

**T.C.
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AYDINLATMA TASARIMI KRİTERLERİNİN
HASTANE MEKÂNLARINDA İRDELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İç Mimar Ufuk Gülsemin KILIÇASLAN

İç Mimarlık Anabilim/Anasanat Dalı

İç Mimarlık Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. İpek FİTOZ

OCAK 2011

Ufuk Gülsemin KILIÇASLAN tarafından hazırlanan AYDINLATMA TASARIMI KRİTERLERİNİN HASTANE MEKÂNLARINDA İRDELENMESİ adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç.Dr. İpek FİTOZ
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından İç Mimarlık Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: : Doç.Dr. İpek FİTÖZ

Üye : Prof.Dr. Onur ALTAN

Üye : Yrd.Doç.Dr. Saadet AYTIS

Üye : Yrd.Doç.Dr. Atilla SÖĞÜT

Üye : Yrd.Doç.Dr. Füsun Seçer KARİPTAŞ

Bu tez, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans eğitimim sırasında, tez çalışmalarım boyunca gösterdiği tüm sabır, hoşgörü, destek ve yardımlarından dolayı çok değerli hocam Sn. Doç. Dr. İpek FİTOZ'a en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Lisans ve Yüksek Lisans öğrenimim sırasında benden desteklerini esirgemeyen değerli hocam Sn. Prof. Dr. Onur ALTAN'a, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Bölüm Başkanı Sn. Yrd.Doç.Dr. Saadet AYTIS ve değerli hocalarıma, iş arkadaşım, meslektaşım Sn. Can BAYRAK'a, her zaman yanımda olan annem Müzeyyen KILIÇASLAN'a, kardeşlerim Nursemin KÖMÜRCÜ'ye ve eşi Cengiz KÖMÜRCÜYE, Yasemin YAĞCI'ya eşi A. Faruk YAĞCI'ya ve ailelerine bana verdikleri destekten dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamı babam Enver KILIÇASLAN'a ve kardeşim Bahadır KILIÇASLAN'a armağan ediyorum.

Ufuk Gülsemin KILIÇASLAN
İstanbul, 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	v
SUMMARY	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
TABLO LİSTESİ	viii
RESİM LİSTESİ.....	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı ve Araştırma Yöntemi	1
2. GÖZ, GÖRME, IŞIK.....	2
2.1. Görme Duyusu	3
2.2. Kamaşma.....	5
2.3. Parıltı	6
2.3.1 Görünen Parıltı	8
2.3.2. Bağlı Parıltı Eğrileri	9
2.3.3. Purkinje Etkisi ve Olayı	12
2.3.4. Öznel Parıltı	13
2.3.5. Parıltı – Işıklılık İlişkisi.....	15
2.4. Işık.....	15
2.4.1. Işığın Özellikleri.....	15
2.4.2. Işık Nasıl Yayılır	17
2.4.3. Işığın Doğrultusal Yapısı ve Gölge Niteliği.....	19
2.4.4. Işığın Yansıması.....	21
3. AYDINLATMA.....	23
3.1. Aydınlatmanın Tarihsel Gelişimi	23
3.2. Aydınlatmacılığın Konusu	35
3.2.1. Aydınlatma ve Mimarlık İlişkisi	36
3.2.1.1. Tefriş - Aydınlık ilişkisi	39
3.2.1.2. İç Mimari - Aydınlatma Aygıtları İlişkisi	39
3.2.1.3. Mimari Anlatım - Aydınlık Niteliği İlişkisi	40
3.2.2. Aydınlatmada Temel Kurallar.....	42
3.3. Aydınlatmacılığın Amacı	43
3.3.1. Fizyolojik Aydınlatma	43

3.3.2. Dekoratif Aydınlatma.....	44
3.3.3. Dikkati Çeken Aydınlatma.....	44
3.3.4. Acil Durum Aydınlatması	45
3.4. Aydınlatmada Nicelik ve Nitelik	46
3.5. Aydınlatma Kaynakları	48
3.5.1. Yapay Aydınlatma	49
3.5.1.1. Akkor Flamanlı Lamba	50
3.5.1.2. Flüoresan Lamba	50
3.5.1.3. Civa Buharlı Lamba	51
3.5.1.4. Metal Halojen Lambalar	51
3.5.1.5. Sodyum Buharlı Lamba	51
3.5.1.6. LED	52
3.5.1.7. Fiber Optik Aydınlatma	53
3.5.2. Doğal Aydınlatma	54
3.6. Aydınlik Biçimi.....	56
3.6.1. Genel Aydınlatma	57
3.6.2. Bölgesel Aydınlatma	57
3.7. Aydınlatma Şekilleri	61
3.7.1. Dolaylı Aydınlatma	61
3.7.2. Yarı Dolaylı Aydınlatma.....	62
3.7.3. Yayınık Aydınlatma	62
3.7.4. Dolaysız Aydınlatma.....	63
3.7.5. Yarı Dolaysız Aydınlatma.....	63
3.8. Aydınlatma Kontrolü	64
3.8.1. Aydınlatma Kontrol Sistemleri	69
3.8.1.1. Verimlilik	69
3.8.1.2. Enerji Tasarrufu	70
3.8.1.3. Estetik.....	72
3.8.1.4. Esneklik.....	72
3.9. Aydınlatmada Malzeme Etkisi	73
3.9.1. Mekânlarda Kullanılan Malzemelere Göre Uygun Aydınlatma Tekniklerinin Kullanılması	76
3.10. Işığın İnsan Sağlığına Etkileri	78
3.10.1. Psikolojik Etkileri.....	80

3.10.2. Fizyolojik Etkileri	82
3.11. Aydınlatma Terimleri ve Kavramları.....	83
3.11.1. Işık ve Işınım.....	83
3.11.2. Işık Akısı	83
3.11.3. Işıksal Yeğinlik	84
3.11.4. Işıksal Işıklılık (L).....	85
3.11.5. Işıksal Verim	86
3.11.6. Renk Sıcaklığı	86
3.11.7. Renksel Geriverim	87
3.11.8. Işığın Tayfsal (Spektral) Yapısı	88
3.11.9. Elektromagnetik Dalgaların Spektrumu.....	90
3.11.10. Aydınlik Düzeyi (İlluminance, İllumination)	90
3.11.11. Aydınlanan Alanının (S) Özellikleri	92
3.11.12. Işıklılık	93
3.12. Aydınlatmada Yorgunluk ve Verim.....	94
3.13. Aydınlatmada Dikkat Edilecek Hususlar	96
3.14. Aydınlatmayla İlgili Standartlar.....	97
4. HASTANE MEKÂNLARINDA AYDINLATMA TASARIMI	
KRİTERLERİ	99
4.1. Hastane Aydınlatmasının Tarihsel Gelişimi	99
4.2. Hastane Aydınlatması	100
4.3. Hastanelerde Aydınlatma Kontrolü.....	104
4.4. Hastane Odalarında Aydınlatma	111
4.4.1. Muayene Odaları.....	111
4.4.2. Ameliyathane Odaları	112
4.4.3. Yoğun Bakım Odaları	116
4.4.4. Röntgen Odaları	116
4.4.5. Tarama Odaları.....	117
4.4.6. Acil Odası.....	118
4.4.7. Koridorlar	119
4.4.8. Laboratuvarlar	123
4.5. Kullanım Amacına Göre Aydınlatma	123
4.5.1. Muayene Aydınlatması	129
4.5.2. Gece Aydınlatması	129

4.5.3. Hasta İzleme Aydınlatması	130
4.5.4. Hasta Kullanım Aydınlatması	130
4.5.5. Hasta Yatak Başı Ünitelerde Aydınlatma	132
4.6. Hastane Aydınlatmasının Kullanıcı Üzerindeki Etkileri.....	135
SONUÇ.....	140
KAYNAKLAR	142
ÖZGEÇMİŞ.....	159

AYDINLATMA TASARIMI KRİTERLERİNİN HASTANE MEKÂNLARINDA İRDELENMESİ

ÖZET

Aydınlatma; nesnelerin, çevrenin, hizmet alanların ve hizmet verenlerin gerektiği gibi görebilmelerini sağlamak amacı ile ışık uygulamaktır. Aydınlatma sadece görmeyi sağlamak için süslemek değil kullanıcıların görsel konforunu oluşturmak için olan teknik bir uygulamadır. Aydınlatmanın insan sağlığı ile doğrudan bir ilişkisi vardır. Sağlık ve görsel konforu aydınlatma ile sağlamak da mümkündür. Hastaneler için görsel konfor koşullarının sağlanması gerekmektedir.

Bu çalışmada hastane mekânlarında fiziksel konfor koşullarının sağlanması, psikolojik koşullarının araştırılması, uluslararası standartların sağlanması için araştırmalar yapılmıştır. Göz, görme ve ışık kavramlarıyla birlikte aydınlatmacılığın konusu hastane mekânlarında, aydınlatmanın mimariyle birlikte ilişkisi ele alınıp temel kuralları irdelenmiştir.

Hastane mekânlarında aydınlatma tasarımı kriterlerinin belirlenmesi olan bu çalışmada aydınlatmanın tarihsel gelişimi, hastanelerde aydınlatma, hastanelerde aydınlatma kontrolü, hastane mekânlarında aydınlatma ve hasta odalarındaki aydınlatma ile en ideal ortamı hizmet alan ve hizmet verenlerin ihtiyaçlarına göre hazırlanılmasına çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aydınlatma, Hastane Aydınlatması, Aydınlatma Tekniği

Sayfa Adedi: 159

Tez Yöneticisi: Doç.Dr. İpek FİTOZ

LIGHTING DESIGN CRITERIA FOR THE EVALUATION OF HOSPITAL SPACES

SUMMARY

Lighting is to implement light to enable objects, environment, service receivers and service providers to see as needed. Lighting is a technical application not only to decorate to ensure seeing but also to create visual comfort of users. Lighting has a direct relationship with human health. It is also possible to provide health and visual comfort with lighting. The visual comfort conditions are required to provide for hospitals.

In this study, the research has been carried out in order to provide the physical comfort conditions and to search psychological conditions and to ensure international standards in hospital spaces. In addition, the basic rules have been discussed by undertaking the subject of lighting together with the concepts of eye sight and light and the relationship of illumination with architecture of hospital spaces.

In this study which is to determine the criteria for lighting design in hospital spaces, it has been strived for preparation of the ideal environment according to the needs of service receivers and service providers by the lighting control in hospitals, the lighting in hospital spaces and patient rooms and the historical development of the lighting.

Keywords: Lighting, Hospital Lighting, Lighting Technology

Page Number: 159

Supervisor: Doç.Dr. İpek FİTOZ

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. Gözün Şematik Yapısı	3
Şekil 2.2. Parıltı.....	9
Şekil 2.3. Bağlı Parıltı Eğrileri.....	11
Şekil 2.4. Bağlı Parıltı Eğrileri.....	12
Şekil 2.5. Işığın doğrusal yayılması. Mum alevi, göz ve delikler aynı doğrultuda ise mum alevi görünür.....	17
Şekil 2.6. Işığın Doğrusal Yolla Yayılması	18
Şekil 2.7a ve 2.7b Tam ve Yarı Gölgenin Oluşumu.....	18
Şekil 2.8a ve 2.8b Güneş ve Ay Tutulması	19
Şekil 2.9. Yüzeylerin Durumlarına Göre Yansıtma.....	22
Şekil 3.1. Direkt Kamaşmanın Meydana Gelmesi.....	77
Şekil 3.2. Yansımali Kamaşmanın Meydana Gelmesi.....	77
Şekil 3.3. Işık Akısı.....	84
Şekil 3.4. Işıksal Yeğirlik.....	85
Şekil 3.5. Işıksal Işıklılık(L)	85
Şekil 3.6. Renk Sıcaklığı.....	86
Şekil 3.7. Renksel Geriverim	87
Şekil 3.8. Işık Tayfı.....	89
Şekil 3.9. Elektromanyetik Spektrum	90
Şekil 3.10. Işıksal Aydınlik.....	91
Şekil 3.11. Aydınlanan Alan	92
Şekil 3.12. Yüzeyin Işıklılığı	93
Şekil 4.1. Hasta Yatak Başı Ünitesi	132

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1. Aydınlatma Şekilleri	61
Tablo 3.2. Bazı mekanların asgari aydınlatma şiddetleri, E.....	68
Tablo 3.3. Enerji tasarruf tablosu	70
Tablo 3.4. Enerji tasarruf tablosu	70
Tablo 3.5. Enerji tasarruf tablosu	71
Tablo 3.6. Yapı malzemelerinin ışığı yansıtma oranları	74
Tablo 3.7. Bazı Yüzeylerin Yansıtma Çarpanları	75
Tablo 3.8. Renk Sıcaklığı ve Renk İzlenimi Arasındaki İlişkisi	87
Tablo 3.9. Hastanede mekan tiplerine göre aydınlık düzeyi ihtiyacı	98
Tablo 4.1. Bir hasta odasındaki aydınlatma ihtiyaçları	125

RESİM LİSTESİ

Resim 2.1. Fizyolojik Kamaşma ve Konforsuzluk Kamaşması Boğaziçi Üniversitesi Kampüsü	6
Resim 3.1. Ana kaynak güneş.....	23
Resim 3.2. Yağ Kandili	24
Resim 3.3. Mum Işığı	24
Resim 3.4. Meşale.....	25
Resim 3.5. Yağ Kandili	25
Resim 3.6. Merkezi Hava Akımı Yağ Lambasına Cam Bacası (gündüz)	26
Resim 3.7. Merkezi Hava Akımı Yağ Lambasına Cam Bacası (gece).....	26
Resim 3.8. Akkor Telli Lamba	27
Resim 3.9. Parafin (Gaz) Lambası.....	27
Resim 3.10. Petrol Lambası.....	28
Resim 3.11. Parlak lamba	28
Resim 3.12. Flüoresan Lamba	29
Resim 3.13. Ark Lambası	29
Resim 3.14. Parlak Gaz Pelerinli Lamba	30
Resim 3.15. Işık Tüpleri	30
Resim 3.16. Karpit Lambası	31
Resim 3.17. Akkor Lamba.....	31
Resim 3.18. Cıva - Buhar Lamba	32
Resim 3.19. Tantaliyum Telli Lamba	32
Resim 3.20. Işık Yayan Diyot (LED)	33
Resim 3.21. Reflektör Lambası	33
Resim 3.22. Manyetik indüksiyonlu sistem.....	34
Resim 3.23. Henry Ford West Bloomfield Hospital in Michigan	40
Resim 3.24. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fak. Yanık Ünitesi Merkezi.....	40
Resim 3.25. Smyra Art Tüp Bebek ve Kadın Sağlığı Dal. Merkezi İzmir	41
Resim 3.26. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fak. Yanık Ünitesi Merkezi1.....	41
Resim 3.27. Smyra Art Tüp Bebek ve Kadın Sağlığı Dal. Merkezi İzmir	43
Resim 3.28. Smyra Art Tüp Bebek ve Kadın Sağlığı Dal. Merkezi İzmir	44
Resim 3.29. Moorfield Eye Hospital	44
Resim 3.30. Acil Durum Aydınlatması	45

Resim 3.31. Yapay Aydınlatma.....	50
Resim 3.32. (Güneş) Doğal aydınlatma.....	54
Resim 3.33. (Ay) Doğal aydınlatma	55
Resim 3.34. Doğal Işık	55
Resim 4.1. Gaz Lambası İle Aydınlatılan Hasta Koğuşu	99
Resim 4.2. Women's Hospital Chicago Hospital Chicago Hastane Aydınlatması....	102
Resim 4.3. Women's Hospital Chicago Hastane Aydınlatması	103
Resim 4.4. Women's Hospital Chicago Hastane Aydınlatması	103
Resim 4.5. Women's Hospital Chicago Hastane Aydınlatması	104
Resim 4.6. Children's Mercy Hospital Hastane Aydınlatması	108
Resim 4.7. Silver Cross Hospital Acil Servisi	110
Resim 4.8. Ödemiş Devlet Hastanesi Acil Servis	110
Resim 4.9. Muayene Odaları Giresun Devlet Hastanesi	112
Resim 4.10. İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilimdalı Acil Cerrahi Servisi Ameliyathanesi.....	113
Resim 4.11. Giresun Devlet Hastanesi Tirebolu	114
Resim 4.12. Ameliyathane Desert Samaritan Hospital North	115
Resim 4.13. Ameliyathane Desert Samaritan Hospital North	115
Resim 4.14. Yoğun Bakım Palandöken Devlet Hastanesi.....	116
Resim 4.15. Röntgen Odası	117
Resim 4.16. Tarama odaları Akropol Hastanesi	118
Resim 4.17. Acil Odaları Boğaziçi Tıp Merkezi	118
Resim 4.18. İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Monoblok koridor aydınlatması	119
Resim 4.19. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Koridor Aydınlatması.....	120
Resim 4.20. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yanık Ünitesi Merkezi Koridor Aydınlatması	120
Resim 4.21. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Servisi Koridor Aydınlatması	121
Resim 4.22. Alman Hastanesi Tüp Bebek Bölümü Koridor	121
Resim 4.23. İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Hematoloji Servisi Koridor Aydınlatması	122
Resim 4.24. Children's Mercy Hospital Koridor	122
Resim 4.25. Kozlab Laboratuvarı	123
Resim 4.26. Maslak Acıbadem Hastanesi Hasta Odası	127

Resim 4.27. Patient Room, St. John's Mercy Heart and Vascular Hospital Hasta Odası	127
Resim 4.28. Hasta Odası.....	128
Resim 4.29. Green Room Hasta Odası	128
Resim 4.30. UCSF Women's Specialty Hospital Hasta Odası.....	129
Resim 4.31. Memorial Hospital, La Jolla, California Hasta Kullanım Aydınlatması	131
Resim 4.32. Memorial Hospital, La Jolla, California Hasta Kullanım Aydınlatması	131
Resim 4.33. Hasta Kullanım Aydınlatması Yatak Başı Ünitesi	133
Resim 4.34. Hasta Kullanım Aydınlatması	134
Resim 4.35. Hasta Kullanım Aydınlatması	135
Resim 4.36. Hastane Aydınlatması.....	136

1.GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Amacı ve Araştırma Yöntemi

Tez kapsamında yürütülen çalışma süresince ülkemizde resmi kurumlar ve sivil kurumların aynı amaca hizmet etmelerine rağmen farklı aydınlatma tasarımlarına sahip oldukları gözlemlenmektedir. Yurt dışındaki durumun ise ülkemize oranla farklılıklar içerdiği açıktır. İnsan varlığına değer veren hastane binalarında aydınlatma konusunun, mevcut durumun belirlenmesi ve değerlendirilmesi ile birlikte söz konusu hususta daha fazla farkındalık hissettirdiği gözlemlenmiştir.

Ülkemiz resmi ve özel hastane binalarında bulunan aydınlatma tasarım ve sistemleri incelenmiş olup mevcut durumları tespit edilmiş ve söz konusu sistemler görsel konfor açısından değerlendirilmiştir. Bu amaçla saygın sağlık kurumlarında yerinde araştırmalar yapılmıştır. Elde edilen veriler ışığında inceleme kapsamındaki kurumlardaki aydınlatma sistemlerinin uluslararası standartlar ile uyumluluğu irdelenmiştir.

Hastane binaları üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmesi aşamalarında herhangi bir zorlukla karşılaşılmamıştır. Söz konusu yapılarda görev alan personeller çalışma süresince gerekli tüm kolaylığı sağlamış ve inceleme aşamalarının akıcı bir şekilde sürmesine katkıda bulunmuşlardır. Hastane aydınlatması diğer yapılara oranla daha hassas bir konumda bulunmaktadır. Tıp dünyasındaki gelişmelere paralel olarak yapı teknolojisindeki ilerlemelere cevap verebilecek türde aydınlatma tasarımları geliştirmekte fayda vardır. Söz konusu çalışmalarda ülkemizde bulunan bazı resmi ve özel kurumlarında, yurt dışındakiler ile belirgin farklılıklar olmasına rağmen, hastane aydınlatma sistemleri hususunda uluslararası standartlara ulaşılabilirdiği gözlemlenmiştir.

İleride yapılacak olan çalışmalarda hedef uluslararası standartlara erişebilmek yerine mevcut standartları geliştirmek olmalıdır. Ayrıca projelendirme esnasında maddi açıdan oran dilimlerinden en düşük seviyelerde bulunan aydınlatmanın mevcut yüzde diliminin daha arttırılması gerektiği düşünülmektedir.

2. GÖZ, GÖRME, IŞIK

“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 telsel yapıda olan sert tabaka, gözü koruyan gerçek bir zardır. Çok damarlı bir bağ dokusu olan damar tabaka, iki yüzündeki boyalı hücre örtüsüyle, gözyuvarını tam bir karanlık oda haline getirir. Bunun ön bölümünde, kirpiksi cisim kasları ile kirpiksi bölge yer alır; kirpiksi bölgenin çok damarlı olan asıcı bağı gergin tutmak için kanla dolan küçük piramitler halindeki çıkıntılara, "kirpiksi uzantı" denir.”¹

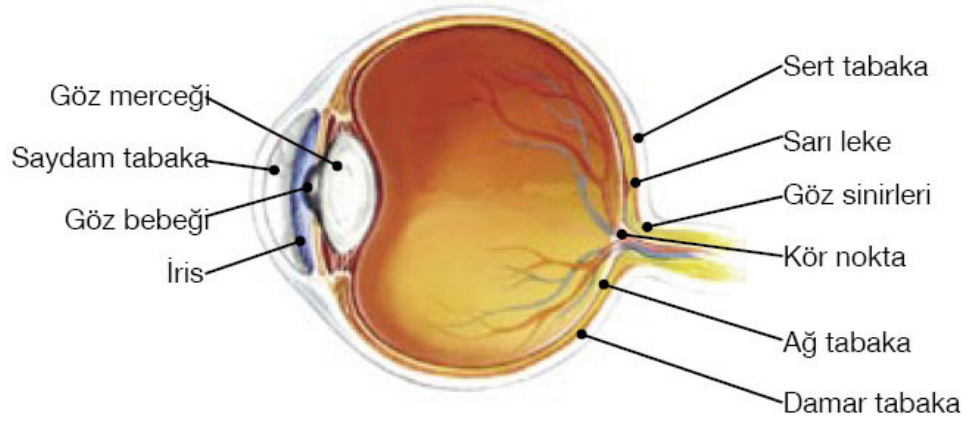
“Kirpiksi bölgenin uzantısı olarak, ön bölümde damar tabaka renk değiştirerek ortası delik (gözbebeği) bir diyafram oluşturur (iris). Rengi insandan insana değişen iris, gözbebeğini büyültüp küçültmeye yarayan kas telleri kapsar. Işımsal kas telleri gözbebeğinin genişlemesini, iris büzücü kasının çember 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 disk), 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.”²

“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; ikinci 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 alır. Koni ve çubukların serbest uçları, damar tabakadan

¹ www.mailce.com/gozumuzun-yapisi-nasildir.html (Erişim Tarihi:27.8.2010)

² www.mailce.com/gozumuzun-yapisi-nasildir.html (Erişim Tarihi:27.8.2010)

yana yöneliktir: Damar tabakaya gelen ışık ışınları kırılır ve ağtabaka hücrelerinin sinir uçlarını etkiler.”³



Şekil 2.1. Gözün Şematik Yapısı⁴

“Gözün mercek sistemi dört kırıcı yüzeyden oluşur:

- Hava ile korneanın ön tarafındaki yüzey
- Korneanın arka yüzüyle humör aköz arasındaki yüzey
- Humör aköz ile göz lenslerinin ön yüzü arasındaki yüzey
- Lensin arka yüzü ile korpus vitreum arasındaki yüzey”⁵

2.1. Görme Duyusu

“Bütün duyular arasında görme duyusu insan için özel bir öneme sahiptir. Beyin korteksinin üçte biri ve beyindeki ileti yollarının neredeyse %40’ı görme sistemine aittir. Görme duyusu sadece ışığı ve renkleri algılayan bir araç değildir. Görme duyusuyla farklı uzaklıklar ve üç boyutlu uzay da algılanır.”⁶

³ www.mailce.com/gozumuzun-yapisi-nasildir.html (Erişim Tarihi:27.8.2010)

⁴ www.Schematic diagram of the human eye.svg (Erişim Tarihi:27.08.2010)

⁵ GUYTON, A. 1986. Textbook Of Medical Physiology, W.B. Saunders Company, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul

⁶ www.site.mynet.com/mkara44/duyum.htm (Erişim Tarihi:24.08.2010)

Organizmayı etkileyen herhangi bir güce uyarıcı, uyarıcıların duyu organlarını etkilemesine uyarım denir. Uyarıcıların duyu organlarını etkilemesi ve bu uyarıcıların belli sinir yollarından geçerek beyne ulaşması ile de duyum oluşur. Duyum fizyolojik bir olaydır. İnsanda görme, işitme, tatma, koklama, dokunma, organ duyumları vardır. Duyumların çeşitli biçimlerde örgütlenip anlam kazanması, yorumlanmasıdır. “Örneğin; ışık dalgasının organizmayı etkilemesi uyarım, gözü etkileyerek renkli görmeyi sağlaması duyum, bu renklerin (örneğin kırmızı olduğunun veya tabloda alınmış bir renk olduğunun) fark edilmesi ise algıdır. Görme duyu organı gözdür, uyarıcısı ışıktır. Işık dalgalarının organizmaya etki etmesi uyarımdır. Gözü etkileyerek renkli görmemizi sağlaması duyumdur. Onun ne ışığı olduğunu nereden geldiğini fark etmemiz algıdır. ”⁷

“Görsel algılamanın iyi olması, aydınlatma tekniğinde belli tanımlara, belli ölçütlere uyması ile anlaşılır. Bu ölçütler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Tüm ayrıntıları en ufak parçaları rahatça görebilmek
- Renkleri doğru görmek, en küçük renk ayrımlarını algılayabilmek
- Yüzey biçimlerini, iki ve üç boyutlu dokuları ve öteki yüzey özelliklerini doğru algılayabilmek
- Devingenliği, doğrultu, yön, hız, ivme vb. tüm özellikleri ile doğru algılayabilmek
- Görsel algılamayı, zorlanmadan rahatça yapabilmek ve yorulmadan uzun süre sürdürebilmek”⁸

“İyi Görme Koşullarının Sağladığı yararlar;

- Çalışma hızının ve verimin artması
- Görsel ağırlıklı tanılamalarda yanlışların azalması
- Öğretim kuruluşlarında başarı oranının yükselmesi
- İşe bağlılığın artması
- Genelde yorgunluğun ve sinirliliğin azalması
- Aydınlatma giderlerinin azalması

⁷ www.site.mynet.com/mkara44/duyum.htm (Erişim Tarihi:24.08.2010)

⁸ ÖZTÜRK, L. D. 1999 Aydınlatma Düzenleme1 Ders Notları

İyi görme koşulları sağlanamazsa;

- Öğrenimde başarısızlığa
- Yanlış tanılamalara
- İş yaşamında verimsizlik, isteksizlik ve yanlışlara
- Göz sağlığının bozulmasına
- Gereksiz yorulma, yıpranma ve sinirlilik vb. gibi olumsuz yan etkilere neden olmaktadır.”⁹

2.2. Kamaşma

“Kamaşma, sağlam bir gözün dış etkilerle geçici olarak çevredeki cisimleri göremez duruma gelmesine denir.”¹⁰ “Işık bolluğunun tek başına yeterli olmadığı bilinen bir gerçektir. Lambalar çalışanın gözünün kamaşmasına yol açarak işini zorlaştırabilir. Göz kamaşmasının nedeni göze gelen güçlü ışığın gözün koruyucu tabakasında ve merceğinde kırılması ve ağ tabakasının üzerindeki görüntüyü aydınlatmasıdır. Bir ışık kaynağından direkt olarak veya üzerine yansıdığı bir parlak yüzey aracılığıyla göze gelen her ışık kamaşmaya yol açar. Göz kamaşmasının ortaya çıkmaması için normal çalışma konumunda hiçbir ışık kaynağının görülmemesi ve ayrıca ışığın hiçbir yüzeyin üzerinde kamaşma yapmaması gerekir. Göz kamaşmasını önlemenin birinci yolu göz doğrultusu ile ışık kaynağı arasındaki açıyı arttırmak (lambaları yükseltmek veya tezgâhın tepesine yaklaştırmak), diğer yolu ise uygun ışık gücü dağılımı eğrilerine sahip lambalar seçmeye çalışmaktır.”¹¹

“Aydınlatma tesislerinde en çok rastlanan ve en kaba 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 (iç alan kamaşması); görüş alanının ortasından uzaklaştıkça kamaşmanın etkisi de azalır (çevre kamaşması). Bugün kullanılan ışık kaynaklarının çoğunun parıltısı yüksektir (flüoresan lambalar hariç). Işık kaynakları göze karşı ekranlanmış olmalıdır; yani

⁹ ÖZTÜRK, L. D. Aydınlık Düzenleme I Ders Notları

¹⁰ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği 1998 Birsen Yayın Evi s.92

¹¹ www.elektroteknoloji.com. (Erişim Tarihi:24.08.2010)

parıltıları dağıtıcı elemanlarla azaltılmalıdır. Mat camlar ve mat lambalar kamaşmayı önlemeye yetmezler.”¹²



Resim 2.1. Fizyolojik Kamaşma ve Konforsuzluk Kamaşması Boğaziçi Üniversitesi Kampüsü¹³

2.3. Parıltı

“Parıltı kavramı önceleri geniş deneysel araştırmalara dayandırılarak tanımlanmak istenmiştir. Ancak, deneylerin düzenlenme koşullarının çok büyük ayrıtlar 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 aşılacakmış gibi görüldüğünden, ESchrödinger 1920 yılında parıltı kavramını kullanmadan geliştirdiği renk kuramını ortaya atmış ve yaptığı çalışmanın olanaklı olduğunu göstermiştir. Kurumsal açıdan çok çekici görünen bu yol benimsenmiştir. Fakat, parıltı kavramının renk ölçümü (Fr. colorimetrie;İng.colorimetry; Alm.Farbmessung)

¹²ÖZKAYA. M. 1998 Aydınlatma Tekniği, Birsen yayınevi S.202-203

¹³ www.frmtr.com. (Erişim Tarihi:11.02.2010)

ve ışık ölçümü (Fr .photometrie; İng.photometry; Alm Photometrie) ile sıkı bir ilişkisi vardır. Bu nedenle kılğısal alanda çok sık ortaya çıkan bu kavramın renk ölçümünde kullanılmaması olanaksızdır. Daha sonraları bu deneylerin getirdiğı zorluklar çözümlenmiştir. Bununla birlikte parıltı kavramının kesin olarak tanımının yapılamaması nedeniyle “parıltı” kelimesi 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 yıllarında 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.”¹⁴

“Öznel parıltı kavramının zorlukları, esas olarak, koni görmesinden sopacık görmesine geçerken bağıl parıltı eğrisinin yer değiştirmesi sonucu ortaya çıkan, Purkinje etkisinden doğar. Kılğısal 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.”¹⁵

“Koni görmesi ile yapılan bu ölçmeler, Purkinje etkisinin sonuçlarından arınmıştır. Fakat bu kez de, çeşitli renklerin 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 "Basamakçıklar Yöntemi"dir.”¹⁶

¹⁴ ÜNVER, R. Parıltı ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No: 240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İslığı, İstanbul-1992 s 5-6

¹⁵ ÜNVER, R. Parıltı ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No: 240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İslığı, İstanbul-1992 s12

¹⁶ ÜNVER, R. Parıltı ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No: 240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İslığı, İstanbul-1992 s12

2.3.1. Görünen Parıltı

“Her nesne belli bir değerde "görünen parıltı" ya sahiptir. Eğer görme alanındaki tüm nesneler üzerindeki aydınlık düzeyi (ışık niceliği) aynı anda azaltılırsa, bu nesnelerin renklerinde küçük bir değişiklik olacaktır. Renkli nesnelerin görünen parıltılarında eşit bir azalma olduğu gözlenecektir. Bu durumda, kırmızı renkler kırmızısı kahverengi, turuncu renkler kahverengi, sarımsı renkler sarımsı kahverengi görünecektir.

Bu kavramın ölçülmesinde (belirlenmesinde) araç insan gözü olduğuna göre, insan gözünün görünen parıltıyı değerlendirme yeteneğinin ne düzeyde olduğunun kesin olarak saptanması gerekmektedir. Bu konuda yapılan deneysel araştırmalar sonunda gözün, aynı anda gözlenen ve bağıl tayfsal bileşimi aynı olan iki nesnenin (örneğin renktaş iki ışık lekesinin);

- Aynı görünen parıltı’da olup olmadığına,
- Eğer görünen parıltılar aynı değilse, hangisinin görünen parıltısının daha fazla olduğuna,
- İki nesne arasındaki görünen parıltı ayrımının, kabaca, az ya da çok olduğuna, karar verme yeteneği olduğu ortaya çıkmıştır.”¹⁷

“Işık ölçümünde bağıl tayfsal bileşimi tamamen ayrı iki nesneyi de karşılaştırmak gerekmektedir. Yukarıdaki deneysel araştırmalar aynı bağıl bileşimde olmayan, yani aynı renkte olmayan nesnelerle yapıldığında da, gözün, ayrı iki rengin görünen parıltılarını karşılaştırabilme yeteneği olduğunu belirlemiştir. Ancak bu tür deneylerden elde edilen sonuçların, rengi aynı olan nesnelerin görünen parıltılarını karşılaştırmada elde edilen sonuçlar kadar kesin ve doğru olmadığı belirlenmiştir.

Aynı renkte olmayan nesnelerle yapılan deneyler düşük aydınlık düzeylerinde yapılacak olursa, doğal olarak koni görmesi durumundan sopacık görmesi durumuna geçilecektir. Bu nedenle renk ayrılıklarının doğurduğu güçlükler de ortadan kalkacaktır. Göz, görünen parıltıları karşılaştırılan iki nesne birbiri peşi sıra gösterildiğinde de yukarda belirtilen değerlendirmeleri (nesneler aynı anda gösterildiği

¹⁷ ÜNVER, R. Parıltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No: 240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İşliği, İstanbul-1992 s 7

zamanki değerlendirmeleri) yapabilmektedir. Ancak nesneler belli bir zaman aralığı ile gösterildiğinde, gözün, görünen parıltıları karşılaştırma işlemini zorlukla yaptığı; oldukça geniş aralıklarla ardı ardına iki kere gösterildiğinde ise aynı nesneyi dahi farklı olarak değerlendirdiği ortaya çıkmıştır.

Görünen parıltı için belleğimiz oldukça zayıftır. Bunun yanı sıra ağtabakanın durumu, duyarlılığı, bu zaman aralığı sırasında değişmiş olabilir. Görünen parıltıyı değerlendirmede kullanılan araç göz olup, yetenekleri sınırlı olduğuna göre, sonuçlarda gözün özelliklerine sıkı sıkıya bağlı olacaktır. Ayrıca deneyler ne denli dikkatli bir biçimde hazırlansa da ve aynı koşullar yaratılmaya ne denli çalışılsa da, bu kavramın kişiden kişiye değişeceği açıktır. (Kör bir insanın görünen parıltı kavramı yoktur.) Bu nedenle görünen parıltıyı kesin olarak tanımlamak, matematik formül biçimine sokmak ve genel bir kavram olarak hesaplamalarda kullanmak olanaksızdır.”¹⁸



Şekil 2.2. Parıltı^{19, 20}

2.3.2. Bağlı Parıltı Eğrileri

“Bilindiği gibi, gözün, tayfsal renklere (380-760 nm arasındaki görünür ışınımlara) duyarlılığı, her renk için aynı değerde değildir. Göz duyarlılığı, tayfin ortasındaki renkler (yeşil, sarı) için yüksek olmasına karşın, tayfin uçlarındaki renklere (380 nm mor, 760 nm kırmızı) doğru gidildikçe derece derece azalır ve sonunda sıfıra iner. Başka bir deyişle, mor ve sarı gibi iki ayrı tayfsal rengi, aynı "görünen parıltı" ya getirebilmek için göze, mor ışıktan, sarıya oranla daha fazla erke (enerji) gelmesi

¹⁸ ÜNVER, R. Parıltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No: 240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İşliği, İstanbul-1992 s 7

¹⁹ www.lamp83.com.tr/pro_temelbilgi.php#4 (Erişim Tarihi:10.11.210)

²⁰ www.lamp83.com.tr/pro_temelbilgi.php#4 (Erişim Tarihi:10.11.210)

gereklidir (K.S. Gibson ve L.A. Jones, görünen parıltı kavramına dayanan, bağıl parıltı eğrilerini belirlemişlerdir).

Salt fiziksel bir uyartı olarak, göze gelen belirli bir ışının niceliği ERKE olarak tanımlanır. Burada saniyede göze gelen ışının niceliği ile ilgilenildiğine göre, ışınımı fiziksel birimlerle anlatmak istediğimizde "saniyede ışıyan erkeyi" ölçmek gerekir. Bu nicelik ışıyan güç olarak adlandırılır. Güç birimi olarak WATT kullanılmaktadır.”²¹

“Bağıl parıltı eğrilerinin belirlenmesinde yapılan deneyi açıklamak, konunun daha iyi anlaşılması açısından yararlıdır:

- Birinci adımda; herhangi bir dalga boyunda (λ_0) seçilen ışık, belirli bir güçle (E_0) göze yollanarak, görme alanının sol yarısında bir renk duyulanması yaratılır.
- İkinci adımda; başka bir dalga boyu (λ_j) olan ışığın göze gelerek, görme alanının sağ yarısında yarattığı renk duyulanmasının, sol yarıdaki ile aynı görünen parıltı değerinde olması için gereken gücün (E_1) niceliği saptanır (Görünen parıltı konusunda da anlatıldığı gibi, göz bu iki ayrı renkteki ışığın görünen parıltılarını eşit olarak ayarlayabilecek yetenektedir).

Yukarda iki adımda özetlenen bu deney tüm dalga boyları için yinelendiğinde, aynı "görünen parıltı" yı elde etmek için, her durumda kullanılması gereken güçler dizisi elde edilir. Örneğin; bir dalga boyu için gereken güç, ikinci dalga boyundakinin üç katı ise, gözün birinci dalga boyuna olan duyarlılığının ikinci dalga boyuna göre 1/3 oranında (daha az) olduğu ortaya çıkar. Başka bir deyişle, göz duyarlılığının, gereksinme duyulan güçle ters orantılı olduğu saptanır.

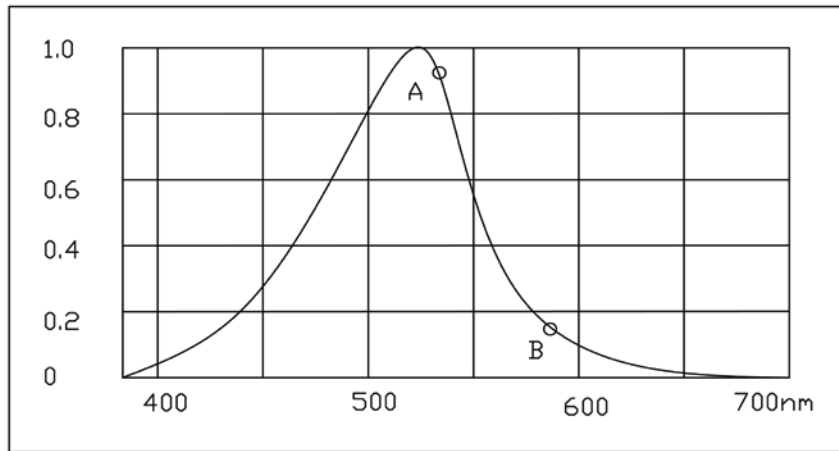
Yapılan deneylerin sonuçlarından yararlanarak, gözün çeşitli dalga boylarına olan duyarlılığını gösteren bir eğri çizilebilir. Kılısal alanda, genellikle, gözün değişik dalga boylarına gösterdiği bağıl duyarlılık ile ilgilenildiğinden, deneyler sonunda çizilen eğrinin tüm değerleri aynı, değişmez (sabit) bir sayı ile çarpılarak bağıl parıltı

²¹ ÜNVER, R. Parıltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No:240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İslği, İstanbul-1992 s 9

eğrisi elde edilir (Doğal olarak, eğrinin tepe noktası "1" değerine erişecektir. Bu nokta göz duyarlılığının en çok olduğu dalga boyunu gösterir).”²²

“Bağıl parıltı eğrisi, hem alçak aydınlık düzeyleri (yani yalnız sopacıkların çalıştığı) hem de yüksek aydınlık düzeyleri (yani yalnız konilerin çalıştığı) için ayrı ayrı çizilmiştir (Bu iki eğri Şekil 2.3 - 2.4de görülmektedir). Eğriler incelendiğinde her ikisinde de göz duyarlılığının tayfın uçlarına doğru azaldığı ve bir tepe noktasından geçtiği görülür. Ancak sopacıkların çalıştığı, gece görmesi eğrisinin " $V'(\lambda)$ ", tepe noktası 513 nm (mavi-yeşil) den geçerken, konilerin çalıştığı gündüz görmesi eğrisinin ki, " $V(\lambda)$ " , 555 nm (sarımsı-yeşil) den geçmektedir. Ayrıca, koni eğrisi $V(\lambda)$, sopacık eğrisine $V'(\lambda)$ göre kırmızıya daha fazla uzanır; yani gündüz görmesi durumunda, gözün kırmızıya duyarlılığı daha fazladır. Buradan, gözde bulunan ışığa duyarlı elemanların, koni ve sopacıkların, tayfsal duyarlılıkları arasında da bir ayrım bulunduğu ortaya çıkar. “²³

a) Sopacık görmesi, gece görmesi $V'(\lambda)$ eğrisi



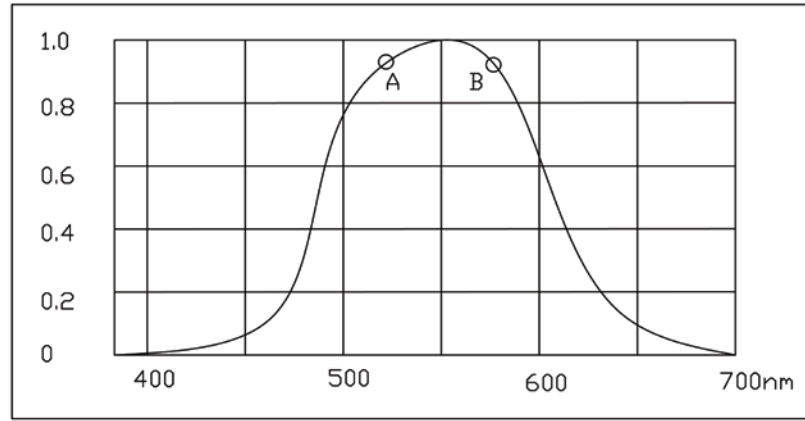
Şekil 2.3. Bağıl Parıltı Eğrileri²⁴

²² ÜNVER, R. Parıltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No:240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İşliğı, İstanbul-1992 s 9

²³ ÜNVER, R. Parıltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No:240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İşliğı, İstanbul-1992 s 9

²⁴ ÜNVER, R. Parıltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No:240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İşliğı, İstanbul-1992 s 9

b) Koni görmesi, gündüz görmesi $V(\lambda)$ eğrisi



Şekil 2.4. Bağlı Parıltı Eğrileri²⁵

“Eğer, hem koni hem de sopacıklar çalışırken duyarlılık ölçümü yapılırsa " Şekil2.3.- 2.4."deki iki eğri arasında bulunan bir eğri elde edilir.”²⁶

2.3.3. Purkinje Etkisi ve Olayı

“Koni ve sopacık görmesi eğrileri arasındaki büyük ayırmadan da anlaşılacağı gibi ışığın toplam niceliği çok azaltıldığında, değişik renklerin görünen parıltıları da değişir. Bunu bir örnekle açıklamak yararlı olur.

Görme alanının bir yarısı 581 nm’nin sarı ışığı (B), öteki yarısı ise 530 nm’nin yeşil ışığı (A) ile oldukça yoğun bir biçimde aydınlatıldığında, göz duyarlılığının bu iki dalga boyu için aynı değeri (0.84) aldığı görülür (ŞEKİL2.4.'de verilen $V(\lambda)$). Bu durumda ışıkların hem görünen parıltıları, hem de güçleri eşit değerlere getirilmiştir. Eğer aydınlık düzeyi düşürülerek, her iki güç 1/1000 oranında azaltılırsa, her iki yarının da güçleri eşit kalacaktır; ama koni görmesi durumundan sopacık görmesi durumuna geçileceği için (ŞEKİL2.5.) A ve B için okunan değerler çok değişik (0.84 ile 0.13) olacaktır. Yani aydınlık azaltıldıktan sonra her iki yarıda da eşit görünen parıltılar elde edebilmek için, sarı ışığın gücünü yeşile oranla 6 kat yükseltmek gerekecektir. Başka bir deyişle, eşit güçler söz konusu olduğunda, yeşil ışığın sarıya

²⁵ ÜNVER, R. Parıltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No:240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İşliği, İstanbul-1992 s 9

²⁶ ÜNVER, R. Parıltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No:240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İşliği, İstanbul-1992 s 8-9-10

göre çok daha yüksek görünen parlaltı değeri vardır. Aynı deney kırmızı ve yeşil renk için yapıldığında etki daha da güçlü olur.

Bu olaya doğada çok rastlanır. Akşamüzeri hava kararmaya başlayınca, yeşil otların üzerindeki kırmızı çiçeklerin rengi değişir; kırmızılar hemen hemen siyah görünmesine karşın, yeşil otlar hala yeşildir, mor ve mavi çiçekler daha da canlı görünür. Koni ve sopacık eğrilerinin ayrım gösterdiği eskiden beri bilinmesine karşın, ilk olarak Çek fizyologu Purkinje tarafından anlatıldığı için "Purkinje olayı" olarak adlandırılmaktadır. Purkinje etkisi, renk kuramı ile parlaltı kavramının oluşmasında büyük rol oynar.”²⁷

2.3.4. Öznel Parlaltı

“Daha önce de değinildiği gibi bu kavram, hem gözün rastlantısal özelliklerini hem de mantıksal birtakım kararları içermektedir. Kılışal alanda ortaya çıkan "hangi koşullarda parlaltıların eşit olduğu" sorusu görünen parlaltı ile çözümlenmiştir. Ama parlaltı değerleri farklı olan iki ışığın, parlaltılarının oranını göz ile saptamak olanaksızdır (Göz, iki görünen parlaltı arasındaki oranı kesin olarak belirleme yeteneğinden yoksundur). Bu durumda, herhangi bir ışığın yayımladığı güçle orantılı olan parlaltısını tanımlamak gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu da öznel parlaltı olarak adlandırılıp, "bir nesnenin öznel parlaltısı ışığın güçle orantılıdır" varsayımı oluşturulmuştur. Bu varsayım, yalnız bir tek ışık kaynağı söz konusu olduğu zaman herhangi bir sakınca doğurmadan geçerli olur. Şöyle ki göz, biri ötekenden iki kat fazla güç yayımlayan, aynı bağıl tayfsal bileşimdeki, iki ışığın bağıl parlaltı oranlarını doğru olarak ölçme yeteneğinden yoksun olduğu için, birinin öznel parlaltısı "tanıma göre" öbürünün iki katıdır diyebiliriz. Ancak, bağıl tayfsal bileşimleri ayrı iki ışık ele alındığında, özellikle Purkinje etkisi nedeniyle, bu varsayım geçerliliğini kaybeder. Bunu daha iyi açıklayabilmek için Purkinje etkisi anlatılırken yapılan deneye dönmek gereklidir.”²⁸

²⁷ ÜNVER, R. Parlaltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No: 240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İşliğı, İstanbul-1992 s 8

²⁸ ÜNVER, R. Parlaltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No: 240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İşliğı, İstanbul-1992 s 11

“Görme alanının bir yarısında 581 nm’nin sarı ışığı ile öbür yarısında 530 nm’nin yeşil ışığının görünen parıltıları eşit değerlere getirilmişti (ŞEKİL2.4). Her iki yarının gücü 1/1000 oranında azaltıldığı zaman güçler eşit kalacaktır. Öznel parıltının yayılan güçle orantılı olduğu varsayıldığında, 1/1000 oranında güçleri azaltılan her iki ışığın öznel parıltılarının eşit olduğu söylenebilir. Bununla birlikte bağıl parıltı eğrileri incelendiğinde (ŞEKİL2.3) görünen parıltı değerlerindeki eşitliğin bozulmuş olduğu görülecektir. Bu koşullar altında "öznel parıltı eşit olduğu zaman, görünen parıltı da eşittir" demek yanlış bir karar olur. Bu iki kavramı birlikte kullanmak olanaksızdır.”²⁹

“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)" saçma olduğunu belirtmişlerdir.

Öznel parıltı konusunda çalışmalar yapan ARTHUR KÖNİĞ 1891’de aydınlatma uzmanlarının isteğine tamamen uyan ve fizyologların görüşü ile fazla çelişkiye düşmeyen bir "ÖZNEL PARILTI" tanımı yapmıştır. König’in öznel parıltı tanımı şöyledir : "535 nm tayfsal rengin öznel parıltısı, gücü ile orantılıdır. Başka bir tayfsal rengin öznel parıltısını belirlemek için; seçilen renk 535 nm’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 König bu tanımlamaya dayanan çok çeşitli öznel parıltıların, bağıl parıltı eğrilerini ölçen ilk kişidir (535 nm dalga boyu yukarda 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.”³⁰

²⁹ ÜNVER, R. Parıltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No: 240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İşliği, İstanbul-1992 s 11

³⁰ ÜNVER, R. Parıltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No: 240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İşliği, İstanbul-1992 s 11

2.3.5. Parıltı - Işıklılık İlişkisi

“Parıltı L harfi ile gösterilir. Birimi nit’tir. $1 \text{ nit} = \text{cd/m}^2$. Parıltı, doğrultuya bağlı bir büyüklüktür.”³¹ “Görünen parıltı, öznel parıltı ve parıltı kavramları bir süre bu adlar altında kullanılmıştır. Bu kavramların kesin tanımlarının yapıp uluslararası terim haline gelmesi, CIE'nin uzun yıllar süren çalışmaları sonucunda olmuştur.”³²

2.4. Işık

“Işık, göze etki eden özel bir enerji şekli olup dalga veya korpüskül (foton) şeklinde yayıldığı kabul edilir. Gerçekte her iki teori, yani dalga ve korpüskül teorisi, birbirini tamamlar ve aynı gerçeğin iki farklı yönünü oluştururlar.”³³

“Işık maddenin fiziksel yapısındaki atomik etkileşim sonucu meydana gelen, ışıyan bir enerji türüdür. Kaynağından çıktıktan sonra bütün yönlerde dağılır ve dalgalar şeklinde ilerlerler. Herhangi bir dalganın iki temel özelliği dalga boyu ve frekansıdır. Dalga boyu, birbirine komşu iki dalganın tepe noktaları arasındaki mesafedir. Frekans ise belli bir noktadan belli bir zaman birimi içinde geçen dalga adedidir. Dalga boyu ile frekansın çarpımı ışığın yayılma hızını verir. Işığın dalga boyu, mavi ışık için yaklaşık 380 nanometre, kırmızı ışık için 760 nanometreye kadar uzanır. Işığın frekansı ise 600 milyar adettir. Bu ifadeye göre ışığın saniyede 600 milyar defa yanıp söndüğünü söyleyebiliriz. Yayılma hızı ise saniyede yaklaşık 300.000km'dir. Bu ölçüler yaklaşık boşluk ortamı için geçerlidir. Herhangi bir objenin görülebilmesi için ya kendisinin bir ışık kaynağı olması ya da üzerine düşen herhangi bir ışığı yansıtması gerekir. Işık kaynağı olmayan cisimler özelliklerine göre kendi üzerlerine düşen ışınların bir kısmını az veya çok yansıtırlar.”³⁴

2.4.1. Işığın Özellikleri

“Çevremiz hakkındaki bilgileri görme, işitme, dokunma, tat ve koku alma duyuları ile elde ederiz. Bunlardan görme duyusuyla elde ettiğimiz bilgileri, bize ışık sağlar. Bir ışık kaynağı karşısında bulundukları zaman görülebilen cisimlere karanlık

³¹ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği, Birsan Yayınevi, İstanbul 1998, s 31

³² ÜNVER, R. Parıltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No: 240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İslığı, İstanbul-1992 s 14-15

³³ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği, Birsan Yayınevi, İstanbul 1998, s 5

³⁴ www. bilgisayar. Tv (Erişim Tarihi:07.03.2010)

cisimler denir. Karanlık cisimlerin görülebilir haline "aydınlatılmış cisimler" denir. Işık kaynaklarının ışık vermesi (ışığı oluşturma) yapıldığı maddeye ve belli şartlara bağlıdır.”³⁵

“Örneğin; ampul içindeki direnç teli, içinden geçen akım ile ısınır, akkor hale gelir ve ışık verir. Demir ısıtılınca renk verir (ışık saçar). Bazı sıvı ve gazlar 800 C°'nin üstünde ışık kaynağı olur. Flüoresan lambada ise flüoresan madde ile kaplı cam tüp içinde cıva buharı vardır. Tüpün uçlarına elektrik verilirse, iki uç arasında elektronlar cıva atomları ile çarpışırlar. Bu durumda cıva atomları uyarılır. Uyarılan atomlar ışık ışınları yayar. Bunlar flüoresan maddeye çarptığı zaman ışıldama yapar. Işık veren akkor lambanın camı sıcak olduğu halde, flüoresan lambanın camı soğuktur.

Işık kaynakları "sıcak ışık kaynakları" ve "soğuk ışık kaynakları" olmak üzere ikiye ayrılır. Isı yoluyla ışık oluşturan kaynaklara "sıcak ışık kaynağı" (akkor lamba, güneş vs.) denir. Elektrik ve manyetik etkilerle ışık veren kaynaklara da "soğuk ışık kaynağı" (flüoresan 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: "Işık, enerjinin bir türüdür". Işık ışınları, çeşitli cisimler üzerine ve bu cisimlerin özelliğine göre davranış gösterir. Cisimler ışığı geçirip geçirmeme durumuna göre üçe ayrılır:

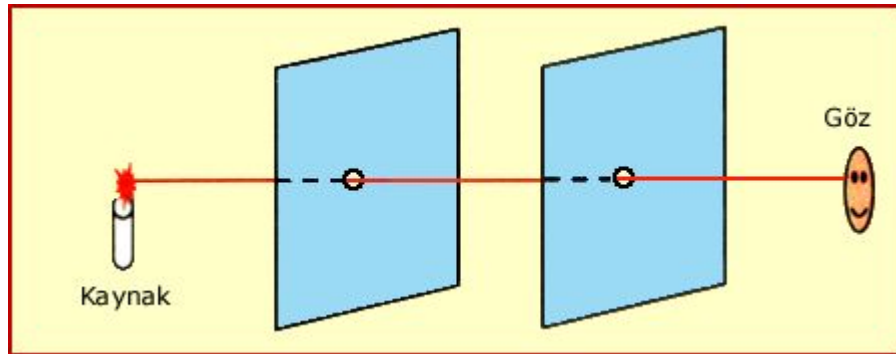
- Saydam Cisimler: Üzerine düşen ışığı geçiren cisimlere (cam ve temiz su...) denir.
- Yarı Saydam Cisimler: Üzerine düşen ışığın bir kısmını geçirip, bir kısmını geçirmeyen cisimlere (buzlu cam ve ince kâğıt...) denir.
- Saydam Olmayan Cisimler: Üzerine düşen ışığı geçirmeyen cisimlere (demir, tahta ve beton ...) denir.

³⁵ www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

Bu özelliklerden farklı olarak; bazı kural dışı durumlar da söz konusudur. Örneğin; 400 m civarında derinliği olan su veya metrelerce kalınlıktaki cam tabakası ışığı hiç geçirmez. Bunun yanında metaller ışığı geçirmezken, 0,1 mikron kalınlığındaki altın levha ise yeşil ışığı geçirir.”³⁶

2.4.2. Işık Nasıl Yayılır

“Araba farından ve el fenerinden çıkan ışık demetlerinin doğrusal yayıldığını biliyoruz. Işığın doğrular boyunca yayıldığını Şekil 2.5.’daki basit bir deneyle de anlayabiliriz. Üzerinde bir delik bulunan iki karton ve bir ışık kaynağı (mum alevi) aynı doğrultuda konulmuş olsun. Mum alevi, göz ve delikler aynı doğrultu üzerinde bulunduğunda, göz mum alevini görebilir. Ayrıca, Şekil 2.6.’de üzerinde kare ve dairesel delikler bulunan bir katı cisim önüne, karanlık ortamda ışık kaynağı koyalım. Bu durumda, arkadaki perdede bu şekillere benzeyen aydınlık bölgeler oluşur. Saydam olmayan cisimlere ışık düşürüldüğünde, gölgelerinin cisimlere benzemesi de ışığın doğrular boyunca yayıldığını gösterir.”³⁷



Şekil 2.5. Işığın doğrusal yayılması. Mum alevi, göz ve delikler aynı doğrultuda ise mum alevi görünür.³⁸

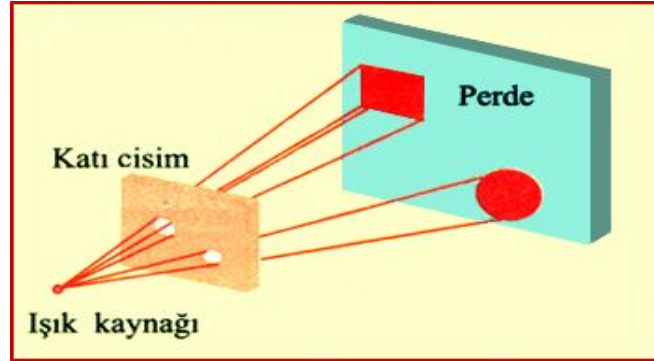
“Gölgenin şekil olarak cismin benzeri olduğunu görmüşüzdür. Örneğin; bir futbol topunun bir perdeye düşürülen gölgesi top gibi yuvarlaktır. Fakat gölge hacimli yuvarlak değildir. Bir çubuğun gölgesi doğru parçası gibidir. Bir defterin gölgesi

³⁶ www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

³⁷ www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

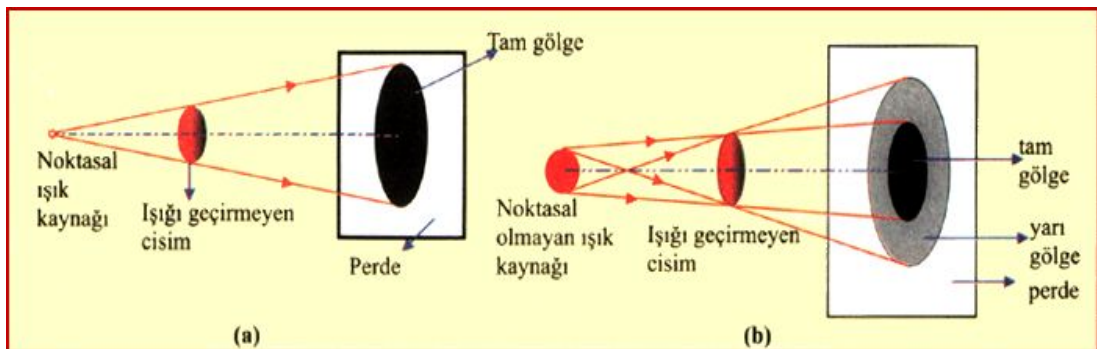
³⁸ www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

dikdörtgendir. Her durumda cisim kaynağa yaklaştıkça veya kaynaktan uzaklaştıkça gölgenin şekli pek bozulmaz; ama boyutları büyür ya da küçülür.”³⁹



Şekil 2.6. Işığın Doğrusal Yolla Yayılması⁴⁰

“Noktasal ışık kaynakları; kaynak ile ışıınımladığı yüzey arasındaki uzaklığa oranla boyutu, ölçme ve hesaplarda önemsenmeyecek derecede küçük olan ışıınımlı kaynağıdır. Diğer bir ifadeyle aydınlatacağı yüzeylere uzaklığı çapından çok büyük olan kaynaklardır. Bu kaynaklara akkor lamba örnek olarak verilebilir.”⁴¹ “Noktasal bir ışık kaynağı ile perde arasında bulunan saydam olmayan cismin perde üzerinde oluşturduğu, sınırları keskin olan karanlık bölgeye "tam gölge" denir (Şekil 2.7a). Noktasal ışık kaynağı yerine, küresel bir kaynak önüne saydam olmayan engel koyalım. Bu durumda perde üzerinde kaynaktan hiç ışık almayan bölgede tam gölge, kısmen ışık alan bölgede ise "yarı gölge" oluşur (Şekil 2.7b).”⁴²



Şekil 2.7a ve 2.7b Tam ve Yarı Gölgenin Oluşumu⁴³

³⁹ www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

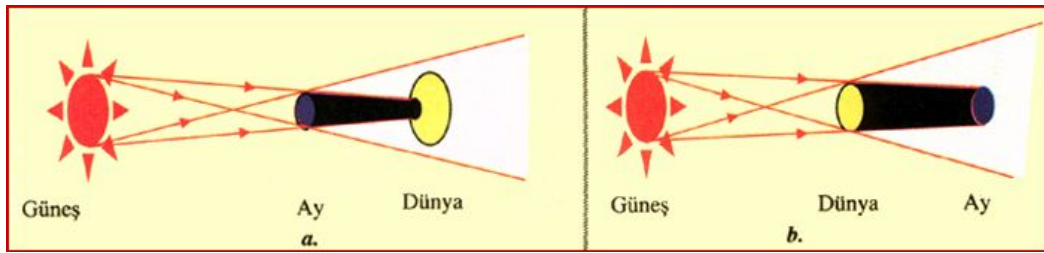
⁴⁰ www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

⁴¹ FİTOZ, İ. Aydınlatma Ders Notları, M.S.G.S.Ü.

⁴² www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

⁴³ www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

“Ekran üzerindeki tam ve yarı gölgelerin büyüklükleri, kaynak, ekran ve engel arasındaki uzaklıklara bağlıdır. Kaynağın engelden büyük olduğu durumda, ekranda değişik büyüklükte gölgeler oluşur. Güneş ve Ay tutulması buna en güzel örneklerdir. Ay'ın gölge konisi, Dünya'nın üzerine düşerse, o bölgedeki insanlar Güneş'i göremezler. Buna "Güneş Tutulması" denir (Şekil 2.8a). Dünya'nın gölge konisi Ay üzerine düşerse, Ay, Güneş'ten ışık alamayacağı için karanlık görünür. Buna da "Ay Tutulması" denir (Şekil 2.8b).”⁴⁴



Şekil 2.8a ve 2.8b Güneş ve Ay Tutulması⁴⁵

2.4.3. Işığın Doğrultusal Yapısı ve Gölge Niteliği

“Işığın doğrultusal yapısı değişik biçimlerde ve değişik tanımlara göre ele alınabilirse de, hiçbir tanımlar bütünü, doğrultusal yapının tüm özelliklerini içermez. Burada en çok kullanılan gölge niteliği tanımları kısaca açıklanacaktır.

- Sert-Yumuşak Gölgeler

Sert gölge, sınırları kesin gölgedir. Bu tür gölgede, gölgeli alandan gölgesiz alana birdenbire geçilir. Bu tür gölge, gölge oluşturan nesneye uzaklığına göre boyutu ufak ışık kaynakları ile elde edilir. Örneğin normal büyüklükte bir hacimde (oda, salon vb.) çıplak akkor lambalar, mini spotlar vb. ile aydınlatmalarda. Sert gölgeli aydınlık, çok özel kimi doku ve biçimlerin seçilmesini kolaylaştırmakla birlikte, doğada ve çevremizde pek çok bulunan, düzlem olmayan, yani bükümlü yüzeyleri bulunan nesneler için yanlış algılamalara neden olacak yanıltıcı ve doğal olmayan görüntüler oluşturur. Estetik açıdan üç boyutsal değerleri de ya maskeler, ya da yok eder.”⁴⁶

⁴⁴ www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

⁴⁵ www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

⁴⁶ YFU – Aydınlatma Tekniği Semineri Notları: İndeks Haziran 2007 3 / 4

“Örneğin koninin piramit gibi algılanmasına neden olabilir, insan yüzünde fazladan çizgiler oluşturur, yumuşak görüntüleri sertleştirir vb. Birbirinden uzakça bir kaç ufak ışık kaynağının (çok sayıda değil) oluşturduğu aydınlıkta, her nesne bir kaç sert gölge atar. Bu, kesinlikle kaçınılması gereken bir durumdur. Yumuşak gölge, sınırları kesin olmayan, yani gölgeli alandan gölgesiz alana, gölgenin giderek yok olması ile (giderek saydamlaşması ile) geçilen gölgedir. Bu tür gölge büyük boyutlu ışık kaynakları ile elde edilir. Nesneye uzaklığına göre, ışık kaynağının boyutu ne kadar büyürse, gölge de o oranda yumuşak olur. Yumuşak gölgeli aydınlık, genelde her tür yüzey için doğru ve doğal görüntüler sağlar ve üç boyutsal değerleri de ortaya çıkarır. Bu tür aydınlık, yumuşak ve zengin bir görüntü sağlar. Birden fazla yumuşak gölge oluşturan bir aydınlık, birden fazla sert gölge oluşturan aydınlık kadar olmasa bile, sakıncalıdır. Bir aydınlık düzeninde hem sert hem yumuşak gölgelerin oluşması aydınlatmada ışığın doğrultusal yapısı bakımından en sakıncalı durumdur. Sert ve yumuşak gölgelerin birbiri üzerine (ya da birbirine yakın) düşmesi, görsel algılamanın yanıltıcı, eziyet verici ve çok yorucu olması sonucunu doğurur.

- Saydam ve Kara Gölgeler

Gölgeyi oluşturan ışık kaynağının dışında, başka bir ışık kaynağından yada çevredeki yüzeylerden yansıyarak gelen ışıkla aydınlanmış gölgelere saydam gölge denir. Gölge ne kadar aydınlanırsa o kadar saydamlaşır. Hiç bir biçimde aydınlanmayan, ya da aydınlık düzeyi çevreye oranla 1/20 den düşük gölgelere ise kara gölge denir. Saydam gölgelerde saydamlık derecesi önem taşır. Çok saydam gölgeli aydınlıkta, görsel algılamayı gölgelerin sağladığı katkı azalır. Çok az saydam gölgeli aydınlıkta ise, kara gölgeli aydınlığın sakıncaları ortaya çıkar. Saydamlığın dozu dikkatle belirlenmelidir. İyi ayarlanmış saydam gölgeli aydınlık, pek çok konuda iyi görme koşulları sağlar. Burada, çevre yüzeylerden yansımış ışık alarak saydamlaşan gölgeler yeğlenmelidir. Çevre yüzeylerin yansıtma çarpanları ayarlanarak gölgede gerekli saydamlık sağlanır.”⁴⁷

⁴⁷ YFU – Aydınlatma Tekniği Semineri Notları: İndeks Haziran 2007 3 / 4

“Kara gölgeli aydınlıklar kısa süre için etkili ve ilgi çekicidir. Buna karşılık bu tür aydınlıklar görsel algılamada eksikliklere neden olur ve uzunca sürelerde de yorucu olur. Etkisi doğal değildir. Vitrin ve sahne aydınlatmalarında başarı ile kullanılabilir. Bir aydınlık, kara ve sert gölgeli, kara ve yumuşak gölgeli, saydam ve sert gölgeli, saydam ve yumuşak gölgeli olabilir. Özel amaçlar dışında kara ve sert gölgeli aydınlıklardan kaçınmanın ve olabildiğince dereceleri ayarlanmış yumuşak ve saydam gölgeli aydınlıklar oluşturmaının genelde daha iyi sonuçlar vereceği yukarıdaki açıklamalardan anlaşılmaktadır. Yine de önemle belirtmek gerekir ki, görme konusunun özelliklerine göre gölge niteliklerinin belirlenmesi, bu genel kuralların dışında daha ayrıntılı çalışmalar gerektirir.

- Gölgesiz aydınlık

Gölgesiz aydınlık, daha doğru bir deyişle, gölgelerin belirgin ve etkili olmadığı bir aydınlık, alışılmamış bir aydınlık türü değildir. Bulutlu ve sisli havalardaki günışığı aydınlığı böyle bir aydınlıktır. Alışılmış olmasına karşın bu tür bir aydınlıkta her görme konusu için görsel algılamanın iyi olacağı söylenemez. Yayınık ışıkla, yani sonsuz doğrultudan gelen ışıkla elde edilen bu aydınlığa, yumuşak gölge veren doğrultulu bir aydınlığın eklenmesi, doğrultu, doğrultuluk oranı, gölge yumuşaklığı gibi öğeler doğru belirlenmek koşulu ile pek çok konu için en iyi görme koşullarını sağlar. Böyle bir aydınlıkta gölge saydamlığını yayınık ışık sağlar. Bu aydınlık, baskın doğrultulu ışık alanı olarak tanımlanan bir doğrultusal yapı ile elde edilir. Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılabacağı gibi, ışığın doğrultusal yapısını belirlemede, iç yüzey yansıtma çarpanlarının ve aydınlatma biçiminin (dolaylı, dolaysız, yarı dolaylı, yayınık vb.) önemli rolü vardır. Aydınlık düzeyi hesaplarında da dikkate alınan bu veriler, öncelikle, aydınlıkta gerekli niteliğin elde edilmesine yönelik olarak belirlenmeli, aydınlık düzeyi hesapları daha sonra buna göre yapılmalıdır.”⁴⁸

2.4.4. Işığın Yansıması

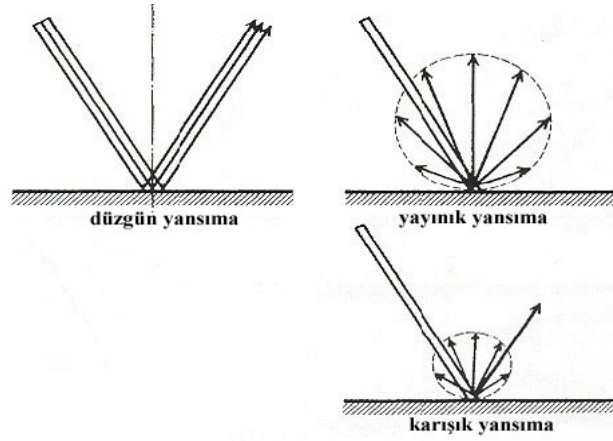
“Bir yüzeyin ışık yansıtma çarpanı, yüzey renginin açık yada koyu oluşuna bağlıdır. Işık geçirme çarpanı, nesnenin renginin açık yada koyu oluşuna, özdeksel yapısına ve kalınlığına bağlıdır. Yüzeyin ışık yansıtma biçimleri açısından,

⁴⁸ YFU – Aydınlatma Tekniği Semineri Notları: İndeks Haziran 2007 3 / 4

- Düzgün yansımaya
- İzotrop yayınlık yansımaya
- Yayınlık yansımaya
- Karışık yansımaya
- Geri yansımaya

olarak beş ayrı durum ayırt edilebilir.”⁴⁹

“ Farklı iki ortamın ayrılma yüzeyine gelen bir ışığın diğer ortama geçemeyerek geri dönmesine yansımaya denir. Ayrılma yüzeyine gelen ışığın yansımaya düzgün yansımaya, yayınlık yansımaya ve karışık yansımaya denir.”⁵⁰



Şekil 2.9. Yüzeylerin Durumlarına Göre Yansıtma⁵¹

“Işık pürüzlü yüzeylerde dağınık, pürüzsüz yüzeylerde düzgün yansır. Işığın bir yüzeyden nasıl yansıdığını incelemek için yüzeyin normalinden yararlanılır. Yüzeyin normali ışığın yüzeye çarptığı noktadan yüzeye çizilen dikmedir.”⁵²

⁴⁹ ÖZTÜRK, L.D. YTÜ Mimarlık Fakültesi Yapı Fiziği Bilim Dalı Aydınlatma Düzenleme 1 Ders Notları 1998

⁵⁰ www.uzmanfizikci.com/MDKonusu.asp?konid=45 (Erişim Tarihi:17.01.2009)

⁵¹ KAZANASMAZ, T. 2006. Mimarlıkta Renk Kavramı, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul s.116-120

⁵² www.uzmanfizikci.com/MDKonusu.asp?konid=45 (Erişim Tarihi:17.01.2009)

3. AYDINLATMA

“Nesnelere, bunların çevrelerinr, ya da bir bölgeye, bir kent bölgesine, görülrilmeleri için ışık uygulanması.”⁵³ “İnsanlar için yapılan aydınlatmada temel amaç iyi görme koşullarının sağlanmasıdır. Bürolarda, okullarda, hastanelerde, fabrikalarda, trafikte, güvenlik konularında ve hemen hemen her konuda aydınlatma iyi görme koşullarının sağlanması için yapılır. Yanıltıcı, şaşırtıcı, ilgi çekici, alışılmamış etkiler elde etmeye yönelik amaçlarla yapılan aydınlatmalarda, bu etkilerin elde edilebilmesi de, yine görme koşulları ve aydınlığın niteliği konularının çok iyi bilinmesine bağlıdır. Burada çok önemli bir kurala özellikle dikkat çekmek gerekir. Aydınlatmada amaç, belli bir aydınlık düzeyi elde etmek değil, iyi görme koşullarını sağlamaktır.”⁵⁴

3.1 Aydınlatmanın Tarihsel Gelişimi

“Dünyanın, başlangıcından beri, insanlar, ışık ana kaynağı olarak güneşi kullandı. Geceleri ise odun ve benzeri katı yakıtları yakarak hem ısındı hem de aydınlandı.



Resim 3.1. Ana kaynak güneş⁵⁵

MÖ 70000 sonradan tutuşturulacak olan yosun veya benzer bir malzemenin, içi hayvansal yağla dolu olan delik bir kayanın, kabuğun veya diğer doğal bulunan nesnelerin içine doldurulduğu bir sistem.

⁵³ SİREL Ş. 1997 Aydınlatma Sözlüğü YEM Yayın

⁵⁴ SİREL Ş. 1992 YFUE Aydınlığın Niteliği

⁵⁵ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

MÖ 4500 dolaylarında Yağ kandili



Resim 3.2. Yağ Kandili⁵⁶

MÖ 3000 dolaylarında Mum



Resim 3.3. Mum Işığı⁵⁷

⁵⁶ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

⁵⁷ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

1300 yıllarda meşale



Resim 3.4. Meşale⁵⁸

1780 Yağ lambası: Aimé Argand, merkezi hava akımı ile ayarlanabilir yağ lambasını icat eder.



Resim 3.5. Yağ Kandili⁵⁹

1784 Aimé Argand, merkezi hava akımı yağ lambasına cam bacasını ekler

⁵⁸ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

⁵⁹ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)



Resim 3.6. Merkezi Hava Akımı Yağ Lambasına Cam Bacası (gündüz)⁶⁰



Resim 3.7. Merkezi Hava Akımı Yağ Lambasına Cam Bacası (gece)⁶¹

1792 Gaz lambası: William Murdoch, gaz aydınlatmasıyla deney yapmaya başlar ve muhtemelen bu yılda ilk gaz ışığını üretti.

1802 William Murdoch, gazla Soho dökümhanesinin dışını aydınlattı.

⁶⁰ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

⁶¹ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

1802 Ark (yay) aydınlatma: Humphry Davy, açık havada ark (yay) aydınlatmayı denedi.

1805 Phillips ve Lee's Cotton Mill, Manchester, gaz ile tam olarak aydınlatılan ilk endüstriyel fabrikaydı.

1813 National Heat ve Light Company şirketi, Fredrich Winzer tarafından oluşturuldu (Winsor).



Resim 3.8. Akkor Telli Lamba⁶²

840 Parafin (gaz) lambası: Petrol' den elde edilen yakıtı yakan lamba.



Resim 3.9. Parafin (Gaz) Lambası⁶³

⁶² www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

⁶³ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

1841 Ark lambası: Paris'te deneysel olarak genel aydınlatma olarak kullandı.

1853 Petrol lambası: Ignacy Lukasiewicz, petrol lambasını icat eder.



Resim 3.10. Petrol Lambası⁶⁴

1854 Bambu telli lamba: Heinrich Göbel, Bir cam ampulünün içine yerleştirilen karbona dönüştürülmüş bir bambu teli boyunca bir elektrik akımını geçirerek ilk olarak parlak lambayı icat etti.



Resim 3.11. Parlak lamba⁶⁵

⁶⁴ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

⁶⁵ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

1856 Heinrich Geissler, elektrik arkını bir t p i erisinde denedi. 867 Fl oresan lamba: A.E. Becquerel, ilk olarak fl oresan lambayı icat eder.



Resim 3.12. Fl oresan Lamba⁶⁶

1875 Henry Woodward, elektrik ampul ne patent alır.

1876 Pratik karbon ark lambası: Pavel Yablochkov, Yablochkov kandili adı verilen pratik karbon ark lambası ile ilk defa Paris' in ana caddelerini aydınlattı.

1879 Thomas Edison ve Joseph Wilson Swan, karbon-telli parlak lambanın patentini alırlar.

1880 16 Watt'lık ampul: Thomas Edison, 1500 saat devamlı yanabilen 16 watt'lık ampul n   retti.



Resim 3.13. Ark Lambası⁶⁷

⁶⁶ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

⁶⁷ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

1889 Parlak gaz pelerini: İcat edilen parlak gaz pelerini, gaz aydınlatmasında devrim yapar.



Resim 3.14. Parlak Gaz Pelerinli Lamba⁶⁸

1893 Telsiz Flüoresan ve ışık tüpleri: Nikola Tesla, yüksek frekanslı elektrik tarafından sağladığı enerjiyi, telsiz alçak basınçlı içi boşaltılmış gaz lambalarını laboratuvarını aydınlatmakta kullanır.



Resim 3.15. Işık Tüpleri⁶⁹

1894 Moore Tüpü: D.Mc Farlane Moore, Moore tüpünü yaratır, elektrik gaz-boşaltma lambalarının habercisi.

⁶⁸ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

⁶⁹ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

1896 Karpit lambası:



Resim 3.16. Karpit Lambası⁷⁰

1897 Akkor lamba: Walther Nernst, icat etmiş olduğu akkor lambanın patentini aldı.



Resim 3.17. Akkor Lamba⁷¹

1901 Civa-buhar lambası: Peter Cooper Hewitt, civa-buhar lambasını yapar.

⁷⁰ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

⁷¹ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)



Resim 3.18. Cıva - Buhar Lamba⁷²

1909 Tantaliyum telli lamba



Resim 3.19. Tantaliyum Telli Lamba⁷³

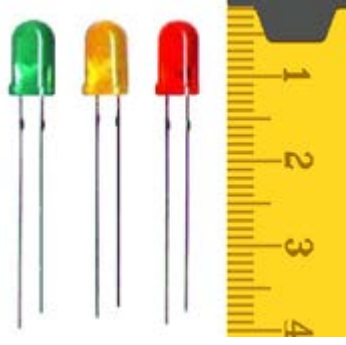
1911 Georges Claude, ışıık t       geli  tirdi.

1926 Edmund Germer, Fl  oresan lambasının patentini aldı.

1962 Diyot lambası: Nick Holonyak Jr. , İlk olarak pratik tayf g  r  n  ml   ışıık yayan diyotu geli  ştirir.

⁷² www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Eri  im Tarihi 08.04.2010)

⁷³ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Eri  im Tarihi 08.04.2010)



Resim 3.20. Işık Yayan Diyot (LED)⁷⁴

1985 Reflektör lamba



Resim 3.21. Reflektör Lambası⁷⁵

1986 Sodyum / sodyum oksit lambası:

1991 Philips, 60,000 saat devam eden bir flüoresan lamba icat eder. Ampul, manyetik indüksiyon kullanır.⁷⁶

⁷⁴ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

⁷⁵ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

⁷⁶ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)



Resim 3.22. Manyetik indüksiyonlu sistem⁷⁷

“Doğal ışığın yetersiz kaldığı durumlar da yapay ışık olarak ateş kullanılmaya başlanmıştır. Yapay ışık olarak önce ağaç yaprakları ve dallarını yakarak ışık sağlamışlardır. Daha sonra bu malzemeler meşale olarak kullanılmıştır. Daha sonra insanoğlu çalışmalar sonucu çıra, mum, gazyağı, yağ kandilleri, hava gazlı aydınlatma elemanlarını ve elektrik enerjisiyle çalışan aydınlatma armatürlerini keşfetmişlerdir.”⁷⁸

“Meşaleden, iç yağından yapılma mumlara geçilmiş, fakat sistemi değiştirmek muma ve ilkel lambaya varmak uzun araştırmalar gerektirmiştir. İlk kandiller kil, tunç, taş ve demirden yapılmıştır Romalılar içine fitil sarkıtılmış yağ dolu kaplar kullanmışlardır. Kandiller başta çok sadeyken daha sonra tunçtan, altından ve gümüşten yapılmaya başlanmıştır. Bu kandiller şölenler nedeniyle yakıldığı gibi, mezarların içine de konulmuştur. Gece kandilleri eski Yunan'da ve Roma'da bütün gece yanardı. Pompei'nin son gecelerini aydınlatan ve harabelerde ortaya çıkarılan lambalar baykuş, kuğu ve tanrıların tasvirleri ile süslü gerçek birer sanat eseri idi. Aydınlatmanın meşale, kandil, çıra, fener ve evlerdeki küçük gaz lambalarından sokak lambalarına taşınması ancak 18. yy' da mümkün olmuş, böylelikle evlerden sonra sokaklarda aydınlatılmıştır.”⁷⁹

⁷⁷ www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

⁷⁸ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği Birsen Yayınevi 1998 s 1-2

⁷⁹ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği Birsen Yayınevi 1998 s 1-2

“İnsanlar günümüzden yaklaşık yirmi bin yıl öncesine kadar bitkisel ve hayvansal yağları tutuşturarak aydınlanmışlardır. Taş devrinden başlayarak bronz devrine kadar uzanan süre içinde meşale, ateş kabı, yağ lambası, mum kullanımı 19. yüzyılın ilk yarısına kadar temel aydınlatma aracı olarak kullanılmıştır. 1879’da akkor telli lambaların Thomas Alva Edison tarafından icat edilmesiyle aydınlatma tarihinde yeni bir çılgır açmıştır. Akkor flamanlı lamba, aslında ilk olarak 1845’de H. Goebel tarafından bulunmuştur. Ancak o dönemde yeterli derecede elektrik kaynakları bulunmadığından bu buluş kısa sürede unutulmuştur. 1886’da W. Siemens tarafından ilk dinamonun gerçekleştirilmesinden sonra, 1879’da T.A. Edison, H. Goebel’in buluşundan habersiz, karbon flamanlı akkor lambayı bir kez daha icat etmiştir. O tarihten bu yana aydınlatma sektörü oldukça hızlı yol almıştır. İlk elektrik ampulünden sonra daha parlak ışık veren tungsten flaman ve ışığı daha iyi yaymak için aydınlatma armatürleri geliştirilmiştir. Ardından önemli bir yenilik olarak elektrik deşarjlı metal buharlı ampuller gelmiştir. Özellikle flüoresan lambaların geliştirilmesiyle, akkor flamanlı lambalar endüstrideki yerlerini bu lambalara bırakmak zorunda kalmıştır.”⁸⁰

3.2. Aydınlatmacılığın Konusu

“Aydınlatmacılığın temel konusu ışığın üretimi, dağıtımı, ekonomisi ve ölçülmesi oluşturur. Ayrıca aydınlatma, ışığın insan bünyesindeki etkilerini de inceler. Bugün özellikle Amerika ve Avrupa’da aydınlatma tekniği mühendislik ve mimarlıkta çok önemli bir yer tutar. Artık bir odanın aydınlatılması için tavanın ortasına bir lamba asılmasıyla yetinilmez. Her aydınlatılacak yerin özel bir problem olarak incelenmesi gerekir. Bu inceleme, fizyolojik ve ekonomik koşullardan başka, mimari ve teknik düşüncelerde önemli bir yer tutar. Bir aydınlatma probleminin çözümü ancak, ışığın üretiminde söz sahibi olan elektrik mühendisleriyle artistik konularla uğraşan mimarların beraber çalışması sayesinde bulunabilir.

Bugün artık gerek bireylerin özel isteklerine cevap vermek ve gerekse normal ve olağanüstü durumlar karşısında bulunan toplumların çeşitli sorunlarını çözmek amacıyla iyi aydınlanmak bir zorunluluk halini almıştır.

⁸⁰ www.mnddc.org/wolfensberger/imagegallery/slides1-50/wolf_01.html (Erişim Tarihi 27.09.2010)

İyi bir aydınlatma ile özet olarak aşağıdaki yararlar sağlanır;

Gözün görme yeteneği (kontrast duyarlılığı, şekil duyarlılığı, hız ve benzeri) artar.

- Göz sağlığı korunur.
- Kazalar azalır.
- Yapılan işin verimi yükselir.
- Ticarete iş hacmi büyür.
- Ekonomik potansiyel artar.
- Güvenlik sağlanır.
- Estetik hislere ve konfor gereksinimine yanıt verebilir.

Aydınlatmacılığın temel yardımcıları, fizik, fizyolojik-optik ve psikolojidir.”⁸¹

3.2.1. Aydınlatma ve Mimarlık İlişkisi

“Aydınlatma ve mimarlık ilişkisinin, bugün ne anlam taşıdığı konusunda, düşünceler ileri sürebilmek için, çağdaş aydınlatma tekniğinin temel özelliklerinin ne olduğu konusunu açıklamak, bunun için de bu tekniğin gelişme sürecine göz atmak yerinde olur. Aydınlatma bilgisinin yararlılığı ya da gerekliliği konusundaki yargıya, her mimar ya da mimarlık öğrencisi, kendi değerlendirmeleri ile varmalıdır.

İnsanlar, eski çağlardan beri karanlıktan (ve genellikle bilinmeyenlerden) korkmuşlar ve onu yenmeye yok etmeye çalışmışlardır. 1630 yılına doğru elektrik lambasının bulunması bu alanda büyük bir aşamadır. Ancak, o zamanki lambaların gücü az, verimi, yaklaşık 2 Lümen/W idi, 1905’te 4,5 lümen/W olmuş ve 1905-1907 yılları arasındaki önemli, bir aşama ile birden 3 lümen/W değerine ulaşmıştır. Ama yine de bu günkü değerlendirmelere göre lambalar çok güçsüz, verimleri çok düşüktü. Böylece yavaş bir ilerleme ile 1930 yılı aşıldı.”⁸²

“1940 yılına gelindiğinde, 1930 yılı öncesine oranla büyük gelişmeler olmuştu. Bu gelişmeleri üç grupta toplama olanağı vardır.

1. Yeni birtakım lambalar geliştirilerek kullanıma sunulmuş, yani değişik lambalar arasında kullanıma amacına göre bir seçim yapma olanağı doğmuş.

⁸¹ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği Birsen Yayınevi 1998 s 1-2

⁸² SİREL Ş. Mimarlık öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 - 1. DERS - (2/1)

2. Gerek eskiden beri kullanılan akkor lambaların verimi bu günkü düzeye yaklaşmış, gerekse yeni lamba türleri ile çok daha yüksek düzeyde (40-50 lümen/W) verimler elde edilmiş, yani bol ve ucuz ışık elde edilmiştir.
3. Kullanıma yeni sunulan flüorişıl lambalarla hem soğuk, hem de çizgisel (doğrusal) ışık kaynaklarına kavuşulmuştu.

Bu üç önemli aşamadan ilk ikisine dayanarak, 1930 öncesi ile 1940 sonrası arasında, en kaba çizgileri ile şöyle bir karşılaştırma, yapılabilir.

- 1930'dan önce, özellikle yapıların içinin aydınlatılması konusunda, lamba seçimi, söz konusu değildi. Var olan tek tip lamba, akkor lamba kullanılıyordu. Bu lambanın da ışığı az ve pahalı idi.
- 1940 tan sonra ise ışık bollaşmış ve ucuzlamış, lamba çeşidinin çoğalması ile de seçme olanağı doğmuştu.
- Bu iki önemli sonuç, iki önemli sorunun sorulmasına olanak hazırladı.

Bu sorular

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

ikinci sorunun anlamının ve öneminin daha iyi kavranması için yine kısaca 1930'dan öncesine dönmek gerekir.”⁸³

“Işığın az ve pahalı olduğu dönemlerde temel amaç, genelde karanlığı yenmek, hacimlerin her yanını, her köşesini aydınlatabilmek idi. Bunun, için de aydınlığın hacim içine olabildiğince eşit bir biçimde dağıtılması gerekiyordu. İşte "eski aydınlatma tekniği" diyebileceğimiz teknik bu koşullar içinde gelişmiştir ve lambalarla ilgili bir sürü teknik bilgi yanında, ışığın olabildiğince kayba uğramadan aydınlığa dönüşmesi ve bu aydınlığın olabildiğince düzgün yayılmasını amaçlayan yöntem ve hesaplardan oluşuyordu.”⁸⁴

⁸³ SİREL Ş. Mimarlık öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 - 1. DERS - (2/2)

⁸⁴ SİREL Ş. Mimarlık öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 - 1. DERS - (2/2)

“Bu yöntem ve hesaplarda, belli bir düzlem üzerindeki aydınlık düzeyi ayrımlarının belli oranların altında kalması temel amaç sayılıyordu. Bu işle uğraşanlar daha çok mühendisler idi. 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.”⁸⁵

“Işığın bollaşması ve ucuzlaması ışık kaynaklarının hacim içinde daha serbest ve değişik amaçlara daha 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, "seçilen lambanın, hacmin neresinde nasıl kullanılacağı" sorusu sorulmaya başlanmıştır. Söz konusu nesneler çoğu kez üç boyutlu ve üç boyutsal özellikleri önemli, yüzeyler ise çok değişik özellikte idi; düz, pürüzlü, ince ya da iri dokulu, renkli, renksiz, mat, parlak, kırık, köşeli, yuvarlak, iç bükey, dış bükey vb. ve çoğu kez bu özelliklerin birkaçının bir arada bulunmasından oluşan karmaşık özellikler. Bütün bu gelişmeler "aydınlık ne için gereklidir?" sorusuna yeni bir yanıt getirdi. Artık aydınlık karanlığı yenmek için değil, görsel algılamının en iyi en" uygun bir biçimde olması için gerekli idi.”⁸⁶

“İnsanların ne zaman, hangi durumda ve nerde neyi iyi görmeleri gerektiğini en iyi bilebilecekler ise mimarlardır. Çünkü mimarlık mesleğinde, insanların nerde ne yaptıkları, hangi durumda oldukları ve neye gereksinim duydukları gibi birtakım sorulardan yola çıkıp bu durum ve işlevlere her bakımdan en uygun yapıları oluşturmak başta gelen amaçlardandır. Hacimleri biçimlendirir, boyutlarını belirler ve iç, dış ilişkilerini kurarken, mimarlar için temel veri o hacimleri kullanacak olan insanlardır. Bu nedenle de nerde 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 düzlemce aydınlığı düzgün yaymak yerine, somut varlıklar, olan ve belli özellikleri bulunan birtakım

⁸⁵ SİREL Ş. Mimarlık öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 - 1. DERS - (2/2)

⁸⁶ SİREL Ş. Mimarlık öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 - 1. DERS - (2/2)

yüzeylerde o yüzeylerin özelliklerine uygun nitelikteki aydınlığın oluşturulmasına dönüşmüş olması, yani, bir başka deyişle, konunun iki boyuttan üç boyuta, soyuttan somuta (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 mimarca yaklaşımı zorunlu kılmış ve bu nedenle de 1960'tan bu yana, en başarılı aydınlatma uzmanları mimarlar arasından çıkmaya başlamıştır.”⁸⁷

3.2.1.1. Tefriş - Aydınlık İlişkisi

“Aydınlık, görsel algılama için, yani insanın çevresi ile olan ilişkisini sağlayan en önemli algı biçimidir. Tefrişli planlarda, insanların nerde ne yaptıkları ve hangi durumda bulundukları açıkça görülür. Oluşturulacak aydınlıkların yeri, sınırları, biçimi, niceliği ve niteliği de işte bu temel veriye bağlıdır. Nerede ve nasıl aydınlık sorusunun yanıtının ancak ve ancak tefrişten yola çıkılarak ve tefrişin anlamının mimarca değerlendirmesi ile verilebileceği söylenilebilir. Tefrişte uyumlu ve yapının değişik bölümde alanlarının işlevlerine göre oluşturulmuş bir aydınlıklar düzeni, aydınlık mimarisi adı ile anlatılmaya çalışılmaktadır.”⁸⁸

3.2.1.2. İç Mimari - Aydınlatma Aygıtları İlişkisi

“İç mekânda kullanılan biçimler, renkler, gereçler (malzeme), detaylar; kısa büyük ve küçük ölçekte biçimlenmiş, parça-bütün uyumu ve türlü yüzey özellikleri ile bir bütündür. Aydınlatma aygıtları ya mobilya gibi hacmin içinde ya duvar ve tavan yüzeylerine takılı, ya da bu yüzeylere gömülü olarak bulunurlar. Her üç durumda da iç mimari içinde yer almaları gerekir. Belli bir düzeni değil, düzensizliği vurgulayan elemanlar olarak algılanırlar.”⁸⁹

⁸⁷ SİREL, Ş. Mimarlık öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 - 2. DERS - (2/3)

⁸⁸ SİREL, Ş. Mimarlık öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 - 2. DERS - (2/4)

⁸⁹ SİREL, Ş. Mimarlık öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 - 2. DERS - (2/5)



Resim 3.23. Henry Ford West Bloomfield Hospital in Michigan⁹⁰



Resim 3.24. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fak. Yanık Ünitesi Merkezi⁹¹

3.2.1.3. Mimari Anlatım - Aydınlık Niteliği İlişkisi

“Yapı bölümlerinin türleri ile ilgili mimari özellikleri vardır. Örneğin bir hastane, bir ilkokul bir cezaevine, resmi bir kuruluşun toplantı salonu bir gece kulübüne, iç yada

⁹⁰ www.nutsfarhealthcare.com/2009/05/26/theergonomimcs-or.economics-hospital-care/

⁹¹ Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi

dış mimari özellikler bakımından benzemez. Gerek mimari üslup, gerek yapı ya da iç mekânın mimari özellikleri birleşince o yapının mimari anlatımını oluşturur.”⁹²



Resim 3.25. Smyra Art Tüp Bebek ve Kadın Sağlığı Dal. Merkezi İzmir⁹³



Resim 3.26. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fak. Yanık Ünitesi Merkezi⁹⁴

⁹² SÎREL, Ş. Mimarlık öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998- 2. DERS - (2/5)

⁹³ www.izmirextra.com/default.asp?tabID=412 (Erişim Tarihi 24.12.2010)

⁹⁴Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi

3.2.2. Aydınlatmada Temel Kurallar

“Aydınlatma tasarımındaki genel kuralları su şekilde sıralayabiliriz;

1. Belli nesneleri ve/veya alanları aydınlatacak ışık, buralara yönlendirilmeli ve kesinlikle göze gelmemelidir. Gözün ışık kaynağını görmesi, hem rahatsız edici ve yorucudur hem de oluşturulan aydınlıktan yararlanmayı azaltır. Diğer bir ifade ile göze gelen ışık, aydınlatılan nesne ya da alanların, olduğundan daha karanlık görünmesine neden olur.
2. Bir yüzeyde girinti ve çıkıntıların algılanması önem taşıyorsa, bu yüzey için, baskın doğrultulu bir ışık alanı oluşturulmalı ve baskın doğrultu yüzeydeki girinti ve çıkıntıların eğimine göre ayarlanmalıdır. Tüm üç boyutlu dokuların aydınlatılmasında aynı kural geçerlidir.
3. Gölge niteliği bakımından, içinde yaşanan iç mekânlarda yumuşak ve saydam gölgeli bir aydınlık oluşturmak uygun olur. Kara gölgeli aydınlıklar, oluşturdukları ışıklılık karşıtlıkları nedeniyle ilgi çekici fakat yorucudur. Bu tür aydınlıklar ancak vitrin ve sahne gibi içinde yaşanmayan ve kısa süre bakılan yerlerin aydınlatmaları için uygundur.
4. Sert gölgeli aydınlıklar düzlem olmayan yüzeylerde, var olmayan çizgiler oluşturabilir. Böylece sert ve gerçek dışı görüntülere neden olabilir. Bu nedenle yalnızca özel amaçlar için kullanılmalıdır.
5. Bakılan alan, çevre alandan daha aydınlık olmalıdır. Okunan bir kitabın sayfaları, çalışılan bir tezgâhın üstü, bir konuşmacının yüzü, bir yazı tahtası, yakın çevreye oranla daha karanlık olmamalıdır.
6. Bakılan alan ile çevre alanlar arasındaki ışıklılık oranları yorucu karşıtlıklar (kontrastlar) oluşturmamalıdır.
7. Büyük karşıtlıklar, küçük karşıtlıkların görülebilmesini engeller. Bu kural renk açısından da geçerlidir. Işığın göze gelmemesi, diğer bir ifadeyle gözün ışık kaynağını görmemesi gereklidir. Görsel algılama, renk ve ışıklılık karşıtlıklarının algılanmasından başka bir şey olmadığına göre, aşırı karşıtlıklar oluşturarak, bakılan yerin eksik algılanmasına meydan verilmemelidir.
8. Mat nesneler, üzerlerinde oluşturulan aydınlık ile görünür duruma gelirler. Parlak nesneler ise üzerlerinde oluşan çevre görüntüsü ile algılanırlar. Tam

mat nesnelerin kendi görünürlükleri de tamdır. Ayna gibi tam parlak yüzeyli nesnelerde ise, tam olarak görünürlük, oluşan çevre görüntülerinin görünürlüğüdür. Tam mattan tam parlağa değişen ara durumlarda nesnelerin kendi görünürlükleri de buna göre değişir.”⁹⁵

3.3. Aydınlatmacılığın Amacı

“İyi bir aydınlatma birçok gereksinmeye yanıt verdiğiinden herhangi bir aydınlatma tesisi kurulurken genel olarak gereksinmelerden birine öncelik verilir; bu durumda aydınlatmanın ana amacı öne alınan bu gereksinmeye yanıt vermek olur. Şüphesiz bu gereksinmeye yanıt verirken, diğer gereksinimler ihmal edilmemelidir. Amacı bakımından aydınlatma üçe ayrılabilir.”⁹⁶

3.3.1. Fizyolojik Aydınlatma

“Bunda amaç cisimleri şekil, renk ve ayrıntıları ile rahat ve hızla görebilmektir. Dolayısıyla bu koşulları sağlayan bir aydınlatmaya fizyolojik aydınlatma denir. Herhangi bir aydınlatma türünde olduğu gibi fizyolojik aydınlatmada gözün görme yeteneğini boza bilecek ve fizyolojik rahatsızlıklar doğurabilecek etkilerden, örneğin kamaşmadan kesinlikle kaçınılması gerekir.”⁹⁷



Resim 3.27. Smyra Art Tüp Bebek ve Kadın Sağlığı Dal. Merkezi İzmir⁹⁸

⁹⁵ SİREL, Ş. Aydınlatma Tasarımında Temel Kurallar, İstanbul, YFU Yayınları, 1996, s. 5,6.

⁹⁶ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği Birsen Yayınevi 1998 s2-3

⁹⁷ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği Birsen Yayınevi 1998 s3

⁹⁸ www.izmirextra.com/default.asp?tabID=412 (Erişim Tarihi 24.12.2010)

3.3.2. Dekoratif Aydınlatma

“Burada amaç, görülmesi istenen cisimleri bütün ayrıntıları ile göstermek değil, daha çok estetik etkiler uyandırmaktır.”⁹⁹

Tavan ve duvarlarda belli bir amaca yönelik değil yalnızca gösteri amaçlı armatürler kullanılabilir. Örneğin, ziyaretçi biriminin aydınlatması dekoratif amaçlı olabilir; kapı girişlerinde farklı armatürler kullanılabilir.



Resim 3.28. Smyra Art Tüp Bebek ve Kadın Sağlığı Dal. Merkezi İzmir¹⁰⁰

3.3.3. Dikkati Çeken Aydınlatma

“Burada amaç dikkati çekmek yani reklam yapmaktır. Bunun için yüksek aydınlık düzeyleri, değişken ışıklı şekiller veya yanıp sönen düzenler kullanılır. Bu arada estetik elemanlardan da geniş ölçüde yararlanılır.”¹⁰¹



Resim 3.29. Moorfield Eye Hospital¹⁰²

⁹⁹ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği Birsen Yayınevi 1998 s3

¹⁰⁰ www.izmirextra.com/default.asp?tabID=412 (Erişim Tarihi 24.12.2010)

¹⁰¹ ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği Birsen Yayınevi 1998 s3

¹⁰² www.topboxdesign.com/moorfields-eye-hospital-by-penoyre-and-prasad-united-kingdom/moorfields-eye-hospital-interior-modern-design-green-wall-and-furniture/ (Erişim Tarihi 24.12.2010)

3.3.4. Acil Durum Aydınlatması

“Acil durum aydınlatma ve yönlendirme cihazlarının üç değişik çalışma şekilleri mevcuttur. Kesintide Yanan (Non-maintained) cihazlar şebeke gerilimi varken yanmayacak, ancak şebeke kesintisinde devreye girecek şekilde tasarlanmaktadır. Bu tip cihazlar normal olarak 24 saat aydınlatılan ve normal aydınlatma şartlarında üzerlerindeki yönlendirme işaretleri yeterli düzeyde görülebilir olan mekânlarda kullanılabilirler. Tek Lambalı Sürekli Yanan (Maintained) cihazlar şebeke gerilimi varken yanacak ve şebeke kesintisi olduğunda acil durum aydınlatma süresi kadar yanmaya devam edecek şekilde üretilirler. Günün herhangi bir zaman aralığında normal aydınlatmanın yapılmama olasılığı bulunan mahallerde bu tip cihazlar kullanılmalıdır.”¹⁰³

Çift Lambalı Sürekli Yanan (Sustained) cihazlarda lambalardan biri doğrudan şebeke geriliminden beslenirken diğer lamba kesintide yanan (non- maintained) bir lamba olarak çalışmaktadır. Bu tip cihazlarda tek lambalı sürekli yanan cihazlar gibi normal aydınlatma yapılmama olasılığı bulunan mekânlarda kullanılırlar. Aralarındaki fark, çift lambalı cihazlarda şebekeden beslenen lambanın bir anahtar vasıtasıyla açılıp kapatılabilmesidir. Acil durum aydınlatma armatürleri, çalışma süreleri ihtiyaca göre 1 saat, 2 saat veya 3 saat olacak şekilde üretilmektedirler. Çok özel durumlarda 3 saatten daha uzun süreli armatürler de özel olarak yapılabilir. Ancak asgari çalışma süresi 1saatin altına düşmemektedir.”¹⁰⁴



Resim 3.30. Acil Durum Aydınlatması¹⁰⁵

¹⁰³ www.etmd.org.tr (Erişim Tarihi 15.04.2009)

¹⁰⁴ www.etmd.org.tr (Erişim Tarihi 15.04.2009)

¹⁰⁵ www.blog.guvenlikkamasistemleri.org/acil-aydinlatma-sistemi.html (Erişim Tarihi 15.04.2009)

3.4. Aydınlatmada Nicelik ve Nitelik

“İyi bir görüntünün elde edilmesi ve görüntünün gereği gibi olmasının sağlanması aydınlatmanın nitelik ve nicelik boyutları ile ilgilidir. Aydınlığın niceliği, sayısal değer olarak gerekli aydınlık düzeyinin lüks olarak saptanmasıdır. Bu düzeyin saptanmasında mekân fonksiyonu, kullanıcı özelliği, yapılan işin içeriği ve çevre koşulları etkindir.”¹⁰⁶

“Hacimdeki aydınlık düzeyinin yapay ışık kaynakları tarafından sağlanması söz konusu olduğunda, temelde aydınlatma düzeninde kullanılan / kullanılacak aygıtların (lamba yansıtıcıların) özellikleri ve hacim içindeki dağılımları (yerleri) önem taşır. Bu nedenle kapalı bir mekânda belirli bir eylem için gereksinim duyulan aydınlık düzeyini sağlayacak aydınlatma düzeni kurulmalı ya da var olan bir aydınlatma düzeyinin gerekli aydınlık düzeyini sağlayıp sağlamadığı denetlenmelidir.”¹⁰⁷

“Aydınlığın niteliği uygunsa, yeterli minimum aydınlık düzeyleri ile iyi görme koşulları sağlanır. Biraz yetersiz aydınlık düzeylerinde bile, kısa süreler için göz bu duruma uyum sağlayabilir. Ancak aydınlığın niteliği uygun değilse, aydınlık düzeyinin yükseltilmesi ile iyi görme koşulları sağlanamaz. Göz buna uyum sağlayamaz.”¹⁰⁸

“Ortamdaki aydınlık düzeyini artırmak için lamba sayısının artırılması da aydınlığın niteliği açısından uygun koşulların oluşturulması için yeterli bir çözüm değildir. Yani, aydınlık düzeyi ne kadar arttırılırsa arttırılsın, eğer aydınlığın niteliği açısından uygun koşullar oluşturulmamışsa iyi görme koşulları sağlanamaz. Aydınlığın niceliği, yani aydınlık düzeyi tek boyutlu bir kavramdır. Aydınlık düzeyi alçaktan yükseğe (karanlıktan aydınlığa) doğru tek bir değişim gösterir. Görme organı (gözden, beyindeki görsel algıları değerlendirme merkezine uzanan sistem), bu değişime, değişik kademelerdeki ayarlanmalarla büyük oranda uyabilir. Yani göz,

¹⁰⁶ ALTUNCU, D. 2008. Aydınlatma Kontrol Sistemlerinin Hastane Örneğinde Kullanımı Ve Yatan Hasta Kat Koridorları İçin Bir Aydınlatma Tasarım Önerisi, Sanatta Yeterlilik Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

¹⁰⁷ ÜNVER, R. Parıltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No: 240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mim 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İşliği, İstanbul-1992 s 5-6

¹⁰⁸ ÖZTÜRK, Ç. 2006. Gelişmiş Doğal Aydınlatma Sistemleri ve Uygulama Örnekleri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

karanlığa ve fazla aydınlığa alışabilir. Buna, gözün aydınlık düzeyine uyması denir. Örneğin, dolunay ışığında birkaç satır yazı okunabilir. Ay ışığının oluşturduğu aydınlığın yüz binlerce katı olan günışığı aydınlığı düzeyi de alışılmış bir aydınlık düzeyidir. Aşırı örnekler bir yana bırakılsa da, görme organının, örneğin yüz lüks ile binlerce lüks aydınlık arasında kolayca uyma yapabildiği söylenebilir.”¹⁰⁹

“Buna karşılık,

- Görülmesi gereken ayrıntıların boyutları
- Nesnelerin yansıtma çarpanları
- Nesne ile çevre ya da fon arasındaki ışıklık karşıtlığı
- Görsel algılama süresi
- Görme konusunun devingenliği
- Kişinin yaş durumu

Gözün aydınlık düzeyine uyması, gözbebeği üzerindeki aydınlık düzeyi, yani görme alanı içindeki ortalama ışıklık ile ilgili olup, açıklanan gerekli aydınlık düzeyi ile herhangi bir bağlantısı yoktur. Yani, görme organı her durum ve koşulda, kendiliğinden, isteğe bağlı olmaksızın “uyma” işlemini yapar.”¹¹⁰

“Aydınlık düzeyi ile ilgili gereksinim, belli bir görsel algılama konusu için, gençten yaşlıya çok büyük oranda (5-10 kat) değiştiği gibi, insandan insana ve günün saatine, yorgunluk durumuna göre de değişir. Bu nedenlerle aydınlık düzeyi hesapları basit ve yaklaşık hesaplardır. Kaldı ki, çoğu çizelgelerde değerler alt ve üst sınır olarak ve 40 yaş için verilmektedir. Yani bir yerde 300~500 lx düzeyinde bir aydınlık gerekli ise, bunun hesabını 1/100 yakınlıkla yapmaya çalışmanın bir anlamı yoktur. Gereksinime göre aydınlık düzeyini ayarlayan ve fazladan harcaması olmayan elektronik dimmerler bu konuda büyük yarar sağlamaktadır. Aydınlığın niceliğinin böyle tek boyutlu bir kavram olmasına karşılık, aydınlığın niteliği ise çok boyutlu ve karmaşık bir kavramdır. Aydınlığın niteliğinin, görsel algılama konusunun (ya da

¹⁰⁹ ÖZTÜRK, Ç. 2006. Gelişmiş Doğal Aydınlatma Sistemleri ve Uygulama Örnekleri, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

¹¹⁰ ÖZTÜRK, Ç. 2006. Gelişmiş Doğal Aydınlatma Sistemleri ve Uygulama Örnekleri, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

konularının) özelliklerine göre belirlenmesi gerekir. Böylelikle görme en iyi bir biçimde olur. Görsel algılama konusunun, (yani görülmesi gereken nesne ya da nesneler bütünü) özelliklerine uygun olmayan bir aydınlık niteliği, gerekli görme koşullarını, sağlayamaz. Görme organı da, aydınlık düzeyinde olduğunun aksine, bu durumda, yanlış niteliğe uyarak görme koşullarını düzeltmez. Gözün bu tür bir uyması kesinlikle söz konusu değildir çünkü göz kendi dışındaki görüntüyü değiştiremez.”¹¹¹

“Bu karşılaştırma şöylece özetlenebilir. İyi görme koşullarının sağlanması için,

- 1) Gerekli aydınlık düzeyi sağlanmalıdır.
- 2) Aydınlığın niteliği, görme konusunun özelliklerine uygun olmalıdır.

Şu iki nokta da kesinlikle unutulmamalıdır.

- 1) Aydınlığın niteliği uygunsa, yeterli minimum aydınlık düzeyleri ile iyi görme koşulları sağlanır. Biraz yetersiz aydınlık düzeylerinde bile, kısa süreler için, göz, uyma yapar ve iyi görme koşulları elde edilir.
- 2) Aydınlığın niteliği uygun değilse, aydınlık düzeyinin yükseltilmesi ile iyi görme koşulları sağlanamaz. Hatta daha kötü sonuçlar bile doğabilir. Ayrıca elektrik enerjisi boşuna harcanmış olur. Niteliği doğru belirlenmemiş bir aydınlığın bu kusurunu, göz, uyma ile gideremez.”¹¹²

3.5. Aydınlatma Kaynakları

“Görmemizi sağlayan enerji çeşidi ışıktır. Her ışık, bir ışık kaynağı tarafından üretilir. Işık yayarak çevresini aydınlatan her şey ışık kaynağıdır. Işık kaynakları ışık yayarak çevrelerini aydınlatırlar. En büyük ışık kaynağımız güneştir.”¹¹³

¹¹¹ SİREL Ş. 1992 YFU Aydınlığın Niteliği Kitapçık No. 4 3/10

¹¹² SİREL Ş. 1992 YFU Aydınlığın Niteliği Kitapçık No. 4 3/10

¹¹³ www.ebilge.com (Erişim Tarihi:11.03.2010)

3.5.1. Yapay Aydınlatma

“Doğal ışık kaynaklarından gece aydınlatması için yeteri kadar yararlanamayız. Bu nedenle gece aydınlatmasında insanlar tarafından yapılmış yapay ışık kaynakları kullanılır. Ampul, trafik lambası, mum, meşale, televizyon ekranı ve fener yapay ışık kaynaklarıdır. Güneş, mum alevi gibi bazı ışık kaynakları, çevrelerine ışıkla birlikte ısı da verirler. Ateş böceği, denizin derinliklerinde yaşayan bazı balıklar ve flüoresan lamba gibi bazı ışık kaynakları ise ışık yayarken, ısı vermezler. Etrafımızdaki masa, sıra, tahta ve çanta gibi cisimler ışık üretmezler. Ancak bu cisimler güneş ya da diğer ışık kaynaklarından aldıkları ışığı yansıtabilirler. Bu durumda çevremizde bulunan bu cisimleri ışık üretmedikleri halde görebiliriz.”¹¹⁴

“Çevremizdeki bazı varlıklar ortamda bulunan ışık kaynakları sayesinde ışık kaynağı gibi görünürler. Böyle cisimlere kendini aydınlatan cisimler denir. Ay, gezegenler ve trafik levhaları kendini aydınlatan cisimlere örnek verilebilir. Yol kenarlarındaki trafik levhaları ışık yaymadıkları halde geceleri ışık yayıyor gibi görünürler. Bunun sebebi trafik levhalarının üzerinin özel maddelerle kaplı olmasıdır. Bu sayede trafik levhaları diğer maddelerden daha parlak görünürler. Gezegenler ve ay ışık kaynağı olmadıkları halde, güneşten aldıkları ışığı yayarak parlak görünürler.”¹¹⁵

“Bulutsuz bir gecede, gökyüzüne baktığımızda birçok gök cismini görebiliriz. Bu gök cisimlerinden yıldızlar kendi ışıklarını yayarken; gezegenler, ışık kaynaklarından aldıkları ışıkla aydınlanırlar. Gökyüzüne dikkatle baktığımızda ışığı, ay ışığı gibi sabit olanların gezegen veya uydu; ışığı sürekli kırpışanların ise yıldız olduğunu söyleyebiliriz. Mars ve Venüs gezegenleri, gökyüzünün bulutsuz olduğu gecelerde görülebilir. Işık kaynağının gücü arttıkça yaydığı ışığın da parlaklığı artar. Dolayısıyla kullanacağımız ışık kaynağının gücünü, aydınlatacağımız ortamın büyüklüğüne göre seçeriz. Evlerimizde büyük odaları aydınlatmak için kullandığımız ampullerin gücünün, küçük odaları aydınlatmak için kullandığımız ampullerin gücünden fazla olmasını tercih ederiz.”¹¹⁶

¹¹⁴ www.ebilge.com (Erişim Tarihi:11.03.2010)

¹¹⁵ www.ebilge.com (Erişim Tarihi:11.03.2010)

¹¹⁶ www.ebilge.com (Erişim Tarihi:11.03.2010)



Resim 3.31. Yapay Aydınlatma¹¹⁷

3.5.1.1.Akkor Flamanlı Lamba

“Bağlantısı kolaydır, doğrudan bağlanabilir. Ucuzdur. Boyutları küçüktür. Anında ışık verir. Bölgesel aydınlatma için uygundur. Ortam sıcaklığı ışık akısını etkilemez. Az kullanılan yer için uygundur. Sıcak renk ışık istenen yerler için uygundur. Etkinlik faktörü düşüktür; verimli değildir. İşletme gideri yüksektir. Ömrü kısadır. Tek başına kullanıldığında kamaşmaya sebep olur. Fazla ısınır. Işık rengi pembemsidir. Yeşile dönük renkleri iyi göstermez.”¹¹⁸

3.5.1.2. Flüoresan Lamba

“Etkinlik faktörü büyüktür. İşletme gideri düşüktür. Fazla ısınmaz. Kamaşma oluşmaz. Çeşitli beyaz renk seçeneği sunar. Ömrü oldukça uzundur. Gündüz ışığına yardımcı olarak kullanılabilir. Yüksek aydınlık elde etmeye elverişlidir. Anında ışık vermez (Manyetik balastlı kullanımda). Yardımcı araçlara gereksinim duyulur. Kuruluş masrafı fazladır. Bazı durumlarda gürültü çıkarır. Stroboskopik etki göstermesine dikkat edilmelidir.”¹¹⁹

¹¹⁷ www.zamazing.org/etiket (Erişim Tarihi:11.03.2010)

¹¹⁸ www.elektroteknoloji.com (Erişim Tarihi:11.03.2010)

¹¹⁹ www.elektroteknoloji.com (Erişim Tarihi:11.03.2010)

3.5.1.3. Civa Buharlı Lamba

“Etkinlik faktörü büyüktür. Ömrü uzundur. Sarsıntıya ve darbelere dayanıklıdır. Her konumda yanabilir. Ateşleyiciye ihtiyaç duymaz. Isı değişimlerine ve gerilim yükselmelerine karşı dayanıklıdır. Verdiği ışığa karşın lamba boyutu büyük değildir. Kullanımı ucuzdur. Yanma süresi uzundur. (4-5 dakika sonra tam ışığını verir.) Yardımcı araçlara gereksinim duyulur. Kuruluş masrafı fazladır. Kırmızıya dönük renkleri iyi göstermez.”¹²⁰

3.5.1.4. Metal Halojen Lambalar

“Etkinlik faktörü büyüktür. Ömrü uzundur. En iyi renk ayırma yeteneğine sahip lambadır. En beyaz ışığı verir. Gerilim dalgalanmalarına karşı hassastır. Dimmerlenmeye uygun değildir. Kuruluş masrafı fazladır. Etkinlik faktörü en büyük ışık kaynağıdır. Ömrü uzundur. Kullanımı ucuzdur. Sisli havalarda iyi bir görüş sağlar. Kuruluş masrafı fazladır. Renklerin ayırt edilmesine olanak vermez. Rengi sarıdır.”¹²¹

3.5.1.5. Sodyum Buharlı Lamba

“Sodyum Buharlı lambalar kızgın elektrotlu deşarj lambaları olup iki ana başlık altında incelenirler;

1. Alçak basınçlı sodyum buharlı lambalar
2. Yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar

Alçak basınçlı sodyum buharlı lambalarda, tüp içinde oda sıcaklığında katı halde bulunan sodyum madeni bulunur. Tüpün sıcaklığı 250-300°Cye çıktığı zaman sodyum madeni buharlaşır ve tüpün basıncı birkaç mm cıva(Hg) aşamasına iner. Deşarj önce yardımcı bir gaz içinde, örneğin neon veya argon gazı içinde meydana gelir. Bu bakımdan tüp az miktarda asal gaz içerir. Kızgın elektrotlar baryum oksitle kaplanmış tungstendir. Kural olarak sodyum buharlı lamba, alternatif akım şebekelerinde kullanıldığından, tüpün her iki ucunda aynı tip elektrot bulunur. 220Vluk şebeke gerilimi tutuşturma için yetersiz olduğundan, tüp içine elektrotları

¹²⁰ www.elektroteknoloji.com (Erişim Tarihi:11.03.2010)

¹²¹ www.elektroteknoloji.com (Erişim Tarihi:11.03.2010)

birbirine yaklaştıran bir tutuşturma teli yerleştirilmiştir. Bu sayede gerilim uygulandıktan sonra ana dolgu gazında (neon veya argon) küçük ışıltılı deşarj yolları oluşur ve n deşarj başlar. İyonizasyon yardımıyla n deşarj ana deşarjı başlatır. Dolayısıyla tp ısınır, sodyum buharlaşır ve ışıklı plazma dolgu gazından sodyum buharına intikal eder.”¹²²

“Deşarj tüpü U şeklinde bükülmüş ve havası boşaltılmış, i cidarı indium oksitle kaplanmış bir dış tüpün içine yerleştirilmiştir. İndium oksit kızıl ötesi yansıtarak, vakum ise ısı kaybını azaltarak lambanın veriminin yüksek olmasını sağlarlar.

Yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar sodyumun buharlaşmasını ve ateşlemeyi sağlamak için cıva ve asal gaz ihtiya ederler. Deşarj arkından, deşarj tüpü cidarına olacak ısı koordinasyonunu sınırlamak için de neon konulmuştur. Çalışma sıcaklığı 700°C civarındadır. Deşarj tüpünün bu sıcaklıktaki sodyum buharının aktivitesine dayanabilmesi için sinterlenmiş alüminyum oksitten imal edilmiştir ve havası boşaltılmış tüp veya armut biçiminde sert cam balon içine konulmuştur. Yüksek basınç sodyum buharlı lambaların radyasyonu oldukça geniş bir bölüme yayılır, dolayısıyla renk seçimi bakımından alçak basınçlı sodyum buharlı lambalardan üstündürler. Ancak buna karşılık, etkinlik faktörleri daha düşüktür. Bu lambalarda da balast ve ateşleyici kullanılır.”¹²³

3.5.1.6. LED

“LED ismi, İngilizce Light Emitting Diode (Işık Yayan Diyot) kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Bu ışıklı diyotlar, kullanışlı ve pratik olmalarının yanı sıra oldukça ucuz olmaları nedeniyle indikatör (gösterge) olarak diğer tip lambaların yerini almışlardır. Piyasada çok değişik şekil, ebat, renk ve fiyatla LED bulunduğundan herhangi bir devrede ne tip bir LED kullanılabileceği, genellikle bir soru işareti oluşturmaktadır.”¹²⁴

¹²² www.yeniforumuz.biz/showthread.php?397245-Sodyum-Buhar%C4%B1-Lambalar%C4%B1n-%C3%96zellikleri(Erişim Tarihi:15.12.2010)

¹²³ www.yeniforumuz.biz/showthread.php?397245-Sodyum-Buhar%C4%B1-Lambalar%C4%B1n-%C3%96zellikleri(Erişim Tarihi:15.12.2010)

¹²⁴ www.silisyum.net/htm/optoelektronik/led.htm.(Erişim Tarihi:10.03.2010)

Işık yayan diyotlar, ilk olarak 1954 yılında bulunmuştur. Galyum Fosfat (GaP) ile yapılmış bir diyotun, iletim yönünde akım geçirildiğinde kırmızı bir ışık yaydığı fark edilmiştir. Böylece bir yarıiletken ışık kaynağı keşfedilmiş ancak yarıiletkenlerdeki ışık yayımının fiziki pek anlaşılamadığı ve seri üretim için yeterli teknolojik düzeye erişilemediği için LED'ler yakın zamana kadar pek popüler olamamışlardır. Bu sorunların asılmasından sonra LED'ler inanılmaz bir şekilde kendilerine çok geniş bir uygulama alanı bulmuşlardır. İlk LED'ler TO-18 transistor kılıfı içerisinde ve uçları şeffaf plastik mercek seklindeydi. Mevcut ışık rengi sadece kırmızıydı ve verim, yani uygulanan güce karşı elde edilen ışık miktarı son derece yetersizdi. Zamanla yarıiletkenlerde yayılan ışık ile ilgili teorik bilgiler geliştikçe GaP diyotlarından yayılan kırmızı ışığın, bu yarıiletken madde içerisinde bulunan çinko ve oksijen atomlarının sayesinde oluştuğu anlaşılmıştır. Daha saf GaP maddesiyle yapılan LED'lerin, bu sefer yeşil bir ışık yaydıkları gözlenmiştir. Daha sonra ise çok çeşitli yarıiletken maddeler denenmiş ve kullanılmıştır. Günümüzde ise en çok kullanılan madde ise Galyum Arsenit Fosfat (GaAsP) 'tır. Bu maddenin avantajı, arsenik ve fosfat oranlarını değiştirmek suretiyle infraruj (infra-red) ile yeşil arasında pek çok renk elde edilebilmesidir.”¹²⁵

3.5.1.7. Fiber Optik Aydınlatma

“Fiber optik aydınlatma sistemlerinde, optik lifler ve dağıtıcı mercekler her noktaya kolayca ulaşabildiğinden, bilinen ışık kaynaklarının sığdıramadığı dar alanlarda rahatlıkla kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra ışık kaynağının 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; yangın, patlama, aşırı sıcaklık ve soğukluk gibi nedenlerle, bilinen normal lambalı aydınlatma sistemlerinin tehlikeli olabileceği ortamlarda güvenle kullanılabilirler. Fiber optik sistemlerin tüm bu üstünlüklerine karşı sistemin kayıpları önlenemediğinden, ışık akısı düşüktür. Sistemin tamamında aynı aydınlık izleniminin

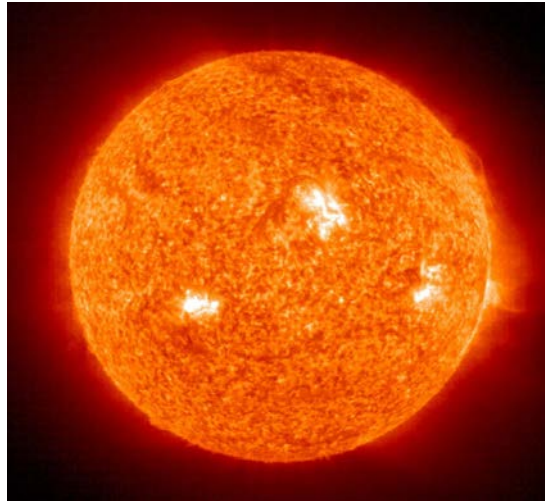
¹²⁵ www.silisyum.net/htm/optoelektronik/led.htm. (Erişim Tarihi:10.03.2010)

yaratılabilmesi yüksek kaliteli lifler ve detaylı bir işçilik gerektirir ki bu da sistemin ilk maliyetini yükseltir.”¹²⁶

3.5.2. Doğal Aydınlatma

“Işık kaynaklarından bazıları kendiliğinden ışık üretir. Bunlara doğal ışık kaynakları denir. Güneş, yıldızlar, ateş böceği, şimşek, yıldırım ve deniz diplerinde yaşayan bazı balıklar doğal ışık kaynaklarıdır.”¹²⁷

“Günüşiği; bu iyi bir başlama noktasıdır ve hemen tanınabilir. Gün aydınlatması çeşitlilik, dış dünya ile bir bağlantı ve temporal ölçek sağladığı için, bina tasarımında önemli bir unsurdur. Bu durumlar, benzer durumda olmayan ortamlarda bulunan hastalar ve ziyaretçiler için özellikle önemlidir. Bir alanın iyi dizayn edilmiş gün ışığı aydınlatması elektrik aydınlatmasına böylece elektrik tasarrufuna, olan güveni azaltır. Mamafih doğal ışığın istikrarsızlığı, ihtiyaç olmadığı zaman bile açık bırakılan elektrik ışığı ile sık sık sonuçlanır. Alanın işgalcilerine doğrulukla söylemek gerekirse, elektrik ışığı ve elektrik aydınlatmasını kapatmak için karar verilebilmesi ile gün ışığının nisbi katkısının açık bir belirtisi yoktur. Enerji tasarruf etmekteki günüşiği potansiyeli böylece hemen hemen hiç gerçekleşmemektedir.”¹²⁸



Resim 3.32. (Güneş) Doğal aydınlatma¹²⁹

¹²⁶ AĞIROĞLU, O. Fiber Optik Aydınlatma Sistemleri, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Gazi Üniversitesi, s. 3.1999

¹²⁷ www.ebilge.com (Erişim Tarihi:11.03.2010)

¹²⁸ FORSTER, R. Lighting Consultant and Editor, Society of Light and Lighting Newsletter a report

¹²⁹ www.thewallpapers.us/data/media/749/sun.jpg (Erişim Tarihi:15.02.2010)



Resim 3.33. (Ay) Doğal aydınlatma¹³⁰



Resim 3.34. Doğal Işık¹³¹

¹³⁰ www.eksenaydinlatma.com/aydinlatma.html (Erişim Tarihi:15.02.2010)

¹³¹ www.eksenaydinlatma.com/aydinlatma.html (Erişim Tarihi:15.02.2010)

3.6. Aydınlık Biçimi

“Bir mekân içinde aydınlık dağılımı değişik nitelikler gösterir. Düzgün yayılmış bir aydınlık, statik, durağan bir karakter gösterir. Böyle bir aydınlık, bulunduğu mekânın her ufak bölümünün benzer bir kullanışa konu olduğu anlamına gelir. Örneğin çalışma masaları ile dolu büyük bürolar, aynı işi yapan tezgâhlarla dolu büyük atölyeler vb. Bir mekânın her noktası aynı zamanda, aynı yoğunlukta ve aynı biçimde kullanılmıyorsa, düzgün yayılmamış, az çok devingen ve dinamik karakterde bir aydınlık düzeyleri düzeni kurmak daha uygun olur. Bu, hem mekânın kullanış biçimi, işlevi ve mimari karakteri ile uyum sağlar, hem insan doğasına daha uygundur, hem de ekonomik açıdan daha doğru olur. Örneğin bir oturma odasının, bir otel lobisinin, hatta bir mağaza vitrinin, büyük bir büro gibi düzgün yayılmış bir aydınlıkla aydınlatılması birçok bakımdan yanlış ve anlamsızdır. Bölge vurgulamalı (bölgelek) aydınlık, bir mekân içinde belli bir bölgenin vurgulanması, insanları o bölgeye yöneltme gibi amaçlarla ya da belli bir bölgede çok daha yüksek aydınlığa gereksinim olması durumlarında yapılır. Bölgelek aydınlığın bu karakteri taşıması için, düzeyinin, genel aydınlık düzeyinden en az üç kat daha yüksek olması gerekir. Bir mekânda belli bir süre için yalnızca bölgelek aydınlık gereksinimi olsa bile, buna belli bir düzeyde genel aydınlığın eşlik etkisi belli yorulmaların önlenmesi bakımından gereklidir. Bölgelek aydınlığa eşlik etmesi gereken genel aydınlığın minimum düzeyini veren formül ve eğriler vardır.”¹³²

“Bir aydınlatma projesinin hazırlanmasında dört aşama vardır.

1. Yapının mimari, işlevsel ve yapımsal özelliklerinin etüdü.
2. Birbirinden, işlev, tefriş ve iç mimari bakımından ayrı her bölüm, her mekân için aydınlık niteliklerinin belirlenmesi.
3. Nitelikleri belirlenmiş aydınlıkları sağlayacak aydınlık düzenlerinin kurulması ve bu düzenlerin, iç mimari anlatımlarla, mekân özellikleri ve karakteri ile ve yapımsal gereklerle uyumunun sağlanması.
4. Üçüncü aşamada elde edilmiş verilere göre gerekli aydınlık düzeylerini sağlayacak hesapların yapılması.

¹³² SİREL, Ş. (1992) YFU 8/10

Aydınlatma projesi, elektrik projesi için gerekli tüm verileri içerir. Elektrik tesisatı projesi aydınlatma projesi verilerine göre ve daha sonra yapılır. Yukarıda sıralanmış dört aşamadan ilk üçü bir yana bırakılarak yalnızca gerekli aydınlıkların hesaplanması ile yetinmenin, mimari projesi olmayan bir yapı için statik ve betonarme projesi yapmaya çalışmaktan bir farkı yoktur.”¹³³

3.6.1. Genel Aydınlatma

“Belli yerlerde özel gereksinimler dikkate alınmadan bir alanı bütünüyle aydınlatılması”¹³⁴ “Genel aydınlatma bir hacmin tamamının genel kullanım amacına yönelik bir aydınlık seviyesiyle aydınlatılmasıdır.”¹³⁵ “Bir hacim için en uygun aydınlatma çözümünü sunmak için hacim içerisinde mobilyaların dağılımı ve kullanım alanları iyi belirlenmeli, tüm ihtiyaçları karşılayacak aydınlatma çözümleri üretilmelidir. İhtiyaçları karşılamak için genel aydınlatmayla birlikte bölgesel aydınlatmada yapılmalıdır. Farklı kullanım amaçları için farklı aydınlık seviyeleri gerektiren hacimlerde bölgesel aydınlatma yapılması, ekonomi ve konfor açısından en iyi çözüm olacaktır.”¹³⁶

3.5.3.Bölgesel Aydınlatma

“Bölgesel aydınlatma ise hacim içerisindeki bir bölümün farklı amaçlara yönelik olarak genel aydınlatma seviyesinden daha üstün bir seviyede aydınlatılmasıdır.”¹³⁷ “Çalışma konumlarının sabit olduğu hacimlerde genel aydınlatma yerine, çalışma düzlemlerinde yoğunlaştırılmış bölgesel aydınlatmanın tercih edilmesi bazı işletme ve bakım masrafları açısından daha ekonomik olmaktadır. Bu sistemde armatürler çalışma düzlemlerinin üzerinde oldukça alçak seviyelere monte edilmektedir. Kamaşma bu sistemde de çevredeki parıltının genel aydınlatmadaki sınır değeri aşmamasına özen gösterilmelidir. Ayrıca çalışma düzlemlerinin arasındaki geçiş

¹³³ SİREL, Ş. 1992 YFU 8/10

¹³⁴ SİREL, Ş. Aydınlatma Sözlüğü Yem Yayın 1997 s 60

¹³⁵ ÜNAL, A. Aydınlatma Tasarım ve proje Uygulamaları İstanbul-2009 s176

¹³⁶ ÜNAL, A. Aydınlatma Tasarım ve proje Uygulamaları İstanbul-2009 s177

¹³⁷ ÜNAL, A. Aydınlatma Tasarım ve proje Uygulamaları İstanbul-2009 s176

yollarının da rahatça görme koşullarının sağlanabileceği bir seviyede aydınlatması gerekmektedir.”¹³⁸

“Aydınlık düzeyi yüksek değerlerin genel aydınlatma ile tüm hacimde sağlanması hem teknik hem de ekonomik açıdan çoğu kez mümkün olmamaktadır. Böyle durumlarda normal düzeyde genel aydınlatma ile beraber, sadece üzerinde çalışılan işin ve onun yakın çevresinin yoğun olarak aydınlatıldığı bölgesel aydınlatmalar soruna çare olmaktadır. Bakılan iş ile onun arka fonu arasında iyi bir parıltı kontrastı yaratarak görme işini kolaylaştıran bölgesel aydınlatma tek başına bir çözüm olarak düşünülmemeli, her zaman genel aydınlatmanın tamamlayıcısı olarak kullanılmalıdır. Çalışanların gözlerinde direkt kamaşmanın olmasını önleyecek şekilde gerçekleştirilen bölgesel aydınlatmada kullanılan ışık kaynaklarının cinsleri, renkleri ve yönleri iyi seçilerek yapılan işin daha kolay görünmesi sağlanabilir.

Büyükçe işyerlerinde pencereler ne kadar büyük olursa olsun, gündüz de yapay aydınlatma kaçınılmaz olmaktadır. Ancak aydınlanma açısından pek yarar sağlamasa da bir çalışanın iş başındayken pencereyi görebilmesi büyük önem taşır. Pencereden 5 metre uzakta gün ışığının kayda değer bir fizyolojik etkisi bulunmasa bile, bu bağlantı insanın zaman kavramına yardımcı olur. Aksi halde psikomatik nedenlerden kaynaklanan vücut rahatsızlıkları görülebilir. Dışarıya görüntü bağlantısını sağlayan pencere, salonun yüzölçümünün en az %10 u büyüklüğünde olmalıdır.”¹³⁹

“Küçük bir işyerinin düzenlenmesinde çok kere şu basit kurallar büyük yarar sağlar:

- 1) Bir noktadan bakıldığında gökyüzü, bulutlar gözüküyorsa gün ışığının sağladığı aydınlatma zaten yeterli değildir. Yapay aydınlatma ile takviyesi şarttır. Boydan boya pencere kapalı bir salonda çalışılan yerden gökyüzü gözükse bile şu kural uygulanmalıdır. Çalışma zemini ile pencerenin üst kenarı arasındaki yükseklik farkı iki ile çarpılır. Söz konusu çalışma noktasının (tezgâh veya masa) pencereden uzaklığı bu sayıdan fazla ise, gün ışığı aydınlanması yine yeterli değildir. Genel dar ama yüksek pencereler,

¹³⁸ ALTUNCU, D. Aydınlatma Kontrol Sistemlerinin Hastane Örneğinde Kullanımı Ve Yatan Hasta Kat Koridorları İçin Bir Aydınlatma Sistemi Önerisi

¹³⁹ ALTUNCU, D. Aydınlatma Kontrol Sistemlerinin Hastane Örneğinde Kullanımı Ve Yatan Hasta Kat Koridorları İçin Bir Aydınlatma Sistemi Önerisi

geniş ama üst kenarı fazla yüksekte bulunmayan pencerelerden daha avantajlıdır.

- 2) Doğuya, güneye veya batıya bakan pencerelerde güneşe karşı önlemler alınmalıdır. En iyi çözüm dıştan kademesiz ayarlanabilir panjur takılmasıdır. Kötü hava koşullarına dayanabilen ayarlı panjurlar pahalı olduğu için içten takıldığı da görülür. Fakat bu sıcağa karşı hiçbir korunma sağlamaz ve sadece güneşin göz kamaştırmasını önlemeye yöneliktir. Bazen de pencerelerin önüne sabit ızgara takılır. Bunlar güneşin durumuna göre ayarlanamadığı için kapalı havalarda içeriye giren gün ışığı miktarını olumsuz yönde etkiler. Ayrıca güneş ışığından korunmanın gereksiz olduğu saatlerde veya hava koşullarında görüntüyü gereksiz yere kapattığından psikolojik etkisi olumsuzdur. Güneşten koruyucu renkli takılması, içerisindeki renklerin algılanmasını etkilemeyecek koyulukta tonlara sahip olduğu için uygun bir korunma yoludur. Ancak bu tip koruyucu camlar da aydınlatmanın tümüyle yapay ışığa dayalı olduğu ve pencerenin sadece dışarıyla görüntü bağlantısı oluşturduğu büyük bürolar içindir.
- 3) Çoğu işyerinde aydınlatma düzeni kademesizdir. Oysa aydınlatmayı sadece gündüz yanacak ve gece ek aydınlanma sağlayacak ışık sistemi olarak iki ayrı elektrik devresi oluşturacak harcama, sağlanacaksa büyük tasarrufun yanında önemsiz kalır. Büyük büroların özel bir sorunu, iş için yeterli aydınlanma sağlanmış olmasına karşın pencerenin aydınlığının göz alması ve koyu gölgeler oluşturmalarıdır.
- 4) Hava kararmaya başladığında, en geç pencere aydınlığı içteki aydınlığın seviyesine yaklaştığı zaman, gece aydınlatması tek veya birkaç kademe halinde devreye sokulmalıdır. Hava karardığı zaman büyük bürolarda başka bir sorun daha ortaya çıkar. Normal olarak iç tarafın aydınlanmasına ağırlık verilmiş olduğu için akşamları iç taraflar diğer taraflardan daha aydınlık olabilir. Aydınlanma yönünün bu şekilde tersine dönmesi ise bütün ışık, gölge dağılmasını değiştirir ve gündüz koşullarına göre yerleşmiş olan personelin çalışmasını çok zorlaştırır. Gece aydınlatması ya düzgün bir ışık

dağılımı sağlamalı veya daha iyisi, gündüzdeki koşullara benzer bir ışık dağılımı yaratmalıdır, yani pencere yakınlarında daha yüksek aydınlık sağlanarak ışık yönü korunmalıdır.

- 5) Hava karardıktan sonra da çalışılan işyerlerinde açık renk perde kullanılmasında büyük yarar vardır. Geceleri pencereler simsiyah olduğundan içerideki ışık pencereden dışarıya dağılır. Bu şekilde kaybedilen ışık akışı önemli bir enerji harcamasına denk düştüğü için, ışığın çoğun içeriye doğru yansıtacak açık renkte perdeler enerji tasarrufu demektir. Gün ışığı ile yapay ışığın birlikte kullanıldığı durumlarda, yapa ışığın renginin gün ışığı beyazına özellikle yakın seçilmesinde yarar vardır. Ayrıca hava kararmayı başladığı sırada dış aydınlanma yeterli olsa bile gece aydınlanmasına geçilmelidir. Aksi halde, dış aydınlanmanın azalması kontrastın azalmasına, dolayısıyla görüşün zorlaşmasına yol açar. Aynı nedenle motorlu taşıtların farları akşamları henüz hava aydınlıkken yakılmalıdır.
- 6) Bir elemanın çalıştığı alanın çevresindeki ışık çalışma zeminindekinden fazla olmamalıdır. Yakın çevredeki aydınlık çalışma zeminindekinin üçte birinden, uzak çevredeki aydınlık da çalışma zeminindekinin onda birinden düşük olursa rahatsızlık kaynağı olur. Aydınlatmanın verimliliği açısından işyerinin açık renkte badana, açık renk eşyalar ile donatılmasında yarar vardır. Ancak özellikle büyük salonlarda tek düzelikten kaçınılmalıdır. Çevreyle kontrast içinde çalışan kişiye farklı uzaklıklardaki nesnelerin yokluğu diğer bakımlardan son derece uygun bir aydınlatmada bile baş ağrılarına yol açabilir. Aydınlık farklarına adaptasyon zorluğundan koridorlar bile personelin çalışma aydınlığının en az onda biri gücünde aydınlatılmalıdır.
- 7) Flüoresanlarla yapılan aydınlatmada biraz özenli bir yerleştirmeye aşırı gölgeler kolayca önlenir. Ancak bir ışık dağılımı her zaman ideal değildir. Gölgeler üç boyutlu görmeyi oldukça kolaylaştırır. Bir yüzeyin düzgün olup olmadığını düzgün bir ışık dağılımında anlamak zordur. Oysa sert gölgeler yapan yönlendirilmiş ışık altında yüzeydeki küçük düzensizlikler yaptıkları gölgelerle hemen kendini belli eder. Işık bir yüzeye çok eğimli düştüğü

zaman gölgeler oluşur. Bazı yerlerde gölgeler hemen hemen hiç ışık olmayan koyuluktadır. Koyu bölgeler, ışık çok eğimli düştüğü zaman büyükçe pürüzlerde, hiç ışık almayan yerlerde oluşur. Çoğunlukla böylesi bir aydınlanma elverişsizdir ve kesinlikle kaçınılması gereken bir durumdur. Bu nispetteki eğimli ışıklandırma tekstil ürünlerindeki dokuma hatalarını bulmak, metal yüzeylerin pürüzlerini veya bombesini görmeye yarar. Buna karşılık çeşitli ürünlerin üzerindeki boyanın düzgün olup olmadığını veya renkli bir afiş değerlendirmek isteyecek bu tür gölgelenmeler ve eğimli ışığın yol açtığı yansımalar işi çok zorlaştırır. Hatta ışık yönlenişi dolaylı aydınlatma yolu ile hemen hemen tümüyle ortadan kaldırılmalıdır.”¹⁴⁰

3.7. Aydınlatma Şekilleri

AYDINLATMA BİÇİMİ	IŞIK AKISI DAĞILIM ORANI (%)	
	Dolaylı	Doğrudan
Dolaysız Aydınlatma (direkt aydınlatma)	0-10	90-100
Yarı Dolaysız Aydınlatma	40-10	60-90
Yayınık Aydınlatma (karma aydınlatma)	40-60	60-40
Yarı Dolaylı Aydınlatma	60-90	40-10
Dolaylı Aydınlatma(endirekt aydınlatma)	90-100	0-10

Tablo 3.1. Aydınlatma Şekilleri¹⁴¹

3.7.1. Dolaylı Aydınlatma

“Işık yeğinliği dağılımı, yayımlanana ışık akısının %40-60 oranı, sınırsız varsayılan yararlı düzleme düşecek biçimde olan ışıklar ile yapılan aydınlatma.”¹⁴² “Dolaylı aydınlatma, aygıttan çıkan ışık akısının tamamına yakınının, (%90-%100) dolaylı

¹⁴⁰ ALTUNCU, D. Aydınlatma Kontrol Sistemlerinin Hastane Örneğinde Kullanımı Ve Yatan Hasta Kat Koridorları İçin Bir Aydınlatma Sistemi Önerisi

¹⁴¹ ÜNAL, A. Aydınlatma Tasarım ve proje Uygulamaları İstanbul-2009 s178

¹⁴² SİREL, Ş. Aydınlatma Sözlüğü Yem Yayın 1997 s42

olarak çalışma düzlemine ulaştığı aydınlatma modelidir. Dolaylı aydınlatmada, ışığın birçok noktadan yansıyarak yüzeye gelmesi, görsel konfor ölçülerini olumlu yönde etkiler. Hacim içerisinde gölgelenme yok denecek kadar azdır ve oda içerisindeki aydınlık seviyesi dağılımı homojendir. Kaynaktan çıkan ışığın doğrudan yüzeye gelmemesi nedeniyle de kamaşma sorunu olmayacaktır. Dolaylı aydınlatma yapılan mekânlarda ışık akısının dolaylı olarak (tavan ve duvarlardan yansıyarak) yüzeye ulaşması nedeniyle iç yüzey çarpanlarının yüksek olmasına dikkat edilmelidir. İç yüzeylerde oluşabilecek kirlenme nedeniyle, kayıpların artmasını engellemek için yüzey temizlikleri belirli periyotlarla yapılmalıdır.”¹⁴³

3.7.2. Yarı Dolaylı Aydınlatma

“Işık yeğinliği dağılımı, yayımlanan ışık akısının %10-40 oranı, sınırsız varsayılan yararlı düzleme düşecek biçimde olan ışıklıklar ile yapılan aydınlatma.”¹⁴⁴ “Aygıttan çıkan ışık akısının büyük bir kısmının (%60-%90) dolaylı olarak çalışma düzlemine ulaştığı aydınlatma modelidir.”¹⁴⁵

3.7.3. Yayınık Aydınlatma

“Yararlı düzleme düşen ya da bir nesneyi aydınlatan ışığın, ayrıcalıklı bir doğrultudan gelmediği aydınlatma.”¹⁴⁶ “Aygıttan çıkan ışık akısının, hemen hemen eşit oranlarda dolaylı ve dolaysız olarak çalışma düzlemine ulaştığı aydınlatma biçimi, yayınık aydınlatma olarak tanımlanır. Yayınık aydınlatmada ışık kaynakları çıplak veya küresel yayıcı aygıtlarla birlikte kullanılır. Yayınık, yüzey yansıtma faktörleri aydınlatma modellerine oranla daha önemlidir. Sistem veriminde oluşacak değer düşümünün etkisini azaltmak için aygıtların bakım ve temizlikleri sıklıkla yapılmalıdır. Yayınık aydınlatma, gölge oluşumlarının az olması ve yayınık bir aydınlık dağılımı elde edilmesi nedeniyle özellikle konutlarda öncelikli olarak tercih edilir.”¹⁴⁷

¹⁴³ ÜNAL, A. Aydınlatma Tasarım ve proje Uygulamaları İstanbul-2009 s179

¹⁴⁴ SİREL, Ş. Aydınlatma Sözlüğü Yem Yayın 1997 s166

¹⁴⁵ ÜNAL, A. Aydınlatma Tasarım ve proje Uygulamaları İstanbul-2009 s179

¹⁴⁶ SİREL, Ş. Aydınlatma Sözlüğü Yem Yayın 1997 s168

¹⁴⁷ ÜNAL, A. Aydınlatma Tasarım ve proje Uygulamaları İstanbul-2009 s179

3.7.4. Dolaysız Aydınlatma

“Işık yeğİnliğı dağılımı, yayımlanan ışık akısının %90-100 oranı, sınırsız varsayılan yararlı düzleme düşecek biçimde olan ışıklıklar ile yapılan aydınlatma.”¹⁴⁸ “Dolaysız aydınlatmada aydınlatmadan çıkan ışık akısının tamamına yakını doğrudan çalışma düzlemine yollar. Dolaysız aydınlatmada aygıttan çıkan ışık akısının doğrudan yüzeye ulaşması nedeniyle yüzey faktörlerinin etkisi oldukça düşüktür. Sistemin bu şekilde olması nedeniyle verim oldukça yüksektir; fakat ışığın doğrudan yüzeye gelmesi nedeniyle gölgelenme sorunu ve oda içerisindeki aydınlık seviyesi dağılımında farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle dolaysız aydınlatma yapılacak bir hacimde tek noktadan aydınlatma yapmak bu sorunların etkilerinin artmasına neden olabilecektir. Kullanılan aygıtları hacim içerisine uygun bir şekilde dağıtılmasıyla, gölge etkisi ve aydınlık seviyesi dağılımındaki farklılıklar azaltılabilir. Dolaysız aydınlatmada aygıtlar belli bir askı boyuyla monte edilebilirler. Aygıtın askı boyu, oda mimarisine ve ışık dağılımına uygun olacak şekilde seçilmelidir. Dolaysız aydınlatma için tasarlanmış tüm aygıtların yansıtıcı özelliğı vardır. Koyu renk yüzeylerin kullanıldığı veya yüksek yüksekliğine sahip hacimlerde öncelikli olarak tercih edilebilecek aydınlatma tekniğıdir.”¹⁴⁹

3.7.5. Yarı Dolaysız Aydınlatma

“Işık yeğİnliğı dağılımı yayımlanan ışık akısının %60-90 oranı, sınırsız varsayılan yararlı düzleme düşecek biçimde olan ışıklıklar ile yapılan aydınlatma.”¹⁵⁰ “Dolaysız aydınlatmadan farklı olarak, kaynaktan çıkan ışığın daha büyük bir kısmı yüzeylerden yansıyarak çalışma düzlemine gelir. Bu sistem sonucunda dolaysız aydınlatma modellerine kıyasla daha yaygın bir aydınlatma oluşur. Bununla birlikte, aygıttan çıkan ışık akısının bir kısmının yüzeylerden yansıyarak çalışma düzlemine ulaşması sonucu dolaylı aydınlatmanın bazı olumsuz etkileri de yumuşatılır.”¹⁵¹

¹⁴⁸ SİREL, Ş. Aydınlatma Sözlüğü Yem Yayın 1997 s42

¹⁴⁹ ÜNAL, A. Aydınlatma Tasarım ve proje Uygulamaları İstanbul-2009 s178

¹⁵⁰ SİREL, Ş. Aydınlatma Sözlüğü Yem Yayın 1997 s166

¹⁵¹ ÜNAL, A. Aydınlatma Tasarım ve proje Uygulamaları İstanbul-2009 s178

3.8. Aydınlatma Kontrolü

“Aydınlatma kontrolü, mekânın fiziksel özelliklerine bağlı olarak, doğal aydınlatma ile ya da yapay aydınlatma için ışık kaynaklarının bir takım özelliklerinde değişiklik ya da ekler yapılarak, yapay aydınlatma ile sağlanabilir. Bir mekânın aydınlatılması doğal ve yapay ışığın ideal bir birleşimi ile olmalıdır. Yapay ışık kaynaklarının doğal olana yaklaşma çabasında olduğu iç mekânlarda, doğal aydınlatmayı göz ardı etmek hem enerji verimliliği hem de kullanıcı ihtiyaçları bakımından uygun değildir. Geçmişte, dar bir mekânda tek bir lambanın ışığı aydınlığı sağlamada yeterli olurken, günümüzde daha geniş mekânlarda gereken aydınlık düzeyini sağlamak için daha fazla lambanın ışığına ihtiyaç duyulmaktadır. Mekân içinde birden fazla aydınlatma elemanı kullanıldığı durumlarda, aydınlatma elemanlarının mekânın fonksiyonlarına göre yerleştirilmesi belirli bir aydınlatma düzeni sayesinde olur. Tasarımcı tarafından belirlenip, aydınlatma planına göre yerleştirilen lambalar mekânın fonksiyonu ve mekândaki kullanıcıların ihtiyaçlarına göre belirli zamanlarda yakılıp söndürülmesi gerekmektedir. Bu durum, pek çok aydınlatma elemanından oluşan bir aydınlatma düzenin sağlıklı çalışması ve verimliliği için gereklidir. Bu durum sonucunda ortaya aydınlatmanın kontrolü çıkmıştır. Aydınlatma konusunda enerji tasarrufu sağlamak amacıyla, doğal ve yapay ışık kaynaklarının birlikte kullanılması, yapay aydınlatma kontrolünün önemini arttırmıştır.”¹⁵²

“Yapay aydınlatma kontrol sistemlerinin elektrikten sonra ortaya çıkan ilk sürümlerinde devreye verilen gerilimin düşürülmesi yoluyla lambanın karartılmasıyla (dimmerlenmesiyle) tamamen aydınlık tamamen karanlık arasında bir aydınlık düzeyi elde edilmeye çalışılmıştır. Devreye verilen gerilimin düşürülmesi sonucu lambanın karartılmasına, dim etmek ya da dimmerlemek denilmiştir. Bu yöntemle istenilen aydınlık düzeyi elde edilmiş ve enerji tasarrufu sağlanmıştır. İlk denemeler, tungsten telli enkandesan lambalar ile yapılmıştır. Devreye verilen akımın sınırlanması sonucu bu lambaların renk spektrumlarının kırmızıya doğru kaydığı görülmüştür. Bu durum aydınlatmanın yapıldığı iç mekânın daha farklı algılanmasına neden olmuştur. Fitt ve Thornley’e göre; “Genel aydınlatmanın kontrolünde ilk

¹⁵²KASANASMAZ, T. 2002. Aydınlatma Otomasyonu ile Enerji Tasarrufu, YTÜ FBE Elek. Müh. Böl. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

deneme Richard D'Oyly Carte tarafından 1881 yılında daha önce sadece Gilbert ve Sullivan Operalarının sergilendiği Savoy Tiyatrosu'nda yapılmıştır.”¹⁵³ Aygıtların mekân içinde yapılacak işe göre seçimi, kamaşma, parıltı gibi istenmeyen durumların gözetilerek mekâna yerleştirilmesi ve verimli şekilde çalıştırılması, aydınlatma kontrolünün verimliliğini arttırmak açısından dikkat edilmesi gereken konulardır. Lyons, 'Lighting for Industry and Security, A Handbook for Providers and Users for Lighting' adlı kitabında aydınlığı oluşturan ışığın kontrolünü, dört ana başlık altında incelemiştir.”¹⁵⁴

“Bu başlıklar; ışığın yansıma ile kontrolü, ışığın kırılma ile kontrolü, ışığın geçme ile kontrolü ve ışığın emilme ile kontrolü şeklinde sıralanır. Bunun yanında ışığın kontrolü, bahsedilen başlıkların birleşimleri şeklinde de olabilir. Ayrıca mekân içindeki genel aydınlatma, bölgesel aydınlatma ya da dikkat çekici aydınlatma için farklı lamba ve aygıtlar birlikte de kullanılabilirler.”¹⁵⁵

“Mekândaki aydınlık düzeyini sağlayan yapay ışık kaynaklarının, mekândaki yerleri belirli bir plan çerçevesinde oluşturulmalıdır. Bu nedenle, pek çok kaynağın mekânın fonksiyonuna ya da kullanıcıların ihtiyaçlara göre bir arada bulunduğu her mekânda, bir aydınlatma düzeni ihtiyacı ortaya çıkar. Aydınlatma düzeninin bir sistem tarafından kontrol edilmesi ise aydınlatma kontrol sistemlerini oluşturur. Yapay aydınlatma kontrol sistemini oluşturan elemanlar, aydınlatma kaynaklarının yanında; hareket, gün ışığı, ısı algılayıcıları (sensörleri), dimmerleme (karartma) birimleri, zaman anahtarları (zamanlayıcılar) ve bilgisayar kontrol birimleri şeklinde sıralanabilir. Durağan (statik) bir aydınlatma sistemi, kullanıcının iyi görme koşullarını sağlamak açısından günün her saatinde aynı ölçüde etkili olamaz. Ayrıca ışık kaynaklarının hiç kapatılmadığı bir işletmede, lamba ömrünün kısılacağı ve bunun tesis giderlerine yansıtacağı unutulmamalıdır. Günümüzde pek çok mekânda tercih edilen yapay aydınlatma kontrolünü sağlayacak sistemler, ihtiyaca yönelik olarak seçilmiş kaliteli donanımlardan oluşturulursa, ilk tesis bedelleri yüksek olsa

¹⁵³ FİTT, B. Thornley, J. 1997. Aydınlatma Technology, A Guide for Entertainment Industry, s. 183

¹⁵⁴ LYONS, S. 1992. Lighting for Industry and Security, A Handbook for Providers and Users for Lighting, London, s. 100-102

¹⁵⁵ KADİRBEYOĞLU, M. 2002. Aydınlatma Kontrol Sistemlerinin Önemi, Elektrotech Dergisi, sayı 7

bile, aydınlatma enerjisinden tasarruf ederek kendi bedelini belirli bir vadede çıkaracaktır. Yapay aydınlatma sisteminin kurulum esasları, seçilen sistemin özelliklerine göre farklılık göstermektedir. Sistem, mevcut aydınlatma kablo sistemine sonradan bağlanabilir ya da aydınlatma sistemi kurulurken diğer sistemlerle birlikte tasarlanabilir. Aydınlatma sisteminin kontrolü, aydınlatılacak mekânın büyüklüğü, işlevi ve kullanıcının isteklerine bağlı olarak şekillendirilebilir. Bunun yanında bütünleşik bir aydınlatma kontrol sistemi ile tüm binanın veya bina gruplarının aydınlatmasının tek elden kontrol edilmesi de mümkündür.”¹⁵⁶

“Yapay aydınlatmanın kontrol edilmesinde kullanılan sistemlerde aranan özellikleri, dört ana başlıkta toplamıştır. Bunlar; verimlilik, enerji tasarrufu, estetik ve esnekliktir. Yapay ışığa ihtiyaç duyulan iç mekânlarda, kullanıcının mekân içinde bulunduğu saatler ve mekânın doğal aydınlatmadan yararlanabildiği saatler göz önünde bulundurularak, kontrol sisteminin programlanmasıyla yapay aydınlatma otomatik olarak kontrol edilebilir. Böylece insan eliyle kontrol edilen aydınlatmada karşılaşılan problemler ortadan kalkar. Doğal aydınlatmayla birlikte kurgulanan aydınlatma senaryolarıyla aydınlık düzeyi, günün her saatinde istenilen düzeyde tutulacağı için elektrik enerjisinden tasarruf edilmiş olunur. Ayrıca aydınlatma kontrolü sayesinde mekân içinde işleve bağlı değişiklikler için aydınlatmanın ihtiyaç duyulan alanlarda değiştirilmesi işlemi, anında yapılarak tesisatın değiştirilmesi sırasındaki zaman kayıpları ortadan kaldırılmış olacaktır. Bu durum sistemin verimlilik sağladığını bir göstergesidir. Yapay aydınlatmanın kontrol edilmesinde kullanılan sistemlerde enerji tasarrufu; aydınlatma otomasyon sistemlerinde kullanılan dimmer (karartma) üniteleri sayesinde, aydınlatmanın kısıldığı oranda enerjiden tasarruf edilerek ve dolaylı olarak ışık kaynaklarının ömrünü uzatarak sağlanır. Yıldırım, yapay aydınlatmanın kontrol edilmesinde kullanılan sistemlerin, mekâna estetik bir değer kattığını söyler. Yıldırım’a göre; Mekânın aydınlatılmasında kullanılan değişik tiplerdeki aydınlatma armatürlerini, kullanım amaçlarına ve aydınlattığı nesnelere göre gruplara ayırarak bir dimmer sistemi vasıtasıyla ışık seviyelerini 1 ile %100 değer aralığında ayarlayarak, mekânlarda daha estetik ortamlar oluşturulabilir.”¹⁵⁷

¹⁵⁶ KADİRBEYOĞLU, M. 2002. Aydınlatma Kontrol Sistemlerinin Önemi, Elektrotech Dergisi, sayı 7

¹⁵⁷ YILDIRIM, M. 2002. Aydınlatma Otomasyonu, YTÜ, FBE Elek. Müh. Bl. Yüksek Lisans Tezi, s. 6, İstanbul.

“Aydınlatma sisteminin mekândaki kullanıcının ihtiyaçlarına ya da mekânda bulunduğu sürelerle göre, bir bilgisayar yardımı ile programlanması sayesinde aydınlatma sistemi esneklik de kazanmış olur. Tek bir merkezden yönetilen sistem, istenildiğinde manuel olarak da kontrol edilebilmelidir. Böylece pek çok kullanıcısı olan mekânlarda aydınlatma, ihtiyaca göre değiştirilebilir, bu durum mekâna esneklik kazandırır.”¹⁵⁸

“Bunların yanında aydınlatma kontrolü ile aydınlatmanın sağlandığı bilgisayar sistemi üzerinden bilgi toplamak ve toplanan bilgileri istatistiksel olarak değerlendirmek de mümkündür. Bu sistem sayesinde, mekân içinde belirlenen alanlarda ne kadar süre ile ne kadar enerji harcandığını kontrol etmek mümkün olmaktadır. Farklı mekân tipleri ve fonksiyonlarına göre geliştirilen aydınlatma kontrol sistemleri, kullanıcının sistemi ne şekilde kontrol ettiğine bağlı olarak üç ana grup altında incelenebilir. Bunlar; kullanıcının çeşitli yardımcı araçlar yardımı ile mekân içindeki aydınlık düzeyini manuel olarak kontrol edebildiği manuel kontrol sistemleri, kullanıcının içinde bulunduğu mekânda gereken aydınlık düzeyini kullanıcının müdahalesi olmadan ayarlayan otomatik kontrol sistemleri ve kullanıcının gelişmiş bir sistem dahilinde pek çok fonksiyonla birlikte aydınlatmayı da kontrol edebildiği otomasyon kontrol sistemleridir.”¹⁵⁹

“Görüntü tespiti temelli otomatik aydınlatma kontrolü, doğal ışığın miktarını ölçebilen foto-sensörler, zamanlayıcılar ve bina yönetim sistemleri için değişik seçenekler bulunmaktadır. Hangisinin en uygun sayılacağı mekân tipine ve onun kullanım biçimine bağlı olacaktır. Otomatik kumandanın sağlanmasında iki temel kural vardır. İlk olarak, daima hareket emniyeti olmalıdır böylece işgalciler mekândaki bütün aydınlatmadan asla mahrum edilmezler. İkinci olarak, uygun bölgesel manüel olmalıdır ki boşluğun fonksiyonu devam edebilsin.”¹⁶⁰ “Aydınlatma kontrolü, İngiltere için bina talimatları ya otomatik ya da bölgesel manüel kumanda olarak adlandırılmıştır. Kumanda çevriminin alanın makul alt bölümüne bağlanması önemlidir. Büyük açık alanlar tekrar düzenlenebilir, kumandanın mevcut

¹⁵⁸ www.sbstercihrobotu.com (Erişim Tarihi 15.06.2010)

¹⁵⁹ www.sbstercihrobotu.com (Erişim Tarihi 15.06.2010)

¹⁶⁰ FORSTER, R Lighting Consultant and Editor, Society of Light and Lighting Newsletter a report

düzenlemeye uyması için değiştirilmesi önemlidir. Manüel kumanda fiziksel bağlantılı olmak zorunda değildir ve evlerdeki TV uzaktan kumandalarına benzer infrared ahizelerle kumanda düşünülebilir. Diğer seçenekler telefonlardaki veya masa üstü bilgisayarlarındaki kumandaları içermektedir.”¹⁶¹

“Aydınlatma seviyelerindeki ani beklenmedik değişiklikler rahatsız edici olabilir ve ayıp durumu olarak bile yorumlanabilir. Bu nedenle ışık karartması (kısması) daha popüler olmaktadır. Flüoresan tüpleri gibi modern ışık kaynakları ile ışık çıktısı ve tüketilen güç arasındaki ilişki hemen hemen doğrusaldır; ışık karartması (kısması) elektrik tüketimi tasarrufu yapar. Filament lambalar ile mamafih, ışık çıktısı güç tüketimden çok daha fazla hızlı şekilde azalır. Bu nedenle, enerji tasarrufu için potansiyel daha az anlamlıdır. Basit dirençli ışık kesici reostalar enerji tasarrufu sağlamazlar fakat sırf lambadan ışık kesici reostaların kendisine transfer tüketimi sağlarlar.”¹⁶²

AYDINLATILACAK YER	GENEL LÜX	AYDINLATILACAK YER	GENEL LÜX
BÜROLAR		OKULLAR	
mimari prj.çizimi	750	ana sınıfı	100
dekoratif çizimler	500	ilköğretim sınıfı	200
hesap,yazı	500	teneffüs ortamı	100-200
konferans salonu	200	lise sınıfı	250
dosyalama	100	laboratuar	300
yönetici odası	250	teknik okul sınıfı	250
bekleme odası	150	proje çizim sınıfı	400
BOYA FABRİKASI		teknik okul atelyesi	250
genel aydınlatma	150	MATBAA	
renk ayırım yeri	500	baskı yeri	250
HASTANELER		renk ayırımı	1000
muayenehane	100-400	MAKİNA ATELYESİ	
ameliyathane	500	kaba işleme	250
mutfak	250	ince işleme parlatma	400
röntgen odası	0-50	çok ince işleme	2500
laboratuar	300	MÜZELER	
diş muayene	250-5000	genel aydınlatma	150
tuvalet	50	tabloların üzeri ayd.	200
doğum odası	250-5000	heykel vb. aydınlatma	400

Tablo 3.2. Bazı mekanların asgari aydınlık düzeyleri, E¹⁶³

¹⁶¹ FORSTER, R. Lighting Consultant and Editor, Society of Light and Lighting Newsletter a rapor

¹⁶² FORSTER, R. Lighting Consultant and Editor, Society of Light and Lighting Newsletter a rapor

¹⁶³ Megep Elektrik Elektronik Teknolojisi Aydınlatma Projeleri Ankara 2007

3.8.1. Aydınlatma Kontrol Sistemleri

“Ampul ve aydınlatma armatür üreticilerinin teknolojilerini sürekli geliştirmeleri ve her amaca yönelik değişik tip ve boyutlarda aydınlatma armatürleri üretmeleri ile tasarımcıların hayallerindeki mekânları oluşturmada, aydınlatma çok daha önemli bir araç haline gelmiştir. Bunun sonucunda mekânlar içerisinde kullanılan aydınlatma armatürlerinin tiplerinin ve sayılarının artması, aydınlatmanın kontrolünü oldukça karmaşık bir hale getirmiştir. Mahaller içerisindeki aydınlatma ünitelerinin kontrolünü daha basit bir hale getirmek, dekorasyonu tamamlayacak ışık efektleri elde etmek, en yüksek seviyede enerji tasarrufu sağlamak ve aydınlatmayı en efektif şekilde kullanabilmek amacı ile aydınlatma kontrol sistemleri kullanılmaktadır”¹⁶⁴.

3.8.1.1. Verimlilik

“Hastaneler, toplantı salonları, tasarım ofisleri, tekstil atölyeleri, fabrikalar gibi aydınlatma seviyesinin çok önemli olduğu çalışma alanlarında iş veriminin en yüksek seviyede olması için aydınlatma kontrolü çok önemlidir. İyi programlanmış bir aydınlatma otomasyon sistemi ile bu tür çalışma alanlarında, aydınlatma seviyesinin çalışma saatlerine, gün ışığının konumuna ve yapılan işin niteliğine göre en uygun ışık sahnesini devreye alarak iş veriminin en yüksek seviyede olması sağlanabilir. Ayrıca toplantı salonları, çok amaçlı salonlar ve sinemalar gibi değişik mekânlarda aydınlatma programlarının işleve göre ani değişiklikleri istenebilir. Aydınlatma otomasyon sistemleri bu değişiklikleri çok kısa zamanda gerçekleştirerek, bu alanlardaki aydınlatma ayarlamalarından kaynaklanacak zaman kaybını ortadan kaldırır.

Bilgisayar ile çalışılan ofislerde, ışık kaynaklarının monitörden yansıması iş veriminin azalmasına sebep olabilir. Bu sorunun çözümü için dizayn edilmiş özel aydınlatma armatürleri ile birlikte aydınlatma seviyesinin de ayarlanabilmesi ofislerde iş verimini daha da arttıracaktır.”¹⁶⁵

¹⁶⁴ KADİRBEYOĞLU, M. Elektrik Mühendisi Pozitif Mühendislik Ltd. Şti.

¹⁶⁵ KADİRBEYOĞLU, M. Elektrik Mühendisi Pozitif Mühendislik Ltd. Şti.

3.8.1.2. Enerji Tasarrufu

“Aydınlatma otomasyon sistemlerinde kullanılan dimmer üniteleri sayesinde, aydınlatmanın kısıldığı oranda enerjiden tasarruf etmek ve ışık kaynaklarının ömrünü uzatmak mümkündür. Aşağıdaki tablolarda enkandesan, halojen ve flüoresan lambaların dimmer üniteleri ile aydınlık seviyelerinin ayarlanması durumunda elde edilen enerji tasarrufu oranları ve ampul ömürlerinin uzaması gözükmektedir.”¹⁶⁶

ENKANDESAN VE HALOJEN LAMBALAR İÇİN DİMMER ÜNİTELERİ İLE ELDE EDİLEN ENERJİ TASARRUF TABLOSU		
İŞIK SEVİYESİ	ENERJİ TASARRUFU	AMPUL ÖMRÜ
% 90	% 10	x 2
% 75	% 20	x 4
% 50	% 40	x 20
% 25	% 60	>x 20

Tablo 3.3. Enerji tasarruf tablosu¹⁶⁷

FLUORESAN LAMBALAR İÇİN DİMMER ÜNİTELERİ İLE ELDE EDİLEN ENERJİ TASARRUF TABLOSU		
İŞIK SEVİYESİ	ENERJİ TASARRUFU	AMPUL ÖMRÜ
% 90	% 10	x 1
% 75	% 25	x 1
% 50	% 50	x 1
% 25	% 75	x 1

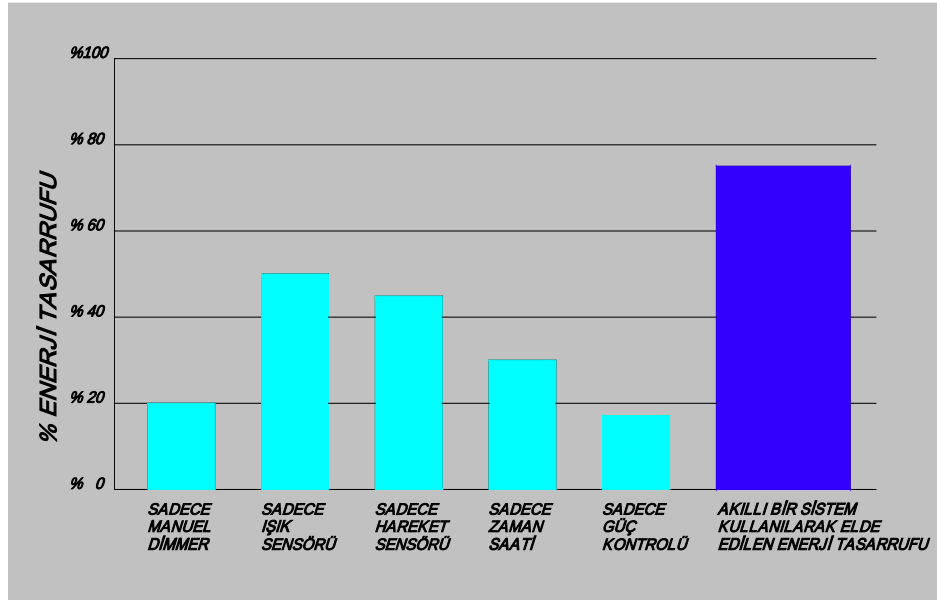
Tablo 3.4. Enerji tasarruf tablosu¹⁶⁸

¹⁶⁶ KADİRBEYOĞLU, M. Elektrik Mühendisi Pozitif Mühendislik Ltd. Şti.

¹⁶⁷ KADİRBEYOĞLU, M. Elektrik Mühendisi Pozitif Mühendislik Ltd. Şti.

¹⁶⁸ KADİRBEYOĞLU, M. Elektrik Mühendisi Pozitif Mühendislik Ltd. Şti.

“Dimmer üniteleri ile elde edilen bu enerji tasarrufunu çalışma alanlarında maksimum düzeyde sağlayabilmek için, aydınlatma otomasyon sistemleri çok önemlidir. Gün ışığından maksimum seviyede yararlanmak için ışık sensörleri, içerisinde çalışan kimsenin bulunmadığı alanlarda enerji sarfiyatını önlemek amacı ile hareket dedektörleri, çalışma saatlerine göre aydınlatma kontrolünü düzenlemek için zaman saatleri ve çevre aydınlatmalarını ekonomik şekilde programlayabilmek amacı ile astrolojik zaman saatleri, aydınlatma otomasyon sistemi içerisinde entegre edilerek maksimum düzeyde enerji tasarrufu sağlanır. Ayrıca elektrik enerjisinin pahalı veya ucuz olduğu zamanlar için yapılacak farklı aydınlatma programlarının otomatik olarak devreye girmesi ile enerji tasarrufu yapmak mümkündür. Işık sensörleri, hareket dedektörleri ve zaman saatleri tek başlarına kullanılarak da belirli oranlarda enerji tasarrufu elde edilebilir, fakat koşullu programlama yapabilen herhangi bir aydınlatma otomasyon sistemi ile hepsi birlikte kullanılarak enerji tasarrufu maksimum seviyeye çıkarılabilir. Böyle bir sistemin kullanıldığı binalarda gün ışığı seviyesi, çalışma saatleri, çalışma alanlarının yoğunluğu ve enerjinin pahalı olduğu saatler göz önüne alınarak yapılacak güç kontrolü ile en yüksek seviyede enerji tasarrufunun sağlanabileceği ışık programı kullanılır. Aşağıdaki tabloda böyle bir aydınlatma otomasyon sistemi ile elde edilebilecek enerji tasarrufu görülmektedir.”¹⁶⁹



Tablo 3.5. Enerji tasarruf tablosu¹⁷⁰

¹⁶⁹ KADİRBEYOĞLU, M. Elektrik Mühendisi Pozitif Mühendislik Ltd. Şti.

¹⁷⁰ KADİRBEYOĞLU, M. Elektrik Mühendisi Pozitif Mühendislik Ltd. Şti.

3.8.1.3. Estetik

“Mekanların aydınlatılmasında kullanılan değişik tiplerdeki aydınlatma armatürlerini, kullanım amaçlarına ve aydınlattığı nesnelere göre gruplara ayırarak bir dimmer sistemi vasıtasıyla ışık seviyeleri %1 ile %100 aralığında ayarlayarak, mekanlarda daha estetik ortamlar oluşturabilir. Vurgulanması gereken öğeleri daha ön plana çıkaracak ışık senaryoları oluşturulabilir. Hastane, otel, restoran, müze, kafe ve toplantı salonları gibi dekorasyonun önemli olduğu mekânlarda, dimmer sistemleri de dekorasyonun bir parçası gibi düşünülebilir.”¹⁷¹ Hastanın kendini mekânda rahat hissetmesi için önemli bir etken sayılabilir.

3.8.1.4. Esneklik

“Aydınlatma otomasyon sistemleri, bağlı bulundukları aydınlatma devrelerinin tamamına, herhangi bir enerji kablosu kullanmadan sadece haberleşme kablosu ile merkezden veya istenilen bir noktadan kumanda edebilmesinden dolayı, aydınlatma kontrolü ihtiyaçlara göre çok değişken bir şekilde yapılabilir. Bu işlem özellikle iş yerleri, oteller, fabrikalar gibi büyük yerlerde aydınlatma kontrolünü çok basit ve esnek hale getirir.

Aydınlatma otomasyon sistemlerinde, aydınlatma kontrolü her mekanın yapısı, özellikleri ve ihtiyaçları doğrultusunda bir yazılım ile o mekana en uygun kumanda sistemi oluşturulmasından dolayı, mekan içerisinde yapılacak herhangi bir değişiklik veya ortaya çıkabilecek yeni kumanda ihtiyaçlarını sadece yazılımda yapılacak değişiklikler ile sağlayabilir. Ayrıca bu sistemler içerisinde kullanılan kumanda anahtarının üzerinde bulunan her buton veya sisteme haricen bağlanabilecek butonlar, çok değişik fonksiyonlara göre programlanabilir.”¹⁷²

¹⁷¹ KADİRBEYOĞLU, M. Elektrik Mühendisi Pozitif Mühendislik Ltd. Şti

¹⁷² KADİRBEYOĞLU, M. Elektrik Mühendisi Pozitif Mühendislik Ltd. Şti

3.9. Aydınlatmada Malzeme Etkisi

“Doğru bir aydınlatma tekniğinde malzemenin seçiminin etkisi büyüktür. Yapıdaki mekânlarda kullanılan malzemelerin yansıtma niteliği, yansıtma faktörü araştırıldıktan sonra, aydınlatmanın biçimi belirlenmelidir. Yansıtma çarpanı, yüzey üzerine düşen ışığın yansıma oranıdır. Bu nedenle mekânlarda kullanılan malzemelerin renklerine ve dokularına göre yansıtma faktörleri değişmektedir. Bir yapının tasarımında kullanılan malzeme seçiminin, o yapının işlevine uygun olarak kullanılmasında önemli olduğu kadar, yapıyı doğru olarak aydınlatmanın da yapı ve yapıda kullanılan malzeme açısından büyük etkisi bulunmaktadır.

Mekânlarda kullanılan malzemenin doku özellikleri ve yansıtma niteliğine göre aydınlatmanın yapılmaması, mekânın işlevinin yanlış algılanmasına ve rahatsız bir ortam oluşmasına neden olmaktadır. Örneğin, parlak yüzeyli malzeme kullanımlarındaki yansıma ile donuk yüzeylerdeki yansıma kesinlikle aynı olmamaktadır. Bu nedenle aydınlatma yapılırken malzemelerin yansıtma niteliklerine dikkat edilmelidir. Mekânlarda kullanılan birçok malzemenin yansıtma niteliği değişmektedir. Görsel konfor için, görüş alanı içindeki en yakındaki iş alanı ile onu çevreleyen yüzeylerin parlılıkları arasında bir denge kurulmalıdır.”¹⁷³

¹⁷³ KAZANASMAS, T. 2006.Mimarlıkta Renk Kavramı, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul s.116

	<u>Yüzey</u>	<u>Yansımaya Yüzdesi (%)</u>
Farklı yüzeysel özellikli yapı malzemeleri	Tuğla	10-20
	Beton	20-30
	Beyaz Kireç Badana	75-85
	Mermer	30-70
	Granit	20-25
	Meşe	10-35
	Akağaç, Kayın	50-60
	Maun	6-12
	Parlak Alüminyum	80-85
	Mat Alüminyum	60-70
	Çelik	50-60
	Renksiz Saydam Cam	8-10
	Aynalı Cam	82-88
Farklı renk tonlarındaki yüzeyler	Yeni Beyaz Badana	80
	Çok Açık Renkli Yüzeyler	65-75
	Açık Renkli Yüzeyler	45-55
	Orta Koyuluktaki Yüzeyler	25-35
	Koyu Renkli Yüzeyler	10-20
	Siyaha Yakın Koyu Yüzeyler	5-8

Tablo 3.6. Yapı malzemelerinin ışığı yansıtma oranları¹⁷⁴

¹⁷⁴KAZANASMAZ. T. 2006.Mimarlıkta Renk Kavramı, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul s.116-120

“Yüzeylerin yansıtma çarpanları, aydınlatma literatüründe tablolar halinde verildiği gibi, karşılaştırma yolu ile ya da ölçme aletleri ile belirlenebilir. Tablo3.7’de, değişik yüzeylerin yansıtma çarpanlarından bir kaç örnek verilmiştir.

Herhangi bir yüzeyin yansıtma değeri malzeme içeriğine olduğu kadar rengine de bağlıdır. Renk, diğer bağlantılarında olduğu gibi malzemeyi, malzemenin biçimini veya nesneyi işaret türünden sınıflandırır ya da sembolik olarak gösterebilir. Buradan da anlaşıldığı gibi, rengin, yüzey değerleri ve malzemenin, sağlamlık, kolay temizlenebilirlik, duyarlık, güvenilirlik vb. gibi niteliklerini ilk anda, görsel olarak iletebilmesi açısından tasarımda önemli bir yeri vardır.”¹⁷⁵

Sarı Tuğla	%32	Mat Alüminyum	% 60
Kırmızı Tuğla	%18	Parlak Alüminyum	%83
Beton	%40-55	Kalay	%16
Kuru Toprak	%8-20	Parlak Nikel ve Krom	%55-%60
Nemli Toprak	%7	Ayna	%90
Yeni Kar	%74	Opal Cam	%55
Eski Kar	%25	Buzlu Cam	%10-12
Granit	%40	Cilalı Ceviz	%18
Mermer	%45	Cilalı Meşe	%20-35
Beyaz Boya(Yeni)	%75	Cilalı Gürgen	%30-40
Beyaz Boya (Eski)	%55	Cilalı Dışbudak	%55-60
Beyaz Kâğıt	%60-84	Cilalı Şimşir	%65-75
Kireç Beyazı	%80	Koyu Mor	%5
Limon Sarısı	%70	Açık Leylak Moru	%40
Krem Rengi	%70	Doygun Mavi	%10
Saf Altın Sarısı	%60	Açık Mavi	%50
Saman Sarısı	%60	Koyu Gök Mavisi	%30
Saf Krom Sarısı	%50	Saf Turkuvaz	%15
Doygun Turuncu	%25-30	Çimen Yeşili	%20
Açık Kahverengi	%25	Zeytin Yeşili	%25
Koyu Bej	%25	Açık Pastel Yeşil	%50
Orta Kahverengi	%15	Pastel Sarımsı Yeşil	%60
Kavuniçi	%40	Gümüş Grisi	%35
Karmen Kırmızısı	%10	Vermiyon Kırmızısı	%20

Tablo 3.7. Bazı Yüzeylerin Yansıtma Çarpanları¹⁷⁶

¹⁷⁵KAZANASMAS, T. 2006.Mimarlıkta Renk Kavramı, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul s.116

¹⁷⁶KAZANASMAS, T. 2006.Mimarlıkta Renk Kavramı, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul s.116-120

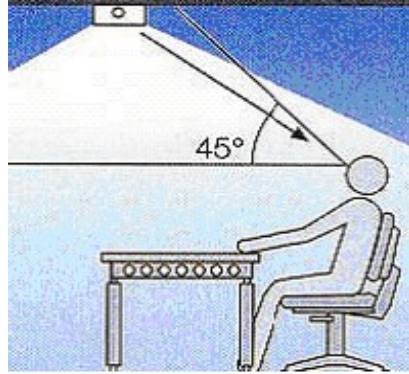
3.9.1. Mekânlarda Kullanılan Malzemelere Göre Uygun Aydınlatma Tekniklerinin Kullanılması

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

- Aydınlatma yapılacak mekâna uygun bir aydınlatma düzeyi seçilmelidir. Örneğin, büroların aydınlatılmasında aydınlatma düzeyi yüksek aydınlatma gerekli olmasına rağmen, konutlarda özellikle yatak odalarında bu aydınlatma düzeyi daha düşük olabilmektedir.
- Mekânlarda kullanılan malzemenin biçim ve ayrıntılarının algılanabilmesi için, ışık yönelimi sağlanmalıdır.
- Mekânlarda bulunan duvar ve tavan ya da diğer yüzeylerin kirlenmesi ile bu yüzeylerin görünümünde azalmalar meydana gelmektedir. Bu azalmalar aydınlatma şekline bağlı olarak, bu yüzeylerdeki ışık oranı yükseldikçe, yani aydınlatma şekli dolaysızdan, dolaylıya doğru değiştikçe aydınlatmadan verimli bir şekilde yararlanılamamaktadır. Bu nedenle tavan ve duvar gibi yüzeylerin temizliğine dikkat edilmelidir.
- Işık etkinliği ve verimliliği yüksek aydınlatma gereçleri kullanılmalıdır.
- Mekânlarda kullanılan malzemelerdeki renk sıcaklığına uygun olan aydınlatma elemanlarından yararlanılmalıdır.
- Mekânların tavanlarında kullanılan malzemenin yansıtma ile buradaki lambaların yaratacağı göz kamaştırma özelliklerine dikkat edilmelidir.¹⁷⁷

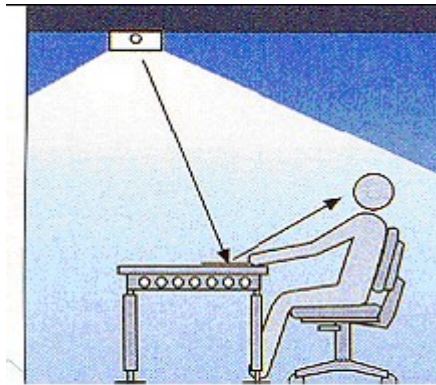
¹⁷⁷ SİREL, Ş. 1991, Aydınlatmada Enerji Kaybı Kitapçığı

“Kamaşmalar iki şekilde olmaktadır. Direkt kamaşma ve yansımali kamaşma şeklindedir. Direkt kamaşma; uygunsuz ve yanlış monte edilen armatürlerin neden olduğu aşırı parıltıdan kaynaklanmaktadır. Kamaşma limiti, armatürden başlayan huzmenin yayılım açısı 45° ’deyken kritik duruma gelmektedir. Direkt kamaşma örneği şekil 3.1’de gösterilmiştir.”¹⁷⁸



şekil 3.1. Direkt Kamaşmanın Meydana Gelmesi¹⁷⁹

Yansımali kamaşmada ise, gün ışığından kaynaklanan, lambaların veya armatürlerin meydana getirdiği yansımaları ile mekânlarda kullanılan malzemelerin (özellikle parlak yüzeyli malzemelerin) yansımāsından oluşmaktadır. Yansımali kamaşma şekil 3.2.’de gösterilmiştir.



şekil 3.2. Yansımali Kamaşmanın Meydana Gelmesi¹⁸⁰

Aydınlatma teknikleri düşünülürken, doğal ışığın gün içindeki değişmeleri göz önünde bulundurulmalıdır. Doğal ışığın aydınlatma eğiliminin gün boyunca değişim

¹⁷⁸ Lumina Aydınlatma Rehberi s 9-19

¹⁷⁹ Lumina Aydınlatma Rehberi s 9-19

¹⁸⁰ Lumina Aydınlatma Rehberi s 9-19

göstermesinden dolayı özellikle yoğunluğu fazla olan mekânların aydınlatılmasında yapay aydınlatma tercih edilmelidir.”¹⁸¹

3.10. Işığın İnsan Sağlığına Etkileri

- Hormonların üretim ritmini değiştirir

“Milyonlarca yıllık bir geçmişi olan insanlık, enlem ve mevsim şartlarına göre ortalama 12 saat aydınlık ve 12 saat karanlık gün düzenine adapte olmuştur. Gece yapay ışık kullanma yeteneği, ateşin keşfi ile birlikte 250 bin yıl önce başladı. Kandillerle 5 bin yıl önce tanışılmıştır. Sokaklar gaz ışıkları ile 1700’lü yıllarda aydınlatılmaya başlanmıştır. Son 120 yılda elektriğin keşfiyle, yapay aydınlatma bugünkü boyutlarına ulaşmıştır. Elektrik, büyük binaların içinin aydınlatılmasını ve iş, eğlence ve güvenlik için gece ışıklandırma yapılmasını sağlamıştır. Işığın insan fizyolojisi ve davranışları üzerine geniş etkileri vardır, onları düzenler ve etkiler. Bu nedenle, uygunsuz bir zamanlama ile insan fizyolojisini değiştirebilir. Işığın tetiklediği bozulmalara bir örnek; günlük vücut organizasyonlarının etkilenmesidir. (Hormonların üretim ritminin değişmesi gibi) Işık ve karanlığa maruz kalma saatlerindeki değişiklikler, vücut organizasyonlarının zamanlamalarında kaymalara neden olabilir. İnsanın içindeki ritimlerin, dış çevreyle uyumu kaybolabilir. Uyku ve uyanık kalma saatlerinde etkilenme olabilir. Ayrıca ışık; nöroendokrin sistemleri akut bir şekilde etkiler, melatonin üretimini azaltır, kortizol üretimini artırır.”¹⁸²

- Işık, melatonin üretimine engel olur

“Melatonin, beyindeki epifiz bezinden özellikle geceleri karanlık ortamda salgılanan bir hormondur. Triptofan isimli bir maddeden elde edilir. Hormonun temel görevi, vücudun biyolojik saatini ve ritmini (sirkadien ritm) ayarlamaktır. Melatonin üretimi, gecenin uzunluğu ile ilgilidir, gece ne kadar uzarsa, üretim de o denli uzar.

Karanlık fazın başlangıcında veya sonundaki ışık, melatonin üretimine engel olur. Işık kısa süreli de olsa yeterli şiddette ise, melatonin salınımını baskılar. Günlerin

¹⁸¹ Lumina Aydınlatma Rehberi s 9-19

¹⁸² ÖZKARDEŞ, A. www.tumgazeteler.com/?a=2602284 (Erişim Tarihi: 27.9.2010)

kısa olduğu kış mevsiminde melatonin üretimi artar, yaz günleri ise azalır. Uykusuz kalmak, melatonin üretimini etkilemez.

Depresyon hastalığında kortizol seviyesi yüksek ve melatonin seviyesi düşük bulunmuştur. Birçok depresyon ilacı, etkilediği beyin kimyasal maddeleri aracılığı ile melatonin salgılanmasını artırır. Melatonin seviyesindeki artış ve tedaviden faydalanma arasında bir paralellik kurulabilmektedir. Melatoninin bağışıklık sistemini olumlu etkileyerek ve stresi azaltarak yaşam süresini artırdığına ve yaşlanma bulgularını azalttığına dair yapılmış çalışmalar vardır.”¹⁸³

- Melatonin kanser kalkanı

“Melatonin, başta kanser olmak üzere hastalıklar üzerinde baskılayıcı etki yapıyor. Gece çalışan kadınlarda meme kanseri gelişimi çok daha fazla Melatonin ve kanser ilişkisi için birçok çalışma yapılmıştır. Melatoninin kanser engelleyici bir ajan olduğuna dair çok sayıda bilimsel araştırma yapılmıştır. Deneysel olarak melatoninin birçok tümör tipinde büyümeyi sınırlandırdığı gözlenmiştir. Melatonin, deneysel meme tümörlerinde baskılayıcı bir rol oynamaktadır. Melatonin, tedavi edici dozlarda verildiğinde direkt olarak tümör hücrelerini öldürücü etkiye sahiptir. Gece çalışan bayanlarda geceleri aydınlık nedeniyle melatonin salgılanması azaldığı için, gündüz çalışan bayanlar göre meme kanseri gelişimi oldukça fazla bulunmuştur. Gece çalışılan yerlerde, karanlık ortamların aydınlatılması ve bu nedenle melatonin düzeyinin baskılanması ile kanser riski artmaktadır.”¹⁸⁴

- Daha fazla melatonin için

“Düzenli ve yeterli bir melatonin salınımı için, karanlık ortamda uyumak gerekmektedir. Eğer kullanılıyorsa gece lambaları solgun kırmızı ışık vermelidir.”¹⁸⁵

¹⁸³ ÖZKARDEŞ, A. www.tumgazeteler.com/?a=2602284 (Erişim Tarihi: 27.9.2010)

¹⁸⁴ ÖZKARDEŞ, A. www.tumgazeteler.com/?a=2602284 (Erişim Tarihi: 27.9.2010)

¹⁸⁵ ÖZKARDEŞ, A. www.tumgazeteler.com/?a=2602284 (Erişim Tarihi: 27.9.2010)

3.10.1 Psikolojik Etkileri

“Işık, maddenin fiziksel yapısındaki anatomik etkileşimler sonucu meydana gelen bir enerji türü olarak, fiziksel çevremizi görebilmemizi sağlamanın yanında, psikolojik ve biyolojik hatta fizyolojik durumumuzu da etkiler. Işığın gözle görülmeyen etkileri olarak değerlendirilen bu durum, insan biyolojisi ile bağlantılı olarak psikolojisini de ilgilendirir. Bu konu hakkında yapılmış pek çok araştırma mevcuttur.”¹⁸⁶

“Örneğin, parlak yapay ışığın manik depresif hastalar üzerindeki etkisinin araştırılmasına yönelik olarak Lewy, Kern, Rosenthal ve Wher’in ortak yaptıkları bir çalışmada yapay ışığın da en az doğal ışık kadar insan psikolojisi üzerinde etkisi olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca ışığın dönemsel depresyonları azalttığı da aynı bilimsel çalışmada kanıtlanmıştır.”¹⁸⁷

“Bu bakımdan zamanının çoğunu kapalı mekânlarda ve çoğunlukla yapay ışığa ihtiyaç duyarak geçiren kişilerin, fiziksel çevrelerini algılamada ve anlamlandırmada, çevrelerini saran ışığın etkisinde oldukları söylenebilir. Bu bakımdan ışık ve psikoloji konusu çok yönlü olarak araştırılması gereken ve günümüz teknolojilerinin getirdiği olanaklarla beraber düşünülmesi gereken bir konudur.”¹⁸⁸ “Işık ve sağlık konusu Uluslararası Aydınlatma Komisyonu’nun (CIE’nin) da incelediği konular arasında yer almaktadır. Bu konuda CIE’nin, ilki İsviçre’de ikincisi Kanada’da düzenlenmiş olan iki sempozyumu bulunmaktadır. Ortamı aydınlatan ışığın nicelik ve nitelik özelliklerinin insan psikolojisini etkilediği bilinmektedir. Örneğin, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu’nun (CIE’nin) bazı mekânlar için belirlediği uluslararası standartlar olarak kabul edilen aydınlık düzeylerinin, bir mekân için artırılıp azaltılmasının, o mekândaki kullanıcılar üzerinde farklı psikolojik etkilerin ortaya çıkmasına neden olduğu söylenebilir. Her algılamada belirli bir öznellik vardır; ancak bu durum öznel ya da nesnel olarak tanımlananların daha az gerçek olduğu anlamına gelmemektedir.”¹⁸⁹

¹⁸⁶ STEFFY, R.G. 1990. Architectural Lighting Design, syf:30, New York, 1990

¹⁸⁷ STEFFY, R.G. 1990. Architectural Lighting Design, syf:30, New York, 1990

¹⁸⁸ STEFFY, R.G. 1990. Architectural Lighting Design, syf:30, New York, 1990

¹⁸⁹ STEFFY, R.G. 1990. Architectural Lighting Design, syf:30, New York, 1990

Bedenimiz her duyu organından gelen veriyi ayrı olarak değerlendirir ancak tek bir sonuca ulaşır. Tek bir duyu organından gelen sinyallere güvenemeyeceği gibi içinde bulunduğu psikolojik durumun da (herhangi bir psikolojik hastalık durumu söz konusu olmadıkça) fizyolojik durumunu etkilemesine izin vermez. Buna en güzel örnek; Steffy'nin ışık ve renkteki değişikliklerin termal farklılıkları algılamada etkisi olduğunu gösteren çalışmalarıdır.”¹⁹⁰

“Mekân kullanıcıları içinde bulundukları mekânları ışık sayesinde algılar ve ışığa göre tanımlanırlar. Görsel bakımdan etkili bir iç mekân, kullanıcısı tarafından soğuk, sıcak, kasvetli, rahat gibi sıfatlarla ifadelendirirler. Rahatlığı hissetmek, bazı mekânlarda diğerlerinden daha önemlidir. Özellikle korku, endişe vb. duygularla özdeşleştirilen hastanelerde, rahatlamanın önemi daha fazladır. Karanlık ya da gereğinden fazla aydınlatılmış bir mekânda güven, rahatlama gibi hisler oluşamaz. Bu nedenle, standartlarla belirlenen aydınlık düzeylerinin aydınlık ölçerlere bağlı alınarak hesaplandığı unutulmamalıdır. Belirlenen standartlar, estetik olarak uygun bir görsel çevre yaratmak için yeterli değildir. Bu noktada özellikle hastane iç mekân tasarımını yapacak olan kişinin, tasarım aşamasında bir aydınlatma tasarımcısı ile birlikte bir psikoloğun da görüşüne başvurması sağlıklı bir aydınlatma tasarımı yapmak bakımından yerinde olacaktır.”¹⁹¹

“Adams ve Zuckerman'ın bir araştırması karanlık bir odada bulunan bir kişinin korku duygusunu, aydınlık bir odada bulunan kişiden daha yoğun olarak hissettiğini ortaya çıkarmıştır.”¹⁹²

“Bu araştırma, çok düşük aydınlık seviyelerinde kişinin, çevresinden daha az bilgi alabildiği için korku hissini yaşadığını göstermiştir. Bunun yanında özellikle hastane mekânlarında bulunan kullanıcıların, çevrelerine diğer kişilerden daha duyarlı oldukları ve çevrelerindeki her değişime diğer kullanıcılardan daha hızlı tepki gösterdikleri bilinmektedir. Buna göre aydınlatma kontrolünün psikolojik bakımdan

¹⁹⁰ STEFFY, R.G., 1990. Architectural Lighting Design, syf:30, New York, 1990

¹⁹¹ KAZANASMAZ, T., Sağlık Yapılarında Aydınlatma, Modern Hastane Yönetimi, 7: 1, OcakŞubat- Mart 2003, s:14-23.

¹⁹² ADAMS, L. ZUCKERMAN, D. 1991. The effect of lighting conditions on personal space requirements, Journal of general psychology, 118.4,Oct:335

sağladıkları, yapay aydınlatmanın doğal aydınlatmaya destek olarak ve kullanıcının görsel konfor şartlarını etkilemeden gün içinde ihtiyaca göre ayarlanması, kullanıcıyı ona korku veren karanlık kavramından uzak tutacaktır. Çevresini daha iyi algılayabilen bir kullanıcı da bulunduğu mekânı; rahat, sıcak olarak tanımlayacak ve iyileşme sürecinde bu duygunun etkisini görecektir. Bu nedenle, özellikle hastane mekânlarında yapay aydınlatma kontrolünün sağlanması hastanın psikolojik durumunu etkilemesi nedeniyle dolaylı olarak, iyileşme sürecine etki eder diyebiliriz.”¹⁹³

3.10.2. Fizyolojik Etkileri

“Rea tarafından ışık, genel olarak göze girerek görsel duyulanmaya neden olan optik radyasyon olarak tanımlanır.”¹⁹⁴

“Bu tanımda aramamız gereken soru, ‘Işık sadece görmek için mi gereklidir ya da başka etkileri de var mıdır?’ olmalıdır. Bu sorunun cevabını bulmak ve yapılan araştırmaları bilimsel verilere dayandırmak üzere fotometri ortaya çıkmıştır. Asıl amacı ışık özelliklerini ölçmek olan fotometri, günümüzde ışığın etkilerini de araştırmaktadır. Görsel konfor şartlarının sağlanması, çalışma performansının artırılması gibi konularda başvuru olan fotometri, temel olarak ışığın nicel özelliklerinden yola çıkarak nitel özelliklerini de belirlemektedir. Görsel konfor özelliklerini oluşturan öğeler arasında sayabileceğimiz; renk, ışık şiddeti vb. özellikler, ışığın insan üzerindeki tüm etkilerini açıklamaya yeterli değildir. Işığa maruz kalan kişinin ya da canlının, organizmasının da ışığa göre bazı tepkiler verdiği araştırmalarla ortaya konmuştur. Canlıların görme olayının gerçekleşmesi dışında ışığa vermiş oldukları biyolojik tepkiler, fotobiyoloji bilim dalının uzmanlık alanı altında incelenmektedir.”¹⁹⁵

“Aydınlatma teknolojilerinin ve uygulamalarının insan sağlığı üzerindeki etkisi günümüz dünyasında önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle fotobiyologlar özellikle

¹⁹³ KAZANASMAZ, T. Sağlık Yapılarında Aydınlatma, Modern Hastane Yönetimi, 7: 1, OcakŞubat- Mart 2003, s:14-23.

¹⁹⁴ REA, M.S. 2000. IESNA Lighting Handbook: Rederences and Application, 9th Edition, New York

¹⁹⁵ KAZANASMAZ, T. Sağlık Yapılarında Aydınlatma, Modern Hastane Yönetimi, 7: 1, OcakŞubat- Mart 2003, s:14-23.Sağlık

yapay ışığın etkileri üzerine pek çok araştırma yapmaktadırlar. Bu araştırmaların çoğunluğu, performans değerlerini arttırmaya yönelik olduğu için insanların fizyolojik nedenlerden dolayı yorulmadan daha uzun saatler boyunca iyi görme koşullarını sağlamaları üzerine yoğunlaşmıştır. Bu noktadan hareketle, insanların fizyolojik bakımdan bir günlük yaşam döngüleri araştırılmış ve bu döngünün; Moore-Ede, Sulzman ve Fuller'in 'The Clocks That Time Us' isimli kitabında açıklandığı gibi beyindeki suprachiasmatic nuclei (SCN) tarafından kontrol edildiği ortaya çıkmıştır.”¹⁹⁶

3.11. Aydınlatma Terimleri ve Kavramları

3.11.1. Işık ve Işınım

“İnsan çevresiyle, duyu organları yardımı ile ilişki kurar. Fiziksel veya kimyasal etkiler, ancak duyu organlarında uyarımlar (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 ve 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.”¹⁹⁷

“Işık, insan gözünde parıltılı bir duyum uyandıran, yani görülebilen, elektromanyetik ışıının adıdır. 360 ile 830 nm arasındaki elektromanyetik ışıının, tayfının fevkalade küçük bir parçasıdır.”¹⁹⁸

3.11.2. Işık Akısı

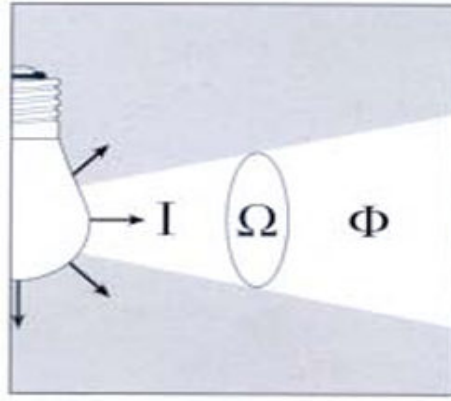
“Işık akısı, bir ışık kaynağının birim zamanda yaydığı toplam ışık miktarı ile ilgili bir kavramdır. Birimi lümen dir. 1 lümen = 1 lm.”¹⁹⁹

¹⁹⁶ KAZANASMAZ, T. Sağlık Yapılarında Aydınlatma, Modern Hastane Yönetimi, 7: 1, Ocak -Şubat- Mart 2003, s:25-26.

¹⁹⁷ ÖZKAYA, M.1998 Aydınlatma Tekniği, Birsan Yayınevi, s 5

¹⁹⁸ www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

¹⁹⁹ ÖZKAYA, M.1998 Aydınlatma Tekniği, Birsan Yayınevi, s 105



Şekil 3.3. Işık Akısı²⁰⁰

3.11.3. Işıksal Yeğİnlik

“Kaynaktan çıkan(ayrılan) ve verilmiş doğrultuyu içeren katı açı elementi (parçacığı) içine yayımlanan ışık akısının, bu katı açı elementine bölünmesi ile elde edilen değer.”²⁰¹

“Birim: Kandela [cd]. Bir ışık kaynağı, ışıksal akısını genelde çeşitli yönler ve değişik yeğİnlikte yayar. Belli bir yönde yayılan ışığın yoğunluğu, ışıksal yeğİnlik I olarak adlandırılır. Işık rengi, renk sıcaklığı ile gayet güzel tarif edilmektedir.

Burada üç ana grup bulunmaktadır:

Sıcak beyaz < 3300 K

Doğal beyaz 3300-5000 K

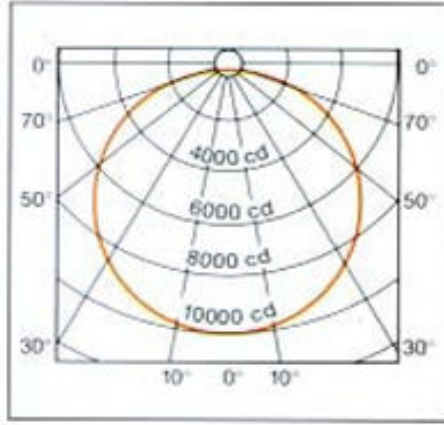
Gün ışığı beyazı > 5000 K.

Aynı ışık rengine rağmen, lambalar, ışıklarının tayfsal bileşimleri nedeniyle çok farklı renksel geriverim özelliklerine sahiptirler.”²⁰²

²⁰⁰ www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

²⁰¹ SİREL, Ş. Aydınlatma Sözlüğü Yem Yayın 1997 s 84

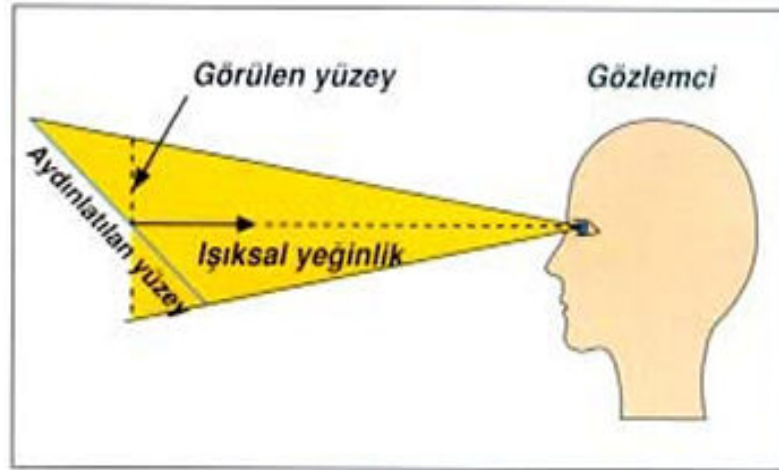
²⁰² www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)



Şekil 3.4. Işıksal Yeğinlik²⁰³

3.11.4. Işıksal Işıklılık (L)

“Gerçek yada sanal bir yüzeyin verilmiş bir noktasında verilmiş bir doğrultuda tanımlanan büyüklük.”²⁰⁴ “Birim: Beher m² için kandela [cd/m²] Bir ışık kaynağının veya aydınlatılan bir yüzeyin aydınlatma yoğunluğu L, algılanan aydınlık etkisi için esastır.”²⁰⁵



Şekil 3.5. Işıksal Işıklılık(L)²⁰⁶

²⁰³ www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

²⁰⁴ SİREL, Ş. Aydınlatma Sözlüğü Yem Yayın 1997 s 83

²⁰⁵ www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

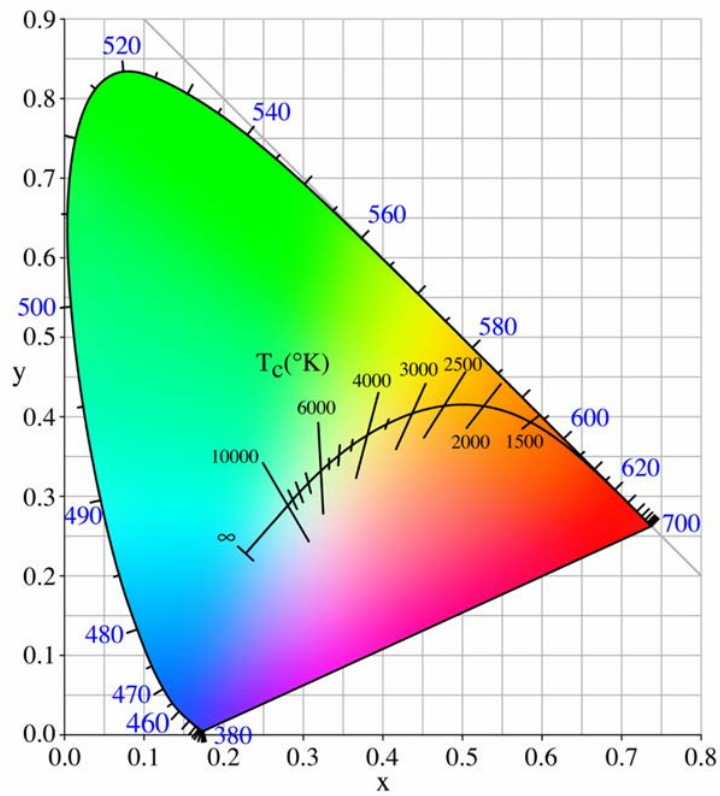
²⁰⁶ www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

3.11.5. Işıksal Verim

“Yayımlanan ışık akısının, kaynağın harcadığı güce bölünmesi ile elde edilen değer.”²⁰⁷

3.11.6. Renk Sıcaklığı

“Işınımı verilmiş bir renk uyartısı ile aynı türsellikte bulunan, Planck ışıyıcısının sıcaklığı.”²⁰⁸



Şekil 3.6. Renk Sıcaklığı²⁰⁹

²⁰⁷ SİREL, Ş. 1997 Aydınlatma Sözlüğü, YEM Yayın, İstanbul, s 84

²⁰⁸ SİREL, Ş. 1997 Aydınlatma Sözlüğü, YEM Yayın, İstanbul, s 123

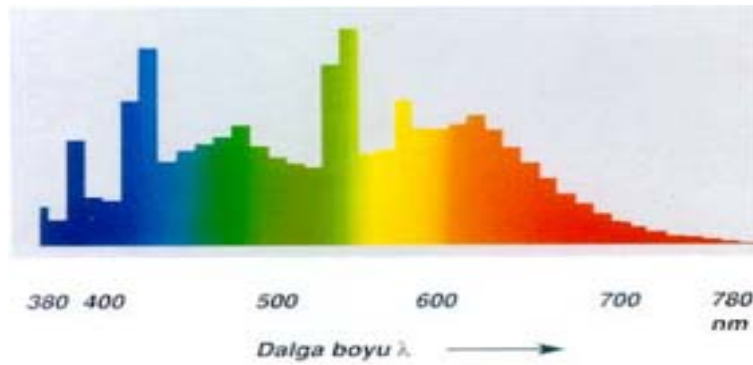
²⁰⁹ www.elektrikport.com (Erişim tarihi 04.05.2010)

Renk Sıcaklığı (K)	Renk İzlenimi
5000'den fazla	Soğuk (mavimsi beyaz)
3300 - 5000 arasında	Orta sıcak (beyaz)
3300'den az	Sıcak (pembemsi beyaz)

Tablo 3.8. Renk Sıcaklığı ve Renk İzlenimi Arasındaki İlişkisi²¹⁰

3.11.7. Renksel Geriverim

“Kullanılan yere ve görüş amacına bağlı olarak, yapay ışığın, renk algılamanın olabildiğince hassas gerçekleşmesini (gün ışığında olduğu gibi) sağlaması gerekir.”²¹¹



Şekil 3.7. Renksel Geriverim²¹²

²¹⁰ www.tekfenendustri.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

²¹¹ www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

²¹² www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

3.11.8. 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. Bunun nedeni, görme organının rengi algılama biçiminin tayfsal yapıya bağlı olmayıp, belli bir üçlü değerlendirme sistemine bağlı olmasıdır. Buna karşılık, nesnelerin görünen rengi, yani bu nesnelerden yansıyarak yada geçerek göze gelen ışığın rengi, bu nesneleri aydınlatan ışığın tayfsal özelliklerine bağlıdır. Bu nedenle renkleri doğru ve ayrıntılı görmenin önemli olduğu tüm konularda (belli endüstri ve sanat dalları, kimi tıbbi konular vb. birçok konuda) ışığın tayfsal yapısının dikkatle seçilmesi gerekir. Renksel geriverimin önemli olduğu konularda akkor lambalar, civan ve sodyum buharlı lambalar kullanılmamalıdır. Flüorışıl lambaların ışık tayfları çok çeşitlidir. Renksel geriverimi iyi olanların ışık verimleri düşüktür. Bu nedenle bu konudaki seçimler rastgele yapılmamalıdır.”²¹³

“Işık rengi konusu, renkli yüzey yada yüzeylerden yansıyan ışıklardaki tayf yapısı değişiklikleri de düşünülürse, oldukça karmaşıktır. Bu nedenle aşağıda, işi çok basite indirgeyip sıcak renkli ışık (sarımsı pembe ışıklar), soğuk renkli ışık (beyaza yakın ışıklar) ayırımına dayalı olarak bir kaç genel kural verilmekle yetinilecektir.

Sıcak renkli yüzeyler sıcak renkli ışıkla aydınlatıldıklarında,

- Renksel doymuşlukları artar (griden uzaklaşırlar)
- Işıklılıkları yükselir (daha çok aydınlanmış gibi görünürler)

Sıcak renkli yüzeyler soğuk renkli ışıkla aydınlatıldıklarında,

- Renksel doymuşlukları azalır (grileşirler)
- Işıklılıkları düşer (daha az aydınlanmış gibi görünürler)

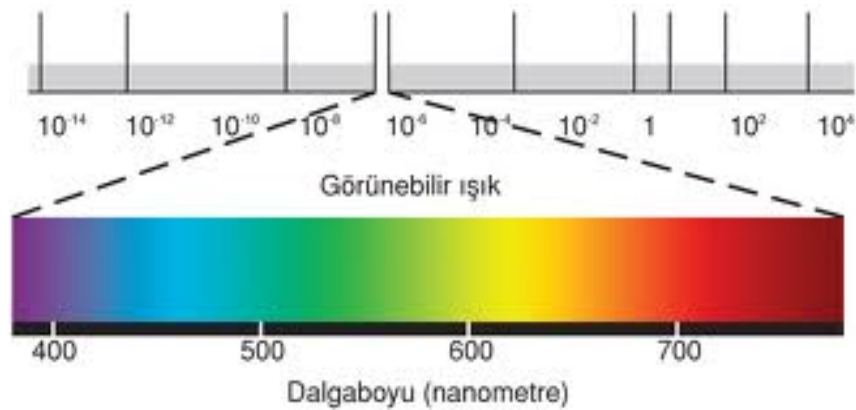
Soğuk renkli yüzeyler için de aynı kural tersine geçerlidir.

- İnsanlar doğal olarak aydınlığa, sıcak renklere ve doymuş renklere yönelirler. Bu nedenle çekici ya da yönlendirici amaçla sıcak renkli ve yüksek düzeyli aydınlık kullanılır (girişler, başvuru bankoları, asansör ve merdiven önleri vb.)

²¹³ SİREL, Ş. (1992) YFU 8/10

- Soğuk iklimlerde sıcak renkli ışık, sıcak iklimlerde soğuk renkli ışık, insanların daha çok hoşuna gider.
- Genel aydınlatma içinde yer yer bölgesel aydınlatma varsa, bu bölgesel aydınlığı sağlayan ışığın rengi, genel aydınlığı sağlayan ışığın rengine göre daha soğuk olmamalıdır. Daha sıcak olması iyi sonuç verir.
- Işığın rengi aydınlık düzeyi ile de ilgilidir. Aydınlık düzeyi yükseldikçe ışığın rengi sıcaktan soğuğa değişmelidir. Çok kaba bir sınıflandırma şöyledir. 250 lx altında sıcak renkli, 400 lx üzerinde soğuk renkli ışık. (Bu konuda Kruithof eğrileri kesin ve daha ayrıntılı bilgi verir.) Sıcak renkli ışıkla çok düşük düzeyde aydınlıklar insanı rahatsız etmez. Mum ışığı aydınlığı gibi düşük düzeyde soğuk renkli aydınlıkların soğukluğu, iticiliği ve yüksek düzeyde sıcak renkli genel aydınlıkların bunaltıcılığı çoğu kişiye yaşanmıştır.
- Genel ilke olarak insan teni, boyanmamış ahşap yüzeyler, sofralar, büfeler, konutlar, otel odaları, sıcak renkli ışıkla aydınlatılmalıdır.”²¹⁴

“Sıcak renkli ışık, soğuk renkli ışık gibi, çok basit tanımlara dayalı olarak verilen, yukarıdaki altı kural, genelde doğru olmakla birlikte, başta da değinildiği gibi, renk konusunun temelde, ışığın tayfsal özellikleri ve nesnelerin tayfsal yansıtma ve geçirme çarpanları ile ilgili olması nedeni ile önemli konularda mutlaka ayrıntılı etütler yapılmalıdır.”²¹⁵



Şekil 3.8. Işık Tayfı²¹⁶

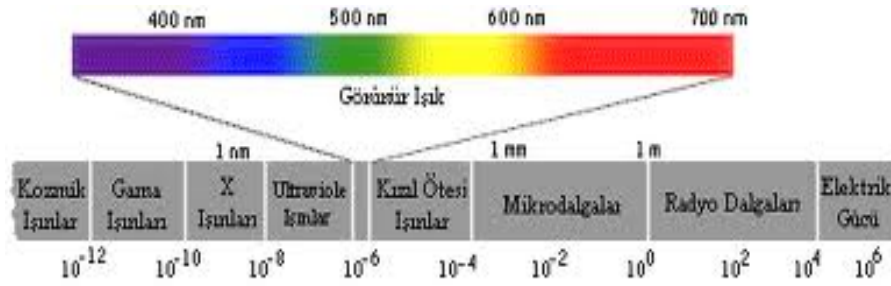
²¹⁴SİREL, Ş. (1992) YFU 8/10

²¹⁵SİREL, Ş. (1992) YFU 8/10

²¹⁶www.guide.metu.edu.tr/thist-dl.htm (Erişim Tarihi 25.04.2010)

3.11.9. Elektromanyetik Dalgaların Spektrumu

“Elektromanyetik tayf veya elektromanyetik spektrum (EMS), evrenin herhangi bir yerinde fizik kurallarınca mümkün kılınan tüm elektromanyetik radyasyonu ve farklı ışıınım türevlerinin dalga boyları veya frekanslarına göre bu tayftaki rölatif yerlerini ifade eden kavramdır. Herhangi bir cismin elektromanyetik tayfı veya spektrumu, o cisim tarafından çevresine yayılan karakteristik net elektromanyetik radyasyonu tabir eder. Elektromanyetik tayf, dalga boylarına göre atomaltı değerlerden başlayıp (bkz. Gama ışını veya X-ışını) 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 Planck uzunluğuna, uzun dalga boyu (alçak frekans) ucunun limitinin ise evrenin tümünün fiziksel büyüklüğüne eşit olduğu düşünülmektedir.”²¹⁷



Şekil 3.9. Elektromanyetik Spektrum²¹⁸

3.11.10. Aydınllık Düzeyi (Illuminance, Illumination)

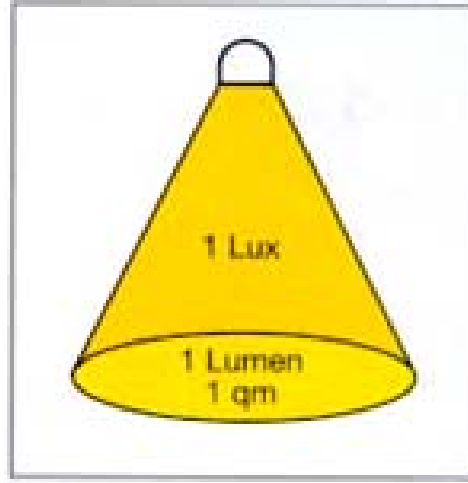
“Aydınllığın nicelik boyutu aydınlık düzeyi deyimi ile anlatılır. Aydınllığın az mı, çok mu olduğu sorusu daha teknik, dilde, aydınlık düzeyinin ne olduğu biçiminde sorulur. Işık biçiminde yayınlanan, taşınan, ya da alınan güç anlamına gelir. Işık akısı bir tür güç olduğuna göre toplanabilir. O halde aydınlık düzeyleride toplanabilir. Bir alana gelen ışık akısı ile tanımlanmaktadır. Döşemeden belli bir yükseklikteki yatay düzlem üzerinde demek yeterlidir. Aydınllığın ve aydınlık düzeyinin görünen bir büyüklük olmadığı anlaşılır. Büyüklük aydınlık değil,

²¹⁷ www.tekfenendustri.com.tr (Erişim Tarihi 25.04.2010)

²¹⁸ www.guide.metu.edu.tr/thist-dl.htm (Erişim Tarihi 25.04.2010)

aydınlığın bir çarpanı olduğu bir başka büyüklüktür. Büyük ve eğik L harfi ile gösterilen bu büyüklük $L=Exr$ gibi tanımlanabilir. Aydınlik görünmez ama dolaylı olarak anlaşılır. Aydınlik düzeyi, aydınlıkölçer denen ve daha genelde lüksmetre denen aletlerle ölçülür. Metre, Grekçe ölçme ya da ölçüm anlamına gelen metron deyiminden gelmektedir, ölçülen şey bir birim değil bir büyüklük, yani lüks değil aydınlıktır. Aydınlik düzeyi ihtiyacı 50 yaşta iki katına 60 yaşta beş katına çıkar.”²¹⁹

“Birim: Lux [lx]. Işıksal aydınlık E, düşen ışıksal akının aydınlatılacak yüzeye olan oranını bildirir. Işıksal aydınlık, 1 lm değerinde ışık akısının $1m^2$ yüzeye eşit yayılmış şekilde düştüğü durumda 1 lx değerindedir.”²²⁰



Şekil 3.10. Işıksal Aydınlik²²¹

“Bir hacimde sağlanması gereken aydınlık düzeyi işleve göre belirlenir. Aydınlik düzeyi gereksinimi kimi durumlarda artar. Hangi durumlarda, işlevlere göre saptanarak tablolarda verilmiş olan aydınlıktan daha yüksek bir aydınlık düzeyine gereksinme duyulacağı aşağıda özetlenmiştir.

- Görülmesi gereken ayrıntı ne kadar küçükse ve ne kadar uzakta ise, yani söz konusu parçayı gören açı ne kadar küçükse,
- Parça ve çevresinin rengi (ortalama) ne kadar koyu ise,
- Parça rengi ile çevresi ya da arkasının rengi arasındaki koyuluk, açıklık ya da renk türü farkı ne kadar az ise,

²¹⁹ SİREL, Ş.Mimarlık öğretiminde Aydınlatma Dersleri 3. DERS - (3/1-2-3-4)

²²⁰ www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

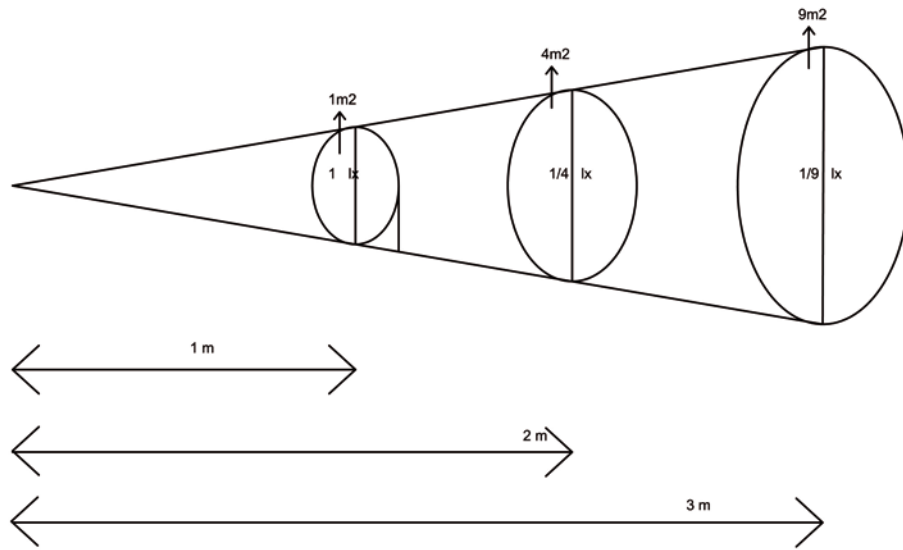
²²¹ www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

- Görsel algılama sürecinin süresi ne kadar uzun ise,
 - Görülmesi gereken parça yerinde durmuyorsa ve yer değiştirmesi ne kadar hızlı ise,
 - Görmek isteyen kişi ne kadar yorgun ise,
 - Görmek isteyen kişi ne kadar yaşlı ise,
- o kadar daha yüksek bir aydınlık düzeyi gereklidir.”²²²

3.11.11.Aydınlanan Alanın (S) Özellikleri

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

Bir yüzey üzerindeki aydınlık düzeyi ışık kaynağı ve yüzey arasındaki uzaklığa bağlı olarak değişir.”²²³



Şekil 3.11.Aydınlanan Alan²²⁴

²²² ÖZTÜRK, D.L. 1999 Aydınlik düzenleme 1 YTÜ Mim. Fak. Yapı Fiziği Ders Notları

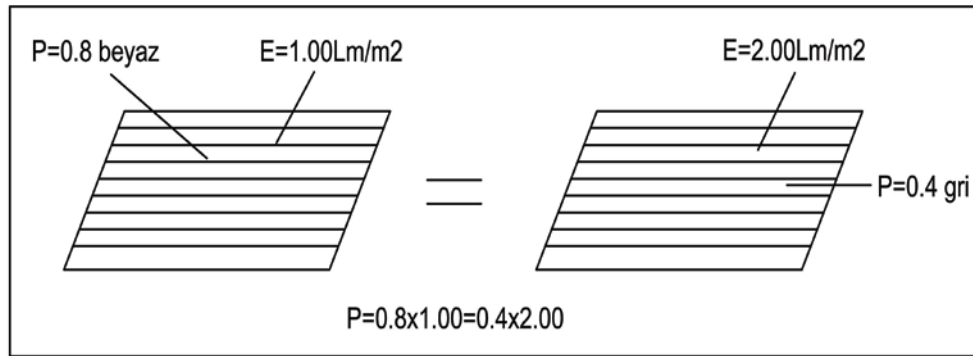
²²³ ÖZTÜRK, D.L. 1999 Aydınlik düzenleme 1 YTÜ Mim. Fak. Yapı Fiziği Ders Notları

²²⁴ ÖZTÜRK, D.L. 1999 Aydınlik düzenleme 1 YTÜ Mim. Fak. Yapı Fiziği Ders Notları

3.11.12. Işıklılık

“Aydınlık düzeyi görünen bir büyüklük değildir. Bir yerde, örneğin bir odada ya da bu odanın bir köşesinde az ya da çok aydınlık olduğu dolaylı olarak, başka büyüklükler aracılığı ile anlaşılır. Görünen büyüklük aydınlık değil, aydınlığın bir çarpanı olduğu bir başka büyüklük, yani ışıklılıktır. İnsanlar genellikle çeşitli yansıtma çarpanı değerlerini bildiklerinden, ışıklılık büyüklüğünü görünce aydınlık konusunda bilgi edinirler. Aydınlık görünmez, ancak dolaylı olarak anlaşılır.”²²⁵

“Mat bir yüzeyin ışıklılığı yüzey üzerindeki aydınlık ile yüzeyin yansıtma ya da geçirme çarpanına bağlıdır. Yüzeyin açıklık koyuluğu, yüzey üzerindeki aydınlık düzeyine bağlı olarak daha yüksek ya da daha düşük görünebilir. Bir yüzey üzerindeki aydınlık düzeyi arttırıldığında yüzeyin ışıklılığı artar, yüzey daha açık renkli görünür. Bir yüzey üzerindeki aydınlık düzeyi düşürüldüğünde yüzeyin ışıklılığı azalır, daha koyu görünür. Üzerindeki aydınlık düzeyine bağlı olarak, yansıtma çarpanı farklı yüzeylerin ışıklılıkları aynı olabilir ya da yansıtma çarpanı aynı yüzeylerin ışıklılıkları farklı olabilir.”²²⁶



Şekil 3.12. Yüzeyin Işıklılığı²²⁷

“İyi görme koşullarının sağlanmasında belirleyici olan etkenlerden biri mekân içindeki ışıklılık dağılımıdır. Görsel algılama açısından uygun konfor koşullarının oluşabilmesi için, hacim içindeki ışıklılık değişimi belli sınırlar içinde tutulmalıdır.

²²⁵ ÖZTÜRK, D.L. 1999 Aydınlık düzenleme 1 YTÜ Mim. Fak. Yapı Fiziği Ders Notları

²²⁶ ÖZTÜRK, D.L. 1999 Aydınlık düzenleme 1 YTÜ Mim. Fak. Yapı Fiziği Ders Notları

²²⁷ ÖZTÜRK, D. L.1999 Aydınlık düzenleme 1 YTÜ Mim. Fak. Yapı Fiziği Ders Notları

Mat yüzeylerde algılanan ışıklılık, yalnızca o yüzeyin ışıklılığıdır. Düzgün yansıma yapan parlak yüzeylerde; karışık yansıma cilalı, sırlı yüzeylerde ya da yayınlık yansıma yapan ipeğimsi parlaklıktaki yüzeylerde çevrede yer alan yüksek ışıklılıktaki pencere yüzeylerinin, lambaların, aydınlatma aygıtlarının görüntüsü oluşabilir. Yüzeylerde algılanan görüntüler istenmeyen, büyük ışıklılık karşıtları oluşturur. Ayrıca, yansıma nedeniyle oluşan bu görüntüler kamaşmaya yol açarak, bakılan nesne ya da yüzeyin yeterince iyi algılanmamasına neden olur.”²²⁸

“Hacmin iç yüzeylerindeki ışıklılık dağılımı kabul edilebilir sınırlar içerisinde olmalıdır. Işıklılık dağılımının düzgün olması için, yüzeylerdeki aydınlığın düzgün yayılması gerekir. Bunun yapılamadığı durumda ortaya çıkan büyük ışıklılık farkları, yüzeylerde ışık lekeleri ve ışık çizgileri olarak algılanabilir. Mekân iç yüzeylerinde ışık ile yaratılan ışık leke ve çizgileri ise iç mimariyi zedeler. Bir yüzey üzerindeki ışıklılık dağılımının rahatsız edici olarak algılanmaması için, yüzey üzerindeki değişik ışıklılıklar arasındaki oran $< \sim 5$ olmalıdır.”²²⁹

“Aydınlık eğer bir hacimde oldukça düzgün yayılmışsa, yani belirgin bir değişim göstermiyorsa, buna genel aydınlatma denir. Bu, o hacmin her bölümünde benzer bir işlevin belirtisidir. Eğer bir hacmin belli bir bölgesinde, tümüne oranla çok daha fazla (3-4 kat ya da daha fazla) aydınlık gereksinimi varsa, o zaman, yalnız o bölgede aydınlık düzeyi gereği gibi yükseltilir. Buna bölgesel aydınlatma denir.”²³⁰

3.12.Aydınlatmada Yorgunluk ve Verim

“Yorgunluk, görsel aygıtlarda stres görsel ve sinirsel iki farklı tipte yorgunluk yaratır. Görsel yorgunluk, gözün tekil fonksiyonlarında yoğun stresler yaratır. Sürekli stres, göz uyum adalelerinde kısa sürede yorgunluk yaratır ve algılama sürelerini uzatır. Ağ tabakada stres, aydınlık şeklinde oluşan bölgesel kontrastlık yaratır.

²²⁸ ÖZTÜRK, D. L. 1999 Aydınlatma düzenleme 1 YTÜ Mim. Fak. Yapı fiziği Ders Notları

²²⁹ ÖZTÜRK, D. L. 1999 Aydınlatma Düzenleme 1 YTÜ Mim. Fak. Yapı fiziği Ders Notları

²³⁰ SİREL, Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1997 4. ders - (4/6)

Görsel yorgunluk aşağıdaki sonuçlara neden olur. Bunlar;

- Sulanma (konjektivit) yaratır,
- Çift görme,
- Baş ağrısı,
- Uyum gücünde azalma,
- Görsel netlikte kontrastlık duyarlılığı ve algılama hızında azalma yaratır.

Bu belirtiler, aydınlatmanın yeterli olmadığı ve yanlış gözlük kullanıldığı zaman ortaya çıkar ve yanlışların tekrarlanması ile artar. Bu belirtiler sonunda sinirsel yorgunluğa neden olur ve büyük ihtiyaçlar yaratan aktivitelerle kendini gösterir. Bu tip sinirsel genel yorgunluklar, reaksiyon sürelerinin uzamasına, hareketlerin yavaşlamasına psikolojik ve diğer motor fonksiyonların bozulmasına neden olur. Olumsuz koşullar devam ederse, kronik yorgunluk oluşur ve bunun sonucunda;

- Neşesizlik ve halsizlik,
- Baş ağrısı ve baş dönmesi,
- Uykusuzluk ve iştahsızlık oluşur.

Aydınlatma ile verim arasında çok yakın bir ilişki vardır. İyi aydınlatma verimi arttırırken, kötü aydınlatma göz yorgunluğuna neden olarak verimi önemli ölçüde düşürür. Özellikle iyi görmenin önemli olduğu ince işlerin uzunca bir süre yapıldığı işyerlerinde, görme konforuna önem vermek ve bu konforu sağlayacak tüm aydınlatma ilkelerini gerçekleştirmek yararlı olur.

Aydınlatma ve verim ilişkisini inceleyen birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmaların sonucunda, iyi ve yeterli aydınlatmanın iyi görmeyi sağlayarak, bir işin, daha kısa sürede, daha kaliteli yapılmasına olanak sağladığı ve verimi yükselttiği saptanmıştır. Araştırma sonucunda, aydınlık düzeyi arttıkça işçilerin incileri daha; doğru gruplandırdıkları ve daha çok inci dizdikleri saptanmıştır. Otel yandan, aydınlık şiddeti arttıkça işçilerin gözlerinin daha az yorulduğu ve bu konudaki yakınmaların azaldığı gözlenmiştir. 1000 lüxten sonra yorgunlukta bir artış görülmektedir.”²³¹

²³¹ www. elektroteknoloji.com (Erişim Tarihi:10.04.2010)

3.13. Aydınlatmada Dikkat Edilecek Hususlar

“İyi bir aydınlatma sağlamak için, aydınlatmanın yeterli yeğinlikte olması tek koşul değildir. Bunun yanında, bir işyerinin aydınlatma düzeni başka koşulları da içermelidir. Bu koşullar şöyle sıralanabilir: Kullanılan ışığın niteliği uygun olmalıdır: Uzmanlar, en iyi ışığın beyaz ışık (gün ışığı) olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle beyaz ışıktan, olanaklar elverdiğince yararlanmak gerekir. Gün ışığının yetersiz kaldığı durumlarda ve gece çalışmasında, gün ışığına benzeyen ışıklardan yararlanılmalıdır. Aydınlatma tekdüze olmalıdır: Çalışılan yüzeyin her yanındaki aydınlatma düzeyi eşit olmalıdır.”²³²

“Tek düzelik sağlanmazsa, göz değişik aydınlatma düzeylerine kendini uyumlamak için çaba harcayacağından çabuk yorulacaktır. Tek düzeliği sağlamak için yaygın ışınlar veren ışık kaynakları kullanmak ve bunları birbirine yakın yerleştirmek gerekir. Aydınlatma durağan olmalıdır. Aydınlatmanın diğer bir koşulu durağan, yani sabit olmasıdır. Işık kaynağı titreşim yapmamalıdır. Titreşime, ışık kaynağının parlaklığındaki hızlı değişme sebep olduğundan, göz bu hızlı değişikliklere uyabilmek için aşırı çaba harcar ve çabuk yorulur. Akkor telli lambalar titreşim yapmazlar. Flüoresan lambaların ışınlarıysa, titreşim yaparlar. Bu titreşmeyi ikili veya üçlü bağlantılarla yok etmek mümkündür. Aydınlatma göz kamaşmasına neden olmamalıdır: Işık kaynağının, göz kamaşmasına neden olmaması için, görme alanı içine düşen ışık kaynaklarının maskelenmesi gerekir. Bu maskelenmenin, lambayı tamamen kaplayacak biçimde olmasına özen gösterilmelidir.”²³³

“Göz yorgunluğuna ve başarının düşmesine neden olan göz kamaşması maskelenmemiş, yüksek güçlü ışıkların yanlış yerleştirilmesinden kaynaklanır. Özellikle duyarlı görmenin gerektiği ince işlerde, göz kamaşması ciddi yakınmalara neden olur. Bir ışık kaynağının göz kamaşmasına yol açıp açmadığını anlamak için basit bir test uygulanır: Çalışma pozisyonundaki bakış doğrultusuna yerleştirilmiş bir eşyaya bakılır ve ışık kaynağı bir kartonla maskelenir. Eğer, bu durumda bakılan eşyanın ayrıntıları daha iyi seçiliyorsa ışık kaynağı göz kamaşması yapmıyor

²³² www.elektroteknoloji.com (Erişim Tarihi 10.04.2010)

²³³ www.elektroteknoloji.com (Erişim Tarihi 10.04.2010)

demektir. Göz kamaşması, dolaylı ve dolaysız göz kamaşması olarak ikiye ayrılır. Dolaylı göz kamaşması, ışık kaynağından gelen ışınların parlak bir yüzeye çarparak yansması ve bu yansıyan ışınların göze gelmesiyle oluşan kamaşmadır. Bunu önlemek için, ışık kaynaklarını tavana çok yakın yerleştirmemek, yaygın ışık veren ışık kaynakları kullanmak ve eşyaları mat renklere boyamak gerekir. Dolaysız göz kamaşması, doğrudan doğruya ışık kaynağından gelen ışınların gözde neden oldukları kamaşmadır. Örneğin, karşıdan gelen bir otomobilin farlarının yaydığı ışınların neden olduğu göz kamaşması vb. gibi... Bu tür göz kamaşmasından sakınmak için ışık kaynağını, bakış çizgisinin 60° üstüne yerleştirmek gerekir. Ayrıca yaygın ışık veren ışık kaynakları kullanmak ve bunları maskelemek yararlı olur. Çalışılan yüzeye gölge düşmemelidir: Çalışılan yüzeyde görmeyi güçleştirecek aşırı gölgelerin oluşmaması için ışık kaynaklarının doğru yerleştirilmesi, ayrıca ışık kaynaklarının ışığın bir kısmını tavana ve duvarların üst bölgelerine dağıtacak türde armatürlerin içine konması gerekir.”²³⁴

3.14. Aydınlatmayla İlgili Standartlar

“Türk Standartları Enstitüsü iç mekân aydınlatmasıyla ilgili çalışmalar yapmaktadır. Bunlar, uygulanabilir ve kullanılabilir görsel bir ortam sağlamak için gerekli olan ışık ölçütlerini, görsel ergonomi ve görsel başarıyı etkileyen etmenleri kapsar. Bu çalışmalar, yabancı ülkelerde olduğu gibi, görsel algılamayı etkileyen bazı ışık bileşenleri üzerinde yoğunlaşır. Bunlar ışığın parlaklığı, kontrastı, şiddeti, yapısı ve rengidir.”²³⁵

“Bir mekândaki aydınlatma hem psikolojik hem de fizyolojik görme işlevlerini etkiler. Uygun aydınlatma, görsel ortamda yürütülen işlerde başarıyı güvencesini artırır, mekânı kullanan kişilere görsel, rahatlık ve konfor sağlar. Bu amaçlara ulaşmak için her yapı türüne özel çalışma yapılır. TS ISO 8995’de hastaneler için belirlenen aydınlatma değerleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.”²³⁶

²³⁴ www.elektroteknoloji.com (Erişim Tarihi 10.04.2010)

²³⁵ TSE, 1989. Ofisler için aydınlatmada görsel ergonominin kuralları, TS ISO8995, Ankara.

²³⁶ BENYA, J. R.: “Lighting for Healing.” Architectural Lighting Magazine, 1989;Jan.www.lightforum.com/library/design/index.html web site Accessed: 13th April 2002

Mekân Tipleri	Aydınlık Düzeyi (lüks)
Genel Aydınlatma	50-100-150
Muayene	200-300-500
Okuma	150-200-300
Gece Sirkülasyon Alanları	3-5-10
Genel Aydınlatma	300-500-750
Lokal Kontrol	750-1000-1500
Yatak Başları	30-50-100
Gözetleme	200-300-500
Hemşire Odaları	200-300-500
Genel Aydınlatma	500-750-1000
Lokal Aydınlatma	10000-30000-100000
Genel Aydınlatma	300-500-750
Lokal Aydınlatma	500-750-1000
Genel Aydınlatma	300-500-750
Lokal Aydınlatma	500-750-1000

Tablo 3.9. Hastanede mekan tiplerine göre aydınlık düzeyi ihtiyacı(TS ISO 8995)²³⁷

²³⁷ TSE, 1989. Ofisler için aydınlatmada görsel ergonominin kuralları, TS ISO8995, Ankara.

4. HASTANE MEKÂNLARINDA AYDINLATMA TASARIMI KRİTERLERİ

4.1. Hastane Aydınlatmasının Tarihsel Gelişimi

“Işığı kullanmak ve yapay şekilde aydınlatma tarih öncesi dönemlere dayanmaktadır. Güneşin, doğal aydınlığın yetersiz kaldığı yerlerde insanlar ilk ışık kaynağı olarak ateşi kullanmışlardır. Önceleri reçineli ağaç yapraklarını yakarak etrafı aydınlatan insan, daha sonra meşaleyi icat etmiştir. Meşaleden, iç yağından yapılma mumlara geçilmiş, fakat sistemi değiştirmek muma ve ilkel lambaya varmak uzun araştırmalar gerektirmiştir. İlk kandiller kil, tunç, taş ve demirden yapılmıştır. Romalılar, içine fitil sarkıtılmış yağ dolu kaplar kullanmışlardır. Kandiller başta çok sadeyken daha sonra tunçtan, altından ve gümüşten yapılmaya başlanmıştır. Aydınlatmanın meşale, kandil, çıra, fener ve evlerdeki küçük gaz lambalarından sokak lambalarına taşınması ancak 18. yy'da mümkün olmuş, böylelikle evlerden sonra sokaklarda aydınlatılmıştır.



Resim 4.1. Gaz Lambası İle Aydınlatılan Hasta Koşu²³⁸

Akkor telli lambaların icat edilmesiyle aydınlatma tarihinde yeni bir çılgır açılmıştır. Akkor flamanlı lamba, aslında ilk olarak 1845’de H. Goebel tarafından bulunmuştur.

²³⁸ UYAN, F.2010. Binalarda Aydınlatma Sistemlerinin Sürdürülebilirliklerini Değerlendirme İlkeleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul s.18

Ancak o dönemde yeterli derecede elektrik kaynakları bulunmadığından bu buluş kısa sürede unutulmuştur. 1886'da W. Siemens tarafından ilk dinamonun yapılmasından sonra, 1879'da T.A. Edison, H. Goebel'in buluşundan habersiz, karbon flamanlı akkor lambayı bir kez daha icat etmiştir. O tarihten bu yana aydınlatma sektörü oldukça hızlı bir şekilde gelişmiştir. İlk elektrik ampulünden sonra daha parlak ışık veren tungsten flaman ve ışığı daha iyi yaymak için aydınlatma armatürleri geliştirilmiştir. Ardından önemli bir yenilik olarak elektrik deşarjlı metal buharlı ampuller gelişmiştir. Özellikle flüoresan lambaların geliştirilmesiyle, akkor flamanlı lambalar endüstrideki yerlerini bu lambalara bırakmak zorunda kalmıştır. Flüoresan lambaların kullanılmaya başlandığı 1940'lı yıllar sonrasında, aydınlatmanın işlevsel özelliği ön plana çıkıp, aydınlığın niteliksel özelliği ve estetik açıdan beklentilerin arka planda yer aldığı bir dönem yaşanmıştır. Aydınlik düzeyi, kamaşma, renk gibi daha çok fonksiyonel özelliklerin dikkate alındığı bu dönemi, 1960'larda Richard Kelly'nin ambiyans aydınlatması, odak aydınlatması ve ışık oyunlarını, aydınlatmada kalite gereksinimi olarak göstermesi izlemiştir. Yine aynı yıllarda William Lam, görsel iş aydınlatması ve insanların psikolojik gereksinimlerini karşılayacak görsel çevreyi oluşturacak aydınlatmayı tasarlayarak aydınlatma da, insanın psikolojik özelliklerine de önem veren bir anlayış getirmiştir. Yapay aydınlatmanın yaygınlaşması ve bu alandaki gelişmeler mimarların tasarımlarında özgürleşmelerini sağlamıştır.”²³⁹

4.2. Hastane Aydınlatması

“Hastane ışıklandırma sistemlerini dizayn etme birçok mücadeleler sunmaktadır; büyük ölçüde birçok tesisin çok kullanımlı tabiatı yüzünden. Chicago'nun yeni Northwestern Memorial Hastanesi, örneğin, sadece bir sağlık bakım tesisinden daha fazladır. Perakende satış mağazası, restoran, sanayi sitesin ve ofis binasıdır.

Başarı için anahtar sistemlerin ve mizanpajın standardizasyonudur. Yüksek renk veren ve enerji etkili T8 trifosfor lambaları, kompakt flüoresan lambalar ve elektronik balastlar mümkün oldukları yerde bulunmaktadır. Tesis yönetim sistemi

²³⁹ UYAN, F.2010. Binalarda Aydınlatma Sistemlerinin Sürdürülebilirliklerini Değerlendirme İlkeleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul s.18

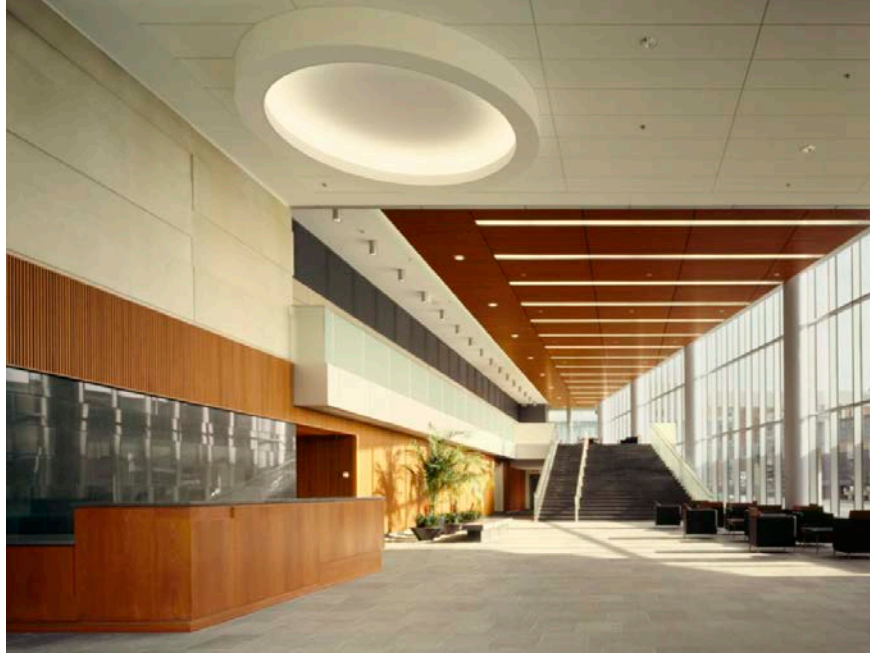
genel alanlardaki ışıklandırmayı kontrol eder ve dış ışıklandırma zaman kontrolündedir. Bir lamba ve balast tipi genel olarak baştanbaşa belirtilir, bakımın gevşetilmesi fakat ışıklandırma kalite ve etkinliğinin garanti edilmesi de tasarlanmış olarak kalır.

Standart hale getirilmiş meydan tipleri de geliştirilmiştir. Ofisler, muayene alanları, hizmet destekleri ve bu meydanlar içindeki özelleşme (uzmanlaşma) yalnızca önemsenmeyen (kale alınmayan) ihtiyaçlarla meydana gelir. Örneğin, radyo frekans engellemesine hassas alanlarda, manyetik balastlar standart elektronik balastların yerine kullanılır. Tasarımcılar, elektronik balastlar üzerinde çalışan lambalar tarafından üretilen radyo frekans engellemesinin ki o manyetik balastlar için 20 Khz ile 60 Hz. arasında çalışır, yuva merceklerine gömülmüş radyo frekans engelleme şebekelerinin kullanımını yeterli şekilde azaltmadığını ve şebeke ölçüsünü düşürmenin çok fazla ışık çıkışını düşüreceğini buldular.”²⁴⁰

Aksi takdirde, boşluk (meydan) standartizasyonun ilgili olduğu kadar, benzer maddeler her bir boşlukta (meydanda) ortaya çıkmaktadır. Özel ofislerin doluluk sensörleri vardır, muayene odalarının iki seviye anahtarlama vardır. Bir lambalanın hastanın üstünde asılı bulunduğu herhangi bir yerde bırakın ki ameliyat veya hasta odası olsun donanımlar merceklerle ihtiyaç duyar, bu nedenle toz toplamaz. Seçilen mercekli donanımların kolay temizlenebilmesi nedeniyle ışıklandırma kalitesi de sağlanır. Mamafih, ihtilaflar (çelişkiler) ameliyathaneler (cerrahi odaları) gibi alanlarda ortaya çıkmıştır. Onların kapsamları ve bilgisayar ekranları ile bu alanlar daha çok yoğun bilgisayar ofis ortamları olmaktadır ve ışıklandırma tasarımcıları bunun gibi onları iyileştirmek istemektedirler. “Mamafih, Northwestern Memorial’ın tasarımı zamanında mevcut ekipman sıhhi sınırlamaları (tahditleri) karşılamamaktaydı ve tabii ki hasta emniyeti çalışan rahatlığını önemsiz addetmektedir. Bütçe zorlamaları ile savaş verildiği zaman, rahatlığın önemi de makul göstermek için güç bir konseptti. Ara sıra, rahatlık başarılı olur. Yoğun bakım ünitelerinde, örneğin, dolaylı sönmüş olabilen avizeler hasta rahatlığını sağlar ve hemşirelerin hastalarını kontrol etmelerindeki kolaylığı geliştirir. Geceleri, hasta

²⁴⁰ NORTH, L. P. E. The Ligting group Environmental Systems Desing Chicago Illuminating Lesson In Hospital Lighting 1989

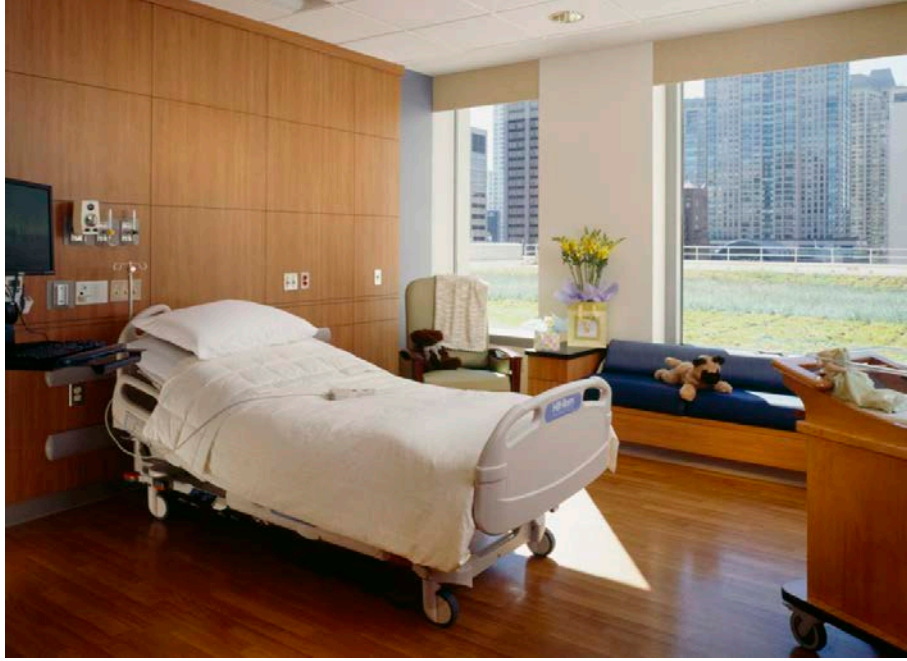
ışıkları hastaları rahatsız etmeyecek kadar yeteri kadar düşük seviyede sönükleştirilir, fakat onların durumlarını kontrol edecek kadar da parlak olurlar. Dolaylı ışıklandırma elemanları, hemşirelerin görmesini daha kolaylaştırarak, sık sık hemşireleri hastalardan ayıran camlardaki parlamayı da bertaraf eder.”²⁴¹



Resim 4.2. Women's Hospital Chicago Hastane Aydınlatması²⁴²

²⁴¹ NORTH, L. P. E. The Ligtinggroup Environmental Systems Desing Chicago Illuminating Lesson In Hospital Lighting 1989

²⁴² www.hfmdesignview.com/aspx/ProjectDetails.aspx?p=58 (Erişim Tarihi 29.12.2010)



Resim 4.3. Women's Hospital Chicago Hastane Aydınlatması²⁴³



Resim 4.4. Women's Hospital Chicago Hastane Aydınlatması²⁴⁴

²⁴³ www.hfmdesignview.com/asp/ProjectDetails.aspx?p=58 (Erişim Tarihi 29.12.2010)

²⁴⁴ www.hfmdesignview.com/asp/ProjectDetails.aspx?p=58 (Erişim Tarihi 29.12.2010)



Resim 4.5. Women's Hospital Chicago Hastane Aydınlatması²⁴⁵

Hastaneler karmaşık geniş alanlı işlevsel unsurları ihtiva eder ve hemen hemen kendini destekleyici birimlerdir. İskân hem karmaşıktır hem de dinamiktir ve bu nedenle herhangi bir aydınlatma, birbirleriyle çelişir bile olsa, çalışanların, hastaların ve ziyaretçilerin ayrı görsel ihtiyaçlarını karşılamak zorundadır. Dahası, birçok alanlar haftanın yedi günü günde 24 saat kullanımdadırlar. Doğal çalışma gününün uzatılması elektrik aydınlatması ile mümkündür.

“Tavsiye edilen aydınlatmalar gece aydınlatması için bir mumdan operasyon yeri için 100.000 muma kadar değişir. İlk amaç yeterli aydınlatma maddesidir. Yeterli aydınlatma olmaksızın hatalar ve yanlışlıklar artacağı görsel yorgunluk çalışma oranını düşüreceği için, düşük aydınlatma ile enerji tasarrufu uğraşları yanlış bir ekonomidir.”²⁴⁶

4.3. Hastanelerde Aydınlatma Kontrolü

Hastaneler, hastalıkların teşhis ve tedavisine yönelik çeşitli faaliyetlerin gerçekleştirildiği mekânları bünyesinde bulundurması ve birbiri ile yakın ilişkide bulunan birimlerden oluşmasıyla sosyal ve ekonomik sistemler bütünü içinde

²⁴⁵ www.hfmdesignview.com/asp/ProjectDetails.aspx?p=58 Erişim Tarihi(29.12.2010)

²⁴⁶ FOSTER, R. Lighting Consultant and Editor, Society of Light and Lighting Newsletter a report 1999

barındıran karmaşık yapılardır. Ayrıca hastaneler, gerekli sağlık hizmetini verebilmek, kullanıcıların konfor ve güvenlik koşullarını sağlamak için 24 saat kesintisiz olarak, elektrik enerjisine gereksinim duyan yapılardır. “Bu tür yapılarda, elektrik enerjisinin ekonomik boyutu, önemli bir bedel oluşturur. Bu bakımdan enerjinin verimli kullanılması, giderlerin kontrol altında tutulması bakımından önemlidir. Şebekeden alınan elektriğin verimli şekilde kullanılması konusu, henüz hastanelerde değinilmemiş bir konudur. Oysaki özellikle aydınlatma alanında enerji verimliliğini sağlamak, bu bakımdan geri dönüşü kısa zamanda alınabilecek bir tür yatırım olacaktır.”²⁴⁷

Hastane aydınlatmasında enerji verimliliğini doğrudan olarak etkileyecek konular olan; lambaların belirli aralıklarla bakım ve temizliklerinin yapılması, kullanılamaz durumdaki donanımların yenileriyle değiştirilmesi, belirli bir aydınlatma otomasyon programı dâhilinde yapılırsa kontrol aşamasında da kolaylık sağlanabilir. Bilgisayar ile tek elden yönetilen bir aydınlatma sistemi, özellikle hastaneler gibi aydınlatmanın önemli olduğu karmaşık yapılarda, kullanım kolaylığı sağlayacaktır. “Hastane aydınlatması, tüm kullanıcıların güvenlik ve konfor şartlarını, iyi görme koşullarını sağlayarak, yerine getirmesi bakımından önemlidir. Özellikle yataklı tedavi kurumlarında hastalara sağlıklı bir çevrede hizmet vermeğe yönelik olarak pek çok ölçüt, Sağlık Bakanlığı tarafından çeşitli yönetmeliklerle belirlenmiştir. Kurumların fiziki şartlarını belirli bir standarda getirmek amacıyla oluşturulan yönetmelikler, hastane aydınlatması konusunda Özel Hastaneler Tüzüğü’nde yer alan hasta odaları maddesinde, hastanelerde olması gereken doğal aydınlatma, hasta odaları bazında, “doğrudan ve yeterli günışığı ile aydınlanmalıdır” ifadesiyle açıklanmıştır.”²⁴⁸

“Hastanelerde olması gereken yapay aydınlatma ise havalandırma ve aydınlatma maddesinde “hasta odaları ve hastalar tarafından kullanılan bütün yerlerle koridor ve giriş yerlerinin yeterli biçimde aydınlatılmaları ve havalandırılmaları sağlanır. Birden çok hasta yatan odalarda, geceleri bir hastanın kullanacağı ışık diğerini rahatsız etmeyecek biçimde düzenlenir” şeklinde tanımlanmıştır. Bu bakımdan Sağlık

²⁴⁷ www.mevzuat.dpt.gov.tr/kanun/5627.htm (Erişim Tarihi 07.05.2009)

²⁴⁸ www.mevzuat.dpt.gov.tr/kanun/5627.htm (Erişim Tarihi 07.05.2009)

Bakanlığı'nın hastanelerde aydınlatmanın sağlanmasında, yapay aydınlatmanın tasarımından çok, aydınlatmanın sağlıklı şekilde işletilmesi ve bakımının yapılmasının üzerinde durduğu söylenebilir. Bunun yanında hastane aydınlatmasının nasıl olması gerektiği konusunda aydınlık düzeyleri dışında, herhangi bir kesin standart mevcut değildir. Ayrıca hastanelerde kullanılması gereken lamba ve aygıtlar konusunda da sınırlayıcı bir maddeye rastlanmamıştır. Özellikle devlet hastaneleri, diğer kamu kurumları ile eşdeğer düşünülerek, aydınlatma konusunda yapılan düzenlemelerden eşit miktarda yararlandırılmaktadırlar. 18.04.2007 tarihinde 5627 numaralı kanun olarak kabul edilen Enerji Verimliliği Kanunu'nda da aydınlatmalar konusunda hastaneler, okullar ve üniversiteler ile aynı kategoride değerlendirilmiştir.”²⁴⁹

Hastanelerde teşhis ve tedavi amaçlı olarak uzun ya da kısa süreli kullanıma yönelik tasarlanan mekânların ana kullanıcıları; sağlık ve hizmet personeli, hastalar ve ziyaretçilerden oluşmaktadır. Hastanelerin farklı alanlarında bulunan kullanıcılar, yaptıkları işe göre, standartlarla belirlenen aydınlık düzeyinden daha fazla ya da daha az aydınlık düzeyine ihtiyaç duyabilirler. Bazı durumlarda ise sağlık personelinin aydınlatmaya olan gereksinimleri, diğer tüm kullanıcıların önüne geçebilmektedir. Böyle durumlarda aydınlatma, hayati önem taşımaktadır. “Örneğin, hastanelerin özellikle laboratuvar, ameliyathane ve teşhis hizmeti verilen mekânlarında renk ayrımının hatasız olarak sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle, ışık kaynağı tarafından üretilen ve çevre tarafından yansıtılan ışığın rengi, doğru kaynak seçimi ile sağlanmalıdır. Bunun için günışığı spektrumu referans olarak alınmış olan ve renksel geriverimi yüksek lambalar tercih edilmelidir. Ancak, bu tür lambalar, maliyetli oldukları için, çoğu sağlık kurumunda tercih edilmemektedirler. Hastaneler, son teknoloji ürünlerini sağlık alanında kullandıkları için değişime ve dönüşüme açık olarak tasarlanmalıdırlar. Bu nedenle esneklik kavramı, hastanelerdeki işleyişin etkilenmemesi bakımından önemlidir.”²⁵⁰

“Hastanelerin aydınlatma düzenleri, yeni bir cihaza yer açmak, bir mekâna yeni bir fonksiyon vermek ya da acil durumlarda kullanılmak üzere, alternatif aydınlatmalı

²⁴⁹ www.mevzuat.dpt.gov.tr/kanun/5627.htm (Erişim Tarihi 07.05.2009)

²⁵⁰ KAZANASMAZ, T. Sağlık Yapılarında Aydınlatma, Modern Hastane Yönetimi, 7: 1, Ocak Şubat- Mart 2003

olarak tasarlanmalıdır. Bu şekilde hastane binasından, üst düzeyde verim alınması sağlanabilir. Günışığının yetersiz kaldığı noktada kullanılması kaçınılmaz olan yapay ışık, gelişen teknoloji nedeniyle günümüzde ürün olarak çeşitlilik göstermektedir. Bu ürünlerin, CIBSE'nin 'Hastaneler ve Sağlık Yapıları için Aydınlatma Rehberi'nde' belirlenen üç ana fonksiyona göre, bulundukları ortama uygun olup olmadıkları belirlenebilir. Bu üç ana fonksiyon; iç mekândaki kişilerin güvenliğini, görsel performansını ve başarılı bir görsel çevreyi sağlaması şeklinde sıralanabilir.”²⁵¹

“Tasarımcının hastane aydınlatması üzerinde çalışırken dikkat etmesi gereken konuların, sadece kullanıcıyı rahatsız edecek durumların önlenmesi değil, kullanıcıyı psikolojik olarak rahatlatacak şartların sağlanmasını da kapsadığı söylenebilir. Bunların yanında fiziksel çevre koşullarından doğrudan etkilenen hastaların, hasta dallarındaki görsel konfor koşullarının sağlanması, uyku-uyanıklık ve dinlenme zamanları için kontrol edebileceği aydınlatma düzeninin oluşturulması, gece güvenli hareket edilmesini sağlayacak olan sistemin kurulması da hastane aydınlatmasından beklenen özelliklerdendir. Burada hastaların ve sağlık personelinin, ihtiyaç ve isteklerinin öncelikli olması gerektiği unutulmamalıdır. Aydınlatma gibi iç mekânı oluşturan öğelerin, hastaların iyileşme süresini etkilediğini, insan vücudun ışığa verdiği tepkileri ölçen bilim adamları yakın zamanda yapılan araştırmalarla tespit etmişlerdir. Yapılan araştırmalarda, hastaya göre tasarlanan uygun aydınlatma sistemlerinin stresi azalttığı ve buna bağlı olarak iyileşme sürecini hızlandırdığı görülmüştür. Buna göre; farklı fonksiyonlar için tasarlanmış, farklı alanların, kullanıcıları da farklı olacağı için, değişik aydınlatma gereksinimlerine ihtiyaç duyulacağı açıktır. Bu durumda her mekânın aydınlatmasının, o mekânda verilecek hizmet düşünülerek tasarlanması önemlidir. Bu nedenle, mekânları fonksiyonlarına göre ayırıp, aydınlatmaları bakımından incelemek yerinde olacaktır.”²⁵²

“Hastanedeki genel ışıklandırma elektrik faturalarını azaltmak için halojen tip ampullere çevrilmiştir. Bunun tersine, özellikle filtre edilmiş ultraviyole ışıkları havadan bulaşan hastalıkların yayılmasını önlemek için acil ve operasyon odalarına kurulmuştu. Woodruff “Tuberkülozun Teksas sınırında çok yaygın olduğunu, bu

²⁵¹ CIBSE, 1994.Lighting Guide, Hospitalsand Health Care Buildings,s.4, London

²⁵² KAZANASMAZ, T. Sağlık Yapılarında Aydınlatma, Modern Hastane Yönetimi, 7: 1, Ocak-Şubat- Mart 2003

nedenle ultraviyole ışıklandırmasının havadan bulaşan tüberküloz ve diğer havadan bulaşan hastalık sporlarını imha etmek için amaçlandığını” ileri sürmektedir. Işıklandırmanın özel bir çeşit filtre kullandığını, ki onun sporları içine aldığını ve onları sterilize ettiğini bu nedenle tekrar sirküle edilen havanın temiz olduğunu açıklamaktadır.”²⁵³

“Tesis, çamaşırhane, yemekhane gibi hastane alanlarında bağımsız elektrik metrelerin kurulması aşamasındadır ki halojen ve ultraviyole ışıklandırmasından tasarruflar ölçülebilmektedir. Woodruff sonuncu ile kıyas edilerek maliyette belirgin tasarruflar sağlayacağını tahmin etmektedir.”²⁵⁴



Resim 4.6. Children’s Mercy Hospital Hastane Aydınlatması²⁵⁵

“Hastane ortamının iyileşmede rol oynadığı düşüncesi, geçtiğimiz birkaç yılda ana akım olmuştur. Araştırmaların büyüyen yapısı göstermiştir ki sağlık tesisi tasarımı sadece hasta tatmini ve personel morali gibi öznel ölçüler üzerinde değil, medikal hata oranları, enfeksiyon oranları, personel devri, hasta kalış uzunluğu ve nihayetinde

²⁵³ VERGETIS, Barbara Lç Lundin Hospital of the future Buildings; Mar 2001; 95, 3; ABI/INFORM Global pg. 61 Children’s Mercy hospital

²⁵⁴ VERGETIS, Barbara Lç Lundin Hospital of the future Buildings; Mar 2001; 95, 3; ABI/INFORM Global pg. 61 Children’s Mercy hospital

²⁵⁵ VERGETIS B.L. Lundin Hospital of the future Buildings; Mar 2001; 95, 3; ABI/INFORM Global Global pg. 60 Children’s Mercy hospital

finans performansı üzerinde de önemli bir pozitif etkiye sahiptir. Aydınlatma, iyi tasarımı bir hastane tesisine katkıda bulunan bir avuç dolusu çevresel faktörlerden biri olarak devamlı şekilde sayılmaktadır ve dijital aydınlatma kontrol sistemi en uygun aydınlatmaya ulaşmak için en etkili ve en elverişli yoldur.”²⁵⁶

“Dijital aydınlatma kontrolü, hastalara ortamları üzerinde bazı kontrol imkânları vererek onlar için hastane tecrübesini geliştirmektedir. Hastalar uyumak istedikleri zaman ışıkları dimmerleyebilirler, ziyaretçileri olduğu zaman ve okuma, TV izleme ve dinlenme için rahat bir seviyeye ayarlayabilirler. Bu hastanın kaygısını azaltan ve tatminini artıran daha yatıştırıcı ve ev gibi rahat hasta odası meydana getirir. Görevliler için, dijital aydınlatma kontrolü, hasta muayenesi ve tıbbi tedavi dağıtımı için yüksek parlaklıktan rutin medikal ve oda servisi görevleri için daha rahat ışık seviyelerine kadar esneklik sağlar.

Ortak alanlarda, dijital aydınlatma kontrolü, doğal gün ışığı getirerek uygun ve elektrik ışığının standart seviyeleri ile onu bütünleyerek hem enerji tasarrufu hem de hasta görevli tatmini için hastanelerin gün ışığından avantaj elde etmelerini sağlamaktadır.

Gürültü azaltımı ve dış görüntüler gibi diğer tesis tasarım elementleri ile birlikte çalışarak, dijital aydınlatma kontrolü, hastaları çeken bir hastane ortamına katkıda bulunur, hastane personelini elinde bulundurur hem bakım kalitesi hem de hastanenin kar hanesini artırır.

Örnek olarak, Illinois Juliet’teki Siver Cross Hastanesinde hedef, iyileşmeye daha yardımcı, hastalar için daha emniyetli ve bakım sağlayanlara geleneksel hasta odalarından ergonomik olarak daha dostça bir ortam meydana getirmektir.”²⁵⁷

Hemşireler duvar kontrollerini kullanarak aydınlatmayı kontrol etmektedir, hastalar el kumanda kontrolü aracılığıyla veya yastık mikrofonlarındaki düğmeyi kullanarak aydınlatmayı kontrol etmektedirler. Sistem, hasta emniyeti için özel gece zamanı

²⁵⁶ NORTH, L. Işıklandırma Grubu Çevre Sistem Dizayn, Chicago Hastane Işıklandırmasında Aydınlatma Dersleri 1997

²⁵⁷ NORTH, L. Işıklandırma Grubu Çevre Sistem Dizayn, Chicago Hastane Işıklandırmasında Aydınlatma Dersleri 1997

tavan aydınlatması içeren çoklu durumlar için ön ayarlı seçenekleri de olan tam boyutlu ışık karartması (kısması) özelliğindedir.”²⁵⁸



Resim 4.7. Silver Cross Hospital Acil Servisi²⁵⁹



Resim 4.8. Ödemiş Devlet Hastanesi Acil Servisi²⁶⁰

²⁵⁸ NORTH, L. Işıklandırma Grubu Çevre Sistem Dizayn, Şikago Hastane Işıklandırmasında Aydınlatma Dersleri 1997

²⁵⁹ www.silvercross.org (Erişim Tarihi 01.12.2010)

²⁶⁰ www.odemisdh.gov.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=132&Itemid=171 (Erişim tarihi 27.10.2010)

4.4. Hastane Odalarında Aydınlatma

“Mekânın herhangi bir bölümünün diğer alanlardan daha parlak olması, göz kamaşmasına ve görsel rahatsızlığa yol açar. Kullanıcıların görsel alanları içerisinde bulunan parlak ışık kaynakları bu olaya neden olur. Aydınlatma armatürleri veya pencerelerden göze doğru gelen ışık doğru göz kamaştırıcı etki yaratırken, parlak yüzeylerden fazlaca cıltlanmış ahşap veya cam kaplı masalardan yansıyan ışık yansıyan göz kamaştırıcı etki yaratır.

Doğrudan gelen göz kamaştırıcı etki, aydınlatma armatürlerinin aydınlanma seviyesini azaltarak, rahatsızlık veren aydınlanma alanlarını yok ederek, ışık kaynağı ile görüş çizgisi arasındaki açıyı artırarak ve odadaki genel aydınlanma seviyesini yükselterek azaltılabilir. Bununla beraber, yansiyarak gelen göz kamaştırıcı etki ise, yüksek yansıtıcılı mat yüzeylerin kullanılması ve yapılan iş alanına doğru ışığın yansımalarını önleyerek azaltılabilir.

Sağlık yapılarında, hem genel aydınlatma hem de yapılan işlerin aydınlatılması için sistemler tasarlanırken, odadaki yüzeylerin aydınlanma seviyelerinin ne olacağına karar verilmeli ve bunlar kontrol altına alınmalıdır. Böylece tıp personeli, hastalar ve ziyaretçiler kendilerini yorgun hissetmez, aksine rahat ve zinde hissederler; bu da onların görsel performansını artırır. İç mekânda bulunan yüzeylerin renk ve yansıtma özellikleri, aydınlanma oranları, ışığın uygulanması ve mekânın atmosferi açısından önemlidir. Tavan, duvar ve yer yüzeyleri, üzerilerine ulaşan ışığı yansıttığı için ışık kaynağı gibi çalışır ve aydınlatma sisteminin birer parçası haline gelir.”²⁶¹

4.4.1. Muayene Odaları

“Muayene aydınlatması, tamamen çeşitli görsel işlere yer vermek için planlanmalıdır. Bu normalde, genel ve bölgesel bir aydınlatma sisteminin birleştirilmesi ile elde edilir. Genel aydınlatma ve bölgesel aydınlatma, renk sıcaklık derecesi bakımından mümkün olduğu kadar uygun olmalıdır.”²⁶²

²⁶¹ KAZANASMAZ, T. Sağlık Yapılarında Aydınlatma, Modern Hastane Yönetimi, 7: 1, OcakŞubat- Mart 2003, s:14-23

²⁶² Philips Lighting- Lighting Manual, Philips Lighting B.V. Fifth Edition, Netherlands, 1993



Resim 4.9. Muayene Odaları Giresun Devlet Hastanesi Tirebolu²⁶³

4.4.2. Ameliyathane Odaları

Ameliyathane odasının aydınlatması hastanelerde belki de en çok dikkat gerektiren aydınlatmadır. Burada yapılan aydınlatmada personelin memnuniyeti değil, önemli olan yapılan işin performansıdır. Acil aydınlatmaya enerji kesintisi durumunda esas ilgi gösterilmelidir ve orijinal tasarımı düşünülerek yapılmalıdır. “Burada cerrahın görüş alanını engelleyecek kendi elinden ve aletlerden dolayı oluşan gölgeler koyu olmamalı, ayrıca hasta dokusunun, organlarının ve kanının doğru renkte görünümünü engellemeyecek yeterlilikte olmalıdır. Bazen cerrah, doğal ya da yapay olarak derin vücut boşluklarını görmelidir. Cerrahi takımın fiziksel rahatını artırmak için, cerrahın kafa ve boynunun arkasına ulaşan cerrahi lambalardan yayılan ısı en aza indirilmelidir. Herhangi bir rahatsız edici durum olmadan eğer gerekiyor ise, cerrah saatlerce çalışabilmelidir. Cerrahin işine göz atabilmesi için, gözlerinin aydınlatmadaki büyük farklılıklara uyum sağlaması uzun zaman almamalıdır. Hastanın güvenliği, cerrahın ve cerrahi takımın rahatından daha fazla önemlidir. Ameliyat sırasında hastanın açıkta bırakılan vücut dokuları, aşırı derecede ısıtılmamalıdır, kurutulmamalıdır veya ultraviyole enerji ile aydınlatılmamalıdır.”²⁶⁴

²⁶³ www.diyadindh.gov.tr/?p=18 (Erişim Tarihi 28.10.2009)

²⁶⁴ IES (Illuminating Engineering Society): Lighting Handbook Application New York, 1987

“Ameliyathane aydınlatmasında, merkezi olarak ameliyathane masasına konumlandırılmış olarak kullanılan, çok özel aydınlatma ile bunun dışındaki olan bölgelerdeki aydınlatma arasında hassas bir denge olması istenir. Aydınlatma aygıtı, masanın üzerinde kesin belirlenmiş limitler arasındaki, çeşitli yoğunlukta olan çok yüksek derecedeki aydınlatma şiddetindeki bir aydınlığı, koruyacak şekilde dizayn edilir. Aydınlatma aygıtları, düşük kaynak aydınlatması ile dışarıya maksimum ışık vermek için ayna yansıtıcılar ile donanmış, gömme tipli birçok lambadan oluşmalıdır. Bir ameliyathane içinde uygulanan genel aydınlatmanın rengi, ameliyat masasındaki aydınlatma ile uyuşmalıdır ki, bunun anlamı iki kaynağın renk ısısı mümkün olduğu kadar uyum içinde olmalıdır.”²⁶⁵



Resim 4.10. İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilimdalı Acil Cerrahi Servisi Ameliyathanesi²⁶⁶

²⁶⁵ Philips Lighting- Lighting Manual, Philips Lighting B.V. Fifth Edition, Netherlands, (1993)

²⁶⁶ İ.Ü. İstanbul tıp fakültesi genel cerrahi ana bilim dalı acil cerrahi servisi ameliyathanesi (Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi 2005)



Resim 4.11. Giresun Devlet Hastanesi Tirebolu²⁶⁷

“Flüoresan çubuk lambalar veya daha yüksek tavan alanlarında high intensity discharge (HID) donanımların ile geleneksel olarak aydınlatılan alanlar için daha doğal ışıklandırma sağlamak için 3-5 Compact Fluorescent Lamp (CFL) kullanır. Gerçekten, lambalar 96 CRI (renk kazandırma/ıcar etme endeksi) ve 5500 Kelvin renk derecesi sağlamaktadır. Hastane vakalarında Armatürlerin anahtar (asıl) avantajları performans ve emniyetle ilgiliydi. Civa veya metal halid lambalar içeren HID donanımlar dış tüp içinde kapatılmış deşarj edilen tüpteki gazı kullanır. Dış donanım kırılırsa emniyet tehlikeleri meydana gelir, nihayet iç deşarj tüpü bozulmamış (korunmuş) kalır ve lamba zararlı ultraviyole radyasyon yayarak yanmaya devam eder. CFL ile aydınlatılan donanımlar bariz ultraviyole radyasyon kullanmaz ve HID donanımların sıcak noktalar ve eşit olmayan ışık seviyeleri oluşturabilen konsantre edilmiş ışık ürettiği yerde ışığı eşit olarak dağıtır.”²⁶⁸

“Yatık veya kanopi(kubbe) tip lamba ilave olarak, CFL ile aydınlatılan donanımlar, spor alanları (jimnasyum) ve depolama alanları gibi uygulamalarda kullanım için çeşitli çoklu 42 watt CFL lambalı yüksek donanımları vardır. Onun HID üstünde en

²⁶⁷ www.hastane.com. (Erişim Tarihi 29.12.2010)

²⁶⁸ NORTH, L. Illuminating lessons in hospital lighting Consulting - Specifying Engineer; Jun 1997; 21, 7; ABI/INFORM Global pg. 36

büyük avantajı, üreticilere göre, ani açma kabiliyeti ve dört seviye aşamalı ışığı kısımasıdır. Bu özellikler tek başına geleneksel 400 watt HID ışıklandırmasına göre %30 elektrik tasarrufu sağlayabilir. Buna ilaveten, aşamalı ışık kısma ile yalnızca tesis alanının bir kısmı herhangi bir zamanda aydınlatılmaya ihtiyaç duyar. Böyle azaltılmış ışıklandırma seviyeleri ile daha fazla enerji tasarrufuna ulaşılabilir.”²⁶⁹



Resim 4.12. Ameliyathane Desert Samaritan Hospital North ²⁷⁰



Resim 4.13.Ameliyathane Desert Samaritan Hospital North ²⁷¹

²⁶⁹ NORTH, L. Illuminating lessons in hospital lighting Consulting - Specifying Engineer; Jun 1997; 21, 7; ABI/INFORM Global pg. 36

²⁷⁰ NORTH, L. Illuminating lessons in hospital lighting Consulting - Specifying Engineer; Jun 1997; 21, 7; ABI/INFORM Global pg. 36

²⁷¹ NORTH, L. Illuminating lessons in hospital lighting Consulting - Specifying Engineer; Jun 1997; 21, 7; ABI/INFORM Global pg. 36

4.4.3. Yoğun Bakım Odaları

“Yoğun bakım odalarının aydınlatması, tamamen çeşitli görsel işler için uygun olmalıdır. Ayrıca aydınlatma sistemi, acil durumları karşılamak için, kolayca aydınlık düzeyinin değişmesi koşulunu içermelidir. Ek aydınlatma aygıtları, muayene ve tedavi amaçları için bölgesel aydınlatma kullanarak sağlaması gerekir. Ayrıca taşınabilir cerrahi aydınlatma aygıtları da (ameliyathane lambaları) kullanılabilir. Bitişik olan hastaları, rahatsız edici yükseklikteki aydınlatmadan korumak için, perdeler ihtiyacı vardır. Psikolojik nedenlerden dolayı, yoğun bakım ünitesindeki aydınlatma, mümkün olduğu kadar hasta odasındaki aydınlatma ile aynı olmalıdır.”²⁷²



Resim 4.14. Yoğun Bakım Palandöken Devlet Hastanesi²⁷³

4.4.4. Röntgen Odaları

“Röntgen muayenelerin uygulanmak zorunda olduğu odalarda, seçilen muayene metoduna göre aydınlatma olmalıdır. Burada direk inceleme ekranı ile ilgili yönlendirme aydınlatması, 10 lux’den fazla ışık vermemek şartıyla kullanılır. Hastaların konumları ve oda temizlik amaçları için, dimmer ile kontrol edilen genel aydınlatma donanımı, 100 lux yeterli olacak şekilde bir aydınlatma verir. Diğer görevler için, örneğin, enjeksiyon esnasında bölgesel bir aydınlatma gerektirir. Hoş,

²⁷² IES (Illuminating Engineering Society): Lighting Handbook Application New York, 1987

²⁷³ www.palandokendh.gov.tr/resimler/hastane/800px/yogunbakim.JPG (Erişim Tarihi 16.05.2009)

rahat bir çevre, bazı dekoratif aydınlatma aygıtı örneğin, duvarda düşük seviyede bir aydınlatma aygıtı eklenmesi ile gerçekleştirilebilir.”²⁷⁴



Resim 4.15.Röntgen Odası²⁷⁵

4.4.5. Tarama Odaları

“Farklı tiplerdeki tarama makineleri teşhis amacıyla kullanılır. Hasta genellikle bir masanın üzerinde yüzükoyun bir şekilde hem tarama cihazının altına, hem de içine hareket ettirilir veya cihaz hastanın üzerinde hareket edebilir. Bu odalardaki ışık özellikle, ışık kaynağı hastanın doğrudan görüş alanında olmaması için dolaylıdır. Pek çok tarama odası, hem yukarı hem de aşağı yöndeki elemanlarıyla perde tahtası veya çevre aydınlatmalarına sahiptir. Eğer akkor aydınlatma kullanılırsa, lamba filamandaki titreşim etkisini azaltmak ve daha uzun ömür elde etmek için doğru akıma çevrilebilir.”²⁷⁶

²⁷⁴ Philips Lighting- Lighting Manual, Philips Lighting B.V., Fifth Edition, Netherlands, 1993

²⁷⁵ www.amanosmedikal.com/urunler/rontgen/rontgen.jpg (Erişim Tarihi 17.05.2009)

²⁷⁶ IES (Illuminating Engineering Society): Lighting Handbook Application New York, 1987



Resim 4.16. Tarama odaları Akropol Hastanesi²⁷⁷

4.4.6. Acil Odası

“Acil odası genellikle hastanenin diğer kapasitelerine başvurmadan pek çok durumu kontrol altında tutmak için kendine yetebilir olmalıdır. Düşük seviyedeki genel aydınlatma ile birleşen sabit, tavana monte edilmiş yönlü aydınlatma araçları veya çalışma alanının merkezindeki aydınlatmayı sağlayan portatif ışıklar genellikle muayene ve ameliyat için yeterlidir. Hızlı ve doğru teşhis gerektiğinden, aydınlatma mükemmel renk sunumu sağlamalıdır.”²⁷⁸



Resim 4.17. Acil Odaları Boğaziçi Tıp Merkezi²⁷⁹

²⁷⁷ www. Enfeksiyon tarama akropol hastanesi.com (Erişim Tarihi 03.06.2009)

²⁷⁸ IES (Illuminating Engineering Society): Lighting Handbook Application New York, 1987

²⁷⁹ www.bogazicisaglik.com.tr/images/acil.jpg (Erişim Tarihi 07.06.2009)

4.4.7. Koridorlar

“Koridorlar, farklı birimleri birbirine bağlan, insanların birimler arasında gidip gelmekte kullandıkları, bekleme ve birbirleriyle ilişki kurma alanlardır. Bu alanlara uygun, dengeli bir aydınlatmada doğal ışıkla yapay aydınlatma birlikte kullanılır. Koridorlardaki aydınlatma, birinden diğerine geçerken aydınlık farkı olmaması için, bitişik odalar içindeki aydınlatma ile bağlantılı olmalıdır. Eğer koridorlar gündüz saatlerinde yeterli doğal ışık almazsa, gün ışığı tarafından aydınlatılan bir odanın kapısının karşısındaki duvarda oldukça yüksek bir aydınlatma sağlaması ile koridor da oluşan yapay aydınlatma görüş adaptasyonunu kolaylaştırır. Koridor boyunca planlanmış asimetrik aydınlatma aygıtları, sedyede koridor boyunca taşınan hastalara, en az derecede rahatsızlık vermelidir.”²⁸⁰



Resim 4.18. İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Monoblok koridor aydınlatması²⁸¹

²⁸⁰ Philips Lighting- Lighting Manual, Philips Lighting B.V. Fifth Edition, Netherlands, 1993

²⁸¹ Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi



Resim 4.19. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Koridor Aydınlatması²⁸²



Resim 4.20. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yanık Ünitesi Merkezi Koridor Aydınlatması²⁸³

²⁸² Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi

²⁸³ Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi



Resim 4.21. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Servisi Koridor Aydınlatması²⁸⁴



Resim 4.22. Alman Hastanesi Tüp Bebek Bölümü Koridor²⁸⁵

²⁸⁴ Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi

²⁸⁵ www.pldturkiye.com/projeler/almanhastanesi/attachment/almanhastanesi (Erişim Tarihi 23.12.2010)



Resim 4.23. İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Hematoloji Servisi Koridor Aydınlatması²⁸⁶



Resim 4.24. Children's Mercy Hospital Koridor²⁸⁷

²⁸⁶ Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi

²⁸⁷ www.expectamiracle.com/index.php?option=com_stories&view=story&sid=1028 (Erişim Tarihi 23.12.2010)

4.4.8. Laboratuvarlar

“Laboratuvarlarda yansıtıcılığı yüksek olan cihazların yerleşim özellikleri ve yürütülen görsel işlerin özelliği nedeniyle, ışığın yansımaları ve göz kamaşmasına yol açması olabildiğince önlenmelidir. Genel aydınlatma tavandaki flüoresan lambalarla sağlanıyorsa, bunların armatür içine yerleştirilmesi ve uygun optik yansıtıcılarla donatılması gerekir. Belirli noktalarda yapılan işlerde doğrudan aydınlatmadan yararlanılabilirse de, çok kullanışlı değildir.”²⁸⁸



Resim 4.25. Kozlab Laboratuvarı²⁸⁹

4.5. Kullanım Amacına Göre Aydınlatma

“Gün içinde aydınlatma kaynağını kuskusuz gün ışığı teşkil etmektedir. Gökyüzünden sağlanan aydınlatma gün ve mevsim boyunca sürekli olarak değişmekte ve sabit düzeyde ışık yayan bir kaynak olmamaktadır. İçteki doğal ışık (günüşığı) miktarı, dıştan (gökyüzünden) görülen ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle parlak gökyüzünün verdiği aydınlık, kapalı gökyüzünün verdiği aydınlıktan daha fazla olacaktır. Göz, dışta gördüğü hassasiyet oranlarına uygun olarak içte de aynı hassasiyetle görme eğilimindedir. Bu anlamda devreye giren gün ışığı faktörü, iç aydınlık düzeyini ifade etmektedir.”²⁹⁰

²⁸⁸ CIBSE.: lighting guide, hospitals and health care buildings, london, 1989

²⁸⁹ www.kozlab.com.tr/kozlab-laboratuvari.asp (Erişim Tarihi 23.12.2010)

²⁹⁰ HOPKINSON, R.G. “Hospital Lighting”, Heinemann Ltd. London 1964

Gün ışığının mekân içine yeterli seviyede alınması ve dağılımında ışığın miktarı yani göğün açık ve kapalılığı etkili olduğu kadar, pencerenin dizaynı, pencerede güneş kırıcı ve gölgeliklerin mevcudiyeti, mekân iç yüzeylerine ait ortalama yansıtıcılık değerleri (ki bu değerler ortalama % 30'dan daha az olmamalı) etkili olmaktadır.

Aydınlatma, gerek doğal, yani gün ışığı, gerekse yapay, hasta oda dizaynında üç açıdan önem taşır.

- Uygun görüşü sağlamak,
- Bulaşıcı hastalık yayılımını önlemek,
- Psikolojik etki.

Uygun görüşü sağlamak; hastanın cilt, dudak, tırnak, yara v.s. durumunun değişimini gösteren ışık imkânı olmalı ve klinik teşhislerin bakım prosedürlerinde kolaylık sağlanmalıdır. Bulaşıcı hastalık yayılımını önlemede hasta odasındaki aydınlatma dizaynında önem taşımaktadır. Bu konudaki genel düşünce filtresiz gün ışığının antiseptik oluşuna dayanır. Diğer bir deyişle, normal camdan geçen gün ışığı filtre edilmiştir ve ancak bazı cam tiplerinde bu filtrajın olmaması ultraviyole ışınların geçmesine izin vermektedir. Yapılan deneylerde gün ışığı ve gün ışığının öldürücülüğünde, ışığın miktar ve kalitesinin direkt etkisi görülmüştür. Camdan giren direkt günışığı, benzer şartlarda yaygın gün ışığından 10 kat daha akıcıdır. Bu nedenle antiseptik nitelik itibarıyla güneş ışığı yaygın gök ışığından daha etkindir ve mekânda daha fazla tercih edilir. Ayrıca daha az filtre edilmiş ışığın mekâna nüfusu, daha iyi filtre edilmiş ışığa göre tercih edilebilir. Gün ışığından optimum düzeyde yararlanmak amacıyla farklı iklim bölgelerine göre geliştirilmiş belli yön kullanım şemalarına uyulması gerekir.

Hastalık derecesine göre, hastanın ışık ihtiyacı farklıdır. Nitekim çok hasta olan bir kişinin, parlak gökyüzüne ihtiyacı olmadığı gibi, bundan rahatsız da olabilir. Bu gibi durumlarda perde ve jalûzilere gidilerek ve yapay ışık kaynaklarında loşlaştırma devreleri kullanılarak mekân içindeki ışık istenilen seviyeye indirgenebilir. Bu önlemlerin alınmasında günışığının insan metabolizması için olan mutlak gerekliliği unutulmayarak, yapay ışığın hangi miktar ve kalitede kullanılmasına ihtiyaç olduğu sorusunu ortaya koymaktadır.

Ayrıca bir hasta odasındaki aydınlatma ihtiyaçları:

- Kullanıcı türü,
- Eylemler,
- Eylemlerin yapıldığı sürece bağlı olarak değişir.

Ayrıca her üç karakterin birbirleriyle ilişkisini düşünürsek, entegre bir aydınlatma sistemi gereği ortaya çıkmaktadır. Bir anlamda gerekli aydınlatmanın tanımlanmasına geçildiğinde aşağıdaki tablo oluşturulabilir.

Eylemlere Göre Aydınlatma İhtiyacı	Kullanıcılar	Süreye Göre Aydınlatma İhtiyacı
Genel Aydınlatma	Hasta, tıbbi ve bakım personeli	Gündüz, Gece
Başucu Aydınlatması	Hasta, tıbbi ve bakım personeli	Gece, Gündüz
Servis Aydınlatması	Hasta, tıbbi ve bakım personeli	Gündüz, Gece

Tablo 4.1. Bir hasta odasındaki aydınlatma ihtiyaçları²⁹¹

- Genel Aydınlatma: Gündüz ve gece saatlerinde farklı nitelikte olabilir.
- Başucu Aydınlatması: Akşam, gece saatlerinde farklı nitelikte olabilir.
- Servis Aydınlatması: Gündüz ve gece saatlerinde farklı nitelikte olabilir.

Görüldüğü gibi aydınlatma türleri, kullanıcı ihtiyaçları ve bunların gerçekleştiği fonksiyonel alanlarda kullanım süreçlerine göre oluşmaktadır.”²⁹²

²⁹¹ ÖCEL, N. 1988, “Hastane Odalarında Enerji Tasarrufu Öngörülerek Aydınlatma Sisteminin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

²⁹² ÖCEL, N. 1988, “Hastane Odalarında Enerji Tasarrufu Öngörülerek Aydınlatma Sisteminin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

“Hasta odalarında, farklı insanlar hastalar, doktorlar, hemşireler, hastabakıcılar, temizlik ve bakım personeli farklı etkinlikler gerçekleştirir ve her grup kendi etkinliğine uygun aydınlatma arayışındadır. Başarılı ve uygun bir aydınlatma, bu gereksinimlerin tümünü karşılamalıdır.”²⁹³

“Hastanelerde amaç hasta odasında hastanın başından itibaren bütün vücudunun üstünden geçen bir ark oluşturularak arkın merkezinden hastaya uzanan aydınlatmada ise hastanın tüm hizmetin ve ilginin odağında olduğunu yaşatmak olduğu hissini tek başına olsa da vurgulamaktır.

Hasta odalarında organik dokunuşlarla çağ ötesi bir etki yaratılmıştır. Oda altyapısı hastanın odadaki klimalar, televizyon, aydınlatma vs. olmak üzere tüm imkânları kontrol etmesini sağlarken personel bilgisayar istasyonu da doktorun hastaya bilgi verirken tüm raporları ve radyografik görüntüleri gösterebilmesi için hastanın görüş alanı içinde konumlandırılmalıdır.

Hasta odalarına özellikle dikkat etmek gerekir. Orada önemli olan hasta, dolayısıyla yattığı alan, başucun ve etrafı birlikte düşünmelidir. Bu noktada, hasta yatağının da çok büyük bir önemi var. Acıbadem Maslak’ta bu şekilde uygulandığı gözlemlenmiştir. Işığın kullanımı çok önemlidir. Hasta yatağından zor kalkıyor bile olsa, pencereden gün ışığını görüp tekrar yatmasının, psikolojik rahatlama açısından önemli olduğu görülmektedir.”²⁹⁴

²⁹³ IES. (Illuminating Engineering Society): Lighting For Health Care Facilities, New York: Illuminating Engineering Society, 1985

²⁹⁴ www.arkiv.arkitera.com (Erişim Tarihi 27.08.2009)



Resim 4.26. Maslak Acibadem Hastanesi Hasta Odası²⁹⁵



Resim 4.27. Patient Room, St. John's Mercy Heart and Vascular Hospital Hasta Odası²⁹⁶

²⁹⁵ www.hafelegateway.com/etiketler/hastane/ (Erişim Tarihi 29.09.2009)

²⁹⁶ www.jcrinc.com/PDC09/Extras/Chapter-1/ (Erişim Tarihi 29.09.2009)



Resim 4.28. Hasta Odası²⁹⁷



Resim 4.29. Green Room Hasta Odası²⁹⁸

²⁹⁷ www.karsmanset.com/images/other/nu.20091229063940.jpg (Erişim Tarihi 29.09.2009)

²⁹⁸ www.boston.com/lifestyle/green/greenblog/2009/03/hospital_rooms_go_green_1.html (Erişim Tarihi 9.09.2009)



Resim 4.30. UCSF Women’s Specialty Hospital Hasta Odası²⁹⁹

4.5.1. Muayene Aydınlatması

“Odalardaki hasta muayenesinde de, yapay aydınlatma kullanılabilir. Bu amaçla kullanılacak ışık, deriyi, dokuları ve vücut sıvılarını olduğundan farklı göstererek hekimi ve hemşireyi yanıltmayacak bir renk kalitesinde olmalıdır. Bu aydınlatmada, ışık yatağın merkezine düşmeli, diğer alanlara yayılmamalı, gölge oluşturmamalı, armatür kullanışlı olmalıdır. Bu aydınlatma en az 1000 lüks aydınlık seviyesinde olmalıdır.”³⁰⁰

4.5.2. Gece Aydınlatması

“Gece aydınlatması için, hastaların ve hemşirelerin, karanlıkta kolayca hareket edebilmelerini ve odadaki eşyaları görebilmelerini sağlayacak an alt düzeyde aydınlatma gereklidir. Bu aydınlatma 1 luk‘lük aydınlık düzeyini sağlayan, direkt ışığın hastaların gözüne gelmesini önlemek amacıyla yerden yaklaşık 360mm yükseklikte duvara yerleştirilmiş, kafesle korunan bir ampul içeren bir armatürle gerçekleştirilebilir. Ama, IES, ek olarak (1985) iki farklı tür aydınlatma da, önerir. İlki, odaya giren hemşireler için, yerden 910mm yükseklikte ve ışık düzeyini

²⁹⁹ www.missionbayhospitals.ucsf.edu/facilities/womens-acute-care-patient-room.php (Erişim Tarihi 29.09.2009)

³⁰⁰ Philips Lighting: Lighting Manual, Netherlands: Philips Lighting, 1993

ayarlayabilen bir düğme ile kontrol edilen bir lamba, ikincisi ise, hastaların kısa süreli kullanabilmeleri için, yatağın yanına yerleştirilen bir lambadır.”³⁰¹

4.5.3. Hasta İzleme Aydınlatması

“Hasta izleme aydınlatması, her bir yatağı ve onun çevresindeki yer yüzeyinde düşük düzeyli bölgesel aydınlatmayı ve de iyi bir renk verme kalitesini gerektirir. Böylece, hemşireler, düzenli olarak hastaları ve tıbbi cihazları gözetleyebilirler. Bu aydınlatma, kapının yanında ışık şiddetini ayarlayan bir kontrol düğmesiyle beraber yerleştirilmelidir. Eğer bütün bir gece için kullanılması gerekiyorsa, diğer hastaları rahatsız etmemek için kafes şeklinde bölmeler uygulanmalıdır(10). Philips (1993), gece kullanılacak gözetleme aydınlatması için 5-20 lux’luk aydınlık düzeyini önerir. Düğme hastaların ulaşımı dışında ve yatak-başı ünitesindeki lamba yataktaki düğmeyle beraber olmalıdır. Ayrıca, hasta odalarındaki yeterli miktardaki gözetleme ışığı özellikle psikiyatri alanlarında güvenlik için düşünülen önemli bir faktördür.”³⁰²

Bu tip aydınlatmada farklı yöntemler kullanılabilir. Kompakt flüoresan lambalar, yatak başı ünitelerinde bu iş için kullanılabilir. Bunlardan iki tanesi yüksek aydınlatma gücüyle okuma için hizmet verirken, bir tanesi de aydınlık düzeyi ayarlayan cihazlar sayesinde gözetleme için yeterli seviyeye getirilebilir.

4.5.4. Hasta Kullanım Aydınlatması

“Bu sistem, hastaya okumak, eliş yapmak veya televizyon izlemek için gerekli aydınlatmayı denetleme olanağı sağlar; ama hastaların birbirini rahatsız etmelerini önlemek koşullarında bu tür aydınlatma sınırlanır. Okuma aydınlatması, hastanın oturarak okuyabilmesi için yerden yaklaşık 1140mm yükseğe yerleştirilir. Genel aydınlatma için kullanılan tavan aydınlatmasının gücü, okuma amaçlı aydınlatmanın gücüne eşit olmalıdır. Odada konfor koşullarını sağlamak için kaynağın ve okuma yüzeyinin aydınlanması 300cd/m²’yi aşmamalıdır. Hastaların kullanımına uygun çeşitli armatürler üretilmiştir; bazıları genel aydınlatma ve okuma aydınlatmasını

³⁰¹ IES. (Illuminating Engineering Society): Lighting For Health Care Facilities, New York: IlluminatingEngineering Society, 1985

³⁰² IES. (Illuminating Engineering Society): Lighting For Health Care Facilities, New York: Illuminating Engineering Society, 1985 2-PHILIPS LIGHTING: Lighting Manual, Netherlands: Philips Lighting, 1993 3-GROSS, Raz, Y. Sasson, M. Zarhy And J. Zohar, “Healing Environment in Psychiatric Hospital Design.” General Hospital Psychiatry, 1998;20:2:March, s:108-114.

sağlamak üzere başucu ünitesinde yer alır, bazıları yatağın köşesine tutturulur, bazıları da uzatma parçalarıyla birlikte duvara takılır.”³⁰³



Resim 4.31. Memorial Hospital, La Jolla, California Hasta Kullanım Aydınlatması³⁰⁴



Resim 4.32. Memorial Hospital, La Jolla, California Hasta Kullanım Aydınlatması³⁰⁵

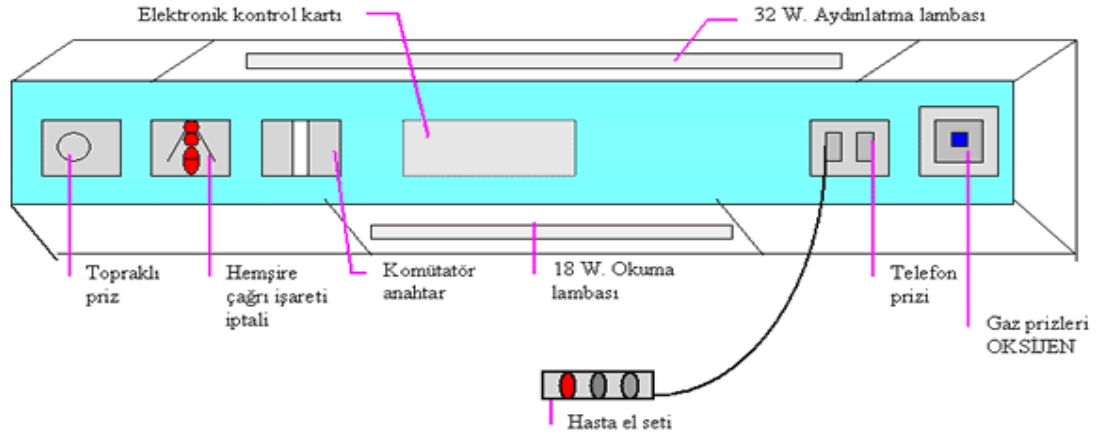
³⁰³ IES. (Illuminating Engineering Society): Lighting For Health Care Facilities, New York: IlluminatingEngineering Society, 1985

³⁰⁴ Scripps Memorial Hospital, La Jolla, California (Jain Malkin .com, Inc.2002).

³⁰⁵ Scripps Memorial Hospital, La Jolla, California (Jain Malkin .com, Inc.2002).

Hastanın yatak içinde gerçekleştirebileceği bazı davranışları sağlamak için gereken ünite, aynı zamanda sağlık personelinin gece saatlerinde yollarını rahatlıkla bulmaları için gereken en düşük seviyedeki aydınlığı sağlayan gece aydınlatması olarak yapılmıştır.

4.5.5. Hasta Yatak Başı Ünitelerinde Aydınlatma



Şekil 4.1. Hasta Yatak Başı Ünitesi³⁰⁶

“Merkezi gaz dağıtım sistemi bulunmaktadır. Hastaya acil müdahale bu prizlerden yapılabilmektedir. Hasta odası aydınlatması ve hemşire acil çağrı sistemi tesisatı da yapılmıştır. Bu fonksiyonlar hasta el seti ile hasta yatar vaziyette bile olsa kontrol edilebilmektedir. Ayrıca elektrik ve telefon priz bağlantıları bulunmaktadır. Bunlardan hasta için gerekli diğer hizmetler verilmektedir.

Hemşire çağrı sistemlerinin çalışma prensibi; Hasta, el setindeki hemşire çağrı düğmesine bastığında, hemşire bankosundaki hemşire çağrı gösterge paneli üzerinde; hasta oda numarası flaş eder ve sesli ikazda bulunur. Aynı anda hastanın oda kapısı üstündeki ikaz lambası flaş eder. Hemşire, numarası flaş eden hasta odasına geldiğinde hasta yatak başı ünitesi üzerindeki ışık ikazlı hemşire iptal butonuna basar ve kapı üstü ışığı sürekli yanmaya başlar (Bu ışık hemşirenin o hasta odasında olduğunu gösterir), hemşire çağrı gösterge paneli üzerinde flaş eden oda numarası ise söner. Gösterge tekrar saati gösterir. (EL3000N-EL3000H-EL3000NK-EL3000HK modelleri)”³⁰⁷

³⁰⁶ www.elot.com.tr/tr/hastayatakbası.htm (Erişim Tarihi:19.08.2009)

³⁰⁷ www.elot.com.tr/tr/hastayatakbası.htm (Erişim Tarihi:19.08.2009)

“EL 3000K konsol tipi hemşire çağrı panellerinde; ayrıca odalara ait LED ikaz ışıkları yanar. Bu ışıklardan hemşirenin o anda hangi hasta odasında olduğu anlaşılır. Hemşire, odadaki işi bitince kapı çıkışındaki hemşire odada iptal anahtarına basar, hastanın oda kapısı üstündeki ikaz lambası ve hemşire çağrı paneli üzerindeki, hemşire odada LED ışığı söner. Hemşire, ilaç vermek veya kontrol amacı ile hasta odasına geldiğinde; Hasta yatak başı ünitesi üzerindeki hemşire iptal anahtarına basar ve kapı üstü lambası sürekli yanar. Hemşire bankosunda hemşire çağrı paneli üzerinde bulunan, odaya ait hemşire odada LED ışığı yanar. Söndürmek için gene oda kapısı çıkışındaki hemşire odada iptal anahtarına basılır.”³⁰⁸



Resim 4.33. Hasta Kullanım Aydınlatması³⁰⁹

“Genel aydınlatma, hem tıbbi ve genel bakım etkinlikleri, hem de ev ortamı yaratmak açısından önemlidir. Philips Manual, bu amaçla yatak-başı ünitesine yerleştirilmiş, 100-200 lux’lük bir aydınlatma sağlayan, dolaylı aydınlatma önerir. Bu tür armatürlerden, okuma gibi etkinliklerde, yerel aydınlatma için de yararlanılır. Işık şiddetini ve açma kapamayı düzenleyen elektrik düğmeleri oda kapısının yanına, yerel aydınlatma düğmeleri ise hastanın kolayca ulaşabileceği bir yere yerleştirilmelidir.”³¹⁰ “CIBSE (1989) hem tıbbi gaz başlıklarını, hem de aydınlatmayı

³⁰⁸ www.elot.com.tr/tr/hastayatakbası.htm (Erişim Tarihi:19.08.2009)

³⁰⁹ www.ay-med.com (Erişim Tarihi:19.08.2009)

³¹⁰ SCHILER, Marc: Simplified Design of Building Lighting, USA: John Wiley & Sons, Inc., 1990

içeren yatak-başı ünitesinde karışıklık oluşabileceği, sorununa değinir. Duvara takılan aydınlatma armatürü yerden en az 1,6m,tıbbi gaz sistemi ise 1,3m yüksekte olmalıdır. Gelişmiş renk kaliteleri nedeniyle flüoresan lambalar genel aydınlatma için uygundur. IES’e göre, çok yataklı odalarda duvardaki armatürler yataklarla uyumlu yerleştirilmelidir.”³¹¹ “CIBSE (1989), koğuşların genel aydınlatmasında kullanılacak armatürleri üç grupta sınıflandırır: tavanda merkeze takılmış asma sistem, tavana yakın sistem ve ikili sistemlerdir.”³¹²



Resim 4.34. Hasta Kullanım Aydınlatması³¹³

³¹¹ EGAN, David M., and VİCTOR Olgyay: Architectural Lighting, New York: McGraw-Hill,2002.

³¹² CIBSE. Lighting Guide, Hospitals and Health Care Buildings, London, 1989

³¹³ Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi



Resim 4.35. Hasta Kullanım Aydınlatması³¹⁴

4.6. Hastane Aydınlatmasının Kullanıcı Üzerindeki Etkileri

“Hastanelerin kullanıcıları; sağlık ve hizmet personeli, hastalar ve ziyaretçilerden oluşur. Bu üç tip kullanıcının, hastane yapısından beklentileri konfor ve güvenlik koşullarını sağlama akımından farklılıklar gösterir. Hastane kullanıcılarının içinde bulundukları fiziksel çevreden aydınlatma özellikleri bakımından da beklentileri farklıdır. Her kullanıcı, ihtiyacını karşılayacak bir aydınlatma sistemi ve aydınlık seviyesinin sağlandığı bir ortamda bulunmak ister. Aydınlatmanın, hastaların psikolojisini etkileyerek, iyileşme süresine etki ettiği bilinen bir gerçektir. Bu bakımdan hastaneler hakkında araştırmaları bulunan Catananti’ye göre; hastanelerdeki aydınlatma, hem hastaların iyileştirilmesinde hem de kullanıcıların rahatlığını sağlamakta kullanılan fiziksel elemanlardan biri olarak kabul edilir. Ayrıca aydınlatma, insanların güvenlik ve sağlıklarını korumak amacıyla kullanılabilen önemli bir fiziksel etmendir.”³¹⁵

³¹⁴ www.chinadaily.com.cn/china/2007-04/11/xin_49... (Erişim Tarihi:19.08.2009)

³¹⁵ CATANANTI, C. GIANFRANCO, D. GIOVANNI C. 1998. Buildings For Health Care Facilities, International Labour Organisation (ILO), No: 3: s. 1-97-73



Resim 4.36. Hastane Aydınlatması³¹⁶

“Hastaların iyileşme süreçlerine etkisinin olumlu olması ve stresi gidermesi, çalışanların verimliliğini artırması düşünüldüğünde, hastanelerin aydınlatma düzeneklerinin tasarımında, lambaların uyumu ile oluşturulacak ışık kalitesinin, ışık miktarından daha önemli olduğu sonucu ortaya çıkar. Hastaneler için uygun aydınlatma sistemlerinin seçilmesinde bazı ölçütler vardır. Türkiye’de hastane aydınlatması, 1989 yılında Türk Standartları Enstitüsü’nün yayınlamış olduğu TS ISO 8995 belgesiyle belirli bir standarda kavuşmuştur.”³¹⁷

Bunlar, uygulanabilir ve kullanılabilir görsel bir ortam sağlamak için gerekli olan ışık ölçütlerini, görsel ergonomi ve görsel başarıyı etkileyen etmenleri kapsar. Bu çalışmalar, yabancı ülkelerde olduğu gibi görsel algılamayı etkileyen bazı ışık bileşenleri üzerinde yoğunlaşır. Bunlar, ışığın parlaklığı, şiddeti, yapısıdır. Bu ölçütler, sistemi oluşturacak lambaların nicelik özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak oluşturulmuştur.

Bunların yanında aydınlatmanın nitel ve nicel özellikleri dışında, başka özelliklerinin de varlığı kanıtlanmış bir gerçektir. Aydınlatmanın, fizyolojik bakımdan görme olayındaki rolünün yanında psikolojik durum, hatta biyolojik sistem üzerindeki etkilerinin varlığı da araştırmalarla kanıtlanmıştır. Kullandığımız aydınlatma tekniği

³¹⁶ www.lasik-tec.de/laserkliniken.html (Erişim Tarihi:30.12.2010)

³¹⁷ TSE, 1989. Ofisler için Aydınlatmada Görsel Ergonominin Kuralları, TS ISO8995, Ankara.

dışında kalan, ışığın niteliksel özellikleri olarak nitelendirdiğimiz pek çok özellik, günümüzde ‘değerlendirilemez’ olarak tanımlanmaktadır. Oysaki algılanan mekânı ölçülebilir değerler çerçevesinde tanımlamak, algılanan çevrenin özelliklerinin de psikolojik bakımdan değişmesine neden olacaktır. Bu bakımdan aydınlatmanın sınırlı özellikler bakımından değerlendirilmesinin, özellikle hastane kullanıcılarının büyük bir kısmını oluşturan ve hastalıkları nedeniyle çevresel etkenlere karşı hassasiyetleri yüksek olan kullanıcılar olan hastalar için, tek tip standartlarla sağlamayacak kadar çeşitli olması gerektiği açıktır. Standartlar, tasarlanan aydınlatma sisteminin oluşturulmasında ancak bir temel olarak kullanılabilir. Hastane aydınlatmasının ‘ideal’ olarak nitelendirilebilmesi için pek çok bileşene dikkat edilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Hastanelerin kullanıcılarının büyük kısmını oluşturan hastaların yanında, hastanelerin diğer kullanıcıları olan; sağlık ve hizmet personeli ve ziyaretçileri de hastane aydınlatmasından etkilenir. Geçmiş yıllarda yapılan araştırmalar, ‘iyi aydınlatma’ konusuna odaklanmışlardır. Son yıllarda yapılan araştırmalar ise ışığın sadece iyi görme koşullarını sağlamak için uygulanamayacağı bunun yanında ışığın, insan sağlığını doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen özelliklerinin de olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Özellikle görsel performansın üst düzeyde olmasının istendiği iç mekânlar için, belirlenen standart değerleri sağlamaya yönelik olarak tasarlanan aydınlatma teknolojilerinin uygulanmasının, sağlık bakımından yeterli olmadığı sonucu, bu tür mekanlarda bulunan kişilerde gelişen sağlık problemlerinin artması ise somutlaşmıştır. Bu problemler; görme bozukluklarından, psikolojik problemlere, hatta tümörlerin gelişmesinden kansere yakalanma oranlarına kadar geniş bir alana yayılmaktadır.

“Gece çok miktarda ışığa maruz kaldığımızda ya da gündüz az miktarda ışıktaki çalıştığımızda biyolojik ritmimizin buna bağlı olarak da 24 saatlik yaşam döngümüzün, sekteye uğradığı yapılan deneylerle kanıtlanmıştır. Bu araştırmadan çıkarılan sonuçların sebepleri net olarak belirlenemese de özellikle kapalı mekânlarda ve uzun süre doğal ısıtan uzak olarak yapay ışık altında çalışanların, fiziksel ve psikolojik rahatsızlıklara daha yatkın oldukları, uyku hali, yorgunluk ve

huzursuzluk gibi ruh hallerine daha kolay girebildikleri, melankoliye yatkın oldukları ortaya çıkan somut sonuçlarla tespit edilmiştir. Özellikle gece hemşireleri üzerinde yapılan araştırmalarda, uyku düzeni ve ortam aydınlatması arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir.”³¹⁸ “1992’den başlayarak 1995 yılına kadar süren bir araştırmada gece uyumayan, yapay ışık altında uyuyan ya da uzun zaman yüksek aydınlık seviyesindeki yapay ışığa (özellikle geceleri) maruz kalarak çalışan, gece hemşirelerinde meme kanserine yakalanma oranının %20 civarında arttığı görülmüştür. 2005 yılında laboratuvar fareleri üzerinde yapılan benzer bir araştırmada ise hava karardıktan sonra maruz kalınan yüksek aydınlık düzeyindeki yapay ışığın, farelerde melatonin seviyesini etkileyerek kanserli hücrelerin gelişimini hızlandırdığı gözlemlenmiştir. Endüstrileşmiş ülkelerde kansere yakalanma riskinin diğer ülkelere oranla 5 kat fazla olması ise bu konuda yapılan bir başka araştırmanın sonucudur.”³¹⁹

“Hava karardıktan sonra maruz kalınan yüksek aydınlık düzeyindeki yapay ışığın etkisinin olduğu açıktır. Buna göre; özellikle hastanelerde gün ışığı göz ardı edilerek geliştirilen aydınlatma sistemi tasarımlarında, kullanıcıların iyi görme koşullarını sağlamak adına uygulanan yüksek aydınlık düzeylerinin, kullanıcıların melatonin seviyelerini etkilediği; buna bağlı olarak uyku ya da uyarılmışlık hali nedeniyle ortaya sağlık sorunlarının çıktığı söylenebilir. Ortaya çıkan sağlık problemlerinin sadece psikolojik rahatsızlıklar ve görme kusurlarının gelişmesi sonucuna indirgenemeyeceği; vücuttaki melatonin düzeylerinin kanserli hücrelerin gelişmesi ve yayılmasında direkt olarak etkili olduğu özellikle uzun süre yapay ışıkta çalışmak zorunda kalan gece hemşirelerinin denek olarak seçildiği ve meme kanseri gelişimini konu alan bir başka çalışma olan Davis Minrick ve Stevens’in araştırmasında da görülmüştür. Ayrıca hastane aydınlatmasında kullanılan bazı lamba türlerinin, özellikle nörobiyolojik olarak nitelendirilen idiopatik (nedeni belirlenemeyen) sara (epilepsi) gibi bazı hastalıklarda, mevcutta bulunan hastalığı tetikleyici bir unsur olduğu bilimsel çevrelerce halen tartışılan bir konudur.”³²⁰

³¹⁸ www.jnci.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/93/20/155 (Erişim Tarihi 16.9.2010)

³¹⁹ www.nih.gov/news/pr/dec2005/niehs-19.htm (Erişim Tarihi 16.9.2010)

³²⁰ DAVIS, S. MINRICK, D. K. STEVENS, R.G, Night shift work, light at night and risk of breast cancer, Journal of National Cancer Institute, No: 93(20), s.1557-1562

“Farklı frekans değerlerini gözümüz görmese bile beynimiz algılamasından doğan bu durum, özellikle düşük frekans (50 Hz’den daha az) özelliği taşıyan bazı lamba türlerinin çeşitli ülkelerdeki kullanıcılar üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle hastanelerde kullanımlarına son verilmesine neden olmuştur.

Tıp alanındaki gelişmelere paralel olarak gözdeki ışık reseptörlerinin ayrıntılı olarak incelenmesi ve yeni bir ışık reseptörünün keşfedilmesiyle birlikte daha önce belirlenmiş olan standart değerlerin yeniden tartışılması gerekliliği doğmuştur. Bu değerlerin yeniden belirlenme gerekliliği, özellikle gece çalışanların yakalandıkları bazı hastalıkların bulundukları ortamdaki yapay ışıkla ilişkilendirilmesi sonucu ortaya çıktığı söylenebilir. Bu noktada yeni bir sınıflandırma yapılmasının yeni ölçme metotlarının geliştirilmesi ile yapılabileceği açıktır. Hastanelerde ‘ideal’ bir aydınlatma sağlamanın sadece ölçülebilirlik kuralı çerçevesinde değerlendirilmesi, elde edeceğimiz sonuçların genel geçerliliğini etkileyeceği gibi sağlık konusundan da uzaklaşmamıza neden olacaktır.

Geçmişte aydınlatma teknolojileri alanındaki araştırmalarında göz ardı edilen konular, günümüzde sağlık sorunları olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Verimlilik, performans, ekoloji gibi konuların arasında kendine yer bulamayan sağlık konusu, özellikle kapalı mekanların fiziksel ortam koşullarından kaynaklanan problemlerin yol açtığı hastalıklarda görülen artış nedeniyle göz ardı edilemez bir konuma gelmiştir. Bu noktada; ışığın geliştirilmesi, üretilmesi, satılması, uygulanması ve tasarlanması konularında çalışan kişiler tarafından, ‘iyi görme koşullarının sağlanması için’ ışık uygulama konusunun, insan sağlığı çerçevesinde düşünülüp sağlıklı aydınlatmanın gereklerinin yeniden belirlemesi gerekmektedir.”³²¹ “Yüksek verim lambaları bütün tesis boyunca ışıklandırmayı sağlar ve ultraviyole mikro öldürücü ışıklandırma tüberküloz ve diğer havadan bulaşan hastalıklara maruz kalma riskini azaltır.”³²²

³²¹ DAVIS, S. MINRICK, D. K. STEVENS, R.G. Night shift work, light at night and risk of breast cancer, Journal of National Cancer Institute, No: 93(20), s.1562-1565

³²² VERGETIS B.L. Hospital of the future Buildings; Mar 2001; 95, 3; ABI/INFORM Global pg. 60 Children’s Mercy hospital

SONUÇ

Aydınlatmada amaç standart aydınlatma koşulu elde etmekle birlikte, iyi görebilme koşullarını sağlamak olmalıdır. Hastanelerdeki aydınlatmanın amacı sadece hasta ihtiyaçlarına göre doğru bir aydınlatma olarak düzenlenmesi, yalnız tedavi amacıyla olması yeterli değildir, ayrıca hasta yakınları ve hizmet verenler içinde uygun koşullar sağlanmalıdır.

Bu tez çalışmasında incelenen hastanelerde yapılması gereken sistemin bir göstergesi olması dolayısıyla şu ana kadar kullanımda olan hasta hizmet alanlarının görsel imkânlarının en üst düzeyde sağlanmaya çalışıldığının ifadesidir.

Hastanelerde aydınlatma, sadece hastalar için değil hasta yakınları, ziyaretçiler ve hizmet edenler için de görsel ve işlevsel konforu sağlamak gerekmektedir. Hastanelerde kullanım amacına göre birçok birim bulunmaktadır. Bu birimler için gereken şartlar uluslararası standartlarla belirlenmiştir. Hastanelerin aydınlatması planlanırken görsel açıdan standartlara uymak doğru olmalıdır.

Yapılan araştırmalar sonucunda görsel aydınlatmadaki konforun etkisiyle hasta iyileşmesinin hızlandığı gözlemlenmektedir. Ayrıca, hastane aydınlatmasının planlanmasında doğal ışıktan olabildiğince faydalanmak gerekmektedir. Yapay ışık düzeyini de gün ışığına en yakın olabilecek şekilde projelendirilmelidir.

Tıbbi ortamda kullanılacak aydınlatma armatürlerinin de hijyen şartlarını sağlayacak düzeyde olması, toza ve neme karşı steril olması, kullanılacak lambaların kırılmaya ve patlamaya son derece dirençli olması en önemli şartlardır. Armatürlerde enerji tasarrufu ve otomatik kontrollerden daha çok, ışığın rengi ve kullanılacak armatürlerin tipleri dikkat edilecek noktalardır. İnsanların hizmet aldığı mekanlarda kendini iyi ya da kötü hissetmesini, bulunduğu mekanı soğuk veya sıcak olduğunu algılamasını etkileyen aydınlatmanın, insan fizyolojisini etkileyerek duygulara hitap ettiği düşünülürse mekanın algılanmasında etkisinin büyük olduğu belirgindir.

Aydınlatmacılığın herhangi birisinin yapabileceği bir iş olmadığı aşikârdır. Aydınlatma tasarımı yapmak, aydınlatma projesi çizmek ve bunları uygulamak uzmanlık gerektiren bir iştir. Aydınlatma, tasarımda önemli bir yere sahiptir. Doğru

tasarlanmış mekânlarda bile, yanlış aydınlatma sistemlerinin kullanılması ile aydınlatmanın mekâna olan olumlu etkisi kaybolmaktadır.

Hastane mekânları genel olarak incelendiğinde farklı farklı aydınlatma tekniklerinin uygulanmasına imkân sağladığı gözlemlenmektedir. Koridorlar, poliklinikler ve genel kullanım alanları aydınlatmasında nispeten daha estetik bir aydınlatma gözlemlenirken; ameliyathaneler, acil birimleri, hasta yatak odalarında daha teknik ve daha ayrıntılı aydınlatma gerekmektedir.

Tasarımı yapılan ve sunulan bir proje maddi yetersizlikler nedeniyle kısıntılara gidilmesine ve tasarımın istenen şekilde uygulanamamasına neden olmaktadır. İç mimari tasarım için harcanan bütçelerde en az aydınlatma tasarımına ödenek ayrılmasında bunda çok önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizde yerleşmiş olan bu anlayış, iç mimari tasarımından yoksun ve basit aydınlatma tasarımlarının uygulanmasına ön ayak olmaktadır. Bu tez bugüne kadar uygulanmış çalışmaların sonucunda standartlaşma çabalarının bir bütün olarak incelenip, bir arada değerlendirilmesi sonucunda ortaya konulmuştur. Ancak aydınlatma uygulamalarının önemlerine ve gereklerine göre daha ayrıntılı olarak incelenmesi ve irdelenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

ADAMS, L. ZUCKERMAN, D. 1991. The effect of lighting conditions on personal space requirements, Journal of general psychology, 118.4,Oct:335

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

ALTUNCU, D. 2008. Aydınlatma Kontrol Sistemlerinin Hastane Örneğinde Kullanımı Ve Yatan Hasta Kat Koridorları İçin Bir Aydınlatma Tasarım Önerisi, Sanatta Yeterlilik Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

ALTUNCU, D. Aydınlatma Kontrol Sistemlerinin Hastane Örneğinde Kullanımı Ve Yatan Hasta Kat Koridorları İçin Bir Aydınlatma Sistemi Önerisi

BENYA, J. R.: "Lighting for Healing." Architectural Lighting Magazine, 1989:Jan.<http://www.lightforum.com/library/design/index.html> web site Accessed: 13th April 2002

CATANANTI, C. GIANFRANCO, D. GIOVANNI C. 1998. Buildings For Health Care Facilities, International Labour Organisation (ILO), No: 3: s.1-97-73

CIBSE, 1994.Lighting Guide, Hospitalsand Health Care Buildings,s.4, London

CIBSE.: lighting guide, hosbitals and health care buildings, london, 1989

DAVIS, S. MINRICK, D. K. STEVENS, R.G, Night shift work, light at night and risk of breast cancer, Journal of National Cancer Institute, No: 93(20), s.1557-1562

EGAN, David M., and VİCTOR Olgyay: Architectural Lighting, New York: McGraw-Hill,2002.

FİTT, B. Thornley, J. 1997. Aydınlatma Technology, A Guide for Entertainment Industry, s. 183

FORSTER, R. Lighting Consultant and Editor, Society of Light and Lighting Newsletter a report

GUYTON,A. 1986. Textbook Of Medical Physiology, W.B. Saunders Company, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul

HOPKINSON, R.G. “Hospital Lighting”, Heinemann Ltd. London 1964

IES (Illuminating Engineering Society): Lighting Handbook Application New York, 1987

IES. (Illuminating Engineering Society): Lighting For Health Care Facilities, New York: Illuminating Engineering Society, 1985

FİTOZ, İ. Aydınlatma Ders Notları, M.S.G.S.Ü.

KADİRBEYOĞLU, M. 2002. Aydınlatma Kontrol Sistemlerinin Önemi, Elektrotech Dergisi, sayı 7

KADİRBEYOĞLU, M. Elektrik Mühendisi Pozitif Mühendislik Ltd. Şti.

KAZANASMAZ, T. 2006.Mimarlıkta Renk Kavramı, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul s.116-120

KASANASMAZ, T. 2002. Aydınlatma Otomasyonu ile Enerji Tasarrufu, YTÜ FBE Elek. Müh. Böl. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

KAZANASMAZ, T., Sağlık Yapılarında Aydınlatma, Modern Hastane Yönetimi, 7: 1, OcakŞubat- Mart 2003, s:14-23-25-26

Lumina Aydınlatma Rehberi s 9-19

LYONS, S. 1992. Lighting for Industry and Security, A Handbook for Providers and Users for Lighting, London, s. 100-102

Megep Elektrik Elektronik Teknolojisi Aydınlatma Projeleri Ankara 2007

NORTH, L. P. E. The Ligting group Environmental Systems Desing Chicago Illuminating Lesson In Hospital Lighting 1989

NORTH, L. Işıklandırma Grubu Çevre Sistem Dizayn, Chicago Hastane Işıklandırmasında Aydınlatma Dersleri 1997

NORTH, L. Illuminating lessons in hospital lighting Consulting - Specifying Engineer; Jun 1997; 21, 7; ABI/INFORM Global pg. 36

ÖCEL, N. 1988, “Hastane Odalarında Enerji Tasarrufu Öngörülerek Aydınlatma Sisteminin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

ÖZKAYA. M. 1998 Aydınlatma Tekniği, Birsen yayınevi S.92-202-203

ÖZKAYA, M. Aydınlatma Tekniği, Birsen Yayınevi, İstanbul 1998, s 1-2-3-5-31-105

ÖZTÜRK, L. D. 1999 Aydınlık Düzenleme1 Ders Notları

ÖZTÜRK,L.D. YTÜ Mimarlık Fakültesi Yapı Fiziği Bilim Dalı Aydınlık Düzenleme 1 Ders Notları 1998

ÖZTÜRK, Ç. 2006. Gelişmiş Doğal Aydınlatma Sistemleri ve Uygulama Örnekleri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

ÖZTÜRK, D.L. 1999 Aydınlık düzenleme 1 YTÜ Mim. Fak. Yapı fiği Ders Notları

Philips Lighting- Lighting Manual, Philips Lighting B.V. Fifth Edition, Netherlands, 1993

REA, M.S. 2000. IESNA Lighting Handbook: Rederences and Application, 9th Edition, New York

Scripps Memorial Hospital, La Jolla, California (Jain Malkin .com, Inc.2002).

SCHILER, Marc: Simplified Design of Building Lighting, USA: John Wiley & Sons, Inc., 1990

STEFFY, R.G. 1990. Architectural Lighting Design, syf:30, New York, 1990

SİREL Ş. 1997 Aydınlatma Sözlüğü YEM Yayın S 42-60-83-84-123-166-168

SİREL Ş. Mimarlık öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1998 - 1. DERS - (2/1-2-3-4-5)

SİREL, Ş. Aydınlatma Tasarımında Temel Kurallar, İstanbul, YFU Yayınları, 1996, s. 5,6.

SİREL Ş. 1992 YFU Aydınlığın Niteliği Kitapçık No. 4 3/10 - 8/10

SİREL, Ş. 1991, Aydınlatmada Enerji Kaybı Kitapçığı

SİREL, Ş. Mimarlık öğretiminde Aydınlatma Dersleri 3. DERS - (3/1-2-3-4)

SİREL, Ş. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Dersleri 1997 4. ders - (4/6)

TSE, 1989. Ofisler için aydınlatmada görsel ergonominin kuralları, TS ISO8995, Ankara.

UYAN, F.2010. Binalarda Aydınlatma Sistemlerinin Sürdürülebilirliklerini Değerlendirme İlkeleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul s.18

ÜNAL, A. Aydınlatma Tasarım ve proje Uygulamaları İstanbul-2009 s176-177-178

ÜNAL, A. Aydınlatma Tasarım ve proje Uygulamaları İstanbul-2009 s178-179

ÜNVER, R. Parıltı ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar Üniversite Yayın No: 240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı İslığı, İstanbul-1992 s 5-6-7-8-9-10-11-12-14-15

VERGETIS, Barbara Lç Lundin Hospital of the future Buildings; Mar 2001; 95, 3; ABI/INFORM Global pg. 61 Children's Mercy hospital

YFU – Aydınlatma Tekniği Semineri Notları: İndeks Haziran 2007 3 / 4

YILDIRIM, M. 2002. Aydınlatma Otomasyonu, YTÜ, FBE Elek. Müh. Bl. Yüksek Lisans Tezi, s. 6, İstanbul.

İNTERNET KAYNAKLARI

www.mailce.com/gozumuzun-yapisi-nasildir.html (Erişim Tarihi:27.8.2010)

www.tr.Schmatic diagram of the human eye.svg (Erişim Tarihi:27.08.2010)

www.site.mynet.com/mkara44/duyum.htm(Erişim Tarihi:24.08.2010)

www.elektroteknoloji.com. (Erişim Tarihi:24.08.2010)

www.frmtr.com. (Erişim Tarihi:11.02.2010)

www.lamp83.com.tr/pro_temelbilgi.php#4 (Erişim Tarihi:10.11.210)

www.bilgisayar.Tv (Erişim Tarihi:07.03.2010)

www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

www.uzmanfizikci.com/MDKonusu.asp?konid=45 (Erişim Tarihi:17.01.2009)

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

www.mnddc.org/wolfensberger/imagegallery/slides1-50/wolf_01.html
(Erişim Tarihi 27.09.2010)

www.nutsfarhealthcare.com/2009/05/26/theergonomimcs-or.economics-hospital-care/

www.izmirextra.com/default.asp?tabID=412 (Erişim Tarihi 24.12.2010)

www.topboxdesign.com/moorfields-eye-hospital-by-penoyre-and-prasad-united-kingdom/moorfields-eye-hospital-interior-modern-design-green-wall-and-furniture/
(Erişim Tarihi 24.12.2010)

www.etmd.org.tr (Erişim Tarihi15.04.2009)

www.blog.guvenlikkamerasistemleri.org/acil-aydinlatma-sistemi.html
(Erişim Tarihi15.04.2009)

www.ebilge.com (Erişim Tarihi:11.03.2010)

www.zamazing.org/etiket (Erişim Tarihi:11.03.2010)

www.elektroteknoloji.com (Erişim Tarihi:11.03.2010)

www.yeniforumuz.biz/showthread.php?397245-Sodyum-Buhar%C4%B1-Lambalar%C4%B1n-%C3%96zellikleri(Erişim Tarihi:15.12.2010)

www.silisyum.net/htm/optoelektronik/led.htm.(Erişim Tarihi:10.03.2010)

www.thewallpapers.us/data/media/749/sun.jpg (Erişim Tarihi:15.02.2010)

www.ksenaydinlatma.com/aydinlatma.html (Erişim Tarihi:15.02.2010)

www.sbstercihrobotu.com (Erişim Tarihi 15.06.2010)

www.tumgazeteler.com/?a=2602284 (Erişim Tarihi: 27.9.2010)

www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

www.tekfenendustri.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

www.guide.metu.edu.tr/thist-dl.htm (erişim Tarihi 25.04.2010)

www.hfmdesignview.com/aspx/ProjectDetails.aspx?p=58
(Erişim Tarihi 29.12.2010)

www.mevzuat.dpt.gov.tr/kanun/5627.htm (Erişim Tarihi 07.05.2009)

www.silvercross.org (Erişim Tarihi 01.12.2010)

www.odemisdh.gov.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=132&Itemid=171 (Erişim Tarihi 27.10.2010)

www.diyadindh.gov.tr/?p=18 (Erişim Tarihi 28.10.2009)

¹ www.hastane.com. (Erişim Tarihi 29.12.2010)

¹www.palandokendh.gov.tr/resimler/hastane/800px/yogunbakim.JPG
(ErişimTarihi 16.05.2009)

www.amanosmedikal.com/urunler/rontgen/rontgen.jpg (Erişim Tarihi 17.05.2009)

[www. Enfeksiyon tarama akropol hastanesi.com](http://www.Enfeksiyon.tarama.akropol.hastanesi.com) (Erişim Tarihi 03.06.2009)

www.bogazicisaglik.com.tr/images/acil.jpg (Erişim Tarihi 07.06.2009)

[www. pldturkiye.com/projeler/almanhastanesi/attachment/almanhastanesi](http://www.pldturkiye.com/projeler/almanhastanesi/attachment/almanhastanesi)
(Erişim Tarihi 23.12.2010)

www.expectamiracle.com/index.php?option=com_stories&view=story&sid=1028
(Erişim Tarihi 23.12.2010)

www.kozlab.com.tr/kozlab-laboratuari.asp (Erişim Tarihi 23.12.2010)

[www. arkiv.arkitera.com](http://www.arkiv.arkitera.com) (Erişim Tarihi 27.08.2009)

www.hafelegateway.com/etiketler/hastane/ (Erişim Tarihi 29.09.2009)

www.jcrinc.com/PDC09/Extras/Chapter-1/ (Erişim Tarihi 29.09.2009)

www.karsmanset.com/images/other/nu.20091229063940..jpg
(Erişim Tarihi 29.09.2009)

www.boston.com/lifestyle/green/greenblog/2009/03/hospital_rooms_go_green_1.html
(Erişim Tarihi 9.09.2009)

www.missionbayhospitals.ucsf.edu/facilities/womens-acute-care-patient-room.php
(Erişim Tarihi 29.09.2009)

www.elot.com.tr/tr/hastayatakbası.htm (Erişim Tarihi:19.08.2009)

www.ay-med.com (Erişim Tarihi:19.08.2009)

www.chinadaily.com.cn/china/2007-04/11/xin_49... (Erişim Tarihi:19.08.2009)

www.jnci.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/93/20/155

(Erişim Tarihi 16.9.2010)

www.nih.gov/news/pr/dec2005/niehs-19.htm (Erişim Tarihi 16.9.2010)

www.tumgazeteler.com/?a=2602284 (Erişim Tarihi: 27.9.2010)

www.lasik-tec.de/laserkliniken.html (Erişim Tarihi:30.12.2010)

ŞEKİL LİSTESİ KAYNAKLARI

Şekil 2.1.Gözün Şematik Yapısı

www.Schmatic diagram of the human eye.svg (Erişim Tarihi:27.08.2010)

Şekil 2.2. Parıltı

www.lamp83.com.tr/pro_temelbilgi.php#4 (Erişim Tarihi:10.11.210)

Şekil 2.3. Bağlı Parıltı Eğrileri

ÜNVER, R. Parıltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar

Üniversite Yayın No:240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık

Fakültesi Baskı İslığı, İstanbul-1992 s 9

Şekil 2.4. Bağlı Parıltı Eğrileri

ÜNVER, R. Parıltı Ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme Ve Bugünkü Tanımlar

Üniversite Yayın No:240 / Fakülte Yayın No: Mf-Mım 92.009 Y.Ü. Mimarlık

Fakültesi Baskı İslığı, İstanbul-1992 s 9

Şekil 2.5. Işığın doğrusal yayılması. Mum alevi, göz ve delikler aynı doğrultuda ise mum alevi görünür

www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

Şekil 2.6. Işığın Doğrusal Yolla Yayılması

www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

Şekil 2.7a ve 2.7b Tam ve Yarı Gölgenin Oluşumu

www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

Şekil 2.8a ve 2.8b Güneş ve Ay Tutulması

www.mctasarim.com (Erişim Tarihi:09.03.2010)

Şekil 2.9. Yüzeylerin Durumlarına Göre Yansıtma

KAZANASMAZ, T. 2006.Mimarlıkta Renk Kavramı, Yüksek Lisans Tezi, Mimar

Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul s.116-120

Şekil 3.1. Direkt Kamaşmanın Meydana Gelmesi

Lumina Aydınlatma Rehberi s 9-19

Şekil 3.2. Yansımali Kamaşmanın Meydana Gelmesi

Lumina Aydınlatma Rehberi s 9-19

Şekil 3.3.Işık Akısı

www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

Şekil 3.4. Işıksal Yeğnlik

www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

Şekil 3.5. Işıksal Işıklılık(L)

www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

Şekil 3.6. Renk Sıcaklığı

www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

Şekil 3.7. Renksel Geriverim

www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

Şekil 3.8. Işık Tayfı

www.guide.metu.edu.tr/thist-dl.htm (Erişim Tarihi 25.04.2010)

Şekil 3.9. Elektromanyetik Spektrum

www.guide.metu.edu.tr/thist-dl.htm (Erişim Tarihi 25.04.2010)

Şekil 3.10. Işıksal Aydınlik

www.elektrikport.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

Şekil 3.11.Aydınlanan Alan

ÖZTÜRK,D.L. Aydınlik düzenleme 1 YTÜ Mim.Fak. Yapı fiziği Ders Notları

Şekil 3.12. Yüzeyin Işıklılığı

ÖZTÜRK,D.L. Aydınlik düzenleme 1 YTÜ Mim.Fak. Yapı fiziği Ders Notları

Şekil4.1. Hasta Yatak Başı Ünitesi

www.elot.com.tr/tr/hastayatakbası.htm (Erişim Tarihi:19.08.2009)

TABLO LİSTESİ KAYNAKLARI

Tablo 3.1. Aydınlatma Şekilleri

ÜNAL, A. Aydınlatma Tasarım ve proje Uygulamaları İstanbul-2009 s178

Tablo 3.2. Bazı mekanların asgari aydınlatma şiddetleri, E

Megep Elektrik Elektronik Teknolojisi Aydınlatma Projeleri Ankara 2007

Tablo 3.3. Enerji tasarruf tablosu

KADİRBEYOĞLU, M. Elektrik Mühendisi Pozitif Mühendislik Ltd. Şti.

Tablo 3.4. Enerji tasarruf tablosu

KADİRBEYOĞLU, M. Elektrik Mühendisi Pozitif Mühendislik Ltd. Şti.

Tablo 3.5. Enerji tasarruf tablosu

KADİRBEYOĞLU, M. Elektrik Mühendisi Pozitif Mühendislik Ltd. Şti.

Tablo 3.6. Yapı malzemelerinin ışığı yansıtma oranları

KAZANASMAZ. T. 2006.Mimarlıkta Renk Kavramı, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul s.116-120

Tablo 3.7. Bazı Yüzeylerin Yansıtma Çarpanları

KAZANASMAZ. T. 2006.Mimarlıkta Renk Kavramı, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul s.116-120

Tablo 3.8. Renk Sıcaklığı ve Renk İzlenimi Arasındaki İlişkisi

www.tekfenendustri.com (Erişim Tarihi 04.05.2010)

Tablo 3.9. Hastanede mekan tiplerine göre aydınlık düzeyi ihtiyacı

TSE, 1989. Ofisler için aydınlatmada görsel ergonominin kuralları, TS ISO8995, Ankara.

Tablo 4.1. Bir hasta odasındaki aydınlatma ihtiyaçları

ÖCEL, N. (1988), “Hastane Odalarında Enerji Tasarrufu Öngörülerek Aydınlatma Sisteminin Belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

RESİM LİSTESİ KAYNAKLARI

Resim 2.1. Fizyolojik Kamaşma ve Konforsuzluk Kamaşması Boğaziçi Üniversitesi Kampüsü

www.frmtr.com. (Erişim Tarihi:11.02.2010)

Resim 3.1. Ana kaynak güneş

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html (Erişim Tarihi 08.04.2010)

Resim 3.2. Yağ Kandili

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.3. Mum Işığı

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.4. Meşale

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.5. Yağ Kandili

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.6. Merkezi Hava Akımı Yağ Lambasına Cam Bacası (gündüz)

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.7. Merkezi Hava Akımı Yağ Lambasına Cam Bacası (gece)

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.8. Akkor Telli Lamba

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.9. Parafin (Gaz) Lambası

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.10. Petrol Lambası

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.11. Parlak lamba

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.12. Flüoresan Lamba

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.13. Ark Lambası

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.14. Parlak Gaz Pelerinli Lamba

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.15. Işık Tüpleri

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.16. Karpit Lambası

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.17. Akkor Lamba

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.18. Cıva - Buhar Lamba

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.19. Tantaliyum Telli Lamba

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.20. Işık Yayan Diyot (LED)

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.21. Reflektör Lambası

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.22. Manyetik indüksiyonlu sistem

www.egze.com/forum/gecmisten-eskiden-guenuemueze-aydinlatma-isik-araclari-pdat6147.html

Resim 3.23. Henry Ford West Bloomfield Hospital in Michigan

www.nutsfarhealthcare.com/2009/05/26/theergonomimcs-or.economics-hospital-care/

Resim 3.24. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fak. Yanık Ünitesi Merkezi

Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi

Resim 3.25. Smyra Art Tüp Bebek ve Kadın Sağlığı Dal. Merkezi İzmir

www.izmirextra.com/default.asp?tabID=412

Resim 3.26. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fak. Yanık Ünitesi Merkezi

Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi

Resim 3.27. Smyra Art Tüp Bebek ve Kadın Sağlığı Dal. Merkezi İzmir

www.izmirextra.com/default.asp?tabID=412

Resim 3.28. Smyra Art Tüp Bebek ve Kadın Sağlığı Dal. Merkezi İzmir

www.izmirextra.com/default.asp?tabID=412

Resim 3.29. Moorfield Eye Hospital

www.topboxdesign.com/moorfields-eye-hospital-by-penoyre-and-prasad-united-kingdom/moorfields-eye-hospital-interior-modern-design-green-wall-and-furniture/

Resim 3.30. Acil Durum Aydınlatması

blog.guvenlikkamerastemleri.org/acil-aydinlatma-sistemi.html

Resim 3.31. Yapay Aydınlatma

www.zamazing.org/etiket

Resim 3.32. (Güneş) Doğal aydınlatma

www.thewallpapers.us/data/media/749/sun.jpg

Resim 3.33. (Ay) Doğal aydınlatma

www.eksenaydinlatma.com/aydinlatma.html

Resim 3.34. Doğal Işık

www.eksenaydinlatma.com/aydinlatma.html

Resim 4.1. Gaz Lambası İle Aydınlatılan Hasta Koşu

UYAN, F.2010. Binalarda Aydınlatma Sistemlerinin Sürdürülebilirliklerini Değerlendirme İlkeleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul s.18

Resim 4.2. Women's Hospital Chicago Hastane Aydınlatması

www.hfmdesignview.com/asp/ProjectDetails.aspx?p=58

Resim 4.3. Women's Hospital Chicago Hastane Aydınlatması

www.hfmdesignview.com/asp/ProjectDetails.aspx?p=58

Resim 4.4. Women's Hospital Chicago Hastane Aydınlatması

www.hfmdesignview.com/asp/ProjectDetails.aspx?p=58

Resim 4.5. Women's Hospital Chicago Hastane Aydınlatması

www.hfmdesignview.com/asp/ProjectDetails.aspx?p=58

Resim 4.6. Children's Mercy Hospital Hastane Aydınlatması

VERGETİS B.L. Lundin Hospital of the future *Buildings*; Mar 2001; 95, 3; ABI/INFORM Global pg. 60 Children's Mercy hospital

Resim 4.7. Silver Cross Hospital Acil Servisi

Silver Cross Hospital Joliet, IL

Resim 4.8. Ödemiş Devlet Hastanesi Acil Servis

www.odemisdh.gov.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=132&Itemid=171

Resim 4.9. Muayene Odaları Giresun Devlet Hastanesi

www.diyadindh.gov.tr/?p=18

Resim 4.10. İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilimdalı Acil Cerrahi Servisi Ameliyathanesi

Ufuk Gülsemin Kılıçaslan Arşivi

Resim 4.11. Giresun Devlet Hastanesi Tirebolu

www.hastane.com.

Resim 4.12. Ameliyathane Desert Samaritan Hospital North

Desert Samaritan Hospital North, Leslie Illuminating lessons in hospital lighting Consulting - Specifying Engineer; Jun 1997; 21, 7; ABI/INFORM Global pg. 36

Resim 4.13. Ameliyathane Desert Samaritan Hospital North

Desert Samaritan Hospital North, Leslie Illuminating lessons in hospital lighting Consulting - Specifying Engineer; Jun 1997; 21, 7; ABI/INFORM Global pg. 36

Resim 4.14. Yoğun Bakım Palandöken Devlet Hastanesi

www.palandokendh.gov.tr/resimler/hastane/800px/yogunbakim.JPG

Resim 4.15. Röntgen Odası

www.amanosmedikal.com/urunler/rontgen/rontgen.jpg

Resim 4.16. Tarama odaları Akropol Hastanesi

www.Enfeksiyon_tarama_akropol_hastanesi.com

Resim 4.17. Acil Odaları Boğaziçi Tıp Merkezi

www.bogazicisaglik.com.tr/images/acil.jpg

Resim 4.18. İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Monoblok koridor aydınlatması

Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi

Resim 4.19. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Koridor Aydınlatması

Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi

Resim 4.20. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yanık Ünitesi Merkezi Koridor Aydınlatması

Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi

Resim 4.21. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Servisi Koridor Aydınlatması

Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi

Resim 4.22. Alman Hastanesi Tüp Bebek Bölümü Koridor

www.pldturkiye.com/projeler/almanhastanesi/attachment/almanhastanesi

Resim 4.23. İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Hematoloji Servisi Koridor Aydınlatması

Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi

Resim 4.24. Children's Mercy Hospital Koridor

www.expectamiracle.com/index.php?option=com_stories&view=story&sid=1028

Resim 4.25. Kozlab Laboratuvarı

www.kozlab.com.tr/kozlab-laboratuari.asp

Resim 4.26. Maslak Acıbadem Hastanesi Hasta Odası

www.hafelegateway.com/etiketler/hastane/

Resim 4.27. Patient Room, St. John's Mercy Heart and Vascular Hospital Hasta Odası

www.jcrinc.com/PDC09/Extras/Chapter-1/

Resim 4.28. Hasta Odası

www.karsmanset.com/images/other/nu.20091229063940..jpg

Resim 4.29. Green Room Hasta Odası

www.boston.com/lifestyle/green/greenblog/2009/03/hospital_rooms_go_green_1.html

Resim 4.30. UCSF Women's Specialty Hospital Hasta Odası

www.missionbayhospitals.ucsf.edu/facilities/womens-acute-care-patient-room.php

Resim 4.31. Memorial Hospital, La Jolla, California Hasta Kullanım Aydınlatması

Hasta odasının tadilattan önceki hali.Scripps Memorial Hospital, La Jolla, California (Jain Malkin .com, Inc.2002).

Resim 4.32. Memorial Hospital, La Jolla, California Hasta Kullanım Aydınlatması

Hasta odasının tadilattan önceki hali.Scripps Memorial Hospital, La Jolla, California (Jain Malkin .com, Inc.2002).

Resim 4.33. Hasta Kullanım Aydınlatması Yatak Başı Ünitesi

www.ay-med.com

Resim 4.34. Hasta Kullanım Aydınlatması

Ufuk Gülsemin Kılıçaslan arşivi

Resim 4.35. Hasta Kullanım Aydınlatması

www.chinadaily.com.cn/china/2007-04/11/xin_49

Resim 4.36. Hastane Aydınlatması

www.lasik-tec.de/laserkliniken.html

ÖZGEÇMİŞ

1967 Gölcük doğumlu Ufuk Gülsemin Kılıçaslan, sırasıyla Ertuğrul Gazi İlk Okulu İzmir, Balçova Orta Okulu İzmir, Mecidiyeköy Lisesi'ni İstanbul'da tamamladıktan sonra, 1990 yılında Mimar Sinan Üniversitesi Mimarlık Fakültesi İç Mimarlık Bölümünde Lisans eğitime başladı. 1994 yılında aynı bölümden “İç Mimar” unvanı ile mezun oldu. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi'nin Fen Bilimleri Enstitüsü'ne bağlı olan İç Mimarlık Anabilim/Ana Sanat Dalında Yüksek Lisans eğitimi devam etmektedir. Halen İ.Ü. Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı'nda görevine devam etmektedir.