

T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İÇ MİMARLIK ANA BİLİM DALI

OFİSLERDE AYDINLATMA TASARIMININ
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK AÇISINDAN MEKAN
TASARIMINA ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Serpil APAYDIN

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Genco BERKİN

İSTANBUL – 2012

ÖNSÖZ

“Ofislerde Aydınlatma Tasarımının Sürdürülebilirlik Açısından Mekan Tasarımına Etkileri” adlı, bu Yüksek Lisans Tezi 2011-2012 yılları arasında T.C. Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İç Mimarlık dalında ve Yrd. Doç. Dr. Genco BERKİN yönetiminde hazırlanmıştır.

Öncelikle İç Mimarlık Bölüm Başkanım Sayın Prof. Dr. Nuri DOĞAN’a, tez çalışmam süresince bilgi, görüş ve önerileriyle beni yönlendiren danışmanım Yrd. Doç. Dr. Genco BERKİN’e Tez çalışmam süresince bana destek veren Doç. Dr. İpek FİTÖZ’e, sonsuz teşekkür ederim.

Bana inanan, güvenen ve destekleyen bölümdeki tüm hocalarıma ve dostlarıma teşekkür ediyorum.

Hayatım boyunca benden hiçbir şey esirgemeyen ve her konuda bilgi ve görüşleriyle yanımda olan anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz teşekkür ederim.

Son olarak araştırmam süresince her türlü desteği bana veren sevgili yeğenlerim Seda, Gizem ve Zeynep’e teşekkürlerimi borç bilirim.

İstanbul, 2012

Serpil APAYDIN

BÖLÜM 1: GİRİŞ

Çalışma hayatında çok önemli bir yere sahip olan ofisler, uzun yıllar boyunca değişik mekanlarda gelişip büyüdüler. İlk çalışma mekanları olarak, ev odaları ve evlerin dış cephesine bakan giriş katları iş yeri olarak kullanıldı. İş hacmi büyüdükçe mekan gereksinimi ortaya çıktı ve böylece sadece ofis alanları olarak kullanılacak binalar tasarlandı. Aynı zamanda çalışma düzeni için yeni arayışlar belirdi ve bunlara göre denemeler gerçekleştirildi.

Teknolojinin gelişmesiyle, endüstriyel malzemelerin kullanılmaya başlamasını sağlayan, endüstri devrimi de bu yapıların ortaya çıkışını etkileyen önemli unsurlardandır. Bu dönemde inşa edilen ofis binaları, mimarideki yeniliklerin modern işletme özelliğini taşımaktaydı. Çalışma alanlarının geniş, serbest düzenli ve aydınlık düzeyinin doğru hesaplanarak tasarlanması, yeni ofis mekanlarının daha fonksiyonel olmasını sağladığı gibi, iş yerlerinde serbest büro düzeni ve grup çalışmaları da, personel arası iletişim serbestliğine olanak yaratmıştır. Bu amaç doğrultusunda, ofis mekanlarında kullanıcılar ve mekan işlevi için, uygun bir aydınlatma tekniği mekanın rahat algılanması ve çalışanlarda daha yüksek verim alınması, mekandaki konfor koşullarının katkısıyla gerçekleştirilebilir.

Doğal ışık, yüzyıllar boyunca aydınlatmanın ana kaynağı olmuştur. Doğal aydınlatmada en etkin günışığı sağlayıcısı olan pencereler uzun tarihi süreç içerisinde tasarlanırken, birçok karakteristik stilleri denemek mimarların çabası olmuştur. Binalarda iç alanlar tasarlanırken günışığına yakın konumda olan pencerelere paralel düzenlenen oturma alanları, derin hacim göz önünde bulundurulduğunda günışığının mekanın her yerine ulaşmadığı farkedilir. Dolayısıyla homojen bir aydınlatma sağlanamamış olur. Bu da mevcut alanda gündüz çalışma saatlerinde yapay aydınlatma kullanılmasına sebep olmaktadır.

Bu nedenle gün ışığının etkin kullanımı ve aydınlatma enerjisi tüketiminin azalmasına yönelik çözümler üretilmesi günümüzde mimarların en önemli konularından biri haline gelmiştir. Günışığından yararlanma amacı, bazı hedeflerin yerine getirilmesiyle mümkün olacaktır. Bu hedefler bulunulan iklim bölgesinin özellikleri, binanın işlevi ve kullanım saatleri gibi değişkenlere bağlı olarak farklı önceliğe sahip olabilirler. Son yıllarda günışığı sistemleri üzerinde yapılan yoğun çalışmalar sonucunda bu sistemlerinin yaygınlaştığı görülmektedir. Bunlar arasında doğru seçim yapmak için uygulama yapılacak binanın konumu göz önünde bulundurulması gereklidir.

LT metoduyla binalarda aktif ve pasif alanlar tespit edilip gün ışığından maksimum seviyede yararlanmak ve yapay aydınlatma kullanımını azaltmak amaç edilmiştir. Bu yöntem küçük ölçekli binalarda denenmiş, pencerelerden giren günışığının bina parametrelerinde camın geçirimsizlik oranları yıllık enerji ısıtma, aydınlatma ve iklimlendirme için tahmini hesaplamalar yapılarak LT Metodu değerlendirilmiş ve yapılan hesaplarla pratikte CO2 emisyonunu göstermektedir. Fosil bazlı enerji kaynakları için birincil enerji terimindeki enerji tabiri yeterlidir. Çünkü maliyete, üretime ve diğer kirlenici faktörleri işaret etmektedir. Belli yakıtlar aynı öncelikli enerji için diğerlerinden daha fazla CO2 üretmektedir. “LT metodu EKTE bilgilerinize sunulmuştur.”

Bu çalışmada, konfor koşullarının sağlanmasında, mekanın algılanmasında mimarının önemli bir alan olan aydınlatma konusu ele alınmıştır. Günümüzde çok katlı binalarda yer alan ofis mekanlarında enerjinin etkin kullanımı, yerleşim alanında yapılan düzenleme ile birlikte tasarlanmalıdır. Günışığından yararlanmak birinci unsur olmalı ve günışığının yeterli olmadığı alanlarda ve günün değişken saatlerinde azalan günışığı enerjisini desteklemek için gereken aydınlık değeri otomatik ayarlanabilen enerji kontrollü (demmerlarla) sistemlerle desteklenmelidir.

Enerji tasarrufu günümüzde çok farklı nedenlerle değerlendirilmektedir. Kaynakların tükenmesi, çevre tahribatı, ekolojik döngü ve günışığı'nın insan psikolojisi üzerinde olumlu etkisi gibi nedenler üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

İÇİNDEKİLER LİSTESİ.....	I
KISALTMALAR LİSTESİ.....	II
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	III
TABLolar LİSTESİ.....	IV
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
BÖLÜM: 1 GİRİŞ.....	1
BÖLÜM: 2 OFİS BİNALARIN OLUŞUM SÜRECİ VE	
GELİŞİMLERİ.....	3
2.1. Ofis Tanımı.....	3
2.2 Ofis Mekânlarının Tarihsel Gelişim Süreci.....	4
2.2.1. Osmanlı Döneminde Ticaret Yapılarının Gelişimi.....	15
2.2.1.1. Şehiriçi Han Mimarisi.....	16
2.2.2. Cumhuriyet Dönemi Sonrası Yapılan Binalar.....	19
2.3. Ofis Mekânlarının Sınıflandırılması.....	28
2.3.1. Hücre Düzenli Ofis Mekânları.....	29
2.3.2. Açık ve Serbest Düzenli Ofis Mekânları.....	31
2.3.3. Karma Düzenli Ofis Mekânları	33
2.4. Genel Mekanlar.....	35
2.4.1. Yönetici Odaları.....	35
2.4.2. Toplantı Odaları.....	36
2.4.3. Rekreasyon Alanları.....	39
2.4.4.Kütüphane/Show Room /Alanları.....	40
2.4.5. Diğer Mekanlar.....	41
2.4.5.1. Giriş Alanı.....	42
2.4.5.1.1. Sirkülasyon Alanları.....	44
2.4.5.1.2. Merdivenler.....	45
2.4.5.1.3. Asansörler.....	47
2.4.5.2. Koridorlar ve Holler.....	49
2.4.5.3. Tuvaletler.....	49
BÖLÜM: 3 OFİS MEKÂNLARINDA YAPAY AYDINLATMANIN	
ÖNEMİ.....	50
3.1. Aydınlatmanın Önemi ve Görsel Koşullar.....	50

3.2. Aydınlatmanın Tanımı ve Tekniği.....	55
3.3. Ofislerde Aydınlığın Niceliği.....	57
3.4. Ofislerde Aydınlığın Niteliği.....	58
3.4.1 Işığın Renksel Niteliği.....	59
3.4.2. Işığın Doğrultusal Yapısı ve Gölge Niteliği.....	61
3.4.3 Aydınlık Düzeyi Dağılımları.....	63
3.4.4 .Yüzey Özellikleri ve Işıklılık.....	64
3.5. Ofislerde Yapay Aydınlatma Sistemleri.....	65
3.5.1. Akkor Telli ve Akkor Halojen Lambalar.....	66
3.5.2. Elektriksel Boşalmalı Lambalar.....	67
3.5.3. Flüoresan Lambalar.....	68
3.5.4. Metalik Halojenürlü Lambalar (Halide Lambalar).....	69
3.5.5. Yüksek Basıncılı Sodyum Buharlı Lamba.....	70

BÖLÜM: 4 SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ VE AYDINLATMA SİSTEMLERİNİN GELİŞMELERİNİN OFİS MEKANLARINA KATKILARI.....71

4.1. Ofislerde Sürdürülebilir Mimarlık Kavramı.....	72
4.1.1. Çevresel Faydalar.....	73
4.1.2. Ekonomik faydalar.....	73
4.1. 3. Sosyal Faydalar.....	74
4.2. Ofislerde Enerjinin Etkin Kullanımı.....	74
4.2.1. Ofislerde Enerji Etkin Ekipman Kullanma.....	74
4.3. Aydınlatma Tasarımında Gün Işığından Yararlanma Yöntemleri.....	74
4.3.1. Ofislerde Doğal Aydınlatma (Güneşli) Sistemleri.....	75
4.4. Ofislerde Sürdürülebilirlik Açısından Aydınlatma Tasarımının Etkilerine Ait Tasarım Örnekleri.....	76
4.5. Gelişmiş Aydınlatma Sistemleri.....	80
4.5.1. Işık Rafları.....	81
4.5.2. Işık Tüpleri.....	83
4.5.3. Ofislerde Anidolik Tavan Uygulamaları.....	87
4.6. Camın Tanımı.....	88
4.6.1. Camın Optik Özellikleri.....	88
4.6.2. Selektif Camlar.....	88
4.6.3. Camda Tayfsal Geçirimsizlik (Spektral Transmisyon).....	94
4.6.4. Camda Morötesi (UV) Geçirimsizliği.....	95
4.6.5. Camda Kızıl Ötesi Bölge Geçirimsizliği.....	96
4.6.6. Fotokromik (Işığa Duyarlı Camlar).....	97
4.6.7. Tayfsal Seçici Camların Çalışma Prensibi.....	97
4.6.8. Açısal Seçici Camların Çalışma Prensibi.....	98
4.6.9. Holografik Optik Eleman.....	99

4.6.10. Çift Cam Arasına Yerleştirilen Prizmatik Paneller.....	101
4.6.11. Lazer Kesim Paneller.....	103
4.6.12. Termokromik Camlar (Isıya Duyarlı Camlar).....	105
4.6.13. Elektrokromik Camlar.....	107
SONUÇ.....	109
KAYNAKLAR.....	111
EKLER.....	118
ÖZGEÇMİŞ.....	137

KISALTMALAR

	Sayfa No.
Din : Alman Standartlar Enstütüsü.....	52
CIE : İngiliz Standartlar Enstütüsü.....	56
IES : Amerikan Standartlar Enstütüsü.....	57
Ra : Renksel Geriverim.....	59
UV : Ultra Viole Işınları.....	90
IR : Kıızıl Ötesi Işınları.....	85
Φ : Işık Akısı.....	57
E : Işık Etkinlik	57
CIBSE : Isıl Girişkenlik Metodu.....	54

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil .2. 1. Uffizi Binası İlk Ofis Binası.....	5
Şekil. 2. 2. Somerset House avludan görünüş.....	6
Şekil. 2. 3. London Foreign Office.....	6
Şekil. 2. 4. St. Paul Katedrali 1598.....	7
Şekil. 2.5. Court of Chancery 19 . yy, Londra.....	8
Şekil. 2. 6. Galeria Vittorio Emmanuelle.....	9
Şekil. 2.7. ve Londra modern ofis dış ve iç görünüş Crystal Palace.....	9
Şekil. 2. 9. Larkin Yönetim Binası 1903.....	10
Şekil. 2.10. Larkin Yönetim Binası İç Mekânı.....	10
Şekil .2. 11. Chrysler Building 1932 New York.....	11
Şekil. 2. 12. New York Conda Nast Binası.....	12
Şekil. 2.13. Nast Kafeterya Frank O. Gehry Tasarımı.....	12
Şekil .2.14. Amro Bank Amsterdam and Rotterdam Bank 1996.....	13
Şekil .2.15. Cıtic Plaza Guangzhou China 1997.....	14
Şekil. 2.16. William Henry Bartlett'in Haliç gravürü.....	15
Şekil. 2.17. Büyük Yıldız Han Mahmutpaşa Yokuşu cephesi.....	16
Şekil.2. 18. Liman Hanı Yalı Köşkü Caddesi Giriş Kapısı.....	17
Şekil. 2. 18. Liman Hanı I. Ulusal Mimarlık Dönemi Cephe Özelliği	18
Şekil 2. 19. Sirkeci Büyük Postane Cephe ve Giriş Kapısı.....	19
Şekil. 2.20. 4. Vakıf Han İç Mekan Görünüşü.....	20
Şekil. 2. 21. 4. Vakıf Han Hamidiye Caddesi sol sağ görünüşü.....	20
Şekil. 2. 22. İstanbul Manifaturacılar Çarşısı Unkapanı Yerleşim Planı.....	21
Şekil. 2. 23. İstanbul Manifaturacılar Çarşısı Unkapanı.....	21

Şekil. 2. 24. İstanbul Manifaturacılar Çarşısı Unkapanı Yan Cephe.....	22
Şekil. 2.26. Nova Baran İstanbul.....	23
Şekil .2. 25. Emek İş hanı Ankara.....	23
Şekil. 2.27. Sabancı Center Levent İstanbul.....	24
Şekil. 2. 28. İş Kuleleri Maslak- İstanbul.....	24
Şekil.2.29. Metrocity Alışveriş Merkezi İç Görünüş.....	25
Şekil. 2. 30. Metrocity Alışveriş Merkezi Levent İstanbul.....	25
Şekil .2.31. Akmerkez- Etiler İstanbul.....	26
Şekil. 2.32. Akmerkez İç Görünüş Etiler İstanbul.....	26
Şekil. 2.33. Eczacıbaşı Kanyon Alışveriş Merkezi İç Görünüş.....	27
Şekil. 2.34. Eczacıbaşı Kanyon Alışveriş Merkezi Dış Görünüş.....	27
Şekil. 2.35. Şeffaf cam bölücü duvarlı, hücre düzenli ofis, Kanyon.....	30
Şekil.2.36. hücre düzenli ofis planı kesit ve ofis kat planı projesi, Kanyon.....	30
Şekil. 2.37. Açık ve Serbest Düzenli Cam Bölmelerle Ayrılmış Ofis.....	31
Şekil .2.38. Modern Ofis Nykredit Binası-The Crystal . Kopenhag.....	32
Şekil. 2. 39. Norden Denizcilik Merkez Binası Karma düzenli Ofis Alanı.....	33
Şekil.2. 40. Norden Denizcilik Merkez Binası Cam Çatıdan Yansıyan gün ışığı. 34	
Şekil.2.41. Modern Ofis Çalışma ve Bekleme Alanını Bütün olarak Tasarlanmış. 34	
Şekil. 2.41. Virgin Air Yöneticisi Richar Branson'nın Çalışma Odası.....	35
Şeki. 2.42. Modern Tasarlanmış Yönetici Odası.....	36
Şekil. 2.43. Toplantı Odası Ofis Park Projesi Kaathane İstanbul.....	37
Şekil.2.44. Toplantı Odası.....	37
Şekil. 2.45. Toplantı Odası.....	38
Şekil. 2.46. Rekreasyon Alanları.....	39
Şekil. 2. 47. Bank Of China İç Avlusu Rekreasyon Alanı.....	39

Şekil.2.48. Ofis Kütüphanesi 30.000 kitabın bulunduğu” Hakkı” Kütüphanesi....	40
Şekil. 2.49. Red Bull Ofis Binası İçinde Düzenlenen Show Room Alanları.....	40
Şekil .2.50. Arşiv odası ve tuvaletlerin yer aldığı bina çekirdeği.....	41
Şekil. 2.51. Bank OF China Girişi	42
Şekil.2.52. Saxo Bank Copenhag.....	43
Şekil 2.53. Nelson Ofis Binası Günışığı ve dekoratif Aydınlatma Uygulanmış	44
Şekil.2.54. Nestle Genel Müdürlük Binası.....	44
Şekil. 2.55. Vakko Nakkaştepe Yönetim Binası.....	45
Şekil. 2.56. Modern Merdiven.....	46
Şekil. 2. 57. Empire State Binası Asansör Alanı.....	47
Şekil. 2. 58. Tekfen Levent Ofis.....	48
Şekil. 2. 59. Hollerin Aydınlatılması	49
Şekil. 2. 60. Koridor Aydınlatılması.....	49
Şekil. 3.1. DIN’e göre standart renk tablosu.....	59
Şekil. 3.2. Yüzeylerle Durumlarına Göre Yansıtma Nitelikleri.....	62
Şekil. 3.3. Akkor Telli Lambalar.....	67
Şekil. 3.4. Değişik Renklerde Flüoresan Lambalar.....	68
Şekil. 3.5. Metalik Halojenürlü Ampuller ve lamba.....	69
Şekil.3.6. Sodyum Buharlı Lamba.....	70
Şekil.3.7. Sodyum Buharlı Ampul.....	70
Şekil. 4.1. Commerzbank binasından.....	72
Şekil. 4.2. “Times Meydanı, 4” binasından görünüş.....	72
Şekil.4.3. Unilever Türkiye’ nin Yeni Merkez Binası Giriş ve Bekleme Alanı.....	77
Şekil.4.4. Unilever Merkez Binası Ümraniye Serbest Düzenli Çalışma Alanı.....	77
Şekil.4.5. Unilever Merkez Binası Karma Düzenli Çalışma Alanı.....	78

Şekil.4. 6. Unilever Merkez Binası Ümraniye İç Mekan Bekleme Alanı.....	78
Şekil.4. 7. Unilever Merkez Binası Cam Bölmeli Çalışma Alanı.....	79
Şekil.4. 8. Unilever Merkez Binası Bekleme ve Çalışma Alanı.....	79
Şekil.4.9. Günışığından Yararlanmada Çağdaş Teknikler.....	80
Şekil 4.10 . Işık rafı sistemleri 1, 2, 3.....	81
Şekil.4.11. Işık raflarının yaz ve kış dönemlerine ilişkin etkileri.....	82
Şekil.4.12. Gelişmiş Işık Rafı Sistemleri – İç-Dış Uygulama Örnekleri.....	83
Şekil.4.13. Işık Tüpü uygulaması.....	84
Şekil.4.14. Işık tüpünün çalışma prensibi.....	85
Şekil.4.15. Işık tüpünde yansıtıcı kubbe.....	85
Şekil.4.16. Işık tüpleri Berlin Potsdamer Platz ve İstanbul Rumelihisarı.....	86
Şekil.4.17. Anidolik Tavan Sistemi.....	87
Şekil.4.18. Güneş Enerjisi Geçirgenliği, Yansıtma ve Soğurum Bağlılıkları.....	89
Şekil.4.19. Renkli cam, reflektif cam ve low-e kaplamalı cam	90
Şekil.4.20. Düşük Emissivitel (Low-E) Camlı Bina Örneği, City Hall, London....	91
Şekil.4.21. Pencerelerinde ısı soğuran cam kullanılmış bir ofis binası.....	93
Şekil.4.22. camda dalga boyuna bağlı olarak fotonların soğurulması.....	94
Şekil.4.23. Görünür bölgenin 400-700 nm aralığındaki dalga boyu renk dizilişi.	96
Şekil.4.24. Tayfsal Seçici Camların Çalışma Prensibi.....	97
Şekil. 4.25. Tayfsal seçici cam kullanılmış bir ofis penceresi.....	98
Şekil.4.26. Tepe Açıklığında Açısız Seçici Cam uygulaması.....	99
Şekil.4.27. Holografik Elemanın Çalışma Prensibi.....	99
Şekil.4.28. Pencere üst kısmına çift cam arasına holografik cam uygulaması....	100
Şekil.4.29. HOE sistemi kesiti.....	101

Şekil .4.30 .Tepe Açıklığında Çift Cam Arasında Prizmatik Panel Uygulaması..	101
Şekil.4.31 . Prizmatik panellerin yaygın gün ışığında farklı kontrolleri.....	102
Şekil.4.32 . Lazer kesim panelin çalışma prensibi.....	103
Şekil.4.33 . Lazer kesim panellerle yapılmış bir derslik	104
Şekil .4.34 . Düz cam, pasif ve aktif sistem uygulamaları.....	104
Şekil.4.35 .Termokromik Camın Değişik Geçirgenlik uygulamaları.....	105
Şekil.4.36 . Termokromik Camın farklı koşullarda Görünümleri.....	106
Şekil .4.37 . Isıya duyarlı camın ısıtıldıktan önceki ve sonraki durumu.....	107
Şekil.4.32 . Isıya duyarlı camın kesiti.....	108

TABLolar LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo3.1. Dın Normlarına Göre bir ofis mekanının aydınlık düzeyi.....	52
Tablo 3.2. Aydınliğın yeterli olduğu tavan tipleri.....	53
Tablo 3.3. Ofis Mekanlarında İngiliz CIBSE nin önerdiği aydınlık düzeyi ve kamaşma endeksi.....	54
Tablo 3.4. DIN normlarına göre bir kamaşma kalite kalite sınıfları ve bunların CIE kalite sınıflarındaki karşılıkları.....	56
Tablo3.5. Işık Kaynaklarının Renk Görünümlerinin Değişik Seviyeleri.....	60
Tablo 3.6. Isı kontrolü sağlayan camların ışın geçirgenlikleri.....	89

GENEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı	: Serpil APAYDIN
Anabilim Dalı	: İç Mimarlık
Programı	: İç Mimarlık
Tez Danışmanı	: Yrd. Doç. Dr. Genco BERKİN
Tez Türü ve Tarihi	: Yüksek Lisans – Mayıs 2012

ÖZET

OFİSLERDE AYDINLATMA TASARIMININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK AÇISINDAN MEKAN TASARIMINA ETKİLERİ

Bu çalışmada amaç, ofislerde aydınlatma tasarımlarının gün ışığından en etkin düzeyde yararlanılarak, yapay enerjiyi iç mekanda günışığı'nın etkisinin azaldığı zaman içerisinde, doğru aydınlatma sistemleriyle, kullanımı'nın amaç edinilmesidir. Ofis binalarının mimarisi ve kullanılan yöntemlerin sürdürülebilirliğe katkı sağlamak, gelişmekte olan çağdaş sistemlerin kullanımını yaygınlaştırılarak, sürdürülebilirlik ilkesini hedef almak vurgulanmıştır.

Belirtilen amaçlara göre yapılan bu çalışma, dört ana başlıktan oluşmakta olup ekler kısmında, günışığı yöntemleri ile ilgili pratik hesaplamayla ilgili LT metodu sunulmuştur.

Birinci bölümde, ofis, tanımı, oluşumu, sanayi devrimi sonrası zaman kavramı'nın önem kazanmasıyla mesai saatlerinin 09.00-17.00 arası esnek zaman hareketi benimsenerek daha geniş zaman dilimine yayılmıştır.

İkinci bölümde, yüzyıllar boyunca ofis mekanı olarak kullanılan binaların biçimlendirilmesinde, gün ışığından yararlanmak ilkesi etkin rol oynamıştır, sürece paralel olarak iş yaşamındaki gelişmeler teknolojinin önemli katkısıyla mimari yapılarda çok katlı binalar ve konumları, iç mekan tasarımı, ülkemizde osmanlı

döneminde başlayan ticaret'in Hanlardan, başlayarak günümüzdeki modern binaların 1950 yılı sonrası Amerika ve Avrupa'dan etkilenecek tasarlanan ofis binaları anlatılmış ve iç mekandaki düzenlemelerden örnekler gösterilmiştir.

Üçüncü bölümde ofis mekanlarında kullanılan yapay aydınlatmanın önemi ve tasarım aşamasında ofis alanlarında günışığı ile kullanımı örneklerle açıklanmıştır.

Dördüncü bölümde, sürdürülebilir mimari çevresi ile uyumlu enerji etkin akıllı binalarda, aydınlatma, ısıtma ve havalandırma gereksinimlerini en aza indirmek, gün ışığından aktif ve pasif yararlanma yöntemleri ve gelişmiş aydınlatma sistemlerinin ofis mekanlarına katkılarından örnekler verilerek, teknolojinin gelişmesiyle günışığından yararlanmanın önemi vurgulanmıştır.

Anahtar kelimeler: Ofis, Ofis aydınlatması, sürdürülebilirlik, mimari, çağdaş

GENERAL INFORMATION

Name and Surname : Serpil APAYDIN
Field : İç Mimarlık
Program : İç Mimarlık
Supervisor : Yrd. Doç. Dr.Genco BERKİN
Degree Awarded and Date : Master of Science-May 2012

SUMMARY

EFFECTS OF ILLUMINATION DESIGN AT OFFICES IN TERMS OF SUSTAINABILITY TO DESIGN OF SITE

Aim in this study is to aspire the use of artificial energy with the right illumination systems by benefitting from the daylight of the illumination designs in offices most effectively at indoors where the effect of daylight diminishes. Taking aim at the principle of sustainability has been emphasized by contributing to the architecture of office buildings and sustainability of methods which are used and spreading the use of contemporary systems which are about to develop.

This study which has been done according to the aims indicated consists of four main topics and LT method about daylight procedures has been presented in the attachment.

In the first section; office,description,forming has been spread to the larger timezone with the importance of time sense after the industrial revolution by embracing the flexible time movement of overtime periods as 09.00-17.00.

In the second section, the principle of benefitting from daylight has played an active role in the forming of buildings which are used as offices for ages. During this process, thanks to the contributions of technology, correspondingly improvements in business life, multi story buildings and their location in architectural construction, interior design and trade in our country which started at Ottoman period from Khans, in our present day modern office buildings designed with the inspiration from America and Europe in 1950 and after 1950 have been described and examples of arrangements from interior space have been shown.

In the third section, the importance of artificial illumination which is used in offices has been explained.

In the fourth section, the importance of benefitting from daylight has been emphasized with the improvement of technology by giving examples from the contributions of sustainable architecture and developed illumination systems to offices .

Key Words: Office, illumination of offices, sustainability, architecture, contemporary systems

BÖLÜM 2: OFİS BİNALARININ OLUŞUM SÜRECİ VE GELİŞİMİ

2.1 Ofis Tanımı

Ofisler, bir arada çalışma ortamı sunan, dış mekandan izole olan ve konfor kriterlerini sağlayan mekanlardır. Çağdaş yaşamın başlaması ile birlikte çalışma mekanları gereksinimi ortaya çıkmış ve mimarlar buldukları dönemlerde, bu gereksinimleri karşılamak amacıyla yeni binalar inşa ederek çalışma mekanlarını aynı çatı altında toplayarak günümüzdeki modern ofislerin var olmasını sağlamışlardır.

“Ofis daha önceleri büro yerine kullanılan bir sözcük iken zamanla daha geniş bir anlam kazanmış ve yeni bir kimliğe bürünmüştür. Mimar Arnold Gassan’a göre ofis; şef, memur, kâtip, muhasip diye isimlendirilen çeşitli iş ve vazife adamlarının, yine kendi işi niteliğine uygun bir masa başında çalıştığı yerdir. Bugün kullanılan ‘ofis’ teriminin kökü Latince’de ‘opus’ sözcüğü olup, iş, yapıt anlamına gelmektedir. ‘Opus’ ve ‘facere’ iş yapmak fiilini oluşturur. Ayrıca ofis sözcüğünün kökeninde ‘daire’ de vardır ve Sanskritçe’de ‘kavuşmak’ anlamına gelir. Böylece karmaşık bir anlam yapısı gösteren ‘ofis sözcüğü’ düşünce ile daire arasında ilişki kurmaktır”. (Dökmeci, Dülgeroğlu ve Akbal, 1991: 46)

Ofis sözcüğü, günümüzde iletişimin ve teknolojinin sunduğu imkanlarla, evde veya vapur, tren gibi toplu taşıma araçlarında dahi çalışılabildiğinden çağdaş anlayışla paralel olarak her yerde varlığını gösteren bir kavram olmuştur.

“Günümüzde ise teknolojik imkânların artması ve iletişimin önem kazanması ofis anlayışında da farklılıklara yol açmıştır. Özellikle Sanayi Devrimi sonucunda zaman kavramının da önem kazanmasıyla ofis mekanları ev içine de yerleşmiş çalışma ortamları artırılmıştır. Bu durumun yarattığı en belirgin farklılaşmayı ‘09.00-17.00. mesai saatlerinde görebiliriz. Esnek zaman hareketi 1965 yılında Almanya’da Christel Kammerer adlı bir kadın iktisatçının daha çok sanayi emekçi piyasasına getirmek için salık vermesiyle başlamıştır. O tarihlerde ilk olarak işçilere kendi istedikleri saatte işe gitme imkanı tanınmıştır. Zamanla bu uygulamanın hem

çalışanların psikolojisi üzerinde hem de iş verimi ve üretimi açısından çok daha faydalı olduğu görülmüştür. İnsanların farklı çalışma saatlerini benimsemeleri ile birlikte zaman kavramı ‘09.00-17.00’ mesai saatinden çıkıp daha geniş bir zaman dilimine yayılmıştır. Bu durum ofis mekânlarının da yeni bir kimlik kazanmasına neden olmuştur” (Toffler, 1996: 303).

2.2 Ofis Mekânlarının Tarihsel Gelişim Süreci

Ofisler geçmişten günümüze değişim (evrim) göstermektedir. Toplumların sosyo-kültürel ve tarihsel karakterleri ile şekillenen ofis mekanları, teknolojinin gelişmesiyle ticaretin farklı alanlarında ve mimari tasarımlarıyla farklı mekanlarında sürekli var olmuşlardır. Bu mekanlarda çalışan personel gereksiniminin artmasıyla kadınlar da iş gücüne dahil olmuştur. Mimarlar iç mekanları tasarlarken sosyal gereksinim, aydınlatma, ısıma, havalandırma gibi konfor koşullarını önemsiyerek hedeflenen tüm ayrıntıları günümüze taşımışlardır.

“Ofislerin ilk olarak 15. yüzyıl’da oluştuğunu ve 19. yüzyılın ikinci yarısında değişime uğrayarak günümüz bilgi teknolojilerinin iletişim çağına uygun bir anlayış kazandığı görülmektedir. Para işlerinin yürütüldüğü bilinen en eski mekân günümüzden 2000 yıl önce Yahudilerin Jerisalem’de kullandığı bilinmektedir. Burası aynı zamanda bir toplanma mekanı olarak da kullanılmıştır. Bu mekân bir büro yapısı olarak tarif edilmemesine rağmen, bu iş amacıyla uzun yıllar boyunca kullanılmıştır” (Duffy ve Worthington,1976:18).

“16. yüzyıldan 18. yüzyılın sonuna kadar ticaret ağları, tüccarların özel konutları ve kahvehaneler iken, çok sonraları ‘ofis’ terimi fiziksel bir bina tipine verilen isim olmuştur. Bilinen anlamda ofis binaları 19. Yüzyılda ortaya çıkmıştır. Bunun nedeni, iş yöntemlerinin kökten değiştiren iletişim devrimleri olmuştur. 1844’te Mors Alfabesinin, 1866’da daktilonun ve 1874’te telofonun icadı ile, daha önceki asırlarda aynı mahallede evi ve çalışma alanları bulunan insanlar, birbirlerinden ve evlerinden bağımsız olarak farklı bina, semt ve kentlerde çalışma olanağını ele geçirmişlerdir (Dökmeçi, Dülgeroğlu ve Akkal,1993:46,47).

“Avrupada hükümetler büro işlerini yürütmek için kraliyet saraylarını kullanmışlardır. Bu binalar adını saray yapılarından almalarına rağmen prensip

olarak günümüz modern ofis yapısı kavramına yakınlık göstermektedir. Bunların en önemlilerinden biri olan 1560-1581 yılları arasında Floransada Giorgi Vassari tarafından tasarlanan Uffizi Binası ilk ofis mekanı olarak kabul edilmektedir.

Della Signaria'da bulunan yargıçların büroları bu mekâna sığmamaya başladığı zaman daha büyük bir mekâna ihtiyaç duyulması nedeniyle ofis ve toplantı salonlarını içeren bir devlet binası olarak inşa edilmiştir” (Duffy ve Worthington,1976: 18, 19)



Şekil .2. 1. Uffizi Binası (İlk Ofis Binası)

(www.florence-museum.com/uffizi)

Bu yapılarda, avluya ve dış cepheye bakan ofis odaları gün ışığını camlardan aldığı için cam açıklıkları oldukça geniş ve yüksektir. Binalar zeminden dört kat yüksekliktedir. Yapıldıkları dönemin en iyi mimari örnekleridir.

“Uffizi Palace ve daha geç tarihli, plan tipolojisi bakımından benzerlik gösteren Somerset House (Şekil 2.2) ile London Foreign Office (Şekil 2.3) binaları daha büyük ölçekli büro binaları olarak günümüzün modern büro yapılarının işlevinin yürütüldüğü yapılar olarak dikkat çekici örneklerdir” (Duffy ve Worthington, 1976:19).



Şekil. 2. 2. Somerset House avludan görünüş

(en.wikipedia.org/wiki/Somerset_House)



Şekil. 2. 3. London Foreign Office

(<http://www.google.com.tr/search?hl=tr&output=search&scient=psy-ab&q=london+foreign+office&btnK=>)

“Büro işlerini yürüten diğer yapı türü ise katedrallerdir. Bu mekânlar geniş açıklıklı ve kolonlu ana mekâna sahip olmaları sebebi ile kullanılmışlardır. Bunların

en önemlilerinden biri 1598 yılında Londra’da inşa edilmiş olan St.Paul Katedralidir” (Duffy ve Worthington 1976: 19,20).



Şekil. 2. 4. St. Paul Katedrali (1598)

(en.wikipedia.org/wiki/St_Paul's_Cathedral)

“St.Paul Katedrali, bir ibadet mekanı olmasının yanında aynı zamanda bir toplanma merkezidir. Bu fonksiyonu sebebi ile çok geniş bir ticaret organizasyonunu bünyesinde barındırdığı bilinmektedir. Ayrıca açık mekanda bulunan London Stone’da, kilise ve katedrallerin önlerinde toplanan iş adamları, iş anlaşmalarını ve ticari faaliyetlerini burada sürdürmüşlerdir. Burasının açık bir mekân olması hem de finansal aktivitelerin gittikçe büyümesi sebebiyle, geniş mekânlara ihtiyaç duyulduğunda işlerin daha karmaşık bir hal alması uzmanlaşma gerektiren borsa binalarının olmasına sebep olmuştur. İlk olarak 1750 yıllarında Mısır Borsası ve daha sonra 1802’de Hayvan Borsası kurulmuştur. Bunları 1849 yılında Kömür Borsası ve 1874’te Yün Borsası izlemiştir” (Duffy ve Worthington,1976: 19,20).

“Bu yapıların her birinde görülen önemli benzerlik ise esas planların küçük farklılıklarla bazilikal plan tipine dayanmasıdır. 18. yüzyıl sonlarına gelindiğinde İngiltere’de hükümet görevlileri ofis olarak Londra evlerini kullanmaya başlamışlardır. Özellikle burjuva kesimi, evlerinin yola bakan cephelerinin alt katlarını ticari amaçlı, üst katlarını konut olarak kullanmışlardır. Londra evlerinin çoğaltılarak zenginleşmesi zamanla ofislerin temelini oluşturmuştur. 13-16.yüzyılda iletişim araçlarının ve diğer birçok icadın henüz bulunmamış olması sebebiyle ofisler, 1-2 kişiden oluşan ve evrak depolamaya yarayan yerler olarak kullanılmaktaydı” (Duffy ve Worthington” 1976: 19,20).

“19.yy ofisleri mekansal kurguları açısından hücre tipi olarak adlandırılmakta ve servis mekanları bulunmamaktaydı. Court of Chancery (Şekil 2.5) gibi örnek hücre ofisler, kapalı kutu şeklinde münferit odacıklardan oluşmaktaydı. Yapılar hukuk büroları veya dönemin önde gelen mesleklerinin icra edildiği, prestij sahibi mekanları olarak kullanılmaktaydı” (Kösedoğan, 2008).



Şekil. 2.5. Court of Chancery 19 . yy, Londra

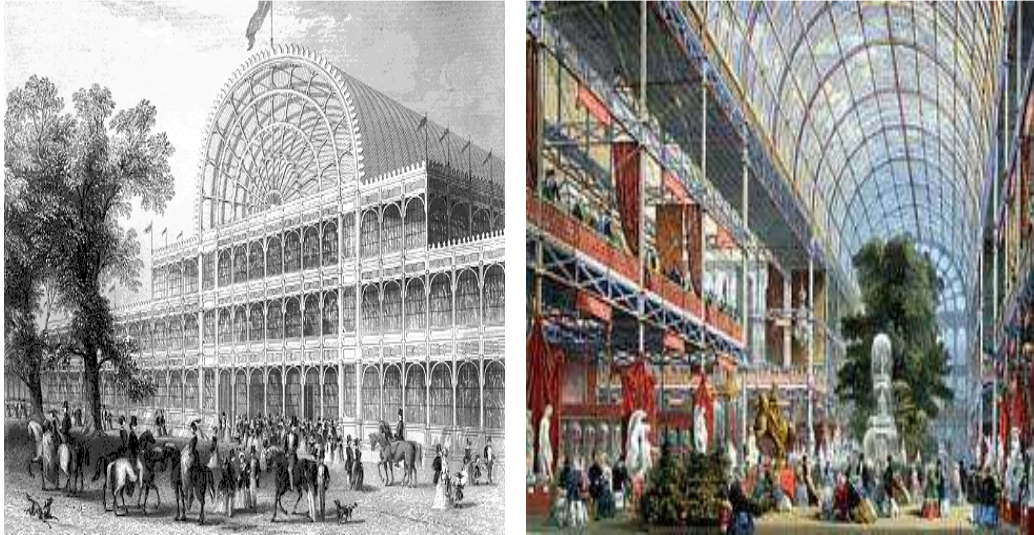
(<http://www.google.com.tr> Court of Chany)



Şekil. 2. 6. Galleria Vittorio Emmanuelle

(Duffy ve Worthington, 1976)

“Endüstriyel malzemelerin kullanılmaya başlanmasını sağlayan Endüstri Devrimi de büro yapılarının ortaya çıkışını etkileyen önemli etmenlerden bir diğeri olmuştur. 1865 yılında Mimar Giuseppe Mengoni tarafından tasarlanan Galleria Vittorio Emmanuelle (Şekil 2.6) 1851’de Joseph Paxton’un tasarladığı Crystal Palace’ı (Şekil 2.7) hatırlatan yarı dairesel, demir ve camın birlikte kullanıldığı çatısı (Şekil 2.8) ile Endüstri Devrimi’nin büro yapılarındaki yansımaları görebildiğimiz önemli binalardandır” (Duffy, ve Worthington 1976: 19,20).



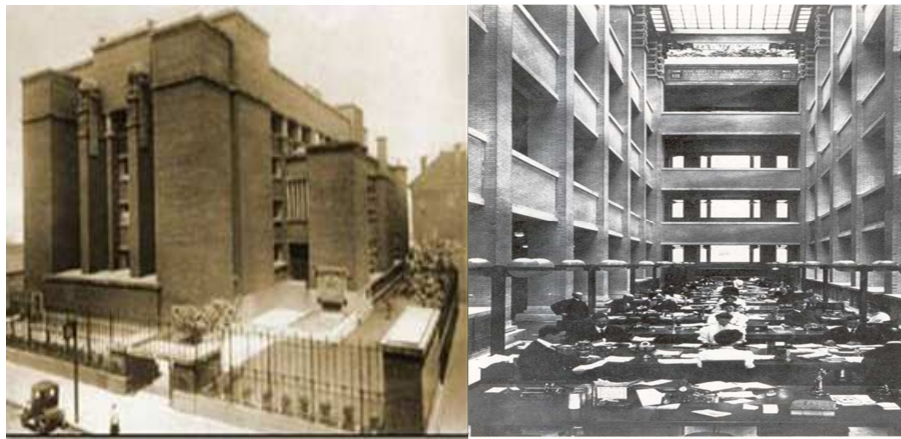
Şekil. 2.7. Londra modern ofis dış ve iç görünüş Crystal Palace

([http://www.google.com.tr/Crystal Palace](http://www.google.com.tr/Crystal%20Palace))

“19.yüzyıl sonrasında, bir takım yeni ticatların da yapılması sebebiyle deniz ticaretinde de bir takım farklılıklar görülmüştür. Ticaretin gelişmesi ve uluslararası ilişkilerin daha çok yoğunlaşması beraberinde alt ve üst kademeleşmeyi ortaya çıkarmış ve bunun ofislere yansması da kendi içinde kadrolaşma ile görülmüştür. Bu kadrolaşma neticesinde ise ofislerde personel, muhasebe, satış gibi gruplar oluşmuştur”(Duffy, 1976: 20).

1904 yılında Frank Lloyd Wright’ın New York-Buffalo’ki ‘Larkin Mail Order Company’ (Şekil 2.9.) için tasarladığı ofis binası, 20. yy’ın başında pek çok ofis mekânının aydınlatma, yerleşim düzeni ve mobilya tasarımında örnek olmuştur.

“Endüstriyel üretimdeki gelişmelere paralel olarak ‘iş bölümü gelişince, bunun sonucunda ofisler fabrikalara benzemeye başlamıştır. Ofislerde çalışan kişi sayısı ile kadınların oranı da eskisine göre çok artmıştır. Bu sayısal ve kavramsal değişimler ofis binalarında bazı değişikliklere yol açmıştır. Örneğin, F.L.Wright’ın New York Larkin binası (1904) mekanik sistemlerin mekansal dağılım ve mobilyayla birleştiği ilk ofis binası olması nedeniyle mimarlıktaki yeniliklerin ilerici işletme özelliğini taşımaktaydı. Binanın içinde çalışanların tüm ihtiyaçlarının karşılanması için mutfak, yemek salonu dinlenme bölümü, kadın ve erkekler için ayrı ayrı tasarladığı tuvaletleri duş, dolapları, istirahat odaları, revir ve kütüphaneleriyle örnek olmuş ve böylece sosyal gereksinimlerin yansıra özel mekânlar da yer almaya başlamıştır” (Kösedoğan, 2008).



Şekil. 2. 9. Larkin Yönetim Binası 1903 2.10. İç Mekânı Mimar Frank Lloyd Wright

(<http://www.amazon.com/Frank-Lloyd-Wrights-Larkin-Building/dp>)

“Çalışma mekânlarının geniş, serbest düzenli olması ve bol ışık alması çalışma verimini yükseltmektedir. Birlikte çalışmanın verdiği dayanışma ve verimli iş gücüyle yeni anlayışa hizmet eden açık ofis tasarımı, fonksiyonelliği bakımından yönetimi memnun etmektedir. Binanın içinde çalışanların tüm ihtiyaçlarının karşılanması, sosyal alanlar, Yerleşim düzenleri, depolama üniteleri, personel arası iletişim konuları da ofis mekânı tasarımının da göz önünde bulundurulmuş kriterler arasındadır” (Kösedoğan, 2008).



Şekil .2. 11. Chrysler Building 1932 New York

(http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/76/Chrysler_Building_by_David_Shankbone_Retouched.jpg)

Chrysler Binası 1928-1932’de inşa edilmiştir, bu yıllarda çok katlı binalar inşa edilmiştir, yapıldıkları yıllarda bu yapılar taş binalar diye anılırdı.

“1950’lerin sonunda büro düzeni ve organizasyonuna yaklaşım ‘doğal ofis’ kavramıyla tamamen değişmiştir. Büyük ve açık bir alanda çalışanlar arasında serbest iletişim ilkesine dayanmaktaydı. İleri seviyede iletişim sağlaması grup

çalışmalarının daha güçlü yönetilmesi, etkin alan kullanımı ve esneklik gibi büyükavantajlara sahipti” (Kösedoğan, 2008)

“Şikago ve New York gibi büyük şehirlerin erken ofis binalarının günümüzde inşa edilen binalarla ortak noktaları vardır. 1930’ların ve 1940’ların geniş gökdelen projelerinin çoğu, esneklik imkânı verebilecek, standart bina sistemleri önermek için tasarlanmıştır. Bu binalar genelde kullancının ihtiyacı kadar oda kirilayarak ofisler oluşturulurdu. Büyük şirketler çalışma alanlarını genişletmek gereğini duyarak bitişik odalardan oluşan mekanlarını değiştirerek ofis katları olarak tasarlanan geniş ölçekli ofis binalarını benimsemişlerdir. New York’ta 1930’lu yıllarda başlayan büyük şirketlerin prestij gökdelenleri yükselerek, teknolojinin sağladığı imkanlarla tasarlanan çok katlı binalar inşa edilmiştir” (Pile, 1976 :16-17).



Şekil .2. 12. New York Conda Nast Binası



Şekil .2.13. Nast Kafeterya Frank O. Gehry

(<http://cs.wikiedia.org/souber/conda/nast>)

Amerika’da 20. yüz yıl sonlarında inşa edilen Conda Nast Building çağdaş ofis anlayışı ve teknolojinin sunduğu bütün imkanlara sahip olmasıyla öne çıkan, 48 katlı ve akıllı bina olarak tasarlanmış. New York’un yüksek binaları arasındadır.

Avrupa ve ABD tarihinde önemli bir yere sahipse de bugün bildiğimiz anlamda, iş yönetimi, iletişim sistemleri ve yapı teknolojilerine örnek oluşturan ofisin ortaya çıkışı 1900 sonrasıdır. Ofis binaları 20 yy'ın en büyük ikonlarından biri olmuşlardır.

Avrupada da çok katlı ofis binaları inşa edilmektedir (Şekil 2.14. Amro Bank)1996. Tamamlandığı tarihte hollandadaki en yüksek yapıdır teknolojinin gelişmesi bu yapılarda konforun ve güvenliğin en üst düzeyde uygulandığı mekanlardır (Şekil 2.14. Cıtic Plaza Guangzhou). Çinde inşa edilen en yüksek bina olma özelliğini korumaktadır.



Şekil .2.14. Amro Bank (Amsterdam and Rotterdam Bank (1996)

(<http://en.wikipedia.org/wik/filesABN-AMB>)



Şekil .2.15. Citic Plaza Guangzhou China 391m 1284ft 80 katlı 1997 de tamamlandı

(//imageshack.us/?X=myrel)

“1950 yılından sonra Avrupada da erken ofis binalarının yerini çok katlı ofis binaların aldığı görülmektedir. Bu yapılar yüksek olmakla birlikte ofis çalışanlarının, kapalı bireysel alanlar, dış manzara, içerde kat bahçeleri ve temiz hava taleplerini karşılayarak, tipik, Kuzey Avrupa ofis binalarının şeklini tamamen değiştirmiştir (Duffy, 1997: 50).

“20. yüzyıl itibariyle teknolojik alanda da yapılan sürekli gelişmeler, ofislerde üstünlüğe ve kendi alanlarında bir uzmanlığa doğru itmiştir. Bu yüzden pek çok iş göstermiştir. Bu gelişmelerin ofis mekânlarına etkisi ise çok katlı ofis binalarının ortaya çıkışı ve kendi içlerinde açık planlı ya da hücreli ofis mekânları olarak bölünmesi ile görebilmekteyiz. Teknoloji ile endüstrinin gelişmesiyle ticaret alanında rantın yükselmesi ile birlikte yatayda genişleyen ofis binaları zamanla alan kullanımı açısından yoğunluğa bir çözüm olarak düşeyde gelişmeye başlamıştır. Böylelikle yüksek katlı bina kavramı ile ofis binası kavramı da bütünleşmiştir” (Emiroğlu ,1986 1991:49-50).

2.2.1. Osmanlı Döneminde Ticaret Yapılarının Gelişimi

İstanbul 1507'den başlayarak üç asır boyunca dünyanın en kalabalık şehri olmuştur. Haliç ise tüm bu asırlar boyunca şehrin doğal limanı ve ticaret merkezi olma özelliğini devam ettirebilmiştir. Bu dönemde ilk devrelerde ahşap hanlar görülmüştür. Bir süre sonra bu hanlar yerlerini kâgir yapılara terk etmiştir. Günümüze kalan hanların büyük bölümüne 18. yüzyılda inşa edildiği gözlenmektedir (Güran, 1976).

“16. yüzyılda II. Bayezıt döneminde şehrin ticaret bölgesi, Unkapanı-Sirkeci arasında gelişmiştir. Haliç iskelelerinde birbirinden farklı mallar kabul edilmektedir. Deniz yolu ticaretinin yanında İstanbul kara yolu ile de beslenmeye başlanmış, Edirnekapı ve Topkapı Trakya'dan gelen malların şehre giriş noktaları olmuşlardır” (Bilecik,2002).



Şekil. 2.16. William Henry Bartlett'in Haliç gravürü

(<http://www.google.com.tr/imgres?q=hal%c3%A7+grav>)

“17. yüzyılda şehir nüfusunun artması ve boş olan alanlara mahallelerin kurulmasıyla, ticaret bölgeleri Beyazıt'tan Aksaray'a ve Saraçhane'ye kadar uzanarak Fatih Sultan Mehmet'in kurmuş olduğu çarşı kompleksi ile birleşmiştir. Özellikle Eminönü –Beyazıt arasında kurulmuş han ve kervansarayların inşa tekniğinde ahşap sistem terk edilmiştir. Böylece İstanbul, Klasik Osmanlı çağının sonlarına doğru gerek şehir dışı gerekse fiziksel dokusunun bütün özelliklerini ortaya koymuştur” (Bilecik,2002).

“İstanbulda, ticaret işlevinin önemli öğelerinden olan çarşı iki farklı mekanda yer almaktadır. Bunlardan ilki, çok merkezli ticari yapıyı bünyesinde barındıran çarşı tipi olup kapalı çarşı buna örnek olarak verilebilir, ikinci çarşı tipi ise daha çok belirli bir meslek kolunun etkinlik gösterdiği (uzmanlaşmış) dar ölçekli ticari mekanlardır (arastalar), bunlara örnek olarak ise, Mısır çarşısı gösterilebilir” (Tekeli, 1985:879).

“18. yüzyıl ticaret hanlarının en önemli örneklerin inşa edildiği ve han mimarisinin gelişimini tamamladığı bir dönemdir. Bu yüzyılda batıda gelişen şehircilik uygulamaları İstanbul’u da etkilemiştir. Ayrıca üç katlı hanlar ilk bu dönemde inşa edilmiştir. Bununla beraber kayda değer bir yapı inşaatı yapılmamışsa da Avrupa mimarisindeki yeniliklerin benimsenmesine doğru ilk adımlar atılmıştır”(Çelik, 1998).

2.2.1.1. Şehiriçi Han Mimarisini

“Büyük Yıldız Han 19. yüzyılda yapılan, Kitabesi olan ender hanlardan olan Büyük Yıldız Han, dikdörtgen planlı, revaklı ve açık bir avlu etrafında 3 katlı olarak, 1817 yılında inşa edilmiştir. Tek girişi Mahmutpaşa Yokuşundadır. 19. yüzyıldan önceki dönemlerde yapılan ticaret hanlarının birçoğunun da konumlandığı gibi Büyük Yıldız Han da Osmanlı ticaretinin kalbinin attığı yer olan Kapalıçarşı etrafında yoğunlaşan hanlardandır. Klasik Osmanlı Ticaret Hanlarından biri olmasının yanında İstanbul’da az sayıda kalmış 3 katlı hanlardan biri olan yapının zemin katı sadece depolara üst katlar ise ticaret bürolarına ayrılmıştır. Açık avlulu olarak inşa edilen handa üst kat odaları geniş avluya çepçevre saran koridorlara açılmaktadır.18. yüzyılda uygulanan cephelerde çıkma yapma sistemi Yıldız Han’da değişik bir şekilde tatbik edilmiştir” (Güran,1976:382-383).



Şekil. 2.17. Büyük Yıldız Han Mahmutpaşa Yokuşu cephesi

(<http://www.kenthaber.com/marmara/istanbul/eminonu/Rehber/hanlar/yildiz-hani>)

“Büyük Yıldız Han’da günümüzde de odalar ayrı ayrı kiralanarak büro geleneği dışında toptancı esnaf tarafında ticari amaçla kullanılmaktadır. Odaların dış cepheye bakan kısımları pencerelerden gelen gün ışığından faydalanabiliyor, iç koridorda bulunan odalar ise aktif aydınlatma sistemleriyle aydınlatılmaktadır. “Liman Han Mimar Vedat Tek tasarımı ve uygulamasıdır, inşaatı 1907 yılında tamamlanmıştır. Cephesi I. Ulusal Mimarlık Dönemi’nin özelliği olan lacivert ve turkuaz renkli çiniler ile bezelidir. Yan yana iki pencerenin düşey aksları arası ve giriş kapısı üzerinde çini kabartmalar bulunmaktadır.

Merdiven kovanının cephedeki basamak hizasından başlayan ve 60 –70 cm. yükselen sürekli bir çini hat ile bezelidir. Cephelelerinde malzeme işçiliğinde gösterilen titizlik ile dikkat çekici bir bina olmasının yanında Türkiye’de betonarme strüktürün kullanıldığı ilk binalardan biri olan han, endüstri devriminin izlerinin görülebildiği tasarımı ile de tipik bir 20. yüzyıl büro hanıdır” (Salman, 1994).

Aşağıda görülen binalar Yalı Köşkü Caddesi'nde bulunan Mimar Vedat Tek tasarımıdır. Vedat Tek, Kemaleddin Bey'le birlikte Birinci Ulusal Mimarlık Akımı'nın hem düşünsel temellerini oluşturmuş, hem de bu yolda mimari yapıtlar vermiştir. Tanzimat döneminde yabancı mimarlarla azınlık mimarlarının elinde büyük ölçüde batı etkisi altına giren Türk mimarlığına Osmanlı mimarlığının özgün yanlarından yararlanarak ulusal bir kimlik kazandırmak istemiştir.



Şekil.2. 18. Liman Hamı Yalı Köşkü Caddesi Giriş Kapısı



Şekil. 2. 18. Liman Hamı I. Ulusal Mimarlık Dönemi Cephe Özelliği ve 1. Ulusal mimarlık dönemi uygulama örnekleridir

(<http://www.msxlab.org/forum/sanat-tr/246518-vedat-tek-vedat-tek-kimdir-vedat-tek-hakkinda.html#ixzz1viaGVKEZ>.)

Büyük Postane Binası 1909'da Vedat Tek Tasarımı ve Uygulamasıdır Sirkeci'de bulunan yapı I. Ulusal Mimarlık Dönemi cephe özelliğini ve mimarisini yansıtmaktadır.



Şekil. 2. 19. Sirkeci Büyük Postane Cephe ve Giriş Kapısı

(http://mimarsinan.academia.edu/selcuksekin/Papers/116085/Mimar_Tek_ve_Mimarligi_Büyük)

2.2.2. Cumhuriyet Dönemi Sonrası Yapılan Binalar

“Vakıf hanları, planlanan yedi handan yalnızca beş tanesi tamamlanmıştır. Sultanhamam'da Vakıf hanı caddesinde eski bir medresenin arsası üzerine, Mimar Kemalettin Bey'in 1911-1818'de tamamladığı I. Han 7 katlıdır, yapının planı girişin bulunduğu köşenin haricinde karedir. Yapının zemin katı ticari amaçla tasarlanmış olup bugün bir banka şubesi olarak kullanılmaktadır. Başarılı olarak nitelendirilebilecek plan şemasında, günümüzdeki büro planlamasının tasarım anlayışını yansıtan ilk örnektir. Üst katlarda merdiven kovanını çevreleyen koridora açılan, her katta onar bürodan 50 adet büro mekanı bulunmaktadır” (Y.Yavuz,1981).

“Bunlardan Dördüncü Vakıf Hanı ise Mimar Kemalettin'in başyapıtı olarak nitelendirilmektedir. Bodrumla birlikte 7 katlı olan yapı çelik iskelet sistemde inşa edilmiş, Çelik makaslarla gerçekleştirilen kırma çatı düz, asbest levhalarla kaplanmıştır” (Yavuz,1981).



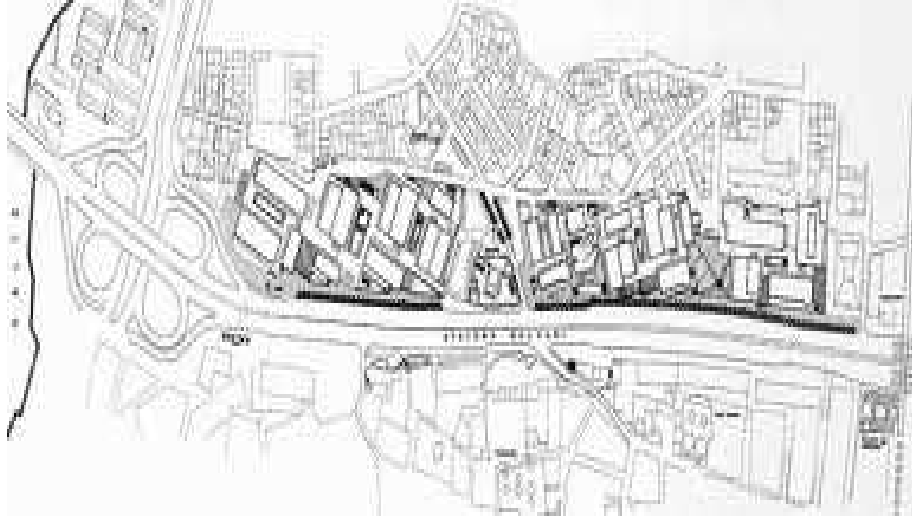
Şekil. 2.20.4. Vakıf Han İç Mekan Görünüşü



Şekil. 2. 21. 4. Vakıf Han Hamidiye Caddesi sol sağ görünüşü

(<http://www.google.com.tr/search?hl=tr&biw=1280&bih=647&tbn=isch&sa=..+vak%C4%B1f+han+akademik&btnG=>)

Zemin katta orta doğrultuya göre simetrik düzenlenen iki giriş “U” biçimli bir pasajın iki ucuna açılmaktadır. Pasajın devamında bir galeri boşluğu bulunmakta ve burada bulunan bir çift merdiven ve asansörlerle üst katlara ulaşılmaktadır. Yapıda ayrıca Klasik Osmanlı Hanlarında görülmeyen, binanın arka yüzünde ve orta aks hizasında zemin kattan başlayarak çatı arasına ulaşan asansörsüz bir servis merdiveni tasarlanmıştır. Zemin katta avluya ve caddeye açılan ikişer katlı 24 dükkân vardır. Diğer katlarda ise her katta 37’şer odadan toplam 148 kiralık büro mevcuttur” (Y.Yavuz,1994).



Şekil 2. 22. İstanbul Manifaturacılar Çarşısı Unkapanı Yerleşim Planı

(<http://www.tay.project.org/imjpg7haber137IMÇ/r.3.ypg>)

Doğan Tekeli, Sami Sisa ve Metin Hepgüler tarafından tasarlanan İstanbul Manifaturacılar Çarşısı, 1959-1966'da tamamlanmıştır. Çarşı çağdaş mimari özelliğine sahiptir. Binada yer alan iş yerleri üst katlarda dışarıya açık gün ışığından yararlanabilmektedir, iç koridora bakan işyerleri açık tasarlanan koridordan gün ışığı almakta, bodrum kattaki iş yerleri yapay aydınlatma sistemleriyle aydınlatılmaktadır.



Şekil 2. 23. İstanbul Manifaturacılar Çarşısı Unkapanı

(<http://www.tay.project.org/imjpg7haber137IMÇ/r.3.ypg>)



Şekil. 2. 24. İstanbul Manifaturacılar Çarşısı Unkapanı Yan Cephe

(<http://www.tay.project.org/imjpg7haber137IMÇ/r.3.ypg>)

1950 yılı sonrası inşa edilen ve tasarımıyla, bulunduğu tarihi çevre dokusuna estetik açılarından çok iyi uyum sağlayan, yapı özelliğini taşımaktadır.

20. yüzyıl başlarında Dünyadaki endüstriyel ve teknolojik gelişmeler devam etkilenen, ülkemizdeki ticaret geleneksel iş hanlarında devam etmekteydi. 1. Dünya Savaşından sonra Amerika ve Avrupa'daki çok katlı modern ticari yapılardan etkilenerek mimar Enver Tokay tarafından tasarlanan emek iş hanı, yapıldığı dönemin mimari nedeniyle tarihsel bir kimliğe sahiptir.

“Kızılay’ın çehresine değiştirmek amacıyla yapılan bina Cumhuriyet tarihinde inşa edilmiş ilk gökdelendir. 24 katlı ve 76m yüksekliktedir binada giriş katlarda dükkanlar üst katlarda ofis katları mevcuttur. 20. Yüzyıl mimari akımından rasyonalizm uslubunun da Türkiye’deki ilk örneklerinden olması nedeniyle ayrıca önemlidir” (Hasol,2007).



Şekil. 2.26. Nova Baran (İstanbul)



Şekil .2. 25. Emek İş hanı (Ankara)

(<http://www.google.com.tr> Nova Baran (İstanbul)

(<http://www.google.com.tr> Emek İş hanı (Ankara)

İstanbul Beyoğlu'nda Ticaret Odası'nın yaptırdığı Odakule iş merkezi 1970'li yıllarda yapılan çok katlı ticaret merkezidir. Giriş katlarında dükkanlar, üst katlarında ofis katları bulunmaktadır.

1989 yılında inşa edilen Nova baran İş Merkezi mimar Utarit İzgi, Ataman Demir, Nihat Gök tarafından tasarlanan iş merkezinde diğerlerine nazaran daha modern ofis katları planlanmıştır.

Koray inşaat tarafından 1993 yılında yapılan Sabancı Center'da akıllı bina özelliğine sahip ülkemizdeki inşa edilen ilk binalardandır. Binanın cephesinde reflekte cam sistemleri kullanılmış, aydınlatmasında enerji tasarruflu floresan, dış aydınlatmada da fotoselli sistem mevcuttur.



Şekil. 2.27. Sabancı Center Levent İstanbul

(<http://www.tokar.com.tr/projeler.asp?b=d&KatID=1&ID=11&ProjeID=12&detaySABANCI>)



Şekil. 2. 28. İş Kuleleri Maslak- İstanbul

(http://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0%C5%9F_Kuleleri)

İş Kuleleri Türkiye'nin en yüksek 3. Binası olan Levent'te bulunan İş Bankasına ait üç Gökdelenen ilki Kule 1'in giriş seviyesi üzerinde 41 kat bulunmaktadır. 11 katıda zeminin altında. Toplam 52 katlı olan bir kuledir. Diğer iki kulede de 33 er kat bulunmaktadır.

“Ülkemizde inşa edilen diğer iş ve ticaret merkezleri Akmerkez, Metrocity ve Kanyon akıllı binalar bünyelerinde iş merkezleri ve alışveriş merkezleri ve konutlar barındırmaktadır. Bu binaların iç ve dış aydınlatmalarında teknolojilerin en son ürünleri kullanılmış olup, ofis mekânlarında mümkün olduğunca gün ışığından yararlanılmıştır. Ofis mekânlarının tasarım süresinde yapılan işe ve verimlilik ilkesi, çalışanlarında gerek aydınlatma gerekse iletişim alanında bütün konfor koşullarından faydalanmaları göz önünde bulundurulmuştur.



Şekil.2.29. Metrocity Alışveriş Merkezi İç Görünüş

(<http://www.youtube.com/watch?v=IU-Kt9FWTjk&feature=endscreen&NR=1>)



Şekil. 2. 30. Metrocity Alışveriş Merkezi Levent İstanbul

(<http://www.forumgercek.com/showthread.php?t=46330>)

Metrocity Alışveriş Merkezi aynı zamanda ulaşım açısından da metro bağlantısına sahip olmanın avantajına sahiptir.

1993 yılında hizmete açılan Akmerkez ise kısa zamanda alışveriş ve eğlence anlayışına getirdiği yüksek standartlarla, Uluslar arası Alışveriş Konseyi ICSC 'nin de dikkatini çekerek, 1995 yılında “Avrupa'nın En İyi Alışveriş Merkezi” seçildi. Aynı konsey 1996 yılında “dünyanın en iyi alışveriş merkezi” olarak Akmerkezi seçti.



Şekil .2.31. Akmerkez- Etiler İstanbul

(<http://www.google.com.tr/imgrs?q=akmerkez=>)



Şekil. 2.32. Akmerkez İç Görünüş Etiler İstanbul

(<http://www.google.com.tr/imgrs?q=akmerkez=>)



Şekil. 2.33. Eczacıbaşı Kanyon Alışveriş Merkezi İç Görünüş

(<http://kanyon.avmfirsati.org/>)

Şekli bir kanyonu andırdığından bu ismi alan kompleks açık, yarı açık ve kapalı mekanlardan oluşan bir alışveriş merkezidir. Projenin inşaatına 2003 yılında başlandı ve 2006 yılında tamamlandı. Kanyon akıllı bina özelliğine sahiptir.



Şekil. 2.34. Eczacıbaşı Kanyon Alışveriş Merkezi Dış Görünüş

(<http://kanyon.avmfirsati.org/>)

2.3 Ofis Mekânlarının Sınıflandırılması

“Ofis anlayışının çağdaş değişimi, her alanda olduğu gibi çalışanların iş gücü performansı daha verimli hale getirmek çabası, mekan tasarımında da etkili olmuştur. Açık ve serbest düzenli ofis mekanlarında estetiğe uygun bir düzen ya da geometrik bir düzen söz konusudur.

“Ofisler fiziksel özelliklerine göre sınıflandırılırlar. Ofislerin kuruluş amaçları, çalışma, Sosyal hizmet, kamu hizmeti, teknik servis ve satış gibi eylemlerin yapılmasına olanak sağlamaktır. Fonksiyonlarına göre belirlenmiş bölümlerin katlara dağılımı farklılık göster... karşılama ve danışma bankosu, bekleme salon, güvenlik birimi mevcuttur. Normal katlar çalışanların daha çok vakit geçirdiği alanlardır. Ofisler, değişik planlama şekillerine göre tasarlanırlar. Bunlar, hücre düzenli ofis mekânları, açık ve serbest düzenli ofis mekânları, karma düzenli ofis mekânları ve toplantı odaları gibi isimlendirilerek tasarlandığı gibi her ofisin kendi bünyesinde yönetici odaları sekreter odaları, toplantı odaları, tuvaletler, arşiv depolama odaları bulunmaktadır. Üst katta ise kafeterya, yemekhane, dinlenme salonu gibi alanlar bulunmaktadır. Her katta düşey sirkülasyon alanları merdivenler ve asansörler, yatay sirkülasyon alanları olarak da koridorlar mevcuttur” (Bostancı,1996).

Ofis çalışanlarının daha verimli ve istekli olabilmeleri için iç mekandaki konfor kriterlerinin iş düzenine ve çevre şartlarına göre ayarlanması ve belirlenmesi gerekmektedir. Gün ışığından faydalandığı zamanlarda değişkenlik gösteren doğal ışık şiddetini istenen seviyede tutabilmek için dimmerlar vasıtasıyla, ayarlanabilir yapay ışığın desteğine ihtiyaç duyulacaktır.

Çalışanların konsantrasyonu ve fizyolojisini bozmaması açısından, ortamdaki gürültü minimum seviyede tutulmalıdır. Bunu sağlayabilmek için gürültü, duvarda yapılacak ses yalıtımları haricinde arşiv gibi az kullanılan mekanların tanpon bölge olarak kullanılması ile azalabilir. Planlama yapılırken bu ilkeler göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Ofislerin tasarımları, ofis işlevlerini yürüten insanlara, daha verimli olacak şekilde planlanırsa, çalışanların performansı artacaktır, olması gereken ışık düzeyi (ne az ne çok fazla) doğru ayarlanmış ısı ve nemde

havalandırma, uygun ses düzeyleri, doğru planlanmış oturma konforu benzer gerekliliklerdir.

Bunlar için pek çok standartlar uygulanmıştır fakat önerilen standartların farklılık göstererek yıldan yıla değiştiği görülmektedir. Çalışma şartları yeni standartları tatbik etseler bile, çalışan kendini yeterli bir çalışma ortamında olduğunu garanti edemeyebilir. Doğru olmaya ek olarak, çalışma konforu, kullanan kişiye doğru hissettirmelidir. Mekanda pencere olması bazı koşullarda hiçbir ışık veya manzara görülmesi de hayati olabilirken, herhangi şartlarda penceresiz bir mekan daha tatmin edici olabilir. Bu bireysel ve psikolojik hususlar, farkına varıldan çok daha hayatidir ve uygulanması oldukça zordur. Hava ısı ve aydınlık düzeyi gibi fiziksel doğa konuları kadar standart olmaya tabi değildirler.

2.3.1 Hücre Düzenli Ofis Mekânları

Hücre düzenli ofisler, genellikle küçük bölmelerle tasarlanan bireysel çalışma alanlarıdır. Bu alanlar planlanırken açık geniş bir mekanda çeşitli bölücü elemanlarla bölünerek düzenlenebilmektedir. Günümüzde çok yaygın kullanılan bir ofis ünitesidir.

“Küçük ofis birimleri 1-3 kişilik çalışma mekânları olan hücreli ofislerdir. Boyutları genellikle 2’ye 1 oranındadır Mekânın boyutları isteğe bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Bu bilinen en eski ofis mekân türü olup 1950’li yıllardan önce kurulmuş ofis yapılarında uygulanmıştır. Doğal ışıktan yararlanılması amaçlanarak çalışma mekânı cephe ile koridor arasında sınırlandırılmıştır” (Çete,2004).

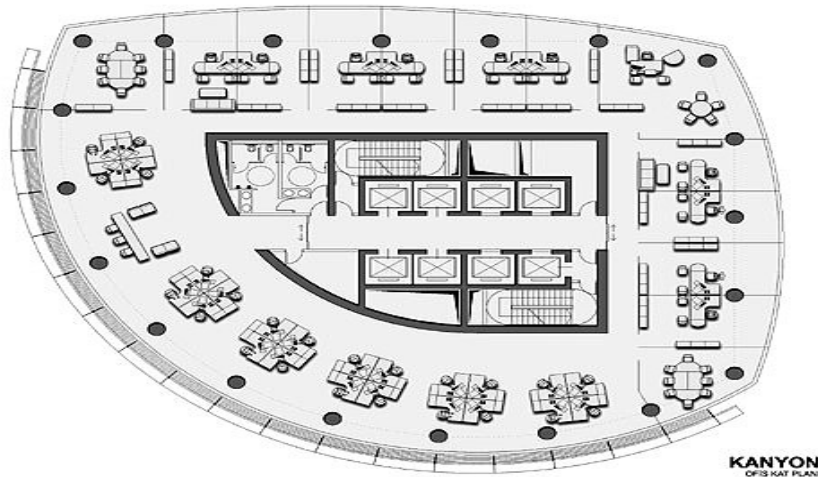
“Hücre düzenli ofislerde en sık uygulanan derinlik 3-4m’dir, maksimum derinlik ölçüsü 6m’dir. Genişlik (aks) ise 2.40-2.7m² arasındadır. Alan ise 8-40m² arasında değişebilir. Kişiye özel düzenlemeler yapılması konusunda çok avantajlı mekânlardır ancak gözün dinlendirilmesi söz konusu olduğunda gerekli olan uzak mesafe görüşünü sağlamamaktadır” (Bostancı, 1996).



Şekil. 2.35. Şeffaf cam bölücü duvarlı, hücre düzenli ofis. Kanyon 12.kat Eczacıbaşı Holding

(Tasarım Dergisi,Ofis&Aydınlatma sayı 174,97)

Hücre düzenli tasarlanan Şekil 2.32’de görülen ofis gün ışığından faydalanma olanağı yüksek olması nedeniyle düzenli yerleştirilen flüoresan lambalarla çalışma alanlarına bölgesel aydınlatma sağlanmış, iç kısımlarda lamine tavana yerleştirilen spot lambalarla mekana dekoratif aydınlatma uygulanmıştır.



Şekil .2.36. hücre düzenli ofis planı kesit ve ofis kat planı projesi. Kanyon 12.kat

(Tasarım Dergisi,Ofis& Aydınlatma sayı 174,99)

2.3.2 açık ve serbest düzenli ofis mekânları

Açık ve serbest düzenli ofisler, çalışanların iş ve evrak akışında kapalı mekanlara göre daha verimli olması nedeniyle 1960 'lı yılı sonrası tercih edilen bu tasarım dahilinde iş mekanlarında iletişim ilişkilerini güçlendirmesi nedeniyle de tercih edilmiştir. Bu nedenle ofislerin düzenleme alanındaki gelişimleriyle beraber gün ışığı ve aydınlatmaya önem verilmiştir. Tasarım aşamasında veya sonraki aşamalarda hangi sistemin kullanılacağı önemli bir sorundur.

“Açık ve serbest düzenli ofis mekanlarını düzenleyen tasarımcılar büyük mekanları haberleşme gerekleri doğrultusunda serbest bir şekilde düzenlemişlerdir. Bu tipteki ofis yerleşim planında estetiğe uygun bir düzen ya da geometrik bir uyum söz konusudur. Tüm personel aynı mekânda çalışacağından ofis mobilyalarına ayırıcı (seperatür) özellikler kazanmıştır. Genel aydınlatmanın haricinde bölgesel aydınlatmalar kullanıcının bulunduğu konuma göre tasarlanıp yerleştirilmiştir” (Dökmeci, Dülgeroğlu, Akkal ,1993: 57).

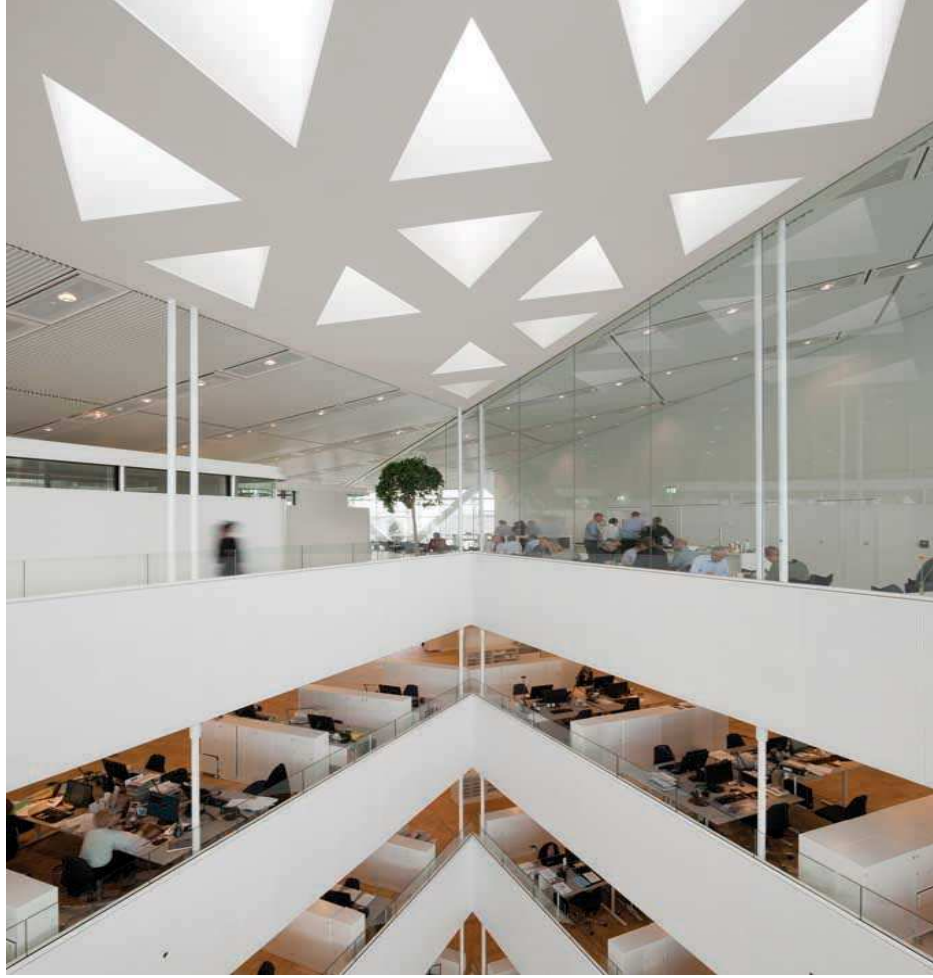


Şekil. 2.37. Açık ve Serbest Düzenli Cam Bölmelerle Ayrılmış Ofis

(<http://www.google.com.tr/imgres?q=Akmerkez+Etiler+Emre+Arolat+tasarım>)

Akmerkez Etiler Emre Arolat Ekibi tarafından Tasarlanan ofis mekanı, şeffaf bölücüler kullanılarak bireysel çalışma mekanı konforu sağlanmış. Dairesel

tasarım estetik düşünülse de mekanda alan kaybı fazlalığı nedeniyle geniş ölçekli projelerde kullanılan bir yerleşim örneğidir.



Şekil .2.38. Modern Ofis Nykredit Binası-The Crystal . Kopenhag

(<http://www.aboutdesigninterior.com/copenhagen-unique-saxo-bank-design-by-3xn-architects>)

Günümüzde, ofislerin çoğu açık düzenli ofis tasarımını tercih etmektedirler. İletişim olanaklarının fazla oluşu, kişilerin ulaşım sorunlarının azalması, açık düzenlenen ofislerin sağladığı yararlıdan olup ancak kişiye özel alanlar yaratılmasını olanaksız kılmaktadır. (Şekil 2.38.) Nykredit Bank örneği gibi ofis katlarının atriyum etrafında düzenlenmiş olması cam çatıdan genel günışığı ve bölgesel aydınlatmayla çalışma alanları destekleniyor doğal ışık bina cepheleriyle bütünleşmiş gün ışığından faydalanılmış ortama psikolojik ferahlık sağlanarak aydınlatılmış. Her alanda geçirilen zaman aydınlatma kontrolü için belirleyici bir etken olmaktadır.

2.3.3 Karma Düzenli Ofis Mekânları

Karma düzenli ofis mekanları, hücresel ofisleri ve açık-serbest düzenli ofislerin her iki türünü de bünyesinde barındıran ofis mekanlarıdır. Umumiyetle hücre ofis düzenlenen bütünde, bölücü elemanlar azaltılarak kullanılmakta ve birkaç grup aynı ortamda çalışacak şekilde tasarlanmaktadır. Bazı yerlerde hücresel öznel alanlara gereksinim duyulduğunda kapalı bölmeler de yapılmaktadır.



Şekil. 2. 39. Norden Denizcilik Merkez Binası Karma düzenli Ofis Alanı

(<http://www.ds-norden.com/profile/photogallery>)

Karma düzenli takım çalışmasının yapıldığı Ofis mekanı üst kattan görünüşü koyu yüzeylere daha fazla ışık vererek, genel aydınlatma şiddeti mobilya yansıma değeri gibi, bilgisayar ekranına yansıyan parlamalar, gerçek aydınlatma şiddeti seviyesine düşürülmüştür. Karma düzenli takım çalışmasının yapıldığı Ofis mekanı, Pencerelerden gelen gün ışığından faydalanılarak tasarlanan karma düzenli ofis mekanı, iç atriuma bakan kısımlar bölgesel aydınlatmayla desteklenmiş.

“Açık planlı ofislerde pek çok düzenleme yapılabilir, düzenleme mekanla ilişkili olup çalışma alanlarının çalışanların performansı açısından en verimli ve çalışma esnekliği sağlayacak, doğrultuda düzenlenmelidir. Mobilya ve aydınlatma düzeni uyumlu gerçek ihtiyaca yanıt verebilen dağılım özelliklerine göre tasarlanmalıdır” (Çete,2004).



Şekil.2. 40. Norden Denizcilik Merkez Binası Cam Çatı' dan Yansıyan gün ışığı

(<http://www.ds-norden.com/profile/photogallery>)



Şekil.2.41. Modern Ofis Çalışma ve Bekleme Alanını Bütün olarak Tasarlanmış

(<http://www.tighearchitecture.com/Institutional-LALoft1.html>)

Modern ve yeni teknolojik mekan, ilaç araştırma merkez Berlin ofisi tasarımında birçok minimalistik malzeme kullanılmış, aydınlatması da renkli dekoratif aydınlatma uygulanmış. tonlamalarla yansıyan ışık huzmeleri duvardan iç mekana yayılıyor, bu düzenleme odada kontrast yaratarak ofisteki oturma grubunu ve çalışma ünitesini ortaya çıkarıyor.

2.4 . Genel Mekanlar

Yönetici odaları, Toplantı odaları, kütüphane / Show Room /Alanlarını Genel mekanlar olarak tanımlıyoruz.

2.4.1. Yönetici Odaları

Uluslararası şirketlerde pozisyona göre odaların metrekareleri standartlarla belirlenmiş küçük değişiklikler olmakla birlikte, direktör ve üst seviyelerde 24-28 metrekare, orta düzey yöneticiler içinse 14-16 metrekarelik odalar ideal görülüyor. Ülkemizde yönetici odaları farklı şirketlere göre 40 metrekareye kadar çıkmaktadır, yönetici odaları tasarlanırken, mekanın konumu pencerelerin genişliği göz önünde bulundurularak, gün ışığı ve tercih edilen genel aydınlatmanın mekana etkisi, tasarım aşamasında belirlenmelidir, kullanılan alanın büyüklüğüne göre gün içinde değişen gün ışığının aydınlık değerine göre mekan, bölgesel aydınlatma ile desteklenmelidir.



Şekil. 2.41. Virgin Air Yöneticisi Richar Branson'ın Çalışma Odası

(<http://www.thecoolhunter.net/cloud/view/Office>)

Çalışma odası maksimum gün ışığından yararlanılmak amacıyla çalışma masası camın önüne yerleştirilmiş, yönetici odalarında tercih edilen genel aydınlatmanın yanı sıra masa civarında bölgesel aydınlatma kullanılmaktadır. Hareketli yapay

ışıklarla desteklenerek parlaklık minimize edilmiş bu mekanda tasarım yapılırken, tavan yüksekliği aydınlatma elemanlarının kullanımı ve mekana etkisi göz önünde bulundurularak uygulanma yapılmıştır.



Şeki. 2.42. Modern Tasarlanmış Yönetici Odası. Gün ışığından maksimum faydalanılmış

(<http://www.timeoutistanbul.com/sehirdenevar/makale/1760/B1-Ofisle>)

Gün ışığının aydınlattığı odada, sadece çalışma masası üzerine bölgesel aydınlatma uygulanarak tasarlanan yönetici odası, açık ve koyu renk tasarımıyla ışığın parlamasını engellemiş olup mekanın daha estetik görülmesi sağlanmıştır.

2.4.2. Toplantı Odaları

Toplantı odaları tasarımında dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. Bu odalar ofis yöneticilerinin çalışma odaları ile bağlantılı olmalı ve ayrıca diğer bölümlere de rahat bir ulaşımın olabileceği şekilde tasarlanmalıdır. Toplantı odaları ofis binası konsepti içinde diğer kullanım alanlarına oranla bir takım farklılıklar içermektedir. Bu tip odalar genellikle ofis mekanı çevresinde farklı kullanım amacıyla tasarlanmalıdır. Gerektiği zaman toplantı odası konforunu sağlayacak şekilde düzenlenebilmelidir.



Şekil. 2.43. Toplantı Odası Ofis Park Projesi Kaathane İstanbul

(İstanbul <http://www.yurtici-projeler/istanbul/kagithane-ofispark-projesi>)



Şekil.2.44. Toplantı Odası. Doğal ışığın zayıf olduğu mekan değişik ışık kombinasyonlarıyla Aydınlatılmış

(Aktarma,Çeten,(2004)

Toplantı odasında, çalışma alanlarında gün ışığından faydalanılarak tasarlanan, oturma mekanı ve toplantı masasının üzerine bölgesel aydınlatma uygulaması, bu düzeyde olan odalar büyüklük olarak bulunduğu mekanın işlevine göre tasarlanmalı ve kişi başına 1,5-2,0m gibi bir yer ayrılmalıdır. Ortalama 15-20 kişilik bir toplantı odası için en az 24m² alan düşünülmelidir.

Özel bürolarda olduğu gibi bu odaların da kullanım alanları çeşitli olup farklı katagorilerdeki işler içinde gerekli olan aydınlık düzeyi sağlanmalıdır. Aydınlatma masa çevresinde oturan insanların yüzlerinde gölge oluşturmayacak şekilde tasarlanmalı ve istenmeyen yansımalarından kaçınılmalıdır. Slayt gösterildiği anda yazı yazabilmek için 10 lüks’lük bir ışık gereklidir.



Şekil. 2.45. Toplantı Odası Tavandan ve Aydınlatma Değeri düşük Sistemlerle desteklenmiş

(Aktarma, Bal A, 2005)

Parlak yüzeylerde uygulanan aydınlatma sistemlerde yukarı doğru ve parlıtlı değeri düşük aydınlatma sistemi kullanıldığında, parlıtlı seviyesinin düşürülerek rahatsız edici duruma engel olunacaktır. Bu tip aydınlatma sistemlerinin en belirgin özelliği duvarların üst kısmında ve tavanda oluşan (Şekil 2.45) ve çok az değişen bir parlıtlının oluşması ile mekanın daha ferah bir şekilde algılanmasıdır.

2.4.3.Rekreasyon Alanları

Ofis mekanlarında çalışanların, yemek ve dinlenme molalarında yararlanabileceği gün ışığından maksimum seviyede faydalanılacak yerler olmalıdır, bu mekanlar ofislerin büyüklüğü nisbetinde çatı katlarında veya giriş katlarında, yazın açık kışın kapalı tasarlandığı gibi günümüzde inşa edilen çok katlı ofis binalarında kat bahçeleri olarak ara katlarada da tasarlanmaktadır. Rekreasyon alanları kış yaz güneşinin aydınlattığı, çiçekli bitkilerle ve yeşil bitkilerle kaplı alanlardan oluşan peyzajla tasarlanmalı kısa süreli de olsa çalışanları dinlendirici ve çalışma ortamından uzaklaştıracak mekanlar olmalıdır.



Şekil. 2.46. Rekreasyon Alanları

(<http://www.tighearchitecture.com/Institutional-LALoft1.html>)



Şekil. 2. 47. Bank Of China İç Avlusu Rekreasyon Alanı

(http://en.wikipedia.org/wiki/File:Bank_of_China_Tower_GF_Lobby.jpg)

2.4.4.kütüphane / Show Room /Alanları

Bu alanlar ofis çalışanlarının dışında staj yapan öğrenciler tarafından kullanılan mekanlardır,şirket bünyesinde çalışan personelin mesai saatleri dışında dinlenirken kullandıkları mekanlardır.çalışanlar burda okuma eylemini gerçekleştirdiği gibi internet hizmetlerinden de yararlanabilirler.



Şekil.2.48. Ofis Kütüphanesi 30.000 kitabın bulunduğu Vitali Hakko Kütüphanesi

(Nakkaştepe VakkoYönetim Binası)

(<http://v3.arkitera.com/h54574-kaleydoskop-etkili-bina>)



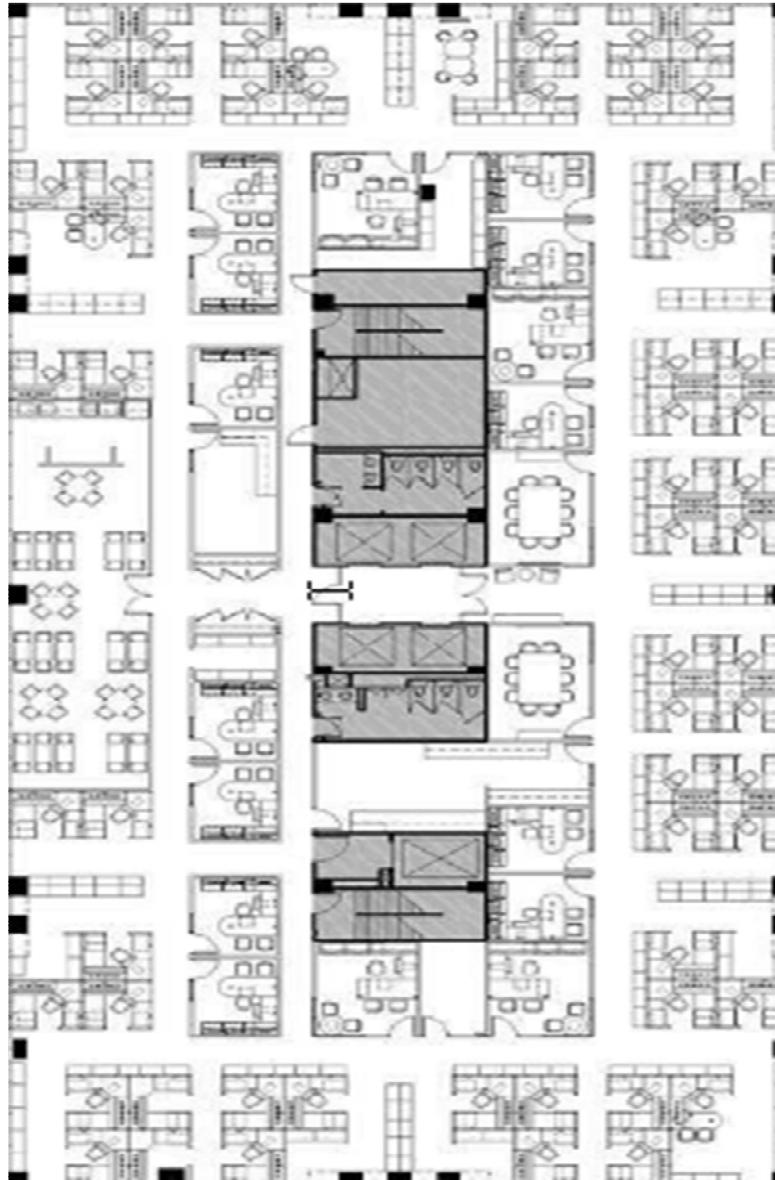
Şekil. 2.49. Red Bull Ofis Binası İçinde Düzenlenen Show Room Alanları

(<http://openbuildings.com/buildings/red-bull-offices-profile-41469>)

Bu alanlar, görsel açıdan hemen fark edilmesi için binaların giriş katında veya girişin üzerindeki katlarda yer alırlar, ofislerin kendi bünyesinde ürettiği veya pazarlamasını yaptığı ürünler olabilir. Show room alanları aydınlatılırken ofis iç aydınlatmasıyla farklı olmalıdır izleyenlerin dikkatini çekmelidir, teşhir ürünlerin vurgulama amacıyla, renk ve yüzey özelliklerine uygun parlak yüzeyli ürünler için, çok sıcak renkli lambalar kullanılması uygundur.

2.4.5. Diğer Mekanlar

Ofis Binalarında giriş holleri, sirkilasyon alanları, tuvaletler, arşiv odalarını diğer mekanlar olarak tanımlayabiliriz. Bu mekanlar genelde binanın çekirdek kısmı olan iç kısımlarda yer alırlar, bu mekanlar binanın kullanılma amacına göre çalışanlar veya ziyaretçiler tarafından çabuk ulaşılması gereken alanlardır. ışık farklılıklarına gözün adaptasyonunun sağlanmasına dikkat edilmelidir.



Şekil .2.50. Arşiv odası ve tuvaletlerin yer aldığı bina çekirdeği

(Aktarma, Bal A,(2005)

2.4.5.1. Giriş Alanı

Giriş alanları ofis binaları için ilk etkiyi yaratması bakımından en önemki alandır. Bu yerlerde aydınlatma mimari tasarımı desteklemeli ve çevre ile uyum sağlayan aydınlatma düzeyinin mekanın büyüklüğü oranında hesaplanarak ışığın parlak olması tercih edilebilirken, kamaşma en minimum düzeyde tutularak iç ışık farklılıklarına gözün adaptasyonunun sağlanmasına dikkat edilmelidir.



Şekil. 2.51. Bank OF China Girişi

(http://en.wikipedia.org/wiki/File:Bank_of_China_Tower_GF_Lobby.jpg)

Giriş alanında yönlendirici aydınlatma uygulanmış beyaz ve sarı ışık birarada kullanılarak mekandaki mimari dokunun öne çıkması sağlanarak estetik görüntü bütünleşmiş. Ofis binalarında ve özellikle de çok katlı ofis binalarında giriş holleri binanın cadde düzeyinde algılanmasına ve insanların bina ile ilgili düşüncelerinin iç mekanla bütünleşmesini sağlamalıdır.

Ofis binalarında ve özellikle de çok katlı ofis binalarında giriş holleri binanın cadde düzeyinde algılanmasına ve insanların bina ile ilgili düşüncelerinin iç mekanla bütünleşmesini sağlamalıdır.



Şekil.2.52.Saxo Bank Genel ve Bölgesel Aydınlatma Uygulanan Giriş ve Bekleme Alanı aydınlatma ilişkisi Saxo Bank Copenhag

(<http://www.aboutdesigninterior.com/copenhagen-unique-saxo-bank-design-by-3xn-architects>)

Gün ışığının az olduğu kuzey ülkelerde, örneğin Copenhag'da binalarda çatı açıklıkları, gün ışığından maksimum seviyede faydalanmak amacı ile yaygın bir gelenektir, (Şekil 2,49)'de görüldüğü gibi iç atriuma açık katlar çatıdan gelen doğal ışıktan, faydalanılarak çalışma alanlarında bölgesel aydınlatma uygulandığı görülmektedir.

“Giriş holleri günün çoğu saatlerinde yoğun bir insan sirkülasyonu ile karşı karşıya kalmaktadır. Yükseklik olarak bazen 2-3 kat yüksekliğine kadar çıkabilen, aynı zamanda iç-dış sirkülasyonunu kesmeyen nitelikte tasarlanmış yapılan araştırma bulguları mekan, algılanabilirlik, sürekli sanat ve saygınlık duygusu etkenlerinin bileşiminin başarılı bir giriş tasarımının başta gelen belirleyicilerinin olduğunu belirtmektedir. Bu değişkenler arasında mekan duygusu, diğerlerine oranla daha fazla önem taşımaktadır” (Dökmeci, Dülgeroğlu, Akkal,1991: 521).

2.4.5.1.1. Sirkülasyon Alanları

Ofislerde sirkülasyon alanlarının aydınlatması, kullanılan bölgelerin yoğunluğuna göre değişir. Ofis içi hareketlilik azaldıkça sirkülasyon alanları için yeterli aydınlık düzeyi de azalır. Yüksek hareketliliğin olduğu bölgelerde önerilen aydınlık düzeyi 300 lx'tür normal hareketlilik olan bölgelerde önerilen 200 lx ve alçak hareketlilik olan bölgelerde önerilen aydınlık düzeyi 100 lx' tür.



Şekil 2.53. Nelson Ofis Binası Günışığı ve dekoratif Aydınlatma Uygulanmış

(<http://www.nelsononline.com>)



Şekil.2.54. Nestle Genel Müdürlük Binası spot aydınlatma elemanları ile birlikte dekoratif aydınlatma kullanılmış.

(Aktarma, Bal A, 2005)

2.4.5.1.2. Merdivenler

Merdivenler iki katı birbirine bağlayan sistemlerdir, merdivenler kullanılan mekanın büyüklüğü ve sirkülasyon yoğunluğu düşünülerek tasarlanmalıdır, katlar arasında iniş, çıkış emniyetli bir şekilde sağlanabilmesi için, riht yükseklikleri imar yönetmeliği standartlarında olmalı ve merdivenlerde uygulanan genel aydınlatma bölgesel aydınlatmayla desteklenmelidir.

“Merdivenlerin mimari etkileri sirkülasyonun en iyi şekilde çözümlenmesi düşünülerek oluşturulmalıdır. Merdivenler her zaman giriş ve çıkış sirkülasyonunu en iyi şekilde bağlayacak konumda yerleştirilmelidir. Büyük binalarda bazen sirkülasyonu merkezleştirici bazen de sirkülasyonu paylaştıracı küçük merdivenler kullanılabilir” (Demirli, 1995:55).



Şekil. 2.55. Vakko Nakkaştepe Yönetim Binası

(<http://www.v3.arkitera.com/h54574-kaleydoskop-etkili-bin>)

Çelik Sütrüktürle farklı kot oluşumuyla tasarlanan çalışma mekanı merdivenlerle bir birine bağlanarak iniş çıkış sirkülasyonu sağlanmış ve kat aralarında aydınlatma genel ve bölgesel olarak dengelenip merdivenlerde de aydınlık bütünlüğü aynı yöntemle sağlanmıştır.



Şekil. 2.56. Modern Merdiven

(<http://osman.midilli.com/2011/03/18/merdivenlerin-uygulanma-sartlari>)

“Merdivenler büyük ofis binalarında bir yerden bir yere ulaşım amaçlı değil bir teknik, mekanik bir problemde ya da bir yangın durumunda binayı boşaltma amacından dolaşım amaçları içerisinde en güvenli olanıdır. Ofis binalarında kullanılacak merdivenlerin dolaşım yoğunluğu 2-3 kişi arasında değiştiği kabul edilecek olursa merdiven genişliği 120 cm den az olmamalıdır” (İstanbul İmar Yönetmeliği).

“Merdivenler için dikkat edilmesi gerekli diğer konu aydınlatma sistemidir. Merdiven basamak, sahanlık ve basamakların yeterince aydınlatılması ve yerlerde oluşabilecek keskin gölge ve kamaşmaların oluşmasına dikkat edilmelidir. Merdivenlerde emniyetle yürüyebilmek için iniş ve çıkış yönlerinin her ikisinde de basamaklarda ve alınlarda düzgün ve belirgin kontrastların olması gerekmektedir. Yatay ve düşey yüzeylerinin kontrastlarının farklı renklerle kullanılarak veya basamak köşelerinin göze batan optik araçlar ile arttırılması sağlanmalıdır (Enorun,1998).

2.4.5.1.3. Asansörler

İnsanları veya yükleri yüksek yerlere dikine veya eğik, raylar arasında çıkıp indiren, makinalı kabine asansör denir.

Güvenilir bir asansörün tasarlanması için ofis binasını yaklaşık olarak kaç kişinin kullanacağı, kaç kat yükseklikte yapılacağı gibi bazı konular tespit edildikten sonra güvenilir bir asansör tasarlanabilir.

“Ofis binalarında kat adedi, alan bilgisi, kat içinde konumlandırılmalıdır, yapılan hesaplara göre seçilen asansör cinsi, yolcu bekleme alanları olan asansör hollerinin adet ve büyüklüklerini belirlemektedir. Asansör kabini ve lobilerinin de yeterince aydınlatılmış olması gerekmektedir. Bu iki mekân arasında, kabinin daha iyi algılanması açısından eşikte çok ciddi düzende güvenlik aydınlatmasına ihtiyaç vardır. Asansör kabininde tavan ve duvarların parlak olması kabinin daha geniş olduğu izlenimi uyandırır. Herhangi bir olası aksilik durumunda panik yapılmaması için asansör aydınlatmasının binanın jeneratörüne bağlı olması daha uygundur”(Hasol,1994: 46-47).



Şekil. 2. 57. Empire State Binası Asansör Alanı

(http://en.wikipedia.org/wiki./file:ESB_Elevatörs.JPG)

Asansör, üzerinde mekan aydınlatması beyaz ışıkla sağlanmış, parlak ışık yansımaları minimize edilmiş ve dekoratif amaçlı çeşitli armatür düzenleri ile genel aydınlatma desteklenerek, insanları asansör alanına yönlendirme sağlanmıştır.

Asansörler düşey sirkülasyonu sağlayan en önemli unsurdur. Asansörler sayesinde daha yüksek binalar tasarlanabilmektedir. Asansörlerin ofis binaları içerisinde tasarlarken göz önünde bulundurmanız gereken hususlar vardır.

“Asansörlerin konforlu olması istenen önemli bir gereksinimdir. Birbiri ardına hareket eden iki asansör arasındaki süre, en yüksek konforun istendiği binalar için 25 sn, orta derecede konfor istenen binalarda en çok 31,5 sn, düşük konfor istenen yerlerde ise 40 sn olarak kabul edilebilir. Asansörlerin sayı ve kapasitelerinin belirlenmesinde, en yoğun kullanılan saatlerde asansörün 5 dk. Taşınması istenen kullanıcı sayısı ve asansör bekleme süresi etkili olmaktadır”(Çağdaş ve Sağlamer,1995:88).



Şekil. 2. 58. Tekfen Levent Ofis Özel Aydınlatma Elemanlarıyla Aydınlatılmış Bina Giriş Holü

(<http://v3.arkitera.com/p532-levent-ofis.html?year=&aID=33789>)

“Taşıma kapasitesi bir asansör sisteminin 5 dakikada tek bir yönde taşıdığı kişi sayısının toplam kullanıcı sayısına oranıdır” (Ali ve Armstong,1995:88).

2.4.5.2 Koridorlar ve Holler

Ofis binalarında genellikle koridor ve hollerdeki aydınlık düzeyi oranı ofis mekânlarındakine göre 1/5 oranında olmalıdır. Bu mekânlarda uygulanan genel aydınlatmanın yanısıra daha estetik olması amaçlanarak çeşitli armatür düzenlemeleri oluşturulur. Güvenli geçiş için yeterli miktarda ışık kullanılmalıdır.



Şekil. 2. 59. Hollerin Aydınlatılması

Şekil. 2. 60. Koridor Aydınlatılması

(Professional Lighting Design, 2009: 46)

2.4.5.3. Tuvaletler

Tuvaletler genelde ofis binaları merkezinde yer alan çekirdeğin içerisinde düşünülmelidir. Burası mekânın bölünmemesi ve tesisatta çıkabilecek bir takım problemlerin de önüne kolaylıkla geçmek için daha uygun olacaktır. Hijyenik elemanların merkezde ya da dağıtılmış olarak veya her iki faktörün kombinasyonuna karar vermek için bazı kriterler vardır. Bunlar;

- 1) Tuvaletlerin kullanıcıya olan uzaklığı ve doğrudan ulaşılabilir olması olması
- 2) Kadın ve Erkeklerin toplam sayısı
- 3) Kadın, erkek kullanıcıların toplam sayısının değişebiliyor olmasıdır.
- 4) Binada bulunan organizasyonlara uygunluğun sağlanabiliyor olması

5) Hijyenik mekânların gruplandırılabilmesi

“Tuvaletler’in eğer mümkünse doğal ışık ile aydınlatılması daha uygundur. Fakat ortadaki çekirdekte yer alıyorsa genellikle ek birtakım aydınlatma armatürlerine de ihtiyaç duyulmaktadır. Bu alanlarda dikkat edilmesi gereken hijyen koşullarını, kullanılan aydınlık düzeyi armatürler tarafından sağlanmalıdır” (Zeren,1995).

BÖLÜM: 3 OFİS MEKÂNLARINDA YAPAY AYDINLATMANIN ÖNEMİ

3.1 Aydınlatmanın önemi ve görsel koşullar

Ofis ortamında çalışan insanlar vazife süresinde fiziksel ve psikolojik ihtiyaçları gereği, buldukları ortamın doğru tasarımı, iyi aydınlatma ve sağlıklı oturma düzenleri, çalışma ortamının sunduğu konfor koşuludur.

“İnsanlar çalıştıkları mekânlar içinde eylemlerini sürdürürken bunları gerçekleştirebilmek için fiziksel ve psikolojik gereksinimlere ihtiyaç duyar. Bu gereksinimler bir insanın bulunduğu çalışma ortamındaki konfor koşullarıdır.

Fiziksel gereksinimler; Mekânsal gereksinimler, ısısal gereksinimler, işitsel gereksinimler, görsel gereksinimler, sağlık gereksinimleri ve emniyet gereksinimleri şeklindedir.

Mekânsal gereksinimler; ofiste bulunan kişinin statik ve dinamik antropometrik boyutları, eylemleri ve eylemlerin yapılış biçimleri ve davranışlardır.

Isısal gereksinimler; mekanın uygun sıcaklıkta, nem ve havasının dengeli olmasıdır.

İşitsel gereksinimler; ortamdaki sesin şiddetinin uygun ölçüde olması ve dağılım özellikleridir.

Görsel gereksinimler; mekândaki uygun aydınlık düzeyinde ve ışık şiddetidir.

Sağlık gereksinimleri; de mekânın temizliği, çöplerin ortamdaki çabuk uzaklaştırılması, mikrop ve bakteri gibi zararlılardan arındırılmasıdır.

Emniyet gereksinimleri; mekânın yapısal sağlamlığı, yangın, deprem ve hırsızlık eylemlerine karşı korumalı olmasıdır.

Psikolojik gereksinimler; mahremiyet, davranışsal gereksinimler, estetik gereksinimler ve toplumsal gizliliğe uygun olmasıdır. Davranışsal gereksinimler, mekanda kişilerin eylemlerini gerçekleştirme mesafeleridir.

Estetik gereksinimler; mekânın uygun biçim, renk ve dokusal özellikleridir. Toplumsal gereksinimler ise mekandaki sosyal ilişkiler, sosyal yapı, süsleri ve kuruluş gereksinimleridir” (Aktarma,Çete,2004).

“Görsel gereksinim ve estetik gereksinimler, ofis mekânlarında görsel konfor koşullarıdır. Çalışma mekânlarında yeterli aydınlatma, yansımadan kaynaklanan aydınlatma, yüzeylerin aydınlatma kontrastları, gölge ve renk karakterleri bileşenleri, ‘genel konfor etkisi’ olarak adlandırılan, çalışma mekânlarındaki meydana gelen optik koşulları oluşturmaktadır. İş yerlerinde çalışma hızının ve verimin artması üretimde kusurlu üretim oranının düşmesi iş yeri kazalarının azalması, yanlışların azalması öğretim kuruluşlarında, başarı oranının yükselmesi işe bağlılığın artması yorgunluğun, sinirliliğin azalması aydınlatma giderlerinin azalması kriterleri iyi görmenin sağladığı yararlarıdır. Görsel algılamamanın rahatsız edici ya da uzun sürede yorucu olmaması, çalışma ortamının yeterli gün ışığı alması kullanıcıların metabolizma yapısında farklı etkilerde bulunmaktadır” (Çete,2004).

Ofis mekânlarında aydınlatma tasarımı, iç mekân tasarımını destekleyerek çalışma mekânının değerini arttırmalı ve enerji verimliliği sağlamalıdır. Hem alandaki farklılaşma hem de çeşitli kullanıcıların gereksinimlerine hizmet vermek gibi, iç mekanda dinlenme alanları farklı aydınlatmaya gereksinim duymaktadır. Aydınlanma düzeyi mekândaki yüzeyler aydınlatma farklılıkları ve araçları, parlaklık, yoğunluk, yüzeylerde kullanılan renklerin yarattığı olumlu yansımalar görsel konfor sağlamalıdır.

Ofislerde aydınlatma, mekânda yapılan planlamaya göre değişkenlik göstereceği için ayrı ayrı incelenmelidir ve çalışma ortamına gelen doğal ışıktan yararlanmak için ışığın geliş yönü doğrultusunda alanlar tasarlanabilir. fizyolojik ve psikolojik etkilerden dolayı çalışma mekanının iyi aydınlatılmış olması, ofis çalışanlarının daha sağlıklı ve üretkenliklerini olumlu etkileyen, iç mekan konforu önemli faktörlerdendir. İç mekanda bazı alanların gereğinden fazla aydınlık parlamalara neden olmaktadır. Bu parlamalar, aşırı kontrast veya aydınlığın dengesi dağılımı nedeniyle, detayların ya da objelerin görünürlüğü azaldığından rahatsızlığa neden olmaktadır. Güneş ışığı alan pencereler ya da parlak lambalar gibi aydınlatma elemanları ve daha zayıf ışık kaynağıyla düzenlenmiş arka plan aşırı kontrasta neden olur ve parlama sebeplerindedir.

Aydınlatmanın düzenli olmadığı ortamda, gözlerde yorulma, kas ağrıları, yorgunluk, baş ağrısı gibi rahatsızlıklar söz konusudur. İnsanlar, zamanın önemli bir kısmını kapalı mekanlarda geçirdiğinden binalar mümkün olduğunca gün ışığını içeri alabilecek konumda tasarlanmalıdır. Doğal aydınlatmanın çeşitliliği ve tayfsal kompozisyonu, kendini iyi hissetme ve zihinsel sağlık açısından önemlidir. Manzaraların önemine, doğal veya insan yapımı elemanların biraraya gelişi gibi estetik öğelere önem verilmeli, kişilerin görüşleri alınarak yerleştirilmelidir. Aynı zamanda dış ortamda ya da iç atriyum'la görsel bağlantı sağlanarak mekânda bulunan kişileri kapalı yerlerde olma hissi azaltılmaktadır.

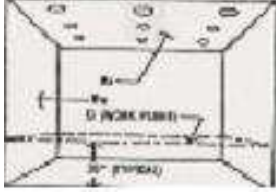
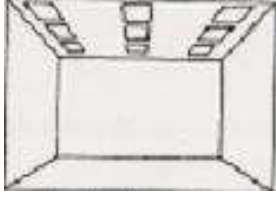

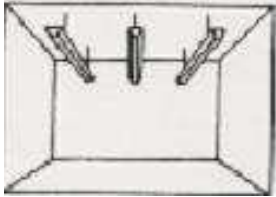
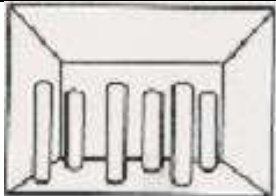
Yeterli görsel performans görev üzerinde ve etrafında uygun aydınlatma temin edilmesiyle sağlanabilir. Aşağıda değişik görev alanları için gerekli olan ışık ihtiyacı gösterilmiştir:

Tablo3.1. Dın Normlarına Göre bir ofis mekanının aydınlık düzeyi

Konferans ve yönetici odaları	500	19
Bilgi işlem odaları	500	19
Dosyalama odası	300	19
Çizim odaları	500–750	19
Genel hacimler	300	19

(Aktarma,Tümer P.(2001)

Tablo 3.2. Aydınlığın yeterli olduğu tavan tipleri

	Üstten Aydınlatmada Incandescent Modelleri		
	Oda Tipi	Oda Bitiş Seviyesinde Yüksek Işınım	Oda Bitiş Seviyesinde Düşük Işınım
	Küçük Odalar (Düşük Tavanlı Ortalama)	0.70 – 0.80	0.60 – 0.70
	Geniş Odalar Alçak Tavanlara Göre Yüksek Tavanlara Göre	0.85 – 0.90 0.90 – 0.95	0.80 – 0.85 0.85 – 0.90
	2X4 Işıklığının Florasan Modeli		
	Oda Tipi	Oda Bitiş Seviyesinde Yüksek Işınım	Oda Bitiş Seviyesinde Düşük Işınım
	Küçük Odalar (Düşük Tavanlı Ortalama)	0.35 – 0.45	0.30 – 0.40
	Geniş Odalar Alçak Tavanlara Göre Yüksek Tavanlara Göre	0.50 – 0.60 0.60 – 0.70	0.45 – 0.50 0.55 – 0.60
	2X4 Işıklığının Florasan Modeli (Parabolik Çatı Pencereleeri)		
	Oda Tipi	Oda Bitiş Seviyesinde Yüksek Işınım	Oda Bitiş Seviyesinde Düşük Işınım
	Küçük Odalar (Düşük Tavanlı Ortalama)	0.30 – 0.45	0.25 – 0.35
	Geniş Odalar Alçak Tavanlara Göre Yüksek Tavanlara Göre	0.55 – 0.65 0.65 – 0.75	0.45 – 0.55 0.55 – 0.65
	İndirekt Işıklığın Florasan Modeli		
	Oda Tipi	Oda Bitiş Seviyesinde Yüksek Işınım	Oda Bitiş Seviyesinde Düşük Işınım
	Küçük Odalar (Düşük Tavanlı Ortalama)	0.35 – 0.50	0.15 – 0.20
	Geniş Odalar Alçak Tavanlara Göre Yüksek Tavanlara Göre	0.40 – 0.65 0.50 – 0.75	0.20 – 0.30 0.30 – 0.40
	İndirekt Işıklığın Hid Modeli		
	Oda Tipi	Oda Bitiş Seviyesinde Yüksek Işınım	Oda Bitiş Seviyesinde Düşük Işınım
	Küçük Odalar (Küçük Tavanlı Ortalama)	0.28 – 0.38	0.05 – 0.15
	Geniş Odalar Alçak Tavanlara Göre Yüksek Tavanlara Göre	0.40 – 0.55 0.50 – 0.65	0.10 – 0.20 0.10 – 0.25

(John , Flynn,Arthur, Segil 198:159)

Tablo 3.3. Ofis Mekanlarında İngiliz CIBSE nin önerdiği aydınlık düzeyi ve kamaşma endeksi

İşin Türü	Kategori	Aydınlık Düzeyi Değerleri (LUX)	
Genel Alanlar	A	20-30-50	Genel Aydınlatma
Kısa süreli kullanılan hacimler	B	50-75-100	
Görsel işlerin kısa süreli yapıldığı yerler	C	100-150-200	
Yüksek kontrastlı veya büyük boyutlu iş	D	200-300-500	İş üzerindeki aydınlık düzeyi
Orta kontrastlı ve küçük boyutlu iş	E	500-750-1000	
Düşük kontrastlı veya çok küçük boyutlu iş	F	1000-1500-2000	
F kategorisindeki işlerin süreli yapıldığı durumlar	G	2000-3000-5000	İş üzerindeki genel + lokal aydınlık düzeyi
Çok uzun süreli ve hassas işler	H	5000-7500-10000	

(Aktarma,Tümer P.(2001)

“Bu şekilde planlama yapabilmek için bir kaç farklı yaklaşım vardır:

1. Tüm ofiste genel ihtiyacı karşılayacak ortalama bir ışıklandırma sağlamak.
2. Bireysel çalışanların ışık seviyesini kontrol edebildikleri bir sistem kullanmak.

Günümüzde kullanılan teknoloji ile ikinci tercih mümkün olmuştur. İlk tercih edildiğinde bazı çalışanlar çok fazla ışık olduğunu düşünebilir. İkinci tercih edilmesi ile çalışanların çok farklı ışık seviyeleri tercih ettiği görülmüştür.

Çalışanların farklı ışık seviyesi seçmelerinde çalışanın yaşı ve görme yeteneği etken rol oynamaktadır. Bu durumda açık plan geniş bir ofiste çalışan 20-30 yaş arası çalışanların 100 lux ya da daha aşağı bir aydınlatma ile memnun olmaları şaşırtıcı değildir. Işığın çok çeşitli olduğu ve çalışanların yaş olarak farklılık gösterdiği ofislerde çok daha yüksek aydınlatmaya ihtiyaç duyulmaktadır”(YTÜ Kütüphanesi,2004:20)

3.2. Aydınlatmanın Tanımı ve Tekniği

Birişık üreticiden çıkan ışık enerjisini ışınlarıyla istenilen yere göndererek, istenilen yerlerin, cisimlerin gösterilmesini, ayırt edilmesini ve renklendirilmesinin sağlanması işlemlerinin hepsine “aydınlatma “denir.

“Aydınlatma” belirli nesne ve yüzeyler üzerine, görsel algılamaya en elverişli biçimde ışık uygulamaktır. Aydınlatma tekniği ise, insan gözünün ışık ve renk türünü görme özelliklerini, ampullerin ve aydınlatma armatürlerinin türlü özelliklerini, yüzeylerini ve gereçlerin ışık yansıtma ve geçirme özelliklerini, estetik ve mimari kavramları türlü ölçme tekniklerini oldukça karmaşık hesapları içeren çok geniş alana yayılmış bilimsel veri ve bilgilerden yararlanan bir bilim, sanat dalıdır ve uzmanlık koludur” (Esen,2000)

Aydınlatma özel bir enerji akışı olan ışık enerjisi ile sağlanır. Işık bilgisi yardımı ile ışığın gereç ve renkler üzerinde ve içindeki fiziki değişiklerinin etkilerini, iyi görünüş sağlanmasını, ışık kaynaklarının doğru ve amaca uygun olarak seçilmesini, kullanılmasını araştıran ve uygulayan bir “bilim ve teknik” dalıdır.

“Aydınlatma görünürlüğün sağlanması: iyi bir görüntünün elde edilmesi ve görüntünün gereği gibi olmasının sağlanması olmak üzere üç amaç vardır”

(Sirel,1997:102)

“Buna göre aydınlatmanın amacı;ışık kaynaklarının değil bu kaynağın aydınlattığı çevre ve nesnelerin görünür duruma gelmesidir”(Esen,2000)

1) Görünürlüğün sağlanmasında amaç, nesnelerin varlıklarının görsel yolla anlaşılır duruma gelmesi olarak tanımlanabilir. Bu yaklaşımda amaç yalnızca aydınlığın niceliği yani kaç lux aydınlık elde edildiğidir. Uygulamanın çok büyük bir bölümünde bu yaklaşım söz konusudur.

2) İyi bir görüntünün elde edilmesinde aydınlığın niceliği yanında ve ondan çok daha önemli olan aydınlığın niteliği konusu devreye girer. Görme koşullarını “iyi” olarak nitelendirilmesi, aydınlatma tekniğinde aşağıdaki sonuçların elde edilmiş olması koşuluna bağlanmıştır.

- a- Görülmesi gereken en ufak parçaları kolayca görebilmek,
- b- Yüzey biçimleri ve dokuları algılayabilmek,
- c- Devingenliği yön, hız, ivme v. b.bileşenleri ile doğru algılayabilmek,
- d- Renklerin doğru görebilmek ve en ufak renk ayrımlarını fark edebilmek,
- e- ”İyi görme “ yi yorulmadan uzun süre görebilmek.

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

3) Aydınlatma ile elde edilen görüntünün gerekli gibi olması, yani belli bir amaca, bir isteğe uygun olması, konuya teknik açıdan değil buna ek olarak sanatsal ve mimari açıdan da yaklaşılmasını zorunlu kılar . Bu durumda aydınlatma tekniği belli estetik kurallar bir mimari anlayış içinde uygulanmalıdır”(Sirel,1997:102).

Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE Commissione Internationale de L’Elairage)’na göre aydınlatma nesnelere, bunların çevrelerine ya da bir bölgeye, bir kent bölgesine, gereği gibi görünebilmeleri için “ışık uygulamak “olarak tanımlanmaktadır.

Ofis mekanı ve yakın çevresindeki parlıltı oranı 3:1 den, ofis mekanı ve uzak çevresi Parlıltı oranları ise 10:1 den büyük olmamalıdır.Bu mekanlarda kamaşma parlıltı eğrileri yöntemiyle belirlenir.

Tablo 3.4. DIN normlarına göre bir kamaşma kalite kalite sınıfları ve bunların CIE kalite sınıflarındaki karşılıkları

Hacmin özelliği	DIN	CIE
Kamaşmaya karşı hassasiyet çok fazla	A	A
Kamaşmaya karşı hassasiyet fazla	1	B
Kamaşmaya karşı hassasiyet normal	2	D
Kamaşmaya karşı hassasiyet az	3	E

(Aktarma,Tümer P. 2001)

A.B.D.'nin Önerisi (IES)

(IES)'in önerilerine göre ofis mekanları içersinde yapılan işe ve mekana göre tespit edilmiş olan birtakım aydınlık düzeyi değerleri vardır. Her mekan ve katagoriye göre belirlenmiş olan 3 ayrı aydınlık düzeyi bulunmaktadır.

Ofis mekanlarında ışık rengi ve renksel geriverim özellikleri aynı olan aydınlatma armatürleri ile renk sıcaklığı 4000 K'den büyük ışık kaynaklarının kullanılması uygun görülmektedir.

3.3 Ofislerde Aydınlığın Niceliği

“Aydınlığın niceliği tek boyutlu bir kavramdır ve “aydınlık düzeyi” olarak kullanılmaktadır. Aydınlık düzeyi karanlıktan aydınlığa doğru değişimler gösterir. Göz bebeği değişik alanlardaki aydınlık düzeyi değişimlerine uyum sağlayıp, karanlığa ve ya çok aydınlığa da ulaşabilir. Günümüz isteğe bağlı olmaksızın her durum ve koşulda kendini aydınlık düzeyine uydurabilmektedir. Aydınlık düzeyine kimi zaman kısaca “aydınlıkta” denilmekte olup, CIE (Uluslararası Aydınlatma Komisyonu)’ ye göre; yüzeyin bir noktasını çevreleyen sonsuz küçük parçacığın aldığı ışık akısının, bu yüzey parçacığının alanına bölümüdür. Sonsuz küçük olmayan bir yüzey parçacığı için, “ortalama aydınlıktan” söz edilebilir. Ortalama aydınlık, bir yüzey parçasının aldığı ışık akısının, o yüzey alanına bölümüdür.

“Aydınlık düzeyi” ; bir yüzeyin bir noktasında o noktayı içeren bir yüzey parçasına gelen ışık akısının o yüzey parçasının alanına bölünmesiyle elde edilen büyüklüktür. Kısaca yüzeye düşen ışık akısıdır. Birim ise “lüks” tür. “Işık akısı” ise bir ışık kaynağının her doğrultuda verdiği toplam ışık miktarı veya ışık kaynağına verilen elektrik enerjisine çevrilen kısmıdır. Birimi lümen” dir”(Ünver,1985:21).

Aydınlık Düzeyi (E) = Lümen (Φ) / m² = Lux

- 1) Görülmesi gereken ayrıntıların boyutları
- 2) Nesnelerin yansıtma çarpanları
- 3) Nesne ile çevre ya da fon arasındaki ışıklık karşıtlığı
- 4) Görsel algılama süresi
- 5) Görme konusunun devingenliği
- 6) Kişinin yaş durumu

gibi verilere göre, sağlanması gereken en düşük ve kimi zaman da en yüksek aydınlık düzeyleri saptanmış ve bunlar değişik kuruluşlarca çizelgeler biçiminde yayınlanmıştır. Gerekli aydınlık düzeyi bu çizelgelere göre hesaplanmaktadır”

Yapılacak işin kullanılacak mekana göre; iyi görme koşullarını sağlamak için gereken en düşük veya en yüksek aydınlık düzeyi değerleri bir çok yöntemlerle belirlenmiştir. Aydınlatma hesabı yapılırken hem genel aydınlatma hem de bölgesel aydınlatma ayrı ayrı hesaplanır.

3.4. Ofislerde Aydınlığın Niteliği

Aydınlığın niceliğinin aksine, aydınlığın niteliğine uygun olmayan durumlara uyum göstermez ve görme koşullarını düzeltmez. Bu durumda iyi görme koşullarının sağlanması için;

- 1) Gerekli aydınlık düzeyi sağlanmalıdır
- 2) Aydınlığın niteliği, görme konusunun özelliklerine uygun olmalıdır.
Şu iki nokta üzerinde dikkatle durulmalıdır;
 - 1) Aydınlığın niteliği uygunsa, yeterli minimum aydınlık düzeyleri ile iyi görme koşulları sağlanır. Biraz yetersiz aydınlık düzeyinde bile, kısa süreler için, göz uyum sağlar ve iyi görme koşulları elde edilir.
 - 2) Aydınlığın niteliği uygun değilse, aydınlık düzeyinin yükseltilmesi ile iyi görme koşulları sağlanamaz. Hatta daha kötü sonuçlar bile ortaya çıkabilir. Ayrıca elektrik enerjisi boşa harcanmış olur. Niteliği doğru belirlenmemiş bir aydınlığın bu kusurunu, göz, uyma (adaptasyon) ile gideremez.

Bir alana gelen ışık akısının niceliği değişmeden ışığın doğrultusal ve / veya tayfsal yapısı ya da ışık akısının sağılış biçimi değişebilir. Aydınlık düzeyi sonuç da nicelik olarak değişmemiş olsa da aydınlığın nitelik değişmiştir. Buda aydınlık niteliğini belirleyen öznenin ışık olduğunu gösterir. Mekân genelinin ve mekândaki tüm öğelerin farklı veya doğru algılanmasında, gerekli nicelik değeri sağlandıktan sonra nitelik esas etkindir. Bu bağlamda, aydınlığın niteliği ile ilgili olan,

- 1) Işığın Renksel Niteliği
- 2) Işığın Doğrultusu ve Oluşturduğu Gölgenin Niteliği
- 3) Aydınlık Düzeyi ve Değişimleri

Konuları aşağıda kısaca açıklanmıştır (Aktarma, Bal,2005:43)

Tablo3.5. Işık Kaynaklarının Renk Görünümlerinin Değişik Aydınlik Seviyelerinde Algılanması.

Aydınlık Düzeyi (Lux)	Işık Kaynaklarının Renk Görünümü		
	Sıcak	Orta Sıcak	Soğuk
< 500	Hoş	Doğal	Serin
500- 1000	-	-	-
1000-2000	Uyarıcı	Hoş	Doğal
2000-3000	-	-	-
> 3000	Yapay	Uyarıcı	Hoş

(Aktarma,Tümer P.2001)

“Kapalı mekânlarda kullanılan gereçlerin renksel nitelikleri, özellikle renk türü öğesinin güçlü olduğu çok doymuş (canlı) renkler, ortamda oluşan yasıymış ışığın, renk etkileşimi nedeniyle renklenmesine yol açar. Renkli olan yasıymış ışık ise, mekândaki yüzeylerin görünen renginin öz renginden uzaklaşmasına neden olur. Bu durum, aydınlatma düzeninde kullanılan ışık kaynağının tayfsal yapısından bağımsızdır. Ayrıca, çok doymuş renkli bir arka plan önünde duran nesnelerin özgün renksel özelliklerini algılamanın da zorlaşacağı bir gerçektir. Bu nedenle, ofis genelinde, renk türü öğesinin belirgin olmadığı az doymuş, grimsi renkler yeğlenmelidir. Doymuş ya da çok doymuş renkler ise, yasıymış ışığı etkilemeyecek ölçüde, büyük alan kaplamayan, küçük yüzeyler üzerinde kullanılmalıdır” (Ünver,.2003).

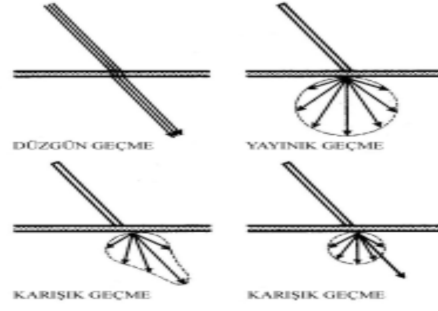
3.4.2. Işığın Doğrultusal Yapısı ve gölge niteliği

“Bir yüzeye düşen ışık, tek bir doğrultudan, birkaç doğrultudan, sonsuz doğrultudan gelebilir ve bunların ikiye, üçer, değişik oranlardaki karışımlarına göre, doğrultulu, yayınlık, baskın doğrultulu vb. yapıda olabilir. Işığın (ya da ışık alanının) doğrultusal yapısı, görsel algılama konusunun özelliklerine bağlı olarak değişik biçimlerde oluşturulmalıdır. Örneğin,

İzotrop yayınlık yansıma yapan mat yüzeylerde(kumaş, halı,sırsız seramik, ham ahşap vb), yansıyan ışığın doğrultusu, yüzeye düşen ışığın doğrultusundan kesinlikle bağımsız olup, yansıyan ışık tüm doğrultulara yayılır. Görünürlükleri tam olan bu tür yüzeylerde, ışık alanının doğrultusal yapısı görsel algılama açısından önem taşımaz. Başka bir deyişle, dolaylı ya da dolaysız aydınlatma biçimleri arasında ayırım yoktur. Ancak, mat yüzeyli, üç boyutsal özellik taşıyan nesnelere (halı, kilim tabak, vazo vb.), dokunsal ve /ya da boyutsal özelliklerin algılanması açısından, doğrultulu ve yayınlık ışık alanlarının karışımlarından oluşan baskın doğrultulu ışık alanı sağlanmalıdır.

Düzdümlü yansıma yapan parlak yüzeylerde (ayna, parlatılmış metal, cam vb.) yansıyan ışığın doğrultusunu, yüzeye düşen ışığın doğrultusu kesin bir biçimde nesnenin üç boyutsal özelliklerini vurgulayabilen ışık kaynağı görüntüleri oluşturacak biçimde doğrultulu ya da baskın doğrultulu ışık alanı yaratılmalıdır. Düzdümlü yansıma ve geçme yapan küçük boyutlu ve değerli taşlar (elmas, pırlanta vb.) için de benzer durum söz konusudur. Küçük ışık kaynakları ile sağlanacak doğrultulu ışık alanı, bunlara pırlantılı, ışıklı, çekici görünümler kazanacaktır.

Karışık yansıma yapan nesnelere (sırlı nesnelere, cilalı ahşap, fayans , araba vb.) hem kendileri görünürler, hem de çevredeki nesnelere görüntülerini yansıtırlar. Bunlar, nesne üzerindeki çizgi ve şekillerin algılanabilmesi ve düzdümlü yansımadan kaynaklanan görüntülerden kaçınmak için, yayınlık ışık alanı altında sergilenmelidir. Nesne üzerindeki çizgi ve şekillerin önemsiz olduğu gibi, doğrultulu ya da baskın doğrultulu ışık alanı yaratılarak, nesnenin boyutsal özellikleri vurgulanmalıdır”(Ünver,1996).



Şekil 3.2. Yüzeylerle Durumlarına Göre Yansıtma Nitelikleri

(özkaya ve Tüfekçi, *Aydınlatma Tekniği* 2001:2689)

“Mekan öncelikle görme duygusu ile algılandığından, o mekanı dolduran ışığın yön ve kalitesi o mekânın karakterini belirleyen bir faktördür. Işık sınırlanmaları barizleştirir veya belirsizleştirir, biçim veya dokuyu vurgular, Siluet halindeki objelerin kenar çizgileri çok önemli görsel niteliklerdir ve tasarımcı gökyüzünün önünde görünecek olan objeleri daima itina itina ile seçmelidir”(Kevin,1966:60).

“Bir yapı yüzeyinin plastik etkileri, ışık-gölge, renk ve yüzey biçimleri ile vurgulanır. Bu üç etken çoğu kez birlikte ortaya çıkarlar. Bir yüzeyin şekil almasında, rengin, yüzey biçiminin ve aydınlatmanın ışık şiddetinin seçimine göre bu faktörlerin görevleri ve anlamları da farklı olabilir” (Twarowski, 1962:110).

Bir mekanda bulunan ışık kaynağı, o mekandaki farklı öğeler üzerinde farklı türde gölgeler oluşturacaktır. Bu gölgeler ışık kaynağının yayılma doğrultusu, aydınlatılacak olan uzaklığına göre farklılıklar gösterecektir. Buna göre gölgeleri:

1)Sert-Yumuşak gölgeler

2)Saydam- Kara gölgeler olarak ayırabiliriz.

Sert gölgeler bir objenin veya mekânın aydınlatılması sırasında ışığın yayılış doğrultusunun önünde bir engel olduğu zaman oluşur. Bu tip gölgelerin sınırları serttir.

“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 gölgeler çoğu zaman mekanda bulunan ve farklı yüzey şekillerindeki objelerin yanlış şekilli algılanmasına da sebep olabilirler.Yumuşak gölgelerde ise kesin ve net geçişler yoktur. Gölge

alandan gölgesiz alana doğru daha yumuşak geçişler vardır. Gölge sınırları yavaşça azalarak geçiş sağlanır. 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” (Aktarma,Bal, 2005)

“Gölgelerin sert ya da yumuşak olması, ışık kaynağı boyutu, kaynak –engel arası uzaklık ve gölgenin düştüğü yüzey engel arası uzaklık gibi çeşitli geometrik (açısal,boyutsal vb) koşullara bağlıdır. Yani, geometrik koşullar değiştiğinde, gölgelerin sertlik-yumuşaklık özellikleri de değişir. Örneğin aydınlanan yüzey ile engel arasındaki uzaklık aynı kalmak koşulu ile, kaynak boyutu, kaynak-engel arası uzaklığa göre küçüldükçe gölge sertleşir, büyüdükçe gölge yumuşar”(Ünver 2001:113).

3.4.3 Aydınlik Düzeyi Dağılımları

“Ofis mekânları içerisinde aydınlık düzeyinin dağılımı değişik nitelikler gösterebilir.

- Genel aydınlatma
 - Bölgele aydınlatma
- olmak üzere iki grupta toplanabilir.

Ofislerin genel aydınlatması,

- Hacmin tümünde eşdeğer bir kullanım söz konusu olduğu durumda yeğlenen ‘düzgün yayılmış genel aydınlatma’ ya da
- Hacmin içinde canlı, anlamlı ortamlar yaratmak amacıyla, aydınlık düzeyine kimi yerde düşük, kimi yerde yüksek tutarak oluşturulan, ‘değişken yayılmış genel aydınlatma’ olmak üzere iki ayrı biçimde yapılabilir.

Değişken yayılmış genel aydınlatmada, ofislerin çalışma alanlarında daha yüksek düzeyde aydınlık oluşturulur. Düzgün yayılmış genel aydınlatmada ise, belli aralıklar ile yerleştirilmiş aydınlatma aygıtları aracılığıyla, hacmin bütününde aydınlığın düzgün yayılması sağlanır. Gerek düzgün, gerekse değişken yayılmış genel aydınlatmanın uygulandığı hacimlerde, hacim içinde belli bölgeler bölgele aydınlatma ile vurgulanarak, aydınlatma düzeni desteklenebilir.

Bölgelik aydınlatma; genel aydınlatma içinde, belirli bölgelerin özel gereksinimler nedeni ile aydınlığın arttırma amacı ile yapılan aydınlatmadır (Sirel,1984). Bölgelik aydınlatma denilebilmesi için, aydınlık düzeyinin, genel aydınlık düzeyinden en az iki üç kat daha yüksek olması gerekir (Sirel,1996). Bölgelik aydınlatma daha çok işlevsel açıdan değişiklikler içeren hacimlerde, hacmin bazı bölgelerine dikkat çekilmek, hacmin içindeki belli bir bölgeyi vurgulamak ya da insanları o bölgeye yönlendirmek istenen yerlerde kullanılır.

Bölgelik aydınlatma yapılan hacimlerde rahatsız edici ışıklılık karşıtlıklarının oluşmasını önlemek açısından belli bir genel aydınlığın da bulunması gerekir. Ofis birimleri içinde, genel aydınlatmanın yanı sıra bölgelik aydınlatmalar yapılarak, gereksinim duyulan yerlerdeki aydınlığın niceliğini yükselterek, aydınlığın dağılışı ile hacmin kullanılışı arasında denge kurmak olanaklıdır. İşlevsel açıdan ayrımların olduğu yerlerde bölgelik aydınlatmalar da oluşturulabilir” (Sirel, 1996:4).

3.4.4 .Yüzey Özellikleri ve Işıklılık

“Söz konusu noktayı çevreleyen sonsuz küçük bir yüzey parçacığının, verilmiş doğrultudaki ışık yeğniliğinin. Bu yüzey parçacığının verilmiş doğrultuya dik bir düzlem üzerindeki iz düşümünün alanına bölümü” (Sirel,1997:80).

“Yansıma çarpanı düşük, koyu renkli yüzeylerin kullanıldığı ortamlarda, yüzeylerden yansıyan ışığın oluşturduğu yansımış ışığın niceliği azdır. Yansımış ışığın fazla olmadığı bu durumda, ışığın doğrultusal yapısı açısından yayınık ışık alanı elde etmek zorlaşır, gölge niteliğindeki saydamlık azalır ve bu tür ortamlarda, genelde istenmeyen ve büyük ışıklılık karşıtlılığının ortaya çıktığı kara gölgeler oluşur.

Yansıtma çarpanı yüksek, açık renkli yüzeyler aracılığı ile, yayınık ışık alanı ve saydam gölgeli aydınlık elde etmek kolaylaşır. Ancak insan görme alanının büyük bölümünü kapsayan döşeme ve duvar yüzeylerinde, beyaz ya da beyaza yakın çok açık renklerin kullanılması durumunda, özellikle, aydınlık düzeyinin de yüksek olduğu koşullarda, yine aydınlatma tekniği açısından istenmeyen aşırı ışıklı, kamaşmaya neden olabilecek görüntüler oluşabilir. Bu nedenle, ofis iç yüzeylerinde çok koyu ya da açık olmayan orta koyulukta yüzeyler oluşabilir.

İç yüzeylerde, ışığı düzgün yansıtma özelliği olan, parlak yüzeyli gereçlerin (ayna,cam, cilalı, mermer, cilalı ahşap vb.) kullanılması gibi durumunda, bu gereçlerde lamba, aygıt vb. ışıklılığı çok yüksek nesne ve yüzeylerin görüntüleri oluşabilir. Özellikle, camlı sergileme vitrinlerinde ortaya çıkan ve görsel açıdan sakıncalı olan bu olgu aynalaşma kesinlikle önlenmelidir”(Ünver,R.2003).

“Işık yüzeye tek bir doğrultudan veya birbiriyle ufak açılar yaparak bir noktadan geliyorsa buna ‘doğrultulu ışık alanı’ denir. Sonsuz veya birkaç doğrultudan geliyorsa ‘yayınık ışık alanı,’ ikisinin de söz konusu olduğu durumlarda ise ‘baskın ışık alanı’ denir. Yüzeylerin algılanmasında ışığın doğrultusal yapısı çok önemlidir”

(Fitoz 2010:97).

3.5. Ofislerde Yapay Aydınlatma Sistemleri

“aydınlığın niceliği, aydınlığın niteliği, ışıklılık ve çevrenin yüzey özellikleri oluşturulur. Bu unsurlar göz önünde bulundurularak ofis mekanlarının aydınlatma düzenleri oluşturulmaktadır. Bu düzen işlev, boyut ve kullanıcı ya da çalışan sayısına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Kullanılan aydınlatma teknolojileri de bu ihtiyaçlara göre seçilmelidir (German Office, 2008:94).

Bir ışık kaynağından çıkan ve görünür ışınım üreten yapay kaynağa “Lamba” denir. Diğer bir ifadeyle lamba yapay bir üreticinin sürekli (uzun bir süre) ışınım yayımlamasını sağlayan en küçük parçaların tümüne verilen addır.

Aydınlatma amacıyla üretilen bir lamba genel olarak aşağıda verilen özelliklerde olmalıdır.

- 1) Işıksal verimi yüksek(enerji kullanım gideri düşük)
- 2) Bağlı ışık verimi (görsel etkinlik) yüksek
- 3) Renksel geri verim sınıfı ve indisi (Ra) yüksek,
- 4) Sürekli ve düzgün tayf,
- 5) Işıklılık düşük
- 6) Ömrü uzun, yardımcı parça gerektirmeyen, basit çalışma sistemi,

- 7) Sarsıntıya dayanıklı,
- 8) Güç, biçim, ampul türü, dip türü, v.b.bakımından çeşit çokluğu olmalıdır.

Yapay ışık kaynaklarını;

- 1) Akkor telli lambalar
- 2) Elektriksel boşalmalı lambalar
- 3) Flüoresan lambalar
- 4) Metalk halojenürlü lambalar
- 5) Yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar, olmak üzere sıralayabiliriz.

3.5.1. Akkor telli ve Akkor Halojen Lambalar

“Akkor telli lambalar, ışık üretimi elektrik akımı geçmesi ile akkorlaşan bir cismin aracılığıyla elde edilen lamba türüdür”(Şirel, 1997:11).

- 1) Renksel geriverim sınıfı yüksek (1A) renksel geriverim indisi $R_a = 100$ dür,
- 2) Renk sıcaklıkları 2400-2900 K arasında değişir. Işık renkleri pembemsi sarımsıdır. Bu nedenle sıcak renkli nesnelerin aydınlatılmasında kullanılmaları uygundur.

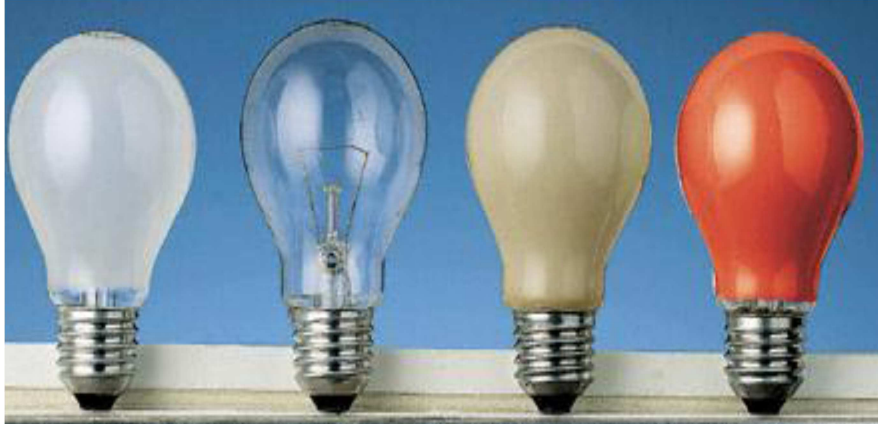
- 3) Ömürleri 1000 saattir. Projeksiyon lambası v.b. türlerinin ömürleri çok daha kısa (50, 100, 200 saat v.b) olabilir.

- 4) Tayfları sürekli ve düzgündür.

- 5) Noktasal ışık kaynağıdır.

- 6) Hemen ve tam ışıksal verim ile yanarlar.

- 7) Verimleri düşük, ömürleri kısa olduğu için kullanım giderleri yüksektir. Bu nedenle, yıllık kullanım süresi 500 saatten az olan depo v.b yerler de ve aydınlık düzeyi gereksinimi 250 lm^2 den düşük olan hacimlerde kullanımları uygundur.



Şekil.3.3. Akkor Telli Lambalar

(Kaynak.www.orsam.com.tr).

Akkor telli lambalar içinde bulunan iyot grubu gazı dolayısıyla Tungsten Akkor Telli lampa adını alırlar.

1) Boyut olarak diğer akkor telli lambalara göre daha küçüktür.

2) Ömürleri genelde 2000 saattir. Düşük gerilimde (12 v) çalışan kimi türlerin ömrü 4000 saate kadar yükselir.

3) Renksel geri verim sınıfı 1A olup türlerine göre renk sıcaklıkları $T_c = 2900-3100$ K arasında değişir.

3.5.2. Elektriksel boşalmalı lambalar

“Elektriksel boşalma olayı, belli özellikleri olan gaz ya da metal buharından elektrik akımının geçirilerek, metal buharı ya da gazın ışımaya yapması, yani, ışınım elde edilmesidir. Metal buharı ya da gazlar genel olarak yalıtkan (dirençleri yüksek) olup, elektrik akımını iletmezler, fakat enerji verilip serbest elektron ürettiklerinde iletken duruma dönüşürler ve ışımaya yaparlar. Yukarda açıklandığı gibi, ışılma grubundan ışıksal ışıışmanın bir türü olan “gazlarda elektriksek boşalma” ile ışık üretimi, gaz ya da metal buharı içinde elektrik akımı geçirilerek, gaz yada metal buharının ışımaya yapması ilkesine dayanır. Elektriksel boşalmalı lambalar da, genelde sodyum ve cıva madenleri, azot, karbondioksit ve asal (neon, helyum, v.b) gazlar kullanılır. Boşalmalı lambalar genelde, kullanılan gaz yada metal buharının adı ile anılırlar” (Ünver,2000 :1-7).

3.5.3. Flüoresan Lambalar

Işıklıma yöntemi ile ışık üretirler. Tüm flürosan lambaların müşterek özellikleri yüksek randuman, düşük elektrik tüketimi ve çok uzun ömürlüdür. Çubuk şeklindeki akkor lambalara oranla yaklaşık 8 ile 15 kat daha uzun ömürlüdürler. tipine ve aydınlatma gücüne göre %85'e kadar daha az elektrik tüketirler

1)Renksel geri verim sınıfı- indisi ve renk sıcaklığı, flüorışıl özdek türüne göre değişim gösterir.

2) Tayfları sürekli fakat düzgün değildir.

3) Çapı 38 mm ve holofosfatlı olanların ömrü 7500 saat; çapı 26mm olanların ömrü flüorışıl özdeğe ve elektronik durultucu kullanılmasına bağlı olarak 10000-15000 saat arasında değişir.

4) Sarsıntıdan etkilenmez.

5) Mimari çizgilerin vurgulanmasında büyük kolaylık sağlar. Özellikle iç mekân aydınlatmaları için çok uygundur. (Ünver 2000: 7-15)



Şekil. 3. 4. Değişik Renklerde Flüoresan Lambalar

(<http://www.sodanlar.com.tr>)

3.5.4. Metalik Halojenürlü Lambalar (Halide Lambalar)

Temel özelliği akkor lamba gibi küçük boyutlu, renksel geri verimi yüksek ve uzun ömürlü olmasıdır. Metalik halejenürlü lambada kullanılan metal yuzları genelde 3 ana özellik altında toplanmaktadır. Bunlar 3 bat (three band), çok çizgili (multi line) ve moleküler ışığı olarak adlandırılmaktadır

1) Renksel geri verim sınıfı 1A-2B; renk sıcaklığı $T_c = 3000-6000$ K arasındır. Bu nedenle her tür aydınlatma için uygundur.

2) Tayfları sürekli ama düzgün değildir. 3) Ömürleri 6000-7500 s



Şekil.3.5. Metalik Halojenürlü Ampuller ve lamba

(<http://www.elektreknoloji.com>)

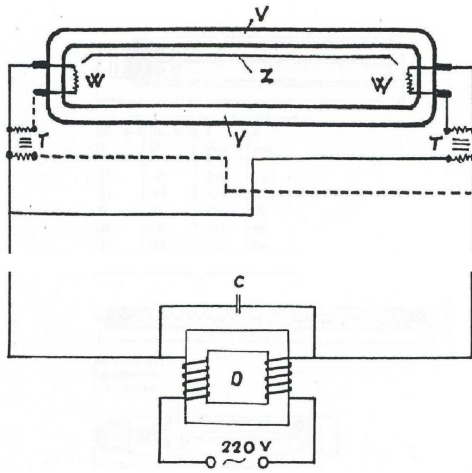
(A.g.e.)

“ Her gazın kendine özgü durultucu gerektirmesi, gazları karıştırılarak, renksel geri verimin düzeltilmesini engeller (Ünver,2000:7-15).

3.5.5. Yüksek Basıncılı Sodyum Buharlı Lambalar

Renksel geriverimin çok önemli olmadığı ve sarımsak sıcak ışığın kabul edilebilir olduğu durumlarda tercih edilebilecek, uzun ömürlü ve bağıl verimi yüksek lambalardır. Yüksek Basıncılı Sodyum Buharlı Lambalar, mağazaların dış aydınlatmaları için çok uygundur.

“1980’lerden sonra, boşalma tüpünün içindeki basınç, asal gazların oran ve miktarları değiştirilerek, ışıksal verim ve renksel geri verim bakımından daha üstün özelliklerle de olanları üretilmektedir. Yüksek basınçlı sodyum buharlı lambaların renksel geri verimlerini iyileştirme çalışmalarına bağlı olarak kesenon gazının kullanımını ile “ sodyum-kesenon” lambaları geliştirilmiştir. Bu durum, boyutların küçülmesini, ışıksal verimlerin 56-80 lm/W ve renksel geriverim sınıfının 1B olmasını sağlamış ve böylece kullanım alanı genişlemiştir. Ayrıca, yüksek basınca (Tablo3.5.) Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba Tayfları daha dayanıklı elektrotların üretilebilmesi nedeniyle de ömürleri daha da uzamıştır. Kimi türlerinin içinde cıva yoktur. Bu türler, çevre dostu olarak tanımlanmaktadır” (Ünver, Öztürk 1996).



Şekil.3.6.Sodyum Buharlı Lamba.

Şekil.3.7. Sodyum Buharlı Ampul

(<http://elektroteknoloji.com>)

- 1) Işıksal verileri yüksek olup, 120 lm /W’ a kadar çıkar.
- 2) Renksel geriverim sınıfları 2B-4, renk sıcaklıkları 2000-2500 K arasında değişir. Renksel geri verimi yüksek olan türleri için aydınlatma da kullanılabilir. Ancak renksel geri verimi yüksek olanların. Işıksal geri verimi düşüktür.
- 3) Tayfları sürekli ama düzgün değildir.
- 4) Ömürleri 8000-22000 saat arasındadır

BÖLÜM: 4 SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ VE AYDINLATMA SİSTEMLERİNİN GELİŞMELERİNİN OFİS MEKANLARINA KATKILARI

4.1. Ofislerde Sürdürülebilir Mimarlık Kavramı

“Sürdürülebilir mimarlık, içinde bulunduğu koşullarda ve varlığının her döneminde, gelecek nesilleri de dikkate alarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına öncelik veren, çevreye duyarlı, enerjiyi, suyu, malzemeyi ve bulunduğu alanı etkin şekilde kullanan, insanların sağlık ve konforunu koruyan yapıları ortaya koyma faaliyetlerinin tümüdür.

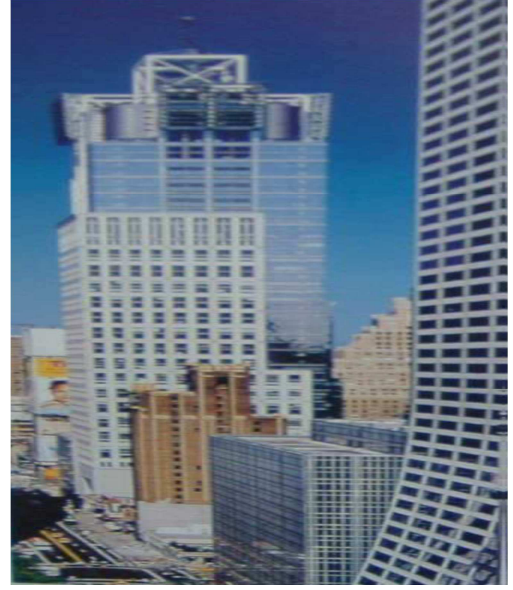
Sürdürülebilir yapılar doğal ışık ve iyi bir iç mekan hava kalitesiyle, kullanıcıların sağlığını, konforunu, üretkenliği korur ve geliştirir, yapımı ve kullanımı sırasında doğal kaynakların tükenmesine duyarlıdır, çevre kirliliğine neden olmaz, yıkımından sonra diğer yapılar için kaynak oluşturur ya da çevreye zarar vermeden doğadaki yerine geri döner” (Cole R, J,1999:27,230,246).

“Sürdürülebilirlik, mimari tasarımda ve iş dünyasında önemi gittikçe artan bir konudur. Sürdürülebilir tasarım, malzeme israfını azaltarak, ürünleri hammadde halinde kullanarak, enerji verimli mekanik ve aydınlatma sistemleri kullanarak, bir şirketin çevreye karşı olan sorumluluklarını yansıtmaktadır. Eninde sonunda, sürdürülebilir tasarıma gösterilen gayret ve çaba, uzun dönemli ekonomik etkinliği yani maliyet-kalite dengesi uygunluğu olan iyi bir yönetim kolaylığına dönüşmektedir” (Lehman-Smith, 2002).

“Mesela ekolojik tasarım birikimini geliştirmek için uzun zamandır çeşitli çalışmalar Fox and Fowle Architects, yatırımcı Durst Organization yönetiminin çevreci anlayışı sayesinde, bu birikimlerini “Times Meydanı, 4” binasında cesur bir şekilde deneme şansını bulmuşlardır. (Şekil 4.2) Yapının tasarımında enerjinin verimli kullanımına ve yapı içinde daha sağlıklı bir iç ortam salınabilmesine yönelik birçok tedbir alındığı gibi, sürdürülebilir malzeme kullanımı, çevreci imalat, verimli işletme ve bakıma özel önem verilmiştir” (Okutan, 2001:74-77).



Şekil.4.1. Commerzbank binasından, görünüş



Şekil.4.2. “Times Meydanı, 4” binasından

(Kaynak. <http://blog.travelpod.com/travel-photo/ivil/2/1287536785/commerzbank-tower.jpg/tpod.html>)

<http://blog.youheshe.com/en/category/mode-velg%C3%B8renhed/>

“Commerzbank binası da dünyanın en ekolojik yapı tasarımlarından biri olmasıyla dikkat çekmektedir. (Şekil 4.1) Buradaki temel düşünce, 296 m yüksekliindeki yapı boyunca doğal havalandırmayı mümkün kılarak, konforlu çalışma mekanları yaratmaktır. Her ofisin dışarıdaki hava koşulları elverdiği takdirde kullanıcıların elle açabilecekleri pencereleri bulunmakta ve havanın soğuk veya rüzgarlı olması halinde binanın bilgisayar sistemi devreye girmesiyle, binanın enerji kullanımı otomatik olarak dengelenmektedir” (Ataç, 2000:60-70)

“Büro binalarında bilinçli bir aydınlatma stratejisi enerji tasarrufu açısından oldukça önemlidir. “Times Meydanı 4(4 Times Square).” Conde Nast binasının iç aydınlatma sistemleri bu durum düşünülerek dikkatle tasarlanmıştır. Geniş katlara güneş ışığının erişimini kolaylaştırmak amacı ile açıkplanlı ofislere öncelik verilmiştir. Mekanlarda enerji etkin aydınlatma yaklaşımı ile, doğrudan veya dolaylı flüoresan aydınlatmanın yanında, işleve yönelik noktasal aydınlatma kullanılmıştır. Mekanlarda kullanılan insan algılayıcıları ile, içinde insan bulunmayan yerde lambaların otomatik olarak sönmeleri sağlanmıştır. Hacimlerde etkin bir aydınlatma sağlamak için, lamba konumlarının dikkatle seçilmesi dışında, mekan kaplama

malzemelerinde ve renk seçimlerinde de yapay aydınlatma gereksinimini azaltıcı tercihler yapılmıştır.

Aydınlatma elemanlarının uzun ömürlü ve verimli seçilmesinin yanı sıra tüm aydınlatma sistemi merkezi bir otomasyon ve denetim sistemine bağlanarak toplam bir optimizasyon sağlanması mümkün olmuştur” (Okutan ,2001:74-77).

“Sürdürülebilirlik kavramı çevreci bir ekonomik kalkınma modeli olarak ileri sürülmüştür. Sürdürülebilirlik ile ekonomik tarihsel süreç içindeki ilişkisini özetlemek, kavramın çok boyutlu olarak tanımlanmasına katkıda bulunacaktır. Tarihsel süreç içinde, 19.yy. Endüstri devrimi orijinli düşünce ekonomik merkezli büyüme kriterlerini benimsemiştir. Bu model eko sistemin yok olmasına, iklim değişikliğine, doğal kaynakların tükenmesine (örneğin ormanların sanayi amaçlı yok edilmesi) ve biyolojinin azalmasına neden olmuştur.

Ekolojinin korunamaması, hızlı nüfus artışı ve çarpık kentleşme sonucu ortaya çıkan küresel ısınma, Çevre kirliliği, insan sağlığı tehdidi, enerji krizi gibi sorunların giderek artış göstermesi ekoloji biliminin 1960’lı yıllarda daha fazla dikkat çekmeye başlamasını sağlamış ekolojik bilinçlendirme çalışmalarının sonucunda bu sorunlara çözüm olarak sürdürülebilirlik kavramı öne sürülmüştür” (Oktay,2002:2,6.67).

4.1.1. Çevresel Faydalar;

Çevre sorununa duyarlı tasarımın geliştirilmesi, toplumun ve karar mekanizmalarının bu konuda bilinçlendirilmesi ile mümkün olacaktır. Bu konuda yapılacak eğitim konuları eko sistemlerin ve biyolojik çeşitliliğinin korunması ve artırılması, su ve hava kalitesinin iyileştirilmesi, katı atık azaltımı, doğal kaynakların korunması çevre kirliliğinin kontrol altına alınması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımından ibarettir.

4.1.2. Ekonomik faydalar;

Sürdürülebilirliğin ekonomik faydalarının başında binaların işletim maliyetinin azaltılması, mülk değeri ve karların artırılması çalışan verimliliğinin ve memnuniyetinin artması ve yaşam devri ekonomik performansın optimizasyonu gelmektedir.

4.1. 3. Sosyal Faydalar ;

Aydınlatma tasarımında sürdürülebilirliğin ofis iç mekanlarında çalışanlar arasındaki iletişim düzeyini etkilediği görülmüştür çalışanlar arasında sosyalleşmenin en fazla aydınlık mekanlarda gerçekleştiği gözlenmiştir.

4.2. Ofislerde Enerjinin Etkin Kullanımı

“Aydınlatmada Günışığından Yararlanma: Yaşama ve çalışma mekanlarında gün ışığının insanlar üzerindeki olumlu etkisi yadsınamaz. Üretkenliği artırmanın yanı sıra aydınlatmada gün ışığından yararlanmanın en büyük yararı, yapay aydınlatmada kullanılacak elektrik enerjisinden tasarruf sağlamaktır. California’daki bir aydınlatma şirketi tarafından çeşitli yapı türleri üzerinde yapılan bir araştırmada en fazla enerji giderinin aydınlatma alanında olduğu sonucu ortaya konmuş olup, gün ışığı ile aydınlatmanın enerji tasarrufu açısından önem taşıdığına dikkat çekilmektedir” (Oesterle (2001).

4.2.1. Ofislerde Enerji Etkin Ekipman Kullanma

“Bir yapıda en büyük oranda enerji tüketimi işletme sırasında oluşmaktadır. Bu durumda ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma sistemlerinin performansı enerji tasarrufu açısından önem taşır. Enerji Etkin Ekipmanların ilk yatırım maliyet, diğer ekipmanlara göre fazla olabilir, ancak uzun vadede ekonomik ve çevresel yararlar sağlamaktadır. Ayrıca aydınlatmada kullanılan akkor lambalar çok enerji tüketmelerine karşın, aydınlatma kapasiteleri düşüktür ve ortama ısı yayarak soğutma yükünü artırırlar. Enerji etkin lambalar kullanılması gerek daha iyi aydınlatma, gerekse daha az enerji tüketme açısından yarar sağlar ” (Oesterle, 2001).

4.3. Aydınlatma Tasarımında Günışığından Yararlanma Yöntemleri

“Yüzyıllar boyunca binaların biçimlendirilmesinde günışığından yararlanma amacı etkin rol oynamıştır. Teknolojik gelişmeler sonucunda elektrik enerjisi aydınlatma amacıyla kullanılmaya başlamış ve yaygınlaşmıştır. Bu durum mimarların tasarımda özgürleşmelerini sağlamıştır. Bu nedenle günışığının etkin kullanımı ve aydınlatma enerjisi tüketiminin azaltılmasına yönelik çözümlerin üretilmesi günümüz mimarlığının en önemli konularındandır.

Kullanıcıların fizyolojik ve psikolojik konforunun sağlanmasının yanı sıra enerji tüketiminin azaltılması açılarından hacimlerin günışığı ile aydınlatılmasında ana hedefler,

- günışığının etkin kullanımı,
- olabildiğince düzgün bir aydınlığın sağlanması,
- direkt güneş ışığından korunarak kamaşma kontrolü sağlanması,
- dış çevre ile görsel ilişki kurulması,
- dış aydınlık düzeyinin gün içindeki niceliksel ve niteliksel farklılıkları hissedilmesi,
- iklim kontrolü ve gürültü kontrolü gibi diğer fiziksel çevresel konularla uyumlu bir tasarımın gerçekleştirilmesi,
- yapma aydınlatma, ısıtma ve soğutma yüklerinin azaltılması olarak sıralanabilir.

Bu hedefler, bulunulan iklim bölgesinin özellikleri, binanın işlevi ve kullanım saatleri gibi değişkenlerebağlı olarak farklı önceliklere sahip olabilirler. Bu hedeflerin gerçekleştirilmesi amacıyla günışığından yararlanmada çeşitli yöntemler geliştirilmiştir” (VIII.Ulusal ,Sempozyum bildirisi, Yener 2007: 231).

4.3.1. Ofislerde Doğal Aydınlatma (Günışığı) Sistemleri

“Doğal ışıktan kastedilen gün (gündüz) ışığıdır. Güneş ışığının ve gök ışığının değişik oranlarda birleşmesinden olur. Gök ışığı, soğuk renkli ve doğrultusuz, güneş ışığı ise sıcak renkli ve doğrultuludur. Gün ışığının oluşumunda iklimlerin, mevsimlerin, hava koşullarının sürekli değişkenliği unutulmamalıdır. Zaten gün ışığını lamba ışığından ayıran en belirgin özellik bu sürekli değişkenliğidir. Yüzyıllardır gün ışığının çokluğundan ziyade görünüşüne ve etkisine önem verilmiştir. Öncelikle mimarların yapıların içinde gerekli aydınlığın elde edilmesinde pencerelerin konumu ve boyutları arasındaki bağıntıların dışarıdaki engellerin durumunun incelenmesinde önemli katkıları olmuş, bu başlangıç gün ışığı hesap tekniğinin gerekliliğini ortaya çıkarmıştır”(Temel Aydınlatma Kitapçığı,)

Son 30 yıldır yapılan araştırmalar doğrultusunda, çeşitli doğal aydınlatma sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemlerin geliştirilmesinde ışığın yayılması temel alınarak, çeşitli yöntemler kullanılmıştır.

“Gelişmiş aydınlatma sistemlerinin başlıca hedefleri; günışığının hacim içine yönlendirilmesi, belirli çalışma düzlemleri üzerinde doğal aydınlatmanın düzgünlüğünün sağlanması, görsel konforun artırılması, kamaşma kontrolünün sağlanması ve ısıtma-soğutma yüklerinin azaltılmasıdır. Doğru şekilde uygulanan sistemler bu hedefleri büyük ölçüde gerçekleştirmişlerdir. Böylece doğal ışığın da katkısıyla hacim içinde yüksek aydınlık düzeylerine ulaşılmış ve düzgün aydınlık düzeyi dağılımları sağlanmıştır” (IEA SHC, 2000: 29)

4.4. Ofislerde Sürdürülebilirlik Açısından Aydınlatma Tasarımının Etkilerine Ait Tasarım Örnekleri

Günümüzde Türkiyede ve Dünyada önemli değişimler yaşandığı sanayi çağının yerini bilgi iletişim çağına bıraktığı bir gerçektir. Bilgi teknolojisi kullanımının yaygınlaşması ile günlük yaşam standartları konusundaki beklentiler de farklılaşmıştır.

Son yıllarda çevre sorunları konusunda oluşan kamuoyu farklı alanlarda çevreci yaklaşımlar geliştirmiştir. Mimarlık alanında da çevre sorunlarına duyarlı tasarım yaklaşımları ortaya çıkmıştır.

Günümüzde bazı akıllı binalar yüksek teknolojik özellikleri dikkate alınarak akıllı olarak nitelendirilirken, yeşil binalar ekolojiye verdikleri önem oranında çevreye duyarlı olarak kabul edilmektedir. Bu noktada sürdürülebilirlik, ekolojik tasarım ve enerji etkin tasarım gibi kavramlar akıllı bina tasarımında tamamlayıcı unsur olarak dikkati çekmektedir.

Enerji etkin yaklaşımda mümkün olabildiği oranda yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılması ve kullanılan enerjinin korunmasına yönelik yaklaşımlardır. Çevresiyle uyumlu enerji etkin olarak tasarlanmış akıllı binalarda, ısıtma ve soğutma gereksinimlerini en aza indirme, akıllı bir binada pasif sistemlerin yeterli olmadığı durumlarda bu sistemleri desteklemek üzere, aktif sistemlerle uyum sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır.



Şekil 4.3. Unilever Türkiye'nin Yeni Merkez Binası Giriş ve Bekleme Alanı

http://www.isteinsan.com.tr/isteinsan_gazete/yesil_ofisler_mutlu_calisanlar.html

Unilever Türkiye, çevre dostu yeşil ofisi ile “Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik (LEED)” sertifikası alarak ABD Çevre Dostu Binalar Konseyi tarafından geliştirilen kriterlerin oluşturduğu LEED, binaların çevreye olan etkisini tüm ayrıntılarıyla değerlendirmiştir. Tasarım sürecinde enerji ve su verimliliği, çalışanların sağlık ve mutluluğu gibi konular üzerinde yoğunlaşan yeşil ofis, Unilever Türkiye'nin sürdürülebilirlik gündemi çerçevesinde hayata geçirilmiştir. (<http://www.isteinsan.com.tr>).



Şekil 4.4. Unilever Merkez Binası Ümraniye Serbest Düzenli Çalışma Alanı

Unilever Türkiye'nin yeni merkez binası, doğal kaynakların kullanımı esasına göre tasarlanmıştır. Bu doğrultuda bina, gün ışığını azami kullanan, güneş enerjisinden

faýdalanan, aydınlatma ve diğer alanlarda hem verimli hem de düşük enerji kullanımı sağlayan ekipmanlarla donatılmış. Yađmur suyunun depolanması, yüksek izolasyon değerleriyle enerji kullanımının düşük rölmesi ve kağıtsız ofis konsepti de binanın dikkat çekken özellikleri arasında yer alıyor.



şekil 4.5. Unilever Merkez Binası Karma Düzenli Çalışma Alanı

http://www.isteinsan.com.tr/isteinsan_gazete/yesil_ofisler_mutlu_calisanlar.html

Ofis içerisinde ısı ve ışık konforunu sensörler sayesinde sürekli kontrol altında tutacak olan Unilever Türkiye, yerleşim planını çalışanların dışarıyı görebileceği ve günışığından maksimum faydalanabileceği şekilde tasarlanmış.



şekil 4.6. Unilever Merkez Binası Ümraniye İç Mekan Bekleme Alanı

<http://www.buildingdecoration.net/?p=content&id=104>

“Türkiye'nin yeşil ofisi, düşük enerji kullanımlı ekipmanlarla donatılmış, tasarım aşamasında yüksek izolasyon değerleri kullanılmış. Kağıtsız bir konseptte sahip ofiste, yıllık ortalama yüzde 30 oranında daha az elektrik harcanacak. Yeşil ofis projesi kapsamında verimli su armatürleri seçilmesi, çatıya düşen yağmur suyunun toplanıp yeniden değerlendirilmesi gibi su tasarrufu sağlayan uygulamalar sayesinde de standart bir ofise oranla yüzde 40 daha az su israfı olacak” (<http://www.isteinsan.com.tr>).

Ofis içerisinde ısı ve ışık konforunu sensörler sayesinde sürekli kontrol altında tutacak olan Unilever Türkiye, yerleşim planını çalışanların dışarıyı görebileceği ve günışığından maksimum seviyede faydalanabileceği şekilde tasarlamış. Şirket küresel ısınmanın etkilerini azaltmak için marka gündemini sürdürülebilirlik stratejilerine taşımış



Şekil 4.7. Unilever Merkez Binası Cam Bölmeli Çalışma Alanı

(<http://www.arkitera.com/haber/index/detay/yesil-ofislerle-super-calisanlar/2929>)

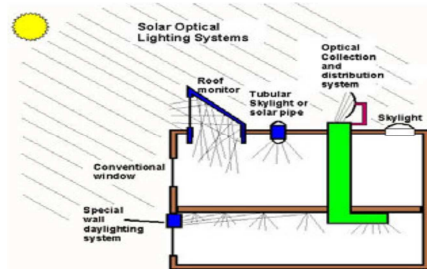


Şekil 4.8. Unilever Merkez Binası Bekleme ve Çalışma Alanı

4.5. Gelişmiş Aydınlatma Sistemleri

Günümüzde doğal ışık alınamayan hacimlerin aydınlatılmasında günışığını yönlendiren, yansıtan ya da taşıyan sistemlerin kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır.

“Düşey pencerelerle hacim içerisinde pencere önü ve çevresinde yüksek bir aydınlık düzeyi sağlarken, pencereden uzaklaştıkça aydınlık düzeyi azalmakta ve hacmin derinliklerinde yetersiz kalmaktadır. Derin hacimlerde yeterli aydınlık düzeyi elde etmek için pencerelerin büyütülmesi veya sayılarının artırılması ise ısıtma ve soğutma yüklerini artıracığından her zaman uygulanamamaktadır. Bu gibi durumlarda çatı ışıklıklarının kullanılması ise ancak binaların tek katlı olmaları halinde veya son katlarda hacmin işlevine uygun çözümlerle gerçekleştirilebilmektedir.



Şekil. 4.9. Günışığından Yararlanmada Çağdaş Teknikler

(VIII.Ulusal ,Sempozyum Bildirisi)

Günışığı açıklıklarından beklenen hedefleri gerçekleştirmek için önerilecek olan çözümler bazen birbirleri ile çelişebilirler. Bir projede optimum çözüme ulaşabilmek için yöre, enlem, mevsim, işlev ve kullanım saatleri gibi değişkenlere bağlı olarak hedeflerin taşıdıkları önem belirlenmelidir.

Günümüzde, doğal aydınlatma sistemlerinin gelişen teknoloji ile birlikte gelişmeleri sonucunda günışığının etkin kullanılmasına olanak vererek enerji tasarrufu sağlayan ve direkt güneş ışığını engelleyerek görsel konfor koşullarının sağlanmasında etkili olan çağdaş sistemler tasarlanmaktadır.

Bu sistemler, binalarda aydınlatma amacıyla tüketilen elektrik enerjisini olabildiğince azaltmayı ve bunun yanı sıra iç mekanın ışık kalitesini önemli oranda arttırmayı hedeflemektedirler. Bu sistemlerin bina tasarımıyla bütünleştirildiği yaklaşımlar yaygınlaştıkça, yapma çevrede görsel ve ergonomik gereksinmelerin karşılanması, iklimsel konforun sağlanması, enerji tüketiminin minimize edilmesi ve yenilenebilir enerji (gün ışığı) kullanımının artarak çevresel ve yaşamsal kalitenin de büyük oranda artması gerçekleştirilecektir”(VIII.Ulusal, Sempozyum Bildirisi, Yener 2007: 235).

Bu bölümde çağdaş aydınlatma tekniklerinden ışık rafları, ışık tüpleri ve çeşitli cam türlerine kısaca yer verilmiştir bu sistemler arasından doğru seçim yapmak bu sistemlerin performans değerlerini tanımakla mümkün olabilir.

4.5.1. Işık Rafları

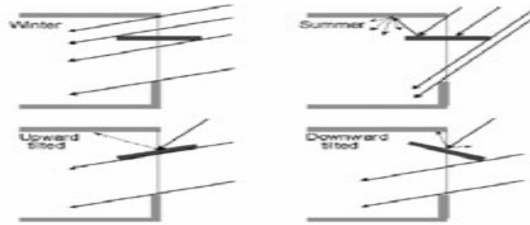
“Işık rafları, uygulama kolaylıkları ve maliyeti açısından en basit ve uzun zamandır kullanılan bir sistemdir. Yatay olarak pencerenin iç ve dış kısmına yerleştirilir. Yatay etkisi sebebiyle mimari tasarım açısından etkilidir. Bu sistemin tasarım amacı kısaca pencereye yakın olan kısımda gölgelendirme yapmak günışığını Işık rafları ile iç mekandaki gün ışığı seviyesi arttırılmaz ancak aydınlık seviyesi yayılarak hem görsel hem de termal açıdan daha konforlu bir iç mekan sağlanmış olur. Işık rafı genellikle ufuksal ya da Neredeyse ufuksal pencere cephesine yer seviyesinden yaklaşık 2m yukarıya yerleştirilir. Pencerenin alt kısmı dış görüşü sağlarken üst pencere alanı ışığın içeri alınmasına hizmet eder. Işık rafları hacimde pencereye yakın bölgeyi güneş ışığından korurken, yansımış ışık tavanı aydınlatmaktadır. Kışın ise ışık rafının altında ve üstünde kalan pencere bölümlerinden hacme güneş ışığı girebilmektedir (Şekil.4.10).



Şekil 4.10 . Işık rafı sistemleri 1, 2, 3.

“Işık rafları hem kamaşmayı önlemek hem de dış görünüşü sağlamak amacını taşıdıkları için konumları hacimsel özelliklere bağlıdır. Ne kadar altta yer alırsa tavana yansıtılan ışık miktarı da o kadar fazla olur. Işık raflarının işlevlerini yerine getirebilmeleri için yüksek bir tavana gereksinim olduğundan mimari tasarım ve taşıyıcı sistemle birlikte düşünülmesi gerekmektedir. Pencere yönüne, hacim özelliklerine ve enleme bağlı olarak tasarlanmalıdır. Direkt güneş ışığının bol olduğu bölgelerde güneşe yönlendirilmiş derin hacimli binalar için uygundur. Doğu ve batı yönleri için ve kapalı gök koşullarının hakim olduğu bölgelerde aynı derecede etkili olmamaktadırlar.

Işık rafı sistemi, içerisinde hem doğal ışık yansıtıcılarını hem de yapay ışık kaynaklarını barındırabilmektedir. Bu durumda doğal ışık yansıtıcıları, pencerenin üst bölümünden gelen ışığı tavana yansıtıp, doğal ışığı tavandan hacmin daha derin bölgelerine iletmektedir. Sistemin içinde yer alan yapay ışık kaynaklarının ışıkları da benzer bir yöntemle dolaylı olarak çalışma düzlemine erişmektedirler. Böylece ışık rafı sisteminin uygulandığı hacimlerde doğal ve yapma aydınlatma için benzer durumlar elde edilir. Sağlanan dolaylı aydınlatma, özellikle, bilgisayarlar ile çalışılan ortamlarda çalışma konforunu olumlu etkilemektedir” (VIII.Ulusal.Sempozyum bildirisi, Yener 2007: 236).



Şekil.4.11. Işık raflarının yaz ve kış dönemlerine ilişkin etkileri

(VIII.Ulusal.Sempozyum bildirisi. 236).

Gelişmiş sistemlerden bir tanesi olan ışık raflarında pencereye yakın bölümlere direkt güneş ışığının ulaşması önlenirken, yansımış ışığın hacimlerin derinliklerine ulaşması sağlanmaktadır. Pencere dışında kullanılan ışık rafları pencereye yakın bölgeyi güneş ışığından korurken, yansımış ışık tavanı

aydınlatmaktadır. Kışın ışık rafının altında ve üstünde kalan pencere bölümlerinden hacme güneş ışığı girebilmektedir (Şekil4.11).



Şekil.4.12. Gelişmiş Işık Rafı Sistemleri – İç-Dış Uygulama Örnekleri

(Kaynak.www.bartenbach.com)

“İstanbul Teknik Üniversitesi’nde gelişmiş ışık rafı üzerine yapılan bir araştırmada, ışık rafına yapma ışık kaynağı ilave edilerek oluşturulan bütünleşik sistemin performansı değerlendirilmek istenmiştir. Bu amaçla, çalışma düzlemi üzerindeki günışığı düzeyine bağlı olarak yapma aydınlatma sistemi otomatik kontrol sistemine bağlanmıştır. Hacimdeki aydınlığın dağılımı ışık rafı ile düzenlenirken, otomatik kontrol sistemi yardımıyla çalışma düzlemi üzerinde 500 lx sabit aydınlık düzeyi sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda, sağlanan enerji tasarrufunun güneş yükseliş açılarına göre değiştiği bu nedenle, güneşlenme süreleri uzun olan bölgelerde sistemin performansının daha yüksek olacağı görüşüne varılmıştır” (VIII.Ulusal Sempozyum Bildirisi, Yener 2007: 238).

4.5.2. Işık Tüpleri

“Çağdaş sistemlerden bir tanesi olan ışık kılavuz sistemlerinin çalışma prensibi, gün ışığını taşıyarak bir yerden başka bir yere iletmektir. Işık tüpü ya da güneş tüpü olarak anılan bu sistemler, özellikle derin planlı kamu binalarının dışa kapalı olan ve gün ışığının ulaşamadığı bölümlerinde tatmin edici sonuçlar

vermektedir. Derin planlı açık ofisler de ışık tüpleriyle, gün boyu homojen bir şekilde, doğal ışıkla aydınlatılabilmektedir. Bu şekilde yapma aydınlatma enerjisinden tasarruf edilerek kamu binalarının yıllık enerji kazançları artırılabilir. Doğal ışık kullanımıyla çalışanların görsel konforunu sağlamak, çalışma temposunu iyileştirerek iş verimini artırmak da hedeflerden bazılarıdır.”



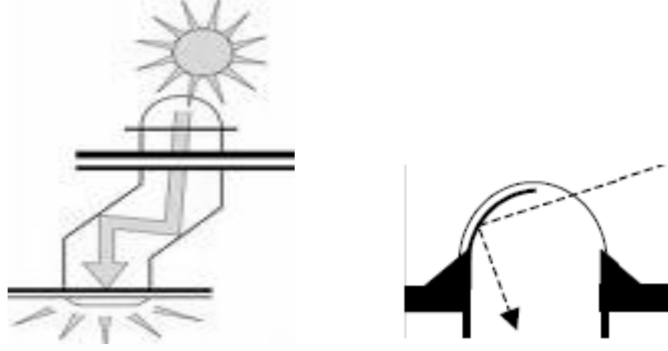
Şekil. 4.13. Işık Tüpü uygulaması

(<http://www.ch.com/>)

“Işık tüplerinde, küçük çatı ışıklıklarından alınan günışığı, yansıtıcı borularla hacmin tavanına taşınmaktadır. Işığın hacme dağılımı içte yer alan yayıcı elemanlarla sağlanmaktadır. Borunun içine veya yayıcı elemana yerleştirilen gün ışığına duyarlı yapma aydınlatma elemanı gün ışığı ile bağlantılı çalışabilmektedirler. Bu şekilde düzenlendiklerinde enerji tasarrufu açısından da olumlu sonuçlar vermektedirler. Direkt güneş ışığı mevcut olduğunda kapalı göktekine göre daha iyi performans gösterirler. Küçük mekanların aydınlatılması için uygun bir sistemdir, büyük mekanlarda kullanıldıklarında ızgara düzeni sağlanırsa düzgün bir gün ışığı dağılımı elde edilebilir (Şekil. 4.13).

Güneşli iklimlerde güneşe yönlendirilen yansıtıcı bir yarım kübün açıklığın içine yerleştirilmesiyle kışın yatık gelen direkt güneş ışığını içeri alarak daha fazla yansıtmak olanaklıdır (Şekil 4.15). Kapalı gök koşullarının mevcut olduğu yörelerde

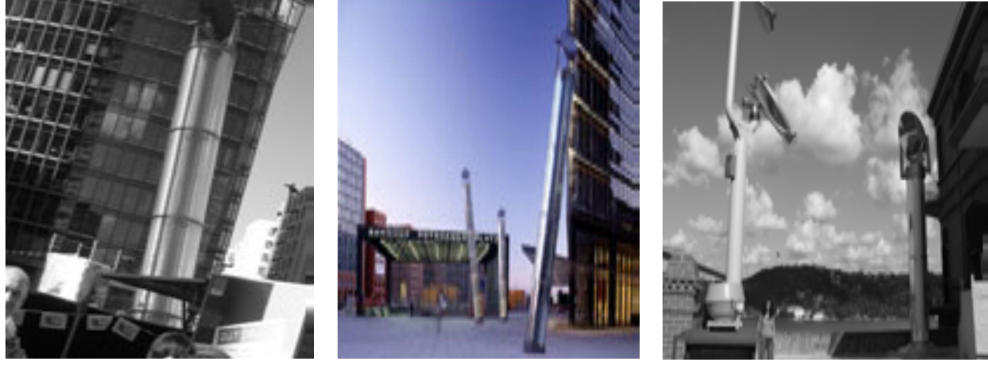
tamamen saydam bir kubbe kullanılmalıdır. Özel merceklerin ve geometrik şekillerin kullanılmasıyla yatık güneş ışığının alınması ve aşağıya yönlendirilmesi olanaklıdır.



Şekil. 4.14. Işık tüpünün çalışma prensibi. **Şekil. 4.15.** Işık tüpünde yansıtıcı kubbe

“Işık tüpleri iki farklı şekilde tasarlanmaktadır; yandan ışıyan ve uçtan ışıyan ışık tüpleri. Yandan ışıyan ışık tüpleri, çatıya ya da yapının dışına, güneşi takip edecek şekilde monte edilen ve günışığını yoğunlaştırmak için kullanılan bir “Heliostat” ünitesi, toplanan ışığı tüpe iletmek için tüpün giriş kısmına yerleştirilmiş ikincil bir ayna ve ışığı iletmek için kullanılan bir ışık borusu olmak üzere üç ana bölümden oluşmaktadır.

Bu sistemler, ışığı bir çekirdekte ve binanın tüm katlarına hizmet verecek şekilde tasarlandıkları için, gün ışığını bina içine almadan önce yoğunlaştırmaya ve güçlendirmeye elemanlardan destek alınmaktadır. Ayrıca, tüpün içinde iletilen ışık miktarı, uzaklıkla ters orantılı olarak azalacağından, tüp içerisine optik film yerleştirilmektedir. Böylece yansıtma katsayısı %95’in üzerinde olan film tabakası sayesinde ışık, çok az kayıpla bina boyunca iletilebilmektedir” (VIII.Ulusal Sempozyum Bildirisi, Yener 2007: 238).



Şekil. 4.16. Işık tüpleri (Berlin Potsdamer Platz ve İstanbul Rumelihisarı)

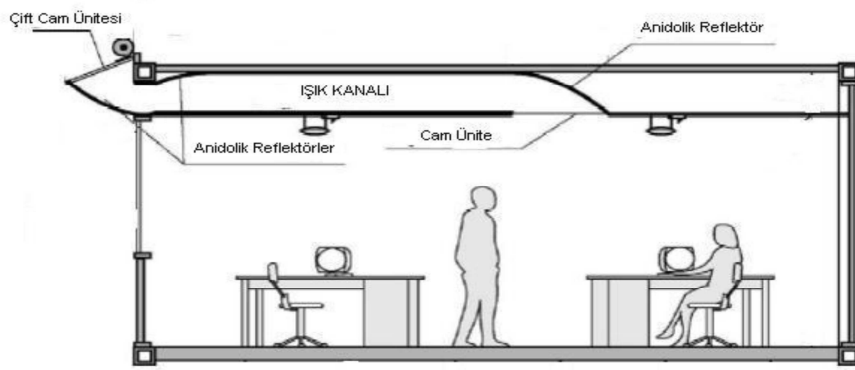
(VIII.Ulusal Sempozyum Bildirisi, 2007: 238)

“Borusan Holding’in yönetici ofislerinin bir araya geldiği İstanbul Boğazı, Rumel Hisarı’ndabulunan tarihi Yusuf Ziya Paşa Yalısı için, Türkiyede’de bir ilk olarak yandan ışıyan bir ışık tüpü projesi yapılmıştır. Yandan ışıyan ışık tüpleri kükürtlü lamba, halojen ya da ledlerle desteklenerek, doğal ışığı iletmesinin yanı sıra, yapma aydınlatma sisteminde dekoratif amaçlı hizmet verecek şekilde projelendirilebilmektedir. Bu projede sekiz adet metal halide lambadan yararlanılmıştır. Bu lambaların ışık tüpüne entegre edilmesiyle geceleri farklı renkte aydınlatma efektleri elde edilebilmektedir (Şekil 4.16).

Uçtan ışıyan ışık tüpleri ise genellikle tek katlı binalarda uygulanan çözümler ki, bu örneklere dünyanın farklı yerlerinde sıkça rastlamak mümkün. Üç ana bölümden oluşan bu tipin ilk bölümü, polikarbonatları olan ultraviyole ışınlarını süzerken, tüpün içine toz ve suyun girmesini engellemektedir. Enjeksiyon kalıp yöntemiyle üretilen akrilik kubbe, yüksek ışık geçirme özelliğine sahiptir ve hava şartlarına karşı dayanımı da yüksektir. Parlak bir plakaya, gün ışığını en doğru açıda kırarak şekilde monte edilmektedir. ikinci kısım, ışık tüpü, iç içe geçen tüplerden oluşturulmuştur. Işığın iç mekana yayılmasını sağlayan bir aydınlatma aygıtı veya dağıtıcı ünite ise sistemin üçüncü bölümünü oluşturmaktadır. Dış toplayıcı ünite, genellikle binaların çatısına yerleştirilmektedir. Böylelikle gün ışığını gün boyunca toplaması hedeflenmektedir. Orta üniteyi oluşturan ışık tüpünün iç yüzeyi, yansıtıcılığı çok yüksek metal malzemedan oluşmakta veya Alcoa Everrbite veya Silverlux gibi malzemelerle kaplanmakta ki bu malzemeler de %95’in üzerinde ışık yansıtma özelliğine sahiptirler” (VIII.Ulusal.Sempozyum bildirisi, Yener 2007 :239).

4.5.3.Ofislerde Anidolik Tavan Uygulamaları

Anidolik tavan sistemleri düşey cephelerde pencerenin üst bölümüne monte edilmelidirler. Kapalı gök koşullarına sahip bölgelerdeki yayıncı gümüşüğünden faydalandıkları için tüm enlem derecelerindeki binalarda kullanılabilirler. Bu sistemler açık gök koşullarına sahip bölgelerde kullanılmak istendiklerinde, kamaşma ve ısınma sorunlarını engellemek için ek gölgeleme sistemlerine ihtiyaç duyulabilir.



Şekil.4.17. Anidolik Tavan Sistemi (Okutan. 2008: 62)

“Anidolik tavan sistemleri kapalı gök koşullarına sahip bölgelerdeki binalarda, gökyüzündeki yayıncı ışığı hacmin derinliklerine yönlendirmek amacıyla kullanılırlar. (Şekil.4.17)’da görüldüğü gibi, bir ışık kanalı ve bu ışık kanalının başında ve sonunda yer alan reflektörlerden oluşurlar. Cephe yüzeyinde bulunan ilk reflektör yayıncı ışığı toplayarak ışık kanalına iletir. Işık kanalının iç yüzeyi yüksek yansıtıcı özellikte olup, ışık tam iç yansıma prensibine göre kanal boyunca iletilir. Işık kanalının çıkışındaki parabolik reflektör, yayıncı ışığı hacim içine düzgün bir biçimde dağıtır.

Sistemin girişinde yatay düzlemle 25° lik açı yapan cam bir ünite bulunur. Bu ünite, üzerine düşen gümüşüğü ışık kanalına yönlendirir. Ayrıca sistemin çıkışında da güvenliği sağlamak ve sistem bakım masraflarını azaltmak amacıyla cam bir ünite bulunur. Sistemdeki bütün harici parçalar yoğuşmayı ve ısıl köprüleri engellemek için yalıtılmışlardır” (Scartezini J, L, Courret G. (2002:125).

4.6. Camın Tanımı

“Cam, geleneksel olarak “kristallenmeden katı hale soğutulmuş bir inorganik ergime ürünü “olarak tarif edile gelmişse de,bugün sık kullandığımız pencere camı, cam kaplar, ampul camı, cam mercekler gibi geleneksel camları tanımlamak için yeterli olmakla birlikte, camı genel anlamda ele aldığımız zaman yetersizdir, çünkü cam bilimindeki gelişmeler sonucu bugün ergitmeden başka yöntemlerle de cam elde etmek mümkün olduğu gibi, gliserol gibi birçok organik maddenin de camsı yapıda soğutulabileceği anlaşılmıştır” (Kocabağ, 2002:21).

4.6.1. Camın Optik Özellikleri

Güneş ışığı, dalga boyuna bağlı olarak üç çeşit ışığın birleşmesinden oluşur: Mor ötesi (ultravirole -UV), görünür (visible) ve kızılötesi (infrared -IR). UV ışığın dalga boyu, 380 nanometrenin (nm) altındadır.(1nm=1 milimikron $\mu=10^{-9}$). Kızılötesi ışığın dalga boyu ise, 780 nm'nin üzerindedir. 380 nm ile 780 nm arasındaki ışık, görünür ışığı oluşturur. Görünür bölgede ışık, dalga boyuna bağlı olarak; mor, mavi, yeşil, sarı, turuncu ve kırmızı renklerden oluşur. İnsan gözü, sadece görünür bölgedeki ışıklara karşı duyarlıdır.

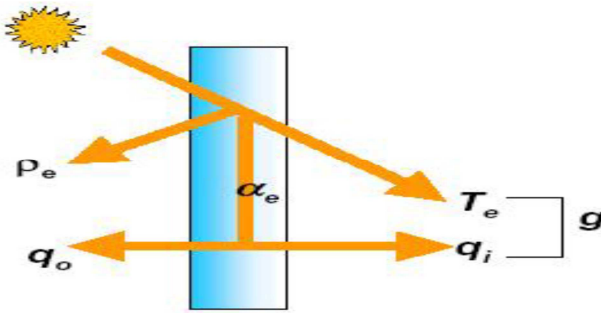
4.6.2. Selektif Camlar

“Selektif (seçici) yüzey bakır kolektörler,özel bir teknikle bakır levha üzerine blue tech yada siyah krom kaplama işlemidir.Mat siyah boya yüzeyli kolektörler gibi güneşin UV. ışınlarından etkilenmez.Zaman içinde bozalaşıp dökülmez, yıllarca yüksek verimde çalışır” (www.solar-ge.com/tr/hangi.htm).


Giydirme cephe sistemlerinin teknolojik olarak gelişim göstermesiyle birlikte son yıllarda bina cepheleri, pasif birer eleman olmaktan çıkıp doğal havalandırma ve güneş kontrol elemanlarını otomatik olarak aydınlatma enerji tüketimini kontrol eden, binanın yapay havalandırma, aydınlatma ve enerji tüketimini azaltıp kullanıcı ihtiyaçlarını mümkün olabildiği kadar doğal yollarla, ısı, yalıtımı bilinçli bir şekilde yapılarak enerji kaybı önlenmektedir.

Optik özellikleri değişebilen akıllı camların kullanımı yaygınlaşarak dış cephelerde kullanılmaktadır. Şeffaf yüzeylerde performansı yüksek kaplamalar olarak low-e camlar ışık geçirgenliği ve çift camlar olup bu camlarda güneşi kırmak amacıyla yüksek yansıtıcı özelliklere sahip metal oksit kaplamalarla kullanılmaktadır.

SOLar-ge projelerinde selektif yüzeyli kolektörleri kullanır. Selektif yüzeyli kolektörlerin verimi, mat siyah boyalı kolektörlere göre yaklaşık iki misli daha fazladır. Seçici kaplamalı yüzeyler özellikle bulutlu gün bölgelerinde etkisini hissedilir bir şekilde gösterir. Bir ısının bir taraftan bir tarafa aktarımı sırasında oluşan ısı kaybını en aza indirmek çok önemlidir. Bu sebeple iç panelin verimliliğini sağlayan en önemli etkenlerden biri emici yüzeyli kanatların akışkan taşıyıcı bakır borulara birleştirilme tekniğidir.



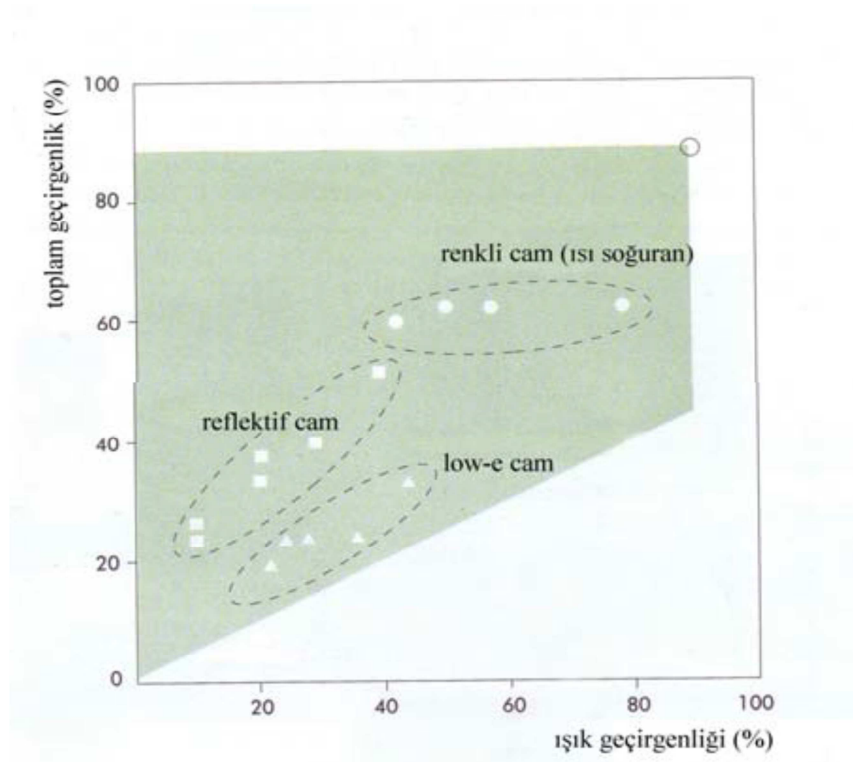
Şekil.4.18. Güneş Enerjisi Geçirgenliği, Yansıtma ve Soğurum Bağlıları

-  \rightarrow 300-2500 nm dalga boyu aralığında cam yüzeyine etkiyen toplam enerji % 100
- p_e \rightarrow Dışa yansıtma
- α_e \rightarrow Soğurma
- q_o \rightarrow Soğurulan enerjinin dışa soğuyan bölümü
- q_i \rightarrow Soğurulan enerjinin içe soğuyan bölümü
- T_e \rightarrow Direkt geçirgenlik (doğrudan içeri giren bölümü)
- g \rightarrow Toplam geçirgenlik ($T_e + q_i$)

(www.solar-ge.com/tr/hangi.htm).

Isı kontrolü sağlayan camlar arasında en az enerjiyle elde edilen renkli camlardır. Renkli camlar düz cam kompozisyonuna metal oksitlerin katılmasıyla oluşturulur. Cam kompozisyonuna metal oksitlerin eklenmesiyle cam yüzeyine gelen ışınlar soğurulur. Eğer camda bulunan maddelerin enerji seviyesi ayrımları ışının herhangi bir dalga boyundaki rengin fotonuyla uyuşursa (karşılaşırsa) bu renk soğurulur.

Güneş enerjisiyle düz cam arasındaki ilişkiyi şematik olarak aşağıdaki gibi gösterebiliriz.camda ışık geçirgenliği, yansıtma ve soğurum bağıntıları camda ışık geçirgenliği, yansıtma ve soğurum bağıntıları” (www.solar-ge.com/tr/hangi.htm).



Şekil.4.19. Renkli cam, reflektif cam ve low-e kaplamalı cam ışık geçirgenliği karşılaştırması

(Aktarma, Berkin MSÜGS Tez. (2004)

“Gün ışığını geçirmekle beraber infrared ışınlarını geçirmeyen ve ortamın ısınmasına mani olan özel camlar da yapılmıştır. Cama bu özelliği, bileşimindeki %0.7-0.8 oranındaki demir oksit sağlar” (Wigginton, Michael1996).



Şekil.4.20. Düşük Emissivitel (Low-E) Camlı Bina Örneği, City Hall, London

(www.architektur.tu-dormsadt.de)

“İşılama yoluyla ısı transferini azaltması nedeniyle düz cama göre pencerenin U_o değerini düşürmekte, ısı korunumu açısından performans arttırmaktadır (Şekil. 4.14). Kaplama malzemesinin doğru konumlandırılması önemli ölçüde belirleyicidir. Isı kayıplarının azalmasına yönelik uygulamalarda iç ortam yönünde kullanılır, Kaplamaların dış kesimde yer alması U_o açısından düz camın performansı seviyesinde düşmesine neden olacaktır (Akyürek, 2001 sayı, 92).

Tablo 3.6. Isı kontrolü sağlayan camların ışın geçirgenlikleri

Camlama Cinsi, Koruma Düzeni	Işın Geçirgenliği (%)
-Gölgeleştirici olarak ısıdan korunma camları- (Dış tarafa pencereden en az 300 mm aralıkla yerleştirilmiş)	
Renk: koyu yeşil	25
açık yeşil	40
gri, kahverengi	45
-Dış Cam Olarak Isı Korunum Camları-	
Renk: koyu yeşil	55
açık yeşil	65
gri, kahverengi	70
-Düz Şeffaf Cam-	
Basit Camlar (Normal Cam)	92
Çift Cam Bitişik Çerçevesi	85
İki cam tabakalı Isıcam	85
Üç cam tabakalı Isıcam	78
Dört cam tabakalı Isıcam	72

(Kaynak.Aktarma, Berkin MSÜGS Tez. (2004)

“Sıcak iklimlerde güneş enerjisini yansıtan cam kaplamaları (low-e) kullanımını ihtiyacı doğar. Bu amaçla yansıtma gücü yüksek camlara ihtiyaç vardır. Soğuk iklimlerde camın enerji emme özelliği'nin artırılması gerekmektedir. Bu da cama kızıl ötesi güneş ışınlarını emen renklendiricilerin ilavesi ile sağlanabilir. Bunun için cama, demir oksit ve diğer renklendiriciler (Ni, Se, Cu) ilave edilebilir. Isı tutucu camlar, genellikle mavi-yeşil, gri ve bronz renklidirler ve görünür ışığın %30-75'ini, kızıl ötesi ışığın ise %50-90'ını emerler” (Wigginton, Michael.1996)



Şekil.4.21. Pencerelerinde ısı soğuran cam kullanılmış bir ofis binasında sırasıyla kış ve yaz ayları iç /dış ortam sıcaklığı karşılaştırmaları. İç ortamın sıcaklığı camdan 1 metre uzakta ölçülmüştür.

(Aktarma, Berkin MSÜ 2004)

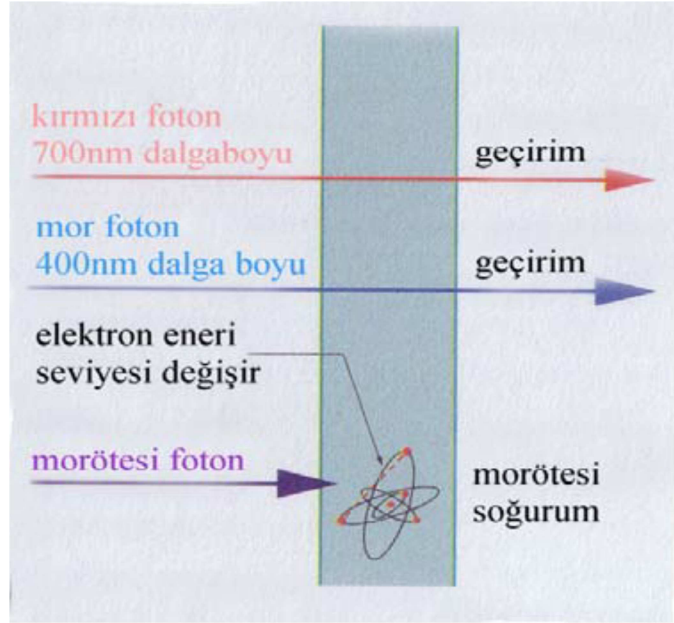
“Güneş ışığı, dalga boyuna bağlı olarak üç çeşit ışığın birleşmesinden oluşur: Mor ötesi (ultraviöle -UV), görünür (visible) ve kızılötesi (infrared -IR). UV ışığın dalga boyu, 380 nanometrenin (nm) altındadır.(1nm=1 milimikron $\langle m\mu \rangle = 10^{-9}$). Kızılötesi ışığın dalga boyu ise, 780 nm'nin üzerindedir. 380 nm ile 780 nm arasındaki ışık, görünür ışığı oluşturur. Görünür bölgede ışık, dalga boyuna bağlı olarak; mor, mavi, yeşil, sarı, turuncu ve kırmızı renklerden oluşur. İnsan gözü, sadece görünür bölgedeki ışıklara karşı duyarlıdır” (Kocabağ D,2002:21).

“Radyasyon enerjisi dalga boyu ile ters orantılıdır. Dalga boyu ne kadar uzun olursa, enerjisi o kadar az olur. 400-700 nm dalga boyu aralığında yer alan morötesi ve görünür bölgede ışığın frekansı yüksek, dalga boyu kısadır. Güneş ışınlarında, 400-700 nm dalga boyları arasındaki (görünür bölgedeki) enerji miktarı %53'tür. Kızıl ötesi bölgedeki enerji miktarı ise % 44'tür. Bu bilgiler ışığında ısı soğuran camların, yalıtım işlevini yerine getirebilmeleri için mümkün olduğunca kızıl ötesi ve görünür bölgedeki ışınları içeriye almamaları gerekmektedir. Ancak camın görsel geçirgenlik özelliklerine sahip olması için şeffaflığını belli bir dereceye kadar koruması gerekmektedir” (Kocabay D,2002:21).

4.6.3. Camda Tayfsal Geçirimsizlik (Spektral Transmisyon)

“Işınlardaki foton parçacıklarının camdan geçerken nasıl davrandıklarını ve dalga boyuna bağlı olarak enerjilerini yitirip yitirmediklerini bilmek yeni malzeme geliştirmede önemli katkılar sağlayacaktır” (Aktarma, Berkin, 2004:49).

“Elektromanyetik radyoaktif parçacık teorisi bize, ışığın değişik enerji seviyelerindeki fotonlardan ve bu seviye farklılıklarının renkleri oluşturduğunu izah etmektedir. Foton enerjisi dalga boyu ile ters orantılıdır. Örneğin kırmızı ışık (dalga boyu 700nm) seviyesindeki bir fotonun enerjisi, mor ışıktaki (dalga boyu 400nm) bir fotonun enerjisinin %57’si kadardır. Geçirim ve soğurum olayları tamamen fotonların malzemenin atomlarındaki yada moleküllerindeki elektronlarına çarpmalarıyla ilişkilidir” (Wigginton, Michael,1996:46).



Şekil. 4.22. camda dalga boyuna bağlı olarak fotonların soğurulması

(Aktarma, Berkin MSÜGS Tez. (2004:46)

“Camın tamamen saydam olabilmesi için valens elektron enerji hallerinin fotonlarla uyuşmaması gerekir. Eğer maddenin enerji seviyesi ayrımları herhangi bir rengin fotonuyla uyuşursa (karşılaşırsa) bu renk soğurulur. Düz şeffaf camda görünür bölgede fotonlar soğurulmaz. Bir çok camda valens elektronların enerji ayrıştırmaları morötesi izgede gerçekleşir” (Wigginton, Michael,1996).

Isı ışınımı (radyasyon) enerjisi dalga boyu ile ters orantılıdır. Dalga boyu ne kadar uzunsa enerjisi o kadar düşüktür. Solar radyasyonda dalga boylarına göre ısı enerji dağılımı şöyledir:

morötesi %3

görünür ışınlar %53

yakın kızılötesi %44 [35]

4.6.4. Camda Morötesi (UV) Geçirirliği

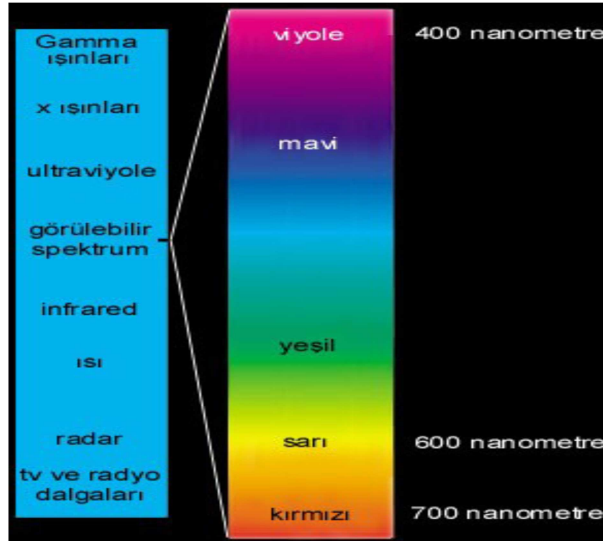
“Atmosfer güneşten gelen kısa dalga ışınlarının bir kısmını soğurur. 290 nm'nin altındaki tüm ışınlar emilir. Normal pencere camı 310 nm den küçük morötesi ışınlarını geçirmez. Günümüzde UV ışınlarının kumaşları soldurduğundan dolayı geçirirliği istenmemektedir. 1920'li yıllarda, hastane odalarındaki pencere camından, vücudun ihtiyacı olan D vitamininin alınabilmesi için, UV ışınlarının 290 ila 320 nm dalgaboyları arasında geçmesi gerektiği ortaya konmuştur. Enerji bazında bu aralık toplam güneş ışınımının %5'inden azını oluşturmaktadır. O yıllarda, bu ışınların terapi etkisinin, camlardan hasta insanlara eksiksiz aktarımı arzu ediliyordu.

Yüksek oranda UV geçirirliği, cam kompozisyonunun içindeki demir iyonlarının % 2'den az olmasına bağlıdır. Standart düz cam kompozisyonu UV geçirirliği 260 nm'den başlamaktadır. Ofis, okul ve evlerde UV geçirirliği bu boyutlarda olmaması gerektiği kabul edilmiştir. Doğrudan gelen UV ışınları belirli bir süre sonra insan sağlığını olumsuz etkilediği görülmüştür. Bu nedenle hastanelerde camlardan geçen UV ışınlarının dolaylı olarak hastalara ulaştırılması gerekmektedir. Hepsinin ötesinde UV geçiren camlar her koşulda kullanılmadığı açıkça ortadadır. 1939 da başlayan II. Dünya Savaşı sonrası üretimine ara verilmiştir. Çünkü büyük çapta cam üretiminde demir oranını % 1 'den aşağı çekilmesinin maliyeti arttırdığı ortaya atılmıştır” (Aktarma,Berkin 2006: 49).

4.6.5. Camda Kıızıl Ötesi Bölge Geçirirmliliği

“Işığ, camlardan kolayca geçebilmektedir. Çünkü ışığın enerjisi camın bünyesindeki elektronik enerji hallerinde bir değişim yada bir titreşim yaratamayacak kadar etkisizdir. Bunun tersi oluştuğunda soğurum gerçekleşecektir” (Aktarma 2004:49).

“Kızıl ötesi bölgedeki tayfsal geçirirmlilik 780 ila 30,000 nm arasında değişkenlik göstermektedir. Kızıl ötesi bölge yansıtımı UV bandı ile benzerlik taşımaktadır. Bu eğri 5000 nm de keskin bir düşüşe sahiptir. Bu düşük dalga boyunun nedeni camın bünyesinde barındırdığı su içeriğidir. Sonuç olarak camda yansıtma soğurumdaki değişkenlikten ötürü maksimuma ulaşmaktadır”(Aktarma, Berkin 1977: 49)



Şekil .4.23. Görünür bölgenin 400-700 nm aralığındaki dalga boyunda yer alan renklerin diziliş

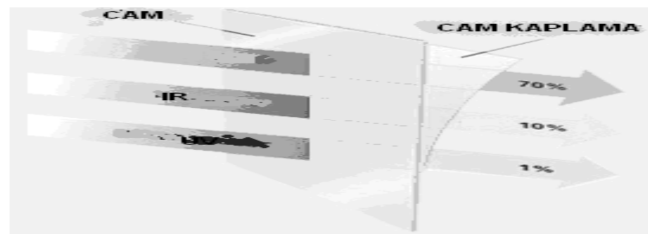
“Işığ, camlardan kolayca geçebilmektedir. Çünkü ışığın enerjisi camın bünyesindeki elektronik enerji hallerinde bir değişim yada bir titreşim yaratamayacak kadar etkisizdir. Bunun tersi oluştuğunda soğurum gerçekleşecektir”(Aktarma, Berkin,2004:49).

4.6.6. Fotokromik (Işığa Duyarlı Camlar)

“Fotokromik camlar belli bir dalga boyunun etkisiyle(ultraviyole ışığın cama yansması vb.), koyulaşır ve yansıma kaynağından uzaklaştığında ise, yeniden özgün rengini alır. Bu sebeple, ışığa hassas olan gözlerdeki rahatsızlığı önlemek olarak gözlük camlarında amacıyla ilk kullanılmıştır. Bu tip camların kullanıldığı gözlükler kapalı alanlarda normal bir cam kadar saydamken açık alanlarda veya günışığının dolaysız etkisiyle kararır güneşin zararlı UV ışınlarına karşı %100 koruma sağlar. Fotokromik cam içerisinde yaklaşık 50 nanometre büyüklüğünde gümüş klorür, gümüş bromür, gümüş iyodür gibi gümüş halürleri bulunmaktadır. Bunlar halojenlerden elde edilmiş tuzlardır ve bir miktar bakır oksit ihtiva ederler. Yapısındaki gümüş klorür sayesinde cam morötesi ışığa maruz kaldığında ışınım enerjisini kullanarak gümüş ve klor atomlarına dönüşürler ve camda kararmaya sebep olurlar. Işık kaynağı uzaklaştığında ise süreç tersine çalışır, gümüş ve klor atomları tekrar bir araya gelerek gümüş klorür moleküllerinin sayesinde cam tekrar ışığı geçiren yapısına döner” (Manav, Kutlu ve Küçükdoğu, 2010).

4.6.7. Tayfsal Seçici Camların Çalışma Prensibi

“Güneş kontrolü amacıyla kullanılan camlarda genellikle güneş ısınımı geçirgenliğinin düşük olması, spektrumun görülebilen bölümü için de düşük geçirgenlik değerlerine neden olmaktadır. Bu durumu ortadan kaldırmak ve camın günışığı geçirgenliğini olabildiğince yüksek tutabilmek amacıyla yalnızca spektrumun görülemeyen bölümü için etkili olan bazı özel boya ve kaplamalar kullanılmaktadır Low-e camlar olarak da bilinen tayfsal seçici camlar görülebilen ısınımı olabildiğince geçiren fakat kızıl ötesi ve morüstü ısınımı büyük oranlarda yutan veya yansıtan camlardır.



Şekil.4.24. Tayfsal seçici camların çalışma prensibi camlarda ısı.ışık oranı olarak tanımlanan özellik

“Camlarda ısı, ışık oranı olarak tanımlanan özellik, toplam güneş ışıını geçirenliğinin günışığı geçirgenliğine oranıdır. Güneş ışıını günışığından daha fazla engelleyen camlarda bu değer 1’den küçüktür ve bu ölçüt cam performansını değerlendirmede önemlidir. Ayrıca yutucu ve yansıtıcı camların hacimde günışığı renginde değişikliklere neden olduğu da göz ardı edilmemelidir. Camların geçirgenlikleri, yutuculukları ve yansıtıcılıkları spektrumun 3 farklı bölgesi için günışığı, güneş ışıını ve içeriden dışarıya uzun dalga ışıını geçişi için ayrı ele alınmalıdır (Şekil 4.19) tayfsal seçici cam uygulamasına bir örnektir” (Manav, Kutlu ve Küçükdoğu, 2009).



Şekil 4.25. Tayfsal seçici cam kullanılmış bir ofis penceresi

(Manav B, Kutlu R.ve Küçükdoğu M.Ş. 2009)

4.6.8. Açısal Seçici Camların Çalışma Prensipleri

“Açısal seçici camlar ise sıcak dönemde güneş yükseliş açısı dik veya dike yakın gelen ışığı geçirmemekte, küçük yükseliş açılarıyla gelen ışığı geçirmektedir. Bu camların tepe ışıklıklarında kullanılması da yine benzer bir etki yaptığından sıcak iklim bölgeler için uygun bir çözüm olarak kullanılmaktadır (Şekil.4.20) açısal seçici camların kullanılmasına bir örnektir (Manav, Kutlu ve Küçükdoğu, 2009).

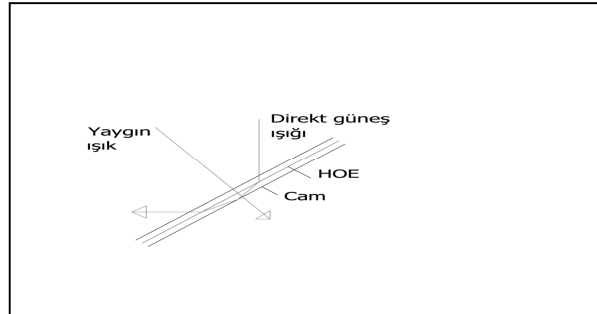


Şekil. 4.26.Tepe Açıklığında Açısal Seçi Cam uygulaması

(Manav B, Kutlu R.ve Küçükdoğu M.Ş. 2009)

4.6.9. Holografik Optik Eleman

Bir film tabakası üzerine lazer ile bazı desenlerin işlenmesi ve bu filmin iki tabakası arasında lamine edilerek kullanılmasıyla elde edilen bu üzerlerine gelen direkt güneşışığının yansıtıcı fakat yaygın gök ışığını geçirici bir özellik taşımaktadır (Şekil 4.21.)



Şekil. 4.27. Holografik Elemanın Çalışma Prensibi

(Manav B, Kutlu R.ve Küçükdoğu M. S, 2009)

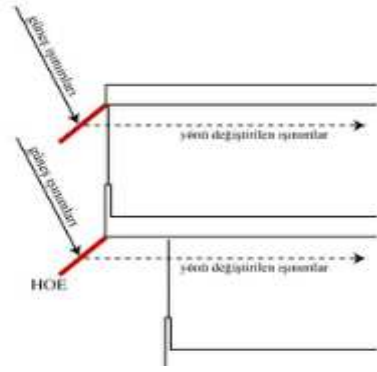
“Yapılan test çalışmalarında, Holografik Optik Elemanların kullanıldığı bir cam sisteminin hacimde daha yansıtıcı bir tavan ile birlikte kullanılmasıyla mekanın derin bölgelerine iletilen ışığın bu elemanlar kullanılmadığı duruma göre iki kat daha Pencere kaplaması fazla olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. (Şekil.4.22) pencere üst kısmına çift cam arasına holografik eleman yerleştirildiği durumdaki bir ofis uygulamasına örnektir (Manav, Kutlu ve Küçükdoğu, 2009).



Şekil.4.28. Pencere üst kısmına çift cam arasına holografik eleman yerleştirildiği koşulda bir ofis uygulamasına örnektir.

(Manav B, Kutlu R.ve Küçükdoğu M. S, 2009)

“Pencere Üst Kısmında Çift Cam Arasına HOE Film Tabakasının Uygulanması ADO Ofis Binası, Cologne, Almanya Pencere dışına yerleştirilen holografik optik sistemlere “Zenital (Tepe) Işık Kılavuz Sistemleri” denilmektedir. Amaca göre bu elemanlar pencere dışında düşey konumlandırılabilceği gibi cephenin üst kısmında 45° açıyla da yerleştirilebilir. HOE uygulamaları, yaygın günışığını hacmin derinliklerine yönlendirerek hacimde aydınlığın düzgün dağılımına yardımcı olurken, parıltı farklılıklarından kaynaklanan kamaşma sorununu azaltmaktadırlar. Bu özellikleri ile kapalı gök koşullarının hakim olduğu bölgelerde, göğün tepe bölgesinden gelen yaygın ışığın hacmin derinliklere yönlendirilmesinde uygun bir sistem olarak görülmektedir”(Manav, Kutlu.ve Küçükdoğu, 2009).



Şekil.4.29. HOE sistemi kesiti

(Kaynak,Matusiak,1998)

4.6.10. Çift Cam Arasına Yerleştirilen Prizmatik Paneller

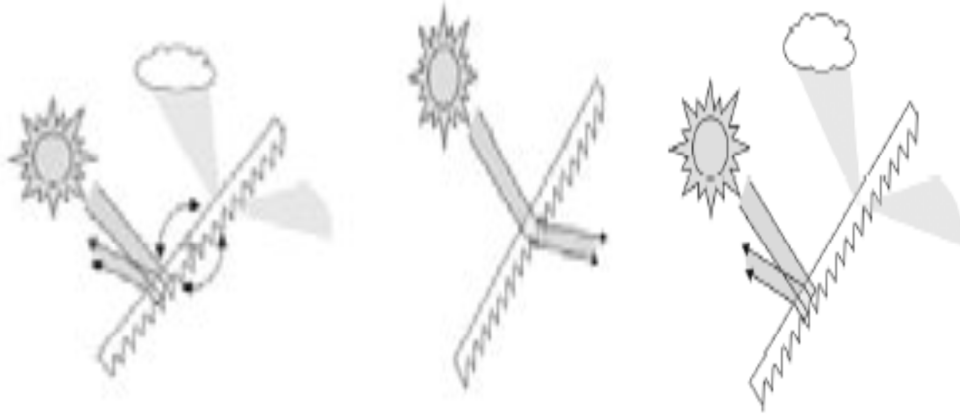
“Bu sistemler üzerlerine gelen direkt güneş ışınlarını optik performansları sayesinde yönlendirilerek hacim içerisine alan sistemlerdir. Çift camlı bir pencerede camlar arasına yerleştirilen plastik ya da cam prizmadan oluşan sistemde panellerin dişleri dışarıya doğru çevrilmiş olup dişlerin üzeri yansıtıcı yüksek bir malzeme ile kaplıdır.(Şekil.4.30) de verilen örnek gibi, bu tür paneller, gök ışığını ve güneş ışığını pencereden hacmin derinliklerine doğru dağıtmak için yansıtma ve kırılma ilkelerini kullanır.



Şekil .4.30. Tepe Açıklığında Çift Cam Arasında Prizmatik Panel Uygulaması

(Manav B, Kutlu R.ve Küçükdoğu M. S, 2009)

“Prizmatik Panel Uygulaması, Sparkasse, Sistem dişey pencerelerde kullanıldığında üzerine gelen direkt güneş ışığını yansıtıcı yüzeyinden yansıtarak prizmatik yapıdan geçirip tavana doğru kırmakta ve hacmin içine yönlendirmektedir. Direkt güneş ışığının yansıtılması sırasında kamaşma sorunu olabileceğinden sistemin pencerenin üst kısımlarına yerleştirilmesi doğru olacaktır. Prizmatik pencere sistemleri, direkt güneş ışığını hacme yönlendirirken bir kısım güneş ışığı dışarı yansıtılmakta, bir kısımda iletim sırasında yutulmaktadır. Yapılan araştırmalar bu sistemin ışık geçirgenlik oranının % 40 olduğunu göstermektedir. Bu da özellikle kapalı gök koşullarının hakim olduğu bölgelerde sistemin performansının düşük olduğu anlamını taşımaktadır. Kapalı gök koşullarında güneşin konumundan bağımsız olarak sistemin performansı sabit olup hacmin genel aydınlık düzeyinde yaklaşık olarak %35-40 civarında bir düşüş görülse de aydınlığın düzgün dağılımı sağlanabilmektedir. Bununla birlikte kamaşma sorunu çok azdır. Açık gök koşullarında, pencere yakınındaki bölge direkt güneş ışığından korunmaktadır. Engellenen güneş ışığının bir kısmı sistem tarafından tavana yönlendirilerek hacmin arka tarafındaki aydınlık düzeyinde bir artış sağlanır. Genel olarak sistem direkt güneş ışığını dışarıda bırakarak hacimde görsel ve iklimsel konforu sağlamayı amaçlamaktadır” (Manav, Kutlu ve Küçükdoğru, 2009).

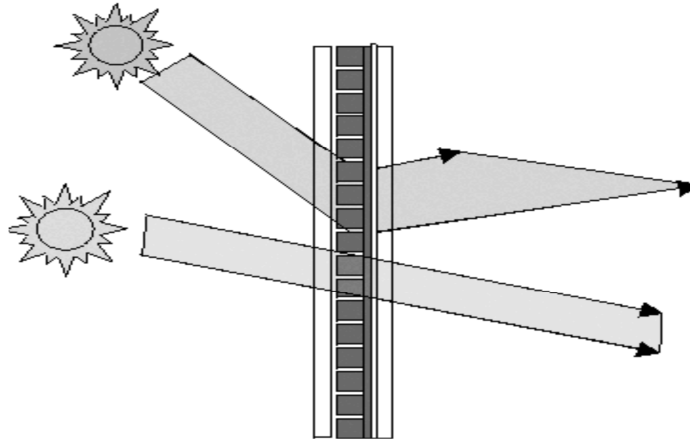


Şekil.4.31. Prizmatik panellerin yaygın gün ışığında, direkt güneş, ışığında sabit güneş kontrol hareketli güneş kontrol aracı olarak kullanımı

(VIII.Ulusal.Sempozyum bildirisi: 240)

4.6.11. Lazer Kesim Paneller

Saydam akrilik bir panel üzerine lazer kesikler atılarak elde edilen sistemin amacı günışığının hacme alınması, istenmeyen direkt güneş ışığının ise dışarıda bırakılmasıdır. Paneller genellikle iki cam arasına uygulanmaktadır, ancak kesik yüzey lamine cam ile korunursa camın dışına da yerleştirilebilirler. Hacme günışığının kamaşma sorunu oluşturmadan alınmasını hedefleyen bu sistem özellikle ekvatorial bölgede direkt güneş ısısından kaynaklanan aşırı ısınma ve kamaşma sorununa bir çözüm bulmak üzere geliştirilmiştir, daha yukarı enlemlerde yer alan bölgelerde düşük açılarda gelen güneş ışığını hacmin derinliklerine almaktadır. (Şekil4.26) lazer kesimli panelin çalışma prensibini göstermektedir.



Şekil.4.32. Lazer kesim Panelin Çalışma Prensibi

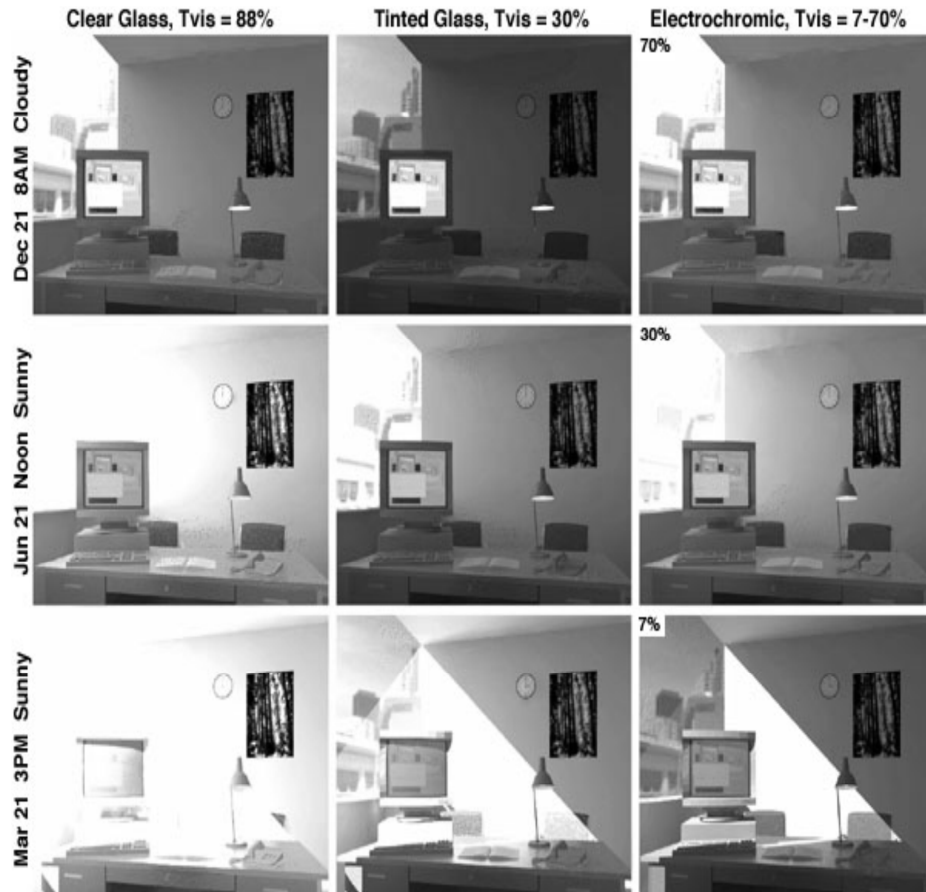
(Manav B, Kutlu R.ve Küçükdoğu M. S, 2009)

“Bu sistemin en önemli özelliği ışınlarının büyük bir kısmının geniş açı ile saptırılması, panelden dışarısının görülebilir olması, büyük veya küçük ölçekte üretimlere imkan vermesidir. Lazer kesim paneller pencere sistemine hareketli veya sabit olarak yerleştirilebilirler. Sabit panellerin amacı güneş kontrolünü sağlamaktır. Paneller hareketli olursa ışığı yönlendirerek hacme almayı sağlar. Dışarısının görülebilirliğinde az bir deformasyon olsa da panellerin göz seviyesinden aşağıda kullanılması kesiklerin ışığı yukarı doğru yönlendirirken kamaşma sorunu yaratabileceğinden doğru olmayacaktır” (Manav, Kutlu ve Küçükdoğu, 2009).



Şekil.4.33. Lazer kesim panellerle yapılmış bir derslik hacmine uygulama örneği görülmektedir. (Kenmore South State School, Brisbane, Australia)

(Manav B, Kutlu R.ve Küçükdoğu M. S, 2009)



Şekil .4.34. Düz cam, pasif ve aktif sistem uygulamalarının yılın farklı mevsimleri ve değişken gök koşulları için karşılaştırılması

(Manav B, Kutlu R.ve Küçükdoğu M. S, 2009)

4.6.12. Termokromik Camlar (Isıya Duyarlı Camlar)

“Güneş enerjisi kısa dalga boylarında olduğundan, cam yüzeylerden geçerek hacimlere ulaşır. Açık hava koşullarında, özellikle yaz aylarında bu durum güneşiğe bağlı ısınma problemleri ile ortaya çıkmaktadır ve yapının soğutma maliyetlerini yükseltmektedir. Bunu önlemek için yapıda cam yüzeyleri kaplayarak güneş ısı kazançlarını düşürülebilmekle beraber bu da kış aylarında güneşten yeterince fayda sağlayamamakla sonuçlanmaktadır. Isıya duyarlı camlar saydamlıkları sıcaklığa göre değişen camlardır. Bu camların en önemli bileşeni iki cam arasında sıkıştırılmış jellerdir, bu jel soğuk durumda saydam halde bulunmakla birlikte güneşin etkisiyle ısındığı zaman yansıtıcı özellik kazanıp ışık geçirgenliği azalarak güneş ışığını sönmeler; bu sayede bir kumanda veya dışarıdan bir insan etkisi veya düğmeye ihtiyaç duymadan camın ışık yansıtmasıdır. Bu sayede iç mekânların radyasyon ile ısınmasının önüne geçilir.(Şekil.4.29.)’da görüldüğü gibi; camın güneşiği etkisiyle ısınması sonucu ışık geçirgenliği, ısıtılmaya başladıktan itibaren sadece 6 dakika sonra azalır. Cam geçirgenliği azaldıktan sonra cam yüzey sıcaklığı ortalama 300C’ ye çıkar. Bu noktadan sonra cam yüzeyi sıcaklığı artmış olmasına rağmen güneşiği dolaysız olarak bina içerisine girmediği için binanın iç ısı kazanımı düşer. Bunun sebebi, güneşin dolaysız olarak iç mekânlara girmesiyle oluşan radyasyon ile kazanılacak olan ısı değerinin, yayılımla kazanılandan daha düşük olması ve bunun sonucunda da camın ışık geçirgenliği azalıp radyasyon ile ısınmayı önlemesi ve içsel konfor koşullarının korunmasına yardımcı olmasıdır”



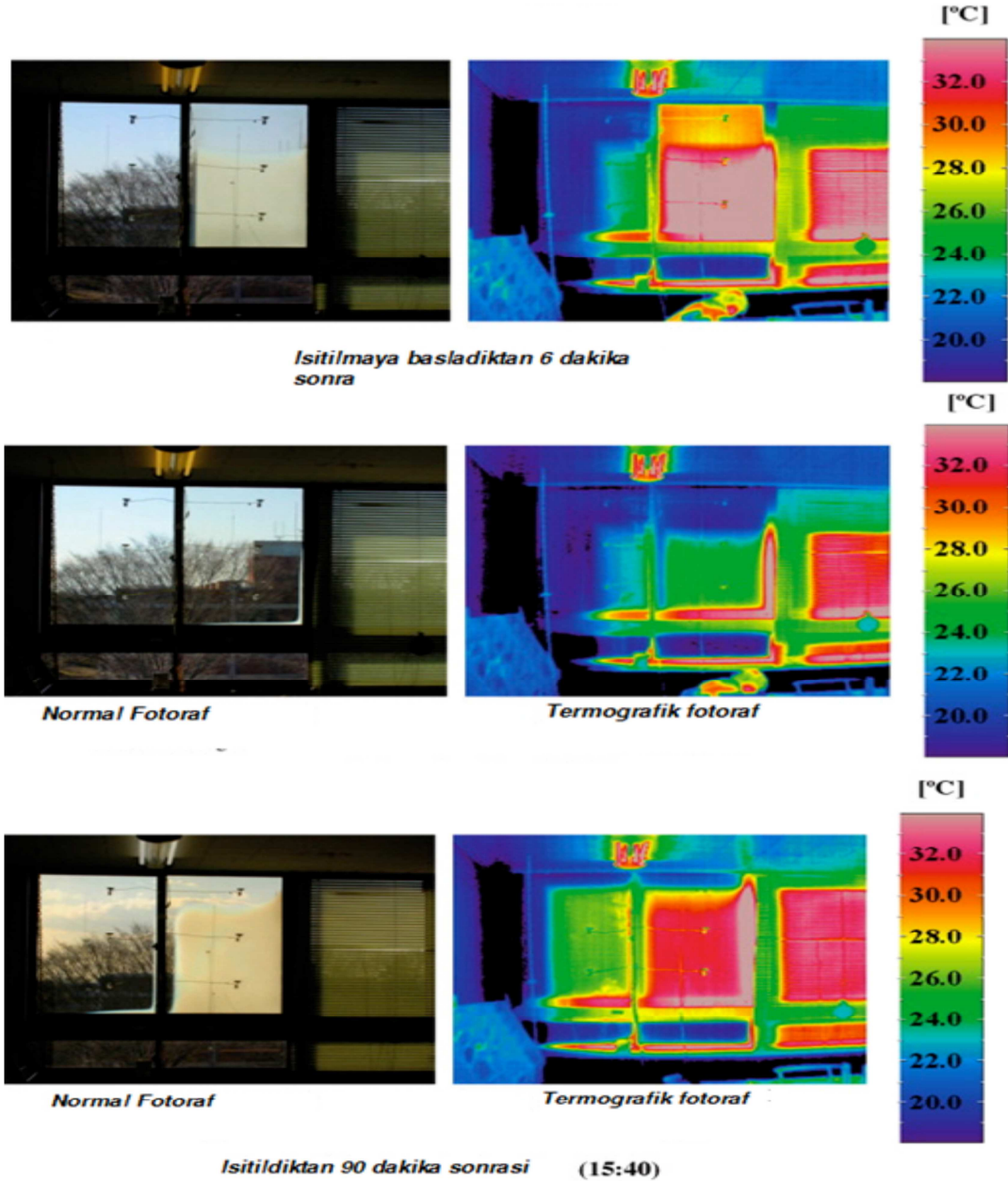
Şekil.4.35. Termokromik Camın Geçirgenliği Koşulunda Görünümleri



Şekil.4.36. Termokromik Camın Değişik Koşulunda Görünümleri

(www.emo.org.tr/ekler/cbe24c74687d602_ek.pdf)

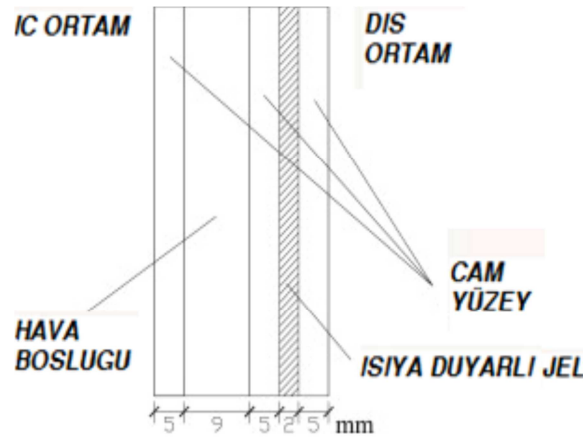
Böylece, binanın soğutma yükü ve maliyetleri düşürülür. Bu durum yaz etkili olacaktır. Buna ek olarak, Jian Yao ve Neng Zhu (2011), yaptığı çalışmalarda batı cephesinde ısıya duyarlı cam uygulaması ile normal günümüz çift camlara oranla %70 ile %53 arasında iç ısı konforunu iyileştirdiğini ortaya çıkarmıştır. Bu tip camlar ısı kazançlarını kontrol etmek için ideal camlardır. Bu sayede bina içerisinde güneşiğine bağlı oluşan aşırı miktardaki ısı kazançlarının kısmen ayarlanmasına yardımcı olunur.



Şekil. 4. 37. Isıya duyarlı camın ısıtıldıktan önce sonra normal ve termografik görünümleri
Termokromik Camın Değişik Koşulda Görünümleri

(Kaynak. www.emo.org.tr/ekler/cbe24c74687d602_ek.pdf)

Bu camlar, her ne kadar bu özelliklere sahip olsalar da henüz ticari olarak satışları ve uygulamaları yaygın değildir ve araştırılma aşamasındadır. Bu camların en büyük dezavantajı, cama herhangi bir gölge vurması durumunda, cam yüzeyinde oluşacak sıcaklık farklılıklarından dolayı cam yüzeyinde homojen olmayan bir renkdağılımının oluşması ve estetik açıdan hoş olmayan bir görünümün oluşabilmesidir. Ayrıca, camın ışık geçirgenliğinin azalması durumu, pencerenin dış ortamla görsel ilişkiyi sağlama görevini de ortadan kaldırmış olmaktadır.

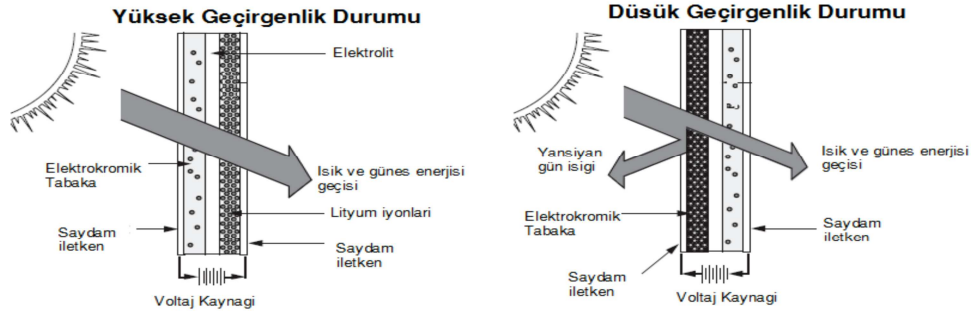


Şekil.4.38. Isıya duyarlı camın kesiti

(Kaynak. www.emo.org.tr/ekler/cbe24c74687d602_ek.pdf)

4.6.13. Elektrokromik Camlar

Gelişmiş cam teknolojilerinden biri de elektrokromik camlardır. Elektrokromik kaplamalar 5 tabakadan oluşur ve genellikle nikel veya tungsten metalinden meydana gelir. Bu malzemeler, iki saydam iletken arasına yerleştirilir. İletkenlere voltaj uyguladığımızda cam içinde bir elektrik alanı oluşur. Bu alan yaklaşık 4 mikron büyüklüğündeki renklendirici iyonların (genellikle lityum ve hidrojen) elektrolitten elektrokromik tabakaya doğru hareket etmesini sağlar. Elektrokromik tabakadan meydana gelen tepkimeden dolayı elektrokromik yüzey koyulaşır (prusya mavisi) ve saydam olmayan fotokromik camların koyu yüzeylerine benzer bir yüzey elde edilir (Şekil.4.33). Buna ek olarak, eğer voltajın verildiği kenar bölgelerde iyi bir ayarlama yapılmazsa kenar yüzeyler orta bölgelere göre daha çabuk koyulaşabilmektedir.



Şekil. 4.39. Elektrokromik Camın Kesiti ve Çalışma Prensibi

(.www.emo.org.tr/ekler/cbe24c74687d602_ek.pdf)

“Cama göre daha yüksek güneşe bağlı ısı kazanç sağlar. Yukarıdaki grafikten de, anlaşıldığı gibi elektro kromik camların ışık geçirgenliği aralığı geniş olduğu için enerji tasarrufuna büyük katkı sağlayabilecek potansiyele sahiplerdir. Bu aralığın insan tarafından bir butonla ya da otomatik kontroller ile ayarlanabilir olması sayesinde aşırı ısınma önlenerek soğutma maliyetlerinin azaltılmasına yardımcı olur. Yüksek geçirgenlik durumunda özellikle bulutlu havalarda maksimum günışığından yararlanmak için tercih edilerek aydınlatma konforu sağlar. Geniş ışık geçirgenlik aralığı sunan elektrokromik camların, çevre koşulları ve hava şartlarının hızlı bir şekilde değiştiği bölgeler için kullanımı uygundur” (Kazanasmaz,Diler,2011).



Şekil .4.40. Elektrokromik Camın 3 Farklı Koşulda Kullanımı

(www.emo.org.tr/ekler/cbe24c74687d602_ek.pdf)

SONUÇ

Sanayi devrimi sonrası endüstrileşme ile paralel zaman kavramı, belirli saatlerde başlayıp biten iş mesaisini, esnek zaman hareketi olgusunu çalışanların isteğine göre düzenlemiş ve bu çalışma süresinin çalışanların üzerinde olumlu etkileri görülmüştür.

Ofis binası olarak inşa edilen erken ofis binalarında, buldukları dönemlerde binaların iç tasarımında günışığından faydalanma amacıyla mimarlar çeşitli stillerle uygulanan karakteristik pencereler tasarlamışlardır. Teknolojinin gelişmesiyle çalışma alanları da değişerek ve aynı çatı altında toplanarak çok katlı ofis binaları içinde yer almışlardır. İletişim ağının sürekli gelişmesi bu alanda belirleyici etken olmuştur.

Bu süreç sonunda, ofis binaları değişirken çalışanların iş yaşamının standardı yükselmiş, buldukları mekanda artan konfor koşulları sosyolojik ve psikolojik gereksinimler elde etmelerini sağlamıştır. Bu da çalışanların performansına yansiyarak işte verimin artmasına ortam hazırlamıştır.

Ofislerde aydınlatma tasarımının kurgulanışı, gerekli koşulların oluşturulmasına, kullanıcı gereksinimleri açısından iyi görme koşullarının sağlanmasına ve mekan özelliklerinin korunabilmesine bağlıdır. Söz konusu durumda, aydınlık düzeyinin doğru hesaplanması, günışığını destekleyen yapay aydınlatma elemanlarını kullanırken günün gerekli saatlerinde ışık azaltıcı cihazlar (dimmer) ile desteklemek doğru yaklaşımdır.

Günümüzde doğru uygulanmış aydınlatmaya son derece gereksinim vardır. Söz konusu gereksinimi karşılamak adına atılacak en önemli adım aydınlatma tasarımını mimari tasarımın bir parçası olarak kabul etmektir.

Binalar, görsel konfor koşullarının sağlanması ve aydınlatma enerjisi tüketiminin azaltılmasına yönelik olarak geliştirilmelidir. Bu bağlamda çağdaş tekniklerin kullanımı yaygınlaşma sürecindedir. Bu teknikler binalarda günışığının yetersiz olduğu bölgelere alabildiğince günışığını ileterek istenen aydınlık düzeyine varmayı ve elektrik harcamalarını azaltmayı hedef edinir.

Enerji etkin tasarımları, ekolojik tasarım kriterleri ve teknolojik verilerin kullanımıyla sürdürülebilir çevreler oluşturulması, yaşam kalitesinin artırılması, maliyetin ve doğal çevrenin tahribatının azaltılması ile mümkün olabilir.

Sonuç olarak, söz konusu binanın işlevi, iklim bölgesi, kullanım saatleri ve yön gibi değişkenler göz önünde bulundurularak en etkin doğal aydınlatma sistemlerinin seçilmesi ile görsel konfor ve enerji tasarrufu sağlanması olanaklı olacaktır.

KAYNAKLAR

A.Zeren, (1995) Büro Binalarında Çekirdek Çözümü. YTÜ,İstanbul.

Apaydın Başa ve Göker, Konutta Aydınlatma Yöntemler Professional Lighting Design, (2009): Türkiye Şubat:26:46

Akyürek,C.(2001) Mimaride Cam Konusundaki Yenilikler ,Dizayn Konstrüksiyon

Ataç İ, Gül M.,(2000), “21. yy’a Giden Yolda Frankfurt’taki Mimarlık,” Yapı 224: 60-73.

Bostancı M.T.(1996). Büroların Aydınlatma Düzenleri Açısından İncelenmesi ve Değerlendirilmesi Y.Lisans Tezi, YTÜ FBE,İstanbul..

Bal A,(2005) Ofis Mekanlarında Aydınlatma Tekniklerinin Değerlendirilmesi ve Yorumlanması.MSÜ. Yüksek Lisans Tezi,İstanbul.

Berkin MSÜGS (2006) Sürdürülebilir Mimari İçin Pirinç Çeltiği Kabuk Külünden Üretilen Isı Korunumlu Cam Yapı Malzemesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.İstanbul

Bamford, C.(1977)R Color Generation and Control in Glass Science and Technology 2. Elsevier

Cole,R,j , Building Environment Assesment Methots.Clarifyingİntertions,Building Research&İnformation,27:230-246

Çelik Z, (1998).19.Yüzyılda Osmanlı Başkenti Değişen İstanbul,Tarih Vakfı Yayınları,İstanbul.

Çete N, (2004). Çalışma Ortamlarında Verimliliğin Arttırılmasının Büro Mekanlarıyla İlişkilendirilmesi Yüksek Lisans Tezi,YTÜ,FBE,İstanbul.

Çağda Aktarma Genco Ş ve Sağlamer,1995:88)

- Çağdaş G, Sağlamer G.(1989) Binalarda Düşey Sirkülasyon Yüksek Binalar,1.Ulusal Sempozyumu.İTÜ.Mimarlık Fakültesi Taşkışla,İstanbul.
- Dökmeci V, Dülgeroğlu Y ve Akkal.B.L (1991). İstanbul Şehir Merkezi Transformasyonu ve Büro Binaları, Literatür Yayıncılık, 57 İstanbul.
- Duffy F, Cave C ve Worthington J (1976). Planning Office Space. Architectural Press, Great Britain.
- Duffy F, (1997).The New Office,Conran Octopus Limited, London.
- Dökmeci V, Dülgeroğlu Y Akkal B, L (1993). İstanbul Şehir Merkezi Transformasyonu ve Büro Binaları, Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Demirli N, (1995) Düşey Sirkülasyon Araçları Merdivenler, İstanbul.
- Dalga Pınar, Tez Geçmişten Günümüze Ofislerin Gelişimi MSGSÜ-FBE, Yüksek Lisans Tezi
- Daylight in Buildings--(2000) A source book on daylighting systems and components, IEA SHC Task 21, ECBCS Annex.
- Emiroğlu E, (1986-1991). İstanbul Şehir Merkezi Transformasyonu.
- Esen A ,(2000) Aydınlatma Ders Notları ,M S Ü .
- Esra Özkum Anonim (2006) MÜ.GSE.Yüksek Lisans Tezi, Doğal ve YapayAydınlatmanın İnsan Psikolojisi üzerindeki Etkileri,İstanbul
- Enoron D, (1987) Bina Tasarımı Aşamasında Hacim İçindeki Doğal Işık Dağılımını Belirlemek İçin Bir Model, .YTÜ, İstanbul
- Ed. Harper A. Charles (2001) Handbook of Ceramics, Glasses & Diamonds Mc Graw-Hill, 1977
- Fitoz, İ., Mekan Tasarımında Belirleyici Etken Olarak Yapay Işık için Aydınlatma Tasarımı Modeli, MSÜ, Doktora Tezi,İstanbul.

Güran C, (1994). Sabuncu Han,Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi, Kültür Bakanlığı ve Tarih Vakfı Yayınları, İstanbul.

German Office, (2008) bect et al. Services 2002, Münih

Gizem ÜNAL Duygu ÇETEGEN Dilek ENARUN Elektrik Mühendisliği Bölümü
İTÜ Elektrik-Elektronik Fakültesi,Ayazağa Kampüsü, Maslak, 34469, İstanbul

Hasol D, (1994) Japonya'dan İzlenimleri, Yapı Dergisi, 150, Yem Yayınları İstanbul.

Hasol D, (2007). Yapı Dergisi,9 Ocak

IEA SHC Task 21, ECBCS Annex 2000: 29

John E. FlynnArthur W. SegilGary R. Steffy (1988)Architectural Interior
SystemsVan Nostrand ReinholdArchitectural Interior Systems NewYork

Kösedoğan R.(2008).Yönetim Binalarında GeleceğeYönelik Yaklaşımlar
MSGSÜ. I.Ulusal İç Mimarlık Sempozyumu.

Kocabağ, D (2002). Cam Kimyası, Özellikleri, Uygulaması Birsen
Yayınevi,İstanbul.

Kazanasmaz T, Diler Y, Gelişmiş Cam Teknolojileri ile Enerji Etkinliğinin
Değerlendirilmesi. İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü,Mimarlık Bölümü,Urla İzmir

Kazanasmaz Tuğçe Diler Yusuf (2011) Gelişmiş Cam Teknolojileri ile Enerji
Etkinliğinin Değerlendirmesi,İzmir

Lighting –Interior and Exterior 2004 – YTÜ Kütüphane

Lynch,Kevin,(1966) Site Planing The M.I.T.Pres.

Manav B, Kutlu R.ve Küçükdoğu M. Ş. (2009). Mimaride Kullanılan Cam
Türlerinin Aydınlatma Açısından İncelenmesi, Kongre Bildirisi

- Manav B , Kutlu R, Küçükdoğu M. S Mimaride Kullanılan Cam türlerinin Aydınlatma Açısından İncelenmesi Kongre Bildirisi, İzmir
- Nil Köroğlu YTÜ .Yüksek Lisans Tezi. 19. Yüzyıl ve 20. Yüzyıl başı Eminönünde Osmanlı Büro Hanları
- Oktay D (2002). Sürdürülebilirlik Bağlamında Planlama ve Tasarım Mimarist. Dergisi.Yayınları.2 (6): 67
- Okutan,(2001) “4”Times Square, Ekolojik Teknoloj Dergisi, Mayıs-Haziran (8)74-77
- Okutan H. 2008, Günışığı ile Aydınlatmanın Temel İlkeleri ve Gelişmiş Günışığı Aydınlatma Sistemleri, MSGSÜ-FBE, Yüksek Lisans Tezi
- OesterleE, Lieb R.D.Lutz, M,Heusler,W.(2001)Double-Skin Facades,İntegrated Planning,Prestel,Munich.
- Pile J.(1976). Interiors 3rd Book of Offices, Whitney Libary of Design , New York,16,17
- Salman Y,(1994). Liman Hanı, Dünden Bugüne İstanbul,Ansiklopedisi,Kültür Bakanlığı ve Tarih Vakfı Yayınları,213, İstanbul.
- Sirel,Ş (1997). Aydınlatma ve Mimarlık sayı:110 s102
- Sirel S.(1997)Aydınlatma Sözlüğü Yem Yayınları,İstanbul.
- Scartezzini J, L, Courret G. (2002). Anidolic Daylighting Systems. Solar Energy, Vol.73, sayı. 2.
- Toffler, Alvin ,Üçüncü Dalga, Eylül (1996). İstanbul.
- Tekel İ, (1985). Tanzimat'tan Cumhuriyet'e Kentsel Dönüşüm. Türkiye Ansiklopedisi, İletişim Yayınları, İstanbul. Aktarma Duygu Yollu, Y T Ü .Yüksek Lisans Tezi

Twarowski M, (1966) Sone And Architektur, Calvey.

Tümer P.(2001) Ofis Aydınlatma Kontrol Sistemlerinin Giriş ve Verilerinin Bulanık Mantık ile Belirlenmesi, İTÜ. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Tasarım Dergisi , Ofis & Aydınlatma .174,

Tasarım Dergisi , Ofis & Aydınlatma : 99-174

Ünver, R, İç Mekandaki Gölgelemlerin Düzenlenmesi, Tasarım, sayı 110, 2001, İstanbul,

Ünver R. (2000) Işık Üretme Yöntemleri Ve Işık Kaynakları Ders Notları, İstanbul

Ünver R. (1985) Yapıların İçinde Işık Renk İlişkisi, Doktora Tezi Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Ünver R. Öztürk, L, (1996) Lambalarda Işıksal Verim- Renksel Geri Verim ilişkisi, 1. Ulusal Aydınlatma Kongresi, ATMK, İstanbul.

Ünver, Rengin, (2007) Renk Algılamada Boyut Etkisi, II. Aydınlatma Kongresi Bildirileri İstanbul.

Ünver, Rengin, (2001), İç Mekandaki Gölgelemlerin Düzenlenmesi, Tasarım, sayı 110, :113 İstanbul.

Yavuz Y, (1981). Mimar Kemalattin ve Birinci Ulusal Mimarlık Dönemi, ODTÜ Mimarlık Basım İşliğı, Ankara.

Yavuz Y, (1983). Osmanlı Mimarlığı'nın Son Yılları, Tanzimat'tan Cumhuriyete Türkiye Ansiklopedisi, İletişim Yayınları, 1082, İstanbul.

VIII. 2007 Ulusal Tesisat Mühendisliğı Kongresi Sempozyum Bildirisi, İzmir

İNTERNET KAYNAKLARI

<http://www.msxlabs.org/forum/sanat-tr/246518-vedat-tek-vedat-tek-kimdir-vedat-tek-hakkinda.html#ixzz1viaGVKEZ>.

[http://www.google.com.tr/search?hl=tr&biw=1280&bih=647&tbm=isch&sa=.+vak%C4%B1f+han akademik&btnG=](http://www.google.com.tr/search?hl=tr&biw=1280&bih=647&tbm=isch&sa=.+vak%C4%B1f+han+akademik&btnG=)

http://www.isteinsan.com.tr/isteinsan_gazete/yesil_ofisler_mutlu_calisanlar.html

<http://www.buildingdecoration.net/?p=content&id=104>”

<http://www.arkitera.com/haber/index/detay/yesil-ofislerle-super-calisanlar/2929>)

EKLER

EK 1: LT. METODU İLE GÜNIŞIĞI

EK 2: LT. METODU İLE GÜNIŞIĞI FAKTÖRÜ

EK 3: BİR IŞIK KAYNAĞI OLARAK GÖKYÜZÜ

EK 4: GÜNIŞIĞI İLE GÖLGELEME ARASINDAKİ ETKİLEŞİM

EK 5: IŞIKLANDIRMA KONTROL SİSTEMLERİ

EK 6 : LT METODU NASIL KULLANILMALI?

EK 1: LT. METODU İLE GÜNIŞIĞI

LT Metodu kullanılan enerji performansına bağlı hesaplamalar yapılarak, doğrudan içeri giren günışığı'nın içerde kalması kontrol edilebilise yüksek miktarda enerji sağlanabiliyor.

LT Methodu, enerji miktarı hesaplamasını sunan bir yol olup, günışığından yararlanmak amacıyla İngilterede 1960 yılında Cambridge Üniversitesinde, Profosör Sir Leslie Martin'in üzerinde çalıştığı LT metodu ile gün ışığından yararlanma hesaplamaları, bilgisayarla yapılan analiz verileri üzerinde yapılan tahmini hesaplamalar, günümüzde de geliştirilerek LT metoduyla binalarda aktif ve pasif alanlar tespit edilip gün ışığından maksimum seviyede yararlanmak ve yapay aydınlatma kullanımını azaltmak amaç edilmiştir. Bu yöntem küçük ölçekli binalarda denenmiş, pencerelerden giren günışığı'nın bina parametrelerinde camın geçirimsizlik oranları yıllık enerji ısıtma, aydınlatma ve iklimlendirme için tahmini yapılan hesaplamalar pratikte CO2 emissionu hesaplamaları göstermektedir.

“Yapılarda gün ışığın kullanılması mimari tasarımla sağlanması zorunlu bir gereksinimdir. Mimarlık tarihi sürecinde, yapılarda bulunan pencereler mimari unsur olarak görülmüştür. Gün ışığının iç mekana yansımada, mimaride çeşitli stiller uygulanan karakteristik pencereler tasarlanarak, gün ışığının kuvvetli etkisinden en iyi şekilde faydalanmak amaç edinilmiştir. Bu şekilde mimarlar, yapıların içinde gerekli aydınlığı elde etmede, pencerelerin konumu ve boyutları arasındaki bağıntıların, dışarıdaki engellerin durumunun incelenmesinde önemli katkılar sağlamışlardır. Bu başlangıç, gün ışığı hesap tekniğinin gerekliliğini ortaya koyarak doğru mekan yaratma noktasında mimarların amacı olmuştur” (Baker ve Steemers 2000:42).

EK 2: LT METODU İLE GÜNIŞIĞI ENERJİSİ

Suni aydınlatmadan daha güvenli olan gün ışığı, eski binalarda daha az kullanılırdı. Suni ışık bu binalarda oldukça yaygındı. Diğer taraftan suni aydınlatma, gerektiği miktarda gün ışığından fazla faydalanılmayan alanlarda kullanılmıştır. Klimalı, özellikle yapay ışıkla aydınlatılmış binalar için, aydınlatmada en faydalı enerji gün ışığından alınmalıdır. Ofis binalarında normal çalışma saatleri için yerleşim planı 15m, derinliği gün ışığı ile çalışılan bölge aydınlatma düzeyi %70 olabilir. Aydınlatma enerjisinin yararlı olması için suni ışık ısınma yapacağından bu alanlarda güneş ışığından daha az yapay enerji kullanmak doğru olacaktır.

Aydınlatma enerjisi tungsten seviyesi ışık yoğunluğu 5 ve 14 gün ışığının yoğun değme süresidir. Eğer gün ışığı odaya doğrudan girerse ve içerde kalması kontrol edilirse en yüksek ölçüde etkisinden faydalanılabilir. Gün ışığı giren odanın içerisinde zamana bağlı olarak bazı yüzeylerde fazla ışıklılık (parlaklık) etkisi görülür. Bu aydınlatmanın suni aydınlatma sistemlerini daha düşük ışık seviyesiyle kontrol etmek, daha düzenli değişiklik yapmak için gün ışığının katkısından daha çok yararlanmak, gün ışığının verimliliğini etkin kullanmak gerekir.

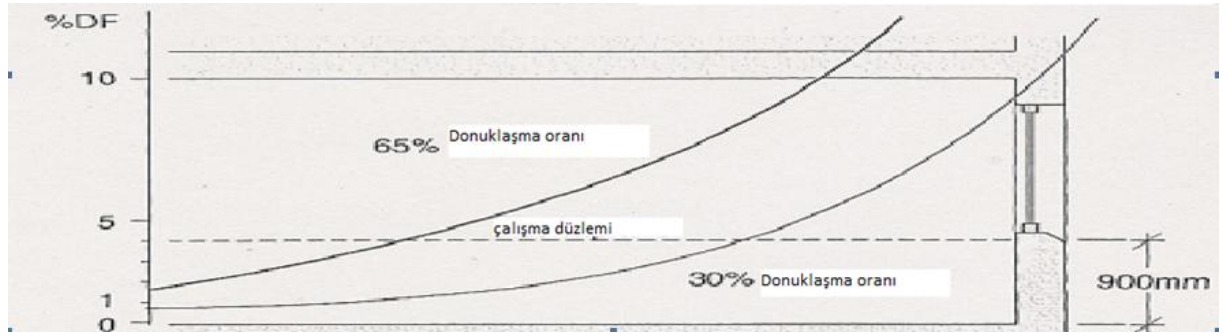
Yaz aylarında soğutma yükü yüksek olduğundan serinletme araçları, aydınlatma elemanlarına kullanıldıkları sürede dezavantaj sağlar. Uzaysal (boşluk) çeşitlilik çok büyük olursa suni aydınlatmanın verimsizliğine ve parlamaya sebep olur. Dahası sanat galerileri ve müzeler gibi özel binalarda, bu binaların içerdiği sanat eserlerinin korunması amacıyla aşırı aydınlatma önlenmelidir. İngiltere ikliminde diğer binalar için sadece gölge kontrolünü doğrudan radyasyona engel olacak şekilde sınırlandırarak ve sadece yayılmış ışığın çevreyi saracak bir şekilde odaya girmesine izin vererek parlamanın önüne geçilebiliyor. (Baker ve Steemers 2000:42-43).

EK 3: LT. METODU İLE GÜNEŞİĞİ FAKTÖRÜ

LT Metodu, odaya giren güneşliği'nin etkisi cam açıklığı ile orantılıdır, bir başka deyişle oda taban yüzeyleri ve odanın şekli bu metoda hizmet eden unsurlardır.

“Yandan aydınlatmalı bir odada gün ışığı faktörünün (=GF) donuk oranlar (=dış duvar bölgesine doğru donuklaşma) için %30 ve %65 çeşitleri. (GF odanın genişliğine oranlanmış olarak)

Tablo. 1. Güneşliği Faktörü Donuk Oranlar



Bir odadaki güneşliğinin etkisi, bir insan bu ışığın kaynağından uzaklaştıkça azalır. Bu ışık yoğunluğunun çeşitliliği değişkendir ve odanın kullanılan bölümlerinde geniş yayılım gösterir. Belli bir noktadaki güneşliği yoğunluğu pencerelerin ebadıyla doğrudan orantılıdır. Zeminin ve oda tabanının yansıtıcı özelliği, odanın şekli ve pencere açılımının detaylı tasarımı güneşliğinin yoğunluğunu ve dağılımını etkileyen faktörlerdir”.

“Bir binanın cephesinin ve şeklinin ilk tasarımlarının güneşliği ile aydınlatma ve tasarruf yapmada nasıl etkili olduğu ile ilgilenilmelidir. Gökyüzünden gelen aydınlatmanın çeşitliliği yüzünden, güneşliği faktörünü, aydınlatma birimiyle ifade etmenin faydası yoktur. Bunun yerine bir binanın güneşliği performansı, bir odanın içindeki aydınlanmanın engelsiz gökyüzünden gelen aydınlanmaya oranlanmasıyla tanımlanır.”

EK 2 (Devamı)

Günişliğının verimli nüfus edebilmesi için bir odanın derinliğinin yüksekliğine oranına bağlı olduğu LT. Methodunun günişliği tasarım parametreleri çeşitli yöntemlerle tahmin edilen bir çalışmadır. Bu çalışma yöntemleri gerçek veya yapay gökyüzü ortamlarında fiziksel ölçek modelleri kullanılmaktadır.

“Yandan ışık alan bir odanın Günişliği Faktörü (=GF)’nün çeşitliliğini göstermektedir. 3m yüksekliği olan bir odada pencereden 6m uzaklıkta GF %1’den daha aşağıya düşecektir. Bu durum birçok kullanımda düşük bir limittir. Parlak alanı duvar bölgesinden %40’tan daha fazla artırmak minimum (=GF)’nü artıracaktır. Fakat aynı zamanda kabul edilemez düşüklikte bir düzensizlik oranına da yol açacaktır.

Bu sebeple, eğer bir binada merkez iç kesimler 12m derinlikten daha fazla değere sahipse, yani her yönden 6m uzağa doğru gidildikçe kalıcı olarak yapay ışıklandırma gerektirecektir. Dahası 3m ile 6m arasındaki bölge, dıştaki bölgeden daha az günişliğinden faydalanacaktır. İki kat bir yükseklik 12m’lik bir nüfuz imkanı sağlayacaktır (burada pencere yüksekliğinin duvar yüksekliğine yakın olduğunu varsaymak gerekmektedir).

Bu durum, günişliğının verimli nüfuz edebilmesi şartının, bir odanın yüksekliğinin derinliğine oranına bağlı olduğunu göstermektedir. Eğer tepe lambası kullanmak mümkünse, o zaman derinlik planı yapılmasına gerek kalmayabilir. Fakat bu durum sadece üst katlara veya tek katlı binalara uygulanabilir.

Günişliği Faktörü (=GF) tasarım parametrelerinden çeşitli prosedürler yardımıyla tahmin edilebilen bir olgudur. Gerçek veya suni gökyüzü ortamlarında fiziksel ölçek modelleri kullanılabilir. BRE Günişliği Faktör Uzaticıları gibi bazı tablolardan veya grafiklerden veya gitgide yaygınlaşan bilgisayar bazlı matematiksel modeller yoluyla GF tahmin edilebilir” (Baker ve Steemers 2000:44).

EK 4: BİR IŞIK KAYNAĞI OLARAK GÖKYÜZÜ

Bütün gölgeleme araçları eşit değildirler ama aydınlatma enerjisi ve havalandırma alanlarında geniş bir etki alanına sahiptirler. Bu gölgeleme aracı sınıflandırması LT Metodunda kullanılmaktadır.

“Gökyüzünden gelen aydınlanma saat ve mevsim bazında çok değişiklik gösterir. Doğrudan günışığı ile dağılmış günışığı veya berrak gökyüzü arasında 10 kata kadar farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Eğer gölgeleme efekti ekstra matlaşma alanıyla telafi edilirse, pencere bu durumda doğrudan günışığından daha fazla kazanç sağlayacaktır. Uygulamada çoğu gölgeleme araçları bu 2 kategoriye girmeyebilirler. Fakat aşağıdaki liste geniş kategorileri de içermektedir. Dahası, “gelişmiş günışığı elemanları” olarak adlandırılan bazı araçlar gölgeleme değil de tekrar yönlendirme aracı olarak fonksiyon yerine getirirler Bunlar odanın arka tarafında günışığı düzeyini hem doğrudan hem yayılmış olarak artırabilirler Tipik bir çeşitlilik, Aralık ayında karanlık bir günde öğle vakti 2000 lüks ile Haziran ayında tam güneşli bir günde 100.000 lüks olarak görülebilir. İngiltere ikliminde bulutlu gökler genellikle daha sık görüldüğü için bu yüzden tasarımlar genellikle bu varsayım üzerinden yapılabiliyor. Doğrudan günışığından aydınlatma nadir olarak düşünülür ve genellikle doğasından kaynaklanan problemler ortaya çıkarır” (Baker ve Steemers 2000:44-45).

“Gökyüzü aydınlatması -yani yatay bir yüzeye düşen engelsiz ışığın yoğunluğu- çeşitli yerlerde ölçülmüştür. Bu verileri kaydetmenin faydalı bir yolu kümülatif frekans eğrileridir. gökyüzü aydınlatmasının çalışma saatleriyle ilgisinin yüzdesini göstermektedir. İç aydınlatmaya bakarak bu düzeyde bir aydınlanmanın günışığı ile karşılanabilip karşılanamayacağı zaman fraksiyonunu (=GForanını) tahmin etmek mümkündür, bu şekilde yapay aydınlatma süresinin ne kadar gerekebileceği tahmin edilebilir” (Baker ve Steemers 2000:44-45).

EK 5: GÜNIŞIĞI İLE GÖLGELEME ARASINDAKİ ETKİLEŞİM

Gölgeleme pasif bina tasarımının neredeyse ayrılmaz bir parçasıdır. Güneşli havalarda bir odanın arka taraflarında kritik aydınlanma düzeyinin kolayca elde edilebileceği görülür.

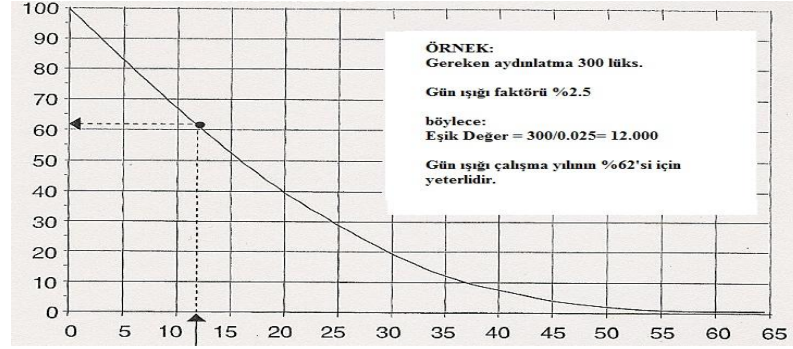
Gölgeleme aracının Kullanılmasının 3 sebebi vardır:

- 1- Odaya giren güneş ısısının azaltılması;
- 2- Güneşin bina sakinlerini üzerine düşmesine engel olmak;
- 3- Parlamanın azaltılması.

“Bir başka deyişle, çoğu gölgeleme araçlarının kullanılması faydalı güneş ışığını da azaltabilir. Sıklıkla “perdeler aşağı ışıklar açık” stratejisi kullanılacaktır ve ilginçtir ki fazla fazla aydınlanma enerjisi mevcutken daha fazla aydınlatma enerjisi kullanılmış olacaktır. Diğer durumlarda ise zayıf tasarlanmış sabit gölge araçları kullanılan yerlerde çok parlak güneş ışığı olan durumlar hariç her zaman yapay ışıklandırma gerekli olmaktadır.

Bu çelişki nasıl çözülebilir? İlk olarak hareketli gölgeleme araçlarını ele almak gerekir. Halbuki havanın kapalı olduğu durumlarda gölgeleme araçlarının pencereleden çekilmesi ve açılması gerekmektedir. Gölgeleme aracı aydınlatmayı kritik yerlerde ve zamanlarda etkilemediği için yani suni aydınlatma gerektiği zaman bu tür bir gölgeleme aracı düzgün çalışması şartıyla ekstra enerji yükü taşımaz. Bu tür bir uygulamada ışığın iletilmesi ayarlanabilmektedir” (Baker ve Steemers 2000:44-45).

LT metodunun yardımıyla, yıl boyunca günışığının yeterliliği ölçülebilmektedir.

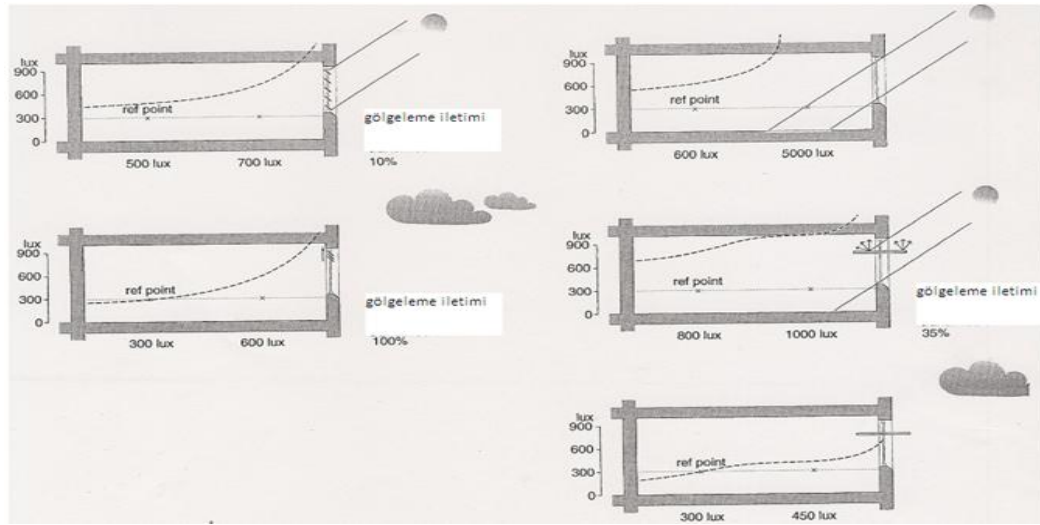


Tablo 2. Aydınlatma ve Günışığı Yeterliliğinin Yıl Boyu Değeri

gölgeleme tipleri. A.1

gölgeleme tipleri. A.2

Tablo.3. A.1.Türü ve A.2. Türü Araçların Gölgeleme Yöntemleri



LT metoduna göre yukarı taraftan yansıyan ışık odanın arka tarafına ışığı geri yansıtır ve bu durum diğer bölümün kapalı olmasından kaynaklanan loşluğu dengeler. Bu tekrar dağıtma fonksiyonundan dolayı böylesi bir cihaz, enerji tüketiminde negatif bir etki oluşturmaz.

EK 4: (Devamı)

(A.1) Sadece aşırı ışık bulunduğunda ve bu yüzden zayıf gün ışığı olduğu zamanlarda zararlı etkisi olmadığı zaman kullanılır bu araçlara A.1 Türü araçlar adı

(A.2) Sabit bir ışık rafının iki fonksiyonu vardır, odanın ön tarafından gelen radyasyonu gölgelemek ve ışığı odanın arka tarafına tekrar yönlendirmektir. Sabit bir araç olmasına rağmen ışığı tekrar dağıtma fonksiyonu ile odanın arka tarafındakaydınlatmanın etkilenmesini sağlar ışınlayıcı şartlar bu tür araçlara A.2. Tür araçlar denir. Bunlardan hiçbiri suni ışık kullanımını artırmamaktadır.

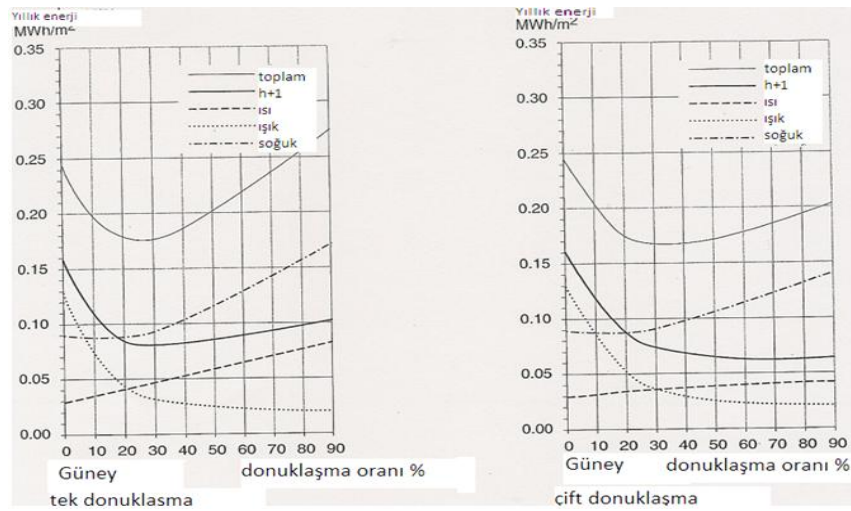
EK 6: IŞIKLANDIRMA KONTROL SİSTEMLERİ

Güneşli enerjisi tasarrufunun yeterli olduğu zamanlar, sadece suni ışıklandırmanın kapatıldığı anlardan ibarettir. Suni ışıklandırma nadiren aşırı ışıklandırmaya neden olur.

Fanların sürekli olarak çalıştığı binalarda gereksiz yüksek geri-sirkülasyon devamlı olarak meydana gelir ve enerji israfına yol açar. Başarılı bir pasif bina için çevre (=perimeter) bölgeleri mekanik havalandırmaya veya soğutmaya ihtiyaç duymayacaktır ve güneşten maksimum düzeyde fayda sağlayacaktır” (Baker ve Steemers 2000: 46-47).

“Şekil.4’teki veriler kısmen perde, kısmense tekrar dağıtma görevi gören bir ışık rafını göstermektedir. Pencerenin alt tarafını tamamen gölgelemesine rağmen (ki bu durum odadaki aydınlatmayı büyük ölçüde azaltır), ışığı odanın arkasına tekrar yönlendirecek bir yansıma yüzeyi olduğu sürece basit bir asılı nesne dahi aynı fonksiyonu görür. Yukarı taraftan yansıyan ışık odanın arka tarafına ışığı geri yansıtır ve bu durum diğer bölümün kapalı olmasından kaynaklanan loşluğu dengeler. Bu şekildeki tekrar dağıtma fonksiyonundan dolayı böylesi bir cihaz, enerji tüketiminde negatif bir etki oluşturmaz” (Baker ve Steemers 2000: 45-46).

Tablo.4 İngiltere’de güneye bakan bürolar için yıllık ısıtma soğutma şeması



Birincil enerji tüketimini gösteren LT eğrileri (metrekare başına megawat saat)

EK 7 : LT METODU NASIL KULLANILMALI?

LT Metodu, pasif ve pasif olmayan alanlar kavramlarını kullanır. Pasif alanlar günışığıyla aydınlatılabilirler ve doğal olarak havalandırılabilirler ve günışığından ısınma için faydalanabilirler. Fakat yazın güneş enerjisinden dolayı aşırı ısınma da yaşayabilirler. Bu alanlar yönlendirme ile tanımlanırlar. Pasif olmayan alanlar suni olarak aydınlatılmak ve havalandırılmak zorundadırlar.

LT Metodunu kullanmak için 4 ana adım vardır:

Adım 1: Pasif ve pasif olmayan alanlar belirtilip kayda geçirilir.

Adım 2: Pasif alanların her biri için donukluk oranını (=glaze ratio) belirtilir.

Adım 3: Her bölge için uygun bir LT eğrisi bularak spesifik enerji tüketimini belirleyebilirsiniz.

Adım 4: Bu alanları uygun enerji tüketimi açısından değerlendirip toplam enerji tüketimleri kayda geçirilir.

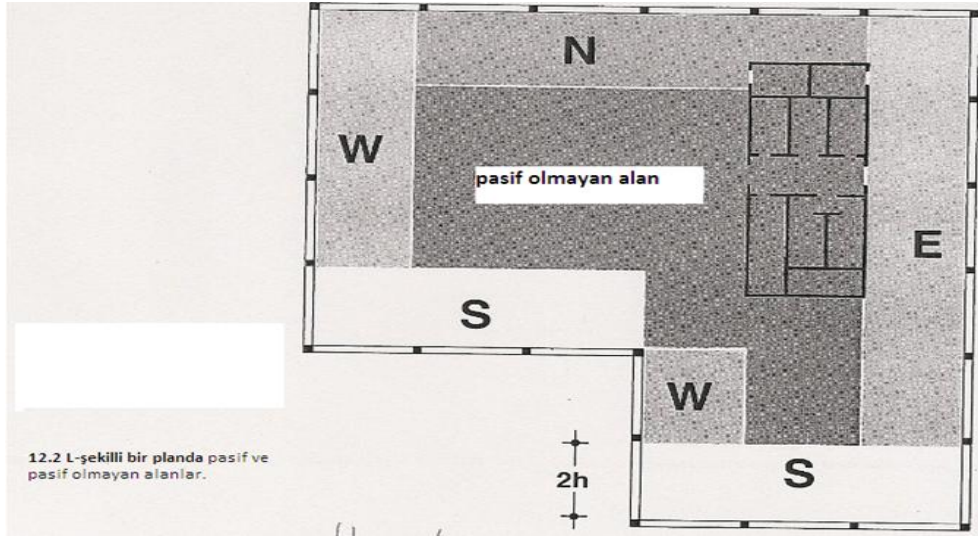
Bitişik binalarda veya ortası açık alanlarda aşırı gölgelemenin etkisini tahmin edebilmek amacıyla daha ileri adımlar atılması gerekmektedir.

EK 6: (Devamı)

Adım 1: Pasif Alan

Binanın planı üzerinde yan aydınlatılan (=side-lit) pasif alanları en üst kat dahil. Pasif alan derinliği (=ön cepheden itibaren mesafe) normalde daire zemininden tavana kadar olan mesafenin iki katıdır. Bu alanları kayda geçirilmeli.

Tablo.5. LT Şekilli bir alanda pasif ve pasif olmayan alanlar



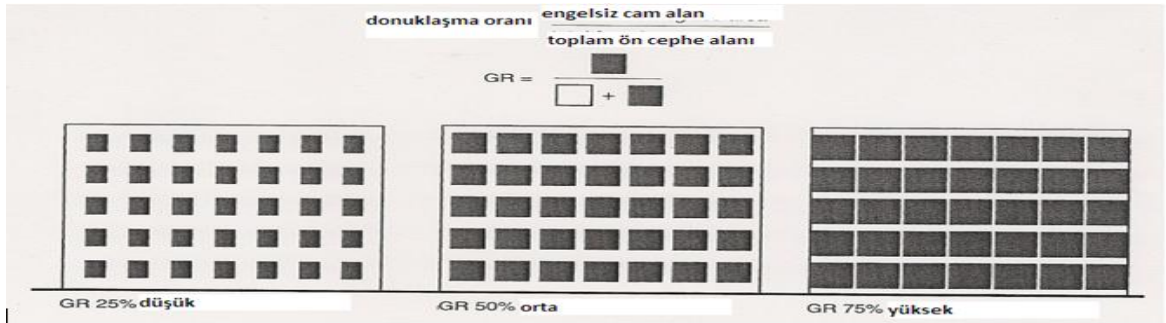
Bir köşede Pasif bir alanın oryantasyonunu belirlerken her zaman en iyi performans göstereni seçin- örneğin, bir duvar tarafından engellenmiyorsa, doğudansa güneyi seçin. Bir iç köşenin arkasındaki alan zayıf ışıklandırılmıştır ve doğal havalandırması da zayıftır. Burasını Tablo 5'deki gibi pasif olmayan olarak tanımlamalıdır.

En üst kat için ise merkezi alanı çatının altında ayrı alandır. Burası yan aydınlatılmayan fakat belki de iyi aydınlatılması gereken bir alandır.

Geri kalan bütün alan pasif olmayan olarak tanımlanır. Pasif alanın toplam alana oranlanması potansiyel enerji performansı için iyi bir göstergedir. Çalışma kaydı belgelerinde (karelenmiş) pasif alan oranı için bir kutucuk vardır.

Eğer bazı alanlar tampon boşluklara bitişik ise (orta boşluk veya güneş ışığı boşlukları gibi) bunları ayrı olarak “bitişik tampon” olarak belirtilir Üst kat yan aydınlatmalı bölgenin duvar ve çatıdan dolayı enerji kaybı olacağını bilerek işe başlanmalı. Yan aydınlatma eğrileri duvarlardan dolayı olan kayıpları ifade eder, çatıdan dolayı olan kayıpları bir düzeltme olarak ekleyebilirsiniz (çatı kayıpları genelde önemsizdirler). Çatı kayıpları sadece küçük tek katlı bir binada önemli olabilir. Buralarda ısıtma enerjisinin tahminini %12 oranında etkileyebilirler. Fakat daha büyük yapılarda bu oran genelde %5’ten daha az olur. Eğer bu hata kabul edilebilir değilse, bu durumda yan aydınlatmalı çatı katları ısıtma için olan yatay eğrinin sıfır oranında olduğunu ifade eder. Havalandırma için harcanan enerji buradan düşülmelidir çünkü zaten yan aydınlatma için hesaba katılmışlardır. Kalan sayı ısıtma toplamına eklenir ve çatıdan dolayı olan ısı kaybından sorumlu olduğu varsayılır. Dikey donukluk ve opak duvarlardan dolayı olan ısı kayıplarının hali hazırda yan aydınlatma eğrilerinden sorumlu oldukları ortaya konulmuştur.

Tablo .6. İngilterede yapılarda uygulanan pencere açıklığı oranı



Aşağıdaki oranlar ülkemizde değişken kullanılan oranlardır

GR 10 % düşük
%yüksek

GR 15-25 %orta

GR 65- 75

Bu oranlar ülkemizde normal alan GR= 15 - 25 % orta olarak kabul edilmektedir. Isı kaybı nedeniyle, yeni yapılan binalarda daha yaygın tatbik edilmektedir. Isı geçiren camlar 4+9+4mm, veya 6+12+ 6mm, bütün giydirme cephelerde Low-e cam cephe sistemleri ısı geçirimliği sağlıyor ve pencere açıklık oranı yükselebiliyor.

EK 6: (Devamı)

Adım 2: Donukluk Oranı (=glazing ratio)

Yükselmeler için (eğer donuklaştırılmışsa çatı planı dahil) bir donukluk oranı ortaya koyun. Bu, ön cephenin toplam alanına donuklaştırılmış alanı oranlarsanız çıkar. Bunun kesin olması gerekmemektedir ve Şekil 6 kullanılarak tahmin edilebilir. Bunun donukluk/opak duvar oranı olmadığına dikkat edin. Ayrıca bunun nominal donuk alan olduğunu ve günışığına %20 oranında engel olabileceğine dikkat edin.

Eğer gerçek çerçeve engeli değerleri önemli ölçüde farklıysa bu durum telafi edilmelidir. Örneğin donukluk tasarımı sadece %5 engelle sonuçlanırsa, bu durumda %30 nominal donuk alan şöyle formüle edilebilir: $\%30 + \%(30 \times (20 - 5)) = \%34.5$.

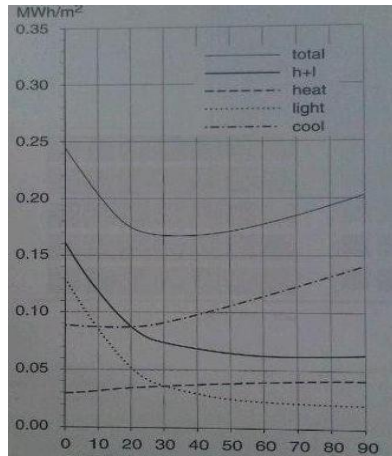
Ön cephenin cam olduğu bir durumda bile dışarıdan bakınca %10'unun yapısal sebeplerden dolayı engel teşkil ettiğini görürüz. Fakat iç cepheye içerden bakılırsa tabandan tavana, duvardan duvara donuklaşma oranı %90 olarak girilmelidir.

EK 6: (Devamı)

Adım 3: LT eğrileri

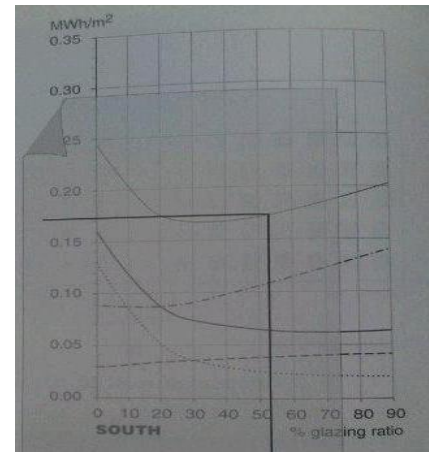
Bir LT eğrisi örneği (Şekil 4'te) gösterilmiştir. Dikey eksen yıllık birincil enerji tüketimini MWh/m² olarak gösterir, yatay eksen ise donukluk alanının yüzdesini ifade eder.

İki adet toplam değer gösterilmiştir: Isıtma + Soğutma + Işıklandırma (Toplam) ve Isıtma + ışıklandırma (h+l). Soğutma eğrisi vantilatörlerin kullandığı elektrik ve soğutma için kullanılan elektrik için de bir paya sahiptir. Soğutma hariç olan toplam, klimasız, doğal havalandırmalı bir binanın enerji kullanımını göstermek için kullanılabilir. Fakat mekanik havalandırma için olan sabit gider pasif olmayan bütün alanlar için eklenmelidir. Bu değer 4 grafik kümesinin her birisinin alt kısmında verilmiştir. Yüksek iç kazanımlı binalar için bu pasif olmayan alanlar klimalı olarak ele alınmalıdır ve soğutma ve vantilatör sarfiyatı LT eğrilerine bakarak dikkate alınmalıdır. Vantilatör ısıtma enerjisi de sayfanın alt kısmında yer almıştır. Bu, sadece yan aydınlatmalı üst kat alanlarında düzeltme yaparken kullanılmaktadır.



Güney

% Parlaklık oranı



LT Eğrisel Okuyucu

Bina türüne ve yerine tekabül eden eğri kümelerini kullanılabilir. Eğriler için ayrı bir endeks sayfa. Farklı ışıklandırma düzeyleri, iç kazanımlar, ısıtma oranları, soğutma ve aydınlatma enerjisinin nasıl değişim gösterdiği konusunda bilgi sahibi olmak amacıyla bu eğriler incelenebilir.

EK 6: (Devamı)

Farklı ışıklandırma düzeyleri, i kazanımlar, ısıtma oranları, soğutma ve aydınlatma enerjisinin nasıl değişim gösterdiği konusunda bilgi sahibi olmak amacıyla bu eğrilerin incelenmesi gerekir. Binanın yerleşilmiş olmasının etkilerini anlamak amacıyla diğer bina türlerine de göz atmak faydalı olacaktır. LT eğrilerinden sonuçlar çıkarmak LT eğri okuma yardımı sayesinde kolaylaşmıştır. Bir parça izli kağıda 100mmX150 mm ebadında, st kenardan ve sağ taraftan 20 mm uzakta iki birbirine yakın çizgi çizilip Kesişim hattını dikey hatların seçilen donukluk oranıyla kesişecek şekilde eğriye yerleştirilir.Sonra bu hattı dikey kılavuz çizgilerine paralel yaparak yatay çizginin dikey eksenini kestiği noktadaki enerji değerini görebilirsiniz..

atı Pencereleri

Yatay boşluklu çatı pencereleri için yatay eğriler doğrusal anlamlıdır. Fakat çoğunlukla çatı pencerelerinde genellikle yatay boşluklar yoktur. Monitrlerin, kuzey ışıklarının veya kulübelerin eğimli veya dikey donuklukları (=glazing) vardır. Bu gibi durumlarda aşağıdaki kurallar uygulanır:

1.Eğer donuk boşluk 600 veya daha az yatay olduğu durumlarda yatay eğrileri kullanın. (cam bölge alanı ve planda projesi verilen çatı ile ilgili olarak).

2.Eğer bu boşluk 600'tan daha büyükse ışıklandırma ve soğutma enerjisinin değerini yan ışıklandırma eğrisinden okuyun. Isıtma halen yatay çizgiden okunmalıdır.

EK 6: (Devamı)

Pasif Olmayan Alanlar

Pasif olmayan alanların enerjisi yan ışıklandırılmalı eğrilerden sıfır donukluk oranıyla elde edilebilir. Pasif olmayan alanlardaki enerji söz konusu olduğunda temiz hava için her zaman bir vantilatör payı bulunmalıdır (sayfada alt tarafta bunun birim değeri yazılmıştır). Pasif olmayan alanlar için yüksek iç kazançlı ve yüksek ışıklandırma düzeyli binalar için (sıfır donukluk kesişiminden) elde edilen bir soğutma enerjisi eklenmelidir.

Oryantasyon

LT eğrileri toplam eğri sayısını düşük tutmak amacıyla sadece 4 oryantasyon için yapılmışlardır. Bu demektir ki spesifik eğriler dış cephenin 450 oryantasyonuna girdikleri zaman kullanılmalıdırlar. Toplam enerji tüketimi oryantasyon açısından yüksek derecede hassas değildir ve bu prosedür metodun doğruluğu açısından uyumludur.

Dış cephenin dört büyük yöne göre tam olarak 450 olduğu nadir durumlarda ana dış cepheler için alanları belirleyin (en uzun olanı) - doğu veya batıdansa güney veya kuzey olarak.

Adım 4: LT Belgeleri (Devamı)

Pasif veya pasif olmayan alanlar ve spesifik enerji tüketim eğrileri LT belgesine girilir. Bu değerler birlikte çarpılır ve ışıklandırma, ısıtma ve soğutma için toplamları alınır.

Isıtma enerjisi %65'lik bir boyler verimliliği farz edilerek hesaplanmıştır. Yüksek verimli boylerler veya yoğuşmalı boylerler bundan daha iyidir. Farklı boyler verimliliklerini hesaba katmak için ısıtma enerjisi boyler faktörü B ile çarpılır $B=0.65/(\text{boyler verimliliği})$.

EK 6: (Devamı)

Özet tablosu bina için toplam enerji tüketimini veya metrekare başına enerjiyi göstermek üzere tamamlanabilir. CO2 emisyonları sonraki bölümde verilecek olan faktörler uygulanarak hesaplanabilir.

LT Sisteminde Birincil Enerji ve CO2

Birincil enerji kaynaktaki yakıtın enerji değeridir. Gaz veya petrol gibi yakıtlar için, bu kaynakları çıkarma, rafine etme ve dağıtma faktörü vardır. Kullanım sırasında baca ve dağıtım kayıplarından kaynaklanan başka kayıplar da vardır. Bu, boiler verimliliği tarafından tanımlanmaktadır. Işıklandırma amaçlı elektrik kullanımı ve soğutma ve havalandırma için mekanik güç kullanımı söz konusu olduğunda ise ısının mekanik güce dönüşümünden kaynaklanan termodinamik verimlilikle alakalı bir enerji fazlası (enerji üst düzeyde) ortaya çıkar. Bu büyük bir faktördür.

Teslim edilen elektriğin -1 birimi 3.7 birim birincil enerjiye eşdeğerdir. Birincil enerjinin kullanılmasının ilk sebebi, ışıklandırma, soğutma ve ısıtma faaliyetlerine farklı bir yakıt girdisi sağlamaya ve bunları bir tek birim gibi görmeye izin vermesidir. Gelen enerji birimlerini birbirine eklemek, elektrik kullanımının etkisini hafife alan çarpık bir tablo ortaya koyar.

Fosil bazlı enerji kaynakları için birincil enerji terimindeki enerji tabiri yeterlidir. Çünkü maliyete, üretime ve diğer kirletici ajanlara işaret etmektedir.

Fakat belli yakıtlar aynı birincil enerji değeri için diğerlerinden daha fazla CO2 üretmektedirler. Örneğin kömür yüksek karbon içerdiğinden dolayı benzinden daha fazla CO2 üretir. Çevre performansının geliştirilmesi, bir enerji maliyeti değil de bir kriter olduğunda ve ısıtma yakıtı bilindiğinde ısıtma yakıtı için CO2 üretimi dönüşüm faktörü kullanılmadan ayrı olarak hesaplanabilir.

Güneş ışığı arttıkça aydınlatma eğrisinin nasıl düştüğü görülmektedir. Yatay yüzeylerde donukluk oranı dikey yüzeylere oranla daha düşüktür.

Dikey donukluk için çoğu eğriler minimum değerden sonra enerji tüketiminde yavaş bir artış göstermektedirler. Fakat aşırı ısıtma risk faktörü büyük donukluk alanlarında önemli ölçüde artacaktır. “Soğuk radyasyon” da aynı biçimde davranacaktır. Bu yüzden normal değerden uzaklaşan donukluk oranları önlenmelidir.

ÖZGEÇMİŞ

Serpil APAYDIN, 1951 yılın'da Kırşehir'in Kaman ilçesinde doğdu. İlk ve orta okul eğitimini Bursa Karacabey'de bitirdi. Aynı ilçede meslek okulununa devam ederek bütün sanat dallarından eğitim aldı. 1969-1970 yılları arasında, Ankara'da özel bir atölyede moda giyim üzerine stajını tamamladı. 1973'te İstanbul'da kendi atölyesini açarak çalışmalarına 2001 yılına kadar devam etti. Emekli olduktan sonra eğitime devam etmeye karar verdi. 1998-2001 yılı arası Liseyi Açık Öğretim programında tamamladı. Hazırlık çalışmalarından sonra, Üniversite sınavlarına girdi ve 2004 yılı'nda Yeditepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi İç Mimarlık Bölümüne girdi Hazırlık ve iç mimarlık bölümü' nde eğitim alarak 2009 yılında bu bölümden mezun oldu. Aynı yıl Haliç Üniversitesi'nin Fen Bilimleri Enstitüsüne bağlı olarak İç Mimarlık Anabilim Dalında Yüksek Lisansa başladı.