

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KÜTÜPHANELERDE DOĞAL AYDINLATMA
SİSTEMİ VE TASARIM KARARLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimar Serpil KANDİŞER

Anabilim Dalı: Mimarlık

Programı: Fiziksel Çevre Kontrolü

Tez Danışmanı: Y. Doç. Dr. Alpin Köknel YENER

OCAK 2003

**KÜTÜPHANELERDE DOĞAL AYDINLATMA
SİSTEMİ VE TASARIM KARARLARINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mimar Serpil KANDİŞER
(502001507)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 23 Aralık 2002
Tezin Savunulduğu Tarih : 16 Ocak 2003**

**Tez Danışmanı : Y.Doç.Dr. Alpin Köknel YENER
Diğer Jüri Üyeleri Prof.Dr. Mehmet Ş. KÜÇÜKDOĞU (İ.T.Ü.)
Prof. Dr. Sermin ONAYGİL (İ.T.Ü.)**

OCAK 2003

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, kütüphane binalarının tasarım ilkeleri ve bu binalarda uygulanabilecek doğal aydınlatma sistemleri irdelenerek, doğal aydınlatma sistemi tasarımının çalışma alanlarındaki psikolojik ve fizyolojik konfor gereksinimleri ile mimari tasarımdaki yeri ve önemi, diğer bina alt sistemleri ile entegrasyonu belirtilmeye çalışılmıştır. Çalışmayı destekleyecek nitelikte ele alınan onbeş kütüphane binasının doğal aydınlatma sistemi incelenmiş, kütüphane binalarında doğal aydınlatma sistemini etkileyen değişkenler ve tasarım kararlarına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Tezin yürütülmesi ve tamamlanması sürecinde katkı ve yardımlarından dolayı Tez Danışmanım Sayın Y. Doç. Dr. Alpin Köknel Yener'e ve yüksek lisans eğitimin boyunca, değerli fikir ve düşünceleri ile ufkumu genişleten saygıdeğer hocam Prof. Dr. Vildan Ok'a teşekkür ederim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Aralık, 2002

Serpil Kandişer

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	VI
TABLO LİSTESİ	VII
ŞEKİL LİSTESİ	VIII
SEMBOL LİSTESİ	XI
ÖZET	XII
SUMMARY	XV
1. GİRİŞ	1
2. KÜTÜPHANE TÜRLERİ	4
2.1. Ulusal Kütüphaneler	4
2.2. Devlet Kütüphaneleri	4
2.3. Üniversite Kütüphaneleri	5
2.4. Orta Öğretim Kütüphaneleri	6
2.5. İlkokul Kütüphaneleri	6
2.6. Halk Kütüphaneleri	7
2.7. Merkez Şehir Kütüphaneleri	8
2.8. Dal (Branş) Kütüphaneleri	9
2.9. Diğer Kütüphane Türleri	9
2.10. Özel Kütüphaneler	9
2.11. Geleceğin Kütüphaneleri	9
3. KÜTÜPHANELERİN TASARIM İLKELERİ	11
3.1. Genel Tasarım Kararları	11
3.1.1. Bina formu	11
3.1.2. Kat sayısı	12
3.1.3. Kat yüksekliği	12
3.1.4. Kitap raflarının yerleşme düzeni	12
3.1.5. Doğal aydınlatma	13
3.1.6. Isıtma ve havalandırma sistemleri	15
3.2. Kütüphanede Verilen Hizmetler ve Gerekli Bölümler	16
3.2.1. Ödünç verme	17
3.2.2. Referans ve danışma	18
3.2.3. Okuma / çalışma alanları	18
3.2.4. Özel koleksiyonlar	19
3.2.5. Özel araçlar	19
3.2.6. Birleşmiş etkinlikler – hizmetler	19

3.3. Kütüphanede Donatılar ve Diğer Alanlar	19
4. KÜTÜPHANE AYDINLATMASININ TEMEL İLKELERİ	21
4.1. Genel Bilgiler	21
4.2. Kütüphanelerde Görsel Konfor	25
4.2.1. Aydınlik düzeyi	25
4.2.2. Parliti	26
4.2.3. Işık rengi	28
4.3. Kütüphane Aydınlatmasına İlişkin Standartlar ve Öneriler	28
5. DOĞAL AYDINLATMA SİSTEMİ VE TASARIM İLKELERİ	33
5.1. Doğal Işık Kaynakları - Güneş ve Gök	33
5.1.1. Güneş	33
5.1.1.1. Güneş ışıını türleri	33
5.1.1.2. Yeryüzüne ulaşan güneş ışıını etkileyen değişkenler	35
5.1.2. Gök koşulları ve hesap yöntemleri	37
5.1.2.1. Tekdüze (Uniform) gök	38
5.1.2.2. Kapalı gök	38
5.1.2.3. Açık gök	40
5.1.2.4. Ortalama gök	41
5.2. Doğal Işığın Kullanılmasına İlişkin Tasarım İlkeleri	43
5.2.1. Çatıdan aydınlatma	45
5.2.1.1. Çatıdan aydınlatmada yatay ya da yataya yakın cam yüzeyler	47
5.2.1.2. Çatıdan aydınlatmada düşey cam yüzeyler	52
5.2.2. Cepheden aydınlatma	58
5.2.2.1. Pencerelerin konumu	63
5.2.2.2. Farklı formlardaki açıklıklar ve eğimli cam yüzeyler	65
5.2.3. Yansımış güneş ışığının kullanımı	67
5.2.3.1. Zeminden yansımış ışık	67
5.2.3.2. Cepheden yansımış ışık	67
5.2.3.3. Binalardan yansımış ışık	69
5.2.4. Gölgeleme/yönlendirme elemanlarının kullanımı	69
5.2.4.1. Yatay gölgeleme/yönlendirme elemanları	70
5.2.4.2. Düşey gölgeleme elemanları	76
5.2.4.3. Diğer gölgeleme elemanları	76
5.2.5. Çatıdan aydınlanan merkezi alanlar	77
5.2.5.1. Avlular	80
5.2.5.2. Atriumlar	81
5.2.5.3. Işık avluları	83
5.2.5.4. Litriumlar	84
5.2.5.5. Işık kuyuları	85

5.2.5.6. Girişler	85
6. ÖRNEK KÜTÜPHANELERİN DOĞAL AYDINLATMA SİSTEMİ AÇISINDAN İNCELENMESİ	86
6.1. Cranfield Üniversitesi Kütüphanesi	86
6.2. Cambridge Üniversitesi Squire Hukuk Fakültesi Kütüphanesi	88
6.3. Gottingen Ulusal ve Üniversite Kütüphanesi	91
6.4. Humboldt Dal Kütüphanesi	93
6.5. Kuhmo Kütüphanesi	96
6.6. Bellevue Halk Kütüphanesi	97
6.7. Sunshine Coast Üniversitesi Kütüphanesi	100
6.8. Literal Phoenix Kütüphanesi	103
6.9. Missouri Sağlık Kütüphanesi	106
6.10. Mount Airy Halk Kütüphanesi	109
6.11. Phoenix Merkez Kütüphanesi	112
6.12. Mount Angel Benedictine Koleji Kütüphanesi	117
6.12.1. Mount Angel Kütüphanesi üzerine bir araştırma	121
6.12.2. Alvar Aalto Kütüphaneleri'ne genel bakış	127
6.13. Seinäjoki Halk Kütüphanesi	129
6.14. Atatürk Şehir Kütüphanesi	131
6.15. Anadolu Üniversitesi Merkez Kütüphanesi	132
6.16. Değerlendirme	135
7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	151
KAYNAKLAR	155
EKLER	159
EK A - Cranfield Üniversitesi Kütüphanesi	159
EK B - Cambridge Üniversitesi Squire Hukuk Fakültesi Kütüphanesi	160
EK C - Gottingen Ulusal ve Üniversite Kütüphanesi	161
EK D - Humboldt Dal Kütüphanesi	162
EK E - Bellevue Halk Kütüphanesi	163
EK F - Sunshine Coast Üniversitesi Kütüphanesi	164
EK G - Mount Airy Halk Kütüphanesi	165
EK H - Phoenix Merkez Kütüphanesi	166
EK I - Mount Angel Benedictine Koleji Kütüphanesi	167
EK J - Atatürk Şehir Kütüphanesi	171
EK K - Anadolu Üniversitesi Merkez Kütüphanesi	172
ÖZGEÇMİŞ	174

KISALTMALAR

IES	: The Illuminating Engineering Society
IESNA	: The Illuminating Engineering Society of North America
HVAC	: Heating, Ventilating and Air Conditioning
CIE	: International Commission on Illumination
UIA	: International Union of Architects
AIA	: American Institute of Architects
NBS	: National Bureau of Standards

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.1.	Göğün farklı bölümlerine ait bağıl ultraviyole ışınım değerleri... 22
Tablo 4.2.	Çeşitli ışık kaynaklarına ait yüzde olarak bozulma oranları..... 22
Tablo 4.3.	Kütüphanelerde önerilen aydınlık düzeyleri..... 26
Tablo 6.1.	Cranfield Üniversitesi Kütüphanesi..... 136
Tablo 6.2.	Cambridge Üniversitesi Squire Hukuk Fakültesi Kütüphanesi.. 137
Tablo 6.3.	Gottingen Ulusal ve Üniversite Kütüphanesi..... 138
Tablo 6.4.	Humboldt Kütüphanesi..... 139
Tablo 6.5.	Kuhmo Kütüphanesi..... 140
Tablo 6.6.	Bellevue Halk Kütüphanesi 141
Tablo 6.7.	Sunshine Coast Üniversitesi Kütüphanesi..... 142
Tablo 6.8.	Literal Phoenix Kütüphanesi..... 143
Tablo 6.9.	Missouri Sağlık Kütüphanesi..... 144
Tablo 6.10.	Mt. Airy Halk Kütüphanesi..... 145
Tablo 6.11.	Phoenix Merkez Kütüphanesi..... 146
Tablo 6.12.	Mount Angel Benedictine Koleji Kütüphanesi..... 147
Tablo 6.13.	Seinäjäoki Halk Kütüphanesi..... 148
Tablo 6.14.	Atatürk Şehir Kütüphanesi..... 149
Tablo 6.15.	Anadolu Üniversitesi Merkez Kütüphanesi..... 150

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 4.1 : Çalışma düzlemlerinde önerilen parıltı oranları	32
Şekil 4.2 : Kütüphanede önerilen yüzeylerin ışık yansıtma katsayıları	32
Şekil 5.1 : Çatı pencerelerinin ekvatora doğru yönlendirilmesi	49
Şekil 5.2 : Çatı penceresinin duvarları aydınlatması	50
Şekil 5.3 : Güneş ışığının tavana yansıtılması	50
Şekil 5.4 : Yatay gölgeleme elemanı ile düşey çatı penceresi oluşturulması	50
Şekil 5.5 : Pencere düzleminde yapılan ışık kontrol şekilleri	51
Şekil 5.6 : Hareketli gölgeleme elemanlarının yatay çatı pencereleriyle kullanımı	51
Şekil 5.7 : Hareketli gölgeleme elemanının yalıtım paneli görevi görmesi	51
Şekil 5.8 : Güneşe yönlendirilmiş düşey çatı penceresi	53
Şekil 5.9 : Güneşe yönlendirilmiş düşey çatı pencerelerinde kamaşma kontrolü	53
Şekil 5.10 : Güneşe yönlendirilmiş düşey çatı pencerelerinin gölgeleme elemanlarıyla birlikte kullanımı	53
Şekil 5.11 : Suncoopların louverlar ile birlikte kullanımı	55
Şekil 5.12 : Mt. Airy Kütüphanesi'nde tasarlanan düşey çatı pencereleri	55
Şekil 5.13 : Güneş ışığının hareketli gölgeleme elemanları ile kontrolü	55
Şekil 5.14 : Güneşten uzağa yönlendirilmiş düşey çatı pencereleri	57
Şekil 5.15 : Güneşi izleyen/yönlendiren elemanların farklı kullanım şekilleri	57
Şekil 5.16 : Tavanın dolaylı ışık kaynağı haline gelmesi	62
Şekil 5.17 : Tavan yüksekliğinin hacime ışık alınmasına etkisi	62
Şekil 5.18 : Pencere konumunun hacime ışık sağlanmasına etkisi	62
Şekil 5.19 : Ortada bulunan pencereler	65
Şekil 5.20 : Saçak görevi gören cephe kesiti	66
Şekil 5.21 : Güneş evi tipi pencereler	66
Şekil 5.22 : Denizliğin binadan dış ortama doğru eğimli yapılması	66
Şekil 5.23 : Zeminden yansımış ışık	68
Şekil 5.24 : Bina yüksekliği ile zeminden yansımış ışık arasındaki ilişki	68
Şekil 5.25 : Çevredeki binaların zeminden yansımış ışık almada etkisi	68
Şekil 5.26 : Çok katlı binalarda saçakların kullanımı	71
Şekil 5.27 : Duvar kesitinin gölgeleme için tasarlanması	71
Şekil 5.28 : Yatay gölgeleme/yansıtma elemanı kesiti	71
Şekil 5.29 : Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının içten uygulanması	71
Şekil 5.30 : Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının aşağı doğru eğimli şekli	73
Şekil 5.31 : Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının iç mekana doğru eğimli şekli	73

Şekil 5.32	: Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının güneşi izleyen/ yönlendiren düşey eleman ile birlikte kullanımı	73
Şekil 5.33	: Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının sıcak iklimlerde kullanımı	74
Şekil 5.34	: Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının ılımlı iklimlerde kullanımı	74
Şekil 5.35	: Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının ılımlı iklimlerde alternatif kullanımı	74
Şekil 5.36	: Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının soğuk iklimlerde kullanımı	74
Şekil 5.37	: Avlu	79
Şekil 5.38	: Atrium	79
Şekil 5.39	: Işık avlusu	79
Şekil 5.40	: Litrium	79
Şekil 5.41	: Işık kuyusu	79
Şekil 5.42	: Kuzey/güney yönünde dik cam yüzeyler	82
Şekil 5.43	: Eğrisel açıklığın atriumlarda kullanımı	82
Şekil 5.44	: Güneş ışığının aynalarla atriuma yönlendirilmesi	82
Şekil 6.1	: Cranfield Üniversitesi Kütüphanesi kesitleri	87
Şekil 6.2	: Cranfield Üniversitesi Kütüphanesi zemin kat planı	87
Şekil 6.3	: Cranfield Üniversitesi Kütüphanesi birinci kat planı	87
Şekil 6.4	: Cambridge Üniv. Squire Hukuk Fak.Kütüphanesi enine kesiti	89
Şekil 6.5	: Cambridge Üniv. Squire Hukuk Fak.Kütüphanesi kat planları	90
Şekil 6.6	: Göttingen Ulusal ve Üniv. Küt. vaziyet planı ,batı görünüşü	92
Şekil 6.7	: Göttingen Ulusal ve Üniv. Kütüphanesi zemin kat planı	92
Şekil 6.8	: Göttingen Ulusal ve Üniv. Kütüphanesi üçüncü kat planı	92
Şekil 6.9	: Humboldt Kütüphanesi doğu, batı görünüşleri ile enine kesiti	95
Şekil 6.10	: Humboldt Kütüphanesi güney görünüşü	95
Şekil 6.11	: Humboldt Kütüphanesi zemin kat planı	95
Şekil 6.12	: Humboldt Kütüphanesi ikinci kat planı	95
Şekil 6.13	: Kuhmo Kütüphanesi güney görünüşü	97
Şekil 6.14	: Kuhmo Kütüphanesi doğu görünüşü	97
Şekil 6.15	: Kuhmo Kütüphanesi kuzey görünüşü	97
Şekil 6.16	: Bellevue Halk Kütüphanesi doğu görünüşü	99
Şekil 6.17	: Bellevue Halk Kütüphanesi güney görünüşü	99
Şekil 6.18	: Bellevue Halk Kütüphanesi batı görünüşü	99
Şekil 6.19	: Sunshine Coast Üniversitesi Kütüphanesi enine kesiti	101
Şekil 6.20	: Sunshine Coast Üniversitesi Kütüphanesi ana okuma ve depolama alanındaki düşey çatı pencereleri	101
Şekil 6.21	: Sunshine Coast Üniversitesi Kütüphanesi zemin kat planı	102
Şekil 6.22	: Sunshine Coast Üniversitesi Kütüphanesi ikinci kat planı	102
Şekil 6.23	: Literal Phoenix Kütüphanesi okuma salonundaki ışık kuyusu	104
Şekil 6.24	: Literal Phoenix Kütüphanesi oturma elemanları	104
Şekil 6.25	: Literal Phoenix Kütüphanesi kuzey-güney kesiti	104
Şekil 6.26	: Literal Phoenix Kütüphanesi zemin kat planı	105
Şekil 6.27	: Literal Phoenix Kütüphanesi birinci kat planı	105
Şekil 6.28	: Missouri Sağlık Kütüphanesi'nde güneşe bakan düşey çatı penceresini ve litriumu gösteren kesit	107
Şekil 6.29	: Missouri Sağlık Kütüphanesi galeri litriumu için düşünülen açıklık formları	107
Şekil 6.30	: Missouri Sağlık Kütüphanesi perspektifi	107
Şekil 6.31	: Missouri Sağlık Kütüphanesi kat planları	108

Şekil 6.32	: Mt. Airy Kütüphanesi'nde yüksekte kullanılan pencerelerin yaz ve kış mevsimlerinde açık gök koşulundaki davranışı	111
Şekil 6.33	: Mt. Airy Kütüphanesi okuma salonu pencere kesitinin mevsimlere göre davranışı	111
Şekil 6.34	: Mt. Airy Kütüphanesi'nde doğrudan güneş ışığının iç mekana alınış şekli	112
Şekil 6.35	: Phoenix Merkez Kütüphanesi gölgeleme elemanları	115
Şekil 6.36	: Phoenix Merkez Kütüphanesi doğu-batı kesiti	115
Şekil 6.37	: Phoenix Merkez Kütüphanesi kuzey-güney kesiti	115
Şekil 6.38	: Phoenix Merkez Kütüphanesi kat planları	116
Şekil 6.39	: Mount Angel Benedictine Koleji Kütüphanesi kesiti	120
Şekil 6.40	: Mount Angel Benedictine Koleji Kütüphanesi giriş kat planı	120
Şekil 6.41	: Seinajoki Kütüphanesi kesiti	130
Şekil 6.42	: Seinajoki Kütüphanesi planı	130
Şekil 6.43	: Atatürk Kütüphanesi kat planları	131
Şekil 6.44	: Anadolu Üniversitesi Merkez Kütüphanesi planı	133
Şekil 6.45	: Anadolu Üniv. Merkez Kütüphanesi kuzey ve doğu cephesi	133
Şekil 6.46	: Anadolu Üniv. Merkez Kütüphanesi kesiti	134
Şekil 6.47	: Anadolu Üniv. Merkez Kütüphanesi perspektifleri	134

SEMBOL LİSTESİ

d	: Sapma açısı-deklinasyon ($^{\circ}$)
E_a	: Yatay düzlemdeki aydınlık düzeyi (lux)
E_m	: Ortalama global aydınlık düzeyi (lux)
E_s	: Güneşten kaynaklanan global aydınlık düzeyi (lux)
E_h	: Açık gökten kaynaklanan global aydınlık düzeyi (lux)
E_k	: Kapalı gökten kaynaklanan global aydınlık düzeyi (lux)
f	: Döşemeden olan pencere yüksekliği
f(δ)	: Gözlenen gök parçasının, güneşle arasındaki açısal uzaklığın fonksiyonu
f(Z_o)	: Güneşin zenitten açısal uzaklığının (Z_o zenit açısı) fonksiyonu
h	: Pencere yüksekliği
H	: Döşemeden tavana olan yükseklik
I_T	: Yapı yüzeyindeki toplam güneş ışınlam şiddeti (Kcal / m ² .h, W/m ²)
I_D	:Yapı yüzeyindeki direkt güneş ışınlam şiddeti (Kcal / m ² .h, W/m ²)
I_d	: Yapı yüzeyindeki yaygın gök ışınlam şiddeti (Kcal / m ² .h, W/m ²)
I_r	: Yapı yüzeyine çevresindeki yüzeylerden yansıtılarak gelen kısa dalga güneş ışınlam
K	: Kelvin
l	: Açıklık genişliği
L	: Boylam açısı ($^{\circ}$)
L_{ϵ, α}	: Gözlenen gök parçasının (zenitten (ϵ) açısı ve güneş meridyeninden (α) azimut açısı kadar uzaklıktaki) parıltısı (cd/m ²)
L_{θ}	:Gök yarıküresi üzerinde gözlenen noktanın parıltısı (cd/m ²)
L_Z	: Zenit parıltısı (cd/m ²)
ϕ	: Enlem açısı ($^{\circ}$)
S	: Eğim açısı ($^{\circ}$)
SSW	: Güneşlenme çarpanı
R_s, R_h	: Düzeltme fonksiyonları
γ	: Yüzeyin azimut açısı ($^{\circ}$)
T_s	: Belirli bir zaman aralığındaki güneşlenme süresi
T_m	: Belirli bir zaman aralığındaki olası güneşlenme süresi
W	: Saat açısı ($^{\circ}$)
Z	: Zenit açısı ($^{\circ}$)
α	: Güneş yükseliş açısı ($^{\circ}$)
β	: Güneş azimut açısı ($^{\circ}$)
θ	: Güneşin geliş açısı ($^{\circ}$)
$\Theta(\epsilon)$	: Gözlenen gök parçasının zenitten açısal uzaklığının (ϵ) fonksiyonu
$\Theta(0)$	: 0° açı için bir değişmez değer

KÜTÜPHANELERDE DOĞAL AYDINLATMA SİSTEMİ VE TASARIM KARARLARINA ETKİSİ

ÖZET

Enerji tüketimini ve bina kullanım maliyetlerini minimum değerlere indirmek için binalar, doğal aydınlatma, ısıtma ve havalandırma sistemlerinin optimum düzeyde kullanımı düşünülerek tasarlanmalıdır. Doğal aydınlatma sistemi, görsel performans ve konfor koşulları doğrultusunda, ihtiyaç programına uygun, istenilen mekanda istenilen miktarda ışık sağlamayı amaçlar. Doğal aydınlatma sistemi, doğal aydınlatmayı bir çevre sistemi olarak ele alan tüm etkenleri içerir. Bu etkenler aşağıdaki gibi listelenebilir:

- Fizyolojik ve psikolojik gereksinimler
- Doğal aydınlatma sisteminin bitkiler, sanat eserleri, özel arşivler, mobilyalar dahil olmak üzere tüm malzemelere etkisi
- Doğrudan güneş ışığının kontrol edilerek binaya alınması
- Yaygın gün ışığının kontrol edilerek binaya alınması
- Arazi koşulları, çevre düzenlemesi ve çevredeki binaların doğal aydınlatma sistemine etkileri
- Doğal aydınlatma sistemi açıklıkları, cam, gölgeleme ve güneş kontrolü, yapma aydınlatma sistemi kontrolü, manuel ve otomatik kontrol sistemleri ile aktif iklim kontrol sistemleri gibi bina sistemlerinin birbirleri ile entegrasyonu.

Kütüphanelerde doğal aydınlatma sistemi ve tasarıma etkisinin incelenmesi olarak ele alınan çalışmanın ilk bölümünde tezin kapsamı, ele alınış yöntemleri ile ulaşılmak istenen hedef kısaca anlatılmıştır.

İkinci bölümde, temel kütüphane türleri ile herbiri için önemli tasarım kriterleri ele alınmıştır.

Üçüncü bölümde bina formu, kat sayısı, kat yüksekliği, kitap raflarının yerleşme düzeni, doğal aydınlatma, ısıtma ve havalandırma sistemleri gibi genel tasarım kararları ele alındıktan sonra, kütüphanede verilen hizmetler ve gerekli bölümler ile gerekli donatılar ve diğer alanlar hakkında bilgi verilmiştir.

Dördüncü bölümde, kütüphanelerde görsel konfor koşullarını koşullarını sağlamada etkili olan değişkenler, kütüphane aydınlatmasına ilişkin standartlar ve öneriler ve kütüphanelerde uygulanabilecek doğal aydınlatma sistemleri ile ilgili genel bilgiler verilmiştir.

Beşinci bölüm, doğal ışık kaynakları ve doğal ışığın kullanılmasına ilişkin tasarım ilkeleri olmak üzere iki ayrı bölümde ele alınmıştır. İlk bölümde, doğal ışık kaynakları olan güneş ve gök hakkında bilgi verilip, güneş ışıını türleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışıını etkileyen değişkenler, gök koşulları ve hesap yöntemleri ele alınarak incelenmiştir. Beşinci bölümün ikinci kısmında oluşturan çalışmada - iptal ise, çatıdan aydınlatma, cepheden aydınlatma, çatıdan aydınlanan merkezi alanlar, yansımış güneş ışığının kullanımı, gölgeleme/yönlendirme elemanlarının kullanımı konu başlıkları altında doğal aydınlatma sistemi elemanları ele alınmıştır.

Altıncı bölümde ise, tasarımları ve doğal aydınlatma sistemleri açısından mimarlık tarihinde önemli, güncel, kimisi ödöl almış onbeş kütüphane, önceki bölümlerde açıklanan tasarım kriterleri ve doğal aydınlatma sistemi elemanları kullanımı açısından ele alınmıştır. Kütüphaneler incelenirken bilgiler, binaya ait vaziyet planı, kat planları, kesit ve görünüşler, detaylar, perspektifler ile desteklenerek ele alınmıştır. Bölüm sonunda ise incelenen onbeş kütüphanenin doğal aydınlatma sistemlerine ilişkin bilgiler tablolar halinde sunulmuştur. Bu tablolar aracılığıyla, örnek binalarda uygulanan doğal aydınlatma sistemlerinin yöre, yön, iklimsel özellikler gibi değişkenlere bağılı olarak incelenmesi ve sonuca yönelik olarak derlenmesi amaçlanmıştır.

Sonuç bölümünde, kütüphane binaları için uygun görsel konfor koşullarını sağlamaya yönelik doğal aydınlatma sistemlerinin özellikleri, önceki bölümlerde yer verilen teorik bilgilerin ışığında derlenerek genel sonuçlara varılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmanın, kütüphane binalarında uygulanabilecek doğal aydınlatma sistemlerini

derlemesi ve bu sistemlerin binanın tasarım kararları üzerindeki etkisini ortaya koyması açısından daha sonra yapılacak çalışmalar için bir kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

DAYLIGHTING CONCEPTS FOR LIBRARY BUILDINGS AND THEIR EFFECTS ON DESIGN

SUMMARY

In order to minimize energy consumption and energy cost, buildings should be designed for optimal passive daylighting, heating and climatization systems. The purpose of a daylighting system, like that of any other lighting system, is to provide a reasonable amount of light where it is needed in a building while ensuring good visual performance and providing sufficient lighting contrast for visual comfort. A daylighting system includes everything needed to make daylighting function as an environmental system in the building, such as:

- Human factors, including physiology, perception, preferences, and behavior
- Effects of daylight on all materials, including furniture, artwork, and plants
- Controlled admission of direct sunlight
- Controlled admission of diffuse daylight
- Effects of local landscaping and nearby buildings on the available lightshelf
- Integration of building systems, including the daylighting apertures, the glazing, the shading and sun control, the electric lighting controls, manual and automatic control systems, and active climate control systems.

In chapter one, aim and content of the thesis, the methods of analysis, synthesis and given proposals, results are shortly explained.

In chapter two, kinds of library buildings and properties of each are explained. The design considerations of each kind are examined.

In chapter three, effects of building form, ceiling height, heating and ventilation, layouts of furniture and equipment, fenestration, number of floors etc. which form the general design concepts of library buildings are explained. Further more, the

accommodations which take place in a library building and the required parts are determined.

In chapter four, the primary parameters of daylighting in library buildings are shown. The importance of lighting design in libraries, visual task considerations, design issues for working areas, codes and standards are given in this chapter basing on the concepts such as requirements on illumination level, luminance, glare and colour.

In chapter five, in the first part, the definitions of daylight sources, sky conditions, daylight availability for a particular sky condition, sun angles are given. In the second part of this chapter, as a part of daylighting system sidelighting, toplighting, toplit shared central spaces, optimising indirect lighting by shading / redirecting devices are explained.

Sidelighting requires maximizing the sun's indirect lighting potential as well as providing shading and glare control. The strategy for achieving the comfortable and delightful interior environments described is to redirect sunlight to primary room surfaces (such as ceilings and walls), which in turn will illuminate secondary horizontal work surfaces. This will also improve the brightness balance of the space relative to the window view.

To optimize the design of indirect lighting, the designer must identify where the light is wanted, where the best primary and secondary reflecting surfaces are located or can be created.

In the majority of buildings the ceilings and upper walls are likely to be the only areas that can be depended upon as good light-reflecting surfaces. In addition, the ceiling is likely to be the best location for redirecting glare-free light downward onto horizontal surfaces and onto vertical surfaces facing away from the window.

The effects of different sidelighting aperture locations are analyzed and explained in the terms of low, high and middle windows. Also shaped apertures and sloped glazings are analyzed in this section.

Toplighting strategies, techniques, devices and forms are explained. Optimizing the performance of toplighting implies using light indirectly. As with sidelighting, incoming sunlight must be baffled and redirected in order to avoid glare and local overheating and to provide the light distribution and delightful interior environments desired. In a building like libraries whose perimeter surfaces need to be used as task

or work surfaces, toplighting is a logical choice. In toplighting, the walls are often the most important illuminated surfaces. By intercepting direct sunlight, walls can redistribute the light to the desired surfaces and areas. Shading / redirecting devices also can be used for toplighting in some ways. Their performances under different conditions are also evaluated.

In addition to toplighting, as a part of daylighting system, toplit central shared spaces which are courts and atria, lightcourt, litria and lightwells are explained. The concepts presented in this part illustrate methods of increasing the daylighting perimeter of the building and consequently reducing the core area and the amount of the building that cannot be daylighted. In all of the explained central spaces, the light-reflecting and controlling qualities of their central spaces are maximized in order to provide sunlighting for the surrounding spaces.

Further more, sources of reflected sunlight are explained in the same chapter. Wherever a window is located, the source of reflected light can be the ground, adjacent building surfaces, or portions of the facade itself. If these dependable sources are available, architecturally it is easier to take advantage of the light.

Having discussed the theoretical aspects of window location and determined the building facade to be the most consistently viable source of reflected light for sunlighting, the devices that best achieve the desired light distribution along are evaluated. Shading / redirecting devices can be used to provide the climatic and visual comfort conditions in rooms, controlling the thermal and visual effects of direct sunlight.

These devices are categorized as horizontal, vertical and eggcrated. Horizontal shading devices respond to the solar altitude. Vertical shading devices control low angle sun. Dynamic specular louvers can beam sunlight to the walls or ceiling as desired. Horizontal shading / redirecting devices are the overhang, the lightshelf, and the multiple horizontal elements called as louvers. Vertical shading / redirecting devices such as fins, columns, beams, dynamic and fixed louvers are also explained.

The effectiveness of vertical louvers depends on their position relative to the sun's position on its path around the horizon. For this reason they need to be adjusted hourly throughout the day or can be controlled automatically. Horizontal louvers

respond to the seasonal changes in the sun's altitude above the horizon and can be adjusted seasonally.

In any daylighting system, daylight entering the room is determined by the size of the aperture and by the particular view of the sky that the aperture has. Although changes in the room shape, room reflectivity, aperture height, or aperture slope will change the distribution of light in the space, they can not increase the total illuminance entering the space. Increases in total illuminance can only be made by increasing the number of apertures, the size of each aperture, or the view each has of the sky or ground.

In chapter six, some of the contemporary and famous daylighted library buildings are examined. Plan and design strategies are explained and a presentation which includes the floor plans, sections, elevations, and if available fenestration details is carried. Daylighting systems of the library buildings are analyzed by the given design strategies listed in chapter five.

As an evaluation, an analyzed table of daylighting system which includes the general information about the library (kind, layout, latitude, architect, date of built, area, book storage etc.), daylighting system devices, forms and used shading/redirecting devices, the materials used in the building construction, surface colours (both internal and external), and building and stack area, reading halls orientation in library buildings is set and optimum design parameters for daylighted library buildings are given according to the sample daylighted library buildings.

This work, aim to be a handbook of a deeply research taken in the future about effects of daylighting in architectural design and lighting in library buildings, etc. and show way to the researchs about the topics examined and emphasized.

1. GİRİŞ

Kuruluş amaç ve görevine uygun kitap, film, plak gibi her türlü düşünce ve sanat ürününü toplayan, düzenleyen ve genel olarak ilgilenen okurlara sunan kuruluşlara kütüphane denir (<http://www.tdk.gov.tr>).

Kütüphaneler, halk ya da bir grup özel insan tarafından kullanılan, kitapların depolandığı yerlerdir. Kütüphanelerin ana görevi tarih içinde – bilgi ve düşünce kaynak merkezleri olarak – değişmese de, son yıllarda bu kurumlarda hızlı bir gelişim ve değişim görülmektedir; ki bu da onların kimliğini ve faaliyet alanını genişletmektedir. Sadece iletişim formatlarının düzeni değil, sundukları hizmetlerin çeşitlilikleri de katlanarak artmaktadır. Günümüzde kütüphaneler, kitaplara ek olarak, periyodikler, gazeteler ve haritalar yanında diskler, kasetler, mikrofilmlerde kayıtlı bilgiler, bazı durumlarda film kasetleri bile depolamaktadır. Bazı halk kütüphaneleri hızla toplum mekanları haline gelirlerken, eğitim kurumları çalışmalar yapmakta ve yaratıcı kişisel eğitimi geliştirmektedir. İşte bu değişimlerin sonucu olarak kütüphaneler günümüzde “multi-medya merkezi”, “malzeme kaynağı merkezi”, “öğrenme kaynağı merkezi” gibi adlarla ya da bunlara benzer, kütüphanelerin daha geniş amaca ve fonksiyona cevap verdiğini belirten bir isimle kullanılabilirler (Thompson, 1989).

İletişimdeki bu sonu olmayan değişim ve ileri teknoloji, kütüphanelerdeki bilgi depolama yöntemlerini etkilemektedir ve gelecekte de etkilemeye devam edecektir. Elektronik teknolojisindeki gelişimin aynı hızla devam etmesi halinde, bugünkü anlamıyla kütüphanelere ihtiyaç duyulmayacağı düşünülebilir. Bilgi, merkez bilgisayarlarında depolanacak ve evlerde, sınıflarda ya da ofislerde bulunan terminallerce ulaşılabilecektir. Bu durum, gerçek gibi görünmese de bilgisayara dayalı kazanç, stok kontrolü, kataloglama ve iş kontrol sistemleri hızla yayılmaktadır. Bu sebeple araştırma şekli ile özelleşmiş araştırma kütüphanelerinin görevleri kısmen etkilenmektedir. Örneğin elektronik bilgi aktarımı ve kopyalarının oluşumu kütüphane içinde ödünç kitap alımı kadar kolay olabilecektir.

Bunun yanında iletişimdeki teknolojik değişimlerin gelecekteki kütüphane yapılarını nasıl etkileyeceği günümüzde tahmin edilememektedir. Hiç şüphesiz bu gelişimde bilgisayarların büyük bir rolü olacaktır ve bina tasarımını değiştirecektir. Bu yüzden kütüphane binalarının gelecekteki değişimlere ve gelişmelere esneklikle uyum sağlamasına çalışılmalıdır. Kütüphanelerin tasarımında farklı fonksiyonların birbirleri yerine kullanılması sağlanmalıdır (Konya, 1986).

Bütün bu gelişmeler ve format değişikliği ne olursa olsun kütüphaneler kişisel eğitimin, araştırma kaynağının ve bilgi gücünün kaynağı olarak kullanıcıyı bina içine çekebilecek ve içinde çalışmayı teşvik edebilecek görsel konforu, dolayısıyla da psikolojik rahatlığı sunmalıdır. Kişinin kendini rahat hissettiği, uzun çalışma saatlerini geçirebildiği, görsel ve iklimsel konforun sağlandığı, ‘sessiz ancak neşeli çalışma ortamlarının’ sunulabildiği kütüphaneler tasarlanmalıdır. Kişinin kendini dış ortamdan yalıttığı sessiz ortamlar kadar, okuyucunun çalışma arasında dinlenmesine olanak veren manzaralar, dinlenme köşeleri, gün içindeki zamanın algılanabildiği ortamlar sunulmalıdır. Doğal aydınlatma sistemi ile ilgili kararların, tüm binaya ilişkin tasarım kararlarını etkileyeceği açıktır. Doğal aydınlatma sisteminin doğru tasarlanmadığı çalışma alanları okuyucuyu psikolojik ve görsel olarak rahatsız edebilecek nitelikte olabilir. Ayrıca okuyucuya sunulan yeşil alan manzaraları onun dikkatini dağıtmamalı, fakat kendisini daha rahat bir ortamda hissetmesini sağlamalıdır. Gün ışığının bireyler üzerindeki olumlu etkileri bir yana, sistemli tasarlanmış bir doğal aydınlatma sisteminin binaya getireceği enerji kazancı da tasarımcıların önemle üzerinde durması gereken bir konudur.

Bu çalışmada doğal aydınlatma sistemleri çeşitli özellikleriyle ele alınarak kütüphane binaları için uygunlukları irdelenmiştir. Doğal aydınlatma sisteminin etkinliğini arttıran, binaya ve iç mekan dekorasyonuna ilişkin parametrelerin önemi vurgulanmış ve önemli kriterler ele alınmıştır.

Kütüphanelerde kullanıcı ihtiyaçları açısından fizyolojik ve psikolojik gereksinmelerin karşılanması yanı sıra, yapma aydınlatma sistemi ile bütünleşik bir doğal aydınlatma sistemi elektrik enerjisinden tasarruf sağlamayı amaçlamalıdır. Binanın bulunduğu bölgenin enlemine, iklimine ve binanın konumlandırılışına bağlı olarak gün ışığından optimum şekilde yararlanabilme hedeflenmelidir. Ayrıca, güneş ışınımının yüzeyler üzerindeki ısısal etkisi de göz önünde bulundurularak iklim ve

diğer yöresel veriler doğrultusunda optimum çözümler üretilmelidir. Bu çalışmanın amacı, kütüphane işlevinin gerekliliklerine bağlı olarak bu tür binalarda uygulanabilecek doğal aydınlatma sistemleriyle ilgili temel bilgilere dayanarak, ele alınan örnek kütüphanelerin bu yönlerden incelenmesi ve bazı genel sonuçlara varılmasıdır.

Bu sonuçlar, kütüphane ve benzeri işlevlerdeki binaların tasarlanması sürecinde doğal aydınlatma sistemleri ile ilgili kararların alınması aşamasında yararlı olabilecek ve ileride yapılacak çalışmalara ışık tutabilecektir.

2. KÜTÜPHANE TÜRLERİ

Kütüphaneler genelde aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır, ancak her grup kendi içinde de çeşitlilik göstermektedir. Temel kütüphane türleri aşağıda belirtilmiştir (Thompson, 1989):

2.1. Ulusal Kütüphaneler

Ulusal kütüphanenin ana amacı, basılan her tür ulusal belgeyi, geniş yabancı basımı temsil eden bilgileri toplamak ve öğrencilere ileri araştırma olanak ve araçlarını sağlamaktır. Bu kütüphaneler büyük bilgi mahzenleri olarak saygı görürler ve genelde stokları büyük alana yayılmıştır (Konya, 1986).

Her ülkenin resmi ve özel her türlü sisteminin başı ulusal kütüphanesidir. Yeni bir ulusal kütüphanelerin tasarım özelliklerinden bir tanesi de anıtsal olmalarıdır. Modern tasarım ölçütleri, işlevselliğe bağlılığı ve mekanlarda esnekliği vurgulasa da, bir ulusun hayatının sembolü olacak bir binanın zihindeki etkisi göz ardı edilemez. Bu binalar, parlamento, saray gibi diğer ulusal kurumların yanında yer alacak şekilde, bir işleve hizmet etmekten çok, ulusal gurur kaynağı olarak görselliği vurgulanarak tasarlanmalıdır. Buna benzer durumlarda mimarın görevi gerçekten zordur. Göz ardı edilmemesi gereken başka bir gerçek de, ulusun tarihinin ve anısının sürdürülmesinin önemi ve isteğidir ki, bu tasarımda baskın olacak ölçüt olabilir (Thompson, 1989).

2.2. Devlet Kütüphaneleri

Bu kütüphaneler, ülkenin birbirinden çok farklı olan sosyal ve politik organizasyonları gibidir. Bazen, halk kütüphanesi için (Amerika’ da farklı derecelerde oldukları gibi), organizasyonlarda ya da fonlarda merkezi destek sağlama görevini üstlenir. Bu kütüphane türünde de binanın formu önemlidir ancak geçmişteki pek çok örnek, mimaride işlevin önemini vurgulamıştır.

2.3. Üniversite Kütüphaneleri

Bu kütüphane tipi, dünyadaki bütün şehirlerde olmalıdır ve genel olarak işlevi her yerde benzerdir. Üniversite içinde, her mevsimde kolay ulaşılabilecek bir yerde konumlanmalıdır. Kütüphane kitap satılan bir alan içerebilir. Kullanıcının uzun süreli ihtiyacına cevap vermesi açısından duşlar, restoranlar ve hatta konferans salonu ile toplantı salonları içermelidir. Gecenin geç saatlerine kadar açık kalmak zorunda olabilirler ya da en azından kütüphanenin bir bölümü 24 saat açık olabilir.

Kimi üniversitelerin -Oxford gibi- ana kitap arşivi ve yedekleme görevi gören merkez ana kütüphaneleri olduğu gibi, farklı fakültelerinde de ayrı ayrı kütüphaneleri bulunur. Diğer üniversitelerin de ana bölüm kütüphaneleri ya da bir seri fakülte kütüphanesi olabilir veya her ikisine de sahiptir (Thompson, 1989).

Üniversite kütüphanelerinin temel görevi, kaynakça ve görsel-işitsel malzemeleri depolamak ve bunları öğrenciler, fakülte çalışanları ve araştırmacılar için ulaşılabilir kılmaktır. Kütüphane stoğunun büyük bir kısmı, araştırma yapmak için okuyuculara açıktır. Kütüphanelerde bulunan öğrenci sayısının % 25- 30' u kadarına hizmet verebilecek oturma / çalışma alanı bulunur (Konya, 1986).

Yıllar önce kimi kütüphaneciler görevlerinin sadece bilim ve araştırma olduğunu düşünürken, günümüzde üniversite kütüphanesi eğitim ve öğrenime aktif olarak katılan bir yer olarak görülmektedir ki, katılımcıların büyük çoğunluğunu da üniversite öğrencileri oluşturmaktadır. Her üniversite, kitapları, periyodikleri ya da bilgisayar ağını sadece araştırmalar için değil, ayrıca eğitim ve tüm üniversitedeki bireylerin gelişimi için sağlamak durumundadır. Kimi üniversite kütüphaneleri özellikle batı Almanya'dakiler halka da açık olma geleneğini sürdürmektedirler. Hatta kimileri halk kütüphaneleriyle birleşmişlerdir.

Konferans salonunun kütüphane bünyesinde olması, birinci sınıf öğrencilerine kütüphane servislerinin öğretilerek yol gösterilmesi açısından önemlidir. Binanın kullanımı gün içinde ve dönem içinde değişiklik göstereceğinden girişler pek çok kişinin bir anda kullanımına izin verebilecek şekilde düşünülmelidir ve güvenlik kontrollerini içermelidir. Kitap dönüşü ve kitap satışı yapılan alanlar sessiz çalışma alanlarına göre daha gürültülü olacağından bu kısımlarda akustik açıdan yalıtım düşünülmeli, hatta görsel olarak da ana salondan ayrılmalıdırlar. Ana mekanda, her

yerden kolay erişilebilecek bir yerde olacak şekilde ortak kullanım için kaynakça bulunmalıdır. Ayrıca pek çok insanın birlikte bulunduğu oturma alanları dışında, olanaklar doğrultusunda bu alanlara eşit alanda, özellikle görsel ve işitsel malzemeleri ve bilgisayar ağları için bireysel çalışma alanları sağlanmalıdır (Thompson, 1989).

2.4. Orta Öğretim Kütüphaneleri (College Libraries)

Orta öğretim binaları, alan ve fonksiyon olarak çok çeşitlilik gösterirler, fakat pek çoğu tek ve büyük bir binadan oluşur ve kütüphane bu binanın bir katını ya da bir kanadını oluşturur. Kendi kampusu olan kolej ise küçük bir üniversite gibidir. Genel olarak üniversite kütüphaneleri için söylenenler daha küçük ölçekte olmak kaydıyla kolej kütüphaneleri için de geçerlidir. Ancak kolejlerde üniversitelere göre konaklayan öğrenci sayısı daha az olduğundan, ödünç verilen kitap sayısında bir artış yapılmalıdır. Bütün orta öğretim binaları, kütüphanenin kullanım şekli üzerine aktif öğretim programı içerirler ki, bu programın okulda uygulanması gerekmektedir. İhtiyaç programı kitaplara kolay ulaşımı, sessiz çalışma koşullarını ve bireysel çalışma alanlarını destekleyici faaliyetleri içerir.

Pek çok modern orta öğretim kütüphaneleri kimliklerini değiştirmektedirler. Kütüphaneler sadece kitap içeren hacimler olarak değil; öğrencilerin katılımının sağlandığı, bireysel eğitimin yaratılması için kütüphanenin workshop haline geldiği, kütüphanedeki malzemelerin ve tekniklerin kullanılarak öğrencilerin kendilerini daha iyi ifade edebildikleri bir aktif çevre olarak görülmektedir. Eğer sınıflar, öğrencileri akıllarını kullanmaya teşvik eden hacimlerse, kütüphaneler de bir konuyu takip edebilecekleri tüm kaynakların bulunduğu, kendi kendilerine bir şeyler yaratabildikleri yerlerdir ki, günümüzde kendi kendine yaratma faaliyeti ve bireyin kendi kendisini geliştirmesi eğitimin temel amacıdır (Thompson, 1989).

2.5. İlkokul Kütüphaneleri

İlkokul kütüphanesi için bir uç örnek, kişinin kendini rahat hissedebileceği farklı bir atmosferde sunulan kitaplardır ve sınıflarda bulunan ek koleksiyonlarla desteklenirler. Başka bir uç örnek ise orta öğretim kütüphanesinin minyatürü gibidir.

Okulun tek başına bir varlık gibi düşünülmesi ve tasarlanması gerektiğinden, mimarın kütüphaneyi tasarlarken orijinal fikirlerini öne sürmesi sınırlandırılmış olur. Yine de ‘kütüphaneyi kullanıma teşvik etme’ anahtar kelime olmalıdır. Geleneksel okul kütüphanesini planlamak zor değildir; raflarda çok az kitabın bulunduğu , dinlenme odası ve kütüphanede çalışanların odaları gibi. Bunun yanında okullar kadar hızlı değişim gösteren kurumlar yoktur. Sınıfların ortadan kalkacağı ve bireysel öğrenimin açık planlı ve esnek alanlarda gerçekleşeceği düşünülürse kütüphaneler modern eğitimin bütün kaynaklarını içeren bir merkez haline gelecektir ve bütün okula hizmet verecektir. Kütüphaneler sadece kitap depolama alanları olmak yerine, çocuklarla görevlilerin birlikte kitap seçeceği ve okuyacağı yerler haline gelecektir.

Kimi okullarda bilgi işlem merkezi, dış dünya kaynaklarından bilgi sağlayan link olarak hizmet vermekte ve kütüphanelerdeki veri tabanlarıyla iletişim sağlayan ağları içermektedir. Öğrenciler bireysel olarak bilgisayar kullanırlar ya da bu konu üzerinde doğrudan eğitim verebilecek uzman kişilerce öğrencilerin yönlendirilmesi sağlanır. Bu tip bir düzenlemede ise mimar, küçük bir bölümünü kitap koleksiyonunun oluşturduğu özelleşmiş bir etkinlik alanı yaratmalıdır. Bütün bu alternatifler geleneksel kütüphanelerin işlevselliğini, kimliğini değiştirmektedir.

Okul tasarımındaki ana fikir görsel ve işitsel projektörlerle fotoğraf sunumu ise, hacimler eğimli tavanlı olacak şekilde ya da görsel algıyı ve dinleme koşullarını uygun şekilde sağlamak üzere farklı formlarda düzenlenebilir. Çeşitli görsel ve işitsel işlevler gibi kitap okumak dışında işlevlerin bulunduğu durumlarda anahtarlarla kontrol edilebilen esnek aydınlık düzeylerinin sağlanması gerekir (Thompson, 1989).

2.6. Halk Kütüphaneleri

UNESCO Halk Kütüphanesi Bildirisi ‘nde halk kütüphanesinin amacı şu şekilde belirtilmiştir (Thompson, 1989):

‘ Halk kütüphanesi evrensel eğitimde, demokrasiye olan inancın zaman içindeki sürekliliğinde, insanların bilgi ve kültür açısından başarılarının takdir edilen şekli ile uygulamalı olarak gösterilme şeklidir. Temel anlamıyla, bireylerin düşüncelerinin ve

ideallerinin bulunduğu , yaratıcı düşüncenin ifade edildiği ve herkesin erişimine açık olan yerdir. '

Dünyanın her yerinde bulunan halk kütüphaneleri 19. yy. yenilik sever düşüncenin ürünleridir. Halk kütüphaneleri ayrı ayrı, farklı ve büyük toplumlara hizmet vermesi bakımından diğer kütüphanelerden ayrılırlar. Mimar, bu ihtiyaca cevap vermek için kullanımı teşvik edici bir mimari sergilemelidir.

Bu kütüphaneler halka hitap ettiğinden dolayı ulaşımı kolay olmalıdır. Alış-veriş, kültür ya da eğitim merkezi ile gruplanabilir ya da onların bir bölümü olabilir. Bazen de kütüphane binası içinde ek faaliyetler– örneğin, toplantı odası, konferans salonu, küçük tiyatro ve/ ya da sinema, restoran ya da bar, kitap satış alanı – sağlayabilir (Konya, 1986).

Ulusal Kütüphane Birliği Federasyonu'na göre bir halk kütüphanesi minimum 150.000 kişilik bir topluluğa hizmet edebilmelidir (Konya, 1986).

2.7. Merkez Şehir Kütüphaneleri

İdari ve dağıtım merkezlerinin belirli bir alana hizmet eden kütüphaneleridir. Minimum 50.000 kişilik bir topluluğa hizmet etmesi istenir. Özel servisleri – referans, danışma, ticari, teknik, genel tarih vb. – içerir. Stoklar belli bir isteğe göre değildir. Okuyucular için mekan içinde her yerde depolanabilir (Konya, 1986).

Bu kütüphaneler oldukça karışık organizasyonlardır. Aşağıdaki özelliklere sahip olabilirler (Thompson, 1989):

- 1) Yüzlerce dal (branş) kütüphanesinin idaresinin ve dağıtımının kumanda merkezi olarak sonsuz çeşitlilikte ihtiyacı olan, çok büyük bir kitleye hizmet vermek, yılda 100.000 kitap satın almak, yeni giriş yapmak ve işleme sokmak
- 2) Ödünç kitap vermek, şehir için çalışmak ve danışma merkezi olmak
- 3) Araştırma kütüphaneleri için koleksiyon niteliği taşımak, geniş bir entelektüel spektrum tarafından kullanılmak ve ana endüstri ile ticari bilgi ihtiyacına cevap vermek.

Bu kütüphaneler farklı fonksiyonlara sahip olduklarından bu görevleri yürütmek için gruplanmaları fonksiyonlara (referans, ödünç verme, danışma, rekreasyon alanları, çocuk alanları) göre ya da konuya (sanat, fen, ticaret, müzik vb.) göre olacaktır.

2.8. Dal (Branş) Kütüphaneleri

Diğer kütüphane türleri gibi dal kütüphaneleri de kolay ulaşılabilen yerlerde bulunmalıdırlar. Genelde, her yaşta insana ödünç kitap verme, az da olsa referans ve çalışma imkanı sağlarlar. Devamlı açık olan dal kütüphaneleri 6000 ile 50.000 arasında kitap içerirler ve en önemli kitaplar açık raflarda depolanırlar (Thompson, 1989).

2.9. Diğer Kütüphane Türleri

Diğer kütüphane tipleri :

1. hastane ve yoksullar evi kütüphaneleri,
2. hapishane kütüphaneleridir.

2.10. Özel Kütüphaneler

Bu kütüphaneler;

1. hükümet bünyesinde,
2. önemli endüstri kumanda merkezlerinde,
3. bilinen kurumlarda ve araştırma derneklerinde,
4. profesyonel kurumlarda, derneklerde ve ticari sendikalarda bulunan kütüphanelerdir (Thompson, 1989).

2.11. Geleceğin Kütüphaneleri

Bir kütüphane binası planlanırken binanın 2-3 yıl içinde işletmeye başlaması ve en az 25 yıllık bir 'gelecek' için hizmet vermesi beklenir. Gelecekte bilgi ne şekilde saklanırsa saklansın, bilgiyi bulmak, depolamak ve kullanıcı için işleme sokmak kütüphanenin görevi olarak kalacaktır. Gün geçtikçe daha yeni teknikler ve

malzemeler kullanıma uygun hale gelse de, proje grubundaki herkes gelecekte neler olabilir sorusu yerine, o günkü koşullara ve ihtiyaçlara cevap arayacaktır. Genel bir görüşe göre, malzeme depolama alanlarında düşüş ve her bir kullanıcı için bireysel çalışma alanında da artış yaşanacaktır. Örneğin kitap şeklindeki bir metnin depolanması için ondan çok daha küçük bir mikroform yeterli olacaktır; fakat her bir kullanıcı için okuma makinesi gerekecektir. Gelenekçiler, kitapların profesyonel bir organizasyon ve yetenekle sunulduğunu, bilgiden daha çok şey sunduğunu düşünürlerken; ileri görüşlüler ise yeni teknoloji sayesinde her türlü bilginin kullanıcıya zaman ve harcanan güç açısından daha hızlı ve kolayca ulaştığına dikkat çekmektedirler (Thompson, 1989).

3. KÜTÜPHANELERİN TASARIM İLKELERİ

Kütüphanelerin tasarımını etkileyen başlıca kriterler olan bina formu, kat sayısı, kat yüksekliği, kitap raflarının yerleşme düzeni, doğal aydınlatma, ısıtma ve havalandırma sistemleri aşağıda incelenmiştir:

3.1. Genel Tasarım Kararları

Bir kütüphane binasını tasarlarken temel tasarım kriterlerini göz önünde bulundurmak gerekir. Bu ölçütler arasında, belirli amaç ve öncelikli durumlar, çevre ve maliyet gibi kısıtlamalar, kapalı ya da açık erişim ve sistem kontrolü gibi kitap depolama yöntemleri, okuyucular ile çalışanlar arası iletişim ve okuyucularla kitaplar arası sirkülasyon, esneklik ihtiyacı ve büyümeye olanak tanıma, optimum çalışan sayısı, enerji tüketimi / korunumu ile doğal ve yapma aydınlatma sistemi gibi önemli parametreler bulunmaktadır (Konya, 1986).

3.1.1. Bina formu

Tasarım konseptinin en hızlı ve açık şekli bina formudur. Mimar sadece fonksiyonları uygun şekilde sağlayan bir formdan çok, kullanıcı ve yakından geçen insan üzerinde belirli bir etki bırakacak, çevresini uyumlu şekilde etkileyecek bir form tasarlamalıdır.

Bina kabuğu tasarımı binanın yönlendirilişine göre değişecektir. Kare formun pek çok avantajı vardır. Örneğin binayı çevreleyen duvarlar arası minimum mesafe olması, tekrar düzenlemede kolaylık tanınması, bunun da ötesinde dış duvar alanının döşeme alanına oranının küçük olması; ki bu oran bina maliyetlerini ve dış duvarlardan ısı kayıplarını azaltır; kare formun olumlu yönleridir. Diğer taraftan dikdörtgen formun, girişlerin kullanımı açısından ve buna benzer sebeplerden uygun bir form olduğu da doğrudur.

Aydınlatma, ısıtma ve havalandırma sistemleri tasarımın önemli bir parçasıdır. Binanın doğal havalandırılması isteniyorsa bina dar olacaktır. Akademik bir kütüphanede fonksiyon açısından bakıldığında, doğal ışıktan faydalanmak için bina çevresinde okuyucular için çalışma alanları olacak ve kitap rafları binanın merkezinde depolanacaktır. Genel olarak yapım ve enerji harcamaları açısından en

ekonomik bina formu karedir ve üçten fazla kat önerilmemektedir. Tek katlı ve açık planlı bir binada belki de doğal aydınlatma kullanılması uygun olacaktır ve bu da tasarımın önemli ölçütü olacaktır. Tek katlı binalarda saydam cephelerin ya da çatı aydınlatmalarının daha sık uygulandığı görülmektedir (Thompson, 1989).

3.1.2. Kat sayısı

Okuyucuların hareketleri ve çalışanların işlem kolaylığı açısından yatayda yani tek katta çözülen mekanlar, çok katlı binalara göre daha uygundur. Ayrıca diğer katların mekanik servis, merdiven ve asansör gibi ek sistemlere ihtiyacı açısından da tek katlı binalar daha ekonomiktir. Ancak tek katlı oldukça büyük bir binada yataydaki uzaklıklar sorun yaratabilir. Teorik olarak, büyük bir zemin katta, yatay hareketler düşey hareketlere göre verimsiz olmaya başladığında; uygulamada ise, ihtiyaç programı gereksinimi zemin kat ile karşılanamadığı zaman ikinci kata ihtiyaç duyulur (Thompson, 1989).

3.1.3. Kat yüksekliği

Artan maliyetler kabul edilebilir değerlerde olduğu sürece tek katlı bir binada yüksek tavan uygulaması, pek çok önemli psikolojik yarar sağlamaktadır. Çok katlı bir binada da zemin kat, kişiyi binaya davet etme açısından yüksek tavana sahip olabilir. Başka bir uygulama ise girişin arkasındaki açık alanın belli bir bölümünde yer alan dikkat çekecek açık bir merdiven ile asma kat kullanımınıdır. Ancak bu asma kat da büyük bir alan kaplamıyor ise, uygulanabilecek fazla bir katın kaybı açısından olumsuz olabilir. Buralarda asansör yapımı da zor olacağından, okuyucular ve çalışanlar için üst kat kullanımı kolay olmayacaktır. Ayrıca özürli ihtiyaçları da her zaman dikkate alınmalıdır. Ana okuma katının okuyucuyu rahatsız edebilecek kadar alçak tavanlı olmasından kaçınılmalıdır (Thompson, 1989).

3.1.4. Kitap raflarının yerleşme düzeni

Kütüphanenin çok katlı olması kaçınılmaz olan büyük projelerde mimar, kitap raflarının yerleştirilmesinde kullanıcının aradığına rahatlıkla ulaşabileceği bir düzenleme yapmalıdır. Thompson beş farklı planı örneklemiştir (Thompson, 1989):

1. Depolama alanının alt katta, okuma alanının üst katta olması

2. Merkezi okuma alanı ve onu çevreleyen kitap rafları
3. Okuma alanının önde, kitap raflarının arkada olması
4. Kitap raflarının okuma alanlarıyla beraber bir kule formunda ayrı olarak ele alınması
5. Merkezde bulunan depolama ve onu çevreleyen okuma alanları.

Farklı alternatifler de önerileceği gibi, yukarıdaki beş maddenin pek çok uygulanmış örneği bulunmaktadır (Thompson, 1989).

3.1.5. Doğal aydınlatma

Pencere boyutları, şekli, konumu ve malzemesi bina için pek çok açıdan önemlidir. Kütüphanelerin doğal ışık ihtiyacı konusunda farklı görüşler vardır. Kimi görüşlere göre büyük okuma alanlarına sahip, hiç penceresi bulunmayan kütüphaneler bile fiziksel ve psikolojik açıdan okuyucular tarafından kabul edilebilir sayılsa da Thompson gün ışığının gerekliliğine inanmaktadır. Hiç gün ışığı almayan kütüphanelerin sayısı az olsa da, tıbbi literatür normal şartlar altında fiziksel açıdan gün ışığına ihtiyaç olmadığını belirtmiştir. Ancak psikolojik ihtiyaç olduğu bir gerçektir. Kimi uzman görüşüne göre, gözün kısa mesafeli konsantrasyonundan sonra uzaktaki manzaraya bakmasının adeta bir kurtarıcı olduğu ve gerekliliği belirtilmiştir. Ancak pek çok kütüphane görevlisi okuyucuların çoğunun, duvarın karşısı bile olsa pencereden uzakta oturmayı tercih ettiklerini bilmektedir. Hatta bir Amerikan üniversite kütüphanesinde ‘ pencere yakınındaki koltukların manzaraya ters yönde yerleştirilerek dikkat dağıtmaması’ istenmesi ilginç bir örnektir. Yine de, koşullar uygunsa okuyuculara dışarı bakma şansı verilmelidir. Bunun için de, tüm cephede devam eden bant şeklindeki düşey pencerelerle, bir dizi dar bant pencere ve doğrudan güneş ışığının hacme girmesini engelleyen aşağı doğru eğimli pencereler kullanılabilir (Thompson, 1989).

Enerji krizinden oldukça sıkıntı yaşayan İngiltere Bina Yönetmelikleri pencerelerin dış duvara oranını maksimum % 35 (tek camlı) olarak belirtmiştir. Okuma fonksiyonu için doğal ışık sağlamada geniş pencerelere gerek yoktur. Buna karar vermesi gereken mimardır. Mimar hem enerji tasarrufu hem de fiziksel ve psikolojik

konforu sağlayacak şekilde bir tasarım yapmalıdır. Gz önünde bulundurması gereken başlıca olumsuzluklar şunlardır (Thompson, 1989):

- nemli değerlerdeki ısı kazancı ve kaybını kontrol eden bir sistem ile tek cam dışında cam kullanım ihtiyacı
- Doğal aydınlatma sistemi tasarımından kaynaklanabilecek ısıtma ve soğutma giderlerinin aydınlatma giderlerinden daha fazla olmaması
- Doğrudan güneş ışığının okuyucular ve kitaplar üzerindeki olumsuz etkilerini kontrol etmek. Bu da gölgeleme elemanlarıyla, özel camlarla ya da pencerelerin üst kısımlarının aşağı doğru açılı kullanımıyla sağlanmalıdır ve her birinin ilk yatırım, bakım, temizleme ve işletme maliyetleri ve kolaylıkları dşnlmelidir.
- Pencereden uzakta bulunan alanlarda, doğrudan güneş ışığının parıltısını dengelemek için yüksek aydınlık düzeyinde yapma aydınlatma sistemine ihtiyaç doğacaktır. Pencerelerde koyu renkli cam kullanımı bu problemi çözmede kolaylık sağlasa da, sıkıcı hacimler yaratırlar.
- Duvar alanının raf alanı olarak kullanılmasına olanak tanımaması , oturma ve raf alanlarında esnekliğin sağlanamaması.

Sonuç olarak büyük cam yüzeylere sahip duvarların kütüphaneler için uygun olmadığı söylenebilir. Açık-erişimin sağlandığı koşullarda okuma salonunun çevresindeki yüksekte kullanılan pencereler uygun bir çözümdür. Bu pencere konumlandırılması, duvarların alçak kısmında raf alanlarına olanak verirken, istenen etki de sağlanır. Ancak bu tip pencerelerde de, ışık kitap seçen okuyucunun doğrudan gözüne gelir.

Tek katlı binalarda çatı ışıklıkları kullanılabilir. Doğal ışığın uniform dağılımını sağladığı için sık kullanılan bir açıklık türüdür. Finlandiyalı Mimar Alvar Aalto'nun binalarında kullandığı aydınlatma elemanları olarak 1930'larda uygulanmaya başlanmıştış. Bu açıklıkların olumsuz yönleri gün içinde ve yıl boyu yaşanan büyük aydınlık düzeyi farklılıklarıdır.

Doğal aydınlatmanın bir çeşidi kütüphanelerde kullanılsa da yapma aydınlatmaya kesinlikle ihtiyaç duyulacaktır. Mimar, farklı kütüphane fonksiyonları için

uluslararası standartların belirttiği aydınlık düzeylerini bilmelidir. Doğal ve yapma aydınlatmanın bina görünüşüne etkisini de düşünmelidir. Farklı aydınlatma şekillerinin bina yapımına, enerji tüketimine, bakım ile temizlik giderlerine etkisi göz ardı edilmemelidir. Kütüphanede, pencerelerin ve aydınlatma armatürlerinin temizliğinin ve bakımının sağlanması önceden düşünülmelidir. Organik formu olan ve insanın doğrudan saydam yüzeylere ulaşmadığı büyük binalarda, mimar balkonlara ya da asılı vinçlere izin vermelidir (Thompson, 1989).

3.1.6. Isıtma ve havalandırma sistemleri

Hem kullanıcı hem de çalışanlar için kabul edilebilir ısısal konfor ve iç iklimsel koşulları sağlamak yanında kitapların ve diğer malzemelerin güvenilir şekilde saklanması için de ısıtma ve havalandırma sistemi çok önemlidir. Bunları sağlamak için kullanılan yöntemler, hacim ihtiyaçları ile binanın ilk yatırım maliyetini hem de kullanım maliyetini etkileyecektir. Her mimar doğru tasarlanmış bir kütüphane binasının kendi dış kabuğunun, binayı dış ortam koşullarına karşı koruyacak önemli bir tasarım parametresi olduğunu düşünmelidir. Mekanik ve elektrik sistemlerinin işleyişi küçük bir orana indirgenebilmelidir. Yine de, genel olarak ısıtma, havalandırma ve aydınlatma sistemlerinin bina maliyetinin % 20-30 luk kısmını oluşturmaktadır. Soğutma sistemi bu orana % 10-15 kadar bir oran ekleyebilir ve tam bir soğutma sisteminin % 60 lık bir oranı bina yapım maliyetine eklediği öne sürülmektedir (Thompson, 1989).

Isıtma, havalandırma ve aydınlatma sistemleri için ayrı ayrı işletim maliyetleri değerlendirilse de bu sistemler birbirinden ayrı düşünülemezler. Örneğin yapma aydınlatma sisteminde ortama ısı veren lambalar seçildiğinde aydınlatmadan doğacak ısı ısıtma sistemine yarar sağlarken, bu ısıyı kontrol etmek de soğutma sistemine düşecektir. Maliyetler bina tasarım ölçütlerince etkilenmektedir; binanın hafif dış kabuğu daha fazla soğutma yükü getirecek ve daha fazla yalıtım gerektirecektir. Isı yalıtımlı camlar ve doğramalar kullanılan büyük binalarda ise, merkeze yakın alanlarda cepheye yakın alanlara göre daha fazla soğutma gerekecektir.

Kitaplar düşük sıcaklıklarda daha iyi depolandığı için, insanlar için kabul edilebilir en düşük sıcaklık kitap korunumu için uygundur. Uzun süreli oturma koşullarında

konfor sağlamak için ayaklar kafaya göre daha sıcak olmalıdır. Bu da döşemeden ısıtma sistemi ile sağlanabilir.

Güneş ışınlarına karşı korunaksız büyük cam yüzeylere sahip binalar, yazın aşırı ısı kazancından dolayı yüksek iç mekan sıcaklıklarına maruz kalmaktadır. Eğer bina, ısı geçirme katsayısı büyük bir dış kabuğa sahipse, mekanın ısı kazancı daha da artacak ve dış ortamdaki ani sıcaklık değişimleri iç mekanı olumsuz etkileyecektir.

Doğrudan güneş ışıınımı, okuyucular tarafından istenmez, çünkü doğrudan güneş ışığı ortamda kamaşma yarattığı gibi camdan geçen ışınlar da içerideki sıcaklık düzeyini arttırarak ısıtma ihtiyacı olamayan dönemde ortamda konforsuzluk yaratır. Tek cam yaklaşık olarak ısıının % 80'inin iç mekana girmesini sağlar. Ilımlı iklimlerde, balkonlar, çatının genişleyerek oluşturduğu saçaklar ya da diğer yatay gölgeleme elemanı formları yazın güneşi iç mekana almazlar, kışın da tam tersine güneşi iç mekana alarak ısı kazancı sağlarlar. Ancak tropik bölgelerde alçak sabah ve akşam güneşi konforsuz ortamlar yaratabilir. Yönlendirme bu durumda oldukça önemlidir.

Güneş ışığının bir başka olumsuz yanı kamaşma oluşturmastır. Doğrudan güneşten gelen ışık gölgelenebilir ancak sıcak kuru iklimlerde açık renkli zeminden ve çevre binalardan yansıyan ışık kamaşma yani görsel konforsuzluk yaratabilir (Thompson, 1989).

3.2. Kütüphanede Verilen Hizmetler ve Gerekli Bölümler

Kütüphanede verilen hizmetlere bağlı olarak binada gerekli bölümler de çeşitlilik gösterir (Thompson, 1989):

Okuma salonlarında uygun olan yerlerde açık oturma alanları ve kapalı kareller (açık kareller açık çalışma alanlarındaki mobilyalar olarak düşünülebilirler) ayrı ayrı düşünülmelidir. Mikroform okuma makinelerinin ve bilgisayar ağlarının nerede olacağı önceden belirtilmelidir.

Kaynakça, genel referans, büyükler için ödünç verme, çocuk kütüphanesi, genç kütüphanesi, kısa süreli ödünç koleksiyonu, periyodikler, gazeteler, müzik, özel referanslar (ticari, teknik vb.), ana tarih, sanat, arşiv, daktilo odaları, sergi,vb. diğer alanlar ve departmanlar, bina dışı ya da avludaki faaliyetler için kullanıcılara yeterli oturma alanları sağlanmalıdır.

Ayrıca masal odaları, çocuklar için yaratıcı faaliyet odaları, dil öğrenme odaları, toplantı odaları, konferans ve film gösterileri, müzik resitaleri, sergiler gibi toplu iletişim ve eğitimi sağlayan alanlara yer verilmelidir.

Bireysel okuyucular için doküman kopyalama alanı , televizyon-bilgisayar ağları, video-teyp üretim alanı, mikroform gösterim alanı, kitap satış alanı, kitap dönüşü alanı, broşür, magazin ya da kitapçık rafları, poster sunum alanı sağlanmalıdır.

Kullanıcıların eşyalarının depolanması için yeterli sayıda kilitli dolap, masalarda evrak ve el çantası konulacak yer, çanta ve kıyafet depolama için kiralık alanlar düşünülmelidir.

İdari ofisler, sekreterlik, ofisler, kataloglama alanı, işlem merkezi, alım ve gönderme alanı, postane, teleks merkezi, fotokopi odası, fotoğraf laboratuvarı, ciltleme, basım odaları, çalışma odaları gibi teknik hacimlere gereksinim vardır.

Lobby, mutfak, çalışan WC'leri, dolap alanları, çalışanların ilk yardım odası gibi çalışanlara ait alanlar düşünülmelidir. Ayrıca, mobilya deposu, temizlik malzemeleri deposu, sandalyeler, gösteri ekranları vb. diğer malzemeler için depolama alanları, ortak kullanıma açık lavabolar, telefon alanları, ilk yardım odası gibi farklı kullanım alanları düşünülebilir. Araba, bisiklet, motosiklet parkları, özürölüler için rahat erişimi sağlayabilecek donanımlar düşünülmelidir.

Kütüphane görevlisi, mimara bir diyagram yardımıyla hangi alanların birbirine yakın olması gerektiğini göstermelidir. Bu mimarın ulaşması gereken bir bilgidir. Mimar, hangi işlevlerin birbirine yakın olması, hangilerinin de uzakta olması gerektiğini (örneğin gürültülü alanlar, baskı odası vb.) bilmelidir. Eğer bina çok katlı ise, bu durumda da kütüphane görevlisi hangi fonksiyonların aynı katta olması gerektiğini mimara belirtmelidir.

Kütüphanelerde bulunması gerekli olan bölümler aşağıda belirtilmiştir (Konya, 1986):

3.2.1. Ödünç verme

Kütüphanelerdeki ödünç verme bölümü aşağıdaki gibi gruplanabilir:

1. Büyükler ve çocuklar için ayrı bölümler

2. Özel birimler ve bölümler
3. Özelleşmiş bölümler; müzik, resim vb. gibi

3.2.2. Referans ve danışma

Kütüphanelerdeki referans ve danışma alanı aşağıdaki gibi gruplanabilir:

1. Hızlı referans toplama (biblografya içeren)
2. Genel ya da özel referanslar
3. Ayrılmış kitap koleksiyonu, örneğin eğitim kütüphanelerinde akademik bölüm için
4. Telefon bilgi servisi

Ödünç verme, referans ve danışmadaki malzemelerin yaklaşık sayılarını ve çeşitlerini, nelerin bulunduğunu (kitap, kaset, resim vb.) ve bunların kütüphane içinde dağınık mı yoksa belli bölümlerde mi depolanacağını önceden saptamak gerekir.

3.2.3. Okuma / çalışma alanları

Okuma ve çalışma alanlarının ne şekilde olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Dağınık alanlara ihtiyacı olanlar ile ödünç alma, referans ve diğer servislerle beraber olanlar gibi.

1. Periyodik ve gazeteler
2. Büyük okuma alanları ya da kitap raflarıyla birlikte olan küçük alanlar
3. Dağınık çalışma / okuma alanlarının kullanıcıya göre ayrımı (akademik kısım, araştırma görevlileri, yüksek lisans gibi)
4. Kareller (açık-kapalı)
5. Grup çalışma alanları, seminer odaları, sigara içilen kısım
6. Pencere kenarında oturma alanları (manzarası olan), dış mekan oturma alanları

3.2.4. Özel koleksiyonlar

Güvenliğin daha fazla olduğu ya da özel bir hacimde bulunan özel koleksiyon ya da malzemeler aşağıdaki gibi sıralanabilir :

1. Nadir kitaplar ve / ya da haritalar
2. El yazısı ve arşivler
3. Halk dokümanları
4. Pahalı sanat kitapları

3.2.5. Özel araçlar

Hangi özel teknik ve iletişim araçlarının kütüphanede sağlandığı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu özel araçlar aşağıdaki gibi sıralanabilir :

1. Kapalı devre televizyon, video reproduksiyonu
2. Teyp ve kaset dinleme araçları
3. Doküman kopyalama, basma vb.

Ayrı bir hacime ihtiyaç duyan ya da ana mekanda bulundurulabilen araçlar önceden belirlenmelidir.

3.2.6. Birleşmiş etkinlikler - hizmetler

Görüşme, konferans, sergi gibi çeşitli sosyal, kültürel faaliyetlere yer sağlayacak kapasite önceden belirlenmelidir. İhtiyaç programı önceden hazırlanmalı ve gelecekte ihtiyaçların değişebileceği düşünülmeli ve ihtiyaçlar önceden saptanmalıdır. Hangi faaliyetler aynı alanda kullanıma ihtiyaç duyuyor, hangileri bir ya da daha çok genel amaçlı salonda birlikte yer alabilir sorusuna cevap verilmeli buna göre fonksiyon şeması hazırlanmalıdır.

3.3. Kütüphanede Donatılar ve Diğer Alanlar

Aşağıda, kütüphanelere ait önemli ölçütler verilmiştir. Ancak, pek çok durumda, boyutlar diğer bilgilere bağlı olarak değişim göstermektedir. Örneğin, kütüphane türü, duvar uzunluğu, geçişler, uygun raf sistemi, rafların yapıldıkları malzeme ve bunların seçiminde etkili olan diğer faktörler gibi.

Kitap raf alanları ile ilgili önemli ölçütler kitap ve raf derinlikleri, raf uzunluğu, raf genişliği, raf ağırlığı, raftaki kitap sayısı, sabit ve hareketli raflar, eğimli raflar, rafların yerleşim planındaki dekorasyonu, kapalı depolama (stack), açık depolama (stack), açık erişim (access) olarak sayılabilir (Thompson, 1989).

Depolanacak malzemenin büyük bir kısmını kitaplar oluştursa da, kütüphanede kullanılacak mobilyalar mikroformları, haritaları, bilgisayar ürünlerini ve bazen de sarılı haritaları, gravürleri, fotoğrafları ve diğer düzgün formu olmayan malzemeleri depolayacak şekilde tasarlanmalıdır. Ancak yakın gelecek için kütüphanelerin bütün bu çeşitleri kitap formu şeklinde tutması devam edecektir.

Depolanan diğer malzemeler ise çok büyük kitaplar, çok küçük kitaplar, ciltless kitaplar, güncel gazeteler, güncel periyodikler, eski periyodikler, ciltli belgeler, dizin ve özetler, bildiriler ve broşürler, mikroformlar, şeffaflar, slaytlar (diapozitifler), resim koleksiyonları, fotoğraflar, kupürler ve diğer illüstrasyonlar, haritalar, müzik ekipmanları, görsel diskler (gramofon kaydı), görsel kasetler ve filmler olarak sayılabilir.

Okuma ve okuyucu faaliyet alanları olarak da çalışma alanları, farklı kullanımlarda masalar (bireysel masalar, iki kişilik masalar, uzun masalar, özel masalar), kareller, dinlenme alanları, katalog tarama alanları ve danışma sayılabilir.

Giriş holü, kitap sergisi, sergi alanları gibi ikincil halk mekanları, konferans salonları, tiyatrolar, rekreasyon alanları, WC, kitap satış alanları, çalışanlara ait alanlar, çalışanlara ait dinlenme alanları da kütüphanelerdeki diğer alanları oluşturmaktadır.

4. KÜTÜPHANE AYDINLATMASININ TEMEL İLKELERİ

Bu bölümde kütüphane aydınlatmasına ilişkin temel ilkeler, kütüphanelerde görsel konfor ile kütüphane aydınlatmasına ilişkin standart ve önerilere yer verilmektedir.

4.1. Genel Bilgiler

Kütüphane için aydınlatma sistemi seçimi oldukça karmaşık bir durumdur, çünkü aydınlatma sistemi birbirinden tamamen farklı pek çok amaca cevap verebilmelidir. Okuma işlevinin konforlu bir ortamda sağlanabilmesi, mekanın iç görünüşü ve binanın dış görünüşünü etkilemektedir. Yapma aydınlatma araçlarının gürültü yapması, gözü yorması ya da iç hava sıcaklığını yükseltmesi hacimde konforsuzluk yaratacaktır.

Bütün kağıtlar, parşömenler, üzerlerindeki yazılar ve işaretler ışıktan zarar görebilirler. Zarar tamamen beyaz yüzeylerin yuttuğu UV (ultraviole) ışınımından kaynaklanmamaktadır. Gün ışığı daha büyük zararlar verebilir. Bozulma oranı ışığın şiddetine, objeden uzaklığına ve etkinin süresine bağlıdır. Yüksek ışık şiddeti ve uzun etki süresi daha fazla oranda bozulmaya sebep olur.

Hassas malzemeler 50 lux' ten fazla aydınlık düzeyinde uzun süre bırakılmamalıdır. Bir halk sergisinde bu düzeydeki gün ışığı yetersiz olacağı için, kontrolü daha kolay sağlanabilen yapma aydınlatma sistemi kullanılmalıdır. El yazmaları, bunları görmek isteyen okuyucular tarafından kolayca açılacak şekilde örtülerle kaplanabilirler. Tungsten enkandesen ışık kaynakları UV ışınları yaymazlar ancak flüoresan lambalar yayarlar. Bununla birlikte tungsten lambalar ortama çok fazla ısı yayarlar. UV ışınlarının yarattığı bozulmaları engellemek için uygulanabilecek en etkili yöntem, eğer söz konusu ışık doğal ışık ise, ışık kaynağı ile nesne arasına UV ışınlarını yutan bir film tabakası koymaktır (Goodbar, 1976). Bu cam özel bir cam olabilir ya da daha ucuz vernikli, plastik levhalı cam olabilir. Cam türlerinin performansları ve maliyetleri değerlendirilmelidir. UV ışınları yutan film tabakasıyla örtülü fluoresan armatürler günümüzde pahalı değildirler. Bir objeden 3 m yükseklikte bulunan flüoresan ışık kaynağının objeye zararı olmazken, doğrudan güneş ışığı her zaman tehlikelidir (Thompson, 1989).

NBS'a göre direkt güneş ışığının olası zararı lux değeri olarak, aynı nicelikteki açık göğe ait gök ışığının dörtte biri kadardır (Harrison,1954). Bunun sebebi de mavi göğün yüksek ultraviyole ışık içermesidir. Kapalı göğün zarar oranı ise aynı ışık miktarı için açık göğün yarısı kadardır. Yıpranma oranı ışığın alındığı yönden çok etkilenmemektedir. Bu yüzden, aydınlık düzeyini değiştirmeden, gök kubbenin belli bir bölümünün manzarasını engelleyip, belli bir bölümünün manzarasını arttırmak yıpranma oranını etkilememektedir. (Goodbar, 1976). Işınmıdan kaynaklanan yıpranmada ultraviyole ışınımın (w/m^2) aydınlık seviyesine oranı (lm/m^2), ya da UV/lux oranı, olası yıpranma oranı ölçümüdür. Tablo 4.1 göğün farklı bölümlerinin bağıl ultraviyole ışınımalarını göstermektedir.

Tablo 4.1. Göğün farklı bölümlerine ait bağıl ultraviyole ışınım değerleri (Robbins, C.L.).

Yön	Görülebilir Işık (%)	UV Işınım (%)	UV/lux (%)
Kuzey	16.4	21.5	131.3
Doğu	24.8	24.9	100.7
Güney	34.1	28.6	83.9
Batı	24.8	24.9	100.7
Kuzey Yarıküre	37.5	45.0	120.0
Doğu/Batı Yarıküre	50.0	50.0	100.0
Güney Yarıküre	62.5	55.0	88.0
Tüm Gök	100.0	100.0	100.0

Tablo 4.2. Çeşitli ışık kaynaklarına ait yüzde olarak bozulma oranları (Robbins, C.L.).

Işık Kaynağı	Renk Sıcaklığı (K)	Bozulma Oranı (%)
Zenit gök ışığı	11,000	100
Bulutlu gök	6,400	44
Güneş ışığı, 30° enlemi	5,300	27
Flüoresan lambalar		
Doğal beyaz	4,300	34
Sıcak beyaz	2,900	28
Gün ışığı	6,500	25
Enkandesen lamba	2,850	9

Kapalı gök, güneş ışığı ve bazı yapma aydınlatma sistemlerinin bağıl zararları Tablo 4.2 de gösterilmiştir. Tabloya göre çok hassas malzemeler zenit gök ışığından uzak tutulmalıdır (Ne’eman 1983; Krockmann 1978).

Tek katlı binalar daha çok çatıdan aydınlatma tekniklerini kullanırlar. Bu sayede bütün binada iyi düzeyde genel aydınlatma sağlanır. Cephede pencere kullanımı başka bir tekniktir. Boyutları ve duvardaki konumları ayrı bir tasarım gerektirir. Yıllar boyu yapılan araştırmalar sonucu ılımlı iklimlerde tek katlı dikdörtgen binanın tüm cephelerinin cam olması ve doğrudan güneş ışımasını engelleyen büyük saçaklar kullanılması kabul edilebilir bir tasarım haline gelmiştir. Böyle bir çözüm hem ekonomiktir, hem de insanlar tarafından hoş karşılanır. Olumsuz yönleri ise camdan ve özellikle açık renkli dış zemin tarafından yansiyarak mekana alınan güneş ışımasını sonucu kazanılan ısının ve ortamda oluşabilecek gürültünün kontrolünün zorluğudur ki, bu olumsuzluklar ancak daha özel camlar kullanılarak önlenebilir.

Bina içindeki malzemelerin renkleri ve buna bağlı olarak da ışık yansıtma katsayıları çok önemlidir. Hacimde pencerelerin tek bir duvar yüzeyinde bulunması, hem içerilere kadar giren gün ışığı miktarının azalmasına hem de kontrastların artmasına neden olur. Bu durum duvarların beyaz renkli olmasıyla önlenebilir.

Yapma aydınlatmanın günümüzdeki etkinliğinin olmadığı dönemlerde doğal ışık okuma alanları için vazgeçilmez bir kaynaktı. Mimar çok büyük bir binada, ışık kuyuları yaratarak bütün mekanların ışık almalarını sağlıyordu. Küçük kütüphanelerdeki iç avlu da buna benzer bir fonksiyon üstlenmektedir. Işık tepeden iç mekana alınır ve her kota hizmet eder. Işığın dolaylı olarak iç mekana alınmasına ve açık renkli yüzeyler üzerine düşmesine dikkat edilmelidir. Zemin kattaki açık avlu, iklimin izin verdiği ölçülerde, açık kitap okuma alanı olarak kullanılabilir ya da bir bahçe olabilir. Güneş ışığının kabul edilebilir değerlerde olduğu ülkelerde bu tip avlular, özellikle çocuklar için güvenli ve çekici kitap okuma alanları olarak hizmet verirler (Thompson, 1989).

Alışveriş merkezlerinde ve otellerde çok kullanılan klasik ışık kuyusu formu olan atriumlar da kütüphanelerde oldukça sık kullanılan bir tekniktir. Özellikle büyük kütüphanelerde, ana merkezi alanın açık bırakıldığı ve fonksiyonel alanların bu boşluğun çevresine bir dizi balkon gibi yerleştirildiği görülmektedir. Bilinen örnekler

Metro Referans Kütüphanesi-Toronto, ve Meksika Ulusal Kütüphanesi' dir. Bu iki kütüphanede de iki ayrı bina birbirine yarı saydam bir çatı yardımıyla bağlanmıştır.

Kütüphanelerdeki merkezi açık alanlar kullanıcılara rahatlık hissi verse de, bu boşlukların bu tip binalarda kullanımında olumsuz yönleri de vardır. Bir bölümden diğer bir bölüme geçiş daha karmaşıktır. Atriumda gürültünün hapsolması söz konusudur ve yangın yönetmeliklerine uymayan koşullar oluşabilir. Ayrıca bu çatı ışıklıkları 'hacim kaybı' yarattığı için, hem strüktürel maliyet açısından hem de diğer sebeplerden dolayı pahalıdır. Daha sınırlı bir çatı ışıklığı şekli ise zemin kat üstünde asma kat kullanımıdır ve kütüphanelerde kullanımı oldukça yaygındır.

Doğal ışık kullanımı bazı önemli olumsuzlukları da kendisiyle birlikte getirmektedir. Duvarda ya da çatıda bulunması gereken açıklıklar mimarın tasarım rahatlığını biraz kısıtlayacaktır. Isı kazancı ve kaybı ile, gürültü ve kamaşmaya karşı gerekli önlemler alınmalıdır. Bu durumda, yalıtım ve/ya da gölgeleme düşünülmelidir. İstenmeyen ısı kazancı en çok rastlanan konforsuzluk olup, istenmeyen güneş ışığı kısmen farklı yöne yönlendirilebilir ya da yutuculuğu ve geçirgenliği özel camlarla veya içten ya da dıştan uygulanan gölgeleme elemanları ile düşürülebilir.

Kurak iklimlerde zeminden ya da açık renkli çevre binaların duvarlarından yansıyan güneş ışığı kamaşmaya sebep olur. Bunu önlemenin geleneksel yöntemi, dış cephede çok sayıda küçük pencere ile iç avluya bakan cephede alçakta uygulanan büyük pencere kullanımınıdır. Ayrıca pencere açıklıklarının etrafındaki duvarların açık renkte olması gök ışığı ile iç mekan arasındaki kontrastı azaltır.

Doğal ışığın şiddetini kontrol etmek zor olduğu için cephedeki açıklıklar ona göre tasarlanmalıdır. İnsan gözü değişikliklere karşı oldukça hassas olduğu için ışık şiddetindeki değişiklikler devamlı okuma koşulları için kabul edilemez. Ayrıca ışığın devamlı değişen açısı da okuyucuyu rahatsız edecektir. Doğal ışığın değişimine göre yapma aydınlatma sistemini devreye sokabilecek fotoselli bir sistem kurulmalıdır. Bu sistemler belirli bir ilk yatırım maliyeti gerektirmektedir ve günümüzde kimi sanat galerilerinde bulunmaktadır. Doğal aydınlatma sistemi ile entegre yapma aydınlatma sisteminin kullanımı kütüphaneler gibi çok kullanıcıya hizmet veren binalar için daha uygundur (Thompson, 1989).

4.2. Kütüphanelerde Görsel Konfor

İnsanın görsel açıdan konforda olması, görsel performansın ve yapılan işteki verimin arttırılarak göz sağlığının korunması ve bu koşullarda süreklilik sağlanarak, kullanıcıların fizyolojik ve psikolojik gereksinimlerine karşılık verilmesi ile olanaklıdır. Herhangi bir eylemin yerine getirilmesi için hacim içerisinde sağlanan ışığın, eylem türüne bağlı olarak, uygun bir görme ortamını yaratması gerekmektedir. Buradan görülmektedir ki, ışık kullanıcı üzerinde hacmin algılanmasında psikolojik, eylemin yerine getirilmesinde de fizyolojik gereksinimler doğurmaktadır. Psikolojik ve fizyolojik gereksinimler, görsel konforu etkileyen ışığın nitelik ve niceliğinin kabul edilebilir düzeyde, ya da belirli değerlerde, hacmin içerisinde sağlanması ile karşılanabilmektedir. Görsel çevre etkenleri aydınlık düzeyi, parlıltı ve renk olarak sınıflandırılabilir (Küçükdoğu, M.Ş.,1976).

4.2.1. Aydınlık düzeyi

Birim alana düşen ışık akısı olarak tanımlanan aydınlık düzeyi, gözün görme yeteneğini doğrudan etkileyen bir etkidir. Gözün kontrast duyarlılığı, görüş keskinliği ve görme hızını içeren görme yeteneği arttıkça, yapılan işteki verim artarak, yorgunluk azalacak ve konforda bulunma duygusu artacaktır. Konfor koşullarının gerçekleştirilebilmesi için aydınlık düzeyi etkeninin alması gereken değerler IES ve CIE gibi uluslararası standartlarca belirlenmiştir. Kütüphanelerde önerilen aydınlık düzeyleri aşağıda verilmiştir (IESNA, 2000).

Yüksek aydınlık düzeyleri okuma alanları için daha iyi koşullar sunar. 750 lux okuma alanları için uygun bir aydınlık düzeyi olup, 520 lux altındaki aydınlık düzeyi öğrencilerin hacimden uzaklaşma isteğini arttırmaktadır. Göz, kötü aydınlatmadan zarar görmese de ‘bilgi toplama’ verimi düşecektir (Thompson, 1989).

Tablo 4.3. Önerilen aydınlık düzeyleri (IESNA, 2000).

İşlevler	Önerilen aydınlık düzeyleri (lux)	Kamaşma indeksi limiti
Okuma odaları (gazeteler ve dergiler)	200	19
Okuma masaları (ödünc verme)	400	19
Okuma masaları (referans verme)	600	16
Fişler	600	19
Kapalı kitap rafları	100*	---
Ciltleme	600	22
Kataloglama, tasnifleme, depolama odaları	400	22

NOT: * Sadece düşey yüzeylerdeki aydınlık düzeyini belirtmektedir.

4.2.2. Parıltı

Göz yorgunluğunun sebebi genelde kamaşma ya da aşırı kontrasttır. Karanlık bir odada çalışan okuyucunun kitapları üzerindeki bir demet ışık sağlıklı bir durum değildir. Konforlu çalışma alanları sağlamada iyi ve doğru aydınlatma yöntemi için yapılan geniş araştırmalar sonucunda kitap ile çevre (masa yüzeyi) ve genel çevre (oda yüzeyleri) arasında yumuşak bir parıltı geçişi gerekliliği belirtilmiştir. Kitap ile masa yüzeyi arasındaki yaklaşık parıltı oranı 3:1 olarak belirtilmiştir. 5:1 oranının üzeri devamlı okuma koşulları için uygun değildir. Sayfa ile oda yüzeyi arasındaki oran 5:1 olabilir.

Kitap sayfası beyaz renk ise, masa yüzeyi kesinlikle beyaz ya da çok açık olmamalıdır. Ancak çok koyu renk olmaması da gereklidir. Kesinlikle siyah olmamalıdır. Genel iç yüzeyler masa yüzeyine göre daha az parlak olmalıdırlar.

Normal şartlar altında kitaplar % 70 – % 80 ışık yansıtma katsayısına sahip beyaz kağıtlara basılmaktadırlar. Masa yüzeyi de % 20 – % 30 (Munsell değerlerine göre 5-6) ışık yansıtma katsayısına sahip ise ve uniform şekilde bir aydınlatma sağlanıyorsa önerilen parıltı oranları sağlanmış olur. Kabul edilebilir koşulları sağlamak için masa yüzeyinin rengi, malzemesi ve çevre alanları dengelenmelidir (Thompson, 1989).

Çevre alanların parıltısı genelde büyük değişkenlik gösterecektir; okuyucuya yakın raflar olacaktır ve bunların parıltısı masa yüzeyinden daha az olmalıdır. Açık renkli duvar yüzeyleri ve tavanlar da arka planı oluştururlar ve bu yüzeyler de dikkate alınmalıdır. Önemli olan oda içindeki çeşitli malzemelerin ve renklerin yansıtma katsayılarıdır. Duvarlar koyu ahşap yüzeylerle kaplanmadığı sürece, ışık açık renkli tavana yönlendirildiğinde, arka plan çok koyu olarak görünmez.

Görsel çevrede yer alan yüzeylerden bazılarının parıltısının, çevredeki genel parıltı düzeyinden yüksek olması durumunda, kamaşma olayı meydana gelir. Kısaca çevrede parıltı kontrastının yükselmesi kamaşma olayının nedenidir ve okuyucuyu rahatsız eder. Kamaşmanın birkaç sebebi olabilir: parıltı kontrastı, ışık kaynağının şiddeti ya da yüzeylerde oluşan yansıma, ışık kaynağının konumu, boyutu ile görünen ışık kaynaklarının sayısı gibi. Açık alanlarda daha fazla doğrudan ışık kaynağı olacağı için kamaşma problemi bu alanlarda daha fazladır.

Yetersizlik kamaşması ve konforsuzluk kamaşması olmak üzere iki çeşit kamaşmadan söz edilebilir. Yetersizlik kamaşması, kullanıcının görsel iş yeteneğini düşürür. Normalin üstünde bir çaba ile bir işin yapılabilmesini mümkün kılar. Görsel hedef ile kamaşma kaynağı arasındaki parıltı kontrastının azaltılmasıyla, yetersizlik kamaşması önlenir.

Konforsuzluk kamaşması ise binalarda daha çok karşılaşılan bir kamaşma şeklidir ve görsel işin belirli bir rahatsızlık duygusu altında yapılabilmesini olanaklı kılar. Işık kaynağı ile çevresindeki parıltı kontrastını azaltarak konforsuzluk kamaşması önlenir (Küçükdoğu, Berköz, 1983)

Kamaşma kontrolü sağlamak için en etkin yöntem ışık kaynaklarının doğrudan aşağıya (masa yüzeylerinin mat olması önemlidir) yönlendirilmesidir. Bu yöntem bireysel çalışma alanlarındaki okuyucuları gölgede bırakabilir. Manuel olarak ayarlanabilen masa lambaları okuyucular tarafından tercih edilirler, ancak okuyucu masa lambasını kendi ihtiyacına göre ayarlarken diğer okuyucularda kamaşma yaratabilir. Karşılıklı oturan iki kişi arasında bir bölücü eleman yoksa masa lambası kullanılmamalıdır. Bireysel masa lambaları düşünülürken sol elini kullanan okuyucular da düşünülmalıdır (Thompson, 1989).

Işık kaynaklarından çıkan ışığın doğrudan göze gelmesi engellenmelidir. Bu da dolaylı aydınlatma yani bütün ışık kaynaklarının açık renkli tavana yönlendirilerek tavanın ikincil ışık kaynağı haline gelmesi sağlanarak yapılabilir. Ancak devamlı çalışma alanlarında tercih edilen bir yöntem değildir. Gölgeleştirilmemiş (siperlendirilmemiş) bir flüoresan lambadan çıkan doğrudan ışık, kağıt yüzeyinden geri yansıyacaktır. Kamaşmasız ışık sağlamak için aydınlatma armatüründe etkin siperleme yapılmalıdır ve çalışma yüzeyinde olabildiğince dolaylı ışık sağlanmalıdır. Flüoresan armatürlerdeki siperlemeler kamaşmayı azalttığı gibi ışığın tek bir noktadan çıkma etkisini de azaltır; ancak ışık kaynağının verimini düşürür. (Thompson, 1989).

4.2.3. Işık rengi

Hacmi çevreleyen iç yüzeylerin renkleri, üzerlerine düşen ışığı yansıtma oranlarına göre farklı yansıtma katsayılarına sahiptir. Renklerin yansıtma katsayıları Munsell sistemindeki değerleri ile ilişkilidir. Yüzeyler üzerlerine düşen ışığı yansıtırken, yüzey rengine bağlı olarak, yansımış ışığın renginde bir renk dönmesine yol açarlar. Cisimler yansıttıkları ışık nedeni ile görülür duruma geldiklerinde, renkleri, üzerlerine düşen ışığın rengine ve dalga boyuna bağlı olarak değişir (Küçükdoğan, Berköz, 1983).

Işığın rengi okuyucunun görsel çevreyi algılamasını etkiler, ancak kabul edilebilir sınırlar içinde doğrudan göz verimine etkisi yoktur; yine de kimi renkler okuma gibi çalışma ortamlarına uygun değildirler. Kütüphanelerde gerçekleştirilen görsel eylemler göz önüne alındığında seçilen ışık kaynaklarının renksel geriverim açısından uygun olmaları, renklerin doğru algılanmasını ve görsel performansın artırılmasını sağlayacaktır (Thompson, 1989).

4.3. Kütüphane Aydınlatmasına İlişkin Standartlar ve Öneriler

Kütüphanelerde hem okuyuculara hem de görevlilere okuma ve araştırma eylemine uygun görsel çevre sağlamak gerekir. Çalışanlar görsel eylemlerini hızlı, akıcı ve konforlu şekilde gerçekleştirebilmelidirler. Bilgisayar ağları dahil çok çeşitli görsel eylemlerin bulunduğu, çok çeşitli faaliyetlerin gerçekleştiği eğitim yapılarında yatay

düzlem üzerinde düzgün aydınlık düzeyi sağlamak gerekmez. Aydınlatma sistemi, eğitim hizmeti veren hacimi neşeli ve çekici hale getirebilir (IESNA, 2000).

Parıltı farklılıkları ve renk kontrastları görme eylemi için gereklidir. Beyaz kağıt ile siyah yazılar arasındaki parıltı farklılığından dolayı kitaplardaki yazılar göz tarafından görülmektedir. Buna benzer olarak iç mekanlar da yüzeylerin parıltı farklılıklarından dolayı görülebilmektedir. Görülen herşey değişik parıltıları olan çeşitli renkli yüzeylerdir. Daha kısa bir söyleyişle, görülen aydınlık düzeyi değil, parıltıdır. Örneğin; karatahta üzerindeki tebeşir çizgisi daha parlak görülür. Bunun sebebi, aynı aydınlık düzeyinin etkisinde bulunmalarına rağmen beyaz çizginin ışık yansıtma katsayısının kara tahtanın ışık yansıtma katsayısından daha yüksek olmasıdır. Parıltı farklılıkları, yüzeylerin tam ve spektral yansıtma değerlerinin ve bu yüzeylere ışık dağılımı fonksiyonudur.

Büyük parıltı farklılıkları problem olabilir. Farklı fonksiyonlara sahip hacimlerde görme görevi ile çevresi arasında istenen parıltı oranları değişim sınırları önemlidir. Kütüphanelerdeki yatay çalışma alanlarında önerilen parıltı oranları, bürolardaki yatay çalışma alanlarıyla aynı ilkede görülmektedir.

Kütüphanelerde önerilen parıltı oranları (IESNA, 2000):

- Görsel kağıt yüzeyi ile bitişik bilgisayar ekranı 3:1 veya 1:3
arasındaki parıltı oranı
- Görsel iş ile bitişik karanlık çevre arasındaki 3:1 veya 1:3
parıltı oranı
- Görsel iş ile uzak çevre arasındaki 10:1 veya 1:10
parıltı oranı
- Görsel alan içinde her yerdeki parıltı oranı 40:1 veya 1:40

Yukarıda verilen parıltı oranlarını gerçekleştirmek için önerilen, iç yüzeylere ait ışık yansıtma katsayıları da aşağıdaki gibidir (IESNA, 2000):

Bürolar için :

- Tavan % 80-90

- Duvarlar % 40-60
- Eşyalar %25-40
- Ofis makine ve araçları % 25-45
- Döşeme % 20-40

Okullar- Kütüphaneler (şekil 4.2) için:

- Tavan % 70-90
- Duvarlar % 40-60
- Döşeme % 30-50
- Eşyalar % 35-50
- Karatahta % 20

Parlak yüzeyler ayna gibidirler ve aydınlatma aracının görüntüsünü çalışma düzlemine yansıtarak kamaşmaya sebep olabilirler. Bu yüzden parlak yüzeyli yatay çalışma alanlarından, oda yüzeylerinden ve mobilya ekipmanlarından kaçınılmalıdır. Ancak, parlak yüzeyli yatay çalışma düzlemlerinden kaçınılamıyorsa da, düşük parlaklıkta dolaylı yapma aydınlatma sistemine gidilmelidir (IESNA, 2000).

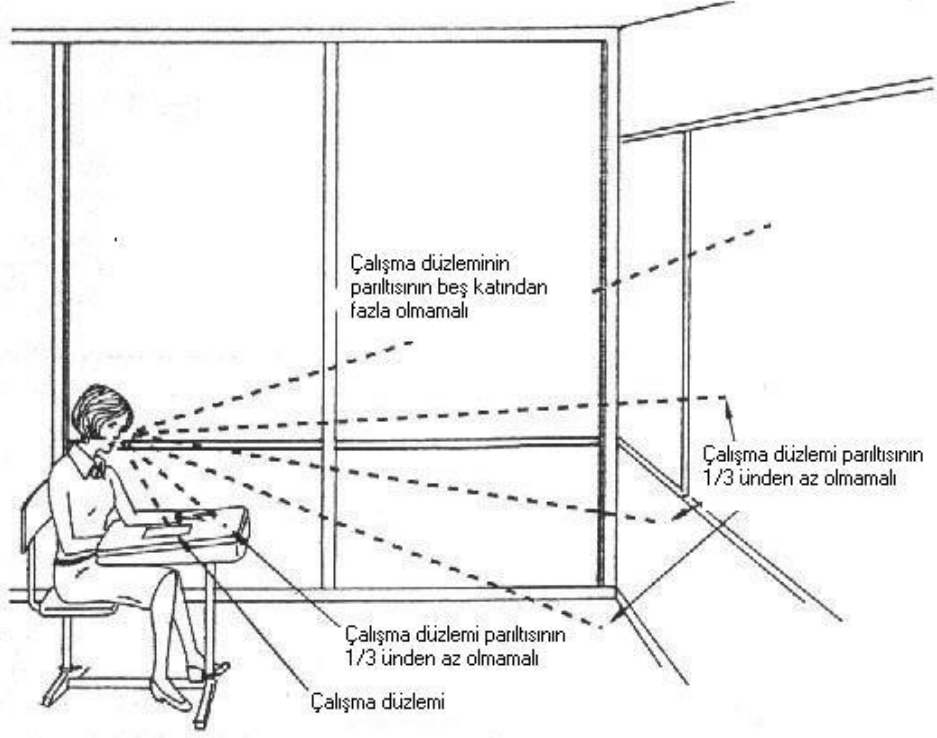
Kitaplar için opak mat kağıtlar seçilmelidir. Kamaşmayı minimumda tutmak için, direkt güneş ışığının pencerelerden içeri girmesi önlenmelidir. Bunun için çeşitli gölgeleme elemanları kullanılabilir. Ayrıca, yapma aydınlatma sistemini oluşturan elemanlar da siperleme elemanlarıyla ya da prizmatik lenslerle beraber düşünülmelidir. Yapma aydınlatma sisteminin, görsel konforu azaltan gölgeler yaratmamasına da özen gösterilmelidir. Pek çok yönden çalışma alanına alınabilecek ışık, oluşabilecek gölgeleri azaltır. Ayrıca, yüksek yansıtıcılıktaki mat oda yüzeyleri ve büyük aydınlatma armatürleri kullanımı da gölge oluşumunu engeller.

Yüzey renkleri, yüzeylerin ışık yansıtma katsayılarına bağlı olarak yansıyan ışık miktarı üzerinde ve ışık kaynağından çıkan ışığın spektral dağılımında önemli bir rol oynar. Renk, hacime görsel ilgiyi arttırarak, hacmi daha ilgi çekici ve çalışmaya teşvik edici, hoş bir mekan haline dönüştürür. Büyük yüzeyler için seçilen renklerin yukarıda belirtilen yansıtıcılıklarda olması önerilir. Beyaz ya da açık renkli duvara ve tavan yüzeylerinden ortama yansıyan ışık, hem ortamı daha parlak ve aydınlık

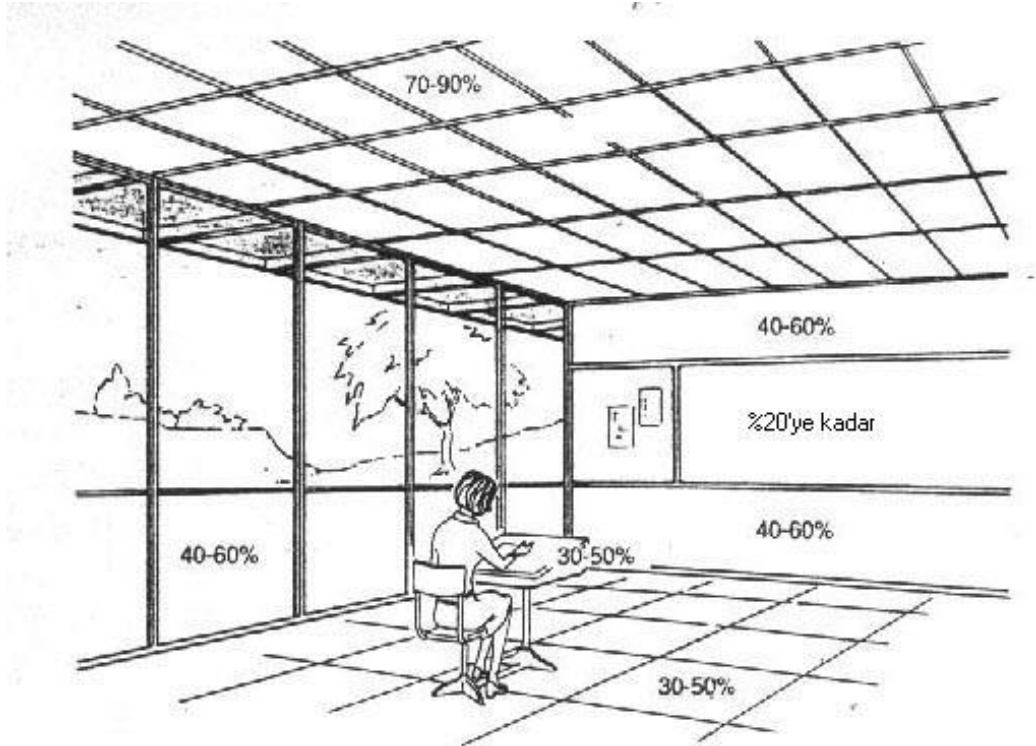
gösterir, hem de çalışanlara daha rahat çalışma alanları sunar. Koyu kahve bölme elemanları ve ceviz çalışma yüzeyleri açık renkli yüzeyler gibi hoş görünmezler ve aydınlatma enerjisinin etkin kullanımını sağlamazlar (IESNA, 2000).

Bilgisayarlı çalışma ortamlarında, bilgisayarların yeri çok önemlidir. Açık planlı kütüphanelerde, bilgisayarların her yerde bulunabileceği düşünülmelidir. Ergonomik önerilere göre bilgisayar ekranı düşeyde 5°-15° arasında eğimde kullanılmalıdır. Paneller ve bölücü elemanlar bilgisayar ekranında oluşabilecek yansımaları azaltırlar. Ekran önündeki bölücü elemanlar, hem yapma aydınlatma sistemi elemanlarından, hem de pencerelerden oluşabilecek kamaşmayı önlerler.

Pencereler, bilgisayarla çalışan ortamlar için en önemli problemdir. Bilgisayarla çalışılan ortamlarda bulunan pencerelerde gölgeleme elemanı kullanımı şarttır. Bilgisayar ekranının pencereye dik şekilde yönlendirilmesi kamaşmayı azaltır. Bilgisayarla çalışılan açık planlı kütüphanelerde, genel aydınlatmanın düşük tutulması önerilir. Düşük aydınlık düzeyi, daha az parlaltı kontrastı oluşturur ve bu yüzden ekran kontrastı üzerinde daha az etkisi olur. Yatay düzlemler üzerindeki ortalama aydınlık düzeyi 500 lx 'ü geçmemelidir. Bilgisayarla çalışılan ortamlarda tavan düzleminin parlaltısının belli değerlerde tutulması gerekir. Dolaylı aydınlatmadan kaynaklanabilecek tavan parlaltısı bilgisayar ekranlarında konforsuzluk yaratabilir. Standart parlaltı oranları sağlanan bir ortamda, maksimum tavan parlaltısının, bilgisayar ekranının parlaltısının on katından daha fazla parlaltıya sahip olmaması önerilir (IESNA, 2000).



Şekil 4.1 Çalışma düzlemlerinde önerilen parıltı oranları (IESNA, 2000).



Şekil 4.2 Kütüphanede önerilen yüzeylerin ışık yansıtmı katsayıları (IESNA, 2000).

5. DOĞAL AYDINLATMA SİSTEMİ VE TASARIM İLKELERİ

Bu bölümde, doğal aydınlatma sistemlerine ilişkin temel bilgilere ve bu sistemlerin tasarım ilkelerine yer verilmektedir.

5.1. Doğal Işık Kaynakları - Güneş ve Gök

Güneş, gün ışığının ana kaynağıdır. Ancak atmosferde yaygın hale geçen güneş ışığı da, gök ışığı olarak adlandırılmakta ve hacimlerin gün ışığı ile aydınlatılmasında birincil kaynak olarak nitelendirilmektedir (Berköz E., Küçükdoğu M., 1991). Bu bilgiye dayanarak aşağıdaki bölümde öncelikle güneşle ilgili temel kavramlara değinilmektedir.

5.1.1. Güneş

1.4×10^6 çapında olan güneş, dünyamızdan $1,5 \times 10^8$ km uzaklıkta olduğundan, yayılan ışınlar yaklaşık 8 dakikada bize ulaşır. Güneşin yaydığı hem mor ötesi, hem de kızıl ötesi ışınlar insan gözüyle görülemezler. Dünyadan bakıldığı zaman güneş, dünyanın kendi etrafında dönmesine bağlı olarak kuzey-güney aksında bir yay doğrultusunda doğudan batıya doğru hareket eder.

Dünyanın güneş etrafındaki hareketi kadar kendi eksen etrafındaki hareketi de, dünya üzerindeki herhangi bir noktaya göre güneşin hareketini doğurur. Güneşin bu noktaya göre konumu iki açı ile belirtilir. Bunlar güneşin yükseliş açısı ve güneşin azimut açısıdır. Güneşin yükseliş açısı, güneşin yatay düzlemle yaptığı düşey açı olarak tanımlanırken, güneşin azimut açısı da kuzey yarımküre için güneyle arasındaki yatay açıdır (IESNA, 2000).

5.1.1.1. Güneş ışıınımı türleri

Yapı yüzeylerindeki direkt, yaygın ve toplam güneş ışıınımının saatlik ve günlük değerlerinin hesaplanmasında temel güneş ışıınımı verilerinden yararlanılmaktadır. Temel güneş ışıınımı verileri, güneş ışıınımının türüne göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Berköz, 1983):

- Direkt normal güneş ışıınımı şiddeti,
- Günlük global ışıınım değerleri,

- Yatay düzlemdeki direkt ve yaygın güneş ışıını şiddeti ve günlük değeri.

Direkt güneş ışıını (I_D) :

Atmosferden saçılma ve yutulma olaylarından bağımsız olarak geçen ve dolayısıyla, doğrultusunda ve dalga boyunda bir değıme olmaksızın yeryüzüne erişen kısa dalga ışıınıdır. Işınlara dik bir düzlem üzerindeki direkt ışıını direkt normal güneş ışıını olarak adlandırılır.

Yaygın gök ışıını (I_d) :

Atmosfere giren orijinal direkt güneş ışıınının, saçılma olayı nedeniyle doğrultusunu aynı anda tüm yönlerde olacak şekilde değıştirerek, atmosferde yaygın duruma geçtikten sonra yeryüzüne ulaşan bölümüdür.

Global güneş ışıını (I_{HT}) :

Yeryüzünde, yatay bir düzlem üzerindeki toplam kısa dalga güneş ışıını direkt yatay (I_{HD}) ve yaygın gök yatay (I_{Hd}) gibi iki bileşenden oluşmakta ve global güneş ışıını (I_{HT}) olarak adlandırılmaktadır.

Atmosferin bileşenleri tarafından yaygın duruma getirilmesinden ötürü, yaygın gök ışıını gök kubbenin tümünden gelir. Açık atmosfer koşullarında, yaygın ışıını şiddeti, direkt ışıını şiddetine oranla çok daha düşük değerdedir. Tümüyle bulutlu koşullarda ise yeryüzüne yalnız yaygın gök ışıını erişmektedir. Doğrultusal olmayan bir dağılım gösterdiği için bu tür ışıınının analizi çok daha güçtür. Yaygın gök ışıını şiddeti hesaplarında, genellikle, gök'ün yaygın ışıını veren bir eleman olduğu varsayımından hareket edilmektedir (Threlkeld,1970). Bu varsayıma göre çeşitli yönlere bakan düşey yüzeyledeki yaygın gök ışıını eşit ve yatay düzlemdekinin yarısı kadar olmalıdır. Ancak bunun böyle olmadığı ve düşey yüzeyle üzerindeki yaygın gök ışıınının yönlere göre değışkenlik gösterdiği Threlkeld tarafından yapılan ölçümlerle ispatlanmıştır (Threlkeld,1963).

Yeryüzünde ele alınan, herhangi bir eğim ve yönlendiriliş durumuna sahip bir yapı yüzeyindeki toplam kısa dalga güneş ışıını (I_T) ise üç bileşenden oluşmaktadır ve bu bağıntı aşağıdaki gibi formüle edilebilir (Berköz, 1983):

$$I_T = I_D + I_d + I_r \quad (5.1)$$

I_T : yapı yüzeyindeki toplam güneş ışıınım şiddeti, Kcal / m².h, W/m²

I_D : yapı yüzeyindeki direkt güneş ışıınım şiddeti, Kcal / m².h, W/m²

I_d : yapı yüzeyindeki yaygın gök ışıınım şiddeti, Kcal / m².h, W/m²

I_r : yapı yüzeyine çevresindeki yüzeylerden yansıyarak gelen kısa dalga güneş ışıınım (çoğunlukla yerden) şiddeti, Kcal / m².h, W/m²

5.1.1.2. Yeryüzüne ulaşan güneş ışıınımını etkileyen değişkenler

Yeryüzünde, birim alandaki herhangi bir yüzeyi etkileyen toplam kısa dalga güneş ışıınımı şiddetinin değişiminde rol oynayan faktörler Schüepp tarafından aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır (Schüepp,1996):

Astronomik faktörler

- Güneş değişmezi (solar constant)
- Yer ve güneş arasındaki uzaklık
- Güneşin sapma açısı (deklınasyon)
- Zaman açısı

Coğrafi faktörler

- Bulunulan bölgenin enlemi
- Bulunulan bölgenin boylamı
- Deniz düzeyinden olan yükseklik

Geometrik faktörler

- Güneşin yükseliş açısı
- Güneşin azimut açısı
- Yüzeyin azimut açısı
- Yüzeyin eğim açısı

Fiziksel faktörler : Atmosferin geçirgenliğini belirleyen faktörler

- Kuru havanın geçirgenliği

- Yoğuşturulabilir su kalınlığı
- Ozon kalınlığı
- Tozluluk

Meteorolojik faktörler

- Bulutluluk
- Yeryüzeyinin yansıtıcılığı

Bu faktörlere, aylık ortalama günlük global ışınlam hesaplamalarında çeşitli araştırmacılar tarafından astronomik faktörler kapsamında gün uzunluğu, meteorolojik faktörler kapsamında ise hava sıcaklığı, nemlilik ve yağmurlu günler sayısı da eklenmiştir.

Yeryüzünde, ele alınan herhangi bir eğim ve yönlendiriliş durumundaki düzlem yüzeyle, direkt güneş ışınları veya güneş arasındaki geometrik ilişkileri belirlemekte kullanılan açılar **yer-yüzey-güneş açıları** olarak nitelendirilebilir. Bu nedenle yüzeyleri etkileyen direkt, yaygın gök ve yansımış güneş ışınlamı şiddetlerinin hesaplanabilmesi için bu açıların değerlerinin bilinmesi gereklidir. Söz konusu açılar, temel yer-güneş açıları, yüzeye ilişkin açılar ve türetilmiş yüzey-güneş açıları olmak üzere üç bölümde incelenebilirler (Berköz, 1983).

Temel yer-güneş açıları şunlardır:

Enlem açısı (ϕ) : Yeryüzünde ele alınan yüzeyin bulunduğu noktanın ekvatora kuzey ve güney yönünde olan açısal uzaklığıdır. Kuzey yönünde +, güney yönünde – değer olarak alınmaktadır.

Boylam açısı (L) : Yeryüzünde ele alınan yüzeyin bulunduğu noktanın başlangıç boylamına (Greenwich-İngiltere) doğu veya batı yönünde olan açısal uzaklığıdır.

Sapma açısı-Deklinasyon (d) : Güneş ışınlarının ekvatordan olan açısal uzaklığı veya güneşin, güneş öğlesinde ekvator düzlemine göre açısal konumu olarak tanımlanabilir. Güneş ver yer merkezlerini birleştiren doğru ile bu doğrunun ekvator düzlemi üzerindeki izdüşümü arasındaki açıdır.

Saat açısı (W) : Saat açısı güneş öğlesine göre gün içinde bulunulan zamanı (gün saatini) tanımlar. 1 saatin karşılığı $360 / 24$ veya 15° lik saat açısıdır ve güneş

öğlesinde $W=0^\circ$ dir. Yer merkezi ile, ele alınan düzlem yüzeyin yeryüzünde bulunduğu nokta ve güneşin merkezini birleştiren doğruların ekvator düzlemi üzerindeki izdüşümleri arasındaki açıdır. Öğleden önce saatleri için (+), öğleden sonra saatleri için (-) değerler olarak alınmaktadır.

Yüzeye ilişkin açılar şunlardır:

Eğim açısı (S) : Ele alınan düzlem yüzeyle yatay düzlem arasındaki açıdır ve yüzeyin düşey ve yataya göre durumunu belirlemektedir.

Yüzeyin azimut açısı (γ) : Yüzey eğimli ise normalinin yatay düzlemdeki izdüşümünün, yüzey düşey durumda ise doğrudan doğruya normalinin güneyden (veya kuzeyden) yaptığı ve yatay düzlemde ölçülen sapma açısıdır. Yüzeyin yönlere göre olan durumunu tanımlamakta kullanılmaktadır.

Güneşin konumunu tanımlayan açılar şunlardır:

Zenit açısı (Z) : Güneş ışını ile düşey doğrultu arasındaki açıdır.

Güneş yükseliş açısı (α) : Güneş ışını ile güneş ışınının yatay düzlem üzerindeki izdüşümü arasındaki açıdır. Zenit açısı ile yükseliş açısının toplamı 90° ye eşittir.

Güneş azimut açısı (β) : Güneş ışınının yatay düzlem üzerindeki izdüşümünün güneyden (veya kuzeyden) yaptığı sapma açısıdır ve yatay düzlemde ölçülmektedir.

Güneşin geliş açısı (θ) : Güneş ışını ile ele alınan yüzeyin normali arasındaki açıdır.

5.1.2. Gök koşulları ve hesap yöntemleri

Gök ışığının niteliği ve niceliği, atmosferi oluşturan bileşenlere, güneşin pozisyonuna ve özellikle bulut bulunması durumunda bulutun kalınlığına, gök içerisindeki dağılımına, yoğunluğuna ve su taneciklerinin fiziksel özelliklerine bağlı olarak büyük değişimler göstermektedir. Yaygın ışınımın spektral dağılımı, böylesi karmaşık değişkenlerin bir fonksiyonu olarak hesaplanabilmektedir (Duffie, Beckman, 1974), (Cole, 1976). Ancak, aydınlatma uzmanları, göğün parıltı dağılımı aracılığıyla bina dışı çevredeki aydınlık düzeyinin saptanması yolunu benimsemişlerdir. Nitekim, yakın tarihlere kadar doğal aydınlatma sistemlerinin tasarımında uygulanmak üzere parıltı dağılımına göre üç standart gök modeli

Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE, 1986) tarafından da kabul edilmiştir.

Bunlar :

- 1) Uniform (Tekdüze) gök
- 2) Kapalı gök
- 3) Açık gök

olarak gök koşulları ile birlikte tanımlanmışlardır (Hopkinson, Petherbridge, Longmore, 1966).

Aydınlı tarafından ortaya konulmuş olan Ortalama Gök Modeli ise yöresel meteorolojik verilere dayandığından farklı yöreler için uyarlanarak kullanılabilir bir gök modelidir.

5.1.2.1. Tekdüze (Uniform) gök

Bu gök koşulu gerçekte, idealize edilmiş bir parıltı dağılımı ile tanımlanabilir. Asla gerçekleşmez, fakat gün ışığı hesaplamalarında birçok basitleştirme olanakları sağlamaktadır (Hopkinson, Kay, 1969). Özellikle, kurak ve güneşli iklim bölgelerinde görülen, güneşin yakın çevresi dışında kalan mavi gök parçasının parıltı dağılımı tekdüze olarak kabul edilmiş, bu nedenle de, yeryüzünün böyle güneşli ve kurak bölgelerinde yapılacak doğal aydınlatma sistemi tasarımlarında, bu gök tipinin uygulanabileceği öne sürülmüştür. Açık gök koşullarında parıltı dağılımının tekdüze olmadığı ve bu şekilde varsayılacağı CIE tarafından kabul edilmiş ve bunun yerine CIE Standart Açık Göğü tanımlanmış olmasına karşın, yakın tarihlerde bile yine aynı varsayıma dayanan çalışmalar yapılmıştır. Örneğin, İngiltere’de Lynes tarafından, Loudon modeli (Loudon, 1965), aracılığıyla gerçek gök koşullarının gün ışığı çalışmalarına uygulanması konusunda önerilen model, güneş ve yakın çevresi (circumsolar zone) dışında kalan gök parçasının parıltı dağılımının tekdüze olduğu varsayımına dayanmaktadır (Lynes, Crisps, 1979).

5.1.2.2. Kapalı gök

Göğün tamamen bulutla kapalı olması durumunda, parıltı dağılımının ve buna bağlı yatay, düşey ve eğimli yüzeylerde oluşan aydınlık düzeyinin ölçümlerinin yapılması uzun yıllar öncesine dayanmaktadır. Özellikle, IES (USA)’nın Gök Parıltısı Komitesi’nin başkanı Kimball ve arkadaşlarının ölçümleri son derece ilgi çekicidir (Kimball, 1923). Daha sonraları, yine değişik gök koşullarındaki parıltı dağılımı

ölçümleri sonuçlarını, uluslararası bir standarda kavuşturmak üzere çalışmalar yoğunlaştırılmıştır.

Moon ve Spencer, 1942 yılında, önceki ölçüm sonuçlarından da yararlanarak, kapalı gök koşullarında geçerli parıltı dağılımını formüle etmişlerdir (Moon, Spencer, 1942). Sonuçta, 1955 CIE Zürih toplantısında, Moon ve Spencer tarafından kapalı gök koşulları için önerilen parıltı dağılımı formülü kabul edilerek, standartlaştırılmıştır. Buna göre:

$$L_{\theta} = L_Z \frac{1 + 2 \sin \theta}{3} \quad \text{eşitliğinde,} \quad (5.2)$$

L_{θ} : gök yarıküresi üzerinde gözlenen noktanın parıltısı (cd/m^2),

L_Z : zenit parıltısı (cd/m^2),

θ : gözlenen nokta ile gözleme noktasını birleştiren doğrunun izdüşümü ile yaptığı yükseklik açısı

olarak hesaplanmaktadır (Halbetrsm, Jansen, 1955). CIE Standart Kapalı Göğünde, ufuk parıltısı, zenit parıltısının üçte biri büyüklüğündedir ve yöne bağlı değişim göstermemektedir. Özellikle yeryüzünün ılımlı kuşakları içinde yer alan ülkelerde, minimum tasar koşullarının belirlenmesi açısından da, bu gök tipi geniş bir geçerlilik alanı bulmuştur.

Yatay, düşey ya da eğimli yüzeyler üzerinde oluşan aydınlık düzeyinin hesaplanabilmesi için öncelikle zenit parıltısının mutlak değer olarak bilinmesi gereklidir. Yatay düzlemdeki aydınlık düzeyinin hesaplanabilmesi için de Krochmann :

$$E_a = 300 + 21000 \sin \gamma \text{ (lx)} \quad (5.3)$$

eşitliğini önermiştir (Krochmann, 1963). Burada, (γ) güneşin yükseliş açısını simgelemektedir.

Aynı büyüklüğün hesaplanabilmesi için pek çok kişi tarafından farklı formüller önerilmiştir.

5.1.2.3. Açık gök

Daha önce de belirtildiği gibi, açık gök koşullarında, güneş ve yakın çevresi dışındaki gök kubbede parıltı dağılımı tekdüze olarak kabul ediliyordu. Lümen yönteminin gün ışığı hesaplamalarına uyarlanması ve bu yöntemin IES (USA) örgütü tarafından benimsenmesinden sonra, gerçekte tekdüze olmayan açık gök parıltı dağılımının, yatay ve düşey yüzeyler üzerinde oluşturduğu aydınlık düzeyinin hesaplanmasında, 1919-1925 yılları arasında Kimball ve arkadaşları tarafından yapılan ölçmelerden yararlanılabileceği görüşüne varılmıştır. Bu büyüklükler, güneşin yükseliş açısı ve duvar-güneş azimut açısına bağlı olarak, IES (USA)'nın yayınlarındaki grafikler aracılığı ile elde edilebilmektedir (Kaufmann, 1972).

Özellikle Avrupa ülkelerinde de açık gök parıltı dağılımının standartlaştırılması konusunda birçok çalışmalar yapılmıştır. Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE), bu çalışmalardan Kittler'in standartlaştırma önerisini kabul ederek 1973 yılında CIE Standart Açık Gök parıltı dağılımı tanım ve eşitliğini yayınlamıştır (Kittler, 1967). Söz konusu eşitlik aşağıdaki gibidir;

$$L_{\epsilon, \alpha} / L_Z = f(\delta) \cdot \emptyset(\epsilon) / f(Z_0) \cdot \emptyset(0^\circ) \quad (5.4)$$

Burada;

$L_{\epsilon, \alpha}$: gözlenen gök parçasının (zenitten (ϵ) açısı ve güneş meridyeninden (α) azimut açısı kadar uzaklıktaki) parıltısı (cd/m^2),

$f(\delta)$: gözlenen gök parçasının, güneşle arasındaki açısal uzaklığın (δ) fonksiyonu,

$f(Z_0)$: güneşin zenitten açısal uzaklığının (Z_0 zenit açısı) fonksiyonu,

$\emptyset(\epsilon)$: gözlenen gök parçasının zenitten açısal uzaklığının (ϵ) fonksiyonu,

$\emptyset(0^\circ)$: 0° açısı için bir değişmez değer,

Açık gök koşullarında, yatay yüzeylerde oluşan aydınlık düzeyinin mutlak değeri olarak, Krochmann, Müller ve Retzow tarafından, Kittler'in parıltı dağılımı eşitliğinden yararlanılarak, elde edileceği öne sürülmüştür (Krochmann, 1970).

$$E_a = (1.1 + 15.5 \sin^{0.5} \gamma) \quad (\text{klx}) \quad (5.5)$$

5.1.2.4. Ortalama gök

Gerçek gök koşullarına daha uygun olan bir gök durumunun belirlenmesi CIE Gün ışığı Komitesi'nin son yıllarda önemle üzerinde durduğu konulardan bir tanesi olmuş ve sözü edilen aşırı durumlara ait değerlerin meteorolojik verilerle birlikte ele alınması ilkesine dayanan yöntemler önerilmiştir.

Aydınlı tarafından önerilen Ortalama Gök Modeli'nde açık gök ve kapalı gök koşullarına ait değerler güneşin yıl içindeki konumu, yörenin coğrafik durumu, atmosferin bulanıklılığı, bulutluluk ve güneşlenme faktörü gibi verilerle birlikte ele alınarak 'ortalama' aydınlık düzeyini hesaplayabilecek bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem, değişkenleri hesaplara katması açısından uygun görülerek Türkiye'ye uygulanması gerçekleştirilmiştir (Aydınlı, 1981).

Bu modele göre ortalama global aydınlık düzeyini ifade eden eşitlik şöyledir (Aydınlı, 1981):

$$E_m = E_s \frac{SSW}{100} R_s + (E_h \frac{SSW}{100} + E_k (1 - \frac{SSW}{100})) R_h \quad (5.6)$$

E_m : ortalama global aydınlık düzeyi (lux)

E_s : güneşten kaynaklanan global aydınlık düzeyi (lux)

E_h : açık gökten kaynaklanan global aydınlık düzeyi (lux)

E_k : kapalı gökten kaynaklanan global aydınlık düzeyi (lux)

SSW : güneşlenme çarpanı

R_s, R_h : düzeltme fonksiyonları

Aydınlı Modeli'nde bu eşitlik aydınlık düzeyi ve aynı zamanda ışıyım şiddeti değerleri için verilmiştir. Burada yer alan R_s ve R_h düzeltme fonksiyonları yöreye bağlı verilerden faydalanılarak elde edilmektedirler. Yöreye bağlı bu verilerin başında SSW değeri gelmektedir.

$$SSW = \frac{T_s}{T_m} 100 \quad \% \quad (5.7)$$

T_s : belirli bir zaman aralığındaki güneşlenme süresi

T_m : belirli bir zaman aralığındaki olası güneşlenme süresi

Doğal aydınlatma hesaplamalarında gün ışığı kaynağı olarak, güneş ve gök konusunda aşağıdaki bilgilerin sağlanması gereklidir (Berköz, Küçükdoğu, 1983):

- güneş pozisyonu ve atmosfer koşulları,
- güneşli-berrak ve kapalı gök koşullarında gök'ün parıltı dağılımı
- güneşli-berrak ve kapalı gök koşullarında gök aydınlık düzeyi ve yıl ve gün içindeki istatistiksel değişimi.

Dış aydınlık düzeyleri gün, saat, enlem ve gök koşulları gibi birçok değişkene bağlı olarak farklı değerlerde gerçekleşir. Hacimlerde oluşan iç aydınlık düzeyleri de bu değere ve yapma çevreye ilişkin tasarım kararlarına bağlı olarak değişiklik gösterir. Açık ve kapalı gök koşulları farklı özellikler gösterirler ve doğal aydınlatma sistemlerinin tasarımında bu özelliklerin göz önünde bulundurulması gerekir (Berköz, Küçükdoğu, 1983).

Kapalı gök koşullarında, açıklığın yönü, içeride oluşan aydınlık düzeyini önemli ölçüde etkilememektedir. Hacmin derinliklerine kadar ışık sağlanmakta, yumuşak gölgeler oluşmaktadır. Bazen açık gökten daha çok kamaşmaya sebep olur. Bunun sebebi göğün parıltısıdır. Kapalı gökte ana ışık kaynağı göktür. Dış ve iç yüzeylerden yansıyan ışık azdır.

Açık gök koşullarında açıklığın yöne bağlı durumu güneşe göre değişeceğinden, gün ışığı performansı da etkilenecektir. Açık gökte direkt güneş ışığının etkisiyle keskin gölgeler oluşur. Kamaşma, açıklık ile çevresindeki yüzeyler arasındaki aşırı kontrasttan oluşur. Açık gökte dış yüzeylerden yansıyan ışık önemlidir.

Dış aydınlık düzeyini gök koşulları belirler. Dış aydınlık düzeyi ne kadar fazla olursa, iç aydınlık düzeyi de o kadar artacaktır.

Açık ve kapalı gök koşulları farklı aydınlatma karakteristikleri gösterirler ve gün ışığı aydınlatma tekniklerinde bunların ayrı ayrı göz önünde bulundurulması gerekir (Berköz, Küçükdoğu, 1983).

5.2. Doğal Işığın Kullanılmasına İlişkin Tasarım İlkeleri

Gün ışığı tasarımında etkili olan değişkenler aşağıda sıralanmıştır (Berköz E., Küçükdoğu M., vd.,1995):

1. Göğün parlaltı dağılımı ve aydınlığı
2. Güneşin durumu, parlaltı ve aydınlık etkisi
3. Yer örtüsünün ışık yansıtma etkisi
4. Dış engellerin (doğal-yapma) boyutları, konumları ve ışık yansıtma özellikleri
5. Pencerelelerin baktığı yön
6. Pencerelelerin boyutları, biçimleri ve yerleştiriliş düzenleri (konumları)
7. Pencerelelerin ışık geçirirne özellikleri
8. Hacim boyutları
9. İç yüzeylerin ışık yansıtma özellikleri.

Bu değişkenlerin alacağı değerlere bağılı olarak hacimlerde oluşın gün ışığı aydınlık düzeyi değişmektedir. Ayrıca hacimlerde oluşın günışığı aydınlığı aşağıda verilen etkenlere bağılı olarak nitelik açısından da etkilenmektedir (Hopkinson, Petherbridge, Longmore, 1966):

1. Hacimdeki kullanıcıların konumlarından görünen gök miktarı, göğün parlaltı miktarı
2. Hacimdeki kullanıcıların konumlarını değiştirirne özgürlüğü
3. İç yüzeylerin özellikle pencerenin bulunduğı duvarın ışık yansıtma katsayıları
4. Hacimdeki pencerelelerin tek duvarda ya da çok sayıda duvarda bulunması durumu, tavanda pencere konumu, hacimde bulunan kişilere göre pencere konumları
5. Pencere tasarım detayları, özellikle pencere doğraması
6. Işık dağılımıyla iç mekan dekorasyonun ilişkisi.

Binada gün ışığı alan hacimlerin tasarımında, gün ışığı alan hacmin ya da odanın doğal aydınlatmasını sağlayan açıklıkların boyutu, formu ve konumu arasındaki geometrik bağıntı önemlidir. Hacimle, açıklık arasındaki oransal bağıntı, tasarımcının ışığın hacimdeki dağılımını, miktarını, şiddetini istenilen şekilde sağlamasına olanak tanır. Tasarım sürecinde, hacimle açıklık arasındaki ilişki cam seçiminden, ısısal kontrollerden ve iç mekan dekorasyonundan önce düşünülmelidir.

Temel oranlar arasında ilişkilerin kurulmasının doğal aydınlatma sisteminde büyük önemi vardır. Bazı genel basit kurallardan biri de ‘pencere yüksekliğinin 2.5 katı uzaklığa kadar gün ışığının girmesi’ dir. Burada pencerenin hangi gök koşulunda, hangi genişlikte olduğu, cam türü, iç yüzeylerin ışık yansıtma katsayıları, binanın diğer binalar tarafından engellenip engellenmediği, direkt güneş ışığının göz önüne alınıp alınmadığı önemlidir (Robbins, 1986).

Doğal aydınlatma sistemlerinin tasarımında, ön tasarım aşamasında kullanılmak üzere bazı basit oranlar önerilmektedir. Doğal aydınlatma sistemleri ile aydınlanan hacim arasında üç oransal bağıntı bulunmaktadır (Robbins, 1986):

1. hacimsel oranlar
2. açıklık oranları
3. hacim / açıklık oranları.

Hacimsel oranlar, doğal aydınlatma sistemi ile aydınlanan oda ya da binadaki, hacim ile alan bağıntılarını açıklar ve diğer aydınlatma şekillerinden bağımsızdırlar. Bu yüzden doğal aydınlatma sistemi ile aydınlanan her hacime ya da binaya uygulanabilirler.

Açıklık oranları, doğal aydınlatmayla ilgili bütün bir sistemin performans karakterini (yandan aydınlatma gibi) ya da belli bir doğal aydınlatma sistemine ait (yandan aydınlatmada yüksekte kullanılan pencereler gibi) özellikleri açıklar.

Hacim / açıklık oranları ise açıklık ile temel oda yüzeyleri (döşeme, tavan, duvar gibi) arasındaki ilişkiyi kurar (Robbins, 1986).

5.2.1. Çatıdan aydınlatma

Az katlı binalar için, ölçülen aydınlık düzeylerine ve HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning) yükleri açısından çatıdan aydınlatma en uygun yöntemlerden biridir. Bunun sebebi, cam alanının küçük boyutlarda kullanımında dahi, çatıdan aydınlatmada düzgün aydınlık düzeyi dağılımının sağlanabilmesidir.

Çatıdan aydınlatma, çok katlı binalarda fazla kullanılan bir doğal aydınlatma yöntemi değildir, çünkü gün ışığıyla ancak birkaç kata istenen doğal aydınlatma sağlanabilir.

Çatıdan aydınlatmanın, cepheden aydınlatmaya göre en önemli avantajı doğal ışık kaynaklarının, aydınlatılması istenilen bölgelere özgürce yerleştirilebilmesidir. Düzgün aydınlık düzeyini sağlamada bu esnek yöntem rahatlık sağlar. Bu avantajların yanında, çatıdan aydınlatma sisteminin tasarımına bağlı olarak hacimde niceliksel ve niteliksel özellikler değişmektedir.

Niceliğe ait özelliği diğer doğal aydınlatma tekniklerinde olduğu gibi, gün boyu ve mevsimler arası güneş ışığının gösterdiği çeşitliliğe bağlı olarak, aydınlatma ile HVAC arasındaki ilişkinin optimum düzeyde tutulmasıdır.

Niteliğe ait özelliği ise güzel, hoş, aynı zamanda da zamana ve mekana bağlı olarak yönlendirerek kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayan uygun görsel çevrelerin yaratılmasıdır. Güneş ışığı sadece enerji kazancı için değil, neşeli ortamlar yaratmak için de kullanılmalıdır. Direkt güneş ışığı, bir açıklıkla, kullanıcıya dış ortam koşulları ve gün içindeki zaman hakkında bilgi verir.

Ofislerde ve fabrikalarda uzun süreli çalışmayı destekleyen, yani niteliğe ait özellik önemlidir. Bu yüzden güneş ışığı, neşeli ve hareketli mekanlar yaratmak için kullanılmalı, özellikle sıkıcı mekanlarda çatıdan aydınlatma düşünülmelidir (Lam, 1986).

Çatıdan aydınlatma teknikleri, yatay çalışma alanlarında, üç boyutlu sunumlarda ya da heykeller için genel aydınlatma sağlamada iyi bir aydınlatma tekniğidir (Robbins, 1986).

Açıklığın yüksekliği, derinliği ve açıklıklar arası uzaklık gibi, tasarım ilkeleri hacimdeki ışık miktarını ve dağılımını etkiler. Geniş çalışma alanlarında (ofisler, okullar, hastane, kütüphane, lobby vb.) kullanılabilirler.

Çatıdan aydınlatma elemanları gök kubbeyi (zeniti) daha fazla gördüklerinden hacimde kamaşma yaratma olasılıkları fazladır. İç aydınlık düzeyi kapalı gökte, açık göğe göre önemli farklılık gösterir.

Işık kuyusunun derinliği ve eğimi, ışık dağılımında ve maksimum aydınlık düzeyinin belirlenmesinde önemli faktörlerdir.

Diğer doğal aydınlatma tekniklerinde, ışık dağılım eğrileri ve maksimum aydınlık düzeyi farklı olsa da iki gök koşulu için temel eğriler benzer sayılırlar. Duvarda yüksekte ya da tavanda bulunan açıklıkta gök parıltısı söz konusu olduğundan hacimdeki ışık dağılım eğrileri iki gök koşulu için farklılık gösterir. Güneş ışığı gök ışığına göre 4-7 kat daha parlaktır.

Her türlü doğal aydınlatma tekniğinde, açıklığın boyutu ve gördüğü gök miktarı hacme giren ışık miktarını belirler. Oda formu, yüzey yansıtıcılıkları, kuyu derinliği ya da eğimindeki değişimler hacimdeki ışık dağılımını değiştirir, ancak hacme alınan toplam ışık miktarını arttırmaz. Toplam aydınlık düzeyi ancak açıklık sayısı, boyutu ya da gök veya zemin görünürlüğü artırılarak yükseltilebilir.

Yatay çatı pencereleri (skylight) ve düşey çatı pencereleri (clereostory) günümüzde çok kullanılan çatıdan aydınlatma elemanlarıdır, ancak farklı her bir uygulama için seçim, boyut, detay ve mekanın diğer yüzeylerle ilişkisi özel tasarım ve çaba gerektirir. Çatıdan aydınlatma performansını optimum düzeylere çıkarmak ışığı dolaylı olarak kullanmayı gerektirir. Cepheden aydınlatmada güneş ışığının şaşırtılarak (engellenerek) ve yansıtılarak/yönlendirerek kullanılması, kamaşmayı ve aşırı ısınmayı engellemek ve ışığı dağıtmak açısından buna bir örnektir.

Çatıdan aydınlatma tekniklerinde, duvarlar belki de en önemli yüzeylerdir. Duvarlar, direkt güneş ışığının kesilerek, yansıyan ışığın dağıtılmasıyla, uygun yüzeylerin ve alanların aydınlatılmasını sağlarlar. Büyük mekanlarda bulunan duvarlar, yönlennmeyi sağlayan birincil öğelerdir (Lam, 1986).

Çatıdan aydınlatmada tavan yüksekliği de önemli bir parametredir. Cepheden aydınlatma tekniklerinden farklı bir özellik olarak çatıdan aydınlatma elemanları, kullanım ihtiyaçları doğrultusunda istenilen sayıda uygulanabilir. Artan tavan yüksekliğine bağlı olarak, özellikle yansıtıcı ya da dağıtıcı yüzeyler sayesinde güneş ışığı yaygın hale getirilirse, daha az açıklık gerekir ve daha düzgün ışık dağılımı

sağlanır. Tavanın eğimli hale getirilerek cam yüzeyle karşılaşması sağlanırsa açıklık ile ışığı alan yüzey arasındaki kontrast minimum düzeyde tutulmuş olur (Lam, 1986).

5.2.1.1. Çatıdan aydınlatmada yatay ya da yataya yakın cam yüzeyler : skylight

Yatay çatı pencereleri tepeden ışık alırlar ve performansları yöne bağlı değildir. Güneşli gök koşullarında ise performansları güneşin yükseliş açısına bağlıdır. Yatay çatı pencerelerinin olumlu özellikleri şunlardır (Lam, 1986):

- 1) Neredeyse her yerde ve her çeşit çatıda kullanılabilirler. Pencere kepenkleri gibi tasarımın her aşamasında hatta bina bittikten sonra dahi binaya eklenebilirler. Boyutları ya da standart detaylarıyla birlikte fazla bir tasarım gerektirmezler.
- 2) Yatay çatı pencereleri, az miktarda ilk yatırım maliyeti gerektirirler çünkü az bir mimari çabayla uygulanabilirler.
- 3) Gök kubbenin düzgün şekilde parlak olduğu konumunda , kapalı ve bulutlu gök koşulları için en uygun aydınlatmayı sağlarlar. Bu koşullarda, yatay çatı penceresi doğrudan göğün büyük bir kısmını gördüğünden, altındaki mekana ışığı direkt olarak alır ya da dağıtır.
- 4) Saydam cam yüzeylere sahip yatay çatı pencereleri maksimum oranda gök kubbeyi görürler. Işığı geçiren camlar açık gökte ışığı dağıtırlar ancak gök parıltısından kaynaklanacak kamaşmayı engellemek için uygun şekilde şaşırtılmalıdırlar.
- 5) Yatay çatı pencerelerinin ekvator çevresindeki enlemlerde kullanımı en uygun seçenektir. Bu gibi durumlarda, küçük bir cam yüzeyin derin bir kuyu (kesitte) ile kullanımı büyük bir alanı çok iyi şekilde aydınlatmaya yetecektir. Güneşli durumlarda istenilen aydınlık düzeyini sağlamak için, yatay çatı pencereleri gerektiğinden daha büyük olmamalıdır (örneğin açıklık döşeme alanının +/- yüzde biri kadar). Kapalı gök koşulları için ölçülendirildiğinde, açık gökte karşılaşılabilecek olan aşırı ısınma binaya ek bir soğutma ihtiyacı, buna karşılık da yapma aydınlatma sisteminin doğuracağı elektrik enerjisi kullanımından kazanç getirecektir.

Yatay çatı pencerelerinin olumsuz özellikleri şunlardır (Lam, 1986):

1) Ilık ve soğuk iklim bölgelerinde, yüksek enlemlerde iyi performans sergilemezler. Mevsimler arası sıcaklık farklılıklarının az olduğu ekvatorda bu durum sorun değildir. Yatay cam yüzeyler yazın güneş dik olduğundan maksimum güneş ışığını dolayısıyla maksimum güneş ışıınımı ve ısı , kışınsa güneş alçakta olduğundan minimum güneş ışığı,minimum güneş ışıınımı ve ısı alırlar. Bu da ısıtma, soğutma ve aydınlatma açısından istenilen durumun tam tersidir.

2) Kamaşma problemi yaratmaya eğilimlidirler. Saydam camlarla kullanıldıklarında, tepeden alınan direkt güneş ışığı sirkülasyon alanlarında hoş karşılanırken; bu çözüm pek çok çalışma alanı için kabul edilebilir bir uygulama değildir. Yatay çatı pencereleri tarafından alınan yüksek açılardaki güneş ışığının, giriş, duvar gibi mimari elemanlarla yönlendirilmesi çok zordur.

3) Çalışma alanını aydınlatmak için mekanın tam ortasında tasarlanan tek bir yatay çatı penceresi ,ister saydam isterse de yarı saydam olsun, duvar ve tavan yüzeylerini karanlık bırakma eğilimindedir. Işık dağılımını düzenlemek için tavan kotlarında yapılacak bir düzenleme de ek ilk yatırım maliyetini getirecektir.

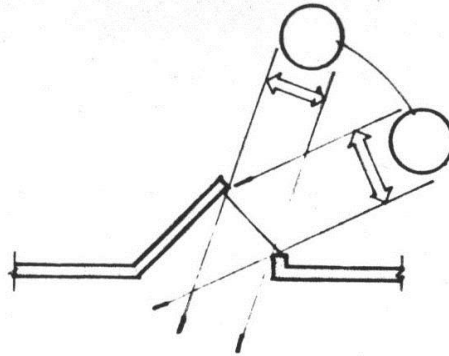
4) Yatay cam yüzeyler, dik kullanılan cam yüzeylere göre su,hava gibi sızıntı problemleri için daha kolay yıpranma eğilimindedirler. Bina standartları, pahalı doğrama ya da lamine cam kullanımını gerektirebilir.

Yatay çatı pencerelerinin uygun kullanım alanları ve şekilleri şunlardır (Lam, 1986):

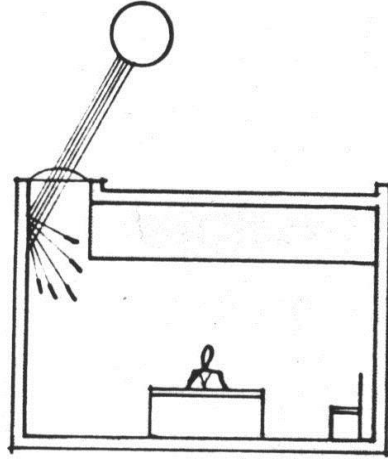
1) Ilık iklimlerde, yatay çatı pencerelerini açılı kullanmak ve farklı açılarda yönlendirmek mevsimler arası olumsuzlukları azaltacaktır (Şekil 5.1). Örneğin, Boston'da 45° açıyla güneye bakan bir yatay çatı penceresi yaz ile kış arası ışıınım oranını 5:1 den 2:1 e düşürecektir. 60° açıyla kullanımında ise yazın ve kışın öğle saatlerindeki güneş ışıınım değerleri eşit olacaktır.

2) Yatay çatı penceresinin olduğu kısımda, tavanın yükseltilerek kullanımı ışığın uygun dağılımını sağlar ve açıklıktan oluşabilecek kontrastı azaltır. Pek çok sayıda, az ışık veren skylight yerine daha az sayıda, iyi ışık dağılımı sağlayan yatay çatı penceresi kullanılmalıdır.

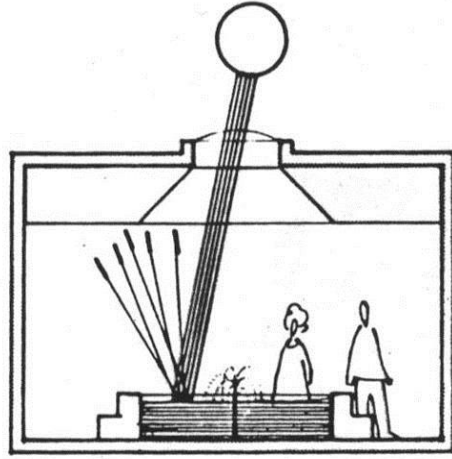
- 3) Genel kullanıma açık mekanlar dışında gök kubbenin ya da yan binanın manzarasının önemli olduğu durumlarda, büyük ve az geçirgen cam yerine, küçük saydam camlar kullanılmalıdır. Küçük alan kaplayan camlar hem ucuzdur, hem de daha küçük alanlarda gölgeleme elemanları gerektirirler, kontrolleri daha kolaydır ve daha az ısı geçişine izin verirler.
- 4) Yatay çatı pencereleri, duvarlara ya da ışığı yansıtacak (yönlendirecek) diğer yüzeylere güneş ışığı alacak şekilde yerleştirilmelidir (Şekil 5.2). Daha sonra bu yüzeylerden çalışma yüzeylerine yansıyan güneş ışığı dolaylı aydınlatma sağlayacaktır; bu da yatay çatı penceresi ile yüzeyler arasındaki kontrastı azaltacak ve kamaşma kontrolü sağlayacaktır. Duvarın aldığı gün ışığı, aynı hacimdeki odanın ortasında kullanılan bir açıklığın aldığı ışığa göre daha büyük alanı aydınlatır. Yansıtıcı havuzlar, heykeller ya da kullanım amacı olmayan cilalı döşeme alanları, saydam yatay çatı pencerelerinden aldıkları yansımış ışığı dağıtmak için uygun çözümler olabilirler (Şekil 5.3).
- 5) Kamaşma kontrolü sağlamak için, ışığı engelleyen elemanlar tasarlanmalı ve kullanılmalıdır. Işığı engelleyen elemanlar skylightın dışında, camın olduğu yüzeyde ya da açıklık ile yüzey arasında konumlandırılabilir (Şekil 5.4 ten 5.6'ya kadar).
- 6) İstenmeyen ışığı dış ortama geri yansıtan hareketli gölgeleme elemanları ile mekana alınan ışığın miktarı kontrol edilebilir (Şekil 5.7).
- 7) İstendiği zaman ,iyi bir performans için tüm ışığı yansıtan hareketli yansıtıcılar kullanılabilir.



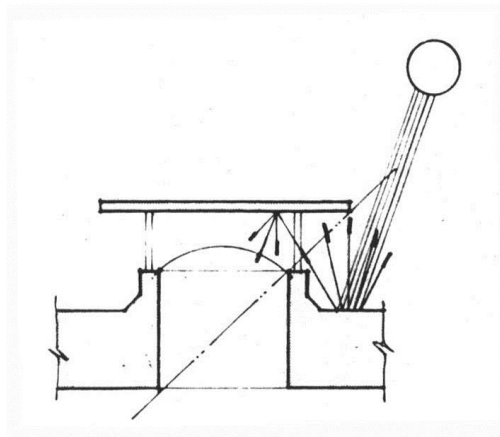
Şekil 5.1 Çatı pencerelerinin ekvatora doğru yönlendirilmesi (Lam, 1986).



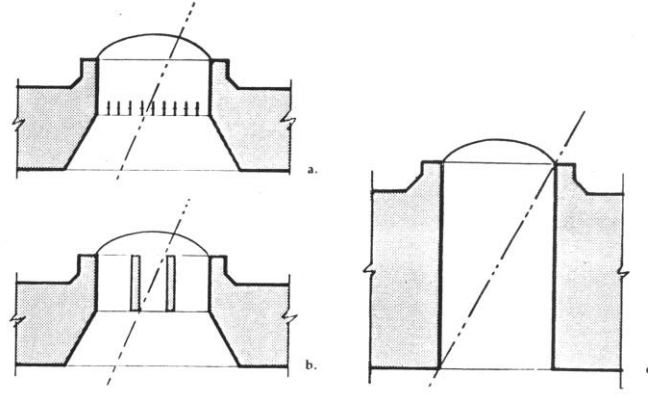
Şekil 5.2 Çatı penceresinin duvarları aydınlatması (Lam, 1986).



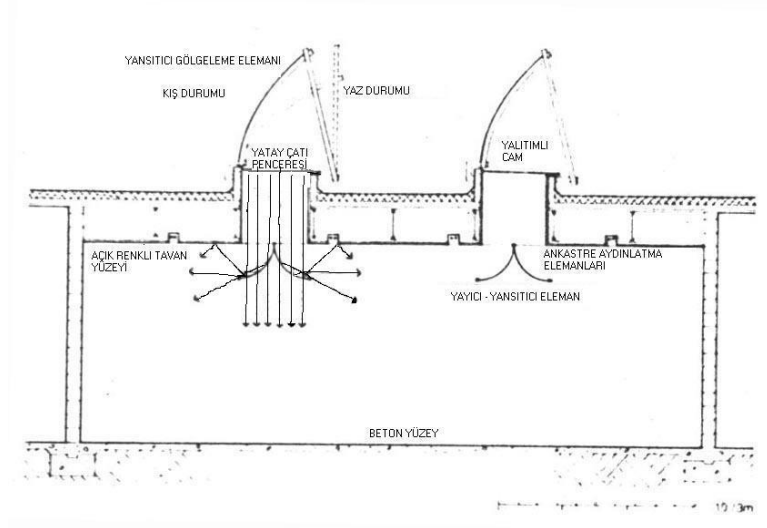
Şekil 5.3 Güneş ışığının tavana yansıtılması (Lam, 1986).



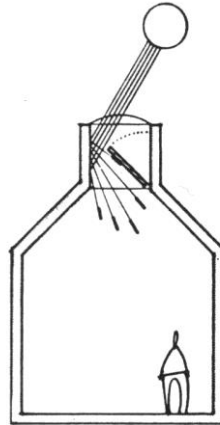
Şekil 5.4 Yatay gölgeleme elemanı ile düşey çatı penceresi oluşturulması (Lam, 1986).



Şekil 5.5 Pencere düzleminde yapılan ışık kontrol şekilleri: (a) sabit ya da hareketli çok sayıda eleman; (b) daha büyük sabit ya da hareketli çok sayıda eleman ya da kiriş ; (c) derin kuyu (Lam, 1986).



Şekil 5.6 Hareketli gölgeleme elemanlarının yatay çatı pencereleriyle kullanımı (Lam, 1986).



Şekil 5.7 Hareketli gölgeleme elemanının yalıtım paneli görevi görmesi (Lam, 1986).

5.2.1.2. Çatıdan aydınlatmada düşey cam yüzeyler: clereostory, sunscoop ve lightscoop

Çatıdan aydınlatmada düşey cam yüzeylerden olan düşey çatı penceresi ile ilgili özellikler şunlardır:

Denizlik yüksekliği göz hizasının üstünde olan penceredir. Yatayda ve düşeydeki çalışma alanları için iyi doğal ışık kaynaklarıdır. Düşey yüzeyler, kişinin kendi gölgesi yüzünden normal pencerelerle kolay aydınlatılamazlar. Hacimin değişiminden pencereler kadar etkilenmezler. Kapalı gök koşullarında parlak göğü gördüklerinden dolayı daha çok ışık sağlarlar (Robbins, 1986).

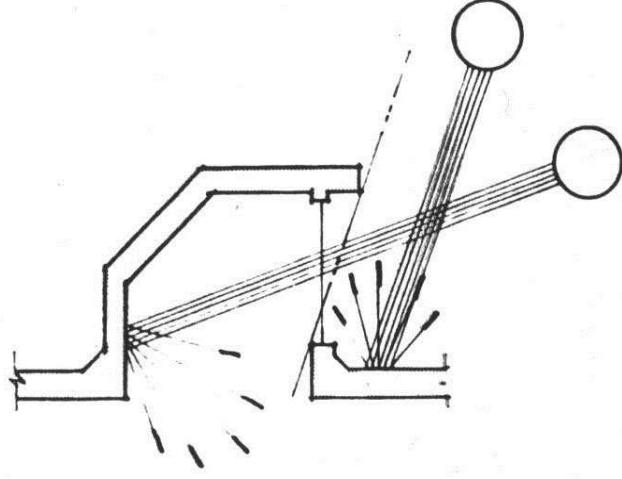
Düşey çatı pencereleri, yüksek enlemde ekvatora da baksa ılımlı iklimlerde kışın, batıda ya da doğuda güneşin doğuşunda ve batışında, düşük açılı güneş ışığını alan elemanlardır. Isısal performanslarını belirleyici ölçüt ‘yönlendirme’dir.

Enerji korunumu ve kamaşma kontrolü açısından, çatıdan aydınlatmada düşey çatı pencerelerinin avantajları vardır. Binaya eklenmeleri yatay çatı pencerelerine göre daha zor olduğundan ve mimari formlarda daha belirleyici etkileri olduğundan tasarımın daha erken aşamasında düşünülmelidirler (Lam, 1986).

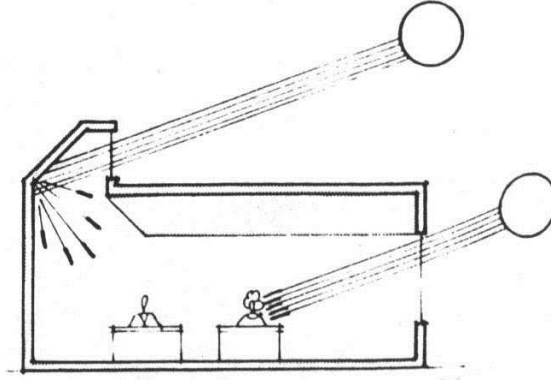
Güneşe yönlendirilmiş düşey çatı pencereleri (sunscoops) ile ilgili özellikler şunlardır:

Sunscoop, güneşe yönlendirilmiş düşey çatı penceresidir (Şekil 5.8). Güneşe yönlendirilmiş düşey çatı pencereleri, çatıdan yansımış ışık aldıkları gibi doğrudan güneş ışığı ve gök ışığı da alırlar.

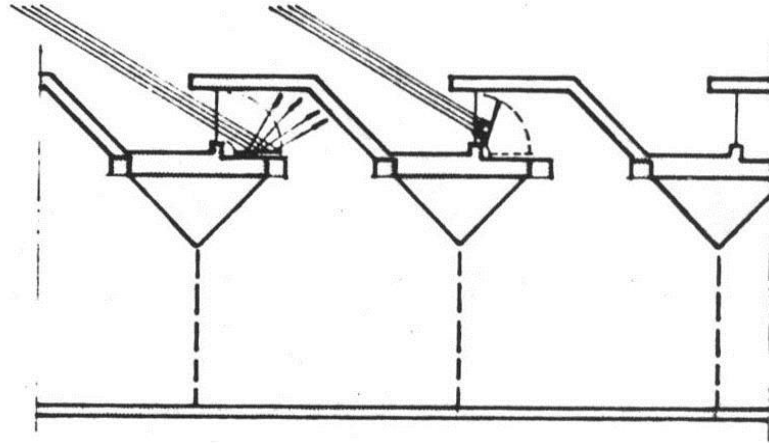
ılımlı iklimlerde ve yüksek enlemlerde, düşey çatı pencerelerinin ekvatora doğru yönlendirilmeleri kışın daha fazla ışık almalarını sağlayarak, ısıtma ve soğutma yüklerini daha düşük seviyede tutacaktır. Güneşe yönlendirilmiş bir düşey çatı penceresi, kışın yaz mevsiminin iki katı kadar ışınlım alabilir oysa bir yatay çatı penceresi ancak 1/5 oranında ışınlım alabilir. Bu yönlendirme ayrıca kamaşma kontrolünü kolaylaştırır. Gölgelelendirilmemiş büyük düşey çatı pencerelerinde kamaşma kontrolü sağlamanın en kolay ve etkin yolu, her açıdaki her türlü güneş ışığını engelleyen ve yönlendiren paralel bir duvar kullanımıdır. Böyle bir sistem, hem ortamda kamaşma oluşmasını engeller, hem de duvar yüzeylerinde güneş ışığını görerek hoş mekanlar yaratır.



Şekil 5.8 Güneşe yönlendirilmiş düşey çatı penceresi (Lam, 1986).



Şekil 5.9 Güneşe yönlendirilmiş düşey çatı pencerelerinde kamaşma kontrolü (Lam, 1986).



Şekil 5.10 Güneşe yönlendirilmiş düşey çatı pencerelerinin gölgeleme elemanlarıyla kullanımı (Lam, 1986).

Pencerelere göre daha kolay kamaşma kontrollü ışık sağlayan sunscoopların, kışın güneşin çok alçak olduğu, güneşten maksimum ışığın ve sıcaklığın istendiği yüksek enlemlerde kullanılması çok uygundur (Örneğin Alaska’da Aralık ayında öğleyin güneşin yatayla yaptığı açı 10° dur.)(Şekil 5.9).

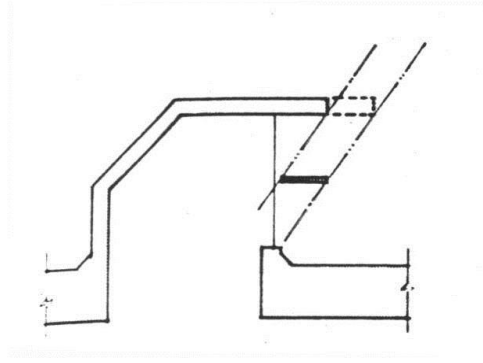
Güneşe yönlendirilmiş düşey çatı pencereleri, cepheden aydınlatmada kullanılan gölgeleme elemanları (saçaklar, çok parçalı gölgeleme elemanları,vb.) ile hacime alınan güneş ışığı miktarını kontrol edebilirler (Şekil 5.10). Kirişlerle, asma tavanlarla, yüksekte ve derin kesitte kullanılmalarıyla, iç mekanda kullanılan hareketli gölgeleme elemanlarıyla, denizliklerle beraber tasarlandıklarında ışığı engelleyebilirler ya da yönlendirebilirler (Şekil 5.11’den 5.13’e kadar).

Kuzey Carolina’da Mt. Airy Kütüphanesi’nde tasarlanan güneşe yönlendirilmiş düşey çatı pencereleri ile ışığı yönlendiren elemanlar, iç mekana kamaşmasız ışık alırken, kışın da maksimum ısı kazancı sağlamaktadır (Şekil 5.12).

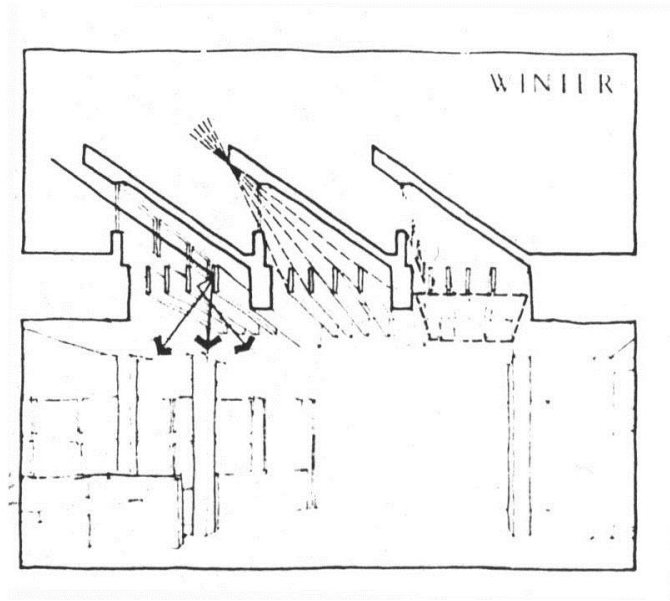
Güneşe yönlendirilmiş düşey çatı pencerelerinden maksimum yarar sağlamak için, minimum saydam cam yüzeyi kullanarak yazın gölgeleme kolaylığı, kışın ise daha az ısı kaybı sağlanmalıdır. Çatının ön planda olduğu durumlarda, çatıya beyaz mermer parçacıklarının konmasıyla ya da cilalanmış yansıtıcıların yerleştirilmesiyle ortama daha fazla gün ışığın alınması sağlanabilir. Güneşe yönlendirilmiş düşey çatı pencerelerinden mekana alınan gün ışığı miktarını arttırmak için uygulanacak bir başka yöntem ise bitişik duvarların yansıtıcılıklarının artırılmasıdır. Yönlendirme ve etkin yansıtıcılıkların sağlanması, çatı penceresinin formundan daha önemli kavramlardır (Lam, 1986).

Güneşten uzağa yönlendirilmiş düşey çatı penceresi (lightscoop) ile ilgili özellikler şunlardır:

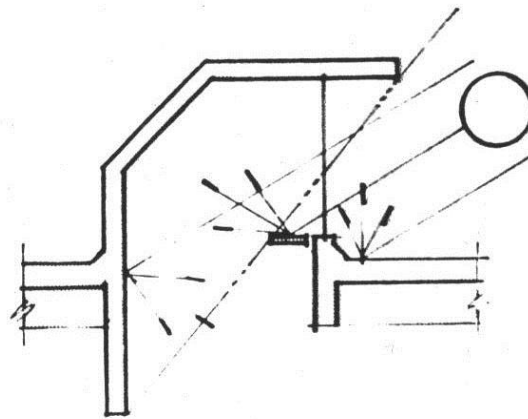
Lightscoop güneşten uzağa, kuzey yarımkürede kuzeye, yönlendirilmiş düşey çatı pencereleri olarak gök ışığını ve çatıdan yansıyan ışığı iç mekana alırlar (şekil 5.14). Soğuk iklimlerde gök ışığı ile çatıdan yansıyan güneş ışığını kullanırlar ve çok az gölgeleme ihtiyacı doğururlar. Güneşten uzağa yönlendirilmiş düşey çatı pencereleri ve güneşe yönlendirilmiş düşey çatı pencereleri ekvatorial enlemlerde kullanıma uygundurlar ve kolayca gölgelendirilebilirler.



Şekil 5.11 Güneşe yönlendirilmiş düşey çatı pencerelerinin çok parçalı gölgeleme/yansıtma elemanları ile birlikte kullanımı (Lam, 1986).



Şekil 5.12 Mt. Airy Kütüphanesi'nde tasarlanan güneşe yönlendirilmiş düşey çatı pencere dizisi (Lam, 1986).



Şekil 5.13 Güneş ışığının hareketli gölgeleme elemanları ile kontrolü (Lam, 1986).

Güneşten uzağa yönlendirilmiş düşey çatı pencerelerinin olumlu yönleri şunlardır (Lam, 1986):

1) Hacimde minimum kamaşma ile sabit aydınlık düzeyi sağlarlar. Bitişik çatılar koyu renkli ise kapalı gökte açık gök koşullarına göre daha çok ışık alırlar. Açık renkli bitişik çatılar ya da güneşe yönlendirilmiş düşey çatı pencereleri bu dengeyi bozabilirler.

2) Ortamdaki ısı kazancına katkıları yoktur.

3) Işığın kontrolü için minimum gölgelemeye ve yönlendirmeye ihtiyaç duyarlar.

Güneşten uzağa yönlendirilmiş düşey çatı pencerelerinin olumsuz yönleri şunlardır (Lam,1986):

1) Camın birim alanından minimum miktarda ışığı hacme alırlar.

2) Hacime alınan ışık, yaygın gök ışığıdır yani yönden bağımsızdır. Gök ışığı karakter olarak güneş ışığı kadar hacmin derinliklerine girmez. Güneş ışığına göre gök ışığının rengi daha soğuktur. Değişken olmayan bir ışık niteliği olsa da görsel konfor açısından sıkıcı mekanlar yaratabilir.

3) Isınmaya ihtiyaç duyulan dönemde çok az ısı kazancı olur ya da hiç olmaz. Güneşten uzağa yönlendirilmiş düşey çatı pencerelerinden oluşan ısı kaybı önemsiz olmayabilir bu yüzden iyi yalıtımlı camlar kullanılmalıdır.

Güneşten uzağa yönlendirilmiş düşey çatı pencereleri aşağıdaki durumlarda kullanıldığı zaman avantajlı olabilirler (Lam, 1986):

1) Sabit aydınlık düzeyinin kışın ısı kazancından daha önemli olduğu yerlerde örneğin müzelerde,

2) Isıya ihtiyaç duyulmayan sıcak iklimlerde,

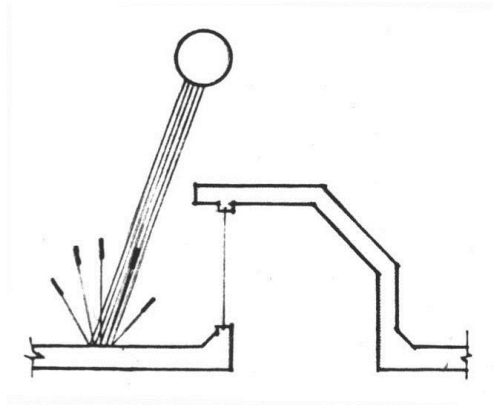
3) Yüksek aydınlık düzeylerinin hiçbir zaman istenmediği bina tipolojilerinde (müzeler,vb.) kullanılabilirler.

Bir düşey çatı penceresinin güneşten uzaklaştırılmasında ışık ihtiyacından çok mimari gereksinimler ön plandadır. Daha fazla ışık istenirse, güneşin tepede olduğu zamanlarda, yüksek yansıtıcılığı olan bir çatı ile; güneşin alçakta olduğu zamanlarda da güneşi izleyen elemanlar sayesinde ışık pencerelere yansıtılabilir.

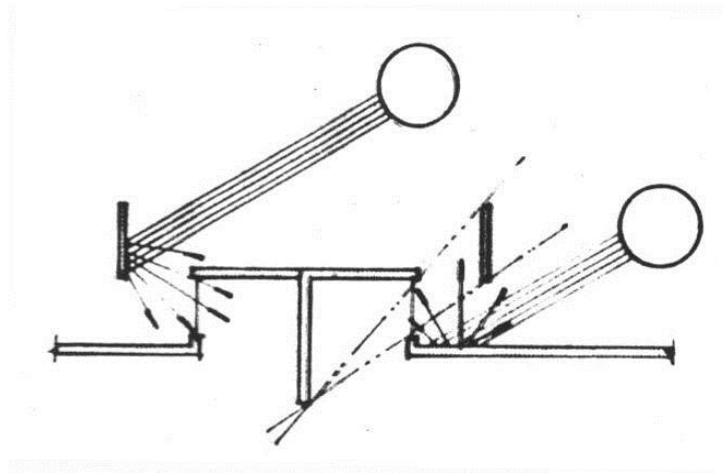
Güneşi izleyen/yönlendiren elemanlar (suncatcher baffles) ile ilgili özellikler şunlardır:

Çatıdan aydınlatmada kullanılan gölgeleme/yönlendirme elemanlarına, güneşi izleyen/yönlendiren elemanlar (suncatcher baffles) denir. Direkt güneş ışığını, dolaylı güneş ışığına çeviren dış mekan elemanlarıdır. Pencereye, güneş ışığını yönlendirmek için kullanılan elemanlar, kuzeye bakan pencerelerde aydınlık düzeyini önemli ölçülerde yükseltebilirler.

Doğu ve batı yönlerindeki pencerelerde kullanıldıklarında hem gölgelemeye hem de güneş ışığını yönlendirmeye yararlar ve gün boyu aydınlık düzeyinde meydana gelen değişimleri azaltırlar (şekil 5.15). Bulutlu günlerde aydınlık düzeyini düşürseler de, güneşli günlerde gölgeli bölgelerdeki aydınlık düzeyinin her zaman yükselmesini sağlarlar.



Şekil 5.14 Güneşten uzağa yönlendirilmiş düşey çatı penceresi (Lam, 1986).



Şekil 5.15 Güneşi izleyen/yönlendiren elemanların farklı kullanım şekilleri (Lam, 1986).

Işık alan bir düşey çatı penceresi ile beraber kullanılan bir güneşi izleyen/yönlendiren eleman, güneşli (güney) ve gölgeli (kuzey) yönlerdeki ışık miktarındaki eşitsizliği azaltacak, bununla birlikte hacimdeki ortalama aydınlık düzeyini arttıracaktır (Lam, M.C. 1986).

Güneşi izleyen/yönlendiren elemanlar ile kullanılan düşey çatı pencerelerine ait özellikler aşağıda belirtilmiştir:

Güneşli bir günde, doğuya ve batıya bakan düşey çatı pencereleri adeta sunscoop ve lightscoop görevi görürler. Bu durumda, güneşi izleyen/yönlendiren elemanlar, güneşli yüzeylerden yönlendirdiği ışığı gölgeli yüzeylere vererek gün boyu aydınlık düzeyinin düzgün olmasını sağlarlar. Öğle saatlerinde çatıdan yansıyan ışığın büyük bir kısmını yönlendirerek aydınlık düzeyini arttırırlar. Diğer bir koşulda ise ışık zaten göğe doğru yansiyacaktır.

Güneşi izleyen/yönlendiren elemanların tasarım kriterleri yatay gölgeleme/yönlendirme elemanına benzerdir ki, güneş ışığını almak ve yansıtmak arasında optimum koşullarda denge sağlanmaya çalışılır. Bulutlu gök koşulunda aydınlık düzeyindeki azalmayı minimize etmek için güneşi izleyen/yönlendiren elemanlar pencereden belli miktarda uzakta konumlanmalıdır.

Basit bir kuralla güneşi izleyen/yönlendiren elemanın pencereye uzaklığı aşağı yukarı kendi boyutuna eşit olmalıdır. Güneşi izleyen/yönlendiren elemanları çatı kotundan yukarıda kullanmak, alınan düşük açılı güneş ışığının miktarını maksimize ederken; çatı kotundan aşağıda kullanmak ise iç mekandan görülen eleman miktarını arttıracaktır. Bu yüzden çok parçalı elemanlar yerine, tek bir elemanın kullanılması daha etkili sonuçlar verir çünkü daha fazla yüzey alanı güneşin etkisi altında kalacaktır (Lam, 1986).

5.2.2. Cepheden aydınlatma

Günümüzün büyük binalarında cepheden aydınlatma gölgeleme ve kamaşma kontrolü sağladığı gibi güneşin dolaylı aydınlatmasının maksimize edilmesini gerektirmektedir. Direkt güneş ışığının, mat yüzeyler veya ışığı yaygınlaştıran yüzeyler kullanılarak, yaygın ışığa dönüştürülerek ve de uygun koşullarda kontrol edilerek hacime alınması sağlandığında, bu yaklaşımdan kaçınılabilir.

Konforlu ve konuksever iç mekan koşullarını sağlamak için güneş ışığını birincil hacim yüzeylerine yani tavanlara ve duvarlara yansıtarak, bu yüzeylerden tekrar yansıyan ışığın ikincil yatay çalışma yüzeylerinin aydınlatılmasına çalışılmalıdır. Bu yöntem sayesinde pencere ile hacim arasındaki parıltı kontrolü de sağlanmış olur.

Dolaylı aydınlatmanın en iyi şekilde uygulanabilirliği için, tasarımcı ışığın nerede istendiğini, birincil ve ikincil yansıtıcı yüzeylerin nerede konumlanması ya da tasarlanması gerektiğini, ışığın merkezinin nerede olacağını belirlemelidir.

Pencereden alınan direkt ışık ve pencere yakınındaki ışık alan yüzeyler, derin bir hacimde ancak pencere ‘gören’ ya da pencereye dönük yüzeyleri aydınlatabilecektir. Pencereden uzaktaki bir yüzey dolaylı yoldan, diğer yüzeylerden yansıyan ışık sayesinde, ışık alacaktır. Sadece her yüzeyi siyah olan bir odada iç yansımış ışık bulunmaz. Böyle bir odada pencereye bakan bir objenin pencere görmeyen bütün yüzeyleri karanlıkta kalacaktır. İç yüzeylerden yansımış ışık almayan pencere yani ışık kaynağı önündeki bir insan, ancak silüet şeklinde algılanacaktır.

Hacimdeki ana yüzeyler pencere ‘görmeli’ ve aynı zamanda da istenilen bu iç yansımış ışığı sağlamak için yüksek yansıtıcılıkta olmalıdır. Döşemeler ve alçak yatay yüzeyler potansiyel kamaşma kaynakları oldukları için düşük yansıtıcılıkta olmalıdırlar (Lam, 1986).

Cepheden aydınlatma tekniklerinde binanın duvarları doğal aydınlatma sistemi açıklıkları olarak kullanılır. Daha çok yatay çalışma düzlemlerine ışık sağlanır (Robbins, 1986). Cepheden aydınlatmada önemli oranlar şunlardır (Robbins, 1986):

- 1) $H = f / h$ f : döşemeden pencere alt kotuna kadar olan yükseklik
 h : pencere yüksekliği
- 2) $V = H / h$ H : döşemeden tavana kadar olan yükseklik
 h : pencere yüksekliği
- 3) $M = l / h$ l : pencere genişliği, h : pencere yüksekliği

H oranı, cepheden aydınlatma tekniklerinde en önemli orandır.

Yansımış ışıktaki başlıca ışık kaynağı olarak tavanın kullanılması ile ilgili bilgiler aşağıda belirtilmiştir:

Binaların çoğunda tavanlar ve duvarların üst kısımları iyi ışık yansıtıcı yüzeylerdir. Bunun yanında tavanlar, altında bulunan yatay yüzeylere ve pencereden uzaktaki dik yüzeylere kamaşmasız ışık yansıttığı için en uygun yüzeylerdendir (Şekil 5.16). Yansımış ışığın birincil ışık kaynağı olarak, tavan yüzeyinin kullanılmasında aşağıdaki durumlar göz önüne alınmalıdır (Lam, 1986):

1) Işık kaynağını olabildiğince tavandan uzakta tutmak.

Tavan yüzeyini uniform olarak aydınlatmak için ışık kaynağı olabildiğince tavandan uzakta tutulmalıdır. Bu ölçüt, tavanın yükseltilmesi ya da ışık kaynağının alçakta tutulması ile ya da her iki yöntemle uygulanabilir.

Yüksek tavanlar alçak tavanlara göre daha iyi aydınlatılabilirler çünkü yansımış ışık kaynağından daha uzakta bulunurlar (şekil 5.17). Ayrıca yüksek tavanlar masa üstü çalışma alanlarından kolaylıkla görülebilirler. Ancak kapalı gök koşulları için yüksekte pencere kullanımı dışında uygulanan yüksek tavanlar uygun değildir.

Kamaşma, manzara ve mahremiyet gibi konfor koşulları göz önüne alındıktan sonra pencere ve gölgeleme/yansıtma elemanları da olabildiğince alçakta yerleştirilmelidir (şekil 5.18).

2) Yansıtma elemanlarını, gün ışığını göz seviyesi yerine tavana yansıtacak şekilde tasarlamak ve konumlandırmak, böylelikle kamaşmadan kaçınmak.

Bu ölçüt elemanın yansıtıcılığını etkiler. Örneğin göz seviyesinin altında konumlanan bir eleman, kamaşma kontrolü açısından ele alındığında düşük yansıtıcılıkta olması gerekecektir ya da potansiyel kamaşma açıları dışında ışığı yönlendirmesi için tasarlanacaktır.

3) Yüksek yansıtıcılıkta tavan yüzeyleri kullanmak.

Yüksek ve dar mekanlar için, yan duvarlar en büyük yüzey alanlarını oluşturdukları için yüksek yansıtıcılıktan yararlanılabilecek en önemli alanlardır. Alçak tavanlı derin mekanlarda ise tavan yansıtıcılığı ışık dağılımını sağlamak için en önemli katsayıdır. Genel olarak mekandaki yüksek yüzeylerde açık renkli malzemeler kullanılmalıdır.

Bulutlu gök koşullarında, dolaylı ışık alan tavandan çok göğün kendisi birincil ışık kaynağı haline gelecektir. Bu gibi durumlarda yüksek yansıtıcılığı olan tavan yüzeyinin ışık dağılımına ve aydınlık düzeyine bir etkisi olmasa da hacmin parlaltı dengesini sağlayarak karanlık hacmin daha aydınlık gözükmesini sağlayacaktır.

4) Tavanın etkin yansıtıcılığını arttırmak.

Bu ölçüt bina yapım sistemlerini kullanarak uygulanabilir. Tavanın yüzey alanının minimumda tutulması gerekir. Eşit proje alanına verilen bir miktar ışık, kaset döşemede düz tavana göre daha zayıf dağılacaktır. Aynı tavan düz tavana göre daha az parlak görünecektir. Yansıyan ışıktaki azalma, düz tavanı daha düşük yansıtıcılıkta bir boya ile boyayarak giderilebilir.

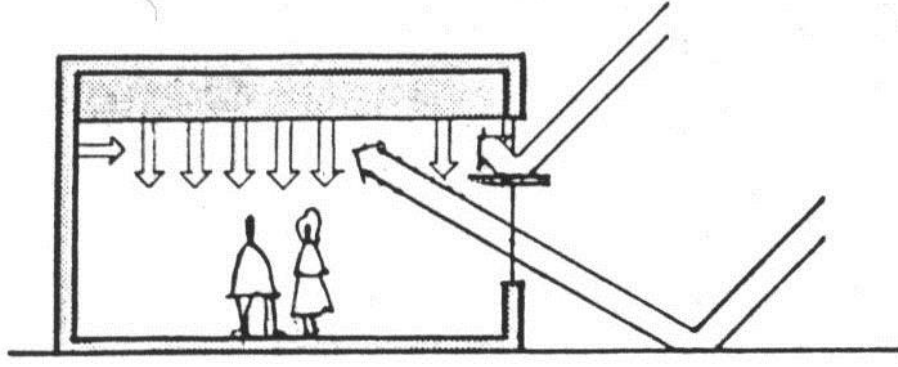
5) İyi bir ışık dağılımı için tavanı şekillendirmek.

Maksimum ortalama aydınlık düzeyi yerine istenilen ışık dağılımını sağlamak için tavan formu değiştirilir. Örneğin, alçak bir tavan ya da pencereden aşağı doğru alçalan tavan en yüksek ortalama aydınlık düzeyini sağlarken, daha çok ışığa ihtiyaç duyulan hacmin derinliklerinde ise minimum aydınlık düzeyi oluşacaktır. En iyi formlar, zemin yansımaları hacmin derinlerine kadar alabilen , en az yüzey alanı olan ve altındaki döşeme ile ışık kaynağını en iyi görebilecek açıda olanlardır.

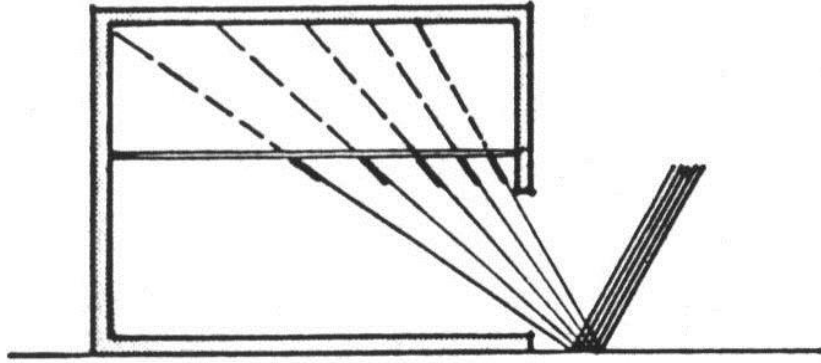
6) Diğer yansıtıcılıkları maksimize etmek.

Konfor koşulları göz önüne alındıktan sonra, tavan yüzeyinden daha fazla miktarda ışık yansımaları sağlamak için zeminin ve gölgeleme elemanlarının yansıtıcılıkları artırılmalıdır.

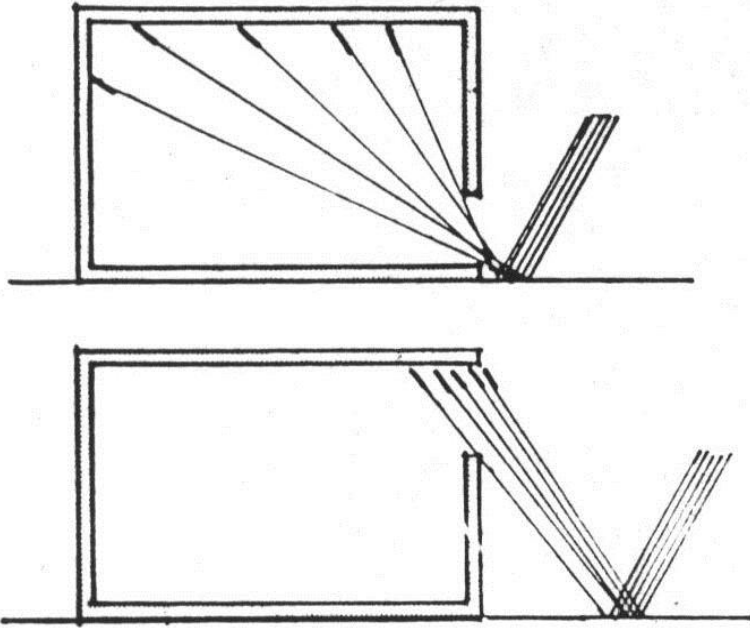
Pencere yerleşimi, tavan yüksekliği, yüzey yansıtıcılıkları ve hacmin formu gibi bağıl parametreleri hesaplamak kolay değildir ancak ölçekli modellemelerle kolaylıkla ölçülebilir.



Şekil 5.16 Tavanın dolaylı ışık kaynağı haline gelmesi (Lam, 1986).



Şekil 5.17 Tavan yüksekliğinin hacime ışık alınmasına etkisi (Lam, 1986).



Şekil 5.18 Pencere konumunun hacime ışık sağlanmasına etkisi (Lam, 1986).

5.2.2.1. Pencerelelerin konumu

Cepheden aydınlatma açıklıklarının konumlandırılma etkilerini incelemek için bir pencerenin üç ayrı alanda kullanımı ele alınmıştır; alçak, yüksek ve orta. Yönlendirme, yansıtıcılıklar, ölçek ve tavan konfigürasyonunun her durumda aynı olduğu düşünülmüştür (Lam, 1986).

Alçakta kullanılan pencereler ile ilgili özellikler aşağıdadır:

Alçak pencereler yansıyan ışığı hacmin derinliklerine kadar dağıttıkları için en düzgün aydınlık düzeyini sağlarlar. Ancak birtakım olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Bunlar:

Alçak pencereler, birincil yansımış ışık kaynağını göz seviyesinin altında ya da yakınında konumlandığı için çalışma seviyesinde kamaşmayı maksimum hale getirir. Belirli bir iş yapılmayan ya da fonksiyonun güneş ışığı ile eğlenceli hale geldiği mekanlarda bu sorun değildir. Direkt güneş ışığından kaynaklanan kamaşmadan ve fazla ısınmadan etkilenen alanlar alçak pencerelerin kullanımıyla minimuma indirgenir. Direkt güneş ışığının nüfuz ettiği alan pencereye yakın olup genelde göz seviyesinin altındadır.

Alçak pencereler kullanılırken, ışık almayan üst duvarlar ile bitişik tavan arasındaki kontrast karanlık gözükebilir. Bunu etkisiz hale getirmek için, tavanı pencerenin üstünden aşağıya doğru eğimli yaparak ışık almayan alanı minimize etmek ve alçak pencereleri dik duvarlara bitişik konumlandırmak uygulanabilecek çözümlerdir.

Birincil ışık kaynağı olarak kullanılan alçak pencereler manzara engelini kamaşma şeklinde algıladıkları için alçakta yer alan açık renkli yansıtıcı malzemeler göz düzeyinin üstündekilere göre her zaman dikkat çekecektir. Bu yüzden kabul edilebilir yansıtıcılık katsayıları düşürülmelidir. Ayrıca alçak bölücü elemanların ve diğer mobilyaların ışığın önemli bir miktarının hacmin derinliklerine kadar yansımısını engellemesi söz konusudur.

Son olarak ise alçak pencerelerde mahremiyet sorunu yaşanabilir. Az katlı binalarda, alçak pencerelerle, mahremiyetin manzara ve ışık ile beraberliğini sağlamak zor olabilir (Lam, 1986).

Yüksekte kullanılan pencereler ile ilgili özellikler aşağıdadır:

Yüksekte kullanılan pencereler, doğrusal ve yaygın ışık kaynaklarından (örneğin bulutlu gök ya da yarı saydam cam) yatay çalışma düzleminde derinlere kadar ışık sağlayan pencere tipleridir. Ancak pencere çevresindeki ışık miktarı azdır. Bulutlu gökte güneş ışığını almaları açısından uygundurlar.

Yüksekte kullanılan pencerelerin ışığı alırken mahremiyeti ve güvenliği sağlamaları olumlu yönleridir. Ayrıca duvar yüzeylerinin sergi, tahta, kitap rafları, depolama vb. ihtiyaçlar için kullanılmasına olanak tanır. Mobilyalar ve alçak bölücü elemanlar tavandan yansıyan ışığı engellemezler. Yüksek pencereler, yansımış güneş ışığının en etkin şekilde alınmasına izin verir çünkü en parlak yansıtıcı yüzeyler göz seviyesinin üstünde kalır.

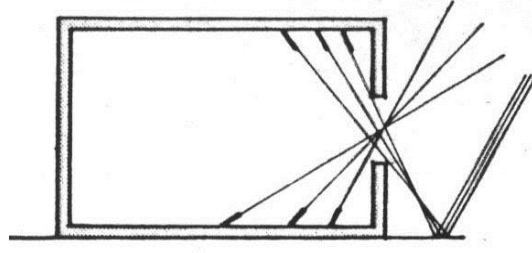
Yüksek pencerelerde, zeminden tavana az miktarda ışık yansır ve göğün en parlak bölümüne maruz kaldığından, gökten ve güneşten kaynaklanan kamaşma potansiyeli maksimumdur. Göğün bu parçasından alınan ışık engellenmeli ya da tavana doğru yönlendirilerek kontrast minimize edilmelidir. Ayrıca yüksekte kullanılan pencereler manzara bakımından görsel istekleri sağlayamazlar (Lam, 1986).

Ortada kullanılan pencereler ile ilgili özellikler aşağıdadır:

Bir duvarın ortadaki üçte birlik kısmı, zeminden yansıyan ışığı hacmin derinlerine kadar dağıtmada, alttaki üçte birlik kısım kadar iyi değildir (Şekil 5.19). Bulutlu gökte hacmin derinliklerine kadar yaygın ışık sağlamada da üstteki üçte birlik kısım kadar iyi değildir. Ancak mekanın fonksiyonuna göre uygun aydınlatmayı sağlıyorsa en çok tercih edilen pencere tipidir çünkü en iyi manzarayı sağlar.

Ortada kullanılan pencerelerde, güneş ışığı alan denizlikten dolayı oluşabilecek kamaşma, önemli çalışma alanlarındaki denizliklerin, göz seviyesinin altında olacak şekilde bina dışına doğru eğimli yapılması ile engellenebilir. Denizlik de zemin kadar yansıtıcı ise parıltıları eşit olacaktır ve denizlik de tercih edilebilecek bir ışık kaynağı haline gelecektir.

Orta pencerelerin bir olumsuz yanı, manzaradan kaynaklanan parıltının genel ofis binalarındaki bilgisayar ekranlarındaki yansımaları arttırması ve kamaşma problemini doğurmasıdır. Buna rağmen bakımlarının ve temizliklerinin kolay olması gibi olumlu yönleri vardır (Lam, 1986).

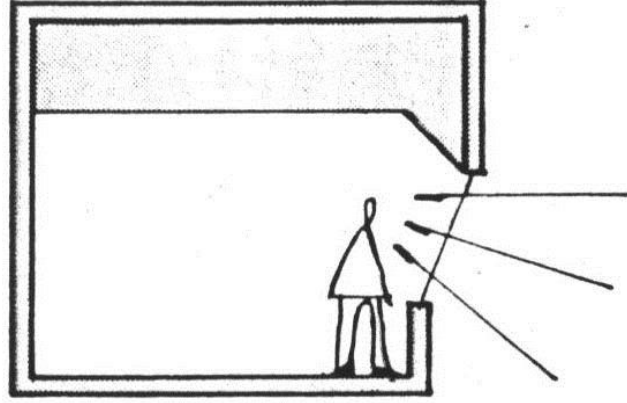


Şekil 5.19 Ortada bulunan pencereler (Lam, 1986).

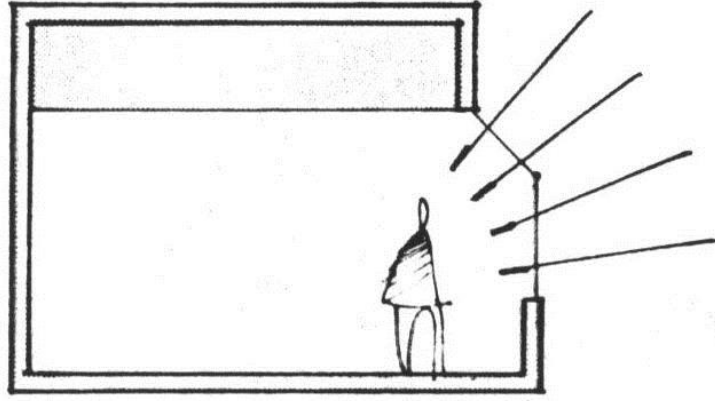
5.2.2.2. Farklı formlardaki açıklıklar ve eğimli cam yüzeyler

Belirli bir yandan aydınlatma durumunda, denizliğin bina içine (zemin manzarasını maksimize etmek için) ya da dışına doğru (gök manzarasını maksimum yapmak için) hareketi sağlanarak camın eğimli hale gelmesi istenebilir (şekil 5.20). Denizliği içeri doğru çekmek pencerenin gölgede kalmasını sağlayacak ve zeminden yansıyan ışık için daha iyi bir geliş açısı yaratacaktır. Denizliği dışarı doğru çekmek (‘ yeşilev-tipi’ açıklık) ise etkin gök açıklığını arttırıp, gölgelendirilmesi zor olan ve gün ışığının maksimum oranda alındığı bir pencere haline getirecektir (şekil 5.21). Bu uygulama sadece binaların kuzey yönlerinde ve kapalı gök koşullarında önerilmektedir. Yine de her koşulda, pencerenin şekli camın konumundan daha önemlidir. Doğal aydınlatma sisteminden maksimum yarar sağlamak ve karşılaşılabilecek problemleri minimuma indirmek için aşağıdaki önlemler alınabilir (Lam, 1986):

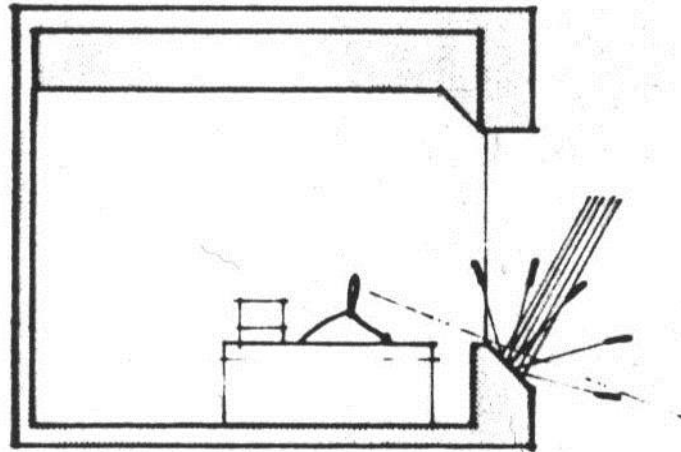
- Denizlik açık renk ise ve güneş ışığının yönlendirilmesi sağlanmışsa, pencere denizliğini dışarıya doğru eğimli yaparak kamaşmayı minimum değerde tutmak. Gölgeleli cephelerde denizliği dışarı doğru eğimli yaparak zeminden yansımış ışığı maksimum değerde tutmak (şekil 5.22),
- Güneş alan cephede daha başka bir güneş ışığı yönlendirici eleman yoksa göz seviyesinin üstünde olmak koşuluyla geniş denizlik yüzeylerini güneş ışığını yönlendirmek için kullanmak,
- Tavanı pencerenin üst hizasına doğru eğimli yaparak pencere ile duvarlar arasındaki kontrast farkını minimum değerlerde tutmak ve böylece daha iyi ışık dağılımı sağlamak.



Şekil 5.20 Saçak görevi gören cephe kesiti (Lam, 1986).



Şekil 5.21 'Güneş evi tipi' pencereler (Lam, 1986).



Şekil 5.22 Denizliğin binadan dış ortama doğru eğimli yapılması (Lam, 1986).

5.2.3. Yansımış güneş ışığının kullanımı

Pencereler nerede kullanılırsa kullanılsınlar, yansımış ışık kaynağı zemin, çevredeki bina yüzeyleri ya da binanın kendi cephesi olabilir. Zeminden yansımış ışık alan güneşli cephe ile cepheden ışık alan gölgeli cephedeki ışığın kullanımı kolaydır. Güneşli cepheyi bir saçakla gölgelendirmek ve gölgeli cephede gölgelendirme yapmamak uygundur (Lam, 1986).

5.2.3.1. Zeminden yansımış ışık

Özellikle yoğun yerleşim alanlarında zeminden yansımış ışığın birincil ışık kaynağı olarak kullanılması zordur (Şekil 5.23). Zeminden yansımış ışığın kullanımı için binalar birbirinden yeterli uzaklıkta konumlandırılmalıdır. Binalar arasında fazla alan bırakılmadan yüksek güneş ışımasını alabilen ekvator da bile, pencere düzlemi yüksekte olduğu zaman binalar arası uzaklığın arttırılmasına ihtiyaç duyulur (Şekil 5.24).

Alçak ve tek katlı binaların, yoğun yerleşimdeki çok katlı binalara göre zeminden yansımış ışık almaları daha kolaydır (Şekil 5.25).

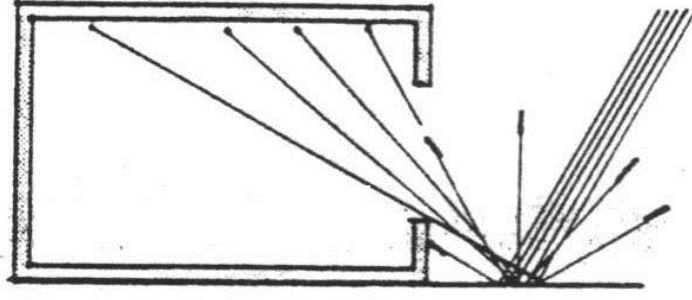
Binalar arası yeterli boşluklar sağlandığında da, zemin, ağaçlardan ve duvarlar, çalılar ve çitler gibi diğer gölgeleme elemanlarından arındırılmalıdır. Güneş alan zemin yüksek yansıtıcılık sağlaması açısından açık renk olmalıdır. Kar, beton ve çakıl taşı gibi yüzeyler yüksek ışık yansıtma katsayısına sahiptir. Yeşil çim, tuğla ve asfaltın ise ışık yansıtma katsayısı % 10'dan azdır.

Bu gereksinimler doğrultusunda, zeminden yansımış ışık, az katlı ve kıyıya, göle, ya da yeşil alana bakan binalar ile çevresi açık yüksek yapılar için ekvatora bakan cephelerde (kuzey yarım kürede güney, güney yarım kürede kuzey) uygundur (Lam, 1986).

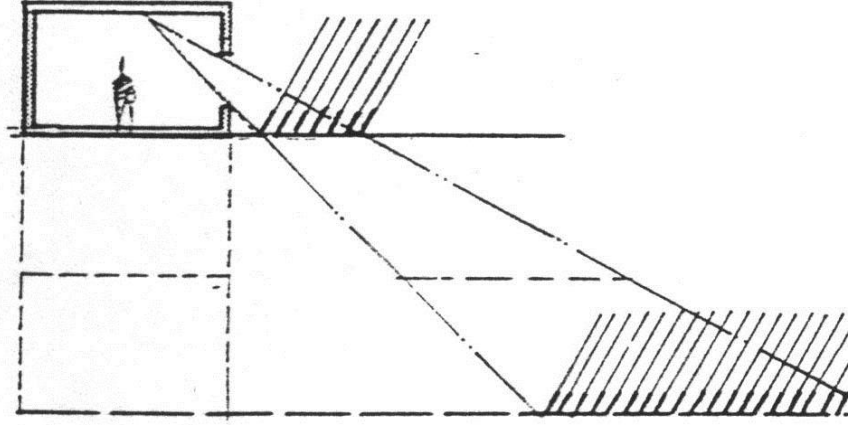
5.2.3.2. Cepheden yansımış ışık

Binanın cephesi kendi çevrelediği alandaki yansımış güneş ışığı kaynağıdır. Bu yöntem, yerleşimin zeminden yansımış ışığa olanak tanımadığı bölgelerde uygulanabilir.

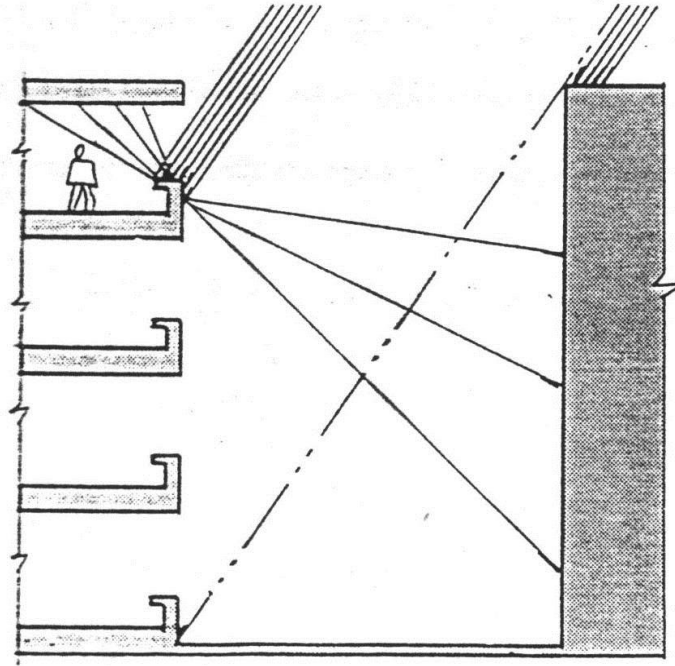
Cephedeki küçük yatay yansıtıcı yüzeyden yansıyan güneş ışığı ile güneş ışığı alan çok geniş zemin ancak aynı alanı aydınlatabilecektir (Lam, 1986).



Şekil 5.23 Zeminden yansımış ışık (Lam, 1986).



Şekil 5.24 Bina yüksekliği ile zeminden yansımış ışık arasındaki ilişki (Lam, 1986).



Şekil 5.25 Çevredeki binaların zeminden yansımış ışık almada etkisi (Lam, 1986).

5.2.3.3. Binalardan yansımış ışık

Binaların gölgeli cephelerinde zeminden yansımış ışık ile diğer binalardan yansımış ışık kullanımı uygundur. Güneşin yüksekte olduğu zamanlarda zeminden yansımış ışık alınması kolaydır. Binalardan yansımış ışık, yakındaki komşu binaların yüzeylerinden yansıyan güneş ışığı olup, yansımış ışık en fazla güneşin alçakta olduğu durumlarda alınır. Bu yüzeyler kontrolsüz parıltıları yüzünden göz seviyesinde kamaşma yaratabilirler. Tasarımcılar bina yüzeylerinin diğer binalarda oluşturabileceği kamaşmayı kontrol etmelidirler. Ayna görevi gören cam yüzeylerin çevredeki binalardaki olumsuz etkisi önceden düşünülmelidir. Binalardan yansımış ışığın direkt olarak alınması isteniyorsa yüksekte kullanılan pencereler kullanılmalıdır.

Avluları olan büyük binalar binalardan yansımış ışık kaynağı olarak kendi iç cephelerini kullanırlar (Lam, 1986).

5.2.4. Gölgeleme/yönlendirme elemanlarının kullanımı

Bu elemanlar yatay ve düşey olmak üzere iki kategoride ele alınır. Güneşin izlediği yörüngeden dolayı yatay gölgeleme elemanlarının kullanımı düşey gölgeleme elemanlarına göre daha kolaydır. Profil açıları, kuzey ve güney açıklıklarında gün boyu çok az, mevsimler arasında da sadece 45° lik bir değişim gösterir. Yükseliş açısı ne olursa olsun kuzey ve güney yönlerinde, mevsimlere bağlı olarak hareket edebilen yatay gölgeleme elemanları ile istenilen gölgeleme sağlanabilir.

Batı ve doğu yönleri için, sabit yatay gölgeleme elemanları gün boyu etkin olsa da sabah erken saatlerde ve öğleden sonraları ek elemanlarla kullanılmalıdır. Düşey gölgeleme elemanları düşük açılı güneş ışınlarını kontrol ederler (Lam, 1986).

Gölgeleme elemanları tipi, parça adedi, eğim açısı ve yüzeyinin ışık yansıtma katsayısına bağlı olarak hacimlerde oluşan aydınlık düzeyi üzerinde etkili olmaktadır.

Bu elemanlar, iklimsel konfor açısından, istenilen gölgelemeyi sağlarken, görsel konfor açısından da kamaşmayı önleyecek ve içeriye alınan doğal ışığı maksimize edecek biçimde tasarlanmalıdırlar (Yener,1996).

5.2.4.1. Yatay gölgeleme/yönlendirme elemanları

Yatay gölgeleme elemanları şunlardır:

1) Saçak

Saçaklar güneş ışığını yönlendirmeden gölgeleme sağladıklarından, dış ortam zemininden yansımış ışık sağlamalıdır. Binanın ön alanının teras,balkon ya da sirkülasyon amacıyla kullanımına izin verirler. Çok katlı binalarda altındaki pencere için gölgeleme sağlarken, üst kat için dış zemin görevi görürler (Şekil 5.26).

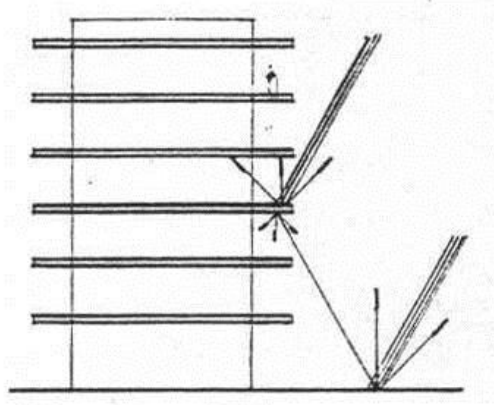
Sıcak kuru iklimlerde, güneşten alınan ısıyı minimumda tutmak için küçük pencereler kullanılır. Bu gibi durumlarda duvar kalınlığı saçak görevi görebilir. Bu durumda denizlik, özellikle beyaz renk ise, hacmin derinliklerine kadar ışık yansıtan yüzey haline gelir (Şekil 5.27).

Tenteler (awning) de saçak görevi görürler. İlk yatırım maliyetleri düşüktür ve hafiftirler. Saçaklara göre daha az ısı depolarlar ve güneş battıktan sonra soğuma süreleri daha kısadır. Çekilebilir tenteler güneşli ve güneşsiz gök durumlarında hareket ettirilerek hem ısıdan hem de ışıktan kazanç sağlarlar. Tentelerden güneşli gök koşullarında maksimum kazanç sağlamak için, büyük ve opak olmalıdırlar. Opak tentelerin iç yüzeyleri, zeminden yansımış ışığı bina içine daha fazla alabilmeleri ve dış ortam ile arasındaki kontrastı minimumda tutması için açık renkte olmalıdırlar (Robbins, 1986).

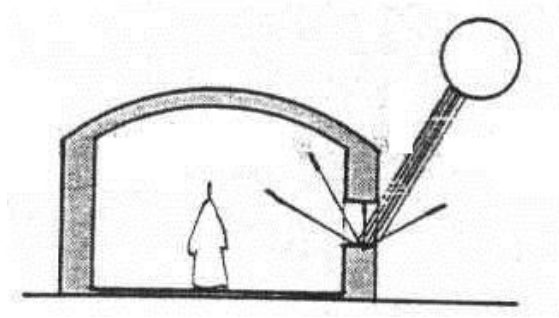
2) Yatay gölgeleme/yansıtma elemanı (Lightshelf)

Yatay gölgeleme/yansıtma elemanları çift taraflı saçak gibidirler. Güneş ışığını en iyi şekilde minimum kamaşma ile dağıtırlar. Yatay gölgeleme/yansıtma elemanları pencere etrafındaki aydınlık düzeyini azaltırlarken, hacmin derinliklerindeki aydınlık düzeyini arttırmak için ışığı dağıtırlar (Şekil 5.28). Diğer güneş kontrolü elemanlarına göre uzun süreli kullanımda ekonomiktirler. İlk yatırım maliyetleri diğer elemanlar kadar olsa da daha dayanıklıdırlar ve bakımları daha kolaydır.

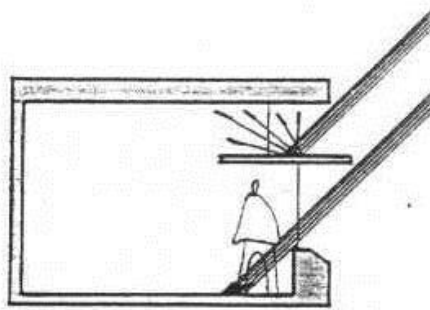
Yatay gölgeleme/yansıtma elemanlarını en etkin şekilde tasarlamak için uygulamaya verilen önem kadar, elemanların yüksekliklerine, derinliklerine, gölgelenme ihtiyaçlarına, camın konumuna, bitiş detaylarına, kullanılan yansıtıcılara ve elemanın eğimine de özel önem gösterilmelidir (Robbins, 1986).



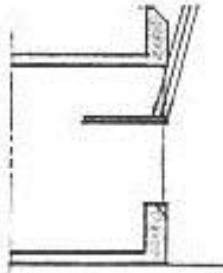
Şekil 5.26 Çok katlı binalarda saçakların kullanımı (Lam, 1986).



Şekil 5.27 Duvar kesitinin gölgeleme için tasarlanması (Lam, 1986).



Şekil 5.28 Yatay gölgeleme/yansıtma elemanı kesiti (Lam, 1986).



Şekil 5.29 Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının içten uygulanması (Lam, 1986).

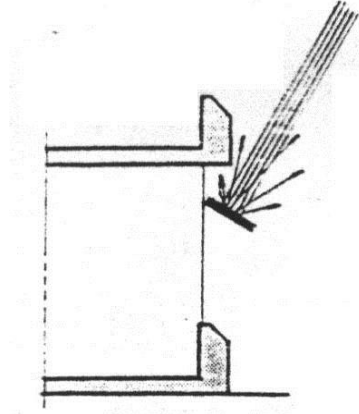
Yatay gölgeleme/yansıtma elemanlarının ölçülendirilmesi gölgeleme gereksinimlerine göre, yansıtıcılıkları ise gün ve yıl içindeki aydınlatma gereksinimlerine göre belirlenmelidir (Robbins, 1986),(Anon,2000).

Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının bulunduğu cephenin üst kısmındaki cam yüzey, yani yüksekte bulunan pencere (clereostory) kısmı, yılın hangi zamanında olursa olsun hacimdeki çalışma alanlarına direkt güneş ışığının ulaşmasını engellemeli ve böylelikle kamaşma kontrolü de sağlamalıdır. Alt kısımdaki cam yüzey, göz seviyesinin altında olduğu sürece direkt güneş ışığına izin verebilir. Yatay gölgeleme/yansıtma elemanını yüksek açılı güneş ışınlarını alacak ve altındaki pencereye gölgeleme sağlayacak şekilde (yüksekte bulunan pencerenin önünde, dışta uygulama) tasarlamak gerekir.

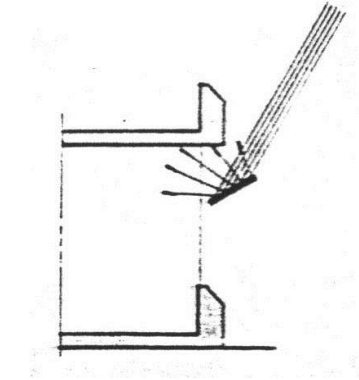
Ekvatora bakan cephede yazın dik güneş ışınları için gölgeleme sağlanması isteniliyorsa yatay gölgeleme/yansıtma elemanı içeride düşünülmelidir (Şekil 5.29). Bu uygulama özellikle güneşin tam tepede olduğu düşük enlemlerde önemlidir.

Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının aşağı doğru eğimli uygulanması da, daha fazla gölgeleme sağlar (Şekil 5.30). Ancak bu uygulamada, yatay gölgeleme/yansıtma elemanı ışığı yüksekte bulunan pencereden iç mekana yansıtmak yerine dış mekana yansıtacaktır. Bunun tam tersi bir uygulama olarak, yatay gölgeleme/yansıtma elemanının yukarı doğru eğimli uygulanması durumunda ise, güneş ışığı hacmin derinliklerine kadar alınacak ancak o zaman gölgelemede istenen etkinlik sağlanamayacaktır (Şekil 5.31). Ayrıca yatay gölgeleme/yansıtma elemanının hacme doğru eğimlendirildiği durumlarda göz seviyesinde kamaşma yaratmamasına özellikle dikkat edilmelidir. Güneşi izleyen/yönlendiren dikey bir eleman ile beraber kullanılan yatay gölgeleme/yansıtma elemanları, doğu ve batı yönleri gibi gölgelemenin zor olduğu cephelerde uygundur (Şekil 5.32).

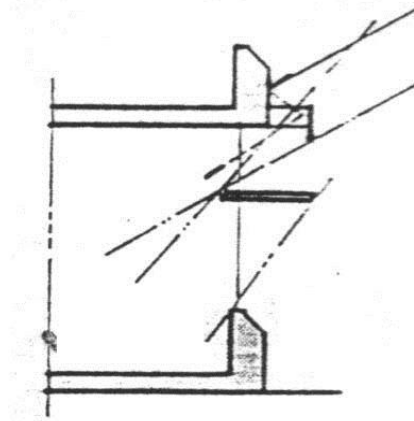
Gölgeleme açıları enleme ve yöne bağlı olarak belirlenirken, iklim ve kazanılması istenen ısıya bağlı olarak camın konumu belirlenmelidir. Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının pencereyi ikiye bölmesi, istenen ısı kazancına bağlı olarak her bir pencerenin cam yüzeyinin birbirinden bağımsız olarak tasarlanmasını sağlar. Sıcak iklim bölgelerinde, tüm cam yüzeylerin yıl boyunca gölgelenmesi sağlanmalı ve sadece yansıyan güneş ışığının hacime alınmasına izin verilmelidir (Şekil 5.33) (Robbins, 1986).



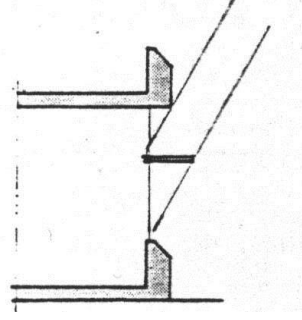
Şekil 5.30 Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının aşağı doğru eğimli şekli (Lam, 1986).



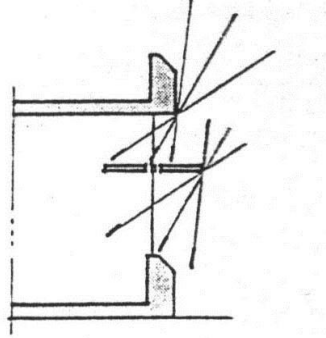
Şekil 5.31 Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının iç mekana doğru eğimli şekli (Lam, 1986).



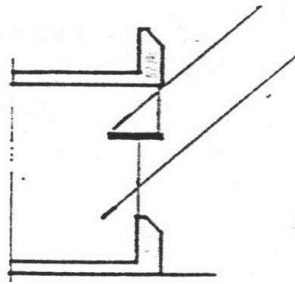
Şekil 5.32 Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının güneşi izleyen/yönlendiren düşey eleman ile birlikte kullanımı (Lam, 1986).



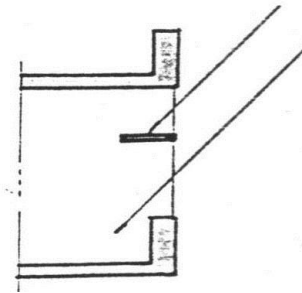
Şekil 5.33 Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının sıcak iklimlerde kullanımı (Lam, 1986).



Şekil 5.34 Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının ılımlı iklimlerde kullanımı (Lam, 1986).



Şekil 5.35 Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının ılımlı iklim alternatif kullanımı (Lam, 1986).



Şekil 5.36 Yatay gölgeleme/yansıtma elemanının soğuk iklimlerde kullanımı (Lam, 1986).

Ilımlı iklim bölgelerinde camın konumuyla ilgili farklı kesit önerileri bulunmaktadır. Genellikle, soğutma ihtiyacı olan dönemde iki pencerenin de gölgelenmesi sağlanır, ısıtma ihtiyacı olan dönemde ise doğrudan güneş ışınlamına izin verilir (Şekil 5.34). İçte uygulanabilecek ek bir yatay gölgeleme/yansıtma elemanı, kış güneşinin oluşturacağı kamaşmayı kontrol edecektir. Bir başka alternatif ise, yatay gölgeleme/yansıtma elemanının altında kalan cam yüzeyi geri çekerken üstteki cam yüzeyi öne alarak daha çok ısı kazancı sağlamaktır (Şekil 5.35). Bu kesit aynı zamanda yatay gölgeleme elemanının bakım kolaylığını da sağlar. Soğuk iklim bölgelerinde ise, maksimum ısı kazancı için cam yüzeyler dışa doğru çekilmiştir (Şekil 5.36) (Robbins, 1986).

3) Çok parçalı gölgeleme/yansıtma elemanı (Louver)

Pencere büyüklüğü ya da gölgeleme gereksinimlerinin tek bir gölgeleme elemanı ile karşılanamadığı durumlarda tek bir yatay gölgeleme/yansıtma elemanı yerine, çok sayıda elemandan oluşan yatay gölgeleme/yansıtma elemanı kullanılabilir. Yansıtıcı çok parçalı gölgeleme/yansıtma elemanının aşağıdaki parçası, oturan insanın göz seviyesinin üstünde konumunda görsel konforsuzluk yaratmamaktadır. Eğer göz seviyesinin altında ise kamaşmayı önlemek için yüzeyi koyu renk olmalıdır ve az sayıda olmaları görsel konfor açısından tercih edilen bir durumdur.

Pencerenin üst kısmında konumlanmaları, tavan ile arasındaki ortalama uzaklığı azaltacağından çok parçalı gölgeleme/yansıtma elemanından iç mekana yansıyan uniform ışığı azaltır. Pencerenin alt kısmında konumlanmalarında ise, açık renkli elemanlar hacme istenilen ışık dağılımını sağlarlarken kamaşma problemiyle karşılaşılır. Koyu renk olanları kamaşma problemlerini azaltırlar ancak ışık dağılımı için etkin değildirler. Bütün cephelerde farklı gölgeleme gereksinimlerine göre, farklı çalışma programlarıyla uygulanabilirler. Akşamları tamamen kapalı tutularak maksimum yalıtım sağlarlar. Yoğun yerleşim bölgelerinde alçak katlı binalarda özellikle mahremiyet sağladıkları için tercih edilmektedirler.

Küçük ölçekteki çok parçalı gölgeleme/yansıtma elemanlarının daha fazla yüzeyi olduğundan bakımları daha zordur. Orta ölçekteki çok parçalı gölgeleme/yansıtma elemanları dış ortamda kullanıma daha dayanıklıyken, küçük ölçektekiler genelde bina içinde kullanılırlar. Otomatik, manuel olarak kullanılabilir ya da sabit olabilirler. Hareketli çok parçalı gölgeleme/yansıtma elemanları genelde otomasyon

sistemi ile çalışırlar ve güneşi ya da gölgeyi izleyen şekillerde tasarlanabilirler. Yatay elemanlar güneşi izlemek için tasarlandıklarında, güneşin yükseliş açısına bağlı olarak mevsimden mevsime eğimlerini değiştirmeleri gerekir (Robbins, 1986).

5.2.4.2. Düşey gölgeleme elemanları

Genel olarak düşey gölgeleme elemanları ışığı yansıtabilen elemanlar değildirler. Mimari ölçekte kullanılanları, hem bakım hem de uzun ömürlülük açısından, küçük ölçekte kullanılan elemanlara göre daha iyidir. Büyük ölçekte düşey mimari elemanlar, yatay elemanlarla (örneğin yatay gölgeleme/yansıtma elemanlarıyla) beraber kullanıldıklarında güneş ışığı kontrolü açısından daha yararlı ve etkin olurlar.

Düşey gölgeleme elemanları güneş ışığını yansıtmak yerine engelledikleri için, renklerinin aydınlık düzeyindeki etkileri, yatay elemanlara göre çok daha azdır. Yatay elemanların yüzeylerinin ışık yansıtma katsayılarına bağlı olarak yansıyan ışık maksimize edilebilir, ancak kamaşmaya da neden olabilir. Düşeyde ise bu kamaşmalar kısa sürelidir çünkü, güneşin hızlı hareketinden düşey yüzeylerdeki parıltılar devamlı değişmektedir. Düşey gölgeleme elemanları güneş ışığını her zaman aşağı doğru yansıtırlar bu da kamaşma yaratabilir. Kamaşmayı önlemek için mat yüzeyler kullanılmalıdır.

Düşük açılı güneş ışınlarını engellemede oldukça etkindirler ki yatay elemanlarla bunu yapmak oldukça zordur. Hareketli düşey çok parçalı gölgeleme/yansıtma elemanlarıyla, hem düşük açılı güneş ışınlarını engelleme hem de bu ışığı duvarlara yönlendirme sağlanabilir. Güneşin yatayda izlediği yörüngeye bağlı olarak, değişen pozisyonlarda kullanımları onların etkinliklerini arttıracaktır. Bu yüzden gün içindeki zamana bağlı olarak hareketlerinin ayarlanması gerekir (Lam, 1986).

5.2.4.3. Diğer gölgeleme elemanları

Işığı engelleyen elemanlar ayrıca mahremiyet, güvenlik ve estetik amacıyla kullanılırlar. Bu elemanlar güneş kontrolü açısından doğal aydınlatmayı optimum düzeyde tutmak yerine, güneşin olumsuz özelliklerini yani kamaşma ya da aşırı ısı kazancını engellerler. Bu elemanlar seçilirken sağlamlıkları ve kullanım kolaylıkları ele alınmalıdır. Bu elemanlardan bazıları kepenkler, perdeler, gölgeleme sağlayan pencereler, opak ya da yarı saydam kayar paneller, iç mekan mobilyaları ve bölücü elemanlardır.

5.2.5. Çatıdan aydınlanan merkezi alanlar

Cepheden aydınlatma teknikleri genellikle gün ışığı açıklığına yakın olan alanları aydınlatmak için tasarlanırlar. Bu teknikler bina çevresi için etkin olurlarken, bina merkezi için pek yararlı değildirler. Bu bölümde incelenen sistemler, doğal aydınlatma sağlayan bina çevre alanını arttırmak için uygulanabilecek tekniklerdir (Robbins, 1986).

Avlular ve atriumlar, insanların hoşuna giden alanlardır. Işık kuyuları, litriumlar ve ışık avluları, avlu ve atrium formlarının gelişimiyle ortaya çıkmışlardır. Çevredeki alanlara güneş ışığı sağlamak için ışığı yansıtacak ve kalitesini kontrol edecek şekilde tasarlanmalıdırlar (Lam, 1986).

Pek çok ticari bina ve genel kullanıma açık binalar, çevre ve merkez olmak üzere ayrı ısısal bölümlere ayrılabilirler. ‘Binanın çevresi’, binanın dış çevresi ile iletişim kuran kısımdır ve gün ışığından, rüzgardan, güneş ısınımından ve diğer hava koşullarından etkilenen bölümdür. ‘Binanın merkezi’ denen kısmı ise tamamen dış çevreden ayrı olan kısımdır. Devamlı değişken olan hava koşullarından ışık, ısınım, ve sıcaklık gibi ve nadiren değişen hava koşullarından rüzgar, yağmur ve bulutluluk gibi etkilenmez. Tasarım problemini daha kompleks hale getirmek için, bina çevresi de her biri farklı yöne bakacak şekilde tekrar bölümlere ayrılabilir. Doğal aydınlatma sistemi, ısısal çevre konseptine benzemektedir ancak, doğal ışık belirgin şekilde bina derinliklerine kadar uzanırken, ısısal çevre çok daha az bir uzaklıkta etkili olmaktadır. Örneğin, ısısal çevre 4.5-6 m derinliğe göre tasarlanırken, cepheden aydınlatma tekniklerine göre doğal ışık alan bina çevresi 12 m ye hatta binanın daha derinliklerine kadar genişleyebilir (Robbins, 1986).

Bina çevresini farklı gün ışığı bölümlerine ayırmak önemlidir çünkü doğal aydınlatma sistemi açık gökte yöne bağlı olarak değişim gösterir. Kuzey yönü çevresindeki geçerli gün ışığı ile güney yönü çevresindeki geçerli gün ışığı arasında önemli ölçüde farklılık olabilir. Işık avlularının ve atriumların amacı, tek ya da çok katlı binalarda doğal ışık alan çevre alanını arttırarak, doğal ışık almayan alanı azaltmaktır. Işık avluları ve atriumlar pek çok yönden birbirine benzerler, ancak ışık kuyuları binanın doğal ışık alan, ısısal çevresini arttırırken; atriumlar ısısal çevreye minimum etki göstererek doğal ışık alan bina çevresini arttırırlar.

Işık avluları, daha çok bina merkezini açık bir avlu alanına dönüştürerek tasarlanırlar. Avlunun boyutları ışık ihtiyacına, arazi uygunluğuna ve diğer tasarım ilkelerine göre değişim gösterir. Avlu, doğal ışık alan çevre alanını arttırmada basit bir tekniktir ancak bazı dikkat edilmesi gereken tasarım ilkeleri vardır. Çünkü güneşin ısısal etkisi de artacaktır ve bundan dolayı tasarımda doğal ışık alan çevrenin olumlu yönleri düşünülürken, artan ısı kazancından doğacak olumsuz etkiler de düşünülmeli ve iki sistem arasında denge kurulmaya çalışılmalıdır.

Gün ışığı alan çevre alanının artması, yapma aydınlatma sisteminden kaynaklanabilecek daha az elektrik enerjisi kullanımı sağlarken; ısı alan çevre alanının artması daha fazla ısıtma ve soğutma yükünü getirecektir. Pek çok durumda, doğal aydınlatma sistemi, yapma aydınlatma sisteminin tükettiği elektrik enerjisine gün saatleri içerisinde alternatif olarak tasarlanmakta ve aydınlatma sisteminin binaya getireceği yük azaltılabilmektedir. Etkin bir çevre sistemi için doğal aydınlatma sistemi, ısıtma yükünü arttırmak yerine, elektrik ve soğutma yüklerini azaltmalıdır.

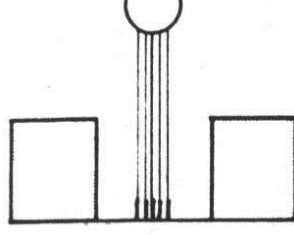
Atriuma bitişik odalar ve hacimler atriuma açılabilirler, ancak bu durumda atrium ısısal olarak havalandırılmalıdır ya da cam yüzeyle diğer hacimlerden tamamen ayrılmalıdır.

Işık avlularından ortama alınan ışık atriumlara göre daha iyidir. Işık avlusu, engelsiz gök manzarasına sahiptir ve ışığın, avluya bitişik hacime ulaşana kadar geçmesi gereken bir cam yüzey yoktur.

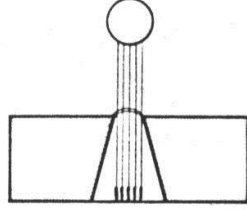
Işık avlusu ve atrium tasarımında önemli oransal bağıntı bina yüksekliğinin (H) avlu genişliğine (W) oranıdır (A) .

$$A = H / W$$

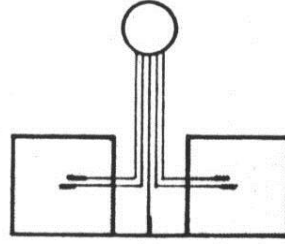
Atriumdaki ışık dağılım eğrisi ışık avlusundakine benzerdir. Tek fark atrium çatısında bulunan ek açıklığın atrium alanındaki ve bitişik hacimlerdeki aydınlık düzeyini düşürmesidir. Genelde atriumlarda, birinci seviyedeki (en üst kattaki) gün ışığı dağılımı yaklaşık olarak bir ışık avlusunda 3. ya da 4. seviyedeki ışık dağılımına eşittir (Robbins, 1986).



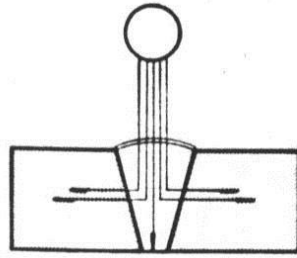
Şekil 5.37 Avlu (Lam, 1986).



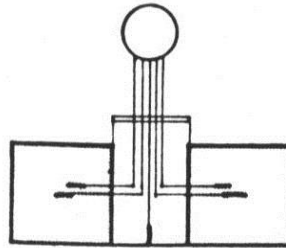
Şekil 5.38 Atrium (Lam, 1986).



Şekil 5.39 Işık avlusu (Lam, 1986).



Şekil 5.40 Litrium (Lam, 1986).



Şekil 5.41 Işık kuyusu (Lam, 1986).

Binalarda doğal ışığın etkin kullanımı amacıyla tasarlanan merkezi alanlar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilmekte ve tanımlanabilmektedir (Lam, 1986) :

Avlu: Büyük bir çevresi ya da tamamı binalarla ya da duvarlarla çevrili, üstü tamamen açık olan dış ortam alanıdır (Şekil 5.37).

Atrium: Binanın merkezi alanının göğe açık olduğu, günümüzde genelde çok katlı binalarda kullanılan ve camla örtülü alanlardır (Şekil 5.38).

Işık avlusu: Çevrelediği binaya (binalara) optimum güneş ışığı sağlamak için tasarlanan avludur (Şekil 5.39).

Litrium: Bitişik alanlara optimum güneş ışığı sağlamak için tasarlanan atriumdur (Şekil 5.40).

Işık kuyusu: Binada bir ya da birkaç kat yüksekliğinde düşey açıklık olup, doğal ışığın bitişik alanlara dağılımını sağlamak için tasarlanmıştır (Şekil 5.41).

5.2.5.1. Avlular

Avlular sirkülasyon ve rahatlık açısından tercih edilen alanlardır. Kullanımları mevsimlere ve iklimlere göre bağımsızdır. Yerleşim bir avluyu ‘binalar arası kullanılmayan alan’ haline getirebilir. Peysajı dışında bir maliyeti olmadığından metrekare maliyetleri oldukça düşüktür. İnsanların eğlendiği ve hoşuna giden alanlardır.

Avlular, çevredeki binaların güneş ışımasını depoladığından ve cephelere güneş ışığı sağlayarak cepheden aydınlatma tekniklerine olanak tanıdıklarından güneş ışığı kullanımına uygundur. Avlunun büyüklüğüne bağlı olarak, binalar birbirlerinin cephelerini ışık kaynağı olarak kullanabilirler. Eğer zemin malzemesi açık renkli ise yansımış bileşenin yüksek değerinde gerçekleşmesini sağlarlar. Avlular insanların hoşuna giden alanlar olduklarından, cephe ve zemin malzemeleri çevre binalara optimum güneş ışığı yansıtmalarından çok görsel konforu sağlayacak şekilde seçilmelidir (Lam, 1986).

Avlular kamaşma problemlerinin azalmasını ve geniş saçaklara duyulan ihtiyacı ortadan kalkmasını sağlarlar. Karşı duvar, düşük açılı güneş ışığı ile aynı zamanda gök kubbeyi engeller. Gün ışığı alan çevre alanını attırdıkları için doğal aydınlatma için uygundur (http://dea.human.cornell.edu).

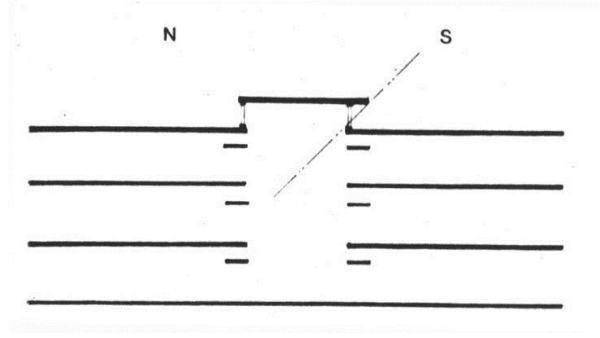
5.2.5.2. Atriumlar

Atriumlarda ve avlularda benzer faaliyetler gerçekleşse de, tasarımları ve yapım sistemleri birbirinden oldukça farklıdır. Atrium binanın iç mekanının ‘dış mekana açılmasıyla’ sağlanır. Sıcak iklimlerde, Roma atriumlarında olduğu gibi atriumlar açık olabilir. Atriumlar genelde dış mekandan cam ile yalıtılır. Atriumun çevresindeki fonksiyonların dağılımı ısıtılan ya da soğutulan alanların büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Mekanik havalandırma ya da genel soğutma ihtiyacı, mevsimlere göre değişen ısıtma ve soğutma ihtiyaçlarına bağlı olarak hacme alınan güneş ışığı miktarının kontrolünü önemli kılar.

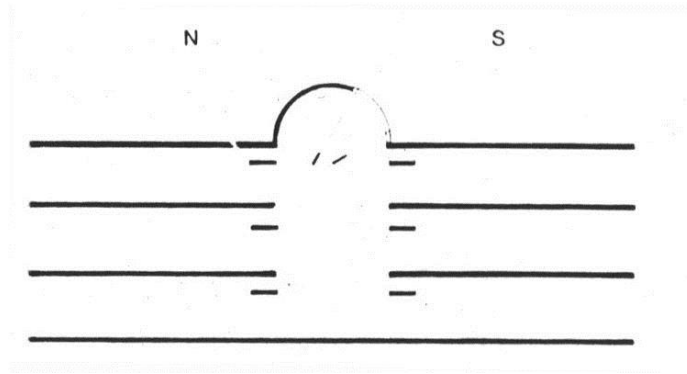
Atriumların amacı dış ortamdaki güneşli görüntünün iç mekana alınmak istenmesidir. Bunun uygulanması için doğrudan güneş ışığının bina yüzeylerine çarparak keskin gölgeler yaratması sağlanmalıdır. Saydam bir cam, göğün iç mekandan görülmesini sağlayacaktır. Soğuk iklimlerde hem maliyet korunumu, hem de görsel konfor açısından kış mevsiminde daha fazla güneş istenir.

Atriumlar, ağaçların ve bitkilerin gelişimine uygun koşullar sunarlar. Ağaçların ve bitkilerin bakımı için gerekli minimum aydınlık düzeyi belirlenmelidir. Ağaçlar üzerindeki doğrudan güneş ışığı ek yapma aydınlatma ihtiyacını ortadan kaldıracaktır.

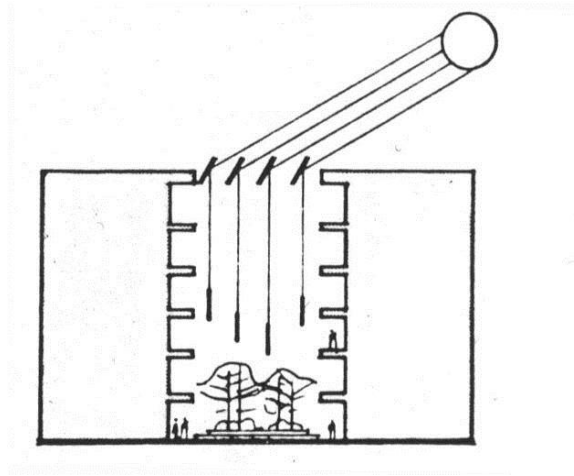
Atrium açıklığının formu, onun kullanım amacını gösterir. Alçak ve geniş atriumlar aydınlatma kolaylığı sağlarlar ve düşey çatı pencereleri gibi, gölgeleme elemanları ile kullanım olanağı sunarlar. Kuzey-güney yönündeki düşey cam yüzey mevsimsel ışık kontrolünü kolaylaştırır (şekil 5.42). Isıtma ve soğutma dönemlerinde eşit ışık istenildiği durumlarda eğrisel cam yüzeylerin kullanımı daha uygundur (şekil 5.43). Her türlü güneş ışığı açıklığında olduğu gibi cam alanının azaltılmasıyla ya da yönlendirme ile ısı ve ışık kazanımı azaltılabilir. Dar atriumlar ışık almaları açısından dikkatle tasarlanmalıdırlar. Yönlendirmenin zor olduğu durumlarda doğrudan güneş ışığı hareketli aynalarla atriuma alınabilir (şekil 5.44). Dar atriumlarda cam alanını belirlerken, maliyetlerin ve yararların tüm hacimce paylaşılacağı unutulmamalıdır.



Şekil 5.42 Kuzey/güney yönünde dik cam yüzeyler (Lam, 1986).



Şekil 5.43 Eğrisel açıklığın atriumlarda kullanımı (Lam, 1986).



Şekil 5.44 Güneş ışığının aynalarla atriuma yönlendirilmesi (Lam, 1986).

Genelde amaç insanların ve bitkilerin bulunduğu giriş katına kadar uygun ışığın alınmasıdır. Balkon korkulukları gibi yüzeylerin yansıtıcılıklarını arttırmak için yüzeyleri açık renkli seçmek gerekir.

Işığı yansıtan heykelsi nesneler merak ve ilgi sağlarken atriumun ölçeğini farklılaştırır ve güneş ışığının dağılımına yardımcı olabilirler (Lam, 1986).

5.2.5.3. Işık avluları

Işık avluları bitişik binaların maksimum güneş ışığı kullanması için tasarlanmış avlulardır. Dış ortama açıktırlar. Formları ve yansıtıcılıkları istenen peysaj mimarisini yaratmaktan çok güneş ışığı ihtiyacına bağlı olarak değişir. Işık avluları sirkülasyon ve mevsime bağlı fuaye-salon olarak da kullanılırlar.

Avlulardan farklı olarak ışık avluları ilgi çeken dış mekan alanlarından ya da çevre binalar hoş manzaralar yaratmaktan çok özellikle ışık sağlamak için tasarlanabilirler. Bu yüzden az bir kullanım amacına cevap verebilir.

Işık avluları çevredeki binalara maksimum doğrudan ve yansımış güneş ışığı sağlamak için tasarlanabilirler. Ayrıca, ışık kuyuları cephede kontrolü sağlamalı ve diğer binalara yönlendirmesi zor olan alçak güneş ışığını gölgelemelidirler.

Işık avluları tasarlanırken, bitişik binaların kütleleri, ışık avlularının güneş ışığını ne zaman ve nereye alması isteniyorsa ona izin verecek şekilde ayarlanmalıdır. Işık avlularının doğu-batı ekseninde yönlendirilmesi ekvatora bakan cephelerin maksimum güneş ışımasını süresine maruz kalmasını sağlar. Kuzey-güney cepheleri gölgelemesi ve diğer binalara yönlendirmesi kolay olan yüksek açılı güneş ışığını alırlar.

Güneşli cephede istenmeyen ışık, açık renkli yüzeyler kullanılarak gölgeli cepheye yönlendirilebilir. Bu uygulama özellikle dar alanlarda büyük önem kazanır ki, buna göre ışığı ilk ‘gören’ üst kottaki bina yüzeyleri açık renkli olmalıdırlar. Zemin malzemeleri diğer binalara ışığı yansıtacak şekilde seçilmeli ve yerleştirilmelidir; oturma grupları, su öğeleri, heykeller ve kaldırımlar yansıyan ışığa bağlı olarak dikkatle seçilmeliler. Ağaçlar avluda hoş bir görüntü oluşturma yanısıra gölge sağlamak için de kullanılabilir, ancak bina cephesi gibi önemli ışık yansıtan yüzeylerin gölgede kalmamasına özellikle dikkat edilmelidir.

Gölgeleme gerekli ise güneşi alan açık renkli pergolalar aynı zamanda çevrelerindeki bina yüzeylerine güneş ışığını yönlendirdiklerinden, ağaçlara göre daha uygundur. Güneş ışığı alan pergolalar özellikle, cephede kullanılan sabit gölgeleme elemanlarıyla kontrolü zor olan alçak güneş ışığından pencereleri gölgelemede kullanılırlar (Lam, 1986).

5.2.5.4. Litriumlar

Litrium bitişik alanlara optimum güneş ışığı sağlamak için tasarlanan bir atrium çeşididir. Atriumlar, hacimdeki insanlara anlık güneş ışığı sağlarken, litriumlar litrium çevresindeki alanları aydınlatmak için uygun güneş ışığı sağlarlar.

Litriumlar bitişik alanlardaki aydınlatmanın nitelik ve ekonomik açıdan önemli olduğu (ofislerde, sınıflarda, vb.) durumlarda yararlıdırlar. Isıtma, havalandırma ve soğutma yüklerine ve programlamaya göre, bitişik alanlar litriuma açık olabilir ya da ısısal ve akustik nedenlerle ayrılabilirler. Litrium katı çalışma alanı olarak ya da halk mekanı olarak kullanılabilir.

Gölgeleri azaltmak ve hacmi güneş ışığına açmak açısından, litriumlar çatıda ve zeminde eşit genişlikte ya da çatıda daha geniş bir geometrik formda olmalıdırlar. Ancak çatıda daha dar olmamalıdırlar. Litrium alanının yönlendirilmesi ve açıklık ışığın maksimum oranda alınmasında önemli faktörlerdir.

Litriumlar temelde daha fazla ışığın istendiği atriumlardan ayrılırlar. Maksimum verim sağlamak için ışığın doğrultusu, niteliği ve niceliği dikkatle kontrol edilmelidir. Litriumlarda ışığı döşemeye dağıtmak yerine iç yüzeylere, çalışma alanlarına ve gölgede kalan yüzeylere dağıtmak daha uygundur. Işık avlularında olduğu gibi litriumlarda da yan hacimlerde ve zeminde varsa çalışma alanlarında kamaşma kontrolü sağlanmalıdır.

Işığın verimli kullanımı ve yüzeylerin ışık yansıtma katsayıları, ışık kuyularına göre litriumların kapalı alanlar olmalarından dolayı litriumlarda daha önemlidir. Daha fazla güneş ışıını almalarından dolayı litriumlarda, atriumlara göre daha fazla ısıtma, soğutma ve havalandırma yükü oluşur. Isıtmanın gerekli olduğu dönemde maksimum güneş ışıını alabilmek hem aydınlatma enerjisinden hem de ısıtmadan tasarruf sağlayacaktır. Genelde yazın soğutma yükünü azaltmak için daha az güneş ışıını alınmaktadır. Ancak bu durumda da aydınlatma araçlarının ortama yayacağı ısı düşünölmelidir.

Litriumun tasarımında güneş ışığı alacak açıklığın kullanım şekli ve kullanıldığı iklim çok önemlidir. Yatay çatı pencereleri, düşey çatı pencereleri ile kullanılabilir ancak en uygun açıklık güneşe yönlendirilmiş düşey çatı penceresi ve güneşten uzağa yönlendirilmiş düşey çatı penceresinin birlikte kullanımı ile oluşacaktır. İyi

tasarlanmış bir güneşe yönlendirilmiş düşey çatı penceresi kışın litrüm ışık sağlarken, yazın da yeterli miktarda ışığın içeri alınmasına izin verecektir. Güneşten uzağa yönlendirilmiş düşey çatı penceresinin verimini arttırmak için güneşi izleyen elemanlarla (suncatcher) beraber kullanılmaları sağlanabilir. Saçaklar, güneşi engelleyen elemanlar (baffle), çok parçalı gölgeleme elemanları ve çatı yansıtıcılıkları gibi diğer dış yüzey elemanları da kullanılabilir (Lam, 1986).

5.2.5.5. Işık kuyuları

Işık kuyusu genelde boş bir shaft ya da temel görevi bitişik alanlara doğal aydınlatma ve havalandırma sağlamak olan bina içinde bir delik olabilir. Diğer merkezi alanlara çatıdan doğal aydınlatma sağlama tekniklerine göre mimari açıdan daha kolay tasarlanabilirler.

Küçük ışık kuyuları, derin binalarda psikolojik açıdan hoş bir etki yaratabilirler.

Çalışma alanından açılacak şekilde ışık kuyularının iç yüzeyi hareketli cam yüzey, aynalı yatay gölgeleme/yansıtma elemanları ve diğer güneş ışığı elemanlarından olabilir. Mimariye estetik yararları sınırlı olmalarına rağmen mekandaki insanlara, dış ortam koşulları hakkında bilgi verirler.

Işık kuyuları yan alanlara yandan aydınlatma sağlarken, aşağıdaki alanlara çatıdan aydınlatma sağlarlar. Sadece çatıdan aydınlatma olarak kullanılacak ise iç yüzeyi aynalarla kaplanarak maksimum ışık yansıtıcılığı sağlanabilir. Işık kuyularının küçük boyutlarda olmalarından dolayı güneş ışığı alan açıklık genelde bir çatı penceresidir. Maksimum ışık sağlamak için güneşi izleyen aynalar kullanılabilir. Uzun ve dar kesitlerinden dolayı kamaşma problemi söz konusu değildir.

Işık kuyularındaki açıklıklar dış ortama açık ya da kapalı olabilirler. Açık oldukları zaman, ışık kuyuları binaya havalandırma ve düşeyde hava sirkülasyonu sağlarlar. Çalışma alanına da açık olabilirler ya da bir cam yüzeyle iç ortamdan ayrılırlar (Lam, 1986).

5.2.5.6. Girişler

Girişler de gün ışığı alan bina çevresini arttırmayı sağlayan başka bir tekniktir. Bir giriş gün ışığı açıklıklarına yakın olan toplam çevre alanını arttırmak için tasarlanır. Klasik bir giriş formu U ve E şekilli cephelerdir (Robbins, 1986).

6. ÖRNEK KÜTÜPHANELERİN DOĞAL AYDINLATMA SİSTEMİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Bu bölümde çeşitli örnek kütüphane binaları, doğal aydınlatma sistemleri açısından ve sistemin tasarıma etkisi açısından incelenmiştir. Verilen örneklerde özellikle doğal aydınlatma sistemini etkin kullanan binalar seçilmiş, binalar plan, kesit, görünüş ve perspektiflerle desteklenerek irdelenmiştir.

6.1. Cranfield Üniversitesi Kütüphanesi, Bedfordshire, UK

Bina, Fen Bilimleri ve Teknik Üniversite'yle İşletme Bilimleri Üniversitesi'nin kaynaklarını biraraya getiren bir kütüphane olarak düşünülmüştür. Geçmiş zamanda, bu iki kültüre ait bilgiler ayrı binalarda depolanmıştır. Bu birleşimi sağlayan kütüphane, Cranfield kampusu içinde düşünülmüştür. Kütüphanenin strüktürü ve genel görünüşü enstitünün esas uzmanlık alanı olan havacılık mühendisliğini belirtecek şekilde düşünülmüştür.

Cranfield Üniversitesi Kütüphanesi 4 kemer şeklinde çelik çatı strüktüründen ve kare plandan oluşur. Saçaklı çatı, bina çevresinde gölgeli yürüyüş alanları sağlar. Binanın ön cephesi, giriş için gölgelik alan sağlayan saçak şeklinde çatıdan oluşur. Bu saçığın altındaki alan toplanma alanı olarak kullanılmaktadır. Girişteki bu kemerler üst katlara ve atriuma doğal ışık sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Merkezi sirkülasyon alanı doğal ışıkla beslenirken; merdiven alanı çevresindeki çalışma alanları ve kitap rafları daha yaygın ışık alarak sessiz hacimleri oluştururlar.

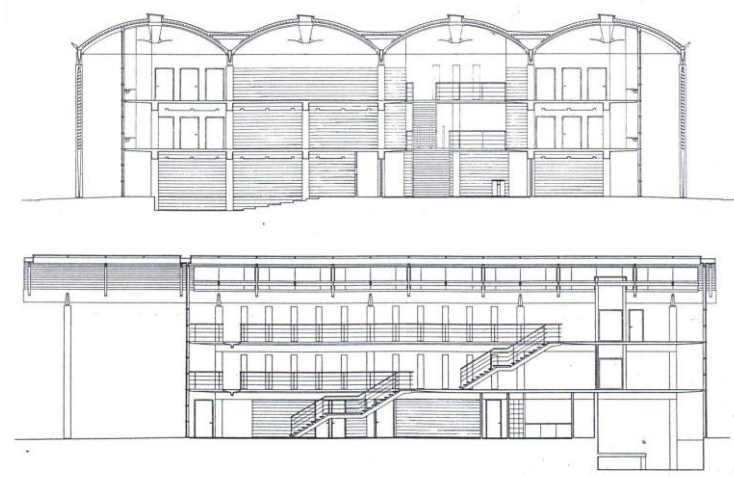
Dış cepheler saydam cam yüzeyler olup, bu yüzeyler kütüphanenin çalışma alanlarına manzara sağlar. Güneşten gölgeleme sağlamak için gümüş kaplı alüminyum çok parçalı yatay gölgeleme elemanları kullanılmıştır. Mobilyalar Mimar Norman Foster tarafından tasarlanmıştır.

Bina çok az bir bütçeyle yapılmıştır. Bina, kitap depolama dışında konferanslar, dersler için de kullanılmaktadır. Kütüphane, gelecekteki bilgi teknolojisine kolaylıkla ayak uyduracak şekilde tasarlanmıştır (Academy Editions, 1997).

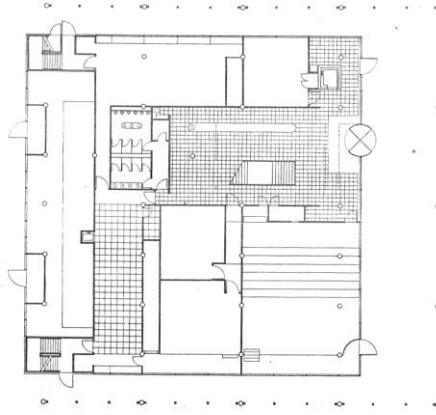
Mimar

Sir Norman Foster and Associates

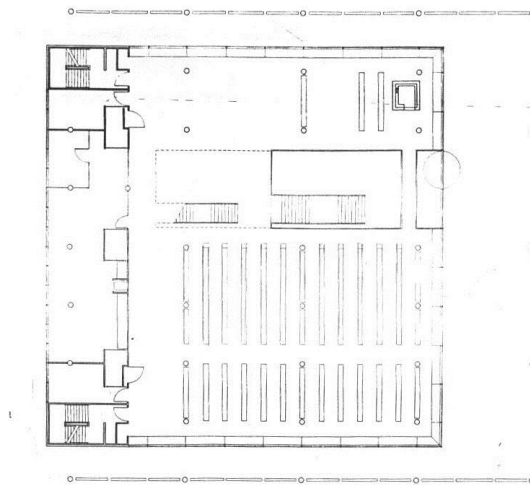
Tasarım ve bina bitiş tarihi 1989-1992



Şekil 6.1 (Üstten alta doğru). Enine kesit, boyuna kesit (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.2 Zemin kat planı (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.3 Birinci kat planı (Academy Editions, 1997).

6.2. Cambridge Üniversitesi Squire Hukuk Fakültesi Kütüphanesi, Cambridge, UK

Yedi yüzyıldan beri Cambridge Üniversite'sinde hukuk eğitimi verilmektedir. Üniversite günümüzde şehirdeki en büyük hukuk fakültesi özelliğini taşımaktadır. Sekiz yüzden fazla öğrencisi ve yaklaşık iki bin mezunu bulunmaktadır. Fakülte, İngiliz hukuku ve tarihi, uluslararası hukuk, yasal felsefe ve suçlarla ilgili her uzmanı bünyesinde bulundurmaktadır. Fakültede, uzmanlara ait üç araştırma merkezi bulunmaktadır.

1990 yılında üniversite tarafından yeni Hukuk Fakültesi ve Suç Enstitüsü için küçük çapta bir mimari yarışma düzenlenmiştir. İki ana kısımdan oluşan bu yarışmada, binanın öğretim ve araştırma merkezi olarak hizmet vermesi istenmiştir. Arazi, geniş yeşil alanı ve yaşlı ağaçlarıyla dikkat çekmiştir. Toplam 10,000 m² lik bir alana ihtiyaç duyulmuştur ancak arazi bu ihtiyaca cevap verememektedir.

Norman Foster Mimarlık 'ın kazandığı yarışmada arazide iki ayrı kütle bulunmaktadır; büyük bir alanı kaplayan Hukuk Fakültesi ve daha küçük alana sahip Suç Enstitüsü.

9,000 m² lik hukuk binası Squire Hukuk Kütüphanesi, beş konferans salonu, seminer odaları, deneyimli hukukçulara ve gençlere ait ortak odaları ve fakülte yönetimini içermektedir. Dört katlı binanın iki de bodrum katı bulunmaktadır. Zemin kat çalışanlara ait ortak odayı, eğitim alanlarını ve yönetime ait ofisleri içermektedir. Bodrum katta ise konferans salonu, kitap satış alanları ve öğrencilere ait ortak salon bulunmaktadır ki bu salon bina yüksekliğindeki atriumdan aldığı doğal ışıkla aydınlanmaktadır. Atrium, dar bir plana sahip binada yüksek bir açıklık yaratarak rahatlık hissi vermektedir.

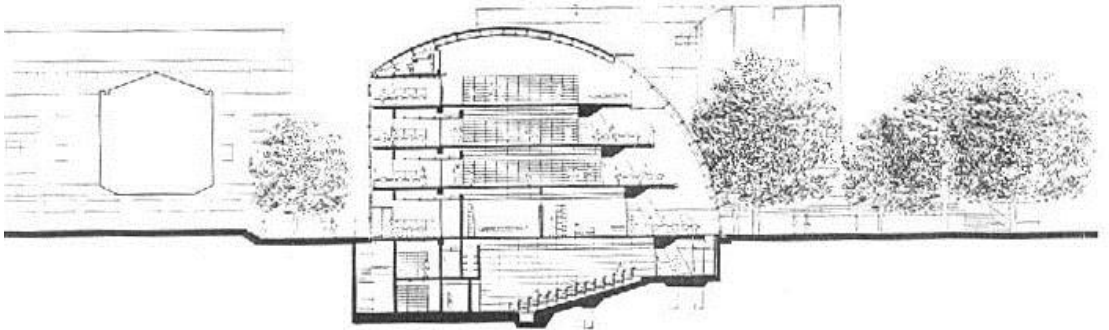
Doğal ışık, kütüphanede özellikle dramatik etki vermesi için kullanılmıştır. Eğrisel cepheyi oluşturan teraslı döşemelerde açıklık hissi verilmeye çalışılmıştır. Atriumla, doğal ışıkla aydınlanan okuma alanlarına sahip, üç kattan oluşan kütüphanenin her bir katını birbirine bağlayan büyük ve tek bir hacim oluşturulmuştur. Çalışma alanlarının, kuzeydeki yeşil alanlara bakması istenmiş ve komple cam yüzeyden oluşan kuzey cepheden faydalanılmıştır. Kitap rafları, planda ortada yer almaktadır. Bireysel çalışma alanları ise güneye bakmaktadır.

Beton döşemeler kuzeyde biterek, uzay kafes çatı formuyla sonlanmaktadır. Bu çatı formuna hem giydirme cephe elemanları hem de cam yüzey monte edilmiştir. Uzay kafes sistem strüktürel kolaylık sağlarken farklı boyutlardaki panellerin yapılmasına olanak tanır. Modüler çelik sistemler fabrikasyon olup, 39 metre çapında kemer oluşturacak ve zeminden 19 metre yükselecek şekilde arazide birbirine civatalarla bağlanmıştır. Strüktür, kolonsuz binaya geniş alan kazandırarak sirkülasyonda ve görsel iletişimde kullanıcılara rahatlık sağlar.

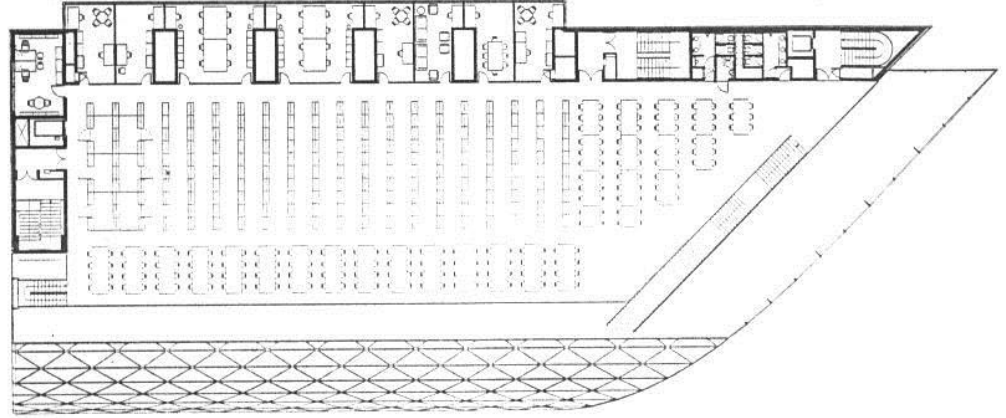
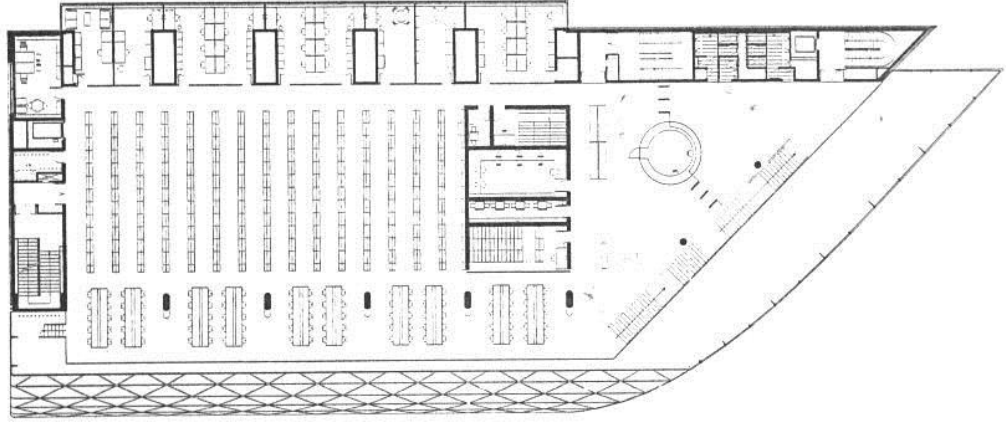
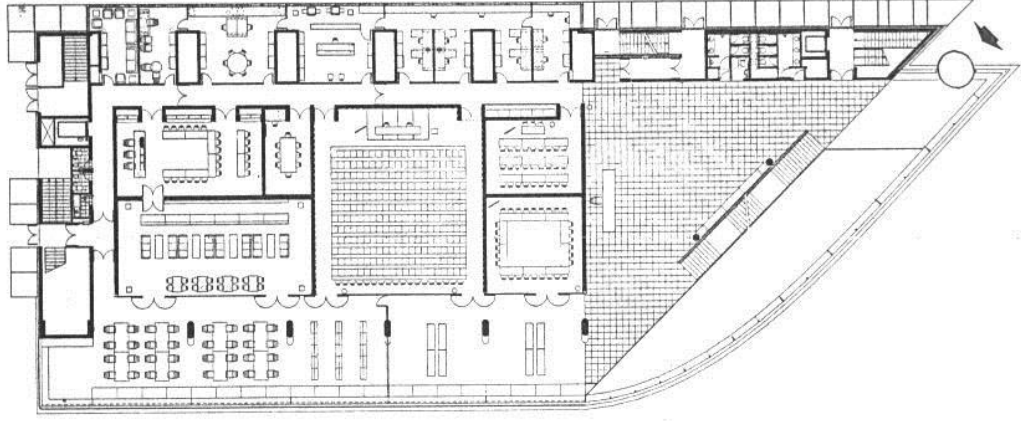
Kuzeyde strüktürel cam yüzeye sahip eğrisel cephe, üst kotlarda paslanmaz çeliğe dönüşmektedir. Saydam cam yüzeye sahip batı cephesi ve doğu cephesinin bir bölümü güneşin ısısal ve ışıksal etkisini kontrol etmek amacıyla tasarlanmıştır. Batı cephesi planda sinüzoidal bir eğriye sahiptir. Dik güney cephesi kısmen Portland taşı ile kaplanmış olup, kısmen de cam yüzeye sahiptir. Bu cephede gölgeleme sağlamak için yatay düz şeritler kullanılmıştır.

Müşteri binanın enerji etkin bir bina olmasını istemiştir. Binanın dış cephesinde çeşitli gölgeleme elemanları kullanılmıştır. Binada doğal ve mekanik havalandırma sağlanmıştır. Soğutma isteyen tek yer bodrumdaki konferans salonudur. Aydınlatma sistemi kontrolü sayesinde enerji tüketimi minimumda tutulmuştur. Doğal ışık kullanarak rahatlık hissi veren, modern bir çalışma hacmi yaratılmıştır (Academy Editions, 1997).

Mimar	Sir Norman Foster and Associates
Kitap depolama alanı	12 km uzunluğunda
Tasarım ve bina bitiş tarihi	1990-1995



Şekil 6.4 Enine kesit (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.5 (Üstten aşağıya doğru) Zemin kat planı, birinci kat planı , üçüncü kat planı.
(Academy Editions, 1997)

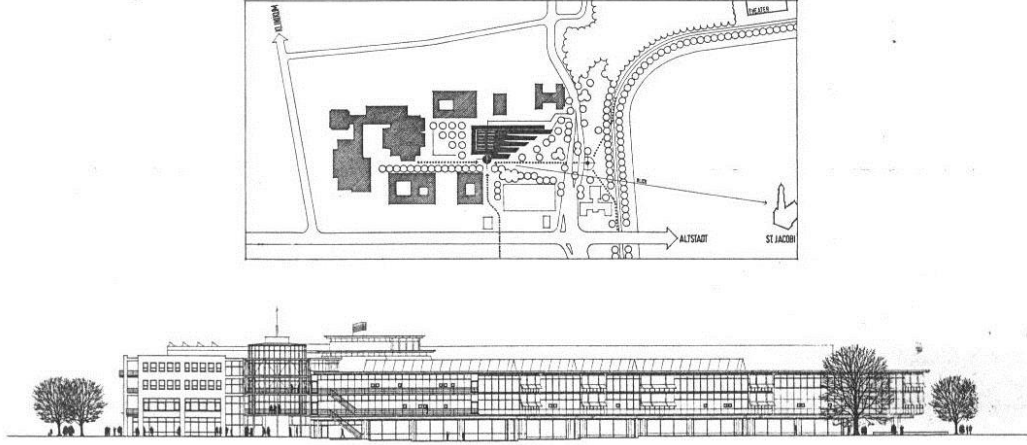
6.3. Gottingen Ulusal Ve Üniversite Kütüphanesi, Gottingen, Almanya

Üç buçuk milyonun üzerindeki kitap koleksiyonu ve yirmiden fazla uzmanlık alanını içeren Gottingen Ulusal ve Üniversite Kütüphanesi Almanya'daki beş büyük kütüphaneden biridir. Kütüphane, şehir merkezinin kuzeyinde, Georg-August Üniversitesi İnsan Kaynakları Merkezi'nin yakınında bulunmaktadır. İnsan Kaynakları Merkezi'nin güneyinde bulunan kütüphane, üniversite kampusu ile şehir merkezi arasındaki bağlantıyı sağlayacak şekilde konumlanmaktadır. Ortogonal U formu yayılış şekli, aralarda yeşil alan düzenlemesine izin vermektedir. Binanın güney cephesi iletişim ve danışma merkezi olarak kullanılmaktadır. Binanın strüktürel formu, hem arazi planlamasından kaynaklanan ihtiyaçları, hem de birbirine bağlı fonksiyonların yerleşimini sağlamaktadır.

Bina dört ayrı ana bölüme ayrılmıştır : genel halk / okuyucu alanı, yönetim, depolama ve teknik bölümler, yeraltı otoparkı ve bina hizmet alanları. Ortak alanlar ve yönetim, dört katlı kompakt bina içinde yer almaktadır. Depolama ve teknik bölümler ile yeraltı otoparkı ve bina hizmet alanları ise alt katlarda yer almaktadır.

Bina, çelik iskeletli betonarme taşıyıcı sisteme sahiptir. İç mekan renk ve malzeme açısından yalın ve basittir. Tavan, kolon gibi strüktürel elemanlar ve yüzeyler kendi beton yüzeyleriyle bırakılmıştır. Asma tavan beyaz renktir, destekler ve küpeşte gibi çelik bileşenler ise metalik renklerde seçilmiştir. Açık gri döşeme ise dış cephede kullanılan taşla uyum sağlamaktadır. Mobilyalarda ise kontrast yaratması açısından kayın kullanılmıştır. Çelik, cam, metal ve doğal taş gibi malzemelerin kullanımı binanın dışarıdan algılanmasını kolaylaştırmaktadır.

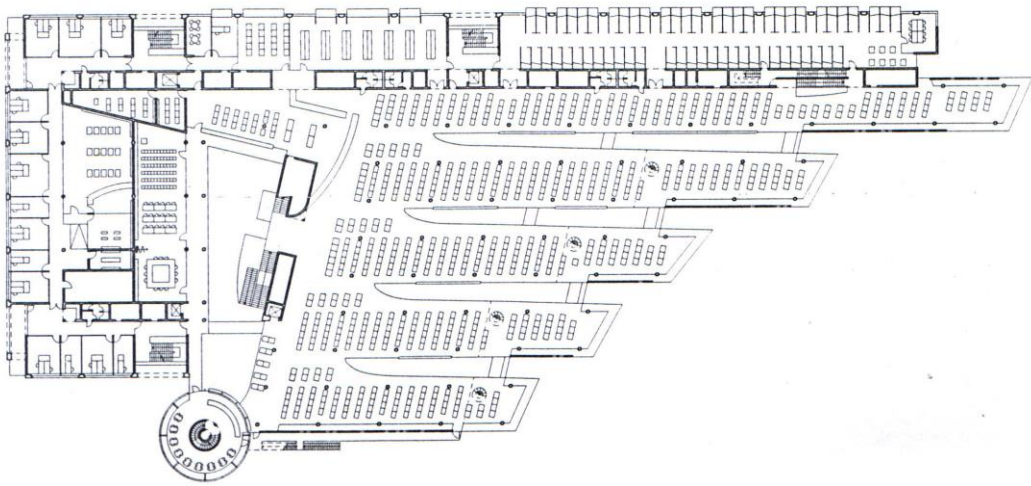
Dört katlı, cam yüzeye sahip ışık dolu kubbeli bölüm her yerden algılanmakta ve kütüphane girişini işaret etmektedir. Bu bölüm giriş holünü üst katlara bağlar. Kubbenin saydamlığı ve ölçeği bina içinde yön bulmaya ve her yere ulaşmaya olanak verir. Yeşil açık alanlara bakan büyük pencerelere sahip bir elin parmaklarını andıran güney cephe, çalışma alanlarını içermekte olup oldukça parlak gün ışığına sahip 600 kadar oturma kapasiteli çeşitli çalışma alanları sunmaktadır. Çalışma ve ödünç kitap alma bölümlerinin cephesinde kullanılan çelik ve cam malzeme oldukça saydam bir cephe oluşturmaktadır. Bu cephede tekstil malzemeden gölgeleme elemanları kullanılmıştır.



Şekil 6.6 Vaziyet planı (üstte), batı görünüşü (altta) (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.7 Zemin kat planı (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.8 Üçüncü kat planı (Academy Editions, 1997).

Yeni binanın çatısı çevredeki binalardan algılanmaktadır, bu yüzden çatı bir bakıma beşinci cephe olarak tasarlanmıştır. Çatıda kullanılan düşey çatı pencereleri binanın tasarım ölçütlerinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Plandaki herbir parmak formunun arasında boylu boyunca uzanan çatı pencereleri binaya doğal ışık sağlayan ana elemanlardır. Kütüphane gün boyu doğal aydınlatma sistemini kullanmaktadır (Academy Editions, 1997).

Mimar	Prof Gerber & Partners
İş alma şekli	Ulusal yarışma, 1985
Kitap sayısı	3,6 milyon
Ana alanlar:	
Ana fonksiyon alanı	4.396 m ²
Okuma ve açık girişli alanlar	5.213 m ²
Depolama ve teknik servisler	10.641 m ²
Yönetim	2.352 m ²
Toplam alan	23.342 m ²
Maliyet	130 milyon DM
Tasarım ve bina bitiş tarihi	1985-1993

6.4.Humboldt Kütüphanesi, Tegel Harbour, Berlin, Almanya

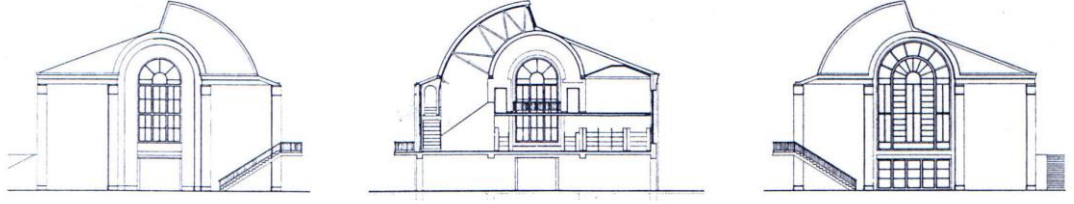
Kütüphane branş kütüphanesi olarak Tegel Limanı Kültür Merkezi Projesi Master Planı'ndaki ilk bölümü oluşturmaktadır. 1986 yılında yapımına başlanan binanın projesinde limana geniş sulak alan eklenmesi, suya bakan bir gezinti alanı oluşturulması ile proje daha kapsamlı ve güzel hale gelmiştir.

Kütüphane kültür merkezinin bir köşesini oluşturmaktadır. Uzun koridoru liman aksında uzanmakta olup kuzeye bakmaktadır. Ana okuma salonu ormana bakış sunmaktadır. Yüksek endüstri binalarının prototipini andıran binanın ana cephesi cam bir yüzeyle kesilmiştir. Bu saydam yüzey ikinci katta arkad balkonla kubbeli forma yönlendirir. Kubbenin bir tarafında bulunan eğrisel duvar ana okuma salonunun bir bölümünü oluşturur. Buradan açık kitap depolama alanlarına ulaşılır.

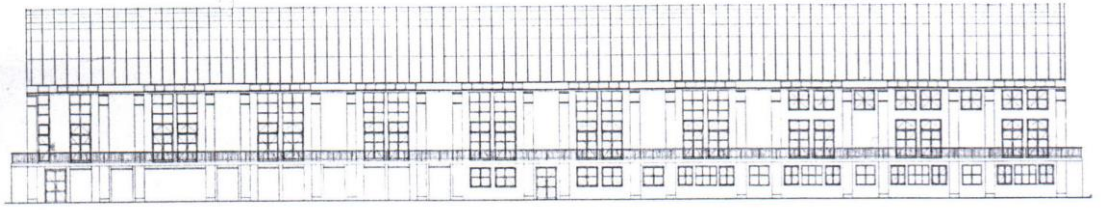
Daha da arkada ise küçük çalışma nişleri bulunmaktadır. Cephede boylu boyunca uzanan cam yüzey, kemerli çatıdaki güneşe bakan düşey çatı penceresi ile altındaki alanlara gün ışığı sağlar. Kuzey cephesinde ise niş şeklinde uzanan bir dizi pencere kitaplar için uygun gün ışığını sağlamaktadır.

Çelik ve beton taşıyıcı, sağlam endüstri binasını andıran binaya, iç mekanda kullanılan kemerlerle baroğu andıran bir mimari sunar. Kitapların bulunduğu eğrisel duvar doğal ahşap ile boya bileşimidir. Dış cephede kullanılan metal pencere kanatları, çinko çatı da klasik betonarme malzeme ile uyum içindedir (Academy Editions, 1997).

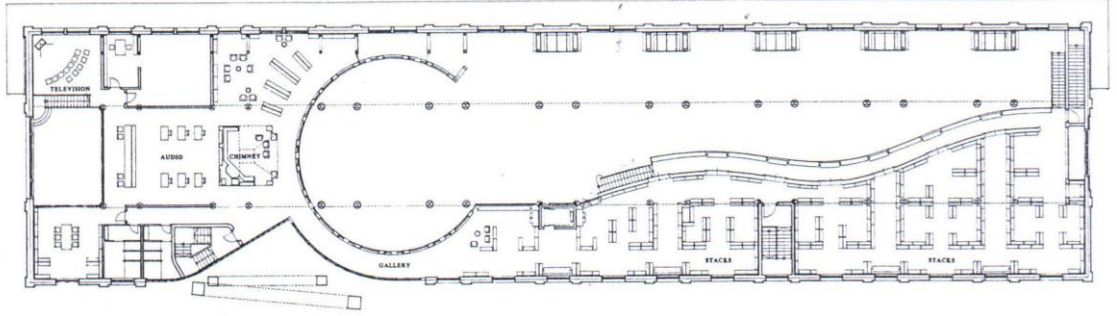
Mimar	Moore Ruble Yudell
Kitap sayısı	130.000
Ana alanlar:	
Kitap rafları ve okuma alanları	770 m ²
Çalışma alanları	850 m ²
Çalışma odaları	60 m ²
Konferans salonları	28 m ²
Referanslar ve periyodikler	110 m ²
Teknik servisler	37 m ²
Genel kullanım alanları	200 m ²
Kaynak merkezi	52 m ²
Bilgisayar alanları	150 m ²
İkincil mekanlar, sirkülasyon alan.	212 m ²
Toplam alan	2.469 m ²
Maliyet	11 milyon US \$
Tasarım ve bina bitiş tarihi	1984-1988



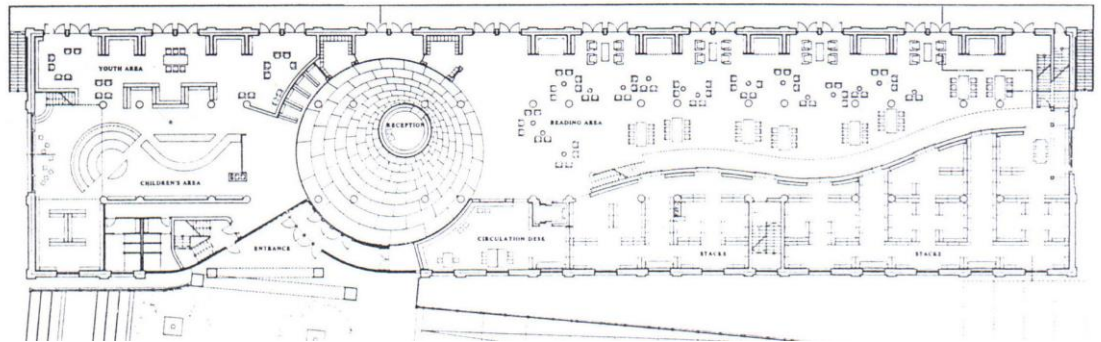
Şekil 6.9 (Soldan sağa) Doğu görünüşü, enine kesit, batı görünüşü (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.10 Kuzey görünüşü (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.11 Zemin kat planı (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.12 İkinci kat planı (Academy Editions, 1997).

6.5. Kuhmo Kütüphanesi, Kuhmo, Finlandiya

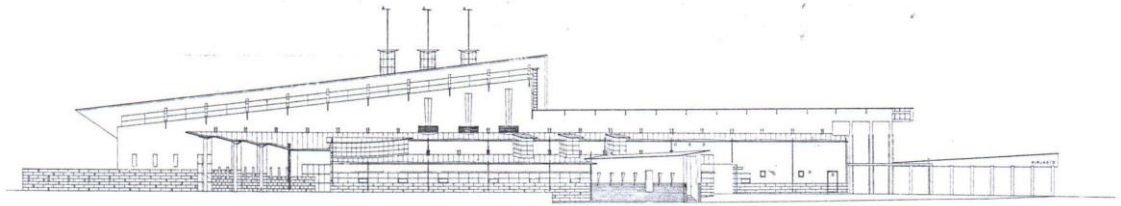
Kuhmo Kütüphanesi bir yarışma sonucunda yapılmıştır. Form olarak, belli öznel özelliklerin ön plana çıktığı, merkezi olma hissi veren, şaşırtıcı bir forma sahip, tanımlamaya açık modern gelenekler çizgisinde soyut bir ifade ürünüdür. Tüm mobilyalar ve aydınlatma araçları da proje mimarları tarafından tasarlanmıştır.

Bina, dış cephesiyle farklı özellikleri birarada sunar. Mavi beton kolon dizisi göle bakan cepheyi yönetir. Kütüphane girişinden dışarıya uzanan giriş kütlesi ise binanın farklı bölümlerini kesiştiren bir sirkülasyon alanı görevi görür. Dış cephedeki balçıklı kiremitler ve beton sütunlar belli alanların farkedilmesini sağlamak için koyu mavi seramikle kaplanmıştır. İç mekanlarda ise açık renkler, yüksek tavanlar ve gün ışığı rahatlık vermeleri açısından tercih edilmiştir. Kütüphanenin kuzey cephesinde bulunan büyük pencereler holden göle bakışı sağlar. Eğimli çatıdaki yüksekte bulunan pencere ile güney ışığını hacme alır. Konik çatı pencereleri de yine gün ışığını hacme alma yöntemlerinden biridir.

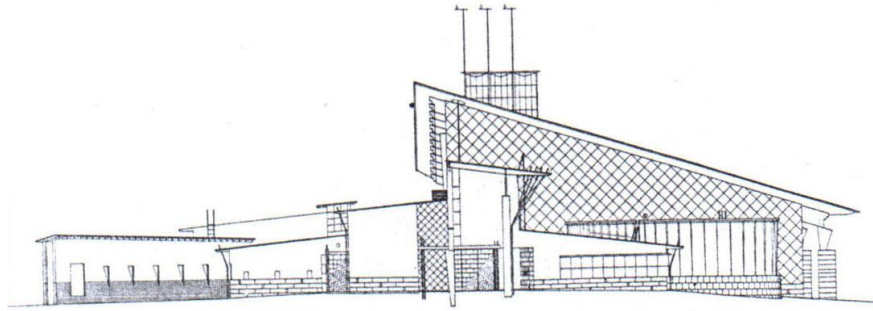
Kütüphanenin ana işlevleri – okuma salonu, çocuk rekreasyon alanı, çocuk kitapları alanı ve ödünç verme holü- bir katta bulunmaktadır. Tavan ve çatı formları farklı alanlarda değişerek farklı bölümlerin ayırt edilmesini sağlamaktadır. Sirkülasyon alanı, ahşap çatı ve halatlarla desteklenmektedir. Ana salondaki eğimli tavan, boyalı yatay ahşap panellerle kaplanmıştır. Diğer alanlarda ise beton ve alçı kullanılmıştır (Academy Editions, 1997).

Mimar	Nurmela – Raimoranta - Tasa
İş alma şekli	Açık yarışma
Kitap sayısı	100.000
Ana alanlar:	
Genel kitap rafları	797 m ²
Çalışma alanları	87 m ²
Referanslar ve periyodikler	63 m ²
Teknik servisler	90 m ²
Genel kullanım alanları	88m ²

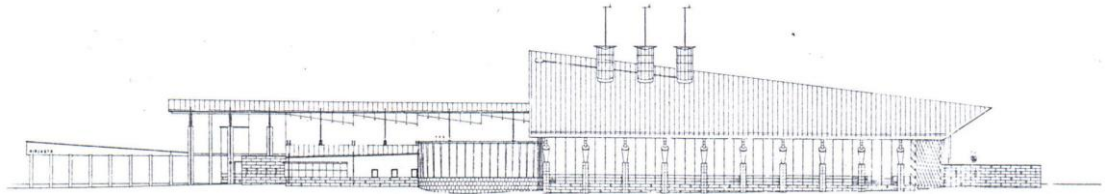
Bilgisayar alanları	29 m ²
İkincil mekanlar, sirkülasyon alan.	471 m ²
Toplam alan	1.904 m ²
Maliyet	2.550.000 Euro
Tasarım ve bina bitiş tarihi	Yarışma yılı 1984-bina bitışı 1988



Şekil 6.13 Güney giriş görünüşü (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.14 Doğu görünüşü (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.15 Kuzey görünüşü (Academy Editions, 1997).

6.6. Bellevue Halk Kütüphanesi , Bellevue, Seattle, Washington, USA

Seattle, Amerika'nın kuzeybatı köşesinde yer alır ve Pasifik Kuzeybatı olarak da bilinir. Şehir birkaç tepe üzerinde kurulmuştur. 48° N enleminde bulunur ve ılımlı bir iklime sahiptir. Aşırı sıcaklıklar çok nadirdir. Aralık ayında, günışığı saatlerinin ortalama % 23'ünü, Temmuz ayında ise % 63'ünü güneşli saatler oluşturmaktadır. Yıl boyu ise bu ortalama % 43'ü bulmaktadır (<http://arch.ced.berkeley.edu>).

Geçen iki yüzyılda meydana gelen gelişmeler Bellevue, Washington yerleşiminin değişimini sağlamıştır. Yakın zamanda yapılan Bellevue Halk Kütüphanesi şehir planlamasında aracı görevi görmektedir. Üç katlı bina 7,400 m² lik alanı ve 2500 kitap kapasitesiyle King County'deki otuz altı kütüphane içinde en fazla referans koleksiyonuna sahiptir. Kütüphane aynı zamanda beş toplantı salonu, büyük çocuk salonu ve bir hediye mağazası içermektedir. Yeraltı otoparkı yüz onbeş arabaya hizmet verebilecek alana sahipken, arazide de seksen araba için açık otopark alanı düşünülmüştür.

Binanın iki ayrı girişi vardır. Biri şehir merkezine, diğeri ise otoparka yani kuzeye ulaşımı sağlar. Geniş ahşap saçaklı giriş, hem toplanma görevi üstlenir hem de bir referans noktası oluşturur. Arkadlı güney cephe kütüphaneyi halk merkezine bağlar. Arkadlar aynı zamanda, güneydeki okuma salonları için gölgeleme sağlarlar. Çeşitli çatı formları, cephe görünüşleri ve açıklıklar binanın ölçeğini küçük gösterir. Güney ve doğu cepheleri kırmızı kumtaşı ile kaplı olup, yivli beton kolonlar cephede öne çıkmıştır. Kuzey ve batı cephelerinde ise tahta kaplı tuğla duvar daha sıcak bir görüntü sağlar. Ahşap saçaklar ve sundurma, binayı daha sıcak gösterir. Eğimli çatılar paslanmaz çeliktir. Bina genelinde dışa dönüktür ve kullanıcıya rahat çalışma ortamı sunar.

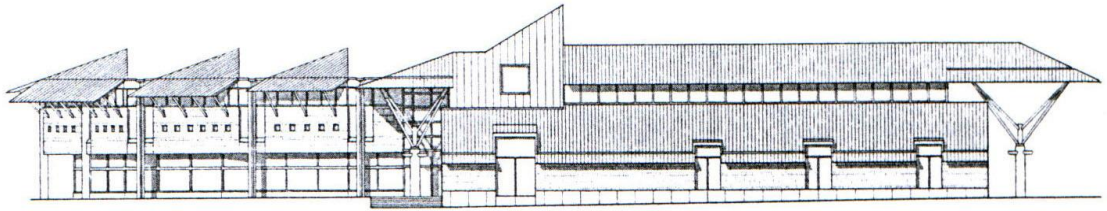
Beton büyük bir merdiven ana okuma ile kitap depolama alanlarını birbirine bağlar. Üst katta güneyde bulunan okuma odalarında saçakların tavana ışık yansıtması sağlanmıştır. Kuzeye bakan bir seri yüksekte bulunan düşey pencere ve geniş pencereler parlak ve neşeli hacimler yaratırlar.

Binanın formu geleneksel olmasa da taşıyıcı sistemi ucuz ve basittir. Bodrum kattaki otoparktan yukarı doğru yükselen beton kolonlar üç kattaki kitap depolama birimlerini taşır. Üst kattaki okuma ve referans alanlarını örten shed çatı formu, yüksekte bulunan düşey pencere dizisi ile birleşerek bu hacimlere doğal ışık sağlar. Okuma alanlarında ve bilgisayarla çalışılan alanlarda, kamaşma kontrolü sağlamak ve gölgesiz alanlar yaratmak için dolaylı aydınlatma tercih edilmiştir.

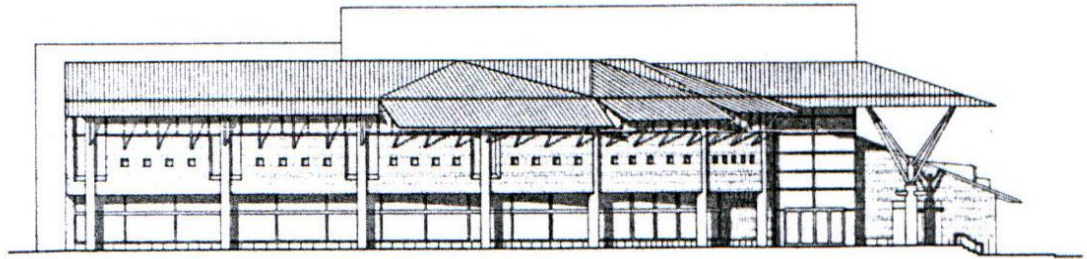
Bina, çevreyle sıcak ilişki kurma çabasında, halk için önemli ve anıtsal bir bina olma isteğindedir. Zemin kat çocuklara ve gençlere hizmet ederken, üst kat yetişkinlere hizmet vermektedir. Referanslar da bu katta bulunmaktadır. Kullanıcılara bağlı olarak bu alanlar farklı ölçeklerde düşünülmüştür. Çocuk alanlarında tavanlar alçak

olup tüm mobilyalar küçük ölçekte tasarlanmıştır; gençlere hizmet veren alanlarda ise daha büyük ölçeklerde masalar ve sandalyeler kullanılmıştır. Kütüphane, son teknoloji sistemleriyle ve bilgisayarlarla donanımlı olarak kullanıcıya hizmet vermektedir (Academy Editions, 1997).

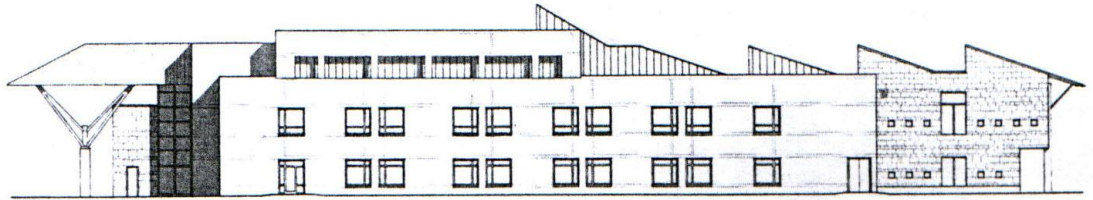
Bellevue Halk Kütüphanesi, 1997 yılı AIA Ulusal Onur Ödülü, 1995 yılı Pasifik ve Kuzeybatı Bölgesi AIA Tasarım Ödülü, 1995 yılı ALA/AIA Kütüphane Binası Mimarlığı Ulusal Ödülü, 1994 yılı Portland Bölgesi AIA Onur Ödülü , 1993 yılı Seattle Bölgesi AIA Tasarım Ödülü'nü almaya hak kazanmıştır.



Şekil 6.16 Doğu görünüşü (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.17 Güney görünüşü (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.18 Batı görünüşü (Academy Editions, 1997).

Mimar	Zimmer Gunsul Frasca
Genel kitap rafları	3.203 m ²
Okuma alanları	110 koltuk
Çalışma odaları	218 koltuk
Konferans salonları	309 m ² (5 ayrı salon)
Referanslar ve periyodikler	1.132 m ²
Teknik servisler	1.976 m ²
Genel kullanım alanları	252 m ²
İkincil mekanlar, sirkülasyon alan.	4.939 m ² (bodrum kat otoparkı dahil)
Toplam alan	11.811 m ²
Maliyet	19,3 milyon US \$
Tasarım ve bina bitiş tarihi	Tasarım 15 ay, yapım 14 ay sürmüştür. Bina 1993 yılında Temmuz ayında bitmiştir.

6.7. Sunshine Coast Üniversitesi Kütüphanesi, Queensland, Avusturalya

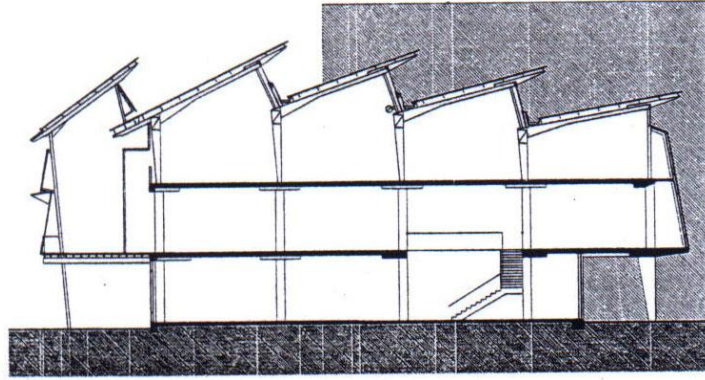
Kütüphane geçmiş yıllara giderek, Avusturalya geleneği olan yeni entelektüel form bulma çabasını açıklamaktadır. Mimar, binanın kuzey-doğu aksında uzanan arkadlarla geniş bir avlu yaratmıştır. Burası binanın önünde boyu boyunca uzanan sosyal alan niteliği taşımaktadır. Burada, güney yarım kürede güneşin kuzeyden doğduğu unutulmamalıdır. Bu arkadın arkasında dikdörtgen formundaki kütle yer almaktadır. Binada, ilk bina örneklerinden olan Roma'daki Yunan ve Latin kütüphanelerinin planlarını çağrıştıran bölümler vardır.

Kütüphanede zemin katta bulunan bilgisayar ekranlarının gün ışığından kaynaklanabilecek kamaşma problemi ile engellenmemesine dikkat edilmiştir. Cephede iklimin olumsuz yönlerini engellemek için düşünülen büyük düşey gölgeleme elemanları en şiddetli güneş ışığını dahi binanın içine almamaktadır. Arkadı kuzey güneşinden de ahşap grid şeklindeki gölgeleme elemanları

korumaktadır. Çatıdaki düşey çatı pencereleri hafif güney ışığını en üst kattaki okuma salonuna almaktadır.

Zemin katta referans koleksiyonları ve bunlara ait okuma alanları, katalog tarama alanları ve kütüphane yönetimiyle ilgili önemli fonksiyonlar bulunmaktadır. Üst katta ise ana kitap depolama alanları ve çalışma alanları bulunmaktadır. Endüstriyel eğimli çatıdaki düşey pencereler bu alanlara hafif güney ışığını almaktadır. Çelik taşıyıcı da büyük alana hareketlilik kazandırmaktadır (Architectural Review,1999).

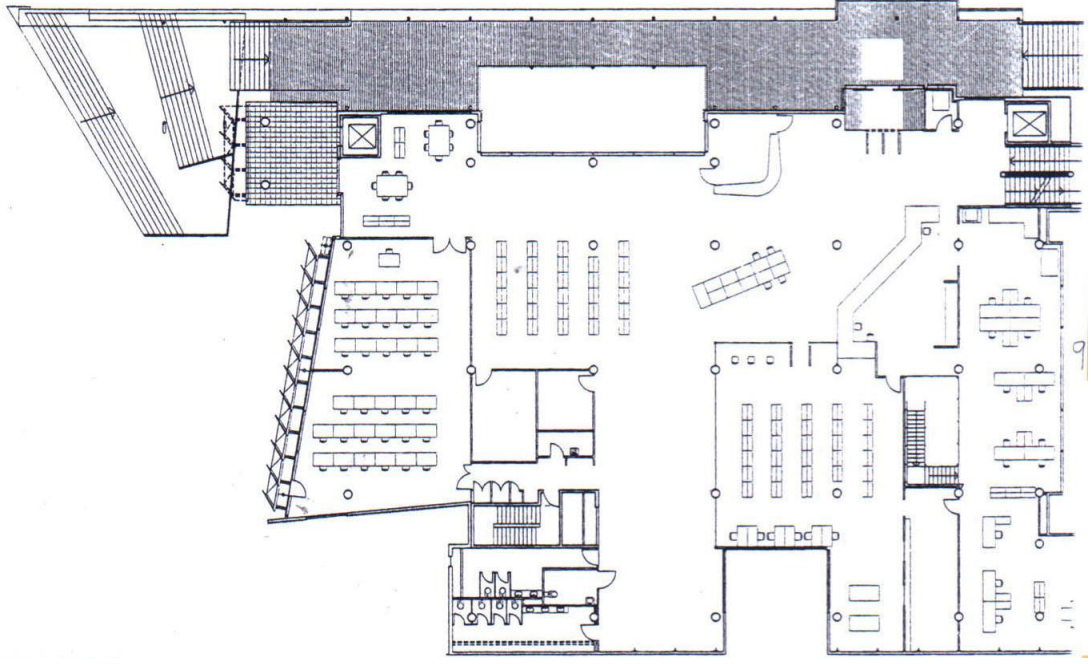
Mimar : Lawrence Nield & Partners – John Mainwaring & Associates



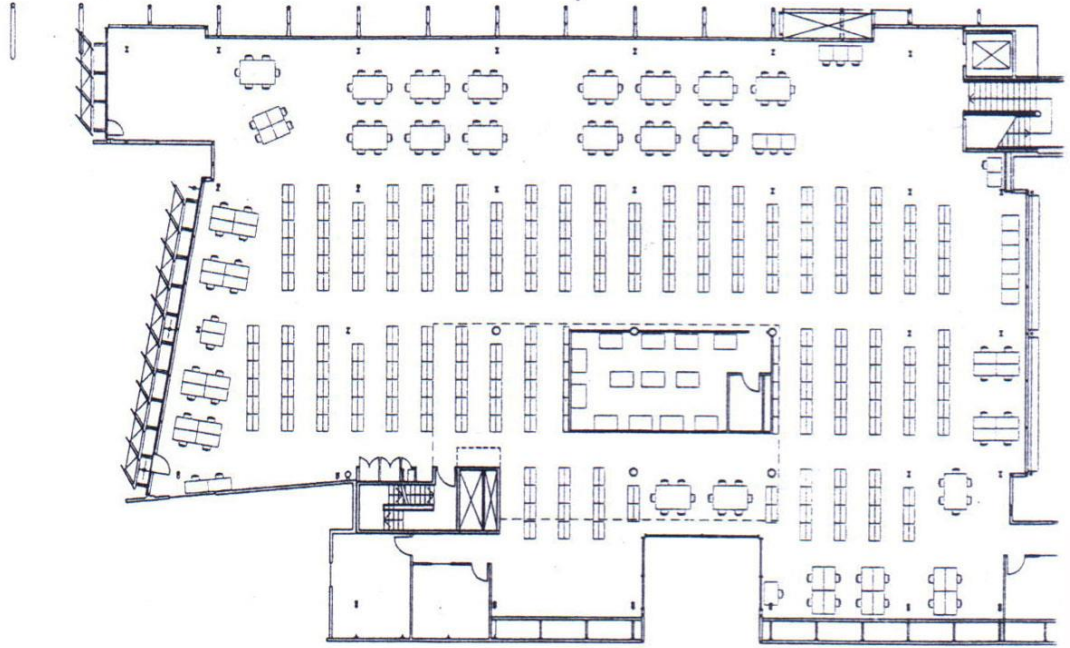
Şekil 6.19 Enine kesit (Architectural Review,1999).



Şekil 6.20 İkinci katta ana okuma ve depolama alanına güney ışığını alan düşey çatı pencerelerine bakış (Architectural Review,1999).



Şekil 6.21 Zemin kat planı (Architectural Review,1999).



Şekil 6.22 İkinci kat planı (Architectural Review,1999).

6.8. Literal Phoenix Kütüphanesi, Linköping, İsveç

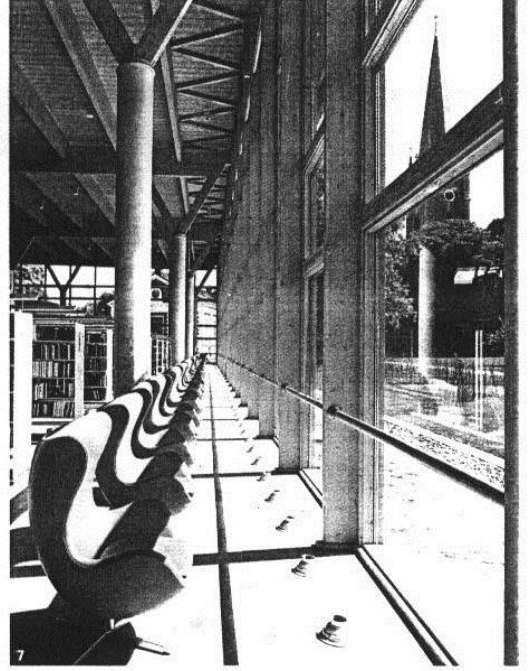
1996 yılının Kasım ayında Linköping şehrinin kütüphanesi yanmıştır. Kütüphane sadece ödünç kitap verme işlevi görmemekte, aynı zamanda bilgi merkezi, piskoposluk ve halk ofisi görevi de görmektedir. Yeni bir kütüphane binası için düzenlenen yarışmada Mimar Nyrens ve Grubu kazanmıştır.

Büyük cam ve ahşap yüzeylerden oluşan kutu şeklindeki binanın girişi batı cephesindendir. Girişte bisikletler için özel park yerleri düşünülmüştür. Güney cephesi, şehirdeki binalara ve parka bakış sunmaktadır. Batı cephesinde cephe boyunca uzanan fuaye alanı üst katta galeriye dönüşmektedir. Zemin katta fuaye, ana okuma salonu, kafeterya, çocuk okuma alanları, araştırma merkezi bulunmaktadır. Üst katta ise okuma platformları, gazeteler, çalışanlara ait odalar, konferans salonu ve zemin kattaki fuayeye bakan galeri bulunmaktadır. Zemin katta bulunan fuaye alanında sergiler yapılmaktadır. Işık kuyularıyla zemin kattaki depolama alanlarına ve ana okuma salonuna gün ışığı alınmaktadır.

Silindirik gri beton kolon gridi hacmi düzenlemekte ve çatıyı oluşturan lamine çam ana kirişler ile strüktürel odun yünü beton ikincil kirişleri taşımaktadır. Ahşap çatı, meşe zemin kaplaması ile sıcak bir hava oluşturmaktadır ki, mimarlar da monoton bir düzeni bazı çözümlerle önlemeye çalışmışlardır. Çocuklar için masal okuma alanındaki kolonlar çeşitli renklerde olup, bu alanların üstünde sessiz okuma alanları için teraslar yaratılmıştır. Bir çift dikdörtgen kütle yine benzer teras alanları sunmakta ve alt katta da bireysel çalışma alanları olarak daha içine kapanık ve sessiz alanlar sunmaktadır. İki büyük ışık kuyusu alt kata doğal aydınlatma sunarken ulaşımı da sağlar (Şekil 6.24).

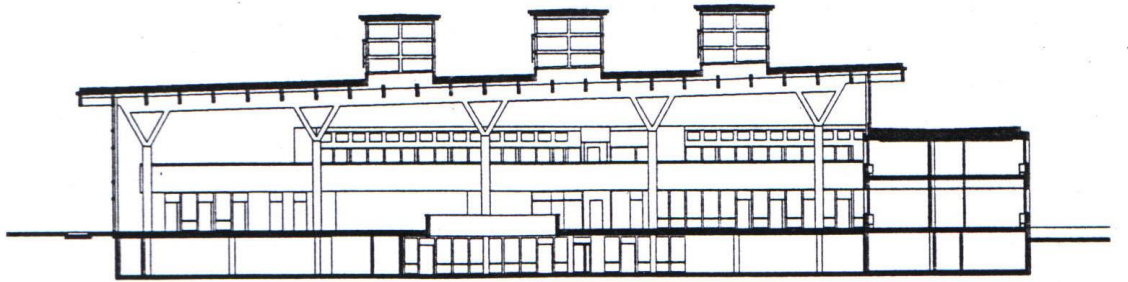
Kütüphane kullanıcılarının, rahatça oturabilecekleri bütün cephe boyunca uzanan deri kaplı sandalyeler hem rahatlık, hem de parka bakış sunmaktadır. Şiddetli yaz güneşinde, kendi etrafında dönen bu sandalyelerin arkası gölgeleme elemanı görevi görmektedir (Şekil 6.25). Ancak bina bu hareketi yapamayacaktır. Üç kat yüksekliğindeki kütüphane binasının tüm cephelerinin cam olması cesurca görünse de geniş çatı saçak görevi görmekte ve otomatik gölgeleme elemanları fazla ısıyı ve rahatsız edici gün ışığını kabul edilebilir değerlerde engellemektedir.

Bunun yanında meşe zemin kaplamasının cepheye yakın kısımda kireçtaşına dönüşmesi ve burada döşemede, cephe boyunca ısıtma-soğutma sağlayan boruların bulunması iklim kontrolünün sağlandığını göstermektedir. Taşın altında bulunan borular ısıtım yoluyla yazın soğutma, kışın ise ısıtma görevi üstlenirler (Architectural Review, 2000).

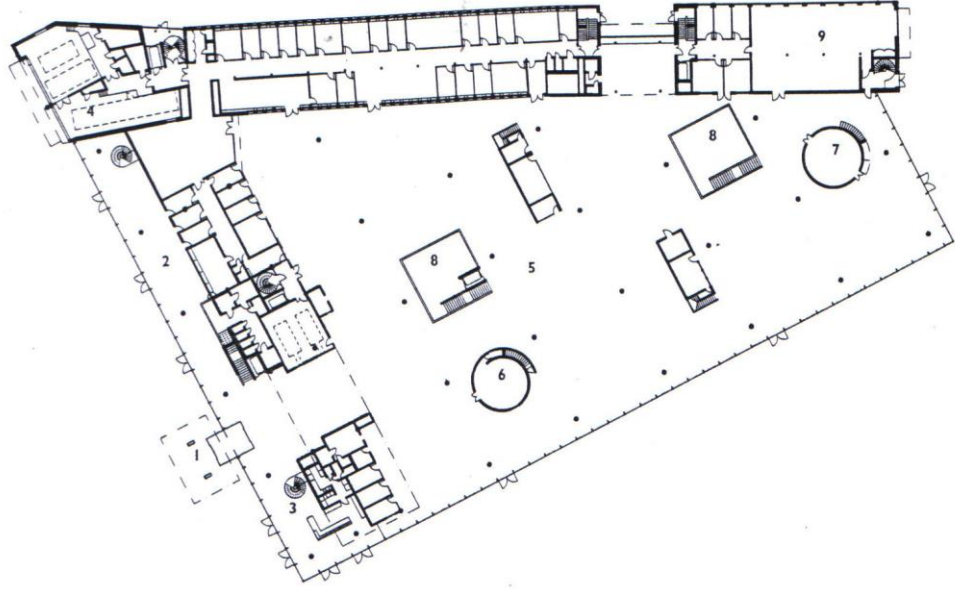


Şekil 6.23 (Solda) Okuma salonundaki ışık kuyusu (Architectural Review, 2000).

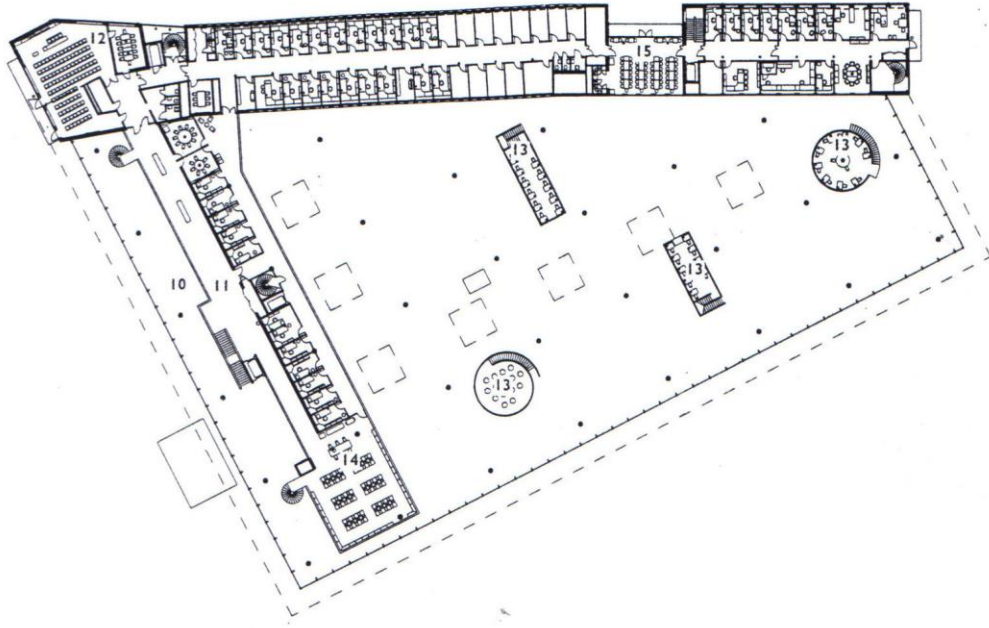
Şekil 6.24 (Sağda) Güneye bakan oturma elemanları (Architectural Review, 2000).



6.25 Kuzey-güney kesiti (Architectural Review, 2000).



Şekil 6.26 Zemin kat planı (Architectural Review, 2000).



Şekil 6.27 Birinci kat planı (Architectural Review, 2000).

1 Ana Giriş	6 Çocuk Masal Bölümü	11 Galeri
2 Fuaye	7 Doğu Gothland Salonu	12 Konferans Salonu
3 Kafeterya	8 Işık Kuyusu	13 Okuma Platformu
4 Mobil Küt. Deposu	9 Araştırma	14 Gazeteler
5 Okuma Salonu	10 Galeri	15 Görevli Odası

6.9. Missouri Sağlık Kütüphanesi, Columbia, Missouri, USA

38.6° kuzey enleminde bulunan 4,500 m² lik alana sahip kütüphanenin, hazırlanan programa göre 5,400 m² lik sağlık ofislerini ve 4,500 m² lik Sağlık Bilimleri Kütüphanesi'ni içermesi düşünülmüştür. Bu program için ayrılan bütçe ise metrekareye yaklaşık 600 \$ dır.

Proje grubu, güneş ışığını hem enerji korunumu hem de neşeli, canlı bir çalışma ortamı yaratmak için optimum düzeyde kullanan bir tasarım için çalışmaya başlamıştır. Mimar, daha önceki tasarımlarında görülen 'doğal aydınlatma ve buna bağlı bina sistemleri' konusuna ilgisiyle tanınmaktadır. Yapıma ayrılan sınırlı bütçeyle, belli sayıda modellemeler yapılarak projenin aydınlatma ve mekanik sistemi önceden tespit edilmiştir.

Hacimsel etkinliği olan, avluyu dolduran bir kütle yerine, birbirine paralel iki ayrı kütle düşünülmüştür. Var olan binanın manzarasının ve doğal ışığının kesilmemesine özel önem gösterilirken, gün ışığından en iyi şekilde yararlanmak amaçlanmıştır. Kütüphanenin arazinin kuzey-batı köşesinde yer alması hem kütüphanenin esnekliğini arttırmış, hem de ana kampustan tıp fakültesine kuzeye doğru giden, kullanıcıyı daha teşvik edici yeni bir giriş kazandırmıştır. Dört katlı galeri kütüphaneyi yeni tıp ofislerine bağlarken otoparktan batıya doğru da büyük bir fuaye alanı sağlamaktadır.

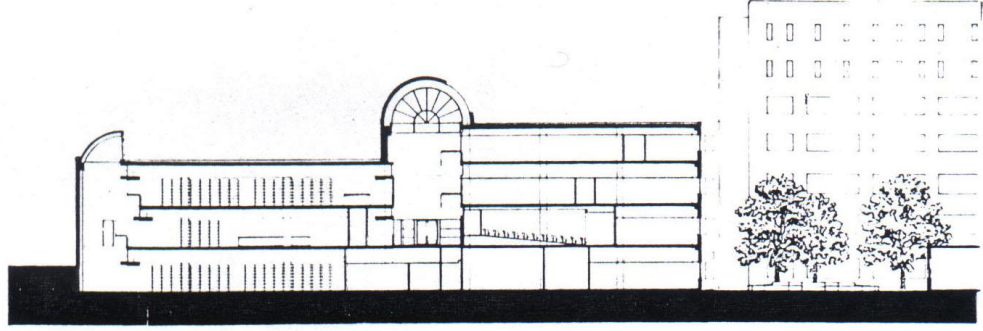
Plan formu ve strüktür tamamen doğal aydınlatma sistemi düşünülerek tasarlanmıştır. Kütüphanede güneye bakan bir düşey çatı penceresi kullanılmıştır. Kemerli cam yüzey ise, yanındaki ofis alanlarına ve kütüphaneye doğal ışık sağlama amacıyla düşünülmüştür. Bu işlevsellik ön planda olmasa, eğimli bir çatı yüzeyi hem daha az alan kaplayacak, hem de yazın binaya daha az soğutma yükü getirecektir. Yazın daha az güneş ışığı alarak soğutma yükünü azaltacaktır. Gölgeleme elemanı ile kullanılmayan pencere; daha sonra mimarın isteğiyle 60° li kemerli pencere sistemi olarak tasarlanmıştır.

Mimar, yazın da kış mevsimi kadar gün ışığı almayı istemiştir. Artan soğutma yükü, azalan yapma aydınlatma sistemi yani elektrik yüküyle karşılanmıştır. Burada tüm kemer yüzeyinin cam olmadığını, sadece güneye bakan üçte birlik kısmın cam

olduğunu belirtmek gerekir. Tüm kemerin cam olması durumunda hacime alınacak ışık kalitesine ve yazın artacak ısıya gereksinim duyulmamıştır.

Ofis bloklarında galeriden yansıyan güneş ışığının optimum şekilde kullanılması amaçlanmıştır.

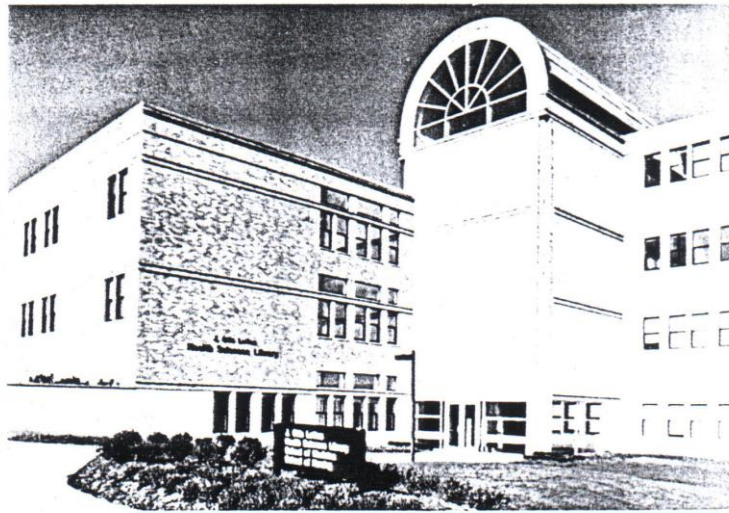
Güney cephesinde güneş kontrolü elemanları kullanılmıştır (Lam, 1986).



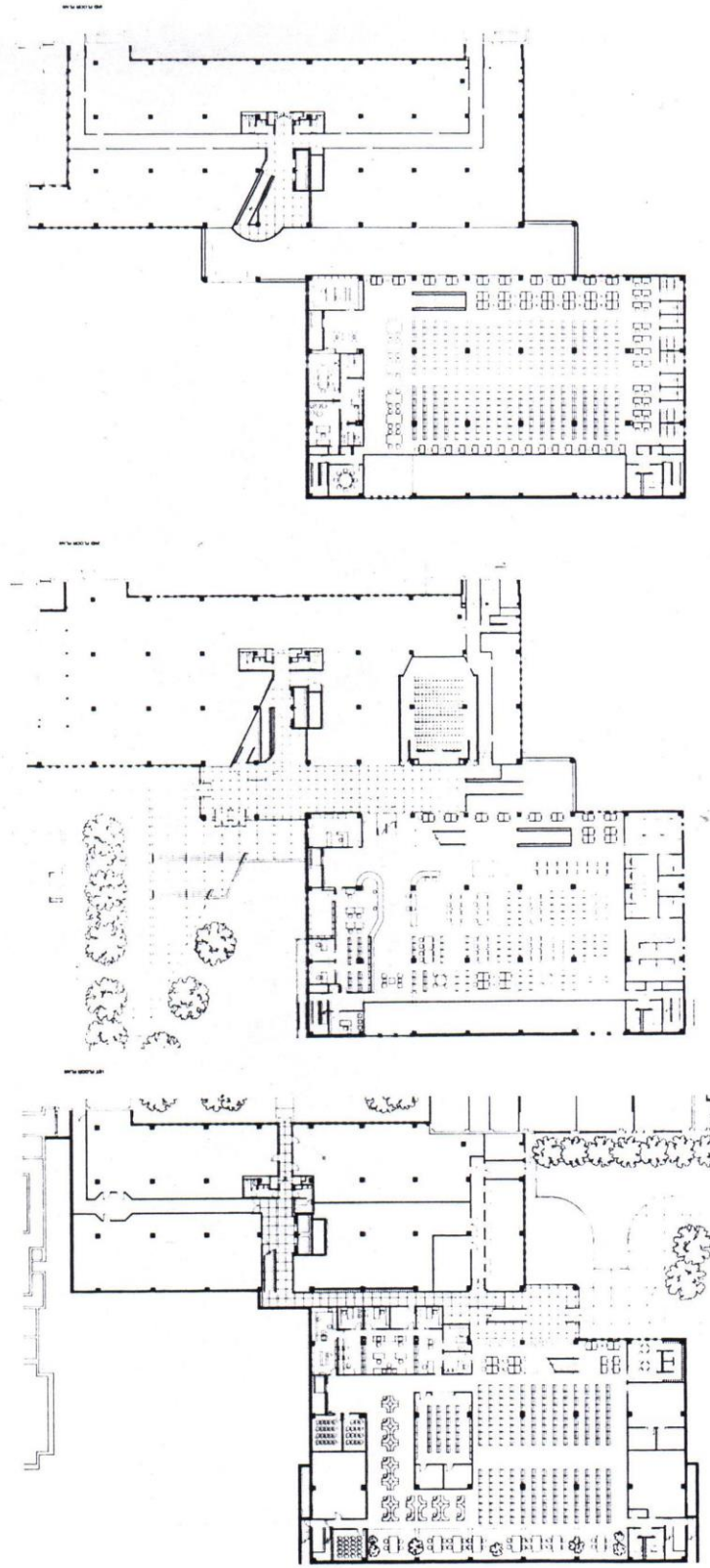
Şekil 6.28 Kütüphane binasının güneye bakan düşey çatı penceresini ve kısmen cam olan kemerli litriumunu gösteren kesit (Lam, 1986).



Şekil 6.29 Galeri litriumu için düşünülen açıklık formları (Lam, 1986).



Şekil 6.30 Perspektif. (Lam, 1986).



Şekil 6.31 Kat planları (Lam, 1986).

6.10. Mount Airy Halk Kütüphanesi, Kuzey Carolina, USA

Mt. Airy Kütüphanesi 1984 yılında Mimar Edward Mazria tarafından, Amerika Enerji Programı Bölümü'nün danışmanlığında 'pasif ısıtma ve doğal aydınlatma sistemi' nin sunumu olarak tasarlanmıştır. Maksimum gün ışığı sağlama düşüncesine duyulan derinlemesine ilgi ve çaba, binanın kesitini oldukça etkileyen düşey çatı penceresi kullanımını, yatay gölgeleme/yansıtma elemanı ile çatı ve tavan yansıtıcılığını tasarıma getirmiştir. Modelleme ve şantiyede yapılan testler sonucu, istenilen amacın projeye etkisi ve verimi kanıtlanmıştır (<http://arch.ced.berkeley.edu>).

Mt. Airy Kütüphanesi doğal aydınlatma sistemi açısından çok bilinen bir örnektir. Aydınlatma modellemesi mimarlar tarafından tasarımın geliştirilme sürecinin bir bölümünü oluşturmuştur ve tasarım sürecinde devamlı kullanılmıştır. Amaçlardan biri, gün ışığı alınabilecek saatlerde yapma aydınlatma sistemine duyulan ihtiyacı önlemek ve kütüphanenin genelinde gün ışığını verimli olarak kullanabilmektir. Mt. Airy Kütüphanesi'ne şantiye sırasında yapılan gezilerde ve daha önceden yapılan modellemelerde alınan sonuçlara yakın bir aydınlatmaya ulaşılmıştır ki gün ışığı ile aydınlatma optimumun üstünde bulunmuştur. Bunda da düşey çatı pencereleri sayesinde alınan ışığın rolü büyük olmuştur. Hoş bir parlaklık tüm kütüphanede yayılmaktadır.

Güneye bakan pencerelerde ve yüksekte bulunan pencerelerde gölgeleme hesabına verilen önem sonucu da, okuma salonunda kamaşma yaratan güneş ışığına rastlanmamıştır. Şantiyede yapılan testler ve kullanıcılarla yapılan görüşmeler sonucu gün ışığının çok iyi kullanıldığı sonucuna varılmıştır. Kütüphanenin küçük olması açısından, yapma aydınlatma elemanlarını kontrol eden anahtarlar ana masada bulunan kütüphane görevlisi tarafından gerektiğinde açılmaktadır (<http://arch.ced.berkeley.edu>).

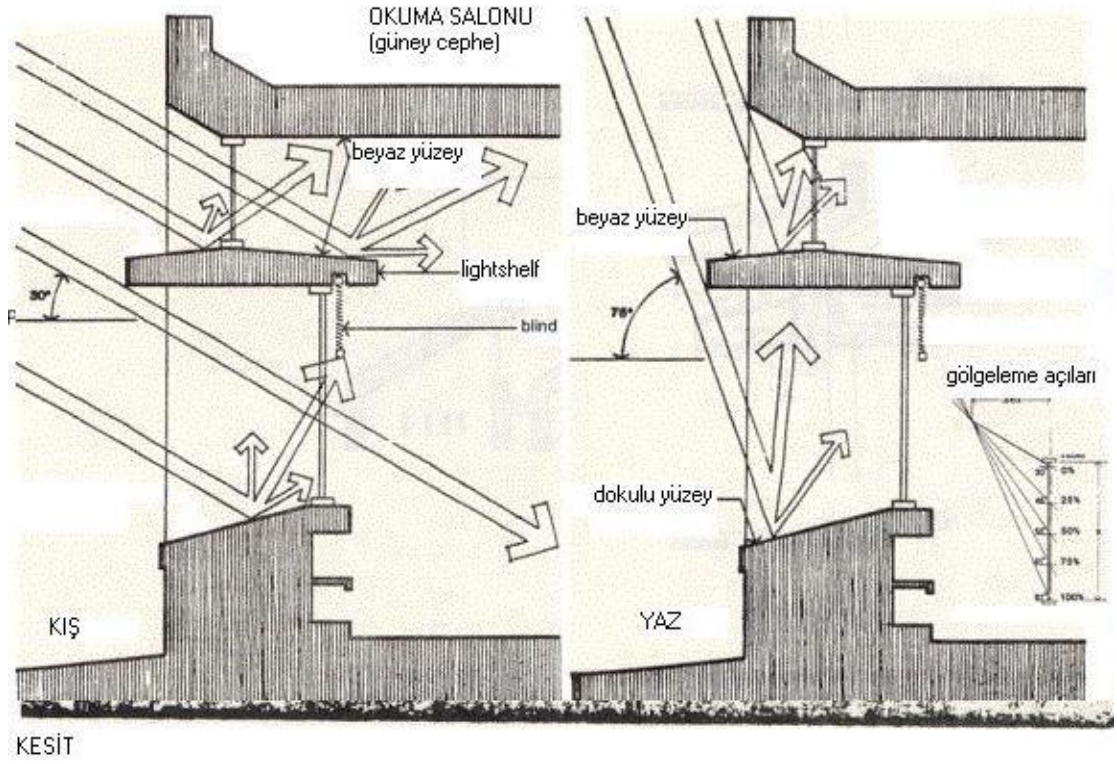
Modellemelerde varılan sonuçlara göre özellikle bitişik çatıların yansıtıcılığının yüksek aydınlık düzeyini sağladığı görülmüştür. Ayrıca modellemede gölgeleme elemanı olarak kullanılan lighshelflerin boyutlarına ve konumuna verilen önemle, direkt güneş ışığının minimumda tutulduğu ve kontrol edilerek hacme alındığı gözlenmiştir.

Kitap raflarının yerleşimi ışığı kesecek ve yutacak şekilde düzenlenmiştir. İç mekandaki yüksekte bulunan pencerenin kuzeye bakan cephesi, kitap raf alanlarına ve okuma alanlarına direkt güneş ışığı almadan parlak yaygın ışık sağlayan etkin bir yansıtıcı yüzey görevi görür.

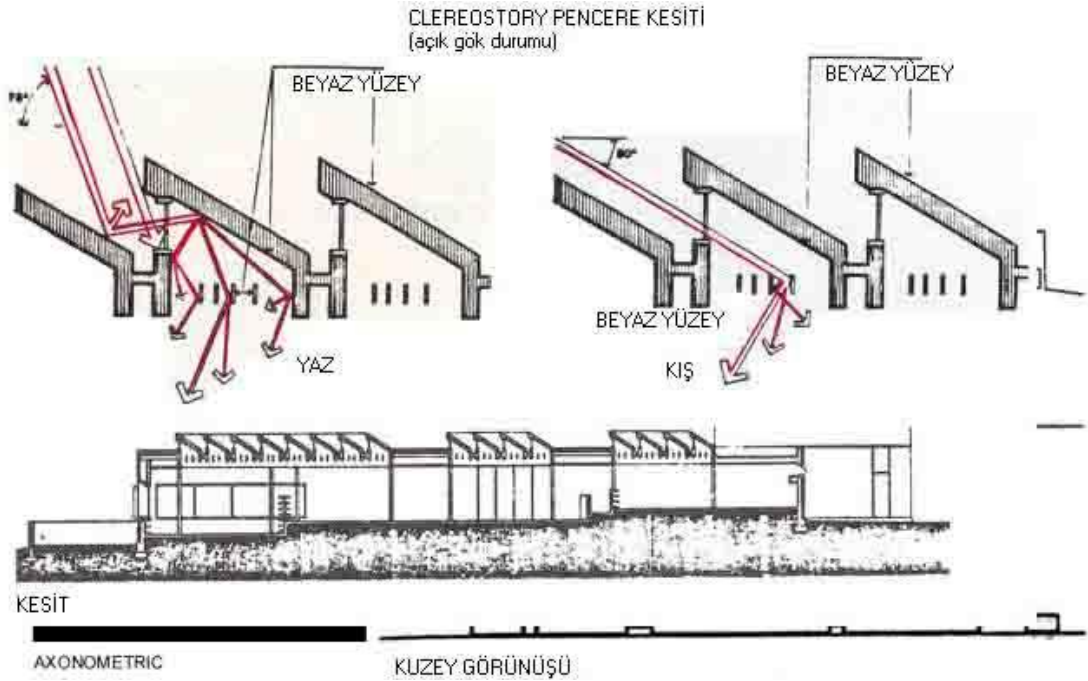
Doğal aydınlatma sistemi tasarımının gün ışığıyla aydınlanan saatlerde yüksek aydınlık düzeyini sağladığı ve konforsuzluk yaratmadığı sonucuna varılmış ancak kütüphanecinin referans kitap alanında daha çok ekinoks aylarında ve öğleden sonrasına yakın saatlerde, istenmeyen güneş ışığına ve kamaşmaya rastlandığı belirtilmiştir. Bunun dışında kütüphane aydınlatması örnek olma niteliğinde bulunmuştur. Tavan ve clereostory düzlemlerinden yansıyan ışığın yeterli düzeyin üstünde olduğu; kapalı gök koşullarında bile çok az ya da hiç yapma aydınlatmaya gerek duyulmadığı belirtilmiştir. Kullanıcı bildirilerine göre, aydınlatma büyük bir çoğunluk tarafından (% 96) takdir edilmekte ve konforlu bulunmaktadır (<http://arch.ced.berkeley.edu>).

Edward Mazria doğal çevre, iklimle uyumlu, bakımı kolay ve az enerji harcayan bir sistem düşünmüştür. Güneşle pasif ısıtma sistemini kullanarak güneş enerjisinden ısı kazancı amaçlamıştır. Güneşle pasif ısıtma sistemini kullanmak için binayı doğu-batı doğrultusunda, ana pencereleri de maksimum kış güneşini alması için güneye bakmasını sağlayacak şekilde yönlendirmiştir. Böylelikle ana zonlarda bulunan bina fonksiyonları, kışın adeta ısı toplayan bir kolektör görevi görmektedir. Geceleri ısı düştüğü zaman ısıtım cam yüzeylerden geçmektedir (<http://www.uh.edu/casestudies/spring2000/mazria>).

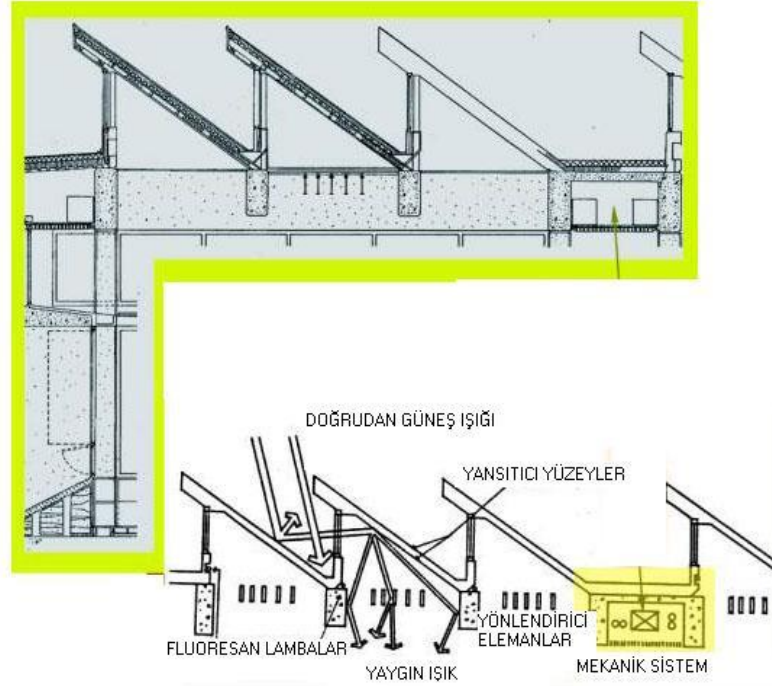
Binanın kuzey köşesinde, batı ve doğu yönlerinde bulunan meşe ağaçları öğleden sonra güneşine karşı gölgeleme ve güneşin etkisini azaltma amaçlı kullanılmıştır. Nemi ve kitapların bozulmasını önlemek için, yaz aylarında sıcaklığın kontrolü ve normal değerlerde tutulması sağlanmıştır. Açık renkli çakıllı çatı yüzeyi yazın aşırı ısınmayı önlemek için düşünülmüştür. Güneye bakan cam yüzeyde kullanılan saçak doğrudan güneş ışımasını önlemek içindir. Gün ışığının büyük bir bölümü, kışın güneşten pasif ısınma sağlayan güneye bakan cam yüzeyden alınır. Ayrıca çok parçalı gölgeleme elemanı ile kullanılan düşey çatı pencereleri, hacime yansımış ışık sağlayarak yaygın karakterli ışık verir. Binanın kabuğunu oluşturan açık renkli beton duvarlar ısıyı depolar (<http://www.uh.edu/case studies/spring2000/mazria>).



Şekil 6.32 Yüksekte kullanılan pencerelerin yaz ve kış mevsimlerinde açık gök koşulundaki davranışı (www.mazria.com).



Şekil 6.33 Güneye bakan okuma salonundaki pencere kesitinin kış ve yaz mevsiminde güneşi iç mekana alış şekilleri (www.mazria.com).



Şekil 6.34 Direkt güneş ışığının yansıtıcı yüzeylerden yansıyarak yaygın şekilde iç mekana alınışını ,mekanik ve yapma aydınlatma sisteminin doğal aydınlatma sistemi ile entegre çözümünü gösteren kesit (www.mazria.com).

Mt. Airy Kütüphanesi Amerika Mimarlık Enstitüsü Tasarım Ödülü almıştır (www.mazria.com).

6.11. Phoenix Merkez Kütüphanesi – Phoenix, Arizona, USA

William Bruder ve birlikte çalıştığı DWL Mimarlık tarafından tasarlanan bina 1995 yılı Mayıs ayında kullanıma geçmiştir. Binanın tamamlanmasıyla birlikte mimarisi ve enerji kullanımıyla geniş bir çevrenin ilgisini toplamıştır. Büyük okuma salonu tüm beş katı içermekte olup sınıfındaki en büyük salondur. Kütüphanenin, şehrin halk kütüphanesi olarak 2040 yılına ve daha sonrasına kadar hizmet etmesi düşünülmüştür.

Amerika'nın güneybatısında bulunan Phoenix, Sonoran Çölü'nün değişken ve sert iklimini yaşar. Yazları aşırı sıcak ve kurak geçerken, kışları ılımlıdır. Güney Arizona, Amerika'daki en açık göğe sahiptir ve yıl boyu % 85'in üzerinde güneş ışıını alır. Açık gök koşulları ve yoğun güneş ışıını aşırı yaz sıcaklıklarını kendisiyle birlikte getirir. Yaz mevsimi Nisan ortalarında başlar ve Eylül ayına kadar sürer. Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ortalama günlük sıcaklık değerleri 38° C 'nin üzerindedir ve 49° C' ye kadar ulaşabilmektedir (<http://arch.ced.berkeley.edu>).

Sonuç olarak, soğutma yılın yarısından fazla döneminde önemli bir sorun haline gelmiştir. Soğuk mevsim, Aralık ile Mart ayları arasındadır. Ortalama kış sıcaklıkları 10-18°C den -1°C'ye kadar düşer. Ocak ve Şubat ayları en soğuk kış ayları olup, bu aylarda ısıtma gereklidir (<http://arch.ced.berkeley.edu>).

Ticari ve halk binalarında, bina iç yüklerinin üstünlüğü sebebiyle soğutma yükleri artacak ve hatta dış sıcaklığın konforlu bulunduğu dönemde bile kullanılacaktır. Bu yüzden ilk olarak yaz sıcaklıklarının orta değerlerde tutulmasına ve güneş ışıını kazancının kontrolüne gidilmiştir. Bina kabuğu burada çok önemli rol oynar çünkü bina kabuğu malzemeleri, doğal çevreyle yapma çevre arasındaki dengeyi kurabilecek temel kesittir.

Bina iki ana bölümden oluşur; ana kesit ya da 'kutu' diye belirtilen bu bölüm kütüphanenin ortak alanlarını içerir ve beşinci katta ana okuma salonu ile son bulur. Diğer bölüm ise servis alanlarını (yangın merdivenleri, servis asansörleri), mekanik donanımı, ofisleri, konferans salonlarını ve dinlenme odalarını içerir ve binanın doğusunda ve batısında iki ayrı kütle şeklindedir. 5 katlı kütüphane 26,000 m² lik alana sahiptir. Kütüphanenin depolama modüllerine bağlı olarak bina planı on metrelik gridlerden oluşur.

'Dikdörtgen kutu' güneyde ve kuzeyde cam yüzeylere sahipken, batıda ve doğuda 25 cm'lik prekast beton duvara sahiptir. Batıdaki ve doğudaki servis alanlarını içeren bölümler ise çelik iskelete sahip olup bakır levha ile giydirilmiştir. Bu bölüm eski madeni para rengini andırır ve pembe ile altın sarısı renklerde ışıldar. Göğün değişen rengini yansıtan bu doğu ve batı kanatları girişi vurgular. Kuzeyde ve güneydeki saydam cam yüzeyler, içerideki kitapların ve kütüphane kullanıcılarının dışarıdan algılanmasını sağlayarak binanın esas işlevini vurgular.

Strüktür, prekast beton ana kütle ile doğuda ve batıda bulunan çelik iskeletli servis alanlarını içeren bölümlerden oluşur. Asma katlar prekast T kirişlerin prekast kolonlara desteklenmesiyle oluşmuştur. Girişler uzun ve dar şeritten oluşan paslanmaz çelik giydirmeye cephedir. Her kat için dört ayrı hava kontrol sistemi bulunmaktadır ve hava hareketi bilgisayarlarla kontrol edilmektedir. Binanın ısıtması, cam yüzeylerin karşısında bulunan bobinlerle yapılmaktadır. Bilgisayarlar, güney cephesindeki ve atriumdaki gölgeleme elemanları dahil olmak üzere her türlü mekanik gölgeleme elemanlarını kontrol edebilme özelliğine sahiptirler. Gün ışığı

ana okuma salonunda, hacimde dramatik bir etki yaratmak için kullanılmıştır. Bu salon 11,5 metre yüksekliğinde büyük bir hacme sahiptir ve beş katı içerir. 22 dairesel yatay çatı penceresi her bir kolonun tepesinde bulunur ve yaz ekinoksunda ışık içeri girer ve bu kolonları aydınlatır. Ayrıca çatı ile doğu ve batı duvarları arasında geniş bir şerit halinde yatay çatı pencereleri bulunur ve bunlar germe sistem çatıya havada duran bir çatı görüntüsü verir. Üç saydam asansör ve bir büyük heykelsi merdiven tepedeki ışık kuyusundan ışık alır (Academy Editions, 1997).

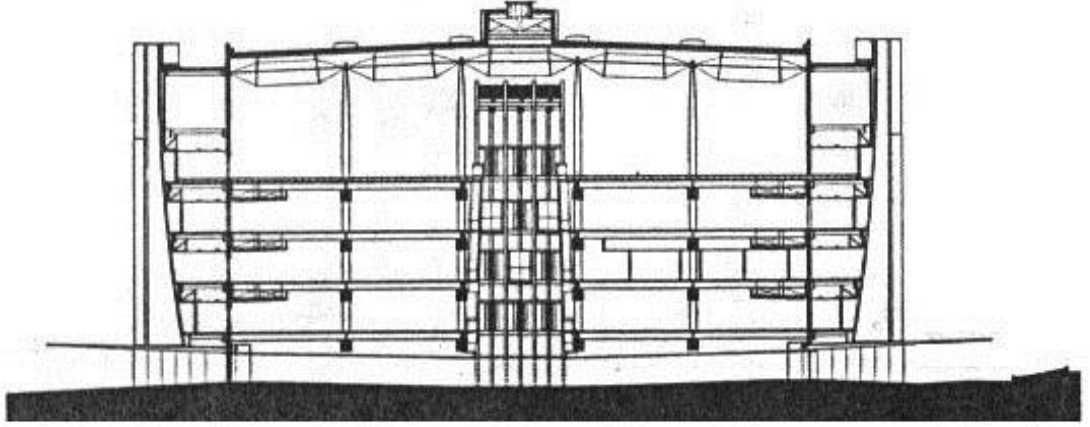
Amerika Mimarlar Enstitüsü ve Amerika Kütüphane Birliği'ne bağlı Kütüphane Yönetim Komitesi sponsorluğunda 1997 yılında gerçekleşen 'Kütüphane Mimarlığında Akıl Ödülü' yarışmasını kazanan yedi kütüphaneden birisi olmuştur. 1996 yılında da mimarlıkta lamine cam kullanım yarışmasında ulusal ödülü olan 'BENEDICTUS Ödülü'nü almaya hak kazanmıştır. Bu yarışma Ulusal Mimarlık Birliğince (UIA) onaylanmıştır ve Amerikan Mimarlık Enstitüsü (AIA) himayesinde kurulmuştur (<http://www.uia-architectes.org>).

Ana alanlar (Academy Editions, 1997):

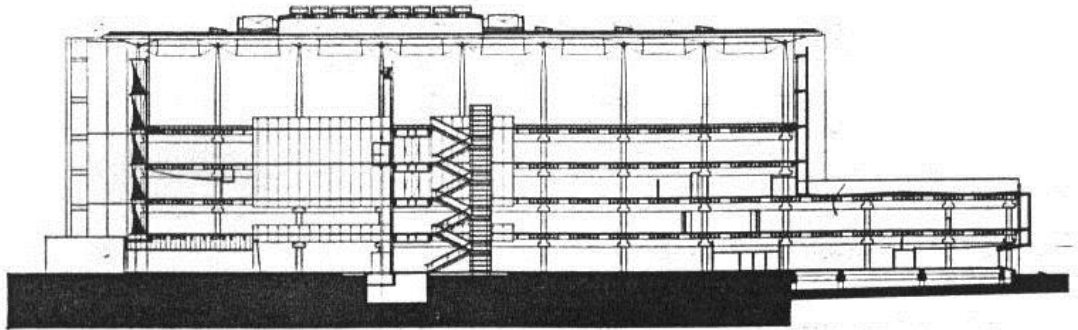
Kitap rafları ve okuma alanları	15 150 m ²
Çalışma odaları	89 m ²
Konferans salonları	700 m ²
Referanslar ve periyodikler	1.163 m ²
Teknik servisler	1.292 m ²
Genel kullanım alanları	409 m ²
Kaynak merkezi	390 m ²
Bilgisayar alanları	341 m ²
İkincil mekanlar, sirkülasyon alan.	6.540 m ²
Toplam alan	26.074 m ²
Kitap sayısı	1,25 milyon
Maliyet	28 milyon US \$
Tasarım ve bina bitiş tarihi	1989-1995



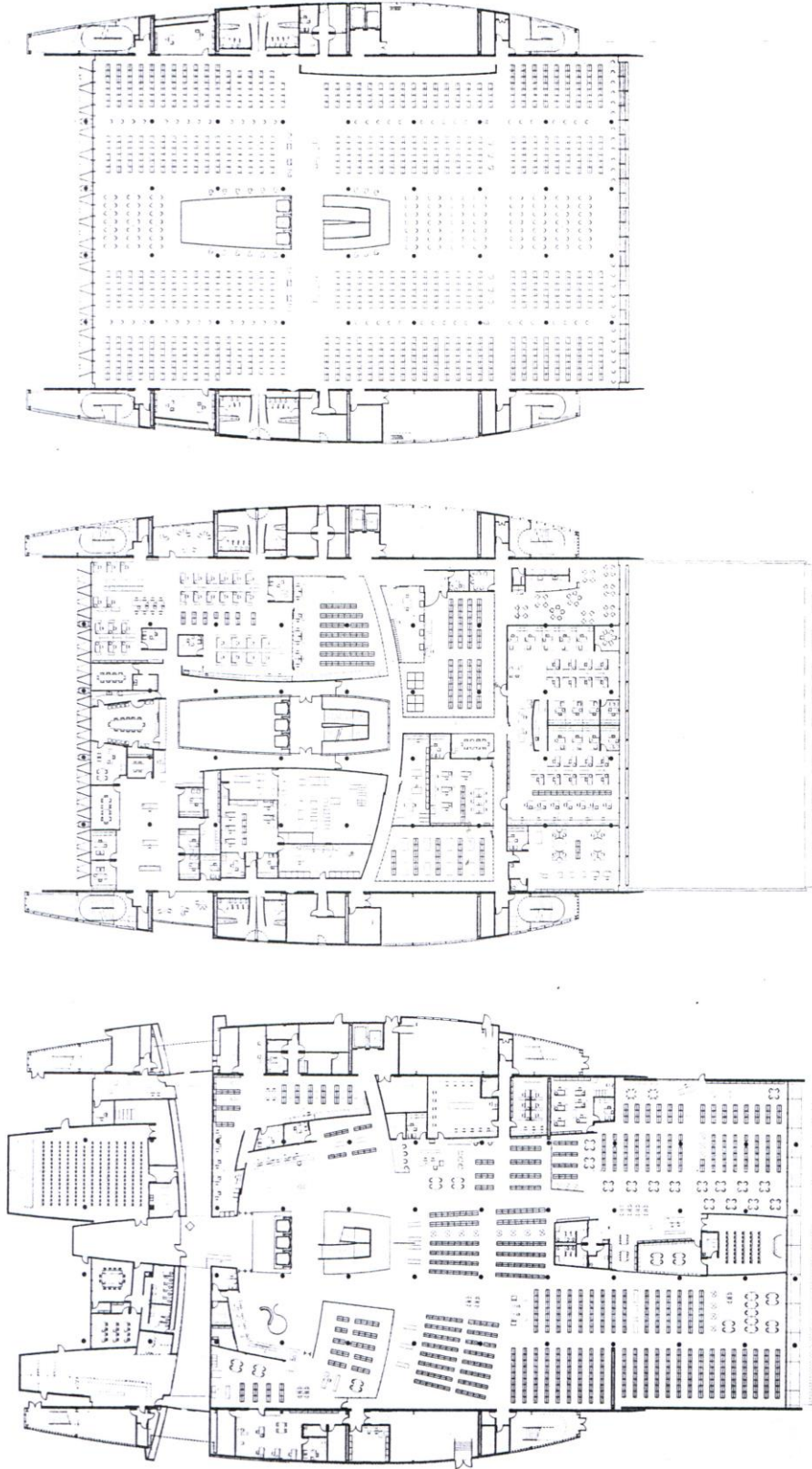
Şekil 6.35 Gölgeleme elemanları (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.36 Girişten geçen doğu-batı kesiti (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.37 Atriumdan geçen kuzey-güney kesiti (Academy Editions, 1997).



Şekil 6.38 (Üstten aşağı) Dördüncü kat planı, ikinci kat planı, zemin kat planı (Academy Editions, 1997).

6.12. Mount Angel Benedictine Koleji Kütüphanesi, Mount Angel, Oregon, USA

Alvar Aalto'nun son tasarladığı kütüphane olan Mount Angel Abbey Kütüphanesi Portland yakınlarında Oregon'dadır. Diğer kütüphanelerinde kullandığı yelpaze formu plan bu projede de dikkat çekmektedir. Işık kuzeye bakan hilal şeklindeki çatı penceresi ve 60° eğimli saydam cam yüzey arkasındaki beyaz yüzey ile ana okuma salonuna alınmaktadır. Gök ışığını tek yönden alır ve yansıyan ışığın iç mekana süzülmesini sağlar. Bu sayede hilal şeklindeki asma katta ve çevresindeki okuma alanlarında yeterli aydınlık düzeyi sağlanmış olur. Buna ek olarak, uygun ışık asma katın altında bulunan zemin kattaki açık raf alanlarına da, kullanıcıların aradıkları kitapları rahatlıkla bulabilmeleri için doğal aydınlatma sağlamaktadır.

Ana katın çevresinde yer alan açık kare alanları da, kuzeyden ışık alan yüksekte bulunan pencerelerle aydınlanmaktadır ki eğimli tavandan yansıyan ışık da yine bu karelerin aydınlanmasını sağlamaktadır. Eğimli tavan ve pencere altındaki dik duvar kuzey gök kubbenin ışığını alır. Bu yüzeylerin parlaklıkları, pencereden görünen gök ile arasındaki kontrastı azaltır. Buna benzer eğimli tavan, küçük konferans salonunun köşesindeki pencerelerin üstünde de kullanılmıştır. Eğimli tavandan yansıyan ışığa ek olarak, her alçak duvar da üstündeki pencere sayesinde yansıyan ışık olarak aydınlanmış olur (Moore, 1985).

Alvar Aalto tasarımlarında mimarlık, birkaç temel geometrinin farklı kombinasyonlarda birleşiminin geliştirilmesi değil, doğal ve yapma çevreyle beraber düşünülmesi, yani bir bakıma harmanlanmasıdır. Kütüphanenin doğu köşesinde, manastıra doğru, iki büyük Douglas köknar ağacı bulunmaktadır ve Aalto kütüphaneyi bu ağaçlara zarar vermeyecek şekilde projelendirmiştir. Özel bir çevre düzenlemesi yapmamaya ve arazinin doğal eğimini kullanmaya gitmiştir. Tepeden girişi olan bina bu cepheden oldukça mütevazı bir görünüme sahiptir ancak kuzey cephesi gözleri kamaştıracak güzelliktedir.

Raf alanlarının yarısı bodrum kattadır yani büyük bir kısmı zemin kotunun altındadır ki bodrum katı sadece kitapların depolanması için kullanılmaktadır. Üstteki iki kat ise kütüphaneye gelenlere hizmet verme amaçlıdır. Kütüphane çok güzel bir çevrede bulunmaktadır. Kuzeyde eşsiz manzaraya sahip olmasına rağmen; Aalto bu manzaranın kütüphane kullanıcılarının dikkatini dağıtmasına izin vermemiştir. Ona

göre bir kütüphane ‘ kitap okumaya davet etmeli’dir. Kişinin bilinçli olarak çevreye bakması, kullanıcıların üst katta sadece belli manzara noktalarına gitmesini, alt katta ise ayağa kalkıp pencerelere bakmasını gerektirir. Bu tasarım Mimar Alvar Aalto ‘nun kariyer hayatı süresinceki düşüncesini gösterir. Pencereler Alvar Aalto’ya göre bina içine ışık alan elamanlardır, manzara amaçlı değildir. Bu sebepten, cepheden aydınlatma yerine çatı aydınlatmasının geniş kullanımı, çatı lambası motifi, çatı ışıklıklarının dıştan lambalarla aydınlatılma detayı, hep mekana alınan ışığın karakterini göstermektedir. Işığı filtrelemek ve yönlendirmek için neredeyse tüm pencerelerde kullanılan ahşap gölgeleme elemanlarının aynı zamanda manzarayı engellemesi de bu düşüncenin ürünüdür.

Alvar Aalto iç mekan ile dış mekan arasında keskin bir ayrım yapmayı sever. Bu, Abbey Kütüphanesi için de geçerlidir. Sade tuğla yüzey, kampus, yaya yolu ile kütüphane iç mekanı arasında keskin bir sınır çizer. Buna rağmen, kütüphane girişi içeri davet edici bir görünüme sahiptir. İç ve dış fuaye alanları cam yüzeyli olup ; saydamlığı yani ulaşılabilirliği temsil eder. Göz yaşı formundaki sirkülasyon alanı dairesel çalışma alanına kadar çatı ışıklıklarıyla aydınlatılmaktadır.

Alvar Aalto’nun bir önemli ilgi alanı da atriumlardır. Abbey Kütüphanesindeki açık hava atriumu değildir. Yerini merkezi kapalı alanın varlığına ve böylece ışığın çatının en yüksek noktasından orta kata kadar süzülmesine bırakmıştır. Bu merkezi alanı çevreleyen alanlarda da bireysel çalışma alanları, üst katta uzun siyah masalar ve asma kat bulunmaktadır ki buralar kütüphaneye gelen okuyucuların ve araştırmacıların tercih ettikleri çalışma alanlarıdır. Asma katta en sık kullanılan referans kitapları bulunmaktadır.

Kütüphanedeki pek çok pencere çeşitli gölgeleme elemanlarıyla adeta kapatılarak kullanılmıştır. Alvar Aalto Avrupa’da bu elemanlar için çeşitli malzemeler kullanmıştır: ahşap, bakır, seramik , mermer, vb. Mt. Angel Kütüphanesi’nde de dikey ve kırmızı renkte ahşap gölgeleme elemanları kullanmıştır.

Alvar Aalto doku konusunda da çok bilinçli bir mimar olarak ünlüydü. Dökülen çimentonun içine kontrplak formları koyarak, çimentoya doku vermesini sağladı. Ahşabı öyle kullanırdı ki rengi görülürdü. Mount Angel Kütüphanesi’nde kullanılan ahşap mobilya onun Finlandiya’daki fabrikalarından getirilmiş böylece yerli Oregon

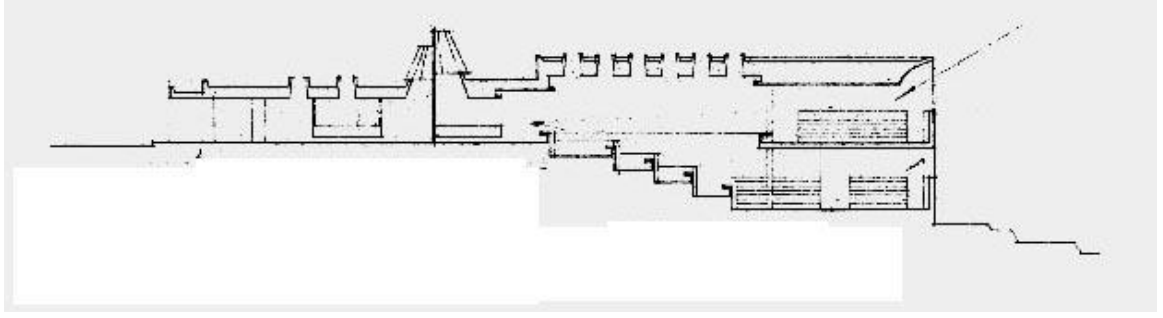
ahşaplarının, beyaz ve siyah renk olan bina dekoruyla istenilen sıcak kontrastı sağlanmıştır.

Alvar Aalto'nun binaları genelde yelpaze formu zemin kat planına sahiptir. Abbey Kütüphanesi'nde yelpazenin merkezi, danışma masasıdır. Bütün kitapların ve çalışma alanlarının bulunduğu bu yelpaze formu, L formu diğer bölgelerle birleşir ki buralarda da ön giriş, konferans salonu ve kütüphane çalışanlarına ait mekanlar bulunmaktadır.

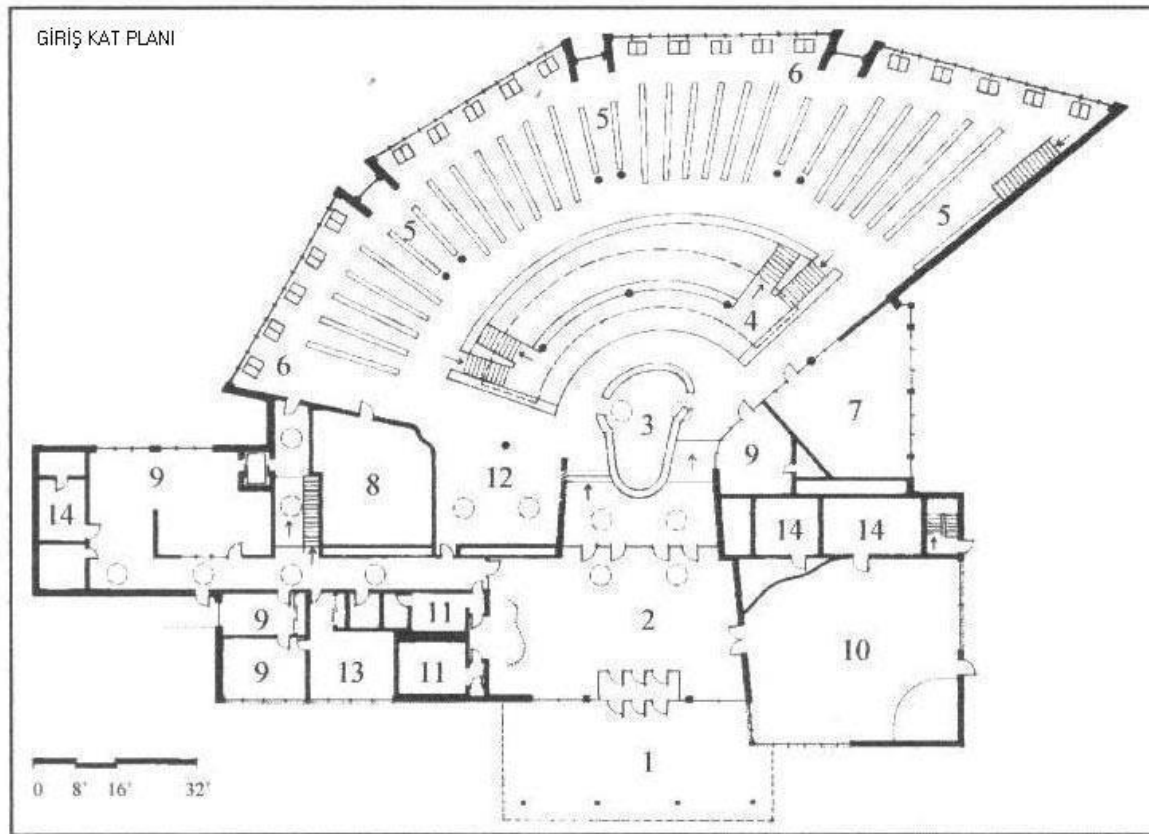
Son olarak ve belki de en önemlisi Alvar Aalto binalarında gün ışığının toplanması ve adeta kutlama yapması ön plandadır. Viipuri Kütüphanesi'nde Alvar Aalto'nun temel aydınlatma ölçütleri çoktan belirlenmiştir: gün ışığını bina içi alanların düzenlenmesinde kullanmak; çatı aydınlatmasının bina içi hareketini belirlemesi, daha düşük kotta tavan kullanımı gibi.

1967'de Mount Angel Abbey Kütüphanesi'nde Alvar Aalto yaptığı bir sunumda doğal aydınlatmanın, çalışan insanlar üzerindeki etkisinden bahsetmiştir. Merkezdeki çatı aydınlatması, çevresindeki çalışma masalarını ve merdiveni , güneşin doğudan batıya hareketi sırasında kütüphaneye kuzeyden alınan ışık sayesinde aydınlatmaktadır. Beyaz duvarlara vuran ışık demetleri de yansıyarak altında bulunan masalara ek aydınlatma sağlamaktadır. Buna benzer bir sistem kuzey duvarındaki açık karelerde kullanılmaktadır. İkinci katta kapalı karelerde bölücü eleman olarak cam kullanılmış olup, böylelikle cepheden alınan gün ışığının koridorlara kadar süzülmesi sağlanmıştır. En alt katta bulunan , binaya ışık alan büyük pencereler bile kitaplara zarar vermeyecek şekilde dik açıyla düşünülmüştür.

Alvar Aalto seri üretim alüminyum sandalyeleri seven bir mimar değildi. Seri üretimle kolayca yapılabilen ve ağırlıkça hafif olmasından dolayı teknik açıdan uygun olan bu sandalyeler, sıcak ve soğuk iyi iletmediğinden, parlayan krom yüzeylerinin ışığı çok parlak olarak yansıtmasından ve akustik açıdan uygun olmadığından Alvar Aalto'ya göre rasyonel değillerdir (www.mtangel.edu).



Şekil 6.39 Kütüphane kesiti (www.mtangel.edu).



Şekil 6.40 Zemin kat planı (www.mtangel.edu).

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. Giriş | 8. Nadir kitaplar |
| 2. Lobby | 9. Ofisler |
| 3. Ana Danışma | 10. Oditoryum |
| 4. Asma Kat | 11. Dinlenme Salonu |
| 5. Kitap Raf Alanı | 12. Bilgisayar alanı |
| 6. Açık Kareler | 13. Görevli Odası |
| 7. Periyodikler | 14. Depolama Alanı |

6.12.1. Mount Angel Kütüphanesi üzerine bir araştırma

Araştırma, Kaliforniya Eyaleti Teknik Üniversitesi öğrencisi, Mimarlık ve Şehir Bölge Planlama Koleji öğrencisi ve de bir lisans öğrencisi tarafından yürütücüleri yardımıyla yapılmıştır (Good).

Bu projeye ilgili bilgiler kütüphane kullanıcıları ile 21 Kasım Kış Ekinoksu'ndan 30 gün önce ve sonra yapılan görüşmeler sonucunda elde edilmiştir. Bu çalışma kullanıcı ihtiyaçlarını incelemek ve iç aydınlık düzeyinin kütüphane kullanıcıları tarafından istenilen düzeyle ne kadar örtüştüğünü ele almak için yapılmıştır.

44,000 m² lik Mount Angel Abbey Kütüphanesi deniz seviyesinden yaklaşık 137 m yükseklikte olup Willamette Vadisi'ne bakan bir tepede bulunmaktadır. Kütüphane 45° kuzey enlemindedir. Willamette Vadisi'nin yıllık yağış miktarı oldukça fazladır. Bu bölgede ılımlı iklim hakim olup, 30 yıllık ortalamaya göre sıcaklık 4°C ile 19°C arasında değişmektedir. Yıl boyunca bulutlu gün sayısı oldukça fazladır ; yılın % 19 günü açık, % 20 günü parçalı bulutlu ve % 61 günü de bulutlu geçmektedir.

Kütüphane, mimarisiyle, ek sistemleriyle, iç mekan düzeniyle, mobilyalarıyla, aydınlatma elemanlarıyla ve diğer elemanlarıyla bir tasarım ürünüdür.

Ekim 1997'de kütüphane çalışanlarıyla, servis yöneticileriyle, yönetimle ve kullanıcılarla görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın amacı, kütüphane aydınlatmasının kullanıcı ihtiyaçları açısından olumlu ve olumsuz yönlerinin irdelenmesidir. Sorular iki aşamada ele alınmıştır. Birinci aşama kütüphane çalışanlarına ve yönetime sorulan sorulardan; ikinci aşama ise kullanıcılara sorulan sorulardan oluşmaktadır. Birinci aşama soruları şunlardır:

- 1) İç mekan aydınlatmasının en hoşunuza giden yönü nedir?
- 2) Gün ışığı kullanımı kamaşma, malzeme yıpranması ya da aşırı ısı kazancına neden oluyor mu?
- 3) Kütüphane kullanıcıları doğal ve yapma aydınlatma sistemini kontrol edebiliyorlar mı?
- 4) Bina bitiminden sonra (1970 yılı) aydınlatma sisteminde bir değişiklik yapılmış mı?

5) Yapıldıysa; aydınlatma tasarımı ve kontrolüyle ilgili önemli bir değişiklik yapılmış mı?

İkinci aşama soruları ise:

- 1) Kütüphanenin hangi bölümünü (periyodik, bilgisayarlar, kareller, merkez okuma salonu,vb.) kullanıyorsunuz ?
- 2) Günün hangi saatlerinde kütüphaneyi kullanıyorsunuz?
- 3) Günün hangi zamanında burada bulunmayı seviyorsunuz?
- 4) Gün boyu ışık kalitesini nasıl tanımlarsınız?
- 5) Işık kalitesi yüzünden kütüphane içinde yer değişikliği yaptınız mı?
- 6) Aydınlik düzeyi, doğal ya da yapma ışık, hiç kullanım ihtiyacınızın ya da istediğinizin altında oldu mu?
- 7) Kamaşma yaşadınız mı; yaşadıysanız sizin için sorun oldu mu?
- 8) Kütüphanenin, doğal aydınlatma sisteminin istenen aydınlık düzeyini sağlamak için enerji tasarrufu ile iyileştirildiğine inanıyor musunuz?
- 9) Sizin, aydınlatma tasarımı ve kontrol sistemini geliştirilebilecek bir öneriniz var mı?

Sonuçlar dört kategoride incelenmiştir. Bunlar:

- 1) Kütüphane aydınlatmasıyla ilgili olumlu düşünceler
- 2) Aydınlatmanın geliştirilmesiyle ilgili düşünceler
- 3) Işığın kontrolü ve enerji korunumu ile ilgili düşünceler
- 4) Aydınlatma tasarımıyla ilgili diğer genel düşünceler

Yedi özel görüşme yapılmıştır. Bu kişiler kütüphane yöneticisi (KY), faaliyet yöneticisi (FY), emekli kütüphaneci (EK), ofis yöneticisi (OY), deneyimli danışma elemanı (DD), yeni danışma görevlisi (YD) ve kıdemli arşiv görevlisidir (KA).

Buna göre kütüphane aydınlatmasıyla ilgili olumlu düşünceler:

- 1) Gün ışığının gün boyu değişimini görmekten hoşnut olanlar bulunmaktadır (FY, EK, DD).

- 2) Kapalı gök koşulunda, ana çatı aydınlatması altındaki mekanda aydınlık düzeyinin daha yüksek olmasının ve gün içindeki ani gün ışığı değişiminin hoş karşılandığı belirtilmiştir (EK, OY, DD).
- 3) Çalışanlar, kütüphanede çalıştıklarından gurur duyduklarını binanın ‘sanat çalışması’ olarak nitelendirerek belirtmişlerdir.
- 4) Mimari formla aydınlatma sistemi tasarımı arasındaki ilişkiyi ve hareketliliği takdir eden çok kullanıcı olmuştur.
- 5) Kütüphanenin halka açık saatlerinde doğrudan güneş ışığının çatı pencerelerinden ve cephede yüksekte bulunan pencerelerden binaya girmesi çok nadir olarak nitelendirilmiştir. Haziran ayında birkaç gün haricinde, ana çatıdan güneş ışığının sadece sabahları çok erken saatlerde ya da öğleden sonraları alındığı belirtilmiştir (EK).
- 6) Kütüphanede kamaşma sorunu yaşanmamaktadır (FY, EK, KA).
- 7) ‘Işık bizim iklimimizde çok önemlidir ve Mimar Alvar Aalto bunu farketmiştir. Işığı hem estetik hem de fonksiyonel olarak kullanmasını takdir ediyorum’diyen olmuştur (EK).

Aydınlatmanın geliştirilmesiyle ilgili düşünceler :

- 1) Danışmadaki aydınlatma özellikle akşamları yeterli bulunmamaktadır. Yeterli sayıda aydınlatma aracı bulunmamakta ve küçük dairesel çatı aydınlatmaları da akşamları yeterli aydınlık düzeyini sağlayamamaktadır (KY,DD, YD, KA).
- 2) Periyodiklerin bulunduğu odada özellikle gazetelerin, dergilerin ve kitapların bulunduğu kısımda aydınlatma yetersizdir. Enerji tasarrufu açısından değiştirilen enkandesenler flüoresanlara göre çok daha iyi aydınlatma sağlıyordu (FY, OY).
- 3) Genel bilgisayar alanındaki bilgisayar ekranlarında kamaşma sorunu yaşanmaktadır (EK, DD).
- 4) Açık ve kapalı karelerde aydınlatma aracı kullanıcının tam önünde olduğundan kamaşma sorunu yaratmaktadır (KA).
- 5) Ana çatı aydınlatması ve yüksekte bulunan bant şeklinde pencere dizisi altındaki bazı kitapların sayfalarının köşelerinde ve ciltlerinde solma görülmektedir. Bu

kitaplar başka alanlara taşınmaktadır. Değersiz kağıtlardan yapılmış eski kitaplarda ve asitli kağıtlardan oluşan yeni kitaplarda dikkati çeken solma görünmemektedir (EK, KA).

Işığın kontrolü ve enerji korunumu ile ilgili düşünceler:

1) 1995 yılında yapılan enerji korunumu programına göre ana aydınlatma sistemi değişmiştir. Buna göre tüm enkandesen lambalar enerji tasarruflu flüoresanlarla değiştirilmiştir. Buna ek olarak, aydınlatma kontrolü de değişmiştir ki bunun sonucunda görevlilerin kontrol yetkisi artmış, kullanıcıların ise azalmıştır (FY).

2) Pek çok kütüphane elemanı enerji korunumu programı sonucu oluşan ışık kalitesinden memnun kalmamıştır. Okuma alanlarında özellikle akşamları kullanıcı algısını zorlaştıran yetersiz bir aydınlatma oluşmuştur. Bunun sebebi enkandesen lambaların flüoresanlarla değiştirilmesidir. Kütüphane kullanıcılarının şikayetleri üzerine periyodik odasında, lobby ve konferans salonunda tekrar enkandesen lambalar kullanılmaya başlanmıştır (KY, FY, DD, KA, EK).

3) Kapalı karelerde aydınlatma kontrolü danışmadan yapılmaktadır ve bu yüzden kullanıcılar masa lambalarını açmak ve kapamak için danışmaya gidip gelmek zorundadır. Karelerdeki kullanıcılar ise kendi özel ışık kontrollerini yapabilmeyi tercih etmektedir (EK, KA).

Aydınlatma tasarımıyla ilgili diğer genel düşünceler:

1) Alvar Aalto'nun tasarımı komisyonca kabul edildikten sonra, Aalto kütüphaneciden güneşin ve bulutların hareketini içeren, bölgedeki ışığın karakterini belirten bir çalışma istemiştir (EK).

2) Alvar Aalto, binadaki dominant renklerin kitaplardan ve binadaki kullanıcılardan oluşmasını istemiştir. Aalto, iç yüzeyleri açık renk tasarlayarak içerideki ışığın yansımalarını arttırmayı; kontrastı ve kamaşmayı ise azaltmayı hedeflemiştir (FY).

3) Aalto renklerden sıcak beyazı tercih ederken, kampus yöneticilerince iç duvarların ve tavanın rengi parlak beyaz olarak seçilmiş ve uygulanmıştır. Ancak birkaç yıl sonra renk çok parlak bulunduğundan Alvar Aalto'nun önerdiği sıcak beyaza boyanmıştır. Bu renk göze daha yumuşak gelmekte, daha az kamaşma yaratmakta ve kullanıcılar tarafından daha hoş bulunmaktadır (FY).

4) Ahşap gölgeleme elemanları altındaki pencerelerin temizlenmesi zor bulunmaktadır.

5) Binanın cephesinde bulunan ve doğrudan güneş ışığını önleyen ahşap gölgeleme elemanlarının bakımı çok zordur. Zeminden yüksekliklerinden dolayı çoğuna ulaşılammakta ve her üç ile beş sene arası boyanmaları gerekmektedir. Bazen de ince ahşap profilleri değiştirilmektedir (FY).

6) Kütüphanenin tasarımında bulunan kişilerden biri Alvar Aalto'ya kuzeye bakan vadide neden bu kadar az manzara penceresi olduğunu sorduğunda Aalto bir kütüphanenin içe dönük bir çevre yaratması gerektiğini belirtmiştir (EK).

7) Kütüphane genelde iç ortam sıcaklığı açısından oldukça konforludur (DD, YD).

Kullanıcılarla yapılan anketler sonucunda da aşağıdaki sonuçlar alınmıştır. Buna göre kütüphane aydınlatmasıyla ilgili olumlu düşünceler şunlardır:

1) Kütüphanedeki doğal aydınlatma çok güzel olarak nitelendirilmiş ve iç mekan formunu vurguladığı belirtilmiştir.

2) Güneşin doğuşunda, batışında ve şimşekli günlerde kütüphanenin çok güzel olduğu belirtilmiştir.

3) Binanın sanatsal açıdan verdiği huzurdan etkilenenler dikkatlerini daha iyi toplayabildiklerini belirtmişlerdir.

Aydınlatmanın geliştirilmesiyle ilgili düşünceler şunlardır:

1) Yeni enerji tasarruflu aydınlatma sistemi bazı alanlarda, özellikle periyodik odasında yeterli düzeyde ışık verememektedir.

2) Geceleri rafların alt seviyelerinde yeterli ışık olmamaktadır.

3) Gün boyu rafların üst kısımları doğal aydınlatmadan dolayı çok ışıklı olmaktadır ve ek bir aydınlatma gereksizdir.

4) Ahşap gölgeleme elemanları yüzünden pencereler kolayca temizlenememekte ve böylece içeri alınan doğal ışık azalmaktadır.

Işığın kontrolü ve enerji korunumu ile ilgili düşünceler şunlardır:

- 1) Raf alanlarında gerektiğinde açılıp kapatılabilecek bir aydınlatma sistemi düşünülmeliydi. Bu sistem enerji tasarrufu sağlarken, diğer yandan da binanın gerçek kullanım amacını yansıtarak binaya hareket kazandırabilirdi.
- 2) Raf alanlarında, enerji tasarrufu açısından, harekete bağlı bir otomasyon sistemi düşünülebilirdi.

Sonuç: Görüşmeler ve anketler sonucunda belli temaların baskın olarak belirtildiği görülmektedir. Kullanıcılar kütüphanede doğal ışığın kullanımını takdir etmektedir. Pek çok kullanıcı mimari form ile aydınlatma tasarımındaki beraberliği takdir etmektedir. Gün boyu doğal ışığın değişiminden ve kapalı gök koşulunda ana çatı aydınlatması altında iç aydınlık düzeyinin daha da yüksek olmasını görmekten hoşnut olanlar çoktur. Doğal aydınlatmanın kontrolüyle ilgili bir öneri ya da şikayet gelmemiştir.

Aydınlatma elemanlarıyla ilgili gelen şikayetlerin sonucunda ise, hatanın mimardan değil, binanın yapımından sonra bina içinde değişen faaliyetlerden kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Örneğin tasarımda kart kataloglama olarak düzenlenen alanın şu anda çatıdan aydınlatılan bilgisayar alanı olarak kullanılması gibi.

Enerji tasarrufu açısından ise karelerde kişisel kontrolü ve nadir kullanılan alanlarda –dinlenme odaları, nadir kullanılan odalar gibi - harekete duyarlı sensörler kullanımının istenmesi önem kazanmaktadır. Doğal aydınlatmaya göre otomatik dimmerlenen yapma aydınlatma sistemi de elektrik enerjisinin kontrollü kullanımını sağlayacaktır.

Çeşitli yapma aydınlatma elemanlarının (ankastre, sıva üstü downlightlar, masa lambaları, uzun tüpler gibi) ve doğal aydınlatma elemanlarının (yüksekte bulunan bant şeklinde pencere dizisi, dairesel yatay çatı pencereleri, ve güneşten uzağa yönlendirilmiş düşey ana çatı penceresi) kullanımı binayı zenginleştirmiştir. Düşey çatı penceresi, yüksekte bulunan pencereler ve yatay çatı pencereleri dahil tüm saydam yüzeylere yakın, ışığı yansıtıcı yüzeyler kullanan Alvar Aalto bu sayede gün ışığından maksimum yarar sağlamıştır. Kimi bölme duvarlarda –örneğin kapalı karelerde saydam ve yaygın ışık veren camlar kullanarak da cephedeki pencerelerden iç mekanlara ‘ödünç ışık’ sağlamıştır (Nathan Good).

Araştırma sonucunda varılan nokta şu şekilde belirtilmiştir:

Bu kütüphane gün ışığı tasarım konseptlerinin sadece açık gök koşullarıyla sınırlı olmadığını göstermiştir. Yaygın ışığın kullanımına bağlı olarak da kapalı ve bulutlu gök koşullarında da etkin gün ışığından faydalanabilir. Binanın performansı işletme sistemine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Enerji korunumu ihtiyacına bağlı olarak uygulanan değişikliklerde ışığın kalitesine önem verilmelidir (Nathan Good).

6.12.2. Alvar Aalto Kütüphaneleri'ne genel bakış

Pek çok Aalto binasında yapılan geziler ve altı ana kütüphanesinde yapılan detaylı aydınlık düzeyi ölçümlerinden sonra Fuller Moore, Aalto binalarının mimarisinin ve doğal aydınlatmasının zenginliğinden etkilenmiştir. Pek çok durumda bu ikili birlikte düşünülmüştür. Açık gök koşullarında ve yüksek enerji maliyetinin söz konusu olduğu tasarımlarda, modern mimarların Aalto'dan etkilenmesi gereken temel ölçüt beyaz yüzeylerin yaygın ikincil ışık kaynakları olarak kullanımınıdır. Bu ölçüt küçük cam yüzeyler kullanımına izin veren güneş ışığı kullanımına (yaygın gök ışığı yerine) adapte edilmelidir. Çatı aydınlatması için uygun yansıtıcı elemanlarla kullanılan güneşe bakan düşey çatı penceresi, cepheden aydınlatmada kullanılan yatay gölgeleme/yansıtma elemanları yüksek güneş açıları ve enerji korunumu için uygulanabilecek yansıtıcı ikincil ışık kaynağı elemanlarıdır (Moore, 1985).

Aalto binalarındaki tasarım konseptlerine bağlı olarak Amerika iklimine ve enerji kullanımına uygun olarak düzenlenmiş temel ölçütler şunlardır (Moore, 1985):

- 1) Maksimum güney açıklığı kullanmak.
- 2) Çok katlı binalarda dar planlar kullanarak cepheden alınan gün ışığının mekanın derinliklerine kadar ulaşmasını sağlamak.
- 3) İkincil ışık kaynakları olarak güneş ışığı alan beyaz yüzeyler kullanmak.

Bu yüzeyleri ana kaynaktan maksimum ışıyım alacak şekilde ve ışıyımı alabileceği en uygun konumda maksimum boyutuyla tasarlamak gerekir. Bu, açık renkli yüzeylerin bir ayna gibi kullanılmasıdır.

- 4) Yaygın ışık kaynaklarını (beyaz yansıtıcı yüzeyler ya da pencereden görünen gök) olabildiği kadar yükseğe yerleştirmek.

Yüksekte konumlanan pencereler ve yansıtıcı yüzeyler, göz hizasının üstünde yer alan parlak ışık kaynaklarının oluşturabileceği kamaşmayı azaltacaktır.

5) Gölgeleme elemanlarını yansıtıcı yüzeyler olarak kullanmak.

Bu özellik onların ikincil ışık kaynağı olarak fonksiyonlarını arttırırken, açık renklerde kullanımları görünen gök ile arasındaki kontrastın azalmasını sağlar.

6) Batı, doğu ve (gerekli durumlarda) kuzey cephesinde güneş ışığını kontrol etmek için düşey gölgeleme elemanlarını kullanmak.

Doğu ve batı yönlerindeki gölgeleme elemanlarının kuzeye doğru açılı bir şekilde konumlandırılması hem kuzey gök ışığından yararlanmayı sağlar, hem de sabah ve öğleden sonra doğrudan güneş ışığını engeller. Gölgeleme elemanları açık renklerde seçilirse doğrudan güneş ışığını yansıtarak ikincil ışık kaynakları olarak kullanılabilirler.

7) Otomatik, fotoselli yapma aydınlatma sistemi kullanmak.

Yapma aydınlatma sistemi ile entegre otomasyon sistemi, gün ışığı ile aydınlatma sisteminde enerji tasarrufu sağlarken kullanımda da kolaylıklar sağlar. Manuel olarak kontrol edilebilen sistemler kütüphane gibi çok kullanıcı binalarda tercih edilmemektedir.

8) Yüksekte bulunan pencerelerin ve düşey çatı pencerelerinin önüne, dıştan uygulanan yatay yansıtıcı yüzeyler kullanarak ışığın açık renkli tavanlardan yansımaları sağlamak.

Bu yöntem, tavanı ikincil ışık kaynağı haline dönüştürmek için uygulanmaktadır. Aynı zamanda gök ile pencere yüzeyleri arasındaki kontrast azaltılmış olur. Parlak yüzeyleri göz seviyesinin üzerinde tutarak kamaşmayı engellemek.

9) Pencerelerde ‘açık renkli doğramalar’ kullanmak.

Pencereleri bitişik duvarda bitecek şekilde genişleterek, oluşabilecek kontrast farkını azalırken aynı zamanda cephede bulunan pencerenin altındaki duvara da yansımış ışık sağlanabilir. Tavanın eğimli yapılması da gök ışığının tavandan yansıtılarak, yatay çalışma yüzeylerine yansımış ışık alınmasını sağlar.

10) Kontrollü güneş ışığı görsel işlevin çok önemli olmadığı alanlarda (sirkülasyon alanları, vb.) kabul edilebilir. Güneş ışığı iç mekana hareket ve canlılık getirir.

11) İç mekanları aydınlatmak için ‘ödünç alınmış ışık’ kullanmak.

Cama paralel bulunan saydam olmayan engelleri (duvar,vb.) azaltmak, ses izolasyonu için camdan bölücü elemanlar kullanmak ve mahremiyetin önemli olduğu veya istendiği yerlerde yarı saydam bölücüler kullanmak.

12) Düşey cam yüzeyler kullanmak.

Eğimli ve yatay cam yüzeylerin yaz aylarında gölgelendirilmeleri zordur. Düşey güney penceresi kışın daha çok, yazın daha az güneş ışığı alır.

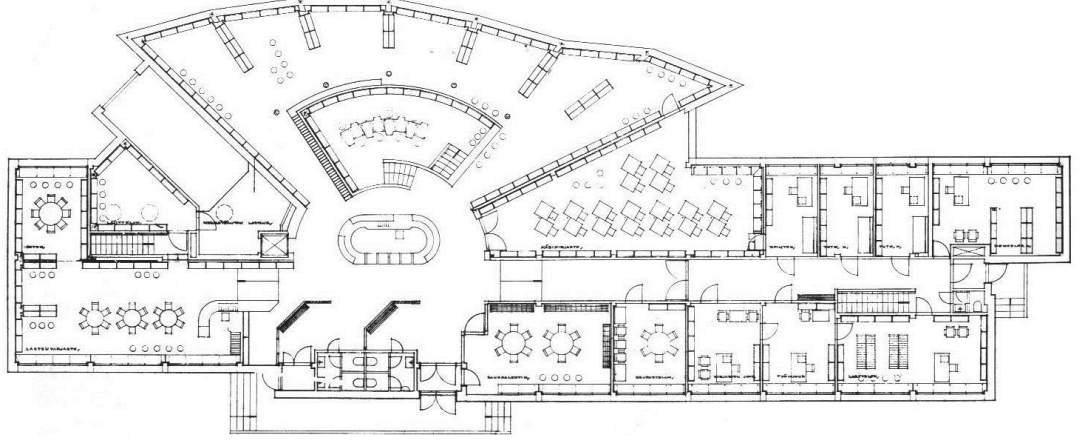
6.13. Seinajoki Halk Kütüphanesi, Seinajoki, Finlandiya

Kütüphane, yönetim ve kültür merkezi binalarının bir bölümünü oluşturur. Güneyde yelpaze formunda kütüphane yer alırken, ofisler ve küçük holler dikdörtgen blok içinde yer alırlar. Bu kattaki kitap alanlarına ek olarak alt katta da kitaplar ve çalışanlara ait dinlenme odaları bulunmaktadır ve bu cephe pencerelerle çevrilidir. Bina cephesi beyaz renk boyadır, çatı da bakır ile kaplıdır.

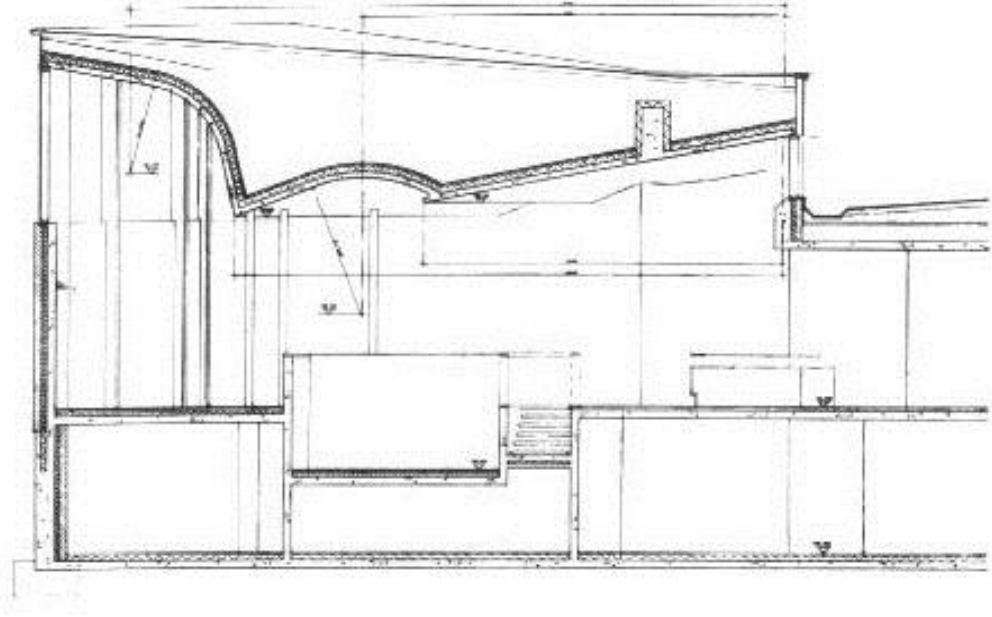
Seinajoki Kütüphanesi’nde ana okuma salonunun dört ayrı görsel çalışma alanı bulunmaktadır: kolonlar arasındaki çalışma alanları, alçak kottaki okuma alanı, kitap rafları ve görevli masası. Büyük ve yüksekte bulunan güney penceresi yatay ve açılı dıştan gölgeleme elemanlarına sahiptir. Çok parçalı gölgeleme/yansıtma elemanlarının her iki yüzeyi de beyaz renk olup 45°’lik açıyla tasarlanmıştır. 45°’den fazla açılarda, güneş ışığı bina içine doğrudan girememektedir ancak ışık bu elemanlar sayesinde yansıyarak içeri alınmaktadır. Yani bu büyük cam yüzey adeta yarı saydam bir yayıcı yüzey görevi görmektedir. Büyük alanı sayesinde okuyucunun görüş alanının üstündeki okuma alanlarını uygun şekilde aydınlatmaktadır. Sonuç olarak iyi bir ışık dağılımı, minimum kamaşma ile sağlanmıştır. Bunda da pencere yüzeyinin yüksekte bulunması rol oynamıştır.

45° altındaki açılarda sadece gök ışığı; kışın ise doğrudan güneş ışığı içeri alınmaktadır. Doğrudan güneş ışığının büyük bir kısmı büyük, eğrisel, yansıtıcı düşey çatı penceresinin alt kısmına çarpmaktadır. Bu kısım, pencereye göre

konumundan dolayı yüksek aydınlık düzeyine sahiptir. Bu parlak yüzey, düşey kitap raf alanları için dış duvardaki ana ışık kaynağıdır (Fleig,1963).



Şekil 6.41 Kütüphane planı (Fleig,1963).



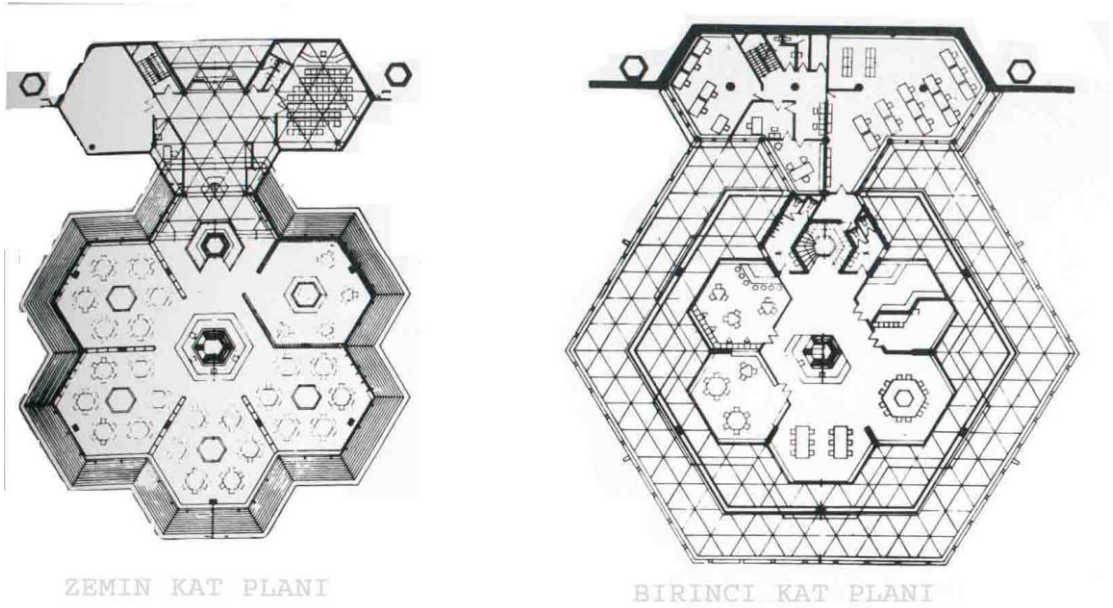
Şekil 6.42 Kütüphane kesiti (Fleig,1963).

6.14. Atatürk Şehir Kütüphanesi, İstanbul, Türkiye

Üç katlı kitaplık projesi Sedat Hakkı Eldem’e ait olup 1973-1975 yılları arasında yapılmıştır. Yönetim, servisler, kitap bakım, ciltleme vs. kısımları iki yandaki kanallarda konumlanan bina betonarme karkas taşıyıcı sistemi ile inşaa edilmiştir. En alt katta bulunan ve altıgen planlı olan kitap deposu yaklaşık 600.000 kitap kapasitelidir. Okuma ve inceleme salonları iki katta toplam 144 kişiye hizmet verecek kapasitededir (Tanyeli ,2001).

Ahşap kitap depolama ve çalışma masalarının kullanıldığı kütüphane, Marmara Denizi’ne bakan (planda altıgenin alt yarısı) çalışma düzleminden tavan kotuna kadar saydam cephelere sahiptir. Denize bakmayan yan cephelerde ise yüksekte bulunan bant şeklinde pencere dizisi kullanılmıştır. Binada tüm cepheyi çepeçevre saran yaklaşık 1 metre uzunluğunda saçak ile beton düşey elemanlar gölgeleme amaçlı düşünülmüştür.

Üst katta altıgen piramit kubbemsi pleksiglass örtüler altında büyük okuma salonu ve katalog salonu bulunmaktadır. Bu alanlar tepedeki yatay çatı pencereleri ile hacme gün ışığı almaktadır. Sergi ve konferans salonu girişin iki tarafındaki kanatlarda yer alır. Binanın merkezindeki monşarj shaftı kitap asansörü olarak depo ile katlar arasındaki ulaşımı sağlamaktadır (Tanyeli ,2001).



Şekil 6.43 Kütüphane planları (Bozdoğan,1987).

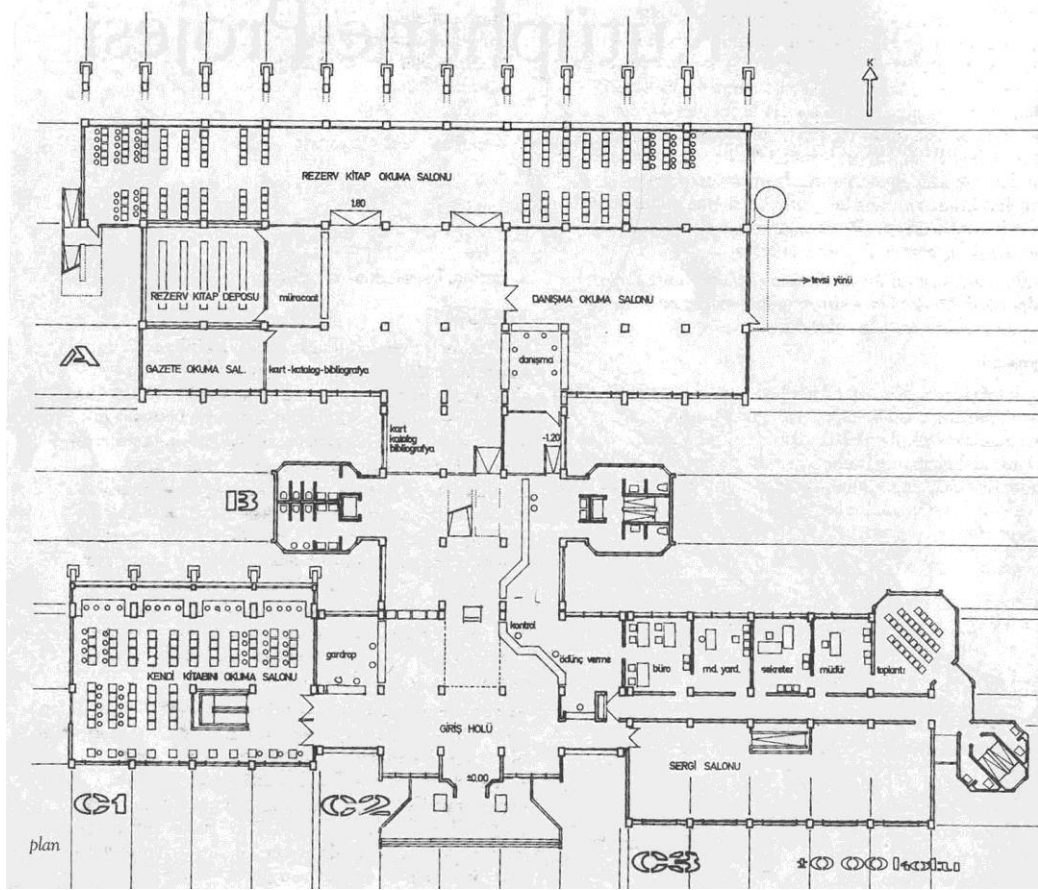
6.15. Anadolu Üniversitesi Merkez Kütüphanesi, Eskişehir, Türkiye

İTÜ döner Sermaye Yönetmeliği çerçevesi içinde yapılmak üzere Maçka Mimarlık Fakültesi Binası Bina Bilgisi Kürsüsü'ne 1978 yılında gelen proje, eski adı ile EİTİA (Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi) kampusunun genel planlaması içinde yer almaktadır.

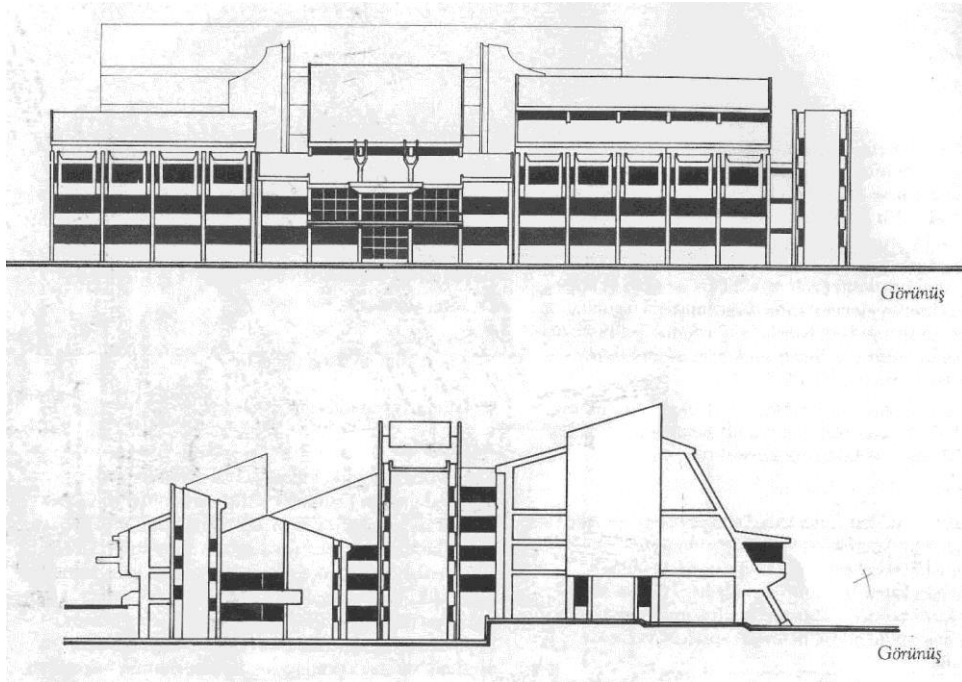
Kütüphane, kampusun merkezinde Merkez İdare Binası, Bilgi İşlem Merkezi ve Oditoryumla beraber iki katlı bir meydanın kuzeyinde yer alacaktır.

Depolama açık raf sistemi ile yapılmış olup 150.000 kitap ve 50.000 cilt dergilik kapasite öngörülmüştür. Depolardaki yaklaşık 10.000 cilt ve özel okuma salonundaki kapasite bunun dışındadır. Toplam 1000 kadar okuyucuya hizmet vermesi düşünülmüştür. Harita, mikrotex ve Nadir Eserler Salonu ile müzik bölümü kapasitesi bunun dışındadır.

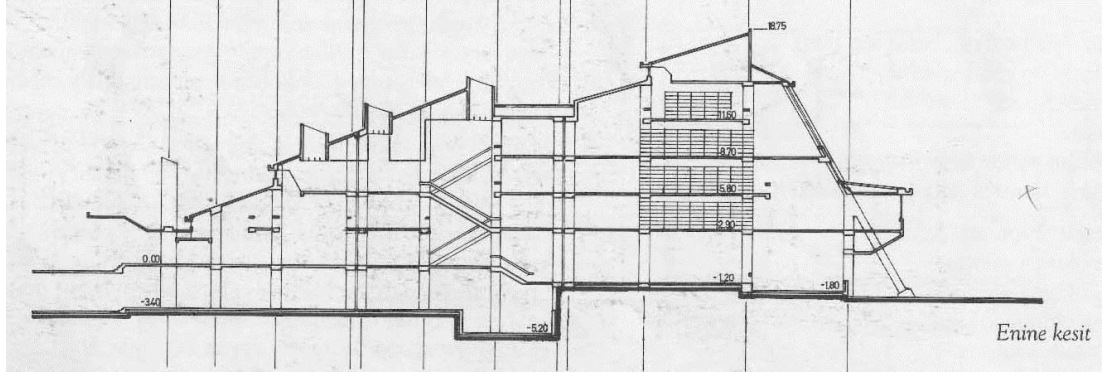
Okuyucu salonları (özel okuma salonu, harita ve müzik bölümleri hariç) doğuya, özel kareler ise batıya bakmaktadır. Kuzeydeki blokta yer alan Kitap ve Dergi Okuma salonlarının orta alanları ikişer katlı açık raf sistemi şeklinde depolama alanlarına ayrılmıştır. Okuma salonlarının dış duvarlarının önemli bir bölümü okuma nişleri olarak düzenlenmiştir. Kuzeye bakan 60°lik eğik cam yüzeyler okuma salonuna derinlemesine doğal ışık almayı amaçlamıştır. Bu şekillenmenin aynı zamanda inşaat hacminde ve bina kullanım sürecinde ısıtma maliyetlerinde de belli bir oranda ekonomi sağlayacağı hesaplanmıştır (YEM,1994).



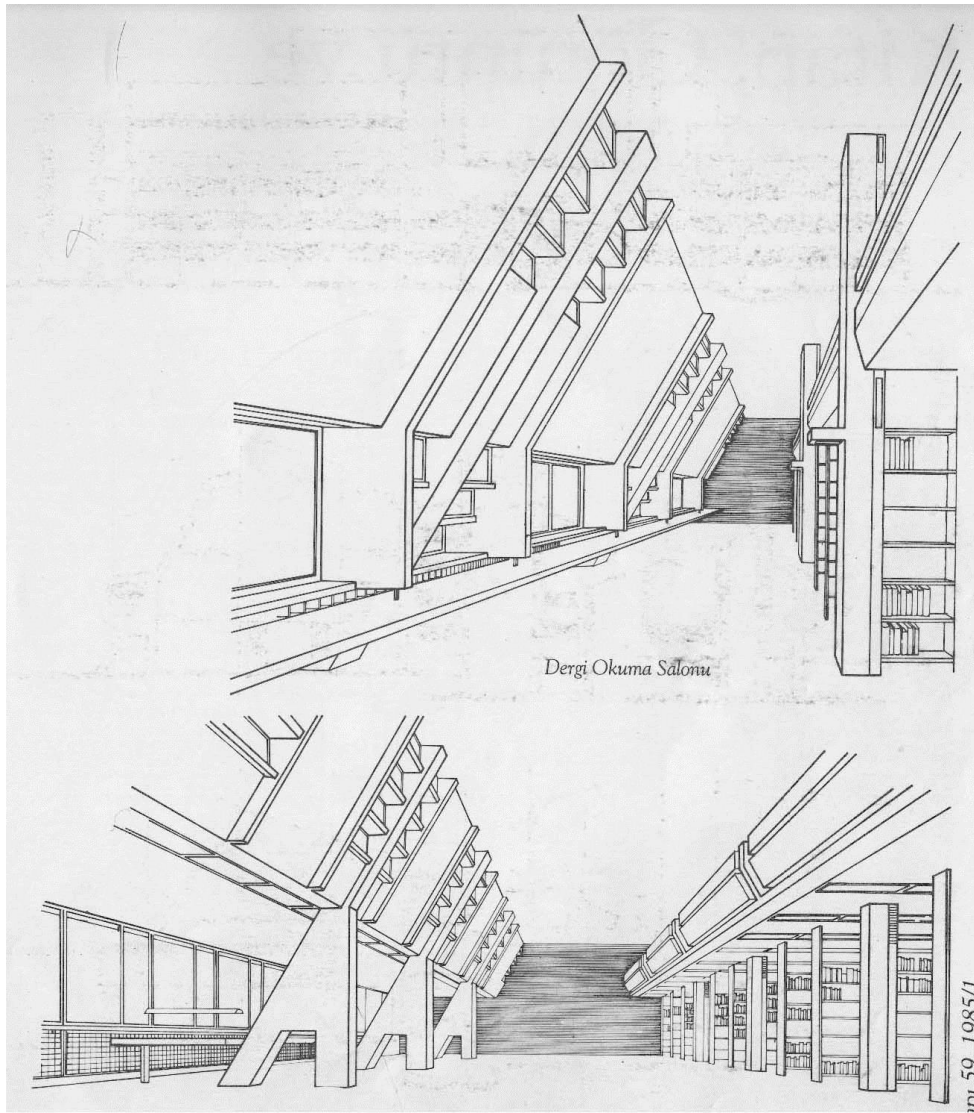
Şekil 6.44 Kütüphane planı (YEM,1994).



Şekil 6.45 Kütüphane kuzey cephesi (üstte) ,doğu cephesi (altta) (YEM,1994).



Şekil 6.46 Kütüphane kuzey-güney kesiti (YEM,1994).



Şekil 6.47 Kütüphane iç mekan perspektifleri. Dergi okuma salonu (üstte), kitap okuma salonu (altta) (YEM,1994).

6.16. Değerlendirme

Bölüm 6.1 – 6.15 kapsamında incelenen örnek kütüphane binalarının doğal aydınlatma sistemine ilişkin bilgiler bu bölümde tablolar halinde özetlenerek sunulmuştur. Tablo 6.1- 6.15 ‘de sunulan bu bilgiler aracılığıyla örnek binaların doğal aydınlatma sistemi açısından değerlendirilmesi gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

Tablo 6.1 Cranfield Üniversitesi Kütüphanesi

Genel bilgiler	
Konum	Cranfield Üniversitesi, Bedfordshire, İngiltere, 53°N
Kat sayısı, bina formu	3 katlı, kare formlu bina
Mimarı, yapım yılı	Sir Norman Foster Associates, 1992
Kütüphane türü, alanı	Üniversite Kütüphanesi, 3.000 m ²
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	Tamamen saydam yüzeyli cephe
Çatıdan aydınlatma elemanı	Düşey çatı pencereleri
Avlu, galeri, atrium, ışık kuyusu	Cepheden ve çatıdan gün ışığı ile beslenen atrium
Gölgeleme elemanı	Gölgeleme ve toplanma amaçlı giriş saçağı Cephede alüminyum çok parçalı yatay gölgeleme elemanları
Binada kullanılan malzemeler ve yüzey renkleri	
Dış cephe	Tamamen saydam cephe
Tavan	Alüminyum kaplama
Çatı	Çelik çatı strüktürü
Sirkülasyon alanları	Merdiven sosyal bir alan oluşturup, doğal ışık almaktadır. Çevresindeki çalışma alanlarına ve kitap raf alanlarına da yaygın karakterli ışık sağlamaktadır.
Mobilya	Alüminyum raf sistemleri
Hacim planlaması ve yönlendirme	
Kitap depolama alanları	Yaygın doğal ışık almaktadır.
Çalışma alanları	Yaygın doğal ışık almaktadır.
Düşey sirkülasyon alanı	Merdiven, merkezi alan olup doğal ışık almaktadır.
Bilgisayarlı çalışma alanları	Cepheye bakan bilgisayarlı çalışma alanları bulunmaktadır. Buralarda alüminyum çok parçalı yatay gölgeleme elemanları kullanılmıştır.
Ek bilgiler	
Bina gün ışığını etkin şekilde kullanmak üzere tasarlanmıştır.	

Tablo 6.2 Cambridge Üniversitesi Kütüphanesi

Genel bilgiler	
Konum	Cambridge, İngiltere, 51°N
Kat sayısı, bina formu	4 kat + 2 bodrum kat, dar dikdörtgen plan
Mimarı, yapım yılı	Sir Norman Foster Associates, 1990-1995
Kütüphane türü, alanı	Üniversite Kütüphanesi, 9.000 m2
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	Eğrisel tamamen saydam kuzeye bakan cam yüzey
Çatıdan aydınlatma elemanı	
Avlu, galeri, atrium, ışık kuyusu	Eğrisel tamamen saydam kuzeye bakan 4 katlı atrium
Gölgeleme elemanı	Batıda ve kuzeyde yatay gölgeleme elemanları
Binada kullanılan malzemeler ve yüzey renkleri	
Dış cephe	Taş kaplama ve cam yüzey
Döşeme	Betonarme döşeme
Çatı kaplaması	Kısmen giydirme cephe elemanları, kısmen cam yüzey
Çatı	Uzay kafes çatı
Cam	Kuzeyde silikon giydirme cephe
Hacim planlanması ve yönlendirme	
Çalışma alanları	Çalışma alanları saydam cam yüzeyle kuzeydeki yeşil alanlara bakmaktadır.
Bireysel çalışma alanları	Güneye bakan cephede yer almaktadır.
Diğer alanlar	Bodrum katta konferans salonu bulunmaktadır.
Kitap raf alanları	Planda ortada yer almaktadır
Sirkülasyon alanları	Saydam, sinüzoidal cam yüzeyli eğrisel batı cephesine bakan merdiven sosyal alan oluşturmaktadır.
Ek bilgiler	
Doğal aydınlatma sistemi kütüphane binasına rahatlık hissi vermesi açısından ve enerji korunumu açısından tercih edilmiş ve tasarımında önemle durulmuştur.	

Tablo 6.3 Gottingen Ulusal ve Üniversite Kütüphanesi

Genel bilgiler	
Konum	Gottingen, Almanya, 50°N
Kat sayısı, bina formu	4 kat, U formlu bina, ortogonal yayılış
Mimarı, yapım yılı	Prof Gerber & Partner, 1985-1993
Kütüphane türü, alanı	Üniversite Kütüphanesi, 23.342 m ²
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	Güneye bakan tamamen saydam yüzey
Çatıdan aydınlatma elemanı	Batıya bakan dört adet dizi halinde düşey çatı penceresi
Avlu, galeri, atrium, ışık kuyusu	Çatı pencerelerinin oluşturduğu atriumlar, Yatay ve düşey sirkülasyon sağlayan dairesel atrium
Gölgeleme elemanı	Tekstil gölgeleme elemanları
Binada kullanılan malzemeler ve yüzey renkleri	
Dış cephe	Doğal taş kaplama, cam yüzey
Döşeme	Açık gri betonarme döşeme, çelik taşıyıcı sistem
Tavan	Beyaz asma tavan
Mobilya	Kontrast yaratması açısından kayın kullanılmıştır.
Hacim planlanması ve yönlendirme	
Çalışma alanları	Saydam güney cepheye ve yeşil alana bakmaktadır.
Bireysel çalışma alanları	Doğuya bakmaktadır.
Kitap raf alanları	Güneye bakmaktadır.
Sirkülasyon alanları	Dört katlı, cam yüzeye sahip kubbeli yatay ve düşey sirkülasyonu sağlayan alan doğal ışık almaktadır. Bina merkezinde bir galeri içinde bulunan diğer bir merdiven de ortak alan oluşturmaktadır.
Ek Bilgiler	
Plandaki herbir parmak formunun arasında boylu boyunca uzanan düşey çatı pencereleri binaya doğal ışık sağlamadaki ana elemanlardır. Kütüphane gün boyu doğal aydınlatma sistemi ile aydınlanmaktadır.	

Tablo 6.4 Humboldt Kütüphanesi

Genel bilgiler	
Konum	Tegel Harbour, Berlin, Almanya, 52°N
Kat sayısı, bina formu	Doğu-batı aksında yayılış, dikdörtgen plan.
Mimarı, yapım yılı	Moore Ruble Yudell, 1986-1988
Kütüphane türü, alanı	Branş Kütüphanesi, 2.469 m ²
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	Kuzeyde niş şeklinde dizi pencereler
Çatıdan aydınlatma elemanı	Tüm güney cephede düşey çatı penceresi
Avlu, galeri, atrium, ışık kuyusu	Zemin kattaki çalışma alanlarına bakış sağlayan galeri
Gölgeleme elemanı	
Binada kullanılan malzemeler ve yüzey renkleri	
Dış duvar-cephe	Metal pencere doğraması, beyaz dış cephe
Döşeme	Betonarme
Çatı kaplaması	Sarı renk çinko çatı kaplaması
Tavan	Uzay kafes sistemden oluşan çatı strüktürü
Bölme duvar	Doğal ahşap ve boyalı yüzeyler
Mobilya	Ahşap sandalyeler, masalar
Hacim planlanması ve yönlendirme	
Kitap raf alanları	Güneye bakmaktadır.
Bireysel çalışma alanları	Kuzeye bakan nişler şeklindedir.
Çalışma alanları	Planda merkezde yer almaktadır.
Sirkülasyon alanı	Planda merkezde yer almakta ve ikinci katta galeriyi oluşturan aks olma niteliğindedir.

Tablo 6.5 Kuhmo Kütüphanesi

Genel Bilgiler	
Konum	Kuhmo, Finlandiya, 64°N
Kat sayısı, bina formu	Farklı tavan yüksekliklerinde birbirine geçmiş kütleler
Mimarı, yapım yılı	Nurmela – Raimoranta – Tasa, 1984-1988
Kütüphane türü, alanı	Yarışma Projesi, 1.904 m ²
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	Kuzey cephesinde bulunan büyük pencereler, güneyde yüksekte bulunan pencereler
Çatıdan aydınlatma elemanı	Eğimli çatı üzerinde yatay çatı pencereleri
Avlu, galeri, atrium, ışık kuyusu	
Gölgeleme elemanı	Saçak
Binada kullanılan malzemeler ve yüzey renkleri	
Dış cephe	Koyu mavi seramik kaplı sütun dizisi, cam yüzey
İç mekan	Açık renkler
Çatı kaplaması	Balçıklı kiremit
Tavan	Yüksek tavanlar
Ek Bilgiler	
Kütüphanedeki tüm mobilyalar ve aydınlatma araçları mimarlar tarafından özel olarak tasarlanmıştır.	

Tablo 6.6 Bellevue Halk Kütüphanesi

Genel Bilgiler	
Konum	Bellevue, Seattle, Washington, USA, 48° N
Kat sayısı, bina formu	Üç katlı bina, dikdörtgene yakın plan.
Mimarı, yapım yılı	Zimmer Gunsul Frasca, 1993
Kütüphane türü, alanı	Bellevue Halk Kütüphanesi, 11.811 m ²
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	Batıda ve doğuda büyük Güneyde küçük pencereler
Çatıdan aydınlatma elemanı	Kuzeye bakan cephede, yüksekte bulunan bir dizi düşey çatı penceresi
Avlu, galeri, atrium, ışık kuyusu	
Gölgeleme elemanı	Gölgeleme ve toplanma amaçlı ahşap saçak, Arkadlı güney cephe
Binada kullanılan malzemeler ve yüzey renkleri	
Dış cephe	Güney ve doğu cephe kırmızı kumtaşı kaplama kuzey ve batı cepheleri ahşap kaplama
Çatı	Paslanmaz çelik shed çatı, iç mekanda ahşap taşıyıcı mertekler
Mobilya	Beyaz renk kitap rafları
Hacim Planlanması ve yönlendirme	
Kitap raf alanları	Yüksekte bulunan düşey pencere dizisi
Okuma salonları	Arkadlı güney cephede arkadlar gölgeleme sağlar, üst katta da güneyde bulunan okuma odalarında saçakların tavana ışık yansıtması sağlanmıştır.
Bilgisayarlı çalışma alanları	Dolaylı aydınlatma tercih edilmiştir.
Sirkülasyon alanı	Merdiven kuzeyde yüksekte bulunan bant şeklinde düşey pencere (clereostory) ile doğal ışık almaktadır.
Ek Bilgiler	
Doğal aydınlatma sistemi kütüphane binasına rahatlık hissi vermesi açısından ve enerji korunumu açısından tercih edilmiş ve tasarımında önemle durulmuştur. Okuma alanlarında ve bilgisayarla çalışılan alanlarda, kamaşma kontrolü sağlamak ve gölgesiz alanlar yaratmak için dolaylı (endirekt) aydınlatma tercih edilmiştir. Üst katta güneyde bulunan okuma odalarında, saçaklardan yansımış ışık kullanılmıştır.	

Tablo 6.7 Sunshine Coast Üniversitesi Kütüphanesi

Genel bilgiler	
Konum	Sunshine Coast, Queensland, Avusturalya, 24° S
Kat sayısı, bina formu	3 katlı bina dikdörtgene yakın form
Mimarı, yapım yılı	Lawrence Nield & Partners – John Mainwaring & Associates, 1997
Kütüphane türü, alanı	Üniversite Kütüphanesi, 3.200 m ²
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	
Çatıdan aydınlatma elemanı	Güneye bakan eğimli düşey çatı pencereleri
Avlu, galeri, atrium, ışık kuyusu	Doğu cephesinde uzanan arkadlı avlu
Gölgeleme elemanı	Ahşap grid şeklindeki gölgeleme elemanları
Hacim Planlanması ve yönlendirme	
Kitap raf alanları	Güneye bakan eğimli düşey çatı pencereleri kullanılmıştır.
Okuma salonları	Güneye bakan eğimli düşey çatı pencereleri kullanılmıştır.
Bilgisayarlı çalışma alanları	Düşey gölgeleme elemanları düşünülmüştür.
Ek Bilgiler	
Mimar, binanın kuzey-doğu aksında uzanan arkad (geniş veranda) yaratmıştır. Burası binanın önünde boylu boyunca uzanan sosyal alan özelliği taşımaktadır. Arkad kuzey güneşinden de ahşap grid şeklindeki gölgeleme elemanları korumaktadır.	

Tablo 6.8 Literal Phoenix Kütüphanesi

Genel bilgiler	
Konum	Literal Phoenix, Linköping, İsveç, 59°N
Kat sayısı, bina formu	Üç kat, dikdörtgen form
Mimarı, yapım yılı	Nyrens Arkitektkontor, 1996
Kütüphane türü, alanı	Şehir kütüphanesi
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	Tamamen saydam cepheler
Çatıdan aydınlatma elemanı	Düşey çatı pencereleri (monitörü)
Avlu, galeri, atrium, ılık kuyusu	Zemin kattaki fuayeye bakan galeri
Gölgeleme elemanı	Saçak şeklinde geniş çatı Güneş ışığına duyarlı hareketli gölgeleme elemanları
Binada kullanılan malzemeler ve yüzey renkleri	
Dış cephe	Ahşap kaplama, cam yüzey
Döşeme	Meşe zemin kaplaması cepheye yakın kısımda kireçtaşı
Çatı	Ahşap çatı
Mobilya	Cephe boyunca uzanan deri kaplı sandalyeler
Hacim planlaması ve yönlendirme	
Okuma alanları	Zemin katta planda dağınık şekilde ve farklı platformlarla birinci katta özel odalar şeklindedir.
Sirkülasyon alanı	Ana okuma salonundaki iki merdiven ılık kuyularıyla gün ışığı almaktadır.
Ek bilgiler	
Üç kat yüksekliğindeki kütüphane binasının tüm cepheleri cam olsa da geniş çatı saçak görevi görmekte ve otomatik gölgeleme elemanları güneş ışığını engellemekte, ısı ve ılık kontrolü sağlamaktadır.	

Tablo 6.9 Missouri Sağlık Kütüphanesi

Genel Bilgiler	
Konum	Columbia, Missouri, USA, 38,6°N
Kat sayısı, bina formu	Dört katlı,iki dikdörtgen plandan oluşan bina
Mimarı, yapım yılı	Pearce Anonim Şirketi, 1985
Kütüphane türü, alanı	Sağlık kütüphanesi, 4.500 m ²
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	Batı ve doğu cephelerinde daha küçük olacak şekilde tüm cephelerde pencereler kullanılmıştır.
Çatıdan aydınlatma elemanı	Güneye bakan düşey çatı penceresi (clereostory)
Avlu, galeri, atrium, ışık kuyusu	1/3 ü saydam olan tonoz şeklinde litrium-galeri
Gölgeleme elemanı	Güney cephesinde gölgeleme elemanı, Çeşitli yatay gölgeleme/yansıtma elemanları, Yansıtıcı kirişler
Binada kullanılan malzemeler ve yüzey renkleri	
İç yüzeyler	Açık renk yansıtıcı yüzeyler
Kirişler	Mekanik ve yapma aydınlatma sistemiyle beraber çözülen güneş ışığını yansıtan düşey yansıtıcı/gölgeleme elemanı olarak kullanılan kirişler
Hacim planlanması ve yönlendirme	
Kitap raf alanları	Hacimde orta alanda yer almaktadır.
Okuma salonları	Cepheye ve galeriye bakacak şekilde tasarlanmıştır.
Sirkülasyon alanı	Dört katlı galeride yer alan merdiven gün ışığı alan merkezi alan görevi görmektedir.
Ek bilgiler	
Proje grubu güneş ışığını enerji korunumu ve neşeli, canlı bir çalışma ortamı yaratmak için optimum düzeyde kullanan bir bina tasarlamıştır. Bina tamamen doğal aydınlatma sistemi düşünülerek tasarlanmıştır. Yaz mevsiminde güneş ışığı engellenmemiştir. Artan soğutma yükü, azalan aydınlatma enerjisi yani elektrik yüküyle karşılanmıştır.	

Tablo 6.10 Mount Airy Halk Kütüphanesi

Genel bilgiler	
Konum	Kuzey Carolina, USA, 36.52° N
Kat sayısı, bina formu	Tek kat, kareye yakın form
Mimarı, yapım yılı	Edward Mazria, 1984
Kütüphane türü, alanı	Halk kütüphanesi
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	Güneye bakan pencereler
Çatıdan aydınlatma elemanı	Güneye bakan düşey çatı pencere (testere dişi) dizisi
Avlu, galeri, atrium, ışık kuyusu	Girişi sağlayan avlu
Gölgeleme elemanı	Düşey çatı pencerelerinde yatay gölgeleme/yansıtma elemanı Cephelerde kullanılan saçak şeklinde yatay gölgeleme/yansıtma elemanı
Binada kullanılan malzemeler ve yüzey renkleri	
İç yüzeyler	Beyaz renk
Çatı	İç mekana ışık yansıtan çatı yüzeyi
Mobilya	Ahşap kitap rafları
Hacim planlanması ve yönlendirme	
Kitap raf alanları	Kitap raf alanlarına direkt güneş ışığı alınması önlenmiştir.
Okuma salonları	Güneyde yer almaktadır.
Ek bilgiler	
Mimar Edward Mazria tarafından, Amerika Enerji Programı Bölümü'nün danışmanlığında 'pasif ısıtma ve doğal aydınlatma sistemi'nin sunumu olarak tasarlanmıştır. Maksimum gün ışığı sağlama düşüncesi, binanın kesitini oldukça etkileyen düşey çatı pencere dizisi, yatay gölgeleme/yansıtma elemanları ile çatı ve tavan yansıtıcılığını tasarıma getirmiştir. Modelleme ve şantiyede yapılan testler sonucu, istenilen amacın projeye etkisi ve verimi kanıtlanmıştır.	

Tablo 6.11 Phoenix Merkez Kütüphanesi

Genel bilgiler	
Konum	Phoenix, Arizona, USA, 33° N
Kat sayısı, bina formu	5 katlı dikdörtgene yakın formlu bina
Mimarı, yapım yılı	DWL Mimarlık – William Bruder, 1995
Kütüphane türü, alanı	Merkez kütüphanesi, 26.000 m ²
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	Kuzeyde ve güneyde tamamen saydam cam yüzey
Çatıdan aydınlatma elemanı	22 dairesel yatay çatı penceresi
Avlu, galeri, atrium, ışık kuyusu	Beş katlı ana okuma salonu - atrium
Gölgeleme elemanı	Güney cephesinde ve atriumda düşey louver
Binada kullanılan malzemeler ve yüzey renkleri	
Dış cephe	Doğu ve batı cepheler bakır levha giydirme cephe Kuzey ve güney cepheler cam yüzey
Çatı	Germe sistem çatı
Mobilya	Alüminyum mobilya
Hacim planlanması ve yönlendirme	
Kitap raf alanları	Kuzey ve güneye bakan cepheler, merkezi alanlar
Özel çalışma alanları	Kuzey ve güneye bakan cephelerde bulunmaktadır.
Okuma salonu	Beş katlı ana okuma salonu 22 dairesel yatay çatı penceresi ile aydınlanmaktadır.
Sirkülasyon alanları	Merdiven planda merkezde yer almaktadır. Üç saydam asansör ve bir büyük heykelsi merdiven atriumdan ışık alır.
Ek bilgiler	
Her kat için dört ayrı hava kontrol sistemi bulunmaktadır ve hava hareketi bilgisayarlarla kontrol edilmektedir. Güney cephede ve atriumdaki çok parçalı gölgeleme elemanları dahil olmak üzere her türlü mekanik gölgeleme elemanları bilgisayarlarca kontrol edilebilme özelliğine sahiptirler. Kuzeyde ve güneydeki saydam cam yüzeyler, içerideki kitapların ve kütüphane kullanıcılarının dışarıdan algılanmasını sağlayarak binanın esas işlevini vurgular.	

Tablo 6.12 Mount Angel Benedictine Koleji Kütüphanesi

Genel bilgiler	
Konum	Mount Angel, Oregon, USA, 45° N
Kat sayısı, bina formu	Zemin+asma+bodrum kat, yelpaze form + L form
Mimarı, yapım yılı	Alvar Aalto, 1964
Kütüphane türü, alanı	Kolej kütüphanesi, 44.000 m ²
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	Kuzeyde yüksekte bulunan pencere dizisi
Çatıdan aydınlatma elemanı	Kuzeye bakan düşey çatı penceresi, çatıdan lambalarla aydınlatılan yatay çatı pencereleri
Avlu, galeri, atrium, ışık kuyusu	
Gölgeleme elemanı	Düşey ve kırmızı renkte ahşap gölgeleme elemanları
Binada kullanılan malzemeler ve yüzey renkleri	
İç yüzeyler	Yansıtıcı elemanlar olarak düşünülen beyaz yüzeyler, bireysel çalışma alanlarında hole doğal ışık sağlayan saydam bölme duvar
Tavan yüzeyleri	Farklı kotlarda tavanlar doğal ışığın yansıtılarak iç mekana alınması için, eğimli tavanlar ise pencere ile duvar yüzeyi arasındaki kontrastı azaltmak için düşünülmüştür.
Mobilya	Ahşap mobilya
Hacim planlanması ve yönlendirme	
Kitap raf alanları	Bir dizi yüksek pencere bulunan kuzey cephesine dik şekilde planda ortada yer almaktadır.
Özel çalışma alanları	Kuzeyde cephede yer alan açık kare alanları yüksekte bulunan pencerelerle doğal ışık almaktadır.
Sirkülasyon alanı	Kuzeye bakan çatı penceresi ile doğal ışık almaktadır.
Ek bilgiler	
Bina içi alanların düzenlenmesinde doğal aydınlatma sisteminden yola çıkılmıştır. Işığı filtrelemek ve yönlendirmek için tüm pencerelerde kullanılan ahşap gölgeleme elemanlarının aynı zamanda manzarayı engellemesi istenmiştir.	

Tablo 6.13 Seinajoki Halk Kütüphanesi

Genel bilgiler	
Konum	Seinajoki, Finlandiya, 63° N
Kat sayısı, bina formu	Zemin+bodrum kat, yelpaze form+dikdörtgen form
Mimarı, yapım yılı	Alvar Aalto, 1965
Kütüphane türü, alanı	Halk kütüphanesi, 1.050 m ²
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	Güneyde yüksekte bulunan saydam yüzey Kuzeyde yüksekte bulunan saydam yüzey
Çatıdan aydınlatma elemanı	Eğrisel güneşten uzağa yönlendirilmiş düşey çatı penceresi
Avlu, galeri, atrium, ışık kuyusu	
Gölgeleme elemanı	Güneyde 45° açılı dıştan uygulanan çok parçalı yatay gölgeleme elemanı Kuzeyde, batıda ve doğuda düşey çok parçalı gölgeleme elemanları
Binada kullanılan malzemeler ve yüzey renkleri	
Dış cephe	Beyaz renk boyalı dış duvar Beyaz renk gölgeleme elemanları
Tavan yüzeyleri	Eğrisel, beyaz yansıtıcı tavan yüzeyleri
Çatı	Bakır kaplama
Hacim planlanması ve yönlendirme	
Kitap raf alanları	Güneye bakan yelpaze formda yer almaktadır.
Okuma alanları	Farklı kotlarda tasarlanan okuma alanları şeklindedir.
Sirkülasyon alanı	Danışma, yelpaze formun darlaştığı kısımda merkezde yer almaktadır.
Ek bilgiler	
45° den fazla açılarda, güneş ışığı bina içine doğrudan girememektedir. Çok parçalı gölgeleme elemanları sayesinde 45° den fazla açılarda gelen güneş ışığı yansıtılarak içeri alınmaktadır. Büyük saydam cephe dıştan gölgeleme elemanları ile birlikte adeta yarı saydam bir yaygın yüzey görevi görmektedir. Büyük alan sayesinde okuyucunun görüş alanının üstündeki alanları uygun şekilde aydınlatmaktadır.	

Tablo 6.14 Atatürk Şehir Kütüphanesi

Genel bilgiler	
Konum	İstanbul, Türkiye, 41°N
Kat sayısı, bina formu	2 kat, yedi adet altıgen formun birleşimi
Mimarı, yapım yılı	Sedat Hakkı Eldem, 1975
Kütüphane türü, alanı	Şehir Kütüphanesi, 5350 m ²
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	Parapetden tavana kadar saydam cepheler
Çatıdan aydınlatma elemanı	Altıgen piramit şeklinde pleksiglass saydam yüzeyli yatay çatı penceresi
Avlu, galeri, atrium, ışık kuyusu	
Gölgeleme elemanı	Tüm binada kullanılan saçak
Binada kullanılan malzemeler ve yüzey renkleri	
Dış cephe	Beton dış duvarlar, alüminyum doğrama, cam yüzey
Tavan yüzeyleri	Beyaz boyalı yedi piramit
Mobilya	Ahşap mobilya
Hacim planlanması ve yönlendirme	
Kitap raf alanları	Boğaza bakan cephelerde cepheye dik, arka cephelerde duvarlarda olacak şekilde düşünülmüştür.
Okuma alanları	Okuma alanları planda beş altıgen içinde olacak şekilde kitap raf alanları arasında düşünülmüştür.
Sirkülasyon alanı	Zemin katta merkezde bulunan danışma aynı zamanda monşarj içermektedir.
Ek bilgiler	

Tablo 6.15 Anadolu Üniversitesi Merkez Kütüphanesi

Genel bilgiler	
Konum	Eskişehir, Türkiye, 39°N
Kat sayısı, bina formu	2 kat, iki dikdörtgen planın birleşimi
Mimarı, yapım yılı	Atilla Arpat, 1978
Kütüphane türü, alanı	Üniversite Kütüphanesi
Doğal aydınlatma ve güneş kontrolü elemanları	
Cepheden aydınlatma elemanı	Cephede geri çekilmiş saydam yüzeyler Bir dizi bant pencere
Çatıdan aydınlatma elemanı	60°lik eğik çatı penceresi
Avlu, galeri, atrium, ışık kuyusu	
Gölgeleme elemanı	Geride bulunan pencerelerde binanın kendisi Saçak görevi görmektedir.
Binada kullanılan malzemeler ve yüzey renkleri	
Dış cephe	Tuğla kaplama + saydam yüzey
Tavan yüzeyleri	Beyaz renkli yüzeyler
Mobilya	Ahşap mobilya
Hacim Planlanması ve yönlendirme	
Okuma alanları	Kuzeye bakan 60°lik eğik cam yüzeylerden doğal ışık sağlanmaktadır.
Kitap raf alanları	Kuzeye bakmaktadır.
Özel çalışma alanları	Batıya bakmaktadır.
Sirkülasyon alanı	Binaya giriş güneyden olup yatay ve düşey sirkülasyon planda merkezden sağlanmaktadır.
Ek Bilgiler	

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kütüphane binaları için tasarlanan doğal aydınlatma sistemleri, görsel konfor koşulları ve enerji korunumu sağlanması açılarından doğal ışıktan olabildiğince yararlanmayı amaçlamalıdır. Kütüphanelerde gerçekleşen işlevler göz önüne alındığında, özellikle okuma salonlarının bu açıdan titizlikle tasarlanmaları gerekmektedir.

Bu çalışmada, kütüphanelere ilişkin temel tasarım ilkeleri açıklanmış ve bu ilkeler göz önünde bulundurularak doğal ışığın en etkin biçimde kullanılmasına yönelik doğal aydınlatma sistemleri tanıtılmıştır. Bölüm 6'da örnek olarak ele alınan onbeş adet kütüphane binası tanıtılmış ve bu binalarda kullanılan doğal aydınlatma sistemleri açıklanmıştır. Binaların bulundukları yöre, dış çevre, okuma salonlarının baktıkları yön gibi değişkenlere bağlı olarak tasarlanmış olan doğal aydınlatma ve güneş kontrolü sistemleri ile bu sistemleri oluşturan elemanlar Tablo 6.1. – Tablo 6.15. 'de verilmiştir.

Örnek kütüphanelerde yapılan analizler ve değerlendirmeler ile diğer bölümlerde verilen bilgiler doğrultusunda kütüphane binalarının tasarım kararlarına ilişkin aşağıdaki sonuç ve önerilere ulaşılmıştır:

İncelenen kütüphane binalarında yöresel özelliklere bağlı olarak güneşin ışıksal etkisinden kontrollü olarak yararlanmanın yanı sıra yaygın gök ışığından da yararlanabilmeyi amaçlayan tasarımların gerçekleştirildiği görülmektedir. Kütüphane binalarında yaygın ışığın kullanıldığı ve bunun için genelde tavan ve pencere kotunun üzerindeki duvar yüzeylerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu yüzeylerin beyaz ya da açık renklerde tercih edilmesi maksimum düzeyde yansımış ışık sağlama amacıyladır. Kütüphanelerde yaygın ışık kullanımını sağlamak amacıyla açık renk tavan ve duvar yüzeyleri uygun bulunmaktadır. Ortamda bulunan mobilyaların malzemeleri, renkleri, yüzeysel özellikleri, yüzey yansıtma katsayıları kamaşma oluşturma olasılığını belirlemektedir. Bununla birlikte çalışma düzlemi yüzeyi ile çevre yüzeylerin yansıtma katsayısı arasındaki oranların kabul edilebilir değerlerde olmasına önem gösterilmelidir. Çalışma alanlarında kamaşma yaratmaması açısından gün ışığı açıklığı ile açıklığa yakın yüzeyler (doğramalar, duvar yüzeyi ve kütüphane mobilyaları, tavan yüzeyi gibi) arasındaki kontrast düşük tutulmalıdır. Bunun için de

pencere doğramalarında, duvar ve tavan yüzeylerinde, mobilyalarda açık renkler kullanılmalıdır.

Genelde kuzey ve güney yönlerinde pencerelerin kullanıldığı, batı ve doğu cephelerinde ise daha küçük pencerelerin kullanıldığı ya da pencere kullanılmadığı görölmektedir. Kuzey yarımküre için güney cephesi batı ve doğu yönlerine göre kontrollü güneş ışığı almak için en uygun cephedir. İstenmeyen güneş ışığı cephede kullanılabilecek dıştan uygulanan hareketli gölgeleme elemanlarıyla yansıtılabilir ya da engellenebilir. İncelenen örnek kütüphanelerde, güney yönünde yatay gölgeleme elemanlarının tercih edildiğı, özellikle saçakların gölgeleme/yönlendirme amacıyla sıklıkla kullanıldığı görölmektedir. Kullanılan gölgeleme/yönlendirme elemanlarının çoğı dıştan uygulanmıştır. Dıştan uygulanan gölgeleme elemanları, istenmeyen güneş ışınımını cam yüzeye ulaşmadan keseceğinden, içten uygulanan gölgeleme elemanlarına göre daha etkindir. Bu elemanların otomasyon sistemi ile kullanımı ya da hareketli olanları daha uygundur. Gün ışığına göre çalışan bir otomasyon sistemi kütüphane kullanıcıları açısından tercih edilmektedir.

Yüksekte kullanılan pencerelerin tüm kütüphanelerde, hem kitap depolama hem de gün ışığı kullanımı açısından tercih edildiğı görölmektedir. Kütüphane binalarında cephe duvarları depolama açısından sıklıkla kullanıldığından yüksekte yer alan bant şeklinde pencereler kullanılmaktadır. Bu pencereler hacmin derinlerine kadar ışık sağlarlar. Yüksek pencereler, yansımış güneş ışığının en etkin şekilde alınmasına izin verirler, çünkü mobilyalar ve alçak bölücü elemanlar tavandan yansıyan ışığı engelleyemezler. Büyük cam yüzeylere sahip dış duvarlar hem kitap depolama alanlarına olanak tanımamaları, hem de herhangi bir gölgeleme/yansıtma elemanı ile kullanılmadığı zaman, gün boyu değişen gün ışığına bağlı olarak görsel konforsuzluk yaratmaları nedeniyle kütüphaneler için uygun bulunmamaktadırlar.

Kütüphaneler gün boyu ve geceleri geç saatlere kadar kullanılan binalar olarak, gün ışığından en etkin şekilde yararlanmak için tasarlanmalıdırlar. Gün ışığı miktarına bağlı olarak, doğal aydınlatma sistemi ile bütünleşik bir yapma aydınlatma sistemi elektrik enerjisi tüketimini en aza indirebilecektir. Doğal aydınlatma sistemi açıklıklarına bağlı olarak binanın ısıtma-soğutma yükü de tasarım sırasında hesaplanmalıdır. Etkin bir sistem için istenmeyen güneş ışığını kesen ve yansımış ışık kullanımı sağlayan gölgeleme elemanlarının doğal aydınlatma sistemini

desteklediği gibi, ısıtma istenen dönemde de yalıtım malzemesi görevi gördüğü düşünülmelidir.

İncelenen örnek kütüphanelerin vaziyet planında geniş yeşil alana sahip oldukları ve bu yeşil alanların manzara amaçlı kullanıldığı görülmektedir. Kütüphaneler, uzun süre çalışma, araştırma yapabilme ortamını sağlamak açısından konforlu ve kullanıcıyı sıkmayan çalışma alanları sağlamalıdır. Kullanıcının dinlenmesini sağlayacak manzaralar sunmalı ve kullanıcıya kütüphane içinde farklı karakterde çalışma alanları (aydınlatma, görsel iletişim, mahremiyet) sağlamalıdır. Güneş kontrolü sağlandığı sürece, kullanıcıya dış ortam koşulları hakkında bilgi veren saydam cephe ya da cepheler tasarlanmalıdır. Yeşil alanların dış yansıması bileşen açısından gün ışığı sağlamada binaya getireceği avantajlar da düşünülmelidir.

Düşey ve yatay sirkülasyon alanları, pek çok binada olduğu gibi kütüphane binalarında da ortak kullanım alanları ve sosyal alanlar olarak bina içinde kolay erişim sağlayabilecek nitelikte olmalıdır. Bu durum, özellikle düşey sirkülasyon alanları olarak kullanılan merdivenlerin saydam yüzeyler aracılığıyla çevresi ile iletişim kurmasını gerektirir. Merdivenler doğal ışığın ve buna bağlı olarak çatı pencerelerinin sık kullanıldıkları alanlardır. Atriumlarda bulunan merdivenler doğrudan güneş ışığını alarak kullanıcıya neşeli ve dinamik bir sirkülasyon alanı ve sosyal alan sunarlar. Çalışma alanlarında kontrol edilerek alınan gün ışığının merdivenlerde, sosyal alanlarda kontrol edilmeden kullanılması da binada hareket yaratacaktır.

Kütüphanelerin tasarımında, gelecekte oluşabilecek bina içi fonksiyonların değişimine uyulabilmesi amaçlanmalıdır. Özellikle, gelişen teknolojiye bağlı olarak gün geçtikçe kullanım alanı artan bilgisayarların kütüphanede ihtiyaçlar doğrultusunda daha yaygın olarak kullanılabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Sonuç olarak, doğal aydınlatma sistemi tasarımında, gelecekteki değişimlere uygun olarak görsel konfor koşullarının sürekliliğinin sağlanması amaçlanmalıdır.

Kütüphane binaları için aydınlatma sistemi seçimi diğer binalara göre biraz daha özenle üzerinde durulması gereken bir durumdur, çünkü aydınlatma sistemi birbirinden tamamen farklı pek çok amaca uygun olmalıdır. Doğal aydınlatma sisteminin okuma işlevini konforlu bir ortamda sağlayabilmesinin yanında, büyük saydam cephelerin bina dış görünüşüne etkisi çok büyüktür. Kullanıcıyı çeken büyük

saydam cepheler aynı zamanda ulusal, devlet, şehir ve halk kütüphanelerinin bulundukları bölgeler için birer simgesel bina olma niteliğini kolay erişilebilirliği ile desteklemektedir. Bu binalar doğal çevre ile iç içe olacak şekilde düşünülmeli, şehir gürültüsünden ve yoğun yapılaşmadan arındırılmalıdır.

Bu çalışmada ele alınan örnek binaların doğal aydınlatma sistemleri açısından incelenmesi sonucunda kütüphane işlevinin gerektirdiği tasarım özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece doğal aydınlatma sistemi ilkeleri ile binaya ilişkin tasarım kararları arasındaki bağıntı ortaya konulabilmektedir.

Özellikle kütüphane gibi görsel konfor gereksinimlerinin ön planda tutulması gereken binalarda, bu ilkelerin tasarım kararları üzerindeki etkisi vurgulanmıştır. Bu çalışmada varılan sonuçlar kütüphane ve benzeri işlevlerdeki binaların tasarlanması sürecinde doğal aydınlatma sistemleri ile ilgili kararların alınması aşamasında yararlı olabilecek ve ileride yapılacak çalışmalara ışık tutabilecektir.

KAYNAKLAR

- Anon**, 2000. Daylight in Buildings, International Energy Agency, USA.
- Academy Editions**, 1997. Library Builders.
- Architectural Review**, Nisan 1999, University Library, Sunshine Coast, Queensland, Australia LAWRENCE NIELD, sayı 1226.
- Architectural Review**, Mayıs 2001, Library, Linköping, Sweden NYRÉNS ARKITEKTKONTOR, s.65-69.
- Aydınlı, S.**, 1981. Über die Berechnung der zur Verfügung stehenden Solarenergie und des Tageslichtes, VDI Zeitschriften.
- Berköz, Eşher**, 1983. Güneş Işınımı ve Yapı Dizaynı, *Profesörlük Tezi*, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.
- Berköz, E. ve Küçükdoğu, Ş. Mehmet**, 1983. Çevre Kontrolünde Aydınlatma Ders Notları, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- Berköz E., Küçükdoğu M., vd.**, 1995. Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, INTAG 201, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, İstanbul.
- Bozdoğan, Sibel**, 1987. Sedat Eldem : Architect in Turkey / Sibel Bozdoğan, Suha Özkan, Engin Yenal, Singapore: A Mimar Book, c 1987.
- CIE**, CIE 1986. Guide on Interior Lighting Second Edition.
- Cole, R.J.**, 1976. Direct solar Radiation Data as Input Into Mathematical Models Describing The Thermal Performance of Building-I, Building and Environment, Vol.11 No.3.
- Duffie, J.A., Beckman, W. A.**, 1974. Solar Energy Thermal Processes, John Wiley and Sons.
- Erco**, March 1994. Lichtbericht 45.
- Fleig, Karl (ed.)**, 1963- 1971. Alvar Aalto, Band II, 1963- 1971, Les Editions d'Architecture Artemis Zurich.

- Goodbar, I.,** Haziran 1976. Possible Reduction of Fading from Art Objects by Elimination of the North Skylight, Lighting Design and Applications.
- Halbertsma, N.A., Jansen, J,** 1955. CIE Compte Rendu, 13th Session, Vol.I, Zurich.
- Harrison, L. S.,** 1954. An Investigation of the Damage Hazard in Spectral Energy, Illuminating Engineer 49(5):253.
- Hopkinson, R.G., Kay, J.D.,** 1969. The Lighting of Buildings, Frederick A. Praeger, London.
- Hopkinson, R. G., Petherbridge, P. , Longmore, J.,** 1966. Daylighting, William Heinemann Ltd., London.
- <http://www.anadolu.edu.tr>**
- <http://arch.ced.berkeley.edu/vitalsigns/bld/Casestudies/angel.pdf>,** 1997-1998. Good, Nathan, Kaliforniya Teknik Üniversitesi.
- http://arch.ced.berkeley.edu/vitalsigns/workup/rpi/watson_mtair.html,** Vital Signs Project : Daylighting in Three Libraries – Mt. Airy Library.
- http://arch.ced.berkeley.edu/vitalsigns/workup/phoenix_lib/phoenix_bkgd.html,** Vital Signs Project : Phoenix Central Library.
- <http://dea.human.cornell.edu/ECotecture/glazing.htm>,** Department of Design and Environmental Analysis, Cornell University.
- <http://www.bsu.edu>,** Moore, Fuller, Indirect sunlighting and skylighting : Strategies Used by Alvar Aalto, Department of Architecture Miami University, Oxford, Ohio, USA.
- <http://www.caed.asu.edu/vitalsigns/pictures/c-pict/nrguse/phwork.htm>**
- <http://www.fosterandpartners.com>**
- http://www.greatbuildings.com/buildings/Mount_Angel_Library.html**
- http://mazria.com/projects/mt_airy0.html**
- <http://www.moorerublejudell.com/02Port/2HM.html>**
- <http://www.mtangel.edu/library/main/aalto.htm>,** Şubat 1999.
- <http://www.mtangel.edu/library/photos/photos.htm>,** copyright 1998, Nathan Good.
- <http://www.pbase.com/image>**

<http://www.tdk.gov.tr/tdksozluk/sozara.htm>

http://www.uh.edu/~lbachman/bsi/case_studies/spring2000/mazria

http://www.uia-architectes.org/texte/england/Benedictus/2Benedictus_1996.htm

<http://www.usc.edu.au/library/library1.html>

http://www.zgf.com/projects_public1.asp?id=1&projtype=Public/Civic

IESNA, The IESNA Lighting Handbook Reference & Application, Office Lighting
Educational Facility Lighting.

Kaufmann, J.E., 1972. IES Lighting Handbook, 5th Edition, Illuminating
Engineering Society, New-York.

Kimball, H.H., 1923. Daylight Illumination on Horizontal, Vertical and Sloping
Surfaces, Report of the Committee on Sky Brightness: Trans. IES
(USA), Vol.18.

Kittler, R., 1967. Standardization of Outdoor Conditions for the Calculation of
Daylight Factor with Clear Skies, Sunlight in Buildings,
Bouwcentrum International, Rotterdam.

Konya, Allan, 1986. Libraries: a design guide, Architectural Press, London.

Krochmann, J., 1963. Über die Horizontalbeleuchtungsstärke der
Tagesbeleuchtung, Lichttechnik, Vol. 15.

Krochmann, J., Müller, K. Über die Horizontalbeleuchtungsstärke und die
Zenitleuchtdichte Des Klaren Himmels.

Küçükdoğu, M.Ş., 1976. İklimsel Konfor ve Aydınlik Seviyesine Bağlı Görsel
Konfor Gereksinimleri Açısından, Pencereilerin Tasarlanmasında
Kullanılabilecek Bir Yöntem, *Doktora Tezi*, İTÜ Mimarlık Fakültesi,
İstanbul.

Retzow, V., 1970. Lichttechnik, Vol. 22.

Krochmann, J., 1978. Zer Frage der Beleuchtung von Müssen, Lichttechnik (3) :
104-5.

Lam, M. C. William, 1986. Sunlighting As Formgiver For Architecture, Van
Nostrand Reinhold Company, New York.

Loudon, A.G., 1965. Overheating of Building by Solar Radiation, Part I, Incident
Radiation, BRS Note, IN 6/65.

- Lynes, J.A., Crisps, V.H.C.,** 1979. A Model of Daylighting Availability for Daylighting Design, BRE, Department of Architecture, PD 143/79, BRS Garston.
- Moon, P., Spencer, D.E.,** 1942. Illumination From a Non-Uniform Sky, Trans. IES (USA), Vol. 37.
- Moore, Fuller,** 1985. Concepts and Practise of Architectural Daylighting, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Ne'eman, E.,** 1983. A Comprehensive Approach to the Integration of Daylight and Electric Light in Buildings, Proceedings of the International Daylighting Conference, Phoenix, Arizona.
- Robbins, Claude L.,** 1986. Daylighting Design And Analysis, Van nostrand Reinhold Company, New York.
- Schüepp,W.,** 1996. Direct and Scattered Radiation Reaching the Earth, as Influenced by Atmosphere, Geographical and Astronomical Factors, Robinson, N. (ed.) Solar Radiation, Amsterdam: Elsevier Publishing Company.
- Tanyeli, Uğur,** Aralık 2001. Sedat Hakkı Eldem, Boyut Yayın Grubu.
- Thompson, Goldfrey,** 1989. Planning and Design of Library Buildings, Butterworth Architecture Library of Planning and Design.
- Threlkeld, J. L.,**1963. Solar Irradiation of Surfaces on Clear Days, Ashrae Transactions, C. 69, No. 1804.
- Threlkeld, J. L.,**1970. Thermal Environmental Engineering, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Yener, Alpin K.,** 1996. Pencereelerde Uygulanan Gölgeleme Araçlarının Tasarımında İklimsel ve Görsel Konfor Koşullarının Sağlanması Amacıyla Kullanılabilecek Bir Yaklaşım, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- YEM,** 1994. Kültür yapıları : Müzeler, kültür merkezleri, kütüphaneler, galeriler, İstanbul : Yapı Endüstri Merkezi Yayınları.

EK A - Cranfield Üniversitesi Kütüphanesi - Bedfordshire, UK



Şekil A.1 Ön görünüş (<http://www.fosterandpartners.com>).



Şekil A.2 İç görünüş (<http://www.fosterandpartners.com>).



Şekil A.3 Bilgisayarlı çalışma alanına bakış (<http://www.fosterandpartners.com>).

**EK B - Cambridge Üniversitesi Squire Hukuk Fakültesi Kütüphanesi
Cambridge, UK**



Şekil B.1 İç görünüş (<http://www.fosterandpartners.com>).



Şekil B.2 Binaya ait perspektif (<http://www.fosterandpartners.com>).

EK C - Gottingen Ulusal ve Üniversite Kütüphanesi - Gottingen, Almanya



Şekil C.1 İç görünüş (Erco,1994).



Şekil C.2 Binaya ait perspektif (Erco,1994).

EK D - Humboldt Dal Kütüphanesi - Tegel Harbour, Berlin, Almanya



Şekil D.1 Binaya ait perspektif.



Şekil D.2 Binanın iç görünüşü (<http://www.moorerubleyudell.com>).



Şekil D.3 Binaya ait perspektif (<http://www.moorerubleyudell.com>).

EK E - Bellevue Halk Kütüphanesi - Bellevue, Seattle, Washington, USA



Şekil E.1 Güney cephesi (<http://www.zgf.com>).



Şekil E.2 İç mekan görünüşü (<http://www.zgf.com>).

EK F - Sunshine Coast Üniversitesi Kütüphanesi - Queensland, Avusturalya



Şekil F.1 Batı cephesi.

EK G - Mount Airy Halk Kütüphanesi - Kuzey Carolina, USA



Şekil G.1 Kütüphane girişi (<http://mazria.com>).



Şekil G.2 Kütüphane iç görünüşü (<http://mazria.com>).

EK H - Phoenix Merkez Kütüphanesi - Phoenix, Arizona, USA



Şekil H.1 Batı cephesi.



Şekil H.2 Binaya dıştan bakış (<http://www.caed.asu.edu>).



Şekil H.3 İç görünüş.

EK I - Mount Angel Benedictine Koleji Kütüphanesi - Mount Angel, Oregon, USA



Şekil I.1 Kütüphane giriş cephesi (<http://www.greatbuildings.com>).



Şekil I.2 Kütüphane doğu cephesi (<http://www.mtangel.edu>).



Şekil I.3 Kütüphane kuzey cephesi (<http://www.mtangel.edu>).



Şekil I.4 Çatı penceresi (<http://www.mtangel.edu>).



Şekil I.5 Çatı aydınlatmaları (<http://www.mtangel.edu>).



Şekil I.6 Okuma salonuna çatı pencerelerinden alınan gün ışığı (<http://www.mtangel.edu>).



Şekil I.7 Merdivene çatı penceresinden alınan gün ışığı (<http://www.mtangel.edu>).



Şekil I.8 Danışmaya çatı pencerelerinden alınan gün ışığı (<http://www.mtangel.edu>).



Şekil I.9 Açık karellere yüksekte bulunan bant şeklinde pencere dizisinden alınan gün ışığı (<http://www.mtangel.edu>).



Şekil I.10 Özel çalışma alanları (<http://www.mtangel.edu>).



Şekil I.11 Özel çalışma alanlarında kullanılan saydam bölücü elemanlara bakış (<http://www.greatbuildings.com>).

EK J – Atatürk Şehir Kütüphanesi - İstanbul, Türkiye



Şekil J.1 Okuma salonu cephesi (Bozdoğan,Sibel).



Şekil J.2 Bina perspektifi (Bozdoğan,Sibel).



Şekil J.3 Okuma salonu (Bozdoğan,Sibel).

EK K – Anadolu Üniversitesi Merkez Kütüphanesi - Eskişehir, Türkiye



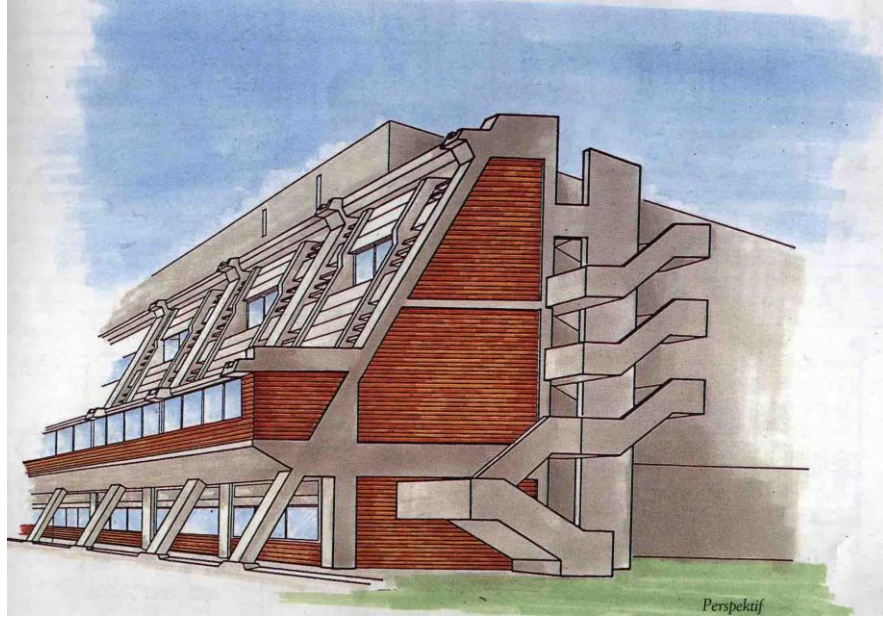
Şekil K.1 Kütüphane giriş cephesi. (<http://www.anadolu.edu.tr>).



Şekil K.2 Perspektif (<http://www.anadolu.edu.tr>).



Şekil K.3 Kütüphane giriş cephesi. (<http://www.anadolu.edu.tr>).



Şekil K.4 Kütüphane perspektifi (<http://www.anadolu.edu.tr>).

ÖZGEÇMİŞ

25.10.1978 Antalya doğumlu Serpil Kandişer, orta öğrenimini 1989-1993 yıllarında Antalya Anadolu Lisesi'nde, lise öğrenimini 1993-1996 yıllarında Özel Akdeniz Koleji Fen Lisesi'nde tamamladı. 1996 yılında başladığı İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nden 2000 yılında mezun oldu. Aynı yıl İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Fiziksel Çevre Kontrolü Programı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.

2000-2003 yılları arasında çeşitli mimari bürolarda çalıştı. Halen mimarlık, dekorasyon ve proje uygulama yapan bir firmada çalışma hayatına devam etmektedir.

İletişim : kandiser@yahoo.com