

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SERGİ SALONU AYDINLATMASINDA GENEL
İLKELER
VE
İKİ SERGİ SALONUNUN İNCELENMESİ**

Mimar Yıldız BAYER

**FBE Mimarlık Anabilim Dalında Yapı Fiziği Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Rengin ÜNVER

İstanbul, 2007

İÇİNDEKİLER

Sayfa

SİMGE LİSTESİ.....	i
KISALTIMA LİSTESİ.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vi
ÖNSÖZ.....	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. SERGİ SALONLARI.....	3
2.1. Sergi Salonu Sınıflandırması.....	6
2.2. Sergi Salonlarında Sergileme Elemanları.....	9
3. SERGİ SALONLARINDA KORUMA ve IŞINIMLARIN ZARARLI ETKİLERİ.....	12
3.1. Isı Işınımları, Zararları ve Önlemler.....	14
3.2. Morüstü Işınımlar, Zararları ve Önlemler.....	15
3.3. Görünür Işınımlar, Zararları ve Önlemler.....	16
3.3.1. Aydınlik Düzeyinin Sınırlandırılması.....	17
3.3.2. Sergilenme Süresinin Azaltılması.....	17
4. SERGİ SALONLARINDA AYDINLATMA.....	19
4.1. Sergi Salonlarında Görsel Konfor.....	20
4.1.1. Aydınliğin Niceliği.....	21
4.1.2. Aydınliğin Niteliği.....	22
4.1.2.1. Işığın Renksel Niteliği(Tayfsal Yapısı).....	23
4.1.2.2. Işığın Doğrultusu ve Oluşturduğu Gölgelemlerin Niteliği.....	25
4.1.2.3. Aydınlik Düzeyinin Dağılım Özellikleri.....	29
4.1.3. Yüzey Özellikleri ve Işıklılık.....	30
5. SERGİ SALONLARINDA KULLANILAN IŞIK KAYNAKLARI ve AYDINLATMA DÜZENİ İLKELERİ.....	33
5.1. Sergi Salonlarında Doğal Işık Kullanımı ve Aydınlatma Düzeni.....	33
5.2. Sergi Salonlarında Yapay Işık Kullanımı ve Aydınlatma Düzeni.....	37
5.2.1. Lambalar.....	37
5.2.2. Aygıtlar.....	39
5.2.3. Yapay Aydınlatma Düzeni İlkeleri.....	40
5.2.3.1. Düşey Sergileme Yüzeylerinin Aydınlatılması.....	40
5.2.3.2. Vitrinlerin Aydınlatılması.....	44
5.2.3.3. Kaidelerin Aydınlatılması.....	47
6. YENİ TEKNOLOJİLER, KULLANIMI ve ÖRNEKLER.....	51
6.1. L.E.D ler.....	51

6.2. Fiber Optik Aydınlatma Sistemleri.....	56
7. MÜZE SERGİ SALONLARININ AYDINLATMA DÜZENLERİNİNİNCELENMESİ ve DEĞERLENDİRİLMESİ.....	64
7.1.İstanbul Modern Sanat Müzesi.....	64
7.1.1. İstanbul Modern Sanat Müzesi Sergi Salonlarının İncelenmesi.....	68
7.1.2. İstanbul Modern Sanat Müzesi Sergi Salonlarının Değerlendirilmesi.....	82
7.2. Arkeoloji Müzesi.....	83
7.2.1. Arkeoloji Müzesi Sergi Salonunun İncelenmesi.....	86
7.2.2. Arkeoloji Müzesi Sergi Salonunu Değerlendirilmesi.....	97
8.SONUÇ.....	98
KAYNAKLAR.....	99
ÖZGEÇMİŞ.....	102
EKLER.....	103
Ek 1 İstanbul Modern Sanat Müzesinin İncelenmesi.....	103
Ek 2 Arkeoloji Müzesinin İncelenmesi.....	119

KISALTMA LİSTESİ

ICOM	İnternational Council of Museum
CIE	Commission Internationale de L'éclairage
İ.M.S.M.	İstanbul Modern Sanat Müzesi
İ.K.S.V	İstanbul Kùltür Sanat Vakfı
A.M.E.B.	Arkeoloji Müzesi Ek Binası

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1 Morüstü ışınım, görünür ışınım ve ısı ışınımlarının dalga boyları.....	12
Şekil 3.2 Işınımların yıpratıcı etki oranları.....	15
Şekil 3.3 Hareket sensörlü sisteme örnek.....	17
Şekil 4.1 Müze sergileme bölümünde aydınlık düzeyi ayrımlarına göre hacimlerin gruplanması.....	20
Şekil 4.2 Tek sergileme hacmi yapılması durumunu veren şema.....	21
Şekil 4.3 Gölge çeşitleri.....	26
Şekil 5.1 Kesitte lambaların tesbit ve konumu.....	38
Şekil 5.2 Düşey yüzeylerde sergilenen nesnelerin aydınlatılmasında kullanılan aygıt konumları.....	41
Şekil 5.3 Değişik tipte vitrin aydınlatmasına örnekler.....	43
Şekil 5.4 İçten Aydınlatılmış Bir Vitrin National Galery of Art, Washington.....	45
Şekil 5.5 Lambaların tespit ve konumu.....	41
Şekil 5.6 Düşey yüzeylerde sergilenen nesnelerin aydınlatılmasında kullanılan aygıtlar.....	44
Şekil 6.1. L.E.D.'i oluşturan parçalar.....	46
Şekil 6.2 L.E.D kılıfı örneği.....	47
Şekil 6.3 L.E.D kılıfı örneği.....	47
Şekil 6.4 L.E.D kılıfı örneği.....	47
Şekil 6.5 Çeşitli şekillerde beyaz LED oluşumu.....	48
Şekil 6.6 LED aygıtlarının ışık dağılımına örnek.....	48
Şekil 6.7 Fiber optik sistemleri oluşturan parçalar.....	49
Şekil 7.1 İ.M.S.M. vaziyet planı.....	56
Şekil 7.2 İ.M.S.M. giriş kat planı.....	57
Şekil 7.3 İ.M.S.M. birinci kat planı.....	58
Şekil 7.4 İ.M.S.M. A, B, C salonları ve fuaye.....	59
Şekil 7.5 İ.M.S.M. A salonu düşey tepe ışıklıkları.....	61
Şekil 7.6 İ.M.S.M. A salonu düşey tepe ışıklıkları.....	62
Şekil 7.7 İ.M.S.M. A salonu yapay aydınlatma planı.....	63
Şekil 7.8 İ.M.S.M. fuaye yapay aydınlatma planı.....	66
Şekil 7.9 İ.M.S.M. B salonu düşey tepe ışıklıkları	68
Şekil 7.10 İ.M.S.M. B ve C salonu yapay aydınlatma planı.....	69

Şekil 7.11 İ.M.S.M. sergileme yüzeyleri numaraları.....	71
Şekil 7.12 İstanbul Arkeoloji Müzeleri vaziyet planı.....	83
Şekil 7.13 Arkeoloji Müzesi ve Ek Binasından kesit.....	85
Şekil 7.14 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin tipleri.....	87
Şekil 7.15 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu pencereleri ve tepe ışıklıkları.....	89
Şekil 7.16 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin aydınlatma şeması.....	90
Şekil 7.17 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu genel aydınlatma planı.....	94
Şekil 7.18 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu genel aydınlatma düzeni ölçümü.....	98

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1 Nesnelere, bozulmaları ve nesnelere bozan madde ve faktörler.....	11
Çizelge 3.2 Nesne türüne göre izin verilen en yüksek aydınlık değerleri.....	16
Çizelge 4.1 Renk sıcaklığı ile renksel izlenim ilişkisi.....	22
Çizelge 4.2 Lambaların renksel geriverim özellikleri ve uygulama alanları.....	23
Çizelge 4.3 Görsel algılama açısından nesne ile sergileme yüzeyleri arasında sağlanması gereken ışıklılık oranları.....	30
Çizelge 5.1 Kullanılan lambalar ve genel özellikleri.....	35
Çizelge 5.2 Işık yeğincilik diyagramı.....	36
Çizelge 5.3 Işık akısı dağılımı.....	37
Çizelge 5.4 Lambaların tespit ve konumu.....	38
Çizelge 6.1 Kablo tipine göre uzaklık-ışık kaybı karşılaştırması.....	50
Çizelge 7.1 İ.M.S.M.mekanların katlara göre dağılımı.....	55
Çizelge 7.2 İ.M.S.M. A salonu aydınlık düzeyi ve ışıklılık ölçümleri.....	76
Çizelge 7.3 İ.M.S.M. F salonu aydınlık düzeyi ve ışıklılık ölçümleri.....	78
Çizelge 7.4 İ.M.S.M. B salonu aydınlık düzeyi ve ışıklılık ölçümleri.....	80
Çizelge 7.5 İ.M.S.M. C salonu aydınlık düzeyi ve ışıklılık ölçümleri.....	82
Çizelge 7.6 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrinleri.....	91
Çizelge 7.7 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin (yapay) aydınlatması.....	102
Çizelge 7.8 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin (doğal) aydınlatması.....	103
Çizelge 7.9 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu bilgi panosu aydınlatması.....	105

RESİM LİSTESİ

Sayfa

Resim 2.1 Chrystale Palace.....	3
Resim 2.2 British Museum.....	3
Resim 2.3 Duvar yüzeyinde sergilemeye örnek.....	8
Resim 2.4 Schneidertempel Sanat Merkezi pano yüzeylerine örnek	8
Resim 2.5 Pano yüzeylerine örnek.....	8
Resim 2.6 Değişik tipte vitrin örnekleri.....	9
Resim 2.7 British Museum kaide örnekleri.....	10
Resim 2.8 İstanbul Modern Kaide örnekleri.....	10
Resim 3.1 Eski Şark Eserleri Müzesi'nde zaman ayarlı sisteme örnek.....	17
Resim 4.1 Farklı renksel geriverim indeksindeki (R_a) ışık kaynaklarıyla aydınlatılmış nesnelerin görünen renklerindeki değişimler.....	24
Resim 4.2 Saydam gölge.....	26
Resim 4.3 Sert gölge.....	26
Resim 4.4 Farklı doğrultulardan aydınlatılmış bir büst.....	27
Resim 4.5 Manila, National Gallery.....	28
Resim 4.6 Renkli arka plan kullanımına örnek.....	31
Resim 5.1 Günışığı Müzesi.....	33
Resim 5.2 İçerden görünüş.....	33
Resim 5.3 İçerden görünüş.....	33
Resim 5.4 Düzgün yayılmış aydınlığa örnek.....	39
Resim 5.5 Işık lekesine örnek.....	40
Resim 5.6 Aynalaşmaya örnek.....	44
Resim 6.1 Fiber optik sistem örneği.....	49
Resim 6.2 Fiber optik kablolar.....	51
Resim 6.3 Çoklu bağlayıcı.....	51
Resim 6.4 Çeşitli mercek tipleri.....	52
Resim 6.5 İzmir sanat tarihi müzesi.....	53
Resim 6.6 İzmir sanat tarihi müzesi.....	53
Resim 6.7 İzmir sanat tarihi müzesi.....	53
Resim 6.8 İzmir sanat tarihi müzesi.....	53
Resim 6.9 Randers Museum, Danimarka.....	54

Resim 6.10 Brontë Parsonage Museum.....	54
Resim 6.11 Government Museum, Chenn.....	54
Resim 6.12 Government Museum, Chenn.....	54
Resim 6.13 Bodleian Library, Oxford.....	54
Resim 6.14 Chester Beatty Library, Dublin, Republic of Ireland.....	54
Resim 7.1 İ.M.S.M. A salonu düşey tepe ışıklıkları.....	61
Resim 7.2 İ.M.S.M. fuayesindeki pencereler.....	64
Resim 7.3 Fuayedeki düşey tepe ışıklıkları.....	65
Resim 7.4 Fuayedeki düşey tepe ışıklıkları.....	67
Resim 7.5 İ.M.S.M. A salonunda düzgün yayılmış aydınlık.....	74
Resim 7.6 İ.M.S.M. A salonundaki ışık lekesi.....	74
Resim 7.7 İ.M.S.M. A salonu döşeme üzerinde yansıma ile oluşan görüntülere örnek.....	75
Resim 7.8 İ.M.S.M. F salonundaki ışık lekesi.....	77
Resim 7.9 İ.M.S.M. B salonundaki ışık lekesi.....	79
Resim 7.10 İ.M.S.M. B salonundaki ışık lekesi.....	79
Resim 7.11 İ.M.S.M. C salonundaki ışık lekesi.....	81
Resim 7.12 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin aydınlatması.....	90
Resim 7.13 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu bilgi panosu aydınlatması.....	93
Resim 7.14 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu pencereler ile vitrin ilişkisi.....	96
Resim 7.15 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu bilgi panosu aydınlatması.....	97
Resim 7.16 A.M.E.B. 3. kat sergi salonunda ışık lekesi.....	99
Resim 7.17 A.M.E.B. 3. kat sergi salon.....	99
Resim 7.18 A.M.E.B. 3. kat sergi salonundaki aynalaşma.....	101
Resim 7.19 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu aynalaşma.....	101
Resim 7.20 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu. bilgi panosu aydınlatması.....	104

ÖNSÖZ

Öncelikle çalışmalarım süresince bana yol gösteren ve destek veren değerli hocam Prof. Dr. Rengin Ünver'e teşekkürlerimi sunarım.

Aynı zamanda her zaman yanımda olan aileme ve müzelerdeki çalışmalarım boyunca gerekli yardımı sağlayan İstanbul Modern ve Arkeoloji Müzesi çalışanlarına teşekkür ederim.

ÖZET

Sergi salonu aydınlatmasının esas amacı, nesnelerin boyut, biçim, doku, renk vb. özelliklerinin görsel konfor koşulları sağlanarak sergilenmesidir.

Bu çalışmada amaç, sergi salonlarındaki aydınlatma tasarımının en doğru biçimde yapılabilmesi için gerekli ilkeleri belirlemek ve yapılmış olan uygulamaları, bu ilkeler doğrultusunda değerlendirmektedir. Belirtilen amaca yönelik olarak yapılan bu çalışma, 8 ana bölümden oluşmaktadır.

Bölüm 1’de, konuya giriş yapılarak, çalışmanın amacı belirlenmiştir.

Bölüm 2’de, sergi salonu tanımı yapılmış, çeşitli sergi salonu sınıflandırmaları ve sergileme elemanlarına değinilmiştir.

Bölüm 3’te, ışınımın zararlı etkileri ve sergi salonlarında koruma ele alınmıştır.

Bölüm 4’te, sergi salonlarında iyi görme koşullarının sağlanabilmesi için gerekli görsel konfor koşulları ele alınarak incelenmiştir.

Bölüm 5’te, sergi salonlarında kullanılan ışık kaynakları, aydınlatma düzeni ilkeleri, sergileme elemanları ele alınarak verilmiştir.

Bölüm 6’da, sergi salonlarında kullanılan yeni teknolojilere değinilmiş ve örnekler verilmiştir.

Bölüm 7’de, İstanbul Modern Sanat Müzesi ve Arkeoloji Müzesi aydınlatması görsel konfor koşulları 5. Bölümde ele alınan ilkeler doğrultusunda incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Bölüm 8’de, belirlenen amaç doğrultusunda yapılan çalışma ile ilgili genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sergi salonu, görsel konfor, koruma, aydınlatma tekniği

ABSTRACT

The aim of the exhibition lighting is to perceive the properties of the objects like size, shape according to the visual comfort.

In this work the aim is to determine the fundamental of the lighting, choice the best design of lighting and verify the exemplaires according to this fundamental. This work is done from 8 sections.

In part 1 The aim is determined.

In part 2 The definition of exhibition is done, the kind of exhibition elements is referred.

In part 3 The conservation of objects and the damages of the radiation are discussed.

In part 4 The visual comfort that is need for providing the good view conditions is referred.

In part 5 The sources of the light for exhibition lighting is given.

In part 6 The endowed technologies and the exemplaires are discussed.

In part 7 The visual comfort of Istanbul Modern Art Museum and Archaeology Museum is examined according the part 5.

In part 8 According the aim,a result is done.

Key words: exhibition, visual comfort, conservation, lighting

1. GİRİŞ

İnsanların edindiği bilginin yaklaşık %95'i görsel algı yoluyla yani aydınlatma ile gerçekleşir. Sergi salonu doğru görmenin önemli olduğu hacimler arasına girdiğinden aydınlatmanın önemi artar. Sergilenen eserlerin doğru bir şekilde algılanması, görsel konforun sağlanması ile olur. Görsel konforun sağlanmadığı durumlarda, yani gerekli aydınlık düzeyi sağlanamadığında ve aydınlığın niteliği, görme konusunun özelliklerine uygun olmadığında aynalaşma, kamaşma vb. istenmeyen olumsuz olguların oluşmasına neden olur.

Dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta ise sürekli sergilenen nesnelere zararlı ışınımlardan korunmasıdır. İster doğal ışık kaynağı ister yapay ışık kaynağı olsun; bütün ışık kaynakları zararlı ışınımlar içerir. Zararlı ışınımları en çok içeren kaynak günışığı olduğundan sergilemede istenmez. Ancak nesnelere öz renklerinin günışığında görünen renkleri olduğu da unutulmamalıdır. Bunun için gereksiz aydınlatma yapılmamalı, zararlı ışınımların nesnelere gelmesi önlenmeli (süzgeç, filtreli cam, güneş kırıcı vb.) ve nesnelere özelliklerine göre belli aydınlık düzeyleri sınırlarına uyulmalıdır. Ayrıca, sergilenen nesnelere yangından, vandalizmden, ısıdan, nemden, hırsızlıktan, titreşimlerden, manyetik alan etkisinden korunması gereklidir.

Kısaca, nesnelere zarar görmeden sergilendiği ortamlarda, çağdaş aydınlatma teknikleri ve ilkeleri kullanılarak aydınlatma yapılmalı; görsel konfor sağlanmalıdır.

Sergi salonu aydınlatmasında genel ilkelerin ve İstanbul Modern Sanat Müzesi ve Arkeoloji Müzesi olmak üzere iki müzenin ele alındığı bu çalışmanın amacı; sergilenen nesnelere aydınlatılmasının, korunmasının, gerektiği biçimde sergilenmesinin çağdaş çözümler ve bilimsel tekniklerle ifade etmektir. Ayrıca adı geçen iki müzenin mevcut durumu incelenip değerlendirilmiş ve önerilerde bulunulmuştur.

2. SERGİ SALONLARI

Sergi kavramı 1700'lu yıllarda ortaya çıkmıştır. İlk sergiler, genellikle ticaret amacıyla Avrupa'da açık havada yapılmaya başlanmıştır. O tarihlerde düzenlenen sergilerin bir buluşma noktası gibi olması, bir anlamda uluslararası özellik taşımaya neden olmuştur. 1851 Uluslararası Londra Sergisi'nin açılışı için yapılan Resim 2.1'de görülen Chrystal Palace, sergilerin açık havadan kapalı mekana geçişini başlatmış ve sergi salonu kavramını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, Sanayi devrimiyle birlikte sergiler yaygınlık kazanarak ülkelerin birbirleriyle bilgi alış-verişi yaptıkları bir yer haline gelmeye başlamış ve sanat ürünleri de sadece istek üzerine gerçekleştirilen bir nesne olmaktan çıkmıştır (Sözen ve Tanyeli, 1999, Y.E.M, 2002).

Sergi salonları, sanat eserlerinin, tarihi eşyaların vb. nesnelere insanların gezip görmesi, tanınması için uygun biçimde yerleştirildikleri ve sergilendikleri mekanlar olarak tanımlanabilir (Sözen ve Tanyeli, 1999, Milliyet, 1983). Sergi salonları, hem sanat galerilerinde hem de müzelerde yer alan hacimlerdir.

Sanat Galerisi, sanat yapıtlarından ya da eşyalarından oluşan koleksiyonları saklamak ya da sergilemek için düzenlenmiş yer, müze ise sanat, kültür, bilim ya da teknik koleksiyonlarını inceleyen, koruyan ve sergileyen kurumdur (Milliyet, Hürriyet, 1983). Uluslararası Müze Konseyi (International Council of Museum) olan "ICOM" ise müzeyi; toplumun hizmetinde, para amacı güdmeyen; halka açık, insanın ve yakın çevresinin tanık olduğu nesnelere içeren araştırmalar yapan, bunları toplayan, koruyan, belgeleyen ve çalışmalarının sonucunu sergileyen daimi bir kurum olarak tanımlar (1).

İlk sergi nesnelere, Tanrı ve Tanrıçalara sunulan eserlerdir. Daha sonra bunları, zenginlerin, prenslerin ve kralların değerli eşyalarını biriktirerek oluşturdukları koleksiyonlar takip etmiştir. Rönesans döneminde ise Fransa'da, önce sanatsal değer taşıyan eşyaların, sonra da doğal nesnelere, bilimsel ve tarihi eşyaların koleksiyonları yapılmaya başlanmıştır ve günümüzde de halen devam etmektedir. Eserlerin sergilenmesinde devrin çeşitli devlet yapıları ve zengin konutları sergi salonu olarak kullanılmıştır. Soyluların koleksiyonlarının sergilendiği Fransa Paris'teki Louvre Müzesi'nde (1759), Hans Slodne'un derlediği pek çok değerli eşyanın sergilendiği İngiltere Londra'daki British Museum'da (Resim 2.2) bu mekanlara örnek olarak verilebilir (Milliyet, Sabah, Hürriyet 1983).

Ülkemizde ise ilk sergiler, Harbiye Nazırı Damat Ferit Ahmet Paşa'nın girişimleriyle eski eserler ve silahların İstanbul'daki Aya İrini'de toplanmasıyla başlamıştır (1846). Bu girişimi yine İstanbul'da Müze-i Hümayun adıyla kurulan ilk müze takip etmiştir (1868). Daha sonra, Askeri Müze (1876) ve Arkeoloji Müzesi adlarıyla anılan iki ayrı yapıda, o güne dek derlenen eserler sergilenmiştir. Cumhuriyet Dönemi'nden bu yana yeni sergi salonlarının yanı sıra Topkapı ve Dolmabahçe Sarayları vb. eski saray, köşk ve kasırlar gibi tarihi yapılar sergi amaçlı kullanılmaktadır.



Resim 2.1 Chrystale Palace (2)



Resim 2.2 British Museum (3)

2.1. Sergi Salonlarının Sınıflandırması

Ziyaretçilerin ve nesnelerin özelliklerine bağlı olarak oluşturulan sergileri,

a-ziyaretçi niteliği

b-sergileme ortamı

c- sergileme yöntemleri

d- sunum tipi

e-sergileme süresi

gibi değişik açılardan sınıflandırmak olanaklıdır.

a-Ziyaretçi niteliği: Serginin hitap ettiği kitleye göre sergiler, eğitici sergiler, uzmanlık sergileri ve genel sergiler olarak gruplanabilir. Eğitici ve uzmanlık sergileri, genelde toplumun belirli kesimlerine (çocuklara, gençlere, öğrencilere, akademisyenlere, özel koleksiyonerlere, vb.) bilgi aktarmayı hedef alır. Genel sergiler, toplumun genel ilgi alanlarını dikkate alarak geniş kitlelere yönelik olarak düzenlenir (Atagök, 1999).

b-Sergileme ortamı: Nesnelerin yer aldığı mekanların açık ya da kapalı olmasına göre, sergiler, açık hava sergileri ya da kapalı sergiler (sergi salonları) olarak iki bölümde toplanır.

c-Sergileme yöntemleri: Nesnelerle ilgili veri aktarımı otantik, dökümanlı ve dökümansız olarak üç farklı şekilde yapılır (Parlak, 2000).

1.Otantik sergileme: Nesneler, orjinal mekan ve çevresindekileri içerir; üç farklı şekilde yapılır.

a- Tümüyle otantik sergileme: Çevre ve nesnelerin hepsi orjinal

b- Kısmi otantik sergileme: Farklı bir çevrede, nesneler ve konu orjinal

c- Karışık otantik sergileme: Farklı bir çevrede, farklı nesneler

2.Dökümanlı sergileme: Çevre yapay olarak yaratılır, hikayesi ve konusu anlatılır. Nesneler orjinaldir; üç farklı şekilde yapılır.

a- Destek orjinal materyaller ile sergileme: Sergilenen nesnelere anlatmak orjinal çevre ile ilişkisini belirtmek için açıklayıcı bilgiler verilir.

b-Destek yardımcı materyaller ile sergileme: Bir kompozisyon içinde sunulan nesne ile konunun anlatılmasıdır; açıklayıcı bilgiler bulunur.

c-Yalın orjinal eserleri sergileme: Eserlerin orjinal çevresi ile olan ilişkisi gösterilmez, detaylı bilgi verilmez.

3.Dökümanlı sergileme: Nesnelere kronoloji gibi bazı kriterlere göre sergilenir ancak bir konu ya da hikaye anlatılmaz. Üç şekilde yapılır.

a- Açıklamasız sergi: Orjinal çevre ile ilgili bilgi verilmez.

b- Katalog açıklamalı sergi: Eserler numaralanır, katalog ya da rehber kitapta gösterilir.

c- Etiketli sergileme: Eserler sadece etiketlenir, orjinal çevre hakkında bilgi verilmez (Parlak, 2000).

d-Sunum tipi: Literatürde sergilenen nesnelere sunum biçimi için, değişik gruplamalar söz konusudur. T. Atagök'ün gruplaması aşağıda verilmiştir (Atagök, 1999).

1.Nesnelerin sunulması ve yorumlanması yanında ziyaretçilerden alacağı tepkinin göz önüne alındığı sergiler:

a- Hissi sergileme: Ziyaretçinin duyguları üzerinde bir etki yaratılması hedefine yöneliktir. İki alt tipe ayrılır.

- Sanatsal / estetik sergileme: Amaç, seçilmiş nesnelere bakarak, ziyaretçilerin güzelliği yakalamasıdır. Bu nedenle, görsel yardımcı malzemeler çok az kullanılır ve ikinci planda kalır. Sunum şeklinde daima estetik bir hava yaratılır.

- Duygusal sergileme: Amaç, duygu ve katılımı anlamayı sağlamaktır. Ziyaretçide romantik duygular uyandıran bir

sergilemedir. Bu tipte, bir bölge, bir ülke, belli bir sanat uslubu ya da bir görünüm, tiyatroyarı bir şekilde sunulur.

b- Öğretici / Eğitici sergileme: Bilgi vermek ilkesine dayanan bu tip sergilemenin amacı, açıklayıp öğretmektir. Medya kullanılarak, nesnelere nitelikleri yorumlanır.

c-Eğlendirici / Hoşa gidici sergileme: Burada eğlence sözcüğü, hoşa giden, zevkli teknolojik yaratımlar olarak açıklanmaktadır. Bu tipte, ziyaretçilere bilgisayar ya da diğere görsel-işitsel donanımlardan yararlanılarak zevkli bir şekilde eğitim vermesi amaçlanır.

2.Durağan sergiler: Nesnelere, mekanik ya da otomatik sistemlerle hareket etmediğı sergileme tipidir. Genelde, resim, fotoğraf, halı, heykel, maket, vazo, vb. iki ve üç boyutlu nesnelere sunumu yapılır.

3.Dinamik sergiler: Ziyaretçi tarafından hareket ettirilebilen mekanik nesnelere yeraldığı sergileme tipidir. Deneme-öğrenme yöntemi uygulanır.

4.Etkileşimli / İnteraktif sergiler: Bunlar, ziyaretçilere beklentilerine göre düzenlenir ve ziyaretçilere ihtiyaçları / beklentileri bilgisayar programları ya da film gösterimi ile karşılanır.

5.Tematik sergiler: Bu tip sergilemede nesnelere, bir hikayeyi açıklayıcı şekilde düzenlenir. Hem nesne hem konu önemlidir.

e. Sergileme süresi: Sergiler sunum sürelerine göre, sürekli, geçici ve gezici olmak üzere üç grupta toplanır.

1.Sürekli sergileme: Uzun süreli sergilemeler için kullanılan bir tanımdır (Atasoy, 1999). Bu süre, Belcher'in "Exhibitions in Museum" adlı kitabında en az 10 yıl olarak önerilmiştir. Söz konusu süre içinde, sergi değişmeden kalacağı için ziyaretçilere birkaç kez sergilemeyi görmesi mümkündür. Müze yapılarının sergileme türüdür.

Sürekli sergilemede dikkat edilmesi gereken iki önemli nokta vardır. Birincisi; sergileme süresi uzun olduğundan yeterli zenginlikte malzemeyi içermeli, değişik zamanlarda gelen aynı ziyaretçilere yeni keşifler ve deneyimler kazandırmalıdır. İkincisi; sergileme süresince serginin konusu aynı kalmalıdır (Ambrosse ve Crispin, 2005). Sürekli sergileme diğer sergileme türlerine göre daha büyük bir sermaye gerektirir. Sergileme tasarımında gelişen teknolojilerden yararlanılarak yenilikçi tasarım teknikleri kullanılarak sergiyi belli bir düzeyde tutmak gerekir.

2.Geçici Sergileme: Süresi bir günden birkaç aya kadar olan sergilemeler için kullanılan bir tanımdır. Bu tür sergilemede, yer ve zaman kısıtlı olduğundan salon ve sergi elemanları tasarımı ilgi çekici, eğlendirici ve bilgi veren bir biçimde planlanmalıdır (Atagök, 1999). Sanat galerilerinin sergileme türüdür; gerekli bütçenin sağlanması koşulunda müzelerde de geçici sergilemeler yapılır. Geçici sergiler, güncel konuları vurgulamada en iyi araçtır. Yazılı basın ve televizyonda tanıtımı yapılarak çok geniş bir kitleye ulaşabilir. Ayrıca, her yeni serginin değişen sergileme tekniklerine ve atmosfere uyum sağlamasına özen gösterilmelidir.

3.Gezi Sergileme: Değişik yerlerde sergileme yapmak üzere tasarlanmıştır. Sergilenen nesnelere sergileme bitiminde toplanıp başka yerde yeniden kurulabilir. Genelde bir müze treni / müze kamyonu içinde dolaşır (Atagök, 1999). Sergilenen nesnelere güvenliği, bakım-onarımı diğer sergileme türlerinden daha fazla özen ve bütçe gerektirdiğinden gezi sergilemelerinin sayısı azdır.

2.2. Sergi Salonlarında Sergileme Elemanları:

Sergi salonlarının amacı, sergilenen nesnelere en iyi şekilde tanıtım için hacmin duvarlarının yanı sıra panolar, vitrinler ve kaideler gibi sergileme elemanlarından yararlanılır.

- **Duvarlar**, genellikle resim, halı, kilim, fotoğraf, çizim vb. iki boyutlu nesnelere sergilenmesinde kullanılır (Resim 2.3).



Resim 2.3 Duvar yüzeyinde sergilemeye örnek (4)

- **Panolar**, serginin gerçekleştiği mekanda duvarların yetersiz kaldığı ya da tarihi mekanlarda yapılan sergilerde duvarlardan yararlanılmadığı durumlarda kullanılır (Resim 2.4, 2.5).



Resim 2.4 Schneidertempel Sanat Merkezi pano yüzeylerine örnek (5)



Resim 2.5 Pano yüzeylerine örnek (6)

- **Vitrinler**, çok değerli ve nadir bulunan nesnelerin, hırsızlıktan, vandalizmden, toz ve böceklerin zararlı etkilerinden, iklim koşullarının değişiminden korunması amacıyla kullanılan kapalı sergileme elemanlarıdır. Vitrinlerde; aydınlatma, sıcaklık ve nem kontrolüne yönelik bölümler (havalandırma) de yer alabilir (7). Lectern yer vitrini, duvar vitrini, sıra tipi vitrin, masa tipi vitrin gibi değişik vitrin çeşitleri vardır (Resim 2.6 A, B). Vitrinlerin büyüklüğünü ve boyutlarını, vitrin içinde sergilenecek nesnenin/nesnelerin biçim, doku, renk ve boyutları belirler ve biçimlendirir.



A- Masa tipi vitrin, Arkeoloji Müzesi, İstanbul (Bayer,2006)



B- Lectern tipi vitrin, Brönte Müzesi (8)

Resim 2.6 Değişik tipte vitrin örnekleri

- **Kaideler**, maket, heykel gibi üç boyutlu nesnelere sergilemede kullanılır. Kaidelerin boyutları sergilenen nesneye göre değişiklik gösterir (Resim 2.7, 2.8). Nesnenin sergileneceği

kaidenin boyutları, nesnenin boyutlarına göre görsel konfor koşulları gözönüne alınarak belirlenir.



Resim 2.7 British Museum kaide örnekleri (7)



Resim 2.8 İstanbul Modern Kaide örnekleri (Bayer, 2006)

3. SERGİ SALONLARINDA KORUMA ve İŞİNİMLARIN ZARARLI ETKİLERİ

Sergilenen nesnelere, sergi süresince özelliklerini yitirmeden ziyaretçilere sunulmalı, sergi sonrasında ise ait olduğu yere ya da kişiye teslim edilinceye kadar yine özelliklerini yitirmeden saklanmalı ve taşınmalıdır. 2.1.2. Bölümde belirtildiği üzere; özellikle sürekli sergilemelerin yapıldığı müze yapılarının sergi salonlarında “nesnelere koruma” konusu büyük önem taşır.

Sergi salonlarında nesnelere korunması bakımından göz önüne alınması gereken konular,

- ışık (aydınlatma)
- sıcaklık ve nem
- atmosferik kirlilik
- çevresel koşullar
- manyetik alan etkisi
- mikro organizmalar
- vandalizm

olarak sıralanabilir (Lord, 1992).

Nesneler bu etkenlere karşı korunmadığı zaman, nesnelere bozulmaya yol açan kimi madde ve çevresel faktörler ile ortaya çıkan bozulmalar Çizelge 3.1’de verilmiştir (Edson ve Dean, 2005).

Çizelge 3.1 Nesnelere, bozulmalar, nesnelere bozan madde ve çevresel faktörler.

NESNELER	BOZULMALAR	BİRİNCİL KIRLETİCİ MADDE	ZARARI ARTTIRAN ÇEVRESEL FAKTÖRLERİ
METAL	PAS, KARARMA	SÜLFÜR OKSİT ve DİĞER GAZ ASİTLER	SU, OKSİJEN, TUZLAR
TAŞ	YÜZEYSEL AŞINMA, RENKTE SOLMA	SÜLFÜR OKSİT ve DİĞER GAZ ASİTLER	SU, SICAKLIK TUZLAR, TİTRESİM MİKROORGANİZMALAR KARBONDİOKSİT
BOYA	YÜZEYSEL AŞINMA, RENKTE SOLMA	SÜLFÜR OKSİT OZON, SÜLFÜRİK HİDROJEN	SU, GÜNEŞ IŞIĞI, MİKROORGANİZMALAR
TEKSTİL	LİFLERDE ZAYIFLAMA LEKE OLUŞUMU	SÜLFİR OKSİT NİTROJEN OKSİT	SU, GÜNEŞ IŞIĞI MEKANİK BOZULMA
KAĞIT	SARARMA	SÜLFÜR OKSİT	KÜF MEKANİK BOZULMA
DERİ	ZAYIFLAMA YÜZEYDE TOZLANMA	SÜLFÜR OKSİT	MEKANİK BOZULMA
SERAMİK	YÜZEYSEL GÖRÜNÜMDE DEĞİŞİKLİK	GAZ ASİTLER	KÜF

Çok geniş kapsamlı olan koruma konusu, bu çalışmada yalnızca aydınlatma bakımından ele alınmıştır. Bilindiği gibi görsel algılamının gerçekleşmesi için ışığa gereksinim vardır. Bu durum, koruma açısından ışık kaynaklarının ve dolayısıyla yayımladıkları ışınımın önemini ortaya koyar.

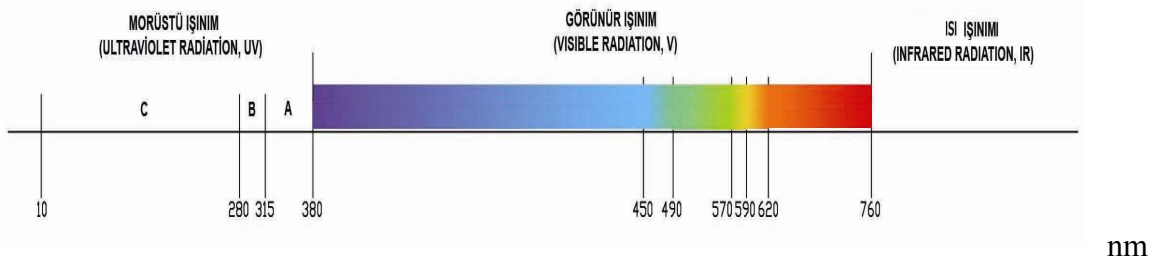
Aydınlatmada kullanılan ışık kaynaklarından yayımlanan ışınım;

- ısı ışınimleri (Infrared Radiation, IR)
- morüstü ışınım (Ultraviolet Radiation, UV)
- görünür ışınım (ışık) (Visible Radiation, V)

olmak üzere üç grupta toplanır. Genelde, her kaynak Şekil 3.1’de görüldüğü gibi bu üç ışınım türünü değişik oranlarda aynı anda yayımlar. Işınım, nesnelere türlerine göre etkilenme süresi ve biçimi değişen, kısa sürede kolayca algılanmayan yıpratıcı etkiler yaratır. Örneğin, bir sulu boya resmin rengi 20 yılda solarken, bir yağlı boya resmin solması 20-100 yıl arasında gerçekleşir. Kimi ışınım daha çok kimyasal, kimi ışınım daha çok fiziksel etkiyle nesnelere zarar verir. Organik ve inorganik nesnelere üzerinde ışınımın yıpratıcı etkileri farklıdır.

Organik nesnelere, görünür ışınım ve görünür olmayan ışınım türlerinden değişik oranda etkilenir ve zarar görürler. Bu nesnelere gördükleri zarar, hem nesnelere türlerine hem de ışınımın tayfsal yapısına göre değişir. Organik nesnelere örnek olarak, afiş, minyatür, yağlı boya, sulu boya, guvaş, kara kalem, pastel boya resimler (boya özdekli), halı, kilim, elbise (pamuklu/yünlü dokuma), kitap, el yazması, çizim, fotoğraf (ahşap ve kağıt), vb. verilebilir.

İnorganik nesnelere, ışığın ve ışınımın yıpratıcı etkisi bakımından her türlü ışıkta, hatta açık havada bile sergilenebilir (Ünver, 2003). İnorganik nesnelere örnek olarak, heykel (taş), vitray (cam), metal, seramik, vb. verilebilir.



Şekil 3.1 Morüstü ışınım, görünür ışınım ve ısı ışınımının dalga boyları

3.1. Isı Işınımları, Zararları ve Önlemler

Tekrenkli bileşenlerinin dalga boyları yaklaşık 760 nm ile 100.00 nm arasında olan ışınımlar Isı Işınımları (Kızılaltı ışınımlar, IR) olarak adlandırılır (Sirel, 1984, Sirel, 1993). Isı ışınımları hemen hemen her tür nesne de yıpranmaya neden olur ve nesnelere yarılma, çatlama, büzülme gibi fiziksel zararlara yol açar.

Isı ışınımları, nesnelere günışığından ve lamba ışığından gelebilir. Günışığındaki ısı ışınımlarının durdurulması için saydam yüzeylerde “ısı yutucu” camlar kullanılabilir. Ancak, bu camların hafif mavi renkli olması ve ışığın bu camlardan geçerken tayfsal dağılımında gereğinden fazla değişiklikler olabileceğinden pek yeğlenmez. Cam yerine ısı ışınımları azaltan filmler (süzgeçler) kullanılabilir. Ya da dış panjurlar ve perdelerle günışığının doğrudan nesne üzerine gelmesi önlenir.

Nesnelere aydınlatılmasında kullanılan lamba ışığı, görünür ışınımların yanı sıra ısı ışınımları da içerdiğinden, ışık, nesne üzerine doğrudan gönderilmemeli; yani nesnenin kendini aydınlatan ışık kaynağını görmemesi sağlanmalıdır. Nesne lambayı görmek zorunda ise nesne ile lamba arasında, ısı ışınımlarını önleyen bir süzgeç (filtre) konmalı ya da ısı ışınımlarını dağıtan dikroik^(*) yansıtıcı aygıtlar kullanılmalıdır. Her iki koşulda da, iyi bir havalandırma sistemi gereklidir.

Günümüzde yapay ışık kaynakları ele alındığında akkor ve akkor halojen lambalar, flüoresan lambalara göre daha fazla ısı ışınımları yayarlar. Bu tür kaynaklar kullanıldığında, özellikle kapalı sergileme vitrinlerinde önlemler alınmalıdır. Isı, kaynaktan çevreye hava devinimleriyle, yani taşınım yolu ile iletildiğinden, bu lambalar sergileme vitrinlerinin dışında bırakılmalıdır. İlerleyen teknolojiyle artık günümüzde vitrin içi aydınlatmasında, LED’ ler ve fiber optik sistemler yaygın olarak kullanılmaktadır.

^(*)Dikroik: Dikroizm özelliği gösteren anlamındadır. İki renklilik demektir. İzotrop ortamlarda ışık her doğrultuda aynı biçimde yutulur. Ama izotrop olmayan ortamlarda ışığın yutulması doğrultuya göre değişir. Örneğin bir doğrultuda bir renk, başka bir doğrultuda başka bir renk ışık daha çok yutulur. Yansıtıcı bölümleri dikroizm özelliği gösteren aygıtlar, ısı ışınlarını yansıtmaz, sadece ışık ışınlarını yansıtır (Kılıç, 1985).

3.2. Morüstü Işınımlar, Zararları ve Önlemler

Tekrenkli bileşenlerinin dalga boyları yaklaşık olarak 100 nm ile 380 nm arasında olan ışınımlar Morüstü Işınımlar (Ultraviyole ışınımlar, UV) olarak tanımlanır. Morüstü ışınımlar kimi ışık kaynaklarında değişik oranlarda, ışığa eşlik eder (Sirel,1984). Bu ışınımın tayfının sınırı kesin olarak belirlenmemiştir, ancak CIE 100 nm — 400 nm' yi alt-üst sınırlar olarak kabul etmektedir ve morüstü ışınımları;

- morüstü-A dalga boyu 315 nm ile 400 nm arasında olanlar
- morüstü-B dalga boyu 280 nm ile 315 nm arasında olanlar
- morüstü-C dalga boyu 100 nm ile 280 nm arasında olanlar

olmak üzere üç bölüme ayırmaktadır.

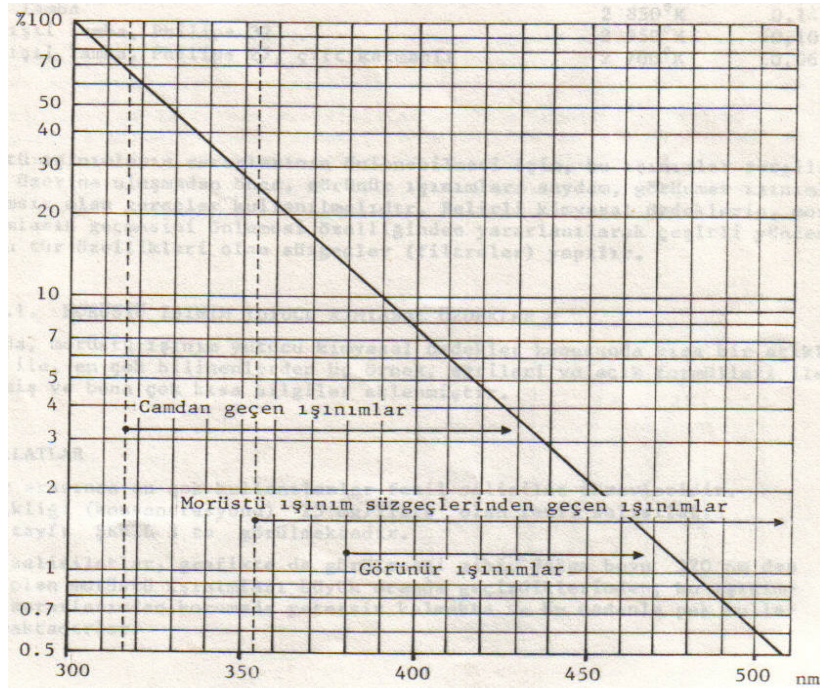
Doğal ya da yapay hemen hemen tüm ışık kaynakları morüstü ışınım yayımlar ve bu ışınımların dalga boyu kısaldıkça, esere verdiği zarar miktarı artar. Sergilenen nesnelere oldukça büyük bir bölümü, özellikle organik nesnelere morüstü ışımlardan etkilenmektedir. Morüstü ışınımlar diğer ışınımlara oranla, nesnelere üzerinde daha fazla zarara neden olurlar. Morüstü ışınımlarının düzeyi $75 \mu\text{W} / \text{lm}^2$ den fazla ise organik nesnelere için çok yüksek kabul edilir ve önlem alınmasını gerektirir (Ambbosse ve Crispin, 2005). Boyaların solması, kağıdın sararması vb. buna örnek olarak gösterilebilir.

Morüstü ışınımların zararlarının önlenmesi için, sergilenen nesnelere üzerine ulaşmadan önce, görünür ışınımlara saydam, görünmez ışınımlara saydamsız (opak) süzgeçler (film, cam) kullanılmalıdır. Ya da ışık kaynaklarından çıkan ışınımlar, morötesi ışınımları yutan (çok az yansıtan) titanyum dioksit, kurşun dioksit ve çinko oksit gibi boyaların sürülmüş olduğu duvar, tavan vb. yüzeylerden yansıtılarak nesne üzerine yönlendirilmelidir (Kılıç, 1981).

Güneş ışığı, flüoresan ve metalik halojenürlü lambalar yüksek düzeyde morüstü ışınım içerirler. Akkor lambalarda yok denecek kadar az, tungsten halojen lambalar da ise çok az düzeyde morüstü ışınım içerdiğinden süzgeçler kullanılması, genelde yeterlidir.

3.3. Görünür Işımlar, Zararları ve Önlemler

İnsan gözünde duyulanma yaratan 380 nm ile 760 nm arasındaki ışınım (ışık, Visible Radiation, V) denir. Bu ışınımın neden oldukları zarar oranı, ışığın rengi mordan kırmızıya gittikçe azalır. Neden oldukları zarar açısından mor ve morüstü ışınım arasında kesin bir sınır olmadığından ve görünür ışınımın bulunduğu bölgedeki zararlı ışınım Şekil 3.2’ de de görüldüğü üzere 500 nm’ye kadar uzadığından, kimi durumlarda zararı önlemek için, görünür ışınımın bir bölümünün de durdurulması gereği ortaya çıkar. Bu konu, morüstü ışınımı durduran süzgeçlerin yapımında da oldukça önem kazanmaktadır (Kılıç, 1981).



Şekil 3.2 Işınımın nesnelere üzerindeki yıpratıcı etki oranları (Sirel, 1997)

Sergilenen nesnelere rengi önemli olduğundan ve görünür ışınımın bir bölümünün durdurulması ile bu nesnelere "görünen rengi" de etkileyeceğinden, görünür ışınımın durdurulması genellikle pek istenmez. Bu nedenle, görünür ışınımın nesnelere yolaçacağı zararlarına karşı,

- Aydınlik düzeyinin sınırlandırılması
 - Sergilenme süresinin azaltılması
- gibi önlemler alınır.

3.3.1. Aydınlık Düzeyinin Sınırlandırılması

Aydınlatılan nesnenin özellikleri değiştikçe sağlanması gereken aydınlık düzeyi de değişir. Özellikle, 3. Bölümde değinildiği gibi organik nesnelere ışınımlardan önemli derecede etkilendiğinden, sergi salonları için öngörülen aydınlık düzeyleri görsel konforu sağlayacak en az aydınlık düzeyidir. Sergilenen nesnelere ışığa duyarlılıkları açısından üç gruba ayrılmış ve izin verilen en yüksek aydınlık düzeyi değerleri Çizelge 3.2’ de verilmiştir (Lord, 1992).

Çizelge 3.2 Nesne türüne göre izin verilen en yüksek aydınlık değerleri

ETKİLENME DURUMU	NESNE TÜRÜ	AYDINLIK DÜZEYİ E_{max} (lm/m ²)
Hassas	Baskılar, desenler, eski kumaşlar, sulu boyalar, dokuma, çizimler, pullar, eski halılar, vb.	50 lm/m ²
Orta derecede hassas	Yağlı boya, doğal deri, ahşap, tutkallı boyalar, vb.	150 lm/m ²
Etkilenmeyen	Metal, taş, cam, seramik, değerli taşlar, vb.	300 lm/m ²

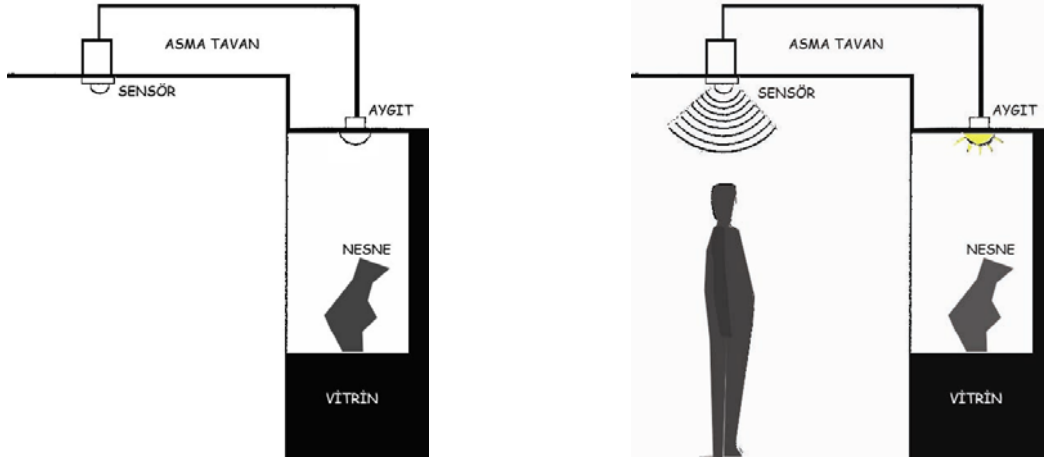
İnorganik nesnelere için 300 lm/m² daha fazla ya da sınırsız bir aydınlık düzeyi de olabilir fakat pratik olarak, organik ve inorganik nesnelere bir arada sergilendiğinde; inorganik nesnelere en duyarlı nesnelere (50 lm/m²) altı kat fazla olan bir aydınlık düzeyi (300 lm/m²) gözün uyma yapması açısından daha olumludur (Lord, 1992). Son yıllarda Nepal kağıdı ve çiniler için en yüksek aydınlık düzeyi 30 lm/m² önerilmektedir.

3.3.2. Sergilenme Süresinin Azaltılması

Sergilenme süresi ile aydınlık düzeyi çarpımı aydınlanmayı verir. Bir nesnenin fazla aydınlıkta kısa süre kalmasıyla, az aydınlıkta uzun süre kalması arasında bir fark yoktur. Çünkü nesnenin bozulmasına sebep olan etki bu iki büyüklüğün çarpımı olan aydınlanmadır (aydınlık düzeyi (lx) x süre (s) = aydınlanma (lx.h, lx.s)). Bu yüzden sadece aydınlık düzeyinin sınırlandırılması yeterli değildir, süre de azaltılmalıdır.

Özellikle ışık ve ona eşlik eden ışınımlara çok duyarlı organik nesnelere tüm sergileme süresince değil, yalnızca ziyaretçiler geldiği zaman aydınlatılması en akılcı çözümdür. Bunun

için, ziyaretçi hacme girdiğinde otomatik olarak aydınlatma sistemini devreye sokan harekete duyarlı (hareket sensörlü) ya da ziyaretçi tarafından düğmeye basılıp belli bir süre aydınlatıldıktan sonra kendiliğinden sönen zaman ayarlı aydınlatma kontrol sistemleri uygulanabilir (Şekil 3.3, Resim 3.1). Diğer bir basit yöntem ise sergileme mekanının aydınlatmasının, ziyaretçi olmadığı sürelerde, görevlilerce kapatılmasıdır.



Şekil 3.3 Hareket sensörlü sisteme örnek



Resim 3.1 Eski Şark Eserleri Müzesi'nde zaman ayarlı sisteme örnek (Bayer, 2006)

4. SERGİ SALONLARINDA AYDINLATMA

Birçok sanatçıya göre aydınlatma ve sanat eş anlamlıdır; birçoğu da sergi salonlarını “algılamak için makinalar”, sergi salonu aydınlatmasını ise “makinaların ana güç kaynağı” olduğunu söylemektedirler. Bir genelleme yaparsak, sanatçılar sergi salonlarında aydınlatmanın önemli olduğunda hemfikirler ve bunu savunmaktadırlar (Kleihues, 1986).

2.2. Bölümde değinildiği gibi sergi mekanlarındaki nesnelere çeşitli sunum biçimlerinde sergilenmektedir. Ancak, hangi sunum biçimi olursa olsun sergi salonlarında aydınlatma, ziyaretçilerin görsel konforu açısından uygun koşulları oluşturabilecek, yani görsel algılamamanın eksiksiz ve kusursuz olmasını sağlayabilecek biçimde tasarlanmalıdır.

Ayrıca, yine 2.1. Bölümde belirtildiği gibi nesnelere sergilenme süreleri (sürekli, geçici ve gezici) de değişmektedir. Özellikle, sürekli sergilerin yapıldığı müze sergi salonlarında, nesnelere aydınlatmadan kaynaklanan yıpranmalarının önlenmesi, yani ışınımın zararlı etkilerine karşı, 3. Bölümde değinilen koruma yöntemlerinin uygulanması gereklidir.

Bu bağlamda , sergi salonu aydınlatmasının amaçları,

- ziyaretçiler bakımından,
 - sergilenen nesnelere dokusu, rengi vb. özelliklerinin doğru bir biçimde algılanmasını sağlamak,
 - görsel açıdan konforlu ortamlar sunmak,
 - sergilenen nesnelere beraber yapının mimari özellikleri de ziyaretçilere aktarılmak isteniyorsa, bu mimari özellikleri vurgulamak,
 - bilgi alış-verişinde bulunulmasını kolaylaştırmak,
- nesnelere bakımından,
 - sergilenme süresince zarar görmemesinin sağlanması
 - dokusu, rengi vb. özelliklerinin doğru bir biçimde algılanması

olarak sıralanabilir.

4.1. Sergi Salonlarında Görsel Konfor

Sergi salonlarında ya da herhangi bir yerde görsel konforun sağlanması ya da görsel algılama ile ilgili herhangi bir konunun çözümü, aydınlatma tekniği alanına girer. Aydınlatma tekniği insan, nesne ve çevreye ilişkin çeşitli değişkenleri göz önüne alarak aydınlatmanın nasıl yapılması gerektiğini belirler. Aydınlatma tekniğinde iyi görme belli ölçütlerle tanımlanmıştır. Bu ölçütler aşağıdaki gibi özetlenebilir (Ünver, 2003, Sirel, 2000):

- Görülmesi gereken en ufak parçaları ve ayrıntıları kolayca görebilmek,
- Yüzey biçimlerini, iki ve üç boyutlu dokuları doğru algılayabilmek,
- Devingenliği, doğrultu, yön, hız vb. tüm özellikleri ile doğru algılayabilmek,
- Renkleri doğru görebilmek ve en ufak ayrımlarını algılayabilmek,
- Görsel algılamayı zorlamadan, rahat bir biçimde uzun süre sürdürebilmek.

Kapalı mekanlarda iyi görme ölçütlerinin sağlanmasında rol oynayan görsel konfor koşulları,

- aydınlığın niceliği (aydınlık düzeyi),
- aydınlığın niteliği,
- yüzey özellikleri ve ışıklılık

olarak sıralanabilir. Sergi salonlarında hem sergilenen nesnelere görülebilirliği hem de ziyaretçilerin görsel konforu bakımından önem taşıyan bu ölçütler, aşağıdaki bölümlerde ele alınmıştır.

4.1.1. Aydınlığın Niceliği

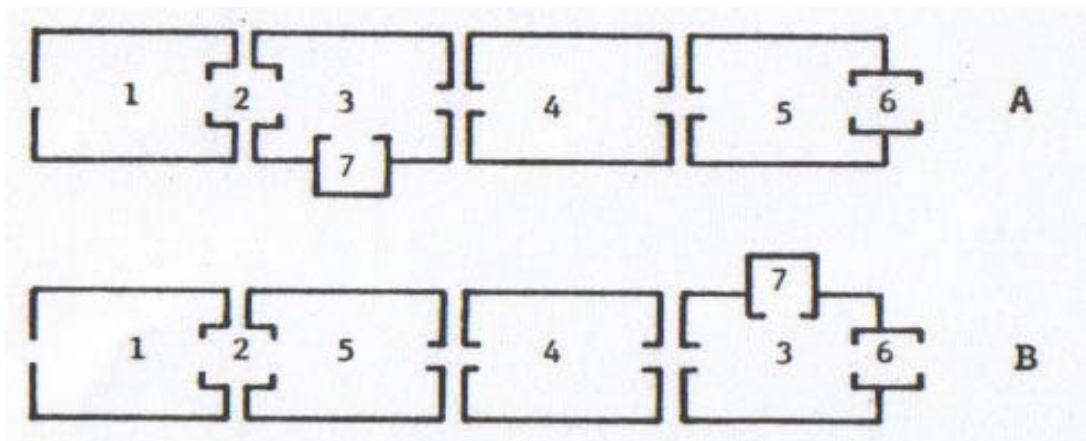
Aydınlığın nicelik boyutu aydınlık düzeyi deyimini ile anlatılır. Aydınlık düzeyi (lm/m^2) bir yüzeyin, bir noktasını çevreleyen sonsuz küçük bir parçacığının aldığı akının (lm), bu yüzey parçasının alanına (m^2) bölümüdür ($E (lm/m^2) = \phi(lm) / S(m^2)$) (Ünver, 2003).

Aydınlığın niceliği tanımından da anlaşılacağı üzere aydınlığın azlığı ya da çokluğu olup yapılan eylem türüne göre dolayısıyla hacmin işlevine bağlı olarak değişir. Sergi salonlarında amaç sergilenen nesnelere tüm özellikleri ile görülmesi olduğundan, sergileme yüzeylerinin ve nesnelere özellikleri önem kazanır. Örneğin heykel, insan bedeni, maket gibi üç boyutlu

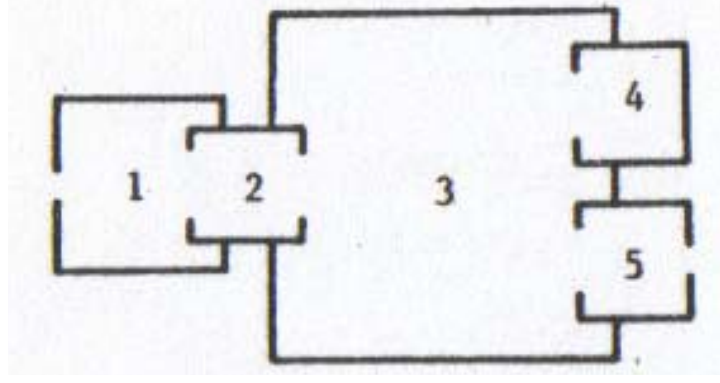
ve eğrisel yüzeyli nesnelere silindrsel aydınlık düzeyi; resim, afiş, halı, fotoğraf gibi iki boyutlu nesnelere düşey aydınlık düzeyi önemlidir.

Sergi salonlarında malzeme özelliği açısından çok çeşitli nesnelere sergilenebilmekte, 3. Bölümde değinildiği gibi her nesnenin ışıktan etkilenme özelliği değişmektedir. Buna bağlı olarak sağlanması gereken aydınlık düzeyinin aynı kalmayacağı açıktır. Nesne türüne göre, aydınlık düzeyi üst sınırları (E_{max}) 3. Bölüm, Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2’den de görüldüğü gibi nesne türüne göre değişen aydınlık düzeyi, sergi salonları tasarlanırken mekanlardaki aydınlık düzeyi ile insan görme sisteminin dikkate alınmasını zorunlu kılar. Çünkü, aydınlık düzeyindeki farklılıklara insan görme sistemi hemen uyma gösteremez. İlk uyma 20-30 saniye içinde olurken, tam uyma için bu süre 30 dakikaya kadar çıkabilir. Genel olarak göz, düşük aydınlıktan yüksek aydınlığa daha kolay ve daha kısa sürede uyma gösterir. Bu nedenle gözün rahatça uyma yapması için mimari planlama bakımından yapı girişine düşük aydınlık gereken hacimleri yerleştirmek daha doğru olacaktır. Şekil 4.1’de A’daki uygulama gözün uyma yapması açısından B’dekine göre daha iyidir. Sergilemenin tek bir hacimde olması durumunda ise Şekil 4.2’de görüldüğü gibi, hacmin temel aydınlatma düzeni öncelikle 50 lm/m^2 aydınlık düzeyini sağlayacak şekilde sergilenecek, çok duyarlı nesnelere gerektirdiği bir takım istemleri karşılayabilmelidir ve sergilemenin değişimine göre 300 lm/m^2 aydınlık düzeyini de sağlayabilmelidir (Lord,1992, Ünver, 2003, Kılıç,1985).



Şekil 4.1. Müze sergileme bölümünde aydınlık düzeyi ayrımlarına göre hacimlerin gruplanması
1- Giriş, 2- Özel geçiş hacmi, 3- 50 lm/m^2 aydınlık düzeyi olan hacim, 4- 150 lm/m^2 aydınlık düzeyi olan hacim, 5- 300 lm/m^2 aydınlık düzeyi olan hacim, 6- Çıkış, 7 – Depo.



Şekil 4.2. Tek sergileme hacmi yapılması durumunu veren şema.

1- Giriş (yada özel gün ışığı bölgeleri, kafeterya, dinlenme ve benzeri işlevlere yanıt veren hacimler), 2- Özel geçiş hacim, 3- Sergileme hacmi, 4- Depo, 5- Çıkış.

4.1.2. Aydınlığın Niteliği

Belli bir S alanına düşen ışığın, akısı (Φ) değişmeksizin değişen her özelliği, o ışığın niteliği ile ilgilidir (Sirel, 1997).

Gözümüz, aydınlığın niceliği yeterli olmasa da, yani karanlığa ya da fazla aydınlığa, belli bir süre için uyma yapabilir. Fakat, aydınlığın niteliği yetersiz ise göz, uyma yapamaz ve görme koşullarını düzeltemez. Aydınlığın niteliği uygunsa, yeterli minimum aydınlık düzeyleri ile iyi görme koşulları sağlanır. Hatta biraz yetersiz aydınlık düzeylerinde bile, kısa süreler için göz uyma yapar ve iyi görme koşulları elde edilebilir. Aydınlığın niteliği uygun değilse, aydınlık düzeyinin yükseltilmesi ile iyi görme koşulları sağlanamaz. Hatta daha kötü sonuçlar bile doğurabilir. Bu yüzden aydınlığın niteliği, aydınlatma tasarımında önemle üzerinde durulması gereken bir görsel konfor değişkenidir.

Aydınlığın niteliği ile ilgili belirlemeler,

1. Işığın renksel niteliği (tayfsal yapısı),
2. Işığın doğrultusu ve oluşturduğu gölgelerin niteliği,
3. Aydınlik düzeyinin dağılım özellikleri

olmak üzere üç grupta toplanabilir.

4.1.2.1. Işığın Renksel Niteliği (Tayfsal Yapısı)

Nesneyi aydınlatan ışığın renksel niteliği (tayfsal yapısı) değiştikçe, yansıyan ışığın rengi, dolayısıyla nesnelerin görünen renkleri de değişir. Değişik renkli nesnelerin yer aldığı sergi salonlarında tüm renklerin özrenklerinde görünmesini sağlamanın yolu, bu renkli nesneleri aydınlatan ışığın renksel niteliğini doğru olarak belirlemektir (Ünver, 2003). Aydınlığı oluşturan ışığın renksel niteliğinin belirlenmesinde

- ışığın renksel izlenimi
- ışığın renk sıcaklığı
- ışığın renksel geriverim indeksi

tanımlarından yararlanır.

- Işığın renksel izlenimi: Işığın rengi söz konusu olunca sıcak ışık- soğuk ışık deyimleri kullanılır. Renksel izlenim açısından yayımladığı ışığın rengi akkor lambaların pembemsi sarı ışığına ve rengi buna benzeyen ışıklara sıcak ışık; dolaysız güneş ışınımının olmadığı kapalı gök günışığına ya da rengi buna benzeyen beyaz ışıklara da soğuk ışık denir. Maviye bakan mavimsi-beyaz ışıklar ise beyaz ışığa göre daha da soğuk ışık olarak nitelendirilir.

- Işığın renk sıcaklığı (T_c): Bir ışığın renk sıcaklığı, aynı renksellikte bulunan kara cismin sıcaklığı olarak tanımlanabilir ve birimi Kelvin'dir. Çizelge 4.1' de gösterildiği üzere ışık kaynaklarının renk sıcaklığı CIE tarafından üç bölüme ayrılmıştır (Ünver, 2003, Öztürk, 2003).

Çizelge 4.1 Renk sıcaklığı ile renksel izlenim ilişkisi

Renk sıcaklığı <3300 K	sıcak renkli ışık
3300 K < Renk sıcaklığı >5000 K	ılık(orta) renkli ışık
5000 K < Renk sıcaklığı	soğuk renkli ışık

- Işığın renksel geriverim özellikleri: Bir ışık kaynağının yayımladığı ışığın renksel niteliği (tayfsal yapısı) konusunda daha kesin bir belirleme renksel geriverim indeksi sınıfının (RGS) saptanması ile olur. Işık kaynağının renksel geriverimi, o kaynağın erke ısıya ya da ışık

akısının, CIE'nin saptadığı sekiz tayfsal alana dağılışına bağlı olarak belirlenmektedir. Işığın renksel geriverim indeksinde (R_a) en yüksek değer 100 olup, R_a değeri küçüldükçe ışık kaynağının özellikleri kötüleşir, yani aydınlatılan nesnelere gerçek renklerinde algılanmaktan uzaklaşır (Bkz Resim 4.1). Işık kaynaklarının olabilecek renksel geriverim değerlerine göre dört ana bölüm oluşturulmuş olup, bunlara ilişkin sayısal değerler ile bunların uygulama alanları Çizelge 4.2'de verilmiştir (Ünver, 2003).

4.2 numaralı Çizelgeden de görüldüğü gibi, sergi salonları doğru renk görmenin önemli olduğu hacimler arasındadır. Bu nedenle, sergi salonlarında tayfi düzgün, günışığına benzeyen ve renksel geriverimi sınıfı yüksek (1A-1B) lamba türü/türleri seçilmelidir.

Çizelge 4.2 Lambaların renksel geriverim özellikleri ve uygulama alanları

Renksel Geriverim Sınıfı		Renksel Geriverim İndeksi(R_a)	Lamba Türü	Uygulama Alanı
çok iyi	1A	$90 \leq R_a$	Akkor, akkor halojen, ksenon, flüoresan, metalik halojenürlü	Doğru renk görmenin zorunluğu olduğu hacimler
çok iyi	1B	$80 \leq R_a < 90$	flüoresan, metalik halojenürlü	Doğru renk görmenin zorunluğu olduğu hacimler
iyi	2A	$70 \leq R_a < 80$	flüoresan, yüksek basınçlı sodyum buharlı, metalik halojenürlü	Doğru renk görmenin önemli olduğu hacimler
iyi	2B	$60 \leq R_a < 70$	flüoresan, yüksek basınçlı sodyum buharlı	Doğru renk görmenin önemli olduğu hacimler
orta	3	$40 \leq R_a < 60$	flüoresan, yüksek basınçlı cıva buharlı, yüksek basınçlı sodyum buharlı	Doğru renk görmenin pek önemli olmadığı fakat, belirgin renk dönmelerinin istenmediği hacimler
kötü	4	$20 \leq R_a < 40$	alçak basınçlı sodyum buharlı	Doğru renk görmenin önemli olmadığı ve renk dönmelerinin kabul edilebildiği hacimler



Akkor lamba

Metalik halojenürlü lamba

Flüoresan lamba

Resim 4.1 Farklı renksel geriverim indeksindeki (R_a) ışık kaynaklarıyla aydınlatılmış nesnelerin görünen renklerindeki değişimler (Turner, 1998).

4.1.2.2. Işığın Doğrultusu ve Oluşturduğu Gölgeleğin Niteliği

Belli büyüklükteki bir düzlem üzerine gelen ışık akısı niceliği değiştirilmeden, doğrultusal yapısının değiştirilmesi o düzlemki üzerindeki ortalama aydınlık düzeyini değiştirmez. Işık akısının doğrultusal yapısı, sadece aydınlığın niteliği ile ilgilidir. Aydınlatma oluşturan ışık akısının doğrultusal yapısı,

- **doğrultulu ışık alanı** (tek bir doğrultudan ya da birbiri ile ufak açılar yapan bir doğrultu demetinden geliyorsa),
- **yayınık (doğrultusuz) ışık alanı** (birçok ya da sonsuz doğrultudan geliyorsa),
- **baskın doğrultulu ışık alanı** (her iki durum değişen oranlarda birlikte olursa)

olmak üzere üç biçimde olabilir.

Kapalı bir hacimde ışığın doğrultusal yapısı; aygıtın konumuna, aygıt ışık yoğunluk dağılımı gibi aygıt özelliklerine, iç yüzeylerin yansıtma çarpanlarına vb. değişkenlere bağlıdır. Yayınık ışık alanı doğrultulu ışık alanına oranla insanların daha alışık olduğu durumdur. Fakat hiç gölge olmaması nedeniyle çok hoş gitmez. Baskın doğrultulu ışık alanı insanların en alışık olduğu durumdur. En doğal görüntüler bu ışık alanı altında elde edilir ve gölgenin de olması nedeniyle görsel algılama eksiksiz gerçekleşir.

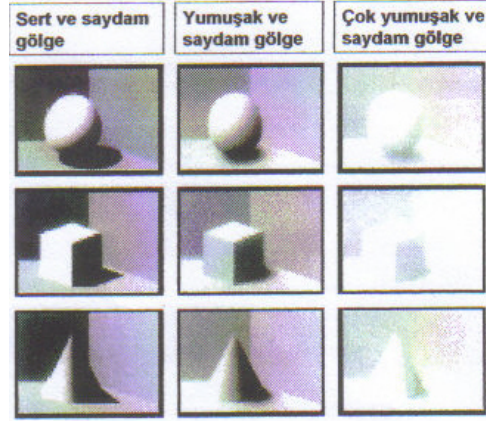
Sergi salonlarında ışığın doğrultusal yapısı, nesnelerin ışık yansıtma biçimleri ve üç boyutlu dokusal özelliklerine göre seçilmelidir. Mat yüzeyli, heykel, vazo gibi üç boyutlu özellikleri olan rölyefli (girintili, çıkıntılı) nesnelere baskın doğrultulu ışık alanı ile aydınlatılır. Düzgün yansıma ve geçme yapan elmas gibi küçük boyutlu değerli taşlar, doğrultulu ışık alanı ile aydınlatılır. İyi seçilmiş bir doğrultudan gelen ışık, halı ya da kilim gibi nesnelerin dokusunun algılanmasını kolaylaştırır. Genelde yapıtların biçim ve dokusunun doğru algılanabilmesi için baskın doğrultulu ışık alanı sağlayacak bir aydınlatma düzeni kurulmalıdır.

Işığın doğrultusal yapısına bağlı olarak değişik biçim ve özellikte gölgeler oluşur ve bu gölgeler, görsel algılamanın iyi ya da kötü olmasında, üç boyutlu nesnelerin algılanmasında, sergilenen nesnelerin vurgulanmasında büyük önem taşır (Resim 4.4). Gölge alanından gölgesiz alana birden bire geçiliyorsa, sınırları kesin sert gölgedir (Resim 4.3). Eğer gölgenin sınırları kesin değilse, giderek azalan gölge biçimindeyse yumuşak gölgedir. Sert ve yumuşak gölge; kaynağın boyutu, kaynağın gölgesi oluşan nesneye uzaklığı, gölgenin düştüğü yüzeyin gölge atan nesneye uzaklığı gibi çeşitli geometrik koşullara bağlıdır. Sert gölge, gölge oluşturan nesneye uzaklığına göre boyutu ufak ışık kaynakları ile elde edilir. Yumuşak gölge, büyük boyutlu ışık kaynakları ile elde edilir. Nesneye uzaklığına göre, ışık kaynağının boyutu ne kadar büyürse, gölge de o oranda yumuşak olur. Sert gölge aydınlık, çok özel kimi doku ve biçimlerin seçilmesini kolaylaştırmakla birlikte, bükey yüzeyleri bulunan nesnelere için yanlış algılamalara, yanıltıcı ve doğal olmayan görüntülere, üç boyutlu özelliklerin kaybolmasına ya da maskelenmesine neden olur. Yumuşak gölge aydınlık ise, genelde her tür yüzey için doğru ve doğal görüntüler sağlar ve üç boyutlu değerleri de ortaya çıkarır; yumuşak ve zengin bir görüntü sağlar. Bir aydınlatma düzeninde hem sert hem yumuşak gölgelerin oluşması aydınlatmada ışığın doğrultusal yapısı bakımından en sakıncalı durumlardan biridir. Çünkü sert ve yumuşak gölgelerin birbiri üzerine düşmesi, görsel algılamada yanıltıcı olur (Sirel, 1997, Ünver, 2003, Öztürk, 2003).

Mekan içindeki oluşan sert ya da yumuşak gölgeler, hacmin iç yüzeylerinde ve hacim içindeki nesne yüzeylerinden yansıyarak ve/ya da mekan içindeki başka ışık kaynağından gelen ışık ile aydınlandığında, sert ve saydam ya da yumuşak ve saydam; yeterince ışık almadıklarında ise, sert ve kara ya da yumuşak ve kara gölge olarak nitelendirilir (Şekil 4.3). Gölge, az ya da çok aydınlanmış olması durumuna göre, az ya da çok saydam olarak adlandırılır. Resim 4.2' de görülen saydam gölge aydınlık genelde iyi görme koşullarını sağlar. Kara gölge aydınlıklar ise, kısa süre içinde etkili ve dikkat çekici olmasına karşılık görsel algılamada eksikliklere

neden olur ve doğal bir etki oluşturmaz (Sirel, 1997, İlter, 1999). Kara ve saydam gölge, kaynak türüne, konumuna, sayısına ve iç yüzey özelliklerine bağlıdır.

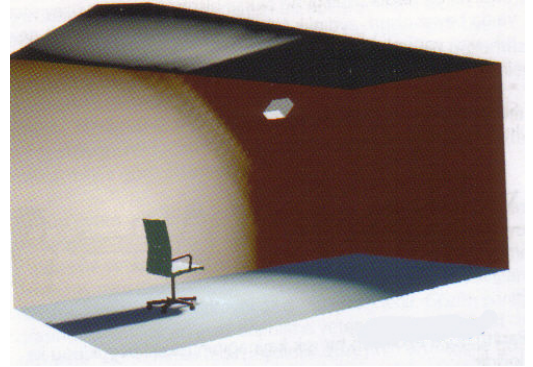
Tüm hacimlerde olduğu gibi sergi salonlarında da özel amaçlar dışında kara ve sert gölgeli aydınlıklardan kaçınmalı ve olabildiğince yumuşak ve saydam gölgeli aydınlıklar oluşturulmalıdır.



Şekil 4.3 Gölge çeşitleri



Resim 4.2 Saydam gölge (Lamp83, 2006)



Resim 4.3 Sert gölge (Lamp 83, 2006)



A- ÖNDEN GELEN IŞIK



B- YANDAN 45 DERECE AÇI İLE GELEN IŞIK



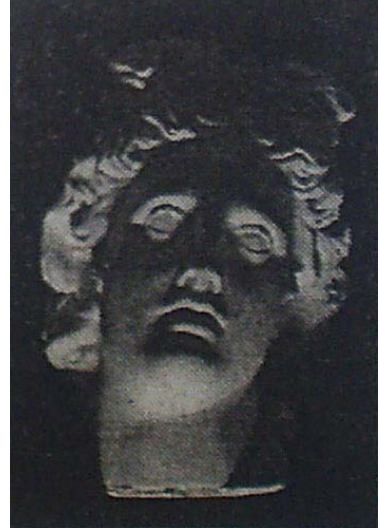
C- TAM YANDAN GELEN IŞIK



D- ARKADAN GELEN IŞIK



E- YUKARIDAN GELEN IŞIK



F- AŞAĞIDAN GELEN IŞIK

Resim 4.4 Farklı doğrultulardan aydınlatılmış bir büst (Karavit, 2006) .

4.1.2.3. Aydınlık Düzeyinin Dağılımı

Bir mekan içinde aydınlık düzeyinin dağılımı değişik nitelikler gösterebilir. Bu değişiklik

- genel aydınlatma
- bölgesel aydınlatma

olmak üzere iki grupta toplanabilir.

Genel aydınlatma, mekanın işlevine göre düzgün yayılmış genel aydınlatma ve değişken yayılmış genel aydınlatma olarak iki farklı şekilde uygulanabilir. Yararlı düzlemin her

noktasındaki aydınlık düzeyi birbirine çok yakınsa, yani belirgin bir değişim yoksa; düzgün yayılmış genel aydınlatma ($E_{min}/E_{ort} > 0.8$); aydınlatılan alanın her noktasındaki aydınlık düzeyinin eşit olmadığı durumda ise değişken yayılmış genel aydınlatma olarak tanımlanır.

Bölgelik aydınlatma; genel aydınlatma içinde, belirli bölgelerin özel gereksinimler nedeni ile aydınlığını artırma amacı ile yapılan aydınlatmadır (Sirel, 1984). Bölgelik aydınlatma denilebilmesi için, aydınlık düzeyinin, genel aydınlık düzeyinden en az iki üç kat daha yüksek olması gerekir (Sirel, 1996). Bölgelik aydınlatma daha çok işlevsel açıdan değişiklikler içeren hacimlerde, hacmin bazı bölgelerine dikkat çekilmek, hacmin içindeki belli bir bölgeyi vurgulanmak ya da insanları o bölgeye yönleltmek istenen yerlerde kullanılır. Bölgelik aydınlatma yapılan hacimlerde rahatsız edici ışıklılık karşıtlıklarının oluşmasını önlemek açısından belli bir genel aydınlığın da bulunması gerekir.

2. Bölümde verildiği gibi, sergi salonlarında, duvar, pano, vitrin, kaide vb. değişik sergileme elemanlarından yararlanılır. Düşeyde yani duvar ve/ya da panolarda sergilenen tablo, halı vb. iki boyutlu nesnelerin aydınlatılmasında, sergileme yüzeyinde düzgün yayılmış aydınlık sağlanmalıdır. Ama örnek olarak Resim 4.5'te de görüldüğü gibi sergilenen nesnelerin özelliklerine bağlı olarak değişken yayılmış aydınlatma yapılabilir. Ayrıca 3. Bölümde de bahsedildiği üzere koruma amaçlı olarak çok değerli nesnelere sergilenirken, bütün düşey yüzey değil, sadece nesnelere aydınlatılabilir. Vitrinlerde ve kaidelerde sergilenen nesnelerin aydınlatıldığı ortamda değişken yayılmış aydınlatma istenir. Sergi salonlarında, bazı durumlarda bölgelik aydınlatma da uygulanabilir, ama genel olarak genel aydınlatma yapılır.



Resim 4.5 Manila, National Gallery (Turner, 1998)

4.1.3. Işıklılık ve Yüzey Özellikleri

Sergileme yüzeylerinin

- ışıklılığı ve ışık yansıtma çarpanı,
- ışık yansıtma biçimleri,
- renksel özellikleri

hacimdeki aydınlığın hem niceliğini hem niteliğini ve bu bağlamda ziyaretçilerin görsel konforunu belirli bir oranda etkiler.

- **Işıklılık ve Işık Yansıtma Çarpanı**

Işıklılık, 4.1. Bölümde söz edilen aydınlatma tekniğinde, görünen tek ışıkölçümsel büyüklük olup en önemli öğelerden biridir. Çünkü, insan gözünün gördüğü herşey belirli ışıklılık alanları biçiminde algılanır. Yani, nesnelerin algılanabilmesi için bunların değişik bölümlerinden göze gelen ışıktaki nicel ya da nitel bir ayırım olması gereklidir. Nesne özelliklerinin daha kolay algılanmasını sağlayan bu ayırımlar, Çizelge 4.3'teki oranlar aşıldığı zaman kamaşma^(*), yanlış algılama, yorgunluk gibi rahatsızlıklara yol açar. Mat yüzeyler için ışıklılık, 1 nolu aşağıdaki eşitlikte verildiği biçimde hesaplanır.

$$\text{Işıklılık (L, asb)} = \text{aydınlık düzeyi (E, lm/m}^2\text{)} \times \text{yansıtma çarpanı (r)} \quad (1)$$

Sergi salonlarında nesnelerin ışınımlara duyarlılıklarına göre belirlenmiş 3. Bölümde söz edildiği üzere belli aydınlık düzeylerinde aydınlatılmaları zorunludur; bu nedenle aydınlık düzeyini değiştirmek pek olanaklı değildir. 1 nolu eşitlikten de görüldüğü gibi aydınlık düzeyi

^(*)Kamaşma: CIE tarafından, ışıklıkların uygun olmayan dağılımları ya da aşırı bir karşıtlık sonucu, nesnelerin ya da bunların ayrıntılarının ayırt edilmesinde bir yetenek eksikliği ya da bir güçlük, bir sıkıntıya yol açan görme koşulları olarak tanımlanır.

Kamaşma; nicelik, nitelik ve kamaşmayı doğuran etkenin doğrultusu bakımından türlere ayrılır.

Köreltilici kamaşma: bir süre herhangi bir nesnenin görülmesine engel olacak derecede güçlü göz kamaşmasıdır. Fizyolojik kamaşma: hoş olmayan bir duyulanma doğurması zorunlu olmayan ama görüşü bozan göz kamaşmasıdır.

Psikolojik kamaşma: görüşü bozması zorunlu olmayan ama rahatsız edici bir duyulanma doğuran göz kamaşmasıdır.

Dolaysız kamaşma: kamaştırıcının doğrultusu, görülmesi istenen şeyin doğrultusu ile, yani bakış doğrultusu ile, aynı ya da çok yakın olan ışıklı bir nesnenin doğurduğu kamaşmadır.

Dolaylı kamaşma ya da çevre alan kamaştırması: doğrultusu, görülmesi istenen şeyin doğrultusu ile aynı olmayan ışıklı bir nesnenin doğurduğu kamaşmadır.

Yansımaya kamaşma: bakılan ya da bakılana yakın, parlak bir yüzeyden, ışıklı bir yüzey ya da nesnenin yansımalarıyla olan kamaşmadır (Sirel, 1984)).

sabit tutulduğunda ışıklılık, yansıtma çarpanına bağlıdır. Sergi salonlarında sergilenen nesnelerin yansıtma çarpanları çok değişiklik gösterdiği için hem nesne özelliklerinin algılanması hem de nesne arka plan ilişkisindeki, ışıklılık karşıtlığı bakımından, sergileme yüzeylerinin orta koyulukta ve yansıtma çarpanının $r = 0,20-0,40$ olması tercih edilir (Ünver, 2003). Ayrıca, bakılan nesnenin yansıtma çarpanı arka planın yansıtma çarpanından büyük olmalıdır. Nesne etkili kılınmak istendiğinde kendi yüzeyinden daha koyu yüzeyli nesnelere arasına konarak vurgulanabilir (Kılıç, 1981).

Çizelge 4.3 Görsel algılama açısından nesne ile sergileme yüzeyleri arasında sağlanması gereken ışıklılık oranları (Kılıç, 1981)

Alanlar	Işıklılıklar arasındaki oran
Bakılan alan – nesne	1/1 – 1/3
Bakılan alan – yakın çevre	1/1 – 1/10
Bakılan alan – uzak çevre	1/1 – 1/40 ~1/100

- **Işık yansıtma biçimleri**

Yüzeylerin ışık yansıtma biçimleri yüzeylerin algılanmasında etkin rol oynar. Düzgün yansıma yapan, parlak yüzeylerin (ayna, cam yüzeyi, vb.) görünürlükleri yoktur, kendileri algılanamaz. Parlak yüzeyler, çevrelerinde yer alan öteki yüzey ve nesnelerin görüntülerini yansıtırlar. İzotrop yayıncı yansıma yapan, mat (sıva, kireç badana, ham ahşap vb.) yüzeyler ise, parlak yüzeylerin tersi özelliktedirler; hangi doğrultudan bakılırsa bakılsın tüm özellik ve ayrıntılarıyla oldukları gibi görünürler. Mat - donuk yüzeylerin görünürlükleri tamdır, kendileri algılanır. Sergileme yüzeylerinde, ışığı düzgün yansıtma özelliği olan, parlak malzemelerin (ayna, cam, cilalı ahşap, vb.) kullanılması durumunda, bu malzemelerde çevredeki lamba, aygıt vb. ışıklılığı çok yüksek nesne ve yüzeylerin görüntüleri oluşabilir. Özellikle camlı vitrinlerde, vitrin içindeki nesnelerin algılanmasını zorlaştıracak vitrin içi aydınlığın vitrin dışı aydınlığa göre düşük olmasından kaynaklanan aynalaşma olgusunun oluşmamasına dikkat etmek gerekir. Bu olumsuz olgu mimari tasarım, vitrin tasarımı ve vitrin yerleştirme aşamalarında alınabilecek önlemlerle çözümlenmelidir. Bu önlemlerin başlıcaları,

-ışıklılığı yüksek ışık kaynaklarının (lamba, aygıt, pencere vb.) yansıma bölgesinin dışına yerleştirilmesi,

- hacim iç yüzey renklerinin orta koyulukta olması,
- düşey vitrinlerde vitrin camı eğimli yapılarak, ışık kaynağı ve çevrede yer alan öteki yüksek ışıklılıktaki yüzeylerin yansıma bölgesi dışında kalması,
- vitrin camlarını yansıtma çarpanı düşük olan özellikte seçilmesi,
- ışık kaynağının gözden gizlenmiş bir biçimde vitrin içine yerleştirilmesidir.

Ayrıca düzgün yansıma yapan parlak yüzeyli vitrin camındaki yüksek ışıklılıktaki görüntülerin ziyaretçilerde kamaşmaya yol açmamasını sağlayacak düzenler kurulmalıdır. Aydınlatma düzeni, bu tür görüntüler, ziyaretçinin görme alanına girmeyecek şekilde tasarlanmalıdır. Çok özel durumlar dışında, sergi salonlarının sergileme yüzeyleri izotrop yayınlık yansıma yapan malzemelerden seçilmelidir.

- **Renksel özellikleri**

Görsel algılamanın iyi ve doğru olması renk ayrımlarına da bağlıdır. Resim 4.6’da görüldüğü üzere renkli bir yüzey ya da nesne, renkli bir arka plan üzerinde sergileniyorsa yüzeyin sınırlarına yakın olan bölgenin renkleri arka planın renginden etkilenir ve bu bölgelerde renksel uyuma olayından doğan renklerin tür, değer ve doymuşluğunda değişim yani “çevre etkisi” meydana gelir. Ayrıca dikkat edilmesi gereken başka bir nokta da sergileme hacimlerinde duvar ve tavan gibi yüzeylerin renkli olması durumunda, bu yüzeylerden yansıtılarak gelen yansımış ışığın renklenerek, “renk etkileşimi” ne yol açması ve bu bağlamda sergilenen nesnelerin öz renklerinin algılanmasını da zorlaştıracak renk dönmelerine yol açacağıdır. Nesnelerin öz renklerinden uzaklaşmasına dolayısıyla ziyaretçilerin yanlış bilgilenmesine yolaçan bu olguların olumsuz etkileri, sergi salonlarında, nesnelerin türsüz, renksel doymuşluğu düşük, griye yakın yüzeylerde sergilenmesi ile önlenabilir.



Resim 4.6 Renkli arka plan kullanımına örnek (Turner, 1998)

5. SERGİ SALONLARINDA KULLANILAN IŞIK KAYNAKLARI ve AYDINLATMA DÜZENİ İLKELERİ

Sergi salonlarında aydınlatma düzeni kurulurken amacına yönelik olarak hem doğal hem de yapay ışık kaynaklarından yararlanılabilir. Söz konusu bu kaynakların kullanım özellikleri ve aydınlatma düzenleri aşağıdaki bölümlerde verilmiştir.

5.1. Sergi Salonlarında Doğal Işık Kullanımı ve Aydınlatma Düzeni

Güneş ve göğün birlikte oluşturduğu günışığı aydınlığının nicelik ve niteliği, güneşin günlük ve yıllık devinimi ve hava koşullarına bağlı olarak sürekli değişir. Bu durum, özellikle sergi salonu gibi görsel algılamının çok önemli olduğu mekanlarda, istenilen nicelik ve nitelikteki aydınlatma koşullarının sağlanmasını güçleştirir. Pencereler aracılığı ile aydınlığın niteliği bakımından ışığın doğrultusunu ve gölgelerin özelliklerini denetlemek de, bölgesel aydınlatma oluşturmak ta uygulama açısından oldukça güç ve ekonomik olmayan çözümler gerektirir. Ayrıca pencerelerin yüksek ışıklıdaki cam yüzeyleri, ziyaretçilerde kamaşma yaratarak, görsel algılamayı güçleştirir ve bu durum duvar yüzeylerinin sergileme amacıyla kullanılmasını zorlaştırır.

Pencereler, doğal ışığın hacme alınmasını sağlamanın yanı sıra, kullanıcıların dış ortam koşulları konusunda bilgilенmesini de sağlayan elemanlardır. Ancak, sergi salonlarında temel hedef nesnelere, ziyaretçilere en iyi görme koşullarında sunmak ve dikkatleri sergilenen nesnelere çekmektir. Ziyaretçilerin sergiyi gezdikleri sınırlı zaman diliminde dış ortam koşulları konusunda bilgilенmeleri zorunlu olmadığından ve doğal ışığın aydınlatma tekniği bakımından olumsuzlukları gözönüne alındığında sergi mekanlarında doğal aydınlatma yapılmaması yeğlenebilir. Hacimde tepe pencereleri olması durumunda, yüksek tavan gereksinimini ortaya çıkaracağından, bu düzenlerin varlığı, mimari açıdan üçüncü boyutta kayıplara yol açar. Ayrıca, 3. Bölümde de değinildiği gibi, günışığının içerdiği ışınımın aydınlattığı yüzey ve nesnelere üzerinde yıpratıcı etkisi de vardır. Bu nedenle, özellikle müze sergi salonu gibi, sürekli sergilemelerin yapıldığı mekanlarda doğal ışığın kullanımı, 3. Bölümde söz edilen koruma konusu da dikkate alınarak çözümlenmelidir. Örneğin, günışığının oluşturduğu aydınlığın niceliğindeki sürekli değişimler, koruma konusu açısından Çizelge 3.2' de belirtilen aydınlık düzeyindeki sınırlamaların sağlanmasını zorlaştırır. Öte yandan, günışığının renksel özelliklerinin nesnelere özenlerinde algılanmasını sağladığı ve

özellikle gün boyu kullanılan ortamlarda doğal ışıktan yararlanmanın, yapay aydınlatma için tüketilen elektrik enerjisini azaltacağı da açıktır.

Günüşğının istenmeyen etkilerini gösteren güzel bir örnek Tadao Ando'nun "Günüşğı Müze" 'si "(Daylight Museum)" dir (Resim5.1, 5.2, 5.3). Mimar, sanatçının eserlerini günüşğının tüm değişkenliğine karşın savaş sonrasında sadece bu doğal ışık kaynağıyla yaptığını ve bundan esinlenerek sergilenirken de sadece günüşğından yararlanılarak aydınlatılan bir bina tasarladığını anlatmıştır. Burada koruma düşüncelerinin yeri olmadığı açıktır (Philips, 2000).

Güneş ışğının inorganik nesnelere üzerinde bile yıpratıcı etkileri olduğu gözönüne alınırsa sergi salonlarında güneş ışğının dolaysız olarak temas etmemesinin sağlanması ya da dolaysız olarak temas ediyorsa da önlemler alınması gerektiği açıktır.



Resim 5.1 Günüşğı Müzesi (Turner, 1998)



Resim 5.2 İçerden görünüş (Turner, 1998) Resim 5.3 İçerden görünüş (Turner, 1998)

5.2. Sergi Salonlarında Yapay Işık Kullanımı ve Aydınlatma Düzeni

Bu bölümde sergi salonlarının yapay aydınlatmasında kullanılan lamba ve aygıtların genel özellikleri ve yapay aydınlatma düzeni ilkeleri ele alınmıştır.

5.2.1. Lambalar

Bir yapay aydınlatma düzeninde kullanılacak lambalar belirlenirken; lambaların renksel geriverimi, verimi, ilk döşem giderleri, kullanma ve bakım harcamaları, kullanım kolaylığı, içerdikleri morüstü ve / ya da kızılaltı ışınım vb. etkenler göz önüne alınmalıdır. Sıralanan bu etkenlerden kimileri, hacmin kullanım amacına bağlı olarak öncelik kazanır. Sergi salonlarının aydınlatma düzenlerinde, temel hedef iyi görme koşullarını sağlayacak, özellikle aydınlığın niteliği ile ilgili ölçütleri gerçekleştirebilecek lamba türünün saptanmasıdır. Sergi salonlarında kullanılacak lambalar

- Akkor Lambalar
- Halojen Akkor Lambalar
- Flüoresan Lambalar
- Metalik Halojenürlü Lambalar

olarak sıralanabilir. Bu lambaların genel özellikleri Çizelge 5.1' de verilmiştir. Günümüzde sözü edilen bu lambaların dışında, LED' ler de sergi salonu aydınlatmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. LED' lerin özellikleri 6. Bölüm'de ele alınmıştır.

Aydınlatma düzeni oluştururken, lambaları gözden gizlenmesine ve 3. Bölüm'de verilen korumaya yönelik önlemlerin alınmasına dikkat edilmelidir.

Çizelge 5.1 Lambaların genel özellikleri

LAMBANIN TÜRÜ		Renk Sıcaklığı (K)	Renk Ger. Sınıfı	Güç (W)	Işık Akısı (lm)	Ömrü (saat)
Akkor Lamba	Akkor Lamba (Standart)	2400-2900	1A	15-200	90-3100	
	Akkor Lamba (Reflektörlü)			25-150		
Akkor Halojen Lamba	Akkor Halojen Lamba	2900-3000	1A	5-200	60-44000	1500-2000
	Akkor Halojen Lamba (Reflektörlü)	3000		20-75		3000
	Akkor Halojen Lamba (Reflektörlü Düşük Gerilimli)	3100		20-50		4000
Flüoresan Lamba	Akkor Halojen Lamba (Akkor Duyulu)	2900		40-250	490-4350	2000
	Trifosfor	2700-6500	1B	15-58	700-6500	
	Multifosfor	2700-6500	1A	15-58	700-6500	7500-15000
	Kompakt	2700-4000	1B	5-11	250-900	
Metalik Halojenürlü Lamba	Multi-bant Işıyıcı	3000-5500	1B-2A	70-500	5100-30500	6000-7500
	Moleküler Işıyıcı	5600	1A	1800	150000	
	Üç-bant Işıyıcı	4100-4500	1B-2B	250-2000	170000-189000	

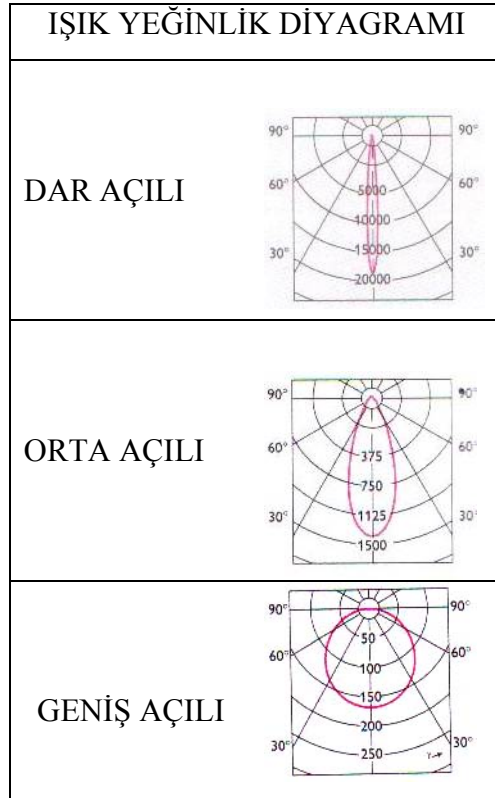
5.2.2. Aygıtlar

Aydınlatma aygıtı, CIE tarafından, lambanın ışığını dağıtmaya, süzmeye ya da değiştirmeye yarayan ve lambaların takılması, korunması ve elektrik bağlantılarının yapılması için gerekli olan parçaların bütünü olarak tanımlanır (Sirel, 1984, Sirel, 1997).

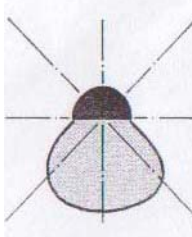
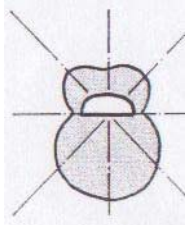
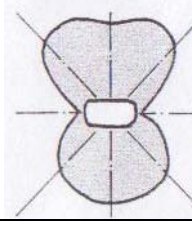
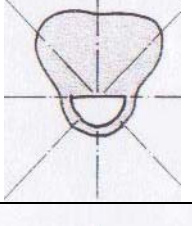
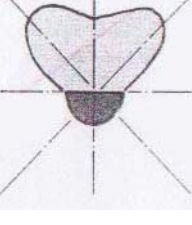
Aydınlatma aygıtları, aydınlatma ve yapım özellikleri, içerdikleri lamba türü ve sayısı, kullanım ortamı, tespit biçimi ve konumu vb. bakımlardan sınıflandırılabilen değişik özellikler gösterir. Sergi salonlarının yapay aydınlatma düzeninde kullanılacak aygıtların özellikleri, 5.2.1. Bölümde verilen sağlanması gereken görsel konfor koşullarına ilişkin ölçütlerin yanı sıra 3. Bölümde sözü edilen koruma konusu dikkate alarak belirlenmelidir.

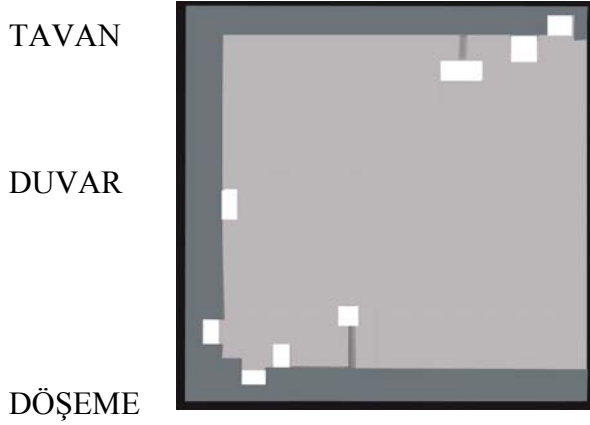
Aydınlatma özellikleri bakımından, aygıtların ışık akısı ve ışık yeğnlik dağılımı, tespit biçimi ve konumuna ilişkin temel bilgiler Çizelge 5.2, 5.3, 5.4'te ve Şekil 5.1'de örneklenmiştir. Günümüzde fiberoptik sistemler de sergi salonu aydınlatmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Fiberoptik sistemlerin özellikleri 6. Bölümde ele alınmıştır.

Çizelge 5.2 Işık yeğnlik diyagramı örnekleri



Çizelge 5.3 Işık akısı dağılımı

IŞIK AKISI DAĞILIMI (AYDINLATMA BİÇİMİ)	
DOLAYSIZ (% 100-90)	
YARI DOLAYSIZ (% 90-60)	
YAYINIK (% 60-40)	
YARI DOLAYLI (% 40-10)	
DOLAYLI (% 10-0)	



Şekil 5.1 Kesitte aygıtların tespit ve konum

Çizelge 5.4 Aygıtların tespit ve konumu

TESPİT BİÇİMİ	TESPİT KONUMU
GÖMÜLÜ	TAVAN, DUVAR, DÖŞEME
AYAKLI	TAVAN, DÖŞEME
YÜZEYDE	TAVAN, DUVAR, DÖŞEME
ASILI	TAVAN

5.2.3. Yapay Aydınlatma Düzeni İlkeleri

Mekanın boyutu, biçimi ve yapımsal özellikleri, iç mimari düzeni, tefrişi, gerekli aydınlık niceliği ve niteliği, aygıtların hacmin neresinde ve hangi durumda kullanılacağını belirler. Bu nedenle, aygıtların iç mimari düzende yer alış biçimleri açısından birçok seçenek söz konusudur. Bununla birlikte, aygıt düzeninin kurulmasına ilişkin, sergi salonlarında uygulanabilecek düzenler, bu çalışmada

- duvarda ve/ya da panoda (düşeyde) sergilenen nesnelerin aydınlatma düzenleri,
- vitrinde sergilenen nesnelerin aydınlatma düzenleri,
- kaidelerde sergilenen nesnelerin aydınlatma düzenleri

başlıkları altında aşağıdaki bölümlerde ele alınmıştır.

5.2.3.1. Duvarda ve/ya da Panoda (Düşeyde) Sergilenen Nesnelerin Aydınlatma Düzenleri

2. Bölümde değinildiği gibi, genelde halı, resim, kilim vb. iki boyutlu nesnelere duvar ve / ya da pano gibi düşey yüzeylerde sergilenir. Söz konusu yüzeyler üzerindeki aydınlık düzeyi, 3. Bölümde de bahsedildiği üzere sergilenen nesne türüne bağlı olarak belli bir değerde olmalıdır (Çizelge 3.2). Aydınlığın dağılım özelliği bakımından ise, aydınlık düzeyinin tüm sergileme yüzeyinde olabildiğince düzgün yayılmış olması sağlanmaya çalışılmalıdır (Resim 5.4). Bunun için, tüm yüzeylerde yayınlık ışık alanı oluşturacak ışıklı tavan uygulaması ya da aygıtların tavan ve döşemeye değişik biçimlerde yerleştirilmesi ile dolaysız aydınlatma yapılabilir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta yüzeydeki ışıklılık karşıtlığının en fazla 1/2 olmasıdır. Çünkü düşeyde sergilenen nesnelerin doğru algılanması yüzeyin her noktasına eşit ya da yakın aydınlık dağılımı ile olur. Bu oran aşıldığı zaman Resim 5.5’ de görüldüğü üzere sergileme yüzeyinde ışık lekeleri oluşur. Düşey sergilemede karşılaşılan diğer bir sorun da üzerinde camla sergilenen iki boyutlu nesnelere aynalaşma olgusudur.

Düşey sergileme yüzeyleri için kurulan aydınlatma düzenleri, genellikle sergi mekanının bütünü için gerekli aydınlık düzeyini de sağlayabilir.



Resim 5.4 Düzgün yayılmış aydınlığa örnek (Bayer, 2006)

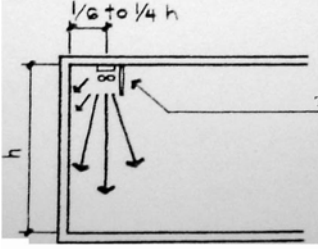
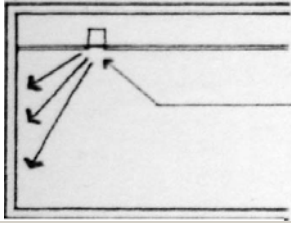
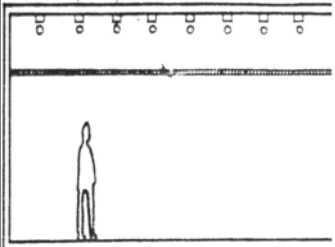
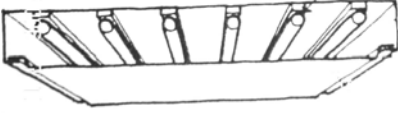
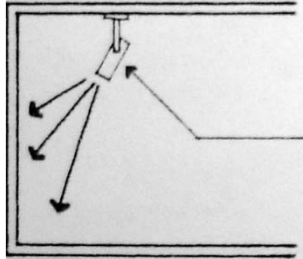
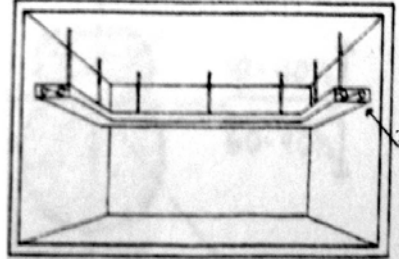
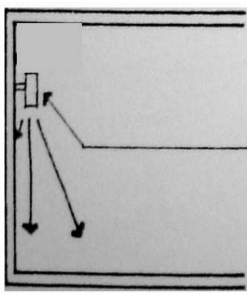
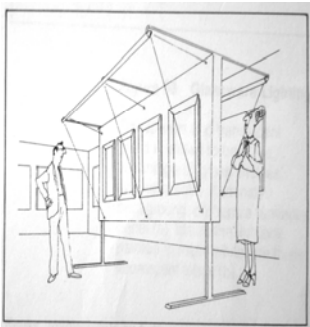


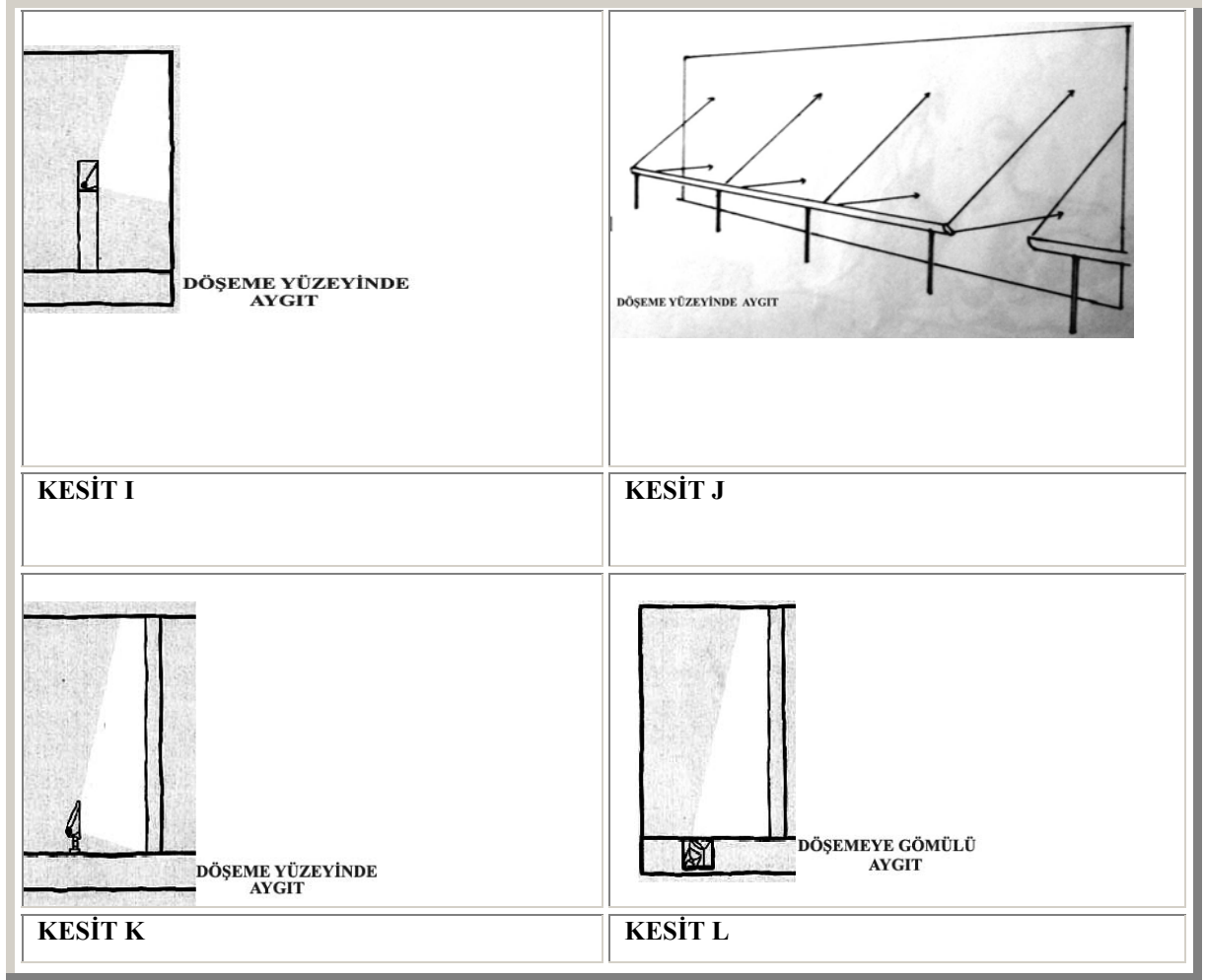
Resim 5.5 Işık lekesine örnek (Bayer, 2006)

Düşey yüzeylerde sergilenen nesnelerin aydınlatılmasında aygıtlar,

- tavan yüzeyinde,
- tavana gömülü,
- tavandan sarkıtılmış,
- duvar yüzeyinde,
- döşeme yüzeyinde,
- döşemeye gömülü,
- döşeme yüzeyinde ayaklı

gibi değişik biçimlerde konumlandırılabilirler. Ayrıca tavan yüzeyinde ve tavandan sarkıtılmış olan aydınlatma aygıtları elektrik rayı üzerine yerleştirilerek de kullanılabilir. Özellikle sergi salonlarında aydınlatma sisteminde sağladığı esneklik açısından elektrik rayına takılmış aygıtlar tercih edilebilir. Bu aydınlatma aygıtlarının konumlarına örnekler Şekil 5.2’de verilmiştir.

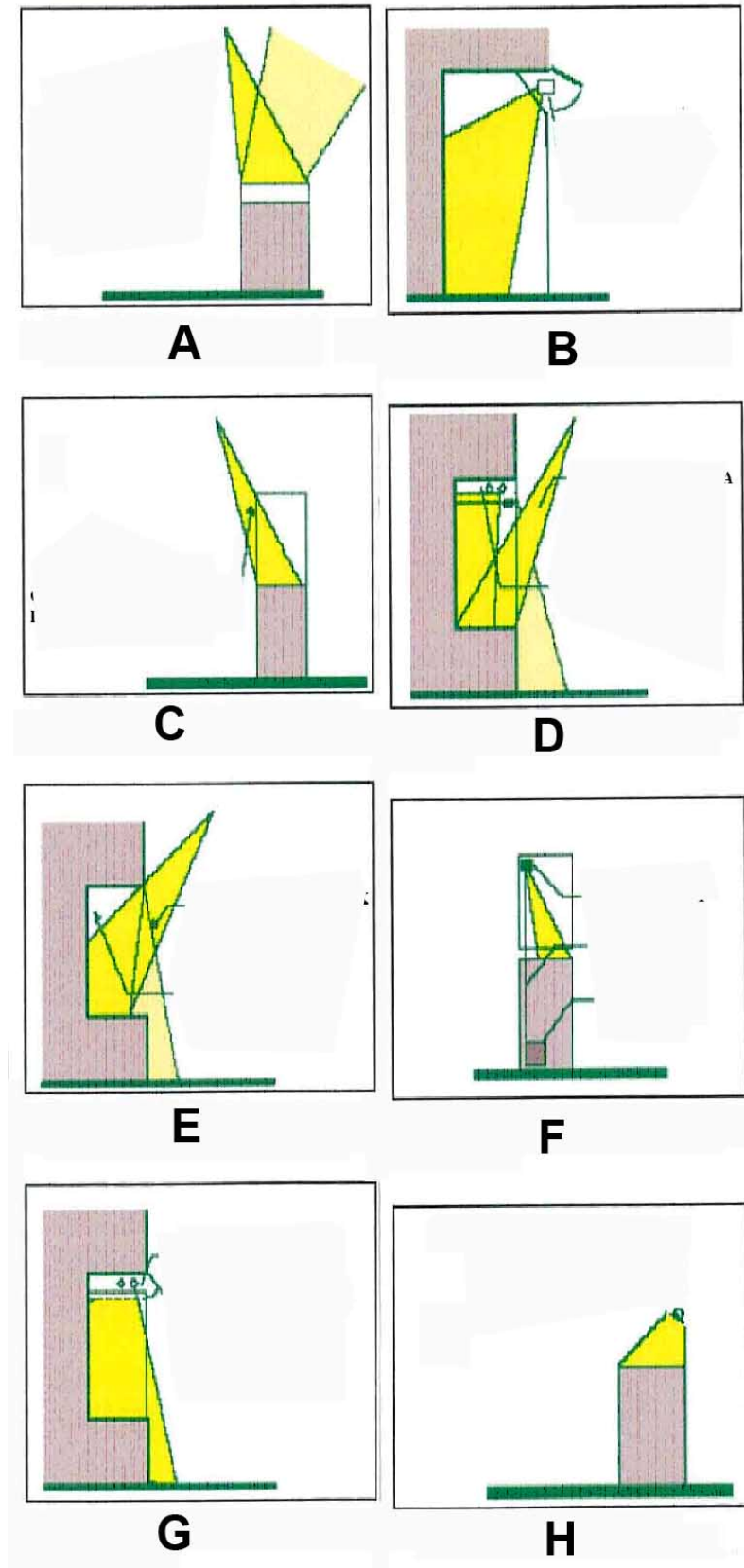
 <p>TAVAN YÜZEYİNDE AYGIT</p>	 <p>TAVANA GÖMÜLÜ AYGIT</p>
KESİT A	KESİT B
 <p>PALET</p>	 <p>YAYICI TAVAN YÜZEYİNDE (IŞIKLI TAVAN)</p>
KESİT C	KESİT D
 <p>TAVANDAN SARKITILMIŞ AYGIT</p>	 <p>TAVANDAN SARKITILMIŞ AYGIT</p>
KESİT E	KESİT F
 <p>DUVAR YÜZEYİNDE AYGIT</p>	<p>PANO</p> 
KESİT G	KESİT H



Şekil 5.2 Düşey yüzeylerde sergilenen nesnelerin aydınlatılmasında aygıt konumlarına örnekler (devam)

5.2.3.2. Vitrinde Sergilenen Nesnelerin Aydınlatma Düzenleri

Vitrinlerde, çok değerli ve nadir bir nesne tek başına ya da bir çok nesne birlikte sergilenebilir. Sergilenen nesneler iki ya da üç boyutlu olabilir. Sergilenen nesne sayısı ve geometrik boyutlarına bağlı olarak değişik aydınlatma düzenleri oluşturulabilir. Vitrinlerde, iki boyutlu nesnelerin sergilendiği durumlarda nesneler üzerindeki aydınlığın düzgün yayılmasını, üç boyutlu nesneler yer aldığı durumlarda ise girinti ve çıkıntıların algılanmasını olanaklı kılacak baskın doğrultulu ışık alanı oluşturması sağlanmalıdır. Şekil 5.3' de görüldüğü üzere vitrin aydınlatma düzeni için, vitrin boyutları da dikkate alınarak aygıtlar vitrin içine ya da vitrin dışına yerleştirilebilir.



Şekil 5.3 Değişik tipte vitrin aydınlatmasına örnekler (9)

Özellikle camlı vitrinlerde, vitrin içindeki nesnelerin algılanmasını zorlaştıracak vitrin içi aydınlığın vitrin dışı aydınlığa göre düşük olmasından kaynaklanan aynalaşma olgusunun oluşmamasına dikkat etmek gerekir (Resim 5.6). Bu olumsuz olgu mimari tasarım, vitrin tasarımı ve vitrin yerleştirme aşamalarında alınabilecek önlemlerle çözümlenmelidir. Bu önlemlerin başlıcaları,

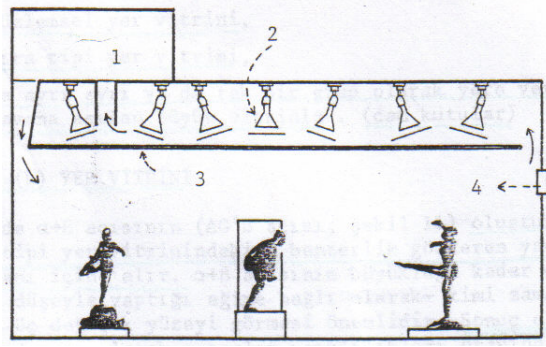
- ışık kaynakları ve pencere, başka vitrinler gibi ışıklılığı yüksek yüzeylerin yansımaya bölgesinin dışına yerleştirilmesi,
- hacim iç yüzey renklerinin orta koyulukta olması,
- düşey vitrinlerde vitrin camı eğimli yapılarak, ışık kaynağı ve çevrede yer alan öteki yüksek ışıklılıktaki yüzeylerin yansımaya bölgesi dışında kalması,
- vitrin camlarını yansıtma çarpanı düşük olan özellikte seçilmesi,
- ışık kaynağının gözden gizlenmiş bir biçimde vitrin içine yerleştirilmesidir.



Resim 5.6 Aynalaşmaya örnek (Bayer, 2006)

Ayrıca düzgün yansımaya yapan parlak yüzeyli vitrin camındaki yüksek ışıklılıktaki görüntülerin ziyaretçilerde kamaşmaya yol açmamasını sağlayacak düzenler kurulmalıdır.

Vitrin derinliği yeterli olan yerlerde içten aydınlatma yapılabilir. Çünkü kullanılan lamba ve ek parçalarından ötürü vitrin içinde oluşacak ısıyı önlemek için Şekil 5.4’de görüldüğü üzere havalandırma yapılmalıdır.



Şekil 5.4 İçten Aydınlatılmış Bir Vitrin National Galery of Art, Washington (Kılıç, 1985)

1. Hava ile soğutma birimi, 2. Dikroik yansıtıcı ve süzgeç camlarla donatılmış lambalar,
3. Buzlu Cam, 4. Termostatik zilli alarm

5.2.3.3. Kaidelerde Sergilenen Nesnelerin Aydınlatma Düzenleri

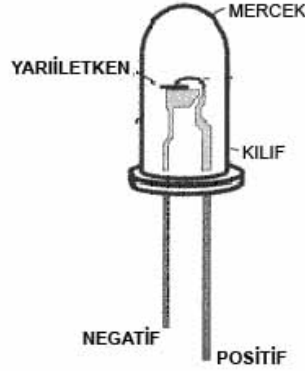
2.2. Bölümde değinildiği üzere genelde heykel, maket, vb. üç boyutlu nesnelere kaideler üzerinde sergilenir. Özellikle kaidelerde sergilenen üç boyutlu nesnelerin aydınlatılmasında boyutlarını dikkate almadan çeşitli yönlerden yönlendirilmiş aygıtlarla aydınlatılması gerekmektedir. Çünkü, birçok yönden gelen ışık; heykeli modeller, bazı yerleri çok aydınlatarak bazı yerleri gölgede bırakmak heykeli derinlik kazandırır (CIBS, 1980). Bu nedenle, aygıtların özellikleri ve konumları nesnelerin girinti ve çıkıntılarının algılanmasını olanaklı kılacak baskın doğrultulu bir aydınlık oluşturacak biçimde seçilmelidir. Kaidelerde sergilenen nesnelere ahşap vb. organik nesne olmadığı sürece UV, IR ve çevresel etmenlerden etkilenmediği için aydınlatılırken önlem alınmasına gerek yoktur. Sergilenen nesnelerin organik nesne olması durumunda ise 3. Bölümdeki koruma kuralları dikkate alınarak aydınlatılmalıdır.

6. YENİ TEKNOLOJİLER, KULLANIMI ve ÖRNEKLER

Hergün ilerleyen teknoloji, pek çok alanda olduğu gibi aydınlatma alanında da bir çok yenilik sağlamaktadır. Özellikle sergi salonlarında lambaların ısınmaları, büyük boyutlu olmaları, morüstü ve kızılaltı ışınım yaymaları, bakım zorlukları vb. olumsuz özellikleri nedeniyle aydınlatmada kullanılan geleneksel lamba ve aygıtların yerini bir çok olumlu özelliğe sahip olan LED' ler ve fiber optik sistemler almaktadır.

6.1. LED' ler

LED, İngilizce Light Emitting Diode (Işık Yayan Diyot) kelimelerinin baş harfleridir. Diyot; akım doğrultucusu olarak kullanılan iki elektrodlu (katot (-) ve anot (+)) elektron tüpü olarak tanımlanabilir (Milliyet, 1975).



Şekil 6.1. LED'i oluşturan parçalar (10)

Işık yayan diyotlar, 1962 yılında Amerikalı Nick Holonyak tarafından yaratılmıştır. Çalışma prensibi; elektronların bir diyottan geçtiği zaman enerji düzeylerinin değişip ışık oluşturmasına dayanır. LED'lerin ana parçaları yarıiletken ve kılıftır.

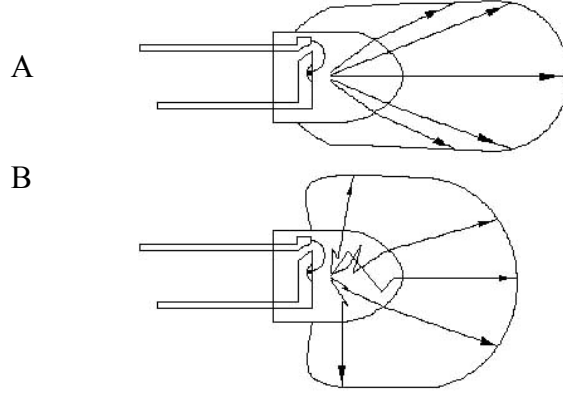
• Yarıiletken:

İlk çalışmalarda Galyum Fosfat (GaP) ile yapılmış bir diyotun, iletim yönünde akım geçirildiğinde kırmızı renkli ışık yaydığı farkedilmiştir. Zamanla yarıiletkenlerde yayılan ışık ile ilgili teorik bilgiler geliştikçe GaP diyotlarından yayılan kırmızı renkli ışığın, bu yarıiletken madde içerisinde bulunan çinko ve oksijen atomlarının sayesinde oluştuğu anlaşılmıştır. Daha saf Galyum Fosfat (GaP) maddesiyle yapılan LED ' lerin, bu sefer yeşil bir ışık yaydıkları gözlenmiştir. Sonra 1993 yılında Japon Shuji Nakamura, galyum nitrürüne

dayanan mavi bir LED bulmuştur. Çeşitli yarıiletken maddeler denenmişse de en çok kullanılan madde, içindeki arsenik ve fosfat oranlarını değiştirerek kızılötesi (IR) ile yeşil arasındaki pek çok renkleri elde edebildiği için Galyum Arsenit Fosfat (GaAsP)' tır. (Hürriyet, 2000)

• Kılıf:

LED 'lerin ışık yeğnlik diyagramları, Şekil 6.2 A ve B' de görüldüğü üzere kılıfına göre değişmektedir. En çok kullanılan kılıf dairesel kesitli olmakla beraber Şekil 6.3 A, B ve 6.4' te de görüldüğü üzere çeşitli tipleri vardır. LED grubu da Şekil 6.4' te görülmektedir.



Şekil 6.2 LED. kılıfı örneği (11)



A



B



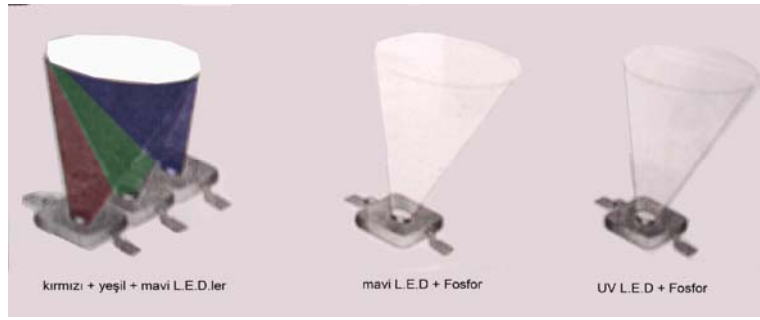
Şekil 6.3 LED kılıfı örneği (11)

Şekil 6.4 LED kılıfı örneği (11)

4.1.3. Bölüm de de sözedildiği üzere renk konusunun önemli olduğu sergi salonlarında, LED'lerin kullanımı beyaz LED'in bulunmasıyla başlamıştır. Beyaz LED, Şekil 6.5' te görüldüğü üzere çeşitli şekillerde elde edilebilir.

- kırmızı, yeşil, mavi renkli LED'lerin
- mavi LED ve fosforun
- UV LED ve fosforun

karışımıyla oluşmaktadır (IESNA, Novembre 2005).



Şekil 6.5 Çeşitli şekillerde beyaz LED oluşumu (IESNA, Novembre 2005).

LED'lerde, enerjinin tümü ışığa dönüştüğü için ısı ışınımının (IR) ve morüstü ışınımının (UV) olmaması, verimlerinin yüksek olması, uzun ömürlü olması (1.000.000 saatlik), yardımcı parça ve bakım gerektirmemesi, dimmerlenmesi vb. nedenlerden sergi salonlarında nesnelerin aydınlatılmasında LED'ler kullanılmaktadır.

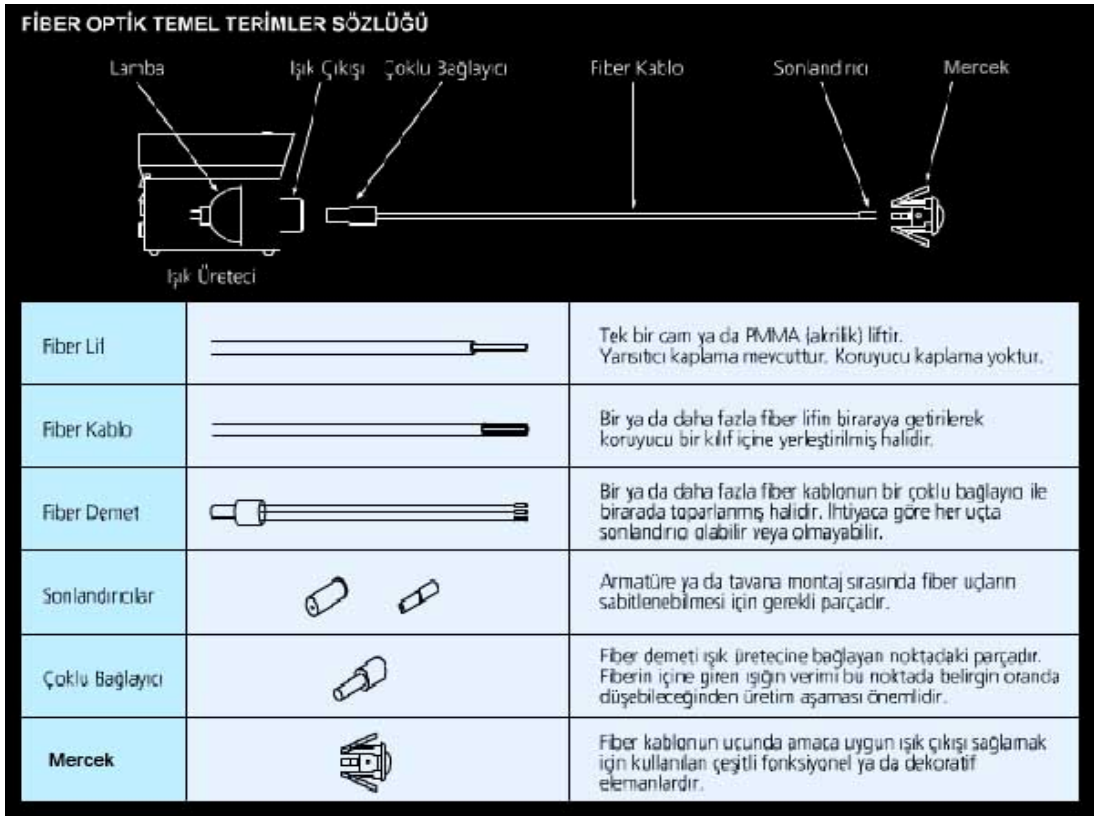
Genellikle vitrin içi aydınlatmada tercih edilmekle birlikte duvar yüzeylerinde sergilenen nesnelerin aydınlatılmasında LED grubu içeren aygıtlar kullanmak mümkündür. Şekil 6.6' da sergi salonlarında kullanımlarına örnekler verilmiştir.

	12den15° DAR AÇI (N)	20 den 30° STANDART AÇI (S)	50 den 60° ORTA AÇI (M)	120° GENİŞ AÇI (W)	
	12 den 15° DAR AÇI (N)	20 den 30° STANDART AÇI (S)	50 den 60° ORTA AÇI (M)	120° GENİŞ AÇI (W)	
	12 den 15° DAR AÇI (N)	20 den 30° STANDART AÇI (S)	50 den 60° ORTA AÇI (M)	120° GENİŞ AÇI (W)	

Şekil 6.6 LED aygıtlarının ışık dağılım açlarına örnekler (12)

6.2. Fiber optik Aydınlatma Sistemleri

Fiber optik sistemleri, bilimsel olarak ilk kez 1870 yılında ortaya çıkmış olup aydınlatma alanında kullanılmadan önce, iletişim, tıp, endüstri gibi çeşitli alanlarda ve uygulamalarda kullanılmıştır. Fiber optik sistemin geleneksel sistemlerden en büyük farkı ışık kaynağının uzakta konumlandırılması ve ışığın fiber kablolarla taşınmasıdır. Fiber optik sistemler; Şekil 6.7 ve Resim 6.1’de görüldüğü üzere ışık kaynağı, fiber optik kablo demeti ve kablo uçlarına takılan sonlandırıcılar olmak üzere üç ana bölümden oluşur.



Şekil 6.7 Fiber optik sistemleri oluşturan parçalar (Lamp 83, 2006)



Resim 6.1 Fiber optik sistem örneği

• Üreteç (jeneratör):

Üreteç (jeneratör), ışık kaynağı ve ışığı denetleyerek fiber optik kabloya yönlendiren optik elemanlardan oluşur. Işık kaynağı olarak LED, akkor halojen ve metalik halojenürlü lambalar kullanılabilir. Amaç, kullanılan lambalarından çıkan ışığın olabildiğince kayba uğramadan fiber kablolarına yönlendirilmesidir.

• Fiber optik kablo:

Fiber optik sistemlerde Şekil 6.7’de de görüldüğü üzere bir ya da daha fazla fiber kablonun bir çoklu bağlayıcı ile bir arada toplanmış hali olan fiber optik kablo demiti sistemin en temel elemanıdır; ışığı istenen noktaya taşır ve dağıtır. Resim 6.2’ de görülen fiber optik kabloların standart olanlarının dışında gereksinimler doğrultusunda, kesilip şekillendirilmesi, demetler haline getirilmesi, kılıflandırılması ve sonlandırılması mümkündür. Fiber optik kabloların cam fiber optik kablolar, akrilik fiber optik kablolar olmak üzere iki farklı tipi vardır. Yapıldıkları maddenin adını almış olan fiber optik kablolardan cam olanı sergi salonlarında vitrin aydınlatmasında kullanılır. İki kablo tipinde de aydınlatılmak istenen nesnenin üretece olan uzaklığı arttıkça aşağıdaki Çizelge 6.1’den de görüldüğü üzere elde edilen verim düşmektedir.

Çizelge 6.1 Kablo tipine göre uzaklık-ışık kaybı karşılaştırması (13)

Cam fiber optik kablolarda ışık kaybı Tablosu (Mitsubishi / ESKA Verilerine göre)

İŞIK KAYNAĞI	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m
	%100	%3	%8	%12	%14	%18	%21	%24	%30	%29

Akrilik fiber optik kablolarda ışık kaybı Tablosu (Mitsubishi / ESKA Verilerine göre)

İŞIK KAYNAĞI	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m
	%3	%7	%10	%17	%22	%24	%27	%31	%33	%37



Resim 6.2 Fiber optik kablolar



Resim 6.3 Çoklu bağlayıcı

Işık kablo uçlarından ya da kablo yüzeylerinden dağıtılarak iki farklı etki elde edilebilir. Buna göre fiber kablolar uçtan ışık yayan akrilik (PMMA) / cam fiber kablo ve yandan ışık yayan akrilik (PMMA) olarak ikiye ayrılır.

- uçtan ışık yayan kablolar: Üreteç içinden çıkan ışık, fiber kabloda peşpeşe yansımalar sonucunda dışarı çıkar. Kesitleri daire biçimindedir.

Sergi salonlarında genellikle uçtan ışık yayan tipli olanlar kullanılır.

- yandan ışık yayan kablolar: Üreteç içinden çıkan ışık, fiber kablonun yanlarından dışarı çıkarak yayılır. Kesitleri daire biçimindedir. Kablo uzunluğu arttıkça, kablo yüzeyindeki ortalama ışıklılık değeri düşmektedir.

- Çoklu bağlayıcılar:

Çoklu bağlayıcılar Resim 6.3'de de görüldüğü üzere ışık kaynaklarının, ışık çıkışlarında fiber optik kablo demetlerinin ışık kaynağına monte edilmesini sağlar. Kablo girişlerinin çapları kullanılacak kablo sayısı ve çapına göre belirlenir.

• Sonlandırıcılar:

Sonlandırıcılar, fiber optik kabloların ucuna takılan çeşitli biçimlerdeki optik dağıtım elemanlarıdır; sistemin görünen parçalarıdır. Kablo uçları herhangi bir sonlandırıcı olmadan kullanılacağı gibi sonlandırıcı kullanılması durumunda uçtan elde edilen ışıkta %30-50 artış sağlanır. Sonlandırıcı temelde; estetik görünüş, ışığın yoğunlaştırılması ve yönlendirilmesi ve fiber kablo uçlarının dış ortam şartlarından korunması olmak üzere dört amaca hizmet eder. Kullanılan sonlandırıcının özelliklerine göre ışığın çıkış açısı dokuz dereceye kadar düşürülerek ışığın istenilen noktalarda daha da yoğunlaştırılması sağlanabilir.

• Mercekler:

Sonlandırıcıların ucuna takılan parçadır. Fiber optik kablolar ile taşınan ışığın uç noktadan çıkış açısı yaklaşık olarak 60 derecelik bir açıya sahiptir. Mercekler bu açiyı gereksinimler doğrultusunda ayarlamaya yarar.Sergi salonlarında Resim 6.4'te gösterilen değişik mercek tipleri kullanılabilir.



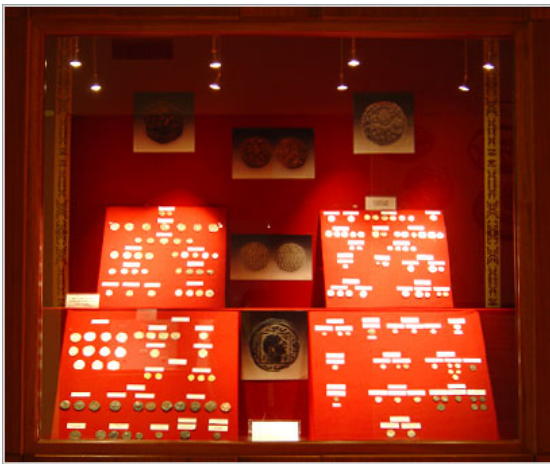
Fiber optik sistemler morüstü (UV) ve ısı ışınımını (IR) içermemesi, çok yer gerektirmemesi, bakımının kolay olması açısından sergi salonlarında sergileme elemanlarında özellikle de vitrinlerde kullanılmaktadır (Resim 6.5-6.14).



Resim 6.5 İzmir sanat tarihi müzesi (14)



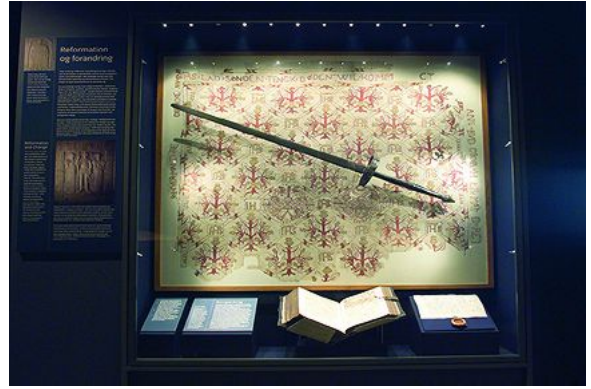
Resim 6.6 İzmir sanat tarihi müzesi (14)



Resim 6.7 İzmir sanat tarihi müzesi (14)



Resim 6.8 İzmir sanat tarihi müzesi (14)



Resim 6.9 Randers Museum, Danimarka (15) Resim 6.10 Brontë Parsonage Museum (16)



Resim 6.11, 6.12 Government Museum, Chenn (17)



Resim 6.13 Bodleian Library, Oxford (Turner, 1998) Resim 6.14 Chester Beatty Library,
Dublin, Republic of Ireland (Turner, 1998)

7. MÜZE SERGİ SALONLARININ AYDINLIK DÜZENLERİNİN İNCELENMESİ ve DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışma kapsamında, İstanbul Modern Sanat Müzesi ve Arkeoloji Müzesi'nin sürekli sergi salonlarının aydınlatma düzenleri 3., 4. ve 5. Bölümler bağlamında incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

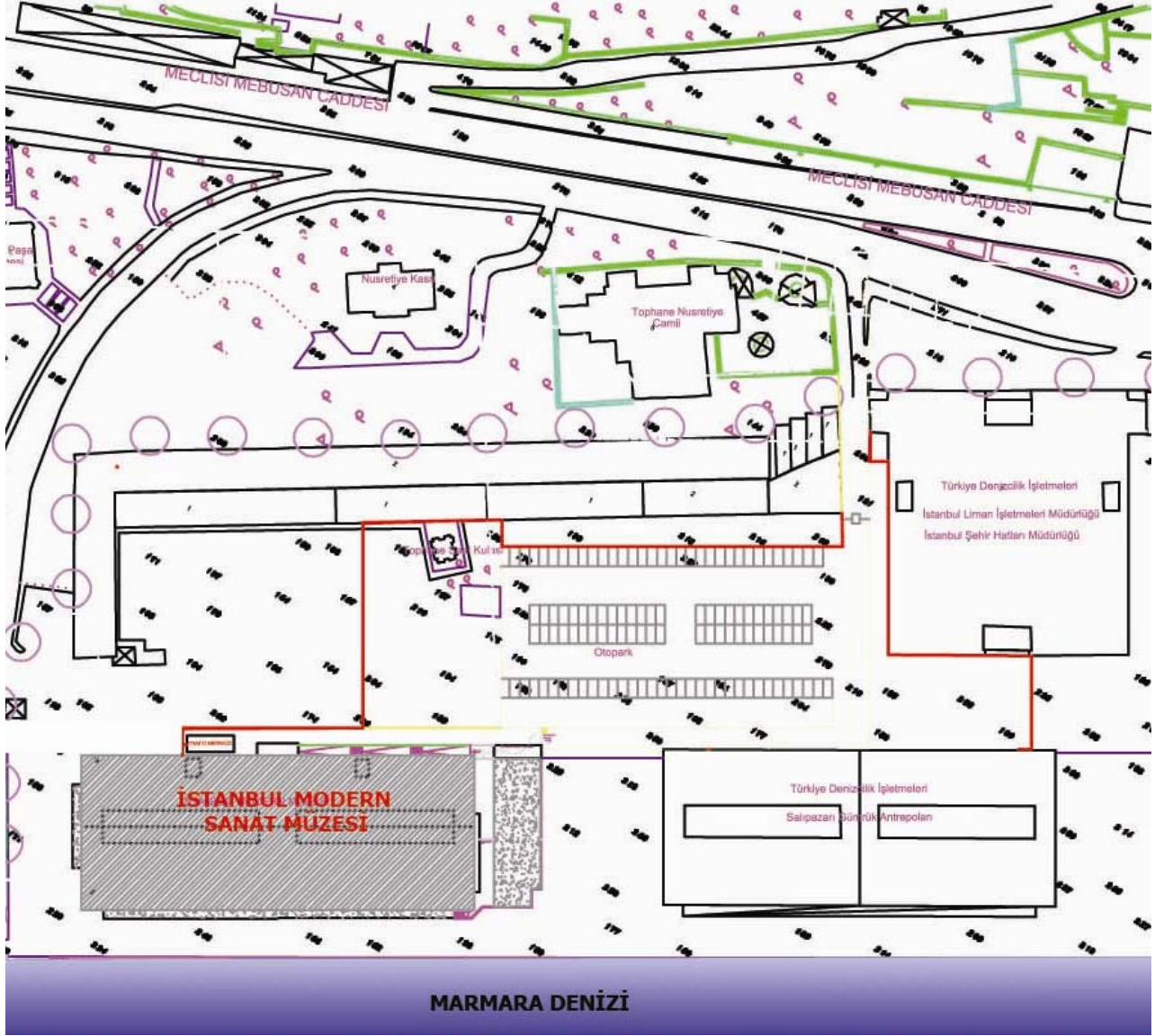
7.1. İstanbul Modern Sanat Müzesi

İstanbul Modern Sanat Müzesi, Tophanede yer almaktadır. T.C. Denizcilik İşletmeleri'nin 4 No'lu kuru yük deposu olarak 1952 yılında inşa edilen yapıyı, daha sonra Tabanlıoğlu Mimarlık Bürosu işlevsel olarak müzeye dönüştürmüştür. İstanbul Modern Sanat Müzesi, Oya-Bülent Eczacıbaşı tarafından kurulmuş ve 2005 yılı Aralık ayında hizmete açılmış olan bir vakıf (İstanbul Kültür Sanat Vakfı, İKSVM) müzesidir.

Toplam 8000 m² 'lik inşaat alanına sahip olan İstanbul Modern Sanat Müzesi (İ.M.S.M.); iki katlıdır. Mekanların katlara göre dağılımı Çizelge 7.1'de, vaziyet planı Şekil 7.1'de, kat planları ise Şekil 7.2 ve 7.3'te verilmiştir. Ayrıca, yapının bahçesi açık sergileme mekanı olarak kullanılmaktadır.

Çizelge 7.1 İ.M.S.M. mekanlarının katlara göre dağılımı

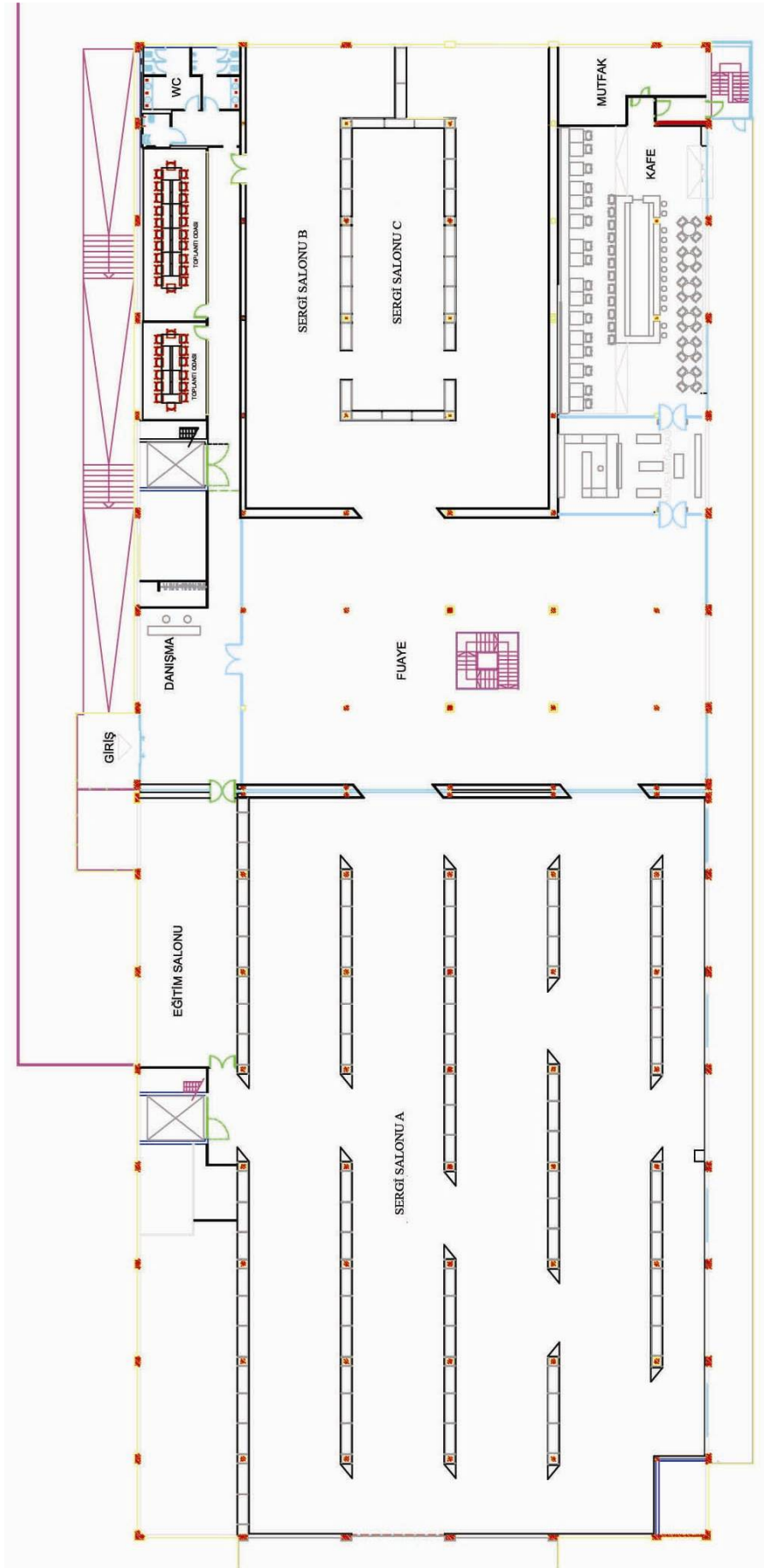
İSTANBUL MODERN SANAT MÜZESİ MEKANLARI	
GİRİŞ KATI	BİRİNCİ KAT
sürekli sergi salonu	3 adet sürekli sergi salonu
fuaye	fuaye
fotoğraf sergi salonu	eğitim odası
kütüphane	2 adet toplantı odası
yeni medya alanı	dükkan
sinema	cafe/restaurant
ofisler	depolar
depolar	wc'ler
wc'ler	



Şekil 7.1 İ.M.S.M. vaziyet planı



Şekil 7.2 İ.M.S.M. giriş kat planı



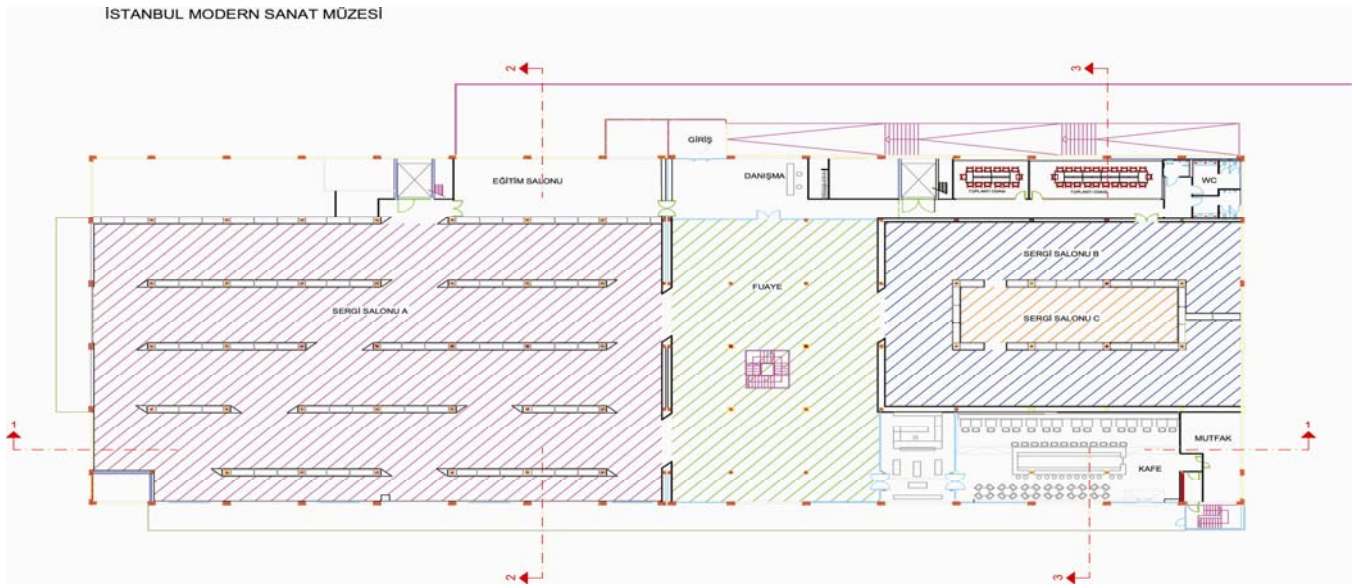
Şekil 7.3 İ.M.S.M. birinci kat planı

7.1.1. İstanbul Modern Sanat Müzesi Sürekli Sergi Salonlarının İncelenmesi

Bu çalışma kapsamında İ.M.S.M.'nin birinci katında yer alan sürekli sergi salonları ele alınmıştır. Söz konusu sergi salonları, görsel konfor koşulları ve aydınlatma düzenleri açısından incelenmiş, ölçümler yapılmış ve toplanan bilgiler doğrultusunda değerlendirilmiştir.

-Genel Özellikler:

İstanbul Modern Sanat Müzesi'nin birinci katında değişik büyüklükte üç adet salon (A, B, C) bulunmaktadır. A salonu 1500m², B salonu 500m², C salonu 118m² 'dir. Şekil 7.4'den de görüldüğü üzere C salonu B salonunun içinde yer almaktadır. Ayrıca, A ve B salonlarının arasında bulunan fuaye bölümü deA (F; 560 m²) sergi salonu olarak hizmet vermektedir.



Şekil 7.4 İ.M.S.M. A, B, C salonları ve Fuaye

Söz konusu salonlarda, Türk resminin yaklaşık 100 yıllık serüvenini anlatan, tuval üzeri yağlı boya ağırlıklı olmak üzere; tuval üzeri karışık teknik, tuval üzeri akrilik boya ve karışık teknik, kontrplak üzeri yağlı boya, duralit üzerine yağlı boya, akrilik, kalın karton üzerine yağlı boya, ahşap üzerine karışık teknik, kağıt üzerine su kökenli (guvaj) tablolar sergilenmektedir.

- Aydınlatma ve İç yüzey özelliklerinin incelenmesi:

İ.M.S.M.'nin birinci katında bulunan fuayesinde ve A salonunda hem doğal hem de yapay aydınlatma düzeni (bütünleşik aydınlatma); B ve C salonlarında yalnızca yapay aydınlatma düzeni vardır. Belirtilen salonların aydınlatma düzeni ve iç yüzey özelliklerine ilişkin belirlemeler aşağıda sunulmuştur.

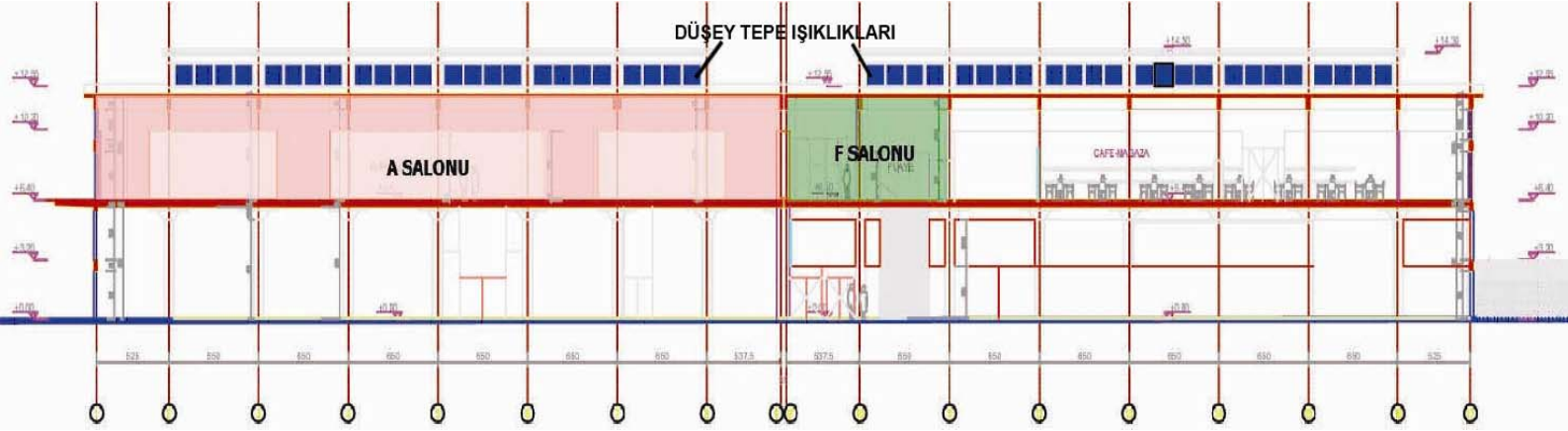
• A Salonu

Dikdörtgen planlı olan A salonu İstanbul Modern Sanat Müzesi'nin en büyük salonu olup taban alanı 1500m^2 ($50\text{m} \times 30\text{m}$)'dir. Eğimli bir çatısı olan bu mekanın ortalama yüksekliği 6.00m 'dir. Şekil 7.3'den de görüleceği üzere A salonunda duvarların yanısıra 3.60m yüksekliğinde ve uzunlukları 9.20m ile 22.00m arasında değişen dokuz adet düşey pano sergileme yüzeyi olarak kullanılmaktadır. Mekanda, hem doğal hem de yapay aydınlatma düzeninin birlikte kullanıldığı bütünleşik aydınlatma yapılmıştır.

- Doğal aydınlatma düzeni : Salonda güneye yönlendirilmiş, dört adet ($5.00\text{m} \times 3.00\text{m}$) yan pencere (Bkz Şekil 7.3) ile güneye ve kuzeye yönlendirilmiş salon boyunca devam eden toplam 48 adet ($1.40\text{m} \times 1.20\text{m}$) düşey tepe ışıklıklarından oluşmaktadır (Bkz Şekil 7.5 ve 7.6, Resim 7.1). Yan pencereler düzgün geçirme yapmakta ve günışığının tayfında bulunan ve sergilenen organik nesnelere için yıpratıcı etkisi olan morüstü ışınlarını %99 ve ısı ışınlarını %49 oranında engelleyici film (3M Scotchtint Güneş Kontrol Filmi NV – 35) ile kaplanmıştır. Yan pencereler ayrıca, darbeye dayanıklı güvenlik filmi ile de kaplanmıştır. Tepe ışıklıklarında, günışığını %99 oranında engelleyici türsüz (beyaz) perde (pvc kaplama, cam elyafı lifleri ile dokunmuş, blackout perde) yer almaktadır. Söz konusu perde, gün boyunca kapalı tutulmaktadır. Şekil 7.3'te verilen plandan da görüleceği üzere, sergileme panolarının bir bölümü pencereye yakın bir bölgede yer almakta ve hacme giren günışığının, hacmin derinliklerine ulaşmasını engellemektedir.

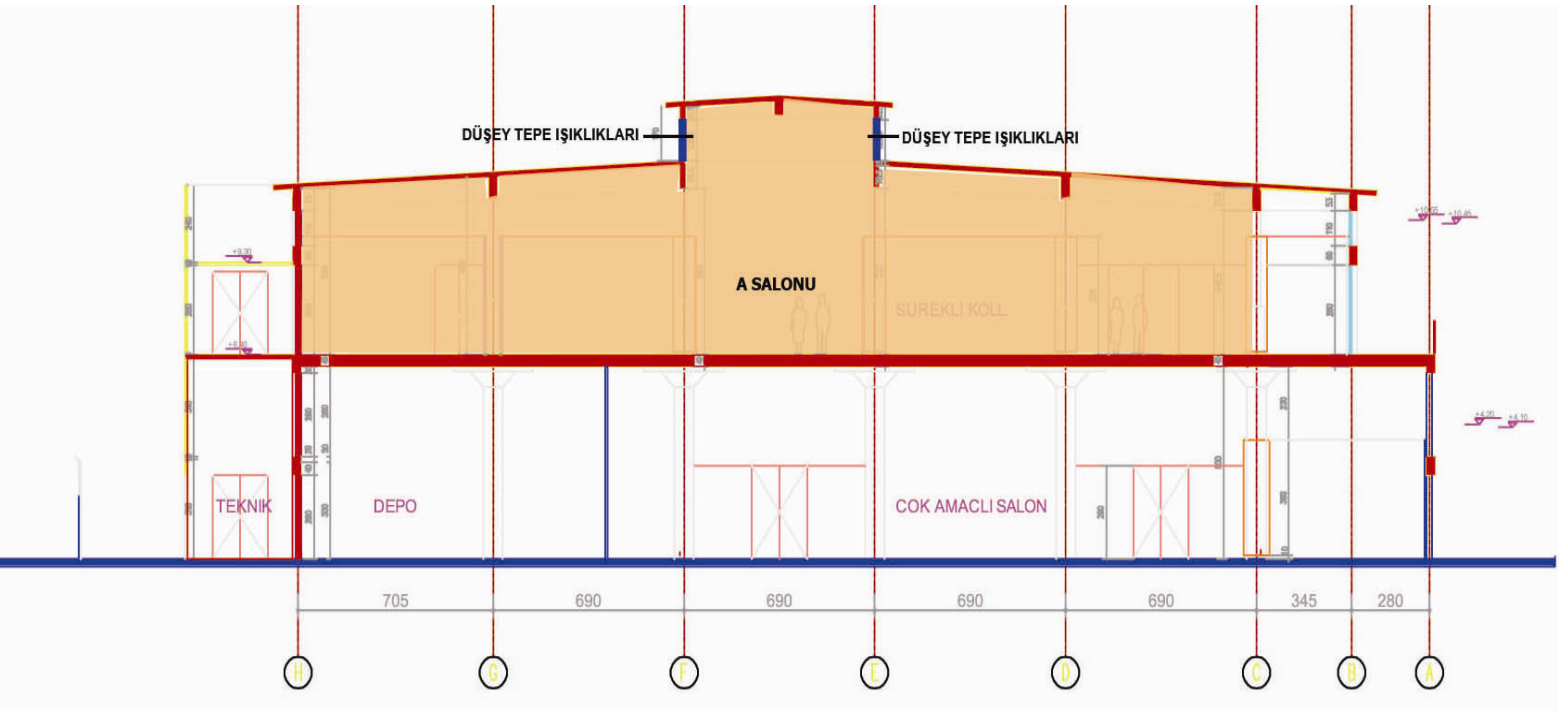


Resim 7.1 İ.M.S.M. A salonu düşey tepe ışıklıkları (Bayer, 2006)



KESİT 1-1

Şekil 7.5 İ.M.S.M. A salonu düşey tepe ışıklıkları

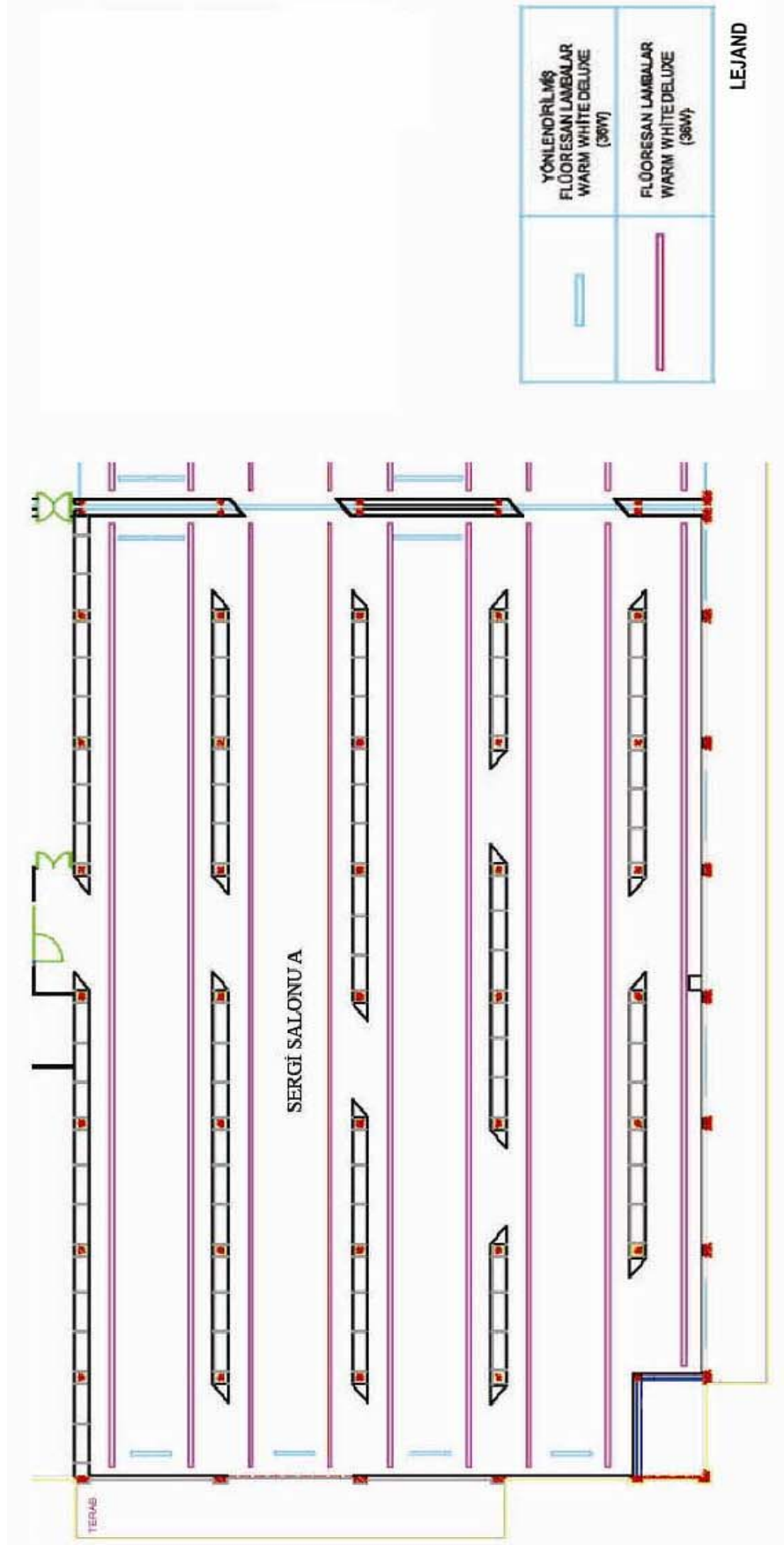


KESİT 2-2

Şekil 7.6 İ.M.S.M. A salonu düşey tepe ışıklıkları

• Yapay aydınlatma düzeni : Salonda flüoresan lambalı yayıcı aygıtlar (opal pleksiglas) ile dolaysız aydınlatma yapılmıştır. Her aygıtta 1.2m uzunluğunda, 36 W gücünde, renksel geriverim sınıfı (RGS) 1A, renk sıcaklığı (Tc) 4000 K olan (warm white deluxe) flüoresan lambalar bulunmaktadır. Aygıtların konumları Şekil 7.7' te gösterilmiştir. Aygıtlar, tavandan 120cm sarkan raylar üzerine sürekli bir biçimde yerleştirilmiştir. Yapay aydınlatmada kullanılan bütün lambalar sağlam ve hepsi yanmaktadır.

• İç yüzey özellikleri: Salonun duvarları mat, beyaz (türsüz); tavanı ise mat, yeşilimsi gri (Munsell renk dizgesi 30- 4 / 1.5) boyalıdır. Döşeme, karışık yansıma yapan, yeşilimsi gri renkli (Munsell renk dizgesi 30 – 2 / 5.5; RAL 7023) poliüretan esaslı bir malzeme ile kaplanmıştır.



Şekil 7.7 İ.M.S.M. A salonu yapay aydınlatma planı

• Fuaye

Dikdörtgen planlı olup taban alanı 560m^2 ($18\text{m} \times 31\text{m}$)' dir. Eğimli bir çatısı olan bu mekanın ortalama yüksekliği 6.00m 'dir. Fuayenin bütün duvarları sergileme yüzeyi olarak kullanılmaktadır. Mekanda, hem doğal hem de yapay aydınlatma düzeninin birlikte kullanıldığı bütünleşik aydınlatma yapılmıştır.

- Doğal aydınlatma düzeni: Güneye yönlendirilmiş, iki adet ($5.00\text{m} \times 3.00\text{m}$) yan pencere (Bkz Şekil 7.3 ve Resim 7.2) ile güneye ve kuzeye yönlendirilmiş dört adet ($1.40\text{m} \times 1.20\text{m}$) düşey tepe ışıklıkları yer almaktadır (Bkz Resim 7.3). Yan pencereler, günışığının tayfında bulunan ve sergilenen organik nesnelere için yıpratıcı etkisi olan morüstü ışınlarını %99 ve ısı ışınlarını %49 oranında engelleyici film (3M Scotchtint Güneş Kontrol Filmi NV – 35) ile kaplanmıştır. Yan pencereler de ayrıca, darbeye dayanıklı güvenlik filmi ile de kullanılmıştır. Tepe ışıklıklarında ise günışığını %99 oranında engelleyici tüksüz (beyaz) perde (pvc kaplama, cam elyafi lifleri ile dokunmuş, blackout perde) yer almaktadır. Söz konusu perde, Resim 3'de de görüldüğü üzere gün boyunca kapalı tutulmaktadır.

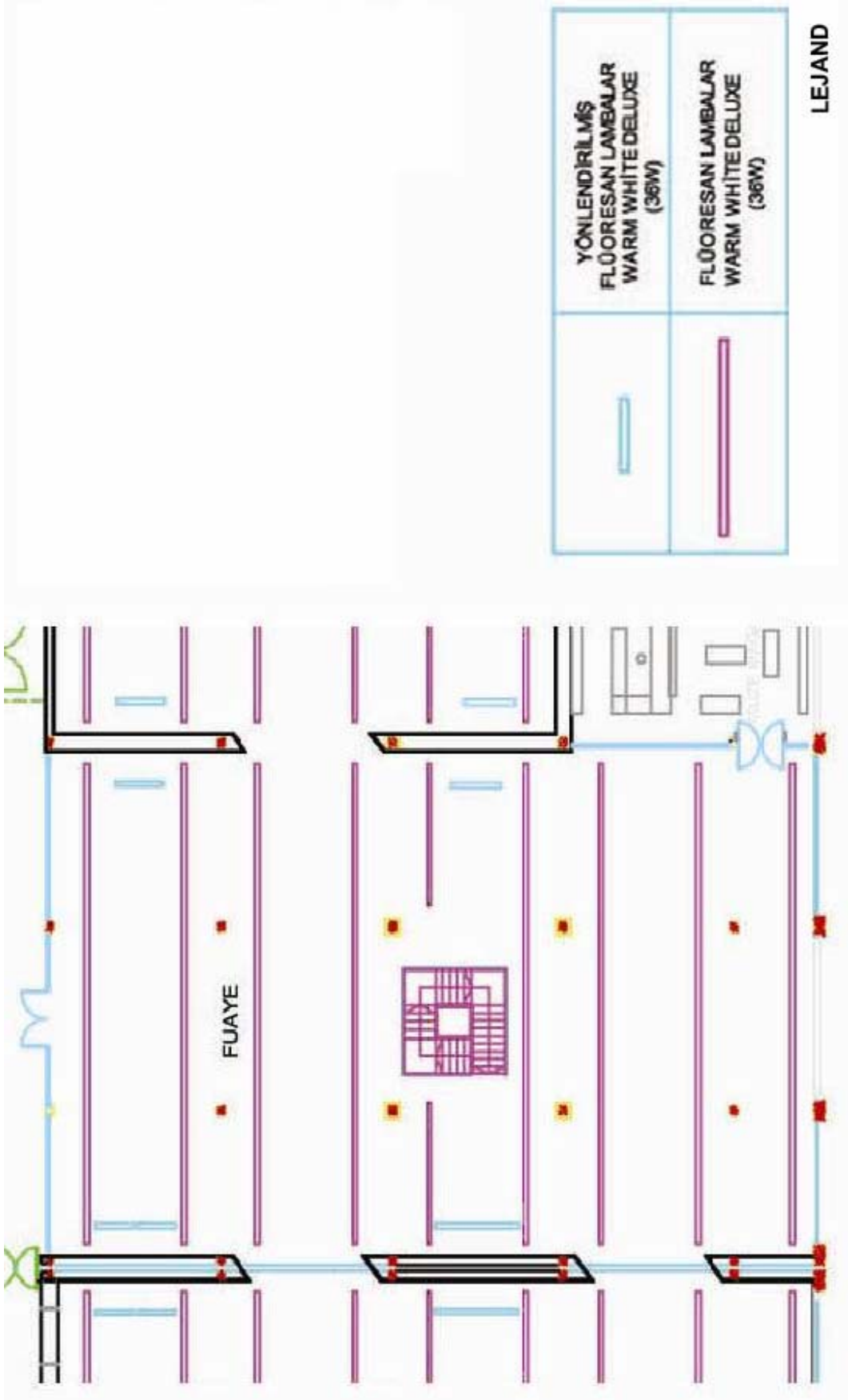


Resim 7.2 İ.M.S.M. fuayesindeki pencereler (Bayer, 2006)



Resim 7.3 Fuayedeki düşey tepe ışıklıkları (Bayer, 2006)

- Yapay aydınlatma düzeni : Salonda flüoresan lambalı yayıcı aygıtlar (opal pleksiglas) ile dolaysız aydınlatma yapılmıştır. Her aygıtta 1.2m uzunluğunda, 36 W gücünde, renksel geriverim sınıfı (RGS) 1A, renk sıcaklığı (Tc) 4000 K olan (warm white deluxe) flüoresan lambalar bulunmaktadır. 24 derece ile yönlendirilmiş aygıtlar, tavadan 1.20cm sarkan raylar üzerine sürekli bir biçimde yerleştirilmiş olup konumları Şekil 7.8’ de gösterilmiştir.
- İç yüzey özellikleri: Mekanın duvarları mat, beyaz (türsüz); tavanı ise mat, yeşilimsi gri (Munsell renk dizgesi 30 - 4 / 1.5) boyalıdır. Kolonlar tavanla aynı renktir (Munsell renk dizgesi 30 – 4 / 1.5). Döşeme, karışık yansıma yapan, yeşilimsi gri renkli (Munsell renk dizgesi 30 – 2 / 5.5; RAL 7023) poliüretan esaslı bir malzeme ile kaplanmıştır.



Şekil 7.8 İ.M.S.M fuaye yapay aydınlatma planı

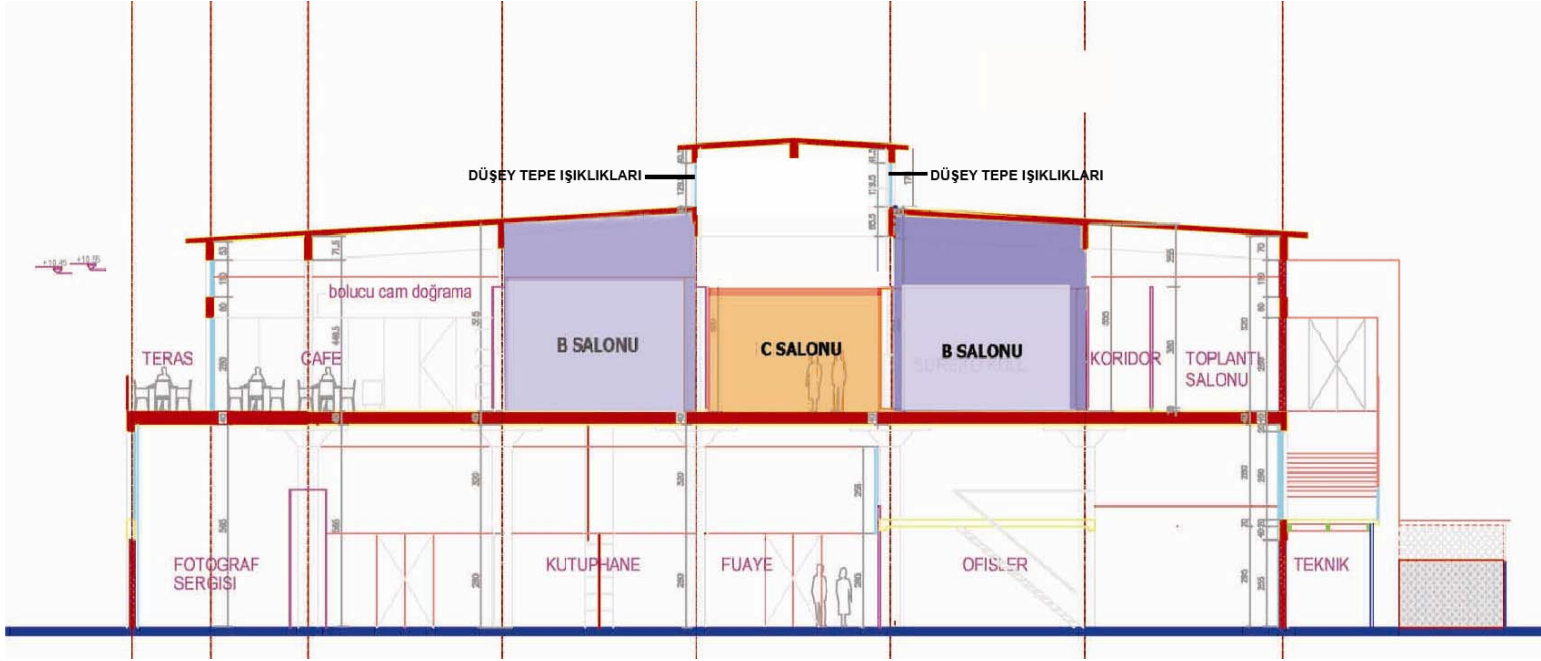
• B Salonu

Dikdörtgen planlı olan B salonu C salonuyla beraber 620m² (31m x 20m)'dir. Eğimli bir çatısı olan bu mekanın ortalama yüksekliği 6.00m'dir. Salonda, sadece yapay aydınlatma düzeni yapılmıştır.

- Doğal aydınlatma düzeni: Şekil 7.9'de de görüldüğü üzere güneye ve kuzeye yönlendirilmiş salon boyunca devam eden 48 adet (1.40m x 1.20m) düşey tepe ışıklıklarından oluşmaktadır. Düşey tepe ışıklıklarında günışığını %99 oranında engelleyici türsüz (beyaz) perde (pvc kaplama, cam elyafı lifleri ile dokunmuş, blackout perde) yer almaktadır (Bkz Resim 7.4). Söz konusu perde, gün boyunca kapalı tutulmaktadır. Yan pencereler bulunmamaktadır.



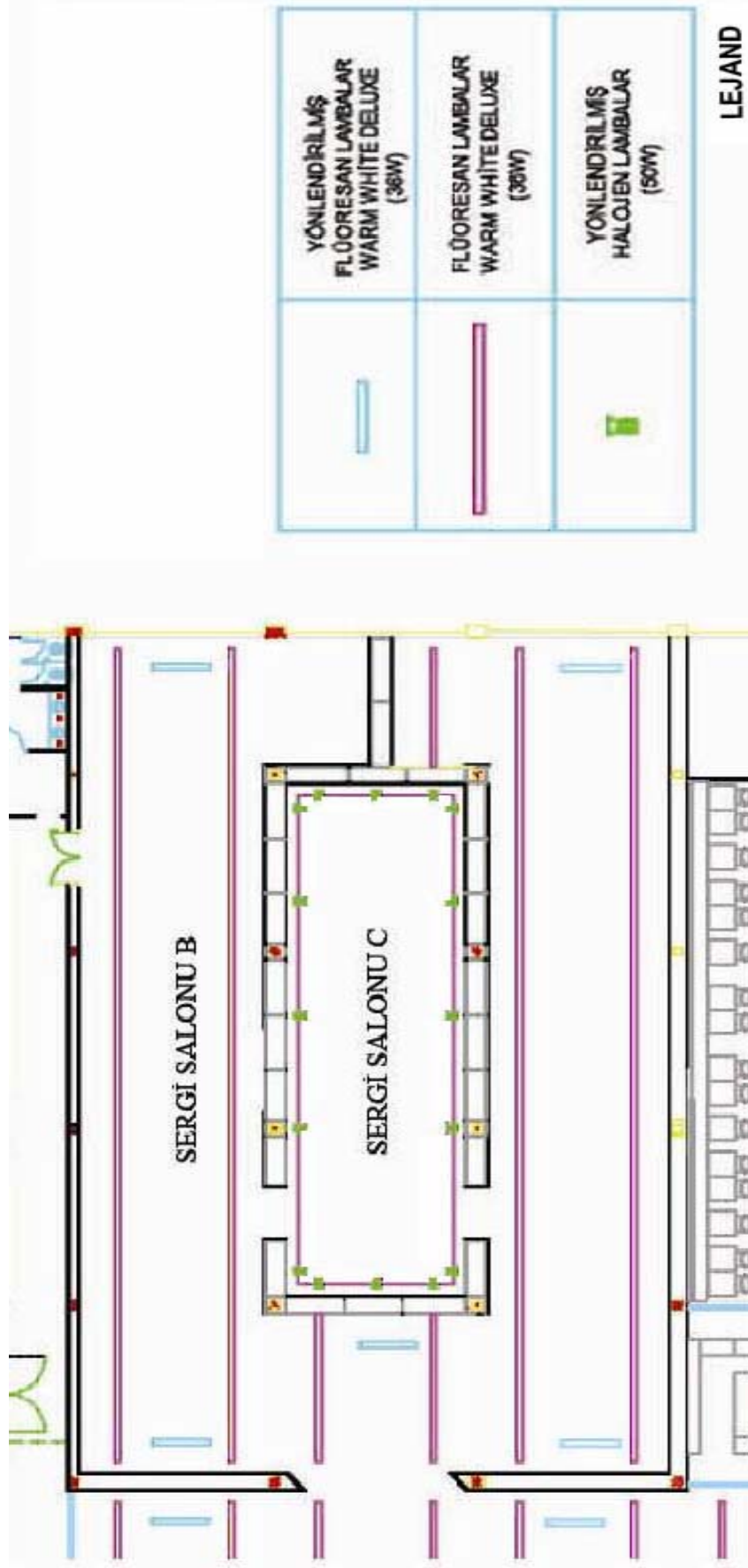
Resim 7.4 Fuayedeki düşey tepe ışıklıkları (Bayer, 2006)



KESİT 3-3

Şekil 7.9 İ.M.S.M. B salonu düşey tepe ışıklıkları

- Yapay aydınlatma düzeni: Salonunda flüoresan lambalı yayıcı aygıtlar (opal pleksiglas) ile dolaysız aydınlatma yapılmıştır. Her aygıtta 1.2m uzunluğunda, 36 W gücünde, renksel geriverim sınıfı (RGS) 1A, renk sıcaklığı (Tc) 4000 K olan (warm white deluxe) flüoresan lambalar bulunmaktadır. Aygıtlar, tavadan 1.20cm sarkan raylar üzerine sürekli bir biçimde yerleştirilmiş olup konumları Şekil 7.10' da gösterilmiştir.
- İç yüzey özellikleri: Salonun duvarları mat, beyaz (türsüz); tavanı ise mat, yeşilimsi gri (Munsell renk dizgesi 30 – 4 / 1.5) boyalıdır. Döşeme, karışık yansıma yapan, yeşilimsi gri renkli (Munsell renk dizgesi 30 – 2 / 5.5; RAL 7023) poliüretan esaslı bir malzeme ile kaplanmıştır.



Şekil 7.10 İ.M.S.M B ve C salonları yapay aydınlatma planı

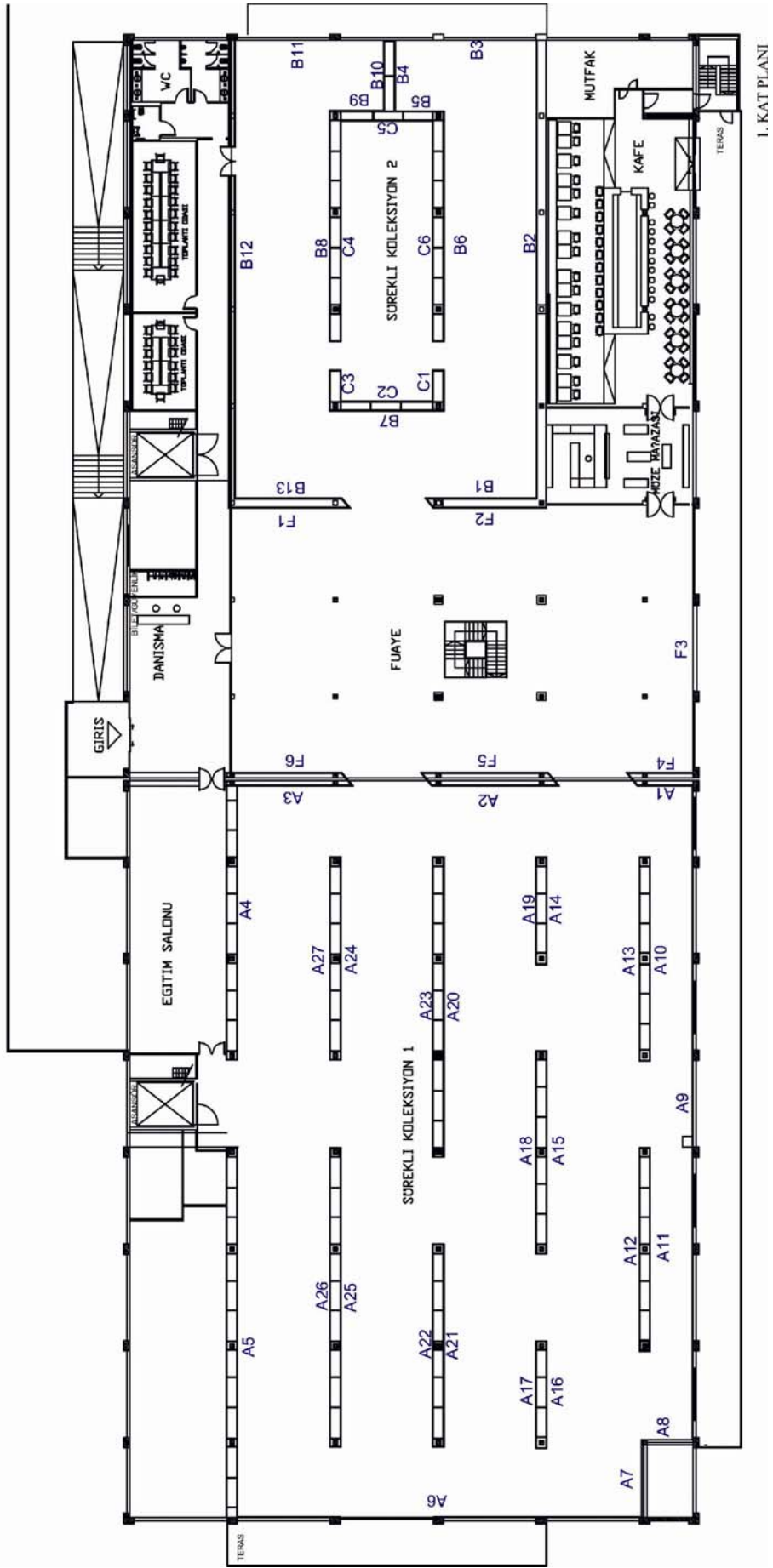
• C Salonu

Dikdörtgen planlı olan C salonu 118m² (19m x 6.20m)'dir. Alçıpan asma tavan olan bu mekanın yüksekliği 3.60m'dir. Salonda, sadece yapay aydınlatma düzeni yapılmıştır.

- Doğal aydınlatma düzeni: B salonu içinde yer alan C salonunda pencere bulunmamaktadır.
- Yapay aydınlatma düzeni: Salonda 16 adet halojen lambalı yönlendirmeli aygıtlar ile dolaysız aydınlatma yapılmıştır. Her aygıtta 50W gücünde, renksel geriverim sınıfı (RGS) 1A, renk sıcaklığı (Tc) 3000 K olan halojen lambalar bulunmaktadır. Aygıtlar, tavandan 1.20cm sarkan raylar üzerine Şekil 7.10' da görüldüğü biçimde yerleştirilmiştir.
- İç yüzey özellikleri: Salonun duvarları ve tavanı ise bordo (Munsell renk dizgesi 7.5 - 9 / 3) renktedir. Döşeme, karışık yansıma yapan, yeşilimsi gri renkli (Munsell renk dizgesi 30 - 2 / 5.5; RAL 7023) poliüretan esaslı bir malzeme ile kaplanmıştır.

İstanbul Modern Sanat Müzesinin A ve F (fuaye) salonlarındaki bütünleşik aydınlatma düzenlerinden, B ve C salonlarındaki yapay aydınlatma aydınlatma düzenlerinden yayımlanan ışıkların sergileme yüzeyleri (duvarlar ve panolar) üzerinde oluşturduğu düşey aydınlık düzeyleri ile yüzeylerin ışıklılıkları 06.04.06 tarihinde ölçülmüştür. Bu ölçümler yapılırken ışıklılık için Minolta LS-110 luminance metre, aydınlık düzeyi için Testoterm lux metre kullanılmıştır. Sergileme yüzeyleri numaralandırılmış olarak Şekil 7.11' de gösterilmiş, ölçme noktaları için düşeyde rakamlar, yatayda harfler kullanılmıştır. Ölçüm sonuçları Ek 1'de verilmiş olup, düzgün yayılmış aydınlık elde etmek için 4.1.2.3. Bölümde belirtildiği üzere Emin/Eort > 0.8 olması gereken koşulun sağlanıp sağlanmadığı Emin/Emax, Emin/Eort ve ışıklılık karşıtlıklarının 4.1.2.3. Bölümdeki Çizelge 4.3'te gösterilen değerler arasında kalıp kalmadığını görmek için Lmin/Lmax, Lmin/Lort ışıklılık değerleri hesaplanıp, Bölüm 7.12'de verilen Çizelge 7.2, 7.3, 7.4, 7.5'te gösterilmiştir.

İSTANBUL MODERN SANAT MÜZESİ



Şekil 7.11 İ.M.S.M sergileme yüzeyleri numaraları

7.1.2. İstanbul Modern Sanat Müzesi Sürekli Sergi Salonularının Genel Değerlendirmesi

İstanbul Modern Sanat Müzesinin A, B, C salonları ile fuayesine (F) ilişkin 7.1.1. Bölümde verilen inceleme, 3. Bölümde verilen ölçütler bağlamında değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1) Aydınlığın niceliği

Tüm hacimlerde sergilenen tablolar genelde akrilik boya, vb. benzer özelliktedir. Bu tür malzemeler için önerilen max. aydınlık düzeyi 150 lm/m^2 ' dir (3. Bölüm, Çizelge 3.4).

- A Salonu: Bütünleşik aydınlatma yapılan bu salondaki pencerelerden giren günışığının, sergi duvar ve pano yüzeylerindeki aydınlığa katkısı; A9 ve A10 panolarının pencerelere oldukça yakın konumlanmış olması ayrıca, hacim derinliğinin (31m) çok fazla olması nedeniyle oldukça azalmaktadır. Yapay aydınlatma düzeninin sergi yüzeylerinde oluşturduğu aydınlık, noktadan noktaya değişiklik göstermekle birlikte ortalama $200-300 \text{ lm/m}^2$ arasındadır. Bütünleşik aydınlatma durumunda günışığının katkısı nedeniyle, pencereye yakın bölgelerdeki panolardaki aydınlık düzeyi 500 lm/m^2 ye yükselmiştir. Bu değerler sergilenen nesnelere için önerilen max. aydınlık düzeyinden fazla olduğu için olumsuzdur. Lambaların dimmerlenmesi önerilebilir. Yan pencerelerin sergileme boyunca, blackout perdeyle örtülmesi gibi önlemler alınmalıdır.

- Fuaye: Fuaye bölümünde, A salonunda olduğu gibi bütünleşik aydınlatma yapılmıştır. Gerek doğal aydınlatma gerekse yapay aydınlatma ile bütünleşik aydınlatma bakımından A salonuna benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Yani, sergileme yüzeylerinde oluşan ortalama aydınlık sergilenen nesnelere özelliğine uygun olmayıp aydınlık düzeyi ortalama $200-300 \text{ lm/m}^2$ arasındadır. Lambaların dimmerlenmesiyle önerilebilir. Ayrıca salona günışığı alımını sağlayan iki pencere yanında yer alan duvar yüzeyinde (F4'te) aydınlık düzeyi 700 lm/m^2 kadar çıktığı ölçülmüş salondaki sergileme yüzeylerine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Fakat bu yüzeyin sergilemede kullanılmaması olumludur. Salonun genelinde ölçümler sonucunda çıkan değerler, sergilenen nesnelere için önerilen max. aydınlık

düzeyinden fazla olduğu için olumsuzdur. Fuayedeki yan pencereler için sergileme boyunca, pencerelerin blackout perdeyle örtülmesi gibi önlemler alınmalıdır.

• B Salonu: Sadece yapay aydınlatma yapılmış olan salonda sergileme yüzeylerinde aydınlık düzeyi $150-250 \text{ lm/m}^2$ arasındadır. Bu değer, sergilenen nesnelere için önerilen max. aydınlık düzeyinden fazla olduğu için olumsuzdur. Lambaların dimmerlenmesi önerilebilir.

• C Salonu : B salonu içinde bulunan C salonun da sadece yapay aydınlatma yapılmıştır. Bu salonda yapılan ölçümler sonucunda aydınlık düzeyi $30-50 \text{ lm/m}^2$ arasındadır, sergilenen nesnelere için önerilen max. aydınlık düzeyinden az olduğu için olumsuzdur, daha güçlü lambalar kullanılması önerilebilir.

2) Aydınlanmanın niteliği

• A Salonu: Kullanılan lambaların renksel izlenimi ılık ışık, renk sıcaklığı 4000 K ve renksel geriverimleri yüksek olup, kullanılan lambalar uygun özelliktedir. Ayrıca aygıtlarda kullanılmış olan pleksiglasın türsüz olması lambaların özelliklerini değiştirmediklerinden olumludur. 4. Bölüm'de belirtildiği gibi, nesnelere öz renklerinde algılanması açısından günışığı en uygun ışık türüdür. Ancak, içerdiği zararlı ışınların nesnelere üzerindeki etkisi yüzünden sergi salonlarında tercih edilmemesine karşın bu salonda günışığından yararlanılmaktadır. Pencerelerden giren doğal ışık döşeme üzerinde ve panolarda düzgün yayılmış bir genel aydınlık oluşturacak özellikte değildir. Fakat günışığı alan panolar (A1, A8, A10, A11) sergileme yüzeyi olarak kullanılmaması ve salonun derinliğinin fazla olması ve diğer sergileme yüzeyi olarak kullanılan panoların günışığından etkilenmemesi olumludur. Yapay aydınlatmada kullanılan aygıtların yayıcı özellikte olması ve aygıt sıraları arasındaki uzaklıkların uygun olması nedeniyle, salonların genelinde Resim 7.5'te de görüldüğü üzere işlevine uygun yayınık bir ışık alanı oluştuğu söylenebilir. Ancak İ.M.S.M. 1. katında çizgisel kaynakların kullanıldığı yapay aydınlatma düzenlerinin düşey sergileme yüzeylerine paralel olmadığı durumlarda (A2, A3, A6) Resim 7.6 ve 7.7'de görüldüğü üzere yüzeylerde ışık lekeleri oluştuğu görülmüştür. 4.1.2.3. Bölümde belirtildiği üzere $E_{min}/E_{ort} > 0.8$ olması gerekirken, sergileme yüzeylerinde bu değer Çizelge 7.2'de de görüldüğü üzere sadece A8, A10, A11 ve

A16 sergileme yüzeylerinde sağlanmıştır, salonun diğer sergileme yüzeylerinde Emin/Eort 0.40 ile 0.75 arasında değişmektedir. Bu olumsuz olgunun önlemesi için sergileme yüzeylerine dik konumlandırılmış aygıtların boyunun kısaltılıp paralel olan aygıtların boylarının uzatılması önerilebilir.



Resim 7.5 İ.M.S.M. A salonunda düzgün yayılmış aydınlık (Bayer, 2006)



Resim 7.6 İ.M.S.M. A salonundaki ışık lekesi (Bayer, 2006)

A salonundaki duvar ve tavan yüzeyler de izotrop yayınlık yansıma yapan mat gereçlerin kullanılması aydınlık tekniği bakımından uygundur. Ancak, döşemede karışık yansıma yapan cilalı bir malzeme kullanılmıştır. Bu durum, Resim 7.7’ de de görüldüğü üzere çevrede yer alan yüksek ışıklılıktaki pencere ve aygıt dizilerinin yanısıra sergileme yüzeylerinin de döşeme üzerinde görüntülerinin oluşmasına yol açmaktadır. Bu durum salonda vitrinde sergileme yapılmadığı için olumsuz sayılmayabilir. Yine de bu malzemenin izotrop yayınlık yansıma yapan mat bir malzeme ile değiştirilmesi önerilebilir. Çizelge 7.2’ de verilen sergileme yüzeylerinde ölçülen ışıklılık değerleri 4.1.2.3. Bölümdeki Çizelge 4.3’te gösterilen değerler arasında kaldığından olumludur. Bu bağlamda sergileme yüzeylerinin yansıtma çarpanında da uygun olduğu söylenebilir.



Resim 7.7 İ.M.S.M. A salonu döşeme üzerinde yansıma ile oluşan görüntülere örnek (Bayer,2006)

Çizelge 7.2 İ.M.S.M. A salonu aydınlık düzeyi ve ışıklılık ölçümleri (bütünleşik ayd., 06.04.06, saat 10.00)

Salon	Duvar	E min / E max	E min / E ort	L min / L max	L min / L ort
A	A1	250 / 519 = 0.48	250 / 402 = 0.62	154 / 501 = 0.30	154 / 345 = 0.45
A	A2	130 / 350 = 0.37	130 / 203 = 0.64	66 / 167 = 0.40	66 / 113 = 0.58
A	A3	100 / 430 = 0.23	100 / 226 = 0.44	63 / 174 = 0.36	63 / 123 = 0.51
A	A4	100 / 270 = 0.37	100 / 177 = 0.56	55 / 171 = 0.32	55 / 102 = 0.54
A	A5	75 / 180 = 0.42	75 / 138 = 0.54	43 / 134 = 0.32	43 / 84 = 0.51
A	A6	100 / 240 = 0.41	100 / 188 = 0.53	71 / 175 = 0.41	71 / 116 = 0.61
A	A7	120 / 210 = 0.57	120 / 173 = 0.69	95 / 124 = 0.76	95 / 107 = 0.88
A	A8	450 / 750 = 0.60	450 / 482 = 0.93	246 / 405 = 0.60	246 / 345 = 0.71
A	A9	230 / 417 = 0.55	230 / 305 = 0.75	138 / 297 = 0.46	138 / 195 = 0.70
A	A10	380 / 517 = 0.73	380 / 449 = 0.84	213 / 292 = 0.72	213 / 246 = 0.86
A	A11	250 / 350 = 0.71	250 / 300 = 0.83	180 / 237 = 0.76	180 / 205 = 0.88
A	A12	110 / 295 = 0.37	110 / 215 = 0.51	84 / 155 = 0.54	84 / 118 = 0.71
A	A13	119 / 300 = 0.39	119 / 214 = 0.55	106 / 154 = 0.68	106 / 124 = 0.85
A	A14	110 / 408 = 0.26	110 / 274 = 0.40	109 / 220 = 0.49	109 / 160 = 0.68
A	A15	120 / 270 = 0.44	120 / 204 = 0.58	89 / 156 = 0.57	89 / 131 = 0.67
A	A16	300 / 450 = 0.66	300 / 340 = 0.88	166 / 268 = 0.61	166 / 219 = 0.75
A	A17	100 / 265 = 0.37	100 / 190 = 0.52	90 / 152 = 0.59	90 / 116 = 0.77
A	A18	120 / 210 = 0.57	120 / 173 = 0.69	101 / 124 = 0.81	101 / 107 = 0.94
A	A19	90 / 270 = 0.33	90 / 193 = 0.47	96 / 151 = 0.64	96 / 121 = 0.79
A	A20	98 / 300 = 0.33	98 / 202 = 0.49	96 / 148 = 0.64	96 / 125 = 0.77
A	A21	100 / 260 = 0.38	100 / 188 = 0.53	76 / 157 = 0.48	76 / 122 = 0.62
A	A22	100 / 270 = 0.37	100 / 185 = 0.54	73 / 158 = 0.46	73 / 161 = 0.62
A	A23	90 / 250 = 0.36	90 / 183 = 0.49	92 / 140 = 0.65	92 / 115 = 0.80
A	A24	90 / 275 = 0.33	90 / 179 = 0.50	95 / 132 = 0.72	95 / 114 = 0.83
A	A25	140 / 230 = 0.60	140 / 187 = 0.75	102 / 144 = 0.71	102 / 112 = 0.91
A	A26	100 / 200 = 0.50	100 / 163 = 0.61	67 / 151 = 0.44	67 / 115 = 0.58
A	A27	90 / 206 = 0.43	90 / 152 = 0.59	93 / 138 = 0.67	93 / 99 = 0.93

• Fuaye: Kullanılan lambaların renksel izlenimi ılık ışık, renk sıcaklığı 4000 K ve renksel geriverimleri yüksek olup, kullanılan lambalar uygun özelliktedir. Ayrıca aygıtlarda kullanılmış olan pleksiglasın türsüz olması lambaların özelliklerini değiştirmedeğinden olumludur. 4. Bölüm’de belirtildiği gibi, nesnelere özrenklerinde algılanması açısından günışığı en uygun ışık türüdür. Ancak, içerdiği zararlı ışınların nesnelere üzerindeki etkisi yüzünden sergi salonlarında tercih edilmemesine karşın bu salonda günışığından yararlanılmaktadır. Pencereleden giren doğal ışık döşeme üzerinde ve panolarda düzgün yayılmış bir genel aydınlık oluşturacak özellikte değildir. Özellikle iki pencere arasında kalan F3 sergileme yüzeyindeki aydınlık düzeyleri arasında büyük farklılıklar vardır. 4.1.2.3. Bölümde belirtildiği üzere Emin/Eort > 0.8 olması gerekirken Çizelge 7.3’ ten de görüldüğü üzere ölçümler sonucunda çıkan değerler Emin/Eort 0.30 ile 0.62 arasındadır, salonda düzgün yayılmış aydınlatma yoktur. Resim 7.8’de de görüldüğü üzere yapay aydınlatmada kullanılan aygıtların boyları ve konumları doğru değildir ve ışık lekeleri oluşmuştur. Bu olumsuz olgunun önlenmesi için sergileme yüzeylerine paralel olan aygıtların boylarının uzatılması, dik gelen aygıtların ise boylarının kısaltılması ya da kaldırılması önerilebilir.



Resim 7.8 İ.M.S.M. F salonundaki ışık lekesi (Bayer, 2006)

A salonunda olduğu gibi fuayenin (F salonunun) duvar ve tavan yüzeyleri de izotrop yayınlık yansıma yapan mat gereçlerin kullanılması aydınlık tekniği bakımından uygundur. Ancak, döşemede karışık yansıma yapan cilalı bir malzeme kullanılmıştır. Bu durum, Resim 7.7’ de de görüldüğü üzere çevrede yer alan yüksek ışıklıdaki

pencere ve aygıt dizilerinin yanısıra sergileme yüzeylerinin de döşeme üzerinde görüntülerinin oluşmasına yol açmaktadır. Bu durum salonda vitrinde sergileme yapılmadığı için olumsuz sayılmayabilir. Yine de bu malzemenin izotrop yayıncı yansıma yapan mat bir malzeme ile değiştirilmesi önerilebilir. Sergileme yüzeylerinde ölçülen ışıklılık değerleri 4.1.2.3. Bölümdeki Çizelge 4.3'te gösterilen değerler arasında kaldığından olumludur. Bu bağlamda sergileme yüzeylerinin yansıtma çarpanında da uygun olduğu söylenebilir. F salonundaki pencerelerin yüksek ışıklılığı dikkat çekici nitelikte olup kamaşmaya yol açmaktadır. F3 sergileme yüzeyinin iki yanında bulunan bu cam yüzeylerin ışıklılığının azalması için perde konması, geçirme çarpanı düşük olan cam seçilmesi, vb. önlemler kesinlikle alınmalıdır.

Çizelge 7.3 F salonu aydınlık düzeyi ve ışıklılık ölçümleri (bütünleşik ayd., 06.04.06, saat 15.00)

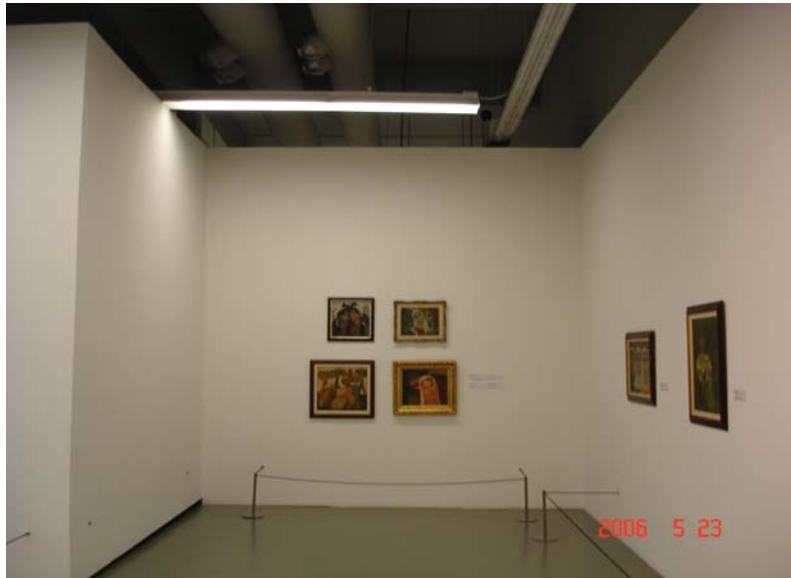
Salon	Duvar	E_{min} / E_{max}	E_{min} / E_{ort}	L_{min} / L_{max}	L_{min} / L_{ort}
F	F1	$82 / 380 = 0.21$	$82 / 192 = 0.42$	$33 / 68 = 0.48$	$33 / 54 = 0.61$
F	F2	$133 / 316 = 0.42$	$133 / 216 = 0.61$	$39 / 120 = 0.32$	$39 / 81 = 0.48$
F	F3	$140 / 600 = 0.23$	$140 / 326 = 0.42$	$74 / 164 = 0.45$	$74 / 128 = 0.57$
F	F4	$180 / 820 = 0.21$	$180 / 587 = 0.30$	$110 / 229 = 0.48$	$110 / 169 = 0.65$
F	F5	$110 / 410 = 0.27$	$110 / 214 = 0.46$	$47 / 141 = 0.33$	$47 / 80 = 0.59$
F	F6	$130 / 350 = 0.37$	$130 / 209 = 0.62$	$35 / 117 = 0.29$	$35 / 68 = 0.51$

• **B Salonu:** Kullanılan lambaların renksel izlenimi ılık ışık, renk sıcaklığı 4000 K ve renksel geriverimleri yüksek olup, kullanılan lambalar uygun özelliktedir. Ayrıca aygıtlarda kullanılmış olan pleksiglasın türsüz olması lambaların özelliklerini değiştirmedığından olumludur. Yapay aydınlatmada kullanılan aygıtların yayıcı özellikte olması ve aygıt sıraları arasındaki uzaklıkların uygun olması nedeniyle, salonun genelinde işlevine uygun yayıncı bir ışık alanı oluştuğu söylenebilir. Ancak B1, B7, B13 sergileme yüzeylerinde ışık lekeleri oluştuğu görülmüştür. Ayrıca B salonunda aygıtların B7 ve B10 sergileme yüzeyleriyle arasında boşluk bırakılmadan konumlandırılmış olduğundan bu yüzeylerde ışık lekeleri oluşmuştur. B salonunda Resim 7.9'da sergileme yüzeyine dik aygıtların kaldırılıp paralel olan daha uzun bir aygıt kullanılmasıyla ve Resim 7.10' da mevcut aygıtın kaldırılarak

sergileme yüzeyi boyunca, bu yüzeye paralel şekilde konumlandırılmış aygıtla olumsuzluklar önlenemez. 4.1.2.3. Bölümde belirtildiği üzere sergileme yüzeylerinde $E_{min}/E_{ort} > 0.8$ olması gerekirken bu değer Çizelge 7.4' den de görüldüğü üzere hiçbir sergileme yüzeyinde bu değer sağlanamamıştır, ölçülen değerler E_{min}/E_{ort} 0.23 ile 0.78 arasında değişmektedir.



Resim 7.9 İ.M.S.M. B salonundaki ışık lekesi (Bayer, 2006)



Resim 7.10 İ.M.S.M. B salonundaki ışık lekesi (Bayer, 2006)

B salonunun duvar ve tavan yüzeyleri de izotrop yayınlık yansıma yapan mat gereçlerin kullanılması aydınlık tekniği bakımından uygundur. Ancak, döşemede

karişik yansıma yapan cilalı bir malzeme kullanılmıştır. Bu durum, Resim 7.9' da da görüldüğü üzere aygıt dizilerinin yanısıra sergileme yüzeylerinin de döşeme üzerinde görüntülerinin oluşmasına yol açmaktadır. Bu durum salonda vitrinde sergileme yapılmadığı için olumsuz sayılmayabilir. Yine de bu malzemenin izotrop yayınlık yansıma yapan mat bir malzeme ile değiştirilmesi önerilebilir. Çizelge 7.4' den de görüldüğü üzere sergileme yüzeylerinde ölçülen ışıklılık değerleri 4.1.2.3. Bölümdeki Çizelge 4.3'te gösterilen değerler arasında kaldığından olumludur. Bu bağlamda sergileme yüzeylerinin yansıtma çarpanında da uygun olduğu söylenebilir.

Çizelge 7.4 İ.M.S.M. B salonu aydınlık düzeyi ve ışıklılık ölçümleri (yapay ayd., 06.04.06, saat 15.45)

Salon	Duvar	E min / E max	E min / E ort	L min / L max	L min / L ort
B	B1	40 / 360 = 0.11	40 / 172 = 0.23	33 / 74 = 0.44	33 / 48 = 0.68
B	B2	50 / 315 = 0.15	50 / 133 = 0.37	25 / 97 = 0.25	25 / 53 = 0.47
B	B3	90 / 220 = 0.40	90 / 154 = 0.58	35 / 78 = 0.44	35 / 58 = 0.60
B	B4	40 / 153 = 0.26	40 / 100 = 0.40	27 / 53 = 0.50	27 / 38 = 0.71
B	B5	44 / 133 = 0.33	44 / 99 = 0.44	29 / 47 = 0.33	29 / 37 = 0.78
B	B6	100 / 220 = 0.45	100 / 160 = 0.62	46 / 81 = 0.56	46 / 60 = 0.76
B	B7	133 / 365 = 0.36	133 / 196 = 0.67	33 / 76 = 0.43	33 / 49 = 0.67
B	B8	108 / 233 = 0.46	108 / 190 = 0.60	48 / 81 = 0.60	48 / 57 = 0.84
B	B9	20 / 70 = 0.28	20 / 45 = 0.44	12 / 27 = 0.44	12 / 19 = 0.63
B	B10	28 / 139 = 0.20	28 / 61 = 0.45	8 / 27 = 0.30	8 / 19 = 0.42
B	B11	40 / 440 = 0.09	40 / 172 = 0.23	25 / 120 = 0.20	25 / 58 = 0.43
B	B12	160 / 251 = 0.64	160 / 204 = 0.78	30 / 79 = 0.40	30 / 57 = 0.53

• C Salonu : Kullanılan lambaların renksel izlenimi ılık ışık, renk sıcaklığı 3000 K ve renksel geriverimleri yüksek olup, kullanılan lambalar uygun özelliktedir (Bkz Çizelge 4.1). C salonunda yönlendirmeli aygıtlarla değişken yayılmış aydınlık elde edilmek istenmiş ama gerektiği biçimde uygulanmamıştır. Sadece tablolar aydınlatılmak istenirken Resim 7.11'de de görüldüğü üzere hem tablolar gerektiği gibi aydınlatılmamış hem de tavanda ışık lekeleri oluşmuştur. Bu olumsuz olgunun önlenmesi için ışık yeğnlik dağılımı daha geniş açılı olan aygıtlar seçilerek hem tabloların uygun biçimde aydınlatılabilir hem de tavanın aydınlatılması önenebilir.

4.1.2.3. Bölümde belirtildiği üzere Emin/Eort > 0.8 olması gerekirken bu değer Çizelge 7.5' ten de görüldüğü üzere hiçbir sergileme yüzeylerinde sağlanamamıştır,

bu değer salondaki sergileme yüzeylerinde Emin/Eort 0.07 ile 0.19 arasında değişmektedir.



Resim 7.11 İ.M.S.M. C salonundaki ışık lekesi (Bayer, 2006)

C salonunun döşemesinde diğer salonlarda olduğu gibi karışık yansıma yapan cilalı bir malzeme kullanılmıştır. Bu durum, Resim 7.11’ de de görüldüğü üzere aygıt dizilerinin yanısıra sergileme yüzeylerinin de döşeme üzerinde görüntülerinin oluşmasına yol açmaktadır. Bu durum salonda vitrinde sergileme yapılmadığı için olumsuz sayılmayabilir. Yine de bu malzemenin izotrop yayınlık yansıma yapan mat bir malzeme ile değiştirilmesi önerilebilir. C salonu sergileme yüzeylerinde ve tavanında Munsell renk dizgesi 7.5 - 9 / 3 olan bordo renk kullanılmıştır. Bu, iç yüzeylerde ardarda yansıması ile oluşan yansımış ışığın, yansıdığı yüzeylere bağlı olarak renklenmesine; renkli yansımış ışık ise aydınlanan yüzeylerde renk dönmesine yol açabilmektedir. Bu da sergilenen nesnelerin olabildiğince özenlerinde algılanmasının istenendiği sergi salonları için olumsuz bir olgu yaratmaktadır. Ayrıca Çizelge 7.5’ te de görülen ışıklılık karşıtlıklarına bakıldığında sergilenen tablolarla arka plan arasında kimi zaman büyük karşıtlıklar olduğu görülmektedir. Bu sergilenen nesnelerin algılanmasını güçleştirmektedir. Sergileme yüzeylerinin yansıtma çarpanının 4.1.3. Bölümde belirtildiği üzere $r = 0.20-0.40$

olması önerilebilir. Bu yüzden sergi salonlarının iç yüzeylerinin tırsüz, orta koyulukta gri ya da çok az doymuş olması tercih edilir.

Çizelge 7.5 C salonu aydınlık düzeyi ve ışıklılık ölçümleri(yapay ayd., 06.04.06, saat 17.45)

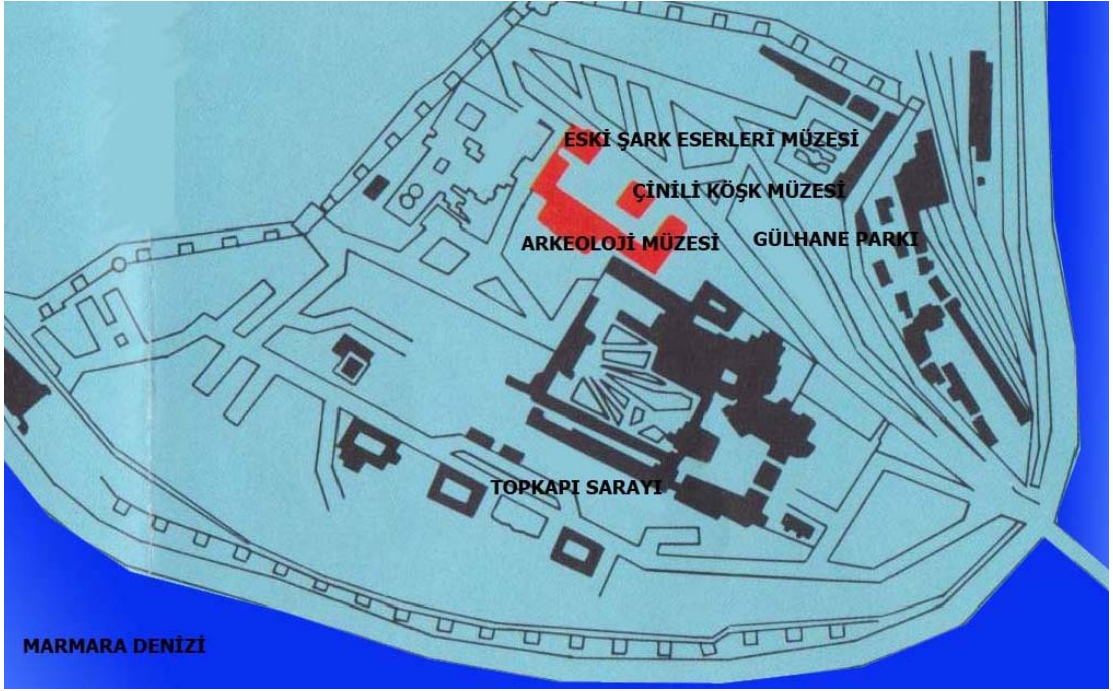
Salon	Duvar	E_{\min} / E_{\max}	$E_{\min} / E_{\text{ort}}$	L_{\min} / L_{\max}	$L_{\min} / L_{\text{ort}}$
C	C1	$3 / 88 = 0.03$	$3 / 27 = 0.11$	$0.41 / 3.55 = 0.11$	$0.41 / 1.06 = 0.38$
C	C2	$3 / 28 = 0.10$	$3 / 16 = 0.18$	$0.19 / 0.92 = 0.20$	$0.19 / 0.51 = 0.37$
C	C3	$3 / 130 = 0.02$	$3 / 16 = 0.18$	$0.46 / 4.42 = 0.10$	$0.46 / 1.30 = 0.35$
C	C4	$5 / 260 = 0.01$	$5 / 66 = 0.07$	$0.11 / 3.08 = 0.03$	$0.11 / 1.58 = 0.18$
C	C5	$3 / 512 = 0.005$	$3 / 88 = 0.18$	$0.10 / 0.69 = 0.14$	$0.10 / 2.43 = 0.04$
C	C6	$4 / 76 = 0.05$	$4 / 20.8 = 0.19$	$0.15 / 0.39 = 0.38$	$0.15 / 0.88 = 0.17$

7.2. Arkeoloji Müzesi

İstanbul, Sultanahmet'te Topkapı Sarayı içinde yer alan İstanbul Arkeoloji Müzeleri,

- Eski Şark Eserleri Müzesi,
- Çinili Köşk Müzesi,
- Arkeoloji Müzesi

olmak üzere üç ayrı müzeden oluşmaktadır (Şekil 7.12) .



Şekil 7.12 İstanbul Arkeoloji Müzeleri vaziyet planı

19. yüzyıl sonlarında ünlü ressam ve müzeci Osman Hamdi Bey tarafından yaptırılan İstanbul Arkeoloji Müzeleri, çeşitli kültürlerle ait sayısı bir milyonu aşan eserleriyle, dünyanın en büyük müzeleri arasında yer almaktadır. Müzenin koleksiyonu içinde, Balkanlar'dan Afrika'ya, Anadolu ve Mezopotamya'dan Arap Yarımadası'na ve Afganistan'a kadar, Osmanlı İmparatorluğu'nun sınırları içerisinde yer alan medeniyetlere ait eserler bulunmaktadır.

Eski Şark Eserleri Müzesi, 1883 yılında Osman Hamdi Bey tarafından Güzel Sanatlar Okulu olarak yaptırılmış, 1917-1919 ve 1932-1935 yıllarında müze olarak düzenlenmiştir. Anadolu,

Mezopotamya, Mısır ve Arap eserlerinin, Kadeş Antlaşması'nın, Zincirli Heykeli'nin sergilendiği müzede, 75.000 çivi yazılı belgenin bulunduğu Tablet Arşivi bulunmaktadır.

Çinili Köşk Müzesi, 1472 tarihinde Fatih Sultan Mehmet tarafından yaptırılmış. 1875-1891 arasında İmparatorluk Müzesi olarak kullanılmış, 1953 yılında Türk ve İslam eserleri sergilenmeye başlanmış, 1981 yılında İstanbul Arkeoloji Müzeleri'ne dahil olmuştur. Ön cephesi tek, arka cephesi ise iki katlı olan köşkte Selçuklu ve Osman Dönemi çini ve seramikleri sergilenmektedir.

Arkeoloji Müzesi, ana bina ve ek bina olmak üzere iki ayrı binadan oluşmaktadır. Ana binanın yapımına 1881 yılında, Osman Hamdi Bey tarafından başlanmış, yapılan ek bina ile bugünkü durumuna getirilmiştir. Neoklasik bir yapı olan ana binanın dış cephesi, mimarı Alexandre Vaullary tarafından, İskender Lahti ve Ağlayan Kadınlar Lahitleri'nden esinlenerek yapılmıştır.

Şekil 7.13'den de görüldüğü üzere Arkeoloji Müzesi'nin ana binası iki katlıdır. Binanın giriş katında; İskender, Ağlayan Kadınlar, Satrap, Lykia ve Tabnit Lahti gibi Sayda Kral mezarlarında bulunan ünlü lahitler ile antik kentlerden getirilen heykel ve kabartmalar sergilenmektedir. Arkaik Dönem'den Bizans Dönemi'ne kadar olan heykel sanatının gelişimi, sergilenen eserlerle kronolojik sıralama içerisinde görülebilir. Ana binanın birinci katında ise küçük taş eserler, çanak çömlekler, pişmiş toprak heykelcikler, hazine bölümü, 80.000 sikke, mühür, nişan ve madalya bulunmaktadır.

Arkeoloji Müzesi Ek Binası (A.M.E.B.) 2 si bodrum kat olmak üzere 6 katlıdır. Mimari Hüseyin Başçetinçevik olup, yapımına 1969 yılında başlanmış ve 1991'de tamamlanmıştır. Şekil 7.13' te gösterildiği üzere dört katı sergi salonu, iki katı ise depo olarak kullanılmaktadır. Ek binanın giriş katında, Çocuk Müzesi ile mimari eserler sergisi, birinci, ikinci ve üçüncü katında “Çağlarboyu Anadolu ve Troia” ve en üst katında “Anadolu'nun Çevre Kültürleri; Kıbrıs, Suriye-Filistin” sergi salonları bulunmaktadır.



Şekil 7.13 Arkeoloji Müzesi ve Ek Binasından kesit

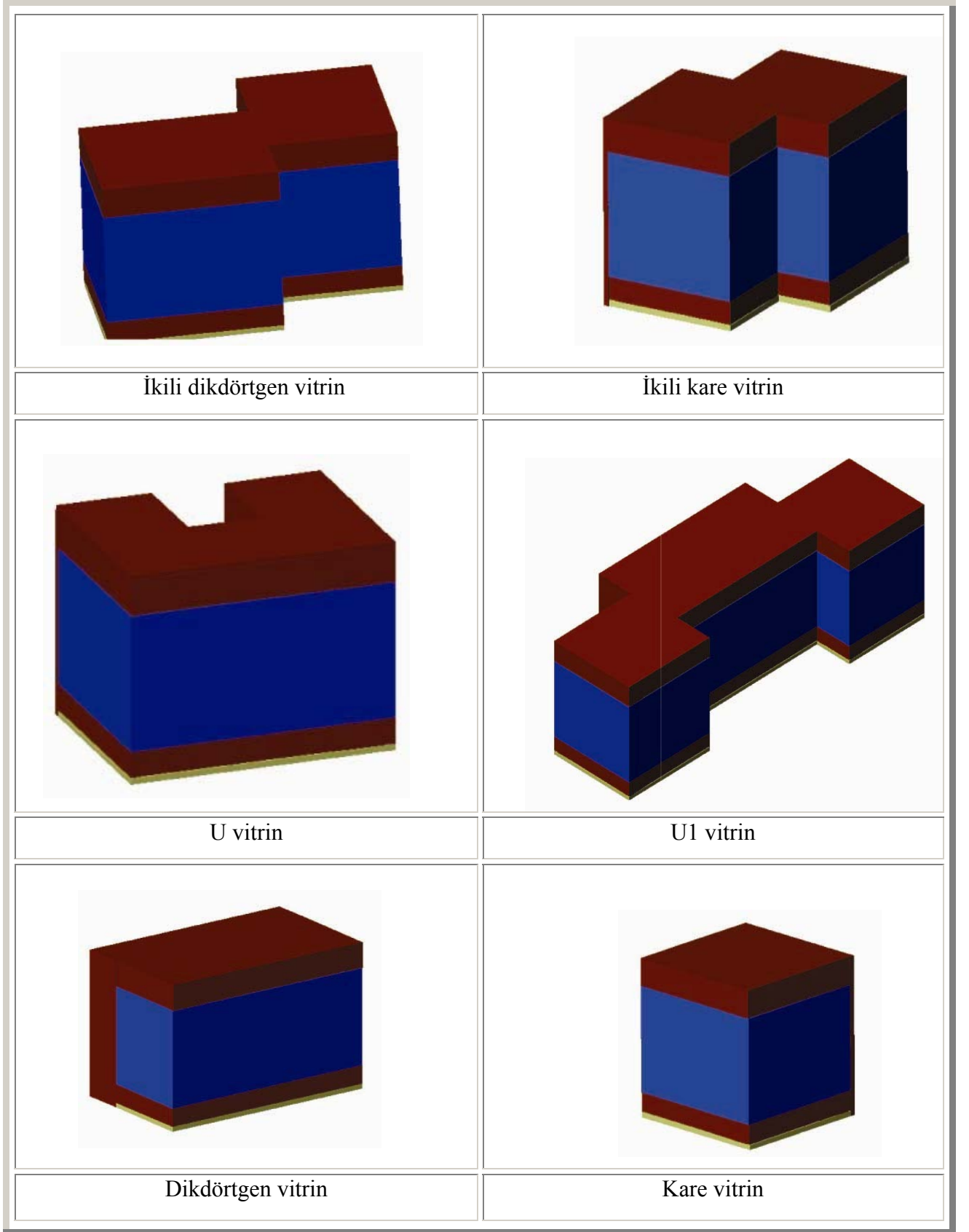
7.2.1. Arkeoloji Müzesinin Üçüncü Katındaki Sergi Salonunun İncelenmesi

Bu çalışma kapsamında Arkeoloji Müzesi ek binasının üçüncü katında yer alan sürekli sergi salonu ele alınmıştır. Söz konusu sergi salonu; görsel konfor koşulları ve aydınlatma düzenleri açısından incelenmiş, ölçümler yapılmış ve toplanan bilgiler doğrultusunda değerlendirilmiştir.

- Genel Özellikler:

Arkeoloji Müzesi Ek Binasının üçüncü katında yer alan sergi salonu dikdörtgen planlı olup taban alanı 1040m^2 ($80\text{m} \times 13\text{m}$) büyüklüğündedir. Hacmin yüksekliği 3.35m 'dir. Burada Anadolu'daki ve Troia'daki çeşitli yerleşmelere ait değişik nesne türleri toplam 24 camlı vitrin içinde sergilenmektedir. Değişik geometrik biçimleri olan vitrinler, bu çalışmada Şekil 7.14' te gösterildiği üzere kare, dikdörtgen, U, U1, ikili kare, ikili dikdörtgen olarak gruplandırılmıştır. Bunların 14 tanesinde Anadoludaki Yarımburgaz Mağrası, Fikirtepe Yerleşmesi, Ilıpınar Höyük vb. değişik yerleşim yerlerinden çıkarılmış olan neolitik devir, tunç çağı, demir çağı vb. değişik devirlerdeki bakır deliciler, mermer kaseler, vurgu taşları, taş balta, kemik balık oltası, kaşık, pişmiş topraktan tabak, kase, kap, çömlek, testi, tunç sap delikli balta, mermer insan heykelcikleri, pişmiş toprak insan heykelcikleri, taş topuz balta,

çivi yazılı belgeler, tunç kılıç, tunç şamda kaidesi, tunç çengelli iğneler, pişmiş toprak hayvan kabartmaları, tunç at süsleri vb. eserler sergilenmektedir. Diğer 9 tane vitrinde Troia'daki 1. yerleşmeden 9. yerleşmeye ait amphora kulpları, altın saç takıları, pişmiş toprak koku şişeleri, kase, çanak, heykelcikler, bakır, tunç ya da kemikten başlı ve gözlü iğneler, taştan boncuk, tunç iğne, bıçak, cam hamuru boncuk, kemik kama, süs eşyaları vb. eseler ve 1 tane vitrinde ise miken kap parçaları, maşrapalar, cam bardak ve koku şişeleri, pişmiş toprak kandiller, kap parçaları, heykelcik başları, çömlek, kase, kap, tabak, çömlek, altın ve gümüş takılar vb. olan H.Schliemann ve W. Dörpfeld Kazıları Buluntuları sergilenmektedir.

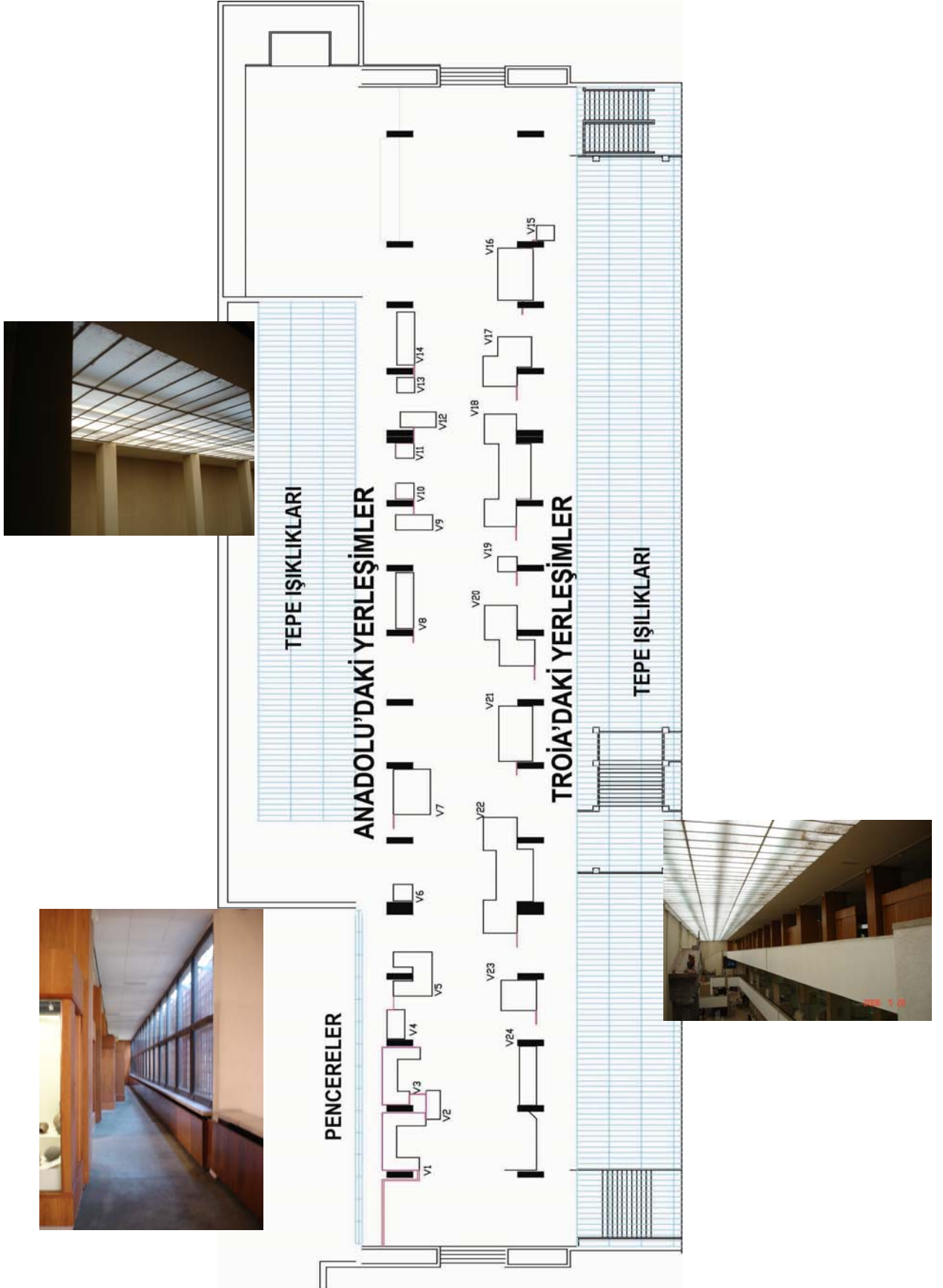


Şekil 7. 14 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin tipleri (Bayer, 2006)

- Aydınlatma ve iç yüzey özelliklerinin incelenmesi:

Salonda hem doğal hem de yapay aydınlatma düzeni yani bütünleşik aydınlatma düzeni vardır. Salonun aydınlatma düzeni ve iç yüzey özelliklerine ilişkin belirlemeler aşağıda sunulmuştur.

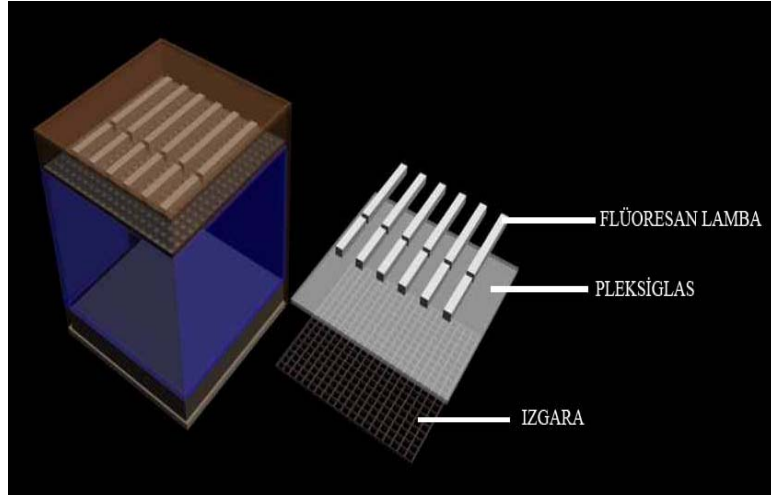
- Doğal aydınlatma düzeni: Salonda, Şekil 7.15'te görüldüğü üzere 2.00m x 1.80m olan 15 adet yan pencere, Anadoludaki yerleşimler tarafında 6m x m, Troia yerleşimler tarafında 6.5m x m yatay tepe ışıklıkları bulunmaktadır. Yatay tepe ışıklıklarında opal pleksiglaslar, yan pencerelerde ise 4mm kalınlığında düzgün geçme yapan normal camlar kullanılmış olup; güvenlik açısından dış yüzeyde demir parmaklıklar yapılmıştır.



Şekil 7. 15 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu pencereleri ve tepe ışıklıkları

•Yapay aydınlatma düzeni: Mekanda vitrin aydınlatması, bilgi panosu aydınlatması ve genel aydınlatma olarak üç ayrı bölümde incelenmiştir.

•• Vitrin aydınlatması: Şekil 7.16’da gösterildiği üzere vitrinlerde içten, flüoresan lambalı yayıcı aygıtlarla (opal pleksiglas) dolaysız aydınlatma uygulanmıştır (Resim 12). Çizelge 7.6’da görüldüğü üzere vitrin boyutlarına göre sayısı, gücü ve uzunluğu değişen, 1.20m uzunluğunda 40W gücünde ve/ya da 0.60m uzunluğunda, 20W gücünde, renksel geriverim sınıfı (RGS) 1A, renk sıcaklığı (Tc) 4000K olan flüoresan lambalar kullanılmıştır. Yapay aydınlatmada kullanılan lambalardan pek çoğu yanmamaktadır (Bkz Çizelge 7.6) .



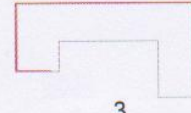
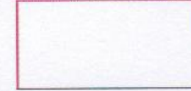


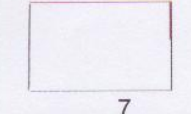
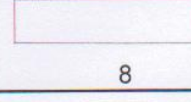

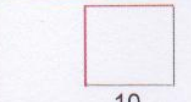
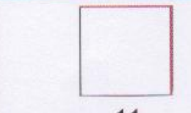


Şekil 7.16 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin aydınlatma şeması





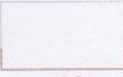

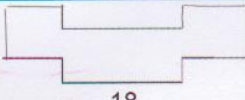





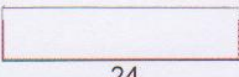


Resim 7.12 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin aydınlatması (Bayer, 2006)

Çizelge 7.6 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrinleri

Vitrin No	Vitrin Tipi	Lamba Sayısı	Lamba Gücü	Lamba Sayısı		Sergilenen Nesne Türü
				Yanmayan	Yanan	
 1	U	15	40W	7	8	mermer
		3	20W	1	2	taş,cam
 2	DİKDÖRTGEN	3	40W		3	pişmiş toprak
		3	20W	1	2	kemik
 3	U1	12	40W	3	9	pişmiş toprak
		3	20W	1	2	
 4	DİKDÖRTGEN	3	40W		3	pişmiş toprak
		3	20W	1	2	bakır
 5	U	6	40W		3	pişmiş toprak
		9	20W		8	
 6	KARE		40W			pişmiş toprak
		4	20W		4	
 7	DİKDÖRTGEN	6	40W		5	pişmiş toprak
		6	20W		2	mermer,taş
 8	DİKDÖRTGEN	9	40W		6	tunç
			20W			
 9	DİKDÖRTGEN	3	40W	1	2	kil
		3	20W	2	1	
 10	KARE		40W			tunç
		4	20W		4	
 11	KARE		40W			tunç
		4	20W	2	2	

Çizelge 7.6 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrinleri (devam)

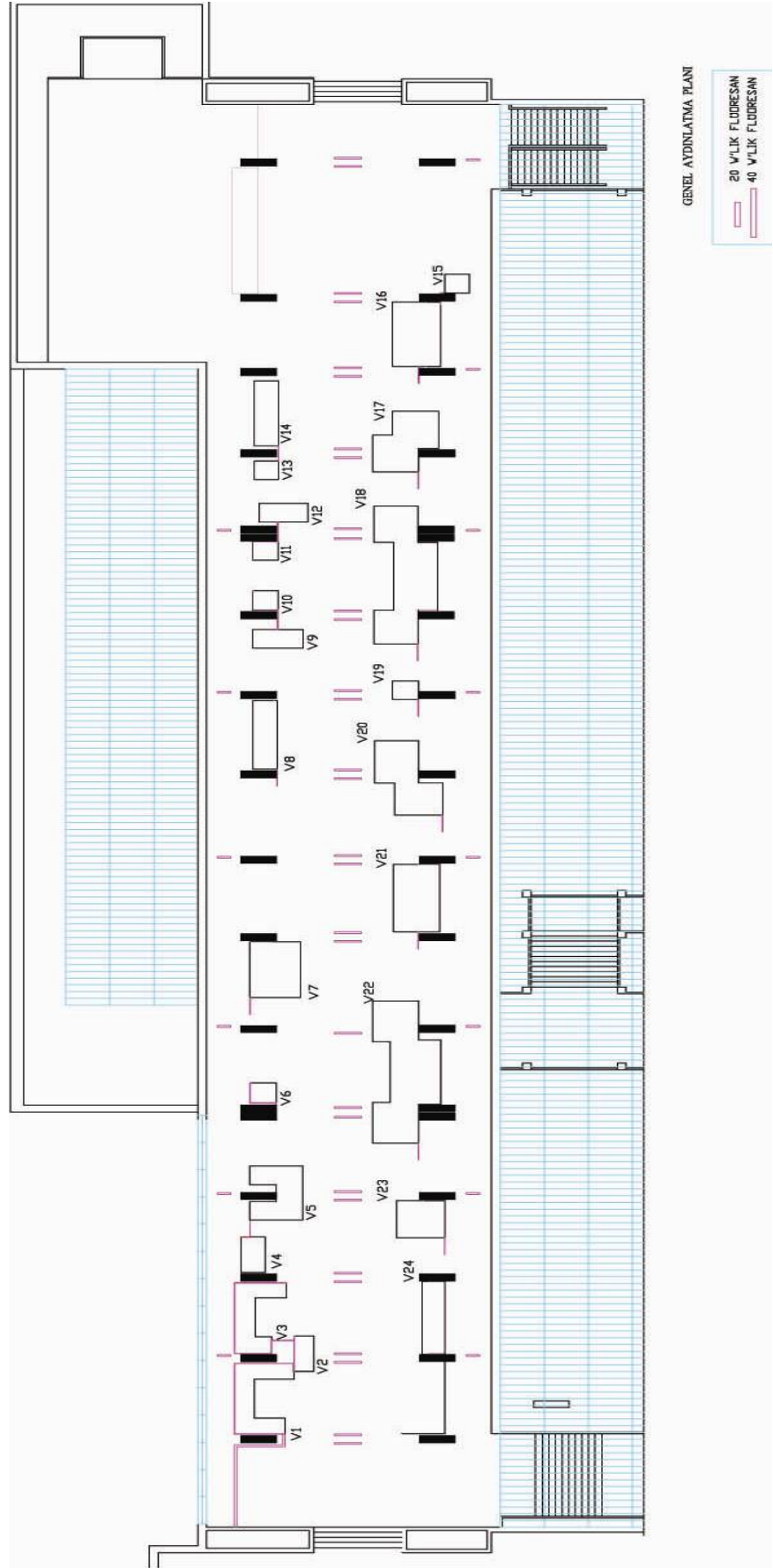
 12	DİKDÖRTGEN	3	40W	1	2	
		3	20W			
 13	KARE		40W			demir
		4	20W	2	2	
 14	DİKDÖRTGEN	9	40W	5	4	pişmiş toprak tunç
			20W			
 15	KARE		40W			
		4	20W	2	2	
 16	DİKDÖRTGEN	12	40W	4	8	pişmiş toprak
		6	20W	4	2	
 17	İKİLİ	12	40W		12	pişmiş toprak
	KARE	12	20W	7	5	tunç
 18	U1	24	40W	10	14	
		12	20W	6	6	
 19	DİKDÖRTGEN		40W			pişmiş toprak
		4	20W	2	2	
 20	İKİLİ	12	40W	3	9	pişmiş toprak
	DİKDÖRTGEN	12	20W	2	10	
 21	DİKDÖRTGEN	18	40W	6	12	pişmiş toprak
			20W			
 22	U1	24	40W	15	9	pişmiş toprak
		18	20W	9	9	
 23	KARE	6	40W		6	pişmiş toprak
		6	20W		4	taş, kemik
 24	DİKDÖRTGEN	9	40W	1	8	pişmiş toprak altın, gümüş, cam
			20W			

•• Bilgi panosu aydınlatması: Biri yerden 50cm yükseklikte diğeri 170cm yükseklikte konumlandırılmış 1.20m uzunluğunda, 40W gücünde, renksel geriverim sınıfı (RGS) 1A, renk sıcaklığı (Tc) 4000K olan flüoresan lambalar ile opal pleksiglaslar birarada kullanılmıştır (Resim 7.13). Kullanılan lambaların hepsi yanmaktadır.



Resim 7.13 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu bilgi panosu aydınlatması (Bayer, 2006)

•• Genel aydınlatma: Mekanda kolon akslarına ikişer sıra konmuş 1.20m uzunluğunda toplam 32 adet flüoresan lamba bulunmaktadır. Ayrıca sergi salonunun boydan boya, vitrinlerin arkalarında kalan kısmında 14 adet 0.60m uzunluğunda, 20W gücünde, renksel geriverim sınıfı (RGS) 1A, renk sıcaklığı (Tc) 4000K olan flüoresan lambalar kullanılmıştır. Aydınlatma planı Şekil 7.17'de görülmektedir. Yapay aydınlatmada kullanılan 46 adet lambadan sadece 7 adeti yanmaktadır.



Şekil 7.17 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu genel aydınlatma planı

• İç yüzey özellikleri: Vitrin içeri ve sergileme yüzeyleri açık krem renkli (Munsell renk dizgesi 23 - 9 / 1.5) ve mat özelliktedir. Vitrinde orta koyulukta kahverengi ve mat damarlı ahşap (Munsell renk dizgesi 13 - 7.5 / 3.5) malzeme kullanılmıştır. Kolonlar; vitrinlerde kullanılan aynı ahşap malzemeyle (Munsell renk dizgesi 13 - 7 / 3.5) kaplanmıştır. Tavan tepe ışıklığı olmayan yerlerde mat türsüz (beyaz) asma tavandır. Döşeme açık yeşil (Munsell renk dizgesi 37.5 - 7.5 / 3) halı kaplıdır.

Arkeoloji Müzesi Ek Bina üçüncü kat sergi salonunda hem doğal hem de bütünleşik aydınlatma düzenlerinden yayımlanan ışıkların sergileme yüzeyleri (vitrinler ve bilgi panoları) üzerinde oluşturduğu yatay (vitrin) ve düşey (bilgi panosu) aydınlık düzeyleri ile yüzeylerin ışıklılıkları 22.05.06 tarihinde ölçülmüştür. Bu ölçümler yapılırken ışıklılık için Minolta LS-110 luminance metre, aydınlık düzeyi için Testoterm lux metre kullanılmıştır. Sergileme yüzeyleri numaralandırılmış olarak Şekil 7.17' de gösterilmiş, ölçme noktaları için vitrinlerde yukarıdan aşağıya rakamlar, soldan sağa harfler, bilgi panolarında ise düşeyde rakamlar, yatayda harfler kullanılmıştır. Ölçüm sonuçları Ek 2'de verilmiş olup, düzgün yayılmış aydınlık elde etmek için 4.1.2.3. Bölümde belirtildiği üzere Emin/Eort > 0.8 olması gereken koşulun sağlanıp sağlanmadığı Emin/Emax, Emin/Eort ve ışıklılık karşıtlıkları 4.1.2.3. Bölümdeki Çizelge 4.3'te gösterilen değerler arasında kalıp kalmadığını görmek için Lmin /Lmax, Lmin /Lort ışıklılık değerleri hesaplanıp, Bölüm 7.2.2'de verilen Çizelge 7.7, 7.8, 7.9'da gösterilmiştir.

7.2.2. Arkeoloji Müzesinin 3. Katındaki Sürekli Sergi Salonunun Genel Değerlendirilmesi

Arkeoloji Müzesi Ek Bina üçüncü kat sergi salonunda 7.2.1. Bölümde verilen inceleme, 3, 4. ve 5. Bölümlerde verilen ölçütler bağlamında değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1) Aydınlığın niceliği

Salonda sergilenen nesnelere genelde benzer özelliktedir ve gerekli olan aydınlık düzeyi 3. Bölümdeki Çizelge 3.4'ten 300 lm/m^2 olması gerektiği saptanmıştır.

• Doğal aydınlatma düzeni: Tepe ışıklıklarında yayıncı geçme yapan opal pleksiglaslar kullanılmıştır. Pencerelede günışığına karşı Resim 7.14' te de görüldüğü üzere hiçbir önlem alınmamıştır. Pencereden giren günışığı vitrinlerin sergileme hacmine kadar ulaşmamakta ve nesnelere dolaysız olarak temas etmemektedir. Bu durum günışığının her tür nesneye zarar verdiği düşünüldüğünde olumludur. Genel aydınlatma açısından salon döşemesi üzerinde yapılan ölçüm sonucunda yatay aydınlık düzeyi 10 lm/m^2 ile 130 lm/m^2 arasında değişmektedir.



Resim 7.14 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu pencereler ile vitrin ilişkisi (Bayer, 2006)

• Vitrin aydınlatma düzeni: Sergilenen nesnelere için sağlanması gereken aydınlık düzeyi 300 lm/m^2 olması gerekirken, ölçülen bütünleşik aydınlık düzeyi çok az yerde 300 lm/m^2 çıkmıştır ve vitrin içi aydınlık düzeyleri çok değişiklik göstermektedir. Ölçülen değerler Çizelge 7.7, 7.8 ve Ek 2'den de görüldüğü üzere ortalama 100 lm/m^2 ile 660 lm/m^2 arasında değişmektedir. Çıkan değerlerden de anlaşıldığı üzere özellikle vitrinin günışığı alan bölgesiyle, almayan bölgesi arasındaki aydınlık düzeylerinde büyük farklılıklar vardır. Ayrıca, aydınlık düzeylerindeki bu farklılıkların ölçmeler sırasında kimi lambaların yanmadığı da göz önüne alındığında kesin bir değerlendirme yapma olanağı olmadığı ortadadır. Aydınlık düzeyinin düşük olduğu yerlerde aygıt sayısı artırılabilir, daha güçlü

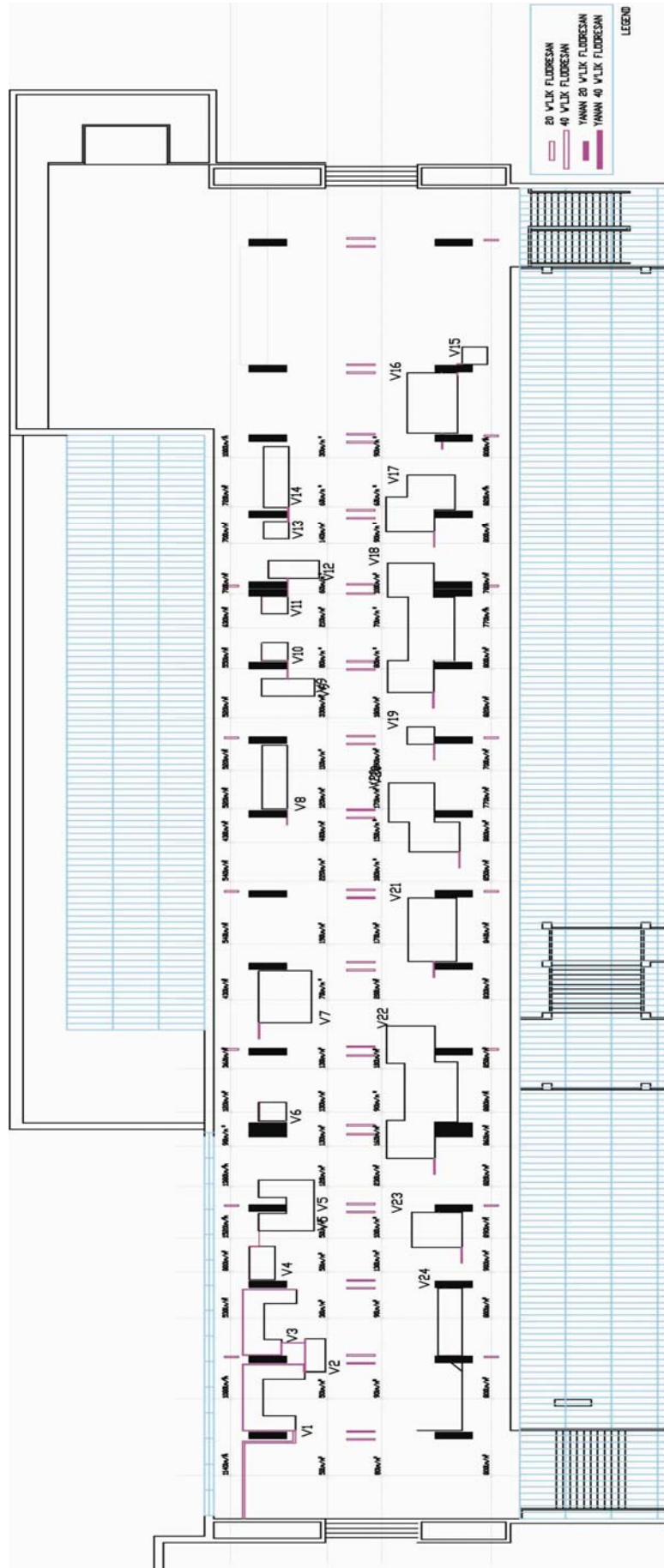
lambalar seçilmesi önerilebilir. Uygulanan aydınlatma sisteminin kontrolü yapılmalı ve vitrinler günışığı dikkate alınarak konumlandırılmalıdır.

- Bilgi panosu aydınlatma düzeni: Çizelge 7.9’ da görüldüğü üzere ölçülen değerler 40 lm/m^2 ile 420 lm/m^2 arasında değişmektedir. Resim 7.15’ten görüldüğü üzere flüoresan lambaların arasındaki mesafe fazla olduğundan aydınlık düzeyleri flüoresan lambalara yakın yerlerde yüksek çıkmaktadır.



Resim 7.15 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu bilgi panosu aydınlatması (Bayer, 2006)

- Genel aydınlatma düzeni: Ölçülen bütünleşik aydınlık düzeyi dolaşım alanlarında ortalama 30 lm/m^2 ile 400 lm/m^2 arasında değişmekte olup değerler Şekil 7.18’de görülmektedir. Sergi salonunda genel aydınlatma amaçlı kurulan aydınlatma düzenindeki flüoresan lambaların Şekil 7.18’de görüldüğü üzere çok azı yanmaktadır; bu yüzden flüoresan lambaların aydınlatmaya katkısı pek yoktur.



Şekil 7.18 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu genel aydınlatma düzeni ölçümü

2) Aydınlığın niteliği

• Doğal aydınlatma düzeni: Hacmin genel aydınlatması bakımından gerek tepe ışıklıkları gerekse yan pencereler yüksek ışıklılıkları nedeniyle dikkat çekici niteliktedir, döşeme üzerinde ışıklılık karşıtlıkları oluşturmaktadır ve kimi koşullarda ziyaretçilerde kamaşmaya yol açmaktadır. Ayrıca döşemede de ışık lekeleri oluşturmaktadır (Resim 7.16, 7.17). Bu olumsuz olguyu önlemek için yansıtma çarpanı yüksek camlar tercih edilmeli ve bu yüzeyler perde, panjur, vb. malzemeler kullanarak pencerelerin ışıklılığı düşürülmelidir.



Resim 7.16 A.M.E.B. 3. kat sergi salonunda ışık lekesi (Bayer, 2006)



Resim 7.17 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu (Bayer, 2006)

• Vitrin aydınlatma düzeni: Kullanılan lambaların renksel izlenimi ılık ışık, renk sıcaklığı 4000 K ve renksel geriverimleri yüksek olup, kullanılan lambalar uygun özelliktedir. Vitrin içindeki ışıklı tavanlarla yayınık ışık alanı oluşturulması; gölge yapısı yumuşak ve saydam nitelikli olması olumludur. Ancak, özellikle genişliği olan kısımlarda yani pencerelerin ve tepe ışıklıklarının vitrinler tarafından örtülmediği yerlerde düzgün yayılmış aydınlık elde edilememiştir. 4.1.2.3. Bölümde belirtildiği üzere $E_{min} / E_{ort} > 0.8$ olması gerekirken bu değer Çizelge 7.7, 7.8 ve Ek 2’de de görüldüğü üzere vitrin no 8, 9, 12, 21, 23 ve 24’ te sağlanmış, diğer vitrinlerde bu değer E_{min} / E_{ort} 0.42 ile 0.78 arasında değişmektedir. Vitrinlerde en çok karşılan problem aynalaşma burada da mevcuttur (Resim 7.18, 7.19). Resim 7.18’de de görüldüğü üzere vitrin camında tepe ışıklıklarının görüntüleri oluşmaktadır. Bu olumsuz olguyu önlemek için vitrin camının eğimli yapılması, normal cam yerine yansıtma çarpanı düşük cam seçilmesi, vitrin içindeki ışıklılığın dışarıdan fazla olması sağlanarak önerilebilir. Vitrin sergileme yüzeylerinde ve duvarlarında kullanılan mat açık krem renge boyanmış ahşap malzemenin izotrop yayınık yansıma yapan malzemedden seçilmiş olması olumludur. Bununla birlikte vitrin sergileme yüzeylerinde kullanılan rengin doymuşluk değeri daha düşük olsa pişmiş toprak kaplar, testiler vb. nesnelere daha iyi algılanabilir; bu ayrıca yansımış ışığın artışına da neden olur ki aydınlık düzeyi düşük olan vitrinleri olumlu yönde etkiler. Zira ölçümler sonucunda yapılan ışıklılık karşıtlıkları hesaplarında sergilenen eserler ile arka plan arasındaki ışıklılık karşıtlığı genel olarak 1/3 olduğundan olumludur (Çizelge 7.7, 7.8) . Sadece 2 ve 4 numaralı vitrinlerde bu değer sağlanamamıştır. Bu ışıklılık karşıtlıklarında 1/3 değerinin sağlanması, sergileme yüzeyinin yansıtma çarpanının $r=0.20-0.40$ arasında olması, aydınlık düzeyindeki farklılıkların azaltılması ile mümkündür. Aydınlık düzeyindeki farklılıklar vitrinlerin konumlandırılırken genişliğinin dikkate alınması, genişliği almayan bölgenin daha fazla aydınlatılarak aydınlığın düzgün yayılması sağlanabilir.



Resim 7.18 A.M.E.B. 3. kat sergi salonundaki aynalaşma (Bayer, 2006)



Resim 7.19 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu aynalaşma (Bayer, 2006)

Çizelge 7.7 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin (bütünleşik) aydınlatması

Vitrin No	E_{\min} / E_{\max}	$E_{\min} / E_{\text{ort}}$	L_{\min} / L_{\max}	$L_{\min} / L_{\text{ort}}$
1	$110 / 190 = 0.57$	$110 / 157 = 0.70$	$26 / 58 = 0.45$	$26 / 38 = 0.68$
2	$150 / 300 = 0.50$	$150 / 205 = 0.73$	$9.17 / 68 = 0.13$	$9.17 / 50 = 0.18$
3	$110 / 190 = 0.57$	$110 / 157 = 0.70$	$26 / 58 = 0.45$	$26 / 38 = 0.68$
4	$150 / 300 = 0.50$	$150 / 205 = 0.73$	$9 / 68 = 0.13$	$9 / 60 = 0.15$
5	$40 / 360 = 0.11$	$40 / 172 = 0.23$	$33 / 74 = 0.44$	$33 / 48 = 0.68$
6	$200 / 660 = 0.30$	$200 / 470 = 0.43$	$58.63 / 188 = 0.31$	$58.63 / 124 = 0.47$
7	$100 / 190 = 0.53$	$100 / 143 = 0.70$	$28 / 50 = 0.56$	$28 / 49 = 0.57$
8	$110 / 150 = 0.73$	$110 / 138 = 0.80$	$26 / 56 = 0.47$	$26 / 36 = 0.74$
9	$100 / 140 = 0.71$	$100 / 118 = 0.84$	$27 / 56 = 0.48$	$27 / 37 = 0.73$
10	$200 / 660 = 0.30$	$200 / 470 = 0.43$	$59 / 188 = 0.31$	$59 / 124 = 0.48$
11	$200 / 660 = 0.30$	$200 / 470 = 0.42$	$59 / 187 = 0.31$	$59 / 124 = 0.48$
12	$100 / 140 = 0.71$	$100 / 122 = 0.81$	$27 / 56 = 0.48$	$27 / 37 = 0.73$
13	$200 / 660 = 0.30$	$200 / 470 = 0.42$	$59 / 187 = 0.31$	$59 / 124 = 0.47$
14	$100 / 150 = 0.66$	$100 / 126 = 0.79$	$27 / 40 = 0.67$	$27 / 36 = 0.75$
15	$200 / 660 = 0.30$	$200 / 470 = 0.42$	$59 / 187 = 0.31$	$59 / 124 = 0.47$
16	$100 / 190 = 0.52$	$100 / 143 = 0.69$	$28 / 50 = 0.56$	$28 / 41 = 0.68$
17	$160 / 300 = 0.53$	$160 / 230 = 0.69$	$46 / 67 = 0.68$	$46 / 73 = 0.63$
18	$120 / 290 = 0.41$	$120 / 192 = 0.62$	$28 / 65 = 0.43$	$28 / 51 = 0.55$
19	$130 / 190 = 0.68$	$130 / 165 = 0.78$	$23 / 50 = 0.46$	$23 / 33 = 0.69$
20	$120 / 290 = 0.41$	$120 / 201 = 0.59$	$31 / 102 = 0.30$	$31 / 69 = 0.44$
21	$100 / 140 = 0.71$	$100 / 122 = 0.82$	$27 / 56 = 0.48$	$27 / 39 = 0.69$
22	$100 / 370 = 0.27$	$100 / 219 = 0.45$	$36 / 112 = 0.32$	$36 / 58 = 0.62$
23	$200 / 280 = 0.71$	$200 / 233 = 0.85$	$48 / 52 = 0.92$	$48 / 50 = 0.96$
24	$160 / 190 = 0.84$	$160 / 175 = 0.91$	$53 / 55 = 0.96$	$53 / 54 = 0.98$

Çizelge 7.8 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin (doğal) aydınlatması

Vitrin No	E_{\min} / E_{\max}	$E_{\min} / E_{\text{ort}}$	L_{\min} / L_{\max}	$L_{\min} / L_{\text{ort}}$
1	$20 / 170 = 0.12$	$20 / 39 = 0.10$	$6 / 44 = 0.13$	$6 / 10 = 0.54$
2	$60 / 70 = 0.86$	$60 / 65 = 0.92$	$11 / 12.36 = 0.90$	$11 / 12 = 0.93$
3	$110 / 190 = 0.57$	$110 / 157 = 0.70$	$26 / 58 = 0.45$	$26 / 38 = 0.68$
4	$30 / 60 = 0.50$	$30 / 47 = 0.63$	$6 / 12 = 0.50$	$6 / 9 = 0.67$
5	$40 / 360 = 0.11$	$40 / 172 = 0.23$	$33 / 74 = 0.44$	$33 / 48 = 0.68$
6	$10 / 20 = 0.50$	$10 / 12.5 = 0.80$	$6.59 / 21 = 0.31$	$6.59 / 12.3 = 0.54$
7	$30 / 80 = 0.37$	$30 / 50 = 0.60$	$8.43 / 14 = 0.61$	$8.43 / 11 = 0.76$
8	$20 / 150 = 0.13$	$20 / 113 = 0.18$	$8.39 / 56 = 0.15$	$8.39 / 33 = 0.25$
9	$30 / 50 = 0.60$	$30 / 40 = 0.75$	$9 / 15 = 0.60$	$9 / 13 = 0.69$
10	$10 / 20 = 0.50$	$10 / 12 = 0.80$	$8 / 21 = 0.38$	$8 / 12 = 0.66$
11	$10 / 20 = 0.50$	$10 / 15 = 0.66$	$5 / 6 = 0.83$	$5 / 5.5 = 0.90$
12	$50 / 70 = 0.71$	$50 / 55 = 0.90$	$15 / 17 = 0.88$	$15 / 15 = 1$
13	$30 / 590 = 0.05$	$30 / 366 = 0.08$	$42 / 195 = 0.21$	$42 / 103 = 0.40$
14	$20 / 120 = 0.16$	$20 / 36 = 0.55$	$7 / 27 = 0.26$	$7 / 17 = 0.41$
15	$30 / 590 = 0.05$	$30 / 366 = 0.08$	$42 / 195 = 0.21$	$42 / 103 = 0.40$
16	$10 / 60 = 0.16$	$10 / 37 = 0.27$	$7 / 13 = 0.54$	$7 / 10 = 0.70$
17	$40 / 70 = 0.57$	$40 / 51 = 0.78$	$13 / 16 = 0.81$	$13 / 14 = 0.92$
18	$10 / 150 = 0.06$	$10 / 43 = 0.23$	$3 / 46 = 0.06$	$3 / 9 = 0.30$
19	$10 / 20 = 0.50$	$10 / 12 = 0.83$	$5 / 21 = 0.24$	$5 / 11 = 0.45$
20	$30 / 260 = 0.11$	$30 / 83 = 0.36$	$5 / 26 = 0.19$	$5 / 15 = 0.33$
21	$30 / 80 = 0.37$	$30 / 55 = 0.54$	$8 / 13 = 0.61$	$8 / 11 = 0.72$
22	$10 / 290 = 0.03$	$10 / 46 = 0.21$	$2 / 94 = 0.02$	$2 / 15 = 0.13$
23	$20 / 30 = 0.66$	$20 / 28 = 0.71$	$8 / 9 = 0.88$	$8 / 8 = 1$
24	$10 / 20 = 0.50$	$10 / 15 = 0.66$	$7 / 9 = 0.77$	$7 / 8 = 0.87$

• Bilgi panosu aydınlatma düzeni: Kullanılan lambaların renksel izlenimi ılık ışık, renk sıcaklığı 4000 K ve renksel geriverimleri yüksek olup, kullanılan lambalar uygun özelliktedir. Resim 7.20’de de görüldüğü üzere lambalara yakın olan bölümlerde aydınlık düzeyi daha yüksek çıkmıştır. Çizelge 7.9’dan da görüldüğü üzere düşey yüzeyde düzgün yayılmış aydınlık elde edilememiş ($E_{min} / E_{ort} < 0.8$) ve aydınlık düzeyindeki değişimler, dikkat çekici nitelikte olup rahatsızlık vermektedir. Aydınlatma düzeni düzgün yayılmış bir aydınlık oluşturacak şekilde yeniden tasarlanmalıdır.



Resim 7.20 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu. bilgi panosu aydınlatması (Bayer, 2006)

Çizelge 7.9 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu bilgi panosu aydınlatması

Bilgi Pano No	E_{\min} / E_{\max}	$E_{\min} / E_{\text{ort}}$
1	$70 / 220 = 0.32$	$70 / 127 = 0.55$
2	$70 / 110 = 0.64$	$70 / 90 = 0.77$
3	$60 / 180 = 0.33$	$60 / 123 = 0.49$
4	$130 / 210 = 0.62$	$130 / 163 = 0.80$
5	$160 / 360 = 0.44$	$160 / 278 = 0.56$
6	$90 / 180 = 0.50$	$90 / 150 = 0.60$
7	$40 / 180 = 0.22$	$40 / 107 = 0.37$
8	$60 / 420 = 0.14$	$90 / 203 = 0.44$
9	$90 / 380 = 0.24$	$60 / 223 = 0.27$
10	$60 / 400 = 0.15$	$110 / 173 = 0.64$
11	$110 / 210 = 0.52$	$70 / 127 = 0.55$

8. SONUÇ

Sergi salonlarında seçilen sergileme yöntemi, sunum tipi, sergileme süresi ne olursa olsun; nesnelere zarar görmeden çağdaş aydınlatma teknikleri ve ilkeleri doğrultusunda aydınlatılmalıdır. Sergi salonlarının aydınlatılmasına ilişkin ölçütlerin ele alındığı bu çalışmada, biri özel (vakıf) diğeri devlet müzesi olmak üzere iki müzedeki aydınlık düzeni incelenmiş, ölçümler yapılmış ve değerlendirme yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir.

İstanbul Modern Sanat Müzesi'nin incelenen dört salonunda (A, F, B, C), sergilenen tablolar büyük oranda yağlı boya olup orta derecede hassas nesne türüne girmektedir. Yapılan ölçümler sonucunda yalnızca B salonunun bazı duvarlarında bu değer yakalanmış, bu değer özellikle F salonunda cam yüzeylere gereken önem verilmediği için aydınlık düzeyindeki büyük farklılıklar rahatsızlık verici durumdadır. A salonunda ise günışığını dolaysız olarak alan panolar sergileme yüzeyi olarak kullanılmadığı için ve aynı zamanda bu panolar sergilemede kullanılan panolara günışığının dolaysız olarak gelmesini önlediğinden bir problem yaratmamaktadır.

Arkeoloji Müzesi Ek Binasında incelenen 3. kat sergi salonunda taş, mermer, pişmiş toprak vb. Anadolu ve Troia'daki çeşitli yerleşimlere ait değişik nesnelere sergilenmektedir. Bunlar hassas olmayan nesne türüne girmektedir. Hem vitrinlerde hem de bilgi panolarında istenilen aydınlık düzeyi sağlanamamıştır. Düşey aydınlık düzeyi pano yüzeylerinde çok değişiklik göstermektedir. Dolaşım alanlarında gerekli olan aydınlık düzeyi de salonda sağlanamamıştır.

Günışığı, nesnelere öz renklerinde algılanmasını sağlayan en iyi ışık kaynağı olmasına karşın içerdiği zararlı ışınımın sergilenen nesneye verdiği gerek kimyasal gerekse fiziksel zararlar yüzünden sergi salonlarında içeriye alınması pek istenmez. Bununla birlikte yapılan araştırmalarda pek çok sergi salonunda günışığının mevcut olduğu görülmüştür. Bu iki müzede de günışığı vardır. İ.M.S.M.'de sergilenen nesnelere orta derecede hassas nesne türüne girdiğinden sergilenme süresince ışınımın zararlı etkilerinden korunmalıdır. Koruma amaçlı salonlarda düşey tepeli ışıklıklarında blackout perde kullanılırken düşey pencerelerde film kaplanmış ve düşey tepeli ışıklıklarında blackout perde önlem olarak alınmışken, perdenin

gün içinde kullanılmaması koruma konusunun tam anlamıyla bilinmediğini göstermektedir. A.M.E.B.'si 3. kat sergi salonununda, vitrinler birbirine bakacak şekilde konumlandırılarak yan pencerelerden gelen günışığı etkisi azaltılmaya çalışılmış. Bu durumda günışığı vitrinde sergilenen nesnelere dolaysız olarak gelmediği için çok önemli değildir ama vitrin yüzeylerinde ışıklılıktaki büyük ayrımlar rahatsızlık verici olup ziyaretçilerin görsel konforunu bozmaktadır. Bu nedenle yan pencerelere film kaplanması, perde konması gibi önlem alınmalıdır.

Kullanılan geleneksel ışık kaynaklarında hepsinde değişik oranlarda olmak üzere ışığa eşlik eden zararlı ışınımın da nesnelere üzerine gelmesi önlenmelidir. Sergi salonlarında lamba seçiminde zararlı ışınımın mümkün olduğunca az içeren, renksel geriverimi yüksek olan , düzgün tayflı, kullanım gideri düşük, ömrünün uzun, bakımı kolay olması gibi dikkat edilmesi gereken konular vardır. Her iki müzede de bu özellikler açısından seçilen ışık kaynakları olumludur. Geleneksel lambaların dışında, zararlı ışınımın yok denecek az olan fiberoptik sistemler ve LED'ler de artık sergi salonlarının aydınlatılmasında kullanılmaya başlanmıştır ve geleneksel sistemle karşılaştırıldığında ilk yatırım giderinin yüksek olması dışında pek çok avantaja sahiptir.

Nesneyi koruma amaçlı çalışmalar yapıldıktan sonra ziyaretçinin görsel konforu gözönüne alınmalıdır. Ne yazık ki iki müzede de aydınlatma tekniği konusunda bilinçli bir yaklaşım saptanamamış ve istenmeyen yansıma, aynalaşma ve kamaşma gibi görsel algılamada olumsuz olgulara rastlanmıştır.

İncelenen sergi salonlarına bakıldığında aydınlatmaya gereken önem verilmediği görülmektedir. Halbuki sergi salonlarındaki nesnelere zarar görmeden görsel konfor ölçütleri sağlanarak ziyaretçiye sunulmasında aydınlatmanın önemi yadsınamaz. Maddi ve manevi önemi ve değeri yüksek olan bu nesnelere zarar görmeden sergilenmesi, ancak konusunda uzman kişiler tarafından yapılması gerektiği ve mümkünse aydınlatma düzeninin istenilen koşulları sağlayabilmesi için mimari tasarım sürecinde ele alınması unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

Ambbosse, T. ve Crispin (2005), Museum Basics, New York

Anon, Ana Britanica, Hürriyet Yayınları, İstanbul

Anon, CIBS (1980), "Lighting Guide Museum and Art Galleries" Publication No: 14

Anon, (2002), Fuar Stand Tasarımı, Yapı Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul

Anon, (1983), Grand Master 4, İstanbul

Anon, (2006), Lamp 83 Kataloğu

Anon, (1975), LITG, SLG, LTAG, Handbuch für Beleuchtung, Verlag W. Girardet, Essen

Anon, (1975), Dictionnaire Larousse Ansiklopedik Sözlük, Milliyet, İstanbul

Anon, (1998), Magazine Electrique de Ligne, Sep/Oct 1998, LED Le Futur de l'Eclairage

Anon, (2001), ICOM, 6. Juillet 2001, Barcelona, Espagne

Anon, IES (1970), Technical Report No: 14, "Lighting of Art and Galleries Museum"

Dowling, K. (2005), IESNA, Professional Lighting Design Novembre 2005, Crossing The Chasm,ss:49-51

Anon, Milliyet Grollier İnternational Americana, İstanbul

Anon, (2006), Osram Aydınlatma Kataloğu

Anon, (2006), Philips Aydınlatma Kataloğu

Anon, (1983), Büyük Larousse Sözlük Ve Ansiklopedisi, Milliyet Yayınları, İstanbul

Atagök, T. (1999), Yeniden Müzeciliği Düşünmek, Y.T.Ü. Basımevi, İstanbul

CBE, G.T. (1985), The Museun Environment, Butterworth Heinmann, London

Egan, M.D. (1983), Concepts in Architectural Lighting, McGraw-Hill, USA

Fitt, B. Ve Thornley, J. (1998), Lighting Technlogy a Guide For The Entertainment Industry,Oxford

İlter, F. (1999), Alışveriş Merkezlerinin Aydınlatma Düzenleri Açısından İncelenmesi ve Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü. Basımevi, İstanbul

Karavit, C. (2006), Işık Gölge, Telos Yayıncılık, İstanbul

Kleihues, J.P. (1986), Museum of Contemporary Art, Chicago

- Kılıç,H.(1981), Müze Aydınlatmasında Zararlı Işınımlar ve Nesnelere Bunlardan Korunması, İDMMA Basımevi, İstanbul
- Kılıç, H.(1981), Crawford Mörüstü Göstercisi ve Müzelerimizden Ölçme Örnekleri, İDMMA Basımevi, İstanbul
- Kılıç, H. (1985), Çağdaş Aydınlatma Tekniği ve Günümüz Müzeciliği Verilerine Göre Müze Yapıları İçin Yeni Bir Mimari Yaklaşım, Yıldız Üniversitesi Matbaası, İstanbul
- Lord, G. D. ve Lord, B. (1985), The Manual of Museum Planning, HMSO, London
- Önsoy, İ. B. (2002), Müze Olarak İşlevlendirilen Tarihi Eserlerde Aydınlatma ,Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü, İstanbul
- Öztürk Dokuzer, L. (2004), Aydınlık Düzenleme II Ders Notları, İstanbul (basılmamış)
- Parlak, L.(2000), Müze ve Galerilerde Sergileme Tasarımına Etki Eden Etmenler, Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü. Basımevi, İstanbul
- Paczowski, B. (2000), L'Architecture d'Aujourd'hui No 331, Quel Style? Tate Gallery of Modern Art, Londres, Royaume-Uni, ss: 98-105, SIPE, Baume-Les-Dames, Fransa
- Philips, D. (2000), Lighting Modern Buildings, Achitectural Press, Oxford
- Sirel, Ş. (1997), Aydınlatma terimleri, YEM Yayınları, İstanbul
- Sirel, Ş. (1990), Tasarım Dergisi sayı:30, Müzelerde Aydınlatma, İstanbul
- Sirel, Ş. (1992), Aydınlığın Niteliği, Y.F.U Yayın No:4, İstanbul
- Sirel, Ş. (1997), Müzelerde ve Bürolarda Aydınlatma, Y.F.U Yayın No:8, İstanbul
- Sirel, Ş. (2001), Tasarım Dergisi sayı:110, Müzelerde Aydınlatma, İstanbul
- Sözen, M. ve Tanyeli, U.(1999), Sanat Kavram ve Terimleri Sözlüğü, Remzi Kitabevi, İstanbul
- Sözen Şerefhanoglu, M. Ve Akın, Ş.(2000), Floresan Lambalar ve Mimaride Kullanım Yerleri, 3. Ulusal Aydınlatma Kongresi, 23-24 Kasım 2000, İTÜ, Taşkılla, İstanbul
- Şerefhanoglu, M. (1992), Işık Kaynaklarının Renk Sıcaklığı ve Aydınlık Düzeyi İlişkisi,Y.Ü Mim. Fak. Baskısı, İstanbul
- Turner, J. (1998), Designing With Light, Public Places, Roto Vision SA, London
- Ünver, R. (1990), Işığın Renksel Niteliği, Elektrokent Perpa, Sayı:57, ss:30-33, İstanbul
- Ünver, R. (1999), Aydınlatma ve Yüzey Özellikleri İlişkisi, Elektrokent Perpa, Sayı:72, ss:108-113, İstanbul

Ünver, R. (2001), İç Mekandaki Gölgenin Düzenlemesi, Tasarım 110, ss: 112-115, İstanbul

Ünver, R. (2003), Aydınlık Düzenleme I Ders Notları, İstanbul (basılmamış)

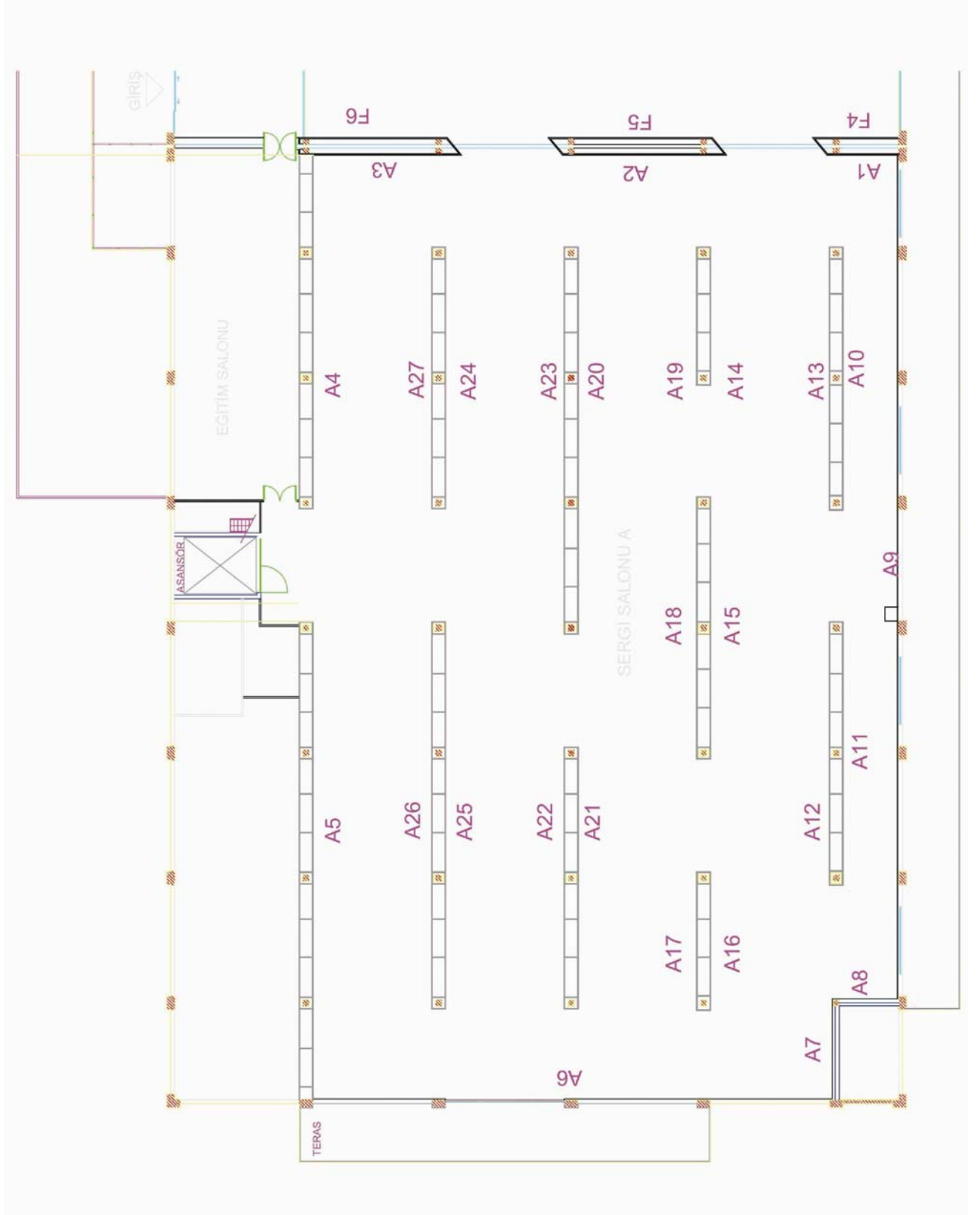
Ünver, R. (2004), İstanbul Aydınlık Düzenleme II Ders Notları , İstanbul (basılmamış)

İNTERNET KAYNAKLARI


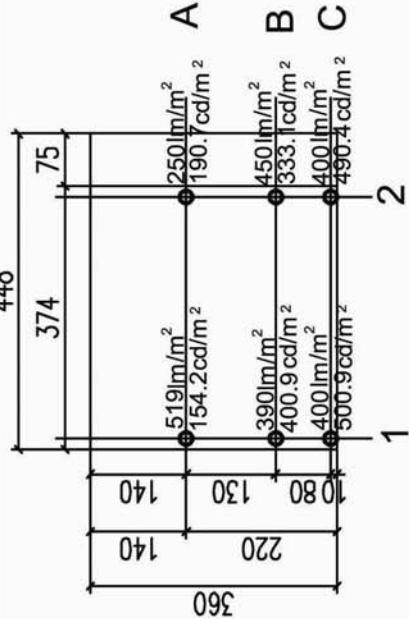

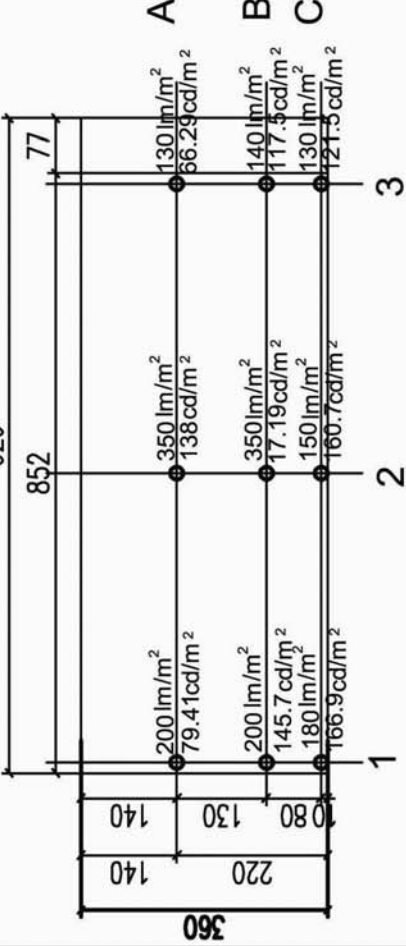
- [1] http://icom.museum/hist_def_fr.html
- [2] <http://www.galerie-robert-drees.de/>
- [3] <http://britmuseum/exterior.jpg>
- [4] http://www.visual-lighting.com/vlt_pg/projects/museums/randens.html
- [5] http://www.visual-lighting.com/vlt_pg/projects/museums.html
- [6] http://www.museumlighting.com/lighting.com/vlt_pg/projects/museums/randens.htm
- [7] <http://www.tetmuhendislik.com/led/avantaj.htm>
- [8] <http://www.direction-des-musees-de-france/1998>
- [9] http://www.ldandt.co.uk/html/walker_art_gallery.html
- [10] <http://www.objectives.co.uk/files/redbridgemuseum.html>
- [11] <http://www.fiberli.com/tr/html/bilimsel.htm>
- [12] <http://www.e3tam.com/temsilcilikler/schottfostec/schottfostec.htm>
- [13] <http://www.aquaelecs.com/lights.htm>
- [14] <http://www.evantek.com/LEDCS>
- [15] http://www.proje4e.com/pr_led_whatism.html
- [16] <http://www.hurriyetim.com.tr/haber/>
- [17] <http://www.theledlight.com/LED101.html>
- [18] <http://www.silisyum.net/htm/optoelektronik/led.htm>
- [19] <http://www.whiteled.net/datasheet.asp>
- [20] <http://images.google.com.tr/imgres?imgurl=http://www.martinilight.com/>
- [21] <http://www.kevan-shaw.com/articles/mus-gall/>
- [22] <http://www.elektrokentperpadergisi.com/teknik/teknik1.htm>

Ek 1 İSTANBUL MODERN SANAT MÜZESİ AYDINLIK DÜZEYİ ve IŞIKLILIK ÖLÇME ve HESAP SONUÇLARI


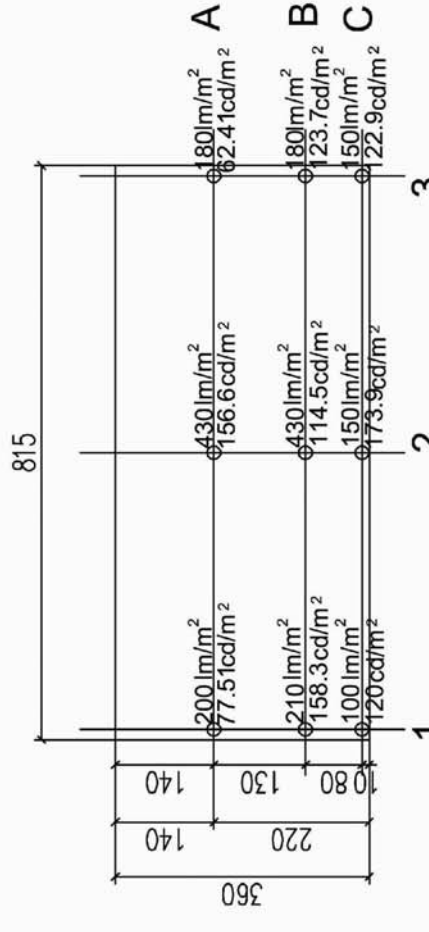

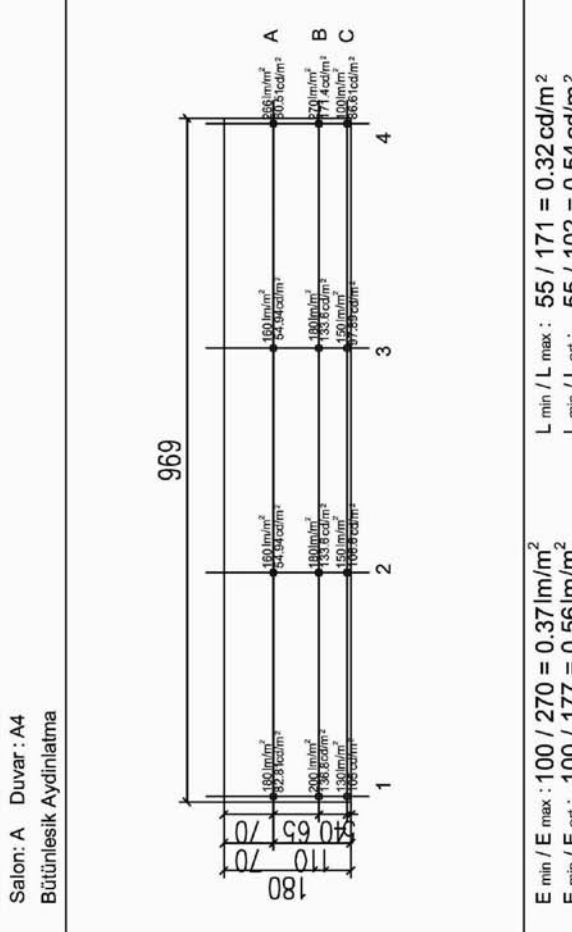
Şekil ek 1.1 A salonu planı



Çizelge ek 1.1 A salonu A1, A2 sergileme yüzeyleri

<p>Salon: A Duvar: A1 Bütünlük Aydınlatma</p> 	 <p> $E_{min} / E_{max} : 250 / 519 = 0.48 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 250 / 402 = 0.62 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 154 / 501 = 0.30 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 154 / 345 = 0.45 \text{ cd/m}^2$ </p>
<p>Salon: A Duvar: A2 Bütünlük Aydınlatma</p> 	 <p> $E_{min} / E_{max} : 130 / 350 = 0.37 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 130 / 203 = 0.64 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 66 / 167 = 0.40 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 66 / 113 = 0.58 \text{ cd/m}^2$ </p>

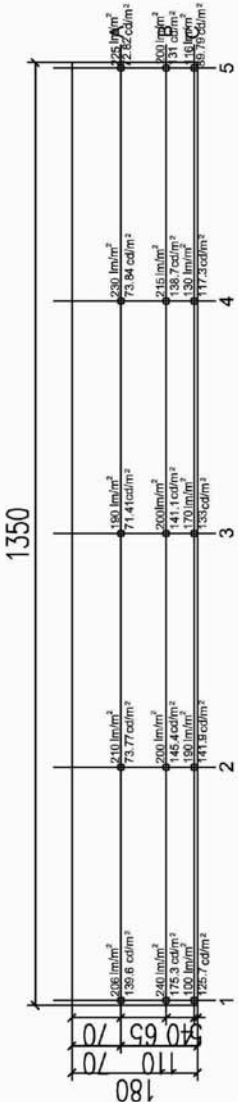

Çizelge ek 1.2 A salonu A3, A4 sergileme yüzeyleri

<p>Salon: A Duvar : A3 Bütünleşik Aydınlatma</p> 	 <p> $E_{min} / E_{max} : 100 / 430 = 0.23 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 100 / 226 = 0.44 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 63 / 174 = 0.36 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 63 / 123 = 0.51 \text{ cd/m}^2$ </p>
<p>Salon: A Duvar : A4 Bütünleşik Aydınlatma</p> 	 <p> $E_{min} / E_{max} : 100 / 270 = 0.37 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 100 / 177 = 0.56 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 55 / 171 = 0.32 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 55 / 102 = 0.54 \text{ cd/m}^2$ </p>

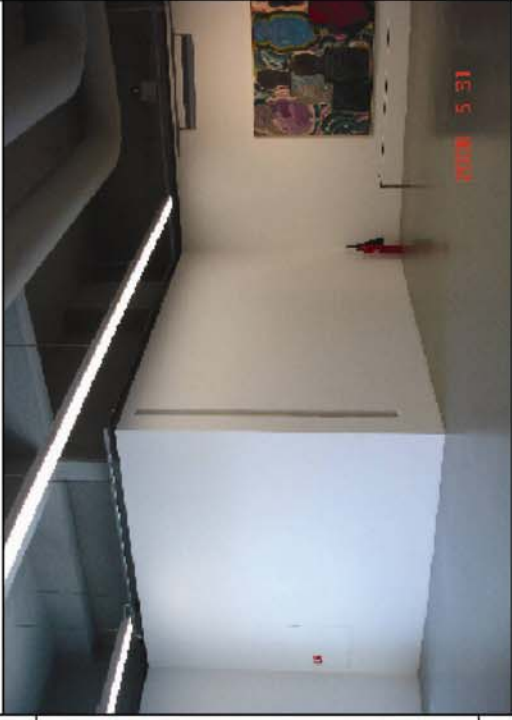
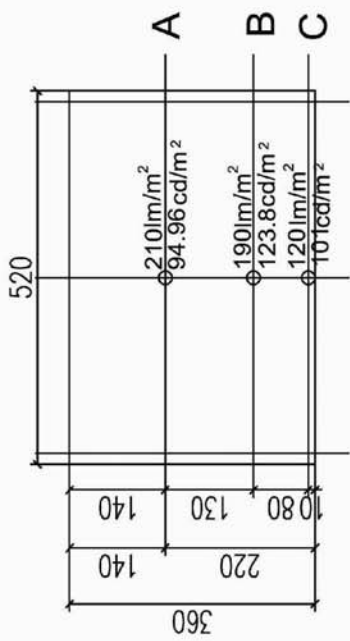

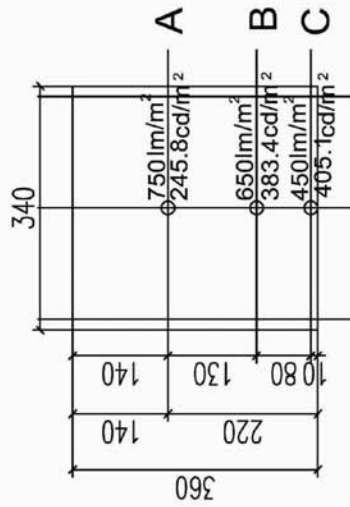
Çizelge ek 1.3 A salonu A5 sergileme yüzeyi

<p>Salon: A Duvar : A5 Bütünselik Aydınlatma</p>		<p> $E_{min} / E_{max} : 75 / 180 = 0.42 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 75 / 138 = 0.54 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 43 / 134 = 0.32 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 43 / 84 = 0.51 \text{ cd/m}^2$ </p>	
--	--	--	--


Çizelge ek 1.4 A salonu A6sergileme yüzeyi

<p>Salon: A Duvar : A6 Bütünselik Aydınlatma</p>	 <p>1350</p> <p>180</p> <p>70 70 70 70 70</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>206 lm/m² 136.6 cd/m²</p> <p>210 lm/m² 73.77 cd/m²</p> <p>180 lm/m² 71.4 cd/m²</p> <p>230 lm/m² 73.84 cd/m²</p> <p>225 lm/m² 72.52 cd/m²</p> <p>240 lm/m² 145.4 cd/m²</p> <p>200 lm/m² 141.1 cd/m²</p> <p>215 lm/m² 138.7 cd/m²</p> <p>200 lm/m² 131.16 cd/m²</p> <p>175.3 cd/m² 190 lm/m²</p> <p>141.1 cd/m² 130 lm/m²</p> <p>141.1 cd/m² 117.2 cd/m²</p>	<p>$E_{min} / E_{max} : 100 / 240 = 0.41 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 100 / 188 = 0.53 \text{ lm/m}^2$</p> <p>$L_{min} / L_{max} : 71 / 175 = 0.41 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 71 / 116 = 0.61 \text{ cd/m}^2$</p>	
--	--	---	---

Çizelge ek 1.5 A salonu A7, A8 sergileme yüzeyleri

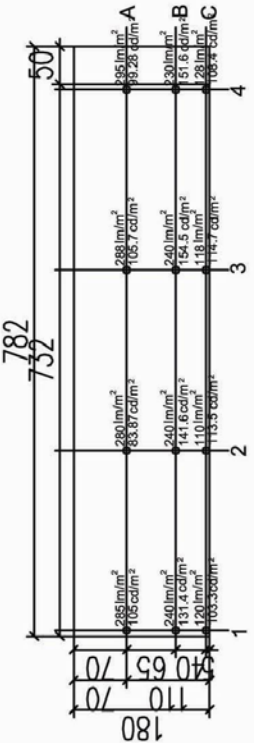

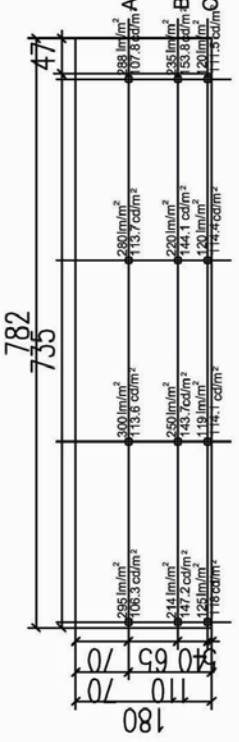
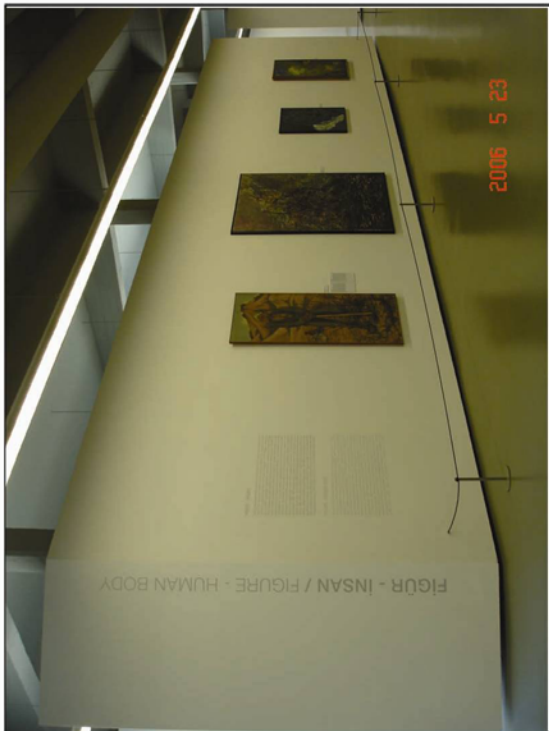
<p>Salon: A Duvar : A7 Bütünleşik Aydınlatma</p> 	 <p> $E_{min} / E_{max} : 120 / 210 = 0.57 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 120 / 173 = 0.69 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 95 / 124 = 0.76 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 95 / 107 = 0.88 \text{ cd/m}^2$ </p>
	 <p> $E_{min} / E_{max} : 450 / 750 = 0.60 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 450 / 482 = 0.93 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 246 / 405 = 0.60 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 246 / 345 = 0.71 \text{ cd/m}^2$ </p>

Çizelge ek 1.7 A salonu A10, A11 sergileme yüzeyleri


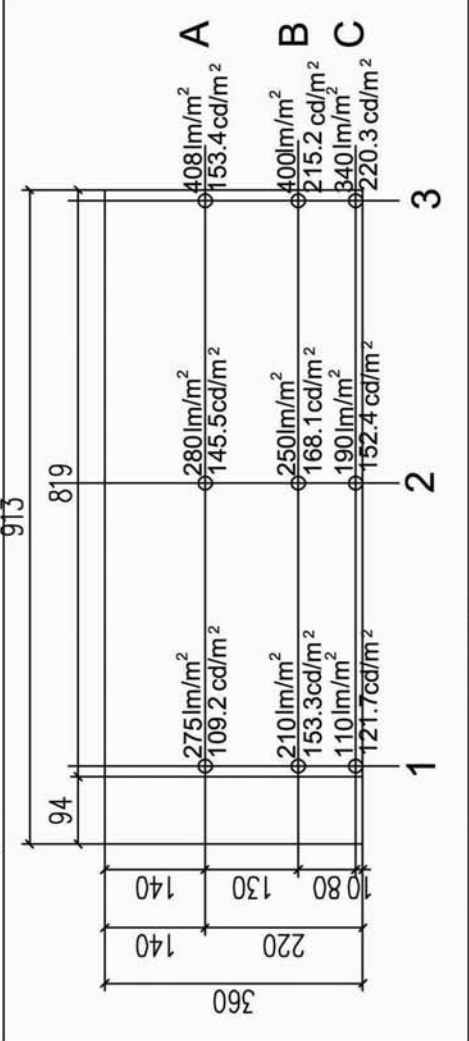
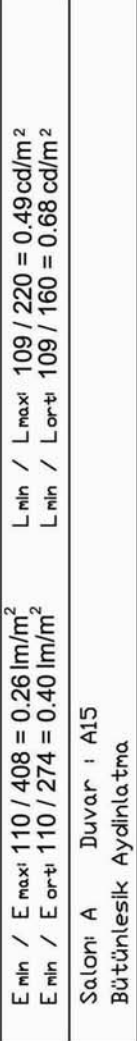
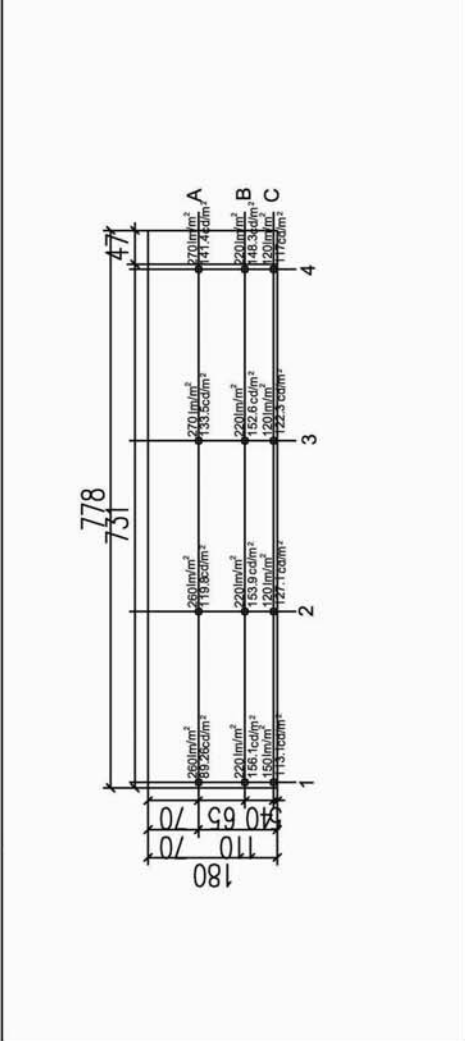

Salon A Duvarı A10 Bütünsel Aydınlama	 <thead> <tr> <th>Section</th> <th>Width (mm)</th> <th>Area (lm/m²)</th> <th>Area (cd/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>110</td> <td>517</td> <td>212</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>110</td> <td>450</td> <td>188</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>180</td> <td>380</td> <td>154</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>300</td> <td>2337</td> <td>954</td> </tr> </tbody>	Section	Width (mm)	Area (lm/m²)	Area (cd/m²)	A	110	517	212	B	110	450	188	C	180	380	154	Total	300	2337	954
Section	Width (mm)	Area (lm/m²)	Area (cd/m²)																		
A	110	517	212																		
B	110	450	188																		
C	180	380	154																		
Total	300	2337	954																		

 $E_{min} / E_{max}: 380 / 517 = 0.73 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort}: 380 / 449 = 0.84 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max}: 213 / 292 = 0.72 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort}: 213 / 246 = 0.86 \text{ cd/m}^2$ | || Salon A Duvarı A11 Bütünsel Aydınlama | | Section | Width (mm) | Area (lm/m²) | Area (cd/m²) | | --- | --- | --- | --- | | A | 110 | 350 | 137 | | B | 110 | 300 | 112 | | C | 180 | 238 | 91 | | Total | 300 | 250 | 180 | | $E_{min} / E_{max}: 250 / 350 = 0.71 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort}: 250 / 300 = 0.83 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max}: 180 / 237 = 0.76 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort}: 180 / 205 = 0.88 \text{ cd/m}^2$ | |


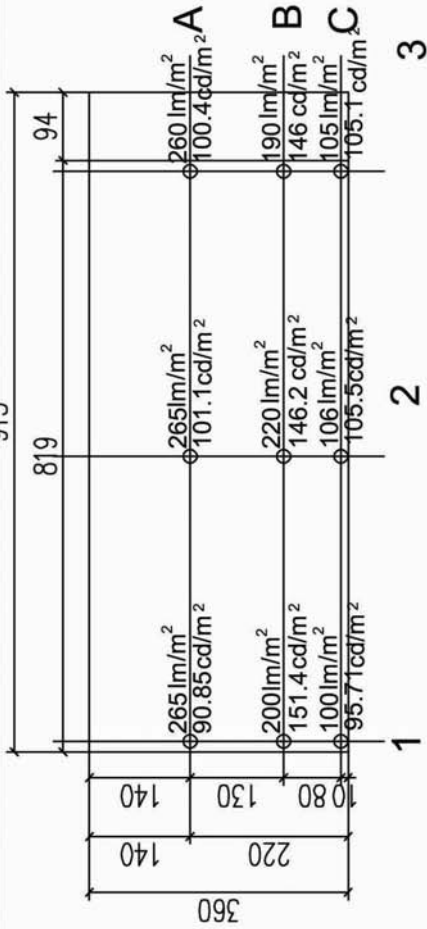

Çizelge ek 1.8 A salonu A12, A13 sergileme yüzeyleri

<p>Salon: A Duvar : A12 Bütünlesik Aydinlatma</p>	 <p>$E_{min} / E_{max} : 110 / 295 = 0.37 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 110 / 215 = 0.51 \text{ lm/m}^2$</p> <p>$L_{min} / L_{max} : 84 / 155 = 0.54 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 84 / 118 = 0.71 \text{ cd/m}^2$</p>	
<p>Salon: A Duvar : A13 Bütünlesik Aydinlatma</p>	 <p>$E_{min} / E_{max} : 119 / 300 = 0.39 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 119 / 214 = 0.55 \text{ lm/m}^2$</p> <p>$L_{min} / L_{max} : 106 / 154 = 0.68 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 106 / 124 = 0.85 \text{ cd/m}^2$</p>	


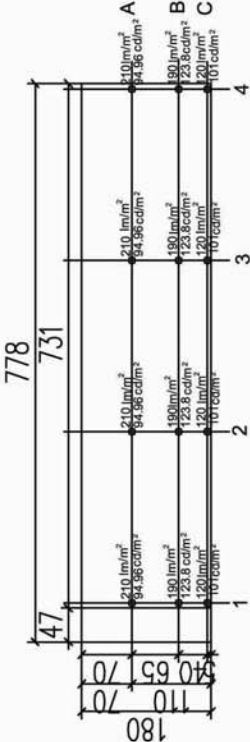

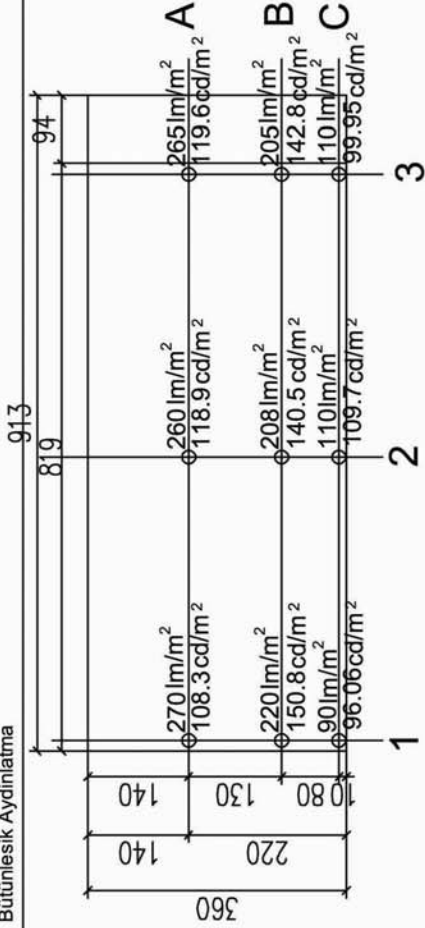
Çizelge ek 1.9 A salonu A14, A15 sergileme yüzeyleri

Salon: A Duvar : A14 Bütünlüklük Aydınlatma	 <p>Technical drawing of gallery wall A14 showing dimensions and lighting data for three points A, B, and C. The drawing includes a grid with dimensions: 94, 140, 140, 220, 360, 819, 913, 1, 2, 3. Data for points A, B, and C is as follows:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Point</th> <th>Area (lm²)</th> <th>Area (cd/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>275</td> <td>109.2</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>210</td> <td>153.3</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>110</td> <td>121.7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>280</td> <td>145.5</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>250</td> <td>168.1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>190</td> <td>152.4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>408</td> <td>153.4</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>400</td> <td>215.2</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>340</td> <td>220.3</td> </tr> </tbody> </table>	Point	Area (lm ²)	Area (cd/m ²)	A	275	109.2	B	210	153.3	C	110	121.7	A	280	145.5	B	250	168.1	C	190	152.4	A	408	153.4	B	400	215.2	C	340	220.3	 <p>Photograph of gallery wall A14 showing the actual lighting installation and artwork. The wall is white with several framed paintings. A red timestamp '2016 5 23' is visible in the top right corner.</p>
Point	Area (lm ²)	Area (cd/m ²)																														
A	275	109.2																														
B	210	153.3																														
C	110	121.7																														
A	280	145.5																														
B	250	168.1																														
C	190	152.4																														
A	408	153.4																														
B	400	215.2																														
C	340	220.3																														
$E_{min} / E_{max} 110 / 408 = 0.26 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} 110 / 274 = 0.40 \text{ lm/m}^2$	$L_{min} / L_{max} 109 / 220 = 0.49 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} 109 / 160 = 0.68 \text{ cd/m}^2$	 <p>Photograph of gallery wall A15 showing the actual lighting installation and artwork. The wall is white with several framed paintings. A red timestamp '2016 5 23' is visible in the top right corner.</p>																														
Salon: A Duvar : A15 Bütünlüklük Aydınlatma	 <p>Technical drawing of gallery wall A15 showing dimensions and lighting data for three points A, B, and C. The drawing includes a grid with dimensions: 180, 110, 70, 140, 65, 70, 778, 731, 47, 1, 2, 3, 4. Data for points A, B, and C is as follows:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Point</th> <th>Area (lm²)</th> <th>Area (cd/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>280</td> <td>89.2</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>220</td> <td>153.9</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>150</td> <td>115.7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>270</td> <td>133.3</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>220</td> <td>152.6</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>120</td> <td>122.5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>370</td> <td>141.4</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>290</td> <td>148.3</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>220</td> <td>117.3</td> </tr> </tbody> </table>	Point	Area (lm ²)	Area (cd/m ²)	A	280	89.2	B	220	153.9	C	150	115.7	A	270	133.3	B	220	152.6	C	120	122.5	A	370	141.4	B	290	148.3	C	220	117.3	 <p>Photograph of gallery wall A15 showing the actual lighting installation and artwork. The wall is white with several framed paintings. A red timestamp '2016 5 23' is visible in the top right corner.</p>
Point	Area (lm ²)	Area (cd/m ²)																														
A	280	89.2																														
B	220	153.9																														
C	150	115.7																														
A	270	133.3																														
B	220	152.6																														
C	120	122.5																														
A	370	141.4																														
B	290	148.3																														
C	220	117.3																														
$E_{min} / E_{max} 120 / 270 = 0.44 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} 120 / 204 = 0.58 \text{ lm/m}^2$	$L_{min} / L_{max} 189 / 156 = 0.57 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} 89 / 131 = 0.67 \text{ cd/m}^2$	 <p>Photograph of gallery wall A15 showing the actual lighting installation and artwork. The wall is white with several framed paintings. A red timestamp '2016 5 23' is visible in the top right corner.</p>																														

Çizelge ek 1.10 A salonu A16, A17 sergileme yüzeyleri

<p>Salon: A Duvar : A16 Bütünleşik Aydınlatma</p>  <p> $E_{min} / E_{max} : 300 / 450 = 0.66 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 300 / 340 = 0.88 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 166 / 268 = 0.61 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 166 / 219 = 0.75 \text{ cd/m}^2$ </p>	
<p>Salon: A Duvar : A17 Bütünleşik Aydınlatma</p>  <p> $E_{min} / E_{max} : 100 / 265 = 0.37 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 100 / 190 = 0.52 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 90 / 152 = 0.59 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 90 / 116 = 0.77 \text{ cd/m}^2$ </p>	


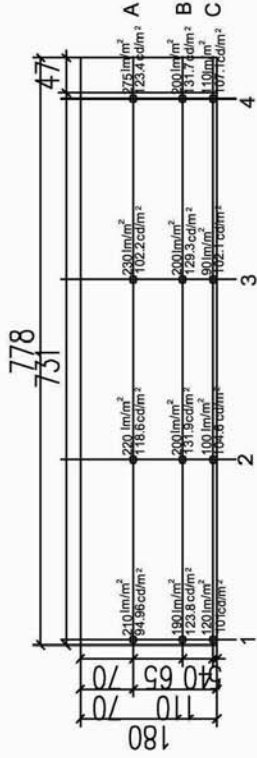

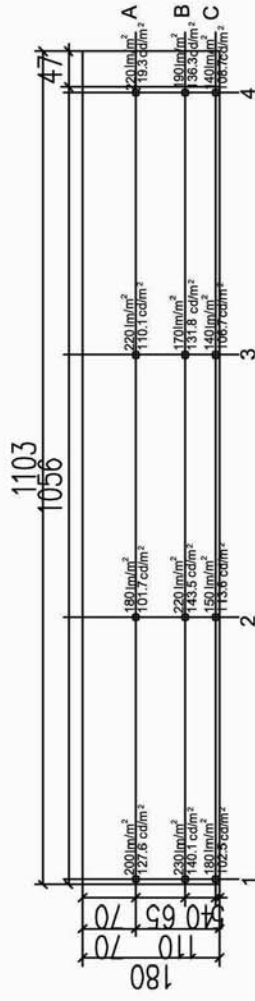
Çizelge ek 1.11 A salonu A18, A19 sergileme yüzeyleri

	<p>Salon: A Duvar : A18 Bütünleşik Aydınlatma</p>  <p> $E_{min} / E_{max} : 120 / 210 = 0.57 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 120 / 173 = 0.69 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 101 / 124 = 0.81 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 101 / 107 = 0.94 \text{ cd/m}^2$ </p>
	<p>Salon: A Duvar : A19 Bütünleşik Aydınlatma</p>  <p> $E_{min} / E_{max} : 90 / 270 = 0.33 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 90 / 193 = 0.47 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 96 / 151 = 0.64 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 96 / 121 = 0.79 \text{ cd/m}^2$ </p>

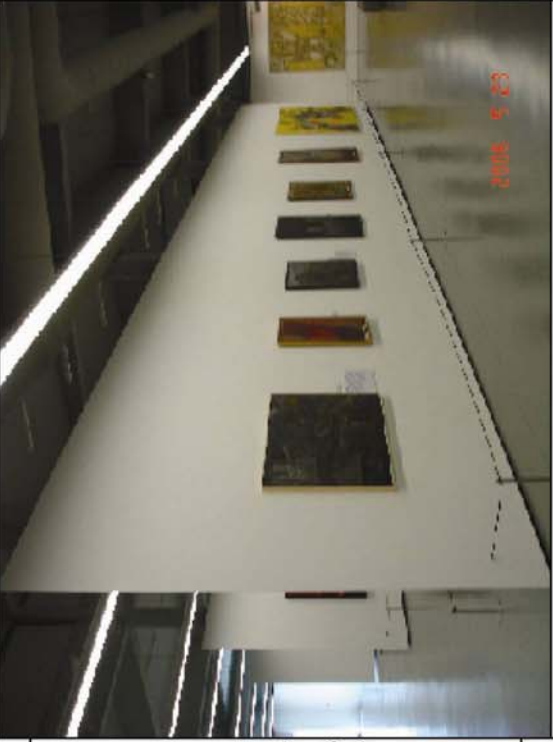
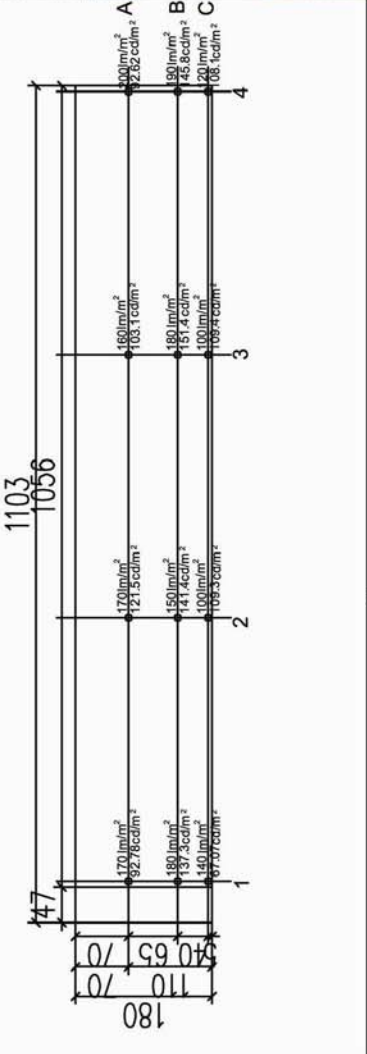

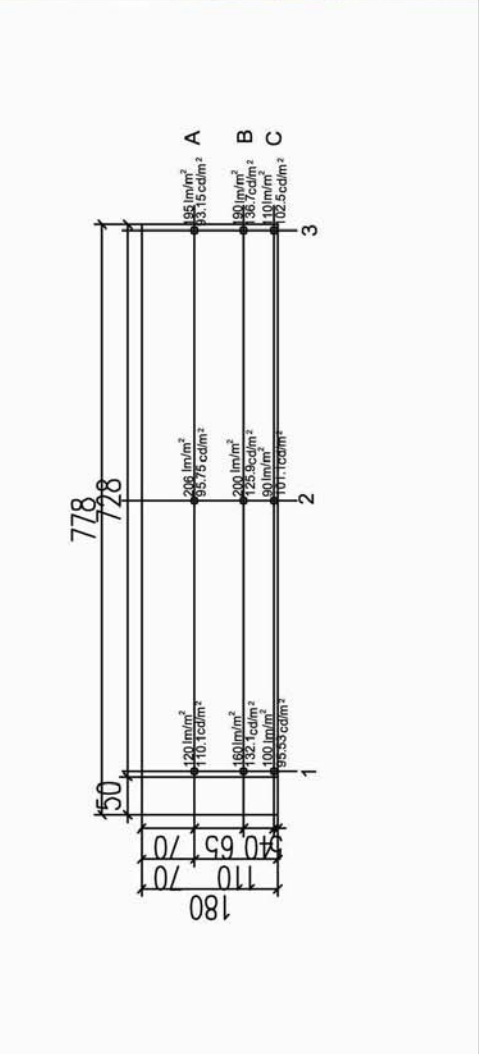
Çizelge ek 1.13 A salonu A22, A23 sergileme yüzeyleri

<p>Salon: A Duvar : A22 Bütünleşik Aydınlatma</p>	<p>Technical drawing showing the layout of the A22 wall lighting. The wall dimensions are 180 (width) and 728 (height). The layout is divided into four vertical sections (1, 2, 3, 4) with the following dimensions and lighting data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Section</th> <th>Width</th> <th>Height</th> <th>Area (lm²)</th> <th>Illuminance (cd/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>70</td> <td>110</td> <td>7700</td> <td>0.37</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>70</td> <td>154.8</td> <td>10836</td> <td>0.36</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>65</td> <td>138.4</td> <td>9000</td> <td>0.49</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>70</td> <td>100</td> <td>7000</td> <td>0.36</td> </tr> </tbody> </table>	Section	Width	Height	Area (lm ²)	Illuminance (cd/m ²)	1	70	110	7700	0.37	2	70	154.8	10836	0.36	3	65	138.4	9000	0.49	4	70	100	7000	0.36	
Section	Width	Height	Area (lm ²)	Illuminance (cd/m ²)																							
1	70	110	7700	0.37																							
2	70	154.8	10836	0.36																							
3	65	138.4	9000	0.49																							
4	70	100	7000	0.36																							
<p>E_{min} / E_{max}: 100 / 270 = 0.37 lm/m² E_{min} / E_{ort}: 100 / 185 = 0.54 lm/m²</p> <p>L_{min} / L_{max}: 73 / 158 = 0.46 cd/m² L_{min} / L_{ort}: 73 / 161 = 0.62 cd/m²</p>																											
<p>Salon: A Duvar : A23 Bütünleşik Aydınlatma</p>	<p>Technical drawing showing the layout of the A23 wall lighting. The wall dimensions are 180 (width) and 1053 (height). The layout is divided into four vertical sections (1, 2, 3, 4) with the following dimensions and lighting data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Section</th> <th>Width</th> <th>Height</th> <th>Area (lm²)</th> <th>Illuminance (cd/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>70</td> <td>110</td> <td>7700</td> <td>0.37</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>70</td> <td>154.8</td> <td>10836</td> <td>0.36</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>65</td> <td>138.4</td> <td>9000</td> <td>0.49</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>70</td> <td>100</td> <td>7000</td> <td>0.36</td> </tr> </tbody> </table>	Section	Width	Height	Area (lm ²)	Illuminance (cd/m ²)	1	70	110	7700	0.37	2	70	154.8	10836	0.36	3	65	138.4	9000	0.49	4	70	100	7000	0.36	
Section	Width	Height	Area (lm ²)	Illuminance (cd/m ²)																							
1	70	110	7700	0.37																							
2	70	154.8	10836	0.36																							
3	65	138.4	9000	0.49																							
4	70	100	7000	0.36																							
<p>E_{min} / E_{max}: 90 / 250 = 0.36 lm/m² E_{min} / E_{ort}: 90 / 183 = 0.49 lm/m²</p> <p>L_{min} / L_{max}: 92 / 140 = 0.65 cd/m² L_{min} / L_{ort}: 92 / 115 = 0.80 cd/m²</p>																											

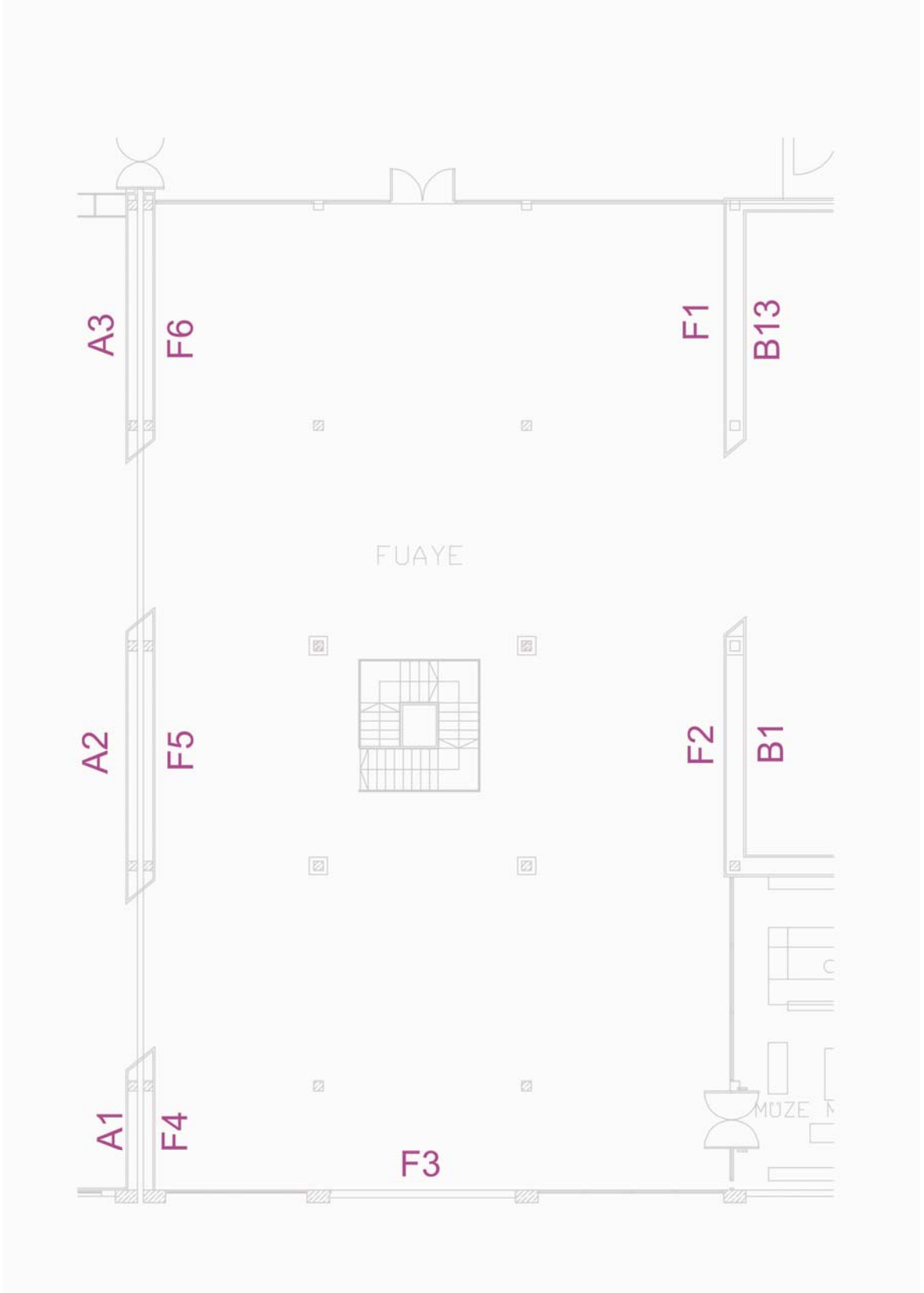
Çizelge ek 1.14 A salonu A24, A25 sergileme yüzeyleri

<p>Salon: A Duvar : A24 Bütünleşik Aydınlatma</p> 	 <p> $E_{min} / E_{max} : 90 / 275 = 0.33 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 90 / 179 = 0.50 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 95 / 132 = 0.72 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 95 / 114 = 0.83 \text{ cd/m}^2$ </p> <p>Salon: A Duvar : A25 Bütünleşik Aydınlatma</p>
	 <p> $E_{min} / E_{max} : 140 / 230 = 0.60 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 140 / 187 = 0.75 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 102 / 144 = 0.71 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 102 / 112 = 0.91 \text{ cd/m}^2$ </p>

Çizelge ek 1.15 A salonu A26, A27 sergileme yüzeyleri

<p>Salon: A Duvar : A26 Bütünleşik Aydınlatma</p>	
	<p>E_{min} / E_{max} 100 / 200 = 0.50 lm/m² L_{min} / L_{max} 67 / 151 = 0.44 cd/m² E_{min} / E_{ort} 100 / 163 = 0.61 lm/m² L_{min} / L_{ort} 67 / 115 = 0.58 cd/m²</p>
<p>Salon: A Duvar : A27</p>	
<p>Bütünleşik Aydınlatma</p> 	<p>E_{min} / E_{max} 90 / 206 = 0.43 lm/m² L_{min} / L_{max} 93 / 138 = 0.67 cd/m² E_{min} / E_{ort} 90 / 152 = 0.59 lm/m² L_{min} / L_{ort} 93 / 99 = 0.93 cd/m²</p>

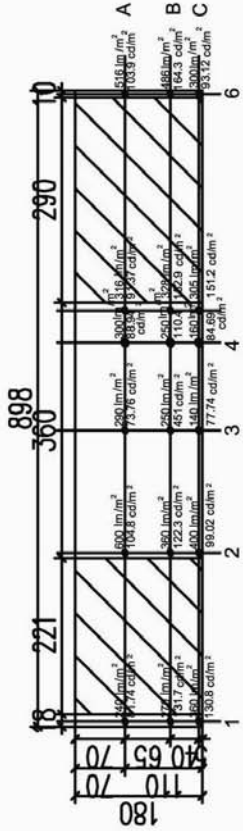
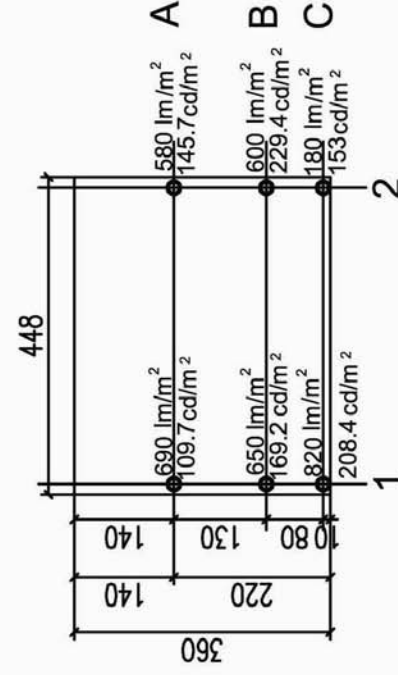

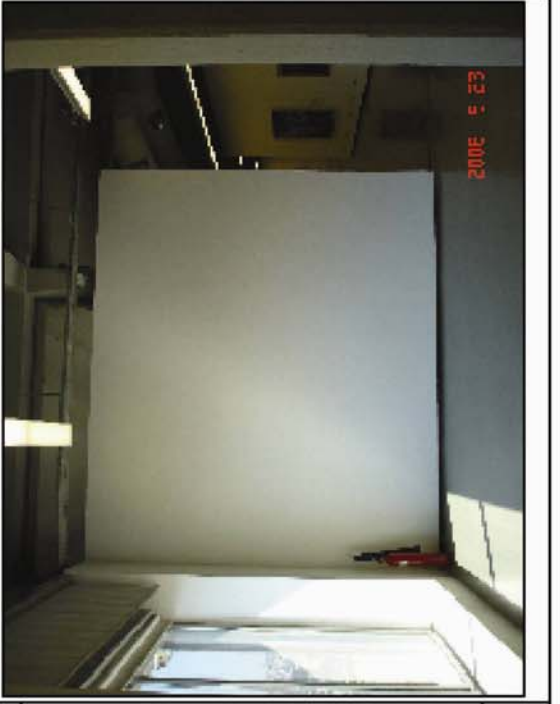
Şekil ek 1.2 F salonu (fuaye) planı





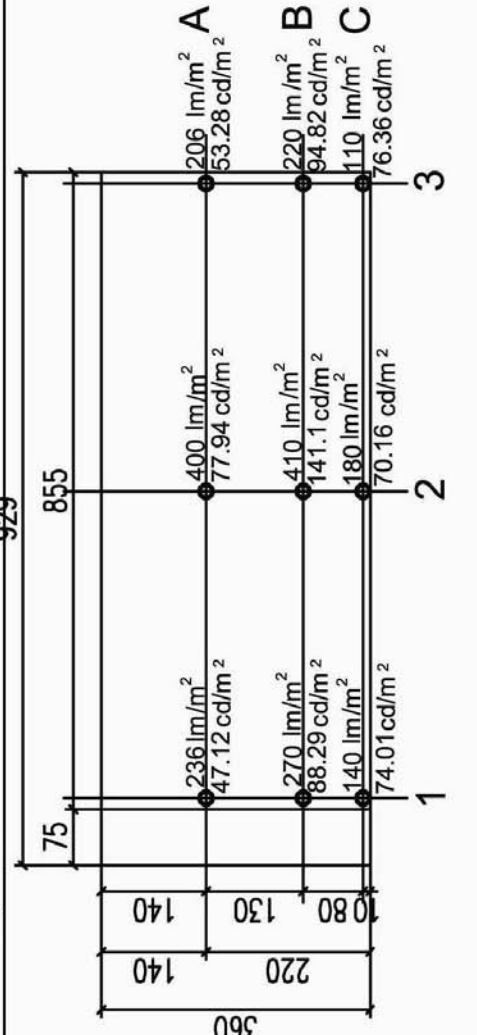
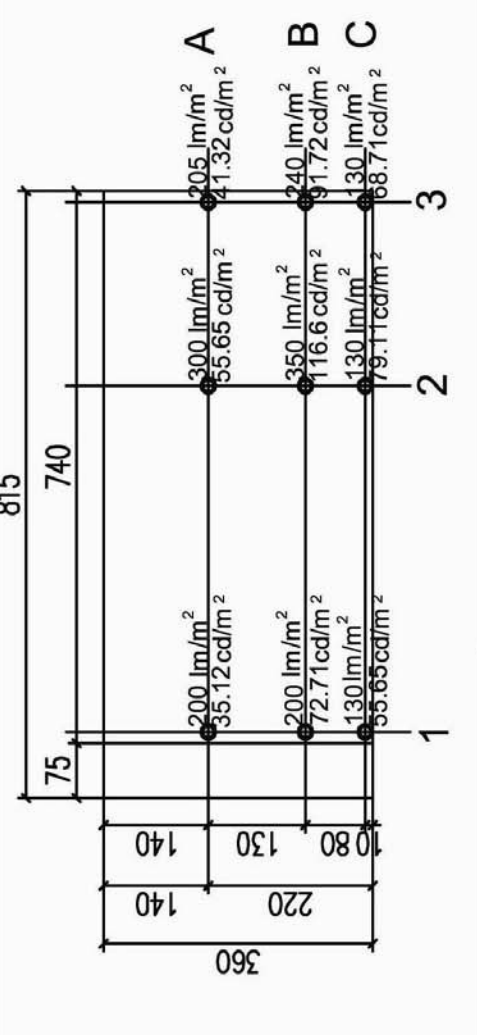
Çizelge ek 1.16 F salonu F1, F2 sergileme yüzeyleri

<p>Salon: F Duvar: F1 Bütünleşik Aydınlatma</p>		<p>$E_{\min} / E_{\max} : 82 / 380 = 0.21 \text{ lm/m}^2$ $E_{\min} / E_{\text{ort}} : 82 / 192 = 0.42 \text{ lm/m}^2$</p> <p>$L_{\min} / L_{\max} : 33 / 68 = 0.48 \text{ cd/m}^2$ $L_{\min} / L_{\text{ort}} : 33 / 54 = 0.61 \text{ cd/m}^2$</p>
	<p>Salon: F Duvar: F2 Bütünleşik Aydınlatma</p>	<p>$E_{\min} / E_{\max} : 133 / 316 = 0.42 \text{ lm/m}^2$ $E_{\min} / E_{\text{ort}} : 133 / 216 = 0.61 \text{ lm/m}^2$</p> <p>$L_{\min} / L_{\max} : 39 / 120 = 0.32 \text{ cd/m}^2$ $L_{\min} / L_{\text{ort}} : 39 / 81 = 0.48 \text{ cd/m}^2$</p>
		<p>$E_{\min} / E_{\max} : 82 / 380 = 0.21 \text{ lm/m}^2$ $E_{\min} / E_{\text{ort}} : 82 / 192 = 0.42 \text{ lm/m}^2$</p> <p>$L_{\min} / L_{\max} : 33 / 68 = 0.48 \text{ cd/m}^2$ $L_{\min} / L_{\text{ort}} : 33 / 54 = 0.61 \text{ cd/m}^2$</p>
	<p>Salon: F Duvar: F2 Bütünleşik Aydınlatma</p>	<p>$E_{\min} / E_{\max} : 133 / 316 = 0.42 \text{ lm/m}^2$ $E_{\min} / E_{\text{ort}} : 133 / 216 = 0.61 \text{ lm/m}^2$</p> <p>$L_{\min} / L_{\max} : 39 / 120 = 0.32 \text{ cd/m}^2$ $L_{\min} / L_{\text{ort}} : 39 / 81 = 0.48 \text{ cd/m}^2$</p>

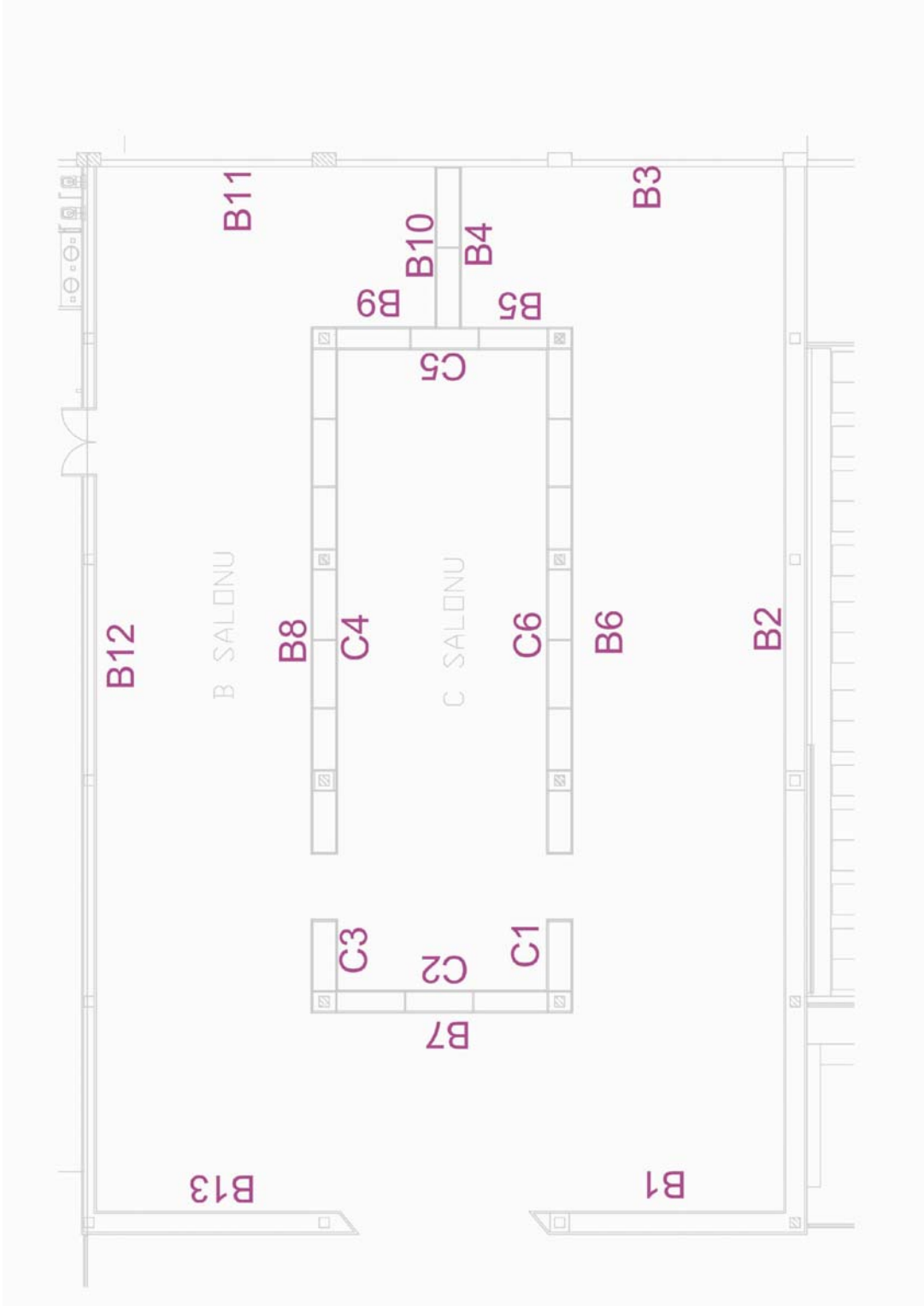
Çizelge ek 1.17 F salonu F3, F4 sergileme yüzeyleri

Salon: F Duvar : F3 Bütünleşik Aydınlatma	 <p> $E_{min} / E_{max} : 140 / 600 = 0.23 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 140 / 326 = 0.42 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 74 / 164 = 0.45 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 74 / 128 = 0.57 \text{ cd/m}^2$ </p>	Salon: F Duvar : F4 Bütünleşik Aydınlatma	 <p> $E_{min} / E_{max} : 180 / 820 = 0.21 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 180 / 587 = 0.30 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 110 / 229 = 0.48 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 110 / 169 = 0.65 \text{ cd/m}^2$ </p>
			



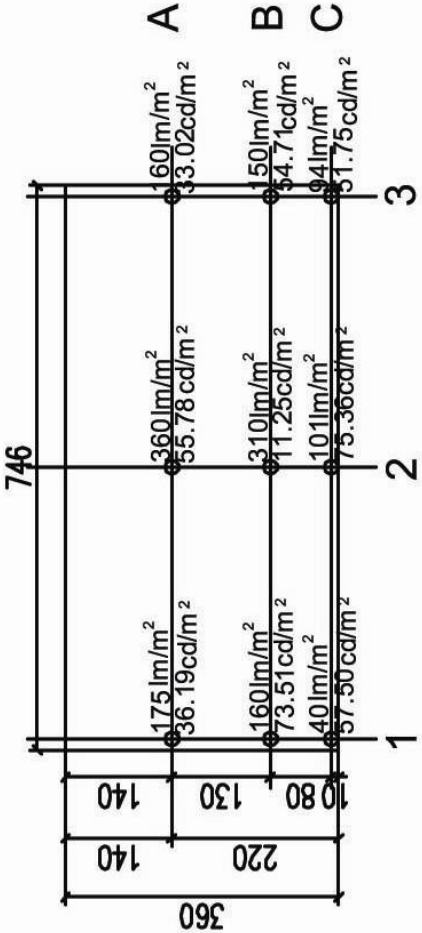
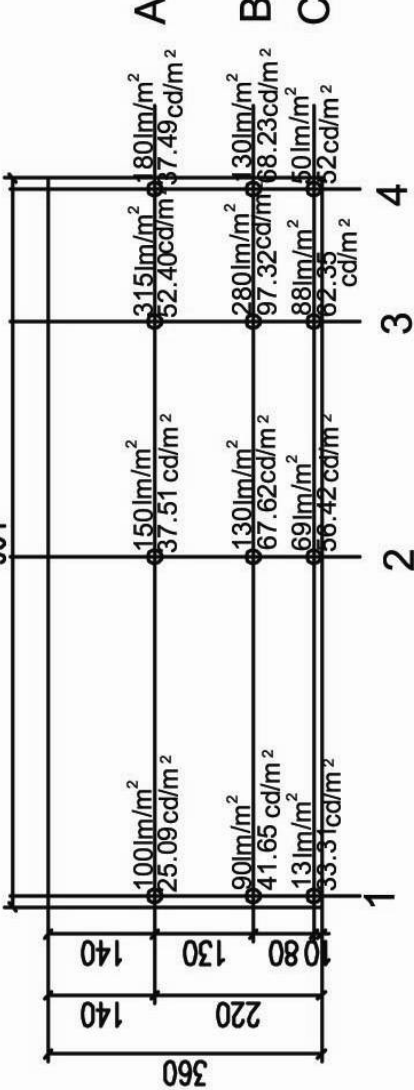
Çizelge ek 1.18 F salonu F5, F6 sergileme yüzeyleri

<p>Salon: F Duvar : F5 Bütünleşik Aydınlatma</p> 	
 <p> $E_{min} / E_{max} : 110 / 410 = 0.27 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 110 / 214 = 0.46 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 47 / 141 = 0.33 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 47 / 80 = 0.59 \text{ cd/m}^2$ </p>	 <p> $E_{min} / E_{max} : 130 / 350 = 0.37 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 130 / 209 = 0.62 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 35 / 117 = 0.29 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 35 / 68 = 0.51 \text{ cd/m}^2$ </p>

Şekil 1.3 B ve C salonu planı





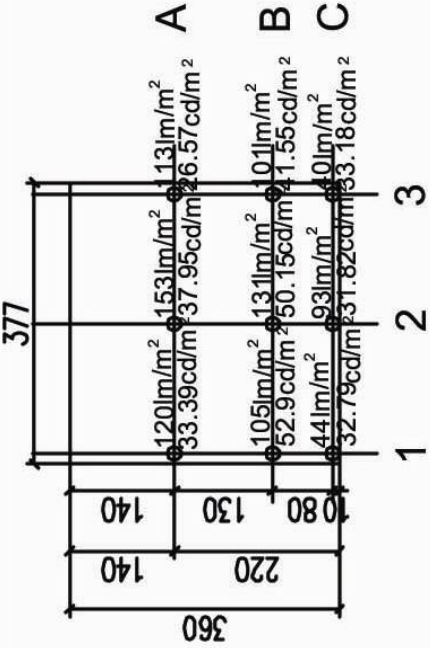
Çizelge ek 1.19 B salonu B1, B3 sergileme yüzeyleri

<p>Salon: B Duvar: B1 Bütünleşik Aydınlatma</p>																																																																					
<p>Salon: B Duvar: B3 Bütünleşik Aydınlatma</p>																																																																					
<p>E_{min} / E_{max} : 40 / 360 = 0.11 lm/m² E_{min} / E_{ort} : 40 / 172 = 0.23 lm/m²</p> <p>L_{min} / L_{max} : 33 / 74 = 0.44 cd/m² L_{min} / L_{ort} : 33 / 48 = 0.68 cd/m²</p>	<p>E_{min} / E_{max} : 50 / 315 = 0.15 lm/m² E_{min} / E_{ort} : 50 / 133 = 0.37 lm/m²</p> <p>L_{min} / L_{max} : 25 / 97 = 0.25 cd/m² L_{min} / L_{ort} : 25 / 53 = 0.47 cd/m²</p>																																																																				
 <p>Diagram showing lighting layout for gallery B1. The room dimensions are 360 (width) and 746 (length). The layout includes three measurement lines (A, B, C) and data points for illuminance (lm/m²) and luminance (cd/m²) at various points.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Line</th> <th>Point</th> <th>Illuminance (lm/m²)</th> <th>Luminance (cd/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">A</td> <td>1</td> <td>175</td> <td>36.19</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>360</td> <td>55.78</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>160</td> <td>33.02</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">B</td> <td>1</td> <td>160</td> <td>33.02</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>310</td> <td>54.71</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>150</td> <td>31.75</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">C</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>7.53</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>101</td> <td>20.83</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>94</td> <td>21.75</td> </tr> </tbody> </table>	Line	Point	Illuminance (lm/m ²)	Luminance (cd/m ²)	A	1	175	36.19	2	360	55.78	3	160	33.02	B	1	160	33.02	2	310	54.71	3	150	31.75	C	1	40	7.53	2	101	20.83	3	94	21.75	 <p>Diagram showing lighting layout for gallery B3. The room dimensions are 360 (width) and 964 (length). The layout includes three measurement lines (A, B, C) and data points for illuminance (lm/m²) and luminance (cd/m²) at various points.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Line</th> <th>Point</th> <th>Illuminance (lm/m²)</th> <th>Luminance (cd/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">A</td> <td>1</td> <td>100</td> <td>25.09</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>150</td> <td>37.51</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>180</td> <td>44.44</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">B</td> <td>1</td> <td>90</td> <td>20.83</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>130</td> <td>31.75</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>130</td> <td>31.75</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">C</td> <td>1</td> <td>13</td> <td>3.31</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>69</td> <td>17.50</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>88</td> <td>21.75</td> </tr> </tbody> </table>	Line	Point	Illuminance (lm/m ²)	Luminance (cd/m ²)	A	1	100	25.09	2	150	37.51	3	180	44.44	B	1	90	20.83	2	130	31.75	3	130	31.75	C	1	13	3.31	2	69	17.50	3	88	21.75
Line	Point	Illuminance (lm/m ²)	Luminance (cd/m ²)																																																																		
A	1	175	36.19																																																																		
	2	360	55.78																																																																		
	3	160	33.02																																																																		
B	1	160	33.02																																																																		
	2	310	54.71																																																																		
	3	150	31.75																																																																		
C	1	40	7.53																																																																		
	2	101	20.83																																																																		
	3	94	21.75																																																																		
Line	Point	Illuminance (lm/m ²)	Luminance (cd/m ²)																																																																		
A	1	100	25.09																																																																		
	2	150	37.51																																																																		
	3	180	44.44																																																																		
B	1	90	20.83																																																																		
	2	130	31.75																																																																		
	3	130	31.75																																																																		
C	1	13	3.31																																																																		
	2	69	17.50																																																																		
	3	88	21.75																																																																		



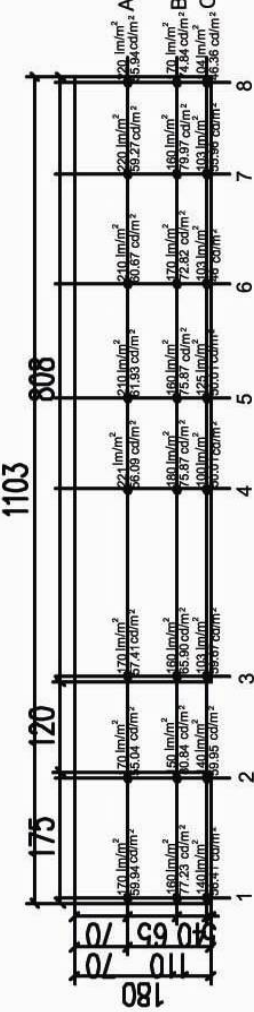
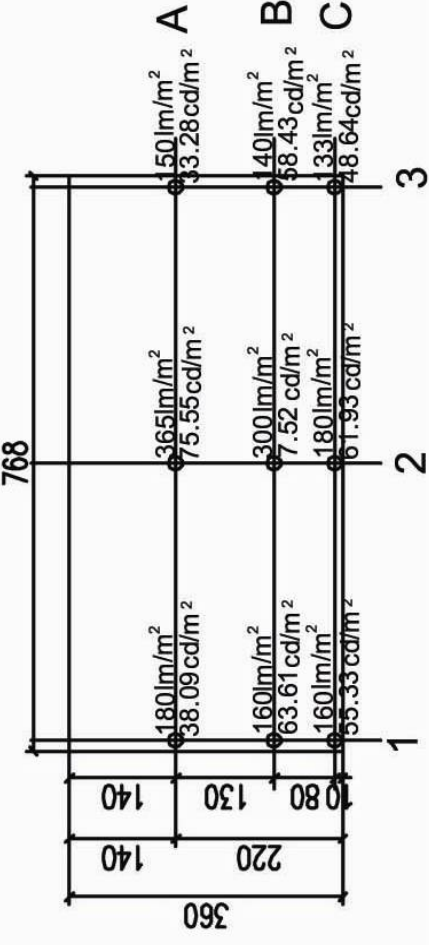
Çizelge ek 1.20 B salonu B2 sergileme yüzeyi

Salon: B Duvar : B2		Bütünselik Aydınlatma	
$E_{\min} / E_{\max} : 90 / 220 = 0.40 \text{ lm/m}^2$ $E_{\min} / E_{\text{ort}} : 90 / 154 = 0.58 \text{ lm/m}^2$		$L_{\min} / L_{\max} : 35 / 78 = 0.44 \text{ cd/m}^2$ $L_{\min} / L_{\text{ort}} : 35 / 58 = 0.60 \text{ cd/m}^2$	

Çizelge ek 1.21 B salonu B4, B5 sergileme yüzeyleri

<p>Salon: B Duvar: B4 Bütünleşik Aydınlatma</p>																									
<p>Salon: B Duvar: B5 Bütünleşik Aydınlatma</p>																									
 <p>Lighting layout diagram for B4 gallery wall. The wall is 360 units wide and 377 units high. It is divided into three vertical sections labeled A, B, and C. Section A is 140 units wide, B is 130 units wide, and C is 140 units wide. The diagram shows light intensity (lm/m²) and illuminance (cd/m²) values for each section.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Section</th> <th>Light Intensity (lm/m²)</th> <th>Illuminance (cd/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>120</td> <td>33.39</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>105</td> <td>52.9</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>44</td> <td>32.79</td> </tr> </tbody> </table>	Section	Light Intensity (lm/m²)	Illuminance (cd/m²)	A	120	33.39	B	105	52.9	C	44	32.79	<p>Lighting layout diagram for B5 gallery wall. The wall is 360 units wide and 348 units high. It is divided into three vertical sections labeled A, B, and C. Section A is 140 units wide, B is 130 units wide, and C is 140 units wide. The diagram shows light intensity (lm/m²) and illuminance (cd/m²) values for each section.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Section</th> <th>Light Intensity (lm/m²)</th> <th>Illuminance (cd/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>133</td> <td>32.39</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>107</td> <td>46.92</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>83</td> <td>36.62</td> </tr> </tbody> </table>	Section	Light Intensity (lm/m²)	Illuminance (cd/m²)	A	133	32.39	B	107	46.92	C	83	36.62
Section	Light Intensity (lm/m²)	Illuminance (cd/m²)																							
A	120	33.39																							
B	105	52.9																							
C	44	32.79																							
Section	Light Intensity (lm/m²)	Illuminance (cd/m²)																							
A	133	32.39																							
B	107	46.92																							
C	83	36.62																							
<p>$E_{min} / E_{max} : 40 / 153 = 0.26 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 40 / 100 = 0.40 \text{ lm/m}^2$</p>	<p>$L_{min} / L_{max} : 27 / 53 = 0.50 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 27 / 38 = 0.71 \text{ cd/m}^2$</p>																								
<p>$E_{min} / E_{max} : 44 / 133 = 0.33 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 44 / 99 = 0.44 \text{ lm/m}^2$</p>	<p>$L_{min} / L_{max} : 29 / 47 = 0.33 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 29 / 37 = 0.78 \text{ cd/m}^2$</p>																								

Çizelge ek 1.22 B salonu B6, B7 sergileme yüzeyleri

<p>Salon: B Duvar: B6 Bütünleşik Aydınlatma</p> 	
 <p> $E_{min} / E_{max} : 100 / 220 = 0.45 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 100 / 160 = 0.62 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 46 / 81 = 0.56 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 46 / 60 = 0.76 \text{ cd/m}^2$ </p> <p>Salon: B Duvar: B7 Bütünleşik Aydınlatma</p>	 <p> $E_{min} / E_{max} : 133 / 365 = 0.36 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 133 / 196 = 0.67 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 33 / 76 = 0.43 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 33 / 49 = 0.67 \text{ cd/m}^2$ </p>

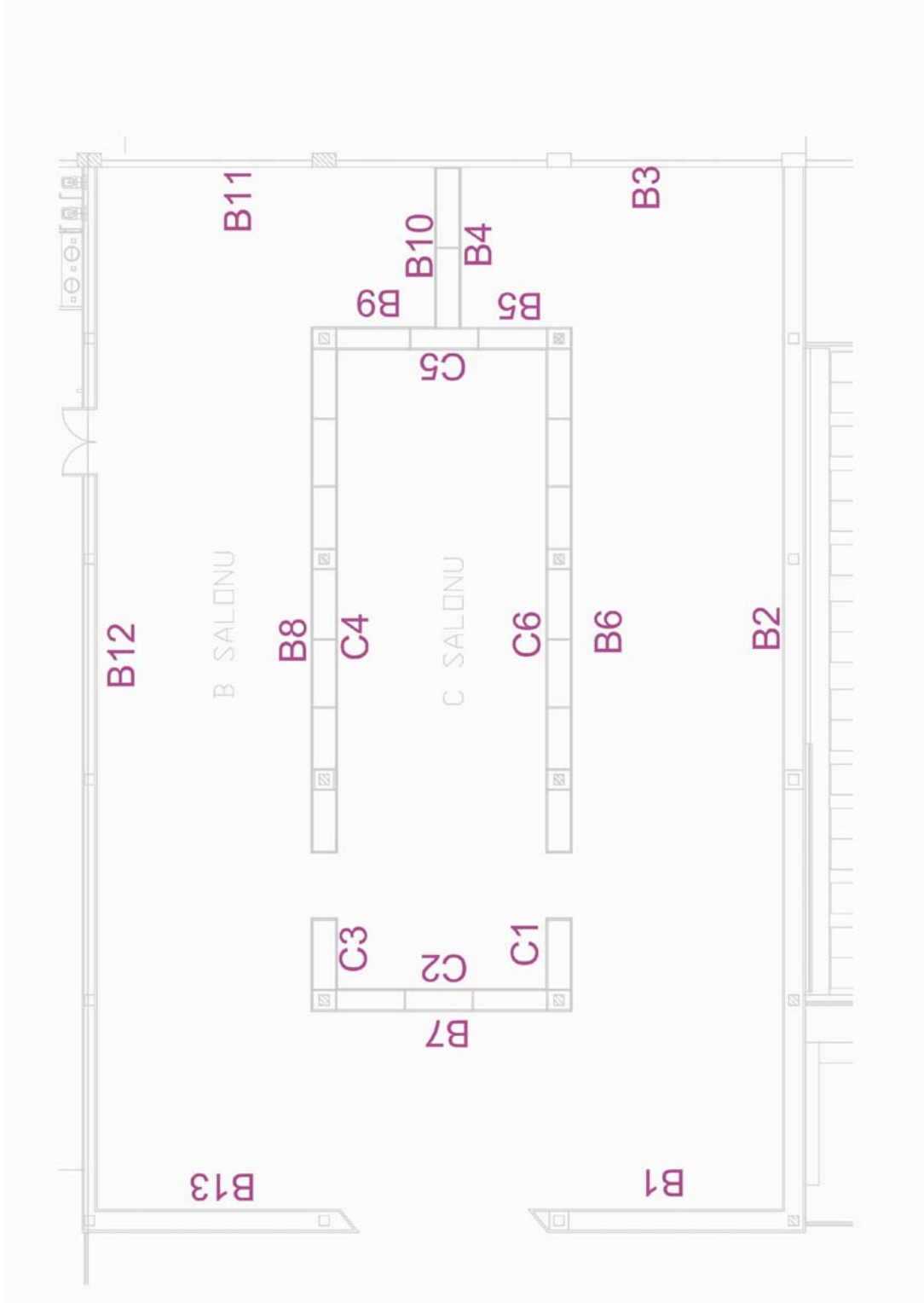
Çizelge ek 1.24 B salonu B9, B10 sergileme yüzeyleri

<p>Salon: B Duvar : B9 Bütünleşik Aydınlatma</p>		<p>$E_{min} / E_{max} : 20 / 70 = 0.28 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 20 / 45 = 0.44 \text{ lm/m}^2$</p> <p>$L_{min} / L_{max} : 12 / 27 = 0.44 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 12 / 19 = 0.63 \text{ cd/m}^2$</p>	<p>Salon: B Duvar : B10 Bütünleşik Aydınlatma</p>		<p>$E_{min} / E_{max} : 28 / 139 = 0.20 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 28 / 61 = 0.45 \text{ lm/m}^2$</p> <p>$L_{min} / L_{max} : 8 / 27 = 0.30 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 8 / 19 = 0.42 \text{ cd/m}^2$</p>

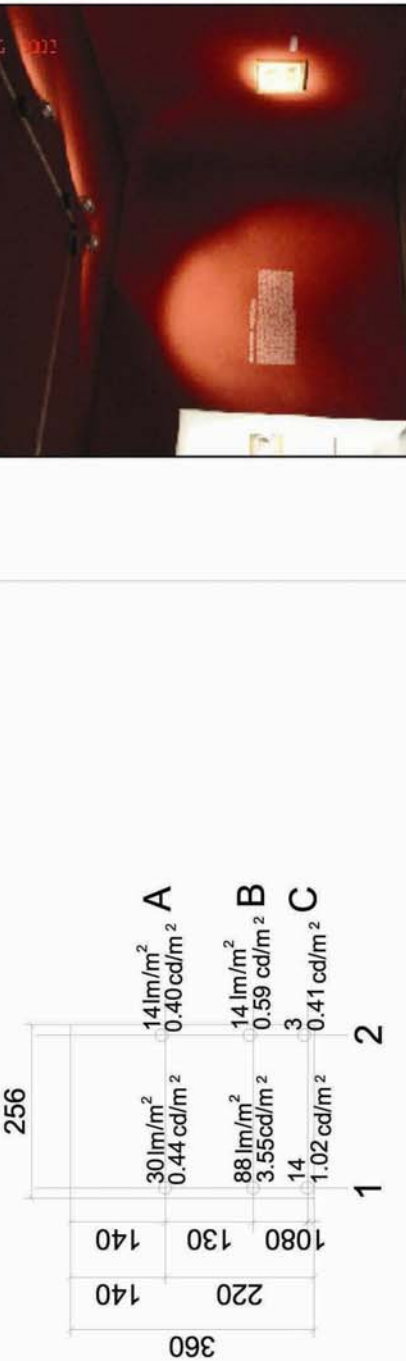
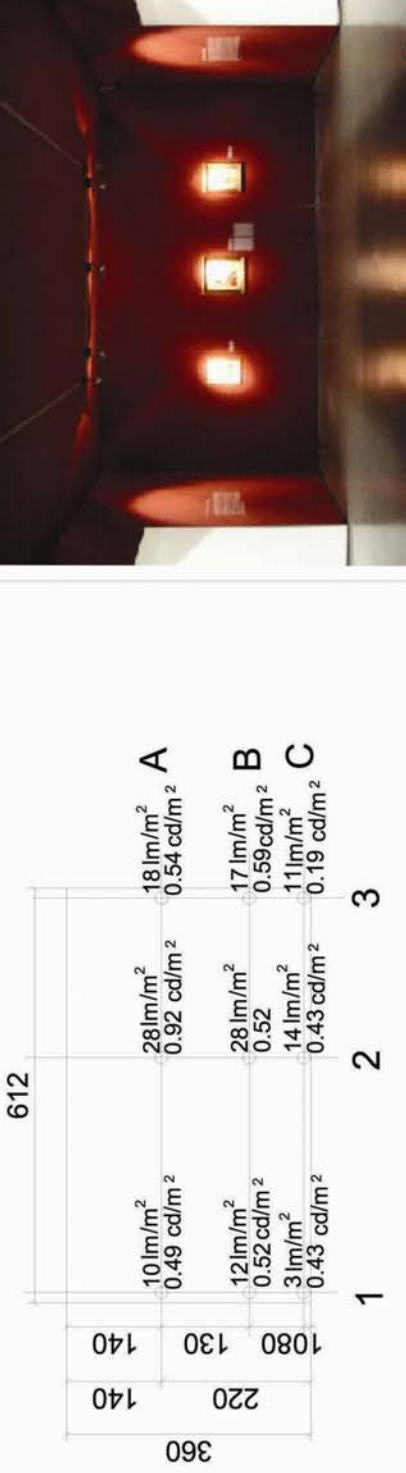
Çizelge ek 1.26 B salonu B12 sergileme yüzeyleri

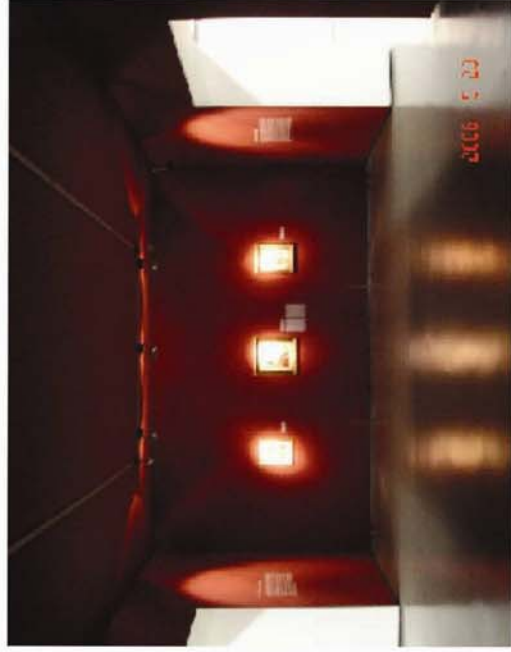
Salon: B Duvar : B12 Bütünleşik Aydınlatma	
$E_{min} / E_{max} : 160 / 251 = 0.64 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 160 / 204 = 0.78 \text{ lm/m}^2$	$L_{min} / L_{max} : 30 / 79 = 0.40 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 30 / 57 = 0.53 \text{ cd/m}^2$

Şekil ek 1.4 C salonu planı


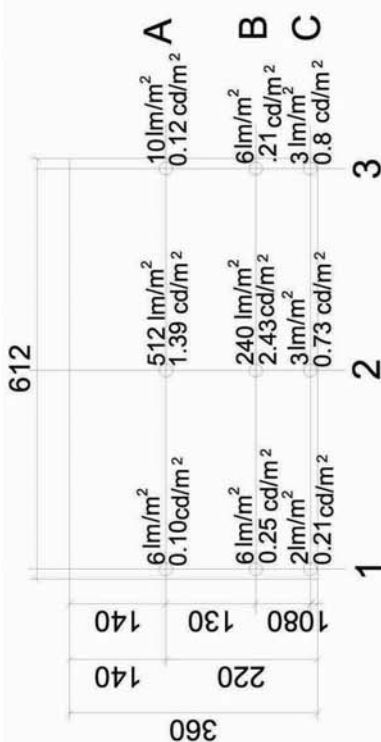

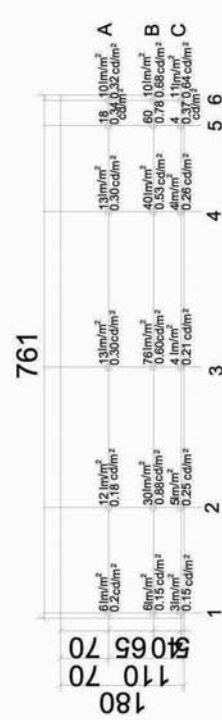


Çizelge ek 1.27 C salonu C1, C2 sergileme yüzeyleri


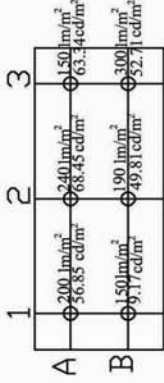
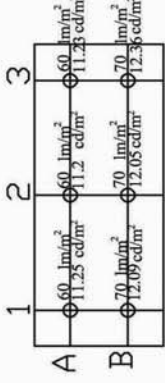
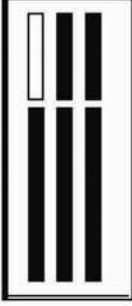
Salon:C Duvar : C1 Yapay Aydınlatma	 <p>360</p> <p>256</p> <p>140 140</p> <p>220</p> <p>1080 130 1080</p> <p>30 lm/m² 0.44 cd/m²</p> <p>14 lm/m² 0.40 cd/m² A</p> <p>88 lm/m² 3.55 cd/m²</p> <p>14 lm/m² 0.59 cd/m² B</p> <p>14 3</p> <p>1.02 cd/m² 0.41 cd/m² C</p> <p>1 2</p>	$E_{min} / E_{max} = 3 / 88 = 0.03 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} = 3 / 27 = 0.11 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} = 0.41 / 3.55 = 0.11 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} = 0.41 / 1.06 = 0.38 \text{ cd/m}^2$	Salon:C Duvar : C2 Yapay Aydınlatma	 <p>360</p> <p>612</p> <p>140 140</p> <p>220</p> <p>1080 130 1080</p> <p>10 lm/m² 0.49 cd/m²</p> <p>18 lm/m² 0.54 cd/m² A</p> <p>12 lm/m² 0.52 cd/m²</p> <p>28 lm/m² 0.92 cd/m²</p> <p>28 lm/m² 0.52</p> <p>17 lm/m² 0.59 cd/m² B</p> <p>3 lm/m² 0.43 cd/m²</p> <p>14 lm/m² 0.43 cd/m²</p> <p>11 lm/m² 0.19 cd/m² C</p> <p>1 2 3</p>	$E_{min} / E_{max} = 3 / 28 = 0.10 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} = 3 / 16 = 0.18 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} = 0.19 / 0.92 = 0.20 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} = 0.19 / 0.51 = 0.37 \text{ cd/m}^2$
--	--	--	--	---	--




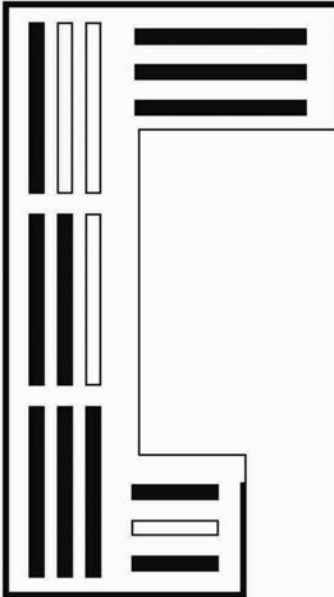
Çizelge ek 1.28 C salonu C5, C6 sergileme yüzeyleri

<p>Salon:C Duvar : C5 Yapay Aydınlatma</p>	
	 <p> $E_{min} / E_{max} : 3 / 512 = 0.005 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 3 / 88 = 0.18 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 0.10 / 0.69 = 0.14 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 0.10 / 2.43 = 0.04 \text{ cd/m}^2$ </p>
<p>Salon:C Duvar : C6 Yapay Aydınlatma</p>	
	 <p> $E_{min} / E_{max} : 4 / 76 = 0.05 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 4 / 20.8 = 0.19 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{min} / L_{max} : 0.15 / 0.39 = 0.38 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 0.15 / 0.88 = 0.17 \text{ cd/m}^2$ </p>


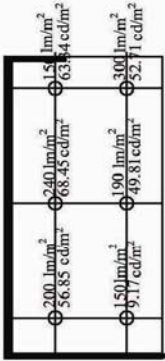
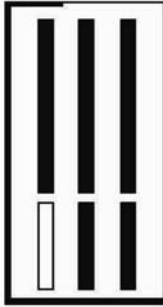
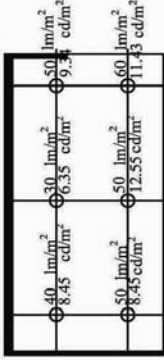
Çizelge ek 2.2 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :2

<p>Vitrin : V2 Bütünleşik Aydınlatma</p>		
<div style="text-align: center;">  </div> <p> $E_{\min} / E_{\max} : 150 / 300 = 0.5 \text{ lm/m}^2$ $L_{\min} / L_{\max} : 9.17 / 68.45 = 0.13 \text{ cd/m}^2$ $E_{\min} / E_{\text{ort}} : 150 / 205 = 0.73 \text{ lm/m}^2$ $L_{\min} / L_{\text{ort}} : 9.17 / 50 = 0.18 \text{ cd/m}^2$ </p>		
<p>Vitrin : V2 Doğal Aydınlatma</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p> $E_{\min} / E_{\max} : 60 / 70 = 0.86 \text{ lm/m}^2$ $L_{\min} / L_{\max} : 11.2 / 12.36 = 0.90 \text{ cd/m}^2$ $E_{\min} / E_{\text{ort}} : 60 / 65 = 0.92 \text{ lm/m}^2$ $L_{\min} / L_{\text{ort}} : 11.2 / 12 = 0.93 \text{ cd/m}^2$ </p>	<div style="text-align: center;">  </div>


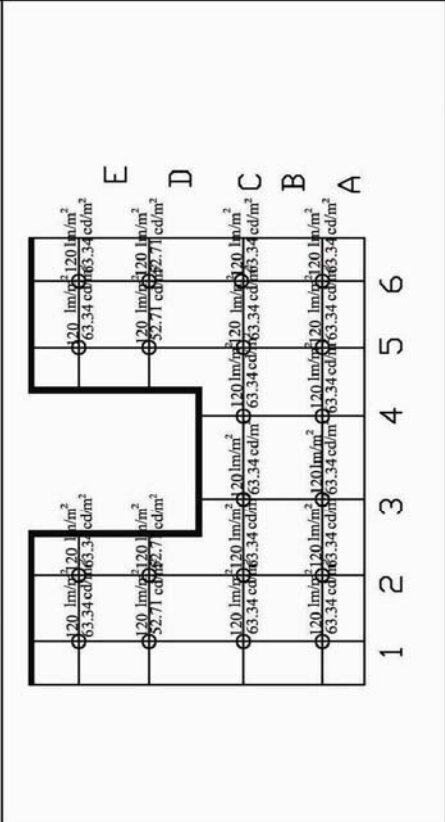

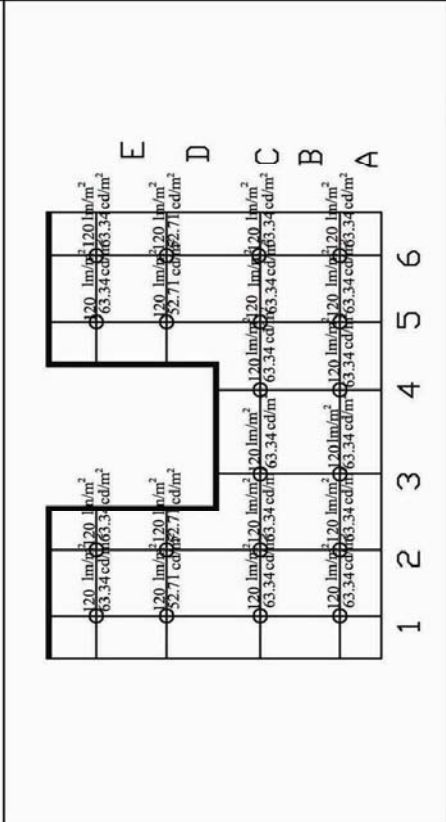
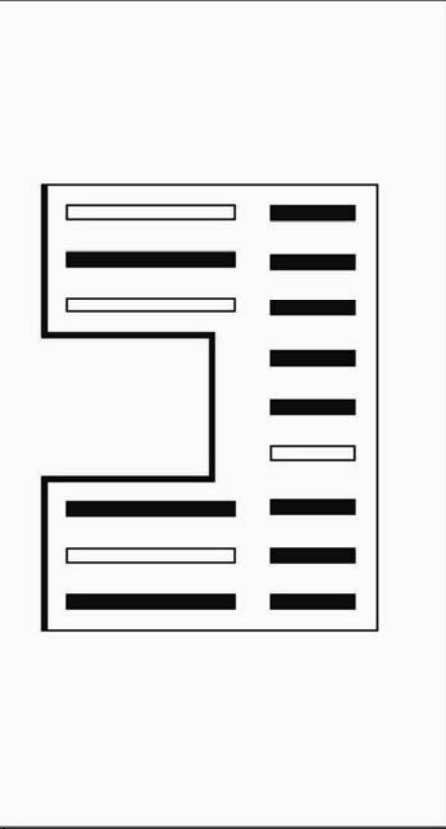

Çizelge ek 2.3 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :3

Vitrin : V3 Bütünleşik Aydınlatma		Vitrin : V3 Doğal Aydınlatma																																																																																																	
																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>460 lm/m² 88.37 cd/m²</td> <td>170 lm/m² 37.92 cd/m²</td> <td>170 lm/m² 40.02 cd/m²</td> <td>170 lm/m² 35.47 cd/m²</td> <td>170 lm/m² 28.02 cd/m²</td> <td>170 lm/m² 37.92 cd/m²</td> <td>150 lm/m² 37.92 cd/m²</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>190 lm/m² 41.17 cd/m²</td> <td>140 lm/m² 31.99 cd/m²</td> <td>160 lm/m² 43.94 cd/m²</td> <td>170 lm/m² 44.25 cd/m²</td> <td>180 lm/m² 30.49 cd/m²</td> <td>20 lm/m² 35.29 cd/m²</td> <td>20 lm/m² 31.9 cd/m²</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>120 lm/m² 26 cd/m²</td> <td>110 lm/m² 30.96 cd/m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>120 lm/m² 30.96 cd/m²</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			1	2	3	4	5	6	7	A	460 lm/m ² 88.37 cd/m ²	170 lm/m ² 37.92 cd/m ²	170 lm/m ² 40.02 cd/m ²	170 lm/m ² 35.47 cd/m ²	170 lm/m ² 28.02 cd/m ²	170 lm/m ² 37.92 cd/m ²	150 lm/m ² 37.92 cd/m ²	B	190 lm/m ² 41.17 cd/m ²	140 lm/m ² 31.99 cd/m ²	160 lm/m ² 43.94 cd/m ²	170 lm/m ² 44.25 cd/m ²	180 lm/m ² 30.49 cd/m ²	20 lm/m ² 35.29 cd/m ²	20 lm/m ² 31.9 cd/m ²	C	120 lm/m ² 26 cd/m ²	110 lm/m ² 30.96 cd/m ²					120 lm/m ² 30.96 cd/m ²	D								E								<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>40 lm/m² 8.47 cd/m²</td> <td>40 lm/m² 8.17 cd/m²</td> <td>40 lm/m² 6.91 cd/m²</td> <td>40 lm/m² 7.17 cd/m²</td> <td>40 lm/m² 11.76 cd/m²</td> <td>40 lm/m² 4.33 cd/m²</td> <td>40 lm/m² 4.33 cd/m²</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>30 lm/m² 6.36 cd/m²</td> <td>30 lm/m² 8.35 cd/m²</td> <td>40 lm/m² 9.33 cd/m²</td> <td>40 lm/m² 9.94 cd/m²</td> <td>180 lm/m² 30.49 cd/m²</td> <td>40 lm/m² 10.65 cd/m²</td> <td>30 lm/m² 10.17 cd/m²</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>20 lm/m² 7.65 cd/m²</td> <td>20 lm/m² 7.98 cd/m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10 lm/m² 4.35 cd/m²</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			1	2	3	4	5	6	7	A	40 lm/m ² 8.47 cd/m ²	40 lm/m ² 8.17 cd/m ²	40 lm/m ² 6.91 cd/m ²	40 lm/m ² 7.17 cd/m ²	40 lm/m ² 11.76 cd/m ²	40 lm/m ² 4.33 cd/m ²	40 lm/m ² 4.33 cd/m ²	B	30 lm/m ² 6.36 cd/m ²	30 lm/m ² 8.35 cd/m ²	40 lm/m ² 9.33 cd/m ²	40 lm/m ² 9.94 cd/m ²	180 lm/m ² 30.49 cd/m ²	40 lm/m ² 10.65 cd/m ²	30 lm/m ² 10.17 cd/m ²	C	20 lm/m ² 7.65 cd/m ²	20 lm/m ² 7.98 cd/m ²					10 lm/m ² 4.35 cd/m ²	D								E							
	1	2	3	4	5	6	7																																																																																												
A	460 lm/m ² 88.37 cd/m ²	170 lm/m ² 37.92 cd/m ²	170 lm/m ² 40.02 cd/m ²	170 lm/m ² 35.47 cd/m ²	170 lm/m ² 28.02 cd/m ²	170 lm/m ² 37.92 cd/m ²	150 lm/m ² 37.92 cd/m ²																																																																																												
B	190 lm/m ² 41.17 cd/m ²	140 lm/m ² 31.99 cd/m ²	160 lm/m ² 43.94 cd/m ²	170 lm/m ² 44.25 cd/m ²	180 lm/m ² 30.49 cd/m ²	20 lm/m ² 35.29 cd/m ²	20 lm/m ² 31.9 cd/m ²																																																																																												
C	120 lm/m ² 26 cd/m ²	110 lm/m ² 30.96 cd/m ²					120 lm/m ² 30.96 cd/m ²																																																																																												
D																																																																																																			
E																																																																																																			
	1	2	3	4	5	6	7																																																																																												
A	40 lm/m ² 8.47 cd/m ²	40 lm/m ² 8.17 cd/m ²	40 lm/m ² 6.91 cd/m ²	40 lm/m ² 7.17 cd/m ²	40 lm/m ² 11.76 cd/m ²	40 lm/m ² 4.33 cd/m ²	40 lm/m ² 4.33 cd/m ²																																																																																												
B	30 lm/m ² 6.36 cd/m ²	30 lm/m ² 8.35 cd/m ²	40 lm/m ² 9.33 cd/m ²	40 lm/m ² 9.94 cd/m ²	180 lm/m ² 30.49 cd/m ²	40 lm/m ² 10.65 cd/m ²	30 lm/m ² 10.17 cd/m ²																																																																																												
C	20 lm/m ² 7.65 cd/m ²	20 lm/m ² 7.98 cd/m ²					10 lm/m ² 4.35 cd/m ²																																																																																												
D																																																																																																			
E																																																																																																			
<p>E min / E max : 110 / 190 = 0.57 lm/m² L min / L max : 28 / 58 = 0.48 cd/m²</p> <p>E min / E ort : 110 / 157 = 0.70 lm/m² L min / L ort : 28 / 38 = 0.73 cd/m²</p>		<p>E min / E max : 20 / 170 = 0.12 lm/m² L min / L max : 6 / 44 = 0.13 cd/m²</p> <p>E min / E ort : 20 / 39 = 0.10 lm/m² L min / L ort : 6 / 10 = 0.54 cd/m²</p>																																																																																																	
<p>Legend:</p> <p>□ 20 W'LIK FLUORESAN □ YANAN 20 W'LIK FLUORESAN</p> <p>□ 40 W'LIK FLUORESAN □ YANAN 40 W'LIK FLUORESAN</p>																																																																																																			

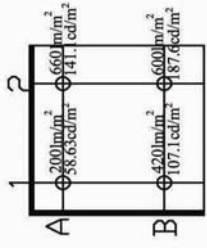

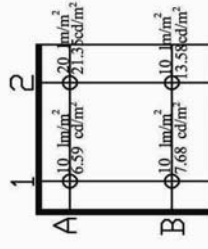
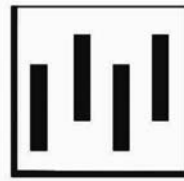
Çizelge ek 2.4 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :4

<p>Vitrin : V4 Bütünleşik Aydınlatma</p>	
 <p> 200 lm/m^2 56.85 cd/m^2 </p> <p> 240 lm/m^2 68.45 cd/m^2 </p> <p> 150 lm/m^2 49.81 cd/m^2 </p> <p> 300 lm/m^2 92.71 cd/m^2 </p>	
<p> $E_{\text{min}} / E_{\text{max}} = 150 / 300 = 0.50 \text{ lm/m}^2$ $E_{\text{min}} / E_{\text{ort}} = 150 / 205 = 0.73 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{\text{min}} / L_{\text{max}} = 9.17 / 68.45 = 0.13 \text{ cd/m}^2$ $L_{\text{min}} / L_{\text{ort}} = 9.17 / 59.56 = 0.15 \text{ cd/m}^2$ </p>	 <p> 40 lm/m^2 8.45 cd/m^2 </p> <p> 30 lm/m^2 6.35 cd/m^2 </p> <p> 50 lm/m^2 12.55 cd/m^2 </p> <p> 60 lm/m^2 11.43 cd/m^2 </p>
<p> $E_{\text{min}} / E_{\text{max}} = 30 / 60 = 0.50 \text{ lm/m}^2$ $E_{\text{min}} / E_{\text{ort}} = 30 / 47 = 0.63 \text{ lm/m}^2$ </p> <p> $L_{\text{min}} / L_{\text{max}} = 6.35 / 12.55 = 0.50 \text{ cd/m}^2$ $L_{\text{min}} / L_{\text{ort}} = 6.35 / 9.43 = 0.67 \text{ cd/m}^2$ </p>	<p> \square 20 W/LIK FLOURESAN \square 40 W/LIK FLOURESAN — YANAN 20 W/LIK FLOURESAN — YANAN 40 W/LIK FLOURESAN </p>

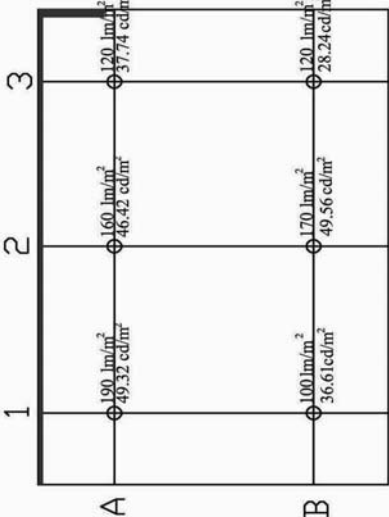
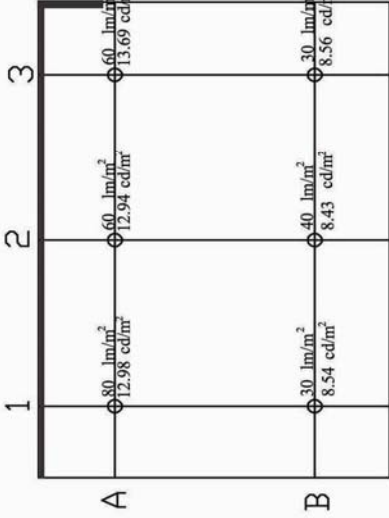

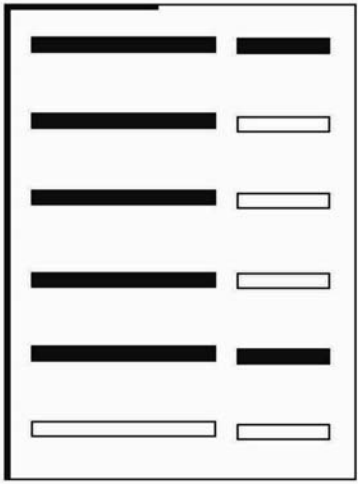
Çizelge ek 2.5 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :5

<p>Vitrin : V5 Bütünselik Aydınlatma</p>	
	
<p>$E_{min} / E_{max} : 40 / 360 = 0.11 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 33 / 74 = 0.44 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 40 / 172 = 0.23 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 33 / 48 = 0.68 \text{ cd/m}^2$</p>	<p>Vitrin : V5 Doğal Aydınlatma</p>
	
<p>$E_{min} / E_{max} : 40 / 360 = 0.11 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 33 / 74 = 0.44 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 40 / 172 = 0.23 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 33 / 48 = 0.68 \text{ cd/m}^2$</p>	

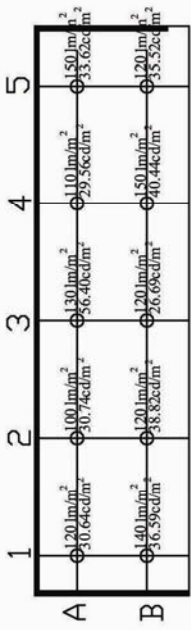

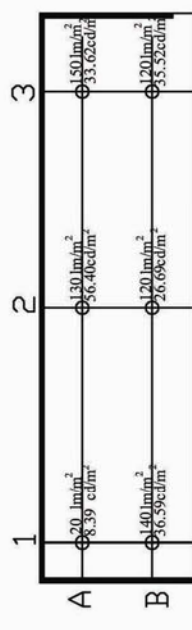


Çizelge ek 2.6 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :6

<p>Vitrin : V6 Bütümlülek Aydınlatma</p>  <p> $E_{min} / E_{max} = 200 / 660 = 0.30 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} = 58.63 / 187 = 0.31 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} = 200 / 470 = 0.43 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} = 58.63 / 124 = 0.47 \text{ cd/m}^2$ </p>	
<p>Vitrin : V6 Doğal Aydınlatma</p>  <p> $E_{min} / E_{max} = 10 / 20 = 0.50 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} = 6.59 / 21.35 = 0.31 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} = 10 / 12 = 0.80 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} = 6.59 / 12.3 = 0.54 \text{ cd/m}^2$ </p>	


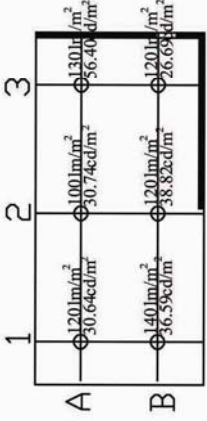
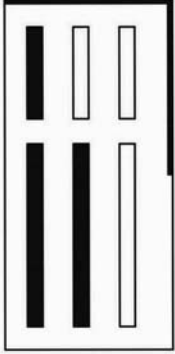
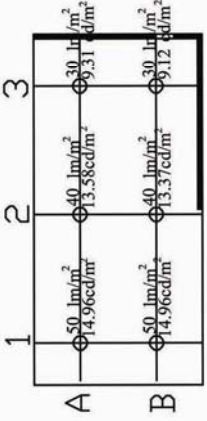
Çizelge ek 2.7 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :7

<p>Vitrin : V7 Bütünleşik Aydınlatma</p>	 <p> $E_{min} / E_{max} : 100 / 190 = 0.53 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 28 / 50 = 0.56 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 100 / 143 = 0.70 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 28 / 49 = 0.57 \text{ cd/m}^2$ </p>	<p>Vitrin : V7 Doğal Aydınlatma</p>	 <p> $E_{min} / E_{max} : 30 / 80 = 0.37 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 8 / 14 = 0.61 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 30 / 50 = 0.60 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 8 / 11 = 0.76 \text{ cd/m}^2$ </p>		
--	---	---	--	--	---


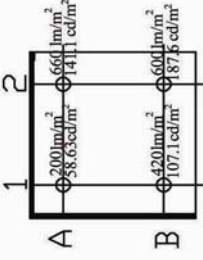
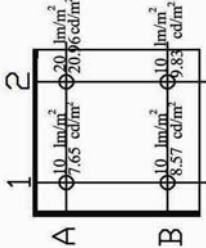
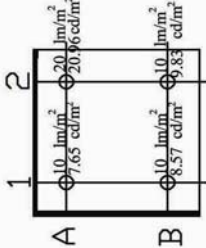

Çizelge ek 2.8 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :8

<p>Vitrin : V8 Bütünleşik Aydınlatma</p>  <p>$E_{min} / E_{max} : 110 / 150 = 0.73 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 27 / 56 = 0.47 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 110 / 138 = 0.80 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 27 / 36 = 0.74 \text{ cd/m}^2$</p>	
<p>Vitrin : V8 Doğal Aydınlatma</p>  <p>$E_{min} / E_{max} : 20 / 150 = 0.13 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 27 / 56 = 0.47 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 20 / 113 = 0.18 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 27 / 36 = 0.74 \text{ cd/m}^2$</p>	 <p>  </p>


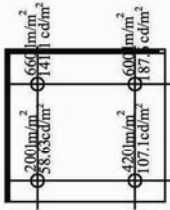

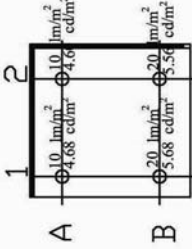
Çizelge ek 2.9 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :9

<p>Vitrin : V9 Bütünleşik Aydınlatma</p>	
 <p> $E_{min} / E_{max} : 100 / 140 = 0.71 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 27 / 56 = 0.48 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 100 / 118 = 0.84 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 27 / 37 = 0.73 \text{ cd/m}^2$ </p>	
<p>Vitrin : V9 Doğal Aydınlatma</p>	 <p> $E_{min} / E_{max} : 30 / 50 = 0.60 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 9 / 15 = 0.60 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 30 / 40 = 0.75 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 9 / 13 = 0.69 \text{ cd/m}^2$ </p>


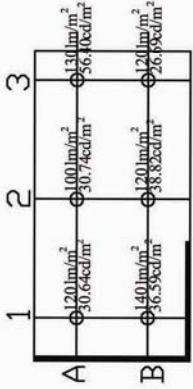
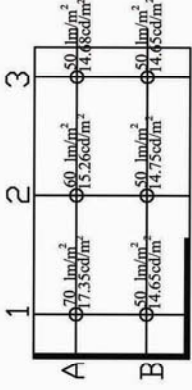
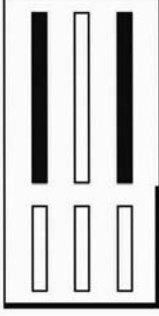
Çizelge ek 2.10 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :10

<p>Vitrin : V10 Bütünleşik Aydınlatma</p>	
	
<p>Vitrin : V10 Doğal Aydınlatma</p>	
<p>E_{min} / E_{max} : 200 / 660 = 0.30 lm/m² L_{min} / L_{max} : 59 / 188 = 0.31 cd/m² E_{min} / E_{ort} : 200 / 470 = 0.42 lm/m² L_{min} / L_{ort} : 59 / 124 = 0.48 cd/m²</p> <p>E_{min} / E_{max} : 10 / 20 = 0.5 lm/m² L_{min} / L_{max} : 8 / 21 = 0.38 cd/m² E_{min} / E_{ort} : 10 / 12 = 0.8 lm/m² L_{min} / L_{ort} : 8 / 12 = 0.66 cd/m²</p>	<p>20 V'LİK FLUORESAN 40 V'LİK FLUORESAN YANAN 20 V'LİK FLUORESAN YANAN 40 V'LİK FLUORESAN</p> 


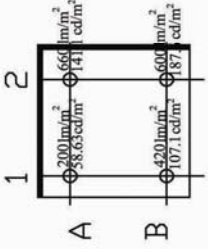

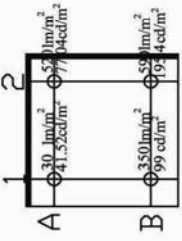
Çizelge ek 2.11 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :11

<p>Vitrin : V11 Bütünselik Aydınlatma</p>	
	
<p>E min / E max : 200 / 660 = 0.30 lm/m² L min / L max : 59 / 187 = 0.31 cd/m² E min / E ort : 200 / 470 = 0.42 lm/m² L min / L ort : 59 / 124 = 0.47 cd/m²</p>	<p>Vitrin : V11 Doğal Aydınlatma</p>
	<p>E min / E max : 10 / 20 = 0.50 lm/m² L min / L max : 5 / 6 = 0.83 cd/m² E min / E ort : 10 / 15 = 0.66 lm/m² L min / L ort : 5 / 5.5 = 0.9 cd/m²</p>


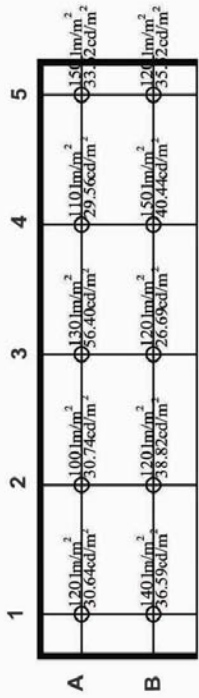
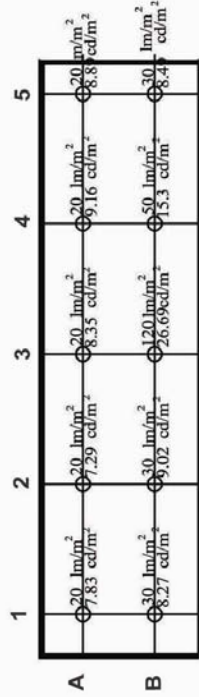





Çizelge ek 2.12 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :12

<p>Vitrin : V12 Bütünselik Aydınlatma</p>	
<p>Vitrin : V12 Doğal Aydınlatma</p>	 <p> $E_{min} / E_{max} : 100 / 140 = 0.71 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 27 / 56 = 0.48 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 100 / 122 = 0.81 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 27 / 37 = 0.73 \text{ cd/m}^2$ </p>
<p>Vitrin : V12 Doğal Aydınlatma</p>	 <p> $E_{min} / E_{max} : 50 / 70 = 0.71 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 15 / 17 = 0.88 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 50 / 55 = 0.90 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 15 / 15 = 1 \text{ cd/m}^2$ </p>
	


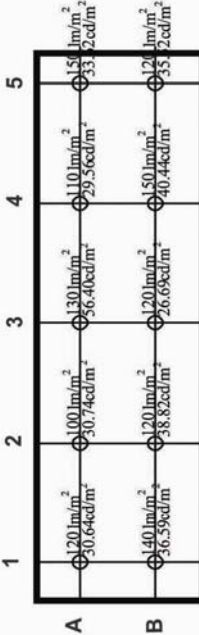
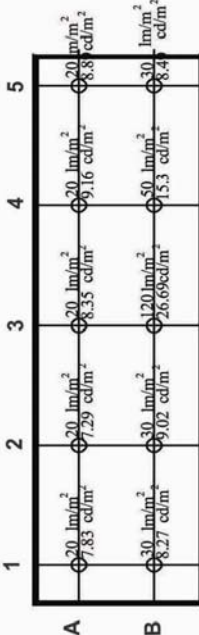
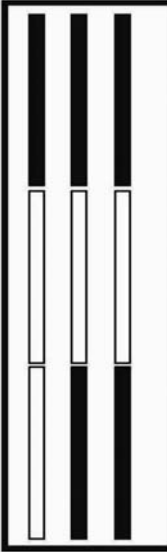
Çizelge ek 2.13 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :13

<p>Vitrin : V13 Bütünselik Aydınlatma</p>	
 <p> $E_{min} / E_{max} : 200 / 660 = 0.30 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 59 / 187 = 0.44 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 200 / 470 = 0.42 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 59 / 124 = 0.47 \text{ cd/m}^2$ </p>	
<p>Vitrin : V13 Doğal Aydınlatma</p>	 <p> $E_{min} / E_{max} : 30 / 590 = 0.05 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 42 / 195 = 0.21 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 30 / 366 = 0.08 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 42 / 103 = 0.40 \text{ cd/m}^2$ </p>


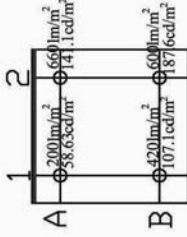
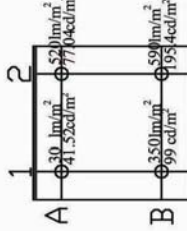

Çizelge ek 2.14 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :14

<p>Vitrin : V14 Bütünlesik Aydinlatma</p>																																							
 <table border="1" data-bbox="336 1249 536 1944"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{30.64 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{100 \text{ lm/m}^2}{30.74 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{130 \text{ lm/m}^2}{36.40 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{110 \text{ lm/m}^2}{29.56 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{150 \text{ lm/m}^2}{33.2 \text{ cd/m}^2}$</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>$\frac{140 \text{ lm/m}^2}{36.59 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{38.82 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{26.69 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{150 \text{ lm/m}^2}{40.44 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{35.2 \text{ cd/m}^2}$</td> </tr> </tbody> </table> <p> $E_{\min} / E_{\max} : 100 / 150 = 0.66 \text{ lm/m}^2$ $L_{\min} / L_{\max} : 27 / 40 = 0.67 \text{ cd/m}^2$ $E_{\min} / E_{\text{ort}} : 100 / 126 = 0.79 \text{ lm/m}^2$ $L_{\min} / L_{\text{ort}} : 27 / 36 = 0.75 \text{ cd/m}^2$ </p>		1	2	3	4	5	A	$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{30.64 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{100 \text{ lm/m}^2}{30.74 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{130 \text{ lm/m}^2}{36.40 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{110 \text{ lm/m}^2}{29.56 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{150 \text{ lm/m}^2}{33.2 \text{ cd/m}^2}$	B	$\frac{140 \text{ lm/m}^2}{36.59 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{38.82 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{26.69 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{150 \text{ lm/m}^2}{40.44 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{35.2 \text{ cd/m}^2}$	<p>Vitrin : V14 Doğal Aydinlatma</p>	 <table border="1" data-bbox="959 1301 1158 1995"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{7.83 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{7.29 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{8.35 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{9.16 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{8.8 \text{ cd/m}^2}$</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>$\frac{30 \text{ lm/m}^2}{8.27 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{30 \text{ lm/m}^2}{9.02 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{26.69 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{50 \text{ lm/m}^2}{15.3 \text{ cd/m}^2}$</td> <td>$\frac{30 \text{ lm/m}^2}{8.4 \text{ cd/m}^2}$</td> </tr> </tbody> </table> <p> $E_{\min} / E_{\max} : 20 / 120 = 0.16 \text{ lm/m}^2$ $L_{\min} / L_{\max} : 7 / 27 = 0.26 \text{ cd/m}^2$ $E_{\min} / E_{\text{ort}} : 20 / 36 = 0.55 \text{ lm/m}^2$ $L_{\min} / L_{\text{ort}} : 7 / 17 = 0.41 \text{ cd/m}^2$ </p>		1	2	3	4	5	A	$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{7.83 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{7.29 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{8.35 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{9.16 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{8.8 \text{ cd/m}^2}$	B	$\frac{30 \text{ lm/m}^2}{8.27 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{30 \text{ lm/m}^2}{9.02 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{26.69 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{50 \text{ lm/m}^2}{15.3 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{30 \text{ lm/m}^2}{8.4 \text{ cd/m}^2}$	 <p>  20 W/LIK FLOORESAN  40 W/LIK FLOORESAN  YANAN 20 W/LIK FLOORESAN  YANAN 40 W/LIK FLOORESAN </p>
	1	2	3	4	5																																		
A	$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{30.64 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{100 \text{ lm/m}^2}{30.74 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{130 \text{ lm/m}^2}{36.40 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{110 \text{ lm/m}^2}{29.56 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{150 \text{ lm/m}^2}{33.2 \text{ cd/m}^2}$																																		
B	$\frac{140 \text{ lm/m}^2}{36.59 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{38.82 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{26.69 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{150 \text{ lm/m}^2}{40.44 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{35.2 \text{ cd/m}^2}$																																		
	1	2	3	4	5																																		
A	$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{7.83 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{7.29 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{8.35 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{9.16 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{20 \text{ lm/m}^2}{8.8 \text{ cd/m}^2}$																																		
B	$\frac{30 \text{ lm/m}^2}{8.27 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{30 \text{ lm/m}^2}{9.02 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{120 \text{ lm/m}^2}{26.69 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{50 \text{ lm/m}^2}{15.3 \text{ cd/m}^2}$	$\frac{30 \text{ lm/m}^2}{8.4 \text{ cd/m}^2}$																																		

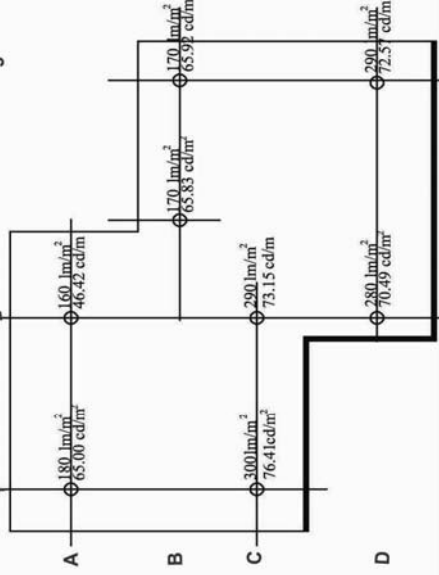

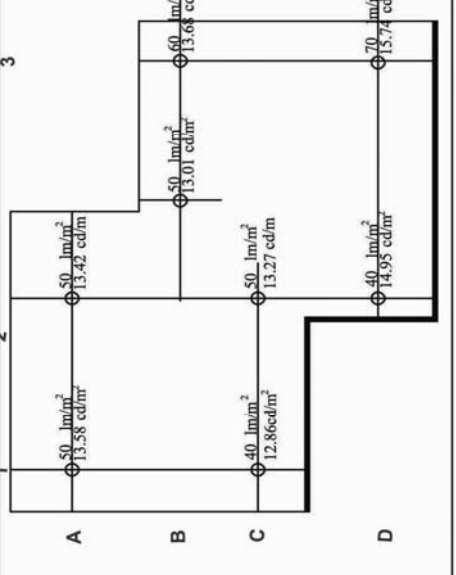
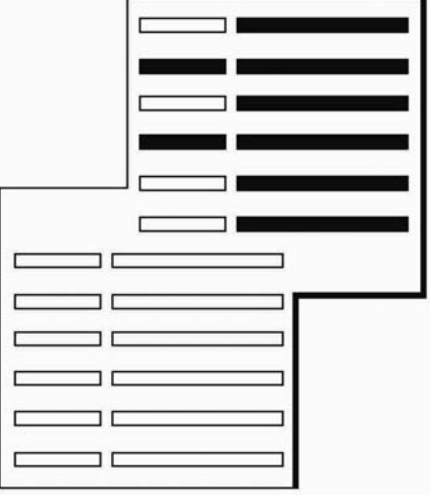
Çizelge ek 2.15 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :15

<p>Vitrin : V14 Bütünleşik Aydınlatma</p>		
 <p>A</p> <p>B</p>	<p>$E_{min} / E_{max} : 100 / 150 = 0.66 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 27 / 40 = 0.67 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 100 / 126 = 0.79 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 27 / 36 = 0.75 \text{ cd/m}^2$</p>	
<p>Vitrin : V14 Doğal Aydınlatma</p>	 <p>A</p> <p>B</p>	
<p>$E_{min} / E_{max} : 20 / 120 = 0.16 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 7 / 27 = 0.26 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 20 / 36 = 0.55 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 7 / 17 = 0.41 \text{ cd/m}^2$</p>		


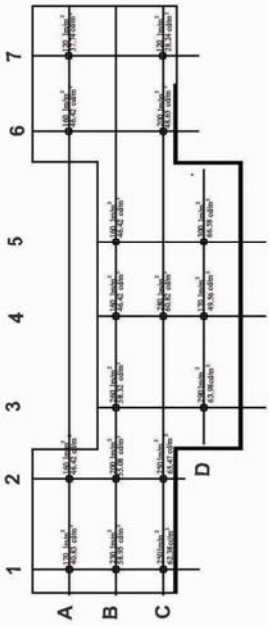
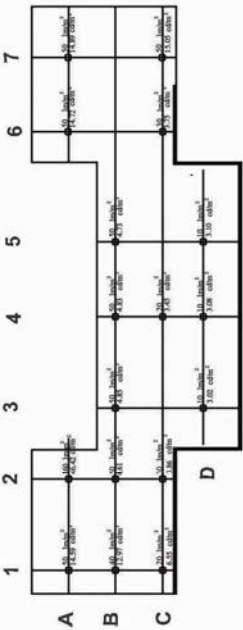
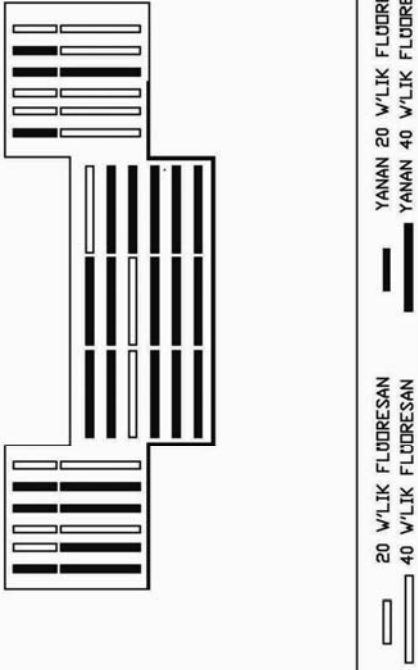
Çizelge ek 2.16 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :15

<p>Vitrin : V15 Bütünselik Aydınlatma</p>	
	
<p>$E_{min} / E_{max} : 200 / 660 = 0.30 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 200 / 470 = 0.42 \text{ lm/m}^2$</p>	<p>$L_{min} / L_{max} : 59 / 187 = 0.31 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 59 / 124 = 0.47 \text{ cd/m}^2$</p>
<p>Vitrin : V15 Doğal Aydınlatma</p>	
<p>$E_{min} / E_{max} : 30 / 590 = 0.05 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 30 / 366 = 0.08 \text{ lm/m}^2$</p>	<p>$L_{min} / L_{max} : 42 / 195 = 0.21 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 42 / 103 = 0.40 \text{ cd/m}^2$</p>
	


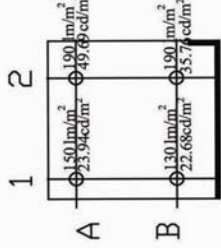
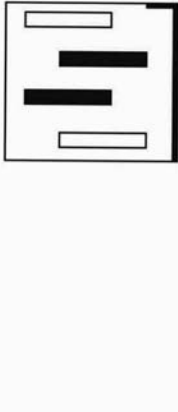
Çizelge ek 2.17 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :17

<p>Vitrin : V17</p> <p>Bütünleşik Aydınlatma</p>  <p> $E_{min} / E_{max} : 160 / 300 = 0.53 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 46 / 67 = 0.68 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 160 / 230 = 0.69 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 46 / 73 = 0.63 \text{ cd/m}^2$ </p>	
<p>Vitrin : V17</p> <p>Doğal Aydınlatma</p>  <p> $E_{min} / E_{max} : 40 / 70 = 0.57 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 13 / 16 = 0.57 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 40 / 51 = 0.78 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 13 / 14 = 0.92 \text{ cd/m}^2$ </p>	 <p> 20 W'LİK FLODRESAN YANAN 20 W'LİK FLODRESAN 40 W'LİK FLODRESAN YANAN 40 W'LİK FLODRESAN </p>


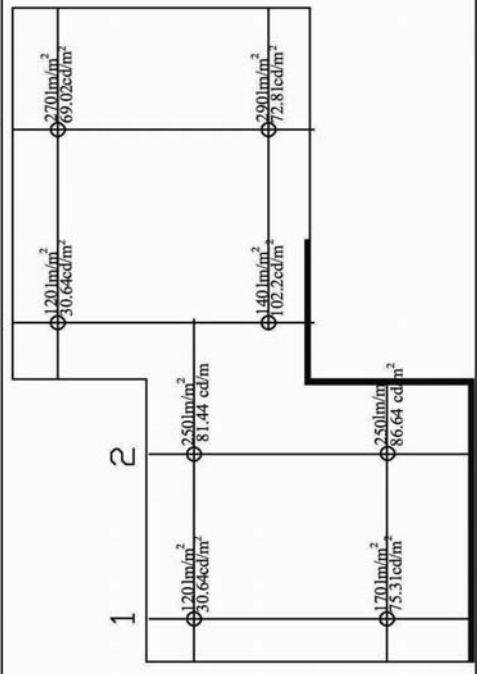
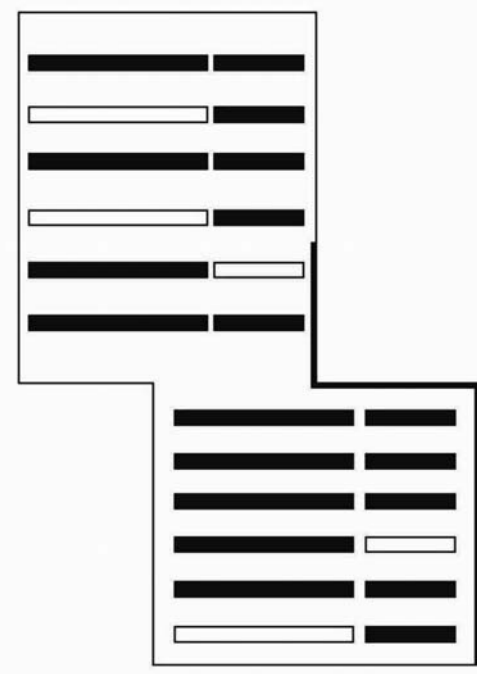
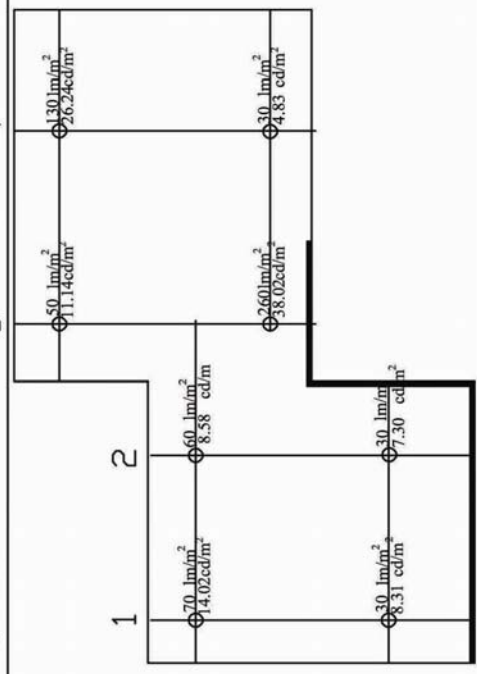

Çizelge ek 2.18 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :18

<p>Vitrin : V18 Bütünselik Aydınlatma</p>	
<p>Vitrin : V18 Doğal Aydınlatma</p>	
<p>E min / E max : 120 / 290 = 0.41 lm/m² L min / L max : 28 / 65 = 0.45 cd/m² E min / E ort : 120 / 192 = 0.62 lm/m² L min / L ort : 28 / 51 = 0.55 cd/m²</p>	
<p>E min / E max : 10 / 150 = 0.06 lm/m² L min / L max : 3 / 46 = 0.06 cd/m² E min / E ort : 10 / 43 = 0.23 lm/m² L min / L ort : 3 / 9.7 = 0.30 cd/m²</p>	

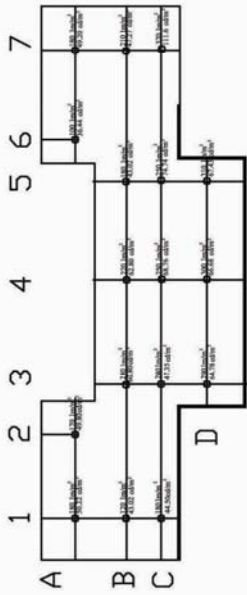



Çizelge ek 2.19 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :19

<p>Vitrin : V19</p> <p>Bütünleşik Aydınlatma</p>	
 <p>1 2</p> <p>A $\phi 150$ $1m/m^2$ $23.94cd/m^2$ 190 $1m/m^2$ $49.78cd/m^2$</p> <p>B $\phi 130$ $1m/m^2$ $22.68cd/m^2$ 190 $1m/m^2$ $35.78cd/m^2$</p> <p>$E_{min} / E_{max} : 130 / 190 = 0.68 lm/m^2$ $L_{min} / L_{max} : 23 / 50 = 0.46 cd/m^2$</p> <p>$E_{min} / E_{ort} : 130 / 165 = 0.78 lm/m^2$ $L_{min} / L_{ort} : 23 / 33 = 0.69 cd/m^2$</p>	<p>Vitrin : V19</p> <p>Doğal Aydınlatma</p>
<p>$E_{min} / E_{max} : 10 / 20 = 0.50 lm/m^2$ $L_{min} / L_{max} : 5 / 21 = 0.24 cd/m^2$</p> <p>$E_{min} / E_{ort} : 10 / 12 = 0.83 lm/m^2$ $L_{min} / L_{ort} : 5 / 11 = 0.45 cd/m^2$</p>	 <p>20 W/LIK FLUORESAN</p> <p>40 W/LIK FLUORESAN</p> <p>YANAN 20 W/LIK FLUORESAN</p> <p>YANAN 40 W/LIK FLUORESAN</p>


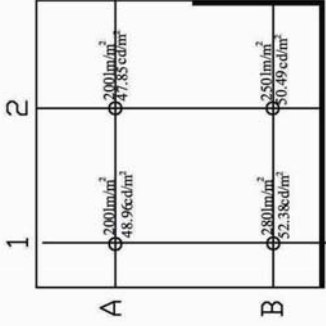
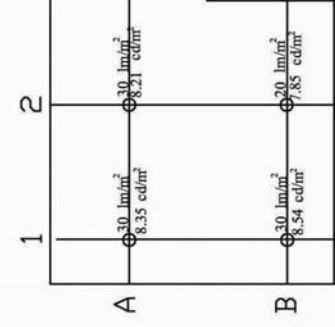

Çizelge ek 2.20 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :20

<p>Vitrin : V20 Bütünleşik Aydınlatma</p> 	 <p> $E_{min} / E_{max} : 120 / 290 = 0.41 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 120 / 201 = 0.59 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 31 / 102 = 0.30 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 31 / 69 = 0.44 \text{ cd/m}^2$ </p>
	<p>Vitrin : V20 Doğal Aydınlatma</p>  <p> $E_{min} / E_{max} : 30 / 260 = 0.11 \text{ lm/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 30 / 83 = 0.36 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 5 / 26 = 0.19 \text{ cd/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 5 / 15 = 0.33 \text{ cd/m}^2$ </p>
<p>  </p>	


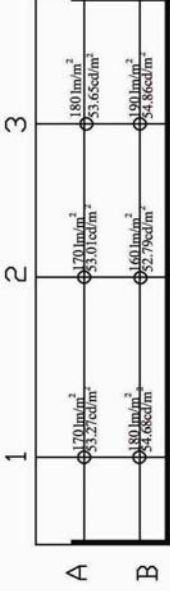

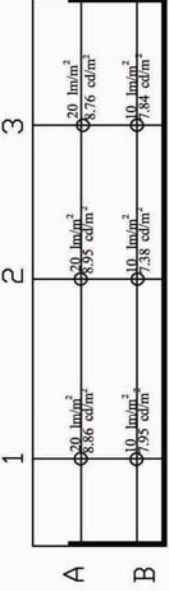
Çizelge ek 2.22 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :22

<p>Vitrin : V22 Bütünleşik Aydınlatma</p>	 <p>E min / E max : 100 / 370 = 0.27 lm/m² L min / L max : 4 / 112 = 0.32 cd/m² E min / E ort : 100 / 219 = 0.45 lm/m² L min / L ort : 4 / 58 = 0.62 cd/m²</p>	<p>Vitrin : V22 Doğal Aydınlatma</p>		
			 <p>  </p>	

Çizelge ek 2.23 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :23

<p>Vitrin : V23 Bütünleşik Aydınlatma</p>		 <p> $E_{min} / E_{max} : 200 / 280 = 0.71 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 48 / 52 = 0.92 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 200 / 233 = 0.85 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 48 / 50 = 0.96 \text{ cd/m}^2$ </p> <p>Vitrin : V23 Doğal Aydınlatma</p>
		 <p> $E_{min} / E_{max} : 20 / 30 = 0.66 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{max} : 8 / 9 = 0.88 \text{ cd/m}^2$ $E_{min} / E_{ort} : 20 / 28 = 0.71 \text{ lm/m}^2$ $L_{min} / L_{ort} : 8 / 8 = 1 \text{ cd/m}^2$ </p>

Çizelge ek 2.24 A.M.E.B. 3. kat sergi salonu vitrin no :24

<p>Vitrin : V24 Bütünselik Aydınlatma</p>	
 <p>1 2 3</p> <p>A $\begin{matrix} 170 \text{ lm/m}^2 \\ 33.27 \text{ cd/m}^2 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 170 \text{ lm/m}^2 \\ 33.01 \text{ cd/m}^2 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 180 \text{ lm/m}^2 \\ 33.65 \text{ cd/m}^2 \end{matrix}$</p> <p>B $\begin{matrix} 180 \text{ lm/m}^2 \\ 34.88 \text{ cd/m}^2 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 160 \text{ lm/m}^2 \\ 32.79 \text{ cd/m}^2 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 190 \text{ lm/m}^2 \\ 34.86 \text{ cd/m}^2 \end{matrix}$</p> <p>E min / E max : $160 / 190 = 0.84 \text{ lm/m}^2$ L min / L max : $53 / 55 = 0.96 \text{ cd/m}^2$ E min / E ort : $160 / 175 = 0.91 \text{ lm/m}^2$ L min / L ort : $53 / 54 = 0.98 \text{ cd/m}^2$</p> <p>Vitrin : V24 Doğal Aydınlatma</p>	
 <p>1 2 3</p> <p>A $\begin{matrix} 20 \text{ lm/m}^2 \\ 8.86 \text{ cd/m}^2 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 20 \text{ lm/m}^2 \\ 8.35 \text{ cd/m}^2 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 20 \text{ lm/m}^2 \\ 8.76 \text{ cd/m}^2 \end{matrix}$</p> <p>B $\begin{matrix} 10 \text{ lm/m}^2 \\ 7.95 \text{ cd/m}^2 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 10 \text{ lm/m}^2 \\ 7.38 \text{ cd/m}^2 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 10 \text{ lm/m}^2 \\ 7.84 \text{ cd/m}^2 \end{matrix}$</p> <p>E min / E max : $10 / 20 = 0.50 \text{ lm/m}^2$ L min / L max : $7 / 9 = 0.77 \text{ cd/m}^2$ E min / E ort : $10 / 15 = 0.66 \text{ lm/m}^2$ L min / L ort : $7 / 8 = 0.87 \text{ cd/m}^2$</p>	

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	21.09.1980
Doğum yeri	İzmir
Lise	Özel Saint Beniot Fransız Lisesi
Lisans	Özel Kültür Üniversitesi
Yüksek Lisans	Yıldız Teknik Üniversitesi

Çalıştığı kurumlar

2000, 1 ay , Nurol İnşaat ve Ticaret Anonim Şirketi

2004, 3 ay, Tekfen İnşaat ve Tesisat A.Ş.

2005, 1 yıl, İstanbul Modern Sanat Müzesi