



**T.C.  
GAZI ÜNİVERSİTESİ  
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA  
TEZİ**

**ANKARA'DAKİ MÜZE ÖRNEKLERİNDE  
AYDINLATMA YÖNTEMLERİ VE ÖNLEYİCİ  
KORUMA YÖNTEMİ OLARAK IŞIĞIN DENETİMİ**

**İLKYAZ ARİZ YÖNDEM**

**KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA ANABİLİM DALI**

**MAYIS 2019**



**ANKARA'DAKİ MÜZE ÖRNEKLERİNDE AYDINLATMA  
YÖNTEMLERİ VE ÖNLEYİCİ KORUMA YÖNTEMİ OLARAK  
IŞIĞIN DENETİMİ**

**İlkyaz Ariz YÖNDEM**  
**DANIŞMAN Prof. Dr. Bekir ESKİCİ**

**DOKTORA TEZİ**  
**KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ**

**MAYIS 2019**

İlkyaz Ariz YÖNDEM tarafından hazırlanan “Ankara’daki Müze Örneklerinde Aydınlatma Yöntemleri ve Önleyici Koruma Yöntemi Olarak Işığın Denetimi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ/~~OY ÇOKLUĞU~~ ile Gazi Üniversitesi Kültür Varlıklarını Koruma Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Bekir ESKİCİ

Kültür Varlıklarını Koruma Anabilim Dalı, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~ .....

**Başkan:** Prof. Dr. Yaşar Selçuk ŞENER

Kültür Varlıklarını Koruma Anabilim Dalı, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~ .....

**Üye:** Doç. Dr. Hatice TOZUN

Kültür Varlıklarını Koruma Anabilim Dalı, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~ .....

**Üye:** Doç. Dr. Muharrem ÇEKEN

Sanat Tarihi Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~ .....

**Üye:** Doç. Dr. Tolga BOZKURT

Sanat Tarihi Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~ .....

Tez Savunma Tarihi: 15/05/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Figen ZALF

Enstitü Müdürü



## ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İlkyaz Ariz Yöndem

15.05.2019

ANKARA'DAKİ MÜZE ÖRNEKLERİNDE AYDINLATMA YÖNTEMLERİ VE  
ÖNLEYİCİ KORUMA YÖNTEMİ OLARAK IŞIĞIN DENETİMİ  
(Doktora Tezi)

İlkyaz Ariz YÖNDEM

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ  
Mayıs 2019

ÖZET

Bir nesne doğası gereği kendisinden, kullanım biçimlerinden veya içerisinde bulunduğu çevreden kaynaklanan nedenlerle yaratıldığı andan itibaren bozulmaya başlar. Farklı niteliklerdeki malzemelerden oluşan koleksiyonların sergilendiği müzelerde bozulmaya yol açan sıcaklık, bağıl nem, biyolojik etkenler, kirletici maddeler, fiziksel kuvvetler, ışık gibi çok çeşitli çevresel etkenler vardır. Bu etkenlerin denetimi koleksiyonların uzun erimli korunması için hayati önem taşımakta, eserlerin uygun ortamlarda sergilenmesi bozulmayı azaltıp geciktirmektedir. Nesnelere görmenin koşulu olan ışık müzelerde denetlenmesi gereken zarar verici etkenlerin başında gelmektedir. Müzelerde önleyici koruma yöntemi olarak ışığın kontrol edilmesiyle, sergilenen koleksiyon malzemeleri üzerinde bozulmaya neden olabilecek aydınlatma kaynaklı unsurların etkilerinin azaltılması veya önlenmesi yoluyla kültürel mirasın korunması hedeflenmektedir. Bu bakımdan, temel sorumluluğu; koruma ve sergileme üzerine yoğunlaşan müzelerin, bu önceliklerini olabildiğince başarılı bir şekilde yerine getirmesinde ışık, dolayısıyla aydınlatma kavramı dikkatle incelenmesi gereken önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, araştırma konusu olarak, Ankara Etnografya Müzesi, Ankara Resim ve Heykel Müzesi, Ankara Rahmi M. Koç Müzesi, PTT Pul Müzesi ile Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde uygulanan aydınlatma yöntemleri ve bu yöntemlerin sergideki malzemelerin korunmasına etkisi ele alınmıştır. Böylece müze türü, müze mimarisi, koleksiyonlardaki malzeme çeşitliliği ve bunların ışığa duyarlılıkları gibi çeşitli özellikleriyle Türkiye'de bulunan farklı müze türlerini temsil eden örnekler üzerinden, Türkiye müzelerinin genelinde görülen sergideki koleksiyonların aydınlatılmasına ilişkin karşılaşılabilecek korunma problemlerinin belirlenmesi ve bunlara uygun çözüm önerilerinin getirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, incelenen müzelerde koleksiyonların korunması için önleyici koruma bilincinin artırılması, aydınlatmaya ilişkin uygulamalarda uluslararası geçerliliği kanıtlanmış koruma yöntemlerinin benimsenmesi ve korumanın sürekli olması gerekliliğini göstermektedir.

Bilim Kodu : 41304  
Anahtar Kelimeler : Önleyici Koruma, Müze Aydınlatması, Işık, Ankara Etnografya Müzesi, Ankara Resim ve Heykel Müzesi, Ankara Rahmi M. Koç Müzesi, PTT Pul Müzesi, Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi  
Sayfa Adedi : 394  
Danışman : Prof. Dr. Bekir ESKİCİ

THE LIGHTING METHODS IN MUSEUM EXAMPLES OF ANKARA AND  
CONTROL OF LIGHT AS A PREVENTIVE CONSERVATION  
(Ph. D. Thesis)

İlkyaz Ariz YÖNDEM

GAZİ UNIVERSITY  
ENSTITUTE OF FINE ARTS  
May 2019

ABSTRACT

Objects naturally start to decay from the time they are produced due to the nature of their materials, the way they are used, and the environment in which they are located. There are many environmental factors, such as temperature, relative humidity, biological factors, contaminants, physical forces, and light, which affect the environment of museums where collections of items with different characteristics are displayed. Monitoring these factors is critical for the conservation of displayed objects in the long term, and display in appropriate environments can improve and delay the deterioration process. Lighting in museums is one of the most harmful factors that should be controlled. By controlling the lighting in museums as a preventive conservation method, the aim is to reduce or prevent the effects of lighting-related factors that could decay collection objects on display and to preserving the cultural heritage by doing so. Therefore, museums, whose main responsibilities are the protection and display of objects, should carefully examine lighting and relevant lighting concepts to avoid the decay of displayed objects as far as possible. This study reviewed the lighting methods used in Ankara Ethnography Museum, Ankara State Museum of Painting and Sculpture, Ankara Rahmi M. Koç Museum, PTT Stamp Museum, and Erimtan Archeology and Art Museum, and assessed the effects of these methods on preserving the objects on display. This study also aimed to detect the lighting-related issues seen in the collections of Turkish museums and to offer appropriate suggestions for solutions by considering the examples in Turkey representing different museum types with various characteristics, such as museum type, museum architecture, the material variety of objects in collections, and objects' sensitivity to light. The results of this study indicate that awareness of preventive conservation should be increased, internationally accepted conservation methods should be adopted for lighting-related practices, and should be maintained continuously for the protection of the collections in the museums examined in this study.

Science Code : 41304

Key Words : Preventive Conservation, Museum Lighting, Light, Ankara Ethnography Museum, Ankara State Museum of Painting and Sculpture, Ankara Rahmi M. Koç Museum, PTT Stamp Museum, Erimtan Archeology and Art Museum

Number of Pages : 394

Advisor : Prof. Dr. Bekir ESKİCİ

## TEŞEKKÜR

Tez konusunun seçiminde beni yönlendiren ve çalışma sırasında bilgiye ihtiyaç duyduğum her konuda bilimsel bir tavırla beni sürekli destekleyen, çalışmanın değerli olması için katkılarını esirgemeyerek her aşamasını titizlikle yürüten, çalışmaktan onur duyduğum değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Bekir Eskici 'ye teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmaya önerileriyle önemli katkılar sağlayan değerli jüri üyelerim Doç. Dr. Hatice Tozun'a, Doç. Dr. Muharrem Çeken'e, Doç. Dr. Tolga Bozkurt'a ve Prof. Dr. Yaşar Selçuk Şener'e ve çalışma süresince yardımlaşma hattını sürekli açık tutan ve yardımlarını esirgemeyen bölüm hocalarım ve çalışma arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Tüm eğitim hayatımda olduğu gibi bu tezin başlangıcından son şeklini alıncıya kadar geçen süreçte her an her konuda desteklerini ve sevgilerini yanımda hissettiğim annem Zübeyde Turan'a, babam Metin Turan'a ve tez çalışmasının tüm zorlu süreçlerinde sabrı ve tüm içtenliğiyle beni destekleyen sevgili eşim Mustafa Kemal Yöndem'e sonsuz teşekkürler.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vi
TEŞEKKÜR .....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ .....	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ .....	xvi
RESİMLERİN LİSTESİ .....	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xxvi
1. GİRİŞ .....	1
2. MÜZE VE ÖNLEYİCİ KORUMA KAVRAMLARI ÜZERİNE .....	15
3. MÜZELERDE AYDINLATMA VE IŞIK KAVRAMI .....	23
3.1. Işık Kavramı ve Elektromanyetik Spektrum İçerisinde Işığın Yeri .....	24
3.2. Müze Aydınlatmasının Tarihsel Gelişimi .....	27
3.3. Aydınlatma Terimleri (Fotometrik Büyüklükler) .....	31
3.3.1. Işık akısı (Luminous flux: $\Phi$ , lm) .....	31
3.3.2. Işık etkinlik faktörü (Luminous efficacy; e, lm/W) .....	32
3.3.4. Aydınlik düzeyi (Illuminance; E, lx) .....	33
3.3.5. Parliltı (Luminance; L, cd/m <sup>2</sup> ) .....	36
3.3.6. Renk sıcaklığı (Correlated color temperature; CCT, K) .....	36
3.3.7. Renksel geriverim indeksi (Color rendering index; CRI, Ra) .....	38
3.4. Işık Kaynağına Göre Aydınlatma Çeşitleri .....	40
3.4.1. Doğal aydınlatma .....	40
3.4.2. Yapay aydınlatma ve yapay ışık kaynakları .....	47
3.5. Müzelerde Aydınlatmaya İlişkin Sergi Planlamasında Yetki ve Görevlerin Tanımlanması .....	69

4. SERGİLENEN NESNELERDE AYDINLATMA KAYNAKLI BOZULMALAR.....	73
4.1. Müze Koleksiyonunda Yer Alan Malzemeler ve Bunların Işığa Duyarlılıklarına Göre Sınıflandırılması .....	75
4.2. Işınımların Zararlı Etkileri.....	78
4.2.1. Kızılötesi (IR) ışınımlarının etkileri.....	80
4.2.2. Görünür ışınımların etkileri.....	81
4.2.3. Morötesi (UV) ışınımlarının etkileri .....	82
4.3. Koleksiyon Malzemeleri Üzerinde Işığın Etkileri.....	84
5. SERGİLENEN NESNELERİN ZARARLI IŞINIMLARDAN KORUNMASI .....	107
5.1. Aydınlık Düzeyinin Denetimi ve Aydınlatma Süresinin Sınırlandırılması.....	107
5.2. Morötesi (UV) ve Kızılötesi (IR) Işınımlara Karşı Alınacak Önlemler.....	113
5.3. Doğal Aydınlatmaya Karşı Alınacak Önlemler .....	120
5.4. Yapay Aydınlatmaya Karşı Alınacak Önlemler.....	132
5.5. Sergileme Ünitesi (Vitrin) ve Nesnelerin Korunması .....	137
5.6. Elektronik Flaş Kullanımı ve Alınacak Önlemler .....	143
5.7. Koleksiyonların Araştırma Amaçlı Kullanımı ve Alınacak Önlemler.....	147
6. ÖLÇÜM METOTLARI VE ARAÇLARI .....	149
6.1. Aydınlık Düzeyi Ölçümü .....	149
6.2. Işınımların (UV, IR) Ölçülmesi.....	150
6.3. Mavi Yün Standartları (Blue Wool Standarts).....	152
6.4. Renk Ölçümleri .....	154
6.5. Veri Kaydediciler (Datalogger).....	155
7. ANKARA'DA SEÇİLMİŞ MÜZE ÖRNEKLERİ .....	157
7.1. Ankara Etnografya Müzesi (Katalog 1) .....	159
7.1.1. Mevcut aydınlatma sistemleri .....	168

7.1.2. Aydınlik düzeyi ölçümleri.....	178
7.2. Ankara Devlet Resim ve Heykel Müzesi (Katalog 2).....	186
7.2.1. Mevcut aydinlatma sistemleri.....	197
7.2.2. Aydınlik düzeyi ölçümleri.....	206
7.3. Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesi/Ankara Rahmi M. Koç Müzesi (Katalog 3).....	212
7.3.1. Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesi mevcut aydinlatma sistemleri ve aydinlik düzeyi ölçümleri .....	218
7.3.2. Ankara Rahmi M. Koç Müzesi mevcut aydinlatma sistemleri ve aydinlik düzeyi ölçümleri.....	234
7.4. PTT Pul Müzesi (Katalog 4) .....	249
7.4.1. Mevcut aydinlatma sistemleri.....	259
7.4.2. Aydınlik düzeyi ölçümleri.....	269
7.5. Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi (Katalog 5).....	275
7.5.1. Mevcut aydinlatma sistemleri.....	286
7.5.2. Aydınlik düzeyi ölçümleri.....	299
<b>8. SEÇİLEN MÜZELERDE AYDINLATMA SİSTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ .....</b>	<b>307</b>
8.1. Müze Mimarisi .....	307
8.2. Koleksiyonlardaki Malzeme Türü ve İşığa Duyarlılıkları .....	308
8.3. Sergileme.....	311
8.4. Aydınlatma .....	321
8.5. İzleme ve Periyodik Kontrol .....	343
8.6. Yönetmelik ve Standart.....	346
<b>9. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>349</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>367</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>389</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>393</b>



## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge 3.1. Müzelerde aydınlatmaya dair önleyici koruma alanındaki gelişmeler .	30
Çizelge 3.2. Bazı ışık kaynaklarına ait ışık akısı değerleri .....	32
Çizelge 3.3.Çeşitli ışık kaynaklarının ışık etkinlik faktörünün güç ve ışık akısı ile ilişkisi .....	33
Çizelge 3.4. Erişilebilirlik aydınlatma seviyeleri .....	36
Çizelge 3.5. Işık kaynaklarının renk sıcaklığı ve bağlı hasar oranları .....	38
Çizelge 3.6. CIE renksel geriverim indeksi değerleri ve uygulama alanları .....	40
Çizelge 3.7. Önemli yarı iletkenlerin özellikleri .....	65
Çizelge 3.8. Bazı LED armatür çeşitleri .....	67
Çizelge 4.1. Koleksiyonlara etki eden bozulma faktörleri.....	75
Çizelge 4.2. Malzemelerin görünür ışığa duyarlılıklarına göre sınıflandırılması .....	78
Çizelge 4.3. Işık duyarlılığı ve ISO dereceleri arasındaki ilişki .....	78
Çizelge 4.4. Materyallerin UV duyarlılığı .....	83
Çizelge 4.5. Çeşitli ışık kaynaklarının UV içerikleri .....	84
Çizelge 4.6. Bozulmamış selüloz ve protein liflerinin ışığa karşı dayanıklılığı .....	91
Çizelge 4.7. Fark edilebilir solmanın meydana gelmesi için gerekli olan megalüks.saate değerleri.....	104
Çizelge 4.8. Renkli malzemelerin ışığa duyarlılığı ve solma süreleri.....	105
Çizelge 5.1. Önerilen maksimum ışık seviyeleri ve maksimum yıllık maruz kalma dozu .....	109
Çizelge 5.2. Malzemeler için önerilen aydınlık düzeyi değerleri .....	111
Çizelge 5.3. Çeşitli kurumlarca önerilen yıllık maruz kalma sınırları .....	112
Çizelge 5.4. Işık kaynaklarının içerdiği UV miktarları.....	133
Çizelge 5.5. Işık yoğunluğunda geliş açısına bağlı azalma.....	137
Çizelge 5.6. Sergileme ünitesinde kullanılacak malzemelerin uygunluğu .....	138
Çizelge 6.1. ISO Mavi Yün kartlarında “sadece fark edilir solma” meydana gelmesi için gereken yaklaşık ışık dozu .....	154

Çizelge 7.1. Ölçümlerde kullanılan lüksmetre ve özellikleri.....	159
Çizelge 7.2. Sergileme ünitesi 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	170
Çizelge 7.3. Sergileme ünitesi 2, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	172
Çizelge 7.4. Sergileme ünitesi 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	173
Çizelge 7.5. Sergileme ünitesi 4, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	173
Çizelge 7.6. Genel aydınlatma 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	174
Çizelge 7.7. Genel aydınlatma 2, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	175
Çizelge 7.8. Genel aydınlatma 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	175
Çizelge 7.9. Genel aydınlatma 4, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	176
Çizelge 7.10. Müzede kullanılan yapay ışık kaynaklarının özellikleri .....	177
Çizelge 7.11. Aydınlik düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler ve ölçüm alınan noktalar.....	178
Çizelge 7.12. Aydınlik düzeyi ölçülen ünitelerin/objelerin konumu, aydınlatması ve sergilenen nesnelere malzeme türü .....	183
Çizelge 7.13. Aydınlatma türü, aydınlatma süresi ve ortalama aydınlik düzeyi değerleri .....	184
Çizelge 7.14. Aydınlik düzeyi ölçüm sonuçlarının, önerilen değerlerle karşılaştırılması .....	185
Çizelge 7.15. Aydınlatma türü ve kullanıldığı yer .....	200
Çizelge 7.16. Aydınlatma türü ve kullanıldığı yer .....	201
Çizelge 7.17. Aydınlatma türü ve kullanıldığı yer .....	201
Çizelge 7.18. Aydınlatma türü ve kullanıldığı yer .....	202
Çizelge 7.19. Müzenin ziyarete kapalı olduğu saatlerde uygulanan aydınlatma senaryosu.....	204
Çizelge 7.20. Müzede kullanılan yapay ışık kaynaklarının özellikleri .....	205
Çizelge 7.21. Aydınlik düzeyi için seçilen düzlemler ve ölçüm alınan noktalar.....	207
Çizelge 7. 22. Aydınlik düzeyi ölçülen düzlemlerin konumu, aydınlatması ve içlerinde sergilenen nesnelere malzeme türü .....	209

Çizelge 7.23. Düzlemlerin aydınlatma türü, aydınlatma süresi ve ortalama aydınlık düzeyi değerleri.....	210
Çizelge 7. 24. Sergileme salonlarının aydınlatma düzeyleri.....	211
Çizelge 7.25. Aydınlık düzeyi ölçüm sonuçlarının, önerilen değerlerle karşılaştırılması .....	211
Çizelge 7.26. Sergileme ünitesi 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	219
Çizelge 7.27. Sergileme ünitesi 2, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	220
Çizelge 7.28. Sergileme ünitesi 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	220
Çizelge 7.29. Sergileme ünitesi 4, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	220
Çizelge 7.30. Sergileme ünitesi 5, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	221
Çizelge 7.31. Genel aydınlatma 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	221
Çizelge 7.32. Genel aydınlatma 2, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	222
Çizelge 7.33. Müzede kullanılan yapay ışık kaynaklarının özellikleri .....	223
Çizelge 7.34. Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler ve ölçüm alınan noktalar.....	225
Çizelge 7.35. Aydınlık düzeyi ölçülen ünitelerin konumu, aydınlatması ve içlerinde sergilenen nesnelerin malzeme türü .....	227
Çizelge 7.36. Ünitelerin aydınlatma türü, aydınlatma süresi ve ortalama aydınlık düzeyi değerleri.....	228
Çizelge 7.37. Aydınlık düzeyi ölçüm sonuçlarının, önerilen değerlerle karşılaştırılması .....	229
Çizelge 7.38. Sergileme ünitesi 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	237
Çizelge 7.39. Sergileme ünitesi 6, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	237
Çizelge 7.40. Sergileme ünitesi 7, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	238
Çizelge 7.41. Genel aydınlatma 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	238
Çizelge 7.42. Genel aydınlatma 4, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	239
Çizelge 7.43. Müzede kullanılan yapay ışık kaynaklarının özellikleri .....	240
Çizelge 7.44. Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler/düzlemler ve ölçüm alınan noktalar.....	242

Çizelge 7.45. Aydınlik düzeyi ölçülen ünitelerin/objelerin/düzlemlerin konumu, aydınlatması ve içlerinde sergilenen nesnelere malzeme türü.....	246
Çizelge 7.46. Aydınlatma türü, aydınlatılma süresi ve ortalama aydınlık düzeyi değerleri.....	247
Çizelge 7.47. Aydınlik düzeyi ölçüm sonuçlarının, önerilen değerlerle karşılaştırılması .....	248
Çizelge 7.48. Sergileme ünitesi 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	261
Çizelge 7.49. Sergileme ünitesi 2, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	262
Çizelge 7.50. Sergileme ünitesi 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	262
Çizelge 7.51. Sergileme ünitesi 4, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	262
Çizelge 7.52. Sergileme ünitesi 5, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	263
Çizelge 7.53. Genel aydınlatma 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	265
Çizelge 7.54. Genel aydınlatma 2, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	266
Çizelge 7.55. Genel aydınlatma 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	266
Çizelge 7.56. Genel aydınlatma 4, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	267
Çizelge 7.57. Müzede kullanılan yapay ışık kaynaklarının özellikleri .....	268
Çizelge 7.58. Aydınlik düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler ve ölçüm alınan noktalar.....	269
Çizelge 7.59. Aydınlik düzeyi ölçülen ünitelerin/objelerin konumu, aydınlatması ve içlerinde sergilenen nesnelere malzeme türü .....	272
Çizelge 7.60. Aydınlatma türü, aydınlatılma süresi ve ortalama aydınlık düzeyi değerleri .....	273
Çizelge 7.61. Aydınlik düzeyi ölçüm sonuçlarının, önerilen değerlerle karşılaştırılması .....	274
Çizelge 7.62. Sergileme ünitesi 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	288
Çizelge 7.63. Sergileme ünitesi 2, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	288
Çizelge 7.64. Sergi ünitesi 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer.....	288
Çizelge 7.65. Sergileme ünitesi 4, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	289
Çizelge 7.66. Sergileme ünitesi 5, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	289
Çizelge 7.67. Sergileme ünitesi 6, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	290

Çizelge 7.68. Sergileme ünitesi 7, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	290
Çizelge 7.69. Sergileme ünitesi 8, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	290
Çizelge 7.70. Sergileme ünitesi 9, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	291
Çizelge 7.71. Sergileme ünitesi 10, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	291
Çizelge 7.72. Sergileme ünitesi 11, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	291
Çizelge 7.73. Sergileme ünitesi 12, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	292
Çizelge 7.74. Sergileme ünitesi 13, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	292
Çizelge 7.75. Sergileme ünitesi 14, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	293
Çizelge 7.76. Sergileme ünitesi 15, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	293
Çizelge 7.77. Sergileme ünitesi 16, aydınlatması ve kullanıldığı yer .....	294
Çizelge 7.78. Genel aydınlatma 1 ve kullanıldığı yer .....	295
Çizelge 7.79. Müzede kullanılan yapay ışık kaynaklarının özellikleri .....	298
Çizelge 7.80. Aydınlik düzeyi ölçümü için seçilen üniteler ve ölçüm alınan noktalar.....	300
Çizelge 7.81. Aydınlik düzeyi ölçülen ünitelerinin/objelerin konumu, aydınlatması ve sergilenen nesnelere malzeme türü .....	303
Çizelge 7.82. Seçilen ünitelerin/objelerin aydınlatma türü, aydınlatılma süresi ve ortalama aydınlik düzeyi değerleri .....	304
Çizelge 7.83. Aydınlik düzeyi ölçüm sonuçlarının, önerilen değerlerle karşılaştırılması .....	305
Çizelge 8.1. Müzelerde ölçülen aydınlik düzeylerinin, önerilen değerlerle karşılaştırılması .....	330
Çizelge 8.2. İncelenen müzelerde aydınlatma yöntemlerinin sergideki malzemelerin korunmasına etkisinin değerlendirilmesi .....	347

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 3.1. Elektromanyetik spektrum içerisinde görünür radyasyon aralığı .....	25
Şekil 3.2. 6 renkli sistemde ışığın spektrumu .....	26
Şekil 3.3. Aydınlatmanın bileşenleri.....	31
Şekil 3.4. Bir armatüre ait üç boyutlu ışık şiddet dağılımı.....	33
Şekil 3.5. Aydınlık düzeyi.....	34
Şekil 3.6. Logaritmik aydınlık düzeyi ölçeği.....	34
Şekil 3.7. Bazı ışık kaynaklarının renk sıcaklığı.....	37
Şekil 3.8. Müzelerde kullanılan gün ışığı aydınlatma tipolojileri.....	42
Şekil 3.9. Yaygın olarak kullanılan çatı ışıklığı profilleri.....	43
Şekil 3.10. Işık kaynakları.....	49
Şekil 3.11. Bir akkor telli lamba ve iç yapısı .....	50
Şekil 3.12. Tungsten halojen lambanın iç yapısı.....	52
Şekil 3.13. Desarj lambaları .....	53
Şekil 3.14. Alçak basınçlı sodyum buharlı lambanın iç yapısı .....	54
Şekil 3.15. Flüoresan lambanın iç yapısı .....	55
Şekil 3.16. Bir flüoresan lambanın ışık spektrumu .....	55
Şekil 3.17. Yüksek basınçlı sodyum buharlı lambanın iç yapısı.....	59
Şekil 3.18. Yüksek basınçlı cıva buharlı lamba örnekleri ve lambanın iç yapısı.....	61
Şekil 3.19. Fiber optik aydınlatma sisteminin bölümleri .....	63
Şekil 3.20. LED ışık kaynağının (LED çip) yapısı .....	65
Şekil 4.1. Tekstillere etkiyen ışık dalga boyu ve hasar .....	90
Şekil 5.1. Işık rafı ile ışığın mekana alınması .....	122
Şekil 5.2. Aynasal sistemlerin çalışma prensibi.....	123
Şekil 5.3. Çağdaş Sanatlar Müzesi (BCAM)'nin aydınlatma detayını gösteren kesit .....	125

Şekil 5.4. Sergileme ünitesinin aydınlatması ve müze izleyicinin gözlerine ulaşan ışık .....	139
Şekil 5.5. Bir sergileme ünitesinde kısmi ışık aralığı ve armatür montaj konumu ..	140
Şekil 5.6. Bir sergileme ünitesinde tam ışık aralığı ve armatür montaj konumu .....	141
Şekil 7.1. Etnografya Müzesi planı .....	160
Şekil 7.2. Müze bodrum kat planı .....	190
Şekil 7.3. Müze zemin kat planı.....	190
Şekil 7.4. Müze birinci kat planı .....	193
Şekil 7.5. Çatı planı.....	197
Şekil 7.6. Genel ve eser aydınlatma 1’de kullanılan Arlight-MERİÇ serisi.....	202
Şekil 7.7. Bodrum kat planı.....	214
Şekil 7.8. Zemin kat Planı .....	215
Şekil 7.9. Birinci kat planı .....	216
Şekil 7.10. Müze kat planları .....	231
Şekil 7.11. PTT Pul Müzesi zemin kat planı.....	251
Şekil 7.12. PTT Pul Müzesi birinci kat planı .....	253
Şekil 7.13. PTT Pul Müzesi ikinci kat planı .....	256
Şekil 7.14. PTT Pul Müzesi üçüncü kat planı.....	258
Şekil 7.15. PTT Pul Müzesi bodrum kat planı.....	259
Şekil 7.16. Müze zemin kat planı.....	277
Şekil 7.17. Müze 1. bodrum kat planı .....	279
Şekil 7.18. Müze 2. bodrum kat planı .....	285



## RESİMLERİN LİSTESİ

Resim 3.1. Işık renk sıcaklığı değerlerinin nesne görünümüne etkisi.....	37
Resim 3.2. Farklı renksel geriverim değerleri altında aynı nesnenin görünümleri	39
Resim 3.3. Paris’te bulunan Rodin Müzesi’nde doğal aydınlatma .....	41
Resim 3.4. Pencere konumlarına göre ışığın mekân içerisinde dağılımı .....	42
Resim 3.5. Pencerelerden gelen ışığın neden olduğu yansımalar .....	43
Resim 3.6. Londra’daki Dullwich Resim Galerisi’nin aydınlatması .....	44
Resim 3.7. Gün Işığı Müzesi.....	45
Resim 3.8. Louvre müzesi “Salle des Etats” bölümünde bütünleşik aydınlatma .....	46
Resim 3.9. Farklı ışık kaynaklarının ve açılarının nesnelere görünümüne etkisi .....	48
Resim 3.10. Tungsten halojen lamba örnekleri.....	52
Resim 3.11. T8 flüoresan tüp .....	56
Resim 3.12. Flüoresan lambalarla aydınlatılmış bir sergi odası .....	57
Resim 3.13. Victoria ve Albert Müzesi, flüoresan lambalarla aydınlatılan vitray panelleri (URL-11).....	58
Resim 3.14. Kompakt flüoresan lambalar.....	58
Resim 3.15. Yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar.....	60
Resim 3.16. Tek uçlu ve çift uçlu metal halide lambalar.....	62
Resim 3.17. Anıtkabir Atatürk ve Kurtuluş Savaşı Müzesi’nde fiber optik aydınlatma sistemleri .....	64
Resim 3.18. İskoçya Ulusal Müzesi’ndeki fiber optik aydınlatma uygulaması.....	64
Resim 3.19. Bazı LED türleri.....	66
Resim 3.20. Ashmolean Müzesi’nde LED aydınlatma uygulaması .....	68
Resim 3.21. Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi’nde LED aydınlatma uygulaması .....	68
Resim 3.22. Zeugma Mozaik Müzesi’nde LED aydınlatma uygulaması .....	69
Resim 4.1. Ahşap üzerinde ışık hasarı; öncesi (solda), UV ışınlarına maruz kaldıktan sonra (sağda) .....	86

Resim 4.2. Fotokimyasal reaksiyon sonucunda kâğıdın sararması.....	88
Resim 4.3. Tekstilde solma; ışığa maruz kalan kısım (sol), katlanarak korunan kısım (sağ).....	91
Resim 4.4. Deri kitap kapağının ışık kaynaklı solması.....	92
Resim 4.5. Deri ürünü üzerinde ışık kaynaklı solma .....	93
Resim 4.6. Fildişi nesne üzerinde ışığın etkileri; sol (10 yıl boyunca ışığa maruz kalan), sağ (korunan).....	94
Resim 4.7. Amazon kuş tüyü başlıklarının, ışık hasarına karşı karanlıkta saklanmaktadır .....	95
Resim 4.8. Tüyler üzerinde UV radyasyonunun etkisi .....	95
Resim 4.9. Plastik malzeme üzerinde UV etkisiyle sararma .....	96
Resim 4.10. Renki fotoğraf baskısında ışık kaynaklı solma .....	97
Resim 4.11. Gümüş nesne üzerinde kararma .....	98
Resim 4.12. Arkeolojik camlarda görülen gökkuşayı bozulması .....	100
Resim 4.13. Kitap sırtında ışık kaynaklı solma.....	101
Resim 4.14. Suluboya resimde renk değişimi .....	102
Resim 4.15. Vernikte ışık kaynaklı renk değişimi .....	103
Resim 5.1. Piyasadaki çeşitli UV filtreleri; A) sert UV filtreleri, B) esnek UV filtreleri ve rulolar .....	115
Resim 5.2. Müzelerde kullanılan iki farklı UV koruma sağlayan camlama malzemesi .....	118
Resim 5.3. Flüoresan lambalar için UV kılıfları .....	118
Resim 5.4. Tate Britain Müzesi otomatik ışık kontrol jaluzileri (sol) ve sistemin görünümü (sağ) .....	121
Resim 5.5. Müzelerde fener tipi çatı ışıklık sisteminin kullanılması.....	124
Resim 5.6. Müzelerde testere dişli çatı ışıklık sisteminin kullanılması .....	124
Resim 5.7. Whitney Amerikan Sanatı Müzesi .....	127
Resim 5.8. Doğal aydınlatmanın engellenmesine yönelik mimari çözüm.....	128
Resim 5.9. İstanbul Modern Sanatlar Müzesi'nde doğal ışığa yönelik çözüm.....	128

Resim 5.10. Gün ışığı simülasyonları .....	129
Resim 5.11. Doğal ve yapay aydınlatmanın birlikte kullanımı, Emil-Schumacher Müzesi.....	130
Resim 5.12. Metropolitan Sanat Müzesi'nde aydınlatma sistemi ve iç görünüm....	131
Resim 5.13. Paris Louvre Müzesi, Mona Lisa tablosu .....	146
Resim 6.1. Lüksmetre veya ışıkölçer .....	149
Resim 6.2. UV metre.....	151
Resim 6.3. Aydınlık düzeyi, kızılötesi ve morötesi ışınım ölçen cihaz .....	152
Resim 6.4. Işık haslığı testi .....	153
Resim 6.5. Aydınlık, UV, sıcaklık ve nem ölçen datalogger.....	156
Resim 7.1. Ankara Etnografya Müzesi .....	160
Resim 7.2. Müzenin iç avlusu .....	161
Resim 7.3. Giysiler Salonu genel görünümü ve sergileme bölümleri.....	162
Resim 7.4. Kına Yakma Töreni ve Anadolu'da Damat Tıraşı temalı üniteler.....	163
Resim 7.5. El işlemleri Salonu panoramik görünümü .....	163
Resim 7.6. Dokuma Eserler Salonu .....	164
Resim 7.7. Madeni Eserler Salonu.....	164
Resim 7.8. Bakırcı Ali Usta temalı ünite .....	165
Resim 7.9. Kaşık Sanatı ve Kahve Kültürü temalı üniteler .....	165
Resim 7.10. Anadolu'da Sünnet Düğün Töreni temalı ünite .....	166
Resim 7.11. Çini ve Cam Eserler Salonu panoramik görünümü .....	166
Resim 7.12. Besim Atalay Salonu .....	167
Resim 7.13. Yazma Eserler Salonu.....	167
Resim 7.14. Ahşap Eserler Salonu 1 ve Ahşap Eserler Salonu 2 .....	168
Resim 7.15. Geçici sergiden görünüm .....	168
Resim 7.16. Ankara Türk Ocakları Merkezi ve Etnoğrafya Müzesi.....	186
Resim 7.17. Ankara Devlet Resim ve Heykel Müzesi.....	187

Resim 7.18. Arif Hikmet Koyunoğlu Sergi Salonu .....	191
Resim 7.19. Refik Epikman Sergi Salonu.....	191
Resim 7.20. Sedat Simavi ve Fahri Korutürk sergi salonlarının girişi.....	192
Resim 7.21. Eşref Üren Salonu .....	193
Resim 7.22. Osman Hamdi Sergi Salonu panoramik görünümü .....	193
Resim 7.23. Fikret Mualla Saygı Sergi Salonu .....	194
Resim 7.24. A)İbrahim Çallı Koridoru; B) İbrahim Çallı Sergi Salonu; C) İbrahim Çallı Ara Koridoru .....	194
Resim 7.25. Cevat Dereli- Cemal Tollu Sergi Salonu .....	194
Resim 7.26. Malik Aksel Sergi Salonu .....	195
Resim 7.27. Nuri İyem Sergi Salonu .....	195
Resim 7.28. A)Arif Kaptan Koridoru; B) Arif Kaptan Sergi Salonu; C) Arif Kaptan Ara Koridoru .....	195
Resim 7.29. Şark Odası.....	196
Resim 7.30. Türk Süsleme Sanatları Salonu.....	196
Resim 7.31. Birinci kat ana koridor görünümü.....	196
Resim 7.32. Sergi mekânlarındaki alçıpan duvarlar ve arka bölümü .....	198
Resim 7.33. Açıklıklardan günışığının içeriye alınmasının engellenmesi: A) Osman Hamdi Sergileme Salonu; B) Fikret Mualla Saygı Sergileme Salonu; C) İbrahim Çallı Sergi Salonu; D) Cevat Dereli-Cevat Tollu Salonu; E) Arif Kaptan Salonu; Türk Süsleme Sanatları Salonu.....	198
Resim 7.34. İbrahim Çallı Koridor ve Arif Kaptan Koridor bölümlerinde doğal ışığın iç mekâna alınması.....	199
Resim 7.35. Şark Odası aydınlatması .....	199
Resim 7.36. Müzenin bugüne kadarki tüm aydınlatma sistemine ait kontrol paneli (sol) ve DALI sistemine ait senaryo paneli (sağ) .....	203
Resim 7.37. Ankara Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesi .....	213
Resim 7.38. Bodrum kat sergileme bölümleri: A)Model Makine Atölyesi; B) Eczacılık; C)Tıp; D)Tarım .....	214
Resim 7.39. Zemin kat sergileme bölümleri: A) Makineler; B) Vehbi Koç Dükkânı; C) Karayolu Ulaşımı; D) Esnaf Sokağı.....	215

Resim 7.40. Müze orta avlusunda yer alan Çengelhan Brasserie isimli restoran ....	216
Resim 7.41. Birinci kat sergileme bölümleri: A) Raylı Ulaşım; B) Oyuncaklar; C) İletişim; D) Bilimsel Aletler; E) Denizcilik; F) Günlük Yaşam; G) Ankara ve Atatürk; H) Rahmi M. Koç Galerisi; I) Havacılık.....	217
Resim 7.42. Müze eğitim atölyesi.....	217
Resim 7.43. Orta avlunun çatısından, müze mekânına alınan doğal ışık.....	218
Resim 7.44. Pencereleden, sergi mekânlarına alınan doğal ışık.....	218
Resim 7.45. Ankara Rahmi M. Koç Müzesi .....	230
Resim 7.46. Safranhan zemin kat sergileme bölümleri: A) Model Makine Atölyesi; B) Makineler; C) Matbaa; D) Karayolu Ulaşımı; E) Geçici Sergi Salonu .....	232
Resim 7.47. Çengelhan avlusunda yer alan Bebek Evleri koleksiyonu.....	232
Resim 7.48. Safranhan birinci kat sergileme bölümleri: A) İletişim; B) Bilimsel Aletler; C) Havacılık; D) Eski Ankara Yazıhanesi; E) Günlük Yaşam .....	233
Resim 7.49. Çengelhan birinci katında yer alan müze bölümleri: A) Rahmi M. Koç Galerisi; B) Mustafa V. Koç Galerisi; C) Denizcilik; D) Amerikan Koleksiyonu ..	234
Resim 7.50. Orta avlunun çatısından, müze mekânına alınan doğal ışık.....	235
Resim 7.51. Pencereleden, sergi mekânlarına alınan doğal ışık.....	235
Resim 7.52. Safranhan geçiş bölümünde doğal aydınlatma .....	236
Resim 7.53. Safranhan geçiş bölümü .....	236
Resim 7.54. PTT Pul Müzesi .....	250
Resim 7.55. Zemin kat sergileme bölümleri: A) Posta Tarihi; B) Posta Nazırları ve Genel Müdürler Odası; C) İstiklal Harbinde PTT; D) Tarihten Mektuplar .....	251
Resim 7.56. Zemin kat sergileme bölümleri: A) Kostüm Sergisi; B) Posta ve Haberleşme Tarihi Obje Sergi Alanı.....	252
Resim 7.57. Zemin kat sergileme bölümleri: A) Pullarla Yüzyıl; B) Bir Pulun Hikâyesi ;C) Filateli Sözlüğü, Filateli Nedir? .....	252
Resim 7.58. A)Müze Dükkân; B) Müze Kafeterya; C) Kişisel Pul.....	253
Resim 7.59. Birinci kat kat arşivi bölümü .....	254
Resim 7.60. Birinci kat sergileme bölümleri: A) Osmanlı Dönemi Pul Koleksiyonu; B) Nostaljik Pul Salonu.....	255

Resim 7.61. Birinci kat sergileme bölümleri: A) Koridor Kısmı; B) Cumhuriyet Dönemi Pul Koleksiyonu .....	255
Resim 7.62. İkinci kat sergileme bölümleri: A) Kat Arşivi; B) Doğa ve Spor Temalı Pullar; C) Filatelik Ürün Sergi Salonu .....	256
Resim 7.63. İkinci kat sergileme bölümleri: A) Koridor Kısmı; B) Tarih Temalı Pullar; C)Turizm Temalı Pullar; D) Taşıt Temalı Pullar; E)Kültür Varlıkları Temalı Pullar .....	257
Resim 7.64. Atatürk temalı pullar .....	257
Resim 7.65. Üçüncü kat sergileme bölümleri: Dünya Pulları koleksiyonu .....	258
Resim 7.66. Bodrum katta yer alan çocuk kulübü .....	259
Resim 7.67. Müzede perde kullanımı: A) Kat arşivi Sonrası Pul Koleksiyonları, B) Sergi Odaları, C) Kat Geçiş Koridorları .....	260
Resim 7.68. Zemin katta gün ışığının mekân içerisine alınmasının film ile engellenmesi.....	260
Resim 7.69. Genel aydınlatmanın etkili olduğu diğer sergileme üniteleri: A) Zemin Katta Yer Alan Üniteler, B) Birinci Katta Yer Alan Üniteler C)İkinci Katta Yer Alan Üniteler, D) Üçüncü Katta Yer Alan Üniteler .....	264
Resim 7.70. Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi.....	275
Resim 7.71. 3 Ankara evinin müze olarak tasarlanmadan önceki görünümü .....	275
Resim 7.72. Zemin kat sergileme alanı genel görünüm.....	277
Resim 7.73. Zemin kat batı duvarında yer alan sergileme ünitelerinin genel görünümü .....	278
Resim 7.74. Zemin katta yer alan geçiş alanı (2015).....	278
Resim 7.75. Zemin kat doğu duvarında yer alan sergileme ünitelerinin genel görünümü .....	279
Resim 7.76. Birinci bodrum kat sergileme alanı genel görünüm.....	280
Resim 7.77. 1. Bodrum kat doğu duvarı genel görünümü .....	280
Resim 7.78. 1. bodrum kat kuzey duvarı genel görünümü .....	281
Resim 7.79. 1. Bodrum kat batı duvarı ahşap sergileme üniteleri .....	281
Resim 7.80. 1. bodrum kat batı duvarında yer alan sergileme .....	282
Resim 7.81. 1. bodrum kat sergileme alanının güney kısmında yer alan sergileme üniteleri .....	282

Resim 7.82. Roma camlarının sergilendiği üniteler.....	283
Resim 7.83. A) Mezar hediyeleri ve ölü takılarının bulunduğu sergileme üniteleri; B) Çekmeceli sergi ünitesi .....	283
Resim 7.84. Eski Yunanda Ziyafet başlığı altındaki eserlerin sergilendiği ünite ....	284
Resim 7.85. Sikkelerin sergilendiği teşhir ünitesi.....	284
Resim 7.86. A) Camın kısa tarihi teması altında toplanan eserlerin yer aldığı ünite; B) heykel büstlerinin sergilendiği ünite .....	285
Resim 7.87. 2.bodrum kat geçici sergileme alanı .....	286
Resim 7.88. Müzede doğal aydınlatma .....	287
Resim 8.1. Ankara Etnografya Müzesi dışarıda sergilenen mezar taşları.....	312
Resim 8.2. Ankara Rahmi M. Koç Müzesi dışarıda sergilenen nesnelere.....	313
Resim 8.3. Sergileme ünitesine erişimin sağlandığı kısımlar .....	314
Resim 8.4. Ünite içerisindeki ışık lekeleri .....	314
Resim 8.5. Ziyaretçinin görüş alanı içerisindeki ışık kaynakları .....	315
Resim 8.6. Ünite iç aydınlatmasında aksaklıklar .....	315
Resim 8.7. Ünite içerisinde gölge oluşumları ve yoğun sergileme düzeni .....	317
Resim 8.8. Ünitelerde yer alan alarm sistemi .....	318
Resim 8.9. Pencere önünde sergilenen nesnelere .....	324
Resim 8.10. Geçiş bölümünün aydınlatılması .....	324
Resim 8.11. Çengelhan kısmının çatısında yer alan güneş kırıcı paneller.....	325
Resim 8.12. Cam yüzeyler üzerindeki film kaplamasının içeriden ve dışarıdan görünümü .....	325
Resim 8.13. Müzede yapay ışık kaynaklarında görülen aksaklıklar .....	327
Resim 8.14. Üniteler içerisinde kullanılan farklı LED lambaların neden olduğu farklı renk izlenimleri .....	327
Resim 8.15. Farklı özellikteki lambaların aynı ünite içerisinde kullanılması.....	328
Resim 8.16. Ünite camlarında yansımalar .....	338
Resim 8.17. Eski uygulamalara ait çeşit uygulamalardan kalan aksamlar .....	339



Resim 8.18. Müzede görsel bütünlüğü bozan çeşitli öğeler.....	339
Resim 8.19. Doğal aydınlatmadan kaynaklı görsel problemler .....	340
Resim 8.20. Doğal aydınlatmanın alt kotlardan alınmasının neden olduğu görsel problemler .....	341
Resim 8.21. Sergideki obje sayısının fazla olmasından kaynaklanan problemler ...	341
Resim 8.22. Ünitelerde kullanılan şerit LED'lerin parlama kaynağı olması .....	342
Resim 8.23. Ünite camlarındaki yansımalar .....	343
Resim 8.24. Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nde sıcaklık ve bağıl nemin takibi.	344
Resim 8.25. Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde sıcaklık ve bağıl nemin takibi.....	345



## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

### Simgeler

### Açıklamalar

<b>E</b>	Aydınlık Düzeyi (lux)
<b>e</b>	Işık Etkinlik Faktörü
<b>K</b>	Kelvin
<b>L</b>	Parıltı
<b>lm</b>	Lümen
<b>Lux</b>	Lüks
<b>nm</b>	Nanometre
<b>Ra</b>	Renksel Geriverim İndeksi
<b>I</b>	Işık Şiddeti
<b>Φ</b>	Işık Akısı

### Kısaltmalar

### Açıklamalar

<b>AIC</b>	American Institute for Conservation
<b>Bkz.</b>	Bakınız
<b>CCI</b>	Canadian Conservation Institute
<b>CCT</b>	Correlated Color Temperature
<b>CIE</b>	International Commission on Illumination
<b>CRI</b>	The Color Rendering Index
<b>Ed.</b>	Editör
<b>GCI</b>	Getty Conservation Institute
<b>HCC</b>	Heritage Collections Council
<b>ICCROM</b>	International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property
<b>ICOM</b>	International Council of Museums

**Kısaltmalar****Açıklamalar****IESNA**

The Illuminating Engineering Society of North America

**IIC**

International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works

**IR**

Infrared

**LED**

Light Emitting Diode

**NPS**

National Park Service

**UNESCO**

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

**UV**

Ultraviolet

**vb.**

Ve benzeri

**vd.**

Ve diğçerleri



## 1. GİRİŞ

Bir nesnenin doğası gereği yaratıldığı andan itibaren bozulmaya başlaması, bu süreci kültür varlıkları için de kaçınılmaz kılmaktadır. Bozulma, nesnenin kendisinden, kullanım biçimlerinden veya içerisinde bulunduğu çevreden kaynaklanan çeşitli nedenlerle fiziksel veya kimyasal bütünlüğünde meydana gelen herhangi bir değişiklik olarak ifade edilebilir. Müzelerde bozulmaya yol açan başlıca çevresel etkenler; fiziksel kuvvetler, bağıl nem, sıcaklık, ışık, kirletici maddeler, insan faktörü (yangın, hırsızlık, vandalizm, kötü bakım, uygunsuz kullanım, ihmal), biyolojik etkenler (böcekler, mikroorganizmalar, zararlılar) ve doğal afetlerdir (sel, fırtınalar, depremler, volkanik patlamalar, çığ). Koleksiyonlardaki nesnelere oluşturan malzemeler çok çeşitlidir ve her bir malzemenin çevresel faktörlerle etkileşimi bir malzemenin diğerine farklılık göstermektedir. Müze koleksiyonlarında meydana gelen bozulmayı önlemek veya yavaşlatmak, malzeme davranışlarının bilinmesini ve etkileşim içerisinde oldukları çevrenin kontrolünü gerekli kılmaktadır. Bu da nesnenin fiziksel formuyla belirli bir etkileşime girmeden onu korumak için alınan kararları ve eylemleri destekleyen önleyici koruma ile sağlanabilir. Başka bir deyişle, eserlerin malzeme özelliklerine uygun ortamlarda saklanması ve sergilenmesi bozulmayı azaltıp geciktirir.

Bozulma reaksiyonlarının başlaması için enerjiye ihtiyaç duyulur ve ışık müze binalarındaki en büyük enerji kaynaklarından birisidir. Işığa maruz kalmanın sonucunda koleksiyonlara verilen hasar, birikimli ve geri döndürülemez niteliktedir. Müzelerin topluma karşı yerine getirmesi gereken sorumlulukları göz önüne alındığında, bunların en genel anlamda; toplama, koruma, araştırma, belgeleme, sergileme ve eğitim olduğu görülür. Müzelerin en temel iki önceliği ise koruma ve sergileme üzerine yoğunlaşmaktadır.

Müzelerde aydınlatma kavramı hem koleksiyonları sergileme hem de koruma sorumluluğunun olabildiğince başarılı bir şekilde yerine getirilmesinde önemli bir role sahiptir ve müzelerin hedeflerine ulaşabilmesi için dikkatle incelenmesi gereken konulardan biridir. Müzelerde aydınlatma ile hem nesnelere korunmasının hem de sergileme ile onların biçimsel, renksel ve estetik özelliklerinin izleyiciye tam olarak

aktarılmasının sağlanması bir ikilemi doğurmaktadır. "Koruma karşısında sergileme" olarak belirtilen bu ikilem, sergileme ve koruma gereksinimlerinin dengelenmesi ve müze deneyimine değer katması için bir çeşit uzlaşmayı gerektirmektedir. Bu bakımdan, nesnelerin sergilenmesindeki pratik yöntemler göz önüne alınmadan önce, sergileme nedenlerinin analiz edilmesi ve baskın etkenlerin tanımlanması gerekmektedir.

İlk müze örneklerine bakıldığında, müzelerde aydınlatılmanın temelini doğal aydınlatmaya dayandığı ve bu müzelerde doğal ışığı mümkün olduğunca çok mekân içerisine almayı amaçlayan çok fazla mimari açıklıktan yararlandığı görülmektedir. Korumadan ziyade koleksiyonların sergilenmesini ön planda tutan bu aydınlatma yaklaşımları, doğal ışığın koleksiyon malzemeleri üzerindeki yıpratıcı etkisinin bilimsel araştırmalarla ortaya konulmasına kadar etkisini sürdürmüştür. Sonraki dönemlerde (özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra) teknolojik ilerleme, altyapı gelişimi ve ışığın koleksiyon malzemeleri üzerindeki yıpratıcı etkilerinin farkına varılması, müzelerin benimsediği aydınlatma anlayışlarını yeniden şekillendirmiştir. Nitekim müzedeki koleksiyonların insanlığın ortak malı olarak düşünülmesi; onların sonsuza kadar herhangi bir değişikliğe uğramadan korunması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Öyle ki bir nesnenin yapısında meydana gelen fiziksel veya kimyasal herhangi bir değişim olarak belirtilen bozulmanın geri dönüşü yoktur, yani bozulma meydana geldiğinde nesnenin tekrar eski haline dönmesi imkânsızdır. Bu da koleksiyonların korunmasının sergilenmesinden daha önemli olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Ülkemizde bilimsel araştırmalara dayalı, müze koleksiyonlarını koruma ve sergileme çalışmalarının tarihinin çok eskilere gittiği söylenemez. Buna karşılık, yurt dışında, özellikle Amerika ve Avrupa ülkelerinde, bu konuya ilişkin, XIX. yüzyıldan başlayarak önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bu gelişmelerin kaydedilmesinde CIE (Uluslararası Aydınlatma Komisyonu), IESNA (Kuzey Amerika Aydınlatma Mühendisliği Topluluğu), ICOM (Milletlerarası Müzeler Konseyi), ICCROM (Uluslararası Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Araştırma Merkezi) gibi kuruluşların koruma alanına yaptıkları katkıların yanı sıra, Kanada Koruma Enstitüsü (CCI), Amerika Konservasyon Enstitüsü (AIC) ve Getty Konservasyon Enstitüsü

başta olmak üzere çeşitli konservasyon enstitülerinin koleksiyonların korunmasına yönelik bilimsel temelli araştırma ve uygulama çalışmaları önemli rol oynamıştır. Bu kurumların elde ettiği verilerle, müzelerde koleksiyonların aydınlatılması konusunda bazı standart değerler oluşturulmaya çalışılmıştır. Ancak koruma alanında her durumu kapsayacak geçerli kesin şartların veya önerilerin oluşturulmasının zorluğu nedeniyle, bu çalışmaların sonuçları standart yerine kılavuzlar (guidelines) ve tavsiyeler (recomendations) şeklinde isimlendirilmiştir. Yurtdışındaki birçok müze, uluslararası bir geçerlilik kazanan bu kılavuz ve tavsiyeleri kendi aydınlatma uygulamalarına entegre etmiştir.

Sahip olduğu kültür varlıklarının yoğunluğuyla dünyanın önemli ülkelerinden biri olan ve bünyesinde birçok müze bulduran Türkiye’de, bilimsel araştırmalara dayalı önleyici koruma yöntemi olarak ışığın kontrolüne ilişkin çalışmaların geçmişinin oldukça yeni olması, uzman sayısının azlığı, araştırma ve yayınların yetersizliği konunun önemini arttırmaktadır.

Yukarıda genel hatlarıyla özetlenmeye çalışılan ve önemle ele alınması gereken müzelerde aydınlatma konusu üzerine ülkemizde bazı çalışmalar yapılmıştır. Fakat bu çalışmalar, koleksiyonların korunması bağlamında aydınlatma yöntemlerine ilişkin sorunları bütün açıklığı ile ortaya koymamakla birlikte, alınması gereken önlemlere de bütünüyle değinmemektedir. Müzelerde koleksiyonların aydınlatılması üzerine yayımlanan yüzeysel içerikli ya da belirli bir alana yönelik (sergileme, aydınlatma türü vb. gibi) yayınların toplamı, problemlerin giderilmesine yönelik değil; konu hakkında genel bilgiler edinilmesine yarayacak niteliktedir. Kapsamlı bir araştırmanın olmaması ve bu araştırmaların üzerinde durduğu konunun müzelerde sergilenen koleksiyonların ışığın zararlı etkilerinden korunmasından ziyade, sergileme üzerine yoğunlaşan çalışmalar olması koruma alanı için tam bir verim sağlayamamıştır.

Bu nedenle tez konusu belirlenirken, seçilen müzelerde aydınlatma kaynaklı koruma sorunlarının giderilmesine yönelik önleyici koruma yöntemlerinin uygulanabilmesi için gereken araştırma, tespit, ölçümlerin yapılması ve önerilerin getirilmesi amaçlanmıştır.



Tezin ana konusu müzelerde kültürel mirasın korunması ve korumanın sürekliliğinin sağlanması açısından önleyici koruma yöntemi olarak ışığın denetimidir. Çalışmada, Ankara'da bulunan bir grup müze örneğinden yola çıkarak, müzelerde sergilenen malzemelerin ışık kaynaklı hasardan korunması ve sergileme konusunda müzelerdeki mevcut aydınlatma durumunun irdelenmesi, müzelerin aydınlatma yöntemlerine koruma bilincini ne ölçüde dahil ettiğinin ve bu bilincin uluslararası geçerlilik kazanmış bilimsel temelli tavsiyelere ne derecede uyduğunun tespit edilmesi ve eksikliklere ilişkin önerilerin getirilmesi amaçlanmıştır.

Yapılan bu araştırma ile ülkemiz müzelerinde eksikliği hissedilen sergilenen koleksiyon malzemelerin korunmasına yönelik aydınlatma çalışmalarına katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Yukarıda bahsedilen hedeflerin yerine getirilebilmesi için aşağıdaki sorulara yanıtlar aranmıştır:

- Müzelerin mimarisi, bünyelerinde barındırdıkları koleksiyonların ışık kaynaklı hasarlardan korunmasına ne şekilde etki etmektedir?
- Koleksiyonların malzeme türü nedir? Ve sergilerde koleksiyon malzemeleri ışık hassasiyetlerine göre gruplandırılmış mıdır?
- Müzelerde benimsenen sergileme yöntemleri (kapalı/açık ve içeride/dışarıda sergileme) ve sergileme ünitelerinin tasarımları koleksiyonların korunmalarına nasıl etki etmektedir?
- Müzelerdeki mevcut aydınlatma sistemleri (genel ve ünite içerisindeki) ve onları oluşturan yapay ışık kaynaklarının özellikleri nelerdir?
- Aydınlatmada nicelik ile ilgili yerine getirilmesi gerekenler (korunma ve görünme) sağlanmış mıdır?
- Aydınlatmada nitelik ile ilgili yerine getirilmesi gerekenler (nesnenin görsel olarak tüm özelliklerinin doğru aktarılması) sağlanmış mıdır?
- Müzelerde izleme ve periyodik kontrollere ilişkin çalışmalar nelerdir?
- Müzeler önleyici koruma yöntemi olarak ışığın kontrolüne ilişkin yeterli personel ve donanıma sahip midir?

- Muzeler yönetmeliklerinde aydınlatma koşullarını düzenleyen herhangi bir standarda ve/veya tavsiyeye yer vermiş midir?
- Ele alınan muzelerin sergideki koleksiyonlarının ışık kaynaklı hasardan korunması için ne yapılması gerekir ve nasıl yapılabilir?

#### Araştırmanın tanımı ve kapsamı

Seçilmiş Ankara muzelerinde aydınlatma yöntemlerinin sergideki malzemelerin korunmasına etkisi olarak belirlenen tez konusuna ilişkin gerçekleştirilen literatür araştırmasında; konuyla ilgili bazı çalışmaların muzelerde aydınlatma ve sergideki koleksiyonların ışık kaynaklı hasardan korunmasına ilişkin genel bilgiler sunduğu, bazılarının ise ele aldıkları tek veya iki müze rneği üzerinden koruma konusunu incelediği görülmektedir.

Ancak malzeme türü gibi nesnelerin ışığa karşı gösterdiği hassasiyetlerin bağlı olduğu değişkenler göz önünde bulundurulduğunda; bu çalışmaların sunduğu verilerin, kısıtlı müze ve malzeme grubuna hitap etmesi bakımından kapsamlı olmadığı anlaşılmaktadır. Bilindiği gibi, muzelerde sergilenen koleksiyon malzemeleri, çevresel etkenlerle etkileşimlerine göre organik, inorganik ve kompozit nesnelere olarak gruplandırılmalarının yanı sıra yapıldıkları malzemelerin ışığa hassasiyetlerine göre de duyarsız, düşük duyarlı, orta duyarlı ve yüksek duyarlı olarak tanımlanmaktadır. Bu bakımdan, yapılan çalışmalarda seçilen müze örneğinin sayıca az olması ve sergilenen koleksiyon malzemelerinin çeşitlilik sunmaması bu çalışmaların sonuçlarını da kısıtlı kılmaktadır.

Tez konusunun belirlenmesinde tüm bu ayrıntılar da dikkate alınarak, önemli müze merkezlerinden biri olan Ankara, bünyesinde barındırdığı özel ve devlet muzelerinin yanı sıra sergilenen koleksiyonların malzeme çeşitliliği bakımından farklı türde (resim ve heykel, etnografya, sanayi, arkeoloji, pul vb. gibi) müze örneklere içermesinden dolayı araştırma alanı olarak seçilmiştir.

Başlangıçta “Ankara Muzelerinde Aydınlatma Kriterlerin Sergideki Malzemelerin Korunmasına Etkisi” olarak belirlenmek istenen çalışmada, n araştırmalar sonucunda elde edilen verilere göre, il sınırları içerisindeki muzelerinin sayısal çokluğu ve elde

edilmesi amaçlanan verileri sunacak müzelerin türü, sergilenen koleksiyonların malzeme çeşitliliği ve aydınlatma yöntemleri göz önünde bulundurularak araştırmanın kapsamı yeniden değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda hem incelemeyi kolaylaştırmak hem de süre bakımından verilerin elde edilmesinde yaşanacak aksaklıkları önlemek amacıyla müze örneklerinin sayısında sınırlamaya gidilmiştir. Seçilen örnek sayısı 5 ile sınırlandırılmış olmakla birlikte, inceleme geniş ve kapsamlı tutulmuştur.

Müzelerde koleksiyonların sergilenmesinde mevcut aydınlatma yaklaşımlarını incelemek ve bu yaklaşımların koleksiyon malzemelerinin ışık duyarlılıklarına göre önerilen aydınlık düzeyi değerlerine uygunluğunu değerlendirmek, çağdaş koruma ve sergileme kriterlerine uygun öneriler getirmek için Ankara Etnografya Müzesi, Ankara Resim ve Heykel Müzesi, Ankara Rahmi M. Koç Müzesi, PTT Pul Müzesi ve Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi araştırma kapsamına alınmıştır.

Yukarıda adı geçen müzeler, çeşitli özellikleriyle Türkiye'de bulunan farklı müze türlerini temsil eden ve verileri çeşitlendirmeye yönelik sahip oldukları değişkenlerle varılmak istenen hedefleri doğru yönlendirecek kurumlar oldukları için seçilmiştir. Bu müzelerinin seçimini belirleyen başlıca etkenler şunlar olmuştur:

➤ Müze türü:

Müzeler, sergilenen koleksiyonlarına, bağlı oldukları idari bölüme, hizmet ettikleri bölgeye, hitap ettikleri kitleye ve koleksiyonları sergileme yöntemlerine göre çeşitli alanlarda gruplandırılabilirler. Ülkemizdeki en yaygın müze türleri genel anlamda; kent müzeleri, sanat müzeleri, etnografya müzeleri, arkeoloji müzeleri ve özel müzelerdir. Türkiye'deki müzeleri temsil etmesi açısından, çalışma kapsamında incelenen müzelerin seçiminde türleri dikkate alınmıştır.

➤ Müze koleksiyonlardaki malzeme çeşitliliği ve ışığa duyarlılıkları:

İnceleme kapsamında müzelerin seçimini belirleyen en belirgin etken; sahip oldukları koleksiyonların malzeme türü ve bu malzemelerin ışığa duyarlılıkları olmuştur. Bu bağlamda, farklı özellikte malzemeye sahip koleksiyonların ışığa duyarlılıklarının da birbirinden farklı olması dikkate alınarak, sergiledikleri

koleksiyon malzemesine göre koruma bağlamında aydınlatma yöntemlerinin değerlendirilmesinde çeşitlilik sunan müze örnekleri seçilmiştir. Seçilen müzeler organik, inorganik ve kompozit malzemelerin hepsine veya bir bölümüne ait örnekleri bünyelerinde bulundurmalarının yanı sıra dört farklı ışık duyarlılık kategorisindeki malzemeler üzerinde ışığın etkilerinin değerlendirebilmesine olanak sunmaktadırlar.

➤ Müze mimarisi:

Ülkemizdeki müze binaları genel olarak iki grupta sınıflandırılabilir. Bunlar; ilk tasarımında müze olarak inşa edilen binalar ve müzeye dönüştürülen tarihi binalardır. Sonradan müze işlevi kazanan tarihi yapıların çoğu inşa edildikleri dönemin mimari anlayışına göre tasarlanmıştır ve bu nedenle müzeye dönüştürüldüklerinde koruma ve sergileme koşullarının yerine getirilmesi için bazı değişim ve müdahalelere gereksinim duyarlar. Ancak müzeye dönüştürülen bu tescilli yapılar, aydınlatmaya ilişkin alınacak kararlara ve uygulamalara karşı bazı kısıtlamalar getirmektedir. Müze olarak işlevlendirilmiş yapılar ise aydınlatmaya dair düzenlemelere karşı esnek ve müdahaleleri olanaklı kılmaktadır. İnceleme kapsamında seçilen müzeler, müze mimarisinde bu çeşitliliği sağlamaktadır.

➤ Müzenin hizmete girdiği tarih:

Müzeler uzun bir döneme yayılan sürekli sergileme yöntemini benimserler. Bu dönem içerisinde sergileme tasarımı ve aydınlatma üzerine teknolojiler gelişebilir ve/veya müzenin kurulduğu dönemde koruma ve sergileme için uygun görülen aydınlatma sistemleri ve bu sistemlere ait aygıtlar sonraki dönemlerde uygunluğunu yeni teknolojik ürünlerin alana dâhil edilmesiyle yitirebilir. Bu bakımdan, müzelerin yenilikçi teknikleri ve gerekli iyileştirmeleri aydınlatma uygulamalarına nasıl yansıtıklarına ilişkin değerlendirme imkânı sunacak hizmet tarihleri farklılık gösteren müzeler inceleme kapsamına alınmıştır.

➤ Müzelerin bağlı olduğu idari birimler:

Seçilen müzeler içerisinde; Ankara Rahmi M. Koç Müzesi ve Erimtan Arkeoloji Müzesi özel, diğerleri devlet müzeleridir. Bu seçimin arkasında yatan neden; müzelerin bağlı olduğu idari birimlerin, müzelerin koleksiyonlarını koruma ve sergileme politikalarında izledikleri yönetsel ve mali otoritesini temsil ediyor olmalarıdır. Türkiye'deki müzeleri temsil etmesi açısından, çalışma kapsamında incelenen müzelerin seçiminde bağlı oldukları idari birimler dikkate alınmıştır.

Araştırmanın sınırlılıkları

Planlanan tez çalışmasında, aydınlık düzeylerinin ölçülmesine ek olarak morötesi (UV) ışınımın ölçülmesi ve renkli nesnelere ışık hasırlıklarının belirlenebilmesi için Blue Wool Standart kartlarının kullanımı da yer almaktaydı. Ancak bu araçların temini için hazırladığımız BAP (Bilimsel Araştırma Projeleri) projesi üniversitenin (Gazi Üniversitesi) bölünme sürecine denk gelmiş ve bu süreçte yeni komisyon oluşturulamadığı için ölçüm araçları alınamamış, planlanan ölçümler gerçekleştirilememiştir.

İlgili kaynaklar

Günümüzde gelişmiş ülkelerde yer alan birçok koruma kurumunda ve müzelerde sergideki nesnelere ışığın zararlı etkilerinden korunmasına yönelik çok sayıda bilimsel nitelikli araştırma ve uygulama çalışmaları yapılmakta, bu çalışmalardan elde edilen veriler yayına dönüştürülerek bilginin ulaşılabilir olması sağlanmaktadır. Müzelerde koleksiyonların ışık kaynaklı hasardan korunmasına ilişkin yurtdışında çok sayıda yayın bulunmasına rağmen, ülkemizde bilimsel araştırmalara dayalı önleyici koruma çalışmalarına odaklanan yayın sayısının son derece kısıtlı olduğu görülmüştür.

Araştırma sırasında, önleyici koruma yöntemi olarak müzelerde ışığın kontrolü üzerine yayımlanmış akademik yayınlar, uluslararası konservasyon enstitülerinin ve müzelerin yayımlanmış olduğu kitapçıklar ve hazırlanmış tezler incelenmiştir.

Tez konusu ile ilgili yapılan incelemeler genel olarak; müzelerde önleyici koruma kavramları, müzelerde aydınlatma ve ışık kavramı, sergilenen nesnelere aydınlatma kaynaklı bozulmalar, sergilenen nesnelere zararlı ışınımlardan korunması ve aydınlatmanın denetiminde ölçüm metotları ve araçları ile ilgili yayınlar olmak üzere 5 başlık altında toplanabilir.

Müzelerde önleyici koruma kavramları ve bu kavramlar içerisinde ışığın yeri, ışığın koleksiyon malzemeleri üzerinde neden olduğu bozulmalar ve korunma şartları üzerine temel bilgilerin bulunduğu Garry Thomson'ın "The Museum Environment" (1986), Marjorie Shelley'in "The Care and Handling of Art Objects: Practices in the Metropolitan Museum of Art" (1987), Simon Knell'in editörlüğünü yaptığı "Care of Collections" (1994), Gary Edson ve David Dean'ın "The Handbook for Museums" (1996), Susan Corr'ın "Caring for Collections: A Manual of Preventive Conservation" (1999), Chris Caple'nin "Conservation Skills: Judgement, Method and Decision Making" (2000), Rebeca Alcántara'nın "Standards in Preventive Conservation: Meanings and Applications" (2002), Christopher Cuttle'nin "Light for Art's Sake: Lighting for Artworks and Museum Displays" (2007), Chris Caple'nin editörlüğünü yaptığı "Preventive Conservation in Museums" (2012) ve editörlüğünü Bruno Fabbri'nin yaptığı "Science and Conservation for Museum Collection" (2012) adlı kitaplar çalışmamız boyunca sıkça yararlandığımız kaynak grubunu oluşturmaktadır.

Aydınlatma kavramının, aydınlatmaya ilişkin terimlerin, kaynağına göre aydınlatma çeşitlerinin, yapay ışık kaynaklarının özelliklerinin ve bu özelliklerin müzeler için uygunluğunun incelenmesi konusunda; Rudiger Ganslandt ve Harald Hofmann'ın "Handbook of Lighting Design" (1992), J. R. Coaton ve A. M. Marsden editörlüğünde yayımlanan "Lamps and Lighting"(1997) isimli kitaplar, Elizabeth G. Hunt'un "Study of Museum Lighting and Design" (2009) başlıklı yüksek lisans tezi, Fördergemeinschaft Gutes Licht kurumunun yayımladığı "Good Lighting for Museums, Galleries and Exhibitions" (2011) kitapçığı, Muzaffer Özkaya ve Turgut Tüfekçi'nin "Aydınlatma Tekniği" (2011) kitabı, Kanada Koruma Enstitüsü (CCI) ve Getty Koruma Enstitüsü'nün katkılarıyla hazırlanan James R. Druzik ve Stefan W. Michalski'ye ait "Guidelines for Selecting Solid-State Lighting for Museums" (2012),

Nick Baker ve Koen Steemers'in "Daylight Design of Buildings" (2013) adlı kitapları çalışmamıza önemli katkı sağlayan bilgileri içermektedir.

Müzelerde sergilenen koleksiyonların aydınlatılmasına ilişkin tavsiyelere ve aydınlatmanın denetiminde ölçüm metotları ve araçlarının neler olduğuna dair bilgi veren; Kuzey Amerika Aydınlatma Mühendisleri Topluluğu (IESNA) tarafından yayımlanan "Museum and Art Gallery Lighting: A Recommended Practice" (1996), Mark Stanley Rea'nın editörlüğünde hazırlanan "The IESNA Lighting Handbook: Reference & Application" (2000), Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE)'nin "Control of Damage to Museum Objects by Optical Radiation" (2004) ve Stefan Michalski'nin Kanada Koruma Enstitüsü için hazırladığı "Agent of Deterioration: Light, Ultraviolet and Infrared" (2018) başlıklı çalışmaları, başvurduğumuz kaynaklar olarak öne çıkmaktadır.

Çok çeşitli koleksiyon malzemeleri üzerinde meydana gelen aydınlatma kaynaklı bozulma detaylarının ve korumaya dair önerilerin incelenmesinde yaralandığımız başlıca kaynaklar; CCI (Kanada Konservasyon Enstitüsü) tarafından yayımlanan bilgilendirme kitapçıkları (1992, 1995, 1997, 2007, 2008, 2010, 2013, 2015, 2017), Avustralyalı konservatörler tarafından Miras Koleksiyonları Konseyi (Heritage Collections Council) için hazırlanan 6 ciltlik "reCollections" (1998) serisi, Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Park Hizmetleri (National Park Service) tarafından hazırlanan kitapçıklardır (1996, 2000, 2001, 2002, 2003, 2016).

İncelenen müzelerin mevcut aydınlatma yöntemlerine ve aydınlık düzeyi ölçümlerine ilişkin çizelgelerin oluşturulmasında; Yıldız Bayer'in "Sergi Salonu Aydınlatmasında Genel İlkeler ve İki Sergi Salonunun İncelenmesi" (2007) adlı yüksek lisans çalışması, Raed Alghazawi'ye ait "Challenges of the Jordanian Museums: the Role of Environment in Preventive Conservation" (2011) başlıklı doktora tezi, Şazimet Özcan'ın "Müzelerde Aydınlatma Elemanları Kriterlerinin Belirlenmesi: Tokat Müzesi Örneği" (2012) adlı uzmanlık tezi başvurduğumuz kaynaklar olarak öne çıkmaktadır.

Burada bahsedilen yayınların dışında, araştırmaya konu olan diğer alt başlıklar ve incelenen müzeler hakkında çeşitli bilgiler içeren pek çok yayına başvurulmuştur.

## Metot ve yöntem

Yukarıda adı geçen yayınların yardımıyla ortaya konulan bu çalışmamız, birtakım evrelerden oluşmaktadır. İlk evre, tez konusu ile ilgili yayınların taranması, değerlendirilmesi ve incelenmesinden oluşan kütüphane çalışmasıdır. Bu çalışma esnasında; alandaki uygulamalar, yayınlar ve çalışmalar incelenmiş, tezin hedeflerine uygun olarak kapsamlı veriler sunacak müze örnekleri tespit edilmiş ve inceleme kapsamına alınmıştır.

Araştırma örneklerinin belirlenmesinden sonra, incelenen müzelerin koleksiyonları ve müzelerdeki mevcut aydınlatma yöntemlerinin tespiti amacıyla incelemeler yapılmıştır. Bu doğrultuda sergilenen koleksiyonların malzeme özellikleri hakkında bilgi toplanmış, daha sonra müzelerin bağlı olduğu kurumlardan yapıların mimarisi hakkında veriler sunan çizim, fotoğraf, resim gibi görsellere ve aydınlatma planlarına ulaşarak, mevcut durum ve aydınlatmaya ilişkin müdahaleler değerlendirilmiştir. Nitekim ülkemizde çoğu müze gibi seçilen müze örneklerinden bazıları, ilk tasarımında müze olarak kurgulanmamış yapılar içerisinde yer aldıklarından, bu yapılara sonraki dönemlerde genellikle doğal aydınlatmanın kontrolünün sağlanması için çeşitli müdahalelerde bulunulduğu tespit edilmiştir. Ancak hemen belirtmelidir ki ulaşılabilen belgeler içerisinde çalışmamızda yararlanabileceğimiz bilgi oldukça kısıtlı olmuştur.

Ön hazırlıklar sırasında diğer bir araştırma; müzelerin mimarisinin, sergilenen koleksiyonların malzeme türünün ve ışığa duyarlılıklarının, benimsedikleri sergileme kurgusunun, tercih ettikleri mevcut aydınlatma yöntemlerinin, kullandıkları yapay ışık kaynaklarının yerinde görülüp incelenmesi sürecinden meydana gelmiştir.

Çalışmada bir sonraki safha müzelerde aydınlığın uygunluğunun (niceliğinin ve niteliğinin) değerlendirilebilmesi için gerçekleştirilecek aydınlık düzeyi ölçümleri için ünite/düzlem/objelerin belirlenmesi ve bu noktalarda ölçümlerin alınması olmuştur. Bu hazırlık evrelerinden sonra çalışma dönemimiz elde edilen bilgi, gözlem, ölçüm ve değerlendirmelerin kâğıda aktarılması sürecini kapsamaktadır.



Bu aşamada çalışmanın birinci bölümünü giriş kısmı oluşturmaktadır. Giriş kısmının hemen ardından müze ve önleyici koruma kavramlarına değinilerek; önleyici korumanın tarihsel gelişimi, başlıca önleyici koruma yöntemleri üzerinde durulmuştur.

Üçüncü bölümde, müzelerde aydınlatma ve ışık kavramına değinilerek; elektromanyetik spektrum içerisinde ışığın yeri, müze aydınlatmasının tarihsel gelişimi, aydınlatma terimleri, ışık kaynağına göre aydınlatma çeşitleri, yapay ışık kaynakları, müzelerde aydınlatmaya ilişkin sergi planlamasında yetki ve görevlerin tanımlanması konuları incelenmiştir.

Dördüncü bölümde, sergilenen nesnelere aydınlatma kaynaklı bozulmalara değinilerek; sergilenen nesnelere aydınlatma kaynaklı hasara neden olan bozulma etkenleri, müze koleksiyonunda yer alan malzemeler ve bunların ışığa duyarlılıklarına göre sınıflandırılması, koleksiyon malzemeleri üzerinde ışınımın zararlı etkileri üzerinde durulmuştur.

Beşinci bölümde, sergilenen nesnelere aydınlatma kaynaklı hasardan korunmasına değinilerek; aydınlık düzeyinin denetimi ve aydınlatma süresinin sınırlandırılması, morötesi (UV) ve kızılötesi (IR) ışınımına, doğal ve yapay aydınlatmaya, elektronik flaş kullanımına ve koleksiyonların araştırma amaçlı kullanımına dair alınacak önlemler ile sergileme ünitesi (vitrin) ve nesnelere aydınlatma kaynaklı hasardan korunması konuları ele alınmıştır.

Altıncı bölümde ise müzelerde aydınlatma kaynaklı hasarın tespitinde, engellenmesinde ve uygun kontrol önlemlerinin alınmasında başvurulacak ölçüm metotları ve araçlarına değinilerek; aydınlık düzeyi ve ışınımın (UV, IR) ölçülmesi, ışık hasarının belirlenmesi, renk ölçümleri ve veri kaydediciler üzerinde durulmuştur.

Çalışmanın yedinci bölümünü oluşturan “Ankara’da Seçilmiş Müze Örnekleri” başlığıyla ele alınan katalog kısmında, örnek teşkil eden 5 müzenin yapım tarihleri dikkate alınarak kronolojik bir sıralama oluşturulmuştur. İncelenen müzelerde, aydınlık düzeyi ölçümü için belirlenen noktalarının seçimini ve ölçüm sayısını belirleyen faktörler açıklandıktan sonra ölçüm metodu ve araçları hakkında bilgiler verilmiştir. Yedinci bölümü oluşturan her bir müze örneği; yapım tarihi, mimarı,

sergileme bölümleri, bu bölümlerin konumlanması ve koleksiyonları hakkında genel bilgilendirmeden sonra 2 bölüme ayrılarak incelenmiştir.

Mevcut aydınlatma sistemleri başlığıyla ele alınan birinci bölümde; müze sergilerinde etkili olan doğal ve/veya yapay aydınlatma sistemleri incelenmiş hem genel hem de ünite içerisinde yer alan yapay ışık kaynakları, kullanıldıkları yer ve sayılarını gösteren çizelgeler oluşturulmuştur. Müzede kullanılan yapay ışık kaynaklarının özelliklerine (ortalama ömür, enerji verimliliği etiketi, ışık akısı, renksel geriverim indeksi vb. gibi) çizelgelerde yer verilmiştir.

Aydınlık düzeyi ölçümleri başlığıyla ele alınan ikinci bölümde ise; belirlenen noktalarda aydınlık düzeyi ölçümleri yapılarak aydınlığın niceliği ve niteliği incelenmiş, ölçülen aydınlık düzeyi değerleri ve malzeme türüne göre önerilen aydınlık düzeyi değerleri karşılaştırılmıştır.

Katalogdan hemen sonra sekizinci bölüm olarak “Seçilen Müzelerde Aydınlatma Sistemlerinin Değerlendirilmesi” gelmektedir. Katalog örneklerinde ortaya çıkan tespitler; müze mimarisi, koleksiyonlardaki malzeme türü ve ışığa duyarlılıkları, sergileme (kapalı/açık sergileme, içeride/dışarıda sergileme, sergileme üniteleri, dönüşümlü sergileme), aydınlatma (aydınlatma türü, yapay ışık kaynakları, aydınlatma süresinin denetimi, aydınlığın niceliği, aydınlığın niteliği), izleme ve periyodik kontrol, yönetmelik ve standart başlıkları altında değerlendirilmiştir.

Çalışmanın dokuzuncu bölümde, Ankara’da seçilen müze örneklerine ait değerlendirmelerin sonuçları, müzelerde aydınlatmadan kaynaklanan aksaklıkların giderilmesine yönelik alınacak önlemlerin çok çeşitli olduğunu ortaya koymuştur. Türkiye’deki müzelerinin genelinde görülen, aydınlatma yönteminden kaynaklanan benzer aksaklıkların tespit edilmesinde ve konuyla ilgili yeterliliğin artırılmasında model olarak kullanılacak bu çalışma; müzelerde aydınlatma yöntemlerinin koleksiyonların korunmasına odaklı sergileme yapılmasına olanak tanıyan bilimsel temelli çalışmaların yaygınlaştırılarak uygulanması açısından önem taşımaktadır.



## 2. MÜZE VE ÖNLEYİCİ KORUMA KAVRAMLARI ÜZERİNE

Müze kelimesi yüzyıllar boyunca çeşitli anlamları karşılamak için kullanılmıştır. Klasik zamanlarda kullanılan müze kavramı; *mouseion* kelimesinden türetilmiş olup destan, müzik, aşk, tarih, trajedi, komedi, gibi her biri yaratıcı bir uğraşı temsil eden ve ona ilham kaynağı olan dokuz Muses'e (ilham perilerine) adanmış bir tapınağı simgelemiştir (Artun 2014, s. 11; Edson ve Dean, 1996, s. 3; Lewis 1992, s.5). Daha sonra, Ptolemy Soter tarafından M.Ö. 3. yüzyılda Mısır'ın İskenderiye şehrinde kurulan bir kurumu nitelendirmek için müze kavramı kullanılmıştır. İskenderiye Müzesi olarak adlandırılan bu kurum, modern anlamda müze olmaktan ziyade üniversite ya da felsefi bir topluluğu temsil etmiştir (Edson ve Dean, 1996, s. 3). Romalılar ise felsefi tartışmaların yapıldığı yerleri müze olarak adlandırmışlardır (Onaran ve Ozanözgü, 2015, s.429).

15. yüzyılda müze, Muhteşem Lorenzo zamanında toplanan Floransa'daki Medici koleksiyonunu tanımlamak için gündeme gelmiş, 16. yüzyıldan 17. yüzyılın ortalarına kadar Avrupa'da nadire kabinelerini (merak koleksiyonlarını) tanımlamak için kullanılmıştır. 18. yüzyılda kamu müzeleri fikri doğmuş (Tzortzi, 2016, s. 13-15), 19. yüzyılda ve 20. yüzyılın büyük kısmında ise müze, “halkın erişebileceği kültürel malzemelere ev sahipliği yapan” bir yapıyı ifade etmiştir (Lewis, 1992, s.5).

Günümüze kadar olan süreçte müze, birçok tanımın karşılığı olmuştur. Modern anlamda müzeyi Uluslararası Müzeler Konseyi (ICOM):

“Toplumun ve onun gelişiminin hizmetinde, kamuya açık, eğitim, çalışma ve haz amacıyla insanlığın ve etrafındakilerin somut ve soyut mirasını toplayan, muhafaza eden, araştıran, ileten ve sergileyen, kâr amacı gütmeyen kalıcı bir kurum” olarak tanımlamıştır (ICOM, 2007).

Kültür ve Turizm Bakanlığı'nca 1990 yılında hazırlanan Müzeler İç Hizmetler Yönetmeliği'nde ise müze:

“Kültür varlıklarını tespit eden, ilmi metotlarla açığa çıkaran, inceleyen, değerlendiren, koruyan, tanıtan, sürekli ve geçici olarak sergileyen, halkın kültür ve

tabiat varlıkları konusundaki eğitimini, bedii zevkini yükselten, dünya görüşünü geliştirmede tesirli olan daimî kuruluş” olarak tanımlanmaktadır (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 1990).

Müzenin temel doğasını ve işlevini, topluma karşı sorumluluklarını açıklayan bu tanımlamalar dikkate alındığında müzelerin; toplama, koruma, araştırma, belgeleme, sergileme ve eğitim alanlarında sorumlulukları olduğu görülmektedir. Müzeler öncelikli olarak koleksiyonların sergilenmesi ve onların korunması üzerine yoğunlaşmaktadır. Koruma, nesnenin kendisinden veya içerisinde bulunduğu çevreden kaynaklanan nedenlerle yapısında meydana gelen fiziksel veya kimyasal herhangi bir değişikliğin hasarı temsil ettiği ve bundan kaçınılması için gerekli her türlü önlemin alınması olarak tanımlanabilir.

Çağdaş koruma ilkelerinin uygulanmasına kadar geçen süreçte koruma, neredeyse sadece bireysel nesnelerin bakımına adanmıştır. Bir objenin tamir edilmesi veya eski haline getirilmesi korumanın birincil işlevi olmuştur. Ancak, bugün koruma taleplerinin hem müzelerin hem de koleksiyon nesnelerinin sayıca atması bakımından bu yaklaşımla tatmin edici bir şekilde karşılanması mümkün değildir. Mirasımızın büyük bir kısmının hayatta kalması için, koleksiyonlar bireysel olarak değil, toplu olarak ele alınmalıdır. Bu korumacılar için, koleksiyon ortamının kontrolü yoluyla nesnelerin bozulmasını önleme veya yavaşlatma yollarına odaklanmak anlamına gelmektedir (Getty Conservation Institute, 1994, s. 92).

#### Önleyici koruma kavramı ve tarihi gelişimi

Müzelerde koleksiyonların bozulmasına zemin hazırlayan çeşitli çevresel etkenler (fiziksel kuvvetler, ateş, su, bağıl nem, sıcaklık, ışık, böcekler, titreşim, kirlenici maddeler vb. gibi) vardır. Koleksiyonu oluşturan nesnelere çok çeşitli malzeme gruplarından oluştuğu ve her malzemenin çevresel faktörlerle etkileşimi birbirinden farklı olduğu için müzede sergilenen her bir nesne, korunmak için kontrollü bir çevreye ihtiyaç duymaktadır. Bu ihtiyaç, koleksiyon nesnelerinin bozulmasını önlemeyi amaçlayan kararları ve eylemleri destekleyen önleyici (pasif) koruma (preventive conservation) ile sağlanabilir.

Önleyici koruma, “politika ve prosedürlerin biçimlendirilmesi ve uygulanması yoluyla bozulmanın ve kültürel mirasa verilen zararın azaltılması” olarak tanımlanabilir (Chrisholm, 2015, s. 1).

Bir diğer tanıma göre ise önleyici koruma “...bir nesnenin yaşamını, kültürel, tarihi ya da estetik bütünlüğünden ödün vermeden uzatan herhangi bir önlemdir. Önleyici koruma, bir nesne için herhangi bir hasar riskini en aza indirecek veya azaltacak doğru türde çevre ve bakım rejimleri yaratmak” anlamına gelir (Corr, 1999, s. 7).

Kültür varlığının yaşamı boyunca devam eden önleyici korumayı, hasarı önleyen veya hasar potansiyelini azaltan herhangi bir önlem olarak tanımlayan Getty Konservasyon Enstitüsü (GCI), önleyici korumaya yönelik bilimsel araştırma çerçevesini dört aşamaya ayırmıştır. Bu aşamalar sırasıyla:

- Koleksiyon için tehditleri tanımlamak,
- Riski doğrulamak,
- Riski ölçmek için uygun maliyetli araçları belirlemek ve
- Riski azaltmak veya ortadan kaldırmak için yöntemler geliştirmektir (Getty Conservation Institute [GCI], 1994, s. 92, 96).

Bir nesnenin fiziksel formuyla belirli bir etkileşime girmeden, nesneyi korumak için alınan başlıca önleyici koruma yöntemleri şunlardır:

- Nesne riskini yönetmek (sergileme, taşıma, depolama, ödünç verme gibi riskleri sınırlayarak nesnelere için oluşan riskleri değerlendirmek),
- Çevresel kontrol; nesneyi fiziksel destek ve koruma sağlamak için, uygun bir ortamla çevrili, güvenli bir yere yerleştirmek için gerekli tüm prosedürlerin uygulanması ve
- Yasal koruma sağlamak (Caple, 2000, s.152).

Eski zamanlarda nesnelere onarılması ve temizlenmesi; onların ilk işlevlerini sürdürmelerine yardımcı olmak, işlevini ve bütünlüğünü sürdüremeyen durumlarda ise

bir nesneyi yadigâr/ hatıra olarak saklamak düşünceleriyle gerçekleştirilmiştir. Tarih öncesi dönemden 18. yüzyılın sonlarına kadar eserler çoğunlukla özel şahıslar tarafından toplanmış ve korunmuştur, bu dönemlerde önleyici korumaya dair eylemler olmasına rağmen, aktif (müdahaleci) koruma (interventive conservation) ve önleyici koruma (preventive conservation) uygulamaları arasındaki ayrım kesin değildir (Cable, 2012, s. 12).

Özellikle 1. Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında eserlerin korunmasına yönelik farkındalıkla beraber devletlerin bu alandaki rolü de artmıştır. Devlet tarafından sahiplenilen koleksiyonlar, bakım standartlarının geliştirilmesine ön ayak olmuştur. 1930'ların sonlarından İkinci Dünya Savaşı patlak verinceye kadar geçen süreçte birçok galeri ve müze; koleksiyonlarının toplanması, her mekândaki risklerin analiz edilmesi ve koleksiyonlarının uygun yerlere taşınması için çaba göstermiştir (Cable, 2012, s. 14).

Hem Almanya hem de İngiltere I. Dünya Savaşı sırasında koleksiyonlarını güvenli olduğunu varsaydıkları yerlerde saklamış, ancak nesnelere için uygun olmayan iklim koşulları ortaya çıkmıştır. Savaştan kısa bir süre sonra British Museum (Londra), değişen nem ve sıcaklık nedeniyle oluşan hasarı incelemek ve onarmak için bir laboratuvar kurmuştur. Benzer şekilde, Berlin'deki Staatmuseum 1920'lerde koruma alanında doğa bilimlerini uygulamaya başlamıştır (Legnér, 2011, s. 125).

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, Uluslararası Müzeler Konseyi (ICOM) kurulmuş (1946 – 1947) ve *The Museum Journal*, *Museumhinde*, *Museum News* ve *Museum* gibi yeni müze dergilerinde müze nesnelere bakım ve korunması ile ilgili makaleler yayınlamaya başlamıştır (Cable, 2012, s. 15).

1959 yılında hem taşınır hem de taşınmaz tüm kültürel mirasın korunması ve onarılmasına dair çalışmaları desteklemek için uluslararası bir organizasyon olan Uluslararası Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Araştırma Merkezi (ICCROM) kurulmuştur. ICCROM; eğitim, bilgi, iş birliği, araştırma ve destek olmak üzere beş ana faaliyet alanı üzerinde yoğunlaşmış, farklı disiplin, kültür ve sosyal çevreden gelen uzmanları bir araya getirerek, onların deneyimlerini birbiriyle paylaşmalarına ve

koruma alanında yeni bakış açıları kazanmalarına yardımcı olmuştur (Antomarchi, 2006, s. 36).

1960'lı yıllarda, büyük koleksiyonların korunmasına ilişkin elverişli koşulların sağlanmasına yönelik çeşitli araştırmacıların 1940'ların sonlarından itibaren sıcaklık, bağıl nem ve ışık seviyelerine ilişkin sunduğu tavsiyeler, önleyici koruma eylemlerine ilişkin “standart” sözcüğünü kullanmaya başlayan diğer kişi ve kurumlarca desteklenmiştir (Alcántara, 2002, s. 7).

1963 yılında, Amerikan Konservasyon Enstitüsü (AIC), Murray Pease Raporu olarak bilinen kültür mirasının korunmasına yönelik “uygulama standartları” için ilk kuralları tanımlamıştır. Bu belge, yeterliliğine ilişkin bir sorun ortaya çıktığında belirli bir prosedürün veya işlemin değerlendirilebileceği kriterleri sağlamayı amaçlamıştır (Alcántara, 2002, s. 8).

1967 yılına gelindiğinde, Tarihi ve Sanat Eserlerini Koruma Enstitüsü (IIC) tarafından ilk müze klimatolojisi (müzelerde iklimlendirme) konferansı düzenlemiştir. Konferans, çevresel parametrelerin (sıcaklık, bağıl nem, ışık ve biyolojik etkenler) etkisini inceleyerek, kültür mirası üzerindeki fiziksel zararları en aza indirmek için birçok yöntem sunmuştur (Lucchi, 2018, s. 182).

1960'ların sonunda, Floransa ve Venedik'teki su baskınları kültürel miras üzerinde büyük hasarları doğurmuş, bunu engellemek ve bu hasarların önüne geçmek için birçok koruma önlemi gündeme gelmiştir. Bu önlemlerin uygulanması önleyici koruma kavramının gelişimini hızlandırmıştır (Fabbri, 2012, s. 14).

Bu gelişmelerin sonucunda, çevresel faktörlerin koleksiyonlar üzerindeki etkisinin anlaşılması “müze iklimi” ve “çevre yönetimi” kavramları üzerine yoğunlaşılmasına neden olmuştur. Kültürel mirası korumak için, ICOM ve ICCROM gibi kuruluşlar en uygun çevresel koşulları belirlemeye yönelik standartlar üzerine tartışmalar başlatmıştır (Lucchi, 2018, s. 183). 1970'lerde ICCROM, zamanla bir anıtın koruma statüsünü arttırmak için gereken bir dizi eylemi kapsayan bir disiplin olarak önleyici korumayı tanımlamıştır (Fabbri, 2012, s. 14)



ICCROM önleyici koruma alanında ilk kursu, 1976 yılında düzenlemiş ve bu kursta yangın, hırsızlık, ısı ve ışık gibi dört ana konuya değinmiştir. Sonraki dönemlerde kursun içeriği, önleyici koruma konusunda planlama ve kaynak arttırma, sergi ve depo düzenlemesi, ekip çalışması ve iletişim konularının eklenmesiyle geliştirilmiştir. Önleyici koruma alanında kılavuz kitaplar, tavsiyeler ve en iyi uygulama örnekleri ortaya konulmuştur (Antomarchi, 2006, s. 37).

1978 yılında Gary Thomson *The Museum Environment* kitabını yayınlamıştır. Kitabın koruma alanına sunduğu faydalardan biri; İkinci Dünya Savaşı'ndan sonraki yıllarda İngiliz, Avrupa ve Kuzey Amerika müzelerinin deneyimlerinden ortaya çıkan ışık ve nem standartları dizisinin, müze personeli tarafından benimsenmesi olmuştur (Cable, 2012, s. 15). Öte yandan, Thomson'nın çalışması, çevresel kontrolün; hasarları, kayıpları ve hatta sergilerin tahribatlarını azaltmadaki merkezi rolünü ortaya koymuştur (Lucchi, 2018, s. 183).

Önceki yıllarda AIC tarafından hazırlanan Murray Pease Raporu mesleki etik kuralları ile desteklenmiş ve 1979 yılında Etik Kurallar ve Uygulama Standartları (AIC Code of Ethics and Standards of Practice) olarak yayınlanmıştır. 1978-1979 yılları arasında, ICCROM, nesnelere hatalı müdahalelere karşı korumak için uluslararası standartların taslağını hazırlamıştır (Alcántara, 2002, s. 8).

80'li yıllarda Kanada Koruma Enstitüsü (CCI) “Önleyici Koruma Klavuzu” ve “Işık Hasarı Hesaplayıcı”nı kamuoyuna sunmuştur. Birkaç yıl sonra, Ulusal Park Hizmeti (NPS) ve Getty Conservation Institute (GCI) önleyici koruma konusunda eğitim vermeye başlamış, NPS ve GCI ayrıca hasar, koruma ve yönetim kriterleri hakkında bir kitap yayınlamıştır (Lucchi, 2018, s. 183).

1986-1995 yılları arasında, müzelerde kılavuzlar ve kurslarla önleyici koruma stratejilerinin uygulanması yaygınlaşmıştır. İlk olarak, Thomson'un yaklaşımı izlenerek, çevresel parametreler ayrı ayrı ele alınmış ve bu etkenler için izin verilen aralıklar tanımlanmıştır (Lucchi, 2018, s. 183).

1987'de Roma Merkez Restorasyon Enstitüsü (ICR), koleksiyon malzemeleri için risk faktörleri, koruma statüsü, çevresel hasar etkenleri ve bakım ile ilgili bilgilere erişimi

basitleştirmek için bilgisayar ortamında bir veri tabanı oluşturmak amacıyla kültürel miras için "Carta del Rischio" (Risk Tüzüğü) hazırlamıştır (Fabbri, 2012, s. 14).

1990'ların ortalarından günümüze kadar olan süreçte önleyici korumaya yapılan vurgu artmıştır. Bu yıllarda önleyici koruma alanında düzenli konferanslar düzenlenmiş, yayınlar yapılmış, teknolojiadaki gelişmeler yeni malzemelerin ve cihazların keşfedilmesini sağlamıştır (Cable, 2012, s. 17).





### 3. MÜZELERDE AYDINLATMA VE IŞIK KAVRAMI

Müzelerin ana misyonu olan sergileme ve koruma görevleri göz önüne alındığında, bu iki hedefin olabildiğince başarılı şekilde yerine getirilmesinde aydınlatmanın vazgeçilmez bir unsur olduğu kabul edilir. Aydınlatma; nesnelere, bunların çevrelerine veya bir bölgeye görülebilmeleri için ışık uygulanması olarak tanımlanır (Sirel, 1997a, s. 18).

Müze ve galerilerde nesnelere görüntülemek, okuma, araştırma ve inceleme yapmak, koleksiyon yönetimi ve küratörlük çalışmaları için aydınlatmaya ihtiyaç duyulur. Aydınlatma, insanlarla müze nesnelere arasındaki etkileşimin belirli bir mekân içerisinde gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Öyle ki aydınlatma ne kadar doğru ayarlanmışsa aradaki iletişim de o kadar güçlü olacaktır (Hunt, 2009, s.3). Bu bakımdan aydınlatma, herhangi bir müzenin hedeflerine ulaşabilmesi için dikkatle incelenmesi gereken önemli konulardan biridir.

Müze aydınlatma tasarımı, diğer birçok aydınlatma tasarımından bazı önemli konularda farklılık göstermektedir. Müze nesnelere genellikle boyut, şekil, doku ve renk bakımından benzersizdir ve çoğu ışık kaynaklı hasara karşı son derece hassastır. Aydınlatmaya ilişkin alınacak kararlar; sergileme nedenlerinin analiz edilmesi ve baskın etkenlerin tanımlanmasıyla başlar (Rea, 2000, s. 14-2). Günümüzde müzelerde nesne aydınlatılmasına dair, üzerinde durulan dört önemli husus vardır:

- Nesnelere izleyiciye doğru bir şekilde aktarılmasını sağlayarak nitelikli bir aydınlatma düzeni oluşturmak,
- Nesnelere ışık kaynaklı hasardan korunması,
- Gün ışığını destekleyen yapay aydınlatma sistemlerinin çözümü,
- Gelişmiş sergileme yöntemleri kullanılarak sergilenen nesnenin tüm özelliklerinin ortaya çıkarılması (Kurtay vd., 2003, s. 96).

Müzelerin aydınlatılmasında bu dört kavram içerisinde özellikle dikkat edilmesi gereken konular; sergilenen nesnelere ziyaretçiler tarafından doğru algılanmasının sağlanması ve aydınlatma kaynaklı nesnelere oluşabilecek bozulmaların en aza

indirgenmesidir. Fakat müzeler, nesnelerin sergilenmesi ve bir yandan da onların korunması söz konusu olduğunda aydınlatmaya ilişkin bir ikileme karşı karşıya kalırlar. Potansiyel olarak ışığa duyarlı materyallerin sergilenmesinde müzelerin karşılaştığı temel ikileme, "koruma karşısında sergileme" olarak belirtilmiştir (Ford ve Druzik, 2013, s. 54). Etkili müze aydınlatmasının, sergileme ve koruma gereksinimlerini dengelemesi ve müze deneyimine değer katması beklenir.

Sergileme amacıyla aydınlatma ile nesnelerini özelliklerinin izleyiciye doğru ve eksiksiz olarak aktarılması amaçlanır. Bu nedenle, aydınlatmanın iki boyutlu nesne yüzeyleri üzerinde homojen dağılması istenir. Nitekim bu nesneler üzerinde aydınlatma belli bir nokta üzerinde yoğunlaşırsa, izleyicinin dikkati o noktaya yoğunlaşır ve bu durum nesnedeki önemli noktanın, vurgulanmak istenen kısmın orası olduğuna dair yanlış bir izlenim vererek, izleyici için nesnenin anlamını ve sunumunu değiştirebilir. Yine benzer şekilde üç boyutlu nesnelere, aydınlatma tekniğiyle sağlanan gölgeleme yöntemleri, nesnenin hatlarının yumuşak veya sert olarak algılanmasına yol açabilir (Mingozzi ve Bottiglioni, 2006, s.119).

Koruma amaçlı aydınlatma ile nesnenin yapısında meydana gelebilecek fiziksel veya kimyasal herhangi bir değişim olarak belirtilen ve geri dönüşü olmayan hasarın engellenmesi amaçlanır.

Müze aydınlatmasında bu iki temel amacı yerine getirmek için genellikle nicelikle ve nitelikle ilgili bazı ölçütlerin sağlanma koşulu vardır. Aydınlığın niceliği; nesnelerin korunması ve görünmesiyle ilişkilendirilirken, nitelik görsel olarak nesnenin tüm özelliklerinin net ve doğru biçimde izleyiciye aktarılmasında, aydınlatmanın sağlaması gereken bazı unsurları kapsamaktadır (Kurtay vd., 2003, s. 97). Aydınlığın nicelik boyutu, aydınlık düzeyi ile ilgilidir. Aydınlığın niteliğini belirlemek için ise ışığın renk sıcaklığı ve renksel geriverim özelliklerinden yararlanır.

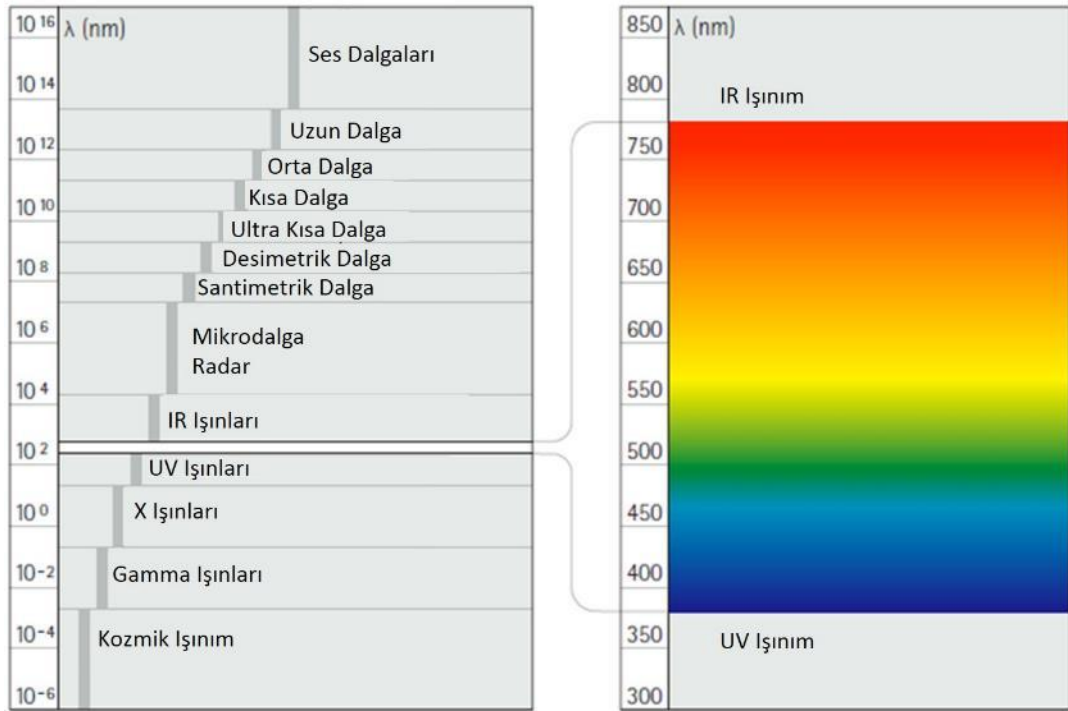
### **3.1. Işık Kavramı ve Elektromanyetik Spektrum İçerisinde Işığın Yeri**

Aydınlatmanın temel malzemesi ışıktır. Işık, "dalga şeklinde yayılan ve parçacık etkili, göze tesir eden özel bir enerji şekli" olarak tanımlanır ve dalga ve foton teorileriyle açıklanır (Özkaya ve Tüfekçi, 2011, s. 5).

Bir mekânın şekli, yüzeyleri, iç mekânının estetik görünümü, dokuları, ölçeği, sınırları, rengi ve sunmak istediği duygusal his yapının ışık ile olan ilişkisiyle ortaya çıkar. Bu bakımdan mekâna karakter veren ışık, mimarlık ve aydınlatma arasındaki ayrılmaz bağı temel ögesini oluşturur (Hunt, 2009, s. 3).

### Elektromanyetik Spektrum İçinde Işığın Yeri

Işık, görme hissimizi simüle eden bir enerji şeklidir. Bu enerjinin hem elektriksel hem de manyetik özellikleri vardır. Elektromanyetik dalgalar, dalga boylarına göre sıralanacak olursa elektromanyetik spektrum (tayf) elde edilir (Şekil 3.1). Elektromanyetik spektrum kısa dalga ucundaki kozmik ışıklardan uzun dalga ucundaki radyo dalgalarına kadar uzanır ve dalga boyları nanometre (nm) cinsinden ölçülür (Pereira ve Wolf, 2004, s. 1).

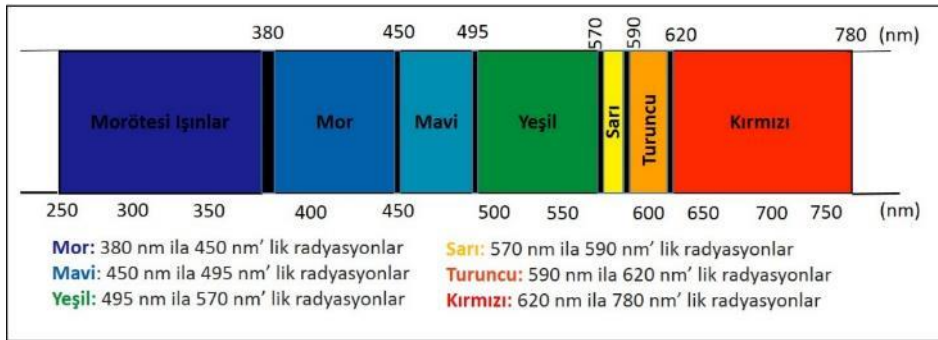


Şekil 3.1. Elektromanyetik spektrum içerisinde görünür radyasyon aralığı (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 43)

Elektromanyetik spektrumün incelenmesi, görünür ışık ve UV radyasyonunun daha iyi anlaşılmasını sağlar. Aktarılan enerji miktarı ile radyan enerjinin dalga boyu arasında ters orantılı matematiksel bir ilişki vardır. Başka bir deyişle, dalga boyu ne kadar uzun olursa iletilen enerji o kadar az ve dalga boyu ne kadar kısa olursa iletilen enerji o

kadar fazla olur. Enerji, iş yapma kapasitesi olarak tanımlanabilir ve mevcut enerji miktarı ne kadar büyük olursa, o kadar çok iş yapılabilir. Bu iş, bir nesnenin bozulmasına yol açan kimyasal bir reaksiyon olduğunda; mevcut hasar enerjinin büyüklüğü oranında artacaktır. Bu kural, elektromanyetik spektrumun tamamı için geçerlidir (Heritage Collection Council [HCC], 1998c, s. 10).

Spektrumun görünür kısmı, yaklaşık 380 nm ila 780 nm ( $1 \text{ nm} = 10^{-6} \text{ mm}$ ) dalga boyunu kapsar ve göz, bu aralıktaki farklı dalga boyları arasında ayırım yapar. Bu dalga boyu aralığı, görme hissini üretmek için göz-beyin sistemi tarafından tanınır ve yorumlanır. Göz-beyin sistemi bu dalga boyu aralığında en verimli biçimde çalışmaya adapte olmuştur (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 139). Görünür spektrumun en kısa dalga boyları mavi ve mor tonlarına karşılık gelirken, en uzun dalga boyları kırmızı renge karşılık gelir (Coaton ve Marsden, 1997, s. 4). Gerçekte görülebilen spektrum aralığında (380-780 nm) mordan kırmızıya kadar sonsuz sayıda renk vardır. Ancak pratikte renkler, 6, 7, 8, 12 ve 24 renkli sistemler olarak belirtilirler. Şekil 3.2, 3 temel renk olan mavi, sarı, kırmızı ve onların ikili karışımlarından (mor, yeşil ve turuncu) oluşan 6 renkli sistemde ışığın spektrumunu göstermektedir.



**Şekil 3.2.** 6 renkli sistemde ışığın spektrumu (Özkaya ve Tüfekçi, 2011, s. 8' den revize edilerek)

Müze ışık kaynaklarından gelen radyasyonun spektrumu, dalga boyuna göre ultraviyole radyasyon, ışık veya görünür radyasyon ve kızılötesi radyasyon olmak üzere üç bölgeye ayrılabilir. Görünür spektrumun mor ve kırmızı uçlarının hemen ötesinde göze duyarlı olmayan, sırasıyla ultraviyole ve kızılötesi ışınım olarak bilinen dalga boyları yer alır (Coaton ve Marsden, 1997, s. 4). Kızılötesi, görünür ve morötesi ışınımın etkileri Bölüm 4.2.'de "Işınımın Zararlı Etkileri" başlığı altında incelenecektir.

### 3.2. Müze Aydınlatmasının Tarihsel Gelişimi

Çoğu bina tipinde olduğu gibi müzelerin mimari formlarının gelişmesi, bazı aydınlatma yönelimlerinden etkilenmiştir. 18. ve 19. yüzyıllarda müzelerde aydınlatma kurguları, öncelikle mevcut gün ışığını maksimum oranda yapı içerisine almayı amaçlayan çok fazla mimari açıklıktan yararlanıyordu (Hefferan, 2008, s. 23) ve müzelerin ana işlevi korumadan ziyade koleksiyon nesnelere sergilemekti (Kurtay vd., 2003, s. 96). Bu ilk müze örneklerinde ışık, çoğunlukla yanal pencerelerden içeriye alınmış olsa da 19. yüzyılın ilk yarısında inşa edilen kamu müzelerinde, gün ışığından kaynaklanan görsel sorunların ortaya çıkmasıyla duvar pencerelerinin yerini tepe ışıklıkları almıştır. Işığın tavandan içeri alınmasıyla görsel problemlere çözüm bulunurken, duvarların kullanımı ile sergileme için daha geniş bir alan yaratılması sağlanmıştır (Kılıç, 1985, s. 5). Yanal pencerelerin örtülerek bu alanların sergileme amacıyla kullanımını benimseyen müzelerden biri Paris'teki Louvre Müzesi olmuştur. Müzede, Salon Carée'nin duvar pencereleri, duvar yüzeylerinin tamamının sergileme için kullanılması için örtülmüştür (Fördergemeinschaft Gutes Licht, 2011, s. 22).

19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren müzelerde doğal aydınlatmanın yanı sıra yapay ışık kaynaklarından da yararlanma yollarına gidilmiştir. Örneğin 1857 yılında Londra'daki South Kensington Müzesi'nin aydınlatılması gaz lambası ile sağlanmış, ancak ısıtma ve aydınlatma ile ilgili doğurduğu problemlerden dolayı bu ışığın kullanımından vazgeçilmiştir. 1866 yılında bu problemlerin çözümü için, ışık kaynağı camdan bir koruyucu içerisine yerleştirilmiştir. Bu yöntemin yerini bir süre sonra ilk olarak yay (ark) lambaları daha sonra da akkor lambalar almaya başlamıştır (Kılıç, 1985, s. 6). Ancak 19. yüzyılda büyük müzelerin nasıl aydınlatıldığına bakıldığında, gün ışığı ile sağlanan aydınlatmanın, ağırlıklı olarak gaz aydınlatması veya akkor lambalarla sağlanan yapay aydınlatmadan daha baskın olduğu görülmüştür (Farke vd., 2016, s. 84). Bu anlayış, gün ışığının koleksiyon malzemeleri üzerindeki yıpratıcı etkisinin bilimsel çalışmalarla ortaya konulmasına kadar etkisini sürdürmüştür.

Doğal çevrenin ve özellikle gün ışığının zararlı etkileri eski zamanlardan beri bilinmektedir. Örneğin; Roma dönemine ait yazılı kaynaklar, Romalı düşünür ve devlet adamı olan Lucius Annaeus Seneca'nın okuyucularına, kötü bir ışığın resimleri



tahrip edeceğinden bahsettiğini, Romalı yazar, mimar ve mühendis olan Vitruvius'un ise sabit olması ve değişkenliğin düşük olması bakımından resimlerin aydınlatılmasında kuzey ışığını önerdiğini belirtmektedir. Orta Çağ'da, dönemin resimlerini ışıktan korumak adına kepenk ve perdeler kullanılmıştır. Rönesans dönemine gelindiğinde ise sanatın korunması ve sergilenmesi için amaca uygun sergileme ve depolama üniteleri yaratılmış ve bu üniteler müze ve galerilerde yerini almıştır (Cable, 2012, s. 10-11). 18. ve 19. yüzyıllarda daha önceki yüzyıllardan elde edilen deneyimlere ek olarak nesnelerin hasar görmesine neden olabilecek birçok etkeni açıklamak için fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemler kullanılmış, ışığın koleksiyon malzemesi üzerinde etkilerini anlamaya ilişkin birçok deneysel çalışma gerçekleştirilmiştir. 1729 yılında ilk kez Pierre Bouguer'in ışık yoğunluğunu ölçmeye çalıştığı ve 1817'de Grotthus'un bir molekül tarafından emilen ışığın kimyasal bir değişim yaratabileceğini belirttiği kaydedilmiştir. İngiliz renk üreticisi ve yazarı George Field, 1804 gibi erken bir tarihte kendi pigment solma testlerini gerçekleştirmiştir (Druzik ve Eshøj, 2007, s. 51). Işığın zararlı etkileri karşısında koleksiyonların korunmasına ilişkin ilk bildiri 1888 yılında Russel ve Abney tarafından kamuoyuna sunulmuştur (Kılıç, 1985, s. 6). Russel ve Abney, çalışmalarında solmanın nedeni olarak ışık maruziyetini güçlü kanıtlarla sunmuşlar ve farklı ışık kaynaklarının dalga boyu özelliğinin renk değişimi üzerinde etkisini bildirmişlerdir (Druzik ve Eshøj, 2007, s. 51). 20. yüzyıla gelindiğinde, yaşanan dünya savaşları, müzecilerin koleksiyonlarının varlığını sürdürebilmesi için, önleyici koruma çalışmalarına daha çok yoğunlaşmasına sebep olmuştur (Cable, 2012, s. 16). 19. yüzyıl aydınlatma sanatı, 20. yüzyılın aydınlatma bilimine yol vermeye başlamış; 1904 yılında, CIE (Uluslararası Aydınlatma Komisyonu) kurulmuş ve bu kurum aydınlatma standartları önermeye başlamıştır (Baker ve Steemers, 2013, s. 21).

Müzelerde aydınlık düzeyi hakkındaki geniş kapsamlı tavsiyelere ilk olarak Burlington Dergisi'nin Temmuz 1930 sayısında yer verilmiştir. Bu tavsiyeleri 1930'lar ve 1950'ler boyunca çeşitli dergi ve kitaplarda yayınlanan düşük, orta ve yüksek aydınlatma seviyeleri için öneriler izlemiştir (Alghazawi, 2011, s. 107).

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonraki dönemde, hassas koleksiyon nenelerinin ışığa maruz kaldıklarında meydana gelen sorunlar, dünya çapında araştırmalara konu olmuştur.

Özellikle ABD'de, Bağımsızlık Bildirgesi ve Anayasa Belgesinin yazılı olduğu parşömenler için mümkün olan en iyi korumanın sağlanması istenmiş; bu görev ışığın çeşitli dalga boylarında sistematik olarak incelenmesini ve farklı koruma seçeneklerinin araştırılmasını gerekli kılmıştır. Almanya'da da benzer çalışmalar yapılmıştır. Örnek olarak, 1961 yılında gün ışığı etkisi altında UV radyasyonun filtrelemesi, müzelerde kullanılan flüoresan tüplerin uygunluğu ve bu lambaların UV bileşenlerinin filtrelenmesi incelemiştir (Farke vd., 2016, s. 84, 85).

Takip eden dönemlerde, çeşitli malzemelerin ışık hassasiyetleri araştırılmış, UV radyasyonunun kaçak ve kalıcı renkler üzerindeki etkileri belirlenmiş, boya endüstrisinde endüstriyel solma standartları yaygın olarak kullanılmış ve bu standartlardan elde edilen veriler daha sonra koruma araştırmalarında kullanılmıştır (Druzik ve Eshøj, 2007, s. 52). Garry Thomson'ın 1978 yılında yayınladığı "The Museum Environment" adlı çalışması, ışık hasarı ve kontrolüne ilişkin o güne değin yayınlanan en kapsamlı çalışma kabul edilmiştir. Çoğu müze Thomson tarafından önerilen yöntemleri uygulayarak, gün ışığını hassas nesnelere sergilendiği galerilerde sınırlandırmış veya gün ışığını sergi alanlarının aydınlatılmasına dâhil etmemiştir (Cannon-Brookes, 2000, s.161).

20. yüzyıldaki teknolojik ilerleme, altyapı gelişimi ve ışığın nesnelere üzerinde yıpratıcı etkilerinin farkına varılması aydınlatmaya dair alınacak tasarım kararlarının şekillenmesini sağlamıştır. Güvenilir ve bol miktarda elektrikli iç mekân aydınlatması ile sonuçlanan teknolojik gelişmeler müzelerin tasarım sürecini ve birçok ortak yapı tipinin genel mimari biçimini değiştirmiştir. Önceleri müzelerde etkili olan gün ışığından maksimum oranda yararlanma anlayışı, gün ışığının kontrolünün zor olması ve hasar potansiyelinin fazla olması nedeniyle onun müzelerde kullanımının uygun olup olmadığının yeniden değerlendirilmesini gerekli kılmıştır (Fördergemeinschaft Gutes Licht, 2011, s. 22). Bunun sonucunda, yeni tasarlanan müze binalarında pencereler küçültülmüş ve sayıca azaltılmış veya doğal aydınlatmanın kullanımı işlevsel aydınlatma ihtiyacından ziyade dışarıdaki görsel bağlantıyı sürdürmek için sosyal bir gereklilik olarak ele alınmıştır. Bazı aydınlatma planlamalarında ise pencereler tasarıma hiç dâhil edilmemiş aydınlatma yapay ışık kaynakları ile sağlanmıştır (Meek ve Van Den Wymelenberg, 2015, s. 7).

Gün ışığının müzelerde kullanımının büyük ölçüde yeniden ele alınmasının diğer nedenleri; esnek sergi mekânlarına duyulan ihtiyacın artması ve özellikle flüoresan tüpleri gibi daha ucuz elektrikli aydınlatma seçeneklerinin piyasada yer alması olmuştur (Cannon-Brookes, 2000, s.161). 1990'lı yıllarda gün ışığının nesne aydınlatmasına dâhil edilmediği müze aydınlatma düzeneklerinde, akkor lambalar ve flüoresanlar gibi iki temel yapay aydınlatma kaynağının kullanıldığı görülmüştür (Edson ve Dean, 1996, s. 119). Daha sonraki dönemlerde ise gelişen teknoloji ile birlikte çok çeşitli aydınlatma sistemleri müzelerde yerini almıştır.

Çizelge 3.1 19. yüzyıldan günümüze kadar olan süreçte aydınlatmaya dair önleyici koruma alanındaki gelişmelerin bir özetini sunmaktadır.

**Çizelge 3.1.** Müzelerde aydınlatmaya dair önleyici koruma alanındaki gelişmeler (Cable, 2012, s. 22)

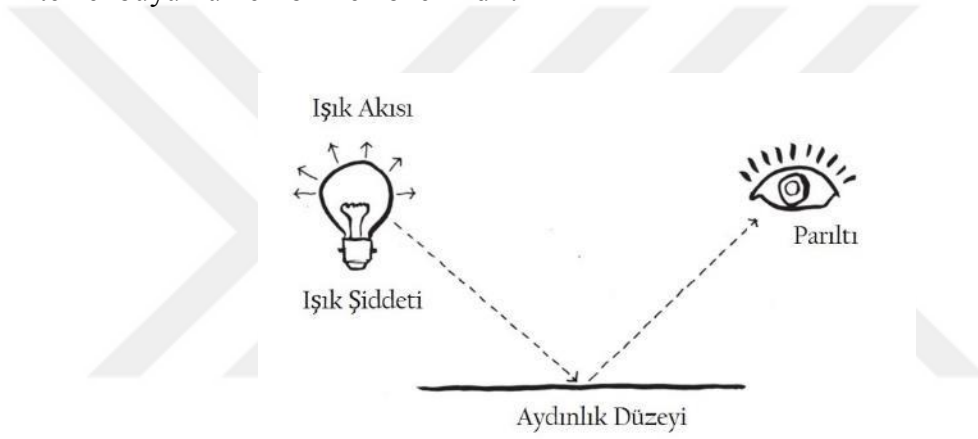
19. yüzyıl ve 20. yüzyılın başları	1930-1990	1990'dan günümüze
Koleksiyonların sergilenmesinde doğal aydınlatma kullanılmaktadır. Işık altında solduğu bilinen nesnelere çekmecelerde veya perdelerin arkasında doğrudan gelen ışığın dışında tutulmuştur.	Işık seviyeleri için kılavuzlar oluşturulmuştur. Teknoloji, ışık seviyelerini doğru ölçebilmek için imkânlar sağlamıştır. Müze aydınlatması profesyonel standartları tam olarak karşılayabilmek adına büyük ölçüde yapay aydınlatmaya dayanmaktadır.	Ziyaretçilerin gereksinimleri giderek önem kazanmıştır. Koleksiyonların daha fazla görünürlük arzusu, yıllık ışık dozu kavramının kullanılmasına yol açmıştır. Koleksiyon yönetimi ile nesnelere sergide dönüşümlü olarak yer alması sağlanmıştır. Enerji verimliliği önem kazanmıştır. Uygulamalarda LED ve fiber optik kullanımı yaygınlaşmıştır.

Günümüzde, modern kontrol teknolojisi ile birlikte aydınlatma mühendisliği bilgimiz, gün ışığının tam olarak yönlendirilmesini ve istenilen seviyelere çekilmesini mümkün kılmaktadır. Özellikle son yirmi yıl içerisinde gün ışığının yapay aydınlatma ile birlikte, müzelerde kullanılması fikri, enerji tüketiminin azaltılmasına duyulan ihtiyaç ve sürdürülebilirlik konularıyla yeniden gündeme gelmiştir (Meek ve Van Den Wymelenberg, 2015, s. 7).

### 3.3. Aydınlatma Terimleri (Fotometrik Büyüklükler)

Aydınlatma teknolojisinde, ışık kaynaklarının özelliklerini ve etkileri tanımlamak için çeşitli teknik terimler ve birimler kullanılmaktadır.

Bir yüzeyi aydınlatan temel bir aydınlatma sistemi en genel anlamda dört unsuru içermektedir (Şekil 3.3); “kaynaktan yayılan ışık”, “ışığın gittiği yön”, “yüzeye çarpan ışık” ve “o yüzeyden yansıyan ışıkla ortaya çıkan görüntü”. Bu bileşenlerin her biri, belirli aydınlatma birimleri tarafından ölçülür. Bu nedenle, aydınlatma tasarımında ve seçiminde ışığa ilişkin çeşitli ölçüm, hesap ve değerlendirmeleri yapabilmek için bazı temel büyüklükleri bilmek önemlidir.



Şekil 3.3. Aydınlatmanın bileşenleri (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 140)

#### 3.3.1. Işık akısı (Luminous flux: $\Phi$ , lm)

Işık akısı, bir ışık kaynağı tarafından her yönde yayılan ve  $\Phi$  sembolüyle ifade edilen toplam ışık miktarını belirtir ve lümen (lm) cinsinden ölçülür (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 40).

Aydınlatma aygıtının gücü ne kadar büyük ise ışık akısı o kadar büyüktür. Bazı ışık kaynaklarının ışık akı değerleri Çizelge 3.2’de yer almaktadır.

**Çizelge 3.2.** Bazı ışık kaynaklarına ait ışık akısı değerleri (Özcan, 2012, s. 22)

<b>Işık Kaynağı</b>	<b>Güç</b>	<b>Işık Akısı</b>
Akkor Telli Lamba	75 W	900 lm
Kompakt Flüoresan Lamba	18 W	900 lm
Tüp Flüoresan Lamba	58 W	5400 lm
Yüksek Basınçlı Sodyum Lambası	100 W	10000 lm
Alçak Basınçlı Sodyum Lambası	130 W	26000 lm
Yüksek Basınçlı Cıva	1000 W	58000 lm
Metal Halojen	2000 W	190000 lm

Çizelgede de görüldüğü üzere, ışık kaynaklarının yaydıkları ışık akısı ile şebekeden çektikleri güç arasında sabit bir oran yoktur ve aralarındaki bu ilişki “ışık etkinlik faktörü” ile açıklanmaktadır.

### **3.3.2. Işık etkinlik faktörü (Luminous efficacy; e, lm/W)**

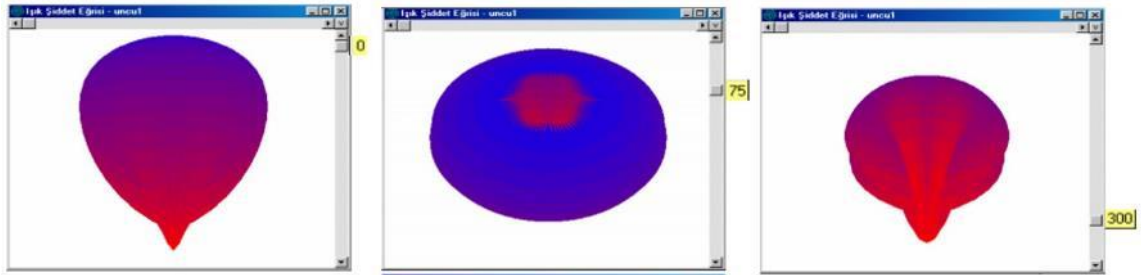
Işık kaynaklarının şebekeden çektikleri güç ile yaydıkları ışık akısı arasında sabit bir oran yoktur (Çizelge 3.3). Işık etkinlik faktörü, bir lambanın ışık akısını, güç tüketimine bağlı olarak tanımlar ve bu nedenle watt başına lümen (lm / W) olarak ifade edilir. Toplam radyan güç görünür ışığa dönüştürüldüğünde teorik olarak elde edilebilecek maksimum değer 683 lm / W'dır. Işık etkinlik faktörü ışık kaynağına bağlı olarak farklılık gösterir, ancak bu değer her zaman 683 lm / W olarak belirtilen optimum değer altında kalır (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 40). Işık etkinlik faktörü yüksek olan ışık kaynaklarının seçilmesi sistemin işletme maliyetini azaltarak enerji tasarrufu sağlar.

**Çizelge 3.3.** Çeşitli ışık kaynaklarının ışık etkinlik faktörünün güç ve ışık akısı ile ilişkisi (Onaygil, 2016)

Lamba Tipi	Güç (W)	Işık Akısı (lm)	Etkinlik Faktörü (lm/W)
LED Lamba	8	470	59
Akkor Telli Lamba	75	900	12
Flüoresan	58	5200	90
Yüksek Basınçlı Sodyum	100	10500	105
Alçak Basınçlı Sodyum	180	32000	178
Yüksek Basınçlı Civa	1000	58000	58
Metal Halojen	2000	190000	95

### 3.3.3. Işık şiddeti (Luminous intensity; I, cd)

Işık şiddeti, noktasal bir ışık kaynağının belirli bir yönde akan ve candela (cd) birimine sahip olan ışık akısı miktarıdır (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 141). İdeal noktasal bir lamba, ışık akısını her yöne eşit aralıklı yaymaktadır. Bununla birlikte, pratikte, ışık kaynağının verdiği ışık akısı sabit olduğu halde çeşitli doğrultulardaki ışık şiddeti farklı olabilir. Bu, kısmen ışık kaynağının tasarımından veya ışığın kasıtlı olarak yönlendirilmesinden kaynaklanmaktadır (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 40). Şekil 3.4 bir armatürün kendi eksenini etrafında döndürülerek  $0^\circ$ ,  $75^\circ$  ve  $300^\circ$  de elde edilen üç boyutlu ışık şiddeti dağılımını göstermektedir.

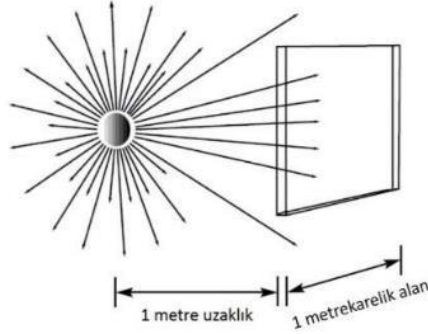


**Şekil 3.4.** Bir armatüre ait üç boyutlu ışık şiddet dağılımı (Üncü ve Gürdal, 2007, s. 337)

### 3.3.4. Aydınlık düzeyi (Illuminance; E, lx)

Aydınlık düzeyi, birim alana düşen ışık akısı miktarıdır ve E harfi ile gösterilir. Birimi lükstür (lx). Işık akısı, bir ışık kaynağının her doğrultuda verdiği toplam ışık miktarı

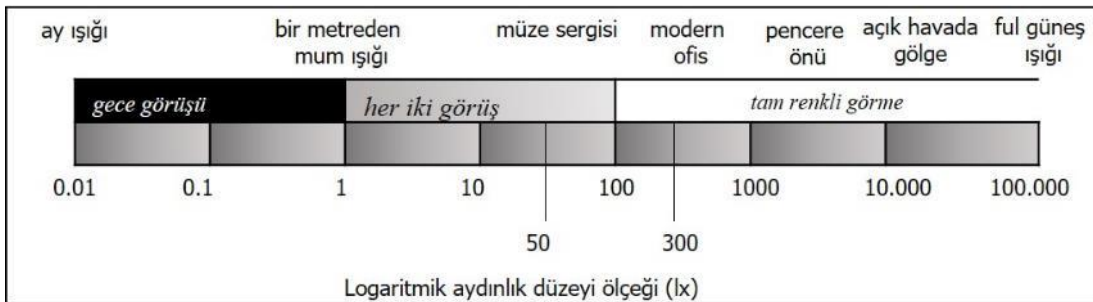
olduğundan, herhangi bir yüzeye düşen ışık akısının, o yüzeyin alanına bölümü aydınlık düzeyini ( $\text{lm/m}^2$ ) verir. S, aydınlanan yüzeyin alanı olmak üzere, aydınlık düzeyi  $E=\Phi/S$  formülü ile ifade edilir (Şekil 3.5) (Özkaya ve Tüfekçi, 2011, s. 27).



Şekil 3.5. Aydınlık düzeyi (HCC, 1998c, s. 14)

Deneyimlerimizden bildiğimiz üzere, bir ışık kaynağına yaklaştıkça onu daha parlak görürüz. Bunun nedeni; kaynaktan uzaklaştıkça ışığın daha fazla yayılması ve böylece daha sönük hale gelmesidir. Işığın yayılma davranışını tanımlayan matematik kanunu, “ters kare kanunu” olarak adlandırılır. Bu kanun, aydınlık düzeyinin kaynak uzaklığının karesine bağlı olarak azaldığını belirtir. Örneğin: gözlemci ışık kaynağından 1 metre uzaklıkta 100 lükslük bir aydınlık düzeyi görüyorsa, 2 metre uzaklıkta bu değerin sadece çeyreği (25 lüks) bir aydınlık düzeyi görecektir (HCC, 1998c, s. 14). Ters kare kanunu, müzede nesnelerin ışık kaynağından ne kadar uzak mesafeye yerleştirileceği konusunda pratik bir bilgi sağlar. Eğer bir nesneye düşen ışığın yoğunluğu düşürülmek isteniyorsa, nesne ışık kaynağından uzaklaştırılmalıdır.

Şekil 3.6 ay ışığından güneş ışığına kadar insan gözünün geniş bir yelpazesinde çeşitli lüks seviyelerini göstermektedir.



Şekil 3.6. Logaritmik aydınlık düzeyi ölçeği (Michalski, 2018)

Müzelerde aydınlık düzeyinin dağılımı aydınlatma amacına bağlı olarak bölgesel aydınlatma ve genel aydınlatma olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Düzlemin her noktasındaki aydınlık düzeyi üzerinde belirgin bir değişiklik yoksa yani değerler birbirine çok yakınsa *düzgün yayılmış genel aydınlatma* ( $E_{min}/E_{ort}>0.8$ ); aydınlatılan alanın her noktasındaki aydınlık düzeyinin eşit olmadığı durumlarda ise *değişken yayılmış genel aydınlatma* elde edilmiş olur (Bayer, 2007, s. 28).

İnsan gözü, çok çeşitli aydınlatma seviyelerine uyum sağlayabilir, bununla birlikte, kişi aydınlık bir alandan daha düşük aydınlıktaki bir alana doğru hareket ederken göz alışma zamanına gereksinim duyar. Aydınlatmaya ilişkin göz önünde tutulması gereken bu etken *adaptasyon* olarak adlandırılır. Bu, bir kişinin bir alanın etrafında hareket ederken gözün değişen ışık seviyelerine göre ayarlandığı süreçtir. Retinanın aydınlatmadaki bir değişikliğe uyum sağlaması için gereken süreç; değişimin büyüklüğüne, farklı fotoreseptörlere ne ölçüde yer verdiğine, değişimin yönüne, geçiş süresine ve ziyaretçinin yaşına bağlı olarak değişir (Rea, 2000, s. 14-10).

Adaptasyon problemi, özellikle iç ve dış mekân aydınlık düzeyi farkı fazla olan müze girişlerinde veya iyi aydınlatılmış iç mekânlardan daha karanlık bir sergi alanına geçerken belirginleşir. Bu bakımdan, sergi alanları tasarlanırken girişten itibaren aydınlatmayı kademeli olarak azaltmak ve böylece ziyaretçilerin gözleri için yeterli adaptasyon zamanı sunmak önemlidir (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 143; National Park Service [NPS], 2016, s. 4:45).

Müzelerde uygulanması planlanan aydınlık düzeylerine ilişkin kararlar alınırken hem sergileme hem de koruma konularıyla birlikte ziyaretçilerin güvenliğinin de dikkate alınması gerekir. Aydınlatma, ziyaretçiler için sergi girişinde, sergi boyunca ve sergi çıkışında anlaşılır bir dolaşım rotası sunmalıdır. Bu özellikle zemin seviyesinde değişikliklerin olduğu yerlerde, beklenmeyen dönüşlerin olduğu noktalarda ya da rota üzerindeki engellerde önemli bir gereksinimdir. Çizelge 3.4 IESNA'nın müzelerde erişilebilirlik için önerdiği aydınlık düzeylerini göstermektedir.



**Çizelge 3.4.** Erişilebilirlik aydınlatma seviyeleri (Rea, 2000, s. 14-3)

<b>Erişilebilirlik Aydınlatma Seviyeleri</b>	
<b>Kullanım</b>	<b>Lüks</b>
Ortam Aydınlatması	50-300
Yazı Panelleri	100-300
Kontroller	100
Yön Tabelaları	200-300
Rampalar, merdivenler	100-300
Ziyaretçi yolu	100-300

### **3.3.5. Parıltı (Luminance; L, cd/m<sup>2</sup>)**

Parıltı, bir yüzeyin ölçülen parlaklığıdır ve bir yüzeyin ışık yoğunluğunun (cd) bu yüzeyin öngörülen alanına (m<sup>2</sup>) oranı olarak tanımlanır (cd / m<sup>2</sup>). Parıltı, yüzey tarafından yansıtılan veya bir ışık kaynağı tarafından yayılan ışık miktarını gösterir. Nesnenin görülebilirliği, nesnenin görünen yüzeyinin parıltısına bağlıdır. Parıltı ise yüzeyi aydınlatan ışık miktarına, yüzeyin görüntülenme açısına ve yüzeyin yansıtma özelliklerine bağlıdır (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 142). Gerçek parlaklık gözün adaptasyon durumundan, çevresindeki kontrast oranlarından ve algılanan yüzeyin bilgi içeriğinden etkilenir (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 42).

### **3.3.6. Renk sıcaklığı (Correlated color temperature; CCT, K)**

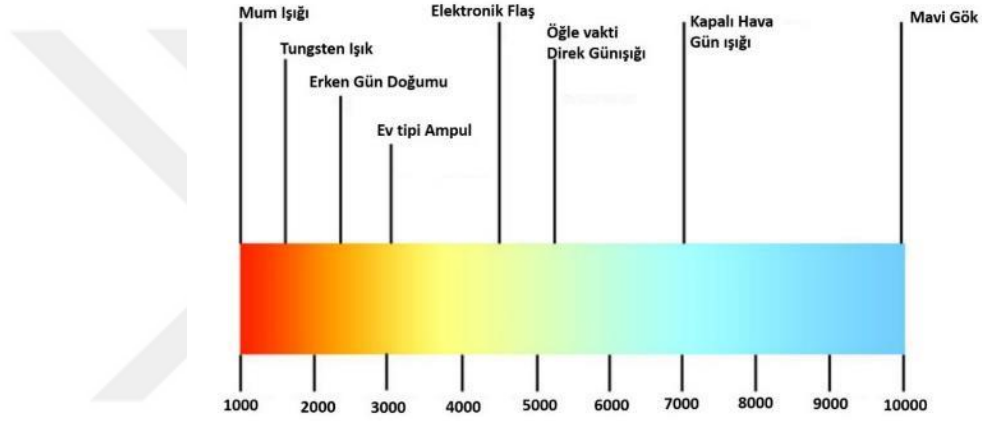
Renk sıcaklığı, ışığın sıcak veya soğuk görünmesini açıklayan aydınlatma tekniğinin bir başka terimidir. Kelvin (K), renk sıcaklığını tanımlayan birimdir. Sıcak ışık, sarıdan kırmızı renkli ışıklara kadar uzanan 3000 K'dan küçük değerleri ifade eder. Soğuk ışık, mavi ile beyaz arasındaki renk tonları olarak gözlenir ve genellikle 4000 K'nın üzerindeki değerlerle ilişkilidir<sup>1</sup> (Druzik ve Michalski, 2012, s. 37).

Bu aydınlatma teriminin değerleri kafa karıştırıcı olabilir, nitekim “soğuk” olarak nitelendirilen bir ışık kaynağı yüksek bir renk sıcaklığına sahipken, "sıcak" bir ışık kaynağı düşük bir renk sıcaklığına sahiptir. Bu sınıflandırma, birçok malzemenin kademeli olarak ısıtıldıklarında, sırasıyla koyu kırmızıdan turuncuya, sarıya ve beyaza

<sup>1</sup> Thomson (1986, s. 54) ise, 5000 K'ya yaklaşan ve üstündeki değerlerini soğuk, 3000 K ve altındaki değerleri sıcak ve bu değerlerin arasında kalan kısmı orta (ılık) renkli ışık olarak adlandırmaktadır.

ve eğer çok ısıtılmışsa, açık maviye dönmeleri durumundan ileri gelmektedir. Örneğin, sıcak renk görünümüne sahip akkor lamba, yaklaşık 2800K'lık bir renk sıcaklığına sahiptir. Tersine, soğuk mavimsi gün ışığı görüntüsüne sahip bir flüoresan lamba yaklaşık 5000 K'lık bir renk sıcaklığına sahip olabilir (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 146). Renk bir alanın görünüşünü etkileyeceği için, bir lambanın renk sıcaklığını bilmek önemlidir. Yüksek renk sıcaklığı değeri soğuk veya mavi-beyaz; düşük renk sıcaklıkları ise sıcak veya sarı-beyaz olarak tanımlanır (Rea, 2000, s. 14-2).

Bazı ışık kaynaklarının renk sıcaklığı değerleri Şekil 3.7' de yer almaktadır.



Şekil 3.7. Bazı ışık kaynaklarının renk sıcaklığı (URL-1)

Resim 3.1 lambaların diğer özellikleri aynı kalmak koşuluyla, ışık renk sıcaklıkları değiştirildiğinde nesnelerin görünümündeki değişimler hakkında bilgi vermektedir.



Resim 3.1. Işık renk sıcaklığı değerlerinin nesne görünümüne etkisi (URL-2)

İnsanın psikolojik yapısına bağlı değerlendirmeler, aydınlık düzeyi ve kaynağın ışık rengi arasındaki ilişkiden etkilenir. Bu ilişki, 1941'de aydınlatma uzmanı Kruitrof'un yaptığı çalışmalar sonucunda kendi adını taşıyan Kruitrof eğrisi ile bir düzene oturtulmuş ve aydınlatma tekniğinde yerini almıştır (Luo vd., 2016, s. 302). Kruithof'a göre, aydınlık düzeyi yüksek olduğunda kişiler soğuk renk sıcaklığına, düşük olduğu

zaman ise sıcak renk sıcaklığına ihtiyaç duymaktadırlar (Kurtay vd., 2003, s. 108). Müzelerde olduğu gibi düşük ışık seviyeleriyle aydınlatılan ortamlarda, izleyiciler daha sıcak ışığı tercih etme eğilimi göstermektedir (Michalski, 2018).

Araştırmaların renk sıcaklığına dair ortaya koyduğu diğer bir veri ise, renk sıcaklığı arttıkça göreceli hasar potansiyelinin arttığı yönündedir (Çizelge 3.5). Bu etki, müzede düşük renk sıcaklıklı ışık kaynaklarının genel kullanımının koruma için tercih edilmesini sağlamıştır. Ancak, ışık renk sıcaklığına ilişkin kararların, sergilenen nesnelere görünür özellikleri dikkate alınarak verilmesi önerilir. Görüntüleme koşullarının orta veya yüksek renk sıcaklığı aydınlatması gerektirdiği durumlarda, koruma endişeleri, sergi için tasarım hedeflerini geçersiz kılmamalıdır. Gerekirse, serginin görsel özelliklerinden ödün vermek yerine ışık maruziyet süresi kısıtlanmalıdır (International Commission on Illumination [CIE] 157, 2004, s. 25).

**Çizelge 3.5.** Işık kaynaklarının renk sıcaklığı ve bağlı hasar oranları (Gögebakan, 2015, s. 111'den revize edilerek)

<b>Işık Kaynağı</b>	<b>Renk Sıcaklığı (K)</b>	<b>Bağlı Hasar Oranı % İçeriği</b>
Mavi Gök (Pencere camı arkasından)	11000- 15000	1,6-1,7
Bulutlu Kapalı Gök (Pencere Camı arkasından)	6400	0,7
Dolaysız Güneş Işığı (Pencere Camı Arkasından)	5300	0,43
Soğuk Renkli Flüoresan Lambalar	5000-7000	0,45-0,55
Sıcak Renkli Flüoresan Lambalar	3000-5000	0,40-0,55
Akkor Lambalar	2800-3100	0,14-1,15

Müzelerde önerilen renk sıcaklığı değerleri 2900- 4200 K aralığındadır (Cuttle, 2007, s. 268).

### **3.3.7. Renksel geriverim indeksi (Color rendering index; CRI, Ra)**

Renksel geriverim indeksi, bir ışık kaynağından görülen gerçek renk tonunu tanımlar. Ölçek sıfırdan 100'e kadardır. Doğal ışık, en iyi renk verme özelliklerine sahiptir ve değeri 100'dür (Hunt, 2009, s.13). Renksel geriverim indeksi, izleyicinin renkleri

doğru görme becerisi açısından ışık kalitesini ler. Sergilenen nesnelerin olduğu renklere algılanabilmesi ve ışığın renk değişimlerine neden olmaması müzelerde önemli bir kriterdir. Lambaların renksel geriverim değerleri nesne renginin görünüşünü etkiler. Örneğin, akkor ışık gibi kırmızısı zengin bir ışık kaynağı altında kırmızı bir yüzey çarpıcı bir şekilde kırmızı görünecektir. Aynı yüzey, yüzeyin yansıtması için çok az kırmızı ışık içeren metal halide lamba altında, neredeyse kahverengi görünecektir (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 146).

Müzeler tarafından belirlenen sabit bir renksel geriverim indeksi yoktur. Fakat genel olarak müzelerde kullanılacak lambaların seçiminde renksel geriverim indeksinin (Ra) 80 veya üzerinde değer alması önerilir (Rea, 2000, s. 14-2). Resim 3.2 renksel geriverim indeksindeki artışın renk algısına etkisini göstermektedir.



**Resim 3.2.** Farklı renksel geriverim değerleri altında aynı nesnenin görünümleri (URL-3)

Bir lambanın renksel geriverim kalitesini tanımlamanın yolu CIE'nin belirttiği değerleri dikkate almaktır. Bu değerler, bir referans akkor lambanın (mükemmel, tam spektral renk dağılımı nedeniyle) Ra değerinin 100 kabul edildiği ölçeğe dayanmaktadır. Çizelge 3.6, CIE'nin belirttiği renksel geriverim indeksini ve uygulama alanlarını göstermektedir.

**Çizelge 3.6.** CIE renksel geriverim indeksi değerleri ve uygulama alanları (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 146)

Renksel Geriverim Grubu	CIE Renksel Geriverim İndisi Ra	Uygulama Alanları
1A	$Ra \geq 90$	Renkli baskı denetimi gibi tam renk algılamasının çok gerekli olduğu yerlerde
1B	$90 > Ra \geq 80$	Galeri ve müzeler gibi doğru renk yargısı ve / veya görünüm için tam renk algılamasının gerekli olduğu yerlerde
2	$80 > Ra \geq 60$	Ortalama renk algılamasının gerekli olduğu yerlerde
3	$60 > Ra \geq 40$	Renk algılaması çok az önem taşır fakat renk bozulmasının istenmediği yerlerde
4	$40 > Ra \geq 20$	Tam renk algılamasının önem taşımadığı ve renk bozukluğunun kabul edilebilir olduğu yerlerde

Müze aydınlatma tasarımcılarının, yüksek renksel geriverim indeksine sahip sürekli spektrumlu ışık kaynaklarını seçmeleri ve serginin genel görünümüne ve ayarlarına uyacak şekilde ışık renk sıcaklıklarını belirlemeleri yaygın bir uygulamadır. Renksel geriverim önemli bir tasarım kararı olsa da koruma konuları üzerinde etkisi bulunmamaktadır (CIE 157, 2004, s. 25).

### 3.4. Işık Kaynağına Göre Aydınlatma Çeşitleri

Aydınlatma türleri, ışığın kaynağına bağlı olarak doğal ve yapay aydınlatma olmak üzere iki gruba ayrılır. Doğal aydınlatma gün ışığının, yapıdaki mimari açıklıklar yardımıyla içeriye alındığı, yapay aydınlatma ise genel olarak elektrikli ışık kaynaklarının kullanımı ile elde edilen aydınlatma türüdür. Bütünleşik aydınlatma ise, doğal ve yapay aydınlatmanın bir arada kullanıldığı durumları ifade eder.

Her iki aydınlatma türü de bazı avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Müzelerin nesnelere sergileme misyonu yanında nesnelere korunmasını da sağlayan bir kurum olduğu göz önünde bulundurulduğunda hangi aydınlatma türünün uygun olduğuna ilişkin kararlar alınırken, konuya hassasiyetle yaklaşmak gerekecektir.

#### 3.4.1. Doğal aydınlatma

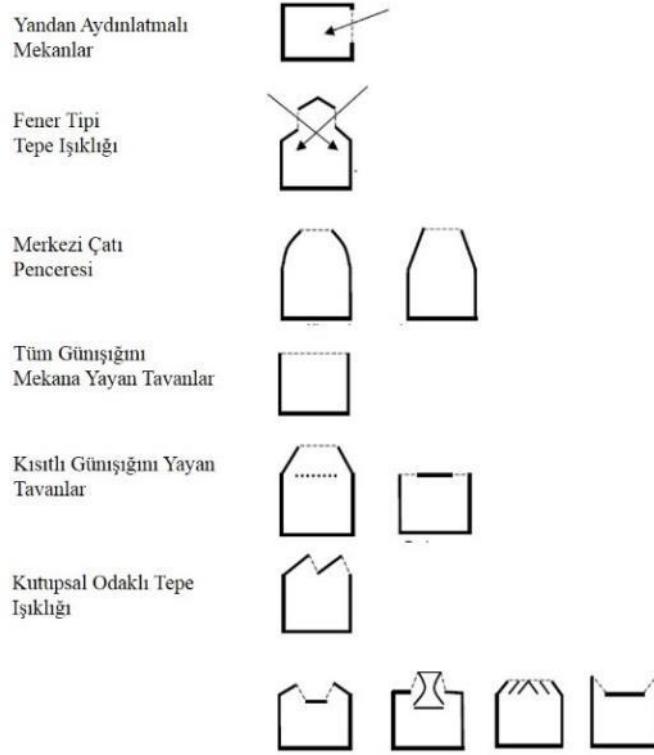
Doğal aydınlatma, yaygın olarak iç mekân faaliyetlerinin görsel taleplerini desteklemek için güneş ışığı, gök ışığı ve yaygın bulutlu gökyüzü aydınlatmasının kullanımını ifade etmektedir (Meek ve Van Den Wymelenberg, 2015, s. 1).

Müzelerin aydınlatma tasarımında gün ışığı kullanımının gerek koleksiyon nesnelere gerekse ziyaretçiler üzerinde bazı avantaj ve dezavantajları vardır. Günışığı kaynak tüketilmeden üretildiği için oldukça verimli bir ışık kaynağıdır. İnsan sağlığını olumlu yönde etkileyen D vitamini sentezine yardım etmesi ve olumlu psikolojik etkilerinin yanı sıra kullanıldığı projelerde büyük bir enerji tasarrufu sunması, sürdürülebilir olması, dış çevreyle görsel ilişki kurması, yapay aydınlatmanın ısıtma ve soğutma yüklerini azaltması, minimum kaynak tüketimi ve ışık değişimi gerektirmemesiyle önemli avantajlara sahiptir (del Hoyo-Meléndez vd., 2011, s. 54). Müzelerde doğal aydınlatmanın tercih edilme nedenlerinden bir diğeri ise, spektral güç dağılımından dolayı mükemmel bir renk oluşturma etkisine sahip olması ve heykel rölyef gibi 3 boyutlu nesnelere vurgusunu artırmasıdır (Resim 3.3) (Newman, 2017, s. 16).



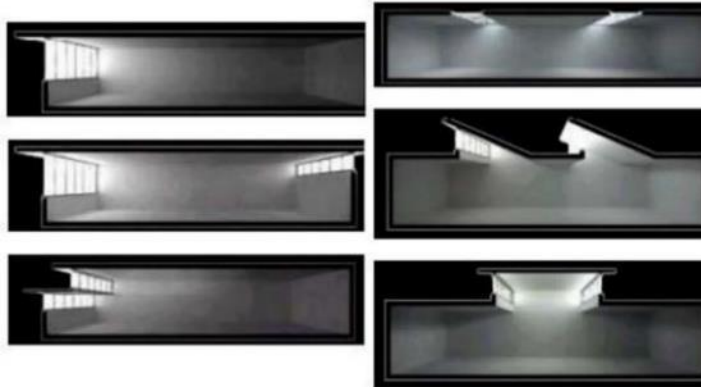
**Resim 3.3.** Paris'te bulunan Rodin Müzesi'nde doğal aydınlatma (URL-4)

Doğal aydınlatma “üst aydınlatma” ve “yan aydınlatma” olmak üzere iki temel yöntemle yapı içerisine alınabilir. Müzelerde yaygın kullanılan günışığı aydınlatma tipolojileri Şekil 3.8’de yer almaktadır.



**Şekil 3.8.** Müzelerde kullanılan gün ışığı aydınlatma tiyolojileri (Cuttle, 2007, s. 54)

Yapılardaki en önemli doğal aydınlatma elemanları pencerelerdir. Müzelerin sergileme bölümlerinde yer alan pencereler, türlerine bağı olarak (alçak pencereler, düşey yan pencereler, orta pencereler, yüksek pencereler, köşe pencereleri, çıkmalı pencereler, tavan pencereleri vb. gibi) ışığın mekân içerisinde farklı dağılımlarına neden olurlar. Fazla aydınlık açıklıklara yakın kısımlarda oluşur (Resim 3.4), bu bakımdan pencere ile aydınlatılması istenen noktalar arasındaki uzaklık doğal aydınlatma kurgusunda önemli bir tasarım ölçütüdür (Kazanasmaz, 2009).



**Resim 3.4.** Pencere konumlarına göre ışığın mekân içerisinde dağılımı (Kazanasmaz, 2009)

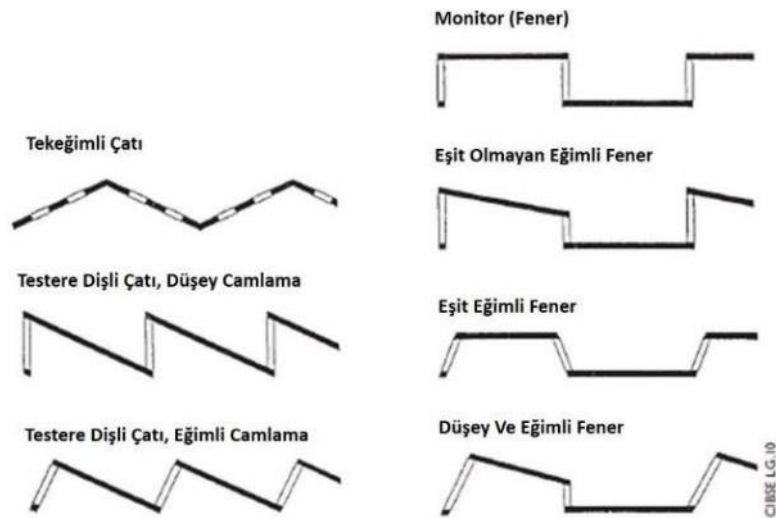


Müzelerde, sergileme yüzeyleri ile yanal pencerelerin aynı düzlemde yer alması yansıma gibi görsel problemlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Resim 3.5). Yanal pencerelerle ilgili bir diğer sorun ise; pencerelerin dış çevreyle kurduğu ilişkinin ziyaretçilerin dikkati dağıtabileceği gerçeğidir. Bu sorunlar, pencerelerin göz hizasından yüksek, ışığı dolaylı yoldan içeri alan pencereler olarak tasarlanmasıyla çözülebilir (Şener ve Yener, 2008).



**Resim 3.5.** Pencerelerden gelen ışığın neden olduğu yansımalar (Wilson 2006, s. 159)

Müzelerde bazen küçük ama çok sayıda pencere ile aydınlatma sağlanırken, bazen de aydınlatma için tepe pencereleri ve çatı ışıklıklarından yararlanılmıştır. Şekil 3.9 CIBSE Aydınlatma Kılavuzu (LG10)'nda yer alan ve yaygın olarak kullanılan, çeşitli çatı aydınlatma sistemlerini göstermektedir.



**Şekil 3.9.** Yaygın olarak kullanılan çatı ışıklığı profilleri (Phillips, 2004, s. 23)



Tepe pencereleri ve çatı ışıklıkları özellikle resim galerilerinin aydınlatılmasında sıklıkla kullanılmıştır (Resim 3.6). Düzgün ve dağınık ışık sağlayan bu sistemlerde ışık geniş bir alana yayıldığı için üretilen gölgeler yumuşaktır. Pencerelerin duvarlarda değil de tavanda olması, yandan gelen gün ışığı yansımalarını ortadan kaldırmakta ve resimler için daha fazla duvar alanı sağlamaktadır. Sergilemedeki avantajlarına rağmen, koruma söz konusu olduğunda direk gelen gün ışığının nesnelere ulaşmasının engellenmesi gerekecektir. Bu durum, maliyeti yüksek çeşitli gün ışığı kontrol sistemlerine ihtiyaç doğurmaktadır. Ayrıca tavan pencerelerinin kullanımı bir binanın üst katlarıyla veya tek katlı tasarımlarla sınırlıdır (Fördergemeinschaft Gutes Licht, 2011, s. 22).



**Resim 3.6.**Londra'daki Dulwich Resim Galerisi'nin aydınlatması (URL-5)

Doğal aydınlatmanın müzelerde kullanımındaki en büyük dezavantajı kontrolünün zor olmasıdır. Doğal ışığın yapısı değişkendir ve yapının konumu (bulunduğu enlem ve boylam) ve yönü, iç ve dış engeller, zemin tabakasının derinliği, bina açıklıklarının boyutları ve yerleşimi, pencere duvar oranları, mimari elemanlar (bölme duvarlar vb. gibi), camlarda kullanılan malzemeler (kamaşma, UV ve termal kontrol filmleri vb. gibi), iç mekândaki yüzeylerin rengi ve yansıtıcı etkileri, tavan yüksekliği, aydınlatılan mekânın derinliği ve düzeni gün ışığının mekân içerisinde dağılımını ve yoğunluğunu etkilemektedir (Meek ve Van Den Wymelenberg, 2015, s. 17; Rea, 2000, s. 14-10). Güneş, UV ışığının yaklaşık %9'unu, görünür ışık aralığının %41'ini ve kızılötesi aralığın %50'sini yaymaktadır (HCC, 1998c, s.13). Bu da onu nesnelere korunmasında dikkat edilmesi gereken bir radyasyon kaynağı haline getirir.

Müzelerde gün ışığından kaynaklanan başlıca sorunlar; kamaşma, yansıma, gölge oluşumları gibi görsel problemler, koleksiyon malzemeleri üzerinde hasar potansiyeli, gün ışığının yapay ışıkla bütünleştirilmesindeki teknik ve mali zorluklar ve gün ışığı sistem donanımlarının daha sonra değişiminin nadiren ve çok zor olması olarak sıralanabilir (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 12). Fakat gelişmiş gün ışığı kontrol sistemleri, gün ışığının sergi alanlarına taşınmasını daha yaygın hale getirmiştir (Bkz. 5.3. Doğal Aydınlatmaya Karşı Alınacak Önlemler). Bunun çarpıcı bir örneği Resim 3.7'de yer alan yalnızca doğal ışıkla aydınlatılan ve günbatımında kapanan Japonya Gamo-Gun Shiga'daki Tadao Ando'nun Gün Işığı Müzesi (Daylight Museum)'dir (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 184).



**Resim 3.7.** Gün Işığı Müzesi (URL-6)

Gün ışığı ile aydınlatılan galerilerin, gün ışığındaki değişimler (kapalı hava koşulları, akşam saatleri vb. gibi) nedeni ile yapay aydınlatma ile desteklenmesi gerekecektir. Bugün elektrikli aydınlatma teknolojisinin hızla gelişmesi ve günışığı tasarımının enerji tasarrufu gibi önceliklerinin gündeme gelmesi doğal ve yapay aydınlatmanın müzelerde bir arada kullanımını yaygınlaştırmıştır. Bu konuda dikkat edilmesi gereken aydınlatmanın zaman içinde çeşitli ergonomik ve deneysel hedeflere ve değişen çevresel koşullara nasıl cevap verebileceğini önceden planlamak gerektiğidir. Bütünleşik aydınlatma uygulamalarından önce düşünülmesi gereken konular şunlardır:

- Aydınlatılan mekânın gün boyunca görünümü nasıl olacak?
- Yapay ve doğal aydınlatma arasındaki geçiş, ışık seviyelerinde sarsılma veya beklenmedik değişiklikler olmadan nasıl sağlanacak?

- Değişken renksel geriverim veya renk sıcaklığı hedeflerini desteklemek adına günışığını dengelemek veya taklit etmek için ne tür armatürler gerekli olacak?
- Her iki aydınlatma türü arasındaki iş bölümü nasıl sağlanacak? (hangi saatlerde yapay aydınlatma doğal aydınlatmaya dâhil olacak veya doğal aydınlatmanın devre dışı kaldığı durumlarda yapay aydınlatmanın rolü ne olacak?)
- Mekânın kullanıldığı zamanlarda hangi armatürler her zaman yanacak?
- Mekânın kullanılmadığı zamanlarda açık olması gereken armatürler var mı? (Meek ve Van Den Wymelenberg, 2015, s. 39)

Bütünleşik aydınlatma uygulamalarında, her iki aydınlatma türüne ait ışınların sergilerin görünümünü bozmaması için tamamen karıştırılması gerekir. Bu aynı zamanda iki ışığın mekânsal dağılımının koordine edilmesi gerektiği anlamına gelir. Çünkü yapay aydınlatma için kullanılan lambalar belirli renge sahip ışığı yayarken, gün ışığının spektral bileşimi her zaman değişkendir. Ayrıca, iki aydınlatma türü farklı ışın açlarına sahiptir (Fördergemeinschaft Gutes Licht, 2011, s. 22). Çatışmayı ortadan kaldırmak için bir veya daha fazla programlanmış, sensor tabanlı veya manuel kontrol sistemi gerekli olabilir.

Resim 3.8 Paris Louvre'daki “Salle des Etats” bölümünün 300 metrekarelik aydınlık tavanını ve tavan konstrüksiyonunun içini göstermektedir. Bu sistemde, bir cam çatıdan geçen gün ışığı sergi odasına yönlendirilmekte ve yapay aydınlatma, sensor sistemi artık yeterli gün ışığı olmadığını bildirdiğinde etkinleşmektedir.



**Resim 3.8.** Louvre müzesi “Salle des Etats” bölümünde bütünleşik aydınlatma (Fördergemeinschaft Gutes Licht, 2011, s. 23)

### 3.4.2. Yapay aydınlatma ve yapay ışık kaynakları

Günüşiği, 1800'lerin başlarında gaz aydınlatmasının ve 1900'lerin başında elektrik aydınlatmasının kullanımına kadar, ışığın baskın kaynağı olmuştur. İlk yapay ışık kaynağı, 15.000 yıl önce mağara resimleri gibi karanlık mekânlarda yapılan karmaşık işleri mümkün kılan ateştir (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 165). Ateşi, 16. yüzyılda mum ve kandil lambaları, 19. yüzyılın başlarından itibaren argand lambası ve gaz lambaları takip etmiştir ve 1878'de elektrik aydınlatması hayatımıza girmiştir (Baker ve Steemers, 2013, s. 21). İlk üretilen enkandesan (akkor) lambaları deşarj lambaları, fiber optik ve LED aydınlatma sistemleri takip etmiştir.

Yapay ışıkla sağlanan aydınlatmanın doğal aydınlatmaya kıyasla bazı dezavantajları vardır. Bunlar; doğal ışığın insan psikolojisi ve fizyolojisi üzerinde sağladığı yararların yapay ışıktan aynı oranda elde edilememesi, yapay aydınlatma kaynaklarının bakım, onarım ve değişimlerinin gerekliliği ve doğal ışığın renksel geriverim değerinin yapay ışık kaynaklarından üstün olmasıdır. Olumsuz özelliklerine rağmen, yapay aydınlatmanın müze ve sergi alanları gibi ışığın kontrol edilmesi gereken mekânlarda kullanımı birçok avantaj sağlamaktadır. Nitekim yapay aydınlatma, gün ışığının sağlayamayacağı çeşitli özellikleri tamamlar. Elektrik aydınlatması, sürekli kontrol edilebilir olmasının yanı sıra, tutarlı, öngörülebilir bir ışık dağılımı ve aydınlık düzeyi sağlar (Meek ve Van Den Wymelenberg, 2015, s. 40). Ayrıca yapay ışık kaynakları ile ışığın yoğunluğu, UV içeriği, yönü, difüzyonu ve renk gösterimi (ışığın renginin "soğukluğu" veya "sıcaklığı") müze kılavuzlarına uygun olarak ayarlanabilir (Museums Galleries Scotland, 2009a). Bunlara ek olarak, yapay ışık gün ışığından genel olarak elde edilemeyen tutarlı odak noktaları ve nesnenin üç boyutlu formuna, rengine, yüzey parlaklığı ve şeffaflığına göre özel aydınlatma yaratmada da idealdir. Resim 3.9, farklı aydınlatma elemanı, farklı yön ve açılardan elde edilen nesne görünümündeki çeşitliliği göstermektedir.



**Resim 3.9.** Farklı ışık kaynaklarının ve açılarının nesnelerin görünümüne etkisi (Fördergemeinschaft Gutes Licht, 2011, s. 7)

### Yapay Işık Kaynakları

Yapay ışık kaynakları, elektrik enerjisini ışığa dönüştürmek için uygulanan işlemlere göre iki ana gruba ayrılabilir. İlk grup ısı (termik) ışık üretimini içerir. Bu bir şeyi korlaşana kadar ısıtma prensibine dayanır. Örneğin, tungsten elemanın ısıtılması, ışığın yayılmasına veya dışarı çıkmasına neden olur. Bununla birlikte, ışığın çoğunun yayıldığı frekans ve dalga boyu, nesnenin sıcaklığına bağlıdır. Nesne ne kadar sıcak olursa, yayılan enerjinin dalga boyu o kadar kısalmır (HCC, 1998c, s.12, 13). İkinci grup ise ısı dışı ışık üretimini (Deşarj, Lüminesan, Elektrolüminesan) içerir. Deşarj yoluyla ışık üreten kaynaklar; tüm flüoresan lambalar, cıva veya sodyum deşarj lambaları ve metal halide lambalar gibi çok çeşitli ışık kaynaklarıdır. LED'lerin ışık üretimi ise elektrolüminesana dayanmaktadır. Şekil 3.10 farklı yapay ışık kaynaklarının ışık üretim şekillerine göre gruplandırılmasını göstermektedir. Teknik lambalar söz konusu olduğunda ana ayırım ısı ışık kaynakları ve deşarj lambaları arasındadır. Deşarj lambaları ayrıca yüksek basınçlı ve düşük basınçlı lambalar olarak kendi içerisinde gruplandırılmıştır.



Şekil 3.10. Işık kaynakları (Onaygil, 2016)

Thomson (1986) müzelerde aydınlatmaya ilişkin kapsamlı çalışmasını kaleme aldığı dönemde akkor, flüoresan ve metal halideler olmak üzere üç yapay ışık türünün müzelerde kullanımından bahsetmektedir (Thomson, 1986, s. 7). Daha sonraları teknolojik gelişmelerle birlikte bu lambalar çeşitlenmiştir.

Yapay ışık kaynakları kullanılarak uygun aydınlatma ortamının oluşturulması için seçilen aydınlatma aygıtlarının amaca iyi hizmet etmesi gerekir. Müzelerde aydınlatmanın amacı göz önünde bulundurularak nesnelere izleyiciye doğru iletilmesini ve nesne üzerinde oluşabilecek hasarların engellenmesini olanaklı kılan yapay aydınlatma düzenekleri tercih edilmelidir. En iyi lamba, renk sıcaklığı, armatür ve konum hakkındaki görüşler, sergi alanına ve koleksiyonun türüne bağlı olarak değişmektedir (Canadian Conservation Institute [CCI] -10/4, 2017). Müzelerde yaygın olarak kullanılan yapay ışık kaynakları; akkor lambalar, deşarj lambaları, fiber optik aydınlatma sistemleri ve LED'ler olmak üzere 4 gruba ayrılabilir.

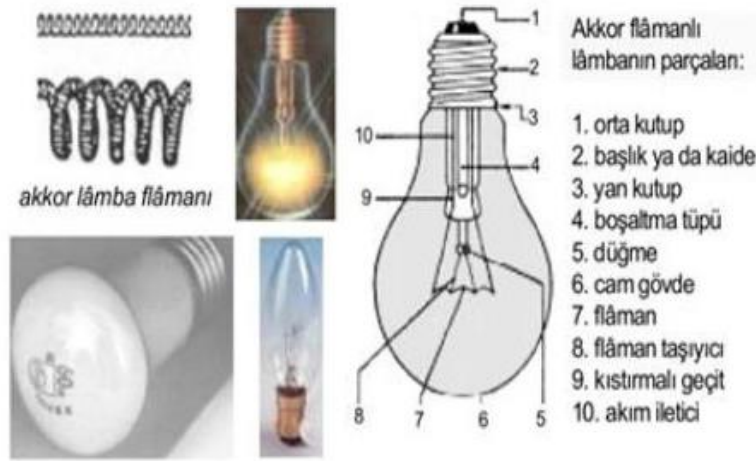
#### *Akkor telli (flamanlı) lambalar*

Lambanın içerisindeki flamanın (telin) bir elektrik akımı vasıtasıyla yeterince yüksek bir sıcaklığa ısıtılmasıyla (akkor haline getirilmesiyle) ışığın üretildiği lambalardır (Hunt, 2009, s.51). Akkor ampuller, kapalı bir cam ampulün içindeki iki elektrot



arasında asılı duran bir flamandan oluşur (Şekil 3.11). Akkor haline gelinceye kadar ısıtılan telin zarar görmemesi için, ampul asal gaz ile doldurulur (HCC, 1998c, s.13).

Akkor lambanın yapımında bazı sorunlar vardır; flaman olarak kullanılacak telin yüksek sıcaklığa çıkarılabilen maddelerden seçilmesi gereklidir ve bunu uygun kılan yalnızca birkaç iletken malzeme vardır (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 45).



Şekil 3.11. Bir akkor telli lamba ve iç yapısı (URL-7)

Elektrikle ısıtılan bir flaman vasıtasıyla ışık üretme ilkesi 1802'den beri bilinmektedir. İlk fonksiyonel akkor lambalar 1854 yılında Heinrich Goebel tarafından bulunmuştur. Fakat bugün bildiğimiz akkor lambaya ilişkin gerçek buluş, 1879'da akkor lambayı geliştiren Thomas Alva Edison'a atfedilebilir (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 46).

Akkor lambadan yayılan ışığın dalga spektrumu süreklidir ve bu lambalar enerjilerinin büyük bir bölümünü kırmızı ışık ve ısı bölgesinde yayımlarlar. Akkor ışığı, diğer birçok yapay ışık kaynağından daha iyi renksel geriverim değerlerine sahiptir. Akkor lambalar, göz ardı edilebilecek kadar az UV ışınımı yayar, bu nesnelerin korunması açısından önemli bir avantajdır. Bununla birlikte, akkor ampullerde enerji verimliliği düşüktür ve kısa bir lamba ömrüne sahiptirler (Hilberry ve Weinberg, 1994, s. 185). Bu durum özellikle eski (geleneksel) tip akkor lambalarda daha sık görülmektedir. Bu sebeple, bazı ülkeler akkor ışık kaynaklarının kullanımına ilişkin çeşitli sınırlandırmalar getirmiştir. Örneğin, akkor lambalar, 2012'den bu yana Kanada'daki pazardan kademeli olarak kaldırılmıştır (CCI-10/4, 2017) ve Amerika Birleşik

Devletleri'ndeki Enerji Bağımsızlığı ve Güvenlik Yasası (EISA), ABD'de eski stil akkor lambaların 2014 yılına kadar ortadan kaldırılmasını zorunlu kılmıştır (Druzik ve Michalski, 2012, s. 9).

Akkor lambalar iletilen elektriğin sadece küçük bir yüzdesini ışığa dönüştürürken, geri kalanını ısıya dönüştürür, bu nedenle yüksek oranda kızılötesi radyasyon yayarlar (Onuwe vd., 2015, s. 49). Bu özellikleri, onların müzelerde yapay ışık kaynakları olarak kullanılmasında çeşitli sınırlandırmaları gerektirir. Isı birikimini önlemek için bu lambalar mümkün olduğunca nesneden uzak konumlandırılmalıdır (Shelley, 1987, s. 90). Akkor ışık, uzak mesafeden genel aydınlatma veya yönlendirilebilir aydınlatma sağlayabilir. Bununla birlikte, hiçbir zaman bir nesnenin ya da bir vitrinin yakınında yerleştirilmemelidir (CCI-10/4, 2017). Konuyla ilgili daha detaylı bilgiye “Yapay Aydınlatmaya Karşı Alınacak Önlemler” başlığı altında yer verilmiştir.

Akkor telli lambalar flamanın malzemesine göre; kömür flamanlı lambalar ve tungsten flamanlı lambalar olmak üzere iki gruba ayrılır. Kömür flamanlı lambalar günümüzde etkinlik faktörlerinin çok düşük olması nedeniyle neredeyse hiç kullanılmamaktadır (Özkaya ve Tüfekçi, 2011, s. 134). Bugün, pratik olarak sadece tungsten, akkor telli lambalarda ışık yayan tel olarak kullanılmaktadır (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 166; Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 45).

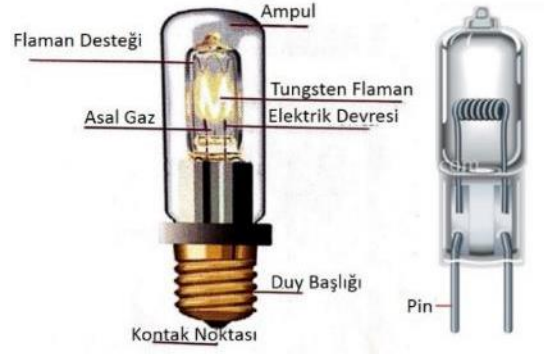
Yaygın olarak kullanılan Tungsten telli akkor lambalar dolgu gazının cinsine göre üçe ayrılırlar; normal akkor telli lambalar, kripton lambalar ve tungsten halojen lambalar (Özkaya ve Tüfekçi, 2011, s. 135). Bu türler içerisinde müzelerde yaygın olarak kullanılan tungsten halojen lambalardır.

#### *Tungsten-Halojen lambalar*

Tungsten-halojen lambalarda (Şekil 3.12) ışık, elektrik akımının ince bir tungsten flamanından geçmesiyle üretilir. Elektriksel olarak akkorluğa ısıtılan tungsten flamanı, 1950'lerde *halojen çevrimi* (akkor flamanlı lambaların dolgu gazına az miktarda iyot, klor, bromin gibi halojen eklenmesiyle oluşan bileşik) olarak bilinen bir bileşiğin icadıyla dönüşüm geçirmiştir. Bu gelişimin düşük voltaj çalışmalarıyla birleştirilmesi, lambaların boyutlarının küçültülmesini sağlamış ve küçük boyutlar yer tasarruftan



daha fazlasını sunmuştur. Böylelikle, optik reflektörler ve lensler, yayılan ışığın hassas bir şekilde yönlendirilebilmesini ve hem verimlilik hem de ışık dağıtım kontrolü açısından gelişmiş performans sağlamıştır (Cuttle, 2007, s. 191).



Şekil 3.12. Tungsten halojen lambanın iç yapısı (URL-8)

Ampul içerisindeki halojen gazı sayesinde flamanın daha yüksek sıcaklıkta çalışması; daha beyaz, daha uzun süre yanan ve daha verimli bir ışık elde edilmesini sağlamıştır (Adcock vd., 1998, s. 27). Tungsten halojen lambalar (Resim 3.10), geleneksel akkor lambalardan çok daha yüksek bir sıcaklıkta (genellikle yaklaşık 3.500° C'de) çalışırlar. Görünür aralıkta sıradan akkor ampullerden daha fazla ışık yayarlar. Fakat akkor ampullere oranla daha fazla UV radyasyonu üretirler (HCC, 1998c, s.13). Bu nedenle filtreleme gerektirilebilirler.



Resim 3.10. Tungsten halojen lamba örnekleri (URL-9)


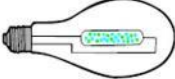



Sergi aydınlatmasında yaygın olarak kullanılan tungsten-halojen lambalar; Halojen PAR ve Çok Yönlü Reflektör (MR) Halojen lambalarıdır (Onuwe vd., 2015, s. 49). Müzelerde tungsten-halojen lambaların kullanımı cazip kılan etkenlerden biri, ışık çıkışının kontrol edilebilme kolaylığıdır, lambalar kolaylıkla karartılabilir (Cuttle, 2007, s. 192).

### Deşarj lambaları

Akkor lambaların aksine deşarj lambalarında ışık, bir flaman ısıtılarak değil uyarıcı gazlarla veya metal buharlarla üretilir. Bu, asal gazlarla veya metal buharlarıyla doldurulmuş bir deşarj borusunda bulunan iki elektrot arasına voltaj uygulanarak gerçekleştirilir ve ışık, voltaj akımı ile üretilir.

Akkor lambaları flamanın sıcaklığına bağlı olarak sürekli bir spektral dağılıma sahipken deşarj lambaları, ilgili gazlar veya metal buharları için tipik olan dar bantlı bir spektrumda ışık üretir. Deşarj lambasının kalitesi, boşaltma borusunun içindeki gazların çeşidinden ve basınç değişiminden etkilenebilir. Spektral çizgiler basınç arttıkça yayılır ve sürekli spektral dağılıma yaklaşır. Bu durum, gelişmiş renksel geriverim ve ışık verimliliği ile sonuçlanır (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 52).

Deşarj lambaları, çalışma basıncına bağlı olarak alçak basınçlı ve yüksek basınçlı olmak üzere iki ana gruba ayrılır (Şekil 3.13).

GAZ	BASINÇ	GÖRÜNÜM
Civa	Alçak	
Civa	Yüksek	
Civa + metal halojen	Yüksek	
Sodyum	Alçak	
Sodyum	Yüksek	

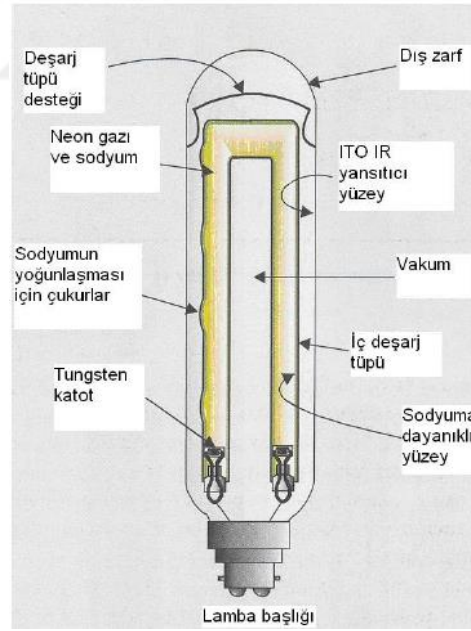
Şekil 3.13. Deşarj lambaları (Onaygil, 2016)

Düşük basınçlı deşarj lambaları 1 bar'ın altındaki bir basınçta asal gazlar veya asal bir gaz ve metal buharı karışımı içerir. Deşarj tüpünün içindeki düşük basınç nedeniyle, gaz molekülleri arasında herhangi bir etkileşim yoktur. Bu nedenle ışık dar spektral çizgilerde yayılır. Yüksek basınçlı deşarj lambaları ise 1 bar'ın üzerindeki bir basınçta

çalıştırılır ve ışık daha geniş spektral dağılıma yaklaşır (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 52).

### *Alçak basınçlı sodyum buharlı lambalar*

Bu lambalar 1931 yılında geliştirilmiş, alçak basınçlı ve alçak gerilimli deşarj lambalarıdır (Şekil 3.14). U şeklinde bükülmüş deşarj tüpü, bir dış tüpün içerisine yerleştirilmiştir. Deşarj tüpünün içerisinde oda sıcaklığında katı halde bulunan, fakat 250<sup>0</sup> C ila 300<sup>0</sup> C'de buharlaşan yüksek saflıkta sodyum madeni ve ön deşarj için bir miktar neon ve argon karışımı asal gaz bulunmaktadır (Özkaya ve Tüfekçi, 2011, s. 185). Alçak basınçlı sodyum lambaları, yüksek ateşleme voltajı ve maksimum etkinliğe ulaşmadan önce nispeten uzun bir çalışma süresi gerektirir. Bu lambaların en dikkat çekici özelliği yüksek ışık verimidir. Alçak basınçlı sodyum lambası çok uzun bir lamba ömrüne sahip olduğu için ekonomik olarak da oldukça verimlidir (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 46, 57).



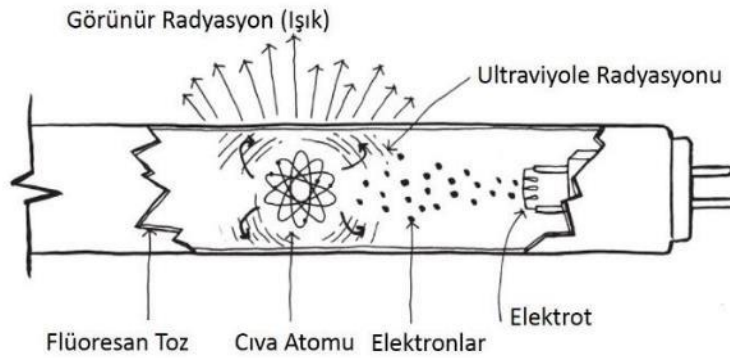
**Şekil 3.14.** Alçak basınçlı sodyum buharlı lambanın iç yapısı (Büyükkınacı, 2008, s. 28)

Bu lambaların ışık etkinliği 180 lm / W'a, lamba ömürleri 16000 saate kadar çıkmaktadır, tek renkli ışık kaynakları olup, sarı renkte ışık yayarlar. Yaygın olarak yol aydınlatması, park alanları ve iyi ışık kalitesinden ziyade iyi ışık seviyesinin gerekli olduğu diğer dış alanlarda kullanılmaktadırlar (Bougdah ve Sharples, 2009, s.

168). Alçak basınçlı sodyum buharlı lambalarla renk ayrımı çok zor olduğu için, müze ve galeri gibi renk algılamanın önemli olduğu yerlerde kullanımları uygun değildir.

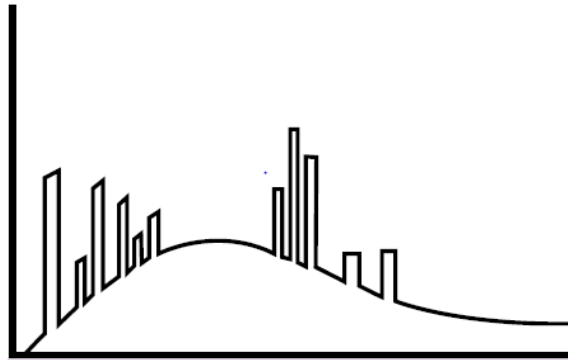
#### *Alçak basınçlı cıva buharlı lambalar (flüoresan)*

Flüoresan lamba (Şekil 3.15), cıva buharı kullanan düşük basınçlı bir deşarj lambasıdır. Bu lambalar, iç yüzeyi beyaz flüoresan tozu ile boyanmış bir cam tüpün içinde cıva buharı içermektedir. Elektrotlar, uyarımı sağlamak için flüoresan tüpün her iki ucunda bulunmaktadır. Elektrik lambadan geçirildiğinde, borunun içindeki flüoresan tozu, cıva buharından yayılan yüksek enerjili ultraviyole (UV) radyasyonu emer ve farklı dalga boylarında görünür ışık olarak yeniden yayar (Onuwe vd., 2015, s. 49).



**Şekil 3.15.** Flüoresan lambanın iç yapısı (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 168)

Flüoresan lambanın ışık spektrumu, belirli dalga boylarında güçlü ışık yayılımına karşılık gelen bir eğriden oluşmaktadır. Flüoresan zirvelerinin pozisyonu; flüoresan tüp için seçilen fosforlarla ilişkilidir (Şekil 3.16).



**Şekil 3.16.** Bir flüoresan lambanın ışık spektrumu (HCC, 1998c, s.13)

Flüoresan lambaların en belirgin avantajı; elektrik enerjisini ışığa dönüştürmede çok verimli olmalarıdır. Bunun nedeni, gücün akkor lambalar gibi daha geniş bir frekans aralığında enerji üretmekten ziyade, belirli bir frekansta ışık üretmeye harcanmasıdır. Bu, flüoresan lambaların akkor lambaları gibi enerjiyi ısıya üretmeye harcamamaları anlamına gelir. Flüoresan ışıklar bu nedenle daha soğuk, daha ucuz ve daha uzun ömürlüdür (HCC, 1998c, s.14).

Flüoresan tüpler tipik olarak 50 ila 100 lm \ W aralığında ışık etkinliğine ve 5000 ila 10000 saat arasında bir lamba ömrüne sahip olabilir. Üreticilerin, farklı türdeki fosforları karıştırarak, farklı renk sıcaklıkları, renk oluşturma özellikleri ve ışık verimliliği olan flüoresan tüpler üretmeleri mümkündür (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 168).

Flüoresan tüpler bir dereceye kadar (daha fazla veya daha az) UV bileşenlerini içerirler (Farke vd., 2016, s. 84). Aydınlatma üreticileri, belirli bir fosfor kombinasyonunu seçerek, bir flüoresan tüpünün yaydığı ışık türünü belirleyebilir (HCC, 1998c, s.14). Işık kaynağı seçilirken bu özellik önemli bir husustur. Eğer flüoresan aydınlatma müzelerde kullanılacaksa, sadece çok az ultraviyole ışık yayan tüp tiplerini seçmek için dikkatli olunmalıdır. Buna ek olarak, ampuller üzerinde UF-3 adı verilen plastikten yapılmış filtreleri kullanmak, bu sorununun çözümüne yardımcı olacaktır (Edson ve Dean, 1996, s. 119).

Müze aydınlatması için 1 inç (2,5 cm) çapında T8 flüoresan tüpler önerilir (Resim 3.11). Başlangıç maliyeti daha fazla olsa da enerji tüketimi bu tüpleri normal flüoresan tüplerinden daha ekonomik hale getirir. T8 flüoresan tüpünün renksel geriverimi (75), akkor lambalarınki kadar iyi değildir. Bununla birlikte, bazı T8 tüpleri, tüpün renksel geriverimin derecesini 80 ila 90 arasında artıran nadir toprak fosforları kullanırlar (CCI-10/4, 2017).



**Resim 3.11.** T8 flüoresan tüp (URL- 10)

Fosfor teknolojisindeki gelişmeler çok daha iyi renk oluşumuna ve yüksek parlaklıkta çalışan flüoresan lambaların üretilmesini sağlamıştır. Lambaların bu yüksek parlaklığı, müze aydınlatması için potansiyel parlama kaynakları olarak ele alınmalarına neden olmuştur. Bu nedenle doğrudan görüş açısından etkin bir şekilde korunmaları gerekmektedir (Cuttle, 2007, s. 193).

Nokta kaynaklarının aksine flüoresan kaynaklardan gelen ışık daha geniş bir yüzey alanına yayılır ve ışık ağırlıklı olarak dağılır. Bu nedenle flüoresanlar, vurgulu aydınlatmadan ziyade geniş alanların düzgün aydınlatılması için daha uygundur (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 53). Flüoresan aydınlatma, bu özelliklerine ek olarak güçlü gölgeler oluşturmadığı için müze ve galerilerde genel aydınlatma uygulamalarında sıklıkla tercih edilmektedir. Resim 3.12 sergi odasının ışıklı tavanında ve duvar ile tavanın keşişim noktalarında flüoresan tüpler ile sağlanan bir aydınlatma kurgusunu göstermektedir.



**Resim 3.12.** Flüoresan lambalarla aydınlatılmış bir sergi odası (Fördergemeinschaft Gutes Licht, 2011, s.4)

Flüoresan lambalar Victoria ve Albert Müzesi'nde, duvar tarafı boyunca sergilenen vitray panellerin arkadan aydınlatılmasında kullanılmıştır (Resim 3.13).





**Resim 3.13.** Victoria ve Albert Müzesi, flüoresan lambalarla aydınlatılan vitray panelleri (URL-11)

### *Kompakt flüoresan lambalar*

Kompakt flüoresan lambalar (Resim 3.14), geleneksel flüoresan lambalarla aynı çalışma prensibine sahiptir. Ancak daha kompakt bir şekli vardır ve daha az yer kaplarlar. Bazı modellerde, desarj borusunun etrafında, lambanın görünümünü ve fotometrik özelliklerini değiştiren dış cam zarf bulunur. Bu lambalar, temel olarak geleneksel flüoresanların sunduğu yüksek ışık verimliliğine ve uzun lamba ömrüne sahiptirler (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 54-55).



**Resim 3.14.** Kompakt flüoresan lambalar (URL-12)

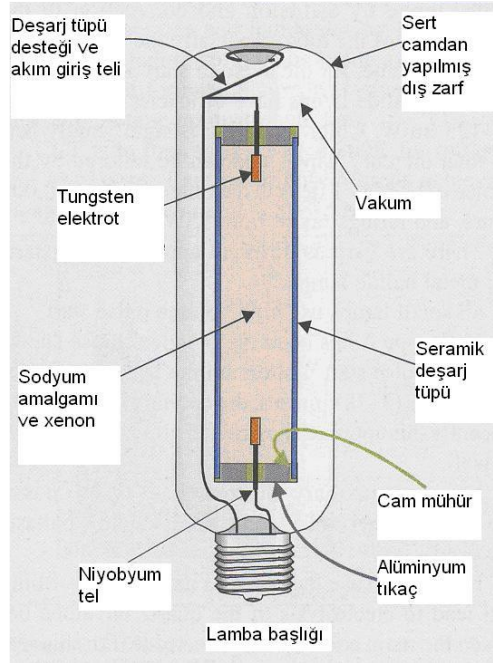
Flüoresan lambaların, lamba uzunluğunun çeşitli aydınlatma uygulamalarına uygunsuz olması onun daha estetik armatürler ve aydınlatma elde etmek için geliştirilmesini gerekli kılmıştır. Kompakt form bu lambalara yeni bir dizi nitelik ve uygulama alanı sunmuştur. Uzun düz tüp yerine, 7-17,7-5 mm çaplı tüplerin U

bükülmesiyle, 2-3 U bükülü tüpün gerekli uzunluğu sağlamak için birbirine bağlanmasıyla veya U bükülü bir tüpün burulmasıyla kompakt bir form elde edilmiştir (Özkaya ve Tüfekçi, 2011, s. 241)

Elde edilen bu form ile kompakt flüoresan tüpler, sergileme üniteleri gibi daha kısa mesafelerde de kullanılabilmiştir. Kompakt flüoresan ışıkları iyi bir renksel geriverime (85) sahiptir, ısı üretmezler ve sık sık değiştirilmeleri gerekmez. Bununla birlikte, geleneksel flüoresan lambalarda olduğu gibi kompakt tüpler de düşük ila orta dereceli (75-150  $\mu\text{W} / \text{lm}$ ) UV radyasyonu yayarlar ve bu nedenle müzelerde nesne aydınlatma amaçlı kullanıldıklarında UV filtrelerini gerektirirler (CCI-10/4, 2017).

### *Yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar*

1960'larda geliştirilen yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar (Şekil 3.17) sodyum, cıva ve xenon içerirler. Işımaları oldukça geniş bir bölüme yayılır ve renk ayrımı bakımından alçak basınçlı sodyum buharlı lambalardan üstündürler (Özkaya ve Tüfekçi, 2011, s 192).



Şekil 3.17. Yüksek basınçlı sodyum buharlı lambanın iç yapısı (Büyükkınacı, 2008, s. 30)

Bu lambalar uzun ömürlü ışık kaynakları olup, balast ve ateşleyici gibi ek yardımcıları gerektirdikleri için ilk yatırım maliyetleri yüksektir. Lambalar yeniden aktif olmadan



önce bir kaç dakikalık çalışma süresi ve soğutma süresi gereklidir. Bazı çift uçlu tiplerde anında yeniden ateşleme mümkündür, ancak özel ateşleme cihazlarına veya elektronik balastlara ihtiyaç vardır. Yüksek basınçlı sodyum lambalar, şeffaf cam boru şeklindeki lambalar, özel kaplamalı armut biçiminde ampuller veya kompakt, çift uçlu lineer tip lambalar olarak piyasada mevcuttur (Resim 3.15) (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 60).



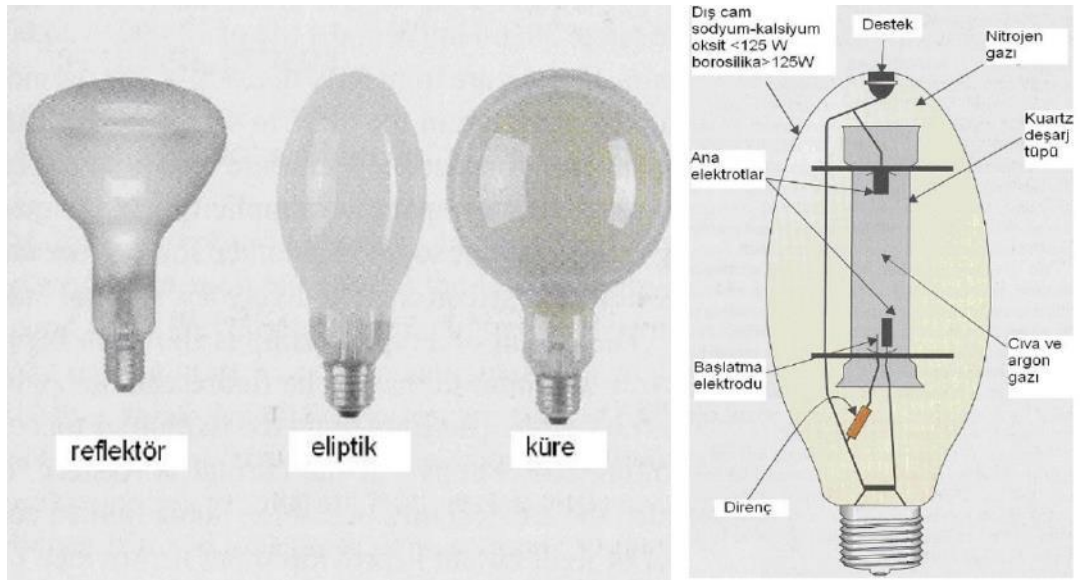
**Resim 3.15.** Yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar (URL- 13)

Tek renkli ışık kaynağı olan alçak basınçlı sodyum buharlı lambaların aksine, yüksek basınç sayesinde daha iyi renksel geriverim özelliklerine sahip beyaz renkli lambaların üretilmesi mümkün olmuştur. Bu lambaların ışık etkinliği 50 ila 120 lm / W arasında olup, 12.000 ila 24.000 saat arasında bir ömre sahiptirler (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 168).

Bu lambalar genellikle yollar, dış alanlar veya tarihi cepheler gibi geniş hacimlerin aydınlatılmasında kullanım için uygundur. Tüp biçimindekiler genellikle projektörlerde, armut şeklinde olanlar ise armatürlerde kullanılırlar (Özkaya ve Tüfekçi, 2011, s 196).

### Yüksek basınçlı cıva buharlı lambalar

Yüksek basınçlı cıva lambaları (Şekil 3.18), asal gaz ve cıva karışımı içeren kısa bir kuvars cam deşarj borusuna sahiptir. Elektrotlar boşaltma borusunun her iki ucuna yerleştirilmiştir. Elektrotlardan birine yakın bir yerde, lambanın tutuşması için ilave bir başlatma elektrotu vardır. Deşarj tüpü, lamba sıcaklığını sabitleyen ve tüpü korozyondan koruyan cam bir zarfla çevrilidir (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 57). Bu lambaların ışık tayfında kırmızı ışık neredeyse hiç bulunmaz, ancak dış balonun iç yüzeyi ışık rengini kontrol etmek için flüoresan bir kaplama ile kaplanabilir. Böylelikle UV ışınının bir kısmı turuncu ve kırmızıya dönüştürülür (Özkaya ve Tüfekçi, 2011, s. 201). Yüksek basınçlı cıva buharlı lambalar, ortalama ışık verimliliğine ve çok uzun bir lamba ömrüne sahiptirler. Geleneksel yüksek basınçlı cıva buharlı lambaların renksel geriverimleri zayıftır ve ürettikleri ışık mavimsi beyaz renktedir. Bu lambalara, flüoresan malzemelerin eklenmesiyle nötr beyaz veya sıcak beyaz renk görünümü ve gelişmiş renksel geriverim elde edilir (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 57). Yüksek basınçlı cıva buharlı lambalar çeşitli şekil ve boyutlarda mevcuttur. Dış ampuller küresel, eliptik, reflektör veya mantar şeklinde olabilir.



Şekil 3.18. Yüksek basınçlı cıva buharlı lamba örnekleri ve lambanın iç yapısı (Büyükkınacı, 2008, s. 23)

Yüksek basınçlı cıva lambaları dış mekân aydınlatmasında, endüstriyel alanlarda ve sokak aydınlatmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Yüksek basınçlı cıva farları,

30 ila 50 lm / W tipik ışık etkinliği değerlerine ve 5000 ila 10000 saatlik bir ömre sahiptir. (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 168).

### *Metal halide (halojen) lambalar*

1960'larda üretilen bu lambalar, yüksek basınçlı cıva buharlı lambalara benzer yapıdadır, ancak cıva dışında bir metal halojen karışımını da içerirler. Saf metallerin aksine, halojen metaller lambanın normal çalışma sıcaklığında buharlaşma avantajına sahiptir. Bu nedenle bu lambaların etkinlik faktörü cıva buharlı lambalardan daha yüksektir. Metal halojen karışımına ve karışımın dozuna bağlı olarak renksel geriverim indeksi  $64 < Ra \leq 95$  değerlerini alan ve renk sıcaklığı 2800 K'den 6700 K' kadar çeşitlenen deşarj lambaları elde edilebilir (Özkaya ve Tüfekçi, 2011, s. 210). Metal halide lambalar sıcak beyaz, nötr beyaz ve gün ışığı beyazı olarak tek veya çift uçlu boru şeklinde lambalar (Resim 3.16), eliptik lambalar ve reflektör lambalar olarak mevcuttur (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 59).



**Resim 3.16.** Tek uçlu ve çift uçlu metal halide lambalar (URL-12)

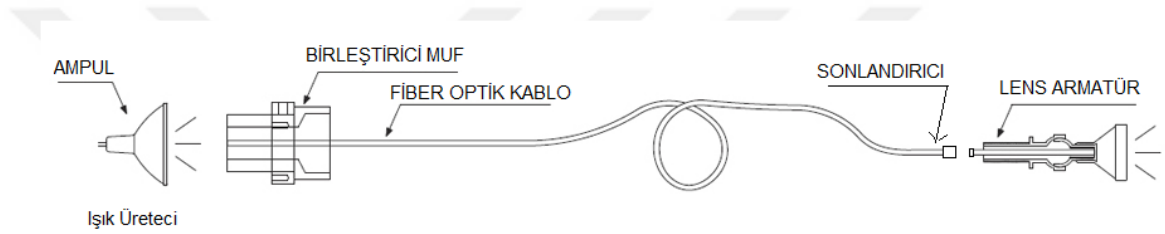
Bu lambalar, yoğun olarak stadyumların aydınlatmasında kullanılmaktadır. Işık etkinliği 60 ila 120 lm / W arasında değişir ve lamba ömrü 10,000 ila 15.000 saat civarındadır (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 169).

Nadir toprak malzemelerinin halojenlere eklenmesi, modern metal halide lambalar çok iyi renk oluşturma özelliklerine ulaşmıştır ve bu sayede metal halide lambalar son yıllarda kullanım alanlarının çeşitlenmesinde kayda değer bir gelişme göstermiştir. Yüksek ışık verimliliği, renk sıcaklığı seçimi ve modern metal halide lambanın kompakt boyutta olması onu, fiber optik sistemler için kullanımı da dâhil olmak üzere

birçok müze uygulaması için cazip bir seçenek haline getirmiştir. Karartma, renk oluşturma kaybının kabul edilebilir olduğu bazı uygulamalarda kullanılır, ancak bu müze aydınlatması için uygun bir seçenek değildir (Cuttle, 2007, s. 193)

### *Fiber optik aydınlatma sistemleri*

Fiber optik aydınlatma sisteminde, belirli bir aydınlatma kaynağından (ışık üreticisinden) gelen ışık, istenen bölgeye cam ya da plastik fiber optik kablolar aracılığı ile taşınır (CCI-10/4, 2017). Fiber optik aydınlatma sistemi; ışık üreticisi, fiber kablo demeti ve sonlandırıcıdan oluşmaktadır (Şekil 3.19).



**Şekil 3.19.** Fiber optik aydınlatma sisteminin bölümleri (Özcan, 2012, s. 104)

Hem cam hem de plastik fiberler kısa dalga boylu (<315 nm) UV'yi elimine eder, ancak 315 nm - 400 nm dalga bandındaki UV'yi elimine etmez. Plastik fiber kullanan bazı sistemler, UV engelleme filtrelerini kullanırlar (CIE 157, 2004, s. 23). İlk fiber optik sistemlerde, halojen veya metal halide lambalar ışık üreticisi olarak kullanılmıştır. Bunların yerini bugün büyük ölçüde LED ışık kaynakları almıştır.

Nesnelerin ışık kaynaklarından uzakta bulundurulmasına dair tavsiyeler, nesnelerin filtrelenmiş floresan lambalarından en az 60 cm, akkor veya tungsten halojen lambadan en az 90 cm uzağa yerleştirilmesini önerir (NPS, 2001, s. 7: 34). LED fiber optik aydınlatma sistemleri ile taşınan ışık soğuktur ve bu nedenle nesne ile ışık kaynağı arasındaki mesafe sorun oluşturmaz. Bu sistemde, lambaların ömrü uzundur, ayrıca düşük maliyetle yüksek parlaklık ve renksel geriverim elde edilebilir. Fiber optik sistemlerin müzelerde kullanımı cazip kılan bir diğer özellik bu ışıkların karartılabilir olmasıdır (CCI-10/4, 2017).

Fiber optik aydınlatma, sergileme ünitelerinin içerisinde de aydınlatma sağlamanın enerji açısından verimli bir yoldur. LED fiber optik sistemler ultraviyole ışık iletmez ve fiber optik sistem (ışık üreticisinin ünitenin dışına monte edilmesi şartıyla) ısı birikimine neden olmaz (Onuwe vd., 2015, s. 49). Tüm bu üstünlüklerine rağmen, fiber optik sistemlerin dezavantajı; ışık gücündeki azalmaya neden olan iletim kayıpları (yayılm kayıpları, bağlaşma kayıpları, kablo uzunluğuna bağlı kayıplar gibi) ve geleneksel aydınlatma sistemine göre maliyetinin yüksek olmasıdır (Özcan, 2012, s. 108, 110).

Resim 3.17 Anıtkabir Atatürk ve Kurtuluş Savaşı Müzesi'nde yer alan Atatürk'ün çalışma odasının, balmumundan heykelinin ve kitaplarının sergilendiği bölümlerde aydınlatma olarak fiber optik uygulamasını göstermektedir.



**Resim 3.17.** Anıtkabir Atatürk ve Kurtuluş Savaşı Müzesi'nde fiber optik aydınlatma sistemleri (URL- 14)

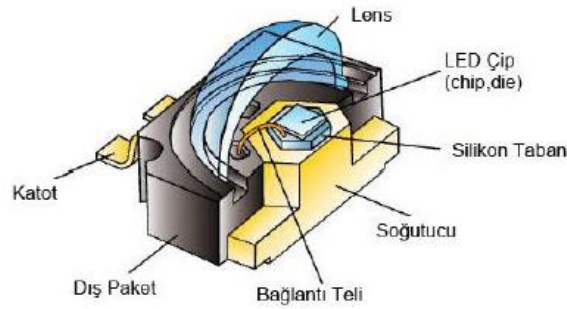
İskoçya Ulusal Müzesi'nin sergileme ünitelerinin aydınlatılmasında da fiber optik aydınlatma sistemleri kullanılmıştır (Resim 3.18).



**Resim 3.18.** İskoçya Ulusal Müzesi'ndeki fiber optik aydınlatma uygulaması (URL- 15)

## LED (Işık yayan diyot) aydınlatma sistemleri

Geleneksel ışık kaynaklarından farklı olarak LED'ler (Şekil 3.20), elektrik enerjisini doğrudan bir flaman veya akkor mantoya ihtiyaç duymadan ışığa dönüştürmek için elektrominesans kullanan yarı iletken devre elemanıdır. LED'in en önemli bölümünü bu yarı iletken malzemeden oluşan ve ışık yayan LED çipi oluşturur (Farke vd., 2016, s. 84).



Şekil 3.20. LED ışık kaynağının (LED çip) yapısı (Onaygil, 2016)

LED'leri akkor ışık kaynaklarından ayıran önemli özelliklerinden biri çok az veya hiç kızılötesi radyasyon yaymamalarıdır. Bu durum LED'lerin görünür ışığı üretmedeki yüksek verimliliğini açıklar (Druzik ve Michalski, 2012, s. 7).

LED'ler yapısında kullanılan yarı iletken malzemeye bağlı olarak görülebilir ışık tayfının belirli bölümünde ışık yayarlar. Yarı iletken karışımı ve dozu değiştirilerek ve birden fazla yarı iletken karışımı kullanılarak farklı renkli ve beyaz renkli ışık elde etmek mümkündür. LED'lerin renklerine göre yapıldığı yarı iletken malzemelerden bazıları ve dalga boyları Çizelge 3.7' de verilmiştir.

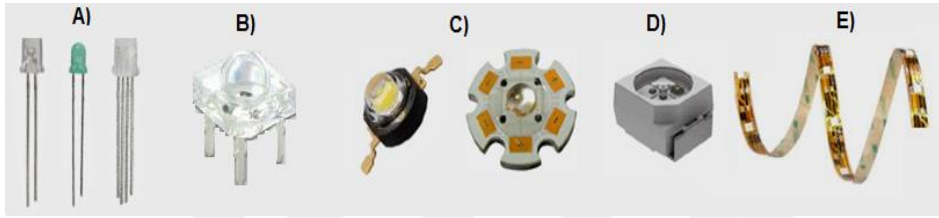
Çizelge 3.7. Önemli yarı iletkenlerin özellikleri (Özkaya ve Tüfekçi, 2011, s. 255)

Malzeme/Oranlar	Renk	Tepe dalga boyu (nm)
GaAs	Kızılötesi	950
AlGaAs	Kırmızı	650
Ga <sub>0,6</sub> As <sub>0,4</sub> P	Kırmızı	660
Ga <sub>0,35</sub> As <sub>0,65</sub> P	Turuncu	632
Ga <sub>0,15</sub> As <sub>0,85</sub> P	Sarı	590
GaP	Yeşil	570
SiC	Mavi	470
GaN	Mavi	465



LED'lerle beyaz ışık ise iki şekilde üretilebilir. Bunlardan birincisi; üç ya da daha fazla LED (genellikle kırmızı, yeşil ve mavi olmak üzere üç adet LED) çiplerinin birleşimi ile beyaz ışık elde etmektir. İkinci yöntem ise; mavi LED çipinde üretilen ışığın bir fosfor tabakasını uyararak beyaz ışık üretilmesidir (Cuttle, 2007, s. 194).

LED üretici firmalar; parlaklık, paket boyutu, renk sıcaklığı gibi çeşitli değişkenlere bağlı olarak farklı isimlerde yeni nesil LED üretimi yapmaktadır. Fakat piyasada yer alan LED'ler çoğunlukla Power LED, Smd LED, şerit LED, Rgb LED veya Flux LED gibi isimlerle anılırlar (Resim 3.19).



**Resim 3.19.** Bazı LED türleri: A) mantar LED; B) flux LED; C) power LED; D) rgb LED; E) Şerit LED (Özcan, 2012, 121)

LED'ler 1960'larda icat edilmesine rağmen, 90'lı yılların sonlarında dahi sadece sinyal lambası, taşıtlarda ek stop lambaları gibi kısıtlı alanlarda kullanılabilmişlerdir. Son yirmi yılda LED'lerin çok önemli gelişmeler sağlamış olması onun; reklam, dekoratif aydınlatma, cephe aydınlatması, iç aydınlatma gibi çok çeşitli alanlarda kullanılması ile sonuçlanmıştır (Özkaya ve Tüfekçi, 2011, s. 254). Bazı LED armatür çeşitleri Çizelge 3.8'de yer almaktadır.

**Çizelge 3.8.** Bazı LED armatür çeşitleri (URL- 16)



LED'ler 2700–6000 K arasında değişen sıcak ve soğuk renk sıcaklıklarında kullanılabilirler ve UV çıkışı çok düşüktür (0–75  $\mu\text{W} / \text{lm}$ ) (CCI-10/4, 2017). Beyaz LED'lerden önce birçok LED ürünü müzelerde görüntüleme amaçları için uygun olduğu düşünülen renksel geriverim değerlerini karşılayamamıştır. Bugün en kaliteli beyaz LED'ler 3000K akkor referans kaynağına göre değerlendirildiğinde rutin olarak 90'ın üzerinde renksel geriverim değerlerine sahiptir (Druzik ve Michalski, 2012, s. 13). Bu lambalar çok az veya hiç ısı yaymadıkları ve UV çıkışı çok düşük olduğu için sergileme ünitelerin içerisinde de yaygın olarak kullanılmaktadırlar. LED'lerin bu özelliklerine ek olarak donanım kolaylığı (yardımcı parça ve bakım gerektirmemesi), enerji tasarrufu sağlaması, (Piccablotto, 2015, s. 1347), uzun lamba ömrü, dayanıklılığı, sağlamlığı, küçük boyutları, karartılmaya uygun olması onların müzelerde kullanımını çeşitlendirmiş ve genişletmiştir Newman, 2017, s. 18).

LED'lerin müzelerde hem genel aydınlatma hem de nesne amaçlı kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır. Bugün birçok müze, tasarım aşamasında LED aydınlatma sistemlerini uygulamakta veya eski geleneksel aydınlatma sistemlerini LED'lerle değiştirmektedir.



1683 yılında İngiltere’de kurulan Ashmolean Müzesi, 2009 yılında kapsamlı bir tadilat çalışması geçirmiştir. Bu çalışma sırasında müze, mevcutta yer alan halojen lambaların aydınlatma gereksinimlerine daha uygun olan LED’ler ile değiştirilmesine karar vermiştir. Müzede raylı sistem üzerinde LED spotlar kullanılırken, sergileme ünitelerinde yer alan fiber optik sistemlerin ışık kaynağı olarak LED’lere yer verilmiştir (Resim 3.20).



**Resim 3.20.** Ashmolean Müzesi’nde LED aydınlatma uygulaması (URL- 17)

Ülkemizdeki LED aydınlatma uygulamalarından bazı örnekler Resim 3.21-22’de yer almaktadır.



**Resim 3.21.** Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi’nde LED aydınlatma uygulaması (URL-18)



**Resim 3.22.** Zeugma Mozaik Müzesi'nde LED aydınlatma uygulaması (URL- 19)

Müze nesnelere aydınlatılması için kullanılan yapay ışık kaynaklarının renk sıcaklığı, renksel geriverim indeksi, fiber optik sistemler için uygunluğu, avantaj ve dezavantajları Ek 1'de yer almaktadır.

### **3.5. Müzelerde Aydınlatmaya İlişkin Sergi Planlamasında Yetki ve Görevlerin Tanımlanması**

Yönetim, hedeflere ulaşmak için kaynakların etkin kullanımını sağlama sanatı olarak belirtilir. Başka bir deyişle, bir müze amacını belirlediğinde, iyi yönetim bunu başarmaya yardımcı olur. İyi yönetilen bir müzede:

- Herkesin işinin amacı ve müzeye olan katkısı hakkında net bir fikri vardır;
- Personel, kendi alanları için tasarlanmış bir planda çalışır;
- Üstlenilen faaliyetler için net prosedürler takip edilir ve
- Müzedeki her bir bölüm, alanın verimli çalışması ile ilgilenir ve bunlardan sorumludur. (HCC, 1998d, s. 3).

Çeşitli amaçlara ulaşmak için farklı süreçlere ihtiyaç duyulduğundan, yönetim uygulamaları belirli işlevler açısından ele alınır. Müzelerde, bu işlevler arasında; işletme yönetimi, finansal yönetim, koleksiyon yönetimi, program yönetimi ve personel yönetimi yer alabilir. Müzelerde aydınlatmaya ilişkin sergi planlamasında yetki ve görevlerin tanımlanması personel yönetimini gerektirir.

Personel yönetimiyle uygun becerilere sahip personelin amaca uygun olarak koordine edilmesi ve iletişimin sağlanması amaçlanmaktadır. Örneğin, müze bir sergi planlıyorsa, bu aşamada bir sergi ekibi kurulması önemlidir. Planlanan serginin, koruma ve sergileme talepleri arasında bir denge kurması gereklidir ve bu da ancak personel arasında yakın ve yapıcı bir çalışma ilişkisi ile sağlanabilir. Müze yönetimi, koruma ve bakım uzmanları bu sürece dâhil olur. Sergi küratörü ve sergi tasarımcısı genelde sürece liderlik ederken, sergi ekibi müze personeli, sergileme uzmanları, müze dışından uzmanlar, danışmanlık hizmeti veren kişileri içerebilir (NPS, 2001, s. 7: 11).

Müzelerde aydınlatmaya ilişkin sergi planlamasında görev alan kişilerin iş tanımları şöyledir:

**Müze yönetimi;** genel olarak satın alma, koruma, araştırma, yorumlama, sunum gibi uygulamalardan sorumludur.

**Koruma uzmanları;** sergi tekniğinin ve sergi ortamlarının koleksiyonların korunmasını nasıl etkilediğine odaklanmaktadır. Bilimsel yöntemlerle müze nesnelere inceler, koleksiyonun korunma durumunu belirler ve koleksiyonları düzenli aralıklarla kontrol ederler. Koruma uzmanları, bozulmaya neden olan faktörleri belirler ve bozulmalarını önlemek için gerekli tedbirleri alır ve gerektiğinde nesnelere onarımını gerçekleştirir. Bu bakımdan, aydınlatmadan kaynaklanacak olası hasarların takibinden ve bunların engellenmesinden de sorumludur.

**Sergi Tasarımcısı;** küratöryel ve eğitici personelin fikirlerini resimler, çizimler, ölçekli modeller ve aydınlatma yolu ile kalıcı, geçici sergilere dönüştürür. Sergi tasarımcıları sergilerin idari sorumluluklarını da alabilirler.

**Koleksiyon Yöneticisi;** her bölümdeki koleksiyonun denetlenmesi, korunması, kataloglanması ve saklanmasıyla sorumludur (Edson ve Dean, 1996, s. 17-22).

**Sergi Koordinatörleri;** sergiyi yürüten, karşılan sorunlara çözümler sunan, sergiyle ilgili kayıtları tutan, sergileme sırasında ışıklandırma havalandırma gibi teknik konularda bilgi sahibi olması beklenen yetkili ve donanımlı kişi ya da kişilerdir.

**Mekân Tasarım Uzmanı (İç mimar);** Mekânları sergileme alanı olarak düzenleyen, nesnelerin, sergileme ünitelerinin, aydınlatma ve havalandırma gibi fiziki elemanlarının yerleştirmesini yaparak, koruma işlevinin sergileme işleviyle birleştirilmesinde görev alır (Erbay, 2011, s.129-130).

**Aydınlatma Tasarımcısı;** mekânın işlevlerine uygun tasarımlar geliştiren bu kişiler müze yönetimi, teknisyenler ve koruma uzmanlarıyla iletişim halinde çalışırlar. Bu iletişim görsel verilerin kullanımı, aydınlatma planlarının oluşturulması, aydınlatma armatür şemalarının düzenlenmesi ve uygulama gibi birçok evrede gereklidir. Sergideki nesnelerinin yerleşim düzenlerinin bilinmesi önemlidir. Böylelikle aydınlatma ekipmanları uygun şekilde yerleştirilebilir (Rea, 2000, s. 14-2).

**Sergi Küratörü;** koleksiyona ait tüm nesnelerin sergileme esnasında korunması, tanıtılması ve yorumlanmasından sorumlu kişidir. Sergilerin yürütülmesinde gerektiğinde güvenlik, teknik personel, halkla ilişkiler ve restorasyon konularındaki uzman kişiler ile çalışmalar yürütür ve onları koordine eder. Sergide yer alacak nesnelerin sunumu, konumu, nesnenin sınıflandırılması, çevresel faktörlerin denetimi konusunda bilgiye sahiptir. Koleksiyonun özelliklerine bağlı olarak, sergilenecek nesnenin uzmanlığına bağlı danışmanlarla (tablo uzmanı, tekstil uzmanı vb. gibi) çalışmaktadırlar.

**Sergi Teknik Elemanları (Teknik Uzman);** başkaları tarafından planlanan veya tasarlanan işlerin tamamlanmasında rol alırlar. Sergi teknik uzmanı ısı, ışık, akustik sistemleri sergilerde kullanır ve ısıtma, havalandırma, aydınlatma gibi tesisatlarının işleyiş (bakım, onarım ve temizlik gibi) ve yerleştirilmesinde görev alırlar. Müzelerde çalışacak bu kişilerde çalışmaya uygun teknik eğitimi almış olma özelliği aranmalıdır (Erbay, 2011, s. 128, 130).

**Uzak ve Dolaylı Yetkililer;** bazı sergiler için müze dışından, aydınlatma konusunda uzman şirketlerden veya kişilerden danışmanlık hizmeti alınabilir.

Günümüzde koruma uzmanları nesnenin, bir zamanlar olduğu gibi görünmesini sağlamaya çalışmaktan çok sergileme ortamında istikrarlı olmasını sağlamaya yönelik daha baskın roller üstlenmişlerdir (Swain, 2007, s. 187). ICOM, yayınladığı “Müzeler

“için Etik Kurallar” belgesinin 2.24. paragrafında, müzelerde koleksiyonların korunması göz önünde bulundurulduğunda; temel amacın nesnenin stabilizasyonu olması gerektiğine, bu bakımdan alanında yetkin koruma uzmanları tarafından koleksiyonların durumunun dikkatlice izlenmesi gerektiğine değinir (ICOM, 2013, s. 5-6).

Müze yöneticileri, önleyici korumanın önemini farkında olmalı ve temel eğitimler yoluyla müze personeline güncel teknik ve kavramsal gelişmelerin aktarılması için eğitimler düzenlenmelidir. Korumaya dair uygulamaların gerçekleşmesi, personelin ilkeler ve usuller üzerinde basit ve anlaşılır ama aynı zamanda etkin bir şekilde eğitilmesini gerektirmektedir (Fabbri, 2012, s. 17).

#### 4. SERGİLENEN NESNELERDE AYDINLATMA KAYNAKLI BOZULMALAR

Tezin bu bölümü, müzelerde sergilenen nesnelere üzerinde hasara neden olan bozulma etkenlerine, özellikle de ışığın koleksiyon malzemeleri üzerindeki hasar mekanizmasına dair genel bir bakış sunmaktadır.

Malzemeler, buldukları ortamlarla dengeye ulaşmaya çalışırlar. Çevre değiştiğinde, yeni ortamın fiziksel-kimyasal özellikleri çok farklıysa, malzemenin dengede kalması zorlaşır. Böyle bir durumda malzeme, fiziksel-kimyasal dönüşümler yoluyla ve malzeme özelliklerinin kötüleşmesiyle çevre ile denge kurma eğilimi gösterir. Çevreyle yeni bir denge kurmak için malzemenin uğradığı bu dönüşüm "bozulma" olarak adlandırılır (Fabbri, 2012, s. 75). İki faktör sanat yapıtlarını etkilemektedir. Bunlardan ilki malzemenin türü (malzemeyle ilişkili içsel özellikler), ikincisi ise fiziksel, kimyasal ve biyolojik hasardır (çevreyle ilişkili dışsal özellikler). Kimyasal ve fiziksel hasar, genellikle kombinasyon halinde görülür ve birçok malzeme için fiziksel hasar kimyasal aktiviteye elverişli koşullar yaratabilir (Fabbri, 2012, s. 27; HCC, 1998c, s. 75).

Bir nesne yaratıldığı andan itibaren bozulmaya başlar. Bozulmaya neden olan veya onu hızlandıran faktörlere "bozulma etkenleri" adı verilir. Müzelerdeki başlıca çevresel bozulma etkenleri; sıcaklık, bağıl nem, ışık, hava kirliliği (NPS, 2016, s. 4:1), gürültü ve titreşimdir (Zannis vd., 2006, s. 200). Bozulmaya yol açan diğer etkenler ise; insan faktörü (yangın, hırsızlık, vandalizm, kötü bakım, uygunsuz kullanım, ihmal), biyolojik etkenler (böcekler, mikroorganizmalar, zararlılar) ve doğal afetlerdir (sel, fırtınalar, depremler, volkanik patlamalar, çığ) (Edson ve Dean, 1996, s. 94).

Müze nesnelere üzerinde çevresel etkenlerin doğurduğu bozulmalar; kimyasal, fiziksel ve biyolojik bozulmalar olarak sınıflandırılabilir. Kimyasal bozulma; bir nesnenin kimyasal kompozisyonunda meydana gelen değişiklikleri ifade eder. Metal oksidasyonu, taşlardaki çözünme, kâğıt üzerindeki sararmalar, boya ve pigmentlerin solması, tekstil liflerinin kırılma ve kırılganlaşması vb. gibi hasarlar kimyasal bozulmaya örnektir (NPS, 2016, s. 4:17).

Fiziksel bozulma; bir nesnenin fiziksel yapısında meydana gelen değişiklikleri ifade eder. Çoğunlukla, sıcaklık ve bağıl nemin uygunsuz veya aşırı dalgalanmaları ile bazı mekanik kuvvetlerle olan etkileşimden kaynaklanır. Plastiklerin, mumların ve reçinelerin yüksek sıcaklık nedeniyle erimesi ve yumuşaması, bağıl nemdeki dalgalanmalardan dolayı ahşabın çatlaması veya bükülmesi, sert malzemenin esnek malzemeye baskı yapmasından kaynaklanan kırılma veya bozulma, kâğıtta yırtılma ve tekstilde kopmalar gibi yapısal bir hasar fiziksel bozulmaya örnektir (NPS, 2016, s. 4:17,18).

Biyolojik bozulma; aşırı nem, sıcaklık veya zararlılarının (böcek ve kemirgenler) besin arzı gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanmaktadır. Bağıl nemin yüksek olduğu koşullarda gelişen mantarın ahşabı çürütmesi, kemirgenler, kuşlar veya böceklerin faaliyetlerinden kaynaklanan lekeler veya kayıplar, organik malzemelerde küf oluşumu biyolojik bozulmaya örnektir (NPS, 2016, s. 4:18).

Çevresel bozulma etkenleri bazı durumlarda birbirlerini etkiler ve bu kombinasyon hasarın oranını arttırabilir. Örneğin aydınlatma, nesnelere üzerinde ısı artışına neden olabilir ve ısı, hasar olayında rol oynayan kimyasal reaksiyonları hızlandırır (Sirel ve Şerefhanoglu, 1972, s. 23). Benzer şekilde güçlü ışık seviyeleri, çevrede bulunan zararlı asitlerin kimyasal üretimini hızlandırabilir ve çeşitli maddelerin bu asitlerle bozulma oranını arttırabilir. Ayrıca, bazı kimyasal reaksiyonlar, daha enerjik dalga boyları ve UV radyasyonu ile başlatılabilir (HCC, 1998c, s. 64).

Bozulmayı doğuran kimyasal reaksiyonlarda, enerji emilebilir veya moleküllerde tutulan potansiyel enerjinin bir kısmı serbest bırakabilir. Ancak her iki durumda da, reaksiyonu başlatmak için enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu, aktivasyon enerjisi olarak bilinir. Müzede, aktivasyon enerjisi bir nesneyi ısıtmak veya aydınlatmak suretiyle ortaya çıkabilir. (Thomson, 1986, s. 3). Işık müze binalarındaki en büyük enerji kaynaklarından birisidir ve müze koleksiyonları üzerinde bozulmaya neden olan başlıca çevresel faktörler arasında yer alır. Işık solmaya, koyulaşmaya, sararmaya, kırılmaya, sertleşmeye ve diğer birçok kimyasal ve fiziksel değişikliğe neden olur. Nesnelere yapıldığı malzemeler, maruz kaldıkları ışığın türü, ışığın şiddeti ve maruziyet süresi gibi faktörler ile dolaylı yoldan etkiyen faktörler, malzemeler

üzerinde ışık kaynaklı hasara katkıda bulunur. Uluslararası Aydınlatma Topluluğu (CIE), bu faktörleri “Optik radyasyonla müze objelerine verilen hasarın kontrolü” başlıklı kılavuzunda sınıflandırmıştır (Çizelge 4.1).

**Çizelge 4.1.** Koleksiyonlara etki eden bozulma faktörleri (CIE 157, 2004; Ajmat vd., 2011, s. 197)

<b>Dış Faktörler</b>	<i>Direk (Işık Kaynağından Gelen ışınım ile ilgili)</i>	Aydınlatma
		Sergileme Süresi
		Kaynağın Spektral Kompozisyonu
	Dolaylı Yoldan Etkiyen Faktörler	Bağıl Nem
		Sıcaklık
		Atmosferdeki Gazlar
<b>Nesnenin Kendi veya İlişği ile İlgili Faktörler</b>	Malzemenin Doğası	
	Seçici Enerji Emme Kapasitesi	

#### **4.1. Müze Koleksiyonunda Yer Alan Malzemeler ve Bunların İşğa Duyarlılıklarına Göre Sınıflandırılması**

Müze koleksiyonlarında çok çeşitli malzeme türleri yer almaktadır. Farklı malzemelerin çevresel etkenlere verdiği tepkiler birbirinden farklıdır. Koleksiyonu oluşturan nesnelerin dayanıklılığı; kullanım şekilleri ve buldukları ortamdaki çevresel koşulların yanı sıra onları oluşturan malzemelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ve bu malzemelerin birbirleriyle uyumuyla ilişkilidir (NPS, 2016, s. 4:18; Kuzucuoğlu, 2014, s. 124). Bir müze koleksiyonundaki nesnelere organik ve inorganik kökenli malzemeler olmak üzere iki ana kategoride sınıflandırılabilir. Bunların birleşiminden oluşan malzemeler ise kompozit olarak adlandırılır. Bu malzemelerin zayıf noktalarını ve ihtiyaç duyduğu çevresel gereklilikleri anlamak için bu üç kategoriyi oluşturan malzemelerin genel özelliklerini bilmek önemlidir.

*Organik nesnelere*; müzelerde, arşivlerde ve tarihi binalarda kültür varlıklarının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Hayvan, bitki gibi canlılardan üretilen nesnelere ve bozulmaya en açık malzeme grubudur. Organik nesnelere için temel çevresel tehlikeler; bağıl nem, sıcaklık, ışık, gaz ve tozdan kaynaklanan kirlilik ve mikrobiyolojidir (Fabri, 2012, s. 29). Organik nesnelere bazı ortak özellikleri ve zayıflıkları paylaşırlar.



Bunlar; karbon elementi içermeleri, bağıl nem ve sıcaklıktaki değişimlere karşı hassas olmaları, higroskopik (dengeye ulaşmak için, onları çevreleyen havadan su emme) yapıda olabilmeleri, ışığa karşı hassas olmaları ve küf, mantar, böcekler, kemiriciler için besin kaynağı olmalarıdır (NPS, 2016, s. 4:8). Müze koleksiyonlarında yaygın olarak bulunan organik nesnelere; ahşap, kâğıt, tekstil, hayvansal ürünler (deri, boynuz, kemikler, fildişi, saç, tüy, kıl, kürk, ipek), kauçuk, kabuk, bitki özleri (bazı mürekkepler, pigmentler ve boyalar) ve biyolojik örneklerdir.

Işık organik nesnelere üzerinde genel olarak solma ve/veya yapısal hasara neden olur. Her kaynaktan gelen ışık, fakat özellikle gün ışığı ve yüksek oranda UV salınımı yapan yapay ışık kaynakları, hızlı bir şekilde bitkisel ve hayvansal kökenli malzemelerin zayıflamasına neden olur. Organik nesnelere oluşan ışık kaynaklı fotokimyasal bozulma birikimlidir ve tersine çevrilemez (Shelley, 1987, s. 11, 65).

*İnorganik nesnelere*; kültürel mirasın genellikle müzelerde, arşivlerde ve tarihi binalarda yer alan, bozulmaya en az duyarlı olan kısmını oluştururlar, bununla birlikte yavaş ama engellenemeyen yaşlanma inorganik nesnelere için de kaçınılmazdır. Bu nesnelere için temel çevresel tehlikeler; uygunsuz bağıl nem, sıcaklık ve ışık, gaz ve toz kirliliği ve mikrobiyolojidir (Fabbri, 2012, s. 28). İnorganik nesnelere belirli ortak özellikleri ve zayıflıkları paylaşırlar. Bunlar; aşırı basınç ve/veya ısıya uğramış olmaları, çevreyle reaksiyona girerek kimyasal yapılarını değiştirmeleri (korozyon ve bileşenlerin çözünmesi vb. gibi), gözenekli yapıda (sırsız seramik ve taş) olmaları, su, tuz, kir, asit gibi kirlenici maddeleri çekmeleri, bazı cam ve pigment türleri hariç genellikle ışığa karşı hassas olmamalarıdır (NPS, 2016, s. 4:8). Müze koleksiyonlarında yaygın olarak bulunan inorganik nesnelere; metaller, alaşımlar, seramik, taş, cam, mineral kökenli nesnelere, bazı pigmentler, tamamen taşlaşmış fosillerdir.

*Kompozit nesnelere*; iki veya daha fazla farklı malzemenin birleşiminden oluşurlar. Hem organik hem de inorganik materyalleri içerebilir ve her ikisinin de özelliklerine sahip olabilirler. Bu özelliklerinden dolayı, çevreye farklı şekil ve oranlarda tepki verirler. Bazı durumlarda kompozit nesneyi oluşturan malzemeler, fiziksel stres yaratarak ve bozulmaya yol açan kimyasal etkileşimlere neden olarak, birbirlerine

karşı reaksiyon gösterebilirler (NPS, 2016, s. 4:8). Müze koleksiyonlarda yaygın olarak bulunan kompozit nesnelere; kitaplar (kâğıt, mürekkep, deri, iplik ve tutkal), resimler (ahşap çerçeve ve destekler, tuval, organik ve inorganik pigmentler), mücevherat ve aksesuarlardır (metaller, taşlar, mineraller, tüyler, vb.).

### Malzemelerin Işığa Duyarlılıklarına Göre Sınıflandırılması

Koleksiyon malzemelerini organik, inorganik veya kompozit olarak sınıflandırmanın yanı sıra onları ışığa karşı duyarlılıklarına göre de sınıflandırmak gerekir. Bu ikinci sınıflandırma ilkinin oranla daha karmaşıktır. Koruma alanında etkin olan çeşitli kurumlar nesnelere ışık hassasiyetlerine göre genel olarak 3 ile 5 arasında kategorilere ayırmışlardır. Örneğin, Kuzey Amerika Aydınlatma Mühendisleri Topluluğu (IESNA) nesnelere ışığa duyarlılıklarına göre; yüksek duyarlı, orta duyarlı ve düşük duyarlı olarak gruplandırırken (Rea, 2000, s. 14-4), Avustralya Kültürel Malzemelerin Korunması Enstitüsü (AICCM) nesnelere; yüksek duyarlı, orta duyarlı ve duyarlı olmayan olarak sınıflandırmıştır (HCC, 1998c, s.7). Amerika Birleşik Devletleri'nde hizmet veren ve müze koleksiyonlarının yönetilmesi, korunması, belgelenmesi, erişilmesi ve kullanılması ile ilgili çalışmalar yürüten National Park Service ise referans kılavuzlarında malzemeleri ışığa duyarlılıklarına göre; yüksek duyarlı malzemeler, duyarlı malzemeler, orta duyarlı malzemeler, düşük duyarlı malzemeler ve duyarlı olmayan malzemeler olmak üzere 5 kategoriye ayırmıştır (NPS, 2016, 4:43). Kurumlar arasındaki bu farklılık onların sahip olduğu veya göz önünde bulundurduğu koleksiyonların malzeme çeşitliliği ile ilişkilidir.

Koruma ve müzecilik alanında, yaygın olarak kullanılan ışığa duyarlılık sınıflandırması; yüksek duyarlı, orta duyarlı, düşük duyarlı ve duyarlı olmayan olmak üzere 4 kategoriyi içermektedir. Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından zorunlu olarak sadeleştirilen ve müzelerde yaygın olarak kullanılan malzemelerin ışığa duyarlılıkları Çizelge 4.2'de yer almaktadır. Müze nesnelere sınıflandırmak için çizelgeyi uygulamak oldukça basit gözükse de duyarlılığın değerlendirilmesi, nesnenin oluşturulduğu tüm malzemelerin ve ışığa en duyarlı olanın tanımlanmasına bağlıdır, bu nedenle profesyonel bir koruma uzmanına danışılması her zaman tavsiye edilir.

**Çizelge 4.2.** Malzemelerin görünür ışığa duyarlılıklarına göre sınıflandırılması (CIE 157, 2004, s. 18)

<b>Kategori</b>	<b>Açıklama</b>
<b>Duyarsız</b>	Nesne, ışığa hiçbir yanıt vermemesi bakımından tamamen dayanıklı olan malzemelerden oluşur. Örnekler: çoğu metal, taş, çoğu cam, seramik, emaye, çoğu mineral.
<b>Düşük Duyarlı</b>	Nesne düşük duyarlılık gösteren dayanıklı malzemeler içermektedir. Örnekler: yağlı ve tempera boyama, fresk, boyasız deri ve ahşap, boynuz, kemik, fildişi, laklar, bazı plastikler.
<b>Orta Duyarlı</b>	Nesne, orta derecede ışık duyarlılığı gösteren malzemeleri içerir. Örnekler: kostümler, suluboyalar, pasteller, halılar, baskılar ve çizimler, el yazmaları, minyatürler, tutkallı medyadaki resimler, duvar kağıdı, guaj, boyalı deri ve botanik örnekler, kürk ve tüyler dahil olmak üzere doğal tarih nesnelere.
<b>Yüksek Duyarlı</b>	Nesne ışığa yüksek duyarlılık gösteren malzemeler içerir. Örnekler: İpek, çok kaçak olduğu bilinen boyarmaddeler, gazete.

Malzemeler ışığa maruz kalmaya karşı duyarlılıkları bakımından büyük ölçüde farklılık gösterirler. Renk değişimi genellikle müze nesnelere ışığın neden olduğu hasarın en açık göstergesidir, bu nedenle pigmentler konservatörler için özel bir endişe kaynağıdır. Pigmentler üzerinde ışık etkisi karmaşık bir konudur ve bir pigmentin ışığa karşı duyarlılığını belirlemek için onun doğru bir şekilde tanımlanması gerekir. Bazı araştırmacılar pigmentlerin hassasiyetlerini sınıflandırmak için Mavi Yün Standartları'na dayanan ISO dereceleri kullanmışlardır (Bkz. 6.3). CIE tarafından ortaya konulan Çizelge 4.3'deki pigmentlerin duyarlılık sınıflandırmaları Mavi Yün Standartları'ndaki ISO derecelendirmelerine dayanmaktadır.

**Çizelge 4.3.** Işık duyarlılığı ve ISO dereceleri arasındaki ilişki (CIE 157, 2004, s. 19)

<b>Duyarlılık Kategorisi</b>	<b>ISO dereceleri</b>
1. Duyarsız	---
2. Düşük Duyarlı	7 ve 8
3. Orta Duyarlı	4,5 ve 6
4. Yüksek Duyarlı	1, 2 ve 3

## **4.2. Işınlamaların Zararlı Etkileri**

Müze koleksiyonlarının maruz kaldığı ışık, spektrumun bir ucunda bulunan ultraviyole (UV) ışınım, orta kısımda yer alan görünür ışınım ve diğer uçta yer alan kızılötesi (IR) ışınım olmak üzere üç bölümden oluşur. Işık, bir tür elektromanyetik radyasyondur, ışık enerjisi üzerine düştüğü nesneden yansır veya nesne tarafından emilir. Bu, müze nesnelere bozulmasına neden olabilecek iki farklı süreci destekleyebilir: radyan

ısıtma ve fotokimyasal olay (CIE 157, 2004, s. 3). Radyan ısıtma, ışık kaynağına maruz kalan malzemenin yüzeyinde bir sıcaklık artışının meydana gelmesidir. Yüzey, nesnenin gövdesine göre genişler ve nem, yüzey malzemesinden uzaklaşır. Belirtileri yüzey çatlaması, yüzey tabakalarının kalkması ve renk lekeleri olarak görülebilir (Rea, 2000, s. 14-3).

Grotthus-Drapper Prin prensibi olarak adlandırılan fotokimyanın ilk kanunu; fotokimyasal olayın meydana gelebilmesi için ilk olarak, ışığın sistemin bir parçası tarafından emilmesi gerektiğini ön görür. Stark-Einstein olarak adlandırılan ikinci fotokimya prensibi ise, bir molekülün yalnızca bir kuantum radyasyonunu emebileceğini belirtmektedir. Ortaya çıkan uyarılmış moleküldeki emilim enerjisi, fotofiziksel ve fotokimyasal işlemlerle harcanabilir (Hon, 1981, s. 125). Eğer emilen ışık enerjisi, moleküler bağlarını kopartır veya bir cisimdeki atomları yeniden düzenleyerek, objede kimyasal değişimlere neden olursa bu fotokimyasal olay veya fotokimyasal bozulma olarak adlandırılır (Miller ve Miller, 2005, s.1; NPS, 2016, s. 4:41). Fotokimyasal olayın etki seviyesini dört faktör belirler: maruz kalınan ışık miktarı, maruz kalma süresi, radyasyonunun spektral güç dağılımı, radyasyonu alan malzemenin eylem spektrumu (CIE 157, 2004, s. 3). Fotokimyasal olaydaki süreç, radyan ısıtmadan oldukça farklıdır ve hasar, genellikle daha ciddi boyutlardadır.

Müzelerde aydınlatmandan (doğal ve yapay) kaynaklanan fotokimyasal hasar; birçok malzemenin bozulmasına neden olur veya bozulma hızını artırabilir. Bu hasar, malzemelerin zayıflaması, sentetik ve doğal materyallerin bozulması, verniklerin ve belirli pigmentlerin oksidasyonu, sergilenen nesnelerin yüzey sıcaklığının artması, kâğıt, tekstil ve ahşaplarda ağarma, renk değişikliği, sararma ve koyulaşma gibi fiziksel ve yapısal değişikliklerle birçok açıdan görünür (Pavlogeorgatos, 2003, s. 1460). Fotokimyasal bozulma, bir kez başlatıldığında, ışık maruziyeti veya UV radyasyonu durduktan sonra bile fotokimyasal reaksiyonlar devam edebilir. Bu, nesnelere karanlıkta tutulsa dahi nesnelerin bozulmasının devam ettiği anlamına gelir (HCC, 1998c, s. 4).

Hasar sürecinde ışığın özelliği önemli bir role sahiptir. Nitekim ışık, farklı frekansta dalga boylarına sahiptir ve dalga boyu kısaldığında enerji çıkışı artmaktadır (Corr,

1999, s. 14). Bütün ışık, özellikle spektrumun ultraviyole (UV) ve kızılötesi (IR) bölgelerindeki ışık, malzemelere zarar vererek kimyasal değişimlere neden olur. En tehlikeli fotokimyasal hasara, UV ışınları (400 nanometrenin altında) neden olur. Bununla beraber, ışınımınla ilgili sık karşılaşılan bir yanlış anlayış, mor ötesi ışınımın ortadan kaldırılmasının sorunları yok edeceği düşüncesidir. Bu doğru değildir, çünkü renklerin solmasından kimyasal reaksiyonlara kadar bozulmayı tetikleyen enerjidir ve spektrumun hangi bölgesinde yer alırsa alsın ışık bir enerjidir (Ajmat vd., 2011, s. 196). Öyle ki, görünür radyasyonunun yıkıcı kapasitesi, IR veya UV radyasyonu kadar fazla olmasa da bazı pigmentlerin ve boyaların solmasına veya koyulaşmasına neden olabilir (Shelley, 1987, s. 65). Özetle, görünür ışık hem görme hem de hasara katkıda bulunur; görülmeyen kızılötesi (IR) ve ultraviyole (UV) enerji ise sadece hasara katkıda bulunur (Rea, 2000, s. 14-4). Işınımın zararları ile ilgili önemli nokta; düşük seviyelerde olsa bile, ışığa maruz kalmanın sonucunda tüm müze objelerine verilen hasarın, birikimli ve geri döndürülemez nitelikte olmasıdır (Edson ve Dean, 1996, s. 120; NPS, 2016, s. 4:39).

Nesnede ışık maruziyetinden kaynaklanan hasar, aydınlığın yoğunluğu ile ışığa maruz kalma süresinin çarpımıyla orantılıdır. Nesne, atıl gaz ortamında ve karanlıkta bulunmadıkça, doğal yaşlanmayı önlemek imkânsızdır (Shelley, 1987, s. 65). Bununla birlikte, ışınımın koleksiyon malzemeleri üzerindeki etkilerini bilmek ve gerekli önlemleri almak, bozulmayı engellemek ve yaşlanmayı geciktirmek için önemlidir.

#### **4.2.1. Kızılötesi (IR) ışınımının etkileri**

Kızılötesi radyasyon, UV radyasyonu ve görünür ışıktan daha az enerjiye sahiptir. Ancak, sıcaklığın yanı sıra yoğun ısı yayar. Bu ısı, ortam sıcaklığını yükseltir ve bir odadaki bağıl nemi etkiler, sıcak noktalar oluşturur ve kimyasal bozulmayı hızlandırır (Corr, 1999, s. 14). Isı, aynı zamanda materyaller içindeki molekülleri harekete geçirir veya enerji vererek onları daha reaktif, uçucu ve savunmasız hale getirir (Edson ve Dean, 1996, s. 120). Değişen termal bir ortamda, malzemeler karşılık olarak boyutsal değişikliklere ve deformasyonlara uğrarlar. Farklı ısıl genişleme katsayılarına sahip malzemelerin temas ettiği ve özellikle yüksek genişleme katsayılarına sahip malzemelerin bulunduğu durumlarda gerilmeler meydana gelir. Nesnenin kısmi

gölgelenmesi, farklı ısıtma etkilerine neden olabilir (CIE 157, 2004, s. 8). Eğer, aydınlatma bir nesneye çok yakın konumlandırılmışsa veya odaklanmışsa, kızılötesi ışık nesne sıcaklığını artırabilir, bu ısı artışı, gözenekli malzemelerin su içeriğini düşürebilir ve onların kırılma katsayısına neden olabilir. Ayrıca, kızılötesi ışınımın etkisiyle, mekanik gerilimlere yol açarak malzemelerin genişlemelerine ve kimyasal değişikliklerin daha hızlı ilerlemesine neden olabilir. Sonuç olarak, kızılötesi radyasyon hem görünür ışığın hem de ultraviyole radyasyonun yıkıcı etkilerini artırabilir (HCC, 1998c, s. 3; Shelley, 1987, s. 65).

Isı birikimine neden olan aydınlatma kaynakları; güneş ışığı, akkor lambalar, kuvarz halojen lambalar, flüoresan balastlardır (NPS, 2016, s. 4:41). Bu kaynaklar içerisinde, müzelerde kızılötesi radyasyonunun en belirgin kaynakları; 5000 lüksün üzerinde yüksek yoğunluktaki akkor lambalar ve direkt güneş ışığıdır. Güneş ışığı ya da yoğun akkor aydınlatma, ortamdaki yüzeylerin sıcaklığını 40 ° C veya daha yüksek sıcaklıklara çıkarabilir. Bu, termal bozulma oranını 20 veya daha fazla kat artırır (Michalski, 2018).

#### **4.2.2. Görünür ışınımın etkileri**

Nesne üzerindeki ışık maruziyetinin, aydınlık düzeyi ve zamanın bir ürünü olduğu prensibi, “Eşdeğerlilik Yasası”, “Bunsen-Roscoe Yasası” veya “Eşdeğerlilik Prensibi” olarak adlandırılır. Eşdeğerlilik prensibine göre; spektral dağılımları aynı olmak koşulu ile uzun sürelerdeki düşük ışık seviyeleri, kısa süreli yüksek ışık seviyeleri ile aynı oranda hasara sebep olur (CIE 157, 2004, s. 4). Örneğin, bir nesnenin 8 saat boyunca 50 lüks ile aydınlatılması, 4 saat boyunca 100 lüks ile aydınlatılmasıyla aynı etkiye sahiptir.

Görünür ışığa genellikle görünür ışığa göre daha hızlı hasara neden olabilecek morötesi radyasyonu ve malzemeyi ısıtan kızılötesi radyasyonu eşlik etmektedir (HCC, 1998c, s. 3). Bir nesne için hasar fonksiyonu, nesnenin malzemesinde zararlı bir değişikliğe neden olan radyasyonun spektral dağılımıdır. UV radyasyonu, bu olguya önemli katkıda bulunur. Bundan dolayı, ışığın hasar oluşturma etkisinin çoğunlukla görünür ışıkta azaldığı varsayılır, ancak bu her zaman böyle değildir.

Öyleki, malzemeye bağı olarak, özellikle görünür yüksek enerjili ışık (400–500 nm) önemli hasara neden olabilir ( Eng, vd., 2016, s. 46).

Görünür ışınım, soldurur veya renkleri ağartır. Örneğin, uçucu boyaların solmasına, yünün ve kâğıdın ağarmasına, bazı organik pigmentlerde renk değişimlerine neden olur (Michalski, 2018; Shelley, 1987, s. 78).

#### **4.2.3. Morötesi (UV) ışınımının etkileri**

Morötesi ışınım, görünür ve kızılötesi ışınımına kıyasla daha kısa dalga boylarında ve daha yüksek enerjiye sahip ışınımlardır. Elektromanyetik spektrumda UV radyasyonu, görünür spektrumun (400 nm) mavi ucu ile düşük enerjili X-ışınları (100 nm) arasında yer alır. UV radyasyonu, geleneksel olarak artan enerji sırasına göre UV-A (320-400 nm), UV-B (280–320 nm) ve UV-C (100-280 nm) olmak üzere 3 bant halinde sınıflandırılır (Zayat vd., 2007, s. 1271).

UV ışınım, fotokimyasal hasarın güçlü bir nedenidir. Öyle ki, UV içeren az miktarda ışık bile, geri döndürülemez, birikimli hasara neden olabilir. UV radyasyonu son derece enerjik olmasından dolayı bir nesneyi oluşturan malzemelerin stabilitesini etkileme eğilimindedir. UV kaynaklı hasar; sararma ve solmayı içeren renk değişikliği (vernük ve bazı plastiklerin sararması ve birçok mürekkep, boya ve pigmentin solması gibi), zayıflama ve kırılma olarak görülür (CCI-2/1, 2015, s.1; NPS, 2016, s. 4:41). UV radyasyonunun başlattığı kimyasal değişimler, liflere ve polimerlere zarar vererek (Boye vd., 2010, s. 13) birçok ürünün estetik kalitesini ciddi şekilde etkiler (HCC, 1998c, s. 3). İpeğin sararması, lake yüzeylerin oksidasyonu, açık renkli ahşaplarda kararma, koyu renkli ahşaplarda solma, doğal ve sentetik reçinelerde renk değişimleri, selüloz ve proteinli malzemelerin parçalanması UV ışınımının malzemeler üzerindeki zararlı etkilerine örnektir (Shelley, 1987, s. 78).

Güneş, ultraviyole radyasyonunun ana kaynağıdır. Güneşten gelen radyasyonun çoğunu kızılötesi ışık (%55) ve görünür ışık (%40) oluşturur, yer seviyesindeki güneş radyasyonunun yaklaşık %5'i çoğunlukla UV-A aralığında ultraviyole radyasyonudur (Zayat vd., 2007, s. 1271). Michalski (2018) malzemeleri ışığa duyarlılıklarına göre 5 kategoriye ayırdığı araştırmasında gün ışığının UV içeriği için bilinen çeşitli etki ve

hasar oranlarını ve bu hasarların meydana gelmesi için gereken yaklaşık yıl sayısını bir çizelge ile özetlemiştir (Çizelge 4.4). Bu çizelge, yalnızca UV' nin filtrelene derecesinin değil, aynı zamanda sergilenen malzemelerin ömrünün uzatılmasında azaltılmış aydınlık düzeyinin (görünür ışık düzeyleri) güçlü rolünü de göstermektedir.

**Çizelge 4.4.** Materyallerin UV duyarlılığı (Michalski, 2018'den revize edilerek)

<b>Malzeme Duyarlılıkları ve Görülen Bozulmalar</b>					
<b>Duyarsız</b>	<b>Düşük Duyarlı</b>	<b>Orta Duyarlı</b>	<b>Yüksek Duyarlı</b>	<b>Çok Yüksek Duyarlı</b>	
İnorganik malzemeler metaller, taş, seramik, cam. (Bu kategoride yer alan tedavi edilmiş veya kaplanmış nesnelere reçine ve daha yüksek hassasiyetli boyalar içerebilir.)	Dış çevre koşulları için tasarlanmış UV stabilizatörü içeren boyalarda, modern plastik ve kauçuklarda çatlama ve tebeşirlenme görülür.	Ahşapta griye dönme ve aşınma;  Çoğu plastik, reçine, vernik ve kauçukta çatlama;  Boyalarda, fildişi ve kemikte tebeşirlenme;  Çoğu yün, pamuk, ipek ve kâğıtta zayıflama ve nihayetinde parçalanma görülür.	Işığa duyarlı pigmentleri içeren yağlı boyalarda tebeşirlenme;  Soluk renkli ahşapta sararma;  Işığa duyarlı boyalar içeren yün, pamuk, ipek ve kâğıtta zayıflama ve nihayetinde parçalanma görülür.	Gazete gibi bazı düşük kaliteli kâğıtlarda sararma görülür.	
<b>Gün Işığı</b>	<b>Lüks Miktarı</b>	<b>Yukarıda açıklanan hasara neden olan yaklaşık zaman*</b>			
Güneş ışığı ~600-1000 $\mu\text{W} / \text{lm}$	Dış hava koşullarında 30.000 lüks	~10 yıl	~ 1 yıl	~1 ay	~3 gün
	50 lüks	~ 5000 yıl	~ 500 yıl	~ 50 yıl	~ 5 yıl
Pencere camından gelen gün ışığı, ~ 400-500 $\mu\text{W} / \text{lm}$	Tam gün ışığında 30.000 lüks	~ 30 yıl veya daha fazla	~ 3 yıl veya daha fazla	~ 2 ay veya daha fazla	~ 1 ay veya daha fazla
	50 lüks	~ 20.000 yıl veya daha fazla	~2000 yıl veya daha fazla	~ 100 yıl veya daha fazla	~ 50 yıl veya daha fazla
İyi bir UV filtresi ile filtrelenmiş gün ışığı ~ 75 $\mu\text{W} / \text{lm}$ veya daha az	Tam gün ışığında 30.000 lüks	~ 300 yıl veya daha fazla	~ 300 yıl veya daha fazla	~ 2 yıl veya daha fazla	Mavi ışık ile ağartma, herhangi bir kalıcı UV sararmasını geçersiz kılar
	50 lüks	~ binlerce yıl	~ binlerce yıl	~ binlerce yıl	
* Işık maruziyetinin günde yaklaşık 8 saat, yılda 3000 saat olduğu varsayılmaktadır.					



Güneşten gelen UV radyasyonuna ek olarak, UV radyasyonunu yayan çeşitli yapay ışık kaynakları da vardır. UV radyasyonunun en yaygın yapay kaynakları; ark lambaları ve flüoresan aydınlatmadır. Ark lambaları, büyük miktarda UV-A ve UV-B ve bazı UV-C ışığı dâhil olmak üzere geniş bir dalga boyu aralığında ışık yayar. Flüoresan lambalar ise, düşük basınçlı cıva buharlarını iyonize ederek UV radyasyonu üretirler (Zayat vd., 2007, s. 1271, 1272).

Farklı ışık kaynakları tarafından üretilen UV miktarı, genellikle lümen başına mikro watt,  $\mu\text{W} / \text{lm}$  cinsinden ifade edilir ve Çizelge 4.5, çeşitli ışık kaynakları için bu oranları listelemektedir.

**Çizelge 4.5.** Çeşitli ışık kaynaklarının UV içerikleri (CIE 157, 2004, s. 5)

Işık Kaynağı	UV içeriği
Gün ışığı	400 –1500
Tungsten akkor	70 – 80
Tungsten halojen	40 – 170
Flüoresan lambalar	30 – 100
Metal halideler	160 – 700
Işık yayan diyot (LED)	<5

### 4.3. Koleksiyon Malzemeleri Üzerinde Işığın Etkileri

Müzelerde yaygın olarak bulunan organik, inorganik ve kompozit nesnelere ve ışığın bu malzemeler üzerindeki etkileri aşağıda yer almaktadır:

#### Ahşap nesnelere üzerindeki ışığın etkileri

Müze koleksiyonlarında bulunan ahşap nesnelere, tek başlarına ahşap malzemeden veya diğer malzemelerle ahşabın birleşimi olan kompozit malzemelerden oluşabilir. Bulunması ve nispeten üretilmesi diğer malzemelere oranla daha kolay olduğu için insanlar tarafından kullanılan en eski malzemelerden biridir ve bundan dolayı koleksiyondaki ahşap nesnelere; mobilya, günlük nesnelere ve süsler, teknolojik ve endüstriyel nesnelere, arkeolojik parçalar vb. gibi örnekleri içeren geniş bir yelpazede uzanır.

Ahşap malzemenin yapısını anlamak, onun çevresel etkenlere karşı nasıl davrandığını anlamaya ve uzun vadeli koruma gereksinimlerini geliştirmeye yardımcı olur. Ahşabın kimyasal bileşimi, yaklaşık %50 karbon, %44 oksijen, %6 hidrojen; az miktarda diğer kimyasal elementler ve pigment içerebilir. Ana unsurlar, ağaç türüne bağlı olarak ağırlıklı olarak selüloz, hemiselüloz ve lignini farklı oranlarda oluşturmak üzere bir araya gelir (Fabbri, 2012, s. 293). Canlı bir ağaçtaki ahşap, besin ve atık ürünleri ağaçtan geçiren, selülozdan yapılmış hücrelerden oluşur. Ağaç büyüdükçe, dış çevresine yeni hücre tabakaları eklenir. Büyüme sonunda, ağacın iç kısmındaki yaşlı hücreler hücre duvarlarında lignin üretir ve ölür. Ahşabın dış kısımdaki bölümüne diri odun denir. Diri odunla çevrelenmiş ağaç gövdesinin ortasındaki kısım ise özodunu olarak adlandırılır. Ahşaptaki hücre tipleri ve birbirleriyle olan ilişkileri arasındaki farklar; renk, damar ve dayanıklılık gibi ağaç türlerinin ayırt edici özelliklerini belirler. Birçok ağaç, ahşaplarının doğasını ve görünümünü etkileyen reçineler ve yağlar gibi diğer kimyasalları da içermektedir (HCC, 1998b, s.49).

Ahşaplarda iklim koşullarına karşı hassasiyet, kompozisyonundaki selüloz, hemiselüloz ve lignin miktarı ile güçlü bir şekilde ilişkilidir ve lignin fotokimyasal bozulmaya karşı en hassas olanıdır. Öyle ki, ışık ahşaptaki lignin bileşenini parçalayıp renklerini ağartır ve böylelikle ahşabın hücresel yapısının bozulmasına neden olur (NPS, 2002, s. N:7). Ahşap üzerinde meydana gelen bu ışık kaynaklı hasar; solma ve renk değişimleri olarak görülür (HCC, 1998b, s.50). Işığın en zararlı bileşeni olan ultraviyole ışınlar, ahşap yüzeyinde bir dizi kimyasal reaksiyonu başlattığı için, ahşabın bozulmasından sorumlu ana faktördür. UV ışınlarına maruz kalmak, yüzeyde pürüzlülük ve değişiklik, kırılmalar ve çatlama ile sonuçlanır (Zayat vd., 2007, s. 1273). Işık, özodunun doğal rengini değiştirerek, açık ahşapların daha koyu, koyu ahşapları daha açık renkte olmasına neden olur, ahşap üzerindeki boyaları soldurur ve cilayı gevrekletirir (Resim 4.1). Ayrıca, döşemeli mobilyalarda ışık kaynaklı hasarla kumaş veya deri solar ve daha kırılğan hale gelir (NPS, 2002, s. N:16).



**Resim 4.1.** Ahşap üzerinde ışık hasarı; öncesi (solda), UV ışınlarına maruz kaldıktan sonra (sağda) (Zayat vd., 2007, s. 1273)

Boyalı ahşap yüzeyler, ışığa karşı oldukça dayanıklı olabilir, çünkü boya ahşaba nüfuz eder ve güçlü bir bağ oluşturur. Bununla birlikte, boya ahşap nesnelere üzerinde bir film oluşturduğundan, ahşabın çevre koşullarındaki değişikliklere cevap olarak genişlemesi ve daralması, boyanın çatlama ve gevşeme eğilimi göstermesine neden olur. Ahşap yüzeyindeki boya bağlayıcıların bozulması, esas olarak, filmin bozulmasına, pudralanmaya ve renk değişimlerine neden olabilen ışıktan (hem görünür ışık hem de ultraviyole radyasyona) kaynaklanır. Işık, ahşap üzerindeki boyalarda olduğu gibi doğal reçine kaplamalarının da bozulmasına, çatlamasına ve gevşemesine neden olur (CCI- 7/2, 2017). Mobilyalı tarihi yapılarda ahşap nesnelere üzerinde ışık hasarı, genellikle gölgelendirilmemiş pencerelerden gelen güneş ışığından ve sergileri aydınlatmak için kullanılan aşırı yapay ışıktan kaynaklanmaktadır. Ahşap nesnelere için sadece ışınlar zararlı değildir, aynı zamanda sergi kutularının içine yerleştirilen aydınlatma armatürlerinin ürettiği ısı da hasar oluşturur (NPS, 2002, s. N:7).

#### Kâğıt nesnelere üzerinde ışığın etkileri

Müzelerdeki, kâğıt nesnelere birçok farklı formatta ve farklı malzemelerin birleşiminden oluşmaktadır. Müze koleksiyonlarında yer alan kâğıt nesnelere örnek olarak; arşiv ve el yazması malzemeleri, kâğıt üzerindeki sanatsal nesnelere, baskılar ve çizimler, haritalar, mimari kayıtlar vb. verilebilir. Kâğıtlar, bozulmaya karşı en hassas malzeme grubu içerisinde yer alırlar. Kâğıdın yapısını anlamak, bozulma mekanizmasını anlamaya yardımcı olur.

Müzelerde yer alan her kâğıt nesne; liflerin, yapışkanların ve medya malzemelerinin bir birleşimidir. Kâğıdın üretiminde, emicilik ve pürüzsüzlük gibi özellikleri kontrol etmek için life çeşitli materyaller (aharlama malzemeleri ve dolgular) eklenir. Kâğıdın kendisi, genellikle destek olarak anılır. Kâğıtta kullanılan diğer önemli medya malzemeleri; mürekkepler, grafit, renkli kalemler, mum boya, pigment ve bağlayıcılarıdır. Bu öğelerden herhangi biri kararsızsa, kâğıt nesne doğal olarak kararsız olacak ve bozulacaktır (NPS, 2003, s. J:3-5).

Keşfedilen ilk kâğıt ve onu takip eden örneklerinin üretimde kullanılan temel ham malzemeler; pamuk, keten, jüt ve kenevir gibi paçavralar olmuştur. Bu ham maddelerin temininde doğmaya başlayan sıkıntılar ve 19. yüzyılın başında kâğıtlara olan talebin artması seri üretim tekniklerine talep doğurmuştur. 1840 yılında, Cristian Völter, öğütülmüş kâğıt hamuru üretebilmek için bir odun öğütücü geliştirmiştir. Bu gelişme, kâğıt hamuru kalitesinin düşmesine (özellikle de mukavemet ve dayanıklılıkta kalitenin düşmesine) neden olan mekanik kâğıt hamuru üretiminin başlangıcı olarak kabul edilir (Hon, 1981, s. 119-120).

Kâğıt ve kâğıt ürünlerinin kalıcılık ve dayanıklılık gibi birtakım ölçütleri karşılması beklenir. Bitkisel liflerin türü ve üretim yöntemi, kâğıdın son özelliklerini büyük ölçüde belirler. En kalıcı kâğıtlar, pamuk gibi selüloz oranı yüksek olan bitki liflerinden yapılanlardır. (HCC, 1998a, s. 4). Bugün üretilen kâğıdın büyük bir bölümü öğütülmüş odundan yapılmaktadır ve ya kalıcılık ya da dayanıklılıkla ilgili ciddi problemlere sahiptir (NPS, 2003, s. J:2). Öyle ki, odun hamurundan üretilen modern kâğıtlar, kâğıt hamuru işlemlerinde oksitlenen yüksek miktarda kararlı olmayan selüloz ve hemiselüloz ile kâğıt kalitesindeki dayanıklılığı ve kalıcılığı azaltan, odundan gelen önemli miktardaki lignin ve yabancı maddeleri içermektedir. Bu malzemeler ısı, ışık, nem, hava ve diğer çevresel faktörlere karşı nispeten kararsızdır (Hon, 1981, s. 119, 125).

Seri üretilen, ucuz ve işlenmemiş odun hamurundan yapılan modern kâğıtlarda bulunan lignin çok reaktiftir ve fotokimyasal bozulmaya duyarlıdır. Lignin bozulduğunda asitlerin yanı sıra sarı, kahverengi maddeler üretir (güneşte kalan gazete kâğıdında olduğu gibi). Üretilen asitler daha sonra kâğıt liflerine saldırarak selüloz

zincirlerini parçalayıp lifleri kısaltır ve kâğıdı kırılğan hale getirir (HCC, 1998c, s. 4, 5; NPS, 2003, s. J:4). UV ışınlarına maruz kalma ve yüksek aydınlatma seviyeleri selüloz liflerinin zayıflamasına ve gevrekleşmesine yol açtığından kâğıt malzeme üzerinde renk solmaları ve renk değişimleri gibi kimyasal bozulmadan kaynaklı hasarları doğurur (Zayat vd., 2007, s. 1273). Kâğıdın fotokimyasal bozulması, kâğıt artık ışığa veya UV ışınlarına maruz kalmadığında bile devam eder (HCC, 1998c, s. 4, 5). Aydınlatma kaynaklı ısı artışı da bozulmayı dolaylı yoldan etkiler.

Işık hasarı sonucunda, kâğıdın tamamı boyunca eşit ya da düzensiz olarak dağılan ve genellikle kahverengi ya da sarı renk değişimi olarak görülen bu bozulmalar, özellikle çerçeve içerisinde tutulan kâğıt ürünlerinde belirgin olarak gözlenebilmektedir. Kâğıt çerçeveden çıkarıldığında ışığa maruz kalan kısım sararır veya kahverengiye dönüşürken, açık renkli kâğıt, çerçeve tarafından korunan kenarlarda görülebilir (Resim 4.2).



**Resim 4.2.** Fotokimyasal reaksiyon sonucunda kâğıdın sararması (HCC, 1998c, s. 12)

Paçavra liflerinden yapılan kâğıtlar, odun hamuruna oranla oldukça kararlıdır, ancak aharlama işlemine bağlı olarak ışık maruziyeti ile lekelenebilir veya renkleri açılabilir. Boyalardan yapılmış renkli malzemeler (renkli kâğıtlar, kâğıt üzerindeki renkli kalemler, boya kalemleri, tükenmez kalem ve keçe uçlu mürekkepler) ışık altında hızla solarlar (NPS, 2003, s. J:7).

Özetle, kâğıt ürünleri, her türlü yoğun aydınlatma etkisine duyarlıdır, bu nedenle doğrudan güneş ışığına, filtre edilmemiş flüoresan lambalara veya akkor ampullerinin ısısına maruz bırakılmamalıdır. Güneş ışığından ve flüoresan tüplerinden gelen morötesi ışınlar yapısal hasarlara ve kâğıdın sararması veya ağarması gibi oksidatif reaksiyonlara neden olur ve birçok pigmentin rengini değiştirir. Tungsten ışığından gelen ısı ise kuruma ve zayıflamaya neden olur (Shelley, 1987, s. 31).

### Tekstil nesnelere üzerinde ışığın etkileri

Müze koleksiyonlarında yer alan tekstil ürünleri; ipliklerin birbirine geçirilmesi (örme, dantel, örgü), dokuma tabanı üzerine işleme (kanaviçe, nakış) vb. gibi çok çeşitli yollarla üretilen dokuma malzemelerini kapsamaktadır. Müzelerdeki tekstiller; giysiler, duvar halıları, halı ve kilimler, döşemelik kumaşlar, süslemeler, dekoratif eşyalar, etnografik tekstiller vb. gibi geniş bir çeşitliliğe sahiptir.

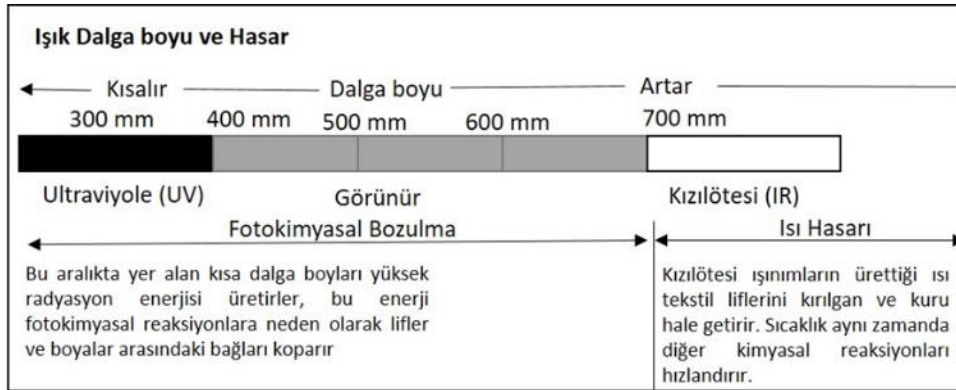
Tekstil; liflerin, boyaların ve bitim işlemlerinin kombinasyonudur. Bazı tekstillere, süsleme amacıyla tekstil ipliği (nakış) ve kabuk, kemik, metal gibi tekstil olmayan malzemelerde dâhil edilmiştir. Tekstil yapmak için kullanılan lifler; hayvansal kaynaklardan (yün, kıl, ipek vb. gibi), bitkisel kaynaklardan (pamuk, keten vb. gibi), ve laboratuvar ortamında oluşturulan (sentetik elyaf, naylon, polyester, poliüretanlar vb. gibi) kaynaklardan elde edilebilir. Bazı tekstiller, metal ve lif birleşimi olan metal iplikleri de içermektedir (NPS, 2002, s. K: 3).

Tekstil nesnelere birçoğu organik malzemelerden (organik lifler ve boyalar) oluştuğu için fiziksel ve kimyasal özellikleri, esnekliği ve emiciliği, çevresel dalgalanmalardan etkilenir. Bu malzemeler sıcaklık, bağıl nem, kirlilik, ışık ve fiziksel hareketin neden olabileceği bozulmaya oldukça duyarlıdır (CCI-13/1, 2013; Kajitani, 1977, s. 162). Tekstil nesnelere üzerinde bozulmadan kaynaklı değişimler; renklerde meydana gelen değişimler ve dayanımda azalma olmak üzere iki şekilde görülür. Renklerin solması, liflerin dayanımının azalması veya zayıflamasıyla ilişkilendirilir. Yaygın doğal lifler arasında yer alan ipek, fotokimyasal bozulmaya karşı en az direnci gösterir, yünün dayanımı daha yüksektir, pamuk ise orta derecede dayanım gösterir. Solma oranlarını birçok faktör etkilemektedir. Bu faktörler; boya ve

tekstil hazırlık aşaması, hâlihazırda meydana gelen bozulmalar ve çevre olmak üzere üç başlık altında toplanabilir (Thomson, 1972, s.105).

Müzelerde tekstil nesnelerinin sergilenmesinde çevreye ilişkin, başta gelen endişelerden biri ışıktır. Tarihi tekstiller ışık hasarına karşı çok duyarlıdır (Şekil 4.1). Güneş ışığı veya yapay ışık fark etmeksizin UV ışınlarına ve yüksek aydınlatma seviyelerine maruz kalmak, boyalarda solmaya (Resim 4.3) ve doğal liflerin sağlamlığını kaybetmesi ve kırılğan hale gelmesine neden olur (HCC, 1998b, s.13; Shelley, 1987, s. 52). Işığın yoğunluğu, UV oranı ve maruz kalma süresi, tekstil bozulmasının oranını tanımlar. Işık kaynaklı hasar; atmosfer nemli veya aşırı kuru olduğunda ya da çevrede atmosferik kirleticiler varsa hızlanır (Fikioris, 1981, s. 254; Mailand, 1999, s. 21).

Koleksiyonlarında 19. yüzyılın sonlarında üretilen tekstil ürünlerini bulunduran müzelerin, bu nesnelere ışık hasarından koruması özel bir hassasiyet gerektirir. Nitekim bu nesnelere, o dönemde üretilen ve bu zamana kadar popüler hale gelen anilin boyalarını içermektedir. Bu boyalar (özellikle de morlar, maviler ve yeşiller) solmaya karşı çok hassastır (HCC, 1998c, s.4).



Şekil 4.1. Tekstillere etkileyen ışık dalga boyu ve hasar (Mailand, 1999, s. 21)



**Resim 4.3.** Tekstilde solma; ışığa maruz kalan kısım (sol), katlanarak korunan kısım (sağ) (HCC, 1998b, s.13)

İpek, yün ve pamuk ışık ve UV radyasyonundan etkilenirler. Ancak meydana gelen reaksiyonlar, farklı kimyasal bileşimleri nedeniyle birbirinden farklıdır. Pamuk selüloz bazlı bir malzemedir, kararır ve kırılğan olur. Yün ve ipek, proteinlerden oluşur ve hem yün hem de ipek görünür ışıkla ağarır ve UV radyasyonuna maruz kaldığında sararır (HCC, 1998c, s.12). Çizelge 4.6, bozulmamış selüloz (pamuk ve keten) ve protein liflerinin (ipek ve yün) ışığa karşı dayanıklılık özelliklerini özetlemektedir.

**Çizelge 4.6.** Bozulmamış selüloz ve protein liflerinin ışığa karşı dayanıklılığı (CCI-13/1, 2008, s. 2, 3)

	<b>İşığa Karşı Dayanıklılık</b>
<b>Pamuk Lifleri</b>	Güneş ışığına maruz kaldığında sararır ve uzun süreli maruziyetlerde daha ciddi bozulmalar meydana gelir
<b>Keten Lifleri</b>	İşığa karşı iyi dayanım gösterir, fakat uzun süreli maruziyetlerde bozulmalar meydana gelir
<b>İpek Lifleri</b>	Güneş ışığına maruz kalmak yün ve ipeğin sararmasına ve bozulmasına neden olur.
<b>Yün Lifleri</b>	İpek özellikle UV ışınlarına karşı hassastır.

#### Deri ve deri ürünleri üzerinde ışığın etkileri

Deri, herhangi bir hayvanın derisinden üretilmiş çeşitli malzemelerden biridir ve belirli bir tabaklama işlemiyle üretilen cilt ürünlerini ifade eder. Hayvan derilerinin dayanıklılığı ve işlenebilirliği onu tarih öncesi zamanlardan beri kullanılmış ve kullanılmaya devam eden önemli bir malzeme haline getirmiştir (HCC, 1998b, s.31; NPS, 1996, s. S: 2). Bu nedenle müze koleksiyonlarında, giyim ve süsleme nesnelere, kitap ciltlerine kadar deriden ve deri ürünlerinden yapılmış birçok nesne ile karşılaşılır.



Işık, deri ve deri ürünlerinin hasar görmesinde etkili bir faktördür. Organik materyaller ağırlıklı olarak polimerlerden oluşurlar, depolimerizasyon bu bağların kopmasıdır ve böylece bozulma meydana gelir. Derideki ışık kaynaklı bozulma, özellikle güneş ışığının UV bileşeni ile fotokimyasal hasarın meydana gelmesi ve organik malzemenin yaşlanması anlamına gelir. Bu bozulmada, UV radyasyonu organik materyallerde (kolajen) oksidasyon sürecinin katalizörü olarak görev yapar. Sonuç, daha fazla hidrolizi katalize eden tanenler ve yağlardan peroksitlerin oluşmasıdır. Hasar çeşidi, farklı özellikler (zayıflama, yüzeyin pudralaşması, pH değişimi) ile karakterize edilir, bu değişimlerden biri de renkteki değişimlerdir (Resim 4.4). Aydınlatma kaynaklı bu renk değişimleri derinin tipine ve derinin işlenmesine bağlıdır (Herascu vd., 2008, s. 96, 98). Füme ve pigmentli derilerin solması, uzun süreli ışığa maruz kalmanın söz konusu olduğu özel bir sorundur. Diğer ışık kaynaklı bozulmalar; malzemelerin büzülmesi, kırışması, daralması gibi deformasyonlar ve esnek olmama ve kırılabilirlik gibi malzemenin gevrekleşmesidir (NPS, 1996, s. S: 11, 19).

Bunlara ilaveten, ışık ve UV radyasyonunun atmosferdeki kirleticilerle etkileşimi, deri ve ona bağlı diğer malzemelere zarar veren kimyasallar üretebilir. Üzerinde kıl bulunan deri ürünleri, genellikle ışık kaynaklı hasar nedeniyle kıl kaybına uğrar (HCC, 1998b, s.32).



**Resim 4.4.** Deri kitap kapağının ışık kaynaklı solması (URL-20)

Resim 4.5'te yer alan tabaklanmış deri, çeşitli miktarlarda ışığa maruz bırakılmıştır. En soldaki bölüm ışıktan korunmuş ve orijinal rengini korumuştur. Diğer bölümler ise

sağa doğru kademeli olarak daha uzun süreler ışığa maruz bırakılmışlardır. Bu bakımdan en sağdaki kısım ışığa en fazla maruz kalmış ve renginin çoğunu kaybetmiştir.



**Resim 4.5.** Deri ürünü üzerinde ışık kaynaklı solma (URL-21)

#### Kemik, fildişi ve boynuz üzerinde ışığın etkileri

Fildişi ve kemiğin kimyasal yapıları çok benzer, ancak fiziksel yapıları oldukça farklıdır. Her ikisi de temel olarak, inorganik malzemeler (dayanıklılık ve sertlik sağlar) ile büyüme ve onarım için kapasite sağlayacak organik bileşenden oluşurlar. Boynuz ise belirli hayvan türlerinin kafatası kemiklerinden dışarı çıkmış bir kemik şeklindedir. Boynuz kemikten daha ağırdır ve dış yüzey genellikle koyu, kaba bir dokuya sahiptir (CCI- 6/1, 2010, s.1).

Bu malzemeler bir dereceye kadar ışığa duyarlıdır ve uzun süreli maruz kalma, renk değişimi, solma ve uzun vadeli yapısal hasara neden olabilir (Resim 4.6) (Tiley-Nel ve Antonites, 2015, s. 39). Kemik, fildişi ve boynuz yüksek aydınlık düzeyleri, doğrudan güneş ışığı veya yakınlarına yerleştirilen spot ışıkları,  $75 \mu\text{W} / \text{lm}$ 'ni aşan UV radyasyonu ve kızılötesi ışınımın neden olduğu radyan ısıdan etkilenir. Özellikle boyalarla renklendirilmiş kemik, fildişi ve boynuz ışığa son derece duyarlıdır (CCI- 6/1, 2010, s.3).



**Resim 4.6.** Fildişi nesne üzerinde ışığın etkileri; sol (10 yıl boyunca ışığa maruz kalan), sağ (korunan) (URL-22)

#### Tüy ve kürk üzerinde ışığın etkileri

Müze koleksiyonlarında çok sayıda tüylü nesne bulunmaktadır. Sergilenen tüyler, doğal tarih sergilerindeki kültürel nesnelere ve aksesuarlarında süsleme unsurları olarak bulunabilir. Tüylerin renklendiricileri ve protein yapısı görünür ışık ve ultraviyole (UV) kaynaklı enerjiden kolayca zarar görmektedir (Pearlstein ve Keene, 2010, s. 81).

Her türlü kürk ve tüyler, ışık altında (hem görünür hem de ultraviyole ışınım) renk değişikliğine maruz kalırlar. Koyu tüy renkleri soluklaşır (Shelley, 1987, s. 11), açık renkler ise sararır. Bu tür fotokimyasal değişiklikler geri döndürülemez, sadece maruz kalınan aydınlatmaya ilişkin gerekli tedbirler alınarak önlenirler (CCI-8/3, 2015, s. 2). Bu tedbirlerden biri; bu tür malzemeler içeren koleksiyonların, ışığın zararlı etkilerinden korunması adına sadece sergilerde değil depolarda da mümkün olduğunca ışık kaynağından uzak tutulmalarıdır (Resim 4.7).



**Resim 4.7.** Amazon kuş tüyü başlıklarının, ışık hasarına karşı karanlıkta saklanmaktadır (URL-23)

Resim 4.8’de yer alan tüy örnekleri (sol), 29 gün boyunca pencere önünde doğal ışığa maruz bırakılmıştır. Tüylerde meydana gelen değişimler özel görüntüleme yöntemleri ile tespit edilmiştir (sağ).



**Resim 4.8.** Tüyler üzerinde UV radyasyonunun etkisi (Pearlstein vd., 2014, s. 3)

### Kauçuk ve plastik üzerinde ışığın etkileri

Tüm organik materyaller gibi, kauçuk ve plastik de geniş çapta ve öngörülemeyen oranlarda bozulmaktadır. Bozulma, kimyasal bileşimde, fiziksel özelliklerde ve bu malzemelerin görünümünde değişikliklere neden olabilir. Kauçuk ve plastiklerin bozulmasına neden olan ana etkenler; UV radyasyonu (Resim 4.9), yüksek nem, yüksek sıcaklık, oksijen ve kirletici gazlar ve doğrudan fiziksel kuvvetlerdir.

Ultraviyole radyasyon veya herhangi bir elektrostatik yüksek voltaj kaynağı ile üretilen ozon, özellikle kauçukta çok hızlı bozulmaya neden olabilir (CCI-15/1, 1997, s. 1-3).



**Resim 4.9.** Plastik malzeme üzerinde UV etkisiyle sararma (URL-24)

### Fotoğraflar üzerinde ışığın etkileri

Çeşitli fotoğraf türleri vardır, bu çeşitlilik; fotoğrafın bileşenlerinde ve kimyasında ve fotoğrafın üretildiği temelde farklılık gösterir. Müze koleksiyonlarında yer alan tüm fotoğraflar özel dikkat gerektirir. Modern renkli fotoğraflar da dâhil olmak üzere pek çok fotoğraf dayanıklı değildir ve eğer ilk etapta uygun koruma yöntemleri uygulanmazsa, uzun süre sergilenirlerse ve uygun bir şekilde depolanmazlarsa hızlıca solarlar. Bazı durumlarda, bu fotoğrafın tamamen kaybolmasına neden olabilir (HCC, 1998a, s.69).

Işık, sergileme için gereklidir. Ancak UV radyasyonu eşlik ettiği zaman ışık, birçok fotoğraf türünde aşırı ve geri döndürülemez hasara neden olabilir. Çünkü tüm fotografik baskılar, ışığın ultraviyole (UV) bileşeninin neden olduğu hasara karşı hassastır (CCI-16/4, 2007, s.2) ve fotoğrafların birçok bileşeni ışık ve UV radyasyonu tarafından olumsuz yönde etkilenir. Özellikle lignin içeriyorsa, kâğıt kırılğan ve sarı olabilir. Albümin ve jelatin emülsiyonları gibi proteinler de ışıktan etkilenirler; albümin sararır ve jelatin bozulur. Renkli fotoğraflarda kullanılan boyalar ışığa maruz kaldığında solarlar (HCC, 1998a, s. 83). Dijital baskılar ışığa maruz kaldıklarında, renklerdeki solmanın yanı sıra kâğıdın sararması ve kâğıt parlaklığında değişiklikler meydana geldiği görülmüştür (Venosa ve Nishimura, 2016, s. 101).

Resim 4.10 renkli fotoğraf baskısı üzerine etkiyen ışığın neden olduğu solmayı göstermektedir. İlk kısım, ışık maruziyetinden korunan örnektir. Ortadaki kısım 50



lüks flüoresan aydınlatmaya; son kısım ise 50 lüks Xenon Arc aydınlatmasına maruz kalındığında meydana gelen solmayı göstermektedir.



**Resim 4.10.** Renki fotoğraf baskısında ışık kaynaklı solma (Venosa vd., 2011, s. 273)

Modern fotografik malzemelerin ışık altında solma özellikleri ise oldukça değişkendir. Modern kromojenik renkli baskı malzemelerinin çoğu ultraviyole emici bir kaplamaya sahiptir ve bu nedenle UV radyasyonunun bu materyallerin ışık bozulmasına önemli bir katkıda bulunduğu düşünülmemektedir. Bu kâğıtlarla oluşan solmanın çoğu, görünür ışık maruziyetinden kaynaklanır. Ilford, Ilfochrome ve Kodak Dye Transfer baskılarında UV emici kaplama yoktur. Bu nedenle bu malzemelerin, ultraviyole ışınlarına maruz kaldıklarında hızla ve geri dönüşü olmayan derecede hasar görmesi beklenir (NPS, 1996, s. R:32).

#### Metaller üzerinde ışığın etkileri

İnsanlık tarihi boyunca metaller; silah ve aletler, işlevsel nesnelere, dekoratif sanat objeleri ve mücevherler de dâhil olmak üzere birçok nesnenin üretiminde saf halleriyle veya başka metallerle bir araya getirilerek kullanılmışlardır. Bundan dolayı, metal nesnelere müze koleksiyonlarının geniş bir bölümünü oluştururlar. Görünürdeki sağlamlığına rağmen, metaller fiziksel hasara ve kimyasal bozulmaya (korozyon) karşı savunmasız olabilirler (HCC, 1998b, s.84). Müzelerde metal nesnenin bozulmasının başlıca nedenleri; bağıl nem, aşırı sıcaklık dereceleri, atmosferik kirlenmeler, yanlış bakım ve taşımadır (NPS, 2002, s. O:5).

Kızılötesi ışınımlardan kaynaklı malzeme yüzeylerindeki ısı artışı, metal nesnelere bağlı nem değişimlerine ve sıcaklık artışlarına neden olabilir. Metaller, malzeme duyarlılıklarına göre yapılan sınıflandırmalarda, ışığa duyarlı olmayan nesnelere kategorisinde yer almasına rağmen, göz ardı edilmemesi gereken çeşitli kısıtlamalar vardır. Bunlar; nesnenin korunmuşluk durumu ve üzerine uygulanan tedavi yöntemleridir. Gerek müze depolarında gerekse müze sergilerinde korozyon önleyici uygulanmış birçok metal obje ile karşılaşılır. Eğer metal obje üzerinde herhangi bir kaplama varsa, UV ışınları kaplamayı olumsuz yönde etkileyebilir. Nitekim, Anti-korozyon katkı maddelerinin fotodegradasyonu, koruyucu özelliklerinin yitirilmesine neden olur (Serdechnova vd., 2014, s. 25152). Örneğin, kararma oluşumunu (Resim 4.11) önlemek için temizleme işleminden sonra birçok gümüş nesneye kaplama malzemesi uygulanır ancak kaplamalar, ilerleyen zamanlarda ışık ve nemin etkisiyle bozulmaya başlar ve sürekli bakım gerektirir (Rimmer vd., 2013, s. 14).



**Resim 4.11.** Gümüş nesne üzerinde kararma (URL-25)

Ayrıca, flüoresan ışıklı balastlar veya ozon üreten transformatörler gibi aydınlatma armatürleri de metal nesnelere üzerinde hasar doğurabilir. Çünkü ozon, metal yüzeylerde korozyona neden olur (NPS, 2002, s.O:8-9).

## Seramik, cam ve taş nesnelere üzerinde ışığın etkisi

Müze koleksiyonlarında yer alan seramik, cam veya taştan yapılmış nesnelere hem dekoratif hem de pratik amaçlarla oluşturulmuş bir boncuk kadar küçük boyutlarda veya açık alan heykeli olabilecek kadar büyük boyutlarda olabilir. Antik zamanlardan beri kullanılan bu malzemelerin ortak özelliği; sert ancak gevrek ve kırılabilir olmalarıdır. Müze koleksiyonlarındaki seramik, cam ve taş üzerinde en derin etkiyi gösterebilecek bozulma etkenleri, doğrudan fiziksel güçlerdir. Bazı seramik, cam ve taş nesnelere daha önce kullanımları ya da doğasında olan kusurları onları çevresel etkenlere karşı savunmasız kılmaktadır (NPS, 2000, s. P:1, 10).

Görünür veya UV ışınları seramikler, camlar ve taşlar gibi inorganik malzemelerin çoğuna zarar vermez. Bununla birlikte, kızılötesi (IR) ışınlar, nesnelere ısıtarak ve nesnenin çevresinde bağıl nem değişikliklerine neden olarak hasara neden olabilir (Fabri, 2012, s. 176,177). Bu bağıl nem dalgalanmaları, tuzların kristalleşmesine veya yüzeylerin hafifçe genişlemesine ve daralmasına neden olabilir (NPS, 2000, s. P:15).

Müze depoları ve sergilerinde uygun olmayan nem, sıcaklık, IR ve UV yayan aydınlatma elemanlarının seçimi cam malzeme yüzeylerinde matlaşma ve renk kaybı ile sonuçlanır (Baykan, 2014, s. 49, 61).

Cam nesnelere aşırı sıcaklık, özellikle de hızlı sıcaklık değişimlerinden etkilenirler. Bu durum, kırılma veya çatlamaya neden olabilecek genişleme ve büzülme sebepleri olur. Müzelerde camların, güneş ışıklarını alan bir yerde ya da çok sıcak olabilen spot ışıkları altında sergilenmesi bu bozulmaları doğurabilir. Bazı cam türleri ultraviyole radyasyondan olumsuz etkilenir. Örneğin, renksiz cam bazen manganez dioksit gibi az miktarda bir renklendirici madde içerir. Ultraviyole radyasyona maruz kaldığında, bu tip camlar solarizasyon adı verilen bir işlemde mor veya kahverengine dönüşecektir (CCI- 5/1, 2007). Uzun süre güneş ışığına maruz kalmanın da neden olduğu bu bozulma, bazen eski pencere camlarında görülebilir (NPS, 2000, s. P:11). Benzer şekilde, koleksiyonlarda yer alan bazı nesnelere üzerinde, süsleme amacıyla cam boncuklar kullanılmaktadır. Renkli cam boncuklar, yüksek ışık seviyelerine duyarlı değildir, ancak renksiz cam bazen yüksek seviyelerde ultraviyole (UV) radyasyona



maruz kaldığında mor renge döner (CCI- 6/4, 2010, s. 3). Müze aydınlatmasında yapılacak yanlış seçim ve uygulamalar ortamın nem ve ısı değerlerini değiştirebilir. Nesnelerin vurgusunu arttırmak ve öne çıkarmak amacıyla kullanılan spot ve benzeri ışık kaynaklarının nesneye doğrudan yönlendirilmesi kimyasal çözünmeyi hızlandıracak hatalı bir uygulamadır (Baykan, 2014, s.111-112).

Ayrıca yüzeylerinde çeşitli yıpranmaların meydana geldiği antik camlarda, ışığın ince yıpranmış cam katmanları tarafından kırılması camlar üzerinde istenmeyen yanardöner görünümlerin (gökkuşağı bozulması) oluşmasına neden olmaktadır (Resim 4.12).

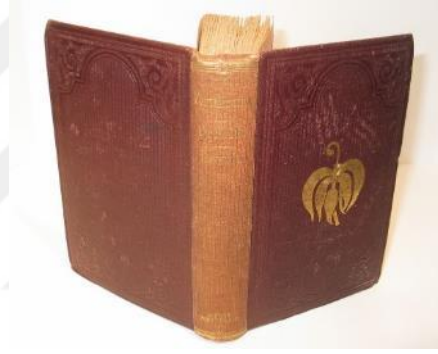


**Resim 4.12.** Arkeolojik camlarda görülen gökkuşağı bozulması (URL-26)

### Kitaplar üzerinde ışığın etkileri

Bugün bildiğimiz kitabın temel formu, yüzyıllar boyunca çok az değişikliğe uğramıştır. Bu değişiklikler, temel biçimden ziyade kullanılan malzemeler, yapısal elemanlar, süslemeler ve üretim yöntemlerinde görülmüştür. Zamanla, kitaplara olan talebin artması, kitap üretiminin zanaatkarların ellerinden makineleşmeye kaymasına neden olmuştur. Makineleşme ve ucuz malzemelerin mevcudiyeti, kitaplara yönelik büyük talebi karşılamıştır fakat kitap yapımındaki bu değişikliklerin sonuçları malzemelerin kalitesini etkilemiştir (HCC, 1998a, s. 33, 55). Kitaplar çok çeşitli malzemelerden oluşan kompozit nesnelere sahiptir. Malzemeler birbirlerine çok yakın temas içerisindedir ve malzemelerden herhangi birinde meydana gelen bozulmanın, kitaptaki diğer materyalleri olumsuz yönde etkileme olasılığı yüksektir.

Kitaplar, kâğıt malzemenin korunmasında gerekli olan çevresel şartların sağlanmasını gerektirir. Fakat kitabı oluşturan malzemeler çeşitlilik gösterdiğinden (parşömen, deri, kumaş, tutkallar, mürekkepler, pigmentler vb. gibi) her bir malzeme atmosferik koşullardaki değişikliklere farklı derecelerde cevap verecektir (Shelley, 1987, s. 40). Özellikle UV radyasyonu ve yüksek aydınlatma seviyeleri, kitap ciltlerindeki derinin, kumaşın veya farklı malzemelerle süslenmiş kâğıdın solmasına, renginin değişmesine ve kırılğan olmasına neden olur. Koleksiyonlarda, sıklıkla soluk renkli sırtları olan kitaplarla karşılaşılır. Bunun nedeni; kitabın sırt kısmının ışığa maruz kalırken, kapaklarının diğer kitapların arasında bulunarak korunmasıdır (Resim 4.13). Kitaplar açık olarak sergileniyorsa, kitaplardaki mürekkepler, suluboyalar ve fotoğraflar ışığın etkisiyle soluklaşabilir veya rengi bozulabilir (HCC, 1998a, s. 35, 48).



**Resim 4.13.** Kitap sırtında ışık kaynaklı solma (URL-27)

### Resimler üzerinde ışığın etkileri

Resimlerdeki olası hasarları anlamak ve bu hasarları önlemeye yönelik adımlar atmak için, resimlerin yapısını bilmek önemlidir. Resimler en az iki ana tabakadan (boya tabakası ve destek tabakası) oluşan kompozit malzemelerdir. Tuval üzerindeki geleneksel bir resim çoğunlukla: destek tabakası için fiziksel dayanak sağlayan bir yardımcı destek (şase), destek tabakası (kanvas), astar veya zemin tabakası, boya veya görüntü tabakası ve vernik tabakasından oluşur (NPS, 2000, s. L:2).

Resimler her türlü destekte üretilebilir. Geleneksel olarak, çoğu destek keten tuval veya ahşap panellerden yapılmıştır. Sanatçılar, zaman içerisinde destek tabakası için çok çeşitli malzemeler (sunta ve geleneksel ahşap paneller, kanvas, cam veya metal gibi çeşitli diğer malzemeler) kullanmışlardır. Boya tabakası, boya ve kolaj içinde yer

alan kağıt veya diğer nesnelere dahil olmak üzere bir dizi başka malzemeden oluşabilir (HCC, 1998a, s. 112). Tipik bir resmin boya tabakası; yağ, tempera veya akrilik gibi bağlayıcı bir ortamdaki pigmentlerden oluşur. Pigmentler boya tabakasındaki renklendiricilerdir (CCI-10/17, 2017). Özetle, resimler çok sayıda yolla birleştirilmiş bir dizi farklı malzemeden oluşmaktadır. Bu malzemelerin her biri, çevresel etkenlere karşı farklı hassasiyet gösterirler ve her malzemenin kendine özgü yaşlanma ve bozulma özellikleri vardır.

Çoğu kültür varlığında olduğu gibi, resimlerdeki bozulma da fiziksel hasar ve kimyasal aktiviteden kaynaklanmaktadır. Birçok etken, resmin bozulmasına katkıda bulunur, bu bozulma etkenleri doğal olarak ortaya çıkabilir veya dış kuvvetlerden kaynaklanabilir. Resimlerin UV ve görünür ışınımına hassasiyeti; sahip olduğu pigmentlere, bağlayıcı medya materyaline, verniğin olup olmamasına bağlı olarak önemli ölçüde değişir (Shelley, 1987, s. 25).

Resimler üzerinde ışık kaynaklı bozulma; pigmentlerde renk değişimi ve solma (Resim 4.14), bazı boyaların tebeşirleşmesi (chalking) (CCI-10/4, 2017), verniğin renk değiştirerek (Resim 4.15) sarı veya kahverengiye dönmesi (HCC, 1998a, s. 114; HCC, 1998c, s. 12) veya saydamlığını kaybederek donuk bir görüntüye sahip olması olarak görülür. UV ışınları bir resmin tüm bölümleri için zararlıdır (NPS, 2000, s. L:6).



**Resim 4.14.** Suluboya resimde renk değişimi (çerçeve altında kalan bölümlerdeki renkler korunmuştur) (HCC, 1998c, s. 12)



**Resim 4.15.** Vernikte ışık kaynaklı renk değişimi (HCC, 1998a, s. 115)

Işığa karşı orta duyarlılık gösteren resimler, filtre uygulanmamış pencerelerden gelen UV radyasyonuna yaklaşık üç yıl maruz kaldıktan sonra boyalarda tebeşirlenme (chalking) ve verniklerde çatlama görülebilir. Son derece hassas boyalar içeren resimler ise filtresiz gün ışığına maruz kaldıkları birkaç ay içinde UV hasarı sergileyeceklerdir (CCI-10/4, 2017).

#### Renklendirici malzemeler (boya) üzerinde ışığın etkileri

Müze koleksiyonlarında yer alan nesnelerin birçoğu, dekoratif, süsleme ve sanatsal amaçlarla uygulanmış renklendirici malzemeler (boya) içermektedir. Işık bazı nesnelerin renklerine zarar verir ve pigmentlerin, bazı boyaların ve renklendiricilerin solmasına ve bazı durumlarda kimyasal değişimlerine neden olur. Örneğin, Gomagota gibi organik pigmentler solmaya karşı çok hassastır. Toprak pigmentleri ışıktan etkilenmezler, ancak vermilyon ışığa maruz kaldığında siyahlaşır (Bradley, 2005, s. 59).

Organik (hayvansal veya bitkisel kökenli) pigmentler, diğerlerine göre daha hassas olma eğilimindedir. Pigmentlerdeki fotokimyasal etki, özellikle suluboya ortamında, görünümdeki ciddi değişimlerle fark edilebilir. Örneğin Hooker's Green, peyzaj suluboyalarında yaygın olarak kullanılan bir pigment karışımıdır. Sarı bir pigment olan Gomagota ile karıştırılan oldukça dayanıklı Prusya mavisinden elde edilir. Gomagota, fotokimyasal bozulmaya karşı hassastır ve solar, geriye yeşilimsi bir mavi renk kalır. Bu hassas pigmentlerin çoğu, yağlı boyalarda da kullanılmıştır. Ancak, yağlı boyalarda pigment katmanı genellikle daha kalın olduğundan ve yağ ortamı daha fazla koruma sağladığı için, etkiler daha az belirgindir (HCC, 1998c, s.4).

Çizelge 4.7, pigmentlerde gözle görülür bir solma etkisi yaratmak için gerekli olan saat başına Megalüks (Örneğin; 1000 saat boyunca 1000 lüks = 1 milyon lüks saat = 1000 kilolüks saat = 1 Megalüks saat ) değerlerini göstermektedir.

**Çizelge 4.7.** Fark edilebilir solmanın meydana gelmesi için gerekli olan megalüks.saate değerleri (Ajmat vd., 2011, s. 199)

Kategori	Yüksek Duyarlı			Orta Duyarlı			Düşük Duyarlı		Duyarsız	
	1	2	3	4	5	6	7	8	>8	-
Blue Wool (Mavi Yün Standartları)										
Megalüks. Saat, UV içeriyor	0.22	0.6	1.5	3.5	8	20	50	120	-	-
Megalüks. Saat, UV içermiyor	0.3	1	3	10	30	100	300	1100	-	-

Işığa maruz kalmak boyaların renginde de değişimlere neden olur veya en sonunda, renkler kaybolma noktasına kadar solar (Landi, 1998, s. 20).

Michalski (2018), renkli materyalleri ışık hassasiyetlerine göre; duyarsız, düşük duyarlı, orta duyarlı ve yüksek duyarlı olmak üzere dört kategoriye ayırmıştır. Bu sınıflandırmaya göre duyarsız malzemeler kategorisinde; ışık etkisiyle renk değiştirmeyen çoğu mineral pigmenti ve dış ortamda kullanım için geliştirilmiş birçok yüksek kaliteli modern pigment bulunmaktadır. Düşük duyarlılık kategorisinde; ISO Mavi Yün Standartları'na göre 7, 8 (ve üstü) olarak derecelendirilmiş malzemeler, stabil olarak sınıflandırılmış boya paletleri, böceklerdeki yapısal renkler (tüm UV'nin engellendiği varsayılarak), bazı tarihi bitki özleri (özellikle yün üzerindeki indigo), gümüş / jelatin siyah-beyaz baskılar (tüm UV'nin engellendiği varsayılarak), dış ortamda kullanım için geliştirilmiş birçok yüksek kaliteli modern pigmentler ve Vermilyon yer almaktadır. Orta duyarlılık kategorisinde; ISO Mavi Yün Standartları'na göre 4, 5 ve 6 olarak derecelendirilmiş malzemeler, çoğu kürk ve tüylerin renkleri, birçok renkli fotoğraf (Cibachrome ve Kodachrome gibi içinde 'chrome' sözcüğü geçenler) yer almaktadır. Yüksek duyarlı kategorisinde ise; ISO Mavi Yün Standartları'na göre 1, 2 ve 3 olarak derecelendirilmiş malzemeler, çoğu bitki özleri ve dolayısıyla birçok medya üzerindeki parlak boyalar, tüm medya malzemelerinde yer alan böcek özleri ve birçok ucuz sentetik renklendirici, anilin gibi

çoğu erken dönemlere ait sentetik renkler, siyah dâhil olmak üzere keçeli kalem renklerinin çoğu, kırmızı ve mavi tükenmez mürekkeplerin çoğu, 20. yüzyılda kâğıdı renklendirmek için kullanılan boyaların çoğu ve birçok renkli fotoğraf (Kodacour ve Fujicolour gibi içinde ‘colour’ sözcüğü geçenler) yer almaktadır.

Michalski duyarsız kategorisi dışında kalan malzemeler için, solma başlangıcı ve neredeyse hiç orijinal renk kalmaması için gerekli olan çeşitli aydınlık düzeyleri ve solma sürelerini belirtmiştir (Çizelge 4.8). Araştırması, ışığın renklendiricilere verdiği hasar oranı hakkındaki mevcut verileri özetlemektedir.

**Çizelge 4.8.** Renkli malzemelerin ışığa duyarlılığı ve solma süreleri (Michalski, 2018’den revize edilerek)

Aydınlık Düzeyi	Solma İçin Gereken Süre*					
	Düşük Duyarlı		Orta Duyarlı		Yüksek Duyarlı	
	Sadece fark edilebilir Solma	Neredeyse Tümüyle solma	Sadece fark edilebilir Solma	Neredeyse Tümüyle solma	Sadece fark edilebilir Solma	Neredeyse Tümüyle solma
50 lüks	300-7000 yıl	10.000-200.000 yıl	20 – 700 yıl	700 – 20.000 yıl	1.5 – 20 yıl	50 – 600 yıl
150 lüks	100 – 2000 yıl	3,000 – 70.000 yıl	7 – 200 yıl	200 – 7000 yıl	1/2 – 7 yıl	15 – 200 yıl
500 lüks	30 – 700 yıl	1000 – 20.000 yıl	2 – 70 yıl	70 – 2000 yıl	1/7 – 2 yıl	5 – 60 yıl
5000 lüks	3 – 70 yıl	100 – 2000 yıl	2 ay – 7 yıl	7 – 200 yıl	5 gün– 2 ay	6 ay – 6 yıl
30.000 lüks	6 ay- 10 yıl	20 – 300 yıl	2 hafta – 1 yıl	1 – 30 yıl	1 gün – 2 hafta	1 ay – 1 yıl

*\*Işık maruziyetin her günü 8 saat, her yıl 3000 saat farz edilir. “Fark edilebilir solma” zamanı, ISO Mavi Yün Skalası için verilen duyarlılık kategorisindeki dozlara dayanan bir aralık olarak verilmiştir*

Ayrıca, Kanada Koruma Enstitüsü (CCI), “Light Damage Calculator” (Işık Hasarı Hesaplayıcısı) adını verdikleri bir sistemle, ışığa maruz kalan seçilmiş malzemeler üzerinde renk solmasının tahmin edilmesini sağlamaktadır (URL-28).

#### Dışarda sergilenen koleksiyon nesnelere üzerinde ışığın etkileri

Bazı müzeler, dış mekânlarında çeşitli malzemelerden yapılmış (beton, cam, pişmiş toprak, taş, metal vb. gibi) çok çeşitli koleksiyon nesnelere sergilerler. Bunlar; heykel gibi üç boyutlu sanat nesnelere, çeşitli dekoratif eşyalar, insanlar veya olayların anısına

adanmış anıtlar, duvarda resimler ve dekoratif öğeler olabilir. Bu nesnelerin dışarıda olacak şekilde tasarlandığı ve dayanıklı malzemelerden üretildikleri düşünülse de, tüm malzemeler gibi bozulma onlar içinde kaçınılmaz bir süreçtir. Bu nesneler, özellikle fiziksel hasarlara ve iklimsel koşullara karşı hassastır. Işık, bu nesneler için korozyon, solma, renk değişikliği ve malzemelerin kuruyarak kırılgan hale gelmesi gibi kimyasal değişimlere katkıda bulunur (HCC, 1998b, s.117).



## **5. SERGİLENEN NESNELERİN ZARARLI IŞINIMLARDAN KORUNMASI**

Çevresel etkenlerin izlenmesi koleksiyonlar için hayati önem taşımaktadır. Bir koleksiyon için uygun ortam oluşturulurken bazı değişkenlerin dikkate alınması gerekir. Bunlar; koleksiyonda yer alan malzemelerin türleri, koleksiyonun bulunduğu yapının türü (amaca yönelik tasarlanmış, uyarlanmış veya tarihi yapılar içinde konumlandırılan müzeler), yerel iklim ve iç mekân koleksiyon ortamıdır (NPS, 2016, s. 4:7). Son elli yıl içinde, koleksiyonları korumak için müze ortamını kontrol etme ihtiyacı konusunda dünya genelinde büyük bir farkındalık oluşmuştur. Uygun koleksiyon ortamının oluşturulabilmesi için, aydınlatmadan kaynaklanan veya kaynaklanabilecek tüm zararların engellenmesi gerektiğine dair eğilimler de bu farkındalıktan etkilenmiştir. Aşağıda yer alan alt başlıklar sergilenen nesnelere ışığın zararlı etkilerinden korunması için göz önünde bulundurulması gereken önlemlere değinmektedir.

### **5.1. Aydınlatma Düzeyinin Denetimi ve Aydınlatma Süresinin Sınırlandırılması**

Fotokimyasal değişimin neden olduğu hasar birikimidir ve bozulma oranı, sadece ışığın dalga boyuna değil, aynı zamanda maruz kaldığı süre ile birlikte malzemenin üzerine düşen ışığın miktarına da bağlıdır. Her müzenin önleyici koruma politikası, nesnelere için aydınlık düzeyleri ve aydınlatma sürelerini belirlemeden önce, koleksiyonlarındaki nesnelere oluşturan malzemelerin ışığa olan duyarlılığını dikkate almalıdır.

Aydınlatma kaynaklı zararın oranı, aydınlık düzeyinin maruz kalma süresi ile çarpılmasıyla orantılıdır. Buradan anlaşılacağı üzere, bozulmayı azaltmak için hem aydınlatma seviyesinin hem de maruz kalma süresinin azaltılması gerekmektedir. Eşdeğerlilik ilkesi olarak adlandırılan bu bağıntıya göre, ışığa maruz kalma süresini yarıya indirmek, ışık seviyelerini yarıya düşürmekle aynı etkiye sahiptir (NPS, 2016, s. 4:43). Örneğin 200 saat 200 lükse maruz kalmak, 400 saat 100 lükse veya 800 saatte 50 lükse maruz kalmayla aynı hasara neden olacaktır. Bu nedenle, 200 lüksten 100 lükse kadar ışık seviyelerini düşürmek, ışık hasarını aynı süre boyunca bir buçuk kat azaltacaktır (CCI-10/4, 2017).



Aydınlık düzeyleri müzelerde öngörülen değerleri karşıladığında, hem nesnelerin özelliklerinin ziyaretçilere doğru iletilmesini hem de nesnelerin görünür ışınımın zararlı etkilerinden korunmasını sağlanmış olur. Müzede uygun aydınlık düzeylerinin belirlenmesi için dikkate alınması gereken başlıca faktörler; malzemelerin ışığa duyarlılıkları ve aydınlatılacak alanda gerçekleştirilecek faaliyetlerdir (sergileme, depolama, araştırma vb. gibi). Aydınlık düzeyinin istenilen seviyelere getirilmesinin yanı sıra nesnelere mümkün olduğunca az süreyle ışığa maruz bırakılmalı; bunun için de aydınlatma ziyaretçi saatlerinin dışında ya bütünüyle kapatılmalı ya da karartılmalıdır. Öyle ki müze görevi gören tarihi bir evin beşten ziyade haftada yedi gün açık olması, koleksiyonun bozulmasını % 40 oranında arttırmaktadır (Staniforth, 2003, s. 14).

Müze sergilerinde, ışık seviyelerine ilişkin koruma temelli ilk öneriler Gary Thomson'un 1961 tarihli çalışmasında ele alınmıştır. Thomson bu çalışmasını, ışıktan kaynaklanan bozulmaya, eşdeğerlilik yasasına, azami yıllık maruziyet sürelerine ilişkin tavsiyelerine, malzemelerin veya nesnelerin farklı hassasiyetlerine dikkat çektiği 1967 tarihli çalışmasıyla birleştirmiştir (Cannon-Brookes, 2000, s.161). Aydınlatma kaynaklı hasarın engellenmesine yönelik eğilim ve farkındalığın büyük oranda artması ise, Garry Thomson'un konuyla ilgili o tarihe dek en kapsamlı bilgi özetini sunduğu 1978 tarihli "The Museum Environment" kitabını yayınlamasıyla gerçekleşmiştir. Kitap, müzelerin sağlanması gereken çok özel çevresel tanımlamaları içerse de Thomson'un teknik açıklamalarıyla sunduğu bilgiler, müzelerin kendine özgü iklimleri, kendi bina yapıları veya bütçeleri için daha uygun olan değerleri yorumlayabilmesine imkân tanımıştır (Weintraub, 2006, s. 196).

Bugün koruma alanında çalışan birçok araştırmacı, müzeler ve aydınlatma konusunda çalışan otoriteler, Thomson'un koleksiyonlar için önerdiği maksimum aydınlatma seviyelerine ve yıllık maruziyet sürelerine ilişkin çalışmasını temel alan çeşitli araştırmalar gerçekleştirmiş ve sahip oldukları koleksiyon malzemelerini göz önüne alarak aydınlık düzeylerini ve yıllık maruz kalma sınırlarını içeren bir dizi kılavuz yayınlamıştır. Bu kılavuzlarda, Thomson'un önerileri küçük değişikliklerle uluslararası geçerliliği olan kabuller olarak benimsenmiştir.

Çizelge 5.1, çeşitli kurum ve araştırmacıların önerdiği maksimum aydınlık düzeyi ve maksimum yıllık ışık dozunun bir özetini sunmaktadır. Yıllık ışığa maruz kalma lüks-

saat/yıl cinsinden ölçülen belli bir noktadaki görünür ışığın kümülatif miktarını bildiren bir ölçüdür. Müzeler, nesnelere üzerindeki ışık maruziyetini kontrol etmek için, bu ölçümü herhangi bir zamanda nesne üzerine düşebilecek maksimum aydınlık seviyesini veren “maksimum lüks” kavramıyla birlikte kullanırlar. Yaygın olarak kabul edilen maksimum ışık seviyesi ölçütleri, nesnelere sergilendiği on yıllık süre içinde tespit edilebilir bir değişimin gözlemlenebileceği maruz kalmaya dayanmaktadır (Onuwe vd., 2015, s. 49).

**Çizelge 5.1.** Önerilen maksimum ışık seviyeleri ve maksimum yıllık maruz kalma dozu (Cannon-Brookes, 2000, s.162; CIE 157, 2004, s. 26’den revize edilerek)

Nesnenin Işığa Duyarlılığı	Kaynak	Önerilen Maksimum Aydınlık Seviyesi (lx)	Önerilen Maksimum yıllık ışık dozu (klx saat /yıl)*
<b>Yüksek Duyarlı</b> (suluboyalar, tekstiller, doğal tarih örnekleri vb. gibi)	IES (UK)	50	140
	Thomson (1986)	50	200
	IES (USA) (1987)	50	120
	CIBSE (1994)	50	150
	IES (USA) (1996)	50	50
	CIE 157:2004	50	15
<b>Orta Duyarlı</b> (yağlı boyalar, fildişi, ahşap vb. gibi)	IES (USA) (1966)	300	-
	IES (UK)	150	560
	Loe vd. (1982)	200	-
	Thomson (1986)	200 ± 50	650
	IES (USA) (1987)	75	180
	CIBSE (1994)	200	600
	IES (USA) (1996)	200	480
CIE 157:2004	50	150	
<b>Düşük Duyarlı</b>	IES (UK) ve CIBSE	Sınırsız (Isı ve adaptasyon problemleri doğurmaması koşuluyla)	-
	CIE 157:2004	200	600
<b>Duyarsız</b> (Taş, seramik, cam ve metal gibi)	IES (UK) ve CIBSE	Sınırsız (Isı ve adaptasyon problemleri doğurmaması koşuluyla)	-
	CIE 157:2004	Sınırsız	Sınırsız
*1000 saat boyunca 1000 lüks = 1 milyon lüks saat = 1000 kilolüks saat = 1 Megalüks saate karşılık gelmektedir.			

Taş, seramik, cam ve metal ışığa karşı duyarsız (bazı kurumlarca düşük duyarlı) kabul edilmesine ve bazı otoriteler bunların aydınlatılmasında belirli bir ışık seviyesi belirtmemesine rağmen, müzelerde bir hacimden diğerine geçişte ışık seviyeleri arasında büyük farklar olduğunda insan gözünün uyum sağlaması zorlaşır. Bu nedenle, bu nesnelere aydınlatılmasında belirli bir aydınlık düzeyinin aşılması önerilir. Bu

bağlamda, İngiltere'deki Museums Galleries Scotland kuruluşu ve Thomson (1986) 300 lüksün aşılmasını önerirken (Museums Galleries Scotland, 2009a; Thomson, 1986, s. 22), CIE, yeterli nesne görünürlüğü sağlamak ve sergi tasarım hedeflerini karşılamak için 200 lüks değerinin uygun olduğunu belirtmektedir (CIE 157, 2004, s. 25).

Buna ek olarak ışığa benzer duyarlılık gösteren nesnelerin aynı veya yakın hacimlerde gruplandırılması, nesnelerin korunmasının yanı sıra aynı aydınlık düzeyine sahip nesnelerin birbirine yakın hacimlerde aydınlatılmasıyla gözün uyum yapabilmesine olanak sağlayarak olası görsel problemleri ortadan kaldırılacaktır (Şener ve Yener, 2008). Paravanlar ve bölümler, genel sergileme alanından daha düşük aydınlatma seviyesine sahip yarı kapalı alanlar oluşturmak için kullanılabilir (HCC, 1998c, s.6). Işığa karşı hassasiyetleri farklı olan malzemelerin aynı hacim içinde sergilenmesi gerekiyorsa, ışık seviyeleri en hassas materyaller için kabul edilebilir seviyelere göre ayarlanmalıdır (Edson ve Dean, 1996, s. 99).

Çizelge 5.2 çeşitli kurum ve araştırmacıların (Gary Thomson, ICOM, IESNA, NPS, Heritage Collections Council (HCC) ve CCI) koleksiyon malzemeleri için önerdiği aydınlık düzeyi değerlerinin bir derlemesini sunmaktadır. Özel kısıtlama gerektiren (karışık medya malzemeleri, ışık duyarlılığı çok yüksek olan boyalar vb. gibi) durumlarda koruma uzmanlarına danışılması gerekmektedir.

**Çizelge 5.2.** Malzemeler için önerilen aydınlık düzeyi değerleri (CCI- 8/2, 1992, s. 2; CCI-11/7, 1995, s. 1; CCI-15/1, 1997, s.2; CCI- 6/1, 2010, s. 3;CCI-10/4, 2017; HCC, 1998a, s. 9, 43, 124; HCC, 1998b, s. 21, 39, 54, 87; IESNA, 1996; NPS, 1996, s. S: 12; NPS, 2000, s. L:7; NPS, 2002, s. N:16; NPS, 2016, 4:42, 44; Rea, 2000, s. 14-4; Sirel, 1997b, s. 3; Thomson, 1986, s. 22 'den revize edilerek<sup>2</sup>)

Malzeme	Önerilen Aydınlık Düzeyleri (lx)
Tüy, kürk, botanik örnekler, boyalı deri, boyalı boynuz, el yazmaları, boyalı fildişi, kâğıt, parşömen, fotoğraf, renkli fotoğraflar, renkli sepetçilik ürünleri, biyolojik örnekler, baskılar, desenler, ozalit baskılar, çizimler, minyatürler, mürekkep, hassas boyalar, halılar (halı ve kilim), tekstiller, eski kumaşlar, ipek, yün, kostümler, doğa bilimi örnekleri, kaplumbağa kabuğu, duvar kâğıdı, kitaplar, suluboyalar, pullar.	50
Boynuz, kemik, fildişi, dişler, renksiz sepetçilik ürünleri, laklar, mineral pigmentli boyalar, pastel boyalar, tempera resimler	100
Deri, tekstil (eğer ışık haslığı yüksek boyaları içeriyorsa), cilalı ahşap yüzeyler, plastik, kauçuk, emaylar, koyu renkli detay içeren resimler, yağlı boya, akrilik boyalar, tutkallı boya, boyalı ahşap	150
Ahşap	200
Metal, taş, cam, seramik, çoğu mineraller, değerli taşlar	300

Yıllık ışığa maruz kalma süreleri, müze için önerilen aydınlık düzeyinin yanı sıra kurumun yılda ortalama açık olduğu saatlerle de ilişkilidir. Bu nedenle kurumlar, maruz kalma sürelerini belirlerken, sahip oldukları koleksiyondaki malzemelerin ışığa duyarlılıklarını, izin verilen aydınlık düzeyi sınırlarını ve serginin açık olduğu süreyi göz önünde bulundururlar. Bu değişkenlerden dolayı, ışığa maruz kalma sürelerine dair öneriler kurumdan kuruma farklılık gösterebilir. Çizelge 5.3, çeşitli kurumların önerdiği yıllık maruz kalma sınırlarının bir özetini sunmaktadır.

<sup>2</sup> Çizelgede yer alan aydınlık düzeyi değerleri; Gary Thomson, ICOM, IESNA, National Park Service (NPS), Heritage Collections Council (HCC), Kanada Koruma Enstitüsü (CCI) gibi farklı kurum ve araştırmacıların aynı tür malzeme için önerdiği aydınlık düzeyi değerlerinden düşük olan seçilerek oluşturulmuştur.

**Çizelge 5.3.** Çeşitli kurumlarca önerilen yıllık maruz kalma sınırları (Al-Sallal vd., 2018, s. 336)

Kurum	Yıllık Maruz Kalma Limitleri (klx saat/ yıl)		
	Düşük Duyarlı	Orta Duyarlı	Yüksek Duyarlı
Kuzey Amerika Aydınlatma Mühendisleri Topluluğu (IESNA)	Değişken	480 <sup>a</sup> , 600 <sup>b</sup>	50 <sup>a</sup> , 150 <sup>b</sup>
Kanada Koruma Enstitüsü (CCI)	-	1000 (ISO 4) <sup>c</sup>	100 (ISO 2) <sup>c</sup>
Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE)	600	150	15
Miras Koleksiyonları Konseyi, Avustralya (HCC)	-	507-650	127-200

a: Bu değerler IESNA'nın 2009 yılında yaptığı çalışmaya dayanmaktadır.  
b: Bu değerler IESNA'nın 2011 yılında yaptığı çalışmaya dayanmaktadır.  
c: Bu değerler ISO'nun ışık haslığı derecelendirmelerine dayanmaktadır.

Çizelgede listelenen, izin verilen maksimum yıllık maruziyetteki farklılık, esas olarak günlük çalışma saatlerinin miktarı ve bu değerlerin dayandığı yıllardaki gün sayısından kaynaklanmaktadır. Örneğin; IESNA tarafından yüksek duyarlı malzemeler için önerilen maksimum yıllık maruz kalma miktarı olan 50 klx saat / yıl; yılda 125 gün boyunca günde 8 saat 50 lükste aydınlatmaya dayanmaktadır. Benzer şekilde; Kanada Koruma Enstitüsü (CCI), ISO 2 sınıfına ait yüksek hassasiyetli bir malzeme için 100 klx.saat / yıl sınırını önermektedir. Bu değer, yılda 250 gün, günde 8 saat, boyunca 50 lüks aydınlatmaya dayanmaktadır (Al-Sallal vd., 2018, s. 336).

Konu üzerinde standartlar belirlemeye çalışan kurumlar, ışık duyarlılığı yüksek olan malzemelerin aydınlatılmasında özel koşullar gerekli değilse 50 lüks aydınlatmanın sağlanması konusunda hem fikirdir. Bazı durumlarda, özellikle nesne açık renkliyse ve ince detaylar içermiyorsa, 50 lüksten daha az bir değerle bile tatmin edici bir görüntüleme elde edilebilir. Bununla birlikte, bazı renkler için, 50 lüks ile tatmin edici bir görünüm elde etmek mümkün olmayabilir. Böyle bir durumda, bir nesneyi kaçınılmaz olarak bazı zararlar alacağı halde sergilemek veya onu yeterince göstermemek doğru bir politika değildir. Kısmen ışığa duyarlı bir malzemedan oluşan bir nesnenin tatmin edici bir görünümünü sağlamak için 50 lüksten daha büyük bir aydınlığın gerekli olduğu durumlarda, serginin süresi maruz kalma sınır değerine uyacak şekilde sınırlandırılmalıdır. Yüksek duyarlı olarak sınıflandırılan malzemelerin kalıcı sergilere yerleştirilmemesi önerilir (CIE 157, 2004, s. 25).

Müze sergilerindeki nesnelere, önerilen yıllık maruz kalma seviyesine ulaştığında sergiden kaldırılmalı ve karanlık bir depoya yerleştirilmelidir (Museums Galleries Scotland, 2009a). Nesnenin yıllık maruz kalma seviyesine ulaşmış ve ulaşmadığı ve depoya kaldırılan nesnenin tekrar ne zaman sergide izleyicilere sunulacağını “*rotasyon çizelgeleri*” belirler. Müzelerde sergideki nesnelere korunması için dikkat edilmesi gereken noktalardan biri de nesnelere sergiye yerleştirmeden önce, maruz kalma süresi sınır önerilerini dikkate almak ve önerilen maruz kalma sınırlarını aşmamak için nesnelere sergilenmesinde bir rotasyon çizelgesi oluşturmaktır (NPS, 2016, s. 4:43). Rotasyon çizelgeleri; nesnelere dönüşümlü olarak sergilenmesini ve sergide yer almadıkları zamanlarda depolarda dinlendirilmesini sağlar. Bir nesnenin rotasyonu için kabul edilen ortak ilke; sergileme amaçları için belirtilen sürelerde (malzeme hassasiyetine bağlı olarak) maruz kalmayı sınırlandırmayı ve daha sonraki sergiye kadar nesneyi belirli bir süreyle dinlendirmeyi içerir (Edson ve Dean, 1996, s. 120).

Müzelerin benimsemiş olduğu sergileme türünün sürekli (kalıcı) sergileme olduğu düşünülürse; rotasyonun önemi belirginleşir. Rotasyonun bir diğer yararı da, müzeyi farklı zamanlarda yeniden ziyaret eden ziyaretçilere, serginin yeterli zenginlikte nesne içerdiğini gösterme olanağı sunmasıdır.

Sergide ışık seviyelerinin düşürülemediği veya önerilen sürelerin ötesinde sergilenen malzemelerin olması durumunda, bu nesnelere yerine aynı basınç ve reproduksiyonlarının sergilenmesi önerilir (NPS, 2016, s. 4:55).

## **5.2. Morötesi (UV) ve Kızılötesi (IR) Işınlara Karşı Alınacak Önlemler**

Müzelerde sergilenen nesnelere üzerinde ışık kaynaklı hasarın azaltılmasında; maruz kalınan ışık miktarının ve süresinin azaltılmasının yanı sıra UV ve IR ışınlarına karşı çeşitli önlemler almak da (engelleme ve filtreleme vb. gibi) nesnelere korunmasına yardımcı olur. Işık kaynaklarındaki tüm UV ve IR'nin giderilmesi, solma ve hasarı belirgin olarak geciktirir. Hem laboratuvar hem de müze testleri, UV veya IR içermeyen aydınlatma sistemlerinin, UV veya IR içeren müze aydınlatmasına kıyasla, sergi ömrünü en az 3 ila 5 kat uzattığını kanıtlamıştır (Miller ve Miller, 2005, s.8).

## Morötesi (UV) Işınımlara Karşı Alınacak Önlemler

Birçok müzede kullanılan aydınlatma türü (gün ışığı, flüoresan lambalar ve kuvars tungsten-halojen lambalar ve metal halojen lambalar) UV radyasyonunu farklı derecelerde yaymaktadır. Günümüzde ışık teknolojisindeki gelişmeler UV'ye maruz kalmadan nesnelere aydınlatılmasını mümkün kılan teknikler sunmaktadır.

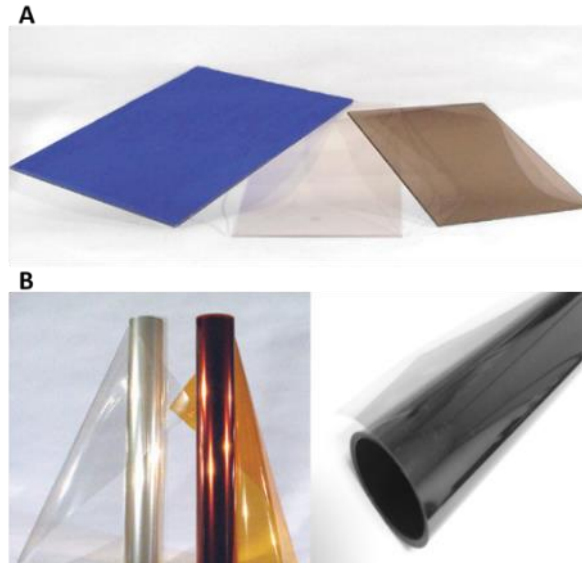
Işık kaynağının spektral dağılımı, koleksiyonların korunmasına dair çalışmalarda önemli bir unsurdur, çünkü benzer aydınlatma seviyeleri aydınlatma kaynağına bağlı olarak farklı UV radyasyonları içerebilir. Daha yüksek bir UV bileşenine sahip olan ve genellikle doğal ışık veren kaynak, eşdeğer elektrik kaynağından daha zararlıdır (del Hoyo-Meléndez vd., 2011, s. 55).

Ultraviyole radyasyonu, öğelerin görsel görünümüne katkıda bulunmadığı için, amaç UV miktarını mümkün olduğu kadar düşürmektir. Bu bakımdan görünür ışınımlara oranla kontrol edilmesi biraz daha kolaydır (Wilson 2006, s. 153). UV enerjisinin nesnelere üzerindeki zararlı etkilerini azaltmak için iki yaklaşım mevcuttur. İlk yaklaşım, bir nesnenin belirli bir zamanda aldığı UV miktarını azaltmaktır. Bu, düşük UV içeriğine sahip bir ışık kaynağı seçerek, ışık yoğunluğunu azaltarak ve UV enerjisini filtreleyerek yapılabilir. İkinci yöntem ise, maruz kalma süresini kısaltmaktır. UV maruziyet derecesi kabul edilebilir bir düzeye indirilemezse, maruz kalma süresi hasarı en aza indirmek için sınırlandırılabilir. Her iki yaklaşım da, ışık hasarını yönetmek için yaygın bir şekilde kullanılan toplam UV dozunu (UV dozu = alınan UV enerjisi x maruz kalma süresi) en aza indirmeyi amaçlamaktadır (CCI-2/1, 2015, s.1; CCI-2/2, 2015, s.6).

Müzelerde kabul edilen UV radyasyon seviyeleri, oldukça hassas ve orta derecede hassas nesnelere için sırasıyla lümen başına 35 ve 75 mikrowattır ( $\mu\text{W}$  / lümen) (del Hoyo-Meléndez vd., 2011, s. 55). Ultraviyole radyasyon 75 mikrowatt / lümeni aşarsa, ışık kaynağı ile müze objeleri arasında filtreleme malzemeleri yerleştirilerek, ultraviyole ışınım seviyesinin kontrol edilmesi zorunlu hale gelir (Edson ve Dean, 1996, s. 99). Yakın zamana kadar önerilen azami sınır 75  $\mu\text{W}$  / lümen olmasına rağmen, filtrelemede kullanılan UV emici malzemelerdeki son gelişmeler UV

ışınımını daha da düşük seviyelere indirmeyi mümkün kılmıştır (Museums Galleries Scotland, 2009a).

Filtre, ışığın spektral kompozisyonunu iletim veya yansıma yoluyla değiştirmeye yarayan koruma malzemesidir (Hunt, 2009, s.52). UV filtreleri, raf ömrüne dayanan birçok seçenekle, UV radyasyonunun neden olduğu hasardan değerli sanat eserlerini koruma isteğinin bir sonucu olarak üretilmiştir. Koleksiyonların zararlı ışınımlardan korunması için piyasada hâlihazırda farklı fiyat ve farklı UV engelleme yetenekleri sunan UV filtreleri mevcuttur (Resim 5.1). Optimum UV filtresinin en yüksek UV engelleme özelliklerine (<390 nm) ve aynı anda en yüksek görünür ışık iletimine (390-750 nm) sahip olması beklenir. Mükemmel davranış modeli olarak tasarlanacak bir filtrenin UV spektrumunun %100'ü bloke etmesi ve %100 iletim sunması istenir. Bir UV filtresinin bu şekilde davranması gerçekçi olmamasına rağmen, bu özellikleri taşıması optimum filtrenin nasıl davranacağı konusunda bir fikir verir (Dunnill, 2014, s. 1, 2). Müze personeli, tek tek filtreleme filmlerinin etkinliğini test etmeli ve gereksinimlerini en iyi karşılayanları seçmelidir. Film seçiminde dikkat edilmesi gereken; filmlerin etkinliği, renk değerlerini değiştirmemesi, bloke edilen toplam UV miktarı ve renk görünüşünü en iyi karşılayacak ürünü seçmektir (Boye vd., 2010, s. 13,16).



**Resim 5.1.** Piyasadaki çeşitli UV filtreleri; A) sert UV filtreleri, B) esnek UV filtreleri ve rulolar (URL-29)



Koleksiyon malzemeleri için zararlı olan, günışığı ve bazı yapay ışık kaynaklarının değişen miktarlarda yaydığı UV radyasyonunun filtrelenmesi gerekir. Müze nesnelere ulaşan UV radyasyon miktarını azaltmak için kullanılan UV emici malzemeler; lamine cam, kendinden yapışkanlı film, UV emici akrilik veya polikarbonat levha, pencerelere ve vitrinlere uygulanabilecek UV emici vernik ve yapay ışık kaynakları için UV emici manşonlar ve filtrelerdir (Museums Galleries Scotland, 2009a). Bu malzemelere ek olarak; bir sergi odasının duvarlarında ve tavanında kullanılan titanyum dioksit içeren beyaz boya, belirli miktarda UV radyasyonun emilmesini sağlar (Glaser, 2007).

Işığın UV içeriği azaltılmak isteniyorsa, günışığının filtrelenmeden yapı içerisine alınması engellenmeli, pencerelerde ve UV yayan yapay aydınlatma kaynakları ve bağlantı elemanlarında UV emici filtreler kullanılmalıdır (HCC, 1998c, s. 8). Piyasadaki pencere filmlerin bazıları, güneş ışığını yansıtmak ve iç mekânları serin tutmak için tasarlanmıştır; diğerleri camı güçlendirmeye ve vandalizmden (hırsızlık, saldırı vb. gibi) kaynaklanan hasarları önlemeye yardımcı olmaktadır. Müzelerde bu ürünlerin kullanımının ana hedefi; ışık tayfının bazı bölümleri için filtreleme sağlamaktır. Pencere camı, sadece belli bir seviyeye kadar olan dalga boylarını emmektedir, bu nedenle gün ışığı için yeterli bir filtre değildir (Pereira ve Wolf, 2004, s.1).

Piyasada, UV filtresi içeren bir plastikte bir araya getirilmiş iki cam tabakasından oluşan lamine camlar mevcuttur. Kırılması çok zor olduğu için ek güvenlik sağlama avantajına sahiptirler (Staniforth, 2003, s. 13). Plastik akrilik ve polikarbonat levhalar da UV emici olarak kullanılırlar. Ancak akrilik panelleri, pencere camı olarak kullanmadan önce, yerel yangın yönetmeliklerinin ihlal edilmediğinden emin olmak gerekir (Glaser, 2007), ayrıca bu malzemeler çizilmeye meyillidirler ve bu nedenle pencerelerde kullanıma çok da uygun değildirler. Ancak, resim camları ve vitrinler için son derece kullanışlıdır. Pencereleri işlemenin bir diğer yolu, UV emici vernik veya polyester filmlerin uygulanmasıdır. Bunlar saydam ve renksizdir ve genellikle beş yıl garantilidir (Staniforth, 2003, s. 13-14). Pencere filmleri uygulanırken dikkat edilmesi gereken; yapışma yetersizliği, kabarcıklanma gibi sorunlarla karşılaşmamak adına ve gelecekte filmin değiştirilmesi gerektiğinde, camın ve hatta kanatların

(özellikle tarihi yapılarda) zarar görme ihtimaline karşı uygulamanın deneyimli personel tarafından gerçekleştirilmesidir (Sheetz ve Fisher, 1990, s.3).

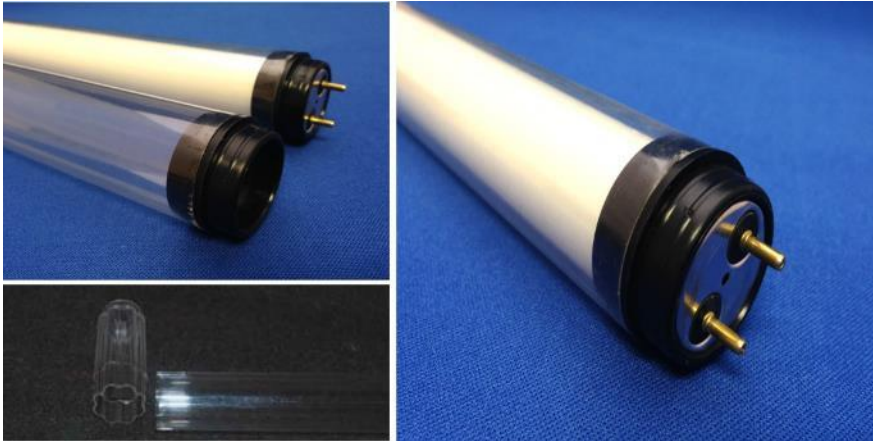
Eğer müze binası, amaca yönelik tasarlanıyorsa pencerelerde gün ışığından gelen UV ışınımını kontrol etmek kolaylaşır. Bu müzelerdeki pencereler, sergi aydınlatmasını etkilemeyecek şekilde hariç tutulmalıdır (NPS, 2016, s. 4:48). Müze olarak işlevlendirilmiş tarihi yapılarda ise filtreleme kabiliyetine ek olarak, film seçerken göz önüne alınması gereken estetik tercihler de vardır. Nitekim UV kontrolünde etkili bazı filmler metalik görünüme veya çok koyu renklere sahiptir (Pereira ve Wolf, 2004, s. 2). Bunlar tarihi bir yapının estetik karakterini değiştireceği için uygun olmayacaktır. Bu nedenle, müze uygulamaları için şeffaf veya nötr (nötr yoğunluk veya gri olarak da adlandırılır) filmlerin kullanılması tercih edilir. Nötr, kullanılan filmin nesnenin rengini değiştirmeden ışık geçirgenliğini azaltması anlamına gelir. Nötr yoğunluklu UV filmleri, UV'yi bloke etme ve ışık seviyelerini azaltma ihtiyacı olduğunda oldukça yararlı olabilir. İç mekâna uygulandığında UV filmlerinin faydalı ömürlerinin 10-15 yıl olması beklenir. Fakat plastik film, yapıştırıcı ve organik UV emicinin ısı, ışık ve nem gibi koşullara bağlı bir hızda zamanla bozulacağı göz önünde bulundurulmalıdır (CCI-2/1, 2015, s.3).

Sanat nesnelere, UV emici plastik kullanılarak etkili bir biçimde filtrelenebilir. Bu tip polimetil metakrilat veya akrilik kaplama, yüzeylerinde hasar olmayan resimlerin ve tekstillerin camlamasında kullanılmaktadır (Resim 5.2). Bu filtreleme elemanlarının camlama malzemesi olarak kullanıldığı durumlarda dikkat edilmesi gereken nesneyle arasında belirli bir mesafe bırakılması gerektiğidir. Bu malzemelerin dezavantajı tozu çekmesi ve kolayca çizilebilir olmasıdır (Shelley, 1987, s. 84).



**Resim 5.2.** Müzelerde kullanılan iki farklı UV koruma sağlayan camlama malzemesi (URL-30)

UV ışığını yayan yapay ışık kaynaklarının da filtrelenmesi önerilir. Flüoresan lamba tüplerinin filtrelenmesinde, polyester filmler kılıf olarak mevcuttur (Resim 5.3). Tungsten halojen lambalar, düz cam filtre kullanılarak filtrelenebilen son derece enerjik UV radyasyonunun küçük bir oranını yayarlar (plastik filtreler, yüksek sıcaklıkta çalışırken bu lambalarla kullanılamaz). Alternatif olarak, tungsten halojen lambaların UV içeriğinin tamamını filtrelemek için ısıya dayanıklı, diğer renkleri yansıtırken küçük bir renk yelpazesinin ışığını seçici olarak ileten ince dikroik filtreler kullanılabilir (Staniforth, 2003, s.14).



**Resim 5.3.** Flüoresan lambalar için UV kılıfları (URL-31)

Filtre uygulamalarında dikkat edilmesi gereken; üreticiler herhangi bir zamanda bir filmin kompozisyonunu değiştirebildiğinden, tüm UV-bloke edici filmlerin

performansının kurulumdan önce doğrulanması gerektiğidir (Boye vd., 2010, s. 18). UV filmlerin çoğunun etkisi zamanla azalmaktadır, bu bakımdan UV filtrelerinin etkinliği çeşitli aralıklarla bir UV metre ile kontrol edilmeli ve gerekirse yenilenmelidir (NPS, 2016, s. 4:51; Staniforth, 2003, s. 14; Wilson 2006, s. 153).

### Kızılötesi (IR) Işınlara Karşı Alınacak Önlemler

Kızılötesi radyasyon, ısı olarak hissettiğimiz enerji formudur. Tüm ışık kaynakları bir dereceye kadar ısı üretirler. Isı, havanın bağıl nemini ve nesnelere nem içeriğini etkiler. Lambalar tarafından yayılan ısı, kurumaya neden olur ve sıcaklıktaki artış malzemelerin bozulma süreçlerini hızlandırır. Bu nedenle, malzemeler üzerinde aydınlatmadan kaynaklı ısı artışının önüne geçmek önemlidir. Kızılötesi ışınlar karşısında alınacak önlemler şöyle sıralanabilir;

- Gün ışığının direkt olarak sergideki nesnelere üzerine düşmesi engellenmelidir;
- Akkor ışıklar (yüksek miktarda ısı yaydıkları için) mümkün olduğunca tercih edilmemelidir;
- İlk tasarımında müze olmayan yapılarda, pencere kaplamaları veya filtreler kullanılmalıdır;
- Aydınlatma elemanları ve balastları sergileme ünitelerinin dışında tutulmalıdır, bu mümkün değilse bunlar nesnelere belirli bir mesafede konumlandırılmalıdır;
- IR kaynaklı ısı oluşumunu en aza indirmek için yapay aydınlatma kaynakları için filtreler kullanılmalıdır;
- Isı birikimini kontrol etmeye yardımcı olması için etkin hava sirkülasyon sistemleri (fanlar ve klima gibi) kullanılmalıdır (NPS, 2016, s. 4:49).
- Soğuk ışın lambaları tercih edilmelidir (Bu lambaların içinde bulunan bir yansıtıcı, görünür ışığı öne doğru yansıtırken, kızılötesi radyasyonun lambanın arkasında kalmasına izin verir. Bu nedenle bu lambalar her zaman vitrinlerin dışına monte edilmelidir). (Museums Galleries Scotland, 2009a).

### 5.3. Doğal Aydınlatmaya Karşı Alınacak Önlemler

Müzelerde doğal aydınlatmanın kullanımı, sürdürülebilir bir enerji kaynağı olması, psikolojik rahatlık sağlaması, sirkadiyen (günlük) döngüyü desteklemesi ve mükemmel renksel geriverim özelliğine (renklerin ve tonların daha iyi okunabilmesi) sahip olması, heykel rölyef gibi 3 boyutlu nesnelerin formlarının yansıtılması bakımından çeşitli avantajlar sunar. Ancak ışık spektrumunun tüm alanını içerdiği için; yüksek oranda görünür, IR ve UV radyasyonunu içerir. Bu, yüksek oranda fotokimyasal hasara ve nesnelerin yüzeylerinde ısınmalara neden olur (Staniforth, 2003, s. 15). Ayrıca günışığı performansının zaman içinde dikkate alınması gerekir, çünkü günışığı aydınlatma seviyeleri değişkendir. Yerel iklim koşullarının, gün ışığının günlük ve mevsimsel dengesinin gün ışığının kullanılabilirliği üzerindeki etkisi yüksektir (Al-Sallal vd., 2018, s. 335). Günışığının kontrol edilmesinin yapay ışık kontrolüyle kıyaslandığında bir hayli zor olmasının en belirgin nedeni onun değişken yapısıdır. Kapalı mekânların doğal ışıkla aydınlatılması bu değişken yapıdan dolayı gün boyunca yapı içerisinde aydınlığın homojen olarak dağılamamasına neden olabilir. Tüm bu sebeplerden ötürü, müzelerde gün ışığının bir aydınlatma kaynağı olarak kullanılması gerek koruma gerekse görsel konfor şartlarının sağlanması için; onun yönetilmesini, filtrelenmesini ve kabul edilebilir seviyelere getirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Doğal aydınlatmaya karşı alınacak koruma temelli önlemler ile sadece spektrumun görünür kısmındaki ışınların iletilmesi, 400 nm'nin altındaki tüm dalga boylarının ortadan kaldırılması, sergi mekânı içerisindeki aydınlık düzeylerinin kılavuzlarda belirtilen değerleri sağlaması ve hiçbir durumda ışığa duyarlı bir nesnenin doğrudan güneş ışığı ile aydınlatılmaması amaçlanır (Rea, 2000, s. 14-11). Uygun doğal aydınlatma sisteminin seçilmesinde bazı faktörlere dikkat etmek gerekir. Bunlar; binanın içinde bulunduğu bölgenin enlemi ve yönü, gök koşulları ve engelleri, sergi mekânının kullanım saatleri, aydınlatmanın hedefleri, pencere yerleşimi ve işlevi ve mimari tasarımıdır.

Gün ışığından yararlanmanın doğurduğu birtakım problemlere çözüm sunmak için bir dizi yenilikçi günışığı tekniği geliştirilmiştir. Gelişmiş aydınlatma sistemleri

gölgeleme etkisine sahip olanlar ve olmayanlar olarak başlıca iki gruba ayrılabilir. Gölgeleme sistemleri direk gün ışığının hacme alınmasını sınırlandırırken, yayınlık güneş ışığını mekân içerisine iletirler. Ayrıca günışığının yönlendirilmesi amacıyla da kullanılabilirler. Gölgeleme etkisine sahip olmayan sistemler (optik sistemler) ise, günışığını hacmin derinliklerine yönlendirmek için kullanılırlar. (Ünal vd., 2005, s. 166).

Müzelerde gün ışığını azaltmak ve kontrol etmek için gölgelik, perde, sabit ve hareketli panjurlar, jaluzi, çıkıntılar ve saçaklar, kepenkler ve tenteler gibi gölgelendirme elemanlarından yararlanılmıştır. Jalûziler ve panjurlar, doğrudan güneş ışığını kontrol etmek ve yayınlık gün ışığını yeniden yönlendirmek için müzelerde sıklıkla tercih edilmektedir. Kullanılabilecek birkaç çeşit jaluzi ve panjur tipi vardır. Araştırmalar, manuel jalûzilerin çoğunlukla, gökyüzünün durumuna bakılmaksızın, yılın büyük bölümü kapalı olarak kaldığını göstermiştir. Bu sorunu çözmek için, bina cephelerinde motorlu silindir güneşlikler veya jaluziler kullanılmaktadır. Bu, jaluzilerin her gün belirli bir saat aralığından sonra yeniden konumlandırılmasına veya diğer önlemlerin uygulanmasına olanak tanır. Daha gelişmiş sistemler, gökyüzü ve güneşin durumuna göre jaluzi pozisyonu ayarlayan ve kontrol eden aydınlatma sensörlerini kullanırlar (Resim 5.4). Son gelişmelerle birlikte, doğrudan güneş ışığını engellerken, belli seviyelerdeki ışığın jaluziden geçişini arttırmak için özel optik karakteristiğe ve günışığı iyileştirme özelliklerine sahip jaluziler bulunmaktadır (Meek ve Van Den Wymelenberg, 2015, s. 89).

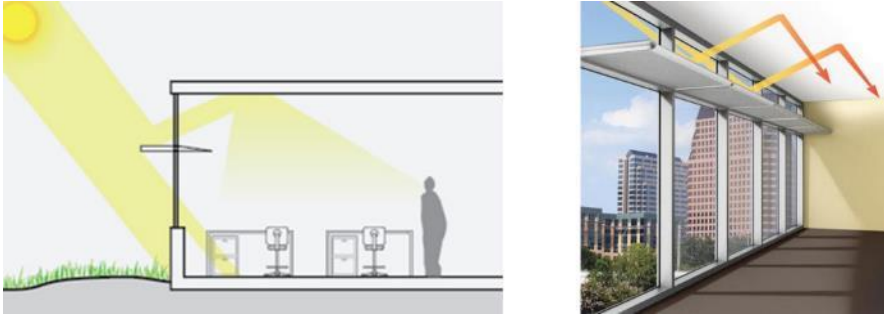


**Resim 5.4.** Tate Britain Müzesi otomatik ışık kontrol jaluzileri (sol) ve sistemin görünümü (sağ) (Wilson 2006, s. 158)

Müzelerde dış gölgeleme elemanlarının seçiminde dikkat edilmesi gereken noktalar; nesnelere korunmasının ve görsel konforun sağlanması, yapının bulunduğu alandaki

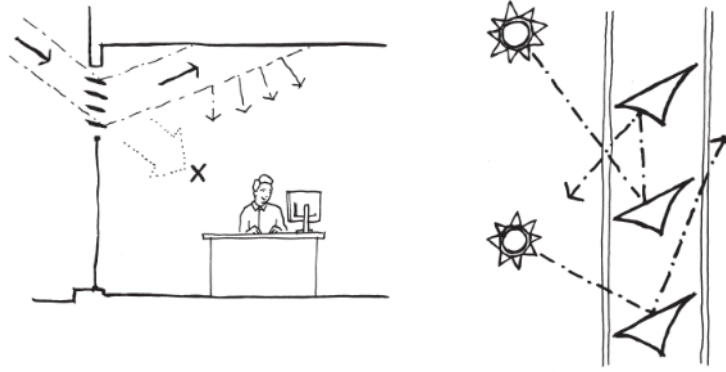
iklim koşullarıyla ilişkili olarak söz konusu donanımın uzun vadeli uygulanabilirliği, bakımı ve maliyetidir. Dikkat gerektiren bir diğer nokta ise, eğer müze tarihi bir yapı içerisinde yer alıyorsa, seçilecek gölgelendirme elemanlarının yapının estetik değerlerine saygılı olması gerektiğidir (Phillips, 2004, s. 31). Müzelerde sıklıkla kullanılan diğer gelişmiş doğal aydınlatma sistemleri şöyledir;

*Işık rafı*, bir pencerenin içinde ve / veya dışında yatay veya yataya yakın olarak konumlandırılan, tavandan gelen ışığı odanın arka kısımlarına yansıtan, açık renkli bir yönlendirme elemanıdır (Şekil 5.1). Güneş kontrol cihazı olarak da kullanılabilir (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 160). Tasarımlarında dikkat edilmesi gereken unsurlar; pencere yönü, aydınlatılacak hacmin özellikleri ve yapının yer aldığı enlemdir. Işık rafı sistemi hem doğal ışık yansıtıcılarını hem de yapay ışık kaynaklarını içerisinde barındırabilmektedir (Yener, 2007, s. 235). Gölgeleme elemanı olarak kullanıldıklarında, direkt gelen gün ışığını engellerler. Böylelikle aydınlık seviyelerinin düzenlenmesine, kamaşmanın azaltılmasına ve mekânın aşırı ısınmasını engellemeye yardımcı olurlar. Ancak, dış ışık raflarının temizlenmesindeki zorluklar bu sistemin dezavantajıdır (Kurtay ve Esen, 2018, s. 3).



Şekil 5.1. Işık rafı ile ışığın mekâna alınması (URL-32)

*Aynasal sistemler*, genel olarak bir pencerenin üzerinde veya çift camlı bir ünite içine yerleştirilmiş bir dizi aynalı panjurdur. Kamaşma ve görünüm problemlerini önlemek için genellikle pencerenin üst kısmına yerleştirilirler. Aynasal sistemler (Şekil 5.2), alçak irtifa güneşinden gelen gün ışığını tavandan odaya yansıtabilir veya güneş kontrolü gerektiren yüksek yaz güneşini bir odadan uzaklaştırmak için etkili olabilir (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 161).



Şekil 5.2. Aynasal sistemlerin çalışma prensibi (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 161).

*Prizmatik cam sistemleri*, ışığı bir odaya yönlendirmek veya bir odadan uzaklaştırmak için optik prensipler kullanırlar. Prizmatik elemanlar ya pencerenin üst kısmına ya da camın bir parçası olarak veya cam yüzeyine tutturulmuş bir film olarak uygulanırlar. Aynasal sistemlere göre bakımları daha kolaydır ve kullanışlı bir kamaşma kontrolü sağlayabilirler (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 161). Fakat gölgeleme için kullanıldıklarında renk dağılmasına sebep olabilirler (Ünal vd., 2005, s. 166) ve yalnızca sınırlı bir uygulamaya sahip oldukları için pahalıdırlar (Phillips, 2004, s. 33).

*Işık borusu* sistemi, ışığı bina içerisindeki derinliklere hatta yeraltına dahi yönlendirebilir. Sistemde güneş ışığını toplayan bir eleman, bir ışık borusu ve bir de ışık yayıcı eleman bulunur. Boru, ışığı doğrudan yansıtan parlak bir metal boru veya ışığı bir boşluk içine yönlendirmek için toplam iç yansımayı kullanan akrilik ve fiber optik demetler gibi katı bileşenlerden oluşabilir. Böyle bir sistem, güneşin parlaklığına bağlıdır, bu nedenle pahalı ve bakımı zor olabilir (Bougdah ve Sharples, 2009, s. 162). Işık borusu sisteminde, gün ışığıyla bağlantılı çalışabilecek yapay aydınlatma sistemleri ışığı taşıyan borunun içerisine veya yayıcı elemanlara yerleştirilebilmektedir. Bu şekilde düzenlendiklerinde hem doğal aydınlatmanın kontrolünde hem de enerji tasarrufunda artış sağlarlar (Yener, 2007, s. 237). Bu sistem küçük mekânların aydınlatılmasında başarıyla, büyük mekânların aydınlatılmasında düzgün bir aydınlık dağılımı sağlanması için ek düzenekler gerektirmektedir (Demircan ve Gültekin, 2017, s. 47).

Gelişmiş doğal aydınlatma sistemlerinin yanı sıra çatı ışıklıklarında kullanılan camların konumlandırılma şekilleri ve biçimleri de gün ışığının yönetilmesi ve kontrol



edilmesinde önemli bir unsurdur. Örneğin, fenerler çatı yüzeyine dik olarak inşa edilen ve derinliği nedeniyle doğrudan güneş ışığının sergi alanına girmesini engelleyen bir çatı ışıklık sistemidir (Resim 5.5)



Museum of Modern art, Raphael Moneo



Museum of Contemporary Art, J. P. Kleihues

**Resim 5.5.** Müzelerde fener tipi çatı ışıklık sisteminin kullanılması (Kim ve Chung, 2010, s. 211)

Testere dişi biçimindeki çatı ışıklık sistemleri, bir sergi alanına giren güneş ışığını kontrol edebilecek çeşitli özelliklerinden dolayı müzelerde sıklıkla kullanılmaktadır. Mimarlar Annette Gigon ve Robert Irwin, bu sistemi sırasıyla Winterthur Sanat Müzesi ve Beacon Müzesi'nin ilave yapısında kullanmışlardır (Resim 5.6).



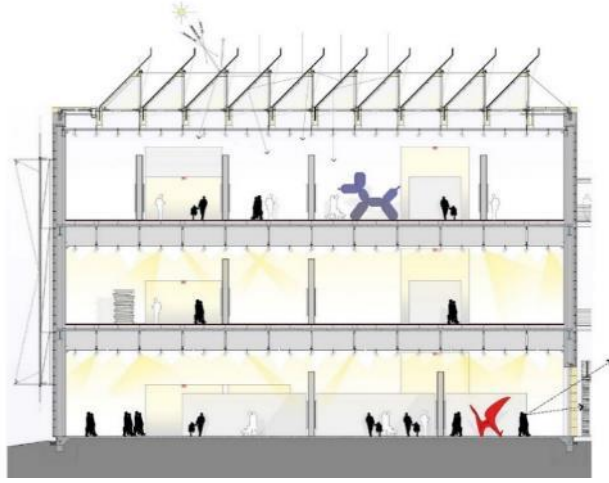
Extension of Winterthur Museum of Art, A. Gigon



Beacon Museum, Robert Irwin

**Resim 5.6.** Müzelerde testere dişli çatı ışıklık sisteminin kullanılması (Kim ve Chung, 2010, s. 211)

Testere dişi biçimindeki çatı ışıklıklarını kullanan bir diğer müze ise Los Angeles'taki Çağdaş Sanatlar Müzesi'dir (Şekil 5.3). Müzenin çatısı direk gün ışığını engelleyen, yaygın kuzey ışığının galeriye girmesine izin veren, aralıklarla yerleştirilmiş testere diş deseninde bir dizi kuzeye bakan çatı penceresinden oluşmaktadır (Gilberg vd., 2010, s. 10).



**Şekil 5.3.** Çağdaş Sanatlar Müzesi (BCAM)'nin aydınlatma detayını gösteren kesit (URL- 33)

Müzelere doğal aydınlatmadan kaynaklanacak problemlerin çözümünde önerilen uygulamalardan biri, gün ışığını sergi mekânı içerisine alan tüm cam yüzeylerinde, yüksek seviyelerdeki görünür radyasyon, IR ve UV radyasyonunu engelleyecek uygun filtrelerin ve filmlerin kullanılmasıdır (Bkz. 5.2).

Gelişen teknoloji ile birlikte üretilen güneş kontrol camları, çeşitli ışınların filtrelenmesine olanak sağlamaktadır. Bu camların kullanımıyla; günışığının kontrollü olarak yapı içerisine alınması, doğal aydınlatmadan kaynaklı ışınların kontrolü, dış görüşün sağlanması ve güneş ışınımının hacimlerde yarattığı ısıtıcı etkinin kontrol edilmesi amaçlanmaktadır. Güneş kontrol camların güneş ışınımı geçirgenlikleri, yansıtıcılıkları ve yutuculukları birbirinden farklı olan birçok türü vardır. Bu çeşitlilik, hacimlere ulaşan gün ışığı miktarını etkileyen günışığı geçirgenlik değerlerinin farklılık göstermesine neden olur (Yener, 2007, s. 239). Gün ışığının kontrolü için tasarlanmış, yüksek teknolojili camlara örnek olarak fotokromik camlar, termokromik camlar, açılabilir seçici camlar, holografik optik elemanlar ve lazer kesim paneller örnek verilebilir.

*Fotokromik camlar;* bu camların bünyesinde bulunan metallerin optik özellikleri sayesinde, cam üzerine düşen ışık yoğunluğu arttığında yutuculuk artmakta ve geçirgenlik azalmaktadır. Böyle durumlarda cam üzerinde bulutlu bir görüntü oluşmaktadır. Bu camlar, kamaşmayı önleyerek görsel konforun sağlanmasına imkân sunarlar. Ancak kızılötesi ışınların geçirilmesinin azaltılmasına etki etmezler.

*Termokromik camlar;* bu camlarda kullanılan malzeme, cam katmanları arasına yerleştirilen ve ışık geçirgenliğinin sıcaklığa bağlı olarak değişmesini sağlayan bir tür jeldir. Bu camların görünümü soğukta saydam haldeyken, sıcaklık arttığında saydamlığı azalarak görüntüsü bulanıklaşmakta ve yansıtıcı özelliği artmaktadır. Değişim sınırının sabit olması dezavantajlarıdır (Yener, 2007, s. 239).

*Tayfsal seçici camlar;* görünür ışınımı olabildiğince geçiren fakat spektrumun görülemeyen bölümünü (UV ve IR ışınımını) büyük oranda yutan veya yansıtan bazı özel boya ve kaplamalardan oluşan camlardır (Manav vd., 2009, s.62; Yener, 2007, s. 239).

*Açısal seçici camlar;* sıcak iklim bölgeleri için uygun bir çözüm sunan bu camlar, sıcak dönemde güneş yükseliş açısı dik veya dike yakın iken gelen ışığı geçirmemekte, küçük yükseliş açılarıyla gelen ışığı geçirmektedir (Manav vd., 2009, s.63).

*Holografik Optik Elemanlar;* bu elemanlar üzerlerine gelen direkt güneş ışığını yansıtıcı fakat yaygın gök ışığını geçirici bir özellik taşımaktadır. Bu sayede, aydınlığın düzgün dağılımına yardımcı olurken, parıltı farklılıklarından kaynaklanan kamaşma sorununu azaltmaktadırlar (Manav vd., 2009, s.63-64).

*Lazer Kesim Paneller;* bu sistem istenmeyen direkt güneş ışığının dışarıda bırakılması ve yayınlık günışığının kamaşma sorunu oluşturmadan içeriye alınmasını hedeflemektedir. Bu paneller, pencere sistemine hareketli veya sabit olarak yerleştirilebilirler. Sabit panellerin amacı güneş kontrolü sağlamak, hareketli olanların amacı ise ışığı yönlendirerek hacme almaktır (Manav vd., 2009, s.65).

Bugün gün ışığının kontrolü için cam teknolojisinin sağladığı tasarım olanaklarından yararlanan pek çok müze vardır. Whitney Amerikan Sanatı Müzesi bunlardan birisidir (Resim 5.7). Müzenin tasarım ekibi, cephelerdeki camlarda nötr kaplamalara ve minimum yansıtma ve bozulma özelliklerine sahip şeffaf, düşük demir (low-iron) camlı, yalıtımlı üniteler kullanmıştır. Bu uygulamada, bir polivinil butiral (PVB) ve ultraviyole (UV) ara tabakası, zararlı UV radyasyonunu filtrelemek için cam tabakalar arasına yerleştirilmiştir (Newman, 2017, s. 17).



**Resim 5.7.** Whitney Amerikan Sanatı Müzesi (URL-34)

Cephe camlarının yanı sıra Whitney Amerikan Sanatı Müzesi'nin çatı tasarımında da gün ışığını denetim altına alacak birçok bileşenden yararlanılmıştır. Müzenin pencerelessi üst çatısı şu bileşenlere sahiptir:

*Testere dişi ışık sistemini oluşturan eğimli çatı paneller:* Kuzeye açılan bu üst pencereler, doğrudan güneş ışığının yıl boyunca galeri alanına geçmesini önlerken, yansıyan ve yayınlık güneş ışığının içeri girmesine izin vermektedir. Eğimli çatı panellerinin dış yüzeyleri, güneş ışığından kaynaklı yansımaları önlemek için nötr bir mat yüzeye sahiptir.

*Ultraviyole (UV) filtrasyonu sağlayan, düşük demir yalıtımlı cam üniteler:* Düşük-demir (Low-iron) cam üniteleri yüksek ışık geçirgenliği sunan düşük ısı transfer özelliklerine sahiptir ve düşük yayıcı (low-e) kaplamalarla birlikte renk oluşumunu en üst düzeye çıkarmak için kullanılırlar

*Motorlu silindir gölgelikler:* Bunlar, müzenin açık olduğu saatler dışında gün ışığına maruz kalmayı azaltmak ve gün ışığının iletimini düzenlemek için kullanılmıştır (Newman, 2017, s. 20).

Tüm bu gelişmiş gün ışığı aydınlatma ve cam sistemlerinin yanı sıra, mimaride uygulanacak tasarım kararları da doğal aydınlatmaya karşı alınacak önlemler arasında yer alır. Özellikle doğal aydınlatmanın yapıya alındığı kısımların paravan, bölücü duvar gibi mimari elemanlarla sergi bölümlerinden ayrılması, doğal aydınlatmadan kaynaklı problemlerin giderilmesine yardımcı olur.

Resim 5.8 İrlanda Ulusal Müzesi’nde hem yüksek seviyelerdeki ışık miktarına hem de doğrudan güneş ışığının nesnelere üzerine düşmesine neden olan büyük pencerelerin yol açtığı problemi çözmek için geliştirilen tasarım çözümünü göstermektedir. Burada, vitrinlere paralel iki metre yüksekliğindeki paravanlar, sergi alanlarının önüne yerleştirilmiş ve sergilerde belirli bir aydınlık düzeyi oluşturulması sağlanmıştır.



**Resim 5.8.** Doğal aydınlatmanın engellenmesine yönelik mimari çözüm (Phillips, 2004, s. 168).

İstanbul Modern Sanatlar Müzesi’nde ise, doğal aydınlatmanın sergi mekanına alındığı kısımlar sirkülasyon alanları olarak düzenlenmiş, bölücü duvarların gün ışığı almayan arka yüzeyleri sergileme için kullanılmıştır (Resim 5.9).

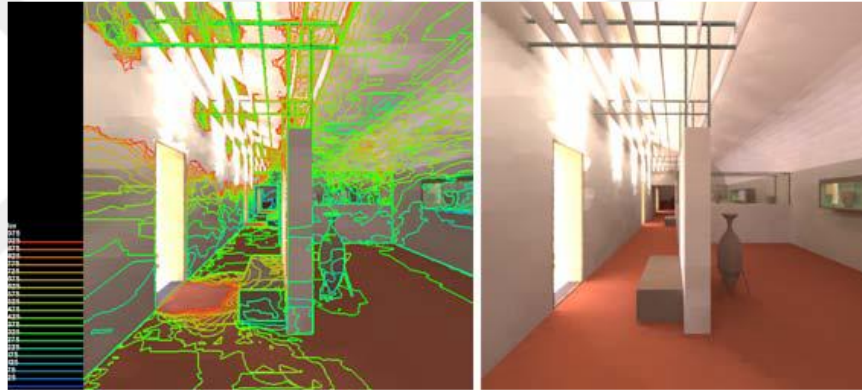


**Resim 5.9.** İstanbul Modern Sanatlar Müzesi’nde doğal ışığa yönelik çözüm (Kaya, 2015, s. 52)

Gelişen teknoloji ile çeşitli bilgisayar simülasyon programları, müze binasının coğrafi konumunu, yılın çeşitli mevsimlerini ve farklı gökyüzü aydınlatma modellerini



dikkate alarak bir sergi alanına ulaşan gün ışığı miktarını yüksek doğruluk derecesi sağlayan grafik simülasyonlar ile tahmin etmeyi sağlamaktadır (del Hoyo-Meléndez vd., 2011, s. 56; Kim ve Chung, 2010, s. 211). Bu programların en büyük yararı, doğal ışığın yapıdaki etkisini göstererek, bu konuda çalışan kişilerin mimari tasarım aşamalarında karmaşık aydınlatma ortamlarını simüle etmelerine olanak sunmasıdır. Gün ışığını yapıda kullanmak veya kontrolünü sağlamak için veri sağlayan bu programlarla gün ışığı performansını, aydınlık, parlaklık ve günışığı faktörü değerlerini 3 boyutlu modeller, çeşitli görseller ve sayısal veriler ile elde etmek mümkündür. Bu programlar ayrıca farklı türde gün ışığından yararlanma yöntemlerinin (tepe ışıklığı, yatay pencere kullanımı vb. gibi) karşılaştırılmasını da olanaklı kılmaktadır. Resim 5.10 Ulusal Etruscan Müzesi'nde 21 Mart saat 12.00 temel alınarak elde edilen gün ışığı simülasyonlarını göstermektedir.



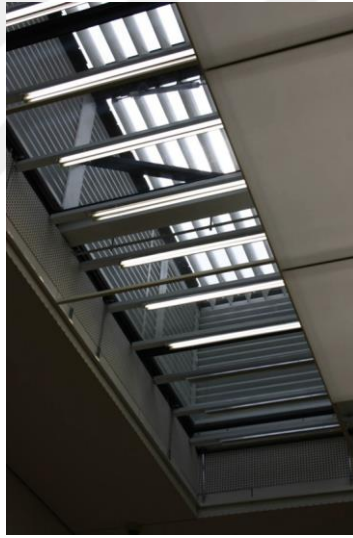
**Resim 5.10.** Gün ışığı simülasyonları (Mingozzi ve Bottiglioni, 2006, s. 125)

Hem gün ışığı hem de yapay ışık koleksiyon nesnelere üzerinde hasara neden olabilir, fakat günışığı yüksek oranlarda yaydığı UV ve IR ışınları nedeniyle daha tehlikelidir ve yapay aydınlatmaya kıyasla kontrolü daha zordur. Tüm modern doğal aydınlatma çözümlerinin ortak özelliği; gün ışığının yönüne göre tasarlanması, kontrol ve filtreleme gerektirmesi ve kurulumlarının pahalı olmalarıdır. Gün ışığından yararlanmak için tavan pencerelerinin kullanılması, bir binanın üst katlarıyla sınırlıdır veya tek katlı tasarım gerektirmektedir. Tepe ışıklıkları, pencerelerle sağlanan dış dünya ile görsel iletişimi sunamaz (Armas, 2011, s. 78). Ayrıca doğal aydınlatmanın, müzeler için yeterli olmadıkları zamanlar vardır. En belirgin zaman gece, akşam saatleri ve kapalı gök koşullarıdır. Diğer yandan kontrol edilmesi gereken aydınlık seviyeleri söz konusuysa veya doğal ışık ile aydınlatılamayacak kadar büyük bir

mekândan bahsediliyorsa, böyle durumlarda yapay aydınlatmanın doğal aydınlatma kaynaklarını desteklenmesi veya onun yerini alması beklenir.

Müzelerde gün ışığı ve yapay ışık sistemleri neredeyse her zaman entegredir. Yapay aydınlatma elemanları, aydınlatma kontrol sistemlerine bağlı fotosellerin kullanılmasıyla gün ışığına bağlanırlar. Bu sistemlerde doğal ışık belirli bir eşğin altına düştüğünde, toplam aydınlatmayı ayarlanan seviyeye getirmek için otomatik olarak gerekli miktarda yapay aydınlatma devreye girer (Gilberg vd., 2010, s. 12).

Resim 5.11 yapay aydınlatmanın entegre edildiği, ışık kontrollü bir çatı penceresi konstrüksiyonunun örneğini göstermektedir. Burada yer alan strüktür (üstten alta doğru); dış cam, güneş ve parlama kontrolü sağlayan hareketli lameller, yüksek yalıtımlı cam, uygun hava boşluğu, yapay aydınlatma ve ışık yayıcı tavadır.



**Resim 5.11.** Doğal ve yapay aydınlatmanın birlikte kullanımı, Emil-Schumacher Müzesi (Mueller, 2013, s. 235)

Diğer bir örnek, Resim 5.12’de yer alan 19. Yüzyıl Avrupa Resim ve Heykel Galerileri’sinin aydınlatma tasarımına aittir. Bu örnekte; doğrudan güneş ışığı ilk olarak tavan penceresinden (sol üst) geçerek, güneşin konumuna bağlı olarak ışığın düzgün bir şekilde dağılmasını sağlayan yarı saydam panellerden (orta üst) yayılır. Tamamlayıcı flüoresan lambalar (solda), doğal ışık seviyeleri düşük olduğunda devreye girer ve aşağıdaki galeri alanına yansıtılır.



**Resim 5.12.** Metropolitan Sanat Müzesi'nde aydınlatma sistemi ve iç görünüm (McGlinchey, 1994, s. 45)

Tüm bu veriler göz önüne alındığında, doğal aydınlatmaya karşı alınacak önlemler şu şekilde sıralanabilir:

- Pencere camlarında filtreleme malzemeleri kullanmak,
- Panjur, gölgelik, perde, jaluzi, dış tente, kepenk gibi gölgelendirme elemanlarından yararlanmak,
- Nesneleri, pencere gibi gün ışığı kaynaklarından uzak yerlere yerleştirmek ve nesnelere doğrudan gün ışığının düşmesini engellemek,
- Sergi hacimlerine doğrudan gün ışığının ulaşmaması için paravan, bölücü duvar gibi mimari elemanlardan yararlanmak,
- Amaca ve mimariye uygun gelişmiş gün ışığı sistemleri ve gün ışığı kontrol camlarından yararlanmak,
- Gelişmiş kontrol sistemleri mevcut değilse ve manuel kontrol gerekiyorsa; güneş ışığının ve UV radyasyonunun yoğun olduğu dönemlerde, pencerelerin örtülü olmasını sağlamak,
- Doğal aydınlatmanın müzelerde kullanımına ilişkin tasarım ve uygulama kararları alınmadan önce, uygunluğunun denetlenebilmesi için çeşitli gün ışığı simülasyon programlarından yararlanmak,
- Doğal aydınlatmayı yapay aydınlatma ile desteklemek.

Bu verilere ek olarak dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta da; doğal aydınlatma projeleri oluşturulurken veya mevcut projeler üzerinde karar alırken koruma uzmanı, aydınlatma uzmanı, mimar gibi aydınlatma konusunda farklı disiplinlerde çalışan insanların fikirlerine başvurmaktır.



#### 5.4. Yapay Aydınlatmaya Karşı Alınacak Önlemler

Müzelerde yapay ışık kaynakları, gün ışığından kaynaklanan birçok problemi (kontrol edilme zorluğu, yüksek oranda IR ve UV içerme vb. gibi) çözümlenmek adına alternatif olsalar da, bazı yapay aydınlatma kaynaklarının müze nesnelere üzerinde hasar oluşturma potansiyeli mevcuttur. Şu anda piyasada bir dizi yapay ışık kaynağı bulunmaktadır. Her türün, müze sergileri için uygun veya uygun olmayan özellikleri vardır.

Müzelerde yapay aydınlatma elemanlarının seçimi, özellikle kalıcı sergilerin aydınlatılmasında dikkat gerektirir. Sergi süresinin uzun olmasından dolayı, bu süreçte gelişen teknolojilerin, sergileme ve koruma ilkeleri göz önünde bulundurularak müzelere entegre edilmesi gerekir. Öyle ki, müze ziyarete açıldığında kullanılan aydınlatma elemanları o dönem için uygun görülebilir, fakat sonraki dönemlerde araştırmalar sonucunda müzenin hedeflerine uyacak yeni bir aydınlatma elemanı piyasaya sürülmüş ve müzeler için daha iyi çözümler sunuyor olabilir. Bu nedenle gelişmelerin yakından takip edilmesi ve koleksiyonların korunması ön planda tutularak gerektiğinde gerekli iyileştirmelerin uygulanması önemlidir. Bu nedenle, mevcut lamba tipleri, renk oluşturma indeksleri, IR ve UV seviyeleri, avantajları ve dezavantajları detaylıca incelenmelidir. Aşağıda, müzelerin aydınlatılmasında kullanılan lamba türlerinin özellikleri kısaca özetlenmiştir.

**Akkor aydınlatma**, yıllarca müzelerde kullanılan ana kaynaklardan biri olmuştur. Tungsten ve tungsten-halojen akkor lambaları çok iyi renksel geriverim özelliklerine ve düşük renk sıcaklığına sahiptirler (Staniforth, 2003, s. 16). Bu aydınlatma türünde (tungsten-halojen dâhil) yok sayılabilecek kadar düşük UV çıkışı, fakat yüksek oranda kızılötesi ışın çıkışı vardır. Bu durum, bu tür aydınlatma ile ilgili ciddi bir ısı problemini doğurmaktadır. Bu nedenle, akkor aydınlatma nesnelere belirli bir mesafede konumlandırılmalıdır. Eğer sergileme ünitesi içerisinde klima veya mekanik havalandırma sistemi yoksa akkor lamba ünitesi sıcaklığını arttıracak, bağıl nemi düşürecek ve nesnelere kurutacaktır. Mümkünse sergileme üniteleri içerisinde kullanılmamalıdır (Edson ve Dean, 1996, s. 136; HCC, 1998f, s. 31; Mailand, 1999, s. 22). Eğer bir müzede akkor lambalar kullanılıyorsa sıcaklığın düzenli olarak izlenmesi gerekmektedir.

Çeşitli ülkelerde, akkor aydınlatmanın kullanımına sınırlamalar getirilmiştir. Getirilen bu sınırlamalar sayesinde, kompakt flüoresan lambalar (yeni geliştirilen) veya ışık yayan diyotlar (LED'ler) gibi daha verimli enerji lambaları sanat nesnelerinin aydınlatmasında kullanılmaktadır (Eng, vd., 2016, s. 44).

**Flüoresan lambalar** müzelerde yaygın kullanılan diğer ışık kaynaklarından biridir, ancak belirli dezavantajları vardır. Flüoresan lambalar ucuz, uzun ömürlü ve enerji tasarruflu (HCC, 1998f, s.6) olmasına rağmen, sıradan flüoresan lambalar, zararlı ultraviyole radyasyonun yüksek bir bileşenine ve görünür spektrum boyunca eşit olmayan bir enerji dağılımına sahiptirler. Bu da renk ayrımlarını zorlaştırmaktadır (Hilberry ve Weinberg, 1994, s. 186). Flüoresan tüpler, çok az ısı yayarlar, fakat yüksek oranda UV radyasyonu yaydıkları için UV filtreleri olmadan kullanılmamaları önerilir (Shelley, 1987, s. 90).

Müzelerde kullanılan flüoresan lambalar, akkor ve tungsten-halojen lambalar ve gün ışığı gibi çeşitli ışık kaynaklarının yaydıkları UV miktarı Çizelge 5.4'de yer almaktadır.

**Çizelge 5.4.** Işık kaynaklarının içerdiği UV miktarları (Rea, 2000, s. 14-4' den revize edilerek)

<b>Işık Kaynağı</b>	<b>UV miktarı (<math>\mu\text{W}/\text{lm}</math>)</b>
<i>Akkor ve Tungsten-Halojen:</i>	
Akkor (CIE Kaynağı A, 2850 K)	75
PAR38 tungsten-halojen	67
MR16 tungsten-halojen, dikroik, cam kılıflı	36
MR16 tungsten-halojen, alüminize, cam kılıflı	95
<i>Flüoresan</i>	
Menzil* en düşük	80
en yüksek	280
Tipik* F40RE730	130
F40RE830	140
<i>Günışığı</i>	
Bulutlu Gökyüzü (6500 K) dış mekân	540
Bulutlu gökyüzü, camdan gelen	410
Gök ışığı+ güneş ışığı (5500 K) dış mekân	350
Gök ışığı+ güneş ışığı, camdan gelen	275
* Bir flüoresan lambanın UV çıkışı; fosfor kaplamasına, camın türüne ve kalınlığına bağlıdır. Menzil değerleri, karşılaştırılması muhtemel en yüksek ve en düşük değerleri; tipik değerler ise mevcut lambaların iki örneğini vermektedir.	

Günümüzde çok düşük UV radyasyonu ve düzgün bir ışık spektrumu dağılımına sahip flüoresan tüpler geliştirilmiş olup bunlar piyasada mevcuttur. Flüoresan armatürler, parlıtyı büyük ölçüde azaltan ve genel görsel ortamı geliştiren çok sayıda farklı lense

üretilebilirler. UV radyasyonu içeren lambalar kullanılıyorsa, tüpün üzerine plastik silindir filtreler takılabilir. Bu filtreler sınırlı bir ömre sahiptir ve bir UV ışınım ölçer ile periyodik olarak kontrol edilmelidir (Hilberry ve Weinberg, 1994, s. 186).

**LED aydınlatma**, müzelerde son yıllarda en çok tercih edilen aydınlatma türüdür. LED'lerin bu kadar yaygın hale gelmesinin nedeni sundukları çeşitli avantajlardır. LED'ler:

- Diğer ışık kaynaklarına kıyasla uzun ömürlü oldukları için bakım maliyetleri düşüktür. Birçok aydınlatma armatürü, LED ampullerle yenilenebilir.
- UV ışınımı yaymazlar ve çok az kızılötesi ışınım yayarlar.
- Enerji verimlilikleri yüksektir.
- Dayanıklılırlar.
- Cıva veya diğer toksik kimyasalları içermezler.
- Esnek ve kurulumu kolaydır.
- Işığı belli bir yere odaklayabilme kapasitesine sahiptirler (NPS, 2016, s. 4:55).
- Renksel geriverimin önemli olduğu müze, galeri gibi mekânlarda 90'ın üzerinde CRI (renksel geriverim indeksi) sundukları için tercih edilirler (Druzik ve Michalski, 2012, s. 22).

Müzelerde mevcut geleneksel ışık kaynaklarının yeni LED ampulleriyle değiştirilmesi; düşük güç tüketimiyle, enerji tasarrufu daha yüksek bir aydınlatma çözümü sunar (Ulas ve Bretherton, 2015, s. 22). En yüksek enerjiyi korumak ve işletme maliyetini azaltmak için, yüksek ışık verimi sunan LED'ler tercih edilmelidir. 40 lümen / watt' dan daha düşük ürünlerde maliyet tasarrufu sağlanamaz (Druzik ve Michalski, 2012, s. 22).

**Fiber optik aydınlatma**, özellikle aydınlatmanın dâhili olduğu sergileme üniteleri için çeşitli avantajlar sağlar. Fiber optik sistemlerde, aydınlatıcı sergi ünitesinin dışında yer aldığı için ısı birikimi çok azdır ve fiber ile neredeyse hiç UV radyasyonu iletilmez. Fiber optiğin dezavantajı; yaklaşık 10 ila 15 m de bir fark edilir ışık azalmasının meydana geldiği sınırlı fiber uzunluğudur (Rea, 2000, s. 14-8).

Ek 1’de müzeler için ışık kaynaklarının (doğal ve yapay) genel özellikleri (renk sıcaklığı, renksel geriverim indeksi, UV filtresi olanakları, fiber optik veya ışık borusu uygulaması), avantajları ve dezavantajları yer almaktadır.

Müzelerde yapay ışık kaynaklarının seçiminin yanı sıra önemli olan diğer bir konu; dimmer (karartıcı), zamanlayıcı ve doluluk (hareket) algılayıcılarını (sensör) kullanarak yapay ışık kaynaklarının kontrol edilmesidir. Altı ana aydınlatma kontrolü türü vardır: manuel anahtarlama, manuel karartma, ön ayarlı karartma, hareket sensörü, filtreler ve program kontrolüdür. Manuel anahtarlama ve manuel karartma sistemleri, sergi aydınlatmasını etkinleştirmenin en bilindik ve ucuz yoludur. Ön ayarlı karartma kontrol sistemleri, her bir serginin belirli bir ışık seviyesi için programlanmasına izin verir ve bir kişi yaklaşıncaya kadar sergi aydınlatmasının düşük seviyede kalmasını sağlayan otomatik sensörler ile birleştirilebilir. Hareket sensör sistemleri ise mekân içerisindeki hareketi belirlemek için ultrasonik veya kızılötesi teknolojiyi kullanarak, sergiyi aydınlatır. Işıklar sergileme için gerekli olana kadar düşük seviyede (veya kapalı) kalır (Rea, 2000, s. 14: 12-14).

Filtreler, yapay aydınlatma elemanları üzerine yerleştirilerek, radyasyonun iletim veya yansıma yoluyla değiştirilmesinee yarayan aydınlatma kontrol malzemesidir (Bkz. 4.3.4.).

Müzelerde elektrikli sistemlerin otomatikleştirilmesi için yapılan yazılımsal ve donanımsal işleri kapsayan otomasyon sistemleri, çeşitli çevresel etkenlerin denetimini sağladığı için koleksiyonlarının korunmasında etkilidir. Otomasyon sistemleri, tüm tesisatları tek bir merkezden izleme ve kontrol edebilme yetileri sayesinde; büyük oranda enerji ve iş gücü tasarrufu ile insani ihmallerden doğacak hataların ortadan kaldırılmasını sağlamaktadır. Aydınlatmanın kontrolünde kullanılan en yaygın otomasyon sistemi DALI’dır. Son yıllarda müzelerde de yaygın olarak kullanılan DALI (Dijital Adreslenebilir Aydınlatma Arabirimi), akıllı programlanabilir aydınlatma kontrolü ve aydınlatma optimizasyonu sunmaktadır (Güngör ve Akgün, 2010, s. 235,236). DALI ile bireysel ve gruplandırılmış armatürlerin istenen karartma seviyelerine programlanması ve böylece aydınlatma düzeninin optimize edilmesi sağlanmaktadır. DALI ara birimli armatürler kullanılarak,

her bir armatür ayrı ayrı adreslenir ve gerektiğinde (arıza durumunda) erişim sağlanarak gerekli müdahaleler yapılabilir. DALI, aydınlatma sistemine dair her bilgiyi kaydeder. Bu da gerektiğinde müze personeli tarafından bilgilerin analiz edilmesine, uzaktan ve her an erişebilir olmasına (mobil cihaz/tablet uygulaması aracılığıyla), bakım masraflarından tasarruf edilmesine, kullanılan aydınlatma armatürlerinin ömrünün uzamasına ve aydınlığın istenilen seviyelere ayarlanmasına olanak tanır (Ulas ve Bretherton, 2015, s. 17).

DALI sistemi her armatürün ayrı ayrı programlanmasına olanak sunduğu için müzelerde aydınlatmaya ilişkin farklı aydınlık düzeyi gereksinimlerinde çeşitli senaryolar (müzenin ziyaret saatlerinde sergi aydınlatması, temizlik aydınlatması, güvenlik aydınlatması, müzenin ziyarete kapalı olduğu zamanlardaki sergi aydınlatması vb. gibi) oluşturulabilir. DALI kontrol sistemi, bir müze alanının değişen fonksiyonları için uyarlanabilirlik ve esneklik sağlar.

Müzelerde yapay aydınlatma donanımlarının yanı sıra onları taşıyan sistemlerin de kontrolü, sergideki nesnelere korunmasına yardımcı olur. Müzelerde sıklıkla kullanılan aydınlatma düzeneklerinden biri; raylı sistemlerdir.

Raylı sistemin doğru konumlandırılması (asılı olduğu yükseklik, nesneye göre açısı ve uzaklığı) istenmeyen yansımaların, kamaşmaların, nesnenin yüzey özelliklerinin gereksiz vurgulanmasını engelleyeceği gibi aydınlık düzeylerinin istenilen seviyelerde tutulmasına da olanak verir. Bu bakımdan her bir raylı sistemin bir karartıcı kontrolüyle donatılması tavsiye edilir.

Nesneler üzerine düşen aydınlık seviyesini azaltmanın yolu; raylı sistem üzerindeki lambaların sayısını azaltmak veya sistemdeki lambalar uygun olanlarla değiştirmektir. Lambanın nesneye göre konumu da aydınlık düzeyi üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Bu etki; nesne ile lamba arasındaki uzaklık ve lambanın nesnenin yüzeyine göre açısı olmak üzere iki faktöre bağlıdır. Nesne ile ışık kaynağı arasındaki mesafe arttıkça aydınlık düzeyi düşer, benzer biçimde düşük aydınlık seviyeleri ışığın cisme çarptığı açı (ışık ışını ile nesnenin yüzeyine dik bir çizgi arasındaki açı) artırılarak elde edilebilir (Çizelge 5.5) (CCI- 2/3, 1992, s. 2).

**Çizelge 5.5.** Işık yoğunluğunda geliş açısına bağlı azalma (CCI- 2/3, 1992, s. 2)

Açı	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°
Azalma Yüzdesi	%0	%1.5	%6	%13.4	%23.4	%35.7	%50

### 5.5. Sergileme Ünitesi (Vitrin) ve Nesnelerin Korunması

Müzelerde, farklı özelliklere ve işlevlere sahip sergi elemanları yer almaktadır. Bu elemanlar sahip oldukları özelliklere göre en genel anlamda şu şekilde sınıflandırılmıştır (Madran, 2012, s. 299):

- Orta vitrinler; herhangi bir yüzeyden bağımsız olarak kendi kendine ayakta durabilir ve hareket ettirilebilir,
- Duvar vitrinleri: bir noktadan duvarla bağlantısı bulunur,
- Askı vitrinler: duvara veya tavana asılıdır,
- Etkileşimsel vitrinler; ziyaretçinin sergi ile etkileşime girmesine olanak tanır,
- Askı sistemleri; duvar boyunca ayarlanabilme, yük taşıma özellikleri taşır,
- Sergileme platformları; kapalı veya açık sergileme elemanlarıdır,
- Kaideler; cam korumasına gerek duyulmayan objelerin sergilenmesinde kullanılan elemanlardır.

Müzelerde koleksiyon nesnelerini sağlam ve güvenli bir şekilde sergilemek, çevresel etkileşimi azaltmak ve daha iyi koruma gereksinimlerini karşılamak için vitrinlerin sağlaması gereken bazı kriterler vardır. Vitrinin tasarımında, uyarlanmasında veya seçiminde aşağıdaki hususların dikkate alınması gerekir:

- Nesnenin özellikleri (boyutları, nesnenin yapısı, malzeme duyarlılığı, parasal değeri ve hırsızlar için nesnenin çekiciliği);
- Nesnenin görünümü ve sergileme gereksinimleri;
- Sağlamlık, güvenlik, emniyet, dolaşım için yeterli alan ve aydınlatma;
- Koleksiyondaki nesneler için yönetim politikaları (depolama ve sergileme arasındaki devir sıklığı, sergileme süresi, nesnelerin taşınması ve acil durum planlaması);

- Vitrin bakımı ve iç temizliği (nesnelere için tehlike yaratmadan güvenli ve kolay bir şekilde gerçekleştirilmeli);
- Vitrinin yer alacağı alanın çevresel özellikleri;
- Sürdürülebilirlik (vitrinin gelecekteki kullanımı, gerekli çevresel kriterleri muhafaza etmek için sistemlerin ve bileşenlerin uygunluğu) (BS 15999-1, 2014, s.6-7).

Sergileme ünitelerinin tasarımında veya seçiminde dikkat edilmesi gereken diğer bir faktör, yapımlarında kullanılan malzemelerdir. Nitekim koleksiyonda yer alan birçok nesne yakın çevrelerindeki malzemelerden etkilenebilir. Yapı malzemesi olarak, koleksiyon için tehlikeli olmayan yüksek kaliteli malzemenin seçilmesi gerekir. Cam ve metal güvenlidir. Ahşap, metal ve organik maddeler için zararlı olabilecek formik ve asetik asitler üretebilir. Sergileme ünitelerinin yapımında mümkün olduğunca yapışkanlardan kaçınılmalı, bunun yerine mekanik tutturucular tercih edilmelidir (Staniforth, 2003, s. 23; Schieweck ve Salthammer, 2009, s. 231). Ahşap ve metal yüzeyler için düşük uçucu emisyonlu boyalar kullanılmalı, yeni boyalı ünitelere nesnelere yerleştirilmeden önce 4 hafta gibi yeterli miktarda kuruma süresi tanınmalıdır. Ünite içerisinde kullanılacak kumaşlarda boya stabilitesi ve haslık kontrolü yapılmalıdır. Nesnelere, boyalı veya vernikli yüzeylerden izole edilmelidir (NPS, 2001, s. 7: 38, 39). Çizelge 5.6 sergi ünitelerinin seçiminde göz önünde bulundurulması gereken malzeme uygunluklarını belirtmektedir.

**Çizelge 5.6.** Sergileme ünitesinde kullanılacak malzemelerin uygunluğu (HCC, 1998f, s. 33)

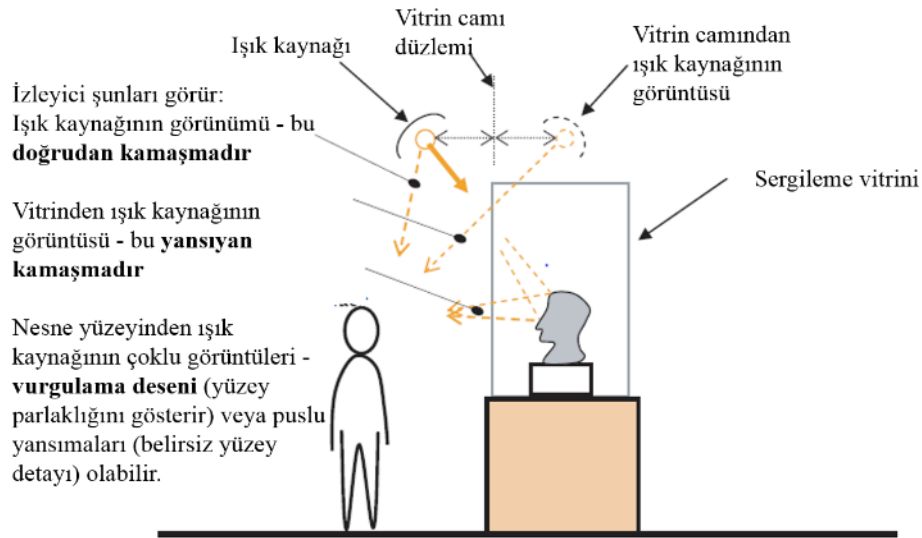
<b>Uygun</b>	<b>Uygun Değil</b>
Emaye Metal	Sunta, Sert Ahşaplar
Cam	PVA Yapıştırıcısı
Seramik	Protein Bazlı Yapıştırıcılar
Akrilik Boya ve Vernikler	İşlem Görmemiş Boya
İnorganik Pigmentler	Selüloz Nitrat
Polistiren (ancak nesnelere doğrudan temas halinde olmamalıdır)	Poliüretanlar
Polyester Film	PVC
Pamuk ve Keten	Yün ve Keçe

Bazı durumlarda (genellikle bütçeden kaynaklı) uygun olmayan malzemedan üretilmiş bir ünitenin kullanılması gerekli olabilir. Özellikle ahşaptan üretilmiş ünitelerin kullanımı bu duruma sıklıkla karşılaşılan bir örnek olarak verilebilir. Böyle

durumlarda dikkat edilmesi gereken, koleksiyon malzemelerinin asla ahşapla doğrudan temas etmemesi ve ahşap yüzeylerinin uygun bariyer malzemeleriyle kaplanmasıdır (Glaser, 2007).

Bir sergileme ünitesi genel olarak; *sergileme alanı*, çevresel faktörlerin (aydınlatma, mikro iklim, kirleticiler vb.) ve güvenlik cihazlarının kontrolü için *teknik bölmeler*, *vitrin kaidesi veya montaj bölümü*, sergileme alanı *kaplaması* ve nesne için *desteklerden* oluşmaktadır. Teknik bölmedeki (ışık, iklim vb.) bileşenlerin ürettiği ısı, kirleticiler veya titreşimlerin aktarılma riskini azaltmak için, bu kısım izole edilmelidir. Gerekirse, kendi havalandırması olmalıdır (BS 15999-1, 2014).

Sergileme ünitelerinde aydınlatmadan (iç veya dış) kaynaklı görsel problemler genellikle yansıma, kamaşma, parlama, aynasal oluşumlar ve gölgelerdir. Şekil 5.4’de gösterildiği gibi, seyircinin görüş alanı içindeki bir aydınlatma armatürü doğrudan bir parlama kaynağı olabilir. Parlama sonucunda görüntülenen nesnenin yüzeyinin bir kısmı veya tamamı üzerinde ışıklı bir örtü oluşur ve bu detayların görünürlüğünü azaltabilir.

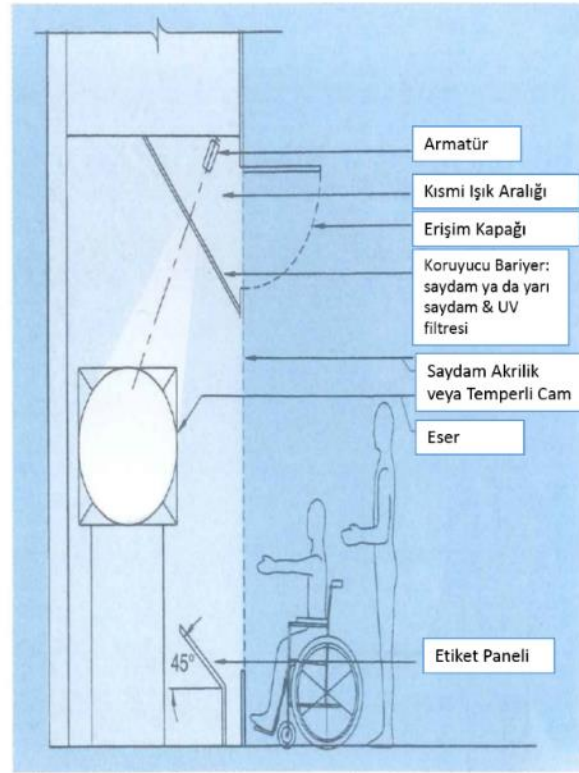


Şekil 5.4. Sergileme ünitesinin aydınlatması ve müze izleyicinin gözlerine ulaşan ışık (Cuttle, 2007, s. 20)

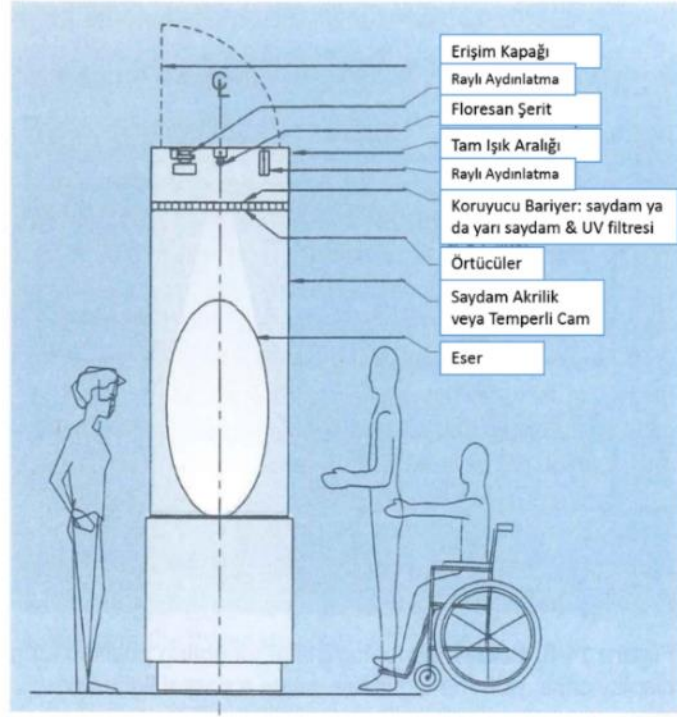
Sergileme ünitelerinde karşılaşılan aydınlatma kaynaklı bir diğer sorun ise; ısı birikimidir. İç aydınlatmalı, kapalı bir sergileme ünitesi, genellikle enerjinin girişine ve çıkışına izin vermez. Bu ünitelerde, iç sıcaklığı önemli ölçüde etkileyecek miktarda



ısı enerjisi oluşabilir. Kapalı bir ortamda, nem miktarı aynı kalsa da, yüksek sıcaklık, havanın kurumasına neden olur, böylece bağıl nem azalır. Bu durum, dinamik ve potansiyel olarak tahrip edici bir mikro ortam olmasına yol açar (Edson ve Dean, 1996, s. 125). Dış ışık kaynakları da sera etkisi oluşturarak ünite içerisinde ısının artmasına neden olabilir. Dikroik reflektör lambaları ve ısı filtrelerinin kullanılması problemi azaltacaktır. İçeriden aydınlatılan ünitelerde ise, istenmeyen ısının azaltılması için saydam veya yarı saydam bariyerler her zaman nesne ile aydınlatma aygıtı arasına yerleştirilmelidir (Rea, 2000, s. 14-6,7). İçerisinde aydınlatma kaynağı bulunan sergileme üniteleri, genellikle ışık aralığı olarak adlandırılan, ışık kaynaklarının gizlenmesini ve nesneye belli bir mesafede konumlandırılmasını sağlayan teknik bölmelere sahiptir. Işık aralığı, sadece tek bir yönden gözlenebilen kısmi veya birden fazla yönden gözlenebilen tam ışık aralığına sahip olabilir (Şekil 5.5-6).



Şekil 5.5. Bir sergileme ünitesinde kısmi ışık aralığı ve armatür montaj konumu (Rea, 2000, s. 14-7)



Şekil 5.6. Bir sergileme ünitesinde tam ışık aralığı ve armatür montaj konumu (Rea, 2000, s. 14-8)

Sergileme ünitesinde yer alan aydınlatmanın teknik bölmede konumlandırılmasının bir diğer yararı ise; ünite de bulunan armatürlerin bakımı veya değişiminin, nesnelere müdahale edilmeden ve onları riske sokmadan ayrı bir ulaşım kısmından gerçekleştirilmesini sağlamasıdır (Rea, 2000, s. 14-7).

Vitrinlerin aydınlatılmasına ilişkin dikkate alınması gereken unsurlar şu ana başlıklar altında toplanabilir:

- Vitrin aydınlatması seçilirken nesnelere görünür ışık, kızılötesi ve ultraviyole ışınlarına duyarlılığı göz önünde bulundurulmalıdır.
- Yapay aydınlatmalı bir vitrinde, bir ışık kontrol sistemi ve karartılabilir lambalar kullanarak hem maruziyet süresini hem de aydınlatma seviyesini kontrol etmek mümkündür. Görsel rahatsızlıklar, yansıma veya kamaşma önleyici paneller kullanılarak veya uygun ışık kaynaklarının seçilmesi ve konumlandırılmalarıyla önlenir.
- Isı üreten bir sistem söz konusu olduğunda, bu donanım vitrinin dışında ya da teknik bölmede (tercihen sergi ünitesinin üst kısmında) yer almalı ve bu alandaki ısı yayılımını önlemek için ünite hacmiyle herhangi bir temas

olmaksızın, doğru bir şekilde havalandırılmalıdır (BS 15999-1, 2014). Daha büyük ünitelerde veya kapalı alanlarda bulunan ünitelerde, elektrikli fanlar gerekebilir. Işıklar açıldığında sergi haznesindeki ısı kazancı 2 ° F'den fazla olmamalıdır (Raphael, 2005, s. 255).

- Sergileme ünitelerine etkiyen raylı sistemdeki spotlar; ışığı, UV ve IR radyasyonunu azaltmak için filtrelerle veya parlamayı sınırlandırmak için çeşitli kamaşma engelleyicilerle donatılmalıdır (Ganslandt ve Hofmann, 1992, s. 239).

Örnekleri ile çok sık karşılaşılmamakla birlikte bazı müzeler, nesnelere aydınlatmanın zararlı etkilerinden korumak amacıyla, onların buldukları ünitelerin üzerinde kumaş örtüler (kapaklar) kullanmaktadır. Ünitelerdeki kumaş kapaklar, nesnelere görüntülemek istediklerinde ziyaretçiler tarafından bir kenara taşınır. Her ne kadar tekstil örtüleri ışıktan kaynaklanan hasarlara karşı koruma amacıyla kullanılsa da, kumaş seçiminde dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. Bu konuda bilinmesi gereken; UV iletimini en çok etkileyen kumaş özelliklerinin kütle, kalınlık ve renkle ilişkili olduğudur. Kütle ve kalınlık arttıkça ve renk ne kadar koyuysa (renk ne kadar doygunsa) kumaş boyunca iletilen UV radyasyonu o kadar az olur. Örneğin; Metropolitan Sanat Müzesi tekstil koruma laboratuvarında siyah tekstil örtüleri kullanılmaktadır (Kerr vd., 2000, s. 346, 351).

Koruma nitelikli, sergileme ünitesi tasarımları da aydınlatmadan kaynaklanabilecek maruziyeti en aza indirmeye yardımcı olur. Örneğin çoğu zaman kapalı kalan ve ancak ziyaretçinin nesneyi görmek istemesiyle açılan ve ışık gören bir çekmece sistemi, ışığa duyarlı objeleri korur (Thistle, 1994, s. 211).

Koleksiyonların korunmasında aydınlatmaya ilişkin dikkat edilmesi gereken diğer bir konu; aynı vitrinde yer alan nesnelere gerektirdiği aydınlık seviyelerinin benzer veya en azından uyumlu olması gerektiğidir. Işık hassasiyetleri birbirinden çok farklı nesnelere bir arada düzenlenmemelidir (BS 15999-1, 2014).

Günümüzde, teknolojik gelişmelerle birlikte sergileme ünitelerinin tasarımları, çevresel etkenler, aydınlatma, güvenlik, koruma konularına göre çeşitlilik

sunmaktadır. Sergileme ünitelerinin içerisinde UV ve IR salınımı yapmayan yapay ışık kaynakları, iklimlendirme sistemleri, uzaktan kontrol edilebilir güvenlik sistemleri yer almaya başlamış, ünitelerinin tasarımında uygun malzemeler kullanılarak, koruma problemlerine çözümler sunulmuştur (Erbay, 2011, s.90).

## **5.6. Elektronik Flaş Kullanımı ve Alınacak Önlemler**

İnsanlar geçmişten günümüze kadar olan süreçte, yaşadıkları anları, çevresinde gördüklerini veya düşüncelerini belgeleme ihtiyacıyla bazı keşiflerde bulunmuşlardır. Bugün en yaygın kullanılan belgeleme araçlarının başında fotoğraf makineleri gelmektedir. Fotoğraf makinalarının atası sayılan Camera Obscura'nın (Turan, 2013, s. 20) temellerinin atılmasından 9 Ağustos 1839'da fotoğraf makinesinin icadının Fransız Bilimler Akademisi'nde tüm dünyaya duyurulmasına kadar geçen süreçte bu belgeleme aracı boyutsal, mekanik ve optik açıdan birçok gelişim göstermiştir (Marien, 2006, s. 15). Daha sonraki dönemlerde de bu gelişim hız kesmemiş, fotoğraf makinaları ve onlara ait donanımların teknolojik gelişim hızının büyük bir ivme kazanması onun hayatlarımıza kolay entegrasyonunu sağlamıştır. Özellikle içinde bulunduğumuz son dönemdeki bilgisayar teknolojileri ile bu gelişimin hızı artmış, fotoğraf çekme fonksiyonu birçok teknolojik alete (telefon, tablet vb. gibi) dâhil edilmiştir. Bu durum bugün birey nerede olursa olsun ona kolay fotoğraf çekme imkânı sunmaktadır.

Fotoğraf makinelerinin keşfinden önce, müze ziyaretçileri veya görevlileri belgelemek, saklamak ve görsel kaynak oluşturmak istedikleri nesnelere muhtemelen kâğıt, kalem yardımı ile eskizlerini çiziyorlardı veya sözel anlatımdan yararlanıyorlardı. Günümüzde fotoğraf makinesinin müze ve sergi salonu gibi koleksiyonların sergilendiği mekânlarda kullanılmasının belgeleme, zaman ve orijinale yakınlık açısından birçok avantaj sağladığı ortadadır. Bunun yanı sıra müze yetkilileri, küratörler ve koruma uzmanları bu konuyu daha farklı bir hassasiyetle ele almaktadır. Öyle ki bazı müze ve sanat galerileri müzelerinin ziyaretçi politikalarında fotoğraf çekilmesini sınırlayan yükümlülükler yer vermiştir. Bu müzeler arasında Louvre Museum, National Gallery of Art, British Museum anılabilirler. Bu politikaların uygulanmasının çeşitli nedenleri arasında eserlerin telif haklarına saygı,

müzenin güvenlik politikasına saygı, flaşlı fotoğraf çekerek mekândaki diğer insanların dikkatini dağıtma gibi sebepler sıralanabilir. Diğer nedenler ise; birçok müze ve sanat galerisinin bünyelerinde bulundurduğu hediyelik eşya dükkânlarında, üzerlerinde müze resminin veya eser resimlerinin bulunduğu kartpostal, magnet, poster, kitap ayracı gibi ürünleri ticari amaçla satmak istemeleri ve bu nedenle fotoğraf çekimine izin vermemeleri gelir. Fotoğraf çekerken özellikle yoğunluğun fazla olduğu galerilerde nesneye çarpma riski ve sergideki dolaşımı yavaşlatma ihtimali de bu sebepler arasında sayılabilir. Konuyla ilgili çalışmalara yön veren müze yetkilileri, müzelerde fotoğraf çekimine ilişkin politikalarını oluşturmadan önce 3 temel konuyu göz önüne aldıklarını belirtmişlerdir. Bunlar; ziyaretçinin menfaati ve ziyaretçinin müze deneyimi, müze nesnelere ve sanatın korunması ve nesnenin telif haklarına ilişkin olası hukuki kaygılardır (Johnson, 2014, s. 11-14).

Bu bölümde bu üç temel konudan müze koleksiyonları ve sanatının korunması üzerinde durulacaktır. Özellikle ışığa karşı hassasiyeti bulunan koleksiyonların sergilendiği müzelerde, bu yasağın nesnelere fotoğraf makinelerine ait flaş ışığının zararlı etkilerine maruz kalmasının önüne geçebilmek için alındığı bilinmektedir. Bu da “fotoğrafik flaş koleksiyonlar için zararlı mıdır?” sorusunu gündeme taşımakta ve söz konusu müzede yer alan eserler için flaşlı fotoğraf çekimine izin verilip verilmeyeceğine dair hükmü belirlemektedir. Flaşlı fotoğraf her zaman konservatörler ve koruma bilimi insanları arasında bir tartışma konusu olmuştur. İlk zamanlarda koleksiyon nesnelere üzerinde makinaların donanımından kaynaklanabilecek hasarlar endişe konusuyken; sonraki dönemlerde flaş ışığının duyarlı nesnelere üzerinde neden olabileceği hasarlar göz önünde tutulmuştur.

Konu üzerine eğilen bazı yayınlar flaşın sanat yapıtları ve arşiv nesnelere üzerindeki etkilerine değinen birkaç önemli deney raporunu içermektedir. İlk olarak Hanlan (1970, s. 33-41), bir xenon stüdyo lambasından gelen on binlerce flaş çeşitli pigmentler üzerinde gözlemleyerek, flaş ışığının sanat nesnelere üzerindeki etkisini deneysel olarak incelemiştir. Bu deneyden elde ettiği sonuçlarda Hanlan: kararlı olarak kabul edilen boyalar ve pigmentlerin fotoğrafik flaş lambalarının normal kullanımından etkilenmeyeceğini, ancak potansiyel olarak hassas malzemelere

"ihtiyatla muamele edilmesi" gerektiğini ve bu hassas malzemeleri içeren nesnelere için kapsamlı fotoğraf çekimlerinden mümkün olduğunca uzak durulmasını önermiştir.

Hanlan'ın deneyinden sonra Saunders (1995, s. 66-72) araştırmasıyla koruma alanına önemli katkılar sağlamıştır. Saunders, Hanlan'ın kullandığı inorganik pigmentlerden daha fazla ışığa hassasiyet gösteren pigmentler ve organik renklendiriciler seçerek ışık hasarını deneysel olarak sorgulamıştır. Deney için sanatçıların kullandıkları pigmentlerden oluşan beş özdeş numune hazırlanmış, setlerden bir tanesi kontrol grubu olarak karanlıkta ve diğer dört numuneye aynı sıcaklık ve bağıl neme sahip ortamda tutulmuştur. İkinci numune seti (Metz Mecablitz 45 CT-1) ultraviyole filtreli fotoğrafik flaş ünitesinin karşısına yerleştirilmiş, üçüncü numune seti yağlıboya tablolarının sergilendiği, ışık seviyesi yaklaşık 200 lükste tutulan galeri odalarından birinde yer almıştır. Dördüncü numune seti, galerinin açık olduğu saatler boyunca 80 lüks civarında ve tungsten halojen lambalarla aydınlatılan bir odaya yerleştirilmiş, beşinci numune seti ise aynı koşullar altında ultraviyole filtersiz fotoğrafik flaşa maruz bırakılmıştır. Saunders (1995)'ın deneyinden elde ettiği sonuçlara göre:

- Renk değişikliği ile toplam maruz kalınan ışık arasında makul bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.
- Ultraviyole filtre olmadan fotoğrafik flaşa maruz bırakılan örnekler, beklendiği gibi daha fazla renk değişikliği göstermiştir.
- Her ne kadar fotoğrafik flaş ile ilgili olağandışı bir tehlike bulunmuyor gözükse de, aydınlatılmış bir galeride rutin sergideki bir nesne, ek olarak bir de flaş ışığına maruz bırakıldığında küçük ama fark edilebilir bir bozulma eğilimi gösterebilir.

Konuyla ilgili yapılan araştırmalarda ve yayınlarda flaş maruziyetini belirtmek için doğrudan kullanılacak verilere ilişkin eksiklik dikkati çekmektedir. Bu ihtiyaca binaen Getty Koruma Enstitüsü, ışığın nesnelere üzerindeki etkileri üzerine 2001 yılında kapsamlı bir inceleme yapmış ve Terry Schaeffer (2001)'in çalışması hem koleksiyonlar için sergi politikalarının oluşturulmasına yardımcı olmak hem de literatürdeki eksikliği tamamlamak için yayınlamıştır.

Schaeffer (2001) çalışmasında, flaşlı fotoğraf çekimine izin verilip verilmeyeceğine dair kararların alınabilmesi için tek tek nesnelerin genel sergileme ömrü hakkında düşünmeyi önermektedir. Ona göre, her sergide günümüzün flaş teknolojisinin en kötü örneği ile fotoğraf çekildiği düşünülürse, ışığa duyarlı nesnelerin yer aldığı bu sergilerin belirlenen sergileme ömründen daha kısa sürmesi gerekecektir. Çünkü flaş, sergileme ömrünün bir kısmını tüketecektir. Bu bakımdan Schaeffer, koruma uzmanlarının ışığa duyarlı nesnelere üzerinde sınırsız flaşlı fotoğraf çekiminden kaynaklanan tahribatların farkında olması gerektiğine vurgu yapmaktadır ve flaş ışığı maruziyetine ilişkin birtakım sınırlamaların, bazı durumlarda dikkate alınması gerektiğine işaret etmektedir. Bu durumlar:

- Flaş kaynağından önemli miktarda morötesi ışınımın yayılması,
- Nesneyi oluşturan malzemelerin çok düşük ışık hassasiyeti derecesine sahip olmaları,
- Malzemelerin belirli bir ürün veya teknoloji sınıfının ilk örneklerinden olduğunun düşünülmesi,
- Nesnelerin, ışığa duyarlılığı çok yüksek olan malzemeler içermesidir.

Tüm bu bilgiler göz önüne alındığında, koruma uzmanları ışık hassasiyeti olan nesnelerin sınırlı sergileme ömrüne sahip oldukları gerçeğini göz önünde tutmalı ve bu materyaller için gereksiz ışık maruziyetini önlemeye çalışmalıdır. Müzelerde sergilenen belirli nesnelerin (Mona Lisa tablosu gibi) diğerlerine oranla daha çok ilgi çekici olabileceği ve bu sebeple daha fazla amatör fotoğrafçının dikkatini çektiği bilinmektedir (Resim 5.13). Bu tür eserlerin yer aldığı müzelerin günde binleri geçen sayılarda ziyaretçiyi ağırladığı düşünüldüğünde, flaşlı fotoğraf çekimiyle bu eserlerin daha fazla ışığa maruz kalacağını unutmamak gerekir.



**Resim 5.13.** Paris Louvre Müzesi, Mona Lisa tablosu (URL-35)

Flaşsız fotoğraf çekim politikaları ile koleksiyonların korunmasına dikkat edilmesinin yanı sıra, müzedeki izleyiciler ve gün boyu müzede bulunan görevlilerin de rahatsız edilmemesi sağlanır. Buna ilaveten, flaşlı çekilen fotoğraflardaki yansıma, parıltı ve renk değişimi gibi yanıtıcı efektler ortadan kalkmış; ziyaretçileri flaş ışığı kullanarak yüksek kalitede (yani ticari olarak çoğaltılabilir) fotoğraflar çekme girişimlerinden vazgeçirmenin bir yolu da bulunmuş olur.

Fakat bazı durumlarda, gerek koleksiyonların kataloglaması, yayınlanması ve bazen de detaylarının daha güzel ortaya çıkarılabilmesi için flaşlı fotoğraf çekimi gerekebilir. Böyle bir durum için müzeler kendi özel kurallarını koyabilirler. Örneğin National Gallery, profesyonel fotoğrafçıların ultraviyole filtre kullanması şartı ile pozlama başına 1250 lüks saniye sınırına kadar flaş kullanımına izin vermektedir (The National Gallery, 2010).

### **5.7. Koleksiyonların Araştırma Amaçlı Kullanımı ve Alınacak Önlemler**

Müzelerdeki nesnelere zaman zaman araştırmacılar tarafından kullanıldıklarında ışığa maruz kalırlar. Koleksiyonları araştırmacılar için erişime açmadan önce aydınlatmaya ilişkin bazı sınırlandırmaların getirilmesi nesnelere üzerinde ışık hasarını azaltacaktır. Araştırmacılar belirli bir nesne üzerinde çalışırken tüm koleksiyonun ışığa maruz kalmaması için ayrı çalışma alanları yaratmak gerekebilir. Bu alandaki ışıkların, nesnelere zarar görmemesi için UV filtreli olması, güneş ışığının bu alana dâhil edilmemesi (NPS, 1998, s. D:3), nesnenin ışığa maruz kalacağı süreyi sınırlandırmak ve nesnenin hassasiyetini dikkate alarak maksimum bir lüks seviyesi belirlemek önemlidir. Eğer belge çoğaltılmak isteniyorsa; fotokopi çekileceği süre sınırlandırılmalı, sıkça talep edilen nesnelere kopyası oluşturularak online da olmak üzere çeşitli formatlarda araştırmacılara sunulmalı, flaşlı fotoğrafçılık gibi ilave ışık kaynaklarının kullanımı sınırlandırılmalıdır (NPS, 2016, s. 4:53). Isıya ve ışığa duyarlı malzemeler fotoğraflanırken, fotoğrafik lambalarda IR ve UV filtreler kullanılmalıdır. Son derece hassas nesnelere için aydınlatma, ışık yansıtıcılar (reflektörler) vasıtasıyla dolaylı olarak sağlanabilir (Shelley, 1987, s. 75).

Araştırmacıların koleksiyona erişimine izin vermeden önce onları katalog, fotoğraf arşivi ve yayınlanmış materyali aramaya teşvik etmek, nesnenin kullanımını en eza



indirecek prosedürler oluşturmak, diğer taraftan koleksiyonları yayınlanmış formda veya elektronik formatta kullanıma sunmak, koleksiyonların korunmasına yardımcı olacaktır (HCC, 1998e, s. 8).



## 6. ÖLÇÜM METOTLARI VE ARAÇLARI

Müzelerde aydınlatma kaynaklı hasarın tespitinde, engellenmesinde ve uygun kontrol önlemlerinin alınmasında; ışınımın izlenmesi, belgelendirilmesi ve değerlendirilmesi önemlidir. Işığın etkilerini kontrol etmek için çeşitli ölçüm aletleri geliştirilmiştir. Müze sergilerinde aşağıdaki özellikleri ölçmek koleksiyonun korunması için yarar sağlar (HCC, 1998c, s. 14):

- Işığın yoğunluğu,
- Işığın bileşimi ve UV radyasyonunun mevcut olup olmadığı,
- Işıktaki ne kadar enerji bulunduğu.

### 6.1. Aydınlık Düzeyi Ölçümü

Işığın yoğunluğunu ölçmek için, elektromanyetik spektrumun görünür kısmında yer alan ışınımı ölçmek gerekir. Bir nesneye düşen aydınlık düzeyini ölçmek için kullanılan cihaz, lüksmetre veya ışıkölçer olarak adlandırılır (Resim 6.1).



**Resim 6.1.** Lüksmetre veya ışıkölçer (İsmail vd., 201, s. 70)

Üzerinde fotosel bulunan aygıt, üzerine düşen görünür ışık miktarını ölçmek için kullanılır. Müzelerde aydınlık düzeyinin ölçülmesindeki ana neden; nesnelere üzerine düşen ışık enerjisi tespit etmektir. Ölçüm aleti objeye yakın bir konumda ve fotosel üzerine ışık düşecek şekilde konumlandırılır. Lüks ölçerinin birimi ayak-mum veya lüksdür (Shelley, 1987, s. 90). Bir ayak-mum yaklaşık 10 lükse eşittir. Müzeler lüks ölçüm birimini daha yaygın kullanmaktadır.

Sergilenen nesnelere üzerinde uygun görülen aydınlık seviyelerini koruyabilmek için, belirli periyodlarla aydınlık düzeyi ölçümleri yapmak önemlidir. Aydınlık düzeyinin izlenmesi; düzeltilmesi gereken yüksek ışık seviyelerine sahip alanların belirlenmesine, doğal aydınlatmadan yararlanan müzelerde günün farklı zamanlarında ve farklı mevsimlerde hangi ışık seviyelerinin etkili olduğunun tespit edilmesine, yeni armatürler takılırken istenilen aydınlık düzeyi seviyelerinin korunup korunmadığını anlamaya yardımcı olur.

Müzelerde bulundurulması beklenen ölçüm aletinin, makul derece doğrulukta ve çok düşük aydınlık seviyelerini ölçmeye yetecek kadar hassas olmasına dikkat edilmelidir (NPS, 2016, s. 4:46). Lüksmetreden, hâlihazırda kurulu olan sergilerdeki ışığın denetimin yanı sıra, yeni bir serginin kurulumunda da yararlanılabilir. Lüksmetreyi ışık kaynağından farklı mesafelere hareket ettirmek, sergilenecek nesnelere ışığa göre nasıl konumlandırılacağı konusunda fikir sahibi olunmasını sağlar.

## **6.2. Işınımların (UV, IR) Ölçülmesi**

Işık farklı dalga boylarındaki enerjiden oluştuğu için, bir nesne üzerine düşen UV ve IR miktarını bilmek, ışınımların nesnelere üzerindeki zararlı etkilerini azaltmak ve engellemek için alınacak koruma tedbirlerini belirlemeye yardımcı olur.

Ultraviyole bandındaki enerji miktarı, bir UV metre (morötesi ışınımölçer) kullanılarak ölçülebilir (Resim 6.2). Aydınlatma kaynağından gelen ışıktaki UV enerjisinin miktarını gösteren birim, lümen başına mikrowatt ( $\mu\text{W} / \text{lm}$ ) dır. Bu ölçüm, bir ışık kaynağı için sabittir ve UV ölçerin kaynaktan daha uzak bir mesafeye çekilmesi durumunda değerler değişmez (HCC, 1998c, s. 8). Taşınabilir UV metreler mevcut olmasına rağmen, UV spektrumunun tüm aralığına yanıt veren tek bir detektör türü yoktur ve belirtilen dalga boyu aralığında bile, taşınabilir bir ölçüm cihazının tepkisi doğrusallıktan büyük ölçüde ayrılabilir.  $10 \mu\text{W} / \text{lm}$  altındaki UV seviyelerinin tespit edilmesi zordur ve bu nedenle kontrol için pratik sınır olarak kabul edilir. Radyasyonun camdan (kuvars değil) geçtiği yerlerde, 315 nm'den daha kısa olan tüm dalga boylarının engellenmiş olduğunu varsaymak güvenlidir ve ihtiyaç duyulan, UV-A spektral bölgesi boyunca düşük radyasyon seviyelerini bile tespit etmek için kullanılacak UV duyarlı bir cihazdır (CIE 157, 2004, s. 23). Müzelerde 75

mikrowat/ lümen' den fazla olan UV miktarının filtrelenmesi önerilir (Shelley, 1987, s. 90). Bu değer (75 mikrowat/lümen), tipik bir tungsten lamba tarafından yayılan UV miktarının gün ışığından yaklaşık altı kat daha az olmasına karşılık gelmektedir. Bir tungsten lambanın (~ 75  $\mu$ W / lumen) UV içeriği, müzedeki bir ışık kaynağı için üst eşik olarak kabul edilir (CCI-2/2, 2015, s.2).



**Resim 6.2.** UV metre (URL- 36)

IR' nin tamamen yok edilmesi kolay değildir ve doğrudan ölçüm zordur. Kızılötesi enerjiyi ölçmenin çeşitli yolları vardır. En yaygın yöntem, kızılötesi enerjinin basit bir termometre kullanılarak ölçülmesidir. Kızılötesi ışınlar, nesnelerin ısınmasına neden olur. Nesnenin yakınına yerleştirilen ve ışığa doğrudan maruz kalan bir termometre ile sıcaklıktaki artış ölçülerek, kızılötesi enerjinin miktarı için bir veri elde edilebilir (HCC, 1998c, s. 9). Diğer bir yöntem ise sergilenen nesnenin yakınına kısa bir süreliğine beyaz ve siyah renkte (düşük ve yüksek emiciliğe sahip malzeme olarak kabul edilen) metal plakaların yerleştirilmesi ve daha sonra plaka yüzeylerinde oluşan sıcaklıkların termometre yardımıyla ölçülmesidir. Böylelikle göreceli radyan ısıtma etkisi ölçülmüş olur. Alternatif olarak, basit bir test, elinizi spot ışık ile nesne arasına yerleştirmek ve cilt üzerindeki ısınma etkisini hissetmektir (CIE 157, 2004, s. 24).

Bugün piyasada aydınlık düzeyinin, kızılötesi ve morötesi ışınlarının tek bir aygıt ile ölçülmesine olanak sağlayan cihazlar yer almaktadır (Resim 6.3)



**Resim 6.3.** Aydınlık düzeyi, kızılötesi ve morötesi ışınım ölçen cihaz (URL-37)

### **6.3. Mavi Yün Standartları (Blue Wool Standarts)**

Dozimetreler, zaman içinde ışığın organik malzemenin (genellikle boyalar) belirgin bir şekilde solmasına neden olacağı prensibi üzerine çalışır ve ışığın malzemeler üzerinde etkilerini izleyebilmek adına uzun yıllardır kullanılmaktadır. Mavi Yün Standartları bilinen en iyi dozimetre sistemidir; boyarmaddelerin ışığa dayanıklılığının test edilmesi için geliştirilmiştir (Museums Galleries Scotland, 2009b).

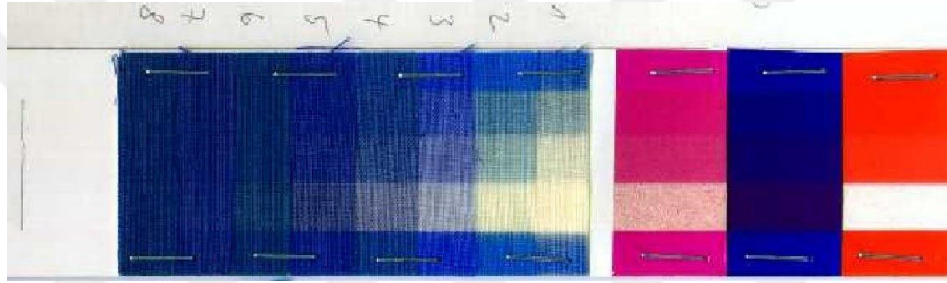
Birçok sanat nesnesi için, ışığa maruziyetin fark edilebilir hale gelmesinin ilk etkisi, pigmentlerde solma ya da renk değişikliğidir. Pigmentlerinin ışık haslığı, “mavi yün” test prosedürüne dayanan ISO standartlarıyla değerlendirilebilir. Mavi Yün Standartları, müze malzemelerinin korunmasında dünya çapında kullanılan ışık solma duyarlılığı için bir ölçektir.

Müzeler kaçınılmaz olarak, koleksiyonundaki renklendirici içeren malzemelerin ışık duyarlılık aralığının ne olduğunu merak ederler. 1920'lerde geliştirilen mavi yün skalası, boya ve renklendiricilerin, doğal ve sentetik boyaların ve pigmentlerin hassasiyet aralığını temsil etmektedir. Böylelikle, mavi yün kartlarının aralığı, karma müze koleksiyonunda merak edilen ışık-solma hassasiyetleri için iyi bir veri sunmaktadır (Michalski, 2018).

ISO standart kartının üzerinde sekiz boyalı yün numunesi yer alır. Yün numuneleri giderek artan ışık haslığına sahiptir, örneğin yün numunesi 4'ün solma oranı, numune 3'ün solma oranının yaklaşık yarısı, numune 5'in solma oranının ise iki katıdır. Bu sistemde, ışık hassasiyeti ölçülmek istenen malzeme, sekiz boyalı yün örneğine sahip

standart bir kartla birlikte kontrollü bir ortam kabininde geniş spektrumlu bir ışık kaynağına maruz bırakılarak kategorize edilir. Hem malzeme hem de numune kartı kısmen örtülür ve malzemenin solma oranını yün örneklerinden birine eşleştirmek için aralıklarla görsel karşılaştırmalar yapılır. Malzeme üzerinde meydana gelen renk değişiminin, standart kartıyla karşılaştırılmasıyla malzemenin ışığa duyarlılığı belirlenir (CIE 157, 2004, s. 9; Rea, 2000, s. 14-4).

Aşağıdaki (Resim 6.4), ışık maruziyeti sonrasında, 3 farklı baskı numunesini ve sekiz boyalı yün örneğine sahip standart Mavi Yün Ölçeğini içeren tipik bir ışık haslığı testini göstermektedir.



**Resim 6.4.** Işık haslığı testi (URL-38)

Çizelge 6.1'de mavi yün standartları üzerinde sadece fark edilebilir bir solmanın meydana gelmesi için gereken ışık dozu verilmiştir. Bir yüzeyde biriken ışık dozu: hem ışık yoğunluğunun (lüks cinsinden ölçülen) hem de sürenin (saat) ürünüdür (Thomson, 1986, s. 40). Örneğin; 1000 saat boyunca 1000 lüks = 1 milyon lüks saat = 1000 kilolüks saat = 1 Megalüks saat yapar. Kullanım sırasında nesne yüzeyinde biriken ölçülebilir ışığa maruz kalma dozu çok büyük değerlere yükseldiği için megalüks saatleri, pratik bir birimdir. Çizelgede yer alan 1'den 3'e kadar olan derecelendirmeler; yüksek duyarlılık, 4'ten 6'ya kadar olanlar; orta duyarlılık, 7 ve 8; düşük duyarlılık gösteren pigmentleri tanımlar (CIE 157, 2004, s. 19).

**Çizelge 6.1.** ISO Mavi Yün kartlarında “sadece fark edilir solma” meydana gelmesi için gereken yaklaşık ışık dozu (Michalski, 2018)

Detaylar	Mavi Yün standartlarının “sadece fark edilebilir solmasına” neden olan ışık dozu (Milyon lüks saat veya mega lüks saat)							
	ISO Mavi Yün No # 8	ISO Mavi Yün No # 7	ISO Mavi Yün No # 6	ISO Mavi Yün No # 5	ISO Mavi Yün No # 4	ISO Mavi Yün No # 3	ISO Mavi Yün No # 2	ISO Mavi Yün No # 1
UV mevcutken "sadece fark edilebilir solma" için doz	120	50	20	8	3.5	1.5	0.6	0.22
UV mevcut değilken "sadece fark edilebilir solma" için doz	1000	300	100	30	10	3	1	0.3
<b>Duyarlılık Kategorisi</b>	<b>Düşük Duyarlılık</b>		<b>Orta Duyarlılık</b>			<b>Yüksek Duyarlılık</b>		

Bir malzemenin düşük duyarlılığa sahip olarak sınıflandırılması nedeniyle UV maruziyetinden korunmasına gerek olmadığı varsayılmamalıdır. Sergilenen nesnelere inorganik ve UV'ye duyarlı olmadığı durumlarda bile, sergi destek malzemelerinin UV ışınlarından etkilenebileceği varsayılmalıdır (CIE 157, 2004, s. 22).

#### 6.4. Renk Ölçümleri

Tüm malzemeler, ışığa maruz kalma sırasında solma reaksiyonu göstermezler. Bazı malzemeler sararır, bazıları koyulaşır, bazılarında ise renk tonu değişir. Araştırmacıların zaman içinde yüzey rengindeki değişiklikleri kaydedebilmeleri için kesin bir renk ölçüm sistemine ihtiyaçları vardır (CIE 157, 2004, s. 9). CIELAB, ışık maruziyetinin araştırılması için kullanılan bir renk tanımlama sistemidir. İnsan gözündeki ışık algılama hücrelerinin mavi, yeşil ve kırmızı ışıklara karşı hassas olduğu bilgisini temel alan bu sistem, renkleri L\*, a\* ve b\* kısaltmalarıyla anılan üç bileşen cinsinden ifade eder (Schanda, 2007, s. 62). L\* açıklığı- koyuluğu ifade eder ve L\* ölçüsü siyahtan beyaza değişir, a\* 'nın pozitif değerleri kırmızılığı ve negatif değerleri

yeşilliğini gösterir,  $b^*$ 'nin pozitif değerleri sarılığı ve negatif  $b^*$  değerleri maviliğini gösterir (EN 15886, 2010, s. 5).

Bu metot, önceden yüzey renk özellikleri bilinen bir malzemenin zamanla yüzey renginde meydana gelen değişiklikleri kaydetme olanağı sunmaktadır. Böylelikle araştırmacılar, birçok malzemede ışık kaynaklı oluşan renk değişiminin doğası hakkındaki verileri toplama olanağı bulurlar. Bu sistemin bir araştırma aracı olarak önemi, renk farkının boyutlarının ölçülmesini ve karşılaştırılmasını sağlamasıdır.

Renk değişimlerini değerlendirmek için CIE  $L^* a^* b^*$  'ın yanı sıra birçok renk modeli geliştirilmiştir. Uluslararası Aydınlatma Komitesi (CIE),  $CIE X, Y, Z$ ,  $CIE L^* u^* v^*$ ,  $CIE L^* C^* H^*$  ve  $CIE HVC$  gibi bazı renk modellerini tanımlamıştır. CIE  $L^* a^* b^*$  ve  $CIE L^* C^* H^*$  modelleri, insan vizyonu, renk bileşenleri ve renk farkı gibi özelliklerinden dolayı en çok tercih edilen renk modelleridir (Herascu vd., 2008, s. 96).

### **6.5. Veri Kaydediciler (Datalogger)**

Müzelerde ışığın (aydınlık düzeyinin), UV ve IR ışınımının izlenmesi, çevresel risk yönetiminin önemli bir parçasıdır. Başarılı izleme-takip yöntemleri; koleksiyonların korunmasına, müdahaleci koruma tedavilerine duyulan ihtiyacın azaltılmasına, personelin bu konuda bilinçlendirilmesine ve ileriye dönük koruma tedbirlerinin ve korumaya ayrılan bütçenin iyileştirilmesine olanak tanır (Museums Galleries Scotland, 2009b).

Müzelerde ışığın (aydınlık düzeyinin), UV ve IR ışınımının izlenmesinde veri kaydedici cihazlar (dataloggerlar) sıklıkla kullanılmaktadır. Dataloggerlar, birçok farklı çevresel faktöre ilişkin verileri belirli bir süre boyunca ve belirli aralıklarla kaydedip depolayan cihazlardır. Bu cihazlar kayıt altında tuttukları verilerin daha sonra raporlanmasına ve analiz edilmesine imkân tanır.

Bugün teknolojik gelişmelerle birlikte birçok çevresel faktörü (sıcaklık, nem, aydınlık düzeyi vb. gibi) tek bir datalogger ile ölçmek mümkün hale gelmiştir (Resim 6.5).





**Resim 6.5.** Aydınılık, UV, sıcaklık ve nem ölçen datalogger (URL- 39)



## 7. ANKARA'DA SEÇİLMİŞ MÜZE ÖRNEKLERİ

Bu bölüm, araştırma konusu olarak Ankara'da seçtiğimiz müze örneklerindeki aydınlatma sistemlerinin mevcut durumlarını incelemeyi ve değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Müzelerin benimsemiş oldukları aydınlatma yöntemlerinin sergideki malzemelerin korunmasına ve sergilenmesine etkisinin değerlendirilebilmesi için; her müzede sergileme bölümleri, bu bölümlerin konumlanması ve koleksiyonlar ile müzede mevcut aydınlatma sistemleri ve yapay ışık kaynaklarının özelliklerinin tanımlanması gerekmektedir.

Müzelerde kullanılan yapay ışık kaynakları; sergi mekânlarının ve burada yer alan koleksiyonların aydınlatılmasını sağlayan genel aydınlatma ve ünite iç aydınlatması olarak karşımıza çıkmaktadır. Sergileme ünitelerindeki çeşitlilik, içlerinde yer alan yapay ışık kaynaklarının türü ve kullanım sayısını etkileyebileceği için koleksiyonlara etkiyen genel aydınlatmanın yanı sıra bu ünitelerin de aydınlatma düzenekleri her müze için ayrı ayrı incelenmiş ve buralarda kullanılan yapay ışık kaynaklarının özellikleri tanımlanmıştır. Bu incelemeler müzelerde genel ve ünite iç aydınlatılmasında tercih edilen yapay ışık kaynaklarının da belirlenmesini sağlamıştır.

Müzelerin tercih ettiği aydınlatma yöntemlerinin koruma ve sergileme açısından uygunluğunun somut veriler üzerinden değerlendirilebilmesi için ihtiyaç duyulan aydınlık düzeyi ölçümleri belirli kriterlerle belirlenen düzlem/ünite/objeler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Müzelerde aydınlık düzeyi ölçümü için ele alınan sergileme ünitesi, düzlem ve obje seçimini etkileyen faktörler; sergilenen nesnelerin malzeme türü (ahşap, seramik, metal, kumaş, kâğıt, deri vb.) ve kullanılan aydınlatma aygıtlarının çeşitliliği olmuştur. Bu bağlamda, ölçüm noktalarının seçiminde mümkün olduğunca ışık duyarlılığı ve ışık kaynağı birbirinden farklı olan ünite/obje/ düzlem tercih edilmeye çalışılmıştır.

İncelenen müzeler arasında, koleksiyonlarının sergilenmesinde doğal ışıktan yararlanan sadece Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'dir. Müzede doğal ışığın sergi aydınlatmasına dahil olduğu kısımlarda (ünite/düzlem/obje) aydınlık düzeyi ölçümleri, gün ışığının yoğun olarak yapıya alındığı saatlerde (13:00-14:00)

gerçekleştirilmiştir. Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nin sadece yapay ışık ile aydınlatılan kısımları ile incelenen diğer müzelerde, aydınlık düzeyi ölçümlerinin belli bir saat diliminde ve periyotlarda olması tercih edilmemiştir.


Ölçüm alınan noktaların çizelgelere işlenmesinde çeşitli kısaltmalar yapılmış, her müze kendi katalog numarası ile belirtilmiştir. Ölçüm alınan noktalardaki aydınlık düzeylerinin değerlendirilebilmesi için rakamlar kullanılmıştır.

Aydınlık düzeyi ölçümlerinde, ölçüm sayısını; sergileme ünitelerinin/objelerin/düzlemlerin boyutu ve ölçüm alınan ünitelerde ve düzlemlerde hâlihazırda nesnelere sergileniyor olması etkilemiştir. Özellikle raf sistemine sahip ünitelerde bulunan nesnelere, ölçüm esnasında aydınlık seviyesi üzerinde sapmalara neden olabileceği için buralarda ölçüm sayısı arttırılmış, ölçüm sayılarının aritmetik ortalaması alınarak, her müze için ölçülen aydınlık düzeyi değerlerini gösteren çizelgeler oluşturulmuştur.

Müzelerde sergilenen nesnelere özelliklerine (ışık hassasiyetleri, koleksiyon kurgusu vb. gibi) bağlı olarak değişken yayılmış aydınlatma planlanmıyorsa, bu düzlemlerin/ünitelerin ve iki boyutlu nesnelere aydınlatılmasında aydınlığın homojen olarak dağılmasının (düzgün yayılmış aydınlık) sağlanması beklenir. Bu bakımdan, çalışma kapsamında müzelerde aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen düzlem/ünite ve iki boyutlu objelerin aydınlık düzeyi dağılımlarının 3.3.4. Bölümünde belirtildiği üzere  $E_{min}/E_{ort} > 0.8$  koşulunu sağlayıp sağlamadığı değerlendirilmiştir.

Çalışmada aydınlık düzeyi, LX-1330B model lüksmetre cihazı ile ölçülmüştür. Kullanılan ölçüm cihazı ve teknik özellikleri Çizelge 7.1'de verilmiştir.

**Çizelge 7.1.** Ölçümlerde kullanılan lüksmetre ve özellikleri

	Ölçüm Aralığı	200, 2000, 20000 ve 200000 Lux
	Çalışma sıcaklığı	0°C . . . 40°C
	Doğruluk	±3% okuma ±0.5% f.s
	Ekran	3 1/2 dijital LCD ekran
	Pil	9V

### **7.1. Ankara Etnografya Müzesi (Katalog 1)**

Osmanlı'nın son yıllarında ortaya çıkan milli müze kurma düşüncesi, toplumun uluslaşma sürecine paralel olarak gelişmiştir. Temelleri ulus-devlet fikrine dayanan Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk yıllarında bu fikrin gereği devletin sanat kurumları da aynı doğrultuda inşa edilmeye başlanmış, aynı dönemde eserlere ve müzelere oldukça fazla önem verilmiştir. Türkiye Cumhuriyeti, öncelikle Türk eserlerin korunmasını temel alan bir politika sergilemiş ve bu amaçla inşa edilecek bir müze projesiyle hem işlev hem de mimari olarak Osmanlı'dan farklı bir anlayışı benimsemek istemiştir. Ankara Etnografya Müzesi, ulus-devlet bağlamında kurulan Türkiye Cumhuriyeti'nin Türk eserlerinin korunmasına yönelik bir politika benimsemesiyle ortaya koyduğu bir projenin ürünüdür ve Cumhuriyet'in ilk müzesi olma özelliğini taşımaktadır (Karaduman, 2016, s. 53,84).

Milli kültüre büyük önem verilen bir dönemde kurulmak istenen müze için, Milli Eğitim Bakanlığı bir proje yarışması başlatmıştır. Mimar Arif Hikmet Koyunoğlu'nun Türk mimarisinden ilham aldığı projesi birinci seçilmiş ve Koyunoğlu müzenin mimarlığını üstlenmiştir (Yasa-Yaman, 2012, s. 45-46)

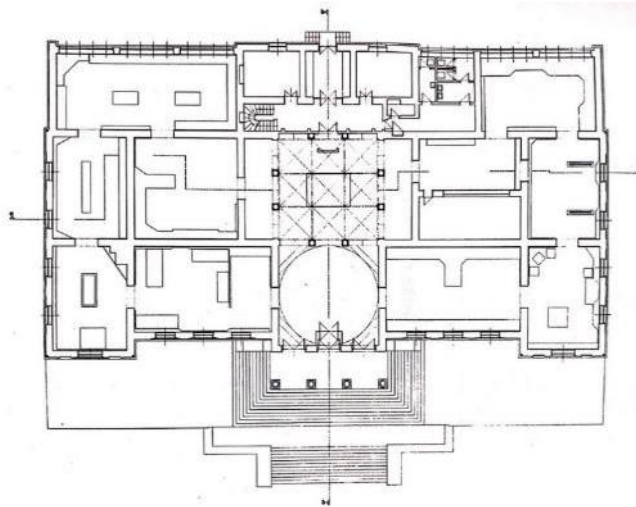
Ankara'da Namazgâh adı verilen bir tepe üzerinde kurulan Etnografya Müzesi'nin (Resim 7.1) temeli 25 Eylül 1925 yılında atılmıştır. Etnografya Müzesi'nin kuruluşuna büyük önem veren Atatürk, 1928 yılında Afgan Kralı'nın Türkiye'yi ziyareti sırasında, Doğulu bir lidere kültürel mirasımızı sergilemek ve belki de onu sahip olduğumuz kültürel birikimle etkilemek düşüncesiyle, müzenin açılışını daha erken bir tarihe aldirmiştir. Böylelikle 25 Mayıs 1928 tarihinde müzenin ilk ziyaretçileri Atatürk ile

Amanullah Han olmuş, müzenin halka açılışı 18 Temmuz 1930 tarihinde gerçekleşmiştir (Oral, 2002, s. 121-122).



**Resim 7.1.** Ankara Etnografya Müzesi (2016)

Müze, giriş kısmı referans alındığında enine dikdörtgen planlı bir yapıdır, bodrum kat üzerinde önde tek katlı sergileme bölümleri, arkada iki katlı idari kısım yer almaktadır (Şekil 7.1). Birinci ulusal mimarlık akımının önemli temsilcilerinden biri olan ve Türk mimarisinin izlerini taşıyan yapının planı ve ön cephesi simetrik olarak düzenlenmiştir. Türk mimarisine ait yapısal ve dekoratif öğeler ön cephede süsleme amacıyla kullanılmıştır (Fırat, 1998, s. 54).



**Şekil 7.1.** Etnografya Müzesi planı (Karaduman, 2016, s. 431)

Müze giriş kapısından girildiğinde, kubbe altı holüne ve buradan da iç avlu olarak adlandırılan sütunlu kısma geçilir. Müzenin iç avlusu, Atatürk'ün naaşı Anıtkabir'e nakledinceye kadar bir süreliğine geçici kabir olarak kullanılmıştır. Bu bölüm naaşın Anıtkabir'e nakledilmesinden sonra da kaldırılmayarak, üzerindeki “Burası 10.11.1938'de sonsuzluğa ulaşan Atatürk'ün 21.11.1938'den 10.11.1953'e kadar yattığı yerdir” kitabesi ile sembolik olarak korunmuştur (Resim 7.2). Atatürk'ün naaşı Anıtkabir'e nakledilinceye kadar müze, 15 yıl Anıtkabir görevi görmüştür.



**Resim 7.2.** Müzenin iç avlusu (2018)

### Müzedeki sergileme bölümleri, bu bölümlerin konumlanması ve koleksiyonlar

Müzedeki yer alan bölümler genel olarak; bilet satışı ve danışma, sergileme alanları, personel odaları, teknik hizmet odaları (güvenlik, temizlik, sistem kontrol), depolar ve kütüphane olmak üzere altı bölüme ayrılabilir.

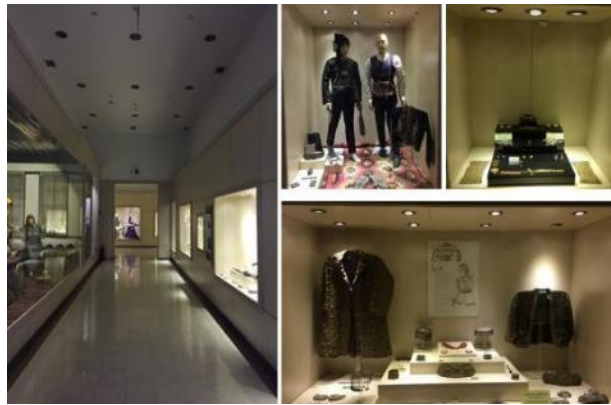
Etnografya Müzesi'nde, Türk sanatının Selçuklu Dönemi'nden günümüze kadar uzanan örnekleri sergilenmektedir. 2017 müze envanter kayıtlarına göre, müze koleksiyonunda 30533 eser yer almaktadır ve bunların 2226 kadarı teşhirdedir (Avcı, 2017, s. 74). Müzedeki koleksiyonlar karışık sergileme, tematik sergileme, kronolojik sergileme gibi 3 farklı sergileme yöntemi ile izleyicilere sunulmuştur. Özellikle tematik sergilemenin olduğu salonlarda sergilenecek eserler bir oda düzeneği içerisinde yerleştirilmiştir ve odalar büyük bir vitrin olarak tasarlanmıştır. Sergilenecek eserlerin, eşyalarla birlikte gerçeğe uygun olarak, bir oda içerisinde yerleştirildiği bu sergileme

tekniki “gösteri odaları” olarak adlandırılmaktadır ve örnekleriyle etnografya müzelerinde sıkça karşılaşılmaktadır (Erbay, 2011 s. 99).

Müzedeki koleksiyonların sergilenmesinde kapalı (ünite içerisinde) ve açık sergileme tercih edilmiştir. Ayrıca müzenin ön bahçesinde Atatürk heykeli ve aslan heykelleri yer alırken, arka bahçesinde mezar taşları ve aslan heykelleri sergilenmektedir. Önceden Atatürk’ün mozolesinin bulunduğu yerdeki havuz da arka bahçeye nakledilmiştir.

Müzenin bodrum katında eser çeşidine göre isimlendirilen müze depoları (örneğin; madeni eser deposu, çini ve cam eserler deposu vb. gibi), kütüphane ve güvenlik sistem odası yer almaktadır. Bodrumdaki bu bölümlerin hepsine ulaşım dışarıdan sağlanmaktadır.

Müzedeki giriş kat iç avlusunun sağında ve solunda sergi salonları yer almaktadır. Müze girişinin sağ tarafında ilk olarak *Giysiler Salonu* gelmektedir. Bu bölümde, Anadolu kültüründe önemli bir yeri olan düğün törenini temsil eden yöresel gelin-damat kıyafetleri ve eşyaları, Anadolu’nun çeşitli yörelerinden derlenmiş işlemeli halk giysileri, damat tıraş takımları, çeşitli aksesuarlar (tarak, ayna, kemer, sigara tabakası, tüfek, çarık, fes, sedef kakmalı mücevher kutusu vb. gibi) ve takılar (gerdanlık, küpe, bilezik, saç süsleri, işlemeli başlıklar, sizi altınlar, tılsımlar vb. gibi), yatak örtüleri ve seccadeler yer almaktadır (Resim 7.3). Bu salonun sol tarafında yer alan gösteri odalarından ilkinde tematik olarak bir *Kına Yakma Töreni*, ikincisinde ise tematik *Anadolu’da Damat Tıraşı* sergileri yer almaktadır (Resim 7.4).



**Resim 7.3.** Giysiler Salonu genel görünümü ve sergileme bölümleri (2016)





**Resim 7.4.** Kına Yakma Töreni ve Anadolu'da Damat Tıraşı temalı üniteler (2016)

Bir sonraki sergi mekânı *El İşlemeleri Salonu*'dur (Resim 7.5). Bu salonda yer alan sergileme ünitelerinin içerisinde; takke ve seccade, ayakkabı, başörtüler, bohça, cepken, cüppe, çevre, duvak, elbise, kaftan, ocak örtüsü, peşkir, uçkur, keseler, hamam kültürüne ilişkin işlemeleri havlular, nalınlar, hamam takımları vb. gibi Türklerin kullandıkları ve giydikleri eşyalarının üzerlerine yaptığı işleme sanatının örnekleri yer almaktadır.



**Resim 7.5.** El işlemeleri Salonu panoramik görünümü (2016)

El İşlemeleri Salonu'ndan sonra *Dokuma Eserler Salonu* gelmektedir (Resim 7.6). Bu salonda 18-20. yüzyıla tarihlendirilen Uşak, Tekirdağ, Milas, Konya, Sivas, Gaziantep yörelerinden getirilmiş halı ve kilimler ile dokumacılıkta kullanılan yün tarağı, çıkırık, dokuma tezgâhı gibi çeşitli eşyalar sergilenmektedir.





**Resim 7.6.** Dokuma Eserler Salonu (2016)

Bir sonraki sergi mekânı *Madeni Eserler Salonu*'dur (Resim 7.7). Bu salonda; Türklerin maden sanatında gümüş, bakır, pirinç, bronz gibi madenler ve farklı teknikler uygulayarak ortaya koyduğu, Anadolu'da maden sanatını temsil eden şamdan, bakır bakraç, tas ve şerbet kazanı, tunç sürahi, sefer taşı, kahve tepsisi, ibrik, şerbet güğümü, kandil zarfı vb. gibi çeşitli madeni eserler yer almaktadır.



**Resim 7.7.** Madeni Eserler Salonu (2016)

Ayrıca salonda yer alan gösteri odasında; bakır işleme işiyle uğraşan bir ustanın dükkânında bulunması gereken alet ve edevatlar *Bakırcı Ali Usta* olarak adlandırılan bölüm içerisinde tematik olarak sergilenmektedir (Resim 7.8)



**Resim 7.8.** Bakırcı Ali Usta temalı ünite (2016)

Madeni Eserler Salonu'ndan sonra gelen 5. salon için her hangi bir isimlendirme yoktur. Bu salonda; *Kaşık Sanatı*, *Kahve Kültürü* ve *Anadolu'da Sünnet Düğün Töreni* isimli sergileme üniteleri yer alır (Resim 7.9).

*Kaşık Sanatı* ünitesinin içerisinde; sedef, fildişi, kemik, bağa, ahşap, gümüş ve metal gibi farklı malzemelerden yapılmış kaşık sanatının örnekleri sergilenmektedir. *Kahve Kültürü* olarak isimlendirilen ünite; kahve tavanları, kahve soğutucuları gibi kahvenin hazırlanmasında kullanılan eşyalar; güğüm, cezve, mangal gibi kahvenin pişirilmesinde kullanılan eşyalar; kahve fincanları, fincan zarfı gibi kahvenin sunulmasında kullanılan eşyalar ile kahve kutuları gibi kahvenin saklanmasında kullanılan çeşitli eşyalar sergilenmektedir.



**Resim 7.9.** Kaşık Sanatı ve Kahve Kültürü temalı üniteler (2016)

*Anadolu'da Sünnet Düğün Töreni* temalı gösteri odasında; geleneksel Anadolu evinin bir odası sünnet odası olarak düzenlenmiştir. Burada gömme ahşap dolaplar, ahşap tavanlar ve kalem işi süslemeler, peşkir, uçkur ve örtüler ile hazırlanmış sünnet çocuğu

yatağı, sedef kakmalı beşik, sandık, mangal ile şömine, yerde serili dokuma eserler ve geleneksel giysiler giyinmiş mankenlerden oluşan bir eser sunumu yer almaktadır (Resim 7.10).



**Resim 7.10.** Anadolu'da Sünnet Düğün Töreni temalı ünite (2016)

Müze iç avlusunun sol tarafında yer alan sergileme bölümlerine bakıldığında ise ilk olarak ziyaretçileri *Çini ve Cam Eserler Salonu* karşılamaktadır (Resim 7.11). Bu salonda; Selçuklu dönemine ait seramik eserler, İznik çinileri, Kütahya seramikleri, Yıldız porselenleri, Tophane seramikleri ve Beykoz camları sergilenmektedir.



**Resim 7.11.** Çini ve Cam Eserler Salonu panoramik görünümü (2016)

Bir sonraki sergi mekânı, *Besim Atalay Salonu*'dur (Resim 7.12). Bu salonda yer alan bir ünite içerisinde Besim Atalay'ın müzeye bağışladığı nadir yazmalar, Milli Kütüphane 'ye ve Türk etnografyasına ait eşyalar ve levhalar sergilenmektedir. Diğer bir ünite *Silahlar* teması altında Osmanlı Dönemi'nde kullanılan zırh, gömlek, miğfer, savaş baltası, kılıç, topuz, tabanca, kurşun kalıbı, barut ölçeği gibi objelerden oluşan bir teşhir yer almaktadır. Diğer ünitelerde ise; alçı ve kerpiç olmak üzere iki adet Uygur Bezeklik- Turfan Freks parçaları, hayvan figürlü Çanakkale seramikleri ve testiler yer almaktadır.



**Resim 7.12.** Besim Atalay Salonu (2018)

Besim Atalay Salonu'ndan sonra *Yazma Eserler Salonu* gelmektedir (Resim 7.13). Bu salonda Türk yazı sanatına ait Kuran, ferman, levha, arzuhaller ve icazetnameler, ciltler, teznip, minyatür örnekleri sergilenmektedir. Ayrıca hokka, divitlik, yazı takımı, makta grubu, yazı kutusu, yazı çekmecesesi, kalemıraş grubu, kâğıt makasları, kubur gibi yazı sanatına ait objeler yer almaktadır.



**Resim 7.13.** Yazma Eserler Salonu (2018)

Bu salondan sonra, Selçuklu Dönemi'nden günümüze ulaşan, çeşitli oyma, kazıma, kakma, yapıştırma ve ahşap üzerine boyama teknikleri ile yapılmış, bitkisel ve geometrik motiflerle bezenmiş Türk ahşap işçiliğinin güzel örnekleri olan minber, mihrap, taht, sanduka, kapı ve pencere kanatlarının sergilendiği *Ahşap Eserler Salonu 1* ve *Ahşap Eserler Salonu 2* gelmektedir (Resim 7.14).





**Resim 7.14.** Ahşap Eserler Salonu 1 ve Ahşap Eserler Salonu 2 (2018)

Yukarıda adı geçen salonlarda sergilenen müzenin kalıcı sergisi dışında, müzenin iç avlusunda her yıl yaklaşık 4 ay boyunca *Peygamber Efendimizin Mukaddes Hatıraları* isimli geçici bir sergi düzenlenmektedir (Resim 7.15). Sergileme üniteleri içerisinde; Sakal-ı Şerif ve muhafazası, Kur'an-ı Kerim, alem, gülabdan, buhurdan, Kâbe toprağı, zikir tespihleri, nefir, mühür, şifa taşı gibi eserler yer almaktadır.



**Resim 7.15.** Geçici sergiden görünüm (2018)

### 7.1.1. Mevcut aydınlatma sistemleri

Müzedede 2003-2008 yılları arasında yapılan yenileme çalışmalarıyla hem aydınlatma sistemi hem de sergileme düzeni üzerinde çeşitli düzenlemelere gidildiği, 2009 yılında ise müzenin aydınlatma kurgusunda (sergileme ünitesi ve genel aydınlatma) LED'lere geçildiği bilgisi müze yetkililerinden edinilmiştir.

### Doğal aydınlatma

Müzedede gün ışığından, sadece müze girişı ve bilet satış bölümünün aydınlatılmasında yararlanılmıştır. Koleksiyonların aydınlatılmasında doğal aydınlatmadan yararlanılmamıştır.



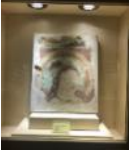









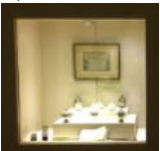

### Yapay aydınlatma

Müzedede salon duvar yüzeyleri boyunca uzanan ahşap çerçevesi, camekân şeklindeki ünitelerin yanı sıra, ayaklı sergileme üniteleri, geçici sergiler için tasarlanmış üniteler ve görüntüleme odası olarak tasarlanmış üniteler yer almaktadır. Sergileme ünitelerindeki bu çeşitlilik, aydınlatma seçimlerinde ve/veya onların ünite içerisinde kullanımında da bazı farklılıklara neden olmuştur. Aydınlatma kurgusundaki bu farklılıklar göz önünde tutulmuş ve müzenin eser ve genel aydınlatmasında kullanılan yapay aydınlatma sistemleri incelenmiş, kullanılan aydınlatma aygıtlarının özellikleri ve kullanıldığı yerleri gösteren çizelgeler (Çizelge 7.2-9) oluşturulmuştur.

Çizelge 7.2. Sergileme ünitesi 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 1</b>	<b>Aydınlatma</b>
<p><b><u>Giysiler Salonu</u></b></p> <p>a)  b)  c) </p> <p>d)  e) </p> <p><b><u>El İşlemeleri Salonu</u></b></p> <p>a)  b) </p> <p>c)  d) </p> <p>e) </p>	<p>Sergileme ünitesinin içerisinde, ünite tavan bölümünde nesnenin konumuna göre ışık açısı değiştirilebilir LED spotlar kullanılmıştır.</p> <p><b><u>Giysiler Salonu</u></b> (a) içerisinde 9 adet, (b) içerisinde 8 adet, (c) içerisinde 3 adet, (d) içerisinde 8 adet, (e) içerisinde 9 adet LED spot kullanılmıştır.</p> <p><b><u>El İşlemeleri Salonu</u></b> (a) içerisinde 9 adet, (b) içerisinde 20 adet, (c) içerisinde 9 adet, (d) içerisinde 8 adet, (e) içerisinde 13 adet LED spot kullanılmıştır.</p> <p><b><u>Madeni Eserler Salonu</u></b> a) içerisinde 41 adet, (b) içerisinde 2 adet, (c) içerisinde 2 adet LED spot kullanılmıştır.</p> <p><b><u>Salon 5</u></b> a) içerisinde 8 adet, (b) içerisinde 37 adet LED spot kullanılmıştır.</p>
<p><b><u>Madeni Eserler Salonu</u></b></p> <p>a)  b)  c) </p> <p><b><u>Salon 5</u></b></p> <p>a)  b) </p>	<p><b><u>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</u></b></p> <p><b><u>Giysiler Salonu</u></b> 5 adet bu üniteden yer almaktadır.</p> <p><b><u>El İşlemeleri Salonu</u></b> 5 adet bu üniteden yer almaktadır.</p> <p><b><u>Madeni Eserler Salonu</u></b> 3 adet bu üniteden yer almaktadır.</p> <p><b><u>Salon 5</u></b> 2 adet bu üniteden yer almaktadır.</p>

Çizelge 7.2. (devam) Sergileme ünitesi 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer


<b>Sergileme Ünitesi 1</b>	<b>Aydınlatma</b>
<p><b><u>Çini ve Cam Eserler Salonu</u></b> a)  b) </p> <p><b><u>Besim Atalay Salonu</u></b> a)  b)  c)  d)  e) </p>	<p><b><u>Çini ve Cam Eserler Salonu</u></b> a) içerisinde 37 adet, (b) içerisinde 25 adet LED spot kullanılmıştır.</p> <p><b><u>Besim Atalay Salonu</u></b> (a) içerisinde 2 adet, (b) içerisinde 2 adet, (c) içerisinde 16 adet, (d) içerisinde 26 adet, (e) içerisinde 2 adet, (f) içerisinde 69 adet, (g) içerisinde 2 adet LED spot kullanılmıştır.</p> <p><b><u>Yazma Eserler Salonu</u></b> (a) içerisinde 8 adet, (b) içerisinde 3 adet, (c) içerisinde 8 adet, (d) içerisinde 3 adet, (e) içerisinde 46 adet LED spot kullanılmıştır</p>
<p><b><u>Yazma Eserler Salonu</u></b> f)  </p> <p>a)  b)  c)  d)  e) </p>	<p><b><u>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</u></b></p> <p><b><u>Çini ve Cam Eserler Salonu</u></b> 2 adet bu üniteden yer almaktadır.</p> <p><b><u>Besim Atalay Salonu</u></b> 7 adet bu üniteden yer almaktadır.</p> <p><b><u>Yazma Eserler Salonu</u></b> 5 adet bu üniteden yer almaktadır.</p>



Çizelge 7.3. Sergileme ünitesi 2, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 2</b>	<b>Aydınlatma</b>
<p><b><u>Giysiler Salonu</u></b> Kına Yakma Töreni</p>  <p>Anadolu'da Damat Tıraşı</p> 	<p>Bu üniteler içerisinde kullanılan aydınlatma elemanlarında çeşitlilik görülmektedir.</p> <p><i>Kına gecesi</i> seksiyonunda ünite camının önünde, tavan boyunca tek sıra 5 adet LED projeksiyon kullanılmıştır.</p> <p><i>Anadolu'da Damat Tıraşı</i> seksiyonunda ünite camının önünde, tavan boyunca tek sıra toplam 3 adet LED projeksiyon kullanılmıştır.</p> <p><i>Bakırcı Ali Usta</i> seksiyonunda ünite camının önünde, tavanın orta bölümünde tek sıra 6 adet LED ray spot armatür, köşelerde ise 2 adet LED lamba kullanılmıştır.</p> <p><i>Anadolu'da Sünnet Düğün Töreni</i> seksiyonunda ünitenin cam tarafındaki iki köşesinde 3'er adet toplamda 6 adet, LED lamba kullanılmıştır.</p>
<p><b><u>Madeni Eserler Salonu</u></b> Bakırcı Ali Usta</p> 	<p><b><u>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</u></b></p> <p><b><u>Giysiler Salonu</u></b></p> <p><i>Kına Yakma Töreni</i> ve <i>Anadolu'da Damat Tıraşı</i> isimli tematik bölümlerde bu üniteden kullanılmıştır. Bu salonda toplam 2 adet bu üniteden yer almaktadır.</p> <p><b><u>Madeni Eserler Salonu</u></b></p> <p><i>Bakırcı Ali Usta</i> isimli tematik bölümde bu üniteden kullanılmıştır. 1 adet yer almaktadır.</p>
<p><b><u>Salon 5</u></b> Anadolu'da Sünnet Düğün Töreni</p> 	<p><b><u>Salon 5</u></b></p> <p><i>Anadolu'da Sünnet Düğün Töreni</i> isimli tematik bölümde bu üniteden kullanılmıştır. 1 adet yer almaktadır.</p>

Çizelge 7.4. Sergileme ünitesi 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 3</b>	<b>Aydınlatma</b>
	Sergileme ünitesinin tavan bölümünde LED spotlar kullanılmıştır. Her bir ünite içerisinde 4 adet LED spot yer almaktadır.
	<b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b>
	Çini ve Cam Eserler Salonu'nda bu üniteden 3 adet yer almaktadır.

Çizelge 7.5. Sergileme ünitesi 4, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 4</b>	<b>Aydınlatma</b>
	Sergileme ünitesinin tavan bölümünde 4 adet LED spot, ünite raf bölümlerinde ise şerit LED'ler kullanılmıştır.
	<b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b>
	Müzedeki geçici sergileme için kullanılan ünitelerde bu aydınlatma kullanılmıştır. Bu üniteden müze giriş holünde 4 adet yer almaktadır.

Çizelge 7.6. Genel aydınlatma 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Genel Aydınlatma 1</b>		<b>Aydınlatma</b>
<b><u>Giysiler Salonu</u></b> 	<b><u>El İşlemeleri Salonu</u></b> 	Bu aydınlatma LED lambalarla sağlanmıştır.
<b><u>Dokuma Eserler Salonu</u></b> 	<b><u>Salon 5</u></b> 	<b><u>Giysiler Salonu</u></b> Tavanda toplam 12 adet lamba yer almaktadır, hiçbiri aktif değildir. <b><u>El İşlemeleri Salonu</u></b> Tavanda toplam 12 adet lamba yer almaktadır, hiçbiri aktif değildir. <b><u>Dokuma Eserler Salonu</u></b> Tavanda toplam 12 adet lamba yer almaktadır, 7 tanesi aktiftir. <b><u>Salon 5</u></b> Tavanda toplam 10 adet lamba yer almaktadır, hiçbiri aktif değildir.
<b><u>Çini ve Cam Eserler Salonu</u></b> 	<b><u>Yazma Eserler Salonu</u></b> 	<b><u>Çini ve Cam Eserler Salonu</u></b> Tavanda toplam 16 adet lamba yer almaktadır, hiçbiri aktif değildir. <b><u>Yazma Eserler Salonu</u></b> Tavanda toplam 12 adet lamba yer almaktadır, hiçbiri aktif değildir. <b><u>Ahşap Eserler Salonu 1</u></b> Tavanda toplam 12 adet lamba yer almaktadır, 5 tanesi aktiftir. <b><u>Ahşap Eserler Salonu 2</u></b> Tavanda toplam 16 adet lamba yer almaktadır, 8 tanesi aktiftir.
<b><u>Ahşap Eserler Salonu 1 ve 2</u></b> 		<b><u>Kullanıldığı Yer</u></b> Besim Atalay Salonu ve Madeni Eserler Salonu hariç tüm sergi salonlarında bu aydınlatma kullanılmıştır.

Çizelge 7.7. Genel aydınlatma 2, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Genel Aydınlatma 2 (Raylı sistem)</b>	<b>Aydınlatma</b>
<p><b><u>Dokuma Eserler Salonu</u></b></p>  <p><b><u>Ahşap Eserler Salonu 1</u></b></p>  <p><b><u>Ahşap Eserler Salonu 2</u></b></p> 	<p>Raylı sistem üzerindeki aydınlatmada LED'ler tercih edilmiştir.</p> <p><b><u>Dokuma Eserler Salonu</u></b> Sol ve sağ taraftaki raylı sistem üzerinde 5 adet LED armatür mevcuttur.</p> <p><b><u>Ahşap Eserler Salonu 1</u></b> Raylı sistem üzerinde 8 adet LED armatür mevcuttur, hiçbiri aktif değildir.</p> <p><b><u>Ahşap Eserler Salonu 2</u></b> Raylı sistem üzerinde 15 adet LED armatür mevcuttur, hiçbiri aktif değildir.</p> <p><b><u>Kullanıldığı Yer</u></b></p> <p>Dokuma Eserler Salonu, Madeni Eserler Salonu, Ahşap Eserler Salonu 1- 2, Bakırcı Ali Usta olarak isimlendirilen tematik ünitenin içerisinde, raylı sistem üzerinde yer alan armatürlerden kullanılmıştır.</p>

Çizelge 7.8. Genel aydınlatma 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Genel Aydınlatma 3</b>	<b>Aydınlatma</b>
	<p>Tavandaki armatürler içerisinde 2 adet halojen ampul kullanılmıştır.</p> <p><b><u>Madeni Eserler Salonu</u></b> Tavanda toplamda 3 adet armatür mevcuttur, hiçbiri aktif değildir.</p> <p><b><u>Besim Atalay Salonu</u></b> Tavanda 3 adet armatür mevcuttur, hiçbiri aktif değildir.</p> <p><b><u>Kullanıldığı Yer</u></b></p> <p>Besim Atalay Salonu ve Madeni Eserler Salonu'nun genel aydınlatılmasında kullanılmıştır.</p>

Çizelge 7.9. Genel aydınlatma 4, aydınlatması ve kullanıldığı yer









<b>Genel Aydınlatma 4</b>	<b>Aydınlatma</b>
	<p>Avizeler içerisinde toplamda 12 adet akkor halojen lamba kullanılmıştır. Duvar aplikleri içerisinde 1 adet akkor halojen lamba mevcuttur. Müzede toplamda 1 adet avize, 12 adet duvar apliği bulunmaktadır.</p> <p><b>Kullanıldığı Yer</b></p> <p>Müzenin giriş holünde kullanılmıştır.</p>

Müzede yapay aydınlatma sistemine ait aygıtların özellikleri

Ankara Etnografya Müzesi'nde gerek eser aydınlatmada gerekse genel aydınlatmada çeşitli ışık kaynakları kullanılmıştır. Yapay aydınlatma sistemine ait özellikler Çizelge 7.10'da yer almaktadır.



Çizelge 7.10. Müzede kullanılan yapay ışık kaynaklarının özellikleri

Işık Kaynakları								
Ticari adı	Ledsis	Ledsis	Ledsis	Cata- CT4615 Gold LEDli Projektör	ACK Halojen Ampul- AA97-05220	General Electric Elegance Soft-90482	Jupiter-LE208 Şerit LED	Horoz Elektrik HL 699LE (LED)
Müze Kullandığı Yer	Genel Aydınlatma 1, Sergileme Ünitesi 2 (Bakırcı Ali Usta, Anadolu'da Sünnet Düğün Töreni)	Genel Aydınlatma 2, Sergileme ünitesi 2 (Bakırcı Ali Usta)	Sergileme Ünitesi 1 ve 3	Sergileme Ünitesi 2 (Kına Yakma Töreni, Anadolu'da Damat Tıraşı)	Genel Aydınlatma 3	Genel Aydınlatma 4	Sergileme Ünitesi 4	Sergileme Ünitesi 4
Ortalama ömrü (saat)	Verilere ulaşılamamıştır <sup>3</sup>			30000	-	1000	-	30.000
Enerji Verimliliği etiketi				-	-	F	-	A <sup>+</sup>
Işık akısı (lm)				900	820	360	325	
Renk sıcaklığı (K)				3000	Gün ışığı	-	3000	2700
Renksel geriverim indeksi (Ra)				80	-	-	-	>70
Üniteye göre Konumu	Dış	Dış	İç	İç	Dış	Dış	İç	İç
Kaynak	-	-	-	(URL-40)	(URL-41)	(URL-42)	(URL-43)	(URL-44)

<sup>3</sup> Müze, 2009 yılında aydınlatma sisteminin çoğunda kullanılan bu lambaları LED'lere çevirmiştir. Yapılan yenileme çalışması sırasındaki projede yapay ışık kaynaklarının özelliklerine dair bir veri tutulmamış, aydınlatmayı gerçekleştiren Ledsis firmasından da bu konuda bilgi alınamamıştır. Fakat müzede yapılan görsel incelemelerde kullanılan bu lambaların renksel izlenimlerinin sıcak ışık ve renksel geriverimlerinin düşük olduğu gözlenmiştir.

### 7.1.2. Aydınlık düzeyi ölçümleri

Bu çalışma kapsamında, Etnografya Müzesi'nde aydınlık düzeyi ölçümü için bazı salonlar belirlenmiş, belirlenen bu salonlardan da bazı sergileme üniteleri ve objeler seçilmiştir. Fakat ölçüm yapılan tarihlerde müze depolarının yenilenmesinden dolayı burada yer alan eserler, müzede serginin olduğu bir üste kata taşınmıştır. Depolardan taşınan eserlerin bulunduğu; *Giysiler Salonu*, *El İşlemeleri Salonu*, *Dokuma Eserler Salonu*, *Madeni Eserler Salonu* ziyarete ve erişime kapatılmıştır. Müzede aydınlık düzeyi ölçümleri için seçilen üniteler/objeler bu sınırlılıklar dâhilinde belirlenmiştir (Çizelge 7.11).

**Çizelge 7.11.** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler ve ölçüm alınan noktalar (**K:** Katalog, **O:** Objeler, **Ü:** Ünite, **Rakamlar:** Seçilen obje/ ünite numaraları)



**Çizelge 7.11. (devam)** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler ve ölçüm alınan noktalar (**K:** Katalog, **O:** Objeye, **Ü:** Ünite, **Rakamlar:** Seçilen obje/ ünite numaraları)

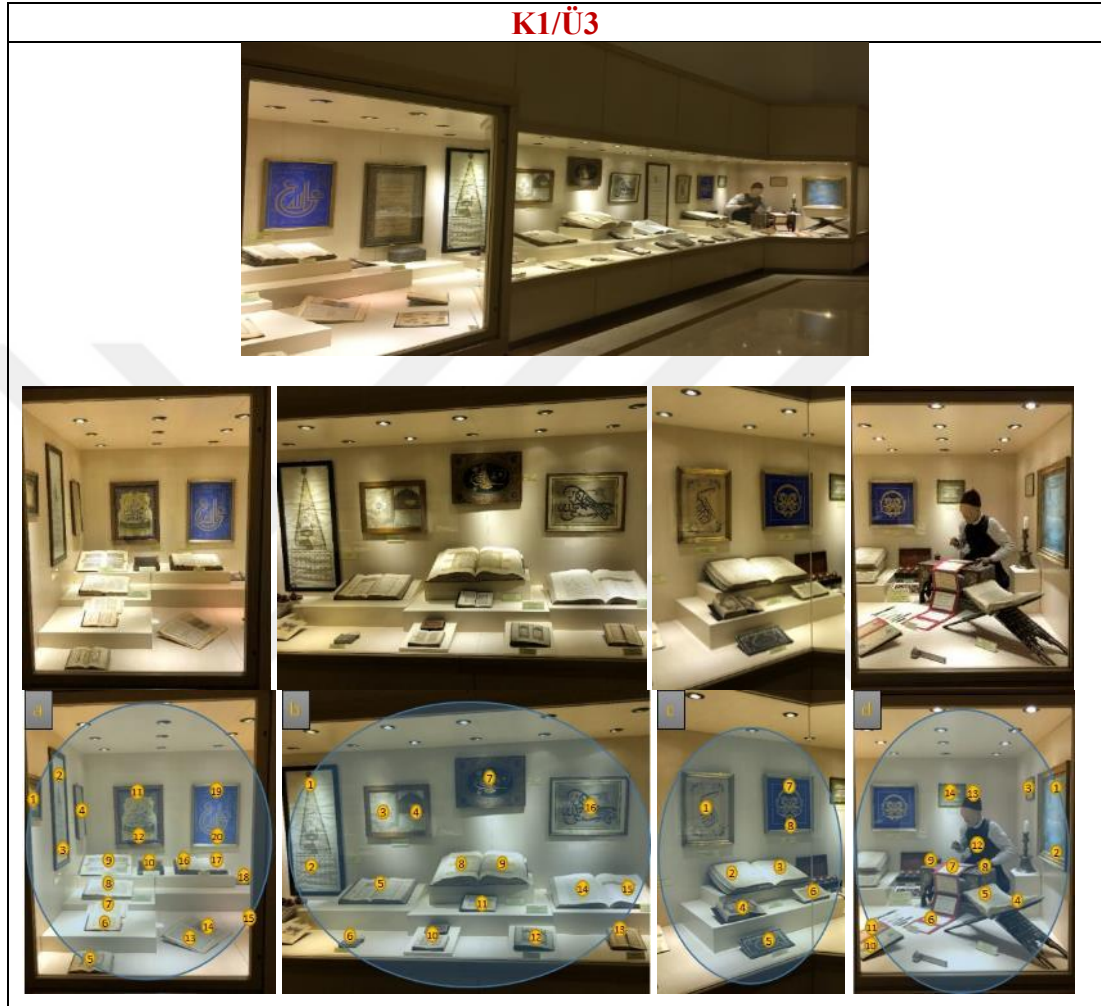
<p style="text-align: center;"><b>K1/O4</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>K1/O5</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>K1/O6</b></p> 	
<p style="text-align: center;"><b>K1/O7</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>K1/O8</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>K1/O9</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>K1/O10</b></p> 



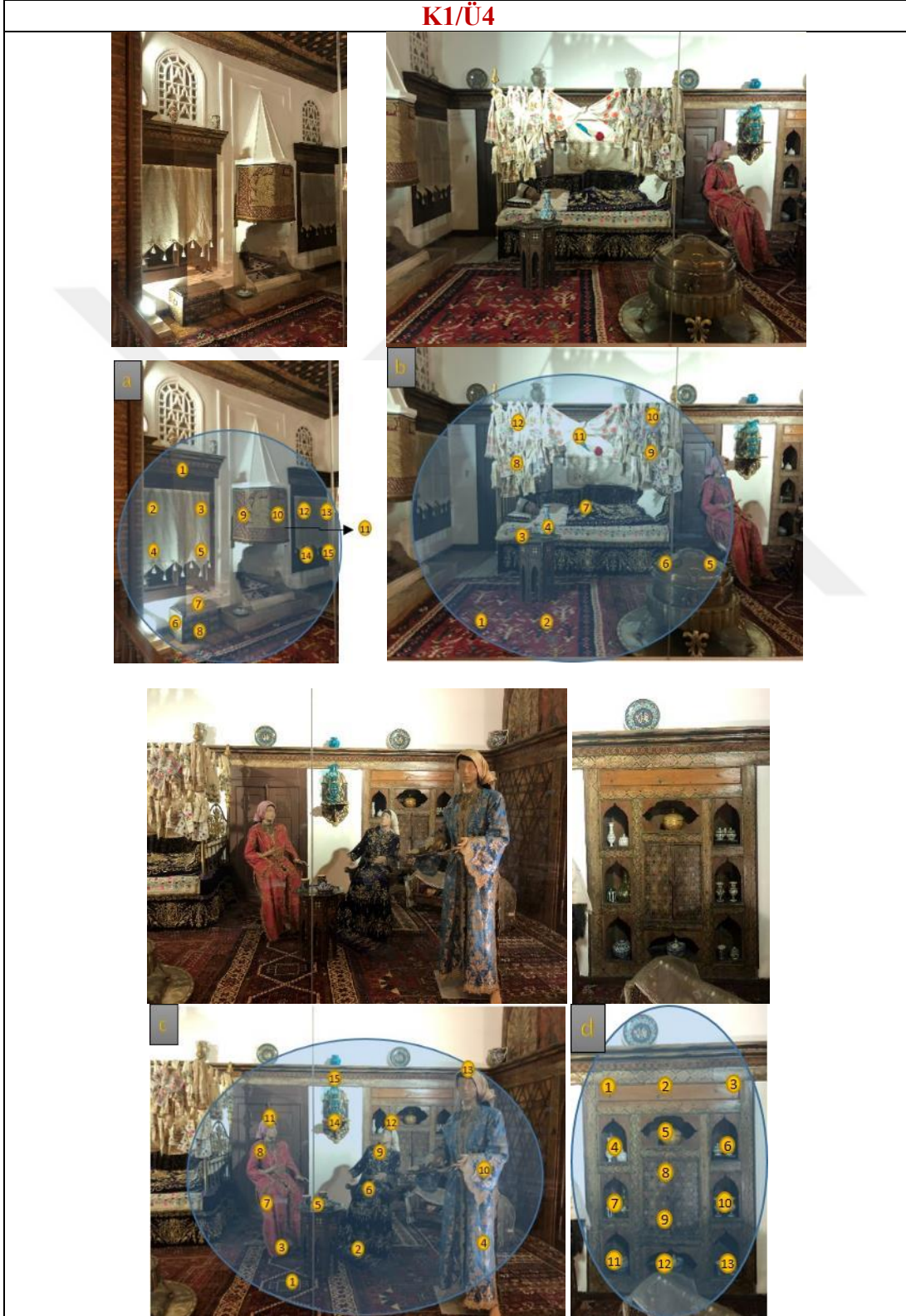
**Çizelge 7.11. (devam)** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler ve ölçüm alınan noktalar (**K:** Katalog, **O:** Objeler, **Ü:** Ünite, **Rakamlar:** Seçilen obje/ ünite numaraları)



**Çizelge 7.11. (devam)** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler ve ölçüm alınan noktalar (**K:** Katalog, **O:** Objeler, **Ü:** Ünite, **Rakamlar:** Seçilen obje/ ünite numaraları)

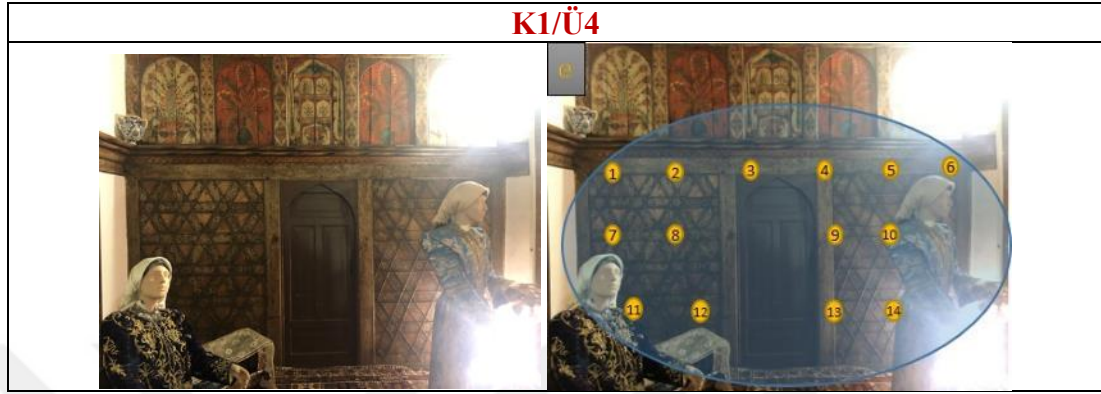


**Çizelge 7.11. (devam)** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler ve ölçüm alınan noktalar (**K:** Katalog, **O:** Objeler, **Ü:** Üniteler, **Rakamlar:** Seçilen obje/ ünite numaraları)





**Çizelge 7.11. (devam)** Aydınlik düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler ve ölçüm alınan noktalar (**K:** Katalog, **O:** Objeler, **Ü:** Ünite, **Rakamlar:** Seçilen obje/ ünite numaraları)



Ölçüm yapılan sergileme ünitelerinin ve objelerinin bulunduğu konum, koleksiyon ve sergilenen nesnelerin malzeme türü Çizelge 7.12’ de yer almaktadır.

**Çizelge 7.12.** Aydınlik düzeyi ölçülen ünitelerin/objelerin konumu, aydınlatması ve sergilenen nesnelerin malzeme türü

<b>Konum</b>	<b>Ünite/ Objeler No.</b>	<b>Sergileme Ünitesi No./ Genel Aydınlatma No.</b>	<b>Malzeme Türü</b>
<b>Ahşap Eserler Salonu 1</b>	K1/O1	-/GA1 ve GA2	Ahşap
	K1/O2	-/GA1 ve GA2	Ahşap
	K1/O3	-/GA1 ve GA2	Ahşap
	K1/O4	-/GA1 ve GA2	Ahşap
	K1/O5	-/GA1 ve GA2	Ahşap
<b>Ahşap Eserler Salonu 2</b>	K1/O6	-/GA1 ve GA2	Ahşap, Kilim (yün)
	K1/O7	-/GA1 ve GA2	Ahşap
	K1/O8	-/GA1 ve GA2	Ahşap
	K1/O9	-/GA1 ve GA2	Ahşap
	K1/O10	-/GA1 ve GA2	Ahşap
	K1/O11	-/GA1 ve GA2	Ahşap
<b>Çini ve Cam Eserler Salonu</b>	K1/Ü1	SÜ3/GA1	Cam
	K1/Ü2	SÜ3/GA1	Cam
<b>Yazma Eserler Salonu</b>	K1/Ü3	SÜ1/GA1	El Yazmaları, Kâğıt, Mürekkep, Hassas Boyalar, Kostüm, Eski Kumaşlar, Deri, Boyalı Ahşap, Cilalı Ahşap, Metal, Porselen,
<b>Salon 5</b> (Anadolu’da Sünnet Dügün Töreni Seksiyonu)	K1/Ü4	SÜ-2/GA1	Tekstiller, Kostümler, Halılar, Cilalı Ahşap, Boyalı Ahşap, Eski Kumaşlar, İpek, Yün Metal, Hassas Boyalar, Seramik

**K:** Katalog, **Ü:** Ünite, **O:** Objeler, **SÜ:** Sergileme Ünitesi, **GA:** Genel Aydınlatma.

Müzedede 23.10.2018 ve 29.10.2018 tarihleri arasında gerçekleşen aydınlık düzeyi ölçümlerinden elde edilen değerler Çizelge 7.13’ de yer almaktadır.

**Çizelge 7.13.** Aydınlatma türü, aydınlatma süresi ve ortalama aydınlık düzeyi değerleri (**E:** Aydınlık Düzeyi, **Eort:** Ortalama Aydınlık düzeyi, **Emin:** Ölçülen minimum aydınlık düzeyi)

Ünite/ Objektif	Ayd. Türü (Ünite İçi/ Ünite Dışı)	Ayd. Süresinin Denetimi	Aydınlık Düzeyi(lx)																				Eort	Emin/ Eort	
			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20			
O1	a	Yapay	35	22	35	27	31	10	10	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,26	-	
	b		41	41	43	27	17	33	40	36	32	36	37	11	11	10	7	-	-	-	-	-			
	c		33	37	42	7	9	10	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-
	d		27	37	32	17	31	18	27	26	28	33	32	4	4	4	5	-	-	-	-	-			-
O2	Yapay	18	17	15	14	15	16	17	14	14	16	11	8	-	-	-	-	-	-	-	-	14,58	0,55		
O3	Yapay	9	14	14	10	12	12	9	10	10	6	10	12	3	10	16	-	-	-	-	-	10,47	0,29		
O4	Yapay	13	13	14	14	13	15	12	12	13	10	11	12	6	9	10	-	-	-	-	-	11,80	0,51		
O5	Yapay	25	27	23	23	22	21	15	16	16	18	18	19	14	14	16	-	-	-	-	-	19,13	0,73		
O6	a	Yapay	31	25	24	32	22	26	26	19	27	21	18	29	23	22	18	17	18	19	22	9	18,115	-	
	b		19	14	15	15	16	19	13	20	8	8	9	10	-	-	-	-	-	-	-	-			
O7	Yapay	31	32	33	35	30	28	33	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,75	0,88		
O8	Yapay	46	48	39	38	39	37	37	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,38	0,92		
O9	Yapay	32	34	34	33	34	35	33	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,50	0,96		
O10	Yapay	27	25	23	17	23	19	23	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,50	0,70		
O11	Yapay	21	34	32	19	30	28	19	16	30	16	21	19	19	16	16	8	10	15	12	11	19,60	0,41		
Ü1	Yapay/-	580	93	95	142	330	113	470	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250,38	0,37		
Ü2	Yapay/-	110	870	250	680	250	600	150	990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	487,50	0,23		
Ü3	a	Yapay/-	420	66	67	110	150	370	340	355	610	700	71	118	180	124	260	250	400	340	220	130	221,00	0,25	
	b		68	47	60	49	130	470	50	520	498	460	190	210	180	280	2760	48	-	-	-	-			
	c		55	550	370	260	350	212	55	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-
	d		180	230	184	145	482	470	458	685	316	495	46	73	181	-	-	-	-	-	-	-			-
Ü4	a	Yapay/-	15	12	16	36	20	960	20	9	65	15	3	9	7	6	1	-	-	-	-	-	56,14	-	
	b		19	26	20	53	27	38	25	76	19	85	210	317	-	-	-	-	-	-	-	-			
	c		25	8	17	32	16	28	24	32	41	58	43	49	39	110	160	-	-	-	-	-			-
	d		130	89	42	80	58	36	49	58	31	27	17	14	11	-	-	-	-	-	-	-			-
	e		10	14	12	11	12	10	6	10	10	14	1	4	6	300	-	-	-	-	-	-			-

Ankara Etnografya Müzesi'nde seçilen ünite/objelerde ölçülen aydınlık düzeyi değerleri ve malzeme türüne göre önerilen aydınlık düzeyi değerleri Çizelge 7.14'de yer almaktadır.

**Çizelge 7.14.** Aydınlık düzeyi ölçüm sonuçlarının, önerilen değerlerle karşılaştırılması

<b>Ünite/ Objeye No.</b>	<b>Malzeme Türü</b>	<b>Ölçülen Aydınlık Düzeyi</b>	<b>Önerilen Aydınlık Düzeyi</b>
O1	Ahşap	22,26	200
O2	Ahşap	14,58	200
O3	Ahşap	10,47	200
O4	Ahşap	11,80	200
O5	Ahşap	19,13	200
O6	Ahşap, Kilim (yün)	18,115	50
O7	Ahşap	31,13	200
O8	Ahşap	40,38	200
O9	Ahşap	33,50	200
O10	Ahşap	21,50	200
O11	Ahşap	19,60	200
Ü1	Cam	250,38	300
Ü2	Cam	487,50	300
Ü3	El Yazmaları, Kâğıt, Mürekkep, Hassas Boyalar, Kostüm, Eski Kumaşlar, Deri, Boyalı Ahşap, Cilalı Ahşap, Metal, Porselen,	296,00	50
Ü4	Tekstillere, Kostümler, Halılar, Cilalı Ahşap, Boyalı Ahşap, Eski Kumaşlar, İpek, Yün, Metal, Hassas Boyalar, Seramik	56,14	50

## 7.2. Ankara Devlet Resim ve Heykel Müzesi (Katalog 2)

Osmanlı İmparatorluğu'ndan Türkiye Cumhuriyeti'ne geçişte ulusal bir kimlik arayışı mimaride de kendisini göstermiştir. 1921'den Atatürk'ün ölümüne kadar olan süreçte, Ankara'nın çeşitli tarih, kültür ve sanat kurumlarına sahip olması için, birçok proje hayata geçirilmiştir (Yasa-Yaman, 2012, s.45) Özellikle 1923-1930 yılları arasında başkentte yoğun bir yapılaşma dönemi yaşanmıştır. Bu süreçte, Vedat Tek, Kemalettin ve Arif Hikmet Koyunoğlu gibi yerli mimarların uygulamaları kamu binalarının tasarımlarına yansımış ve şehrin biçimlenişine yön vermiştir (Başkan, 1989, s. 9).

Erken Cumhuriyet Dönemi'nin ilk on yılında mimariye yön veren başlıca isimler arasında yer alan Koyunoğlu'nun imzasını taşıyan yapılar arasında bugünkü Ankara Devlet Resim ve Heykel Müzesi'ne ev sahipliği yapan Türk Ocağı Merkez Binası (1927-1930) da bulunur (Alpagut, 2012, s.12-13).

1926 yılında Türk Ocağı merkez binası için düzenlenen proje yarışması sonucunda, sunduğu projeye birinci seçilen Arif Hikmet Koyunoğlu 21 Mart 1927 yılında yapının inşasına başlanmış, yaklaşık 2000 m<sup>2</sup> olan yapı 18 ayda tamamlanmıştır (Güner, 2018, s. 108). Yapı, Etnoğrafya Müzesi'nin hemen yanında, Ulus Senti Namazgâh Tepesi üzerinde, Ulusal Mimarlık anlayışının anıtsal bir örneği olarak inşa edilmiştir (Yasa-Yaman, 2012, s. 49) (Resim 7.16).



**Resim 7.16.** Ankara Türk Ocakları Merkezi ve Etnoğrafya Müzesi (Yasa-Yaman, 2012, s.40)

Yapının cephesine (Resim 7.17) 3 ana kütle hâkimdir. Cephede kullanılan çok sayıda pencere, sağır kemer ve kabartma süslemeler cepheye hareketlilik kazandırmıştır. ‘Cepheci’ bir mimari üslupla inşa edilen fakat iç mekân planlaması oldukça gelişkin olan yapı başkentin ilk betonarme örneklerinden birini teşkil etmektedir (Başkan, 1989, s. 15). Yapının diğer cephelere göre egemen olan ön cephesi, simetrik bir anlayışla, geleneksel yapı elemanları ve detayları ile düzenlenmiştir. Cephenin anıtsal mermer girişi ve yükseltilmiş orta bölümü ile sahip olduğu neo-klasik tarz yapının anıtsallığını arttırmaktadır. Bu özellikleriyle yapı, I. Ulusal Mimarlık Dönemi’nin önemli örneklerinden birini temsil etmektedir (Gurallar, 2012, s. 32-33). Binanın açılışı 28 Şubat 1930 tarihinde gerçekleşmiştir (Alpagut, 2012, s.24).



**Resim 7.17.** Ankara Devlet Resim ve Heykel Müzesi (2018)

Bina 1931 -1972 yılları arasında pek çok kurum tarafından farklı amaçlarla kullanılmıştır. Bütün bu el değiştirmeler sırasında bina çok yıpranmış, her yeni kurum kendi ihtiyaçlarına göre düzenlemeye gittiğinden tarihsel eşyaların bir bölümü tahribata uğramıştır. 1972 yılında Millî Eğitim Bakanlığı’nca Ankara Halk Eğitimi Merkezi ve Akşam Sanat Okulu’na dönüştürülen binada en büyük tahribat bu dönemde olmuş, yapı adeta terk edilmiştir (Başkan, 1989, s. 18-20).



Bu sırada, 1970 yılında gündeme gelen Ankara’da bir Resim ve Heykel Müzesi açılmasına dair görüşleri 1970-1976 yılları arasında müzeye tahsis edilecek bir mekân arayışı takip etmiştir. Konuya ilişkin birçok farklı öneri sunulmuş, Eşref Üren Türk Ocağı Binası’nın müzeye dönüştürülmesi fikrini gündeme taşımıştır (Köksal, 2012, 75). Yapı, 25 Ekim 1975 tarihinde Bakanlar Kurulu kararıyla Resim ve Heykel Müzesi yapılmak üzere tahsis edilmiş, Türk Ocağı bünyesindeki eserler Etnoğrafya Müzesi’ne taşınmıştır. 7 Kasım 1977 tarih ve 79/4744 sayılı kararla yapı Bayındırlık Bakanlığı’ndan Kültür Bakanlığına devredilmiştir (Yaman-Yasa, 2012, s. 70). Yapı 1978-1980 yılları arasında kapsamlı bir restorasyon çalışması geçirmiştir. Koyunoğlu yapının Kültür Bakanlığınca Ankara Resim ve Heykel Müzesi’ne dönüştürülmesine yönelik çalışmalarda, yüklenici firmaya danışmanlık yaparak, yapının aslına uygun olarak restore edilmesinde görev almıştır (Alpagut, 2012, s.14, 26). 2 Nisan 1980 tarihinde Kültür Bakanlığı Devlet Resim ve Heykel Müzesi olarak hizmete girmiştir. Açılışından sonraki 31 yıl içerisinde müze çeşitli nedenlerden dolayı zaman zaman kapalı kalmıştır. Müze, Kültür ve Turizm Bakanlığı’nın yürüttüğü çalışmalarla 13 Temmuz 2011 günü, Ankara Resim ve Heykel Müzesi olarak tekrar halka açılmıştır (Köksal, 2012, s. 71).

#### Müzedede sergileme bölümleri, bu bölümlerin konumlanması ve koleksiyonlar

Cumhuriyet öncesi ve sonrası Türk plastik sanatını yansıtan sanat eserlerinin yer aldığı müzenin zengin koleksiyonu büyük çabalarla oluşturulmuştur. 1975 yılında binanın Resim ve Heykel Müzesi olmak üzere Kültür Bakanlığı’na tahsis edilmesiyle, koleksiyon oluşturma çalışmalarına başlanmıştır. Başbakanlık bünyesinde oluşturulan bir komisyon ile eserler taranmış, kamu kuruluşlarından müzeye girecek değerde bulunan eserler toplanmış, eserlerin bir kısmı bağış yoluyla müzeye kazandırılmış, diğerleri ise sergilerden satın alınmıştır. Müzenin açıldığı dönemde 1200 eserlik koleksiyondan, seçilen 250 eser sergide yerini almıştır. Müzenin 2011 yılında yeniden açılmasından önceki süreçte yapılan kapsamlı yenileme çalışmalarıyla teşhir salonları yeniden düzenlenmiş, sergide eserler için daha fazla yer açılmış, bu sayede sergide yaklaşık 800 eserin yer aldığı belirtilmiştir (Köksal, 2012, s. 85-90).

Müze yetkililerinden 20.07.2017 tarihinde edilen bilgilere göre, eserlerin sanat dallarına göre dağılımı ve sayıları şu şekildedir:

- Resim: 2617 adet, (Guaj, pastel, suluboya, karışık teknik, akrilik, yağlıboya)
- Özgün baskı: 296 adet
- Heykel: 212 adet
- Seramik: 32 adet
- Türk süsleme sanatı eserleri: 135 adet
- Karikatür: 14 adet.
- Fotoğraf: 7 adet
- Etnografik Eser: 53 adet

Koleksiyonda yaklaşık olarak 3500 eserin yer aldığı ve bunların yaklaşık 500'ünün teşhirde olduğu bilgisi edinilmiştir. Fotoğraf, karikatür, özgün baskı eserlerin sergide olmadığı, sergide bulunan resim sanatına ait eserlerin çoğunun teknik olarak yağlı boya olduğu edinilen bilgiler arasındadır. Osman Hamdi, Abdülmecid Efendi, İbrahim Çallı, Fikret Mualla, Şevket Dağ, Eşref Üren, Arif Kaptan gibi önemli Türk sanatçılarının eserleri müze koleksiyonunun dikkat çeken parçalarındandır. Müzede sergileme salonlarının isimleri Türk resim sanatının gelişmesinde rol oynamış önemli sanatçılar arasından seçilmiştir.

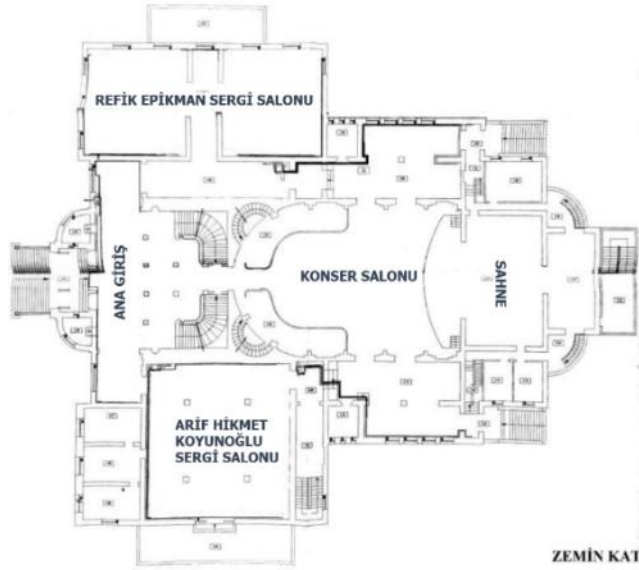
Simetrik bir plana sahip olan müze 4 kattan oluşmaktadır. Müzede sergileme için kullanılan alanlar zemin ve birinci katta bulunur. Müze bünyesinde sergi salonları dışında Şark Odası ve sahne sanatlarının gerçekleştirildiği çok amaçlı bir konser salonu yer almaktadır. Mekânların müze binası içinde dağılımı ise şöyledir:

Müzenin bodrum katında eser depoları, teknik kontrol ve personel odaları yer almaktadır (Şekil 7.2). Depoda yer alan eserler zaman zaman sergide yer alan eserlerle dönüşümlü olarak sergilenmektedir.

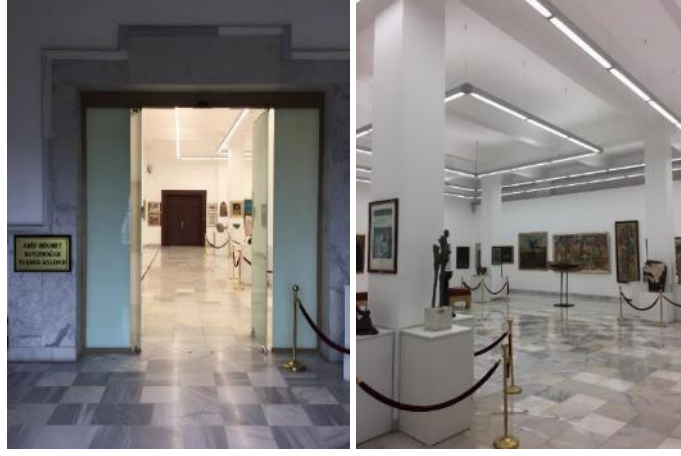


Şekil 7.2. Müze bodrum kat planı (Ankara Devlet Resim ve Heykel Müzesi Arşivi)

Müzenin zemin katında (Şekil 7.3); güvenlik ve danışma bölümü, *Arif Hikmet Koyunoğlu Sergi Salonu* (Resim 7.18), *Refik Epikman Sergi Salonu* (Resim 7.19), idari bölüm ve konser salonu bulunmaktadır.



Şekil 7.3. Müze zemin kat planı (Ankara Devlet Resim ve Heykel Müzesi Arşivi'nden işlenerek)



**Resim 7.18.** Arif Hikmet Koyunoğlu Sergi Salonu (2016)



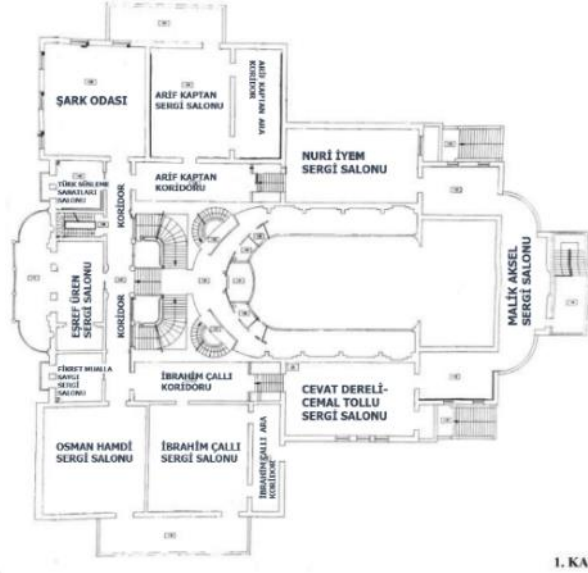
**Resim 7.19.** Refik Epikman Sergi Salonu (2016)

Müzede incelemelerin yapıldığı tarihte (20.07.2017) *Sedat Simavi* ve *Fahri Korutürk* sergi salonlarının (Resim 7.20) laboratuvar olması yönünde tadilat çalışmaları devam etmekteydi, bu sebeple bu bölümlere girilememiştir.



**Resim 7.20.** Sedat Simavi ve Fahri Korutürk sergi salonlarının girişi (2016)

Eser sayısının, zemin kata oranla daha yoğun olduğu müzenin birinci katında (Şekil 7.4); sergi güzargahına bağlı olarak müze ziyaretçilerini *Eşref Üren Sergi Salonu* karşılamaktadır. Bu salonu sırasıyla *Osman Hamdi Sergi Salonu*, *Fikret Mualla Saygı Sergi Salonu*, *İbrahim Çallı Sergi Salonu*, *Cevat Dereli-Cemal Tollu Sergi Salonu*, *Malik Aksel Sergi Salonu*, *Nuri İyem Sergi Salonu*, *Arif Kaptan Sergi Salonu*, Türk süsleme sanatına ilişkin ebru, minyatür, hat türlerinde eserlerin yer aldığı *Türk Süsleme Sanatları Sergi Salonu* ve *Şark Odası* takip etmektedir (Resim 7.21-30). Atatürk'ün isteği üzerine Ankara evleri örnek alınarak tasarlanan *Şark Odası* (Alpagut, 2012, s. 22), Erken Cumhuriyet dönemi mimarlığının bezemelerle dolu salonlarından biridir. O dönemin özelliklerine göre düzenlenen bu bölümde Arif Hikmet Koyunoğlu'na ait eşyalar ile birlikte etnografik eserler sergilenmektedir. *Şark Odası* dışında, bu katın diğer tüm bölümleri (koridor ve geçiş alanları dâhil) eser sergileme alanları olarak kullanılmaktadır. Koridor kısımları, müze idari personeli tarafından bağlantılı olduğu sergileme salonunun adı ile anılmaktadır. Ayrıca birinci kat ana koridor kısmında da yer alan duvar yüzeylerinde resimler sergilenmektedir (Resim 7.31).



1. KAT

Şekil 7.4. Müze birinci kat planı (Ankara Devlet Resim ve Heykel Müzesi Arşivi'nden işlenerek)



Resim 7.21. Eşref Üren Salonu (2016)



Resim 7.22. Osman Hamdi Sergi Salonu panoramik görünümü (2016)



**Resim 7.23.** Fikret Mualla Saygı Sergi Salonu (2016)



**Resim 7.24.** A) İbrahim Çallı Koridoru; B) İbrahim Çallı Sergi Salonu; C) İbrahim Çallı Ara Koridoru (2016)



**Resim 7.25.** Cevat Dereli- Cemal Tollu Sergi Salonu (2016)





**Resim 7.26.** Malik Aksel Sergi Salonu (2016)



**Resim 7.27.** Nuri İyem Sergi Salonu (2016)



**Resim 7.28.** A) Arif Kaptan Koridoru; B) Arif Kaptan Sergi Salonu; C) Arif Kaptan Ara Koridoru (2016)





**Resim 7.29.** Şark Odası (2016)

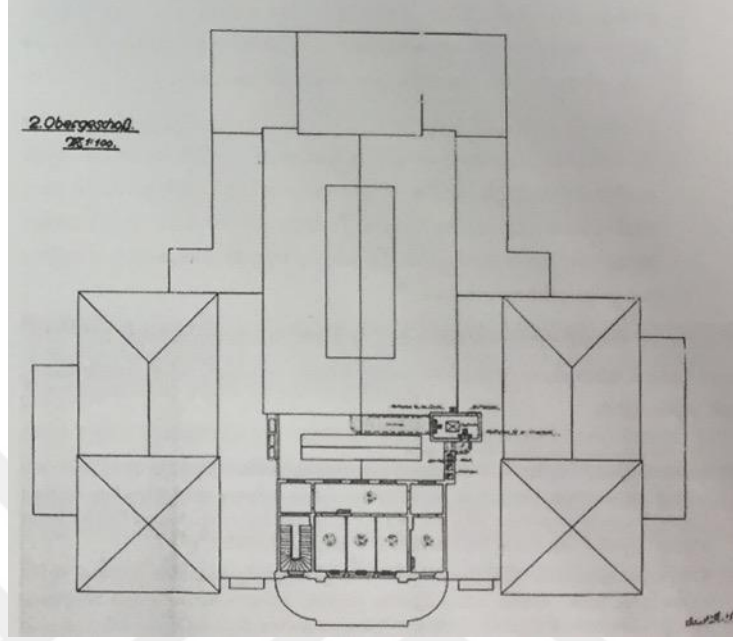


**Resim 7.30.** Türk Süsleme Sanatları Salonu (2016)



**Resim 7.31.** Birinci kat ana koridor görünümü (2016)

Dört kattan oluşan müzenin çatı katında (Şekil 7.5) restorasyon atölyesi yer almaktadır.



Şekil 7.5. Çatı planı (Kuruyazıcı, 2008, s. 59)

### 7.2.1. Mevcut aydınlatma sistemleri

Müzedeki eserler daimî sergi mekânları ve bu mekânları bağlayan dolaşım yolları (koridorlar) kullanılarak sergilenmektedir. Müzede eserlerin aydınlatılması genel olarak yapay aydınlatma ile sağlanmıştır. Bazı mekânlarda yapının mimari strüktüründen kaynaklanan nedenlerle doğal aydınlatmadan da yararlanılmıştır.

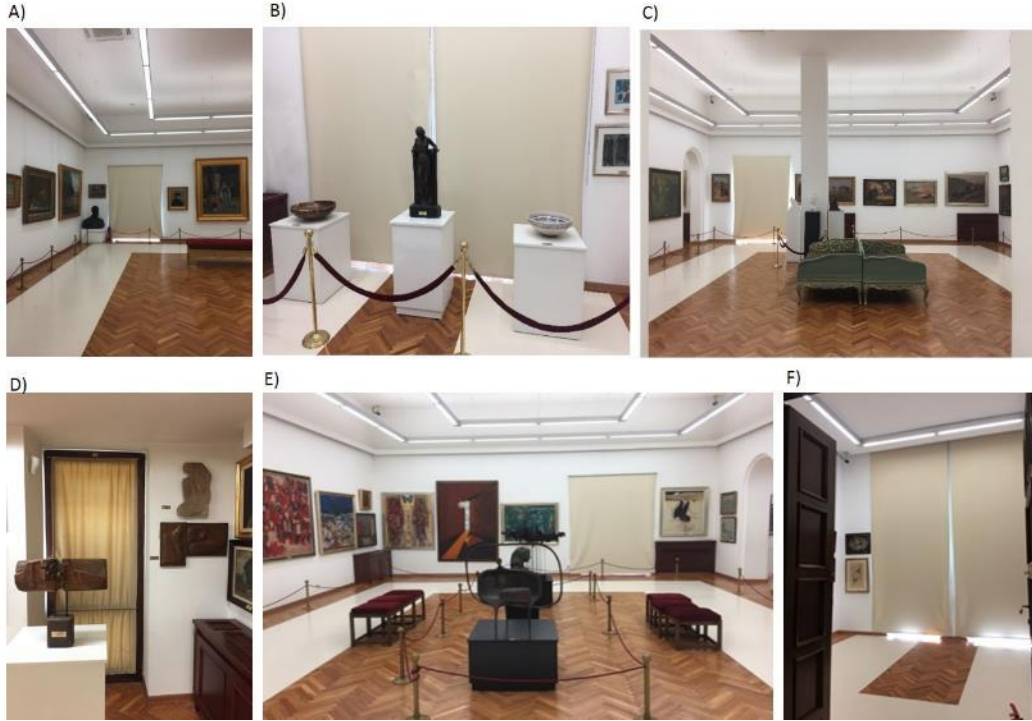
#### Doğal Aydınlatma

Müzenin zemin katı sergileme bölümlerinde, alçıpan duvarlar kullanılarak, sergileme odalarının dış cephe duvarlarıyla ilişkisi kesilmiştir. Oluşturulan bu alçıpan yüzeyle binanın mevcudunda bulunan açıklıklar ve yapıya ait ısıtma sistemleri arka planda bırakılarak, hem sergileme için düz yüzeyler oluşturulmuştur hem de doğal ışığın aydınlatmada kullanımı engellenmiştir. Alçıpan duvarların arkasında kalan açıklardan gelen güneş ısısını ve ışığını kesmek için bu yüzeyler siyah perdelerle kaplanmıştır (Resim 7.32). Bu bölümlerde ısıtma ve soğutma klima ile sağlanmaktadır.



**Resim 7.32.** Sergi mekânlarındaki alçıpan duvarlar ve arka bölümü (2016)

Müzenin birinci katında yer alan salonlarda doğal ışığın mekân içerisine alınmasına olanak sağlayacak (kapı, pencere, süsleme unsurları vb. gibi) açıklıklar bulunmaktadır. Bu açıklıklar perdelerle kapatılmıştır (Resim 7.33).



**Resim 7.33.** Açıklıklardan günışığının içeriye alınmasının engellenmesi: A) Osman Hamdi Sergileme Salonu; B) Fikret Mualla Saygı Sergileme Salonu; C) İbrahim Çallı Sergi Salonu; D) Cevat Dereli-Cevat Tollu Salonu; E) Arif Kaptan Salonu; Türk Süsleme Sanatları Salonu (2016)

Mimari süsleme elemanlarının kullanıldığı bazı bölümlerde de doğal ışık yapı içerisine nüfuz etmektedir (Resim 7.34).



**Resim 7.34.** İbrahim Çallı Koridor ve Arif Kaptan Koridor bölümlerinde doğal ışığın iç mekâna alınması (2016)

Yine aynı katta yer alan Şark Odası'nın aydınlatılmasında ise tavanın ortasında asılı avize (dekoratif unsur) dışında herhangi bir yapay aydınlatma kaynağı kullanılmamış, salonun aydınlatılması beş büyük pencere ile sağlanmıştır (Resim 7.35).



**Resim 7.35.** Şark Odası aydınlatması (2016)

### Yapay Aydınlatma

Müzedeki sergi aydınlatmasında kullanılan yapay aydınlatma sistemleri incelenmiş, kullanılan aydınlatma elemanlarının özellikleri ve kullanıldığı yerleri gösteren çizelgeler (Çizelge 7.15-18) oluşturulmuştur.





Çizelge 7.15. Aydınlatma türü ve kullanıldığı yer

<b>Genel ve Eser Aydınlatma 1</b>	<b>Aydınlatma</b>
<p><b><u>Zemin Kat</u></b></p> <p>a)  b)   </p>	<p>Aydınlatmanın önemli bir kısmını armatürlerin indirekt ışığa yapan kısımlarından sağlandığı flüoresan lambalar kullanılmıştır</p>
<p><b><u>Birinci Kat</u></b></p> <p>a)  b)  c) </p> <p>d)  e) </p> <p>f)  g)  h) </p>	<p><b><u>Zemin Kat</u></b></p> <p>a) <i>Arif Hikmet Koyunoğlu Sergi Salonu</i>  b) <i>Refik Epikman Sergi Salonu</i></p> <p><b><u>Birinci Kat</u></b></p> <p>a) <i>Eşref Üren Sergi Salonu</i>  b) <i>Osman Hamdi Sergi Salonu</i>  c) <i>Fikret Mualla Saygı Sergi Salonu</i>  d) <i>İbrahim Çallı Sergi Salonu</i>  e) <i>İbrahim Çallı Ara Koridoru</i>  f) <i>Arif Kaptan Sergi Salonu</i>  g) <i>Arif Kaptan Ara Koridoru</i>  h) <i>Türk Süsleme Sanatları Salonu</i></p>

Çizelge 7.16. Aydınlatma türü ve kullanıldığı yer

<b>Genel ve Eser Aydınlatma 2</b>		<b>Aydınlatma</b>
<b>Zemin Kat</b>	<b>Birinci Kat</b>	Aydınlatmada yüksek basınçlı cıva buharlı lambalar kullanılmıştır.
		<b>Kullanıldığı Yer</b>
		<b>Zemin Kat</b> Giriş holünün genel aydınlatmasında kullanılmıştır.
		<b>Birinci Kat</b> Salonların açıldığı ana koridorlarda hem genel hem de eser aydınlatmasında kullanılmıştır.

Çizelge 7.17. Aydınlatma türü ve kullanıldığı yer

<b>Genel ve Eser Aydınlatma 3</b>		<b>Aydınlatma</b>
<b>Zemin Kat</b>		Aydınlatmada flüoresan lambalar kullanılmıştır.
a)	b)	<b>Kullanıldığı Yer</b>
		<b>Birinci Kat</b> a) <i>İbrahim Çallı Koridoru</i> b) <i>Arif Kaptan Koridoru</i>

Çizelge 7.18. Aydınlatma türü ve kullanıldığı yer

<b>Genel ve Eser Aydınlatma 4</b>		<b>Aydınlatma</b>
<b>Birinci Kat</b>		Aydınlatmada flüoresan lambalar kullanılmıştır.
a)		
		<b>Kullanıldığı Yer</b>
b) c)		
		Müze de tavan yüksekliği az olan sergi salonlarında kullanılmıştır.
		<b>Birinci Kat</b>
		a) <i>Cevat Dereli- Cemal Tollu Sergi Salonu</i>
		b) <i>Malik Aksel Sergi Salonu</i>
		c) <i>Nuri İyem Sergi Salonu</i>

Aydınlatma tasarımını gerçekleştiren Arlight Proje Departmanı'nın, Genel ve Eser Aydınlatma 1' de kullandıkları *Meriç Serisi* ürünlerin özellikleri Şekil 7.6'da yer almaktadır.

Type Tip	Power Güç (W)	Lamp Type Ampul Tipi	V/Hz V/Hz	L1 (mm)	L2 (mm)	Weight Ağırlık (kg)
S 128 LRG	1 x 29	T16 / 1x29	220-240 / 50-60	1195	1140	3700
S 154 LRG	1 x 54	T16 / 1x54	220-240 / 50-60	1195	1140	3700
S 136 LRG	1 x 25	T16 / 1x25	220-240 / 50-60	1495	1440	4500
S 149 LRG	1 x 49	T16 / 1x49	220-240 / 50-60	1495	1440	4500
S 180 LRG	1 x 90	T16 / 1x80	220-240 / 50-60	1495	1440	4500
S 228 LRG	2 x 29	T16 / 2x29	220-240 / 50-60	1195	1140	3700
S 254 LRG	2 x 54	T16 / 2x54	220-240 / 50-60	1195	1140	3700
S 236 LRG	2 x 25	T16 / 2x25	220-240 / 50-60	1495	1440	4500
S 249 LRG	2 x 49	T16 / 2x49	220-240 / 50-60	1495	1440	4500
S 280 LRG	2 x 90	T16 / 2x90	220-240 / 50-60	1495	1440	4500

Şekil 7.6. Genel ve eser aydınlatma 1'de kullanılan Arlight-MERİÇ serisi (URL-45)

### Aydınlatmaya İlişkin Senaryolar

Müzede tüm aydınlatma sisteminin istenilen senaryolara göre programlanabilmesine ve tek merkezden kontrol edilmesine olanak sağlayan modern kontrol teknolojisinden (DALI) yararlanılmıştır. DALI programın kontrol dışında sağladığı diğer bir avantaj ise herhangi bir arıza durumunda arızanın hangi aydınlatma elemanında veya tesisatında olduğunu sistem üzerinden göstermesidir.

Aydınlatma senaryoları müzede ana bir bilgisayardan kontrol edilmekte, aydınlatma panelinin bulunduğu sergileme bölümlerinde ise kontrol manuel olarak sağlanabilmektedir (Resim 7.36). İncelemenin yapıldığı tarihte (20.07.2017) 4 ayrı senaryonun kontrol sisteminde tanımlandığı görülmüştür.



**Resim 7.36.** Müzenin bugüne kadarki tüm aydınlatma sistemine ait kontrol paneli (sol) ve DALI sistemine ait senaryo paneli (sağ) (2017)


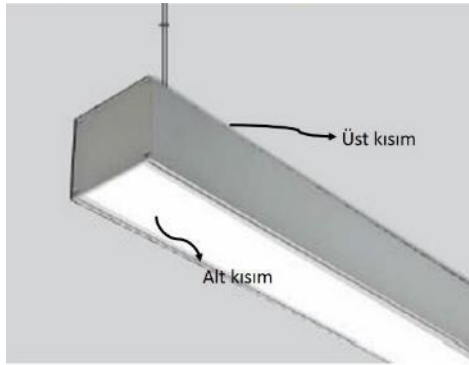
Bu senaryolarda aydınlık düzeyinin 1'den 4'e doğru azaldığı görülür. Senaryolardaki aydınlık düzeyleri birbirinden farklı olsa da hepsinde sisteme tanımlanmış ortak bir kurgu vardır: Ziyaretçi varken artan aydınlık düzeyi ve parlaklık, sergi salonlarında hareket olmamasını takip eden 8 dakikan sonra düşük aydınlık düzeyi ve parlaklığa kendisini ayarlamaktadır.



Müze yetkililerinden edinilen bilgiye göre; tavan yüksekliği farklı olan sergileme bölümleri için aydınlık düzeyi senaryolarda farklı kurgulanmıştır. Tavanı daha alçak olan alanlarda (*Cevat Dereli-Cemal Tollu, Malik Aksel, Nuri İyem Sergi Salonu*) yapay ışık kaynakları %26 oranında aydınlık sağlarken, yüksek tavanlı sergileme alanlarında (*İbrahim Çallı, Eşref Üren, Arif Kaptan ve Arif Hikmet Koyunoğlu Sergi Salonu*) ise %70 oranında aydınlık sağlamaktadır. Sensör devreye girdiğinde her iki tavan yüksekliğindeki salonlarda aydınlık %2' ye düşmektedir.

Müzedeki kurgulan aydınlatma senaryosuna 2016 yılından itibaren 18.00-08.00 saatleri arasında (müzenin kapalı olduğu saatler) bir senaryo daha eklenmiştir. Bu senaryonun detayları Çizelge 7.19'da yer almaktadır.




**Çizelge 7.19.** Müzenin ziyarete kapalı olduğu saatlerde uygulanan aydınlatma senaryosu

Sergi Salonu	Aydınlatma Senaryo Detayı	
Arif Hikmet Koyunoğlu	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tüm çerçevelerin üst kısımları sönmüyor,</li> <li>❖ İç ve dış çerçevenin alt kısımları sönmüyor,</li> <li>❖ Sadece orta çerçevenin alt kısmı yanıyor.</li> </ul>	
Refik Epikman	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tüm çerçevelerin üst kısımları sönmüyor,</li> <li>❖ Dış çerçevenin alt kısımları sönmüyor,</li> <li>❖ Sadece içteki çerçevenin alt kısmı yanıyor.</li> </ul>	
İbrahim Çallı	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tüm çerçevelerin üst kısımları sönmüyor,</li> <li>❖ Dış çerçevenin alt kısımları sönmüyor,</li> <li>❖ Sadece içteki çerçevenin alt kısmı yanıyor.</li> </ul>	
İbrahim Çallı Ara Koridoru	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Çerçevenin üst kısmında yer alan aydınlatma sönmüyor, alt kısımda yer alan 4 bölüm (4 lamba) yanıyor</li> </ul>	
İbrahim Çallı Ara Koridoru	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Çerçevenin üst kısmında yer alan aydınlatma sönmüyor, alt kısımlar yanıyor</li> </ul>	

### Müzedeki yapay aydınlatma sistemine ait aygıtların özellikleri

Müzenin kurulumundan bugüne kadar olan süreçte, aydınlatmaya ilişkin çeşitli projeler uygulanmıştır fakat belgeleme eksikliğinden ötürü bu verilere ulaşılamamıştır. Müze yönetiminden edinilen bilgiye göre; 2011 yılından (müze yeniden açılmadan) önce gerçekleştirilen restorasyon çalışması kapsamında aydınlatma tasarımı da yenilenmiştir. 2011 yılına ait aydınlatma projesini Arlight Firması gerçekleştirmiştir. Firmanın verdiği bilgilere göre; sergi aydınlatmasında yüksek renksel geriverim indeksi ile UV ve IR ışınımının çok büyük oranda blokesini sağlayabilen flüoresan ışık kaynakları kullanılmıştır. Eserlerin zararlı ışınımlardan korunmasını sağlayabilmek için otomasyon sistemi ziyaretçilerin bulunmadığı zamanlarda sadece güvenlik ve kamera unsurlarının görevini yerine getirebileceği düzeye ( $\leq 10$  lüks) ayarlanmıştır (Özenç, 2011, s.20). Yapay aydınlatma sistemine ait lambaların özellikleri Çizelge 7.20'de yer almaktadır.

**Çizelge 7.20.** Müzede kullanılan yapay ışık kaynaklarının özellikleri

<b>Işık Kaynaklarının Özellikleri</b>			
<b>Ticari Adı</b>	OSRAM HWL(MBFT) 160 W E27	PHILIPS MASTER TL5 HO 49W/840 SLV/20	PHILIPS MASTER TL5 HO 24W/940 1SL20
<b>Müzedeki Kullanıldığı Yer</b>	Genel ve Eser Aydınlatma 2	Genel ve Eser Aydınlatma 1, 3	Genel ve Eser Aydınlatma 4
<b>Ortalama Ömrü (saat)</b>	1000	30.000	30.000
<b>Enerji Verimliliği Etiketleri</b>	D	A+	A
<b>Işık Akısı (lm)</b>	3100	4375	1525
<b>Renk Sıcaklığı (K)</b>	3600	4000	4000
<b>Renksel Geriverim İnsidi (Ra)</b>	62	85	91
<b>Kaynak</b>	URL-46	URL-47	URL-48



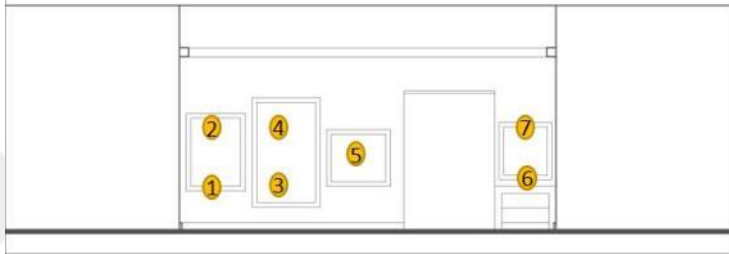
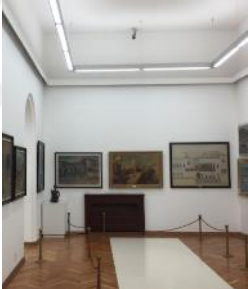
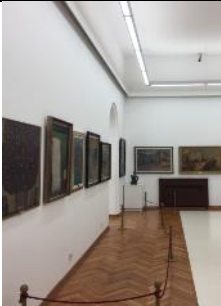
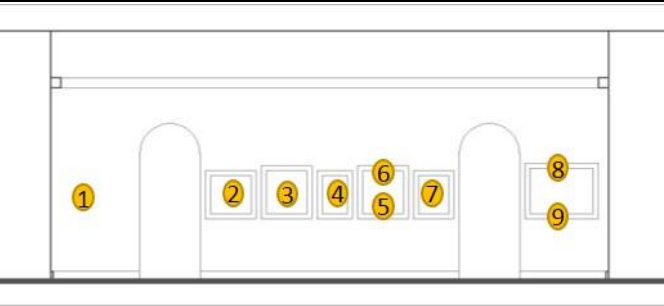
### 7.2.2. Aydınlık düzeyi ölçümleri

Bu çalışma kapsamında, Ankara Devlet Resim ve Heykel Müzesi'nin belirli bölümlerinden aydınlık düzeyi ölçümü için bazı düzlemler belirlenmiştir. Müzede 16.04.2018 tarihinde başlatılan kapsamlı bir restorasyon çalışması nedeniyle, sergideki eserler depoya kaldırılmış ve müze geçici olarak ziyarete kapatılmıştır. Depolardaki eserler müze sergileme bölümlerine taşınmış, bodrum katında iyileştirme çalışmaları tamamlanana kadar bu bölümler depo olarak işlevlendirilmiştir. Müzedeki bu iyileştirme, onarım ve restorasyon çalışmalarından dolayı müzenin bazı bölümlerine erişim sağlanamamış, ölçüm için belirlenen bu düzlemlerden veri elde edilememiştir. Seçilen düzlemler ve ölçüm noktaları Çizelge 7.21'de yer almaktadır.

**Çizelge 7.21.** Aydınlık düzeyi için seçilen düzlemler ve ölçüm alınan noktalar (**K:** Katalog, **D:** düzlem, **Rakamlar** (1-10): Seçilen düzlem numaraları)

	<p style="text-align: center;"><b>K2/D1</b></p> 
	<p style="text-align: center;"><b>K2/D2</b></p> 
	<p style="text-align: center;"><b>K2/D3</b></p> 
	<p style="text-align: center;"><b>K2/D4</b></p> 

**Çizelge 7.21 (devam)** Aydınlık düzeyi için seçilen düzlemler ve ölçüm alınan noktalar (**K**: Katalog, **D**: düzlem, **Rakamlar** (1-10): Seçilen düzlem numaraları)

<b>K2/D5</b>	
	
<b>K2/D6</b>	
	
<b>K2/D7</b>	
	
<b>K2/D8</b>	
	

Ölçüm alınan sergi düzlemlerinin bulunduğu kat, sergi salonu, aydınlatma sistemi ve sergilenen eserlerin malzeme türü Çizelge 7.22'de yer almaktadır.

**Çizelge 7. 22.** Aydınlik düzeyi ölçülen düzlemlerin konumu, aydınlatması ve içlerinde sergilenen nesnelere malzeme türü

<b>Kat</b>	<b>Konum</b>	<b>Düzlem No.</b>	<b>Genel ve Eser Aydınlatma No.</b>	<b>Malzeme türü</b>
<b>Zemin</b>	Arif Hikmet Koyunoğlu Salonu	K2/D1	GEA1	Yağlı Boya
		K2/D2	GEA1	Yağlı Boya
		K2/D3	GEA1	Yağlı Boya
<b>Birinci Kat</b>	Ana Koridor	K2/D4	GEA2	Yağlı Boya
	Arif Kaptan Salonu	K2/D5	GEA1	Yağlı Boya
	Arif Kaptan Salonu	K2/D6	GEA1	Yağlı Boya
	Arif Kaptan Koridor	K2/D7	GEA1	Yağlı Boya
	Arif Kaptan Koridor	K2/D8	GEA1	Yağlı Boya

**K:** Katalog, **D:** Düzlem, **GEA:** Genel ve Eser Aydınlatma

Aydınlik düzeyi ölçümlerinde, ölçüm sayısının belirlenmesinde bazı faktörler etkili olmuştur. Bu faktörlerden biri düzlemlerin boyutu ve diğeri bu düzlemlerde sergilenen eserlerin sayısıdır. Müzede 18.10.2018 ve 22.10.2018 tarihleri arasında gerçekleşen aydınlik düzeyi ölçümlerinden elde edilen değerler Çizelge 7.23’de yer almaktadır.

**Çizelge 7.23.** Düzlemlerin aydınlatma türü, aydınlatma süresi ve ortalama aydınlık düzeyi değerleri (**E:** Aydınlık Düzeyi, **E<sub>ort</sub>:** Ortalama Aydınlık düzeyi, **E<sub>min</sub>:** Ölçülen minimum aydınlık düzeyi)

	Aydınlatma Türü	Aydınlatma Süresinin Denetimi	Aydınlık Düzeyi(lx)																
			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E <sub>ort</sub>	E <sub>min</sub> /E <sub>ort</sub>
<b>D1</b>	Yapay	Sensörlü	483	479	469	480	480	480	450	407	353	-	-	-	-	-	-	<b>453,44</b>	<b>0,78</b>
<b>D2</b>	Yapay	Sensörlü	494	470	491	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>485,00</b>	<b>0,97</b>
<b>D3</b>	Yapay	Sensörlü	458	512	558	545	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>518,25</b>	<b>0,88</b>
<b>D4</b>	Yapay	Sensörsüz	36	42	53	50	53	63	92	98	90	87	85	82	55	48	57	<b>66,07</b>	<b>0,54</b>
<b>D5</b>	Yapay	Sensörlü	683	718	735	730	732	731	736	750	753	693	-	-	-	-	-	<b>726,10</b>	<b>0,94</b>
<b>D6</b>	Yapay	Sensörlü	670	707	759	801	792	653	654	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>719,43</b>	<b>0,91</b>
<b>D7</b>	Yapay	Sensörlü	499	526	554	559	558	551	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>541,17</b>	<b>0,92</b>
<b>D8</b>	Yapay	Sensörlü	544	550	550	554	556	550	554	555	473	-	-	-	-	-	-	<b>542,89</b>	<b>0,87</b>

**E:** Aydınlık Düzeyi, **E<sub>ort</sub>:** Ortalama Aydınlık Düzeyi, **E<sub>min</sub>:** Minimum Aydınlık Düzeyi

Ölçüm alınması planlanan (*Eşref Üren Sergi Salonu ve Malik Aksel Sergi Salonu*) fakat erişim sağlanamadığı için veri elde edilemeyen düzlemlerin aydınlık düzeyi ölçümlerine ilişkin, Çağlar Eryurt (2017)' un doktora tezinde yer verdiği Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nin bazı bölümlerine ait aydınlık düzeyi ölçümleri, önemli veriler sunmuştur (Çizelge 7.24). Çağlar Eryurt (2017)'un elde ettiği aydınlık düzeyi verilerinden anlaşıldığı üzere, her iki salonda aydınlık düzeyleri malzeme koruma için önerilen değerlerin üzerindedir.

**Çizelge 7. 24.** Sergileme salonlarının aydınlatma düzeyleri (Çağlar Eryurt, 2017, s. 122)

Sergileme Alanı	Aydınlık Düzeyi (lx)													
	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	E <sub>5</sub>	E <sub>6</sub>	E <sub>7</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	E <sub>10</sub>	E <sub>11</sub>	E <sub>12</sub>	E <sub>13</sub>	E <sub>ort</sub>
Eşref Üren Salonu	230	242	175	170	195	216	175	213	-	-	-	-	-	202
Malik Aksel Salonu	105	134	125	180	141	186	149	133	123	133	128	255	112	144,1

Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nde seçilen düzlemlerde ölçülen aydınlık düzeyi değerleri ve malzeme türüne göre önerilen aydınlık düzeyi değerleri Çizelge 7.25'te yer almaktadır.

**Çizelge 7.25.** Aydınlık düzeyi ölçüm sonuçlarının, önerilen değerlerle karşılaştırılması

Düzlem No	Malzeme Türü	Ölçülen Aydınlık Düzeyi	Önerilen Aydınlık Düzeyi
D1	Yağlı Boya	453,44	150
D2	Yağlı Boya	485,00	150
D3	Yağlı Boya	518,25	150
D4	Yağlı Boya	66,07	150
D5	Yağlı Boya	726,10	150
D6	Yağlı Boya	719,43	150
D7	Yağlı Boya	541,17	150
D8	Yağlı Boya	542,89	150



### 7.3. Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesi/Ankara Rahmi M. Koç Müzesi (Katalog 3)

Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesi'nde 10.02.2015-20.03.2015 tarihleri arasında yapılan incelemelerde; müzede sergileme bölümleri, bu bölümlerin konumlanması ve koleksiyonlar, müzede doğal ve yapay aydınlatma sistemleri, mevcut aydınlatma sistemine ait aygıtların özellikleri incelenmiş ve aydınlık düzeyi ölçümleri gerçekleştirilmiştir<sup>4</sup>. 2016 yılında müze bünyesine Safranhan Binası'nın eklenmesiyle birlikte, müzenin hem koleksiyonunda hem bu bölümlerin dağılışı hem de aydınlatma kurgusunda bazı değişiklikler olmuştur. Safranhan Binası'nın eklenmesinden sonra, müzenin her iki bölümünde aydınlatma kurgusu yeniden ele alınmış ve incelemeler gerçekleştirilmiştir. Safranhan'ın müze bünyesine eklenmesinden sonra müze ismi her iki binayı da kapsayacak şekilde *Ankara Rahmi M. Koç Müzesi* olarak değiştirilmiştir. Bu nedenle, bu katalog bölümünde müzeye dair incelemeler Safranhan'ın eklenmesinden önceki ve sonraki dönemi ele alarak, sırasıyla Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesi ve Ankara Rahmi M. Koç Müzesi olmak üzere iki bölüm olarak incelenecektir.

#### Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesi:

Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesi (Resim 7.37) Kanuni Sultan Süleyman döneminde inşa ettirilen (1522), Ankara hanlar bölgesindeki önemli Osmanlı hanlarından biri kabul edilen Çengelhan yapısı içerisinde yer almaktadır. Müze olarak restorasyonu gerçekleşene kadar yapı, tabakhane ve depo olarak kullanılmıştır (Aykaç ve Şahin Güçkan, 2011, s. 386). 2005 yılında tamamlanan restorasyon çalışmasıyla aslına sadık kalınarak sağlamlaştırılan han, Rahmi M. Koç Müzecilik ve Kültür Vakfı'na bağlı bir müze olarak ziyarete açılmıştır. Restorasyon çalışmalarında yapının ortasında yer alan avlunun üzeri kapatılmış, engelli ve yaşlı ziyaretçiler için asansör eklenmiştir. Müze, Ankara'nın ilk sanayi müzesi olma özelliğini taşımaktadır (URL-49).

---

<sup>4</sup> Daha detaylı bilgi için bkz. Yöndem, İ. A., Akyol, A. A. Müzelerde Aydınlatma Kriterlerinin Sergideki Malzemelerin Korunmasına Etkisi: Çengelhan Rahmi Koç Müzesi, *SOBİDER The Journal of Social Science*, s. 526-542.



**Resim 7.37.** Ankara Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesi (2015)

Müzedeki sergileme bölümleri, bu bölümlerin konumlanması ve koleksiyonları

Müzedeki incelemelerin yapıldığı tarihlerde (10.02.2015-20.03.2015), müze koleksiyonundaki yaklaşık 5000 objenin, 32 sergi mekânında (bodrum, zemin, birinci kat ve bahçede) 147 sergileme ünitesinde ziyaretçilere sunulduğu bilgisi müze personelinin edinilmiştir. Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesinde tüm ülkelere ve dönemlere ait mühendislikle ilgili obje ve belgelerin toplanması, araştırılması, sergilenmesi ve korunması amaçlanmıştır. Kareye yakın dikdörtgen planlı ve 3 kattan oluşan yapının ortasında etrafı tonoz örtülü revaklarla çevrelenmiş bir avlu yer almaktadır. Müzedeki yer alan bölümler genel olarak; bilet satışı ve danışma, sergileme alanları, personel odaları, restoran, teknik hizmet odaları (güvenlik, temizlik, sistem kontrol) ve eğitim atölyesi olmak üzere altı bölüme ayrılabilir.

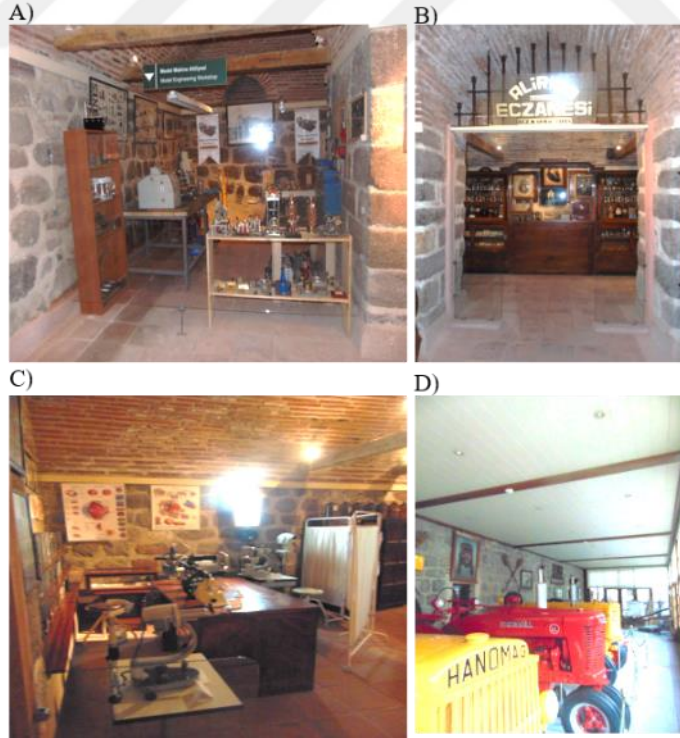
Müzenin koleksiyonunun büyük bir bölümü İstanbul Rahmi M. Koç Müzesi koleksiyonundan, bağış ve satın alma yoluyla müzeye kazandırılmış nesnelere oluşmaktadır.

Müzedeki sistematik olarak gruplandırılan objeler 19 kategoriye ayrılmıştır. Müzenin her 3 katında da sergi mekânları mevcuttur. Her kategori sergi hacimleri içerisinde ve dolaşım yolları üzerinde genel olarak kronolojik sırayla sergilenmektedirler.

Müzenin bodrum katında (Şekil 7.7) *Tarım, Eczacılık, Tıp, Model Makine Atölyesi* isimli sergileme bölümleri (Resim 7.38), geçici sergi salonu ve teknisyen odası yer almaktadır.



Şekil 7.7. Bodrum kat planı (URL-49)



**Resim 7.38.** Bodrum kat sergileme bölümleri: A) Model Makine Atölyesi; B) Eczacılık; C)Tıp; D)Tarım (2015)

Müzenin zemin katında (Şekil 7.8) *Makineler*, *Vehbi Koç Dükkânı*, *Karayolu Ulaşımı*, *Esnaf Sokağı* isimli sergileme bölümleri, personel odaları ve orta avluda Çengelhan Brasserie isimli bir restoran yer almaktadır (Resim 7.39-40).



Şekil 7.8. Zemin kat Planı (URL-49)



Resim 7.39. Zemin kat sergileme bölümleri: A) Makineler; B) Vehbi Koç Dükkânı; C) Karayolu Ulaşımı; D) Esnaf Sokağı (2015)



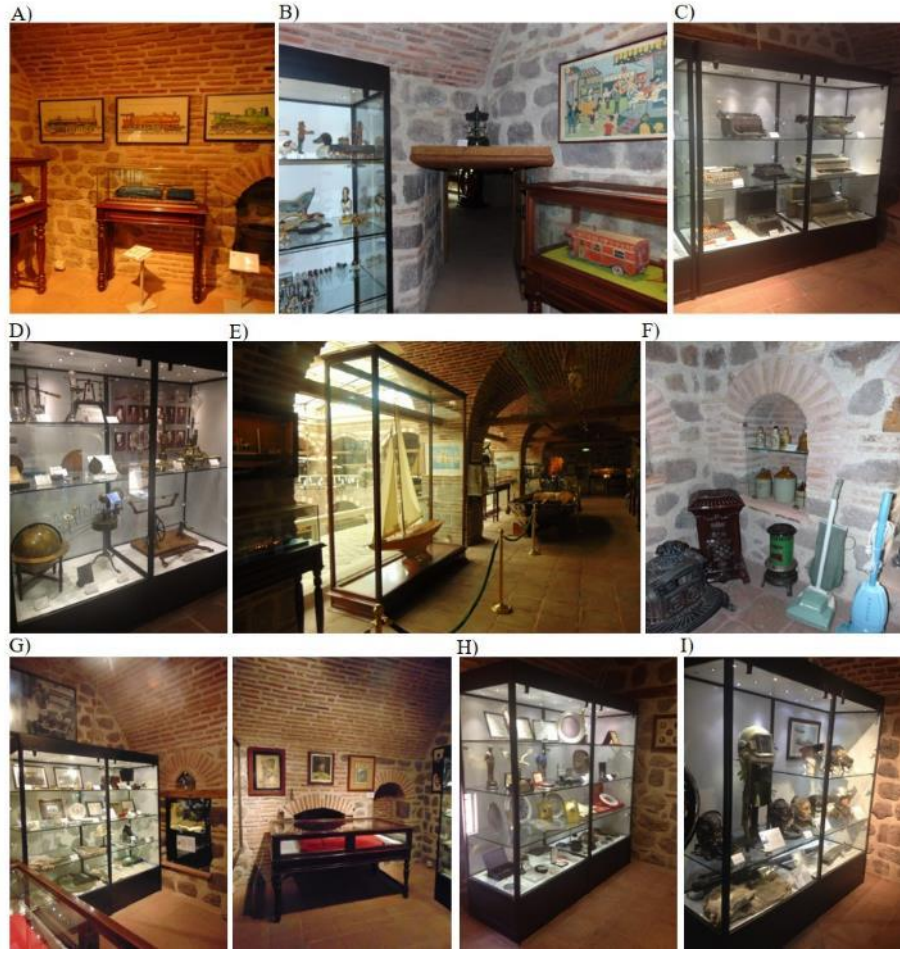
**Resim 7.40.** Müze orta avlusunda yer alan Çengelhan Brasserie isimli restoran (2015)

Müzedeki sergilenen nesnelerin en yoğun olduğu kat, 1. kattır (Şekil 7.9). Bu katta; *Raylı Ulaşım*, *Oyuncaklar*, *İletişim*, *Bilimsel Aletler*, *Denizcilik*, *Günlük Yaşam*, *Ankara ve Atatürk*, *Rahmi M. Koç Galerisi*, *Havacılık* temalı sergileme bölümleri ve müze eğitim atölyesi bulunmaktadır (Resim 7.41-42).



**Şekil 7.9.** Birinci kat planı (URL-49)





**Resim 7.41.** Birinci kat sergileme bölümleri: A) Raylı Ulaşım; B) Oyuncaklar; C) İletişim; D) Bilimsel Aletler; E) Denizcilik; F) Günlük Yaşam; G) Ankara ve Atatürk; H) Rahmi M. Koç Galerisi; I) Havacılık (2015)



**Resim 7.42.** Müze eğitim atölyesi (URL-49)

### 7.3.1. Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesi mevcut aydınlatma sistemleri ve aydınlık düzeyi ölçümleri

Müze restorasyon sonucu kazanılan tarihi binada (handa) hizmet verdiği için sadece sergilenen nesnelerin aydınlatılması değil aynı zamanda tarihi yapının taşıdığı özelliklerin iyi bir biçimde yansıtılması bakımından da aydınlatma önem taşımaktadır.

Bazı mekânlarda doğal aydınlatma, yapının mimari konumundan kaynaklanan nedenlerle aydınlatma kurgusuna dâhil olurken, müzede genel olarak yapay aydınlatma tercih edilmiştir.

#### Doğal aydınlatma

Yerinde yapılan incelemelerde müzenin orta avlusu üzerindeki çatıdan içeriye alınan doğal ışığın, birinci ve zemin katta günün belli bir saatine kadar yapay aydınlatmayla birlikte kullanıldığı, ışığın yoğun olarak yapıya alındığı öğlen saatlerinde ise birinci katın avluya bakan dolaşım yollarında sadece doğal aydınlatmanın kullanıldığı gözlemlenmiştir (Resim 7.43).



**Resim 7.43.** Orta avlunun çatısından, müze mekânına alınan doğal ışık (2015)

Çatıdan gelen gün ışığına ilaveten, bazı sergi odalarında yapının özgün mimarisinde yer alan pencerelerden gelen gün ışığı da aydınlatmaya dâhil olmaktadır (Resim 7.44).



**Resim 7.44.** Pencerelerden, sergi mekânlarına alınan doğal ışık (2015)

## Yapay aydınlatma


Müzedeki sergileme üniteleri, sergilenen nesnelerin ve sergi mekânının özelliklerine bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir. Müzedeki ayaklı sergileme ünitelerinin yanı sıra, yapının özgününde bulunan ocak ve niş gibi hacimler de sergileme amacıyla kullanılmıştır. Sergileme ünitelerindeki bu çeşitlilik, aydınlatma seçimlerinde ve/veya onların hacim içerisinde kullanımında da bazı farklılıklara neden olmuştur. Aydınlatma kurgusundaki bu farklılıklar göz önüne alınmış ve müzenin 3 katı ve bu katlarda yer alan nesne ve genel aydınlatmada kullanılan yapay aydınlatma sistemleri incelenmiş, kullanılan aydınlatma elemanlarının özellikleri ve kullanıldığı yerleri gösteren aşağıdaki çizelgeler (Çizelge 7.26-32) oluşturulmuştur.

**Çizelge 7.26.** Sergileme ünitesi 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 1</b>		<b>Aydınlatma</b>
<b>Zemin Kat</b>		<b>Ünitelerin her birinde, üst kısımda 18 adet LED, üst bölme hariç ünitenin yatay bölmelerinde nesnenin bulunduğu konuma göre ışık açısının değişimine olanak sağlayan 8 adet LED kullanılmıştır. Ünite içerisinde toplamda 42 adet LED kullanılmıştır.</b>
		
<b>Birinci Kat</b>		<b>Kullanıldığı Yer</b>
		<b>Zemin Kat:</b> Dolaşım yolu üzerinde mevcuttur.
		<b>Birinci Kat:</b> Bazı sergi odalarında ve dolaşım yolu üzerinde yer almaktadır.



Çizelge 7.27. Sergileme ünitesi 2, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 2</b>	<b>Aydınlatma</b>
	Ünitelerin her birinde, üst kısımda 9 adet gümüşü LED, üst bölme hariç ünitenin yatay bölmelerinde objenin bulunduğu konuma göre ışık açısının değişimine olanak sağlayan 4 adet LED kullanılmıştır. Ünite içerisinde toplamda 21 adet LED kullanılmıştır
	<b>Kullanıldığı Yer</b>
	Birinci katta bazı sergi odalarında yer almaktadır. Diğer katlarda mevcut değildir.

Çizelge 7.28. Sergileme ünitesi 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 3</b>	<b>Aydınlatma</b>
<b>Bodrum Kat</b> 	Ünitelerin boyutlarında belirli bir standart yoktur, içlerinde sergilenen nesnenin/nesnelerin boyutları ve sayısı ünite boyutlarını belirlemiştir. Aydınlatmada, ünitenin üst kapama yüzeyini çevreleyen şerit LED kullanılmıştır
<b>Zemin Kat</b> 	<b>Kullanıldığı Yer</b>
<b>Birinci Kat</b> 	<b>Bodrum Kat</b> Bazı sergi odalarında, <b>Zemin Kat:</b> Dolaşım yolu üzerinde, <b>Birinci Kat:</b> Bazı sergi odalarında ve dolaşım yolu üzerinde yer almaktadır.




Çizelge 7.29. Sergileme ünitesi 4, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 4</b>	<b>Aydınlatma</b>
	Bu ünitelerde aydınlatma olarak, sergilenen nesnenin konumuna bağlı, nişlerin üst veya alt yüzeylerini 1 sıra çevreleyen şerit LED kullanılmıştır.
	<b>Kullanıldığı Yer</b>
	Bu sergileme ünitesi, yapının özgününde mevcut olan ocak ve niş gibi hacimlerin pleksi ile kapatılmasıyla oluşturulmuştur. Müzenin zemin ve birinci katında mevcuttur.

Çizelge 7.30. Sergileme ünitesi 5, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 5</b>	<b>Aydınlatma</b>
<b>Zemin Kat</b> 	Bu ünite içerisinde LED flüoresan lamba kullanılmıştır
	<b>Kullanıldığı Yer</b> Zemin katta, <i>Esnaf Sokağı</i> temalı sergi bölümünde yer alan <i>Nalbant dükkânı</i> ve <i>Ulus Şapka</i> olarak isimlendirilen ünitelerde kullanılmıştır

Çizelge 7.31. Genel aydınlatma 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Genel Aydınlatma 1</b>	<b>Aydınlatma</b>
<b>Bodrum Kat</b> 	Genel olarak sergileme bölümleri ve dolaşım yollarının aydınlatmasında, bazı kısımlarda ise doğrudan sergileme ünitelerinin ve ünitesiz nesnelerin aydınlatılmasında hareketli spotlar (Raylı Sistem) kullanılmıştır. Raylı aydınlatma sistemi 2 adet LED ve 1 adet halojen ampulden oluşmaktadır. Müzede yer alan sergi ve personel odalarında LED ve Halojen ampule ek olarak sensör de raylı sisteme eklenmiştir.
<b>Zemin Kat</b> 	<b>Kullanıldığı Yer</b> <b>Bodrum Kat</b> Dolaşım yolu üzerinde, <b>Zemin Kat</b> Dolaşım yolu üzerinde, sergi ve personel odalarında, <b>Birinci Kat</b> Dolaşım yolu üzerinde ve sergi odalarında mevcuttur.
<b>Birinci Kat</b> 	







Çizelge 7.32. Genel aydınlatma 2, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Genel Aydınlatma 2</b>	<b>Aydınlatma</b>
<p><b>Bodrum Kat</b></p> 	<p>Ahşap gergilerin üstlerinde kullanılan aydınlatmalar hem sirkülasyon alanlarındaki nesnelerin dolaylı aydınlatılması hem de tavanların aydınlatılmasında dekor amaçlı kullanılmıştır. Gergilerin üst köşelerine yerleştirilen aydınlatma halojen lambadır. Kullanılan lamba âdeti doğal aydınlatmanın mekâna yoğun olarak alındığı 1. katta 1, giriş ve bodrum katında 2 adettir.</p>
<p><b>Zemin Kat</b></p> 	
<p><b>Birinci Kat</b></p> 	<p><b>Kullanıldığı Yer</b></p> <p>Yapının taşıyıcı sisteminde yer alan revağın kemer gergilerinin bulunduğu her katta (müzedeki dolaşım yolları üzerinde) bu aydınlatma mevcuttur.</p>

#### Müzedeki yapay aydınlatma sistemine ait aygıtların özellikleri

Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesi'nde gerek nesne aydınlatılmasında gerekse genel aydınlatmada çeşitli ışık kaynakları kullanılmıştır. Yapay aydınlatma sistemine ait özellikler Çizelge 7.33' te yer almaktadır.

Çizelge 7.33. Müzede kullanılan yapay ışık kaynaklarının özellikleri

<b>Işık Kaynakları</b>						
<b>Ticari adı</b>	Philips CorePro LEDspot MV	Philips MAS LEDtube HF	OSRAM Halopar 30 Alu	KENGO TAL-GZ10	Power LED	Şerit LED
<b>Müzede Kullanıldığı yer</b>	Genel Aydınlatma 1	Sergileme Ünitesi 5	Genel Aydınlatma 1	Genel Aydınlatma 2	Sergileme Ünitesi 1 ve 2	Sergileme Ünitesi 3 ve 4
<b>Ortalama ömrü (saat)</b>	15000	50000	2000	2000	50.000	50.000
<b>Enerji Verimliliği etiketi</b>	A	A+	D	-	A	A
<b>Işık akısı (Lm)</b>	260	3700	650	-	280	588
<b>Renk sıcaklığı (K)</b>	3000	3000	2900	2800	3000	3000
<b>Renksel geriverim indeksi (Ra)</b>	80	83	100	-	80	80
<b>Üniteye göre Konumu</b>	Dış	İç	Dış	Dış	İç	İç
<b>Kaynak</b>	(URL-50)	(URL-51)	(URL-52)	(URL-53)	(URL-54)	(URL-55)

Aydınlık düzeyi ölçümleri:

Bu çalışma kapsamında, Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesi'nin her üç katından (bodrum, zemin birinci kat) aydınlık düzeyi ölçümü için bazı alanlar belirlenmiş, belirlenen bu alanlardan da bazı sergileme üniteleri seçilmiştir (Çizelge 7.34).





**Çizelge 7.34.** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler ve ölçüm alınan noktalar (**K:** Katalog, **O:** Objeler, **Ü:** Üniteler, **Rakamlar:** Seçilen obje/ünite numaraları)

<p style="text-align: center;"><b>K3/Ü1</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>K3/O1</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>K3/Ü2</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>K3/Ü3</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>K3/Ü4</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>K3/Ü5</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>K3/Ü6</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>K3/Ü7</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>K3/Ü8</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>K3/Ü9</b></p> 

**Çizelge 7.34. (devam)** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler ve ölçüm alınan noktalar  
(**K:** Katalog, **O:** Objeler, **Ü:** Ünite, **D:** Düzlem, **Rakamlar:** Seçilen obje/ ünite numaraları)

<p style="text-align: center;"><b>K3/Ü10</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>K3/Ü11</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>K3/Ü12</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>K3/Ü13</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>K3/Ü14</b></p> 	

Ölçüm yapılan ünitelerinin bulunduğu konum, aydınlatma sistemi ve sergilenen nesnelerin malzeme türü Çizelge 7.35'de yer almaktadır.

**Çizelge 7.35.** Aydınlik düzeyi ölçülen ünitelerin konumu, aydınlatması ve içlerinde sergilenen nesnelerin malzeme türü

<b>Kat</b>	<b>Konum</b>	<b>Ünite/Obje No.</b>	<b>Sergileme Ünitesi No./ Genel Aydınlatma No./ Doğal Aydınlatma</b>	<b>Malzeme türü</b>
<b>Bodrum</b>	Tarım	K3/Ü1	SÜ3/-/DA	Kompozit Malzeme (Metal, Plastik)
	Eczacılık	K3/O1	SÜ3/-/GA1	Kompozit Malzeme (Seramik, Ahşap)
<b>Zemin</b>	Dolaşım Yolu Üzerinde	K3/Ü2	SÜ1/GA1/DA	Seramik
	Makineler	K3/Ü3	SÜ3/GA1/DA	Metal
		K3/Ü4	SÜ3/GA1/DA	Metal
		K3/Ü5	SÜ4/GA1/-	Metal
	Esnaf Sokağı	K3/Ü6	SÜ5/GA1/-	Tekstil
	Karayolu Ulaşımı	K3/Ü7	SÜ3/GA1/-	Metal
		K3/Ü8	SÜ4/GA1/-	Kompozit Malzeme (Metal, Plastik)
<b>Birinci</b>	Ankara & Atatürk	K3/Ü9	SÜ3/ GA1/-	Eski Kumaş
		K3/Ü10	SÜ1/ GA1/-	Tekstil, Seramik, Ahşap, Deri, Metal, Cam
		K3/Ü11	SÜ4/GA1/-	Kitap
	Denizcilik	K3/Ü12	SÜ2/GA1/-	Metal, Ahşap, Tekstil
	Oyuncaklar	K3/Ü13	SÜ2/GA1/-	Renksiz Sepetçilik Ürünleri, Tekstil, Porselen
	Oyuncaklar	K3/Ü14	SÜ1/GA1/-	Boyalı Ahşap
<b>K:</b> Katalog, <b>Ü:</b> Ünite, <b>SÜ:</b> Sergileme Ünitesi, <b>GA:</b> Genel Aydınlatma				

Müzedde 16.03.2015-20.03.2015 tarihleri arasında gerçekleşen aydınlık düzeyi ölçümlerinden elde edilen değerler Çizelge 7.36'da yer almaktadır.



Çizelge 7.36. Ünitelerin aydınlatma türü, aydınlatma süresi ve ortalama aydınlık düzeyi değerleri

Ünite/Obje No.	Aydınlatma Türü (Ünite İçi/Ünite Dışı)	Aydınlatma Süresinin Denetimi	Aydınlık Düzeyi(lx)									
			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Eort	Emin/Eort
Ü1	-/Doğal	Sensörsüz	35	57	3	112	-	-	-	-	51,75	0,05
O1	-/Yapay	Sensörsüz	358	308	271	-	-	-	-	-	312,33	-
Ü2	Doğal/ Yapay	Sensörsüz	196	164	94	59	220	212	110	142	149,63	0,39
Ü3	-/Doğal + Yapay	Sensörlü	26	45	37	58	-	-	-	-	41,50	0,62
Ü4	-/Doğal+ Yapay	Sensörlü	32	21	64	44	-	-	-	-	40,25	0,52
Ü5	Yapay/ Doğal ve Yapay	Sensörlü	87	88	93	50	-	-	-	-	79,50	0,62
Ü6	Yapay/Yapay	Sensörsüz	16	20	18	23	-	-	-	-	19,25	0,83
Ü7	Yapay/ Yapay +Doğal	Sensörlü	109	47	135	58	-	-	-	-	87,25	0,53
Ü8	Yapay/Yapay	Sensörlü	96	95	56	-	-	-	-	-	82,33	0,68
Ü9	-/Yapay	Sensörlü	74	51	171	175	154	-	-	-	125,00	0,40
Ü10	Yapay/ Yapay	Sensörlü	415	245	250	120	426	228	165	105	244,25	0,42
Ü11	Yapay/Yapay	Sensörlü	5	8	26	21	-	-	-	-	15,00	0,33
Ü12	Yapay/Yapay+Doğal	Sensörlü	460	340	251	350	256	175	-	-	305,33	0,57
Ü13	Yapay/Yapay	Sensörlü	614	1168	550	157	230	282	-	-	500,17	0,31
Ü14	Yapay/Yapay	Sensörlü	530	423	163	120	230	330	287	230	289,13	0,41

E: Aydınlık Düzeyi, E<sub>ort</sub> :Ortalama Aydınlık Düzeyi

Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesi'nde seçilen ünite/objelerde ölçülen aydınlık düzeyi değerleri ve malzeme türüne göre önerilen aydınlık düzeyi değerleri Çizelge 7.37'de yer almaktadır.

**Çizelge 7.37.** Aydınlık düzeyi ölçüm sonuçlarının, önerilen değerlerle karşılaştırılması

<b>Ünite/Obje No.</b>	<b>Malzeme Türü</b>	<b>Ölçülen Aydınlık Düzeyi</b>	<b>Önerilen Aydınlık Düzeyi</b>
Ü1	Kompozit (Metal, Plastik)	51,75	150
O1	Kompozit (Seramik, Ahşap)	312,33	200
Ü2	Seramik	149,63	300
Ü3	Metal	41,50	300
Ü4	Metal	40,25	300
Ü5	Metal	79,50	300
Ü6	Tekstil	19,25	50 veya 150 (eğer tekstil ışık haslığı yüksek boyaları içeriyorsa)
Ü7	Metal	87,25	300
Ü8	Kompozit (Metal, Plastik)	82,33	150
Ü9	Eski Kumaş	125,00	50
Ü10	Tekstil, Seramik, Ahşap, Deri, Metal, Cam	256,75	50 veya 150 (eğer tekstil ışık haslığı yüksek boyaları içeriyorsa)
Ü11	Kitap	15,00	50
Ü12	Metal, Ahşap, Tekstil	305,33	150
Ü13	Renksiz Sepetçilik Ürünleri, Tekstil, Porselen	500,17	50
Ü14	Boyalı Ahşap	289,13	150

#### Ankara Rahmi M. Koç Müzesi:

1511 yılında inşa edilen ve Osmanlı'nın son yılları ve Cumhuriyet'in ilk yıllarında cezaevi olarak, sonraki dönemlerde ise depo olarak kullanılan Safranhan, 2012 yılında Rahmi M. Koç Müzecilik ve Kültür Vakfı tarafından satın alınmış ve aslına uygun biçimde restore edilerek 2016 yılında ek yapı olarak müze bünyesine katılmıştır (URL-49). Kareye yakın dikdörtgen planlı Safranhan binası iki kattan oluşmaktadır. Safranhan'ın eklenmesiyle müze, her iki binayı da kapsayacak biçimde Ankara Rahmi M. Koç Müzesi ismini almıştır (Resim 7.45).

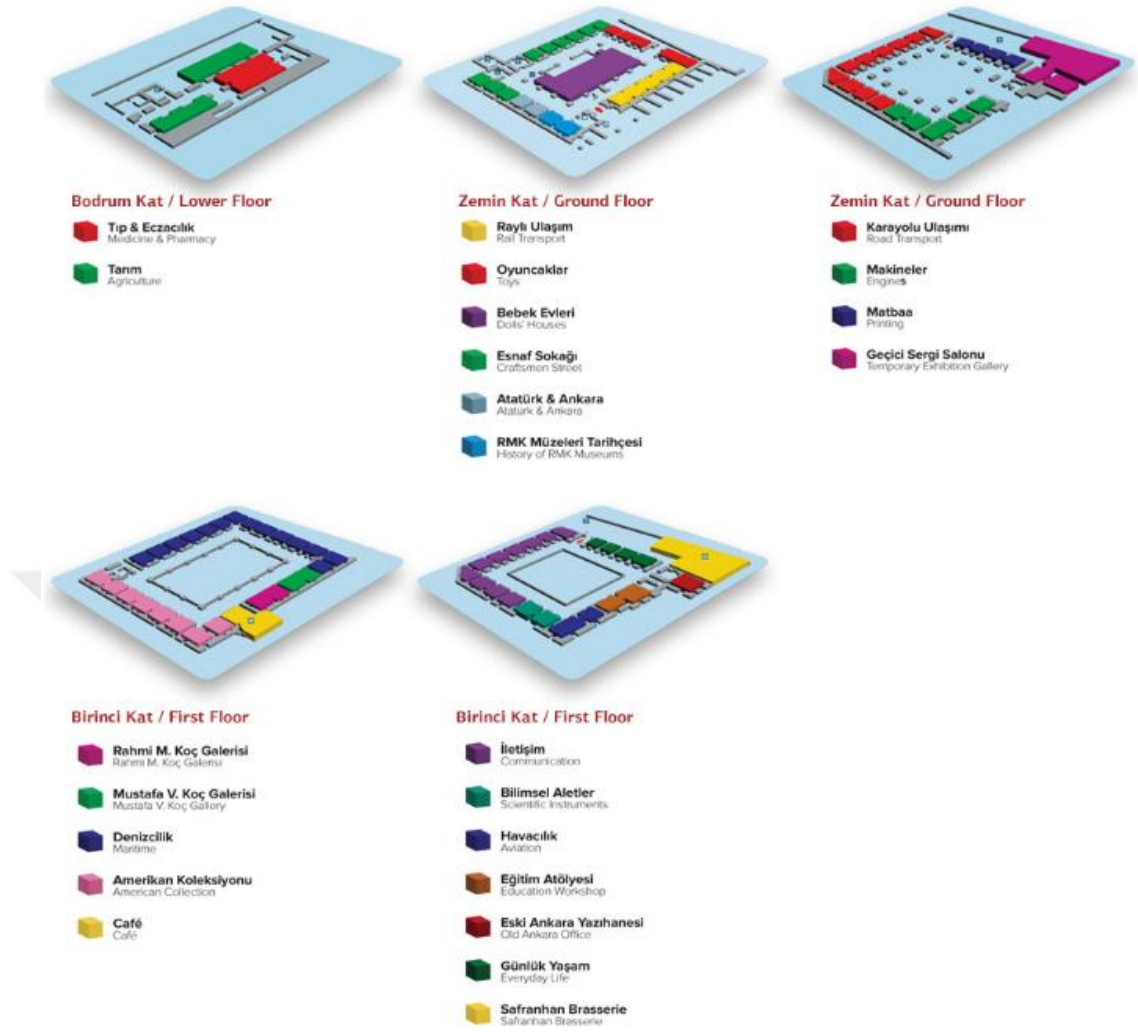


**Resim 7.45.** Ankara Rahmi M. Koç Müzesi (2018)

Müzede sergileme bölümleri, bu bölümlerin konumlanması ve koleksiyonları

Safranhan'ın müze bünyesine dâhil edilmesiyle, müze koleksiyonu yaklaşık 5000 obje kazanmıştır. Koleksiyona eklenen bu nesnelere; müze yetkililerinin verdiği bilgiye göre, Rahmi M. Koç'un koleksiyonundan, bağışlardan ve İstanbul'da yer alan Rahmi Koç Müzesi'nden gelen objelerden oluşmaktadır.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde 26.10.2018- 07.11.2018 tarihleri arasında yapılan incelemelerde; Safranhan'ın müzeye dâhil edilmesinden sonra Çengelhan binasında yer alan sergileme bölümlerinde, bu bölümlerin konumlanışında ve koleksiyon dağılımında çeşitli değişiklikler olduğu tespit edilmiştir (Şekil 7.10).



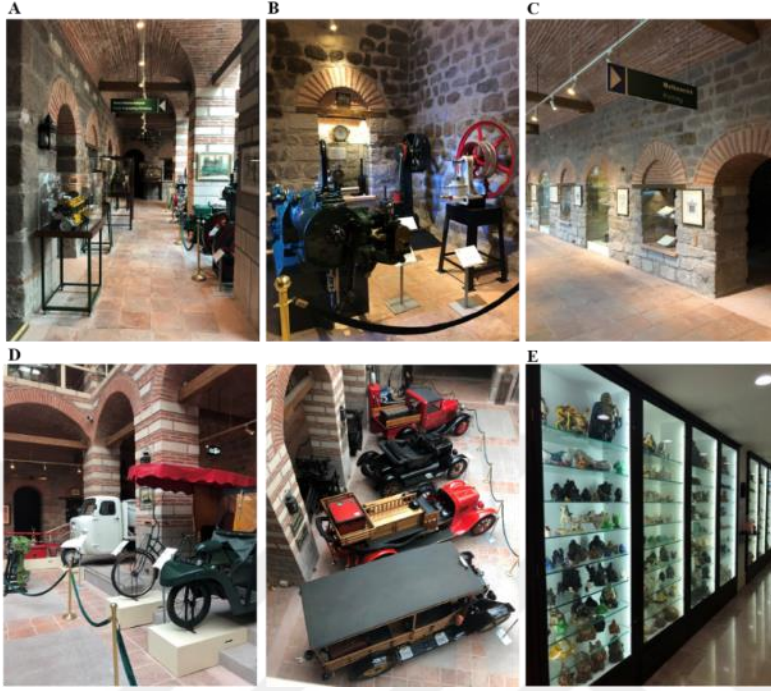
Şekil 7.10. Müze kat planları (URL-49)

Yukarıda yer alan güncel müze planları göz önüne alındığında, sergileme bölümlerinin ve koleksiyonların dağılımına ilişkin yapılan değişiklikler ve yenilikler kısaca şöyledir;

Çengelhan binası bodrum katında yer alan *Tip & Eczacılık* ve *Tarım* bölümlerinde herhangi bir değişiklik olmamıştır. Bu katta yer alan *Geçici Sergi Salonu* ve *Model Makine Atölyesi* bölümleri Safranhan binası zemin katına taşınmıştır.

Çengelhan binası zemin katında yer alan *Esnaf Sokağı* mevcudiyetini korumuş, önceden bu katta yer alan *Makineler* ve *Karayolu Ulaşımı* bölümleri Safranhan binası zemin katına taşınmıştır. Taşınan koleksiyonların yerine, daha önce Çengelhan 1. katında yer alan *Oyuncaklar*, *Raylı Ulaşım* ve *Atatürk & Ankara* bölümleri gelmiştir.

Safranhan'ın zemin katında, Çengelhan'dan taşınan koleksiyonlarla birlikte müze koleksiyonuna eklenen *Matbaa* bölümü yer almaktadır (Resim 7.46)



**Resim 7.46.** Safranhan zemin kat sergileme bölümleri: A) Model Makine Atölyesi; B) Makineler; C) Matbaa; D) Karayolu Ulaşımı; E) Geçici Sergi Salonu (2018)

Önceden Çengelhan Brasserie isimli restoranın yer aldığı Çengelhan zemin kat avlusunda, bugün *Bebek Evleri* isimli koleksiyon yer almaktadır (Resim 7.47).



**Resim 7.47.** Çengelhan avlusunda yer alan Bebek Evleri koleksiyonu (2018)

Yeni düzenlemelerde Çengelhan'ın zemin katına; *Müze Mağazası* ve Rahmi Koç Müzeleri'nin kurulum hikâyesinin anlatıldığı *RMK Müzeleri Tarihçesi* dâhil



edilmiştir. Çengelhan'ın zemin katında yer alan personel odaları, Safranhan bölümüne taşınmıştır.

Çengelhan'ın birinci katındaki değişiklikler ve eklemeler ise şöyledir; daha önce bu katta yer alan *Eğitim Atölyesi*, *Günlük Yaşam*, *İletişim*, *Bilimsel Aletler* ve *Havacılık* bölümleri Safranhan'ın birinci katına taşınmıştır. Taşınan bu bölümlerin yanı sıra Safranhan'ın birinci katında, *Eski Ankara Yazıhanesi* ve iki restoranı bir terasıyla hizmet veren *Safranhan Brasserie* yer almaktadır (Resim 7.48).



**Resim 7.48.** Safranhan birinci kat sergileme bölümleri: A) İletişim; B) Bilimsel Aletler; C) Havacılık; D) Eski Ankara Yazıhanesi; E) Günlük Yaşam (2018)

Çengelhan'ın birinci katından taşınan bölümlerin yerine *Rahmi M. Koç Galerisi*, *Mustafa V. Koç Galerisi*, *Amerikan Koleksiyonu* bölümleri gelmiştir. Önceden eğitim atölyesi olarak kullanılan kısım ise bugün müze kafesi olarak hizmet vermektedir (Resim 7.49). Ayrıca yeni düzenlemeler sonrasında, Safranhan ve Çengelhan binalarında yer alan birer oda müze deposu olarak kullanılmaktadır.



**Resim 7.49.** Çengelhan birinci katında yer alan müze bölümleri: A) Rahmi M. Koç Galerisi; B) Mustafa V. Koç Galerisi; C) Denizcilik; D) Amerikan Koleksiyonu (2018)

### **7.3.2. Ankara Rahmi M. Koç Müzesi mevcut aydınlatma sistemleri ve aydınlık düzeyi ölçümleri**

Müze yeni binanın dâhil edilmesiyle birlikte Çengelhan'ın aydınlatma kurgusunda bazı değişikliklere gidilmiştir. Bu bölümde Çengelhan aydınlatma kurgusundaki değişikliklere kısaca değinilerek, Safranhan'daki aydınlatma sistemleri detaylıca incelenmiştir.

Müzedede genel olarak yapay aydınlatma tercih edilmiş; bazı mekânlarda yapının mimari konumundan kaynaklanan nedenlerle doğal aydınlatmaya da yer verilmiştir.

#### Doğal Aydınlatma

Çengelhan'daki doğal aydınlatma kurgusunda herhangi bir değişiklik olmamıştır. Safranhan binasında yapılan incelemelerde müzenin orta avlusu üzerindeki çatıdan içeriye alınan doğal ışığın, birinci ve zemin katta günün belli bir saatine kadar yapay aydınlatmayla birlikte kullanıldığı gözlemlenmiştir (Resim 7.50).



**Resim 7.50.** Orta avlunun çatısından, müze mekânına alınan doğal ışık (2018)

Çatıdan gelen gün ışığına ilaveten, birinci kattaki bazı sergi odalarında yapının özgün mimarisinde yer alan pencerelerden gelen gün ışığı da aydınlatmaya dâhil olmaktadır (Resim 7.51).



**Resim 7.51.** Pencerelerden, sergi mekânlarına alınan doğal ışık (2018)

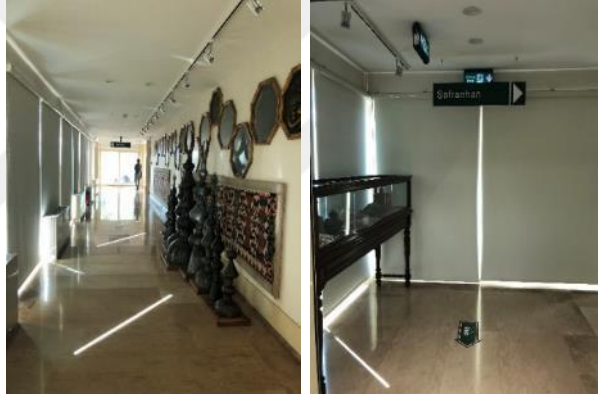
Çengelhan'dan Safranhan'a geçişin olduğu bölümlerde yer alan nesnelerin aydınlatılmasında yapay aydınlatmayla birlikte günün belli saatlerine kadar doğal aydınlatma etkili olmaktadır (Resim 7.52).





**Resim 7.52.** Safranhan geçiş bölümünde doğal aydınlatma (2018)

Gün ışığını yoğun bir biçimde mekân içerisine alan geçiş bölümü pencerelerinde, gün ışığını devre dışı bırakmak adına stor perdeler kullanılmıştır (Resim 7.53).



**Resim 7.53.** Safranhan geçiş bölümü (2018)

### Yapay Aydınlatma



Safranhan binasının 2 katı ve bu katlarda yer alan nesne ve genel aydınlatmada kullanılan yapay aydınlatma sistemleri incelenmiş, kullanılan aydınlatma elemanlarının özellikleri ve kullanıldığı yerleri gösteren aşağıdaki çizelgeler (Çizelge 7.38-42) oluşturulmuştur.

Safranhan'daki sergileme üniteleri, sergilenen nesnelerin ve sergi mekânının özelliklerine bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir. Müzede ayaklı sergileme ünitelerinin yanı sıra, yapının özgününde bulunan ocak, niş, kapı, pencere gibi

hacimler de sergileme amacıyla kullanılmıştır. Çengel Han bölümünde yer alan *Sergileme Ünitesi 3* 'e müzenin bu kısmında da yer verilmiştir.

Aşağıdaki çizelgelerde sergileme ünitelerinin iç aydınlatması ve ona etkiyen genel aydınlatma ele alınarak her birinin aydınlatma sistemi detaylı bir biçimde incelenmiştir.

Çizelge 7.38. Sergileme ünitesi 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 3</b>		<b>Aydınlatma</b>
<b>Zemin Kat</b> 		Bu ünitelerin boyutlarında belirli bir standart yoktur, içlerinde sergilenen <b>nesnenin/nesnelerin boyutları</b> ve sayısı ünite boyutlarını belirlemiştir. Aydınlatmada, ünitenin üst veya alt kapama yüzeyini çevreleyen şerit LED kullanılmıştır
<b>Birinci Kat</b> 		<b>Kullanıldığı Yer</b> <b>Zemin Kat:</b> Bazı sergi odalarında ve dolaşım yolu üzerinde yer almaktadır. <b>Birinci Kat:</b> Bazı sergi odalarında ve dolaşım yolu üzerinde yer almaktadır.

Çizelge 7.39. Sergileme ünitesi 6, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 6</b>		<b>Aydınlatma</b>
		Bu sergileme ünitesi, yapının özgününde mevcut olan ocak, niş, pencere, kapı gibi hacimlerin pleksi ve cam ile kapatılmasıyla oluşturulmuştur. Bu ünitelerde aydınlatma olarak, üst ve/veya alt kısımlarında yer alan şerit LED kullanılmıştır.
		<b>Kullanıldığı Yer</b> Müzenin zemin ve birinci katında mevcuttur.



Çizelge 7.40. Sergileme ünitesi 7, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 7</b>	<b>Aydınlatma</b>
	Aydınlatma olarak; ünitenin ön cam kapama yüzeyleri üzerinde, dikey şerit LED'ler kullanılmıştır
	<b>Kullanıldığı Yer</b>
	<u>Birinci Kat:</u> Bazı sergi odalarında bu ünite yer almaktadır.

Çizelge 7.41. Genel aydınlatma 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Genel Aydınlatma 3</b>	<b>Aydınlatma</b>
<b>Zemin Kat</b> 	Genel olarak sergileme bölümleri ve dolaşım yollarının aydınlatmasında, bazı kısımlarda ise doğrudan sergileme ünitelerinin ve ünitesiz nesnelerin aydınlatılmasında hareketli spotlar (Raylı Sistem) kullanılmıştır. Raylı sistemde, mekânın boyutlarına bağlı olarak sayıları değişen LED spotlar kullanılmıştır. Müzede yer alan sergi odalarında LED'lere ek olarak sensör de raylı sisteme eklenmiştir.
<b>Birinci Kat</b> 	<b>Kullanıldığı Yer</b>
	<u>Zemin Kat</u> Dolaşım yolu üzerinde ve sergi odalarında mevcuttur.
	<u>Birinci Kat</u> Dolaşım yolu üzerinde ve sergi odalarında mevcuttur.

Çizelge 7.42. Genel aydınlatma 4, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Genel Aydınlatma 4</b>	<b>Aydınlatma</b>
<p><b>Zemin Kat</b></p> 	Ahşap gergilerin üstlerinde kullanılan aydınlatmalar hem sirkülasyon alanlarındaki nesnelerin dolaylı aydınlatılması hem de tavanların aydınlatılmasında dekor amaçlı kullanılmıştır. Gergilerin üst köşelerine yerleştirilen aydınlatma LED'dir.
<p><b>Birinci Kat</b></p> 	<p><b>Kullanıldığı Yer</b></p> Yapının taşıyıcı sisteminde yer alan revağın kemer gergilerinin bulunduğu her kısımda (müzedeki dolaşım yolları üzerinde) bu aydınlatma mevcuttur.







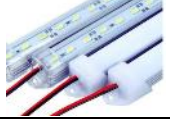
#### Müzedeki yapay aydınlatma sistemine ait aygıtların özellikleri

Müzedeki 26.10.2018- 07.11.2018 tarihleri arasında yapılan incelemelerde, Çengelhan bölümünün yapay aydınlatma kurgusunda 2015 yılında kullanılan lambalarda bazı değişiklikler yapıldığı tespit edilmiştir. Bu bölümündeki genel aydınlatma sisteminde (genel aydınlatma 1 ve genel aydınlatma 2) yer alan halojen lambalar LED'lerle değiştirilmiş, sergileme ünitesi 5 içerisinde yer alan flüoresan LED aydınlatma yerine şerit LED kullanılmıştır. 3 ve 4 nolu sergileme ünitelerinin içerisinde kullanılan şerit LED ise farklı bir markaya ait ürünlerle değiştirilmiş, daha önce üzerleri açık olarak ünite içerisine yerleştirilen bu şerit LED'lerin üzerlerine kapaklar yerleştirilmiştir.

Müzenin Safranhan bölümünde ise gerek nesne aydınlatma gerekse genel aydınlatma kurgusunda LED aydınlatma tercih edilmiştir. Ayrıca müzenin bu kısmında, aydınlatma ve havalandırma sisteminin kontrolünü sağlayan otomasyon teknolojisi kurguya dâhil edilmiştir.

Müzedeki kullanılan tüm yapay aydınlatma sistemleri (Çengelhan ve Safranhan) Çizelge 7.43' de yer almaktadır.

Çizelge 7.43. Müzede kullanılan yapay ışık kaynaklarının özellikleri

<b>Işık Kaynakları</b>							
<b>Ticari adı</b>	Philips- Master Ledspot Par30S	Philips- Corepro LEDspot MV	Philips Master LED Dimmable	Atel Kodu: ALD 250.0307	Power LED	ARMALED AFLEX-Şerit LED	Şerit LED
<b>Müzede Kullanıldığı yer</b>	Genel Aydınlatma 1	Genel Aydınlatma 2	Genel Aydınlatma 3	Genel Aydınlatma 4	Sergileme Ünitesi 1 ve 2	Sergileme Ünitesi 3, 4, 5, 7	Sergileme Ünitesi 6
<b>Ortalama ömrü (saat)</b>	40.000	15.000	50.000	-	50.000	-	-
<b>Enerji Verimliliği etiketi</b>	A+	A+	A+	A	A	-	-
<b>Işık akısı (lm)</b>	815	460	360	-	280	1200	-
<b>Renk sıcaklığı (K)</b>	2700	3000	2700	2700	3000	Sıcak beyaz	Sıcak beyaz
<b>Renksel geriverim indeksi (Ra)</b>	80	80	90	-	80	-	-
<b>Üniteye göre Konumu</b>	Dış	Dış	Dış	Dış	İç	İç	İç
<b>Kaynak</b>	(URL-55)	(URL-56)	(URL-57)	(URL-58)	(URL-59)	(URL-60)	Bilgiler ürün ambalajı üzerinden alınmıştır



### Aydınlık düzeyi ölçümleri:

Müzedede aydınlık düzeyi ölçümü için ele alınan sergileme ünitesi, obje ve düzlemlerin seçimini etkileyen faktörler; sergilenen nesnelerin malzeme tür çeşitliliği (ahşap, seramik, metal, kumaş, kâğıt, deri vb.) ve kullanılan aydınlatma aygıtlarının çeşitliliğidir. Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde yer alan koleksiyonun büyük bir bölümünü sanayi nesnelere oluşturduğu için koleksiyon genel anlamda; ışığa karşı duyarlı, düşük duyarlı ve orta duyarlı nesnelere oluşmaktadır. Seçilen üniteler arasında, ışık hassasiyeti yüksek malzeme içeren ünitelerin de bulunmasına dikkat edilmiştir.

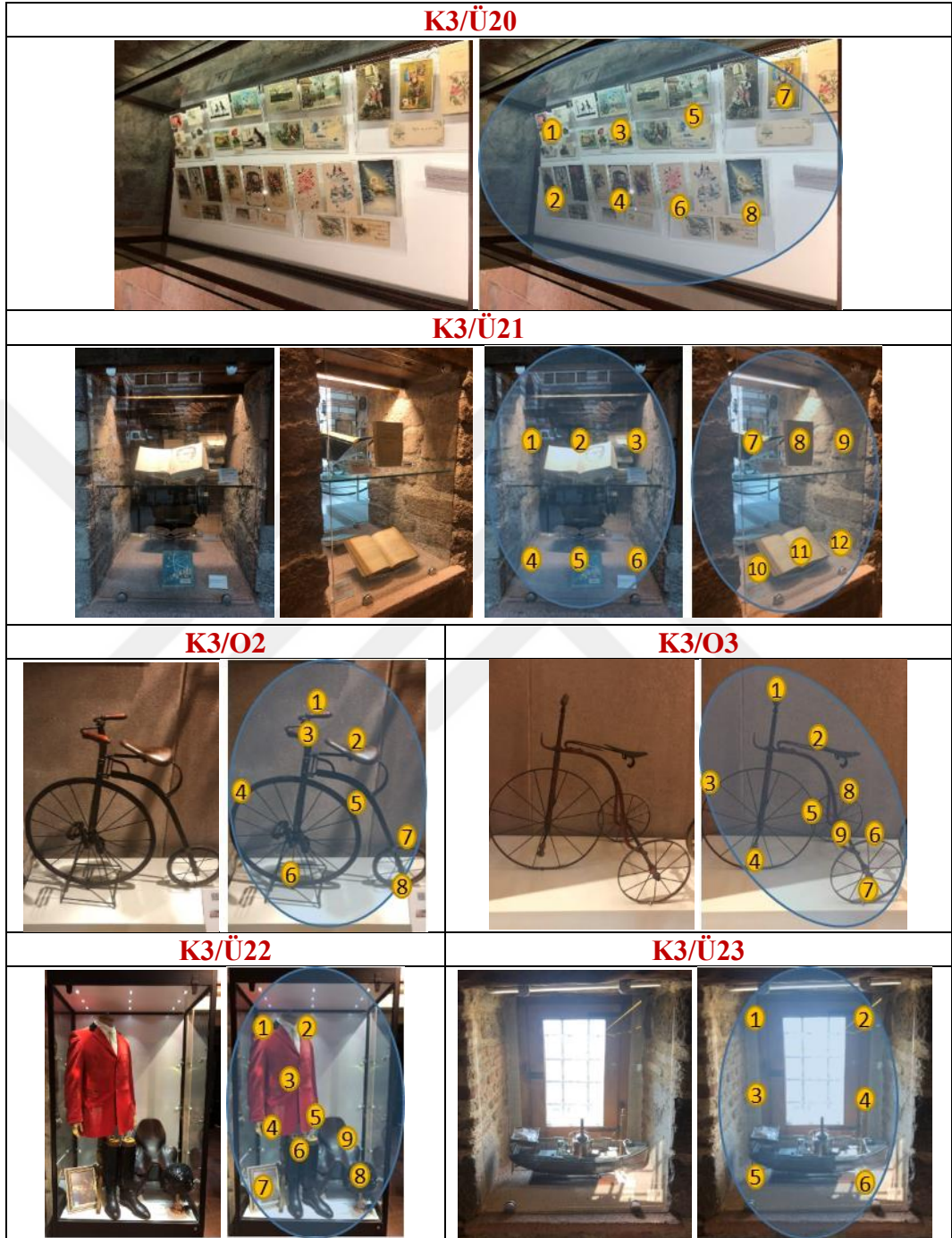
Daha önce Çengelhan Rahmi M. Koç Müzesi aydınlık düzeyi ölçüm çalışmasında seçilen üniteler içerisindeki nesnelere bazıları, farklı ünitelere taşınmış ve üzerine etkileyen aydınlatma kurgusu değişmiştir. Ölçüm için seçilen üniteler arasında bu özellikte olanlar (K3/Ü16, K3/Ü17, K3/Ü20, K3/Ü26) da yer almaktadır. Bu seçimle, aynı nesnelere üzerinde yeni aydınlatma yaklaşımlarının nesne koruma bağlamında uygunluğunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında, Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde aydınlık düzeyi ölçümü için bazı alanlar belirlenmiş, belirlenen bu alanlardan da bazı sergileme üniteleri, objeler ve düzlemler seçilmiştir (Çizelge 7.44). Ölçüm yapılan ünite, dülem ve objelerin bulunduğu konum, aydınlatma sistemi ve sergilenen nesnelere malzeme türü Çizelge 7.45'de yer almaktadır.

**Çizelge 7.44.** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler/düzlemler ve ölçüm alınan noktalar (K: Katalog, O: Objeye, Ü: Ünite, D: Düzlem, Rakamlar: Seçilen obje/ ünite/düzlem numaraları)


<b>K3/Ü15</b>	<b>K3/Ü16</b>
	
<b>K3/Ü17</b>	
	
<b>K3/Ü18</b>	
	
<b>K3/Ü19</b>	
	

**Çizelge 7.44. (devam)** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler/düzlemler ve ölçüm alınan noktalar (**K:** Katalog, **O:** Objeye, **Ü:** Ünite, **D:** Düzlem, **Rakamlar:** Seçilen obje/ünite/düzlem numaraları)





**Çizelge 7.44. (devam)** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler/düzlemler ve ölçüm alınan noktalar (**K:** Katalog, **O:** Objeler, **Ü:** Ünite, **D:** Düzlem, **Rakamlar:** Seçilen obje/ünite/düzlem numaraları)

<b>K3/Ü24</b>	
	
<b>K3/Ü25</b>	
	
<b>K3/D1</b>	
<b>D1</b>	<b>D1-A</b>
	
	<b>D1-B</b>
	

**Çizelge 7.44. (devam)** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler/düzlemler ve ölçüm alınan noktalar (**K**: Katalog, **O**: Objeye, **Ü**: Ünite, **D**: Düzlem, **Rakamlar**: Seçilen obje/ ünite/düzlem numaraları)



**Çizelge 7.45.** Aydınlık düzeyi ölçülen ünitelerin/objelerin/düzlemlerin konumu, aydınlatması ve içerinde sergilenen nesnelerin malzeme türü

<b>Kat</b>	<b>Konum</b>	<b>Ünite/ Obj/ Düzlem No.</b>	<b>Sergileme Ünitesi No./ Genel Aydınlatma No./Doğal Aydınlatma</b>	<b>Malzeme türü</b>
<b>Zemin</b>	Atatürk & Ankara	K3/Ü15	SÜ3/GA1/-	Eski Kumaş
	Atatürk & Ankara	K3/Ü16	SÜ2/GA1/-	Kâğıt, Kitap
	Oyuncaklar	K3/Ü17	SÜ2/GA1/-	Renksiz Sepetçilik Ürünleri, Tekstil, Plastik, Tüy, Porselen
	Bebek Evleri	K3/Ü18	SÜ3/-/ DA	Kompozit (Ahşap, Kâğıt, Tekstil)
	Esnaf Sokağı	K3/Ü19	SÜ5/ GA1/-	Tekstil
	Matbaa	K3/Ü20	SÜ3/GA3/-	Kâğıt
	Matbaa	K3/Ü21	SÜ6/GA3/-	Kitap
	Karayolu Ulaşımı	K3/O2	-/GA3/-	Kompozit (Deri, Ahşap, Metal)
	Karayolu Ulaşımı	K3/O3	-/GA3/-	Kompozit Malzeme (Ahşap, Metal)
<b>Birinci</b>	Mustafa V. Koç Galerisi	K3/Ü22	SÜ2/GA1/-	Deri, Kostüm, Renkli Fotoğraf, Plastik
	Denizcilik	K3/Ü23	SÜ4/GA1/DA	Metal
	Amerikan Koleksiyonu	K3/Ü24	SÜ1/GA1/-	Boyalı Deri, Ahşap, Metal, Tekstil
	Safranhan Geçiş Koridoru	K3/Ü25	SÜ3/ -/DA	Seramik
	Safranhan Geçiş Koridoru	K3/D1-A	-/-/DA	Kompozit Malzeme (Boyalı Ahşap, Metal)
	Safranhan Geçiş Koridoru	K3/D1-B	-/-/DA	Kilim, yün
	Safranhan Geçiş Koridoru	K3/D2	-/-/DA	Kompozit Malzeme(Ahşap, Kağıt)
	Günlük Yaşam	K3/Ü26	SÜ7/GA3/-	Tekstil, Ahşap, Kompozit Malzeme (Metal, Ahşap), Taş
	İletişim	K3/Ü27	SÜ7/GA3/-	Kompozit Malzeme (Metal, Plastik, Cam), Kitap
	İletişim	K3/O4	-/-/DA	Kompozit Malzeme (Metal, Ahşap)

**K:** Katalog, **Ü:** Ünite, **O:** Obj, **D:** Düzlem, **SÜ:** Sergileme Ünitesi, **GA:** Genel Aydınlatma, **DA:** Doğal Aydınlatma, **Harf (A-B):** aynı düzelmde seçilen farklı bölümler

Müzedeki 26.10.2018 ve 02.11.2018 tarihlerinde gerçekleştirilen aydınlık düzeyi ölçümlerinden elde edilen değerler Çizelge 7.46’de yer almaktadır.

**Çizelge 7.46.** Aydınlatma türü, aydınlatılma süresi ve ortalama aydınlık düzeyi değerleri (**E:** Aydınlık Düzeyi, **Eort:** Ortalama Aydınlık düzeyi, **Emin:** Ölçülen minimum aydınlık düzeyi)

Ünite/ Obje/ Düzlem	Aydınlatma Türü (Ünite İçi/ Ünite Dışı)	Aydınlatma Süresinin Denetimi	Aydınlık Düzeyi(lx)													Eort	Emin/ Eort
			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12			
Ü15	Yapay /Yapay	Sensörlü	180	290	240	43	48	46	41	46	52	-	-	-	<b>109,56</b>	<b>0,37</b>	
Ü16	Yapay /Yapay	Sensörlü	780	200	116	145	86	45	70	63	-	-	-	-	<b>188,13</b>	<b>0,24</b>	
Ü17	Yapay/Yapay	Sensörlü	682	550	581	270	180	340	160	200	80	90	170	218	<b>293,42</b>	<b>0,27</b>	
Ü18	Yapay /Doğal	Sensörsüz	390	290	120	142	345	380	126	118	153	152	110	160	<b>207,17</b>	<b>0,53</b>	
Ü19	Yapay/Yapay	Sensörsüz	290	260	223	235	820	430	-	-	-	-	-	-	<b>376,33</b>	<b>0,59</b>	
Ü20	Yapay/Yapay	Sensörlü	130	16	170	27	170	53	289	98	-	-	-	-	<b>119,13</b>	<b>0,13</b>	
Ü21	Yapay/Yapay+ Doğal	Sensörlü	513	820	540	86	74	76	23	27	24	153	140	150	<b>218,83</b>	<b>0,11</b>	
O2	Yapay	Sensörlü	150	310	118	90	270	114	237	216	-	-	-	-	<b>188,13</b>	-	
O3	Yapay	Sensörlü	12	14	11	10	13	34	33	11	8	-	-	-	<b>16,22</b>	-	
Ü22	Yapay/Yapay	Sensörlü	1140	210	152	130	165	303	120	144	257	-	-	-	<b>291,22</b>	<b>0,41</b>	
Ü23	Doğal /Yapay	Sensörsüz	146	77	480	9450	18900	-	-	-	-	-	-	-	<b>5810,60</b>	<b>0,01</b>	
Ü24	Yapay/Yapay	Sensörlü	283	278	315	50	336	402	119	186	291	158	142	200	<b>230,00</b>	<b>0,22</b>	
Ü25	Yapay/ Doğal	Sensörsüz	161	181	163	164	140	141	115	131	99	103	-	-	<b>139,80</b>	<b>0,71</b>	
D1-A	Doğal	Sensörsüz	38	42	46	54	64	80	121	-	-	-	-	-	<b>63,57</b>	<b>0,60</b>	
D1-B	Doğal	Sensörsüz	45	38	52	45	60	60	80	78	100	90	-	-	<b>64,80</b>		
D2	Doğal	Sensörsüz	730	780	849	920	903	848	740	-	-	-	-	-	<b>824,29</b>	<b>0,89</b>	
Ü26	Yapay/Yapay	Sensörlü	70	85	43	53	35	85	47	124	25	96	79	22	<b>63,67</b>	<b>0,35</b>	
Ü27	Yapay/Yapay	Sensörlü	243	103	107	72	70	92	107	85	68	73	-	-	<b>102,00</b>	<b>0,67</b>	
O4	Doğal	Sensörsüz	3	22	22	8	18	17	18	15	9	10	11	-	<b>13,91</b>	-	

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde seçilen ünite/obje/düzlemlerde ölçülen aydınlık düzeyi değerleri ve malzeme türüne göre önerilen aydınlık düzeyi değerleri Çizelge 7.47'de yer almaktadır.

Çizelge 7.47. Aydınlık düzeyi ölçüm sonuçlarının, önerilen değerlerle karşılaştırılması

<b>Ünite/ Objel/ Düzlem No.</b>	<b>Malzeme Türü</b>	<b>Ölçülen Aydınlık Düzeyi</b>	<b>Önerilen Aydınlık Düzeyi</b>
Ü15	Eski Kumaş	109,56	50
Ü16	Kâğıt, Kitap	188,13	50
Ü17	Renksiz Sepetçilik Ürünleri, Tekstil, Plastik, Tüy, Porselen	293,42	50
Ü18	Kompozit (Ahşap, Kâğıt, Tekstil)	207,17	50
Ü19	Tekstil	376,33	50 veya 150 (eğer tekstil ışık haslığı yüksek boyaları içeriyorsa)
Ü20	Kâğıt	119,13	50
Ü21	Kitap	218,83	50
O2	Kompozit (Deri, Ahşap, Metal)	188,13	150
O3	Kompozit Malzeme (Ahşap, Metal)	16,22	200
Ü22	Deri, Kostüm, Renkli Fotoğraf, Plastik	291,22	50
Ü23	Metal	5810,60	300
Ü24	Boyalı Deri, Ahşap, Metal, Tekstil	230,00	50
Ü25	Seramik	139,80	300
D1-A	Kompozit Malzeme (Boyalı Ahşap, Metal)	63,57	150
D1-B	Kilim, yün	64,80	50
D2	Kompozit Malzeme(Ahşap, Kâğıt)	824,29	50
Ü26	Tekstil, Ahşap, Kompozit Malzeme (Metal, Ahşap), Taş	63,67	150
Ü27	Kompozit Malzeme (Metal, Plastik, Cam), Kitap	102,00	50
O4	Kompozit Malzeme (Metal, Ahşap)	13,91	200

#### 7.4. PTT Pul Müzesi (Katalog 4)

Türk Dil Kurumu, pulu “Posta parası karşılığı mektuplara, damga resmine karşılık kâğıtlara yapıştırılan, basılı küçük kâğıt parçası” olarak tanımlar (Türk Dil Kurumu [TDK], 2005, s. 1631). İletişim ihtiyacının gerçekleşmesini sağlayan yardımcı araçlardan birisi olma özelliğinin yanı sıra pullar üzerlerinde taşıdığı grafik unsurlarla ait oldukları ülkenin ve toplumun kültürel, politik, turistik ve ekonomik yansımalarını aktararak tanıtıcı bir görevi de üstlenir.

Türkiye’deki posta müzelerine bakıldığında tarihlerinin çok eskilere gittiği söylenemez. İstanbul Posta Müzesi ve Ankara’daki Türk Telekom İletişim Müzesi konu ile ilgili Türkiye’deki örneklerdendir. Dünyada ise ülkemizin aksine posta tarihi ile ilgili birçok müze hizmet vermektedir. Söz konusu bu müzeler tematik olarak ve genellikle; iletişim, filateli ya da posta müzeleri olarak branşlaşmışlardır. Modern müzecilik anlayışı ile tasarlanan PTT Pul Müzesi Türkiye’nin ilk pul müzesi olma özelliğini taşımaktadır.

PTT Pul Müzesi’ne bugün ev sahipliği yapan neo-klasik yapı (Resim 7.54), Cumhuriyet döneminde birçok kamu binasının tasarımında ismi geçen Avusturyalı mimar Clemans Holzmeister’in imzasını taşımaktadır. Yapı, Mustafa Kemal Atatürk’ün direktifleriyle Türk halkının inşaat yatırımlarını desteklemek ve gerekli kredileri sağlayabilmek amacıyla 1933-1934 yılları arasında Emlak Bankası olarak Ankara’da kurulmuştur (Sözen ve Tapan, 1973, s. 168,169). Bu tarihi yapı PTT tarafından restore edilerek müzeye dönüştürülmüş ve 2013 yılında halkın kullanımına açılmıştır.





**Resim 7.54.** PTT Pul Müzesi

### Müzedeki sergileme bölümleri, bu bölümlerin konumlanması ve koleksiyonlar

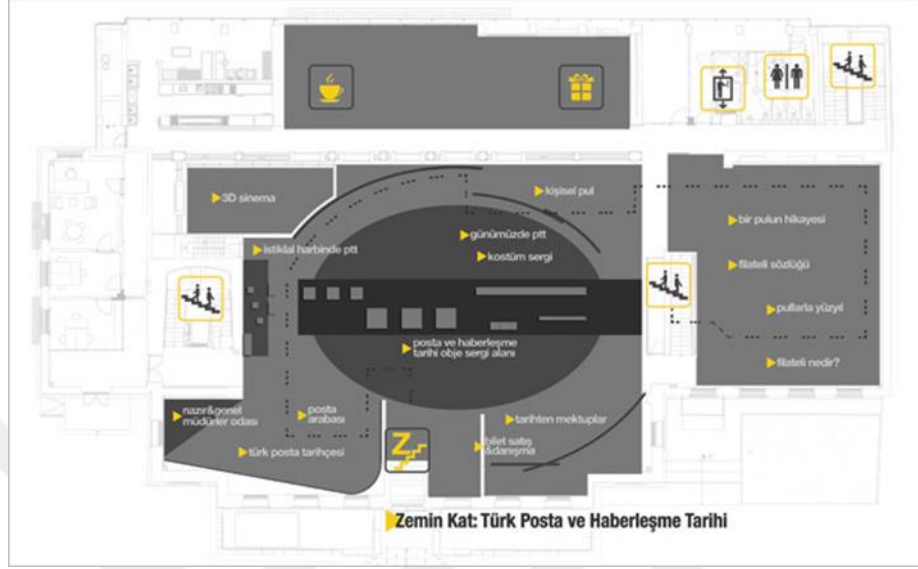
Müzenin genel kurgusu, koleksiyon ve içerik stratejilerinin kurgulanması ile sergi alanlarının proje tasarım ve uygulaması “Tasarımhane” ekibine aittir. 6500 m<sup>2</sup> alan üzerine kurulu, 5 kattan oluşan müzenin koleksiyonunda; 1863 yılında çıkan ilk pullardan günümüze kadar uzanan Türk Pulları Koleksiyonu ile Dünya Posta Birliği’ne bağlı 189 ülkeye ait pul arşivi yer almaktadır. Koleksiyonda ayrıca posta ve haberleşmede kullanılmış 100 parçaya yakın obje, el çizimleri, renk ve desen baskı örnekleri ile filatelik malzemeler (damga, zarf, portföyler ve posta kartları vb.) sergilenmektedir (Tasarımhane, 2013, s. 50-52). Müzeyi dünyadaki benzer örneklerinden ayıran özelliği, 4404 orijinal parçadan oluşan ülke koleksiyonu ve 1500 parçadan oluşan dünya pulları koleksiyonuna da ev sahipliği yapıyor olmasıdır (Çalışkan, 2016, s. 34-35).

Müzedeki yer alan bölümler genel olarak; bilet satışı ve danışma, sergileme alanları, personel odaları, müze kafe, müze dükkân, teknik hizmet odaları (güvenlik, temizlik, sistem kontrol) ve depolar olmak üzere yedi bölüme ayrılabilir.

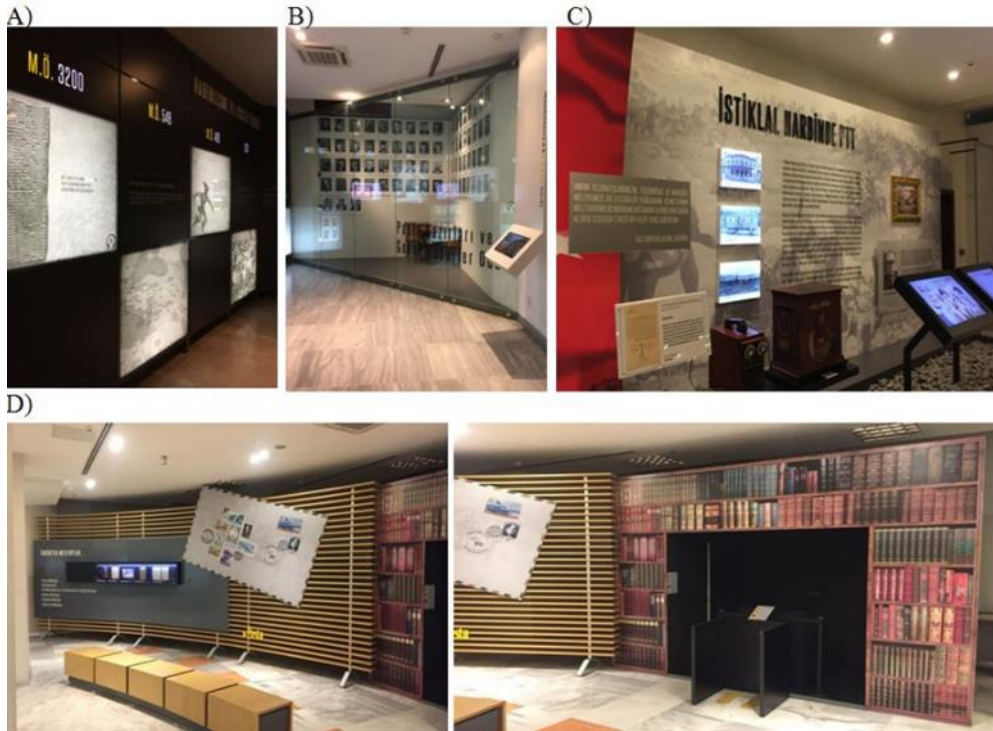
Müzenin sergileme bölümleri, bodrum katta yoğunluğu azalmakla birlikte müzenin her katına yayılmıştır. Müzenin zemin (giriş) katında (Şekil 7.11): *Türk Posta ve Haberleşme Tarihi* teması altında; *Posta Tarihi*, *Posta Nazırları ve Genel Müdürler Odası*, *İstiklal Harbinde PTT 3D Sinema*, *Tarihten Mektuplar*, *Kostüm Sergisi*,



Günümüzde PTT, Posta ve Haberleşme Tarihi Obje Sergi Alanı, Pullarla Yüzyıl İnteraktif Sergisi, Bir Pulun Hikâyesi, Filateli Sözlüğü ve Kişisel Pul Filateli nedir? isimli sergileme bölümleri (Resim 7.55-57)yer almaktadır.



Şekil 7.11. PTT Pul Müzesi zemin kat planı (URL-61)



Resim 7.55. Zemin kat sergileme bölümleri: A) Posta Tarihi; B) Posta Nazırları ve Genel Müdürler Odası; C) İstiklal Harbinde PTT; D) Tarihten Mektuplar (2016)



**Resim 7.56.** Zemin kat sergileme bölümleri: A) Kostüm Sergisi; B) Posta ve Haberleşme Tarihi Objeler Sergi Alanı (2016)



**Resim 7.57.** Zemin kat sergileme bölümleri: A) Pullarla Yüzyıl; B) Bir Pulun Hikâyesi; C) Filateli Sözlüğü, Filateli Nedir? (2016)

Aynı katta bilet satış ve danışma bölümü, *Müze Dükkân* ve müze kafeteryası ile kişisel pulunuzu yaptırabileceğiniz bir bölüm bulunmaktadır (Resim 7.58).



**Resim 7.58.** A) Müze Dükkân; B) Müze Kafeterya; C) Kişisel Pul (2016)

Müzedeki görsel, işitsel ve interaktif sergileme tekniklerinin en yoğun kullanıldığı bu katta, ziyaretçi rotası ve bilgilendirme, grafik ve çoklu medya öğeleriyle sağlanmış, zemin yükseklik farkları ve seçilen farklı malzemelerle sergi bölümlerinin anlaşılabilirliği açıklık kazanmıştır.

Müzenin birinci katında (Şekil 7.12) *Kronolojik Pul Koleksiyonu* teması altında; *Osmanlı Dönemi Pul Koleksiyonu*, *Cumhuriyet Dönemi Pul Koleksiyonu*, *Nostaljik PTT Salonu* başlıklı sergiler ve *Geçici Sergi Salonu* ve *Kat Arşivi* bulunmaktadır.



**Şekil 7.12.** PTT Pul Müzesi birinci kat planı (URL-61)

Bu kattaki sergi güzergâhının başlangıcı olan *Kat Arşivi* bölümünde 1’den 60’a kadar numaralandırılmış dikey pul arşivi çekmecelerinde; kültür varlıkları, taşıt, turizm ve tarih temalı pullar ve bu pulların yaratım sürecinde sanatçıya ait el çizimi, grafik ya da fotoğraf ile başlayan ve matbaa sürecindeki renk denemelerine kadar süren birçok görsel öge ziyaretçilere sunulmaktadır (Resim 7.59).



**Resim 7.59.** Birinci kat kat arşivi bölümü (2016)

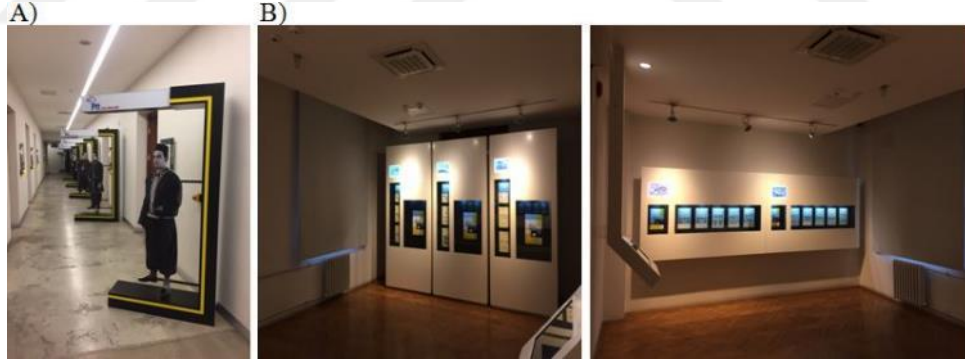
*Kat Arşivi*’nin arkasında; stantlar üzerinde haberleşmeye ilişkin objeler ile her iki tarafı da teşhir için oluşturulmuş tavan bağlantılı ünitelerde Osmanlı Dönemi’ne ait pul koleksiyonu yer alır. Kat arşivinden *Osmanlı Dönemi Pul Koleksiyonu* bölümünün sonuna kadar olan alanın bir kısmı geçici sergiler için ayrılmıştır. Bu bölümün devamındaki 3 odada, haberleşmede kullanılan telefonlar, telgraf santrali, eski mektuplar, pul verme makinesi vb. gibi *Nostaljik PTT* temalı objeler ziyaretçilere sunulmaktadır (Resim 7.60).





**Resim 7.60.** Birinci kat sergileme bölümleri: A) Osmanlı Dönemi Pul Koleksiyonu; B) Nostaljik Pul Salonu (2016)

*Nostaljik PTT* bölümünün bitiminde müze ziyaretçilerini dönemine uygun giydirilmiş postacı grafiklerinin yer aldığı bir koridor karşılamaktadır. Koridorun her iki tarafında yer alan odalarda, Cumhuriyet Dönemi'ne ait pul koleksiyonları sergilenmektedir (Resim 7.61).



**Resim 7.61.** Birinci kat sergileme bölümleri: A) Koridor Kısmı; B) Cumhuriyet Dönemi Pul Koleksiyonu (2016)

*Tematik Pul Koleksiyonu* başlığıyla kategorize edilen müzenin 2. katında; tematik pul salonları ile *Filatelik Ürün Sergi Salonu* yer almaktadır (Şekil 7.13).



Şekil 7.13. PTT Pul Müzesi ikinci kat planı (URL-61)

Bu kattaki sergi güzergâhının başlangıcı olan *Kat Arşivi* bölümünün çekmecelerinde; Atatürk temalı pullara ait baskı örnekleri ile doğa, spor ve kültür varlıkları temalı pullara ait birçok görsel öğe bulunmaktadır. *Kat Arşivi*'nin devamında *Spor Temalı Pullar* ve *Doğa Temalı Pullar*, temasına uygun grafik sıvama yapılmış ve her iki yüzü de sergileme için kullanılan dikey sergileme ünitelerinde ziyaretçilere sunulmaktadır. Bu sergileme hacminin devamında damgalar, posta kartları, portföy zarfları gibi ürünlerin yer aldığı *Filatelik Ürün Sergi Salonu* gelmektedir (Resim 7.62).



Resim 7.62. İkinci kat sergileme bölümleri: A) Kat Arşivi; B) Doğa ve Spor Temalı Pullar; C) Filatelik Ürün Sergi Salonu.

*Filatelik Ürün Sergi Salonu*'ndan sonra gelen koridorun her iki tarafında yer alan odalarda; *Tarih Temalı Pullar*, *Turizm Temalı Pullar*, *Taşıt Temalı Pullar* ve *Kültür Varlıklarımız Temalı Pullar* (Resim 7.63) ve bu katın bir sonraki sergi mekânında

*Atatürk Temalı Pullar* konusuna göre grafik sıvama yapılmış dikey sergi hacimlerinde sergilenmektedir (Resim 7.64).



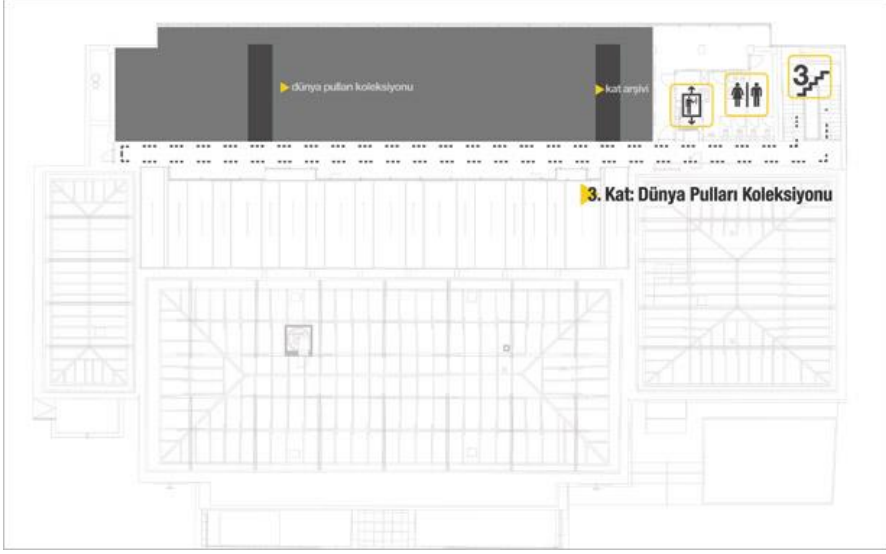
**Resim 7.63.** İkinci kat sergileme bölümleri: A) Koridor Kısmı; B) Tarih Temalı Pullar; C) Turizm Temalı Pullar; D) Taşıt Temalı Pullar; E) Kültür Varlıkları Temalı Pullar (2016)



**Resim 7.64.** Atatürk temalı pullar (2016)

3. kat ise *Dünya Pulları Koleksiyonu* başlıklı temaya ayrılmıştır (Şekil 7.14). Bu katta yer alan *Kat Arşivi* bölümünün çekmecelerinde, temasına uygun grafik sıvama yapılmış sergi üniteleri ve duvarlardaki vitrinlerde; Dünya Posta Birliği (UPU) üyesi olan ülkelerin pulları sergilenmektedir (Resim 7.65).



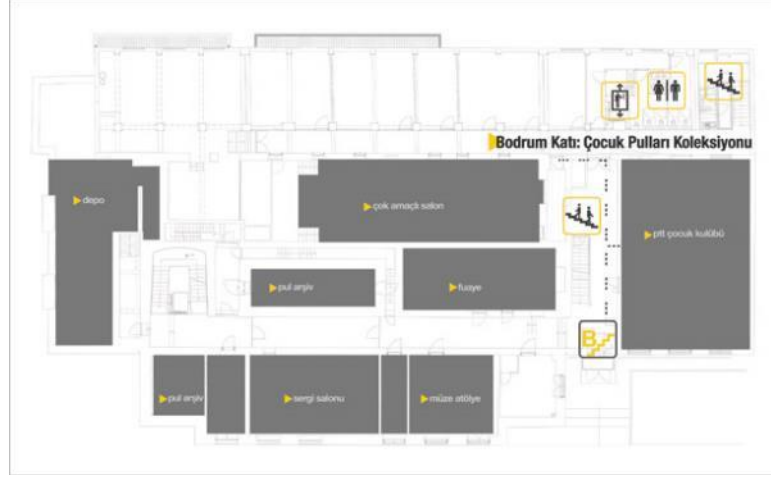


Şekil 7.14. PTT Pul Müzesi üçüncü kat planı (URL-61)



Resim 7.65. Üçüncü kat sergileme bölümleri: Dünya Pulları koleksiyonu (2016)

Müzenin bodrum katında (Şekil 7.15) ise; *Çocuk Pulları Koleksiyonu* temalı bölüm bulunmaktadır. Burada çocuklara yönelik pul ve mektup dünyasını içeren *PTT Çocuk Kulübü* yer almaktadır (Resim 7.66). Bu katta yer alan diğer bölümler ise; *teknik servis odaları*, *çok amaçlı salon*, *fuaye sergi salonu*, *pul arşivi*, *müze atölyesi* ve *depo* bölümleridir.



Şekil 7.15. PTT Pul Müzesi bodrum kat planı (URL-61)



Resim 7.66. Bodrum katta yer alan çocuk kulübü (2016)

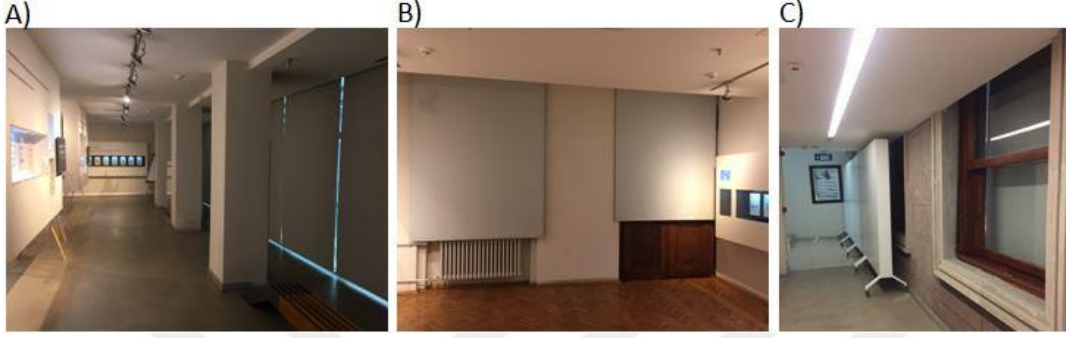
Ayrıca müzede yer alan koleksiyonların tümüne kiosklarda yer alan dijital arşiv sayesinde erişim sağlanabilmektedir. Dokunmatik ekranlar sayesinde bilgiye erişim, "Tarihe Dokunan Koleksiyonlar" olarak belirtilen müzenin ana sloganına atıfta bulunan bir tasarım detayı olarak karşımıza çıkmaktadır.

#### 7.4.1. Mevcut aydınlatma sistemleri

Müzede sergilenen nesnelerin çok büyük bölümünü pul koleksiyonları oluşturmaktadır. Işığa karşı duyarlılığı yüksek malzemeden oluşan pulların aydınlatılması ayrı bir hassasiyeti gerektirmektedir. Pul Müzesi'nin içerisinde yer aldığı binanın sonradan müze olarak işlevlendirilmiş olması bu hassasiyeti daha da önemli kılmaktadır. Bu bağlamda müzede koleksiyonların aydınlatılması yapay aydınlatma ile sağlanmıştır.

## Doğal Aydınlatma

Yapı, ilk kullanımda bol miktarda günışığını mekân içerisine alacak şekilde tasarlanmıştır. Fakat müze olarak işlevlendirildikten sonra zemin ve bodrum kat dışında kalan sergileme bölümlerinin hepsinde ve kat koridorlarında gri stor perdelerle günışığı bloke edilmiştir (Resim 7.67).



**Resim 7.67.** Müzede perde kullanımı: A) Kat arşivi Sonrası Pul Koleksiyonları, B) Sergi Odaları, C) Kat Geçiş Koridorları (2016)

Müzenin diğer bölümlerinden farklı olarak zemin katında gün ışığını mekân içerisine alan orta bölümündeki cam yüzeyler üzerine siyah film çekilerek ışığın mekân içerisine alınması engellenmeye çalışılmıştır (Resim 7.68).






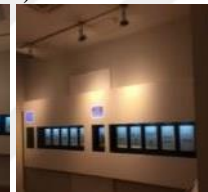
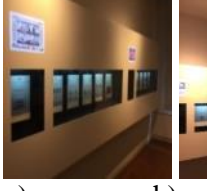




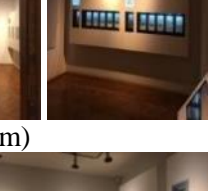


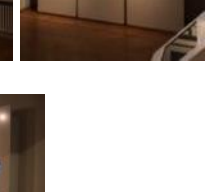
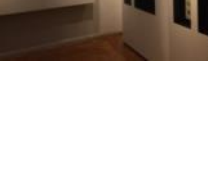

**Resim 7.68.** Zemin katta gün ışığının mekân içerisine alınmasının film ile engellenmesi (2016)

## Yapay Aydınlatma

Müzede sergileme ünitelerinde tasarım farklılıkları görülmektedir. Sergileme ünitelerindeki bu çeşitlilik, aydınlatma seçimlerinde ve/veya onların hacim içerisinde


kullanımında da bazı farklılıkları doğurmuştur. Aşağıdaki çizelgelerde aydınlatma kurgusundaki bu farklılıklar göz önüne alınmış ve müzenin 5 katı ve bu katlarda yer alan nesne ve genel aydınlatmada kullanılan yapay aydınlatma sistemleri incelenmiş, kullanılan aydınlatma elemanlarının özellikleri ve kullanıldığı yerleri gösteren çizelgeler (Çizelge 7.48-52) oluşturulmuştur.

**Çizelge 7.48.** Sergileme ünitesi 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer


<b>Sergileme Ünitesi 1</b>	<b>Aydınlatma</b>
<p><b>Bodrum Kat</b></p> 	<p>Yatay ve dikey olarak tasarlanmış, sol üst bölümlerinde büyütülmüş pul görselinin yer aldığı bu sergileme ünitelerinde aydınlatma kurgusu ortaktır. Sergilenen pul örneklerinin üzerinde aydınlatma amaçlı şerit LED'ler kullanılmıştır. Her dikey konumdaki pul örneği için bir sıra şerit LED kullanılmıştır, sadece geniş hacme yayılan dikey elemanlarda şerit LED iki sıradır.</p>
<p><b>Birinci Kat</b></p> <p>a)  b)  c) </p>	<p><b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b></p>
<p>d)  e)  f) </p>	<p><b>Bodrum Kat:</b> PTT Çocuk Kulübü'nde yatay, 2 adet yer alır.</p>
<p>g)  h)  i)  j) </p>	<p><b>Birinci Kat:</b> <i>Osmanlı Dönemi</i> pul koleksiyonu bölen ayırıcı duvarın her iki yüzünde birer adet yatay bu sergileme ünitesi bulunur (a). Müzedeki 104'den 116' kadar numaralandırılmış sergi odalarının karşılıkları sırasıyla harflerle (b-m) belirtilmiştir. 105 no.lu oda kapalıdır. <i>Cumhuriyet Dönemi</i> koleksiyonlarının bulunduğu sergi mekânlarının (b-m) hepsinde mevcuttur. Ve bu bölümde toplamda; 9 dikey, 31 yatay bu ünitelerden bulunmaktadır.</p>
<p>k)  l)  m) </p> <p><b>Üçüncü Kat</b></p> 	<p><b>Üçüncü Kat:</b> <i>Dünya Pulları Koleksiyon</i> sergisindeki bölücü duvarın her iki yüzünde birer adet yatay bu ünitelerden mevcuttur.</p>



Çizelge 7.49. Sergileme ünitesi 2, aydınlatması ve kullanıldığı yer

Sergileme Ünitesi 2	Aydınlatma
	<p>Bu sergileme ünitesinin birinci kısmında 7, ikinci kısmında 6, üçüncü kısmında 6, dördüncü kısmında ise 7 adet LED spot kullanılmıştır. Görsel incelemenin yapıldığı tarihte bu ünitenin içerisindeki mevcut aydınlatmanın aktif olmadığı, aydınlatılmasında genel aydınlatmadan yararlandığı görülmüştür.</p>
	<b>Kullanıldığı yer ve Kullanım Sayısı</b>
	Müzenin 3. katında 1 adet mevcuttur.

Çizelge 7.50. Sergileme ünitesi 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer

Sergileme Ünitesi 3	Aydınlatma
	<p>Sergileme ünitesinin içerisinde, sergi ünitesinin alt kenarı boyunca şerit LED kullanılmıştır.</p>
	<b>Kullanıldığı yer ve Kullanım Sayısı</b>
	Sergi ünitesinden müzede 5 adet mevcuttur ve zemin katta <i>Bir Pulun Hikâyesi Temalı</i> bölümde yer almaktadır.

Çizelge 7.51. Sergileme ünitesi 4, aydınlatması ve kullanıldığı yer

Sergileme Ünitesi 4	Aydınlatma
	<p>Bu sergileme ünitesinin her iki tarafında pleksi ile kapatılan üçer adet hacim içerisinde; pulların üstten aydınlatılmasına olanak sağlayan LED spotlar kullanılmıştır. Hacimler içerisinde kullanılan spotların sayısı hacim büyüklüğüne bağlı olarak 1-4 arasında değişmektedir.</p>
	<b>Kullanıldığı yer ve Kullanım Sayısı</b>
	Bu sergi ünitesinden müzede 10 adet mevcuttur ve müzenin birinci katında, <i>Osmanlı Dönemi Pul Koleksiyonu Temalı</i> bölümde yer almaktadır.

Çizelge 7.52. Sergileme ünitesi 5, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 5</b>	<b>Aydınlatma</b>
<p><b>İkinci Kat</b></p> <p>a) b) c)</p>  <p>d) e) f) g)</p> 	<p>Sağ üst köşesinde büyütülmüş pul görseli bulunan bu ünitelerin üzerlerine temasına göre grafik sıvama yapılmıştır.</p> <p>Dikey ünite üzerinde yer alan sergi hacminin/hacimlerinin üst kısımda yer alan şerit LED ile aydınlatma sağlanmaktadır.</p>
<p><b>Üçüncü Kat</b></p> 	<p><b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b></p> <p><b>İkinci Kat:</b> Bu sergi ünitesinden; <i>Atatürk</i> temalı koleksiyonda (a) 27 adet, <i>Doğa</i> temalı koleksiyonda (b) 27 adet, <i>Spor</i> temalı koleksiyonda (c) 16 adet, <i>Tarih</i> temalı koleksiyonda (d) 22 adet, <i>Turizm</i> temalı koleksiyonda (e) 11 adet, <i>Taşıt</i> temalı koleksiyonda 7 adet ve <i>Kültür Varlıkları</i> temalı koleksiyonda 11 adet bulunmaktadır.</p> <p><b>Üçüncü Kat:</b> Müzenin üçüncü katında ise 34 adet bu sergileme ünitesinden yer almaktadır.</p>

Müzedeki yukarıdaki çizelgelerde (Çizelge 7.48-52) yer alan sergi üniteleri dışında farklı tasarımlarda sergileme elemanları da vardır. Bu sergileme ünitelerinin içerisinde veya üzerinde herhangi bir aydınlatma elemanı kullanılmamış, aydınlatılmaları buldukları ortamdaki genel aydınlatma kaynakları ile sağlanmıştır (Resim 7.69).



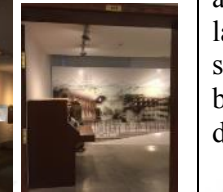


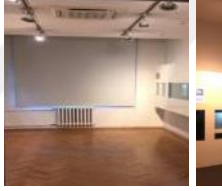


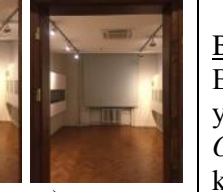
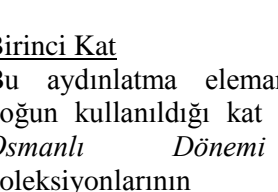
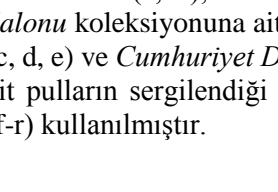



**Resim 7.69.** Genel aydınlatmanın etkili olduğu diğer sergileme üniteleri: A) Zemin Katta Yer Alan Üniteler, B) Birinci Katta Yer Alan Üniteler C) İkinci Katta Yer Alan Üniteler, D) Üçüncü Katta Yer Alan Üniteler (2016)


Genel aydınlatmanın nesnelerin aydınlatılmasına doğrudan ve/veya dolaylı yoldan etki ettiği bölümler ve bu aydınlatma aygıtlarına ilişkin bilgiler Çizelge 7.53-56'da yer almaktadır.










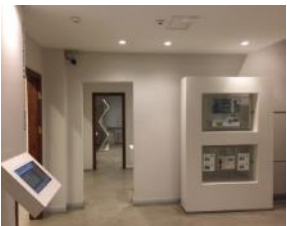
Çizelge 7.53. Genel aydınlatma 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Genel Aydınlatma 1</b>	<b>Aydınlatma</b>
<p><b>Bodrum Kat</b></p>  <p><b>Birinci Kat</b></p> <p>a)  b)  c) </p> <p>d)  e)  f) </p> <p>g)  h)  i) </p> <p>j)  k)  l)  m) </p> <p>n)  o)  p)  r) </p> <p><b>Üçüncü Kat</b></p> <p>s)  t) </p>	<p><b>Aydınlatma</b></p> <p>Genel olarak sergileme bölümlerinin mekân aydınlatmasında, bazı kısımlarda ise doğrudan sergileme ünitelerinin aydınlatılmasında sıva üstü hareketli spotlar (Raylı Sistem) kullanılmıştır. Raylı sistem üzerinde kullanılan aydınlatma elemanı LED lambadır. Raylı sistem üzerindeki sayıları, sergi hacminin boyutlarına bağlı olarak değişmektedir (2-4 arasında).</p> <p><b>Kullanıldığı Yer</b></p> <p><b>Bodrum Kat</b> PTT Çocuk Kulübü'nde genel aydınlatma amacıyla kullanılmıştır.</p> <p><b>Birinci Kat</b> Bu aydınlatma elemanının en yoğun kullanıldığı kat burasıdır. Osmanlı Dönemi pul koleksiyonlarının olduğu bölümlerde (a, b); Nostaljik PTT Salonu koleksiyonuna ait odalarda (c, d, e) ve Cumhuriyet Dönemi'ne ait pulların sergilendiği 12 odada (f-r) kullanılmıştır.</p> <p><b>Üçüncü Kat</b> Dünya Pulları koleksiyonu bölümünde genel aydınlatmada (s) ve duvardaki sergi ünitelerinin aydınlatılmasında (t) kullanılmıştır.</p>

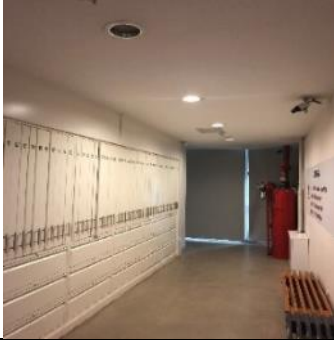
Çizelge 7.54. Genel aydınlatma 2, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Genel Aydınlatma 2</b>	<b>Aydınlatma</b>
	Bu aydınlatma halojen gömme spotlar ile sağlanmıştır.
	<b>Kullanıldığı Yer</b>
	<u>Bodrum Kat</u> PTT Çocuk Kulübü'nde genel aydınlatma amacıyla kullanılmıştır

Çizelge 7.55. Genel aydınlatma 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Genel Aydınlatma 3</b>	<b>Aydınlatma</b>
<b>Zemin Kat</b>	Aydınlatma gömme LED spotlar ile sağlanmıştır.
a) 	<b>Kullanıldığı Yer</b>
b) 	<u>Zemin Kat</u> Bir Pulun Hikâyesi (a), Pullarla 100 Yıl ve Filateli sözlüğü (b), İstiklal Harbinde PTT (c), Posta Tarihi, Nazırlar ve Genel Müdürler Odası, Günümüzde PTT ve Kostüm Sergisi (d), Tarihten Mektuplar, Kişisel Pul, 3D Sinema bölümleri, Posta ve Haberleşme Tarihi Obje Sergi Alanı (e) ile posta arabasının yer aldığı bölümde (f) genel ve nesne aydınlatılması amacıyla kullanılmıştır.
c) 	<u>İkinci Kat</u> Tüm temalı pul koleksiyonlarının sergilendiği mekânlarda bu aydınlatmadan yararlanılmıştır.
d) 	
e) 	
f) 	
<b>İkinci Kat</b>	
	
	

**Çizelge 7.56.** Genel aydınlatma 4, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Genel Aydınlatma 4</b>	<b>Aydınlatma</b>
	Aydınlatma flüoresan lambalar ile sağlanmıştır.
	<b>Kullanıldığı Yer</b>
	Birinci, ikinci ve üçüncü katta, <i>Kat Arşivi</i> bölümlerinde kullanılmıştır.

*Müzedeki yapay aydınlatma sistemine ait aygıtların özellikleri*

Müzedeki gerek sergileme ünitelerinin aydınlatılmasında gerekse genel aydınlatmada çeşitli ışık kaynakları kullanılmıştır. Yapay aydınlatma sistemine ait özellikler Çizelge 7.57'de yer almaktadır.

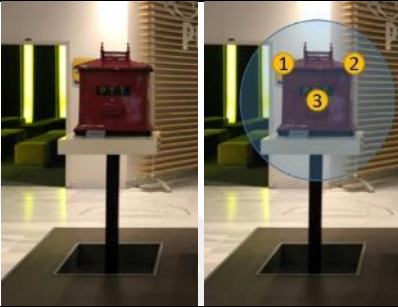
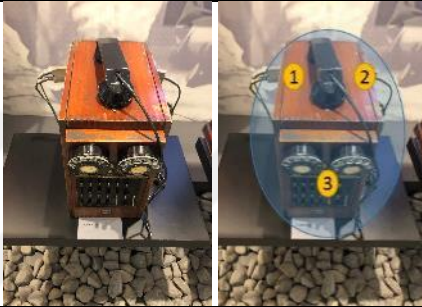
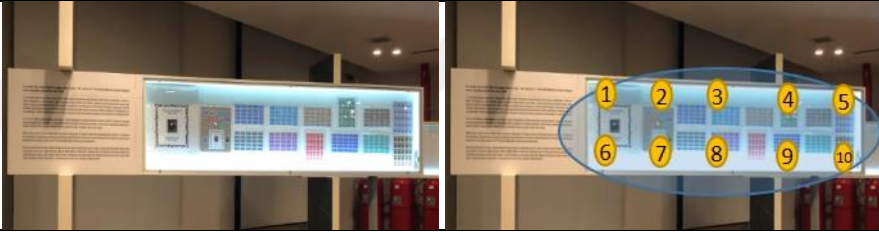



Çizelge 7.57. Müzede kullanılan yapay ışık kaynaklarının özellikleri

Işık Kaynakları						
<b>Ticari adı</b>	İLED- Üç Çipli Şerit LED	JUPITER-LED spotlight	Toshiba LED, PAR30, E-CORE	OSRAM DECOSTAR	FSL LED GU10 BULB	OSRAM DULUX D/E
<b>Müzedeki Kullanıldığı Yer</b>	Sergileme Ünitesi 1-3-5	Sergileme Ünitesi 2-4	Genel Ayd. 1	Genel Ayd. 2	Genel Ayd. 3	Genel Ayd. 4
<b>Ortalama ömrü (saat)</b>	40000	40000	40000	4000	25000	20,000
<b>Enerji Verimliliği etiketi</b>	-	-	A	C	A+	A
<b>Işık akısı (lm)</b>	800	-	770	680	500	1200
<b>Renk sıcaklığı (K)</b>	7000	6500	2700	2950	3000	3000
<b>Renksel geriverim indeksi (Ra)</b>	80	80	80	100	≥80	80...89
<b>Üniteye göre Konumu</b>	İç	İç	Dış	Dış	Dış	Dış
<b>Kaynak</b>	URL-62	URL-63	URL-64	URL-65	URL-66	URL-67

#### 7.4.2. Aydınlık düzeyi ölçümleri

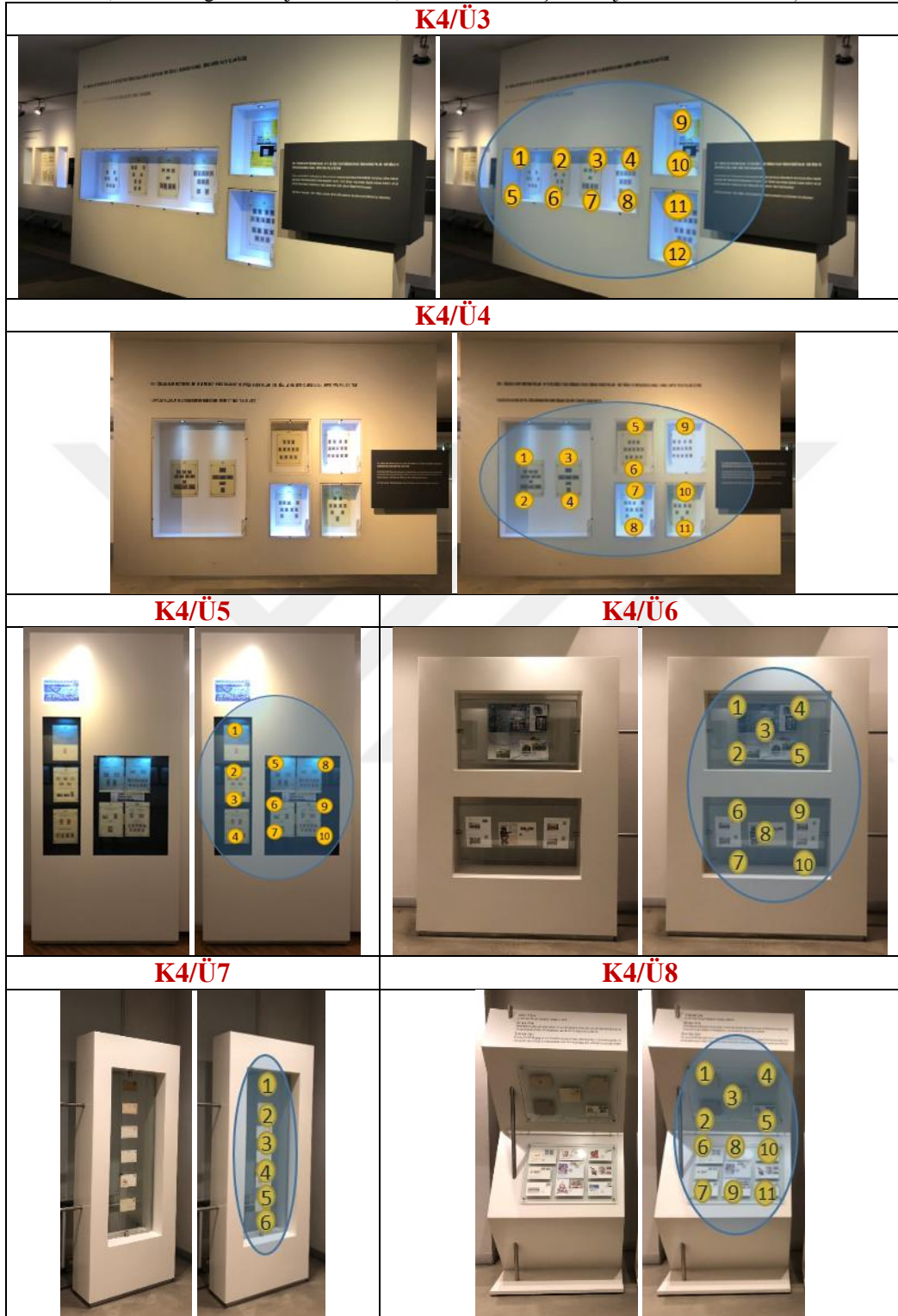
Bu çalışma kapsamında, PTT Pul Müzesi'nde aydınlık düzeyi ölçümü için bazı alanlar belirlenmiş, belirlenen bu alanlardan da bazı sergileme üniteleri ve objeler seçilmiştir (Çizelge 7.58). Ölçüm yapılan sergileme ünitelerinin bulunduğu konum ve sergilenen nesnelerin malzeme türü Çizelge 7.59'da yer almaktadır.

**Çizelge 7.58.** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler ve ölçüm alınan noktalar (**K:** Katalog, **O:** Objeler, **Ü:** Ünite, **Rakamlar:** Seçilen obje/ ünite numaraları)


<p style="text-align: center;"><b>K4/O1</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>K4/O2</b></p> 
<b>K4/Ü1</b>	
	
<b>K4/Ü2</b>	
	
<b>K4/O3</b>	<b>K4/O4</b>
	



**Çizelge 7.58. (devam)** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler ve ölçüm alınan noktalar  
 (K: Katalog, O: Objeler, Ü: Ünite, Rakamlar: Seçilen obje/ ünite numaraları)



**Çizelge 7.58. (devam)** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen objeler/ üniteler ve ölçüm alınan noktalar  
(**K:** Katalog, **O:** Objeler, **Ü:** Ünite, **Rakamlar:** Seçilen obje/ ünite numaraları)

<b>K4/Ü9</b>		<b>K4/Ü10</b>			
					
<b>K4/Ü11</b>		<b>K4/Ü12</b>		<b>K4/Ü13</b>	
					
<b>K4/Ü14</b>					
					



**Çizelge 7.59.** Aydınlik düzeyi ölçülen ünitelerin/objelerin konumu, aydınlatması ve içlerinde sergilenen nesnelerin malzeme türü

<b>Kat</b>	<b>Konum</b>	<b>Ünite/ Obj No.</b>	<b>Sergileme Ünitesi No./ Genel Aydınlatma No./Doğal Aydınlatma</b>	<b>Malzeme türü</b>
<b>Zemin</b>	Posta ve Haberleşme Tarihi Obj Sergi Alanı	K4/O1	-/GA3/-	Metal
	İstiklal Harbinde PTT	K4/O2	-/GA3/-	Kompozit Malzeme (Ahşap, Metal, Plastik)
	Bir Pulun Hikâyesi	K4/Ü1	SÜ3/GA3/-	Kâğıt, Pul
<b>Birinci</b>	Kat Arşivi	K4/Ü2	-/GA4/-	Kâğıt
	Osmanlı Dönemi Pul Koleksiyonu	K4/O3	-/GA1/-	Deri
	Osmanlı Dönemi Pul Koleksiyonu	K4/O4	-/GA1/-	Deri
	Osmanlı Dönemi Pul Koleksiyonu	K4/Ü3	SÜ4/GA1/-	Pul
	Osmanlı Dönemi Pul Koleksiyonu	K4/Ü4	SÜ4/GA1/-	Pul
	Cumhuriyet Dönemi Pul Koleksiyonu	K4/Ü5	SÜ1/GA1/-	Pul
<b>İkinci</b>	Filatelik Ürün Sergi Salonu	K4/Ü6	-/GA3/-	Kâğıt, Pul
	Filatelik Ürün Sergi Salonu	K4/Ü7	-/GA3/-	Kâğıt, Pul
	Filatelik Ürün Sergi Salonu	K4/Ü8	-GA3	Kâğıt, Pul
	Tarih Temalı Pullar	K4/Ü9	SÜ5/GA3/-	Kâğıt, Pul
	Spor Temalı Pullar	K4/Ü10	SÜ5/GA3/-	Kâğıt, Pul
	Doğa Temalı Pullar	K4/Ü11	SÜ5/GA3/-	Kâğıt, Pul
<b>Üçüncü</b>	Dünya Pulları	K4/Ü12	SÜ5/GA1/-	Kâğıt, Pul
	Dünya Pulları	K4/Ü13	SÜ5/GA1/-	Kâğıt, Pul
	Dünya Pulları	K4/Ü14	SÜ1/GA1/-	Kâğıt, Pul

**K:** Katalog, **Ü:** Ünite, **O:** Obj, **SÜ:** Sergileme Ünitesi, **GA:** Genel Aydınlatma **DA:** Doğal Aydınlatma

Müzedeki 23.10.2018 ve 29.10.2018 tarihleri arasında gerçekleşen aydınlık düzeyi ölçümlerinden elde edilen değerler Çizelge 7.60'da yer almaktadır.

**Çizelge 7.60.** Aydınlatma türü, aydınlatılma süresi ve ortalama aydınlık düzeyi değerleri (**E:** Aydınlık Düzeyi, **E<sub>ort</sub>:** Ortalama Aydınlık düzeyi, **E<sub>min</sub>:** Ölçülen minimum aydınlık düzeyi)

Ünite/ Obje	Aydınlatma Türü (Ünite İçi/ Ünite Dışı)	Aydınlatma Süresinin Denetimi	Aydınlık düzeyi(lx)																
			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E <sub>ort</sub>	E <sub>min</sub> / E <sub>ort</sub>	
O1	Yapay	Sensörsüz	58	52	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45,33	-	
O2	Yapay		140	203	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126,00	-
Ü1	Yapay/Yapay		23	59	49	40	39	92	113	93	86	73	53	-	-	-	-	65,45	0,35
Ü2	-/Yapay		63	142	75	55	45	85	65	82	76	62	-	-	-	-	-	75,00	0,60
O3	Yapay		247	230	85	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	162,00	-
O4	Yapay		24	32	19	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,00	-
Ü3	Yapay/Yapay		1216	330	654	2120	709	371	530	975	2480	1028	1860	807	-	-	-	1090,00	0,30
Ü4	Yapay/Yapay		71	45	74	44	41	31	1815	375	1029	330	338	156	-	-	-	362,42	0,09
Ü5	Yapay/Yapay		343	248	172	86	425	138	93	340	160	109	-	-	-	-	-	211,40	0,41
Ü6	-/Yapay		20	32	50	22	51	22	25	24	22	25	-	-	-	-	-	29,30	0,68
Ü7	-/Yapay		24	60	59	58	53	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,50	0,48
Ü8	-/Yapay		20	20	18	18	20	78	96	77	88	69	82	-	-	-	-	53,27	0,34
Ü9	Yapay/Yapay		42	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,00	0,89
Ü10	Yapay/Yapay		104	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94,50	0,90
Ü11	Yapay/Yapay	54	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47,00	0,85	
Ü12	Yapay/Yapay	1112	427	256	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	471,75	0,20	
Ü13	Yapay/-	49	48	34	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,50	0,77	
Ü14	Yapay/Yapay	426	110	546	100	486	77	606	143	621	286	714	340	638	244	-	381,21	0,20	

“E: Aydınlık Düzeyi, E<sub>ort</sub>: Ortalama Aydınlık Düzeyi, E<sub>min</sub>: Minimum Aydınlık Düzeyi

PTT Pul Müzesi'nde seçilen ünite/objelerde ölçülen aydınlık düzeyi değerleri ve malzeme türüne göre önerilen aydınlık düzeyi değerleri Çizelge 7.61'de yer almaktadır.

**Çizelge 7.61.** Aydınlık düzeyi ölçüm sonuçlarının, önerilen değerlerle karşılaştırılması

<b>Ünite /Obje No.</b>	<b>Malzeme Türü</b>	<b>Ölçülen Aydınlık Düzeyi</b>	<b>Önerilen Aydınlık Düzeyi</b>
<b>O1</b>	Metal	<b>45,33</b>	<b>300</b>
<b>O2</b>	Kompozit (Ahşap, Metal, Plastik)	<b>126,00</b>	<b>150</b>
<b>Ü1</b>	Kâğıt, Pul	<b>65,45</b>	<b>50</b>
<b>Ü2</b>	Kâğıt	<b>75,00</b>	<b>50</b>
<b>O3</b>	Deri	<b>162,00</b>	<b>150</b>
<b>O4</b>	Deri	<b>26,00</b>	<b>150</b>
<b>Ü3</b>	Pul	<b>1090,00</b>	<b>50</b>
<b>Ü4</b>	Pul	<b>362,42</b>	<b>50</b>
<b>Ü5</b>	Pul	<b>211,40</b>	<b>50</b>
<b>Ü6</b>	Kâğıt, Pul	<b>29,30</b>	<b>50</b>
<b>Ü7</b>	Kâğıt, Pul	<b>50,50</b>	<b>50</b>
<b>Ü8</b>	Kâğıt, Pul	<b>53,27</b>	<b>50</b>
<b>Ü9</b>	Kâğıt, Pul	<b>38,00</b>	<b>50</b>
<b>Ü10</b>	Kâğıt, Pul	<b>94,50</b>	<b>50</b>
<b>Ü11</b>	Kağıt, Pul	<b>47,00</b>	<b>50</b>
<b>Ü12</b>	Kâğıt, Pul	<b>471,75</b>	<b>50</b>
<b>Ü13</b>	Kâğıt, Pul	<b>40,50</b>	<b>50</b>
<b>Ü14</b>	Kâğıt, Pul	<b>381,21</b>	<b>50</b>

### 7.5. Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi (Katalog 5)

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi (Resim 7.70), İş adamı/Mühendis Yüksel Erimtan'ın yıllar içinde biriktirdiği eserlerin koleksiyona dönüştürülmesi sonucunda, Ankara'nın Kale meydanında konumlanan tarihi yapıda, 2015 yılının başlarında açılan özel bir müzedir.



**Resim 7.70.** Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi (2018)

Müze, Ankara Kalesi'nde kale giriş kapısının karşısındaki 3 eski ve yıkık Ankara evinin (Resim 7.71) temeli yok edilmeden bir bütün halinde ele alınmasıyla tasarlanmıştır. Müzenin tasarımı Ayşen Savaş, Can Aker ve Onur Yüncü tarafından gerçekleştirilmiştir<sup>5</sup> (Basa, 2017, s. 46). Müze Ankara'nın ilk özel arkeoloji müzesi olma özelliğini taşımaktadır.



**Resim 7.71.** 3 Ankara evinin müze olarak tasarlanmadan önceki görünümü (Erimtan Müzesi geçici sergi, 16.04.2015)

<sup>5</sup> Prof. Dr. Ayşen Savaş, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi'nde akademik personel olarak; Can Aker EMT Müşavirlik Taahhüt Ticaret A. Ş.' de mimar olarak; Onur Yüncü, Onur Yüncü Architects şirketinde mimar olarak görev yapmaktadır.

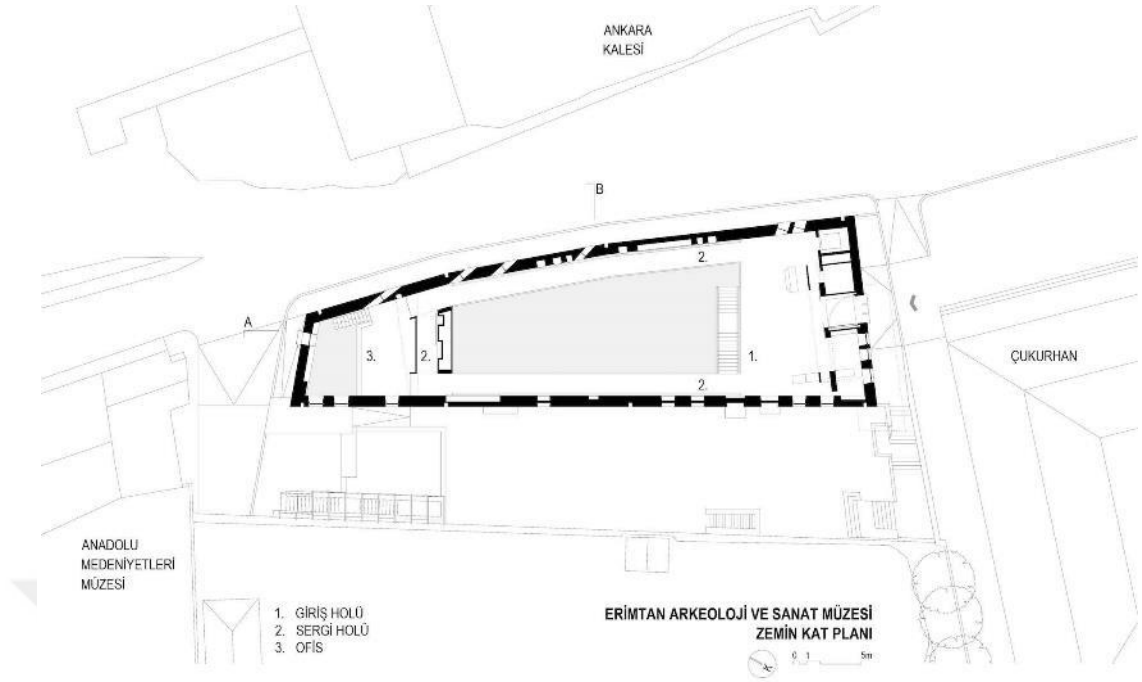
### Müzedede sergileme bölümleri, bu bölümlerin konumlanması ve koleksiyonlar

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde, neredeyse tümü Anadolu kökenli yaklaşık 2000 taşınır eserden oluşan bir koleksiyon izleyicilere sunulmaktadır. Anadolu Medeniyetleri Müzesi denetimindeki koleksiyonda; 563 sikke, 176 mühür taşı, 92 yüzük, 273 cam ve 274 pişmiş toprak eser ve birçok bronz eşya yer almaktadır. Çok dönemli ve eklektik özellikteki koleksiyon M.Ö. üçüncü binden Bizans Dönemi'ne kadar uzanan eserleri barındırırken, koleksiyonda ağırlıklı olarak Roma Dönemi'ne ait eserler yer almaktadır (Dedeoğlu, 2016, s. 113). Bu döneme ait öne çıkan eserler cam, mühür taşları ve yüzük taşları, sikkeler, takılar ve çanak çömlek gruplarıdır. Koleksiyondaki diğer eser grupları ise bronz objeler, az sayıda da olsa çivi yazılı tabletler ve Bizans Dönemi'ne ait çeşitli niteliklerdeki küçük eşyalardır.

16.04.2015 tarihinde müzede yetkililer ile yaptığımız görüşmeden, teşhirde bulunan eserlerin belirlenen sergi temasına yönelik seçildiği, diğer eserlerin ise depolarda muhafaza edildiği bilgisine ulaşılmıştır.

Dikdörtgen planlı ve 3 kattan oluşan yapıda, her katta bölünmüş sergi hacimleri yerine sergileme için büyük tek bir iç alan oluşturulmuştur. Müzede yer alan bölümler genel olarak: sergileme alanları, danışma, personel odaları, teknik hizmet odaları (güvenlik, temizlik, aydınlatma kontrol), eser depoları olmak üzere beş bölüme ayrılmıştır. Müzede arkeolojik eserler sistematik olarak gruplandırılmıştır. Müzenin her üç katında da sergi mekânları mevcuttur.

Müze zemin katında (Şekil 7.16); ana girişin, hediyelik eşya dükkânının ve danışmanın yer aldığı güney duvarı, koleksiyonların sergilendiği asma kata açılmaktadır (Resim 7.72).



Şekil 7.16. Müze zemin kat planı (Savaş vd., 2015)



Resim 7.72. Zemin kat sergileme alanı genel görünüm (2015)

Bu katta batı duvarındaki üniteler içerisinde; çivi yazılı tabletler, çakmaktaşı ve bronz silahlar ve aletler, kalıpta yapılmış bronz kâseler, sıvı adağı, pişmiş toprak kaplar, bronz ve demir yüzükler, süs iğneleri, tasma kolyeler, bilezikler, altın halkalar, bronz kemer, bronz adak levhası gibi eserler sergilenmektedir (Resim 7.73).



**Resim 7.73.** Zemin kat batı duvarında yer alan sergileme ünitelerinin genel görünümü (2015)

Sergi alanının sonunda yer alan ve birinci bodrum katından yükselen duvar ile bölünmüş kısım, bir geçiş alanı gibi tasarlanmıştır (Resim 7.74). Bu kısımda Bizans ritüel eşyaları sergilenmektedir.



**Resim 7.74.** Zemin katta yer alan geçiş alanı (2015)

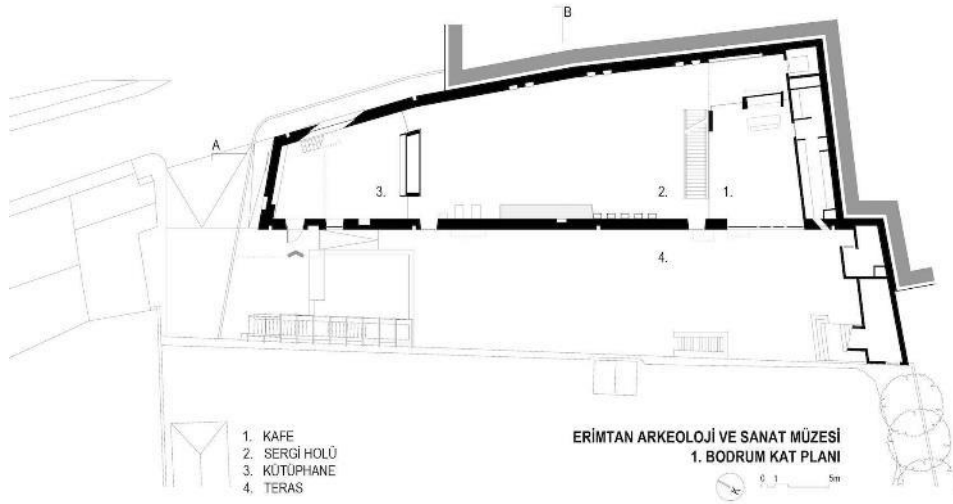
Zemin katın doğu tarafında yer alan teşhir ünitelerinde; bronz törensel içki kabı, Venüs heykeli, Roma camları (Roma Dönemi, MS 1-4. yüzyıl, Anadolu), sırlı kâseler, pişmiş topraktan yapılan atlı savaş arabası modeli, renkli çömlek, kalıpta yapılmış kaburga bezemeli cam eser yer almaktadır (Resim 7.75). Bu katta ayrıca personel odaları bulunmaktadır.





**Resim 7.75.** Zemin kat doğu duvarında yer alan sergileme ünitelerinin genel görünümü (2015)

Asma kattan sonra sergi dolaşımı, bir alt katta (Şekil 7.17) yer alan kalıcı sergi mekânları ile devam etmektedir. Burası zemin katına kıyasla daha çok eserin yer aldığı sürekli sergiye ait eserlerin ağırlıklı olarak sergilendiği alandır (Resim 7.76). Eserler, sergi holünün ortasında yer alan üniteler ile doğu ve batı duvarlarının içinde ve dışında yer alan ve sergileme ünitesi olarak yorumlanmış nişler içerisinde sergilenmektedir.



**Şekil 7.17.** Müze 1. bodrum kat planı (Savaş vd., 2015)



**Resim 7.76.** Birinci bodrum kat sergileme alanı genel görünüm (2015)

1. bodrum kat doğu duvarındaki sergileme ünitelerinde; bronz mutfak eşyaları, Roma çanak çömlekleri, salyangoz kaşığı, gümüş ve bronz kaşıklar, cam kâse ve cam şişeler, altın küpeler, kuyumcu çekici, taş takı kalıbı, yüzük taşları ve mühür taşları yer almaktadır (Resim 7.77).



**Resim 7.77.** 1. Bodrum kat doğu duvarı genel görünümü (2015)

1. bodrum kat kuzey duvarında yer alan silindirik pleksi sergi ünitelerinde (Resim 7.78) Roma ziyafet sofrasında kullanılan cam ve pişmiş toprak çanak, bardak, kaplar ve bronz sürahiler sergilenmektedir.



**Resim 7.78.** 1. bodrum kat kuzey duvarı genel görünümü (2015)

1. bodrum kat batı duvarında yer alan ahşap sergi üniteleri içerisinde; *Roma Dünyasında Parfüm* (parfüm ve merhem şişeleri), *Roma Dünyasında Güzellik* (bronz cımbızlar, cam karıştırma çubukları ve gümüş bronz el aynaları, pişmiş toprak üçayaklı kap), *Roma Dünyasında Hamam* (pişmiş toprak yağ testisi, vücuttan yağ ve kirin arındırılmasında kullanılan bronz aparatlar), *Roma Dünyasında Ölüm* (kapaklı bronz kap, ilaç ya da merhem için bronz kaplar ve bronz kaşıklar, bronz çalpara, mızrak ucu ve kapaklı kül kabı) başlıklı temalara ait eserler sergilenmektedir (Resim 7.79).



**Resim 7.79.** 1. Bodrum kat batı duvarı ahşap sergileme üniteleri (2015)

Aynı duvarının devamında niş ve raf şeklinde tasarlanan sergi bölümlerinde; pişmiş topraktan çanak ve çömlek eserler sergilenmektedir (Resim 7.80).



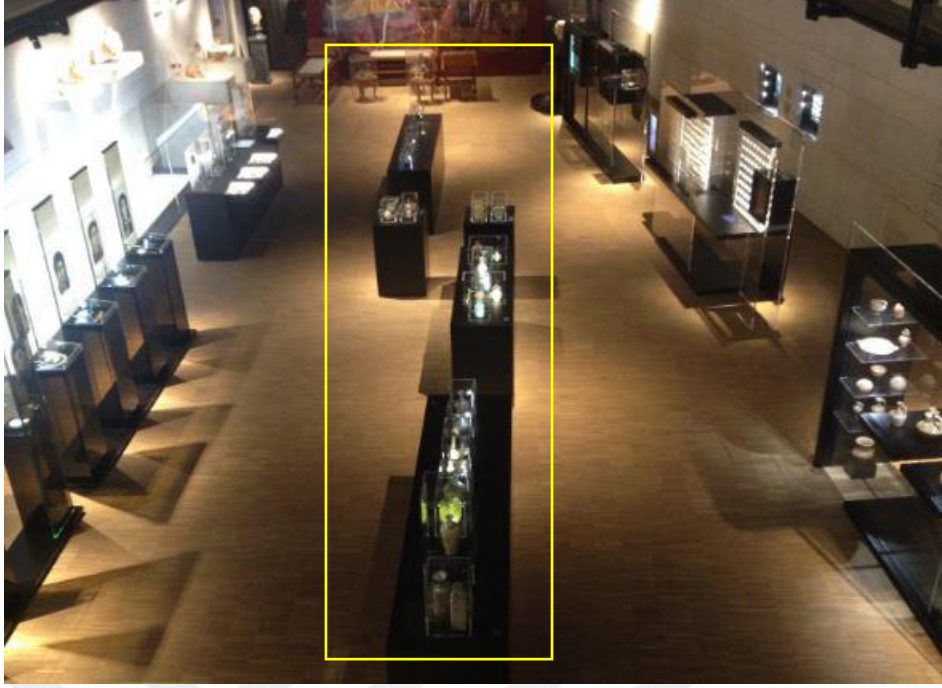
**Resim 7.80.** 1. bodrum kat batı duvarında yer alan sergileme

Bu katın güneyinde, dikey iki adet pleksi ünite içerisinde pişmiş toprak çömlekler ziyaretçilere sunulmaktadır (Resim 7.81).



**Resim 7.81.** 1. bodrum kat sergileme alanının güney kısmında yer alan sergileme üniteleri (2015)

Sergi holünün orta bölümünde yatay ve dikey, birbirinden farklı tasarımlara sahip eser sergileme üniteleri yer almaktadır. Sergi alanının merkezi kabul edilebilecek kısımda yer alan ünitelerde Roma camları sergilenmektedir (Resim 7.82).



**Resim 7.82.** Roma camlarının sergilendiği üniteler ( 2015)

Erimtan koleksiyonunun büyük bir bölümünü bu cam eserler oluşturmaktadır. Bu üniteler ile batı duvarı arasında mezar hediyeleri ve ölü takılarının bulunduğu sergileme üniteleri ile pişmiş toprak ve mermer başlar, pişmiş toprak heykelcikler, bir çift bronz zil gibi daha küçük arkeolojik eserlerin sergilendiği çekmeceli teşhir ünitesi yer almaktadır (Resim 7.83).

A)



B)



**Resim 7.83.** A) Mezar hediyeleri ve ölü takılarının bulunduğu sergileme üniteleri; B) Çekmeceli sergi ünitesi (2015)



Cam eserlerin sergilendiği üniteler ile doğu duvarı arasında 4 ayrı sergi ünitesi yer almaktadır. Bu ünitelerin ilkinde Kıbrıs seramikleri, geometrik desenli kaplar, Helenistik kâseler, Helenistik şarap testileri, boya bezemeli testi ve çift kulplu mataralar, minyatür kâseler, şarap karıştırma çanağı, pişmiş toprak kâsecikler gibi eserler *Eski Yunanda Ziyafet* teması altında sergilenmektedir (Resim 7.84).



**Resim 7.84.** Eski Yunanda Ziyafet başlığı altındaki eserlerin sergilendiği ünite (2015)

İkinci ünite; büyük çoğunluğu Helenistik, Roma ve Bizans dönemine ait altın, gümüş, bronz ve elektrik (altınla gümüşün alaşımı) sikkeler sergilenmektedir (Resim 7.85).



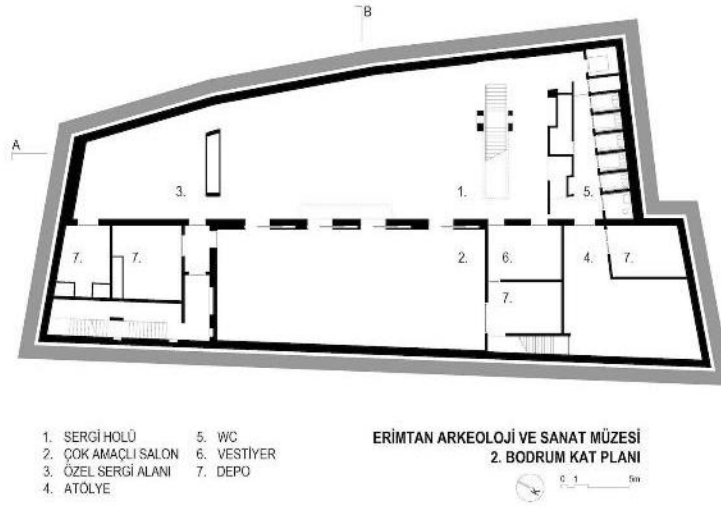
**Resim 7.85.** Sikkelerin sergilendiği teşhir ünitesi (2015)

Üçüncü sergileme ünitesinde; *Camın Kısa Tarihi* teması altında cam üfleme sanatının anlatıldığı interaktif bir ekran yer almaktadır. Hem bu ekranın içerisinde hem de ünitenin diğer bölümlerinde cam eserler sergilenmektedir. Dördüncü ünite ise önlü arkalı iki adet büst yer almaktadır (Resim 7.86). Ayrıca birinci bodrum katında sergileme alanı dışında bir kafe, teras ve kütüphane de bulunmaktadır.



**Resim 7.86.** A) Camın kısa tarihi teması altında toplanan eserlerin yer aldığı ünite; B) heykel büstlerinin sergilendiği ünite (2015)

Müzenin ikinci bodrum katında (Şekil 7.18); geçici sergiler için sergi holü (Resim 7.87), bilimsel, sanatsal ve kültürel aktivitelere olanak sağlayan çok amaçlı salon, müze eğitimlerin gerçekleştirildiği bölüm, aydınlatma ve güvenliğin kontrolünün sağlandığı teknik hizmet odaları ve depo bölümü yer almaktadır.



**Şekil 7.18.** Müze 2. bodrum kat planı (Savaş vd., 2015)





**Resim 7.87.** 2.bodrum kat geçici sergileme alanı (2015)

### **7.5.1. Mevcut aydınlatma sistemleri**

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi doğrudan müze olarak tasarlanan bir yapı içerisinde konumlandığı için günışığı yapının içerisine bilinçli ve kontrollü bir aydınlatma planı dâhilinde alınmaktadır. Doğal aydınlatma, sadece müze giriş holünün aydınlatılmasında kullanılmış ve müzede eser aydınlatılmasına dâhil edilmemiştir. Koleksiyonun aydınlatılmasında sadece yapay aydınlatmadan yararlanılmıştır.

#### Doğal Aydınlatma

Müzede doğal aydınlatma, genel aydınlatma amacıyla giriş holünün bazı bölümlerinde kullanılmış olup; günışığı mimari açıklıklardan mekân içerisine alınmıştır (Resim 7.88). Buradaki açıklıklardan gelen günışığı, hediyelik eşya dükkânının, danışma bölümünün ve giriş holünün aydınlatılmasında etkili olmaktadır. Doğal aydınlatmanın mekân içerisine alınmasını sağlayan bu pencereler, sergi holünün başladığı kısımdan belirli bir uzaklıkta konumlandırılmıştır ve sergideki hiçbir eserin aydınlatma kurgusuna dâhil edilmemiştir.




**Resim 7.88.** Müzede doğal aydınlatma (2015)

### Yapay Aydınlatma

Müzenin 3 katı ve bu katlarda yer alan eserlerin aydınlatmasında yapay ışık kullanılmıştır. Kullanılan aydınlatma elemanlarının özellikleri ve kullanıldığı yerleri gösteren çizelgeler (Çizelge 7.62-78) aşağıda verilmiştir.

Müzede sergileme amacıyla tasarlanan ünitelerde çeşitlik görülmektedir. Sergi ünitelerindeki bu tasarım çeşitliliği, aydınlatma seçimlerinde ve/veya onların hacim içerisinde kullanımında da bazı farklılıklara sebep olmuştur. Aşağıdaki çizelgelerde aydınlatma kurgusundaki bu farklılıklar göz önüne alınmış, sergileme ünitelerinin iç aydınlatması ve ona etki eden genel aydınlatma ele alınarak her birinin aydınlatma sistemi detaylı bir biçimde incelenmiştir.

Çizelge 7.62. Sergileme ünitesi 1, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 1</b>	<b>Aydınlatma</b>
	<p>Bu sergileme ünitelerinin içerisinde bir tanesi sol diğeri sağ kısımda olmak üzere nesnenin bulunduğu konuma göre ışık açısının değişimine olanak sağlayan 2 adet soğuk beyaz renkte LED kullanılmıştır.</p>
	<b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b>
	<p>Müzenin zemin katında 3 adet mevcuttur.</p>

Çizelge 7.63. Sergileme ünitesi 2, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 2</b>	<b>Aydınlatma</b>
	<p>Sergileme hacmi içerisinde sağlı sollu yerleştirilmiş, zemin katta 7 adet, birinci bodrum katında 5 adet soğuk beyaz renkte LED kullanılmıştır.</p>
	<b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b>
	<p>Zemin katın batı duvarında başlayan bu sergileme ünitesi birinci bodrum katına kadar uzanmaktadır. 1 adet mevcuttur.</p>

Çizelge 7.64. Sergi ünitesi 3, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 3</b>	<b>Aydınlatma</b>
	<p>Nesnenin üst kottan aydınlatılmasını sağlayan sağ tarafta 1, zeminde 1 toplamda 2 olmak üzere, nesnenin bulunduğu konuma göre ışık açısının değişimine olanak sağlayan soğuk beyaz renkte LED kullanılmıştır.</p>
	<b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b>
	<p>Zemin katta 1 adet bu sergileme ünitesinden bulunmaktadır</p>



Çizelge 7.65. Sergileme ünitesi 4, aydınlatması ve kullanıldığı yer

Sergileme Ünitesi 4	Aydınlatma
	<p>Bu ünitenin içerisinde 1 adet soğuk beyaz renk LED yer almaktadır.</p>
	<p><b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b></p>
	<p>Zemin katta 1 adet bu sergileme ünitesinden yer almaktadır.</p>


Çizelge 7.66. Sergileme ünitesi 5, aydınlatması ve kullanıldığı yer

Sergileme Ünitesi 5	Aydınlatma
<p><b>Zemin Kat</b></p> <p>a)</p> 	<p>Bu sergileme ünitesinin içerisinde nesnenin üst kottan aydınlatılmasını sağlayan, aydınlatma elemanları yer almaktadır.</p>
<p>b)</p> 	<p><b>Zemin kat</b></p> <p>Doğu duvarı (a): 3 adet soğuk beyaz LED spot, 2 adet günışığı LED tüp flüoresan lamba yer almaktadır.</p> <p>Batı duvarında (b): Tavan boşluğunda 10 adet soğuk beyaz renkte LED spot kullanılmıştır. Yine aynı sergileme ünitesi içerisinde bazı nesnelerin zeminden aydınlatılmasında 5 adet soğuk beyaz renkte LED spot kullanılmıştır.</p>
<p><b>1. Bodrum Kat</b></p> <p>c)</p> 	<p><b>1. Bodrum Kat:</b> 3 adet günışığı LED tüp flüoresan aydınlatma elamanı olarak kullanılmıştır.</p>
	<p><b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b></p>
	<p>Zemin katta 2, 1. bodrum katında ise 1 adet bu sergileme ünitesi kullanılmıştır.</p>


Çizelge 7.67. Sergileme ünitesi 6, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 6</b>	<b>Aydınlatma</b>
<b>Zemin Kat</b> 	Bu sergileme ünitesinin zemin katta yer alan örneklerinde 2 ya da 3 adet soğuk beyaz renkte LED kullanılmıştır. Aydınlatmada üste ve yanlarda ya da sadece yanlarda kullanılan ışık kaynaklarıyla sağlanmaktadır. Bu sergileme ünitesinin 1. bodrum katında yer alan örneklerinde ise kullanılan aydınlatma elemanının sayısı 3-5 arasında değişmektedir.
<b>1. Bodrum Kat</b> 	<b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b> Zemin katta ve birinci bodrum katında 6 adet olmak üzere müzede toplam 12 adet bu sergileme ünitesinden bulunmaktadır.

Çizelge 7.68. Sergileme ünitesi 7, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 7</b>	<b>Aydınlatma</b>
	Bu sergileme ünitesinin içerisinde nesnelere üst kottan aydınlatan ve nesnenin bulunduğu konuma göre ışık açısının değişimine olanak sağlayan soğuk beyaz renkte LED kullanılmıştır. Bu ünitelerden sadece birinde 4 adet LED kullanılmıştır, diğerlerinde kullanım sayısı 2'dir.
	<b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b> 1. bodrum katında yer alan bu sergileme ünitesinin, müzede kullanım sayısı 5'dir.

Çizelge 7.69. Sergileme ünitesi 8, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 8</b>	<b>Aydınlatma</b>
	Kare nişlerin sadece bir kenarında soğuk beyaz renkli LED spot yer almaktadır
	<b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b> 1. bodrum katında 2 adet bu sergileme ünitesinden bulunmaktadır.



Çizelge 7.70. Sergileme ünitesi 9, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 9</b>	<b>Aydınlatma</b>
	<p>Bu sergileme ünitelerinin içerisinde bükülebilir, hareketli gövdeye sahip 2 adet soğuk beyaz renk LED aydınlatma yer almaktadır.</p>
	<p><b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b></p>
	<p>1. bodrum katında 4 adet bulunmaktadır.</p>



Çizelge 7.71. Sergileme ünitesi 10, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 10</b>	<b>Aydınlatma</b>
	<p>Bu sergileme ünitelerinin içerisinde bükülebilir, hareketli gövdeye sahip 1 adet soğuk beyaz renk LED aydınlatma yer almaktadır.</p>
	<p><b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b></p>
	<p>1. bodrum katında 4 adet bulunmaktadır.</p>

Çizelge 7.72. Sergileme ünitesi 11, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 11</b>	<b>Aydınlatma</b>
<p>a)  b) </p>	<p>Bu sergileme ünitesinin içerisinde nesnenin alt kottan aydınlatılmasını sağlayan beyaz renk şerit LED kullanılmıştır. Şerit LED üzerinde yükselen pleksi pano, ışık iletici olarak görev yapmakta, yükseldiği dikey doğrultuda aydınlatma sağlamaktadır (a). Pleksi üzerinde yer alan, dikdörtgen hacim içerisindeki diğer bir eserin (b) aydınlatılmasında da pleksi malzemenin iletici özelliğinden yararlanılmıştır.</p>
	<p><b>Kullanıldığı Yeri ve Kullanım Sayısı</b></p>
	<p>1. bodrum katında bir adet mevcuttur.</p>

Çizelge 7.73. Sergileme ünitesi 12, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 12</b>	<b>Aydınlatma</b>
a-) 	Bu sergileme ünitesinin üst bölümünde nesnenin bulunduğu konuma göre ışık açısının değişimine olanak sağlayan 11 adet (a), aynı ünitenin sol tarafında yer alan siyah panonun orta kısmında (b) 1 adet soğuk beyaz renkte LED mevcuttur.
b-) 	<b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b> 1. bodrum katında <i>Yunanda Ziyafet</i> temalı kısımda 1 adet bulunmaktadır.

Çizelge 7.74. Sergileme ünitesi 13, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 13</b>	<b>Aydınlatma</b>
a) 	Bu sergi ünitesi, sikkelerin içerisine yerleştirildiği dikey pleksi panellerin (18 adet) zeminlerinde kullanılan soğuk beyaz renk şerit LED'lerle aydınlatılmaktadır. Bu paneller içerisindeki nesnelerin aydınlatılmasında pleksi malzemenin ışığı iletme özelliğinden yararlanılmıştır (a). Şerit LED'ler üzerine yerleştirilen bu panellerde sensör mevcuttur. Aynı sergi ünitesi üzerinde oluşturulan ve içerisinde toprak testinin yer aldığı dikdörtgen sergi hacminde ise herhangi bir yapay aydınlatma kaynağı mevcut değildir.
c) 	<b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b> 1. bodrum katında bir adet bu sergileme ünitesinden yer almaktadır.



Çizelge 7.75. Sergileme ünitesi 14, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 14</b>	<b>Aydınlatma</b>
	<p>Bu sergi ünitesinde çekmece içerisine yerleştirilen küçük boyuttaki nesnelere çekmecenin 4 kenarında kullanılan LED şeritlerle aydınlatılmaktadır. Ünite içerisindeki 4 çekmecede de aynı aydınlatma yöntemi uygulanmıştır. Çekmece üzerinde yer alan pleksi ünitelerdeki nesnelere aydınlatılmasında genel aydınlatmadan yararlanılmıştır.</p> <p><b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b></p> <p>Birinci bodrum katında bir adet bu sergileme ünitesi yer almaktadır.</p>











Çizelge 7.76. Sergileme ünitesi 15, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 15</b>	<b>Aydınlatma</b>
<p>a)</p>  <p>b)</p> 	<p><b>1</b> numaralı bölümde LED ekran kullanılmıştır.</p> <p><b>2 ve 7</b> numaralı teşhir hacimlerinin içerisindeki nesnelere aydınlatılması raylı sistemde yer alan elemanlarla sağlanmıştır.</p> <p><b>3 ve 4</b> numaralı hacimlerinin içerisinde, üst kottan nesnelere aydınlatılmasını sağlayan soğuk beyaz renkte LED kullanılmıştır. Kullanım sayısı <b>3.</b> hacimde <b>2</b>, <b>4.</b> hacimde ise <b>1</b>'dir.</p> <p><b>5 ve 6</b> numaralı hacimlerde bulunan nesnelere üst kısımları şeffaf malzeme ile kapatılmıştır, bu hacimlerde yer alan nesnelere <b>3 ve 4</b> numaralı hacimlerdeki LED ile aydınlatılmaktadır (b).</p> <p><b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b></p> <p>Bu sergi ünitesinden müzede 1 adet mevcuttur ve birinci bodrum katında bulunmaktadır.</p>

Çizelge 7.77. Sergileme ünitesi 16, aydınlatması ve kullanıldığı yer

<b>Sergileme Ünitesi 16</b>	<b>Aydınlatma</b>
 <p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p>	<p>Bu ünitelerde nesnelere, ya altlarında yer alan LED ile ya da LED üzerine yerleştirilmiş pleksi çubukların yansıtıcı özelliğiyle aydınlatılmaktadır.</p> <p><b>1 numaralı ünite</b> (a) üzerinde eserler 6 adet pleksi kabin içerisinde sergilenmektedir. 1 numaralı ünite toplam 8 adet LED kullanılmıştır.</p> <p><b>2 numaralı ünite</b> (b) üzerinde 4 adet kabin bulunmaktadır. Ünite içerisinde toplam 11 adet LED kullanılmıştır.</p> <p><b>3 ve 4 numaralı ünite</b> (c) içerisinde herhangi bir yapay aydınlatma kullanılmamıştır.</p> <p><b>5 numaralı ünite</b> (d) üzerinde 9 adet kabin bulunmaktadır. Ünite içerisinde toplamda 14 adet LED vardır.</p> <p><b>Kullanıldığı Yer ve Kullanım Sayısı</b></p> <p>Müze'de 5 adet mevcuttur ve 1. bodrum katında bulunmaktadır.</p>

Çizelge 7.78. Genel aydınlatma 1 ve kullanıldığı yer

<b>Genel Aydınlatma 1</b>	<b>Aydınlatma</b>
<p><b>Zemin Kat</b></p> <p>a)  b) </p>	<p>Genel olarak sergileme bölümlerinin genel aydınlatmasında, bazı kısımlarda ise doğrudan sergileme ünitelerinin aydınlatılmasında hareketli spotlar (Raylı Sistem) kullanılmıştır. Raylı sistem üzerinde kullanılan aydınlatma elemanı LED spotlardır. Raylı sistem üzerindeki sayıları, sergi hacminin boyutlarına bağlı olarak değişmektedir.</p>
<p>c) </p>	<p><b>Kullanıldığı Yer</b></p>
<p><b>1. Bodrum Kat</b></p> <p>a)  b) </p>	<p><b>Zemin Kat</b> Batı ve doğu duvarına paralel (a), sergi boyunca uzanan 2 adet raylı sistem bulunmaktadır. Bu sistem üzerine yerleştirilen aydınlatma elemanlarının bir kısmı zemin kattaki sergi alanını bir kısmı ise 1. bodrum kattaki sergi holünü aydınlatmaktadır. Zemin katın kuzey kısmında yer alan geçiş alanının aydınlatılmasında da raylı sistem kullanılmıştır (b). Hem eser (c) hem genel aydınlatmada kullanılmıştır.</p>
<p>c)  d) </p>	<p><b>1. Bodrum Kat</b> Doğu ve batı yönünde sergi duvarlarına paralel uzanan, 2 adet raylı sistem konumlandırılmıştır (a). Hem eser (b),(c), (d), (e), (f) hem genel aydınlatmada kullanılmıştır.</p>
<p>e)  f) </p>	<p><b>2. Bodrum Kat</b> Sergi alanı boyunca doğu ve batı duvarlarına paralel ayrıca sergi alanının güneyinde raylı sistem yer almaktadır. Hem eser hem genel aydınlatmada kullanılmıştır.</p>
<p><b>2. Bodrum Kat</b></p> 	

### Aydınlatmaya İlişkin Senaryolar

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde yapay aydınlatma sistemi, senaryolar üzerinden kontrol edilmektedir. İkinci bodrum kat teknik hizmet odasında ve zemin kat güvenlik odasında bulunan senaryo kontrol panellerinden, her üç kat için oluşturulan eser aydınlatma, genel aydınlatma, temizlik ve güvenlik aydınlatma senaryoları kolaylıkla kontrol edilebilmektedir. Bu otomasyon sisteminin sağladığı diğer bir kolaylık ise telefonlara indirilen bir program üzerinden kolaylıkla kontrol edilebilir ve ulaşılabilir olmasıdır. Müzede oluşturulan senaryo kurgusu, lambaların dimmerlenebilir (karartılabilir) olmasıyla aydınlığın %100-%0 arasında ayarlanabilmesine dayanmaktadır. Müzede tanımlanan senaryolar şöyledir:

Zemin kat aydınlatma kontrol sayfasında; *zemin kat (ZK) giriş holü, ZK sergi holü, ZK niş, ZK giriş barisol, ZK pencere dış, ZK pencere iç, ZK saçak, ZK tabela & yer, ZK hediyelik eşya, ZK hediyelik eşya raf, ZK kuzey, ZK ofis, ZK temizlik spot* isimleriyle oluşturulan kontrol senaryoları ile *ZK yedek 1, ZK yedek 2* olmak üzere olası bir aydınlatmanın eklenmesi ya da senaryo oluşturulması için 2 yedek senaryo mevcuttur.

Birinci bodrum kat aydınlatma kontrol sayfasında; *1. Bodrum kat (BK) sergi holü (doğu), 1.BK batı, Müze tabela, 1.BK heykel balkon, 1.BK saçak* isimleriyle oluşturulan kontrol senaryoları ile *1.BK yedek 1, 1.BK yedek 2, 1.BK yedek 3, 1.BK yedek 4* olmak üzere 4 yedek senaryo mevcuttur.

İkinci bodrum kat aydınlatma kontrol sayfasında; *Sergi salonu batı, Sergi salonu doğu, Sergi salonu kolon (kolon içi), Merdiven önü, Çok amaçlı salon (Çok A. Sal.) güney, Çok A. Sal. Doğu, Çok A. Sal. Kuzey, Çok A. Sal. Batı, Özel sergi salonu batı, Özel sergi salonu doğu, 2. Bodrum kat (BK) kolon, 2. BK müze tabela yer, 2. BK sergi masası, 2. BK wc barisol* isimleriyle oluşturulan kontrol senaryoları mevcuttur.

Tanımlanan bu otomasyon siteminde; zemin kattaki 15 senaryodan 5'i, birinci bodrum katında 9 senaryodan 2'si, 2. bodrum katında ise 14 senaryodan 10'u dimmerlenebilmektedir. Dimmerlenebilen senaryolar her üç katta yer alan sergileme alanlarını kapsamaktadır.

Müze ziyarete kapatıldığında; zemin katta tüm aydınlatmanın (ünite içleri ve genel aydınlatma) söndürüldüğü, birinci bodrum katında sadece orta kısımda yer alan sergileme ünitelerinin aydınlatmasının açık kaldığı, ikinci bodrum katında ise yangın çıkış kapısı ve lavabo önleri dışında tüm aydınlatmanın kapatıldığı bilgisi müze görevlilerinden edinilmiştir.

#### Müzedeki yapay aydınlatma sistemine ait aygıtların özellikleri

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde gerek eser aydınlatmada gerekse genel aydınlatmada çeşitli ışık kaynakları kullanılmıştır. Yapay ışık kaynaklarına ait özellikler Çizelge 7.79'da yer almaktadır.

Çizelge 7.79. Müzede kullanılan yapay ışık kaynaklarının özellikleri

<b>Işık Kaynakları</b>							
<b>Ticari adı</b>	Xplendid PLD10/15NK	Xplendid PLD1561-2NK- Cool White	Philips MAS LEDtube HF	Edison-Şerit LED	Erco Pollux Spotlight 72317.000	Erco Pollux Spotlight 71604.000	Erco Pollux Spotlight 72327.000
<b>Müze Kullanıldığı Yer</b>	Sergileme Ünitesi 1, 2, 3, 4, 5(a,b), 6, 7, 8, 12, 15, 16	Sergileme Ünitesi 9,10	Sergileme Ünitesi 5 (a,c)	Sergileme Ünitesi 11, 13, 14	Genel aydınlatma 1	Genel aydınlatma 1	Genel aydınlatma 1
<b>Ortalama ömrü (saat)</b>	-	-	50000	50.000	50.000	50.000	50.000
<b>Enerji Verimliliği etiketi</b>	-	-	A+	A	A	A	A
<b>Işık akısı (lm)</b>	-	-	3700	630	795	1590	795
<b>Renk sıcaklığı (K)</b>	Soğuk Beyaz	Soğuk Beyaz	3000	6000	4000	4000	4000
<b>Renksel geriverim indeksi (Ra)</b>	-	-	83	80	>80	>80	>80
<b>Üniteye göre Konumu</b>	İç	İç	İç	İç	Dış	Dış	Dış
<b>Kaynak</b>	(URL-68)	(URL-69)	(URL-51)	(URL-70)	(URL-71)	(URL-71)	(URL-71)


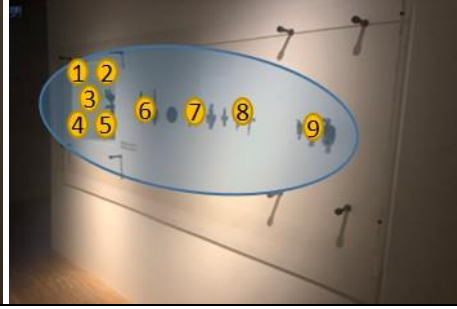
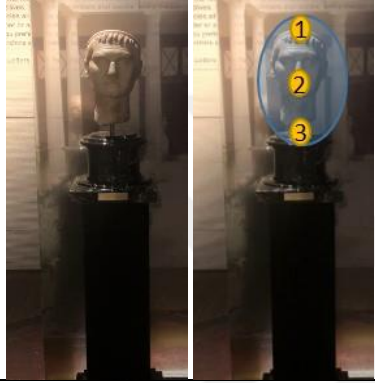




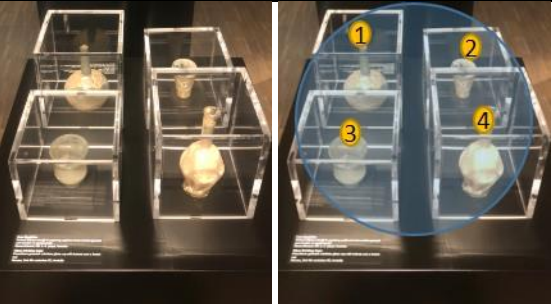
### 7.5.2. Aydınlık düzeyi ölçümleri

Bu çalışma kapsamında, Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde aydınlık düzeyi ölçümü için bazı sergileme üniteleri ve objeleri belirlenmiştir. Fakat müze yetkileri, sergileme ünitelerinin açılmasının zorluğu ve eserlerin zarar görme endişesi gerekçeleriyle kapalı sergileme ünitelerinin açılmasına izin vermemiştir. Bu nedenle, müze de aydınlık düzeyi ölçümü, sergileme ünitesi 8, sergileme ünitesi 14, sergileme ünitesi 4 ve sadece genel aydınlatma ile aydınlatılan ünite örnekleri üzerinden gerçekleştirilebilmiştir (Çizelge 7.80).




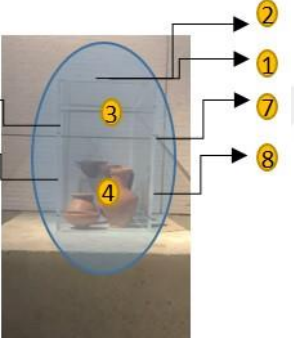

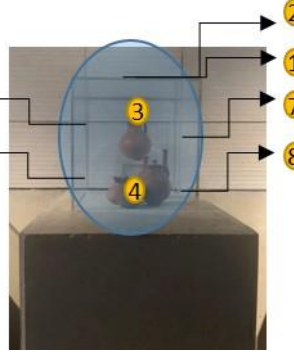

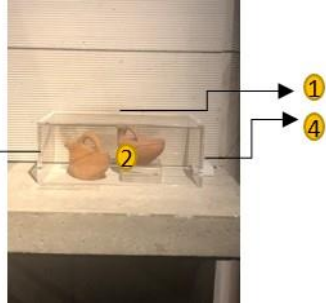
Ölçüm yapılan ünitelerin/objelerin bulunduğu konum, sergileme ünitesi ve sergilenen eserlerin malzeme türü Çizelge 7.81'de yer almaktadır.





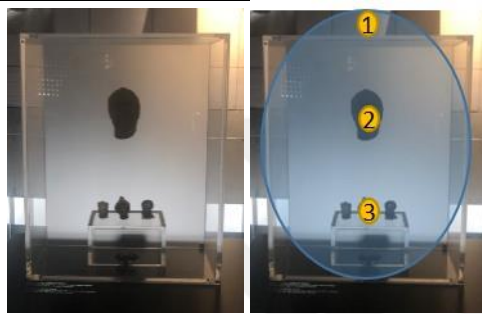
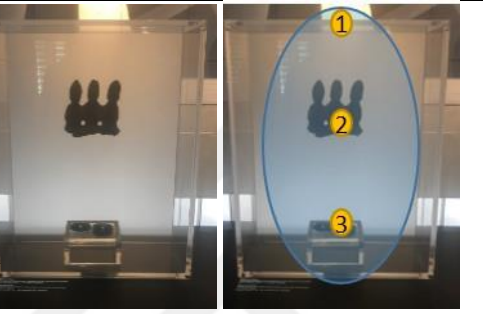
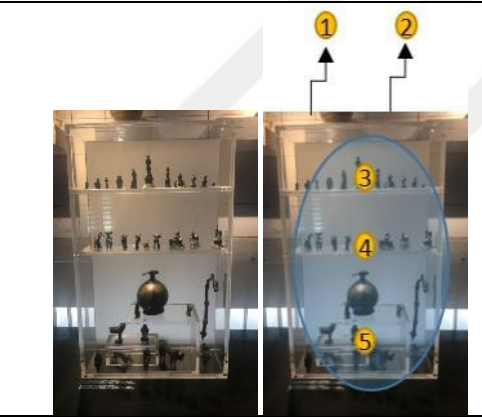
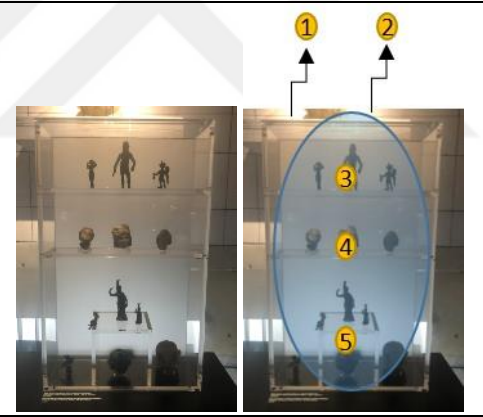
**Çizelge 7.80.** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen üniteler ve ölçüm alınan noktalar (**K:** Katalog, **Ü:** Ünite, **O:** Obje **Rakamlar:** Seçilen ünite/obje numaraları)

<b>K5/Ü1</b>	
	
<b>K5/O1</b>	<b>K5/O2</b>
	
<b>K5/Ü2</b>	<b>K5/Ü3</b>
	
<b>K5/Ü4</b>	<b>K5/Ü5</b>
	

**Çizelge 7.80. (devam)** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen üniteler ve ölçüm alınan noktalar (**K:** Katalog, **Ü:** Ünite, **O:** Objeler) **Rakamlar:** Seçilen ünite/obje numaraları

<b>K5/Ü6</b>	
	
<b>K5/Ü7</b>	
	
<b>K5/Ü8</b>	
	
<b>K5/Ü9</b>	
	

**Çizelge 7.80. (devam)** Aydınlık düzeyi ölçümü için seçilen üniteler ve ölçüm alınan noktalar (**K:** Katalog, **Ü:** Ünite, **Rakamlar:** Seçilen sergileme ünite numaraları)

<p style="text-align: center;"><b>K5/Ü10</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>K5/Ü11</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>K5/Ü12</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>K5/Ü13</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>K5/Ü14</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>K5/Ü15</b></p> 

**Çizelge 7.81.** Aydınlık düzeyi ölçülen ünitelerinin/objelerin konumu, aydınlatması ve sergilenen nesnelerin malzeme türü

<b>Kat</b>	<b>Konum</b>	<b>Ünite No</b>	<b>Sergileme Ünitesi No./ Genel Aydınlatma No.</b>	<b>Malzeme türü</b>
<b>Zemin</b>	Kuzey Duvarı	K5/Ü1	SÜ4/GA1	Metal
<b>Birinci Bodrum Kat</b>	Doğu Duvarı Önünde	K5/O1	SÜ11/GA1	Taş
	Doğu Duvarı Önünde	K5/O2	SÜ11/GA1	Taş
	Kuzey Duvarı Önünde	K5/Ü2	-/GA1	Cam, Metal
	Kuzey Duvarı Önünde	K5/Ü3	-/GA1	Cam, Metal
	Kuzey Duvarı Önünde	K5/Ü4	-/GA1	Cam, Metal, Seramik
	Orta Bölüm- Roma Camları	K5/Ü5	SÜ16/GA1	Cam
	Orta Bölüm- Roma Camları	K5/Ü6	SÜ16/GA1	Cam
	Batı Duvarında Yer Alan Çıkma	K5/Ü7	-/GA1	Seramik
	Batı Duvarında Yer Alan Çıkma	K5/Ü8	-/GA1	Seramik
	Batı Duvarında Yer Alan Çıkma	K5/Ü9	-/GA1	Seramik
	Batı Duvarında Yer Alan Niş	K5/Ü10	SÜ8/GA1	Seramik
	Batı Duvarında Yer Alan Niş	K5/Ü11	SÜ8/GA1	Seramik
	Orta Bölüm- Çekmece üzerindeki ünite	K5/Ü12	-/GA1	Seramik, Taş
	Orta Bölüm- Çekmece üzerindeki ünite	K5/Ü13	-/GA1	Seramik, Metal
	Orta Bölüm- Çekmece üzerindeki ünite	K5/Ü14	-/GA1	Metal
Orta Bölüm- Çekmece üzerindeki ünite	K5/Ü15	-/GA1	Taş, Metal	

**K:** Katalog, **Ü:** Ünite, **SÜ:** Sergileme Ünitesi, **GA:** Genel Aydınlatma, **DA:** Doğal Aydınlatma

Müzedede 26.10.2018 tarihinde gerçekleşen aydınlık düzeyi ölçümlerinden elde edilen değerler Çizelge 7.82’de yer almaktadır.

**Çizelge 7.82.** Seçilen ünitelerin/objelerin aydınlatma türü, aydınlatılma süresi ve ortalama aydınlık düzeyi değerleri (**E:** Aydınlık Düzeyi, **Eort:** Ortalama Aydınlık düzeyi, **Emin:** Ölçülen minimum aydınlık düzeyi)

Ünite	Aydınlatma Türü (Ünite İçi/ Ünite Dışı)	Aydınlatma Süresinin Denetimi	Aydınlık Düzeyi(lx)										Eort	Emin/Eort
			E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9			
Ü1	Yapay/Yapay	Sensörsüz	80	200	426	267	496	173	249	629	92	290,22	-	
O1	-/Yapay	Sensörsüz	310	20	360	-	-	-	-	-	-	230,00	-	
O2	-/Yapay	Sensörsüz	268	40	239	-	-	-	-	-	-	182,33	-	
Ü2	-/Yapay	Sensörsüz	234	235	-	-	-	-	-	-	-	234,50	1,00	
Ü3	-/Yapay	Sensörsüz	214	200	-	-	-	-	-	-	-	207,00	0,97	
Ü4	-/Yapay	Sensörsüz	104	163	-	-	-	-	-	-	-	133,50	0,78	
Ü5	-/Yapay	Sensörsüz	285	241	266	190	-	-	-	-	-	245,50	-	
Ü6	-/Yapay	Sensörsüz	145	132	132	120	-	-	-	-	-	132,25	-	
Ü7	-/Yapay	Sensörsüz	99	361	175	170	80	87	19	23	-	126,75	0,15	
Ü8	-/Yapay	Sensörsüz	40	37	16	24	64	101	49	54	-	48,13	0,33	
Ü9	-/Yapay	Sensörsüz	370	287	70	30	-	-	-	-	-	189,25	0,16	
Ü10	Yapay /Yapay	Sensörsüz	610	801	712	-	-	-	-	-	-	707,67	0,86	
Ü11	Yapay /Yapay	Sensörsüz	1012	255	1600	-	-	-	-	-	-	955,67	0,27	
Ü12	-/Yapay	Sensörsüz	17	7	5	-	-	-	-	-	-	9,67	0,52	
Ü13	-/Yapay	Sensörsüz	58	9	3	-	-	-	-	-	-	23,33	0,13	
Ü14	-/Yapay	Sensörsüz	1044	655	8	7	5	-	-	-	-	343,80	0,01	
Ü15	-/Yapay	Sensörsüz	112	11	8	7	7	-	-	-	-	29,00	0,24	

Erimtan Arkeoloji Müzesi'nde seçilen ünite/objelerde ölçülen aydınlık düzeyi değerleri ve malzeme türüne göre önerilen aydınlık düzeyi değerleri Çizelge 7.83'te yer almaktadır.

Çizelge 7.83. Aydınlık düzeyi ölçüm sonuçlarının, önerilen değerlerle karşılaştırılması

<b>Ünite No.</b>	<b>Malzeme Türü</b>	<b>Ölçülen Aydınlık Düzeyi</b>	<b>Önerilen Aydınlık Düzeyi</b>
Ü1	Metal	290,22	300
O1	Taş	230,00	300
O2	Taş	182,33	300
Ü2	Cam, Metal	234,50	300
Ü3	Cam, Metal	207,00	300
Ü4	Cam, Metal, Seramik	133,50	300
Ü5	Cam	245,50	300
Ü6	Cam	132,25	300
Ü7	Seramik	126,75	300
Ü8	Seramik	48,13	300
Ü9	Seramik	189,25	300
Ü10	Seramik	707,67	300
Ü11	Seramik	955,67	300
Ü12	Seramik, Taş	9,67	300
Ü13	Seramik, Metal	23,33	300
Ü14	Metal	343,80	300
Ü15	Taş, Metal	29,00	300





## 8. SEÇİLEN MÜZELERDE AYDINLATMA SİSTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmanın bu bölümünde, seçilen müzelerin mevcut aydınlatma sistemine ilişkin 7. Bölümde verilen incelemeler, daha önceki bölümlerde yer alan koruma ve sergileme ölçütleri açısından değerlendirilmiş ve aşağıda yer alan sonuçlara ulaşılmıştır.

İncelenen müzelerin müze mimarisi, koleksiyon malzeme türleri, ışık kaynak türü (doğal, yapay), kullandığı yapay ışık kaynakları ve onların özellikleri, sergileme düzenekleri ve yöntemleri ile aydınlatmaya ilişkin benimsedikleri önleyici koruma yaklaşımı bir müzeden diğerine farklılık göstermektedir.

### 8.1. Müze Mimarisi

Çalışma kapsamında seçilen müze binaları, ülkemizin genelinde de görüldüğü gibi müzeye dönüştürülen tarihi binalar veya müze olarak inşa edilen binalar olmak üzere iki gruba ayrılabilir.

İlk işlevi müze olmayan tarihi yapıların çoğu, inşa edildikleri dönemin benimsediği mimari anlayışla oluşturulmuş olup yapı cephelerinde mümkün olduğunca gün ışığını içeriye alan küçük büyük açıklara sahiptir. Müzeye dönüştürüldüklerinde koleksiyonların korunabilmesi ve optimal sergi ortamının oluşturulabilmesi için bu açıklıklardan yapıya alınan ve sergiye ulaşan doğal ışığın kontrolü bir zorunluluk haline gelmektedir. Ancak tescilli olan bu yapıların aydınlatılması farklı bir hassasiyeti de beraberinde getirir. Öyle ki bu yapıların yalnızca içlerinde yer alan koleksiyonların aydınlatılması değil aynı zamanda yapının tarihi ve estetik dokusunu ortaya çıkaran bir aydınlatma yaklaşımını benimsemek de gerekmektedir. Ayrıca müzeye dönüştürülen bu yapılar, aydınlatmaya ilişkin alınacak kararlara ve uygulamalara karşı bazı kısıtlamalar getirmektedir. Bu kısıtlamaların başında, müzeye dönüştürülen tarihi bir yapıda aydınlatmayla ilişki çeşitli tesisatların kurulum ve montajlarının yapıya zarar vermeden uygulanmasında karşılaşılan güçlükler yer almaktadır. Diğer bir güçlük ise, pencerelerde uygulanacak UV filmlerinin özgün pencere camlarında

herhangi bir güvenlik sorunu ve estetik bütünlüğü bozacak etki yaratmaması gerekliliğidir.

İncelenen müzeler içerisinde, Ankara Resim ve Heykel Müzesi, Ankara Rahmi M. Koç Müzesi ve PTT Pul Müzesi farklı işlevler için inşa edilen tescilli yapılar olup sonradan müze olarak düzenlenmişlerdir. Bu yapıların taşınmaz kültür varlığı olarak tescilli olmaları onların müzeye dönüştürülmesi esnasında ve sonraki dönemlerde gerçekleştirilecek müdahaleleri sınırlandırmaktadır.

Müze olarak tasarlanmış yapılarda ise aydınlatma planlamaları binanın yapım aşamasında hesap edilmekte olup tasarımın bir parçasını oluşturmaktadır. Bu binalarda ayrıca, aydınlatma sistemiyle ilgili ihtiyaca göre sonradan yeni müdahalelerde bulunmak tescilli binalara kıyasla çok daha kolay olmaktadır.

Ankara Etnoğrafya Müzesi, Cumhuriyet döneminde müze olarak inşa edilen ilk müzemizdir. Bugün kültür varlığı olarak koruma altına alınan yapı, kurulduğu dönemin müze ihtiyaçlarını karşılamış olsa da sonraki dönemlerde gelişen koleksiyonları ile artan eser sayısı müzenin sergileme ve depolama alanlarını yetersiz kılmıştır. Bu durum, aydınlatma da dâhil olmak üzere önleyici korumaya ilişkin bazı sorunları beraberinde getirmiştir. Kurulduğu dönemden bugüne kadar geçen süreçte geliştirilen yapay ışık kaynaklarının müzeye entegre edilmesine dair uygulamalar müzede birçok müdahaleyi bazı sınırlamalar dahilinde gerekli kılmıştır.

İncelenen müzeler içerisinde en yeni tasarıma sahip olanı Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'dir. İlk tasarımında müze olarak işlevlendirilmiş olan yapı, yeterli sergileme ve depolama alanına sahiptir. Müze olarak tasarlanmış bu modern yapılar, tescilli binalara göre aydınlatma ve iklimlendirme tesisatlarına dair düzenleme ve müdahaleleri esnek ve olanaklı kılmaktadır. Bu bakımdan müze olarak kullanımları daha uygundur.

## **8.2. Koleksiyonlardaki Malzeme Türü ve Işığa Duyarlılıkları**

Müzeler birçok farklı türü olmasına rağmen, aynı hedeflere hizmet etme paydasında buluşurlar. Bu hedefler; müzenin uzmanlık alanına göre nesnelere toplamak ve

sergilemek, belgelemek, özenle korumak, onarımını sağlamak, depolamak, bilimsel araştırmalar için kaynak olmak ve eğitim olarak belirtilebilir.

Müzeler, sergilenen koleksiyon türüne, bağlı oldukları kuruma, içerdiği koleksiyonlara göre çeşitli alanlarda gruplandırılabilirler. İnceleme kapsamında seçilen devlet müzeleri koleksiyon türlerine göre gruplandırılırken, özel müzeler bağlı oldukları kurum ve kişilerin sahip olduğu koleksiyona göre gruplandırılmıştır.

Müze koleksiyonunda malzemelerin türlerinin organik, inorganik ve kompozit olarak belirlenmesinin yanı sıra onların ışığa duyarlılıklarının da tespit edilmesi alınacak önleyici koruma kararlarının uygunluğu açısından önemlidir. Nitekim nesnelere sergilenirken aydınlık düzeyi değerlerini uygun seviyelerde tutabilmek için, ışık hassasiyeti aynı olanların mümkünse aynı veya yakın hacimlerde sergilenmesi, ışık duyarlılığı çok farklı olan nesnelere bir arada sergilenmemesi önerilir. Ancak bazı durumlarda (koleksiyon kurgusu, müzenin olanakları veya nesnenin kompozit özellikte olması vb. gibi) onların aynı hacimler içerisinde sergilenmesini gerektirebilir. Çalışma kapsamında incelenen müzelerde koleksiyon malzemelerinin görünür ışığa duyarlılıklarına göre değerlendirilmesinde Çizelge 4.2 dikkate alınmıştır.

Ankara Etnografya Müzesi'nde Türk sanatının Selçuklu Dönemi'nden günümüze kadar uzanan etnografik kökenli örnekleri sergilenmektedir. Müzedeki koleksiyon malzemeleri ışığa hassasiyetlerine göre değerlendirildiğinde; yüksek duyarlı, orta duyarlı, düşük duyarlı ve duyarsız olmak üzere her 4 duyarlılık kategorisine de ait koleksiyon malzemelerin yer aldığı görülmektedir. Müzede koleksiyonların karışık sergileme, tematik sergileme, kronolojik sergileme gibi 3 farklı sergileme yöntemi ile izleyicilere sunulduğu ve bu nedenle bazı sergilerde ışık duyarlılıkları birbirinden farklı malzemelerin aynı hacimler içerisinde, aynı aydınlatma kurgusu altında sergilendiği tespit edilmiştir.

Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nde Cumhuriyet öncesi ve sonrası Türk plastik sanatını yansıtan resim, özgün baskı, heykel, Türk süsleme sanatı eserleri sergilenmektedir. Koleksiyondaki malzemeler ışığa hassasiyetlerine göre değerlendirildiğinde; eserlerin çok büyük bir yüzdesini düşük duyarlılıktaki yağlı boya resimlerin oluşturduğu, bunun yanı sıra incelemenin yapıldığı tarihte (20.07.2017)

ışığa orta duyarlılık gösteren 5 adet suluboya ve 2 adet guaj resmin de sergide yer aldığı tespit edilmiştir. Müze sergisinde yer alan heykeller ise düşük duyarlı (ahşap) ve çoğunlukla duyarsız (taş, metal, cam) malzemeden oluşmaktadır. Heykeller resimlerin sergilendiğı salonlarda, genellikle alanın ortasında ve/veya kenarlarında kaideler üzerinde sergilenirken, suluboya ve guaj resimler yağlı boyalarla aynı düzlemde aynı aydınlatma altında sergilenmektedir. Müzede, koleksiyon nesnelere ışığa duyarlılıklarına göre değil, koleksiyon türü (resim, Türk süsleme sanatı, baskı vb. gibi), dönem ve sanatçıya göre gruplandırılmıştır.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde çeşitli ülkelere ve dönemlere ait mühendislikle ilgili obje ve belgeler, Atatürk ve Ankara ile ilgili çeşitli nesnelere, Mustafa V. Koç'a ait bazı eşyalar ve esnaf kollarına (saatçi, berber, bakırcı, tiftikçi, marangozhane, halıcı, demirci, kunduracı, saraç, şapkacı) ait çeşitli nesnelere sergilenmektedir. Müzede yer alan koleksiyonun büyük bir bölümünü sanayi nesnelere oluşturduğu için koleksiyon genel anlamda; ışığa karşı duyarsız, düşük duyarlı ve orta duyarlı nesnelere oluşmaktadır. Ancak sergilenen bazı kompozit yapılı nesnelere içerdikleri organik malzemeler ve boyalarla ışığa yüksek duyarlılık gösteriyor olabilirler. Bu tür nesnelere özellikle *Matbaa ve Bebek Evleri* bölümüne ait koleksiyonlarda yer almaktadır. Müzede nesnelere genel olarak kronolojik sırayla ilgili koleksiyon içerisinde malzeme türü karışık olarak sergilenmektedir.

PTT Pul Müzesi koleksiyonunda, ilk pullardan günümüze kadar uzanan Türk pulları koleksiyonu, Dünya Posta Birliğı'ne bağılı 189 ülkeye ait pul arşivi, posta ve haberleşmede kullanılmış 100 parçaya yakın obje, el çizimleri, renk ve desen baskı örnekleri ile filatelik malzemeler sergilenmektedir. Müzede sergilenen nesnelere ışığa duyarlılıkları göz önüne alındığında yoğun olarak yüksek ve orta duyarlı nesnelere koleksiyonda yer aldığı görülür. Müzede posta ve haberleşmede kullanılmış 100 parçaya yakın obje ise çoğunlukla ışığa duyarsız ve düşük duyarlı özelliktedir. Müzede genel olarak ışığa duyarlılığı aynı olan nesnelere aynı veya yakın hacimler içerisinde aynı aydınlatmaya düzeneğı altında sergilenmektedir.

Ankara'nın ilk özel arkeoloji müzesi olan Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde neredeyse tümü Anadolu kökenli yaklaşık 2000 taşınır eserden (sikkeler, mühür

taşları, takılar, taş ve pişmiş toprak eserler, bronz eşyalar vb. gibi) oluşan bir koleksiyon sergidedir. Sergilenen nesnelerin ışığa duyarlılıkları göz önüne alındığında; bunların ışığa duyarsız kabul edilen kategoride yer aldıkları görülür. Müzede her katta bölünmüş sergi hacimleri yerine sergileme için büyük tek bir iç alanın oluşturulmuş olması; ışık hassasiyetleri aynı olan bu nesnelerin dolayısıyla aynı ve/veya yakın hacimler içerisinde aynı aydınlatma kurgusu altında sergilenmesini olanaklı kılmıştır.

### 8.3. Sergileme

#### Kapalı- açık sergileme (ünite içi ve dışı)

Müzelerde tercih edilen sergileme yöntemi genel olarak sergileme ünitesi, camekân veya gösteri odası içerisinde sergilenenleri kapsayacak şekilde “kapalı sergileme” ve bunun dışında sergilenen nesnelere kapsayacak şekilde “açık sergileme” olarak gruplandırılabilir. İncelenen müzelerde açık sergileme yönteminde, nesnelerin aydınlatılmasında genel aydınlatmadan yararlanılırken, kapalı sergileme yöntemini kullanan müzelerde çoğunlukla sergileme ünitelerin iç aydınlatmasına ek olarak bir de genel aydınlatmasının kurguya dâhil edildiği tespit edilmiştir. Bu bakımdan nesnelerin aydınlatılmasında bazı unsurlar (özellikle aydınlığın niceliği) değerlendirirken açık ve kapalı sergileme bir veri olarak dikkate alınacaktır.

Ankara Etnografya Müzesi, ana sergileme yöntemi olarak kapalı (ünite içerisinde) sergilemeyi tercih etmiştir. Ancak *Dokuma Eserler Salonu* ve *Ahşap Eserler Salonlarında* yer alan eserlerin boyutları sebebiyle açık sergileme tercih edilmiş, açıkta sergilenen bu eserlerin aydınlatılmasında genel aydınlatmadan yararlanılmıştır.

Ankara Devlet Resim ve Heykel Müzesi, koleksiyonunda yer alan resimleri duvar yüzeylerini kullanarak, heykelleri ise açıkta kaideler üzerinde sergilemektedir. Müzedeki tüm eserlerin aydınlatılması sadece genel aydınlatma ile sağlanmaktadır.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi ve PTT Pul Müzesi’nde nesnelerin çoğu kapalı olarak sergilense de bazı nesnelere boyutlarından ötürü bazıları ise koleksiyonun kurgusundan dolayı açıkta sergilenmektedir. Kapalı sergilemede kullanılan ünitelerin kendi iç

aydınlatmalarına ek olarak (Resim 7.69’da yer alan üniteler hariç) çoğunlukla buldukları konumdaki genel aydınlatma da kurguya dâhil olmaktadır.

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi’nde açık ve kapalı sergileme yöntemlerinin her ikisine de yer verilmiştir. Müzede ziyaretçilerin ulaşamayacağı yükseklikte bulunan eserler (Bkz. Çizelge 7.69) dışındaki bütün eserler kapalı üniteler içerisine yerleştirilmiştir. Bu ünitelerden bazıları kendi iç aydınlatmasına sahipken bazılarının aydınlatılmasında sadece genel aydınlatma etkili olmaktadır. Müzenin zemin kat geçiş alanında yer alan ünite dışındaki tüm ünitelerin aydınlatılmasında sadece ünite iç aydınlatması etkili olurken, birinci bodrum katta duvar bağlantılı üniteler dışındaki tüm ünitelerin aydınlatılmasına genel aydınlatmanın da etki ettiği tespit edilmiştir.

#### İçeride- dışarıda sergileme

Dış mekânda sergilenen nesnelere yağışlara, aşırı sıcaklıklara, kirletici gazlara ve doğrudan güneş ışığına (eğer bir koruma çatısı bulunmuyorsa) maruz kalırlar ve malzeme türü ne olursa olsun dış ortam koşulları koleksiyonlar için uygun çevresel şartları sağlamaz.

İncelenen müzelerin genelinde sergileme iç mekân ile sınırlı tutulmuşken, Ankara Etnoğrafya Müzesi ve Ankara Rahmi M. Koç Müzesi’nin bahçelerinde de çeşitli nesnelere sergilendiği görülmüştür.

Ankara Etnoğrafya Müzesi’nde dışarıda sergilenen nesnelere (Resim 8.1) ışığa karşı duyarlı kabul edilen malzemelerden (taş) oluşurken, Ankara Rahmi M. Koç Müzesi’nde dışarıda yer alan nesnelere düşük duyarlı (plastik) ve duyarlı (taş, metal, seramik) malzemelerden oluşmaktadır (Resim 8.2).



**Resim 8.1.** Ankara Etnoğrafya Müzesi dışarıda sergilenen mezar taşları (2018)



**Resim 8.2.** Ankara Rahmi M. Koç Müzesi dışarıda sergilenen nesnelere (2018)

### Sergileme üniteleri

İncelenen müzelerde yer alan sergileme üniteleri, bir müzeden diğerine farklılık göstermekte, ünite tercihlerinde herhangi bir standart bulunmamaktadır. Sergileme ünitelerindeki bu çeşitlilik zaman zaman içlerinde yer alan aydınlatma düzeneklerinde de (ışık kaynağının türü, renksel geriverimi, renk sıcaklığı, nesneye göre konumu vb. gibi) farklılıklarla sonuçlanmaktadır.

Seçilen müzelerdeki sergileme ünitelerinin camlarında zararlı ışınımın önlenmesine yönelik herhangi bir film veya filtre uygulaması yer almamakta, ayrıca ünitelerde havalandırma sistemi de bulunmamaktadır.

Ankara Etnografya Müzesi'nde ahşap çerçeveli, camekân şeklindeki ünitelerin yanı sıra, herhangi bir yüzeyden bağımsız ayaklı sergileme üniteleri, geçici sergiler için tasarlanmış üniteler ve görüntüleme odası olarak tasarlanmış üniteler yer almaktadır. Yapı malzemesi olarak ahşap kullanımı, ünite içlerinde sergilenen metal ve organik malzemelere yönelik risk doğurabileceği için koleksiyon malzemelerinin doğrudan ahşapla temas etmesi, ahşap yüzeylerin bariyer malzemeleri ile kaplanmasıyla engellenmiştir.

Müzedeki ünitelerin çok büyük bir bölümünün duvar bağlantılı olması, dolaşım için yeterli alanı sunmakta, güvenlik ve sağlık koşullarını sağlamaktadır. Müzede yer alan duvar bağlantılı üniteler (sergileme ünitesi 1) bazı alanlarda salon duvarı boyunca uzanmaktadır. Büyük boyutlara sahip bu ünitelerdeki eserlere erişim, ünitenin başında veya sonunda yer alan duvarlardaki geçiş bölümünden veya açılır ünite cam kısmından



sağlanmaktadır (Resim 8.3). Boyutları büyük olan bu üniteler, orta kısımlarında yer alan eserlere ulaşımın (bakımı ve iç temizliği, depolama ve sergileme arasındaki devir, acil durum planlaması vb. gibi) güvenli ve kolay bir biçimde gerçekleşmesini zorlaştırmakta, bu durum eserler için risk oluşturmaktadır.



**Resim 8.3.** Sergileme ünitesine erişimin sağlandığı kısımlar (2018)

Müzedeki sergileme ünitelerindeki yapay ışık kaynakları ünitelerin üst bölümünde yer almaktadır. Bu kısımlarda ışık kaynağı ile nesnelere herhangi bir bariyer bulunmadığı için ışığın dağıldığı yaygın bir alan oluşturulmamıştır. Bunun sonucu olarak, ünite içlerindeki aydınlatma homojen olarak değil vurgulu olarak nesnelere üzerine düşmekte ve bu durum bazı sergileme ünitelerinde ışık lekelerinin oluşmasına neden olmaktadır (Resim 8.4).



**Resim 8.4.** Ünite içerisindeki ışık lekeleri (2018)

Işık kaynaklarının ziyaretçilerin görüş alanı içinde olması, ışık kaynağını bazı noktalarda parlama kaynağı haline getirmiştir (Resim 8.5). Kaynakta meydana gelen herhangi bir aksaklık ziyaretçi tarafından fark edilir durumdadır (Resim 8.6).



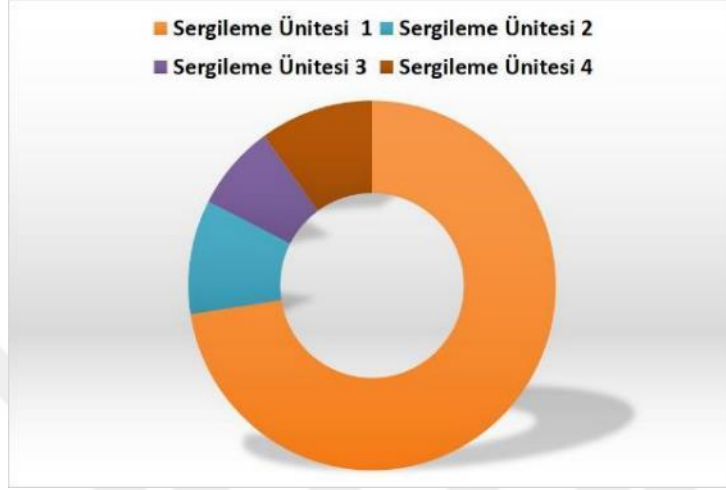
**Resim 8.5.** Ziyaretçinin görüş alanı içerisindeki ışık kaynakları (2018)



**Resim 8.6.** Ünite iç aydınlatmasında aksaklıklar (2018)

Ankara Etnografya Müzesi'nde ünite içerisindeki ışık kaynaklarına ulaşım ünite içlerinden gerçekleşmekte ve bu durum ünite içerisindeki nesnelere için ciddi riskler doğurmaktadır.

İncelenen müzelerde sergileme ünitelerinde belirli bir tipolojinin olmasından kaynaklı, bu üniteler her müze için ayrı ayrı, sahip olduğu farklı ünite sayısına 1'den başlayarak numaralandırılmıştır. Ankara Etnografya Müzesi'nde yer alan sergileme ünitelerinin sayıca kullanım dağılımı Şekil 8.1'de yer almaktadır.



Şekil 8.1. Ankara Etnografya Müzesi sergileme ünitelerinin kullanım dağılımı

Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nde sergileme üniteleri yer almamaktadır.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde, herhangi bir yüzeyden bağımsız olarak kendi kendine ayakta durabilen ve hareket ettirilebilen sergileme ünitelerinin yanı sıra yapının özgününde bulunan ocak, niş, kapı, pencere gibi hacimler de kapatılarak sergileme amacıyla kullanılmıştır.

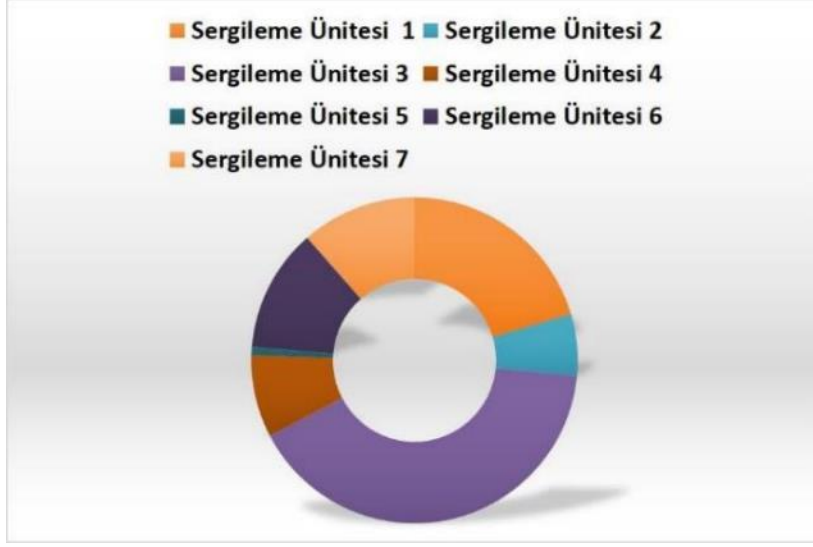
Müzedeki sergileme ünitelerinde kullanılan yapı malzemelerine bakıldığında; sergileme ünitesi 1 ve 2'de metal ve cam (raflarda) malzeme, sergileme ünitesi 3 ve 5'de ahşap malzeme kullanıldığı görülür. Sergileme ünitesi 4'te nesnelere, yapının özgününde yer alan ocak ve niş gibi hacimlerdeki taş üzerinde sergilenirken, sergileme ünitesi 6'da nesnelere üst kısımlarda cam raflar üzerinde, en alt kısımda ise bazılarında taş üzerinde bazılarında ise bariyer malzemesi üzerinde sergilenmektedir. Sergileme ünitesi 7'de ise yapı malzemesi olarak ahşap ve cam (raflar) kullanılmıştır. Ahşap sergileme ünitelerinde sergilenen nesnelere ile ahşap malzeme arasında çoğunlukla bariyer malzemesi kullanılmıştır.

Müzedeki üniteler nesnenin görünümünün izleyiciye doğru aktarılması yani sergileme gereksinimlerinin sağlanmasına bakımından değerlendirildiğinde; sergileme ünitesi 3'ün boyutlarını belirleyen temel etkenin içerisinde sergilenen nesne/nesnelerin sayısı ve hacimsel boyutu olduğu, bu bakımdan bu ünitelerin nesne odaklı tasarımlara sahip olduğu görülmektedir. Ancak müzede yer alan diğer ayaklı sergileme üniteleri (sergileme ünitesi 1, 2, 7) standart boyutlardadır ve nesnelerin boyutlarına göre raf aralıkları veya kullanılan raf sayısı değiştirilmektedir. Bu ünitelerde kullanılan rafların saydam cam malzemeden oluşması zaman zaman üst raflardaki nesnelerin gölgesinin alt tarafta sergilenen nesnelere düşmesine neden olmakta ve özellikle nesne sayısının fazla olduğu üniteler, nesnelerin sıkışık düzenlenmesinden dolayı koleksiyonun izleyiciye sunulmasındaki görsel gereksinimleri karşılayamamaktadır (Resim 8.7).



**Resim 8.7.** Ünite içerisinde gölge oluşumları ve yoğun sergileme düzeni (2018)

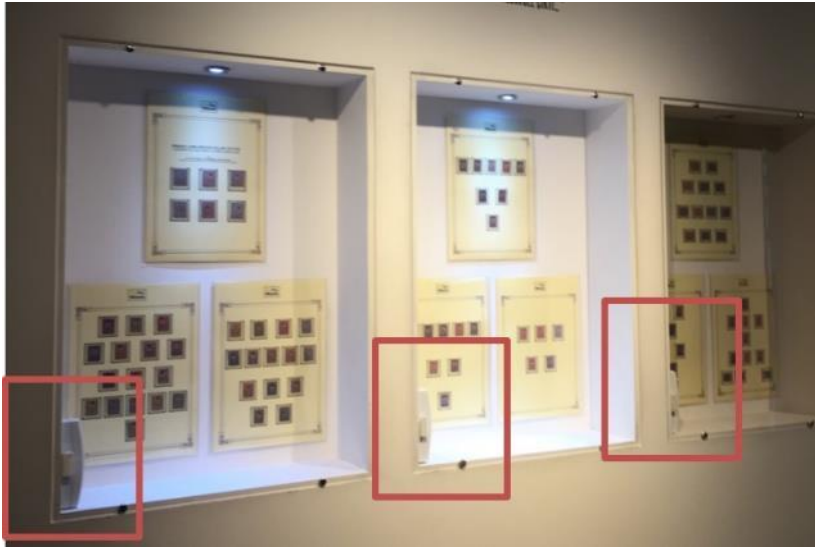
Müzedeki bakım, temizlik ve ışık kaynaklarına ulaşım tüm ünite çeşitlerinde nesnelere zarar verilmeden kolaylıkla ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Müzede yer alan sergileme ünitelerinin kullanım dağılımı Şekil 8.2'de yer almaktadır.



Şekil 8.2. Ankara Rahmi M. Koç Müzesi sergileme ünitelerinin kullanım dağılımı

PTT Pul Müzesi'nde sergileme ünitelerinde tasarım farklılıkları görülmektedir. Müzede yatay ve dikey tasarlanmış ünitelerin yanı sıra, üzerlerine temasına göre grafik sıvama yapılmış üniteler, tavan bağlantılı üniteler, kaideler, herhangi bir yüzeyden bağımsız ve hareket ettirilebilir orta vitrinler yer almaktadır.

Üniteler, sergilenen nesnelerin boyutlarına uygun olarak düzenlenmiştir ve özellikle pulların parasal değeri ve hırsızlar için çekiciliği göz önüne alınarak bu ünitelerde alarm sistemleri kullanılmıştır (Resim 8.8).



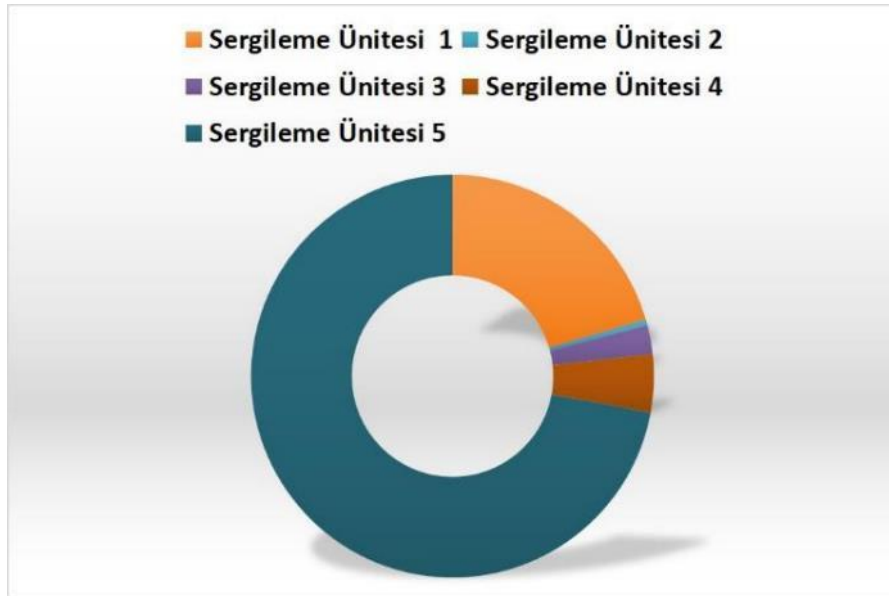
Resim 8.8. Ünitelerde yer alan alarm sistemi (2018)

Müzedeki yer alan ünitelerin çoğunluğu duvar, tavan ve zemin bağlantılıdır. Bu bakımdan sağlamlık ve güvenlik koşullarını sağlamaktadırlar. Ayrıca üniteler arasında dolaşım için yeterli alan bırakılmıştır.

Sergideki pullar, iki asetat kâğıt arasında yer alan bir kâğıt üzerinde düzenlenmiştir. Bu bakımdan pullar ünite yapı malzemeleri ile doğrudan temas halinde değildir.

PTT Pul Müzesi'nde sergileme ünitesi 6 içerisinde yer alan sürmeli sistem aydınlatmadaki herhangi bir hasarın giderilmesi için aydınlatma sistemine ve olası bir durumda (dönüşümlü sergileme, bakım gibi) nesneye müdahaleyi olanaklı kılmaktadır. Fakat hacim içerisinde yeterince geniş olmamasından dolayı bu üniteler izleme ve periyodik takibi mümkün kılmamaktadır.

Müzedeki tüm ünitelerde bakım, iç temizlik ve ışık kaynaklarına ulaşım nesnelere zarar verilmeden kolaylıkla ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Müzedeki ünitelerinin kullanım dağılımı Şekil 8.3'te yer almaktadır.



Şekil 8.3. PTT Pul Müzesi sergileme ünitelerinin kullanım dağılımı

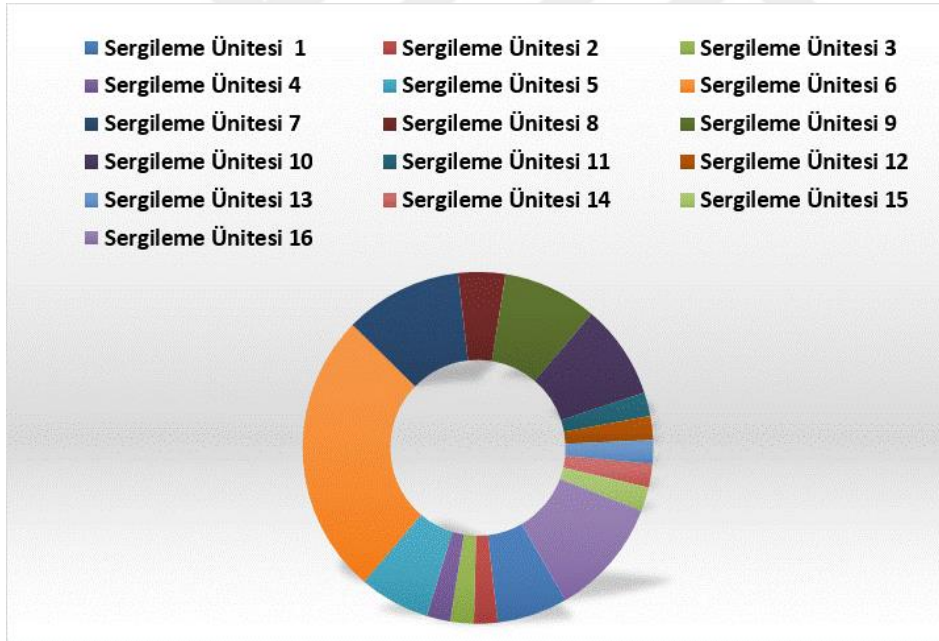
Çalışma kapsamında incelenen müzeler arasında sergileme ünitesi çeşitliliği en fazla olan Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'dir. Müzede duvar bağlantılı ünitelerin yanı sıra, orta bölümlerde yer alan bağımsız ünitelerde bulunmaktadır. Sergileme ünite



malzemesi olarak plexi, ahşap ve cam malzemeler kullanılmıştır. Ünitelerde sergilenen nesnelere ile ahşap yapı malzemeleri arasında bariyer malzemeleri yer almaktadır.

Müze sergileme ünitesi 8 dışındakiler sağlamlık ve güvenlik özelliklerini karşılama niteliktedir. Ayrıca sergileme üniteleri etrafında dolaşım için yeterli alan bırakılmıştır.

Sergileme ünitesi 2, 5, 7, 12, 13, 15, 16 üniteleri kullanıcı dostu tasarımlara sahip değildir ve hem eserlere hem de ışık kaynaklarına ulaşım zordur. Bu üniteler dışındaki ünitelerde bakım, iç temizlik ve ışık kaynaklarına ulaşım nesnelere zarar verilmeden kolaylıkla ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde kullanılan sergileme ünitelerinin dağılımı Şekil 8.4'te yer almaktadır.



Şekil 8.4. Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi sergileme ünitelerinin kullanım dağılımı

### Dönüşümlü sergileme

İncelenen müzelerin kalıcı sergilerinin hiçbirinde dönüşümlü sergileme yaklaşımının benimsenmediği tespit edilmiştir. Ankara Etnografya Müzesi ve Ankara Resim ve Heykel Müzesi depolama alanına sahip olmasına rağmen, sergideki nesnelere ancak bakımları gerektiğinde veya kişisel kararlarla (ilgili bölüm uzmanı veya müze



müdürünün kararıyla) sergiden kaldırılmakta ve yerine depodan eserler getirilmektedir.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde ise müzenin Çengelhan ve Safranhan bölümlerinde birer adet müze deposu yer almaktadır. Ancak bu alanlar depodan ziyade birer oda niteliğindedir ve müzenin ihtiyaçlarını karşılamamaktadır. Müzede dönüşümlü sergileme yoktur ve neredeyse koleksiyonun tamamı sergidedir.

PTT Pul Müzesi'nde pulların depolandığı bir arşiv, Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde ise bir depo yer almaktadır. Ancak her iki müze de koleksiyonlarının neredeyse tamamını sergileme anlayışını benimsemiştir.

İncelenen müzelerden hiçbiri dönüşümlü sergileme anlayışını benimsemediği için, rotasyon çizelgeleri oluşturmamışlardır.

#### **8.4. Aydınlatma**

İncelenen müzelerden bazılarında aydınlatma düzeneklerinin oluşturulmasında müze aydınlatılması konusunda uzman kişi ve kurumlardan yardım alınmış, bazılarında ise projeler ihale yoluyla çeşitli aydınlatma firmalarına verilmiştir.

Ankara Etnografya Müzesi 2009 yılında müze aydınlatmasındaki mevcut armatürlerin içerisinde yer alan geleneksel ışık kaynaklarını LED lambalarla değiştirmiştir. Müze yetkililerinden edinilen bilgilere göre; İLED firması tarafından gerçekleştirilen uygulamada kullanılan ışık kaynaklarının özelliklerine dair bir veri bulunmamaktadır. Müze, bugün yapay ışık kaynaklarında meydana gelen bir aksaklıkta, yedeklerin bulunmamasından dolayı gerekli ürünleri piyasadan aldığı herhangi bir ürünle temin etmektedir.

Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nin aydınlatma projesi ARLIGHT firması tarafından gerçekleştirilmiştir (URL-72). Müzede oluşturulan otomasyon programının kurulumu ve kontrolü Elekon Enerji Sistemleri'ne aittir (URL-73). Müzede, yapay ışık kaynağında herhangi bir arıza olması durumunda temin edilebilecek yeterli miktarda yedek lamba bulunmaktadır.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nin restorasyon çalışması Rahmi M. Koç Müzecilik ve Kültür Vakfı tarafından gerçekleştirilmiş, müzenin genel aydınlatma sistemlerinin kurulumunu, Koç Grubu'na bağlı Ark İnşaat firması gerçekleştirmiştir (URL-74). Müzede kullanılan sergileme ünitesi 1 ve 2'nin aydınlatma tasarımı LAMP83 isimli firmaya aittir (URL-75). Şerit LED ile aydınlatılan diğer tüm ünitelerde ise aydınlatma, müzedeki teknik görevliler tarafından piyasadan temin edilen ürünlerle sağlanmaktadır. Müze sergileme ünitelerinde kendisinin belirlediği yapay ışık kaynaklarını kullandığı için, arıza anında tedarik edeceği yeterli sayıda yedek lamba müzede bulunmaktadır.

PTT Pul Müzesi'nin aydınlatma projesinin danışmanlığını elektrik mühendisi Mustafa Seven<sup>6</sup> gerçekleştirmiştir (URL-76) ve kullanılan armatürler ARLIGHT firmasına aittir (URL-77). Müzede aydınlatma kurgusu yapı müze olarak işlevlendirilmeden önce ele alınmış olsa da ne yazık ki Türkiye'de birçok müzede görülen benzer problemler burada da yaşanmıştır. Mali nedenler veya tedarik sorunu (ürünün üretimden kalkması veya stokta bulunmaması) nedeniyle aydınlatma kurgusunda ışık kaynakları kolay temin edilebilir olanlarla değiştirilmiştir. Müze, bugün özellikle sergileme ünitelerinde yer alan yapay ışık kaynaklarında bir aksaklık olduğunda lamba teminini piyasadaki herhangi bir ürünle sağlamaktadır.

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nin aydınlatma projesi Ayşen Savaş'a<sup>7</sup> aittir (URL-78). Müzenin genel aydınlatmasında (raylı sistemler) kullanılan armatürler, bugün dünyanın en önemli müze aydınlatma projelerini gerçekleştiren ERCO firmasına aittir. Müzedeki sergileme ünitelerinin tasarımını ise IKOOR firması gerçekleştirmiştir (URL-79). Müzenin otomasyonu Berker by Hager firmasına ait sistemlerle sağlanmaktadır. Müzede yapay ışık kaynaklarında meydana gelebilecek herhangi bir aksaklıkta temin edilebilecek yeterli miktarda lamba stoğu bulunmaktadır.

---

<sup>6</sup> Mustafa Seven, "Seven Lights" firmasının kurucusudur. Marka bağımsız olarak, iç aydınlatma, dış aydınlatma, peyzaj aydınlatması, kentsel aydınlatma ve spesifik-teknolojik aydınlatma konularında proje, tasarım, danışmanlık hizmeti vermektedir.

<sup>7</sup> Prof. Dr. Ayşen Savaş, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi'nde akademik personel olarak görev yapmaktadır.

Müzelerde aydınlatma tasarımlarının teorik aşamasından uygulama aşamasına kadar geçen süreçte ve kurulumdan sonra ışığın malzemeler üzerinde etkisi konusunda yetkin bir koruma uzmanının projeye dâhil edilmesi ve fikirlerine başvurulması önerilir. İncelenen müzelerinin hiçbirinde böyle bir yaklaşım benimsenmemiştir.

### Aydınlatma türü

İncelenen müzeler arasında, ilk tasarımında müze olarak işlevlendirilen yapıların doğal aydınlatmayı sergileme alanlarının dışında bırakacak şekilde tasarlandıkları ve koleksiyonlarının aydınlatılmasında sadece yapay aydınlatmadan yararlandıkları görülür. Sonradan müze işlevi kazananlar ise doğal ışığın koleksiyonların aydınlatmasına dâhil edilip edilmemesine dair farklı anlayışları benimsemişlerdir:

Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nin zemin kat sergileme bölümlerinde doğal ışığın, ışık geçirgenliği çok düşük siyah renkli perdeler ve bu perdelerin önüne yerleştirilen alçıpan duvarlarla mekânlara girmesi tamamen engellenmiştir. Müzenin birinci katında yer alan salonlardaki açıklıklar ise açık renkli, ışık geçirgenliği orta seviyede olan perdelerle kapatılmıştır. Müzede doğal ışıktan, Şark Odası'nın aydınlatılmasında ve mimari süsleme elemanlarının bulunduğu bazı bölümlerde (İbrahim Çallı Koridor ve Arif Kaptan Koridor bölümlerinde) bu bölümlere yerleştirilen eserlerin aydınlatılmasında yararlanılmıştır. Yapılan incelemelerde müzede yer alan pencereler üzerinde herhangi bir koruma filminin kullanılmadığı bilgisi yetkililerden edinilmiştir.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nin hem Safranhan hem de Çengelhan kısımlarının orta avlusundaki çatıdan alınan doğal ışık bu kısımlarda sergilenen (avluda ve avluya bakan kat koridorlarında) nesnelerin aydınlatma kurgusuna dâhil olmaktadır. Çatıdan içeriye alınan doğal ışık, birinci ve zemin katta günün belli bir saatine kadar yapay aydınlatmayla birlikte kullanılmakta, ışığın yoğun olarak yapıya alındığı öğlen saatlerinde ise birinci katın avluya bakan dolaşım yollarında sadece doğal aydınlatmadan yararlanılmaktadır. Müzede avludan alınan ışığa ek olarak, bazı sergileme odalarında da pencerelerden gelen doğal ışık nesne aydınlatmasına dâhil olmaktadır. Müzede yer yer bu açıklıklar önünde nesnelerin sergilendiği tespit edilmiştir (Resim 8.9).



**Resim 8.9.** Pencere önünde sergilenen nesnelere (2018)

Müzedeki doğal aydınlatmadan yararlanan bir başka kısım ise Çengelhan ve Safranhan arasındaki geçiş mekanının başlangıç bölümüdür. Bu kısımlardaki nesnelere aydınlatılmasında yapay aydınlatmayla birlikte günün belli saatlerine kadar doğal aydınlatma etkili olmaktadır. Bu bölümde ışığın yayınlık olarak içeriye alınabilmesi için, cam yüzeylere beyaz astar boya uygulanmıştır (Resim 8.10).



**Resim 8.10.** Geçiş bölümünün aydınlatılması (2018)

Müzedeki doğal ışığın sergilemeye dahil edilmediği tek yer geçiş mekanının devamındaki bölümdür. Burada gri renkli, ışık geçirgenliği düşük stor perdelerle gün ışığının içeriye alınması engellenmektedir ve buradaki camlar üzerinde UV film uygulamaları mevcuttur.

Müzenin Çengelhan bölümünün üzerinde yer alan çatıda güneş kırıcı panellerin yanı sıra camların arasında UV ışınlarını engelleyen filmler kullanılmıştır. Çatıdaki güneş kırıcı sistemin kontrolü manuel olarak sağlanmakta çatı üzerindeki paneller tamamen kapatılabilmektedir (Resim 8.11). Safranhan bölümünde kullanılan camlar da aynı özelliktedir, ancak buradaki çatının üzerinde güneş kırıcı paneller mevcut

değildir. Müzenin her iki bölümünde de sergi odalarında pencereler üzerinde her hangi bir film uygulaması mevcut değildir.



**Resim 8.11.** Çengelhan kısmının çatısında yer alan güneş kırıcı paneller (2018)

PTT Pul Müzesi'nde ise doğal aydınlatmanın yapıya alındığı yatay pencerelerin bulunduğu tüm bölümlerde koyu renkli ve ışık geçirgenliği düşük stor perdeler kullanılmıştır. Müzede doğal aydınlatmanın, sergi mekânına girişini engellemek amacıyla zemin kat tavanının cam yüzeylerinde uygulanan koyu renkli filmlerin, üzerlerine etki eden kötü hava koşulları (güneş, yağmur, dolu vb. gibi) ve temizlik işlemleri nedeniyle deformasyona uğradığı tespit edilmiştir (Resim 8.12).



**Resim 8.12.** Cam yüzeyler üzerindeki film kaplamasının içeriden ve dışarıdan görünümü

### Yapay ışık kaynakları

Müzelerde kullanılan yapay ışık kaynaklarının seçimi; sergi alanına ve koleksiyonun özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. İncelenen müzelerde hem genel hem de

sergileme ünitelerin aydınlatılmasında tercih edilen yapay ışık kaynakları bir müzeden diğerine farklılık göstermektedir.

İncelenen müzelerde genel aydınlatma için seçilen yapay ışık kaynaklarına bakıldığında (Bkz. Çizelge 7.10, 7.20, 7.43, 7.57, 7.79):

- Ankara Etnografya Müzesi'nde genel olarak LED'lerin bazı kısımlarda ise halojen lambaların tercih edildiği;
- Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nde genel olarak flüoresan lambaların bazı kısımlarda ise yüksek basınçlı cıva buharlı lambaların tercih edildiği;
- Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde LED'lerin tercih edildiği;
- PTT Pul Müzesi'nde genel olarak LED'lerin, bazı kısımlarda ise halojen ve floresan lambaların tercih edildiği;
- Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde LED'lerin tercih edildiği görülmektedir.

Bu verilerden de anlaşıldığı gibi incelenen müzelerde LED'lerin genel aydınlatmada kullanımının ön planda olduğu görülmektedir.

Ankara Etnografya Müzesi'nde yapılan incelemelerde genel aydınlatma sistemlerin çalışır durumda olduğu ama sergileme esnasında bu sistemlerin çoğunun aktif olmadığı, tavan lambalarının ya tamamının ya da bir bölümünün kapalı olduğu görülmüştür. Fakat özellikle tavan yüksekliği 5 metreyi bulan ve sadece genel aydınlatma ile aydınlatılan salonlarda (Ahşap Eserler Salonu 1-2), bu durum eserlerin aydınlatılmasında yeterli ve uygun aydınlık düzeylerinin sağlanamamasına neden olmuştur.

İncelenen müzelerde sergileme üniteleri için seçilen yapay ışık kaynaklarına bakıldığında; tüm müzelerde LED ile aydınlatmanın sergileme üniteleri içerisindeki nesnelerin aydınlatılmasında ön planda olduğu görülür.

PTT Pul Müzesi'nde ölçümlerin gerçekleştiği tarihlerde (23.10.2018- 31.10.2018), Sergileme Ünitesi 2 içerisindeki mevcut aydınlatmanın aktif olmadığı ve özellikle *Osmanlı Dönemi Pul Koleksiyonu* bölümünde ünite içlerinde işlevsiz lambalar olduğu

tespit edilmiştir (Resim 8.13). Bu ünitelerin aydınlatılmasında genel aydınlatmadan yararlanıldığı ancak bunun yetersiz kaldığı görülmüştür.



**Resim 8.13.** Müzede yapay ışık kaynaklarında görülen aksaklıklar (2018)

Müzede, aydınlatma projesinde uygulanan aydınlatma armatürlerin sonraki zamanlarda çeşitli nedenlerle (mali nedenler ve tedarik sorunu vb. gibi) temin edilememesi sorunlara yol açmaktadır. Bugün müzede aydınlatmaya dair bir aksaklık olması durumunda, lambaların temini piyasadan geliş güzel sağlanmakta, mevcut ve sonra kullanılan aydınlatma elemanları arasında çeşitlilik ortaya çıkmaktadır. Bu durum, özellikle sergileme üniteleri içerisinde renk sıcaklığı ve renksel geriverim değerlerindeki farklılıkta belirginleşmektedir. Bunun örneklerine özellikle sergileme ünitesi 2 ve 4'te kullanılan lambalarda karşılaşılmaktadır (Resim 8.14)



**Resim 8.14.** Üniteler içerisinde kullanılan farklı LED lambaların neden olduğu farklı renk izlenimleri (2018)

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde Sergileme Ünitesi 5'in, zemin kat batı duvarında bulunan örneğinde iki farklı tür LED kullanılmıştır (LED spot ve flüoresan). Kullanılan farklı çeşitteki yapay ışık kaynaklarının, renk sıcaklıkları ve renksel geriverim değerlerinin birbirinden farklı olması, hacim içerisinde ışığın homojen olarak dağılamamasına ve görsel konfor problemlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Resim 8.15).





**Resim 8.15.** Farklı özellikteki lambaların aynı ünite içerisinde kullanılması

### Aydınlatma süresinin denetimi

Koleksiyon malzemeleri üzerinde meydana gelen ışık kaynaklı bozulma; malzeme üzerine düşen ışığın miktarına, UV ve IR içeriğine ve ne kadar süre ile nesnenin bu ışığa maruz kaldığına bağlı olarak değişir. Bu nedenle, ışık kaynaklı hasarı azaltmak için maruz kalma süresinin azaltılması gerekmektedir. Bu ihtiyacın karşılanması için; müzelerde dimmer (karartıcı), zamanlayıcı ve doluluk (hareket) algılayıcılarını (sensör) kullanılarak yapay ışık kaynakları kontrol edilebilmektedir.

Ankara Etnografya Müzesi ve PTT Pul Müzesi'ndeki aydınlatma düzeneklerinde herhangi bir karartma veya sensör sistemi bulunmamakta, müze açık olduğu sürece eserler aydınlatılmaktadır. Bu bakımdan bu müzelerde aydınlatma süresinin denetimi söz konusu değildir.

Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nde zemin kattaki giriş holü ve birinci kattaki salonların açıldığı ana koridordaki aydınlatma (genel ve eser aydınlatma 2) dışında müzedeki tüm yapay ışık kaynaklarının senaryolara göre programlanabilmesinde ve kontrol edilmesinde DALI teknolojisinden yararlanılmıştır. Müzede oluşturulan aydınlık senaryolarında ziyaretçi varken artan aydınlık düzeyi, sensorler aracılığıyla sergi salonlarında hareketin olmamasını takip eden 8 dakikadan sonra karartılmaktadır. Bu bakımdan müzede aydınlatma süresinin denetimi söz konusudur.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde sergi odalarındaki raylı aydınlatma düzeneklerinde ve sergileme ünitelerinde sensörler kullanılmıştır. Fakat yerinde yapılan incelemelerde

özellikle bodrum katındaki genel aydınlatma düzeneklerinde, avluya bakan kat koridorlarında, zemin ve birinci kat avlusunda bulunan ünitelerin aydınlatılmasında ve Çengelhan'dan Safranhan'a geçiş bölümündeki aydınlatmada sensörlerin kullanılmadığı ve bu kısımlarda sergilenen nesnelere üzerinde aydınlatma süresinin denetlenmediği tespit edilmiştir. Müzenin Safranhan bölümünde aydınlatma ve havalandırma kontrolünü sağlayan otomasyon sistemi kurgulanmıştır.

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde aydınlatma sistemi bir otomasyona bağlıdır ve senaryolar üzerinden kontrol edilebilmektedir. Müzede oluşturulan senaryo kurgusu, genel aydınlatmada kullanılan lambaların karartılabilir olmasıyla aydınlığın %100-%0 arasında ayarlanabilmesine olanak tanımaktadır.

Müzedeki bazı sergileme ünitelerinde aydınlatmanın ziyaretçinin etkisiyle aktif olan sensörler aracılığıyla devreye girdiği tespit edilmiştir (Sergileme Ünitesi 13 ve 14), fakat diğer ünitelerde ve genel aydınlatma düzeneklerinde herhangi bir sensör yoktur ve aydınlatma süresi sergileme esnasında kontrol edilmemektedir.

#### Aydınlığın niceliği

İncelenen müzelerde aynı sergileme ünitesi/obje/düzlem üzerinden alınan ölçümlerden bazılarında büyük sapmalar görülmektedir. Aynı yatay düzlemde alınan ölçümlerde bu farklılık, ölçüm alınan noktanın ışık kaynağıyla aynı dikey koordinatta olmamasına bağlı iken; aynı dikey düzlemde alınan farklı ölçüm sonuçları, ölçüm noktasının ışık kaynağına uzaklığıyla ilgili olabilmektedir (ters kare kanunu). Sapmaların bir diğer nedeni ise genel aydınlatma sistemlerine ait (özellikle raylı sistem) lambaların ölçüm alınan noktalar üzerine yönlendirilmiş/yönlendirilmemiş olmasıyla ilişkilidir. Ayrıca sergilenen ünitelerin hacminin dar olması ya da nesnenin boyutlarından dolayı ünite içerisindeki ışık kaynağına yakın olması, nesnenin bu bölümlerinde ölçülen aydınlık düzeylerinin artmasına neden olmaktadır.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde yukarıda sayılan nedenlere ek olarak sergileme ünitelerindeki ölçüm farklılıklarının bir diğer nedeni; ölçüm alınan ünitelerde yer alan nesnelere saydam cam raflar üzerinde sergileniyor olmasıdır. Bu durumda, ölçüm alınan noktanın üstünde kalan raflardaki nesnelere ölçüm cihazı ile ışık kaynağı

arasında kalarak ölçüm alınan noktalarda kısmi gölgeler oluşturmaktadır (nesne üzerine düşen ışık akısının bir kısmını engellemektedir). Ayrıca, bu müzede aydınlık seviyesi ölçümlerinde pencere önünde aydınlık seviyelerinin yüksek olduğu oda içine doğru gidildikçe aydınlık düzeylerinin önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir.

Yüksek aydınlık düzeylerinin değerlendirilmesi

İncelenen müzelerde ölçülen aydınlık düzeyi değerlerinin uygunluğunu değerlendirebilmek için çeşitli uluslararası kurumların malzemelerin ışık hassasiyetlerine göre önerdiği aydınlık üst sınırları (Bkz. 5. Bölüm, Çizelge 5.2) temel alınmıştır. Çalışmadan elde edilen ölçüm sonuçları (aydınlık düzeyi belirlenen sınırları aşanlar) ile önerilen değerleri karşılaştırmak için Çizelge 8.1 oluşturulmuştur.

**Çizelge 8.1.** Müzelerde ölçülen aydınlık düzeylerinin, önerilen değerlerle karşılaştırılması

Müzeler	Ünite/Obje/ Düzlem	Malzeme Türü	Ölçülen Değerler	Önerilen Değerler
<b>Ankara Etnografya Müzesi</b>	Ü2	Cam	<b>487,50</b>	<b>300</b>
	Ü3	El Yazmaları, Kâğıt, Mürekkep, Hassas Boyalar, Kostüm, Eski Kumaşlar, Deri, Boyalı Ahşap, Cıvalı Ahşap, Metal, Porselen,	<b>296,00</b>	<b>50</b>
	Ü4	Tekstiller, Kostümler, Halılar, Cıvalı Ahşap, Boyalı Ahşap, Eski Kumaşlar, İpek, Yün Metal, Hassas Boyalı, Seramik	<b>56,14</b>	<b>50</b>
<b>Ankara Resim ve Heykel Müzesi</b>	D1	Yağlı Boya	<b>453,44</b>	<b>150</b>
	D2	Yağlı Boya	<b>485,00</b>	<b>150</b>
	D3	Yağlı Boya	<b>518,25</b>	<b>150</b>
	D5	Yağlı Boya	<b>726,10</b>	<b>150</b>
	D6	Yağlı Boya	<b>719,43</b>	<b>150</b>
	D7	Yağlı Boya	<b>541,17</b>	<b>150</b>
	D8	Yağlı Boya	<b>542,89</b>	<b>150</b>

**Çizelge 8.1. (devam) Müzelerde ölçülen aydınlık düzeylerinin, önerilen değerlerle karşılaştırılması**

<b>Ankara Rahmi M. Koç Müzesi</b>	<b>O1</b>	Kompozit Malzeme (Seramik, Ahşap)	<b>312,33</b>	<b>200</b>
	<b>Ü9</b>	Eski Kumaş	<b>125,00</b>	<b>50</b>
	<b>Ü10</b>	Tekstil, Seramik, Ahşap, Deri, Metal, Cam	<b>256,75</b>	<b>50 veya 150 (eğer ışık haslığı yüksek boyaları içeriyorsa)</b>
	<b>Ü12</b>	Metal, Ahşap, Tekstil	<b>305,33</b>	<b>150</b>
	<b>Ü13</b>	Renksiz Sepetçilik Ürünleri, Tekstil, Porselen	<b>500,17</b>	<b>50</b>
	<b>Ü14</b>	Boyalı Ahşap	<b>289,13</b>	<b>150</b>
	<b>Ü15</b>	Eski Kumaş	<b>109,56</b>	<b>50</b>
	<b>Ü16</b>	Kâğıt, Kitap	<b>188,13</b>	<b>50</b>
	<b>Ü17</b>	Renksiz Sepetçilik Ürünleri, Tekstil, Plastik, Tüy, Porselen	<b>293,42</b>	<b>50</b>
	<b>Ü18</b>	Kompozit (Ahşap, Kâğıt, Tekstil)	<b>207,17</b>	<b>50</b>
	<b>Ü19</b>	Tekstil	<b>376,33</b>	<b>50 veya 150 (eğer tekstil ışık haslığı yüksek boyaları içeriyorsa)</b>
	<b>Ü20</b>	Kâğıt	<b>119,13</b>	<b>50</b>
	<b>Ü21</b>	Kitap	<b>218,83</b>	<b>50</b>
	<b>O2</b>	Kompozit (Deri, Ahşap, Metal)	<b>188,13</b>	<b>150</b>
	<b>Ü22</b>	Deri, Kostüm, Renkli Fotoğraf, Plastik	<b>291,22</b>	<b>50</b>
	<b>Ü23</b>	Metal	<b>5810,60</b>	<b>300</b>
	<b>Ü24</b>	Boyalı Deri, Ahşap, Metal, Tekstil	<b>230,00</b>	<b>50</b>
	<b>D1-B</b>	Kilim, yün	<b>64,80</b>	<b>50</b>
	<b>D2</b>	Kompozit Malzeme (Ahşap, Kâğıt)	<b>824,29</b>	<b>50</b>

**Çizelge 8.1.** (devam) Müzelerde ölçülen aydınlık düzeylerinin, önerilen değerlerle karşılaştırılması

	<b>Ü27</b>	Kompozit Malzeme (Metal, Plastik, Cam), Kitap	<b>102,00</b>	<b>50</b>
<b>PTT Pul Müzesi</b>	<b>Ü1</b>	Kâğıt, Pul	<b>65,45</b>	<b>50</b>
	<b>Ü2</b>	Kâğıt	<b>75,00</b>	<b>50</b>
	<b>O3</b>	Deri	<b>162,00</b>	<b>150</b>
	<b>Ü3</b>	Pul	<b>1090,00</b>	<b>50</b>
	<b>Ü4</b>	Pul	<b>362,42</b>	<b>50</b>
	<b>Ü5</b>	Pul	<b>211,40</b>	<b>50</b>
	<b>Ü8</b>	Kâğıt, Pul	<b>53,27</b>	<b>50</b>
	<b>Ü10</b>	Kâğıt, Pul	<b>94,50</b>	<b>50</b>
	<b>Ü12</b>	Kâğıt, Pul	<b>471,75</b>	<b>50</b>
<b>Ü14</b>	Kâğıt, Pul	<b>381,21</b>	<b>50</b>	
<b>Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi</b>	<b>K5/Ü10</b>	Seramik	<b>707,67</b>	<b>300</b>
	<b>K5/Ü11</b>	Seramik	<b>955,67</b>	<b>300</b>
	<b>K5/Ü14</b>	Metal	<b>343,80</b>	<b>300</b>

Çizelgede de görüldüğü gibi incelenen müzelerde ölçülen aydınlık düzeylerinin önerilen değerlerin üzerinde çıkmasının nedenleri aşağıda irdelenmiştir.

Ankara Etnografya Müzesi'nde ölçülen yüksek aydınlık düzeyi değerleri incelendiğinde (Bkz. Çizelge 7.13):

- Ü1 ve Ü2 ünitesinin aynı aydınlatma düzeneğine sahip olduğu, ancak Ü2 ünitesi içerisinde ölçülen değerlerin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun muhtemel nedeni; Ü2 içerisinde kullanılan LED'lerin ışık akısı daha yüksek daha yeni tarihli bir ürün olmasıdır.
- Ü3 ünitesi içerisinde ölçülen değerlere bakıldığında; yatayda ölçülen değerlerin dikeyde ölçülen değerlerden daha fazla olduğu görülür. Bunun en temel nedeni ünite içerisindeki lambaların vurgulu aydınlatması ve eserlerin bu ışık kaynakları altında konumlandırılmış olmasıdır.
- Ü4 ünitesi içerisindeki yüksek aydınlık düzeylerinin, aydınlatma kaynağına yakın ölçüm noktalarında elde edildiği görülmüştür, aydınlatma kaynağından uzaklaşıldığında (ünitenin derin kısımlarında) aydınlık düzeyinin belirgin bir biçimde düştüğü görülmektedir.

Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nde ölçülen yüksek aydınlık düzeyi değerleri incelendiğinde (Bkz. Çizelge 7.23):

- Müzede ölçüm alınan yerlerden D4 hariç diğer düzlemlerde (**D1, D2, D3, D5, D6, D7, D8**) aydınlık düzeyi değerleri istenilen değerlerin çok üzerinde çıkmıştır. Karartma sistemin aktif olduğu sergi salonu düzlemlerinde yüksek değerlerin çıkmasının nedeni, otomasyon sistemindeki kurgu hatasıdır. Nitekim sisteme aydınlık düzeyi verileri yatay ve dikeyde önerilen değerlerinin çok üzerinde değerler olarak tanımlanmıştır.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde ölçülen yüksek aydınlık düzeyi değerleri incelendiğinde (Bkz. Çizelge 7.36, 7.46):

- **O1 ve Ü9** üzerinde etkili olan aydınlatmanın raylı sistem üzerindeki spotlar olduğu görülür. Nesne üzerinde aydınlık düzeyinin yüksek ölçülmesinin nedeni; spotların nesne üzerine direkt yönlendirilmiş olması ve ışık kaynağı ile nesne arasındaki mesafenin az olmasıdır.
- Müzede **O2** ve **O3** objeleri aynı aydınlatma kurgusuna sahip mekânlarda sergilenmektedir ve nesnelerin aydınlatma kaynağına uzaklığı yaklaşık olarak aynıdır. Fakat aydınlık düzey ölçümlerinde belirgin fark olmasının nedeni **O2** objesine raylı aydınlatmadaki spotun direkt olarak yönlendirilmiş olmasıdır.
- **Ü10, Ü13, Ü14, Ü15, Ü16, Ü17, Ü19, Ü20, Ü22, Ü24, Ü27** numaralı ünitelerde, ünite iç aydınlatmasına ek olarak raylı sistem üzerindeki aydınlatmanın da bu üniteler üzerine yönlendirilmiş olduğu ve bu durumunun sergilenen nesnelere üzerinde aydınlık düzeylerini arttırdığı görülmüştür.
- **Ü12** ve **Ü21** numaralı ünitelere kendi iç aydınlatmalarına ek olarak buldukları odadaki genel aydınlatma ve pencerelerden alınan doğal ışık da etki etmektedir. Ölçülen aydınlık düzeylerinin özellikle doğal aydınlatmaya yakın kısımlar ile raylı aydınlatmanın yönlendirilmiş olduğu yerlerde arttığı görülmüştür.
- **Ü18**, müze avlusunda yer almakta ve kendi iç aydınlatmasına ek olarak çatıdan alınan doğal ışıkla aydınlatılmaktadır. Ölçüm alınan saatler içerisinde doğal ışığın avludan yoğun alınması aydınlık düzeyini bu ünite içerisinde arttırmıştır.

- **Ü23** numaralı ünite ölçülen aydınlık düzeyi aşırı yüksek değerlere ulaşmıştır (9450, 18900), bunun nedeni pencere önüne direk doğal ışığı alacak şekilde konumlandırılmış olmasıdır.
- **D1** düzleminde doğal aydınlatmanın mekân içerisine alındığı pencere kısmına yaklaştıkça aydınlık düzeyi artmıştır.
- **D2** düzleminde aydınlık düzeylerinin yüksek çıkmasının nedeni tavandan gelen doğal ışıktır. D2 düzlemi üzerinde sergilenen nesnelere özellikle ikinci sırada yer alan obje üzerinde çerçeve bulunmamaktadır. Burada ölçülen aydınlık düzeyinin, malzeme türü (ahşap ve kâğıt) göz önüne alındığında önerilen değerlerin çok üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

PTT Pul Müzesi'nde ölçülen yüksek aydınlık düzeyi değerleri incelendiğinde (Bkz. Çizelge 7.60):

- **Ü1 ve Ü5** numaralı ünite içerisindeki aydınlık düzeyi değerlerinin önerilen değerlerden yüksek olmasının nedeni, ışık kaynağının sergilenen nesnelere çok yakın konumlandırılmış olmasıdır. Nitekim ünite içerisinde ölçülen değerler ışık kaynağına yaklaştıkça artmaktadır.
- **O3** üzerinde ölçülen değerler yüksek olmasının nedeni; spotların nesne üzerine direk yönlendirilmiş olması ve ışık kaynağı ile nesne arasındaki mesafenin az olmasıdır.
- **Ü2 ve Ü8** numaralı üniteler genel aydınlatmada yer alan ışık kaynakları ile aynı düşey düzlemde yer almaktadırlar. Bu durum aydınlık düzeyini arttırmıştır.
- Müzede **Ü3 ve Ü4** numaralı üniteler, aynı tasarıma ve aynı aydınlatma düzenine sahiptir. Bu ünitelerdeki pul görsellerinin aydınlatılmasına kendi iç aydınlatmalarına ek olarak raylı sistemdeki aydınlatma da etki etmektedir. Ü4'ün aydınlık düzeyi ölçümlerinde raylı sistemde ünitenin sol tarafını aydınlatan spotlar devre dışı bırakılmıştır. Karşılaştırmalı sonuçlarda ortaya koymaktadır ki, raylı sistem, ünite içerisindeki aydınlık düzeyini aşırı miktarda arttırmaktadır.
- **Ü10, Ü11** üniteleri hem ünite içerisinde hem de ünite dışarısında aynı aydınlatma kurgusuna sahiptir. Bu ünitelerin iç hacimlerinin yeterli genişlikte olmamasından dolayı, aydınlık düzeyleri nesnelere sergilendiği ünite



camından gerçekleştirilmiş ve üniteye etkileyen genel aydınlatma değerlendirilmiştir. Ünitelerin yerleştirilme düzeni (genel aydınlatmaya göre konumları), ölçülen aydınlık düzeyinin farklılaşmasına neden olmaktadır.

- **Ü14** içerisinde yer alan pul görsellerinin aydınlatılmasına kendi iç aydınlatmasına ek olarak raylı sistemdeki aydınlatma da etki etmektedir. Sergileme hacmi içerisinde sergilenen nesnenin ışığa yakın konumlandırılmış olması ve ünite üzerine etkileyen raylı sistemdeki spotlar aydınlık düzeyini optimal değerlerin üzerine çıkarmıştır.

PTT Pul Müzesi'nde elde edilen aydınlık düzeyi verileri üzerinde genel aydınlatmanın etkisi değerlendirildiğinde; *genel aydınlatma 3*'ün *genel aydınlatma 1*'e oranla aydınlık düzeyini daha uygun seviyelerde tuttuğu görülmüştür.

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde sergilenen nesnelere ışığa karşı duyarsız kabul edilmesine ve çoğunlukla aydınlık düzeyi değerleri için bir sınırlama getirilmemesine rağmen, müzelerde adaptasyon problemlerinin ve ısı birikiminin meydana gelmemesi için belirli bir aydınlık düzeyinin (300 lüks) aşılmaması önerilir. Bu bakımdan Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde ölçülen yüksek aydınlık düzeyi değerleri incelendiğinde (Bkz. Çizelge 7.82):

- **Ü10** ve **Ü11** numaralı üniteler içerisinde sergilenen nesnelere aydınlık düzeyi değerlerinin yüksek olmasının nedeni ışık kaynaklarının nesneye olan yakınlığından ve ışığın nesne üzerine yönlendirilmiş olmasından kaynaklanmaktadır.
- **Ü14** üzerindeki aydınlık düzeyini etkileyen faktör ise raylı sistem üzerindeki aydınlatmanın vurgulu etkisidir.

#### *Düşük aydınlık düzeylerinin değerlendirilmesi*

Müzelerde adaptasyon sorunlarının ortaya çıkmaması ve erişilebilir (görünür) aydınlatma seviyelerinin sağlanabilmesi için önerilen minimum aydınlık düzeyi 50 lüktür (Bkz. Çizelge 3.4). Sergilenen nesnelere detaylarının (biçimsel ve renksel özelliklerinin) izleyiciye doğru aktarılabilmesi için ışık duyarlılığı en yüksek olan

nesnelere dikkate alındığında sağlanması gereken minimum aydınlık düzeyinin 50 lüks olduğu görülür (Bkz. Çizelge 5.2). İncelenen müzelerden bazılarında ölçülen aydınlık düzeylerinin bu değerin altında kaldığı tespit edilmiştir:

Ankara Etnografya Müzesi'nde ölçülen düşük aydınlık düzeyi değerleri incelendiğinde (Bkz. Çizelge 7.13):

- *Ahşap Eserler Salonu 1 ve 2* 'de yer alan **O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9, O10, O11** numaralı eserlerin düşük aydınlık düzeylerinde aydınlatılmaları doku ve detayların net bir biçimde algılanamamasına neden olmaktadır. Aydınlık düzeylerinin bu objeler üzerinde düşük ölçülmesinin nedeni; aydınlatılmalarında genel aydınlatmadan yararlanılıyor olması ve bu lambaların sadece bir kısmının açık olmasıdır. Diğer neden ise, sergilendikleri salonlarda tavan yüksekliğinin (yaklaşık 5 metre) fazla olmasıdır. Bu nedenle özellikle nesnelere alt yüzeylerinde ölçülen aydınlık düzeylerinin oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde ölçülen düşük aydınlık düzeyi değerleri incelendiğinde (Bkz. Çizelge 7.36, 7.46):

- **Ü3** ve **Ü4** numaralı ünitelerin içerisinde herhangi bir iç aydınlatma düzeneği yoktur, aydınlık düzeyinin düşük olmasının nedeni genel aydınlatmanın bu ünitelere yönlendirilmemiş olmasıdır.
- **O3**'de ölçülen aydınlık düzeylerinin düşük olmasının nedeni genel aydınlatmanın nesneye uzak konumlandırılmış olmasıdır.
- **Ü11** içerisindeki ışık kaynağı yeterli aydınlık sağlamamaktadır.
- **O4**'ün bulunduğu konumda günün belli bir saatinde sadece doğal aydınlatma etkili olmaktadır. Fakat O3 doğal ışığın yeterli miktarda alınmadığı bir kısımda sergilenmektedir.

PTT Pul Müzesi'nde ölçülen düşük aydınlık düzeyi değerleri incelendiğinde (Bkz. Çizelge 7.60):

- **O1** ve **O4**'ün ışık kaynağından uzakta konumlandırıldığı, bu nedenle aydınlık düzeylerinin düşük olduğu görülür.
- **Ü9, Ü11** ve **Ü13** ünitelerinde hacim genişliğinin yetersiz olması nedeniyle ünite içerisinde ölçüm yapılamamıştır, bu bakımdan düşük çıkan değerler değerlendirme dışında tutulmuştur.

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde ölçülen düşük aydınlık düzeyi değerleri incelendiğinde (Bkz. Çizelge 7.82):

- **Ü8, Ü12, Ü13** ve **Ü15**'in aydınlatılması raylı sistem üzerindeki spotlar ile sağlanmaktadır. Spotların nesnelere uzak kaldığı kısımlarda aydınlık düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir.

#### Aydınlığın niteliği

Müzelerde aydınlığın niteliği değerlendirilirken göz önünde bulundurulacak unsurlar aydınlık düzeyinin dağılımı, ışık kaynaklarının renk izlenimleri, renk sıcaklıkları ve renksel geriverimleri ile ilgilidir. Müzelerde aydınlatmaya dair benimsenmesi gereken ilkelerden biri; koleksiyonlarındaki nesnelere özelliklerinin değiştirilmeden olduğu gibi izleyiciye aktarılmasıdır. Bu bakımdan görsel konfor koşullarını sağlamak gerekir.

İncelenen müzelerde renk sıcaklığı değerleri Bölüm 3.3.6'da belirtilen değerle, renksel geriverim değerleri ise Bölüm 3.3.7'de belirtilen değerler referans alınarak değerlendirilmiştir. Bu bakımdan renk sıcaklığı 3000 K'nın altında olanlar sıcak, 5000 K'nın üzerinde olan değerler soğuk, bu iki değer arasında kalanlar ise ılık kabul edilmiştir. Renksel geriverim değeri 80'nin altında kalanlar düşük, üstünde kalanlar ise yüksek olarak değerlendirilmiştir.

Müzelerde sergilenen nesnelere özelliklerinin izleyiciye doğru aktarılabilmesi için aydınlatmanın nesnelere üzerinde homojen dağılması istenir. İncelenen müzelerde aydınlığın dağılımı; Bölüm 3.3.4'te belirtildiği üzere  $E_{min}/E_{ort} > 0.8$  değerinin sağlanıp sağlanmadığına bakılarak değerlendirilmiştir. Bu bakımdan, bu değer

sağlandığı düzlem/ünite ve iki boyutlu objeler üzerinde aydınlığın düzgün dağıldığı, sağlamayanlarda ise aydınlığın değişken dağıldığı kabul edilmiştir.

İncelenen müzelerde tercih edilen aydınlatmanın türü (doğal ve yapay) ve yapay ışık kaynakları aydınlığın niteliğini etkilemiştir. Bazı müzelerde, kullanılan bazı lambalara ait renk sıcaklığı ve renksel geriverim değerlerine ulaşamamıştır. Bunun nedeni; aydınlatmaya dair herhangi bir belgelendirmenin yapılmaması ve/veya bu lambaların piyasadan gelişigüzel temin edilmesidir. Verilere ulaşamamış olması onlar hakkında bir değerlendirme yapamamıza neden olmaktadır.

Ankara Etnografya Müzesi'nde kullanılan lambaların renk izlenimi sıcak ışık, renk sıcaklığı 2700-3000 arasında ve renksel geriverim değerleri düşüktür.

Aydınlığın dağılımına bakıldığında ise; 3.3.3. Bölümde belirtildiği üzere aydınlığın düzgün dağılabilmesi için  $E_{min}/E_{ort} > 0.8$  olması gerekirken, bu değer Çizelge 7.13'de görüldüğü üzere sadece **O7, O8, O9** üzerinde sağlanmıştır. Ölçülen diğer yüzeylerde  $E_{min}/E_{ort}$  0,12 ile 0,73 arasında değişmektedir.

Müzede bazı vitrinlerin karşılıklı konumlandırılmış olması, cam yüzeylerinde yansımaların oluşmasına neden olmuştur (Resim 8.16).



**Resim 8.16.** Ünite camlarında yansımalar (2018)

Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nde kullanılan lambaların renk izlenimi ılık ışık, renk sıcaklığı 3600-4000 arasındadır. Müze sergileme salonlarında yer alan lambaların

renksel geriverimleri yüksek, fakat giriş holünün genel aydınlatmasında ve birinci katta salonların açıldığı ana koridorda hem sergileme hem de genel aydınlatma amacıyla kullanılan lambaların renksel geriverimleri düşüktür.

Aydınlığın dağılımına bakıldığında ise; aydınlığın düzgün dağılabilmesi için  $E_{min}/E_{ort} > 0.8$  olması gerekirken, bu değer Çizelge 7.23’de görüldüğü üzere D2, D3, D5, D6, D7, D8’de sağlanmıştır. D1, D4 yüzeylerinde ise  $E_{min}/E_{ort}$  sırasıyla 0,78 ve 0,54’tür.

Müzedeki sergi mekânlarının bazılarında eski uygulamalardan kalma, aktif olmayan veya aktif olup güncel tasarımdakilere uymayan sensor sistemleri mevcuttur. Tavana gömme değil de tavan yüzeyine monte edilen bu modeller müzede özellikle tavanların daha alçak olduğu mekânlarda, görsel bütünlüğü olumsuz yönde etkileyen detaylardandır (Resim 8.17).



**Resim 8.17.** Eski uygulamalara ait çeşit uygulamalardan kalan aksamlar (2016)

Görsel bütünlüğü bozan bir diğer detay ise, duvarlarda resimlere yakın ve bazı mekânlarda resim teşhirinin arasında konumlandırılmış çeşitli mekanik tesisat öğeleri (yangın alarm sistemi vb.) ile elektrik panelleri ve kalorifer petekleridir (Resim 8.18).



**Resim 8.18.** Müzede görsel bütünlüğü bozan çeşitli öğeler (2016)

Sergi planlamasında görsel etki, ağırlık, denge ve uyum aranan özelliklerdir. Görsel bütünlüğü bozmasının yanı sıra eserlerin havalandırma kanalları, radyatör vb. gibi ısı kaynağı olan alanların yakınında konumlandırılması eser için bağıl nem dalgalanmalarına karşı bir tehdit doğurabilir.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde kullanılan lambaların renk izlenimi sıcak ışık, renk sıcaklığı 2700-3000 K arasında, renksel geriverimleri yüksektir.

Aydınlığın dağılımına bakıldığında ise; aydınlığın düzgün dağılabilmesi için Emin/Eort>0.8 olması gerekirken, bu değer Çizelge 7.36 ve Çizelge 7.46'da görüldüğü üzere sadece Ü6 ve D2'de sağlanabilmiştir. Ölçülen diğer yüzeylerde Emin/Eort 0,01 ile 0,71 arasında değişmektedir.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesinin yer aldığı yapının müze olarak tasarlanmamış olması doğal aydınlatmanın, müzenin bazı bölümlerinde (özellikle Çengelhan bölümü) plansız olarak yapıya alınmasına neden olmaktadır. Doğal aydınlatmanın mekân içerisine alındığı kısımlarda sergilenen objeler üzerinde, gün içerisinde aydınlık düzeyinde sürekli değişimler meydana gelmektedir. Bu durumun izleyicinin görsel konforunu olumsuz yönde etkileyen kamaşma, yansıma, nesnelere üzerinde gölge oluşumları gibi olumsuzlukları beraberinde getirdiği tespit edilmiştir (Resim 8.19).



**Resim 8.19.** Doğal aydınlatmadan kaynaklı görsel problemler (2015)

Zemin kat ve birinci katta yer alan bazı sergi odalarındaki pencerelerden gelen günışığının mekâna üst kotlardan değil de alt seviyelerden alınması ve bu odalarda yer alan sergileme ünitelerinin ve / veya nesnelerin bu açıklıklara çok yakın konumlandırılmış olması, ışığın mekân içerisinde homojen olarak dağılamamasına neden olmaktadır. Bu da görsel konforu olumsuz yönde etkileyen problemlerin bu kısımlarda da ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Resim 8.20).



**Resim 8.20.** Doğal aydınlatmanın alt kotlardan alınmasının neden olduğu görsel problemler (2015)

Sergilenen koleksiyon nesnelerinin çok fazla olması ya da diğer bir ifadeyle sergi için kullanılan mekânların bu kadar objeye yetecek alanı sunamaması nedeniyle sergileme ünitelerinin bazı sergi odalarında birbirini perdelediği, bu durumun hem dolaşım için yeterli alanı sağlamadığı hem de nesnelerin algılanmasında zorluğa yol açtığı tespit edilmiştir. Sergileme ünitelerinin birbirini perdelediği alanlarda aydınlatmadan kaynaklı bazı aksaklıklar da mevcuttur. Nitekim ünite camlarının birbirine bu kadar yakın konumlandırılmış olması kamaşma, yansıma gibi sorunları doğurarak görsel konforu olumsuz etkilemektedir (Resim 8.21).



**Resim 8.21.** Sergideki obje sayısının fazla olmasından kaynaklanan problemler (2015)



Müzede 2015 yılında yapılan incelemelerde, ünite içlerinde bulunan şerit LED'lerin (sergileme ünitesi 3 ve 4) izleyicinin görüş alanı hizasında olduğu ve bu sebeple çoğunlukla parlama kaynağı durumuna geldiği görülmüştür (Resim 8.22). Ancak 2018 yılında yapılan incelemelerde şerit LED'lerin üzerlerinin kapaklarla kapatıldığı ve böylelikle onların kamaşma, parlama gibi görsel konfor problemlerini doğurmasının önüne geçildiği görülmüştür.



**Resim 8.22.** Ünitelerde kullanılan şerit LED'lerin parlama kaynağı olması (2015)

PTT Pul Müzesi'nde ünitelerde kullanılan lambaların renk izlenimleri soğuk, renk sıcaklıkları 6500-7000 K arasında ve lambaların renksel geriverim değerleri yüksektir. Genel aydınlatma da kullanılan lambaların renk izlenimleri sıcak, renk sıcaklıkları 2700- 3000 K arasında ve renksel geriverimleri yüksektir.

Aydınlığın dağılımına bakıldığında ise; aydınlığın düzgün dağılabilmesi için  $E_{min}/E_{ort} > 0.8$  olması gerekirken, bu değer Çizelge 7.60'da görüldüğü üzere sadece Ü9, Ü10 ve Ü11'de sağlanabilmiştir. Ölçülen diğer yüzeylerde  $E_{min}/E_{ort}$  0,09 ile 0,77 arasında değişmektedir.

Müzede bazı vitrinlerin karşılıklı konumlandırılmış olması cam yüzeylerinde yansımaların oluşmasına neden olmuştur (Resim 8.23).



**Resim 8.23.** Ünite camlarındaki yansımalar (2018)

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde sergileme ünitesi 5 içerisinde kullanılan flüoresan lambaların renk izlenimi sıcak, renk sıcaklığı 3000 K ve renksel geriverimi yüksektir. Müzedeki diğer ünite iç aydınlatmalarının renksel izlenimleri soğuktur. Sergileme ünitesi 11, 13, 14 içerisinde kullanılan şerit LED'lerin renk sıcaklığı 6000 K, renksel geriverimi yüksektir. Diğer ünite iç aydınlatma kaynaklarının verilerine ulaşamamıştır, fakat görsel incelemeler renksel geriverimlerinin yüksek olduğu yönündedir. Müzede genel aydınlatma da kullanılan lambaların renk izlenimleri ılık, renk sıcaklıkları 4000 K ve renksel geriverimleri yüksektir.

Aydınlığın dağılımına bakıldığında ise; aydınlığın düzgün dağılabilmesi için  $E_{min}/E_{ort} > 0.8$  olması gerekirken, bu değer Çizelge 7.82'de görüldüğü üzere Ü2, Ü3 ve Ü10'da sağlanabilmiştir. Ölçülen diğer yüzeylerde  $E_{min}/E_{ort}$  0,01 ile 0,78 arasında değişmektedir.

### **8.5. İzleme ve Periyodik Kontrol**

Koleksiyonlara ev sahipliği yapan tüm alanlarda ışık seviyelerinin ve ışınlamaların sürekli izlenmesi, önleyici korumanın önemli bir parçasıdır. İzleme ve periyodik kontrol; koleksiyonların korunmasına, belgelendirilmesine ve değerlendirilmesine, gerekli kontrol önlemleri alınarak aktif (müdahaleci) koruma tedavilerine duyulan ihtiyacın azaltılmasına, personelin bu konuda bilinçlendirilmesine ve korumaya ayrılan bütçenin iyileştirilmesine olanak tanır.

Müzelerde; görünür ışınlamaları ölçmek için aydınlık düzeyi ölçer, morötesi ışınlamaları ölçmek için UV ölçer ve IR kaynaklı ısıyı ölçmek için termometre ve farklı çevresel faktörlere ilişkin verileri belirli bir süre boyunca kaydedip depolayan veri kaydedici

cihazlar (datalogger) kullanılır. Koleksiyon nesnelere bozulma söz konusu olduğunda sadece tek bir etken söz konusu değildir. Diğer çevresel faktörlerde birbirini tetiklemekte ve bozulmanın hızını arttırabilmektedir. Bu nedenle müzelerde ısı, ışık nem dengesinin de sağlanması gerekir.

İncelenen müzelerde, ışığın ve ışınlıların ölçülmesine ve değerlendirilmesine ilişkin herhangi bir ölçüm cihazı bulunmamaktadır. Sergileme ünitelerinde ve sergi mekânlarında aydınlatmaya ilişkin çeşitli bilgileri (aydınlık düzeyi, UV ve IR) kaydeden veri kaydedici cihazlar da yoktur. Bu bakımdan incelenen müzelerde aydınlatmaya ilişkin izleme ve periyodik kontrol bilincinin oluşmadığı görülür. Aydınlatmanın kontrolüne ilişkin herhangi bir bilinç oluşmamış olmasına rağmen, bazı müzelerde sıcaklık ve bağıl nemi izlendiği gözlemlenmiştir.

Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nin bazı sergi salonlarında sıcaklık ve bağıl nemi ölçen cihazlar bulunmaktadır (Resim 8.24).



**Resim 8.24.** Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nde sıcaklık ve bağıl nemi takibi (2017)

Ayrıca müzenin genelinde mevcut olan havalandırma sistemi, *Eşref Üren* ve *Fikret Mualla Saygı* sergi salonlarında yer almamaktadır. Bu kısımlarda ısıtma ve soğutma diğer salonlardaki havalandırma sistemleri aracılığıyla dolaylı yoldan sağlanmaktadır. 20.07.2017 tarihinde yapılan incelemelerde havalandırma sistemi olmayan bu salonlarda ısı artışının hissedilir düzeyde olduğu görülmüştür.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nin Safranhan bölümünde yer alan sergileme odalarının genelinde sıcaklık ve bağıl nemi ölçen cihazlar yer almaktadır (Resim 8.25).



**Resim 8.25.** Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde sıcaklık ve bağıl nemin takibi (2018)

#### Personel durumu

Müzelerin önleyici koruma çalışmalarını etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi, sahip oldukları koleksiyon malzemeleri ve onların korunması üzerine eğitim almış ve uzmanlaşmış yeterli sayıda kişiyi istihdam etmeleriyle mümkün olabilir.

İncelenen müzeler arasında yalnızca Resim ve Heykel Müzesi'nde kadrolu koruma uzmanı bulunmaktadır. Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi bu konuda gerekli gördüğünde dışarıdan danışmanlık hizmeti alırken, Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde Rahmi M. Müzecilik Vakfı'na bağlı koruma uzmanları belirli periyotlarla müzeyi ziyaret ederek koruma önerilerinde bulunmaktadır. Diğer müzelerin koruma çalışmaları ve periyodik kontrolleri bağlı oldukları restorasyon ve konservasyon bölge laboratuvar elemanları tarafından talep ettikleri zaman gerçekleşmektedir.

İncelenen müzelerin her birinde 2018 yılı itibari ile aydınlatmaya ilişkin sergi planlamasında görev alan kişilerin sayısı ve eğitim durumuna bakıldığında:

- Ankara Etnografya Müzesi'nde lisans mezunu 1 elektrik teknisyeninin yer aldığı;
- Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nde ön lisans mezunu 1 elektrik teknisyeninin yer aldığı;
- Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde lise mezunu 1 teknik personelin yer aldığı;

- PTT Pul Müzesi'nde 1 ön lisans mezunu makine teknikerinin, 1 lise mezunu elektrik başteknisyeninin, 1 lisans mezunu elektrik teknisyeninin yer aldığı;
- Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde lise mezunu 1 teknik personelin yer aldığı bilgisi müze yetkililerinden edinilmiştir.

İncelenen müzelerin her birinde, aydınlatmaya ilişkin sergi planlamasında görev alan personelin ışığın koleksiyonların korunmasına etkisi konusunda herhangi bir eğitim (önlisans, lisans, seminer, kurs vb. gibi) almadığı belirlenmiştir.

## **8.6. Yönetmelik ve Standart**

Ülkemizde koleksiyonları sergileyen mekânlar için aydınlatma koşullarını düzenleyen herhangi bir standart veya yönetmelik bulunmamaktadır. Yurt dışında yer alan müzeler ise ya kendi koleksiyonlarındaki malzemeleri dikkate alarak aydınlık düzeyi değerlerini ve yıllık maruz kalma sınırlarını içeren kılavuzlar hazırlamakta ya da geçerliliği kanıtlanmış örnek kılavuz ve tavsiyelerden yararlanmaktadır.

İncelenen müzelerin hiçbiri, yönetmeliklerinde aydınlatma koşullarını düzenleyen herhangi bir veriye yer vermemiş ve geçerliliği kanıtlanmış örnek kılavuzlardan yararlanmamıştır. Sergideki nesnelere için aydınlık düzeyi seviyeleri, aydınlatma süreleri, rotasyon çizelgelerine ilişkin müzelerde herhangi bir düzenleme yapılmamıştır.

İncelenen müzelerde yalnızca fotoğraf çekimine dair düzenlemelerin olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda, müzeler flaş ışığı kullanılmaması koşuluyla fotoğraf çekimine izin vermektedir. Ancak bu durumun gerekçeleri müzelerde yazılı bir düzenleme olarak yer almamakta, müze ziyaretçilerini bu konuda müze görevlileri bilgilendirmekte ve/veya müzenin girişlerinde “flaşlı fotoğraf çekimi” yasaktır işareti yer almaktadır.

Çizelge 8.2'de incelenen müzeler için yukarıda yer alan başlıkların özeti sunulmuştur.

**Çizelge 8.2.** İncelenen müzelerde aydınlatma yöntemlerinin sergideki malzemelerin korunmasına etkisinin değerlendirilmesi (**Katalog No 1:** Ankara Etnografya Müzesi, **Katalog No 2:** Ankara Resim ve Heykel Müzesi, **Katalog No 3:** Ankara Rahmi M. Koç Müzesi, **Katalog No 4:** PTT Pul Müzesi, **Katalog No 5:** Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi)

MÜZE	Mimari		Destekleyen Kurum		Malzeme Türü			Işık Kaynağı		Yapay Kaynakları			Işık		Ayd. Süresinin Denetimi <sup>8</sup>		Daimi Koruma Uzmanı		İzleme ve Periyodik Kontrol		Dönüşümlü Sergileme		Personel <sup>9</sup>	
	Müze olarak tasarlanan	Müze Çevrilen Tarihi Binalar	Devlet	Özel	Organik	İnorganik	Kompozit	Doğal	Yapay	LED	Flüoresan	Yüksek Basıncılı Cıva Buharlı	Halojen	Kısmen var	Yok	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok	Kısmen Yeterli	Yetersiz	
<b>Katalog No: 1</b>	X		X		X	X	X		X	X			X		X		X		X		X		X	
<b>Katalog No: 2</b>		X	X			X	X		X		X			X		X		X		X		X		
<b>Katalog No: 3</b>		X		X	X	X	X	X	X					X		X		X		X		X		
<b>Katalog No: 4</b>		X	X		X	X	X		X	X			X		X		X		X		X	X		
<b>Katalog No:5</b>	X			X		X		X	X					X		X		X		X		X		

<sup>8</sup> Aydınlatma süresinin ziyaretçilerin olmadığı zamanlarda sensor veya karartma sistemleri ile sınırlandırılması dikkate alınmıştır.

<sup>9</sup> Aydınlatmaya ilişkin sayıca ve nitelik olarak yeterli teknik elemanın olup olmaması dikkate alınmıştır.





## 9. SONUÇ VE ÖNERİLER

Müzelerin tarihsel sorumluluğu, yalnızca nesnelerin toplanıp, araştırılması, belgelenmesi ve sergilenmesi değil, aynı zamanda korunup aktarıldığından emin olmaktır. Bu bakımdan; müzelerin mimarisi, türü, sergileme (sürelî, süresiz, gezici) ve aydınlatma yöntemleri ne olursa olsun benimsemeleri gereken yaklaşım; koleksiyonların zarar görmeden sahip oldukları estetik ve biçimsel özelliklerinin izleyiciye doğru aktarılmasını sağlamaktır. Bu doğru aktarımda koleksiyonların çağdaş teknikler ve ilkeler doğrultusunda aydınlatılmalarının rolü büyüktür.

Müzelerin aydınlatılmasına ilişkin sağlanması gereken koruma ölçütlerinin ele alındığı bu çalışmada; Ankara Etnografya Müzesi, Ankara Resim ve Heykel Müzesi, Ankara Rahmi M. Koç Müzesi, PTT Pul Müzesi ve Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'ne ait aydınlatma yöntemlerinde sergideki malzemelerin korunmasına ilişkin karşılaşılabilecek sorunların belirlenmesi ve bunlara ilişkin çözüm önerilerinin getirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, her bir müzenin koleksiyonlarını izleyiciye sunarken benimsemiş oldukları aydınlatma kurgusu detaylıca incelenmiş, seçilen sergileme üniteleri, düzlem ve obje üzerinden aydınlık düzeyi ölçümleri yapılmış ve elde edilen verilerin koleksiyonları oluşturan malzemelerin korunması ve sergilenmesi için önerilen değerlerle uygunluğu karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Bu değerlendirmelerden elde edilen sonuçlar ve öneriler kısaca aşağıda özetlenmiştir.

### Müze mimarisine ilişkin sonuçlar ve öneriler:

İncelenen müzelerin mimarisine bakıldığında; ilk kullanımında müze olarak tasarlanmış binaların, sonradan müze işlevi kazanmış tescilli binalara kıyasla aydınlatma ve iklimlendirme sistemlerine ilişkin düzenleme ve müdahaleleri esnek ve olanaklı kıldıkları görülmüştür. Aydınlatma sisteminin bina tasarım süreciyle birlikte düşünülüp, çözülmesi müze olarak tasarlanmış bu modern yapıları, koruma koşullarının yerine getirilebilmesi için daha uygun hale getirmiştir. Bu bakımdan özellikle ışık hassasiyeti yüksek olan koleksiyonların, sonradan müze işlevi kazanmış yapılar yerine müze olarak tasarlanmış binalarda sergilenmesi önerilebilir.

Nitekim incelenen müzeler içerisinde; Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nin doğrudan müze olarak işlevlendirilmiş olması hem yapay hem de doğal ışığın bilinçli bir aydınlatma tasarımıyla ele alınmasına olanak sağlamıştır. Özellikle doğal ışığın iç mekâna planlı bir aydınlatma kurgusu dâhilinde alınması hem koleksiyon üzerinde doğal aydınlatmadan kaynaklanabilecek zararı hem de görsel konforu olumsuz yönde etkileyecek (kamaşma, yansıma, gölge oluşumları vb. gibi) problemleri ortadan kaldırmıştır.

#### Koleksiyonlardaki malzeme türü ve ışığa duyarlılıklarına göre gruplandırmaya ilişkin sonuçlar ve öneriler:

Müzelerde yer alan koleksiyonlar bir dizi farklı malzemedan oluşuyor olabilir. Bu malzemelerin her biri onları saran çevre koşullarına karşı farklı hassasiyet gösterirler. Ancak, malzemeleri tam olarak tanımlayamadıkça, onların çevresel etkenlere karşı hassasiyetlerini bilmek mümkün olmaz. Müzeler aydınlatmaya ilişkin önleyici koruma politikalarını geliştirirken, koleksiyon nesnelərini oluşturan malzemeleri tanımlamalı ve ışığa olan duyarlılıklarını dikkate alarak onları sergiye yerleştirmelidirler.

İncelenen müzelerde sergilenen koleksiyonların malzeme tür ve ışığa duyarlılıklarına göre gruplandırılmasına bakıldığında bunun çoğunlukla sağlanamadığı, koleksiyonların gruplandırılmasında: malzeme özelliklerinden ziyade koleksiyonu sergileme yöntemi (karışık, tematik, kronolojik vb. gibi) veya dönem ve sanatçıya göre sergilemenin gruplandırmada baskın etkenler olduğu görülmüştür. Oysa ışık hassasiyetleri benzer olan nesnelərın mümkün olduğunca aynı veya yakın hacimler içerisinde gruplandırılması aydınlatma ve koruma açısından büyük avantajlar sunmaktadır. Bu durum hem nesnelərın daha uygun koşullarda korunmasını sağlarken hem de gözün uyum yapabilmesini kolaylaştırarak olası adaptasyon problemlerinin önüne geçmeyi sağlamaktadır. Bununla birlikte, bazı zorlayıcı etkenlerin, ışığa duyarlılıkları farklı olan koleksiyon malzemelerinin bir arada sergilenmesini gerekli kıldığı hallerle karşılaşılabilir. Böyle durumlarda, aydınlık düzeylerinin ışık hassasiyeti en yüksek malzemeye göre ayarlanması önerilir.

## Sergilemeye ilişkin sonuçlar ve öneriler:

### *Kapalı- açık sergileme (ünite içi ve dışı)*

Ankara Resim ve Heykel Müzesi dışında incelenen diğer müzelerde, ana sergileme yöntemi olarak kapalı sergilemenin (ünite, camekân, gösteri odası içerisinde) tercih edildiği görülmüştür. Kapalı sergileme yönteminde, ünite içerisinde yer alan nesnelerin aydınlatma kurgusuna çoğunlukla ünite iç aydınlatmasına ek olarak buldukları konumdaki genel aydınlatmanın da etki ettiği tespit edilmiş ve bu durumun, zaman zaman ünite içlerinde sağlanması gereken optimal aydınlık düzeyi değerlerini arttırdığı görülmüştür. Müzelerde bu problemlerin yaşandığı alanlarda, genel aydınlatmada hareket ettirilebilir lambalar kullanılıyorsa (raylı sistem gibi) bu lambaların yönlendirilmesi, ışık kaynaklarının ünitelerle yaptıkları açının artırılması veya sistem üzerindeki lambaların azaltılması, eğer sabit genel aydınlatma sistemleri mevcutsa burada yer alan lambaların karartılabilir özellikte olması veya altlarında yer alan ünitelerin (hareketli üniteler için) yerlerinin değiştirilmesi önerilir.

### *İçeride- dışarıda sergileme*

Dış ortam koşulları koleksiyonların sergilenmesinde ideal çevresel şartları sağlamaz ve açıkta sergilenen nesnelere ışık da dahil olmak üzere çevresel tehditlere açıktır. Her ne kadar bu nesnelerin dışarıda olacak şekilde tasarlandığı ve dayanıklı malzemelerden oluştuğu düşünülse de bozulma bu malzemeler için de kaçınılmaz bir süreçtir. Bu bakımdan, Ankara Etnografya Müzesi ve Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nin bahçelerinde sergilenen taş, pişmiş toprak, metal vb malzemelerden oluşan nesnelerin iç mekâna taşınması tavsiye edilir. Bu, çeşitli sebeplerden dolayı (alan sıkıntısı ve maliyet gibi) mümkün değilse en basit ve ekonomik çözüm olarak, geçici branda örtülerin kullanılması veya basit koruma çatılarının inşa edilmesi önerilir.

### *Sergileme üniteleri*

İncelenen Ankara müzelerinde, sergileme ünitelerinin seçiminde herhangi bir standart bulunmamasıyla birlikte ünitelerin güvenlik ve sağlamlık koşullarının yanı sıra çoğunlukla dolaşım için yeterli alanı sunduğu görülmüştür.

İncelen müzelerin ünite camlarında zararlı ışınımların önlenmesine yönelik herhangi bir film veya filtre uygulaması yer almamakta, ayrıca ünitelerde havalandırma sistemi de bulunmamaktadır. Özellikle lamba sayısının fazla olduğu ünitelerde (Çizelge 7.2, Çizelge 7.26) düzenli olarak ısı kontrollerinin yapılması ve gerekliyse bu kısımlarda elektrikli fan gibi havalandırma sistemlerin kurgulanması önerilir.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi ve PTT Pul Müzesi'nde ışık kaynaklarına ulaşım tüm ünite çeşitlerinde nesnelere zarar verilmeden kolaylıkla ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir.

Ancak Ankara Etnografya Müzesi'nde ışık kaynaklarına ulaşım ünite içerisinden sağlanmakta ve bu durum nesnelere için risk oluşturmaktadır. Öte yandan, bu ünitelerde ışık kaynakları ile nesnelere arasında herhangi bir bariyer bulunmadığı için ışık ünite içerisinde çoğunlukla homojen dağılamamakta ve bazı görsel problemler ortaya çıkmaktadır. Bu ünitelerin tasarımları, ışık kaynaklarına ulaşım nesnelere için risk doğurmayacak şekilde yeniden ele alınmalıdır.

Erimtan Arkeoloji Müzesi'nde ise, bazı ünite tasarımlarının (Sergileme ünitesi 2, 5, 7, 12, 13, 15, 16) kullanıcı dostu olmaması, olası bir müdahale durumunda gerek ünite içerisindeki nesneye gerekse aydınlatma sistemine ulaşımı zorlaştırmaktadır. Bu bakımdan bu ünitelerin tasarımlarının yeniden gözden geçirilmesi önerilir.

#### *Dönüşümlü sergileme*

Müze koleksiyonlarının ışığın zararlı etkilerinden korunabilmesi için, sergilenen nesnelere, önerilen yıllık ışığa maruz kalma seviyelerine ulaştıklarında sergiden kaldırılmaları ve depolarda dinlendirilmeleri (dönüşümlü sergileme) önerilir. Belirlenen periyotlar nesnenin sergiden depoya taşınması ve depodaki nesnenin sergide yer alması için rotasyonu gerekli kılmaktadır.

İncelenen müzelerde aydınlatmaya ilişkin karşılaşılan ortak problem; koleksiyonların sergilerde yer alma sürelerine ilişkin herhangi bir planlamanın olmayışıdır. Müzelerin hiçbiri dönüşümlü sergileme yaklaşımı benimsenmemiş ve bu nedenle rotasyon çizelgeleri oluşturmamışlardır.

Müzelerin sürekli sergilerinde yer alan koleksiyonlar, özellikle de ışığa duyarlı olanlar süresiz sergilemede bırakılmamalıdır. Koleksiyon nesnelere ışığa duyarlılıklarına bağlı aydınlık düzeyleri ve bu aydınlık düzeylerine ne kadar süre ile maruz kalacağını belirleyen yıllık ışığa maruziyet sınırları belirlenmelidir (Buna ilişkin örnek teşkil edecek bilgiler Bölüm 5, Çizelge 5.1 ve 5.3’de verilmiştir). Sergideki nesnelere ışığa maruz kalma seviyelerine ulaştıklarında depoya kaldırılarak dinlendirilmeli, depodaki nesnelere uygun görüldüğü takdirde sergilenmelidir. Böylelikle nesnelere dönüşümlü sergilenmesiyle hem süresiz sergilerin müzeyi farklı zamanlarda ziyaret eden izleyiciler için ilgi çekici olması hem de nesnelere ışık kaynaklı hasardan korunması sağlanabilir.

Müzelerde sergilenen nesnelere için dönüşümlü sergilenen sağlanamamasının en temel nedeni; bu süreç için bilinçli elemanın, gerekli ekipmanın olmayışı ve uzman eksikliğidir. Bu nedenle müzelerde rotasyon çizelgelerini yerine getirecek donanımlı uzman ve eleman sayısının yeterli sayılara çıkarılmasının ve iş gücünün sağlanmasının devlet ve/veya özel kuruluşlar tarafından desteklenmesi önerilir.

#### Aydınlatmaya ilişkin sonuçlar ve öneriler:

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi, Ankara Resim ve Heykel Müzesi ve Erimtan Arkeoloji ve sanat Müzesi’nde yapay ışık kaynağında herhangi bir arıza olması durumunda temin edilebilecek yeterli miktarda yedek lamba bulunmaktadır. Ankara Etnografya Müzesi ve PTT Pul Müzesi’nde ise aydınlatma projesine dair alınan kararların ve uygulamaların belgelendirilmemiş ve uzun vadede ihtiyaç duyulacak stokun sağlanmamış olması, sonraki dönemlerde ışık kaynaklarında meydana gelen bir aksaklıkta ürünlerin piyasadan alınan rastgele bir ürünle tedarik edilmesine neden olmuştur. Bu durum teknik özellikleri birbirinden farklı lambaların aynı hacim içerisinde kullanılmasıyla görsel problemleri doğurmuştur.

Bu problemlerin giderilmesi için, müzelerin koleksiyonları için kullanımı uygun olan yapay ışık kaynaklarını iyi tayin etmesi, gerekli ürün stokunu sağlanması ve aydınlatmaya ilişkin alınan her kararı belgelendirmesi önerilir.

Ülkemizde teşhir tanzim işlerinin şartnamelerinde aydınlatmaya ilişkin herhangi bir yaptırımın bulunmaması nedeniyle, iş projede belirtilen diğer konulara uygun olduğu sürece, ışınımlara (görünür, UV ve IR) ilişkin herhangi bir kontrol yapılmamaktadır. Bu sorunların giderilmesi için, özellikle ışık hassasiyeti yüksek koleksiyonlara sahip müzeler ihale edilmeden önce işin teknik şartnamesine gerekli olan aydınlatma ve koruma standartları eklenmeli, yükleniciden bu koşulları sağlaması talep edilmelidir.

### *Aydınlatma türü*

Müzelerde doğal aydınlatmanın kullanımında karşılaşılan temel problemler; gün ışığının değişken yapısı, kontrolünün zor olması, yüksek oranda UV ve IR radyasyonu içermesidir. Bugün gelişmiş birçok doğal aydınlatma sistemi, doğal ışığın müze mekânına kontrollü olarak alınmasını olanaklı kılmaktadır. Ancak yapay aydınlatma sistemleri ile karşılaştırıldıklarında, bu sistemlerin kurulum ve bakım maliyetleri yüksektir ve bu sistemlere ait donanımların değişimi zordur. İncelenen müzeler içerisinde, sonradan müze işlevi kazanan yapıların, doğal ışığın koleksiyonların aydınlatmasına dâhil edilip edilmemesine dair farklı yaklaşımları benimsedikleri ve uygulamalarında bazı eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir.

Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nde sergileme salonlarında pencere ve kapı açıklıklarından gelen doğal ışığı engellemek için kullanılan stor perdelerin ışık geçirgenliklerinin yüksek olduğu ve bu durumun özellikle pencerelere yakın sergilenen nesnelere üzerinde ısı artışına neden olabileceği tespit edilmiştir. Sergilenen nesnelere bu yüzeylerden uzakta konumlandırılması ve perdelerin ışık geçirgenliği düşük olanlarla değiştirilmesi önerilir.

Ayrıca müzede Şark Odası olarak adlandırılan bölümde çoğunlukla doğal aydınlatmadan yararlanılmakta, buradaki camlarda herhangi bir UV film uygulaması bulunmamaktadır. Koleksiyon için risk oluşturan bu durumun önüne geçebilmek adına, pencere camlarında statik bir risk barındırmayacak, yapının estetik bütünlüğüne saygılı şeffaf UV filmlerinin kullanılması ve sergilemenin olmadığı zamanlarda mobilyaların koruyucu örtülerle kapatılması önerilir.

Müzedede, doğal ışığın sergi mekânına alındığı, mimari süsleme elemanlarının yer aldığı koridor kısımlarında (İbrahim Çallı Koridor ve Arif Kaptan Koridor bölümlerinde) sergilenen resimlerin kaldırılması ve başka alanlara taşınması önerilir.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nin Çengelhan kısmının çatısında gölgeleme sistemlerinin kontrolü manuel olarak sağlanmakta, ancak doğal ışığın değişken yapısından ve müzedede aydınlatmadan sorumlu yeterli personelin bulunmamasından kaynaklı zaman zaman gölgeleme sistemlerinin devreye sokulmasında aksaklıklar meydana gelmektedir. Bu durum orta avluda aydınlık düzeylerinin ve ısının artmasına neden olmaktadır. Bu problemlerin önüne geçebilmek için; çatıda yer alan gölgeleme sistemi yeniden ele alınarak, bu sisteme ışığa duyarlı foto sensörlerin entegre edilmesiyle otomatik kontrolü sağlayacak bir sistemin kurgulanması önerilir. Bu olanaklı değilse, özellikle güneş ışınlarının mekâna yoğun alındığı yaz aylarında ve öğlen saatlerinde çatıdaki ışık kırıcı paneller tamamen kapalı tutulmalı ve gölgeleme sisteminin kontrolünü manuel olarak gerçekleştirecek yeterli sayıda ve nitelikte personel görevlendirilmelidir. Buna ek olarak avluda yer alan ünitelerin üst kapama yüzeylerinin, UV ışınlarının blokesini ve sergileme gereksinimleri en iyi karşılayan, renk değerlerini değiştirmeyen filmlerle kaplanması yoluna gidilebilir.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde yapılan incelemeler sırasında; sergi odalarında yer alan pencerelerin önünde koleksiyonların sergilendiği gözlemlenmiştir. Bu odalarda yer alan pencerelerde ışınımın bloke edilebilmesi adına herhangi bir film uygulamasının olmaması ve buradaki aydınlık düzeylerinin çok yüksek olması nesnelere için risk doğurmaktadır. Bu alanların sergileme için kullanımının, çağdaş koruma ölçütleri göz önüne alındığında oldukça hatalı bir yaklaşım olduğu görülmektedir. Burada hali hazırda sergilenen nesnelere kaldırılması ve sergideki diğer nesnelere bu hacimlerden uzağa yerleştirilmesi önerilir. Ayrıca sergileme odalarında yer alan camlarda, tarihi yapının dış görünümünü etkilemeyen müze filmi olarak nitelendirilen morötesi ışınımı önleyen şeffaf filmlerin kullanılması da mümkündür.

PTT Pul Müzesi'nde zemin kat çatısında kullanılan koyu renkli filmlerin üzerinde deformasyonların meydana geldiği tespit edilmiştir. Buradaki filmlerin yeni filmlerle



değiştirilmesi ve filmlerin UV etkinliğinin düzenli aralıklarla kontrol edilmesi önlem olarak değerlendirilebilir.

### *Yapay ışık kaynakları*

Müzedede yapay ışık kaynakları seçilirken sadece masraf veya görsel konfora dikkat edilmemeli, aynı zamanda IR ve UV ışınım oranları, sağlayacağı aydınlık düzeyi, bakımı ve montajı, renksel geriverim değeri, renk sıcaklığı, enerji verimliliği, uzun ömür gibi değerler de dikkate alınmalıdır. Dikkate alınması gereken diğer konular ise yapay ışık kaynaklarının müzede kullanılacağı yer ve koleksiyon özellikleridir.

Seçilen Ankara müzelerinde hem genel hem de ünite içlerinde kullanılan yapay ışık kaynaklarının bir müzeden diğerine çeşitlilik gösterdiği ve bu seçimlerde herhangi bir standartın olmadığı görülmüştür. Ancak, Ankara Resim Heykel Müzesi dışındaki müzelerde LED'lerin yapay aydınlatmada kullanımının ön planda olduğu görülmektedir. LED'leri geleneksel ışık kaynaklarından ayıran önemli özelliklerinden biri çok az veya hiç kızılötesi radyasyon yaymamaları ve UV çıkışlarının çok düşük olmasıdır. Koleksiyonların korunması göz önüne alındığında LED'lerin tercih edilmesi doğru bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

Ankara Etnografya Müzesi'nin ve PTT Pul Müzesi'nin bazı sergileme alanlarında halojen lambalar kullanılmıştır. Halojen lambaların yüksek ısı çıkışları nedeniyle sergileme ünitelerinin içerisinde yer almaması ve koleksiyonlara belli bir mesafede konumlandırılması önerilir. Nitekim her iki müzede bu koşul bulunmaktadır.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde 2018 yılında yapılan incelemelerde daha önceki yıllarda (2015, 2016) ahşap gergiler üzerinde kullanılan halojen lambaların LED'lerle değiştirildiği görülmüştür. Bu değişiklik, hem sistem üzerindeki enerji yükünün azaltılması hem de korunma açısından doğru bir yaklaşım olmuştur.

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde aynı ünite içerisinde (Sergileme Ünitesi 5) yer alan farklı LED türleri (spot ve flüoresan) görsel konforunu olumsuz yönde etkilemektedir. Bu problemin önüne geçebilmek için; ünite içerisindeki soğuk renkli flüoresan LED'lerin yerine sıcak renkli spot LED'lerin kullanılması önerilir.

İncelenen müzelerde hem genel hem de ünite içerisinde kullanılan yapay ışık kaynaklarında ve/veya sistemlerinde bazı arızalar olduğu ve buradaki lambaların çalışır durumda olmadığı görülmüştür. Yapay ışık kaynaklarındaki bu arızaların giderilerek, ziyaretçiler için görsel konfor koşullarının yerine getirilmesi önem taşımaktadır.

Ankara Etnografya Müzesi'nin genel aydınlatma sistemindeki lambaların çalışır durumda olduğu ancak kapalı tutulduğu gözlemlenmiştir, bu durum özellikle aydınlatılması sadece genel aydınlatma ile sağlanan yüksek tavanlı salonlarda nesnelerin yeterli aydınlık düzeyleri altında sergilenememesine neden olmaktadır. Bu nedenle bu salonlarda yer alan genel aydınlatma sistemlerinin, koleksiyonların malzeme türü göz önünde tutularak, yeterli aydınlık düzeyini sağlayacak duruma getirilmesi önerilir.

#### *Aydınlatma süresinin denetimi*

Müzelerde ışık kaynaklı hasarın azaltılması için aydınlatmaya maruz kalınan sürenin azaltılması önerilir.

İncelenen müzeler içerisinde Ankara Etnografya Müzesi ve PTT Pul Müzesi'nde gerek ünite içi gerekse genel aydınlatma düzeneklerinde sergileme süresinin denetimine dair herhangi bir koruma yaklaşımının (otomasyon, sensör, karatma sistemleri) benimsenmediği tespit edilmiştir. Koleksiyonlar için risk oluşturan bu durumunun önüne geçebilmek için; karartıcı, zamanlayıcı ve doluluk (hareket) sensörleri kullanılarak, koleksiyonların aydınlatmaya maruz kaldığı sürenin azaltılması önerilir.

İncelenen diğer müzelerde ise aydınlatma süresinin denetlenmesine ilişkin çeşitli yaklaşımların benimsendiği ancak bunun müzenin tamamında sergilenen koleksiyonları kapsayacak şekilde yapılmadığı veya sistem kurgusunda eksiklerden kaynaklı bazı aksaklıkların ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nin sergileme salonları dışında kalan, giriş holü ve birinci kat ana koridorunda yer alan lambaların aydınlatma süresinin denetiminde herhangi bir sistem kurgulanmamıştır. Burada kullanılan aydınlatma düzeneklerinin

müzenin özgününde yer aldığı ve bu alanlara herhangi bir müdahalenin yapılamadığı, bu sistemlerin eski olmasından dolayı herhangi bir karartma sisteminin tanımlanamadığı görülmüştür. Öte yandan, burada kullanılan lambaların renksel geriverim değerlerinin (Ra:62) müzeler için uygun olmadığı, yüksek tavanlı bu alanların sergilenen koleksiyonlar için yeterli aydınlık düzeyini sağlamadığı görülmüştür. Tüm bu veriler göz önüne alındığında; müzenin bu bölümlerinde yer alan nesnelerin bu alanlardan kaldırılarak diğer sergileme mekânlarına taşınması ve müzenin bu bölümlerinde sergileme yapılmaması önerilir.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nin sergi odalarında yer alan raylı aydınlatma düzeneklerinde ve ünitelerde sensörlerin kullanılması ile hem enerjiden tasarruf sağlamış hem de nesnelere üzerinde aydınlatmadan kaynaklı bozulmaları minimize etmeye yönelik doğru bir yaklaşım oluşturulmuştur. Fakat yerinde yapılan incelemelerde özellikle zemin kat avlusunda bulunan ünitelerin sensörsüz olduğu, bu ünitelerin müzenin kapalı olduğu veya ünite içi bakımlarının yapıldığı zamanlar dışında sürekli aydınlatıldığı, yapay aydınlatmaya ek olarak bu ünitelere avlu üzerindeki çatıdan gelen günışığının da ulaştığı belirlenmiştir. Ünite içerisindeki aydınlık seviyesinin artmasına neden olan bu durum, koleksiyondaki nesnelerin korunabilmesi için yeniden gözden geçirilmelidir. Müzenin Safranhan bölümünde aydınlatma ve havalandırma için otomasyon teknolojisinin tercih edilmesi, çevresel koşulların kontrol edilmesinde olumlu bir yaklaşım oluşturmuştur. Benzer biçimde Çengelhan bölümünde de otomasyon sisteminin oluşturulması ve oluşturulacak sistemde aydınlatma senaryolarının (temizlik, güvenlik ve bakım için) kurgulanması önerilir.

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nin otomasyon sisteminde aydınlatmaya dair çeşitli senaryoların tanımlanmış olması, temizlik, güvenlik ve bakım gibi nesnelerin ziyaretçiye sunulmadığı zamanlarda aydınlık düzeyi ve süresinin kontrolünde avantaj sağlamaktadır. Ancak müzede sergileme ünitelerinin genelinde herhangi bir sensor sisteminin tanımlanmamış olması bir eksiklik, bu durumunun gözden geçirilmesi önerilir.

### *Aydınlığın niceliği*

İncelenen müzelerde, belirlenen sergileme ünitesi/obje/düzlem üzerinden alınan ölçümlerden bazılarında elde edilen sonuçların, malzemelerin ışık duyarlılıklarına göre önerilen aydınlık düzeyi değerlerinden yüksek olduğu (Bkz. Çizelge 8.1) ve bu durumun nesnelerin korunmasında risk teşkil ettiği görülmüştür.

İncelenen müzelerde ölçülen yüksek aydınlık düzeylerinin optimal seviyelere getirilmesi için aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

- Aydınlık düzeyi, belirlenen değerlerden fazla olan ünitelerin/düzlemlerin/objelerin aydınlatma yöntemleri yeniden gözden geçirilmeli, benzer aydınlatma kurgusuna sahip müzedeki diğer koleksiyonların malzeme türü göz önünde tutulmalıdır. Işığa karşı farklı duyarlılık gösteren malzemelerden oluşan objelerin, aynı aydınlık düzeyine maruz bırakılmaması için ya sergilendikleri hacimler değiştirilmeli ya da üzerlerine düşen aydınlık düzeyi uygun seviyeye getirilmelidir. Kompozit malzemelerden oluşan koleksiyon nesnelerinin aynı ünite/mekân içerisinde sergilenmesi gerekiyorsa ışığa karşı hassasiyeti en yüksek olan malzeme türüne göre maksimum aydınlık seviyesi belirlenmelidir.
- Raylı sistem üzerindeki vurgulu ışık kaynaklarının sergilenen nesnelerle olan açısı arttırılmalı, yönleri değiştirilmeli veya sistem üzerindeki lamba sayısı azaltılmalıdır.
- Vitrin hacminin dar olduğu yâda nesnenin boyutlarından dolayı ünite içerisindeki ışık kaynağına yakın konumlandırıldığı durumlarda nesne üzerinde aydınlık düzeyleri artmaktadır ve bu durum nesnenin kısmi gölgelenmesiyle farklı ısıtma etkilerine ve gözenekli malzemelerin kırılmaşmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle, ışık kaynağı ile sergilenen nesne arasındaki mesafe (filtrelenmiş floresan lambalarından en az 60 cm, akkor veya tungsten halojen lambalardan en az 90 cm, LED'ler içinse önerilen aydınlık düzeyi değerlerini aşmayacak bir uzaklıkta) her zaman korunmalıdır.
- Eğer ünite içerisinde sergilenen nesneler, ışık kaynağı tam altında yer alıyorsa, bu nesneler üzerinde aydınlık düzeyleri, ışık kaynağıyla aynı düşey düzlemde

sergilenmeyen nesnelere oranla daha yüksek olacaktır. Ünitelerin bu şekilde düzenlenmesi zorunlu ise ünite içlerinde sergilenen nesnelere düzenli aralıklarla yerleri değiştirilmelidir.

- Doğal aydınlatmanın yapıya kontrolsüz alındığı alanlarda sergilenen koleksiyonlar bu hacimlerden belirli mesafe uzakta konumlandırılmalıdır. Sergideki hiçbir nesne direk olarak güneş ışığına maruz bırakılmamalıdır.
- İçerisinde sayıca fazla nesne olan ünitelerin bazısında, yerleştirilme düzeninden kaynaklı nesnelere ışık kaynaklarına çok yakın konumlandırıldığı görülmüştür. Bu üniteler yeniden düzenlenmeli ve nesnelere ışık kaynağı arasındaki mesafe korunmalıdır.

Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nde ölçülen aydınlık düzeyi değerlerinin yüksek çıkmasının nedeni (Çizelge 7.23) otomasyon sistemine tanımlanan senaryolardaki kurgu hatasıdır. Bu bakımdan müzenin genelinde 450 lüksün üzerinde ölçülen aydınlık düzeyi değerlerinin, yağlı boyalar için önerilen 150 lx seviyesini aşmayacak şekilde senaryolarda tanımlanması önerilir.

Müzelerde adaptasyon problemlerinin ortaya çıkmaması ve sergilenen nesnelere izleyiciye eksiksiz aktarılabilmesi için sağlanması gereken minimum aydınlık düzeyi değeri (eğer nesnelere korunması özel koşulları gerektirmiyorsa) 50 lüktür. Ancak incelenen müzelerde, belirlenen sergileme ünitesi/obje/düzlem üzerinden alınan ölçümlerden bazılarından elde edilen sonuçların, önerilen minimum aydınlık düzeyi değerlerinden düşük (50 lüksün altında) olduğu görülmüştür (Çizelge 7.13, 7.36, 7.46, 7.60, 7.82).

İncelenen müzelerde ölçülen düşük aydınlık düzeylerinin optimal seviyelere getirilmesi için aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

- Aydınlık düzeyinin düşük olduğu yerlerde aygıt sayısı artırılabilir,
- Daha güçlü yapay ışık kaynakları tercih edilebilir,
- Raylı sistem üzerindeki lambalar yönlendirilebilir
- Işık kaynakları ile nesnelere arasındaki mesafe uygun aydınlık düzeyleri sağlanacak şekilde ayarlanabilir.

### *Aydınlığın niteliği*

Ankara Etnografya Müzesi'nde kullanılan lambaların renk sıcaklıkları uygun ancak renksel geriverimleri düşüktür (Çizelge 7.10). Nesnelerin renklerinin doğru algılanabilmesi için bu lambaların, renksel geriverimi yüksek (CRI: 80 ve üzeri) lambalarla değiştirilmesi önerilir.

Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nin sergileme salonlarında kullanılan lambaların renk sıcaklıkları ve renksel geriverimleri uygundur (Çizelge 7.20). Ancak giriş holü ve birinci kat ana koridorda kullanılan lambaların renksel geriverimleri oldukça düşüktür. Bu lambaların yüksek renksel geriverime sahip lambalarla değiştirilmesi önerilir.

Ankara Resim ve Heykel Müzesi'nde, mekanik tesisata ait sistemlerin yakınında (üzerinde veya arasında) eserlerin sergilendiği tespit edilmiştir. Bu sistemlerin bir yandan sergi alanlarının fiziki kompozisyonuna uyum sağlarken, diğer yandan koleksiyonun korunması için bir tehdit oluşturmaması gerektiği için bu düzenlemelerinin yeniden gözden geçirilmesi ve eserlerin bu alanların yakınında sergilenmesinden kaçınılması önerilir.

Ankara Rahmi M. Koç Müzesi'nde kullanılan lambaların renk sıcaklıkları ve renksel geriverimleri uygundur (Çizelge 7.43).

Müze bünyesine Safranhan eklendikten sonra, Çengelhan'da yer alan koleksiyona ait objelerin bir kısmı Safranhan'a aktarılmıştır. Ancak, müze koleksiyonuna yeni eklenen objelerle sergideki yoğunluğun önüne geçilememiştir. Bu durum, bazı alanlarda sergileme ünitelerinin birbirini perdelemesine, dolaşım için yeterli alanın kalmamasına ve nesnelerin algılanmasında zorluğa yol açmaktadır. Müzede koleksiyonların tamamının sergide olmasından kaynaklanan bu problemleri önlemek adına nesnelerin bir kısmının depolara kaldırılması ve dönüşümlü sergilenmesi önerilir.

PTT Pul Müzesi'nde genel aydınlatmada kullanılan lambaların renk sıcaklıkları ve renksel geriverimleri uygundur (Çizelge 7.57). Ancak ünite içlerinde kullanılan lambaların renksel geriverimleri uygun değerleri sağlarken, renk sıcaklıklarının

önerilen değerlerin oldukça üzerinde olduğu (6500-7000 K) tespit edilmiştir. Bu lambaların renk sıcaklığı 2900<K<4200 olan lambalarla değiştirilmesi önerilir.

Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi'nde genel aydınlatmada kullanılan lambaların renk sıcaklığı ve renksel geriverim değerleri uygundur (Çizelge 7.79). Ünite içerisinde kullanılan lambaların renksel geriverimleri uygundur fakat renk sıcaklıkları önerilen değerlerin üzerindedir. Bu lambaların renk sıcaklığı 2900<K<4200 değerini sağlayan lambalarla değiştirilmesi önerilir.

İncelenen müzelerden çoğunda (Ankara Resim ve Heykel Müzesi hariç), birçok noktada düzgün dağılmış aydınlık sağlanamamıştır. Düzgün aydınlık dağılımı elde edebilmek için bu noktalardaki aydınlatma kurgusu yeniden gözden geçirilmelidir.

#### İzleme ve periyodik kontrole ilişkin sonuçlar ve öneriler:

İncelenen müzelerin hiçbirinde, aydınlatmaya ilişkin izleme ve periyodik kontrol bilincinin oluşmadığı görülmektedir. Nitekim müzelerde, aydınlatmaya ilişkin çeşitli değerlerin (aydınlık düzeyi, UV ve IR) ölçülmesine, izlenmesine ve periyodik kontrollerinin yapılmasına olanak sağlayan herhangi bir ölçüm cihazı ve/veya veri kaydedici bulunmamaktadır.

Müzelerde aydınlatmadan kaynaklanabilecek sorunların önceden tespit edilebilmesi ve zamanında müdahale edilmesi için izleme ve periyodik kontrol gereklidir. Bu bakımdan, müzelerde sergilenen koleksiyonlar üzerinde birtakım zararlara neden olabilecek ışınlarla ilgili en az üç ayrı ölçüm cihazının bulundurulması önerilir. Bu cihazlar; görünür ışınların kontrolü için "lüksmetre", ısı ışınlarının denetimi için "termometre" ve morötesi ışınların denetimi için "morötesi ışınım ölçerdir. Müzelerde periyodik kontrol sistematik ve düzenli bir biçimde yapılmalıdır. Kontrol ise, sergilenen koleksiyonların özelliklerine ve gereksinimlerine göre günlük, haftalık, aylık, yıllık gibi farklı zaman aralıklarında yapılabilir.



### *Personel durumu*

İncelenen müzelerde, önleyici koruma çalışmalarının etkin bir biçimde gerçekleştirilmesini sağlayacak yeterli sayıda ve nitelikte kişinin istihdam edilmediği görülmüştür.

Müzelerin sorumluluklarını yerine getirilebilmesinde yönetimin rolü büyüktür. Müze yönetimi önleyici korumanın önemini farkında olmalı, personelini bu konuda eğitmeli ve korumanın sürekliliğinin sağlanması için düzenli olarak ölçümler yapmalı ve ölçümlerden elde edilen sonuçları değerlendirmelidir. Müzelerde koleksiyonların ışık kaynaklı hasarlardan korunması konusunda da personel eğitilmeli ve müze personeli, sergilenecek nesnelere için uygun bir koruma politikası geliştirmeye özen göstermelidir. Aydınlatmaya ilişkin alınacak her türlü kararda sergileme ve koruma konusunda eğitilmiş kişilerin veya kurumların bilgisine danışılmalıdır. Müzelerde önleyici koruma planlaması ve eğitimi için gereken bütçe ayrılmalı ve müzelerde en azından bir tane koruma uzmanının sürekli olarak istihdam edilmesi sağlanmalıdır.

### Yönetmelik ve Standartlara ilişkin sonuçlar ve öneriler:

Müzelerde sergilenen koleksiyonların korunmasına ilişkin uluslararası düzeyde pek çok kural ve tavsiye bulunmakta, müzeler bunlara kılavuz ve yönetmeliklerinde yer vermektedir. Ancak ülkemizde koleksiyonların sergilendiği mekânlarda, aydınlatma koşullarını düzenleyen herhangi bir yönetmelik veya standart bulunmamaktadır.

Müzeler, kendi koleksiyonlarında yer alan malzemelerin ışığa duyarlılıklarını dikkate alarak aydınlık düzeyi değerlerini ve yıllık maruz kalma sınırlarını içeren kılavuzlar hazırlamalıdır. Özel kısıtlama gerektiren durumlarda (malzemenin yüzeyi ışığa duyarlılığı yüksek bir yüzey koruyucu ile kaplanmışsa, ışık duyarlılığı çok yüksek boyalar veya karışık medya malzemesi içeriyorsa) aydınlık düzeyi değerleri ve aydınlatma sürelerinin belirlenmesinde bir koruma uzmanına danışılmalıdır. Müzelerin bunlar için zamanı, iş gücü ve bütçesi yoksa geçerliliği kanıtlanmış örnek kılavuz, tavsiye ve standartlardan yararlanmaları ve bunlara kendi yönetmeliklerinde yer vermeleri önerilir.

Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda yukarıda sıralanan önerilere ek olarak müzelerde sergi aydınlatma ihtiyaçlarının koruma gereksinimleriyle dengelenmesi için aşağıda sıralanan önerilerin de hayata geçirilmesinde büyük yarar vardır.

- Koleksiyondaki nesnelere sergide yer almadan önce, nesnenin ışık hassasiyeti, ışığa maruz kalma süresi, ışık seviyesi göz önünde bulundurulmalı ve çağdaş koruma ölçütlerine uygun bir aydınlatma planı geliştirilmelidir.
- Işık seviyeleri ve toplam maruziyet miktarı sınırlandırılmalıdır. Sergideki koleksiyonların güvenlik kontrolleri ve temizlik ve rutin bakım zamanları için ayrı aydınlatma sağlanmalı, müzelerin ziyarete açık olmadığı zamanlarda ışıklar kapatılmalıdır.
- Müzelerde kabul edilebilir UV radyasyon seviyeleri, yüksek duyarlı ve orta derecede duyarlı nesnelere için sırasıyla lümen başına 35 ve 75 mikrowatt ( $\mu\text{W}$  / lümen) olarak belirlenmiştir, bu değerler aşılmamalıdır.
- Müzelerde UV seviyelerinin belirtilen değerleri aşmaması için etkinliği ve bloke ettiği toplam UV miktarı yüksek, renk değerlerini değiştirmeyen ve renk görüşünü en iyi karşılayan özellikte filtreler kullanılmalıdır.
- Güneş ışığı sergileme hacimlerinin dışarısında tutulmalıdır. Gün ışığını mekân içerisine alan pencereler UV radyasyonuna karşı filtrelenmelidir.
- UV filmlerinin etkinlikleri, sergi ömrü boyunca düzenli aralıklarla kontrol edilmeli, etkinliğini yitiren filmler değiştirilmelidir.
- Sergileme ünitesi içerisindeki aydınlatma sistemine ait tesisatlar, nesnelere yer aldığı bölümlerden ayrı olarak teknik bölmede yer almalı, aydınlatma balastlarının sergileme hacimlerini aşırı ısıtmamasına dikkat edilmelidir, gerekirse bu bölümlerin kendi havalandırması olmalıdır.
- Radyan ısıtma etkisi düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir.
- Müzeler için aydınlatma planı geliştirilirken bir aydınlatma uzmanı ve konservatör sürece dahil edilmelidir.
- Müzelerde kullanılması planlanan yapay ışık kaynakları, alanında uzman kişilerin denetiminden sonra müzelerde yerini almalıdır. Yedek lambalar ve donanımlar tedarik edilmelidir. Aydınlatmaya ilişkin alınan her karar ve uygulama belgelenmelidir.

- Yapay ışık kaynaklarının seçiminde lambaların karartılabilir (dimmer) özellikte olmasına dikkat edilmelidir.
- Akkor lambalar mükemmel renksel geriverim özelliklerine rağmen, yüksek miktarda kızılötesi radyasyon yayarlar. Bu nedenle bu lambalar hiçbir zaman sergileme ünitelerinin içerisinde yer almamalı, nesneye mümkün olduğunca uzak bir mesafede konumlandırılmalı ve sıcaklık düzenli olarak takip edilmelidir.
- Flüoresan lambaların müzelerde kullanımı düşünülüyorsa, sadece çok az UV yayan tüp tiplerini tercih etmek ve UV filtreleri kullanılmalıdır.
- LED'ler hem genel hem de nesne aydınlatılmasında renk sıcaklığı alternatifleri, yüksek renksel geriverim değeri, donanım kolaylığı, uzun lamba ömrü, sağlamlığı, fiber optik sistemlerde kullanımı, kararmaya uygun olması, çok az veya hiç IR yaymamaları ve UV çıkışlarının çok düşük olması nedeniyle müzelerde kullanılan en uygun yapay ışık kaynağı haline gelmiştir. Bu bakımdan aydınlatma projelerinde LED'lerin kullanımı tercih edilmelidir.
- Tüm personelin tespit edilen riskler konusunda eğitilmesi ve önleyici koruma bilinci kazanması sağlanmalıdır. Bu bakımdan; sergilenen nesnelerin çevresel etkenlerden korunmasına yönelik çalışan bilim adamları, alanında uzman kişiler, korumacılar müzeleri ziyaret etmeli, burada önleyici korumaya ilişkin bilgi birikimlerini, yorumlarını ve önerilerini ilgili personel ile paylaşarak onları bilinçlendirmelidir.
- Sürekli sergiler, uzun bir döneme yayılır, bu dönem içerisinde sergileme tasarımı ve aydınlatma üzerine teknolojiler gelişebilir. Bu aşamada koruma, sergileme ve gösterim uzmanlarının günceli yakından takip etmesi ve yenilikçi teknikleri ve gerekli iyileştirmeleri aydınlatma uygulamalarına, eser sergileme ve koruma ilkelerini göz önünde bulundurularak yansıtması önemlidir.
- Müzelerde periyodik izleme ve sonuçları değerlendirerek iyileştirme kesintisiz olarak devam etmelidir.

İncelenen müzelerde, sergileme isteğinin korumadan baskın olduğu ve aydınlatmaya gereken önem verilmeyerek, koleksiyonlarının zarar görmesine neden olabilecek yaklaşımların benimsendiği görülmüştür. Nesnenin fiziksel veya kimyasal kompozisyonunda meydana gelen bozulmanın geri dönüşü yoktur ve bu nedenle

nesneyi koruma amaçlı kararlar uygulandıktan sonra ziyaretçinin görsel konforu ve koleksiyonları sergileme isteği dikkate alınmalıdır. Nitekim müzelerin sorumluluğu koleksiyonların yalnızca toplanıp, sergilenmelerini sağlamak değil, aynı zamanda korunup geleceğe aktarımlarının temin edilmesini sağlamaktır. Müzeler koleksiyonlarını korumaya istekliyse, ışığın kontrol edilmesi gereken önemli bir unsur olduğu gerçeğini gözden uzak tutmamalıdır. İncelenen müzelerde aydınlatmaya ilişkin önerilerin ivedilikle hayata geçirilmesi, koleksiyonların korunması ve geleceğe güvenle aktarılması bakımından önem arz etmektedir.

### Gelecekteki araştırmalar

Bu araştırmada sayısal veriler elde etmek amacıyla LX-1330B model lüksmetre cihazı kullanarak incelenen müzelerdeki aydınlık düzeylerinin ölçümleri ve bunlara ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Sergideki nesnelere ışık kaynaklı zarar görmesine neden olabilen UV ve IR ışınları ile ilgili ölçümler teknik olanaksızlar nedeniyle yapılamamıştır. Bu nedenle, ileride yapılacak araştırmalarda UV ve IR ışınlarının ölçülmesi, müzelerde sergilenen nesnelere üzerinde ışığın etkilerinin değerlendirilmesi için büyük önem taşımaktadır.

Aydınlığın niteliğinin tam anlamıyla değerlendirilebilmesi için ışığın renk izlenimi, renk sıcaklığı, renksel geriverim özellikleri ve aydınlık düzeyi dağılımının yanı sıra ışığın doğrultusu ve oluşturduğu gölgelerin niteliği, sergileme yüzeylerinin ışıklılık ve yüzey özelliklerinin (ışık yansıtma biçimleri, renksel özellikleri vb.) de incelenmesi göz önünde bulundurulmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Adcock, E. P. (Editor), M.T. Varlamoff and V. Kremp. (1998). *IFLA Principles for the Care and Handling of Library Material*. Paris and Washington DC: International Federation of Library Associations and Institutions.
- Ajmat, R., Sandoval, J., Arana Sema, F., O'Donnell, B., Gor, S. and Alonso, H. (2011). Lighting Design in Museums: Exhibition vs. Preservation. *Structural Studies, Repairs and Maintenance of Heritage Architecture*, 12, 195-206.
- Alcántara, R. (2002). *Standards in Preventive Conservation: Meanings and Applications*. ICCROM.
- Alghazawi, R. (2011). *Challenges of the Jordanian Museums: the Role of Environment in Preventive Conservation*, Unpublished Doctoral Thesis, Leiden University Faculty of Archaeology, Holland.
- Alpagut, L. (2012). Mimar Arif Hikmet Koyunoğlu ve Ankara'da Anıtsal Bir Yapı: Türk Ocakları Merkez Binası. Z. Yasa-Yaman (Editör), *Ankara Resim ve Heykel Müzesi*. Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı, s.11-29.
- Al-Sallal, K. A., AbouElhamd, A. R., and Dalmouk, M. B. (2018). UAE Heritage Buildings Converted into Museums: Evaluation of Daylighting Effectiveness and Potential Risks on Artifacts and Visual Comfort. *Energy and Buildings*, 176, 333-359.
- Antomarchi, C. (2006). Kültürel Miras Koleksiyonlarının Karşılaşabilecekleri Risklerin Azaltılması Yönünde Bir Strateji. *Koleksiyon Yönetimi Semineri: Müzeler ve Özel Koleksiyonlar*, İstanbul: İstanbul Antik A. Ş. Kültür Yayınları, 36-40.
- Armas, J. (2011). Lighting for Museums. *Topical Problems in the Field of Electrical and Power Engineering*, 76-79.
- Artun, A. (2014). *Sanat Müzeleri 1 Müze ve Modernlik (Üçüncü Baskı)*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Avcı, A. (2017). *Cumhuriyet Dönemi Etnografya Çalışmalarına Bir Örnek: Ankara Etnografya Müzesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Türk İnkılâp Tarihi Enstitüsü, Ankara.
- Aykaç, P., ve Şahin, Güçhan, N. (2011). Evaluating Adaptive Re-use of Historic Buildings as Museums through the Selected Cases from Ankara, Turkey. In A. Dolkart, O. M. Al- Gohari, S. Rab (Eds.), *Conservation of Architecture, Urban Areas, Nature & Landscape*. CSAAR Press, pp. 381-396.
- Baker, N. and Steemers, K. (2013). *Daylight Design of Buildings*. USA and Canada: Earthscan.

- Basa, I. (2017). Viyana Müzeler Avlusu: Serbest Zaman Bedenleri ve Kamusal Mekân. *Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat ve Tasarım Dergisi (STD)*, 20, 33-59.
- Başkan S. (1989). *Ankara Devlet ve Heykel Müzesi*. Ankara: Ak Yayınları.
- Bayer, Y. (2007). *Sergi Salonu Aydınlatmasında Genel İlkeler ve İki Sergi Salonunun İncelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Baykan, C. (2014). *Toprak Altı Cam Buluntuların Koruma ve Onarımı*. İstanbul: Homer Kitabevi ve Yayıncılık.
- Bougdah, H. and Sharples, S. (2009). *Environment, Technology and Sustainability*. London and New York: Taylor & Francis.
- Boye, C., Preusser, F. and Schaeffer, T. (2010). UV-Blocking Window Films for Use in Museums: Revisited. *WAAC Newsletter*, 32(1), 13-18.
- Bradley, S. M. (2005). Do Objects Have a Finite Lifetime?. In S. Knell (Ed.), *Care of Collections*. London and New York: Routledge, pp. 55-65.
- BS EN 15999-1. (2014). Conservation of Cultural Heritage — Guidelines for Design of Showcases for Exhibition and Preservation of Objects, Part 1: General requirements. *BSI Standards Publication*, The British Standards Institution.
- Büyükkınacı, B. (2008). *Yol Aydınlatması Otomasyonu*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü, İstanbul.
- Canadian Conservation Institute, (1992). Care of Alum, Vegetable and Mineral-tanned Leather. *CCI-ICC Notes*, 8(2), 1-4. Ottawa, Ontario: Canadian Conservation Institute.
- Canadian Conservation Institute, (1992). Track Lighting. *CCI-ICC Notes*, 2(3), 1-2. Ottawa, Ontario: Canadian Conservation Institute.
- Canadian Conservation Institute, (1995). Basic Care of Books. *CCI-ICC Notes*, 11(7), 1-6. Ottawa, Ontario: Canadian Conservation Institute.
- Canadian Conservation Institute, (1997). Care of Objects Made from Rubber and Plastic. *CCI-ICC Notes*, 15(1), 1-6. Ottawa, Ontario: Canadian Conservation Institute.
- Canadian Conservation Institute, (2007). Care of Black-and-White Photographic Prints. *CCI-ICC Notes*, 16(4), 1-4. Ottawa, Ontario: Canadian Conservation Institute.
- Canadian Conservation Institute, (2008). Natural Fibres. *CCI-ICC Notes*, 13(1), 1-4. Ottawa, Ontario: Canadian Conservation Institute.

- Canadian Conservation Institute, (2010). Care of Ivory, Bone, Horn and Antler. *CCI-ICC Notes*, 6(1), 1-4. Ottawa, Ontario: Canadian Conservation Institute.
- Canadian Conservation Institute, (2010). Care of Objects Decorated with Glass Beads. *CCI-ICC Notes*, 6(4), 1-4. Ottawa, Ontario: Canadian Conservation Institute.
- Canadian Conservation Institute, (2015). Care of Mounted Specimens and Pelts. *CCI-ICC Notes*, 8(3), 1-4. Ottawa, Ontario: Canadian Conservation Institute.
- Canadian Conservation Institute, (2015). Measurement of Ultraviolet Radiation. *CCI-ICC Notes*, 2(2), 1-8. Ottawa, Ontario: Canadian Conservation Institute.
- Canadian Conservation Institute, (2015). Ultraviolet Filters. *CCI-ICC Notes*, 2(1), 1-6. Ottawa, Ontario: Canadian Conservation Institute.
- Cannon-Brookes, S. (2000). Daylighting Museum Galleries: A Review of Performance Criteria. *International Journal of Lighting Research and Technology*, 32(3), 161-168.
- Caple, C. (2000). *Conservation Skills: Judgement, Method And Decision Making*. New York: Routledge.
- Caple, C. (2012). A History of and an Introduction to Preventive Conservation. In C. Caple (Ed.), *Preventive conservation in museums, Leicester Readers in Museum Studies*. Oxford: Routledge, pp. 9-23.
- Chisholm, R. (2015). *Preventative Conservation and Disaster Management Planning in Cultural Institutions*, Unpublished Master's Thesis, Graduate School-New Brunswick Rutgers, The State University of New Jersey.
- CIE 157. (2004). *Control of Damage to Museum Objects by Optical Radiation*. Vienna, Austria: Commission Internationale De L'eclairage (CIE).
- Coaton, J. R., Marsden, A. M. (1997). *Lamps and Lighting*, New York: Routledge.
- Corr, S. (1999). *Caring for Collections: A Manual of Preventive Conservation*. Heritage Council.
- Cuttle, C. (2007). *Light for Art's Sake: Lighting for Artworks and Museum Displays*. Oxford- United Kingdom: Elsevier.
- Çağlar Eryurt, B. (2017). *Ankara Devlet Resim ve Heykel Müzesi Koleksiyonunda Bulunan Bir Grup Yağlı Boya Tuval Resminin Korunmasına Yönelik Araştırma ve Uygulama Çalışmaları*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.
- Çalışkan, C. (2016). Sergileme Tasarımının Gelişimi ve Müze ile Sanat Galerilerinin Karşılaştırılması. *Yıldız Journal of Art and Design*, 3(1), 26-42.
- Dedeoğlu, N. (2016). Erimtan Arkeoloji ve Sanat Müzesi. *Bütün Dünya*. Ankara, 112-114.



- del Hoyo-Meléndez, J. M., Mecklenburg, M. F. and Doménech-Carbó, M. T. (2011). An Evaluation of Daylight Distribution as an Initial Preventive Conservation Measure at Two Smithsonian Institution Museums, Washington DC, USA. *Journal of Cultural Heritage*, 12, 54-64.
- Demircan, R. K., ve Gültekin, A. B. (2017). Binalarda Pasif ve Aktif Güneş Sistemlerinin İncelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 10(1), 36-51.
- Druzik, J. R. and Michalski, S. (2012). *Guidelines for Selecting Solid-State Lighting for Museums*. Canada: J. Paul Getty Trust and Canadian Conservation Institute.
- Druzik, J., and Eshøj, B. (2007). Museum lighting: Its Past and Future Development. *Museum microclimates*, 51-56.
- Dunnill, C. W. (2014). UV Blocking Glass: Low Cost Filters for Visible Light Photocatalytic Assessment. *International Journal of Photoenergy*.
- Edson, G., and Dean, D. (1996). *The Handbook for Museums*. London and New York: Routledge.
- EN 15886. (2010). *Conservation of Cultural Property - Test methods - Colour measurement of surface*. Brussels: European Committee for Standardization.
- Eng, C. W., Preusser, F. D., and Schaeffer, T. T. (2016). Reflections on Light Monitoring: Evaluating Museum Lighting Options for Modern and Contemporary Art. *Studies in Conservation*, 61(sup2), 44-48.
- Erbay, M. (2011). *Müzelerde Sergileme ve Sunum Tekniklerinin Planlanması*. İstanbul: Beta.
- Fabbri, B. (Editör). (2012). *Science and Conservation for Museum Collection*, Florence, Italy: Nardini Editore.
- Farke, M., Binetti, M. and Hahn, O. (2016). Light Damage To Selected Organic Materials in Display Cases: A Study of Different Light Sources. *Studies in Conservation*, 61(sup1), 83-93.
- Fırat, N. İ. (1998). *Ankara'da Cumhuriyet Dönemi Mimarisinden İki Örnek: Etnografya Müzesi ve Eski Türk Ocağı Merkez Binası*. Ankara: TC Kültür Bakanlığı.
- Fikioris, M. (1981). Textile Conservation for Period Room Settings in Museums and Historic Houses. In J. C. Williams (Ed.), *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value II*. Washington, DC: American Chemical Society, pp. 253-274.
- Ford, B., and Druzik, J. (2013). Microfading: The State of the Art for Natural History Collections. *Collection Forum* 27 (1), 54-71.
- Frazier M., C. (2008). Optimizing Museum Lighting, *LD+A Magazine*, 1-4.

- Ganslandt, R., and Hofmann, H. (1992). *Handbook of Lighting Design*. Braunschweig (Germany): Vieweg-Verlag.
- Getty Conservation Institute. (1994). Preventive Conservation. In S. Knell (Ed.), *Care of Collections*. London and New York: Routledge, pp. 92- 98.
- Gilberg, M., Eng, C., and Preusser, F. (2010). Illuminating Art Using a Daylight System at the Broad Contemporary Art Museum. *WAAC Newsletter*, 32(2), 10-15.
- Göğebakan, Y. (2015). Müze ve Sanat Galerilerinde Kullanılan Doğal ve Yapay Aydınlatma Araçlarının Tercihine Yönelik Yaklaşımlar, *JASS International Journal of Social Science*, 107-130.
- Gurallar, N. (2012). Türk Ocakları Genel Merkezi'nden Halkevleri 'ne ., Z. Yasa-Yaman (Editör), *Ankara Resim ve Heykel Müzesi*. Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı, s. 29-35.
- Güner, H. E. (2018). Türk Ocakları, Mimarisi ve Geleneksel Öğeleri; Ankara ve İzmir Örneği. *Online Journal of Art and Design*, 6(1), 99-118.
- Güngör, B., ve Akgün, T. (2010). The Management of the Emergency Lighting Systems with DALI interface. *National Conference on Electrical, Electronics and Computer Engineering (ELECO 2010)*, 234-238.
- Hanlan J., F. (1970). The Effect of Electronic Photographic Lamps on the Materials of Works of Art. *Museum News*, 48 (10), 33-41.
- Hefferan, S. (2008). Working with Daylight in the Museum Environment. *WAAC Newsletter*, 30(1), 22-24.
- Herascu, N., Simileanu, M. and Radvan, R. (2008). Color Changes in the Artwork Materials Aged by UV Radiation. *Romanian Reports in Physics*, 60(1), 95-103.
- Heritage Collections Council. (1998a). Caring for Cultural Material 1. *reCollections Caring for Collections Across Australia*, Australia: Commonwealth of Australia.
- Heritage Collections Council (1998b). Caring for Cultural Material 2. *reCollections Caring for Collections Across Australia*, Australia: Commonwealth of Australia.
- Heritage Collections Council (1998c). Damage and Decay. *reCollections Caring for Collections Across Australia*, Australia: Commonwealth of Australia.
- Heritage Collections Council (1998d). Managing Collections. *reCollections Caring for Collections Across Australia*, Australia: Commonwealth of Australia.
- Heritage Collections Council (1998e). Managing People. *reCollections Caring for Collections Across Australia*, Australia: Commonwealth of Australia.

Heritage Collections Council (1998f). Handling, Transportation, Storage and Display. *reCollections Caring for Collections Across Australia*, Australia: Commonwealth of Australia.

Hilberry, J. D. and Weinberg, S. K. (1994). Museum Collections Storage. In S. Knell (Ed.), *Care of Collections*. London and New York: Routledge, pp. 173-196.

Hon, D. N. S. (1981). Yellowing of Modern Papers. In J. C. Williams (Ed.), *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value II*. Washington, DC: American Chemical Society, pp. 119-141.

Hunt, E. G. (2009). *Study of Museum Lighting and Design*, Unpublished Master's Thesis, Texas State University, San Marcos, Texas.

IESNA. (1996). *Museum and Art Gallery Lighting: A Recommended Practice*. New York: Illuminating Engineering Society of North America.

International Council of Museums (2013). ICOM Code of Ethics for Museums. ICOM.

Internet: Förläggare Gutes Licht (2011). *Good Lighting for Museums, Galleries and Exhibitions*, Light.wissen publication No:18. Web: [http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fen.licht.de%2Ffileadmin%2FPublications%2Flicht-wissen%2F0703\\_lw18\\_E\\_light\\_museums\\_galleries\\_web.pdf&date=2019-04-09](http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fen.licht.de%2Ffileadmin%2FPublications%2Flicht-wissen%2F0703_lw18_E_light_museums_galleries_web.pdf&date=2019-04-09) adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

Internet: Canadian Conservation Institute, (2007). Care of Ceramics and Glass. *CCI-ICC Notes*, 5(1). Web: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.canada.ca%2Fen%2Fconservation-institute%2Fservices%2Fconservation-preservation-publications%2Fcanadian-conservation-institute-notes%2Fcare-ceramics-glass.html&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

Internet: Canadian Conservation Institute, (2013). Textiles and the Environment. *CCI-ICC Notes*, 13(1). Web: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.canada.ca%2Fen%2Fconservation-institute%2Fservices%2Fconservation-preservation-publications%2Fcanadian-conservation-institute-notes%2Ftextiles-environment.html+&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

Internet: Canadian Conservation Institute, (2017). Care of Furniture Finishes. *CCI-ICC Notes*, 7(2). Web: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.canada.ca%2Fen%2Fconservation-institute%2Fservices%2Fconservation-preservation-publications%2Fcanadian-conservation-institute-notes%2Fcare-furniture-finishes.html+&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

Internet: Canadian Conservation Institute, (2017). Environmental Guidelines for Paintings. *CCI-ICC Notes*, 10(4). Web: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.canada.ca%2Fen%2Fconservation-institute%2Fservices%2Fconservation-preservation-publications%2Fcanadian-conservation-institute-notes%2Fenvironmental-display-guidelines-paintings.html+%&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

Internet: Canadian Conservation Institute, (2017). Know Your Paintings – Structure, Materials and Aspects of Deterioration. *CCI-ICC Notes*, 10(17). Web: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.canada.ca%2Fen%2Fconservation-institute%2Fservices%2Fconservation-preservation-publications%2Fcanadian-conservation-institute-notes%2Fknow-your-paintings-deterioration.html+%&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

Internet: Glaser, M. T. (2007). Protecting Paper and Book Collections During Exhibition. *Northeast Document Conservation Center Preservation Leaflets*. Web: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.nedcc.org%2Ffree-resources%2Fpreservation-leaflets%2F.-the-environment%2F2.5-protecting-paper-and-book-collections-during-exhibition&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

Internet: ICOM. (2007). *ICOM Tüzüğü*. <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Ficomturkey.org%2Ftr%2Ficom-tuzugu%2F2007%2F25C3%25BCz%25C3%25BC%25C4%259F%25C3%25BC&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

Internet: Kazanasmaz, T. (2009). Binaların Doğal Aydınlatma Performansının Değerlendirilmesi. Web: [http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.emo.org.tr%2Fekler%2F69de2344203534f\\_ek.pdf+%&date=2019-04-09](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.emo.org.tr%2Fekler%2F69de2344203534f_ek.pdf+%&date=2019-04-09) adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

Internet: Kültür ve Turizm Bakanlığı. (1990). *Müzeler İç Hizmetler Yönetmeliği*. <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fteftis.kulturturizm.gov.tr%2FTR-14442%2Fmuzeler-ic-hizmetler-yonetmeliği.html+%&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

Internet: Michalski, S. (2018). Agent of Deterioration: Light, Ultraviolet and Infrared. Canadian Conservation Institute. Web: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.canada.ca%2Fen%2Fconservation-institute%2Fservices%2Fagents-deterioration%2Flight.html%23dil1&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

Internet: Miller, J. V. and Miller, R. E. (2005). Museum Lighting Pure and Simple. *NoUVIR Research*. Web:

- <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.nouvir.com%2Fpdfs%2FMuseumLighting.pdf+&date=2019-04-09> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.
- Internet: Onaygil, S. (2016). Aydınlatma Tekniği, Verimlilik, Planlama ve Yönetim. Web:  
[http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.emo.org.tr%2Fekler%2Fda88bfd57b5f39e\\_ek.pdf%3Ftipi%3D2%26turu%3DX%26sube%3D12&date=2019-04-09](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.emo.org.tr%2Fekler%2Fda88bfd57b5f39e_ek.pdf%3Ftipi%3D2%26turu%3DX%26sube%3D12&date=2019-04-09) adresinden adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır..
- Internet: Özenç, S. (2011). Ankara Devlet Resim ve Heykel Müzesi. *PLD Türkiye Mimari Aydınlatma Tasarımı Dergisi*, 37, 20. Web:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Ffissuu.com%2Fpldturkiye%2Fdocs%2Fsayi-37&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.
- Internet: Savaş, A., Aker, C., ve Yüncü, O. (2015). Tarihi İzleri Mekanlaştırmak. XXI. Web:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fxxi.com.tr%2Fi%2Ftarihi-izleri-mekanlastirmek&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır..
- Internet: Şener, F., ve Yener, A. K. (2008). Müzelerde Aydınlatma Kriterleri ve İstanbul Deniz Müzesi Örneği. Web:  
[http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.emo.org.tr%2Fekler%2Fed3f6c5e3c6aad5\\_ek.pdf&date=2019-04-09](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.emo.org.tr%2Fekler%2Fed3f6c5e3c6aad5_ek.pdf&date=2019-04-09) adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.
- Internet: Tasarımhane. (2013). Tarihe Dokunmak. *XXI Mimarlık Tasarım ve Mekan Dergisi*, s. 50-52. Web:  
[http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Ffissuu.com%2Fxxidergi%2Fdocs%2Fxxi\\_aralik13\\_ocak14+&date=2019-04-09](http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Ffissuu.com%2Fxxidergi%2Fdocs%2Fxxi_aralik13_ocak14+&date=2019-04-09) adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.
- Ismail, A. H., Azmi, M. M., Hashim, M. A., Ayob, M. N., Hashim, M. M., and Hassrizal, H. B. (2013). Development of a Webcam Based Lux Meter. *2013 IEEE Symposium on Computers & Informatics (ISCI)*, 70-74.
- Johnson, G. S. (2014). *Visitor Photography Policy: An Exploration of Current Trends and Considerations across American Museums*, Unpublished Master's Thesis, University of Oregon, USA.
- Kajitani, N. (1977). *Care of Fabrics in the Museum*. In J. C. Williams (Ed.), *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value*. Advances in Chemistry Series No. 164, Washington, DC: American Chemical Society, 161-180.
- Karaduman, H. (2016). *Ulus-Devlet Bağlamında Belgelerle Ankara Etnografya Müzesi'nin Kuruluşu ve Milli Müze*. Ankara: Bilgin Kültür Sanat Yayınları.

- Kaya, Ş. M. (2015). *The Effects of Daylight Design Features on The Visitor Satisfaction of Art Museums*, Unpublished Master's Thesis, Bilkent University, Ankara.
- Kerr, N., Capjack, L. and Fedosejevs R.. (2000). Ability of Textile Covers to Protect Artifacts from Ultraviolet Radiation, *JAIC*, 354-353.
- Kılıç, H. (1985). *Çağdaş Aydınlatma Tekniği Ve Günümüz Müzeciliği Verilerine Göre Müze Yapıları İçin Yeni Bir Mimari Yaklaşım*, Yayımlanmış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul: Yıldız Üniversitesi Matbaası.
- Kim, C. S. and Chung, S. J. (2010). Daylighting Simulation as An Architectural Design Process in Museums Installed with Toplights. *Building and Environment*, 46, 210-222.
- Köksal, A.H. (2012). Ankara'da Bir Resim ve Heykel Müzesi Kuruluşu Öyküsü., Z. Yasa-Yaman (Editör), *Ankara Resim ve Heykel Müzesi*. Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı, s. 71-90.
- Kurtay, C., ve Esen, O. (2018). Ofis Yapıları için Işık Rafı Tasarımında 30° ve 45° Enlemlerinde Optimum Verim Sağlanması için Bir Yöntem, *Journal of the Faculty of Engineering & Architecture of Gazi University*, 2018, 1-19.
- Kurtay, C., Aybar, U., Başkaya, A., ve Aksulu, I. (2003). Müzelerde Algılama ve Aydınlatma Kriterlerinin Analizi: Ankara-Anadolu Medeniyetleri Müzesi Orta Holü. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 18(2), 95-113.
- Kuruyazıcı, H. (2008). *Osmanlı'dan Cumhuriyete Bir Mimar Arif Hikmet Koyunoğlu*. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Kuzucuoglu, A. H. (2014). Müze, Kütüphane ve Arşiv Binalarında İzleme Çalışmalarının Önleyici Konservasyon Açısından Önemi. *Uluslararası Hakemli Tasarım ve Mimarlık Dergisi*, 1(02), 120-138.
- Landi, S. (1998). *Textile Conservator's Manual* (Second edition). Oxford: Butterworth- Heinemann.
- Legnér, M. (2011). On the Early History of Museum Environment Control-Nationalmuseum and Gripsholm Castle in Sweden, c. 1866-1932. *Studies in Conservation*, 56(2), 125-137.
- Lewis, G. (1992). Museums and Their Precursors: A Brief World Survey. *Manual of Curatorship: A Guide to Museum Practice*, 5-21.
- Lucchi, E. (2018). Review of Preventive Conservation in Museum Buildings. *Journal of Cultural Heritage*, 29, 180-193.

- Luo, H. W., Chen, H. S., Chou, C. J. and Luo, M. R. (2016). Improving Museum Lighting: New Experiments in Perception And The Colour Changes Caused by White LED Lighting. *Studies in Conservation*, 61(sup2), 302-304.
- Madran, B. (2012). Müze Sergileri Tasarlamak. *Müzebilim ABC'si*, 283-316.
- Mailand, H. F. and Alig, D. S. (1999). *Preserving Textiles: A Guide for the Nonspecialist*. Indianapolis: Indianapolis Museum of Art.
- Manav, B., Kutlu, R., ve Küçükdoğu, M. Ş. (2009). Mimaride Kullanılan Cam Türlerinin Aydınlatma Açısından İncelenmesi, *Ulusal Elektrik Tesisat Kongresi, V. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu*, 61-69.
- Marien, M. W. (2006). *Photography: A Cultural History* (Second edition). London: Laurence King Publishing.
- McGlinchey, C. (1994). Color and Light in the Museum Environment. *The Changing Image: Studies in Paintings Conservation; The Metropolitan Museum: New York*, 44-52.
- Meek, C. and Van Den Wymelenberg, K. (2015). *Daylighting and Integrated Lighting Design*. London and New York: Routledge.
- Mingozzi, A. and Bottiglioni, S. (2006). A Comprehensive and Sustainable Approach to the Design of the Retrofitting and Enlargement of The National Etruscan Museum 'Pompeo Aria' in Marzabotto, Italy. *International Journal of Sustainable Energy*, 25(3-4), 119-129.
- Mueller, H. F. (2013). Energy Efficient Museum Buildings. *Renewable energy*, 49, 232-236.
- Museums Galleries Scotland. (2009a). *Advice Sheet: Conservation and Lighting*. Scotland: Museums Galleries Scotland.
- Museums Galleries Scotland. (2009b). *Advice Sheet: Monitoring Light and UV Radiation in Museums*. Scotland: Museums Galleries Scotland.
- Newman, S., (2017). New Development in Museum Lighting Design. *The Construction Specifier*, 16-23.
- NPS. (1996). Appendix R: Curatorial Care of Photographic Collections. *The Museum Handbook Part I: Museum Collections*, Museum Management Program, Washington, DC: National Park Service, R1-35.
- NPS. (1996). Appendix S: Curatorial Care of Objects Made From Leather and Skin Products. *The Museum Handbook Part I: Museum Collections*, Museum Management Program, Washington, DC: National Park Service, S1-19.
- NPS. (2000). Appendix L: Curatorial Care of Easel Paintings. *The Museum Handbook Part I: Museum Collections*, Museum Management Program, Washington, DC: National Park Service, L1-12.



- NPS. (2000). Appendix P: Curatorial Care of Ceramics, Glass, and Stone Objects. *The Museum Handbook Part I: Museum Collections*, Museum Management Program, Washington, DC: National Park Service, P1-24.
- NPS. (2001). Appendix D: Guidance On Planning for a Research Space. *The Museum Handbook Part III: Museum Collections Use*, Museum Management Program, Washington, DC: National Park Service, D: 1-10.
- NPS. (2001). Chapter 7: Using Museum Collections in Exhibits. *The Museum Handbook Part III: Museum Collections Use*, Museum Management Program, Washington, DC: National Park Service, 7:1-58.
- NPS. (2002). Appendix K: Curatorial Care of Textiles. *The Museum Handbook Part I: Museum Collections*, Museum Management Program, Washington, DC: National Park Service, K1-39.
- NPS. (2002). Appendix N: Curatorial Care of Wooden Objects. *The Museum Handbook Part I: Museum Collections*, Museum Management Program, Washington, DC: National Park Service, N1-22.
- NPS. (2002). Appendix O: Curatorial Care of Metal Objects. *The Museum Handbook Part I: Museum Collections*, Museum Management Program, Washington, DC: National Park Service, O1-15.
- NPS. (2003). Appendix J: Curatorial Care of Paper Objects. *The Museum Handbook Part I: Museum Collections*, Museum Management Program, Washington, DC: National Park Service, J1-31.
- NPS. (2016). Chapter 4: Museum Collections Environment. *The Museum Handbook Part I: Museum Collections*. Museum Management Program, Washington, DC: National Park Service, 4:1-69.
- Onaran, S., B. ve Ozanözgü, E. (2015). Sosyo-Kültürel Sürdürülebilirlik Bağlamında Rehabilitasyon Müze Yapıları. *Sanat Yazıları Dergisi*, (33), 427-442.
- Onuwe J. O., Adebisi G. O., Goshi S. K., and Alonge D. O. (2015). Assessment of Day Light Design Considerations in Kogi State Museum, *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)*, 9(4), 47-52.
- Oral, M. (2002). Ankara Etnografya Müzesi İnkılâp Şubesi. *Ankara Üniversitesi Türk İnkılap Tarihi Enstitüsü Atatürk Yolu Dergisi*, (29-30), 117-130.
- Özcan, Ş. (2012). *Müzelerde Aydınlatma Elemanları Kriterlerinin Belirlenmesi: Tokat Müzesi Örneği*, Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kayseri Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü, Kayseri.
- Özkaya, M., Tüfekçi, T. (2011). *Aydınlatma Tekniği*. Birsen Yayınevi: İstanbul.
- Pavlogeorgatos, G. (2003). Environmental Parameters in Museums. *Building and Environment*, 38(12), 1457-1462.

- Pearlstein, E., and Keene, L. (2010). Evaluating Color and Fading of Red-Shafted Flicker (*Colaptes Auratus Cafer*) Feathers: Technical and Cultural Considerations. *Studies in Conservation*, 55(2), 81-94.
- Pearlstein, E., Hughs, M., Mazurek, J., McGraw, K., Pesme, C., and Garcia-Garibay, M. (2014). Correlations Between Photochemical Damage and UV Fluorescence of Feathers. In *ICOM Committee for Conservation, ICOM-CC: 17th Triennial Meeting, Melbourne, 15-19 September 2014: Preprints*
- Pereira, M. and Wolf, S. J. (2004). Choosing UV-Filtering Window Films. *National Park Service, Conserve O Gram*, 3(10), Washington, DC: National Park Service, 1-6.
- Phillips, D. (2004). *Daylighting: Natural Light in Architecture*. Routledge.
- Piccablotto, G., Aghemo, C., Pellegrino, A., Iacomussi, P., and Radis, M. (2015). Study on Conservation Aspects Using LED Technology for Museum Lighting. *Energy Procedia*, 78, 1347-1352.
- Raphael, T. J. (2005). Preventive Conservation and the Exhibition Process: Development of Exhibit Guidelines and Standards for Conservation. *Journal of the American Institute for Conservation*, 44(3), 245-257.
- Rea, M. S. (Editor). (2000). *The IESNA Lighting Handbook: Reference & Application* (Nine Edition). New York: Illuminating Engineering Society of North America.
- Rimmer, M., Thickett, D., Watkinson, D., and Ganiaris, H. (2013). *Guidelines for the Storage and Display of Archaeological Metalwork*. English Heritage.
- Saunders, D. (1995). Photographic Flash: Threat or Nuisance?. *National Gallery Technical Bulletin*, 16, 66-72.
- Schaeffer, T. T. (2001). *Effects of Light on Materials in Collections, Data on Photoflash and Related Sources*. USA: The J. Paul Getty Trust, Getty Publications.
- Schanda, J. (Editor). (2007). *Colorimetry: Understanding the CIE System*, Canada: John Wiley & Sons.
- Schieweck, A., and Salthammer, T. (2009). Emissions from Construction and Decoration Materials for Museum Showcases. *Studies in conservation*, 54(4), 218-235.
- Serdechnova, M., Ivanov, V. L., Domingues, M. R. M., Evtugin, D. V., Ferreira, M. G., and Zheludkevich, M. L. (2014). Photodegradation of 2-Mercaptobenzothiazole and 1, 2, 3-Benzotriazole Corrosion Inhibitors in Aqueous Solutions and Organic Solvents. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 16(45), 25152-25160.

- Shelley, M. (1987). *The Care and Handling of Art Objects: Practices in the Metropolitan Museum of Art*. New York: Metropolitan Museum of Art.
- Sirel Ş., ve Serefhanoglu, M. (1972). Topkapı Sarayı Müzesi Harem Dairesi Aydınlatması. *Mimarlık*, 22-30.
- Sirel, Ş. (1997a). *Aydınlatma Sözlüğü*. İstanbul: YEM Yayın.
- Sirel Ş. (1997b). *Müzelerde ve Bürolarda Aydınlatma*, İstanbul: YFU.
- Sözen, M., ve Tapan, M. (1973). *50 Yıllık Türk Mimarisi (birinci baskı)*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Staniforth, S. (2003). Preventive. *Conservation and Restoration*. Oxford University Press, 11-28.
- Swain, H. (2007). *An Introduction to Museum Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- The National Gallery. (2010). *Guidelines for Lighting for Photography and Television*. London: The National Gallery Scientific Department.
- Thistle, P. C. (1994). Visible Storage for the Small Museum. In S. Knell (Ed.), *Care of Collections*. London and New York: Routledge, pp. 207-218.
- Thomson, G. (1972). Textiles in the Museum Environment. In J. E. Leene (Ed.), *Textile Conservation*. The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, London: Butterworths, pp. 98-113.
- Thomson, G. (1986). *Museum Environment* (Second edition). London: Butterworth-Heinemann.
- Tiley-Nel, S. L. and Antonites, A. R. (2015). *Archaeological Worked Bone And Ivory: A guide to Best Practice in Preservation, Research and Curation*. A Museum Conservation Research Case Study from the K2 And Mapungubwe Collection.
- Turan, E. (2013). Fotoğraf Belleği Olan Ayna. *Sanat - Tasarım Dergisi* 1 (2), 19–24.
- Türk Dil Kurumu. (2005). *Türkçe Sözlük (onuncu baskı)*. Ankara: TDK.
- Tzortzi, K. (2016). *Museum Space: Where Architecture Meets Museology*. New York-USA: Routledge.
- Ulas, E. B., and Bretherton, A. (2015). *A Case Study on Lighting for Museums and Galleries*. Australia: Steensen Varming.
- Ünal, G., Çetegen, D., ve Enarun, D. (2005). Gelişmiş Aydınlatma Sistemleri, III. *Ulusal Aydınlatma Sempozyumu ve Sergisi*, 165-170.

- Üncü, İ. S., ve Gürdal, O. (2007). Armatürlerin Üç Boyutlu Işık Şiddet Dağılımlarının Bilgisayar Ortamında Formülasyonu ve Görselleştirilmesi, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22(3), 331-337.
- Venosa, A., Burge, A. and Nishimura, D. (2011). Effect of Light on Modern Digital Prints Photographs and Documents, *Studies in Conservation*, 267-280.
- Venosa, A., Burge, D. and Nishimura, D. (2016). Mitigation of Light-Induced Damage on Modern Digital Prints: Photographs and Documents. *Studies in Conservation*, 61(sup1), 101-110.
- Weintraub, S. (2006). The Museum Environment: Transforming the Solution into a Problem. *Collections: A Journal for Museum and Archives Professionals*, 2(3), 195-218.
- Wilson, M. (2006). Lighting in Museums: Lighting Interventions During the European Demonstration Project 'Energy Efficiency and Sustainability in Retrofitted and New Museum Buildings' (NNE-1999-20). *International Journal of Sustainable Energy*, 25(3-4), 153-169.
- Yasa-Yaman, Z. (2012). Ankara'da Bir Milli Müze Serüveni., Z. Yasa-Yaman (Editör), *Ankara Resim ve Heykel Müzesi*, Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı, s. 35-71.
- Yener, A. K. (2007). Binalarda Günışığından Yararlanma Yöntemleri: Çağdaş Teknikler. VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi Sempozyum Bildirisi, *İzmir*, 231-241.
- Zannis, G., Santamouris, M., Geros, V., Karatasou, S., Pavlou, K., and Assimakopoulos, M. N. (2006). Energy Efficiency in Retrofitted and New Museum Buildings in Europe. *International Journal of Sustainable Energy*, 25(3-4), 199-213.
- Zayat, M., Garcia-Parejo, P. and Levy, D. (2007). Preventing UV-Light Damage of Light Sensitive Materials Using a Highly Protective UV-Absorbing Coating. *Chemical Society Reviews*, 36(8), 1270-1281.

İnternet:

URL-1:

<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.lightingdesignlab.com%2Fresources%2Farticles%2Farticles-lighting-fundamentals%2Fcolor-temperature+&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-2: <http://www.naturalux.com/CRI%20Examples.html> adresinden 14 Mart 2019'da alınmıştır.

İnternet:

URL-3:

<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.dmflighting.>

[com%2Fshow-true-colors%2F&date=2019-04-11](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.musee-rodin.fr%2Ffr%2Fle-musee%2Fle-musee-rodin-paris%2Fle-nouveau-parcours&date=2019-04-11) adresinden 11 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-4:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.musee-rodin.fr%2Ffr%2Fle-musee%2Fle-musee-rodin-paris%2Fle-nouveau-parcours&date=2019-04-11> adresinden 11 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-5:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Flondonist.com%2Flondon%2Fmuseums-and-galleries%2Fdulwich-picture-gallery+&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-6:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Funhingedgroup.wordpress.com%2F2015%2F02%2F21%2Ftadao-ando-hiroki-oda-museum-daylight-museum-gamo-gun%2F&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-7:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fdiyot.net%2Flamba%2F&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-8:  
<http://www.visualdictionaryonline.com/house/electricity/lighting/tungsten-halogen-lamp.php> adresinden 10 Mart 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-9:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.bulbs.com%2Flearning%2Fhalogen.aspx+&date=2019-04-11> adresinden 11 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-10:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.horozelektrik.de%2Ftr%2Fampuller%2Ffloresan-tupler%2Ft8.html&date=2019-04-11> adresinden 11 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-11:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.vam.ac.uk%2Fcontent%2Fjournals%2Fconservation-journal%2Fissue-56%2Fdisplaying-stained-glass-in-a-museum+&date=2019-04-09> 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL- 12: <https://hboqm.meb.gov.tr/MTAO/1MeslekResmi/unite4.pdf> adresinden 7 Mart 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-13:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fnordexlighting.com%2Fhigh-pressure-sodium-vapour-lamps%2F+&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-14:  
[http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fv3.arkitera.com%2Fv1%2Freklam%2Flamp83\\_6%2Findex.htm+%&date=2019-04-09](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fv3.arkitera.com%2Fv1%2Freklam%2Flamp83_6%2Findex.htm+%&date=2019-04-09) adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

İnternet: URL-15:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.fibreopticlighting.com%2Fnational-museum-of-scotland-fibre-optic-lighting+%&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

İnternet: URL-16:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.lighting.philips.com.tr+%&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

İnternet: URL-17:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.solidstatelightingdesign.com%2Fashmolean-museum-now-uses-soraa-led-light-engines%2F+%&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

İnternet: URL-18:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.fibu.la%2FRiferans%2FAnadolu-Medeniyetler-M-zesi.html+%&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

İnternet: URL- 19: <http://www.lightworld.com.tr/zeugma-mozaik-muzesi> adresinden 12 Mart 2019’da alınmıştır.

İnternet: URL-20:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fmanual.museum.wa.gov.au%2Fbook%2Fexport%2Fhtml%2F135+%&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır alınmıştır.

İnternet: URL-21:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.canada.ca%2Fen%2Fconservation-institute%2Fservices%2Fpreventive-conservation%2Fguidelines-collections%2Fcaring-leather-skin-fur.html+%&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

İnternet: URL-22:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fmanual.museum.wa.gov.au%2Fbook%2Fexport%2Fhtml%2F63&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

İnternet: URL-23: <https://www.fieldmuseum.org/science/research/area/conserving-collections/preventive-conservation> adresinden 14 Şubat 2019’da alınmıştır.

İnternet: URL-24:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fdiffuserspecialist.com%2Fuv-light-degrades-the-plastics-in-your-home-heres-what-you-can-do-about-it%2F%29+%&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019’da alınmıştır.

İnternet: URL-25: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/metal-objects.html#a5a> adresinden 11 Ocak 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-26: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fancientglass.wordpress.com%2F2014%2F05%2F19%2Fwhat-is-the-iridescence-on-ancient-glass%2F+&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-27: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.bookrestorati.on.org%2Fbook-enemy-sunshine%2F++&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-28: <https://app.pch.gc.ca/application/cdl-ldc/description-about.app?lang=en> adresinden 11 Mart 2018'de alınmıştır.

İnternet: URL-29: [http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.epakelectronics.com%2Fuv\\_filter\\_materials.htm&date=2019-04-09](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.epakelectronics.com%2Fuv_filter_materials.htm&date=2019-04-09) adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-30: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fjibridgland.blogspot.com%2F2012%2F12%2Fto-glaze-or-not-to-glaze.html&date=2019-04-09> adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-31: [http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.epakelectronics.com%2Fuv\\_filter\\_materials\\_sleeves.htm&date=2019-04-11](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.epakelectronics.com%2Fuv_filter_materials_sleeves.htm&date=2019-04-11) adresinden 9 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-32: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fgksdergisi.com%2Fgunes-kontrolu-gunes-kirici-ve-raflari%2F&date=2019-04-10> adresinden 10 Ocak 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-33: <http://www.rpbw.com/files/f9842726f3b57b4564cf20d1c4d0d32a48cb14e8.jpg> adresinden 4 Ocak 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-34: <https://whitney.org/> adresinden 4 Ocak 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-35: [http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.weinerelementary.org%2Fuploads%2F2%2F2%2F8%2F6%2F22867982%2F8810416\\_orig.jpg+&date=2019-04-10](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.weinerelementary.org%2Fuploads%2F2%2F2%2F8%2F6%2F22867982%2F8810416_orig.jpg+&date=2019-04-10) adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.



İnternet: URL- 36: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fsmglink.com%2Fproduct%2F850009-850010-uv-light-meters%2F&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: Url-37: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.preservationequipment.com%2FCatalogue%2FInstruments%2FUUV-Light-Monitors%2FLight-Meter-with-Thermal-Radiation-Sensor-LuxUVTempInfrared&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-38: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.monochrom.gr%2FUserFiles%2Fflightfastness.pdf&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-39: <https://www.microdaq.com/tandd-tr-7u-series-accumulating-light-uv-humidity-temp-data-logger.php> adresinden 4 Mart 2018'de alınmıştır.

İnternet: URL-40: <http://www.cata.com.tr/10w-smd-led-projektor> adresinden 14 Ekim 2018'de alınmıştır.

İnternet: URL-41: <https://www.cimenelektrik.com/ack-70w-halojen-normal-ampul-sari-e27> adresinden 14 Ekim 2018'de alınmıştır.

İnternet: URL-42: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fcatalog.tungsr.com%2Flamp%2Fincandescent%2Fstandard-candle-inc%2F%3Dstandard-candle-frosted-opal-inc%2F%3D90482%2Fd%3D0%2F%3Fr%3Demea+&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-43: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.gulelektrik.com%2Fle208-s-uc-ciqli-ic-mekan-serit-led-10-m-12wm&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-44: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.horozelektrik.com%2Ftr%2Fic-aydinlatma%2Fled-downlight-armaturler%2Flilya-5&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-45: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.arlight.net%2F&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL- 46: [https://www.osram.com/osram\\_com/products/lamps/high-intensity-discharge-lamps/mercury-mixed-light-lamps-for-open-and-enclosed-luminaires/hwl/index.jsp#](https://www.osram.com/osram_com/products/lamps/high-intensity-discharge-lamps/mercury-mixed-light-lamps-for-open-and-enclosed-luminaires/hwl/index.jsp#) adresinden 21 Ağustos 2018'de alınmıştır.

İnternet: URL-47: [http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.lighting.philips.com%2Fmain%2Fprof%2Fconventional-lamps-and-tubes%2Ffluorescent-lamps-and-starters%2Ft5%2Fmaster-t5-high-output%2F927927584061\\_EU%2Fproduct+&date=2019-04-10](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.lighting.philips.com%2Fmain%2Fprof%2Fconventional-lamps-and-tubes%2Ffluorescent-lamps-and-starters%2Ft5%2Fmaster-t5-high-output%2F927927584061_EU%2Fproduct+&date=2019-04-10) adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-48: [http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.lighting.philips.com%2Fmain%2Fprof%2Fconventional-lamps-and-tubes%2Ffluorescent-lamps-and-starters%2Ft5%2Fmaster-t5-high-output-90-de-luxe%2F927992094024\\_EU%2Fproduct&date=2019-04-10](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.lighting.philips.com%2Fmain%2Fprof%2Fconventional-lamps-and-tubes%2Ffluorescent-lamps-and-starters%2Ft5%2Fmaster-t5-high-output-90-de-luxe%2F927992094024_EU%2Fproduct&date=2019-04-10) adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-49: <http://www.rmk-museum.org.tr/cengelhan/turkce/index.htm> adresinden 21 Şubat 2015'te alınmıştır.

İnternet: URL-50: [http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.lighting.philips.com%2Fmain%2Fprof%2Fled-lamps-and-tubes%2Fled-spots%2Fcorepro-ledspot-mv%2F929001363902\\_EU%2Fproduct+&date=2019-04-10](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.lighting.philips.com%2Fmain%2Fprof%2Fled-lamps-and-tubes%2Fled-spots%2Fcorepro-ledspot-mv%2F929001363902_EU%2Fproduct+&date=2019-04-10) adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-51: [http://www.lighting.philips.com.tr/prof/led-lambalari-ve-tuepleri/led-tubes/master-ledtube-instantfit-hf-t5/929001296102\\_EU/product](http://www.lighting.philips.com.tr/prof/led-lambalari-ve-tuepleri/led-tubes/master-ledtube-instantfit-hf-t5/929001296102_EU/product) adresinden 23 Mayıs 2015'te alınmıştır.

İnternet: URL-52: [http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.osram.com%2Fds%2Fecat%2FHALOPAR%252030-HALOPAR-Halogen%2520lampsLamps%2Fcom%2Fen%2FGPS01\\_1027714%2FPP\\_EUROPE\\_Europe\\_eCat%2FZMP\\_57668%2F&date=2019-04-11](http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.osram.com%2Fds%2Fecat%2FHALOPAR%252030-HALOPAR-Halogen%2520lampsLamps%2Fcom%2Fen%2FGPS01_1027714%2FPP_EUROPE_Europe_eCat%2FZMP_57668%2F&date=2019-04-11) adresinden 11 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-53: <http://www.kengo.com.tr/tr/urun.asp?durum=detay&ur=100> adresinden 23 Mart 2015'te alınmıştır.

İnternet: URL-54: [http://www.edison-opto.com.tw/en/product/edipower\\_cm\\_series](http://www.edison-opto.com.tw/en/product/edipower_cm_series) adresinden 1 Mart 2015'te alınmıştır.

İnternet: URL-55: <http://www.edison-opto.com.tw/tw/product/fpc-3014> adresinden 1 Mart 2015'te alınmıştır.

İnternet: URL-56: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.philips.ie%2Ffc-p%2F8718696550809%2Fled-reflector-dimmable%2Fspecifications&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-57: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.lighting.philips.com.tr%2Fprof%2Fled-lambalari-ve-tuepleri%2Fled-spot-lambalari%2Fcorepro-ledspot-mv&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-58: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.lighting.philips.com.tr%2Fprof%2Fled-lambalari-ve-tuepleri%2Fled-spot-lambalari%2Fmaster-ledspot-mv%23page%3D2%26layout&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-59: <https://www.atelaydinlatma.com/> adresinden 28 Ekim 2018'de alınmıştır.

İnternet: URL-60: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.armaled.com.tr%2Furunler%2Faflex-ic-mekan-serit-led.html&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-61: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.pttpulmuzesi.org.tr%2F&date=2019-04-10> adresinden 28 Ekim 2017'de alınmıştır.

İnternet: URL-62: <https://www.iled.com/SOGUK-BEYAZ-7000K-UC-CIP-60-LED-IC-MEKAN-SERIT-LED,PR-104.html> adresinden 13 Kasım 2018'de alınmıştır.

İnternet: URL-63: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.gulelektrik.com%2FIs968-b-led-spot-trafolu-3w-6500k&date=2019-04-10> 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-64: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.uot-toshibalighting.eu%2Findex.php&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-65: [http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.osram.com%2Fds%2Fecat%2FDECOSTAR%252051S%2520Standard-DECOSTAR-Halogen%2520lamps-Lamps%2Fcom%2Fen%2FGPS01\\_1027742%2FPP\\_EUROPE\\_Europe\\_eCat%2FZMP\\_57797%2F++&date=2019-04-10](http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.osram.com%2Fds%2Fecat%2FDECOSTAR%252051S%2520Standard-DECOSTAR-Halogen%2520lamps-Lamps%2Fcom%2Fen%2FGPS01_1027742%2FPP_EUROPE_Europe_eCat%2FZMP_57797%2F++&date=2019-04-10) adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-66: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fenlightaydinlatma.com%2Fproduct%2Fgu10-spot-ampul%2F&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-67: [https://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.osram.com%2Fds%2Fecat%2FOSRAM%2520DULUX%2520D-E-OSRAM%2520DULUX%2520D-Compact%2520fluorescent%2520lamps%2520without%2520integrated%2520control%2520gear-Lamps%2Fcom%2Fen%2FGPS01\\_1027842%2FPP\\_EUROPE\\_Europe\\_eCat%2FZMP\\_59058%2F&date=2019-04-10](https://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.osram.com%2Fds%2Fecat%2FOSRAM%2520DULUX%2520D-E-OSRAM%2520DULUX%2520D-Compact%2520fluorescent%2520lamps%2520without%2520integrated%2520control%2520gear-Lamps%2Fcom%2Fen%2FGPS01_1027842%2FPP_EUROPE_Europe_eCat%2FZMP_59058%2F&date=2019-04-10) adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-68: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.xplendid.com%2FproductDetail.aspx%3FID%3D38&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-69: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.xplendid.com%2FproductDetail.aspx%3FID%3D66+&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-70: <http://www.edison-opto.com.tw/tw/product/fpc-3014> adresinden 28 Mayıs 2015'te alınmıştır.

İnternet: URL-71: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.erco.com%2Fproducts%2Findoor%2Fswf-3circuit%2Fluminaires-for-track-14%2Fen%2F&date=2019-04-14> adresinden 14 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-72: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.arlight.net%2Freferanslar%2Fyurt-ici-referanslar&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-73: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.elekon-tr.com%2Fprojeler%2Ftamamlanan-projeler%2Fdevlet-resim-ve-heykel-muzesi%2F&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-74: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.arkinsaat.com.tr%2Fprojeler.aspx&date=2019-04-10> adresinden 10 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-75: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.lamp83.com.tr%2Freferans%2F14%2Frahmi-koc-muzesi---ankara%2F&date=2019-04-10> adresinden 8 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-76: [https://issuu.com/xxi\\_dergi/docs/xxi\\_aralik13\\_ocak14](https://issuu.com/xxi_dergi/docs/xxi_aralik13_ocak14) adresinden 20 Mart 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-77: <http://www.webcitation.org/77UCIyY7J> adresinden 20 Mart 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-78: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fhttp%3A%2F%2Fwww.arkiv.com.tr%2Fproje%2Ferimtan-arkeoloji-ve-sanat-muzesi%2F4385+&date=2019-04-08> adresinden 8 Nisan 2019'da alınmıştır.

İnternet: URL-79: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fikoor.com%2Femterimtan-arkeoloji-ve-sanat-muzesi-ankara-turkiye%2F+&date=2019-04-08> adresinden 8 Nisan 2019'da alınmıştır.









Ek 1: Müzelerde Yapay Işık Kaynaklarının Genel Özellikleri (Michalski, 2018; Druzik ve Michalski, 2012, s. 37-38 ‘den revize edilerek<sup>10)</sup>

Karakteristik	Akkor		Flüoresan		HID (Yüksek Yoğunluklu Deşarj)	Beyaz LED	Gün Işığı
	Geleneksel Tip	Kuvars Halojen	Geleneksel Tüpler	Kompakt			
<b>Renk Sıcaklığı<sup>11</sup></b> 3000 K altı = sıcak ışık 4000 K üzeri = soğuk ışık	2700-2800 K Fluorspray mavi filtre kullanımı yaklaşık 2900 K'ye yükseltir.	3.000 K.	"sıcak beyaz": 3000 K, "soğuk beyaz": 4200 K, "gün ışığı beyazı": 5000-6500 K.	2700 K, 3500 K, 4100 K, 5000 K.	Cıva buharlı ve metal halide; sıcak ve soğuk mevcuttur. Xenon lambası yaklaşık 6500 K'dir.	3000-3500 K.	Geç öğleden sonra: 3000 K Öğlen güneşi: 6000 K Mavi gökyüzü: 9000-12.000 K Standart günışığı 6500 K'dir.
<b>Renksel Geriverim İndeksi (CRI)</b> Mükemmel: 90 - 100 İyi: 80-89 Orta: 70-79 Kötü: 70'in altı	100.		CW, WW: 50-60, Delüks: 70-90, Özel tipler: 90-95.	85 civarı.	En iyi metal halideler 80 ile 90+ arasındadır. Fakat çoğu Metal Halideler ile cıva ve sodyum buharlı lambalar 65'in altında değer alırlar.	Değişkenlik göstermektedir. Tüm beyazlar için tipik olarak 70' dir. Karışık renkli LED'ler ile 90 mümkündür.	100.
<b>UV filtresi olanakları</b>	Uygulanması hassas müze nesnelere için yarar sağlar.	Çıplak kuvars ampul, UV radyasyonu yayar. Düz cam kılıf kullanılmalı veya filtrelendirilmelidir.	Plastik kılıf şeklinde UV filtreleri mevcuttur.	Plastik film kılıf gerektiğinde özel olarak üretilmelidir.	Birçoğu cam bir UV filtresi kullanır. Bu, müzeler için yeterli UV'yi filtrelemez. Bunun için plastik filmler kullanılabilir.	Gerekli Değildir.	Pencere camı UV' nin bir kısmını filtreler fakat bu yeterli değildir. Orta tabakası UV filtresi olan lamine camlar veya pencereler için kendinden yapışkanlı plastik filmler kullanılmalıdır.

<sup>10</sup> Çalışmanın aslı, yapay ışık kaynaklarının voltajı, ticari türleri, lamba ömürleri ve fiyatları hakkında da bilgiler sunmaktadır. Ancak bu verilerden bazıları tez konusu kapsamına alınmadığı ve bazıları da metin içerisinde yer aldığı için tekrar değinilmemiş, yinelenen tanımlamalara yer verilmeyerek revize edilmiştir.

<sup>11</sup> Thomson (1986, s. 54) 5000 K'ya yaklaşan ve üstündeki değerlerini soğuk, 3000 K ve altındaki değerleri sıcak ve bu değerlerin arasını ise ılık (orta) renkli ışık olarak nitelendirmektedir.

**Ek 1-(devam):** Müzelerde Yapay Işık Kaynaklarının Genel Özellikleri (Michalski, 2018 ; Druzik ve Michalski, 2012, s. 37-38 ‘den revize edilerek)

	Akkor		Flüoresan		HID (Yüksek Yoğunluklu Deşarj)	Beyaz LED	Gün Işığı
Karakteristik	Geleneksel Tip	Kuvars Halojen	Geleneksel Tüpler	Kompakt			
<b>Fiber Optik veya Işık Borusu Uygulaması</b>	Uygunsuz.	MR16, fiber optik sistemlerle kullanılır.	Işık borularında kullanılabilir.	Uygunsuz.	Bazı fiber optik aydınlatıcılarda küçük metal halide veya Xenon lambalar kullanılabilir.	Kullanılabilir.	Işık boruları gün ışığının bina iç mekanlarına aktarımında kullanılmaktadır.
<b>Müze İçin Avantajları</b>	Düşük maliyet	Mükemmel ışık spektrumu. Düşük voltajlı lambalar, çok tehlikesi olmaksızın kablolanabilir. Lamba ömrü boyunca lamba çıkışında çok az değişiklik olur.	Tüpten çok az ısı yayılır. Düşük enerji tüketimi sağlar.	Vitrinler gibi kısa mesafelerde çok kullanışlıdır. Tüpten çok az ısı yayılır.	Büyük alanların ve güvenlik amacıyla müze dış mekânlarını aydınlatmak için kullanışlıdır.	Vitrinler gibi kısa mesafelerde çok kullanışlıdır. Düşük enerji kullanımı sağlar. Işığın kendisinde ısı yoktur fakat lambanın kendisinin soğumaya ihtiyacı vardır).	İyi hissettirir ve hoş görünür. Yüksek ısı içeriği olmadan çok yüksek aydınlık düzeyleri sağlayabilir. Sürdürülebilirlik ve çevre açısından iyi olabilir.
<b>Müze İçin Dezavantajları</b>	1,5 m'den daha kısa mesafelerde çok parlaktır. Yüksek ısı çıkışı görülür nedeniyle sergileme ünitesi içlerinde kullanımı uygun değildir	Ampuller çok sıcaktır, çıplak kuvars ampuller patlayabilir. Yüksek ısı çıkışı görülür. Saat başına lamba maliyeti yüksek olabilir. Bazı alçak gerilim armatürleri çok pahalıdır. Çıplak tel tasarımları yangın riski oluşturur.	Kısa mesafelerde çok parlaktır. Işık huzmesi kolayca yönlendirilemez Aydınlatma düz olduğu için, çoğu armatür estetik görüntü sağlamaz.	Işık huzmesi kolayca yönlendirilemez.	En kötü CRI değerine sahiptir. Işık çıkışı yaşlanma ile birlikte önemli ölçüde değişebilir.	Şu anda CRI ve lamba ömrü, oldukça değişkendir. Işık huzmesinin renk homojenliği zayıf olabilir. Lamba yoğunluğu, ömrünün erken döneminde azalabilir.	Işık yoğunluğunu kontrol etmek zordur. Hava koşulları ve mevsimlere göre değişir. Koruma için kontrol sistemlerini inşa etmek ve bakımını sağlamak pahalıdır. Bina işletimi için enerji pahalı olabilir.

# ÖZGEÇMİŞ

## Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : YÖNDEM, İlkyaz Ariz  
Uyruğu : T.C  
Doğum tarihi ve yeri : 1990- Ankara  
Medeni hali : Evli  
Telefon : 0 (312) 425 76 76-407  
E-mail : [ilkyazturan@gmail.com](mailto:ilkyazturan@gmail.com)



## Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	University of Wolverhampton, MA Design and Applied Arts, Interior Design. United Kingdom.	2013
Lisans	Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık (2008-2011)	2012
Lisans	University of Wolverhampton, Design and Applied Arts, BA (Hons) Interior Design (2011-2012) United Kingdom.	2012
Lise	Etimesgut Anadolu Lisesi, Ankara	2008

## İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2018- Devam Ediyor	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi	Araştırma Görevlisi
2017-2018	Gazi Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

## Yabancı Dil

İngilizce, Almanca

## Yayımlar

**Turan, I., A.** (2014). Creating New From the Old: Comparison Between Modern and Ottoman Architectural Designs in Turkish Mosques and Dwellings. In *Folklor/Edebiyat*, 20(79), 201-218.

**Yöndem, I., A., Akyol, A., A.** (2017). Müzelerde Aydınlatma Kriterlerinin Sergideki Malzemelerin Korunmasına Etkisi: Çengelhan Rahmi Koç Müzesi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(12), 526-542.

**Yöndem, I., A.** (2018). The Role of Appropriate Design and Colour in Reducing Aggressive Behaviour of Customers. *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences*, 5(6), 148-156. Doi: <https://doi.org/10.18844/prosoc.v5i6>.

**Yöndem, I., A.** (2018). Gerçek Mi Yoksa Kalpazanlık Ürünü mü? Resim Sanatında Sahteciliğin Bilimsel Tespit Yöntemleri. *21. Yüzyılda Türk Sanatı: Meseleler ve Çözüm Önerileri Milletlerarası Sempozyum-Sergi-Konser-Çalıstay*, 104-114.

Özdemir S., **Yöndem, I., A.** (2019). Korozyon Önleyici Uygulanmış Bakır Alaşımli Objeler Üzerinde Sinerjistik Uygulamalar ve Işığın Etkisi. *34. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 509-527. Kültür ve Turizm Bakanlığı.



*GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..*

