



Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü  
İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim Dalı

# **Sürdürülebilir Müzelerde Mekânsal Tasarım Kriterleri ve Gün Işığı Kullanımı**

Aysa Taghizadeh Sapchi

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2016



Sürdürülebilir Müzelerde Mekânsal Tasarım Kriterleri ve Gün Işığı Kullanımı

Aysa Taghizadeh Sapchi

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü  
İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

ANKARA, 2016

### KABUL VE ONAY

Aysa Taghizadeh Sapchi tarafından hazırlanan "Sürdürülebilir Müzelerde Mekânsal Tasarım Kriterleri ve Gün Işığı Kullanımı" başlıklı bu çalışma, 27 Nisan 2016 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

[ İ m z a ]

[Doç. Nur Ayalp] (Başkan)

[ İ m z a ]

[Prof. Pelin Yıldız] (Danışman)

[ İ m z a ]

[Doç. Bilge Sayıl Onaran]

[ İ m z a ]

[Doç. Hakan Ertek]

[ İ m z a ]

[Yrd. Doç. Dr. Gülçin Çankız Elibol]

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

[Prof. Dr. Türev Berki]

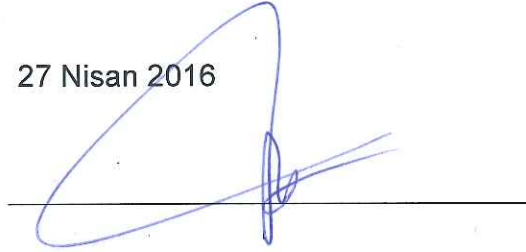
Enstitü Müdürü

## BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- ☐ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim/Raporum sadece Hacettepe Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☒ Tezimin/Raporumun 3 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

27 Nisan 2016



Aysa Taghizadeh Sapchi

## TEŞEKKÜR

Öncelikle Yüksek Lisans döneminde ve özellikle tez çalışmam süresinde her türlü değerli desteğini benden esirgemeyen ve değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren saygıdeğer danışman hocam Prof. Pelin YILDIZ' a;

Çalışma boyunca bana güvenen, destekleyen tüm hocalarım ve arkadaşlarıma;

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim, bu noktaya gelmemde büyük katkısı olan sevgili anneme;

Her zaman bana güvenen inanan ve manevi destekleriyle beni hiç zaman yalnız bırakmayan hayatımın en büyük anlamı, eşime Ahad AGHLMANDI' a;

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

TAGHİZADE SAPCHI, Aysa. *Sürdürülebilir Müzelerde Mekânsal Tasarım Kriterleri ve Gün Işığı Kullanımı*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2016

Müze binaları sanat ve bilim eserlerinin sergilendiği, kuşaklar ve kültürler arası etkileşimin sağlandığı yerlerdir. Günümüzde müze ve sergi yapıları sadece sergileme unsuruyla kalmayıp, şehrin kültürel aktivitelerinin merkezi olan ve gün boyunca aktif olarak kullanılan mekanlar olmuşlardır.

Günümüzde çevre kirliliği ve sorunların ortaya çıkışı ile sürdürülebilirlik kavramı ve sürdürülebilir mimari kavramları da gündeme çıkmaktadır. Müze binaları ana işlevlerini gerçekleştirmek amacı ile enerji tüketimi diğer binalara göre daha yüksektir. Bu yüzden müze tasarımında düşük veya sıfır enerji tüketmek, çevre dostu ve sürdürülebilir mekânı yaratmak önem taşımaktadır.

Bu doğrultuda, sürdürülebilir tasarım çerçevesinde doğal enerji kaynaklarının kullanımı özellikle gün ışığı daha çok kullanılması amaçlanmaktadır. Gün ışığının kullanımı iç mekânın konforu ve kalitesine artırmanın yanı sıra enerji tüketimini de azaltmaktadır. Bu amaca ulaşmak için son yüzyılda iç mekânda gün ışığı kullanımına pek çok yeni teknik ve uygulama geliştirilmiştir. Daha öncesinde geleneksel yöntem olarak pencere ve çatı ıslıklıklarıyla mekân içine alınan doğal ışık, gelişmeler sayesinde güneş ışığından maksimum yarar sağlanmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında müze kavramı, müze mekân tasarımı, tarihsel süreç içerisinde gelişimi araştırılmıştır ve paralel olarak müze mekânında gün ışığı kullanımı da zamanla ne kadar değişimi incelenmiştir. Ayrıca sürdürülebilirlik, sürdürülebilir müze kavramları ve sürdürülebilir müzelerde iç mekân tasarım kriterleri incelenmiştir. Bu doğrultuda sürdürülebilir müzelerde doğal kaynak olarak gün ışığının kullanımı vurgulanmıştır. Müze iç mekânda gün ışığının kullanım yöntemleri araştırılmış ve sergi alanlarında gün ışığının zararlı ışınlardan korunma ve görsel konforu olumsuz yönlerde etkilememesi için uygulanan projelerle açıklanmıştır. Bu tez çalışması doğrultusunda, California Bilim Akademi Müzesi binası ve Yeni İstanbul Deniz Müzesi örnek projeler

olarak seçilmiştir. Bu binaların iç mekânda sürdürülebilir kriterleri ve gün ışığı kullanımı araştırma kapsamında incelenmiş ve mekândaki gün ışığı kullanımı irdelenmiş ve son olarak örneklerimize uygun tablo hazırlanarak seçilen binaların sürdürülebilir kriterleri ve iç mekânda kullanılan gün ışığı tartışılıp ve iki binayı karşılaştırarak değerlendirilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:**

Gün ışığı, Doğal aydınlatma, İç mekân tasarımı, müze mekânı, sürdürülebilir müze



## ABSTRACT

TAGHIZADEH SAPCHI, Aysa. *Spatial Design Criterion in Sustainable Museums and the Use of Daylight*, Master's Thesis, Ankara, 2016

The museum buildings are where that exhibit works of art and science and where that provide interaction between generations and cultures. Nowadays, museums and exhibition buildings are not only for exhibition but also are the center of cultural activities of the city that have been actively used during the day.

Nowadays, with the advent of environmental pollution and relevant problems the concept of sustainability and sustainable architectural concepts become evident in the agenda. In order to perform its main function, the energy consumption of museums is higher than other buildings. So low or zero energy consumption, eco-friendly and creation of sustainable space is important in its design.

In this context, the use of natural energy resources in the framework of sustainable design is intended to be used much more particularly in the shape of daylight.

The use of daylight improves the interior comfort and quality as well as reducing the energy consumption. In order to achieve this goal, in last century very new techniques and practices have been developed to use of daylight in interior spaces. Windows and skylights which were used earlier traditionally for conducting daylight to the spaces, the maximum benefits are achieved from sunlight thanks to the new developments.

In this thesis, the concept of the museum, design of museum space and its development in the historical process have been investigated and also in the same time the changes of using daylight in the museum space over time have been investigated. In addition, sustainability, sustainable concepts for museums and in sustainable museums the criteria of interior design were examined. In this regard in sustainable museums the use of sunlight as a natural source has emphasized. The methods of using sunlight in the museum interior space have been investigated and the harms of using daylight in exhibition, protection from radiation and applied projects for preventing negative influence of it in visual comfort is described.

In accordance with this thesis, California Academy of Sciences museum building and the new Maritime Museum in Istanbul is selected as sample projects. In these buildings the criteria of sustainable interior space and the use of daylight have been examined and the use of light in space have been analyzed and Finally, with preparing proper tables for examples, sustainable criteria of selected building and the use of daylight in interior spaces were evaluated with comparing two buildings.

**Key Words:**

Daylight, Natural lighting, Interior Design, Museum Interior Space, Sustainable Museum

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                             |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| KABUL VE ONAY.....                                                                          | i     |
| BİLDİRİM.....                                                                               | ii    |
| TEŞEKKÜR.....                                                                               | iii   |
| ÖZET.....                                                                                   | iv    |
| ABSTRACT.....                                                                               | vi    |
| İÇİNDEKİLER.....                                                                            | viii  |
| TABLolar DİZİNİ.....                                                                        | xi    |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                                                        | xii   |
| <br>GİRİŞ.....                                                                              | <br>1 |
| 1 MÜZE KAVRAMI VE MİMARİ MEKÂN OLARAK TARİHSEL GELİŞİM<br>SÜRECİ.....                       | 3     |
| 1.1 MÜZE KAVRAMININ TANIMI, İlk ORTAYA ÇIKIŞI .....                                         | 3     |
| 1.2 20.YY ÖNCESİ MÜZE MEKÂNINA İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR .....                                    | 5     |
| 1.3 20.YY SONRASI MÜZE MEKÂNINA İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR.....                                    | 18    |
| 1.4 GÜNÜMÜZDE MÜZE MEKÂNINA İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR.....                                        | 23    |
| 1.4.1 Günümüzdeki Müzelerin İç Mekân Organizasyonu .....                                    | 27    |
| 1.4.2 Günümüzdeki Müzelerde Sürdürülebilirlik Kavramı Ve Gün Işığı<br>Kullanımın Yeri ..... | 30    |
| 2 SÜRDÜREBİLİR MÜZE KAVRAMI VE İÇ MEKÂN GEREKSİNİMLERİ..                                    | 32    |
| 2.1 SÜRDÜREBİLİRLİK VE SÜRDÜREBİLİR MÜZE KAVRAMI.....                                       | 32    |
| 2.2 SÜRDÜREBİLİR MÜZE TASARIMININ NİTELİKLERİ: .....                                        | 35    |
| 2.3 SÜRDÜREBİLİR MÜZELERDE İÇ MEKAN ÖZELLİKLERİ .....                                       | 44    |
| 2.3.1 Sürdürülebilir Müzelerde İç Mekanda İklimlendirme Özellikleri.....                    | 47    |
| 2.3.2 Sürdürülebilir Müzelerde Malzeme Kullanım Özellikleri.....                            | 52    |
| 2.3.3 Sürdürülebilir Müzelerde İç Mekanda Aydınlatma Özellikleri.....                       | 54    |
| 3 SÜRDÜREBİLİR MÜZELERDE GÜN IŞIĞININ KULLANIMI.....                                        | 57    |

|       |                                                                                           |     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1   | GÜN IŞIĞIN KAVRAMI .....                                                                  | 57  |
| 3.2   | İÇ MEKANDA GÜN IŞIĞIN ROLÜ .....                                                          | 60  |
| 3.3   | SÜRDÜREBİLİR MÜZELERDE İÇ MEKANDA GÜN IŞIĞINDAN YARARLANMA YÖNTEMLERİ.....                | 62  |
| 3.3.1 | Sürdürülebilir Müzelerde İç Mekânda Gün Işığından Geleneksel Yöntemlerle Yararlanma ..... | 623 |
| 3.3.2 | Sürdürülebilir Müzelerde Gün Işığından Güncel Ve Evrensel Yöntemlerle Yaralama .....      | 71  |
| 3.4   | SÜRDÜREBİLİR MÜZELERİN GÜN IŞIĞI KULLANIM KRİTERLERİ .....                                | 76  |
| 3.5   | DOĞAL AYDINLATMA VE SERGİLEME ALANLARI İLİŞKİSİ.....                                      | 79  |
| 3.6   | SÜRDÜREBİLİR MÜZELERDE GÜN IŞIĞI KULLANIMINA ÖRNEKLERİ .....                              | 82  |
| 4     | TÜRKİYE VE DÜNYADAN İNCELENEN ÖRNEKLER .....                                              | 85  |
| 4.1   | CALİFORNİA BİLİM MÜZESİ/THE CALİFORNİA ACADEMY OF SCIENCES MUSEUM.....                    | 85  |
| 4.1.1 | California Bilim Müzesi'nin Genel Tanıtımı .....                                          | 85  |
| 4.1.2 | California Bilim Müzesi'nin Genel Tasarım Yaklaşımı .....                                 | 86  |
| 4.1.3 | California Bilim Müzesi'nin İç Mekân Düzenlemesi .....                                    | 88  |
| 4.1.4 | California Bilim Müzesi'nin İç Mekânda İklimlendirme Kriteri ....                         | 90  |
| 4.1.5 | California Bilim Müzesinde Malzeme kullanımı .....                                        | 91  |
| 4.1.6 | California Bilim Müzesinde Aydınlatma kriterleri .....                                    | 92  |
| 4.2   | YENİ İSTANBUL DENİZ MÜZESİ .....                                                          | 94  |
| 4.2.1 | İstanbul Deniz Müzesi'nin Genel Tanıtımı .....                                            | 94  |
| 4.2.2 | İstanbul Deniz Müzesi'nin Genel Tasarım Yaklaşımı .....                                   | 95  |
| 4.2.3 | Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nin İç Mekân Düzenlemesi .....                                 | 96  |

|       |                                                           |     |
|-------|-----------------------------------------------------------|-----|
| 4.2.4 | Yeni İstanbul Deniz Müzesinde Malzeme Kullanımı .....     | 99  |
| 4.2.5 | Yeni İstanbul Deniz Müzesinde Aydınlatma Kriterleri ..... | 100 |
| 5     | SONUÇ VE DEĞERLENDİRME .....                              | 109 |
|       | Genel Değerlendirme.....                                  | 109 |
|       | Sonuç.....                                                | 112 |
|       | KAYNAKLAR.....                                            | 114 |
|       | EKLER.....                                                | 123 |



## TABLOLAR DİZİNİ

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 1. Sürdürülebilir Müzenin Anlayışı .....                               | 36  |
| Tablo 2. Dalga Boylarının Gözde Renk Olarak İzlenimleri .....                | 60  |
| Tablo 3. Sergilenen eserlerin ışığa duyarlılıklarına bağlı kategoriler ..... | 77  |
| Tablo 4. Sergilenen eserler için önerilen aydınlık düzeyleri. ....           | 78  |
| Tablo 5. Genel Bilgiler- California Bilim Müzesi .....                       | 85  |
| Tablo 6. Genel Bilgiler- Yeni İstanbul Müzesi.....                           | 94  |
| Tablo 7. Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nin Mekân Elemanları .....               | 96  |
| Tablo 8. Değerlendirme Tablosu .....                                         | 104 |
| Tablo 9. Değerlendirme Tablosu .....                                         | 104 |
| Tablo 10. Değerlendirme Tablosu .....                                        | 105 |
| Tablo 11. Değerlendirme Tablosu .....                                        | 106 |
| Tablo 12. Değerlendirme Tablosu .....                                        | 106 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. İlham perileri, “Musalar” .....                                                                                 | 4  |
| Şekil 2. Altamira Mağarasındaki duvar çizgileri koleksiyonlar ve müzenlerin kökenini oluşturmaktadır .....               | 5  |
| Şekil 3. Zeus Tapınağı- Olympus. Tanrı simgesi olan heykel, doğan güneşin parlak ışığı ile aydınlatılmaktadır .....      | 6  |
| Şekil 4. Panteon Tapınağı’nın kesit ve planı.....                                                                        | 7  |
| Şekil 5. İskenderiye Kütüphanesinde bilimler tapınağı meydana getirilmiştir .....                                        | 8  |
| Şekil 6. Medici Sarayı, Floransa, İtaly’da gün ışığı konulan pencerelerden içeriye yönlendirilmektedir .....             | 10 |
| Şekil 7. Captioline Müzesi gün ışığı avluya bakan pencerelerden almaktadır .....                                         | 10 |
| Şekil 8. Uffizi Saray’ı u şekilde, avlu çevresinde yapılmıştır.....                                                      | 11 |
| Şekil 9. Uffizi Saray’ında geniş camekânlı açıklıklarla direkt gün ışığını eserlerin üzerine yönlendirmektedir .....     | 12 |
| Şekil 10. Uffizi Müzesi’ndeki Tribüne mekanına gün ışığın içeriye girme yöntemleri .                                     | 12 |
| Şekil 11. Ashemolen Müzesi .....                                                                                         | 14 |
| Şekil 12. Altes Müzesi’nin plan ve cephe görünümü.....                                                                   | 16 |
| Şekil 13. Leo Von Klenze'nin Münih'teki Glyptotek'I Müze'sinin Plan ve dış cephe görünümü.....                           | 16 |
| Şekil 14. Kristal Saray/ Cristal Palace, Londra, 1850-51, Joseph Paxton .....                                            | 17 |
| Şekil 15. Kristal Saray Sergileme Düzeni.....                                                                            | 18 |
| Şekil 16. Yirminci Yüzyıl Galerisi, Berlin, 1962-68, Mies van der Rohe.....                                              | 19 |
| Şekil 17. Moma Müzesi’nin iç mekanında gün ışığın kullanımı .....                                                        | 20 |
| Şekil 18. Guggenheim Müzesi’nde gün ışığı tepeden mekanın içine girmektedir .....                                        | 21 |
| Şekil 19. Louvre Müzesi’nin yer altındaki sergi alanına tasarlanan camlı piramit ile gün ışığı içeriye girmektedir ..... | 22 |
| Şekil 20. Orsay Müzesi’nin iç mekanında gün ışığı kullanımı .....                                                        | 23 |
| Şekil 21. Pompidou ve Guggenheim Müzeleri. ....                                                                          | 24 |
| Şekil 22. Municipal Müzesi’nde gün ışığı direkt olarak sergi alanın üzerine düşmektedir .....                            | 25 |

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 23. Henry Cobb'un Portland Art Museum'u (1978-1982) plan ve kesitlerinde kademeli bir çatı ışıklığı modeli uygulanmıştır ..... | 25 |
| Şekil 24. British Müzesi'nde gün ışığı kullanılmaktadır .....                                                                        | 29 |
| Şekil 25. Sürdürebilir Mimarlığı İlkeleri .....                                                                                      | 37 |
| Şekil 26. ECHO Lake Aquarium and Science Center Müzesi.....                                                                          | 39 |
| Şekil 27. Perez Müzesi, Miami Park Müzesinde Biscayne kıyasında konunmuştur .....                                                    | 39 |
| Şekil 28. Pérez Sanat Müzesi çevre ve doğa ile uyum sağlamaktadır. ....                                                              | 40 |
| Şekil 29. Brooklyn Çocuklar Müzesi.....                                                                                              | 41 |
| Şekil 30. Brooklyn Müzesi'nde Kullanılan malzemeler .....                                                                            | 42 |
| Şekil 31. Boston Children's Museum. Boston, Massachusetts.....                                                                       | 42 |
| Şekil 32. Stadel Müzenin depo bölümü .....                                                                                           | 43 |
| Şekil 33. San Diego Çocuk Müzesi, Rob Wellington Quigley Faia,2008,ABD, Doğal Havalandırma, .....                                    | 51 |
| Şekil 34. Zayed Ulusal Müzesi'nde Kullanılan Doğal Havalandırma.....                                                                 | 52 |
| Şekil 35. Daniel Libeskind tarafından tasarlanan Berlin'deki Yahudi Müzesi'nde cephedeki açıklıkların mekâna olan etkisi .....       | 55 |
| Şekil 36. Tate Müzesi'nde Kullanılan Gün Işığı .....                                                                                 | 56 |
| Şekil 37. Elektromanyetik Spektrum.....                                                                                              | 59 |
| Şekil 38. Işık tayfı.....                                                                                                            | 59 |
| Şekil 39. Binalarda Yanal Pencere Konumuna göre gün Işığı Dağılımı .....                                                             | 63 |
| Şekil 40. Gün ışığının mekâna alınmasında pencere yükseklik ve konumlarının etkileri.....                                            | 63 |
| Şekil 41. Petter Dass Müzesi- Alstadhaug, Norveç-2001-2007,Mimari: Snohette. Yanal pencere ile içeriye gün ışığı girmektedir.....    | 64 |
| Şekil 42. Petter Dass Müze'nin kesiti.....                                                                                           | 64 |
| Şekil 43. Sea in Sete Müzenin galeri alanı.....                                                                                      | 65 |
| Şekil 44. Neufert'a göre müze iç mekânlarında sergilenecek uygun yerler.....                                                         | 65 |
| Şekil 45. Çatı ışıklıklar .....                                                                                                      | 66 |
| Şekil 46. Pencere yerleşimlerinin değişimine göre gün ışığı çarpanı (DF) değerinin değişmesi (DF=iç mekan aydınlık seviyesi).....    | 66 |
| Şekil 47. Sergi salonlarında dolaylı gün ışığı kullanımı .....                                                                       | 67 |
| Şekil 48. Teharan Çağdaş Sanat Müzesinin dış görünüş ve kesiti.....                                                                  | 67 |
| Şekil 49. Teharan Çağdaş Sanat Müzesinin iç mekânlarında gün ışığı kullanımı.....                                                    | 68 |

|                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 50. Broad Contemporary Art Museum (Lacma Expansion - Phase I).....                                                                                    | 68 |
| Şekil 51. Kimbel Sanat Müzesinin dış görünüşü ve iç mekânı.....                                                                                             | 69 |
| Şekil 52. Kimbel Sanat Müzesi'nin iç mekân oluşumu.....                                                                                                     | 69 |
| Şekil 53. Kimbel Sanat Müzesi'nde Gün ışığı kullanımı.....                                                                                                  | 70 |
| Şekil 54. Nasher Sculpture Center.....                                                                                                                      | 70 |
| Şekil 55. Güneş ışınlarını yönlendiren ışık rafları.....                                                                                                    | 72 |
| Şekil 56. Brandhorst Museum / Sauerbruch Hutton.....                                                                                                        | 73 |
| Şekil 57. Işık Tüplerinin Çalışma Prensibi.....                                                                                                             | 74 |
| Şekil 58. Stadel Müzesi- 2012 yılında yapılmıştır. Mimarları: Schneider ve Schumacher.....                                                                  | 74 |
| Şekil 59. Stadel Müzesinde Işık Tüp kullanımı ile bodrumdaki sergi salonu gün ışığı alır.....                                                               | 75 |
| Şekil 60. Prizmatik panellerin yaygın günışığında, direkt güneş ışığında, sabit güneş kontrol aracı ve hareketli güneş kontrol aracı olarak kullanımı ..... | 76 |
| Şekil 61. Velas Müzesi- Renzo Piano.....                                                                                                                    | 82 |
| Şekil 62. Nasher Sculpture Center (Nasher Heykel Merkezi, Dallas).....                                                                                      | 83 |
| Şekil 63. Do Chiado Müzesi (Lisbon) – Pencere ve Tavan Işıklıklarında Kullanılan Mekanik Panjur Sistemi.....                                                | 84 |
| Şekil 64. Nerman Çağdaş Sanatlar Müzesi'nde Kullanılan Doğal ve Yapay Işık Tasarımı.....                                                                    | 84 |
| Şekil 65. California Bilim Müze'nin Veziyet planı ve görünümü.....                                                                                          | 86 |
| Şekil 66. Renzo Piano'nun çizdiği tepeli eskiz ve yapıldığı yeşil çatı gösterilmektedir.....                                                                | 86 |
| Şekil 67. California Bilim Müzesi'nin sürdürülebilir özellikleri gösterilmektedir.....                                                                      | 87 |
| Şekil 68. Binadaki bulunan fotovoltaik hücreleri.....                                                                                                       | 88 |
| Şekil 69. California bilim akademi müzesinin planları.....                                                                                                  | 89 |
| Şekil 70. California Bilim Akademi'nin iç mekânları.....                                                                                                    | 90 |
| Şekil 71. California Bilim Müze'nin yapısında, yenilenmiş çelik kullanılmıştır. Eski binadan kalan sütunler Afrika Salonunda korunmuştur.....               | 91 |
| Şekil 72. Yalıtım için kullanılan geri dönüşümlü.....                                                                                                       | 92 |
| Şekil 73. Çatıdaki kullanılan sürdürülebilir malzemeler.....                                                                                                | 92 |
| Şekil 74. California Bilim Akademi Müzesinin planetaryumundaki kullanılan güneş ışığı.....                                                                  | 93 |

|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 75. California Bilim Akademi Müzesinin sergi alanında güneş kullanımı.....                | 93  |
| Şekil 77. Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nin konumu ve vaziyet Plan .....                           | 95  |
| Şekil 78. Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nin Çevre ile İlişkisi .....                               | 95  |
| Şekil 79. Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nin şehir merkeziniden ve deniz kenarındaki girişleri..... | 96  |
| Şekil 80. Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nin zemin kat planı ve asma kat planı.....                 | 97  |
| Şekil 81. Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nin Kesitleri.....                                         | 97  |
| Şekil 82. Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nin ana sergi alanı.....                                   | 98  |
| Şekil 83. Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nin Fuaye Alanı.....                                       | 99  |
| Şekil 84. Yeni İstanbul Deniz Müzesinde Kullanılan Malzemeler.....                              | 99  |
| Şekil 85. Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nde kullanılan yapay aydınlatma.....                       | 102 |
| Şekil 86. Yeni İstanbul Deniz Müzesi ve güneş hattı.....                                        | 103 |

## GİRİŞ

Müzeler sanat ve bilim eserlerinin veya sanat ve bilime yarayan nesnelerin saklandığı, korunduğu, sürekli veya geçici olarak sergilendiği yapılardır. Bilinen ilk sergileme işlevi16. Yüzyıl ortalarında İtalya’da “Medici” ailesinin kendi koleksiyonlarını tanıtmayı amacıyla kullanılmıştır. Daha sonra krallığa ait bir koleksiyonun halka gösterilmesi amacıyla Lüksemburg Müzesi açılmıştır. 17. ve 18. Yüzyılda müzecilik anlayışı yaygınlaşmış ve daha sonra müzeler, halkın toplanma, sosyalleşme ve eğitsel aktivitelerini gerçekleştirme mekânları haline gelip, kentin kültürel röper noktası olmuştur. Kurulan ilk müzelerde ana fonksiyon sanat eserini sergilemek olmuştur. Binalar dikdörtgen planlı, kapalı kutular şeklindedir. Ancak zamanla müze yapılarına ek fonksiyonlar gelmiş, amaç sadece sergilemek olmaktan çıkmış, insanların diğer kültürel ve eğitsel ihtiyaçlarına da cevap vermeye başlamıştır.

Müzelerde sergileme ve gösterme asıl amaçtır. Sergi objelerini görünür kılan, yüzey özelliklerini yansıtan ve mekânı algılatan en önemli unsur ışıktır. Bu bağlamda obje ve mekân algısı çok önemlidir ve birbirinden ayrı düşünülemez. Doğru algılama, ya da verilmek istenen etkinin ve yanılsamaların yaratılmasında en önemli araç ışıktır. Müze ve sergi mekânlarının ışık ile ilişkisi tasarım sürecinin ilk adımından itibaren düşünülmelidir.

İlk müzelerde eserler bol ışık altında sergilenmiş, günışığı genelde tepe ışıklıklarıyla mekân içine alınarak objeler aydınlatılmıştır. 18. ve 19. Yüzyılda ise günışığını kontrol edebilmek adına açıklıklar azaltılarak, içeriye alınan ışık sınırlanmıştır.

19. yüzyıldan itibaren kültür merkezleri olarak görülmeye başlanan müzeler, yapma aydınlatma kullanımıyla 24 saat aktif olarak kullanılabilen kamusal alanlar haline gelmiştir.

Günümüzde sürdürülebilirlik kavramı ve sürdürülebilir mimarı kavramların önemsemesi ile düşük veya sıfır enerji tüketim, çevre dostu yapılar önem kazanmıştır. Bu doğrultuda, müze binası şehrin bir kültür merkezi olarak da sürdürülebilir tasarımına yönlendirilmiştir. Bu kapsamda, doğal enerji kaynaklarının kullanımı, özellikle gün ışığı, müze tasarımında diğer binalara göre daha çok önem taşımıştır.

Gün ışığıyla aydınlatılan mekânların daha geniş, ferah ve temiz görüldüğünü araştırmalar ortaya koymaktadır. Görsel konfor ve estetiğin ön planda tutulduğu mekânların başında ise sergileme mekânları gelir. Müzelerde önemli olan sergilenen nesnelerin hem ziyaretçiler tarafından doğru ve yerinde amacına uygun olarak algılanabilmesi ve hem eserlerin korunması ve bozulmamasını sağlanmasıdır. Sergi aydınlatmasının amacı, hem sergilenen objelerin üzerinde inceleme, gözlem yapabilmeye hem de onları izlemekten zevk alabilmeye imkân vermesidir. Objelerin en doğal şekilde algılanabilmesi için gün ışığı kullanılır.

Bilindiği gibi güneş ışınlamalarının nesneler üzerinde zararlı etkileri vardır. Gün ışığının içinde barındırdığı morötesi ve kızılötesi ışınlamalar nesneler üzerinde hem kimyasal hem de fiziksel bozulmalara neden olur. Sergilenen eserlerin korunması, gün ışığından etkilenip bozulmaması, yıpranmaların meydana gelmemesi dikkat edilmesi gereken bir konudur. Işığın da nesneler üzerinde fazlasıyla yıpratıcı bir unsur olduğu düşünülürse, aydınlatma tasarımı da önlem alınarak yapılmalıdır. Alınacak önlemler ve uygulanacak tekniklerle bu yıpranma ve bozulma en aza indirilebilir. Çalışmanın amacı bu uygulamaları araştırarak sergi salonlarındaki kullanımlarını incelemek olmuştur. Bu şekilde günümüz müze ve sergileme alanlarında da günışığı kullanımının artırılması gerektiği vurgulanmıştır.

Ayrıca yapay aydınlatma düzeneklerinin de katkısıyla doğal ışık kullanımının sergi alanları için neden gerekli olduğu örneklerle anlatılmaya çalışılmıştır. Doğal ışığın sergiyi gezenlerin fizyolojik ve psikolojik konforunun sağlanmasının, sunulan objelerin doğru algılanmasının yanı sıra enerji tüketiminin azaltılması açılarından önemi anlatılmıştır.

# 1 MÜZE KAVRAMI VE MİMARİ MEKÂN OLARAK TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ

"İnsanlar Tarih boyunca, unutmaya ve unutulmaya karşı devamlı bir direniş ve savaş içerisinde bulunmuşlardır. Zamanla insanlar, geçmişin bilinmesi ve hatırlanması için her türlü tarih yazıcılığı, kütüphaneleri, arşivleri ve müzeleri ortaya çıkarmıştır. Bu savaşın başarıya ulaşmasında en büyük paylardan biri, müzelerdir. Çünkü müzeler tarihin laboratuvarları sayılır" (Gerçek, 1999, s.2).

Müzecilik kavramının gelişim ile paralel olarak müzenin mimarisi ve iç mekân oluşumu da zaman içerisinde gelişmiştir. Müzenin temel işlevlerinden, toplama ve biriktirme eylemlerinin tarihini antik çağlarına kadar dayanmıştır (Ambrose, 1995). Zaman içerisinde sergi ve koruma işlevlerin ön plana çıkması ile gün ışığı, aydınlatmanın doğal kaynağı olarak hem sergileme açısından hem de görsel konforlu açısından daha önem taşımıştır.

Bu bölümde, müze kavramı ve müze mekân tasarımı tarihsel süreç içerisindeki gelişimi incelenmektedir. Müze mimarisi ve müze iç mekân anlayışının gelişimi, müzecilik kavramının gelişimi ile paralel olarak antik çağlardan günümüze kadar ele alınıp irdelenmektedir. Tarihi araştırmalar, müzenin iç mekânında ışığın uygulaması ve kavramsal boyutunun yıllar boyunca ne kadar değiştiğini gösterilmektedir.

## 1.1 MÜZE KAVRAMININ TANIMI, İLK ORTAYA ÇIKIŞI

Müze kelimenin kökü, Yunanca "Museion" kelimesinden türemiştir (Bakırküre, 1992). "Museion" Yunan Mitolojisinde yer alır ve "mousa" ilham perisi sözcüğünden türemiştir. Müze, ilham peri yeri ya da Mousalar tapınağı anlamında kullanılmıştır (şekil 1) (Yasa Yaman, 2013).



Şekil 1. İlham perileri, “Musalar” (The Legend of the Nine Muses, 2013)

Zaman içerisinde “Museion” kavramı değişmiştir. Bu isim antik döneminde, Atina’da Musalara ait küçük tepeye verilmiştir. Helenistik döneminde, kültür binalarına Museion denmiştir. Bu dönemde İskenderiye’de sanat eserleri sergilenen yerlerle kütüphanelerin bir araya geldiği binalara denmiştir. Daha sonra da, Museion, İskenderiye Sarayında Ptolemaios I’in en ünlü bilginleri ve filozoflarının topladığı bölüme denmiş ve burada bilgilerin sürekli olarak kalabileceği bir yer, bir tapınak ve aynı zamanda da bir araştırma ve öğretim merkezi olarak tanınmıştır (Bakırköre, 1992).

15. yüzyılda bu terim, sanat eserleri ve zengin ailelerin eşyalarının sergilendiği yer anlamında kullanılmıştır (Onaran, 1999, s.1). 19. yüzyılda müzeler, sergilediği eserlere göre sıralanmış ve koleksiyonların korunduğu ve sergilendiği yapı ya da yere bu ad verilmiştir. Bu dönemde, müzeler insan bilgisinin gelişmesi yolunda kullanılırdı (Bakırköre, 1992).

Allan’a (1963, ss.5-16) göre “müze koleksiyonların, inceleme, etüt ve zevk almak amacıyla yerleştirildiği bina olarak tanımlanmıştır”. Sözen ve Tanyeli’a (1987) göre, “müzeyi, sanatsal, kültürel, tarihsel veya bilimsel ürünlerin sürekli olarak sergilenmesi amacıyla yapılan ya da kendisi sıralanan bu nitelikleri nedeniyle halka açık tutulan yapı olarak tanımlamışlardır”.

Çağdaş anlamıyla müzeler; Madran’a (1999, s.6) göre, “toplumun ve gelişiminin hizmetinde olan, halka açık, insana ve yaşadığı çevresine tanıklık etmiş malzemelerin üzerinde araştırmalar yapan, toplayan, koruyan, bilgiyi paylaşan ve sonunda inceleme, eğitim ve zevk alma doğrultusunda sergileyen, kâr düşüncesinden bağımsız, sürekliliği olan bir kurum olarak tanımlanmıştır”. Atagök’a (1999, s.137) göre, “müzelerin eğitsel işlevlerine dair tanımında ise müzeler; yaratıcılık, mantık, gözlem, hayal gücü ve beğeni duygusunun oluşmasına ve gelişmesine katkıda bulunabilecek yaygın eğitim kurumları olarak ifade edilmiştir”. Riviere’a (1962, ss. 23-24) göre, “müze Kültürel değerlere

sahip bir bütünü çeşitli araçlarla korumak, incelemek, değerlendirmek ve özellikle halkın estetik beğenisinin yükselmesi ve eğitimi için sergilemek amacıyla kamu yararına çalışan, sanata, bilime, tarihe, sağlığa, teknolojiye ait koleksiyonları bulunan sürekli kurumlardır” (Şahan, 2005).

Uluslararası Müzeler Komitesi ICOM müzeyi şu şekilde tanımlamaktadır:

“Müze, kültürel değer taşıyan unsurlardan oluşan bir bütünü türlü biçimlerde korumak, incelemek, değerlendirmek, özellikle halkın beğenisinin yükselmesi ve eğitimi için sergilemek amacıyla, toplum adına sürekli yönetilen kurumdur. Bu tanımda görüldüğü gibi, müzelerin, araştırma, koruma, toplama, belgeleme ve sergileme görevlerinin temel amacının, toplumun kültürel birikimini korumak ve bunları topluma sunarak, gelişimine katkıda bulunmak üzere bilgilendirmek olduğu anlaşılmaktadır” (Deniz, 2008, s.4)

## 1.2 20.YY ÖNCESİ MÜZE MEKÂNINA İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR

### - ANTİK DÖNEM:

Müzeciliğin temel nitelikleri; toplama, biriktirme ve saklama faaliyetleri Antik Dönemlere kadar dayanması mümkündür. Örneği çizilen hayvan ve eşya resimleri mağara duvarlarında, saklanan çeşitli objeler ve eşyalar tapınaklarda, mezarlarda ve dinsel törenlerle ilgili kutsal yerlere hediye edilen ve adak olarak bırakılan eşyalardır. Bu eserler, insanın hem doğaya ve hem bilinmeyen güçlere karşı mücadele, üstünlüğünü ortaya çıkartır. Antik dönemden kalan bu eserler koleksiyonculuğun tarihin erken dönemlere dayandırır ve daha sonra koleksiyonları ve müzelerin kökenini oluşturur (şekil 2) (Gerçek, 1999, s.3).

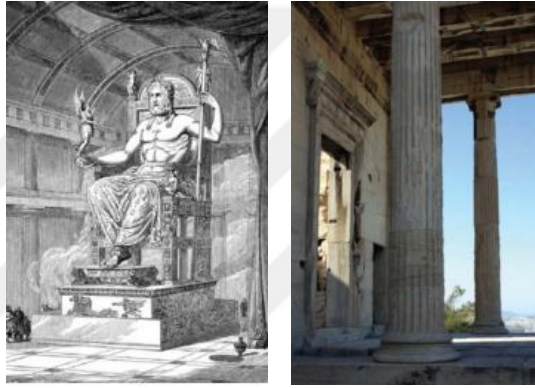


Şekil 2. Altamira Mağaradaki duvar çizgileri (Altamira Mağrası, 2013)

### - ANTİK YUNAN:

Antik çağda, iç mekânların aydınlatmasının ilk ve tek yolu sadece gün ışığı idi. Bu nedenle tarihsel anıtlar gün ışığına göre tasarlanıp ve inşa edilmiştir. Birçok eski uygarlar gibi, Antik Yunan uygarlığında da güneş ve güneşin kutsal gücüne saygı gösterisi Yunan Mimarisinde özellikle konutlar ve tapınakların tasarımlarında görülmektedir.

Antik Yunan'da binalardaki açıklıklar, iç mekândaki önemli heykellerin üzerine doğal ışığın gelebilmesine sebep oluyordu. Şekil 3'de görüldüğü gibi sabah saatlerinde doğan güneşin parlak ışınları Zeus Tapınağın içinde bulunan tanrı simgesi olan heykelini aydınlatmaktadır (Moayed, 2011, ss. 20-24).



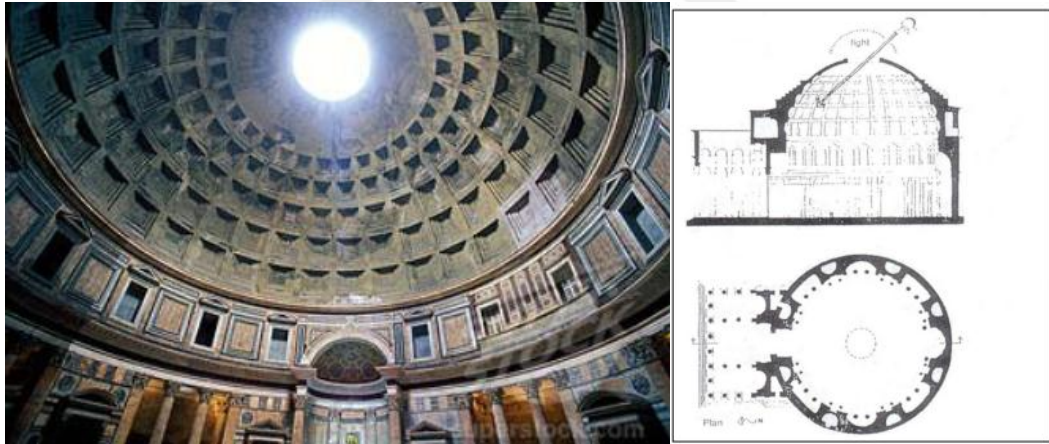
Şekil 3. Zeus Tapınağı- Olimpus. Tanrı simgesi olan heykel, doğan güneşin parlak ışığı ile aydınlatılmaktadır (Zeus Heykeli, 2014)

### ANTİK ROMA:

“Romalılar, değerli kaplarını, egzotik bitkilerini, sirklerde ve hayvanat bahçelerinde sergiledikleri hayvanların yanı sıra Yunan Tapınaklarından yağmaladıkları sanatı da koleksiyonlarına katarlar. Başlangıçta ganimet olarak, her türlü sanat eserinin Roma'ya nakledildiği bilinmektedir. Zamanla zevkin geliştiğini, eğitimin etkisiyle ganimetlerin seçilmesine gidildiğini, hatta Romalı kumandanların sefere çıktıklarında yanlarında bu eserlerden anlayan uzmanlar bulunduklarını görüyoruz. Önceleri, Helenlerin geleneklerine uygun bir tarzda, Romalılara da ele geçirdikleri heykel, resim ve diğer sanat eseri ganimetleri çeşitli tapınaklara sunmaktaydılar. Zamanla bu gelenekten kendileri için ayırmaya başladıkları gözlenir. Böylece Roma'da ilk özel koleksiyonlar teşekkül eder” (Artun, 2006, s.21).

Roma’da sanat koleksiyonları, tapınaklarda ve sivil yapılarda toplanmıştır. Daha sonra çeşitli sivil yapılar da müze işlevini yerine getirmiştir. Tiyatroları, devlet yapıları olarak; imparatorluk Sarayı ve İmparatorluk yapıları olarak; İmparatorluk Villaları olarak; zengin konutları olarak, bu işlevi kısmen yerine getirmekteydi. Bu yapılar kısmen halka açıktı; bu yüzden de halk, ancak revaklarda ve hamamlarda sergilenen koleksiyonları rahatça görebiliyordu (Bakırküre, 1992).

Romalıların inşaatta icat ettiği yenilikler sayesinde daha büyük pencereler ve açıklıklar ortaya çıkarmışlardır. Yunan mimarisinin kolon ve giriş strüktürü nedeniyle gün ışığı sınırlı şekilde iç mekâna yansımaktaydı, hâlbuki Roma mimarisinin kemer, tonoz ve kubbe inşaatı nedeniyle gün ışığı, geniş kolonsuz mekânları iyice aydınlatmaktaydı. Örneği, şekil 4’deki gösterilen Panteon Tapınağında gün ışığının yetenekle tasarlandığını göstermektedir. Kubbede tasarlanan 10m çapında bir camsız daire pencere vasıtasıyla, merkezi salon gün ışığı ile aydınlatılmakta ve ısıtılmaktadır (Moayed, 2011).



Şekil 4. Panteon Tapınağı- Roma. Gün ışığı iç mekâna kubbeden girmektedir.

Panteon-Roma, kesit ve planı (Gerçek, 1999, s.1)

#### - ANTİK MİSİR:

Mısırda MÖ. 280’de, İskenderiye’deki sarayında müze kurulmuş ve Museion adı, sarayın bu bölümüne verilmiştir (Bakırküre, 1992). Alexandra müzesi Ptolemy Stoer tarafından kurulmuş ve en eski müze sayılır (Zenetou, 1996).

Bu müzede çağın en ünlü filozof ve bilginleri toplanmış, adeta bir üniversite binası, bir bilimler tapınağı meydana getirilmiş, bilimsel aletlerle birlikte, sanat eserlerinin de korunduğu ve sergilendiği salonlar, kütüphaneler, bilimsel ve sistematik bir anlayışla

düzenlenmiştir (Gerçek,1999,s.1). Bu tapınakta bilginlerin istediği kadar konaklayabileceği, eğitim verebileceği, araştırma yapabileceği bir bilim merkezi oluşu ‘müze’ kavramının ve müzenin niteliğinin ne olduğu konusunda ilk ipuçlarını vermektedir (Şekil 5) (Karabıyık, 2007).



Şekil 5. İskenderiye Kütüphanesinde bilimler tapınağı meydana getirilmiştir  
(Doğan, 2014)

#### - ORTA ÇAĞ DÖNEMİ:

Hristiyanlığın yayılmasıyla hem dinî hem de siyasi bir otorite olarak Avrupa'nın en güçlü kurumu hâline gelen kiliselerde zengin bir birikim oluşmuş, hazine değerindeki bu birikimleriyle kiliseler koleksiyonculuğun gelişiminde önemli rol oynamışlardır (Öztekin, 2014, s.8). Hristiyanlığın kuvvetlenmesi ile antik çağdaki tapınakların yerini bu kez kiliseler almıştır. Kiliselerin hızla artması ve buralardaki eserlerin bir övünç kaynağı olarak görülmesi, sanat eseri üretimini teşvik edici bir ortam yaratıyordu. Diğer taraftan da, Roma İmparatorluğu'na bağlanmak için, bir ideolojik görüşün ağırlık kazanması ile antikiteye ait koleksiyonlar değer kazanmıştır. Feodal dönemde de ufak eşyaların ve hazinelerin toplanması, derebeyleri ve kiliseler tarafından gerçekleştiriliyordu (Bakırköre, 1992, s.4).

Bu dönemlerde tüm batıda, savaştan dönen orduların kazandıkları ganimetlerin halka sergilenmesi de, müzecilik kavramını hatırlatan bir tutum olarak sayılabilir. İlk koleksiyonların adaklardan kurulması gibi, ilk sergiler de ganimetlerden ve hazinelerden oluşur. Bu sergilerde, Servet ve kudret gösterisi yapılır. İnsanların kendi ilgilerini çeken, onlara haz veren şeyleri toplayıp biriktirmesi gibi, görünüşte evrensel olan bir dürtüyü işleyip artırır. Koleksiyonlarında seçicilik daha da gelişir. Başka olanın, farklı olanın

peşine düşölür. Koleksiyonların başlıca kaynakları fetihler ve misyonerlik faaliyetleri, mekânlarıysa saraylar ve kiliselerdir (Artun, 2006, s.21).

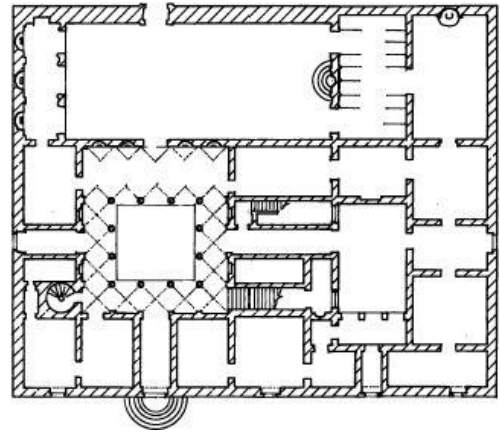
Bu mekânlarda gün ışığı tavandan, tonozlarda ve kubbelerde yer alan açıklıklardan içeriye girerek, mekânın aydınlatmasını sağlamaktadır. Ayrıca bu kubbe açıklıklarından giren ışık mekânda loş bir hava yaratmamaktadır. Bu tavanların ve pencerelerin formları ise birçok nedenden dolayı, farklı dönemlerin mimarisi, iklim, kültüre göre değişmektedirler.

#### - RÖNESANS:

Tarih kitaplarına göre, Rönesans terimi yeniden doğuş anlamına gelmektedir ve 16. Yüzyılda belirginleşmeye başlamıştır. Bu dönemde, Orta Çağ'ın yaşattığı karanlıktan çıkmak için gerçekçi düşünce doğmuştur. Rönesans'ta doğaya dönük araştırmaların başlaması, gözlem ve deneyin önem kazanması ve bilim dallarının temellerinin oluşması ile birlikte sanat-bilim ilişkisi kurulmuş ve sanat nesnelerinin yanında, bilimle ilgili nesneler de önem kazanmıştır ve böylece sanat ve bilim bir tutulmuştur (Yıldız, 1996).

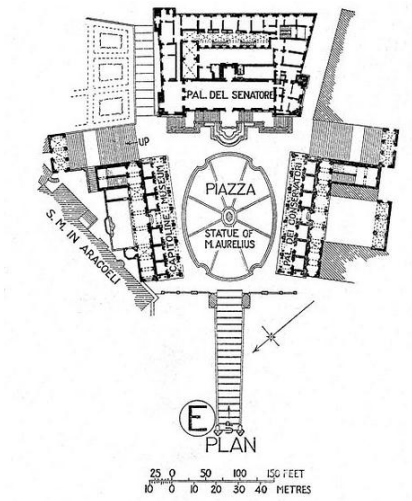
Gotik dönem sonrasında ticaretin gelişmesi, ekonomik ve sosyal yapıdaki değişiklikler, ardından gelen Rönesans döneminde burjuva sınıfının ortaya çıkmıştır. Bu değişiklikler ile birlikte Avrupa'da koleksiyonlar toplanması soylular tarafından saraylarda ve konaklarda bir iktidar göstergesi kabul edilmeye başlamıştır (Atasoy, 1983). Küçük antik objelerin toplanması daha sonra yerini sanatsal objelere ve mimariye bırakmıştır. Böylece bu dönemde üst sınıfları arasında bir hobi gibi başlayan koleksiyonculuk gelecekte müzeciliğin nüvesini oluşturmuştur (Karabıyık, 2007, s.4).

15. yüzyılda batıda müze kelimesi sanat eserleri, kilise ya da zengin ailelerinin eşyalarının sergilendiği yer anlamında kullanılmıştır. Aynı terimi; Rönesans döneminde Floransa'da ünlü Medici Ailesi'nin muhteşem Lorenzo'nun koleksiyonunu sergilerken de kullanıldığı belirtilmiştir. Aile elinde bulundurduğu sanat eserlerini arkadaşlarına ve aile içinde sergileniyordu. Bu yüzden pek çok kişi Medici Sarayı'nı ilk müze modeli olarak tanımlar. Burada objeler planlı bir şekilde sergilenmez, oldukça lüks ve gösterişli olan mekânlarda gelişigüzel asılmış ya da yerleştirilmiş olarak dururlardı (şekil 6) (Zenetou, 1996). 16. yüzyılda Medici koleksiyonları, Uffizi Sarayı'na taşınmıştır.



Şekil 6. Medici Sarayı, Floransa, İtalya'da gün ışığı konulan pencerelerden içeriye yönlendirmektedir (la petite flâneur, 2014)

Bu dönemde Fransa'da ise, önceleri sanatsal değer taşıyan eşyaların, sonra da ilgi çeken doğal nesnelerin, bilimsel ve tarihsel eşyaların koleksiyonları yapılmaya başlanmıştır. Kralın ve önde gelen kişilerin bir araya getirdikleri koleksiyonlar, günümüzdeki birçok müzenin çekirdeğini oluşturmuştur. Önemlilerde örneklerde Louvre Sarayıdır ki Francois I ve Louis XIV'ün koleksiyonları bulunur. 1471'de Papa Sixtus IV, Captioline koleksiyonunu halka açmış ve günümüzdeki anlamına yakın bir müze böylece doğmuştur (Şekil 7) (Bakırküre, 1992, s.5).

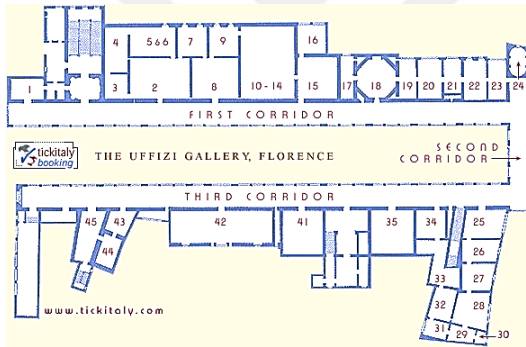


Şekil 7. Captioline Müzesi gün ışığı avluya bakan pencerelerden almaktadır (Capitol Tepesi, 2014)

16. yüzyıldan itibaren galeri kelimesi popüler olmaya başladı. Bu dönemde, soylular büyük koleksiyonlarını daha sonra kendi galerilerinde sergileye başlamıştır. Galerilerin

formları kurulmuş bulunan binalardan alınmıştır. Genelde galeriler ince, uzun, dikdörtgen forma sahip, iki tarafında kolon dizileri ve nişler bulunan odalardan oluşmuştur. Bu odalara, formlarından dolayı, galeri denemekteydi. Zaman içerisinde galerilerin popüler olduğundan dolayı, bu ad sanat sergilerinin düzenlendiği binalar ile özdeş hale geldi (Bakırküre, 1992).

16. yüzyılda ilk koleksiyonlar içinde, Mediciler, Giorgio Vasari'ye koleksiyonlarını düzenlemek için, Uffizi Sarayı'nın üst katında galeri mekânını inşa ettirmiştir. Burada mimari, Vasari, ilk defa geniş camekânlı açıklıklarla eserlerin ışık dengesini sağlamaya çalışarak, geleneksel süsleme anlayışı ile yeni müze kriterleri bağdaştırmaya çalışmıştır (Şekil 9). Uffizi Galerisi, böylece daha sonra müzeler için kabul edilecek birtakım mekân özelliklerini ve ipuçlarını kazanmıştır ve bu nedenle müze binasının ilk büyük prototipi sayılır (Şekil 8) (Bakırküre, 1992).



Şekil 8. Uffizi Saray'ı u şeklinde, avlu çevresinde yapılmıştır (fotocommunity, 2014)

Uffizi Galerisi, U planlı, bir avlu çevresinde oluşan üç kanattan meydana gelir. Sergi katının bir tarafında odalar, diğer tarafında ise, Loca gibi geniş camekânlı bağlantı bölümü yer alır. Odalar, kendi aralarında bağlantılıdır. Galeri, aynı zamanda müze salonlarının en ünlülerinden biri olan Tribüne'yi içerir. Şekil 10'da gözüktüğü gibi, Tribüne, sekizgen, kubbeli bir alandır ve tepedeki açıklıktan iç mekâna ışık girer. Tribüne, antik bir tapınağın içini andırır (Bakırküre, 1992).



Şekil 9. Uffizi Saray’ında geniş camekânlı açıklıklarla direkt gün ışığını eserlerin üzerine yönlendirmektedir (Bakırküre, 1992).



Şekil 10. Uffizi Müzesi’ndeki Tribüne Mekanında gün ışığın içeriye girme yöntemleri (Bakırküre, 1992).

Bu dönemde, ilk müzeler kurulduğunda müzenin ana fonksiyonu sanat eserlerini sergilemektir. Bu amaçla yapılan müze binaları genelde dikdörtgen planlı, tepe ışıklı ve tüm duvarlarında eserlerin sergilendiği kapalı kutular şeklinde tasarlanmıştır. Müzeciliğin ilk yıllarında amaç, eserleri bol ışık altında sergilemek olmuştur. Bu sebeple günışığı bina içine alınarak sergilenecek eserler aydınlatılmıştır (Erdemir, 2014, s.4).

Müzeler önceleri doğal aydınlatmadan yararlanmak üzere tasarlanmıştır. İlk müze örneklerinde geniş pencereler ve çatı açıklıklarıyla mümkün olduğu kadar en fazla günışığını mekân içine almak amaçlanmıştır. Daha sonraki süreçte yapma aydınlatma devreye girip, koruma konularıyla birlikte ele alınmaya başlanmıştır.

#### **- ENDÜSTRİLEŞME SÜRECİNDEN ÖNCE MÜZE MEKÂNINA İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR:**

17. yüzyıl Aydınlanma döneminde, akıl merkezli toplumsal arayışı oluşmuştur. Böylece, bilimsel düşünce ve beraberinde bilimin gelişmesi de gerçekleşmiştir. Bu dönemde, her alanda sistem ve metodun kolay ve çabuk çözümler için gerekliliği ortaya konmuştur. 17. yüzyılın ikinci yarısından itibaren sistemli bir koleksiyonculuk anlayışı ve her şeyin ilgi çekici olanı koleksiyon kapsamına girmesi, müzecilik gelişmesinde büyük adımlar gerçekleştirmiştir (Deniz, 2008, s.11).

17.yüzyıla gelindiğinde tüm Avrupa’da koleksiyonculuk yayılmaya başlamıştır. Bu dönemde koleksiyonculuk sadece ihtişam ve övünç malzemelerinden ibaret değil belki bilim adamları ve doğa filozoflarının koleksiyonları ile öğrenme ve merak öne geçmiştir. Bu çeşit koleksiyonlar sergilemeden çok saklama, koruma amacına göre bilim adamların tarafından düzenlenmiştir. Böylece, bilim müzelerinin temelleri de atılmış ve müzecilik açısından önemli bir gelişme gerçekleşmiştir (Deniz, 2008, s.11).

1683 yılında, Ashmolen Müzesi, bilimle ilgilenen zengin bir İngiliz; Elias Ashmole’un koleksiyonunu Oxford üniversitesine bağışlaması ile açılmıştır. Bu müzeyi günümüzdeki müzelerin, özellikle de ayrı bir kol olan üniversite müzelerinin ilki olarak görebiliriz. Tabii burada yine en önemli nokta, ilk defa yüzyıllar sonra, batıda bir koleksiyonun halka açık hale getirilmesidir (Şekil 11) (Karabıyık, 2007, s.8).



Şekil 11. Ashemolen Müzesi (Karabıyık, 2007, s.8)

17. Yüzyılda tepeden aydınlatma, müze tasarımının ayrılmaz bir kriteri olmuştur. Bu, fazladan duvar yüzeyini, güvenliği ve kaliteli ışığı sağlamıştır (Bakırküre, 1992). Müzeciliğin ilk yıllarında amaç, eserleri bol ışık altında sergilemek olmuştur. Bu sebeple günışığı bina içine alınarak sergilenecek eserler aydınlatılmıştır.

18. yüzyıl, müzecilik tarihinde önemli bir dönem sayılmaktadır. Bu dönemde koleksiyonlar özelliklerine göre ayrılmaya ve arşivlenmeye başlamıştır. Örneği; 1771’de Ufizzi Galeri’deki bilimsel aletler ve doğa tarihi koleksiyonu sanat eserlerinden ayrılıp ve başka bir binaya taşınmıştır. Bu, günümüzdeki sanat müzesi, bilim müzesi ayrımının başlangıcıdır. Bu arada 18. Yüzyılda koleksiyonların halka açılması, görkemli hanedanlıkların göstergesi olarak kurgulanan kraliyet koleksiyonları kamulaştırılmaya başlaması ile müzeciliğin yeni anlayışı gerçekleşmiştir. Örneği, İtalya’da Medici ailesinin koleksiyonu halka sunulmuştur ve İngiltere’de Hans Sloane’un koleksiyonunu İngiliz hükümeti’nin satın almasıyla 1753 yılında Londra’da, British Museum kurulmuş ve halk ziyaretine açılmıştır (Karabıyık, 2007, s.9).

1789 Fransız devrimi ise birçok alanda getirdiği toplumsal değişiklikleri müzecilik alanında da getirmiştir. 1793’te, Fransa’daki Cumhuriyetçi hükümet, kralların özel koleksiyonlarının yer aldığı Paris’teki Louvre’un bir halk müzesi haline getirileceğini bildirdi. Fransız devrimiyle oluşan ulusal değerler, ulusal müze kavramının oluşmasını da sağlamıştır. Louvre ile birlikte halk kültürü önem kazanmıştır. Nesne ve örneklerle

ilgilenirken ilk olarak müze, bir halk eğitim aracı olmuştur. Louvre müzesi, Avrupa'nın ilk ulusal müzesi, Avrupa'da büyük bir etki yaratmıştır (Karabıyık, 2007, s.9).

Atagök'a (1999) göre, 19. yüzyıla kadar saraylar ve onları takiben daha sonraki yıllarda büyük villalar, sanat yapıtlarının sergilenmesi için uyarlanarak müzeye dönüştürüldüler ve bu binalar "Saray Müzeler" olarak adlandırılmıştır. Paris'te Louvre Müzesi, Floransa'da Uffizi Müzesi kadar, Madrid'de Prado, St. Petersburg'da Ermitage, Londra'da Victoria/Albert Müzesi (Victoria and Albert Museum) ve Washington Ulusal Galeri (National Gallery) bu alanda ünlü müzelerin başında yerlerini aldılar. (Deniz, 2008, s.13).

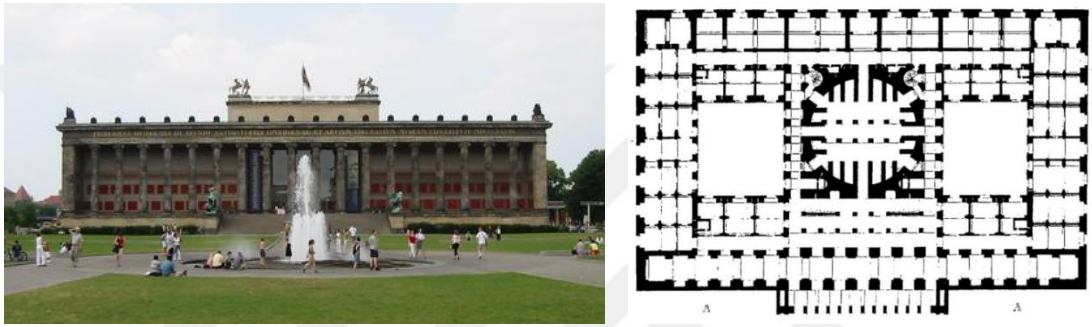
Bu yıllarda müze mimarisinde ve mekân tasarım konusunda önemli değişiklikler yapıldı. Başka bir deyişle, 18.yüzyılda ilk modern müze kurulduğunda, müzenin temel işlevi sanat eserlerini sergilemektir ve bu nedenle bu dönemde tasarlanmış müze binaları basit mekâna sahiptir. Sergileme alanı dikdörtgen planlı ve tepeden aydınlatma ile "top light" aydınlatma gerçekleştirilmektedir (IESNA RP 30, 1996);(Şener, 2009, s.33).

Müze mimarisinin gelişim ve değişim süreci içerisinde, aydınlatma kriterleri de değişim göstermiştir. 18. ve 19. Yüzyıl mimarisinde, güneş ışığının daha rahat kontrol edilebilmesi için güneş ışığını direkt olarak mekân içine alan pencerelerin sayısı azaltılmış, günışığının endirekt olarak alındığı tepe ışıklıkları, yüksek pencereler ve yansıtıcı ekranlar kullanılmıştır.

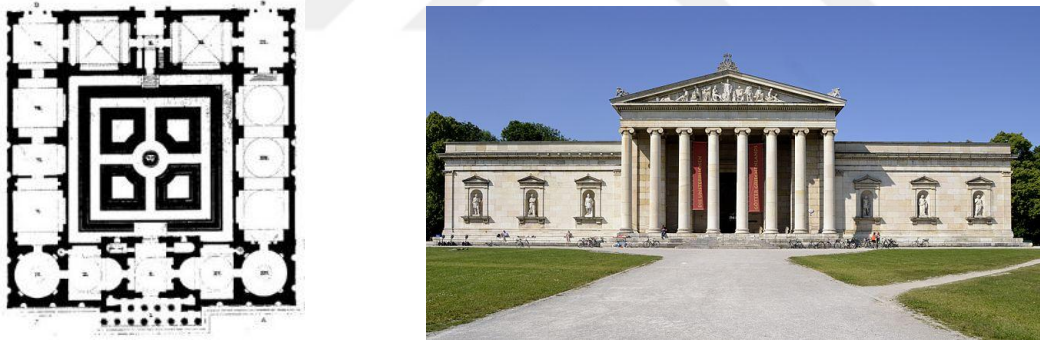
#### **- ENDÜSTRİLEŞME SÜRECİNDEN SONRA 20.YY KADAR MÜZE MEKÂNINA İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR**

1800'lerin başından itibaren özellikle Almanya, Amerika ve İngiltere' de müzelerde neo- klasik mimari benimsenmeye başlamıştır. Bir yandan da 18.yüzyılın ikinci yarısında Pompei ve Herculaneum'da yapılan arkeolojik çalışmalarla antik uygarlıklara ait parçalar koleksiyonlarda toplanmış ve antik eserlere duyulan ilgi ve tutku giderek tüm Avrupa'ya yayılmıştır. Böylece, Yapılan kazılarla birlikte antik döneme ve antik dönem mimarisine ilgi artmıştır. Neo Klasik Dönem olarak adlandırılan bu dönem, Leo Von Klenze'nin tasarladığı proje ve ardından N. L Durand'ın tasarladığı müzelerle geçerek yeni tipolojilerin oluşumuna katkıda bulunmuştur (Deniz, 2008, s.14).

Bu bağlamda "Tapınak Müze" olarak adlandırılan müze tipi gelişmiştir. Bu tip müzelerin özellikleri, Yunan tapınaklarının kolonlu girişleri ve alınlıkları, daire "rotunda" biçiminde tapınak alanları ve girişi ikinci kata bağlayan anıtsal merdivenleri ile görkemli tapınakları çağrıştıran müze tipolojisine yöneldi. Bunlardan örnek; Leo Von Klenze'nin Münih'teki Glyptotek'i (1816), Karl Friedrich Schinkel'in Berlin'deki Eski Müze/Altes Museum (1823–1830) sayılır. Amerika Washington D.C.'deki John Russel Pope'ın 1941'de tamamlanan Ulusal Galeri'si/National Gallery bu tipolojinin kareden dikdörtgen alana dönüştürülen en önemli örneklerinden birini oluşturmuştur (Şekil 12),(Şekil 13) (Deniz, 2008, s.14).



Şekil 12. Altes Müzesi'nin plan ve cephe görünümü (Deniz, 2008, s.14).



Şekil 13. Leo Von Klenze'nin Münih'teki Glyptotek'i Müze'sinin Plan ve dış cephe görünümü (Deniz, 2008, s.14).

Fransız Devrimi (1789) ve Sanayi Devrimi (1830-33) toplum yapısını değişimine sebep oldu. Sonuç olarak, özel koleksiyonlar kamulaşmaya başladı ve sadece üst sınıfın ayrıcalığı olan kültür birikiminin tüm topluma gösterildi. Bu düşünce ile koleksiyonlar halka açılarak bireysellikten çıkarıldı. Böylece kültürel varlıklar tüm insanlığın ortak malı olmuş ve onların korunması bilimsel bir bağlamda ele alınmıştır. Bu bağlamda, müzelerin geçmişi belgeleyen merkezler olarak toplumun kültür merkezi olarak

tanımlanmıştır. Böylelikle müze başka görevleri üstlenmiş ve bilim, eğitim merkezi konumuna olarak ortaya çıkmıştır (Atagök, 1994).

Bu kapsamda, müzeler özellikle eğitim amacıyla kurulmuş ve konferans salonları ve laboratuvarları gibi işlevli mekânları yer almaya başlamıştır. Örneğin 1883'te açılan Ashmolean Müzesi, Oxford Üniversitesi'ne bağlı olarak kütüphaneler, bir konferans salonu ve kimya laboratuvarıyla birlikte inşa edilmiştir (Hooper, 1999).

19. yüzyılın ortalarında, sanayi devrimi ile betonarmenin yanında çelik kullanımı ve bunun sağladığı imkânlar, müze mimarisinde büyük bir gelişim yaşanmasına zemin oluşturmuştur. Bu gelişmelerle beraber, saydam ve camlı mekânlar ortaya çıkmış ve ışığın iç mekâna mümkün olan en fazla ışığın alınmasını sağlamıştır. Bunun bir örneği, şekil 14'de gösterilen bina, 1851 yılında Londra Fuarı'nda sunulan Kristal Sarayı'dır. Kristal Saray/Crystal Palace gibi saydam ve camlı yapılar, 20. yüzyıl ortalarında inşa edilen müze binalarını etkilemeleri açısından önemlidir. Şekil 15'de Kristal Saray'ının iç mekânı gösterilmektedir. Binanın cephesindeki kullanılan geniş camlarla içeriye gün ışığı yönlendirmektedir (Atagök, 1999).



Şekil 14. Kristal Saray/ Cristal Palace, Londra, 1850-51, Joseph Paxton,  
(Crystal Palace, 2014)



Şekil 15. Kristal Saray Sergileme Düzeni (Crystal Palace, 2014)

19 yy. sonlarında aydınlatma alanında önemli dönüşümler yaşanmıştır. Bu dönemde yapay aydınlatmanın mimarlığa katılmıştır. Endüstri Devrimi'nin ortaya çıkardığı yeni mekânsal gereksinimler ve Modernizemin beraberinde getirdiği mimari anlayışlar ve elbette teknolojinin bu anlayışa verdiği destek aydınlatma tarihinde yeni bir dönemin doğmasına neden olmuştur.

### 1.3 20.YY SONRASI MÜZE MEKÂNINA İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR

20. yüzyılda ICOM (International Council of Museum) kurularak, müzenin kavramı ve müze mimarisi anlayışında köklü değişiklikler meydana gelmiştir. Bu yıllarda müzenin bir saray veya tapınak gibi anıtsal anlayışta bir mimari ile yapılması fikri terk edilmeye başlanmış, anıtsal müze yapıların yerine halkın içine kolayca girebileceği bir bina görünümü yaratılmaya çalışılmıştır (Bakırküre, 1992).

Sanayi devrimin getirdi bilim ve teknoloji sayesinde ve çağın görünüş biçimlerinden dolayı 20.yüzyılın başlarında müze mimarisi yalınlaşmaya, modernleşmeye ve şeffaflaşmaya başlamıştır (Öztekin, 2014, s.63).

Bu dönemde Joseph Paxton tarafından tasarlanan Kristal Saray'ın yapımından sonra müze mimarisi değişime uğradı ve müzelerde saydam ve esnek kullanım alanlar tasarlanmaya başladı. Böylelikle müze mimarisinde yeni bir tip yerini almıştır. 20.yüzyılın başlarında ise sergileme işlevlerine ek olarak araştırma ve eğitim ağırlıklı

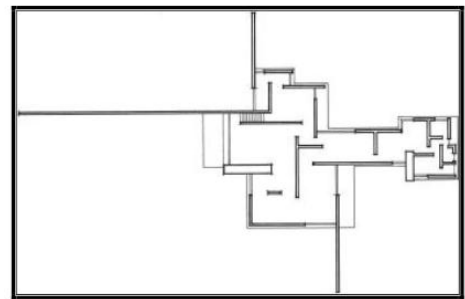
çalışmalara da yoğun bir şekilde yer almaya başlanmıştır (Şener ve Yener Köknel, 2007).

20.yüzyılın ortalarında müze iç mekân tasarımında ‘tek mekân içerisinde birçok değişik işlev ve eylemin olabileceği’ fikri yer almıştır. Düzenlenen bu tek yapının içerisinde sergileme dışında ziyaretçileri bilgilendirebilmek ve insanlar kendilerini rahat ve mutlu hissedebilmek amacı ile toplantı ve konferans salonları, konser salonları düzenlenmiştir. Ayrıca, Ziyaretçilerin yeme, içme, dinlenme gibi ihtiyaçlarını karşılanmasına yönelik alanların oluşturulmuştur (Tezcan, 2006).

Bu farklı fonksiyonların bütün bir mekân içerisinde yer almasıyla birlikte müzelerin amacı yalnızca tarihsel nitelikteki eserleri bir arada depolayarak sergilemekten çıkarılmıştır. Ayrıca ziyaretçilerin hoş zaman geçirebilecekleri ve aynı zamanda pek çok bilgiyi görerek ve duyarak elde edebilecekleri mekânları sağlanmıştır (Rodop, 2014, s.6).

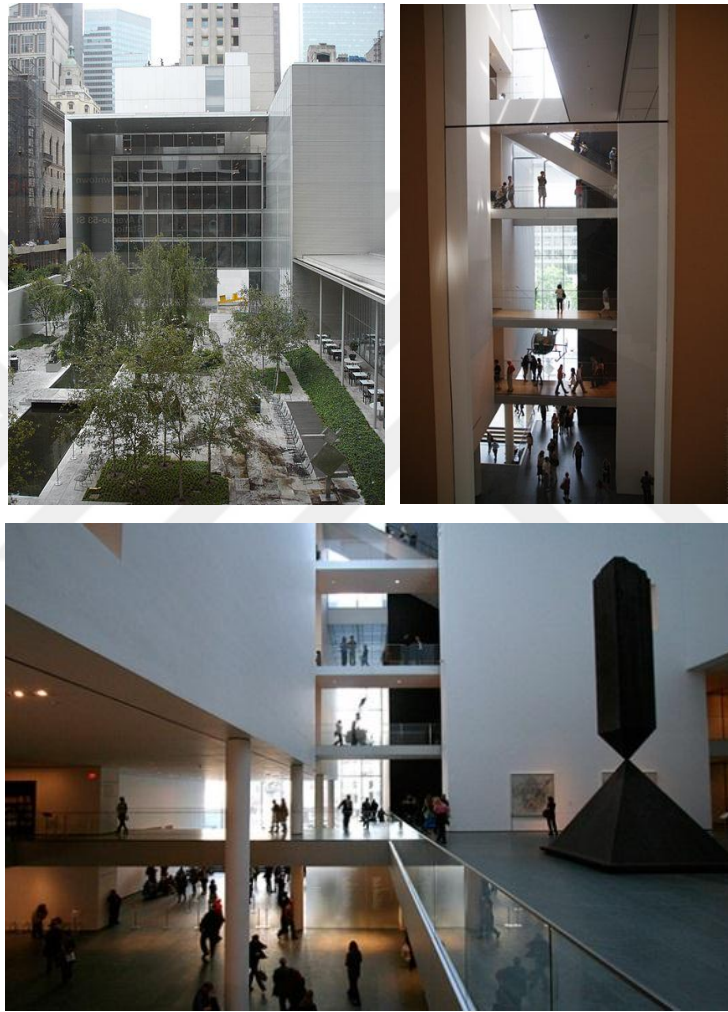
Bu doğrultuda tümel mekân kavramı oluşmuştur. Bu anlayışla toplumu müzelerin içeri çekmek düşüncesi ile müzenin iç ve dış mekân arasında bağlantı şeffaf cephelerle yapılmıştır. Zamanla, teknoloji ilerledikçe cepheler de incelmış, hafiflemiş ve ışık mümkün olan en derin noktalara değin iç mekâna alınmıştır.

Mies van der Rohe tarafından yapılan Yirminci Yüzyıl Galerisi/New National Gallery, bu dönemin iyi örneklerinden sayılır. Şekil 16’da gözüktüğü gibi, Mies van der Rohe binanın cephesindeki kullanılan geniş camlarla interaktif bir mekân yaratmıştır. Şeffaf ve saydam camlarla iç mekân ve çevre arasında ilişki kurmuştur. Ayrıca bu tasarımda, Rohe değişen ihtiyaçlara uyum sağlayabilecek, tekrar bölümlenebilecek bir avantaja sahip olarak müze sergilemeleri için bir esneklik sunmuştur (Öztekin, 2014, s.63).



Şekil 16. Yirminci Yüzyıl Galerisi, Berlin, 1962-68, Mies van der Rohe,  
(The Neue Nationalgalerie, 2014)

Bu dönemin teknoloji gelişmeleri ile beraber mekânda gün ışığı kullanımı da yaygınlaşmıştır. Bu yaklaşıma örnek, ABD’de New York’taki Museum of Modern Art’ın (MOMA) 1930-31’de George Howe ve William Lascaze’nin binasıdır. Bu müzeler kentin diğer iş merkezindeki binalardan farklı bir görüntüye sahip olmadığı izlenmektedir. Şekil 17’de gözüktüğü gibi, ana cephenin geniş camla yapılması, iç mekâna yoğun şekilde gün ışığı içeriye yönlendirmektedir. Fuaye alanı ve dolaşım alanları gün ışığı kullanmaktadır.



Şekil 17. Moma Müzesi’nin iç mekânında gün ışığın kullanımı  
(Museum of Modern Art, 2014)

Bu dönemde Guggenheim Müzesini Frank Lloyd Wright tarafından sanat için özel bir mekân olarak tasarlanmıştır. Bu müzede müze mimarisinde bir dönüm noktası olmuştur (şekil 18).



Şekil 18. Guggenheim Müzesi’nde gün ışığı tepeden mekânın içine girmektedir  
(Guggenheim Müzesi Bilbao, 2014)

20.yy ortasından itibaren müzeler iki yeni yaklaşımla karşılaştılar. Bir kısım müzeler kültür ve eğlence amaçlı olarak tasarlanmış ve birçok mekânı bünyelerine alarak müze kompleksi haline gelmiştir veya eski müze binalarına yeni mekânları eklemiştir.

Bu zamanlarda doğal, sosyal ve kültürel çevreye odaklanan ekomüzeler kavramı ortaya çıkmaya başlamıştır. Diğer yaklaşım ise özellikle 1960'lardan sonra, sanatçıların kendilerini atölye dışına atmaları, yeni mekân arayışlarına girmeleri ile terkedilen otogar, fabrika, endüstri yapıları gibi yapıların müzelere dönüştürülmesidir. Böylece eski işleve sahip olan binaları müze olarak değiştirilmiştir (Ayaokur , 2014, ss.13,14) .

Bu anlayışla bu yıllardan itibaren toplama, koruma, belgeleme ve sergileme gibi işlevlerinin yanı sıra toplumu eğlendirirken eğitmeye hedefleyerek, eski müze binalardaki koleksiyonları topluma ilgi çekici olamaya özen göstermişlerdir. Bu yüzden bir yandan tarihi-kültür değeri olan binaların müze olarak kullanılmaların ve diğer taraftan eski binalara eklemeler ve yeni müze binaları yapılmasına neden oldu ve

böylelikle yeni ve eski işlevler iç içe gelmiş oldular (Atagök,1999, s.72). Buna örnek W.D Washington, Louvre Müzesi, New York'taki Meropoiltan Müzesi örnek olarak tanıtabiliriz. Şekil 19'de Louvre Müzesinin avlusunda I.M.P tarafından tasarlanan camlı piramit bina gösterilmektedir. Bu camlı bina ile gün ışığı sergi alanına yönlendirmektedir.



Şekil 19. Louvre Müzesi'nin yer altındaki sergi alanına tasarlanan camlı piramit ile gün ışığı içeriye girmektedir (Louvre Müzesi, 2014)

Bu doğrultuda müze mimarisinde, sanayi binalarının müzeye dönüştürmeleriyle başka bir gelişim başlamıştır. Bu yaklaşımda boş, terk edilmiş veya geniş sanayi alanları müze kullanımına dönüştürülmüştür. Atagök'e (2000) göre, muhteşem saray ve dini mekânlardan sonra, o ihtişamı devam ettiren neo-klasik mimari ve 1950'lerden itibaren yapılan yeni müze binaları bu kez yerlerini büyük ama yalın alanları olan sanayi binalarına bırakmışlardır. Saray ve villalardan daha az süslü, yüksek tavanlı, geniş mekânların daha kolay onarılabilen yapılara sahip oluşu, onları cazip kılmaktadır. Geniş fabrika, depo, antrepo, gazometre ve tren istasyonları son yıllarda çağdaş sanat yapıları için uygun mekânları oluşturmaktadır. Paris'te bulunan Orsay Müzesi (1980– 1987), tren garından müzeye dönüştürülmüş bir müze yapısı olarak bu grubun en tipik örneklerinden biridir (Şekil 20) (Deniz, 2008, s.24).



Şekil 20. Orsay Müzesi'nin iç mekânında gün ışığı kullanımı (Orsay Müzesi, 2014)

#### 1.4 GÜNÜMÜZDE MÜZE MEKÂNINA İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR

Müzelerin bilgi, bilim ve sanat merkezi olarak önemleri son yüzyılda giderek artmış; elit bir anlayıştan, pluralist bir anlayışa yönelerek, toplumun her kesimine hitap eden bir konuma gelmiştir. ICOM'un “kültürel değerlerini korumak, incelemek, değerlendirmek, özellikle halkın beğenisinin yükselmesi ve eğitimi için sergilemek amacıyla toplum yararına sürekli yönetilen kurum” olarak tanımladığı müzelerin araştırma, koruma, toplama, belgeleme ve sergileme görevlerinin temel amacı, toplumun kültürel birikimini korumak ve bunları topluma sunarak, gelişimine katkıda bulunmak üzere bilgilendirmek olduğu anlaşılar. Müzeciliğin 18. yüzyıldan günümüze kadar uzanan toplumsallaşma süreci, profesyonel stratejileri birbirini destekleyen üç temel çalışma alanına, araştırma, koruma ve iletişime yönlendirmiştir. Bu nedenle müze tasarımında nesnelerin korunması, sergilenmesi ve nesnelere ait bilgilerin izleyiciye anlaşılır bir biçimde aktarılması dikkate alınmaktadır. Esin perilerinin tapınaklarından günümüzün yaşayan müzelerine uzanan süreçte müze binalarının tasarımlarında, sergileme ve iç mekânların değişimi eğitim ve iletişimin ön plana geçmesiyle mümkün olmuştur. Müze mimarisinde yaşanan değişimler, mimari ve fonksiyon ilişkileri irdelenmekte, sergi tasarımında dikkat edilmesi gereken hususlar hakkında bilgi verilmektedir (Öztekin, 2014, s.63).

20. Yüzyılın son yıllarından Çağımızın müzecilik anlayışı ortaya çıkmaya başladı. 1970'li yıllardan itibaren, müze programları zaman içinde değişmiş ve daha kompleks hale gelmiştir. Günümüz modern müzeciliğinde temel amaç eserleri depolamak ve sergilemek değil, eğitimidir. Zaman içinde sanat eseri sergileme özelliğinden öte, kentin

kültürel aktivitelerini barındıran, çalışma, araştırma, öğrenme ve sosyalleşme işlevleri kazanarak, daha geniş hacimlere sahip kamusal alanlara dönüşmüştür. Bu zamanlardan itibaren, kültür ve teknoloji koordinasyonu müze ve sergi programlamasının bir parçası olmuştur (Montaner ve Oliveras, 1986).

Başaran'a ( 1996, s.17 ) göre, modern müzecilikte müze, bir tek kuruluş olarak değil; kütüphane ve toplantı salonları, laboratuvar ve eğitim bölümleriyle bir "kültür ünitesi" olarak düşünülmelidir (Keleş, 2009, s.8). Bu anlayıştan dolayı müze kavramında eğitim fonksiyonu ön planda yer alarak, 1970'lerde "Educational Exhibits-Eğitici Sergiler/Müzeler" kavramı yerleşmeye başlamış ve bu tip yapılar tasarlanmaya başlanılmıştır (Deniz, 2008, s.26).

Bu yıllarda müzeler, ziyaretçiyi içeriye davet eden ve landmark (kentsel ikon) haline gelen kültür merkezleri olmuştur. Müzelerin sanat eseri sergilemenin yanı sıra kendilerinin de sanat eseri olarak değerlendirilmesi durumu ortaya çıkmıştır. Bunlara örnek, Rogers ve Renzo Piano tarafından Paris'teki Pompidou Centre ve Frank Gehry tarafından Bilbao'da Guggenheim müzesidir (Şekil 21).



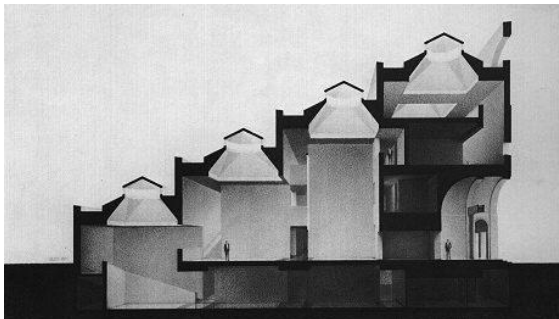
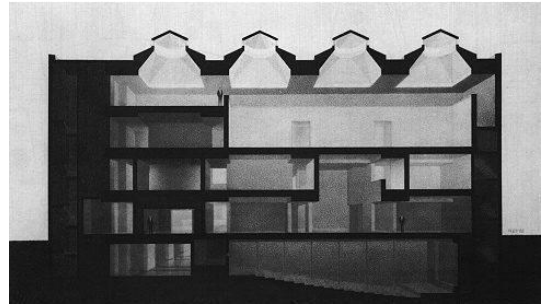
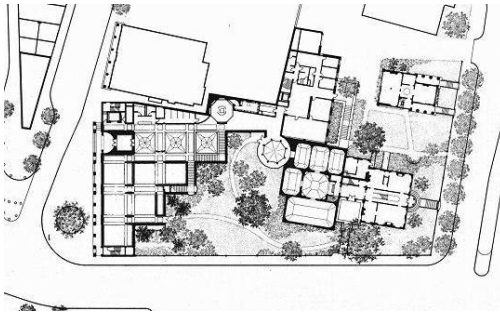
Şekil 21. Pompidou ve Guggenheim Müzeleri (Deniz, 2008, s.26).

1972-1982 yılları arasında yapılan Municipal Museum Mönchengladbach da form olarak 70'li yılların rahat ve esnek, özgür fikirli sanat akımlarının etkisinde kalmıştır. Hans Hollein tarafından tasarlanan yapının arkasındaki asıl kişi, ilk yöneticisi Johannes Cladders'tır. Cladders'a göre müze yapısı sergilenen objeler de dâhil olmakla birlikte total olarak bir sanat eseri olmalıdır. Müzeler tek bir amaca yönelik, homojen mekânlar olmak yerine farklı fonksiyon ve deneyimlerin, farklı tarzların sentezi olmalıdır (Montaner ve Oliveras, 1986). Şekil 22'de Municipal Museum Mönchengladbach görülmektedir. Günışığı direkt olarak sergi alanı üzerine düşmektedir. Güney cephesi günışığından maksimum düzeyde yararlanmak için tamamen şeffaf tasarlanmışken, kuzeydeki tek eğimli çatı cepheye doğru uzanmaktadır.



Şekil 22. Municipal Müzesi'nde gün ışığı direkt olarak sergi alanın üzerine düşmektedir (Montaner ve Oliveras, 1986).

Modern müze anlayışında sürekli ve değişken alanlar önem kazanmıştır. Giriş, koridorlar ve sirkülasyon alanları; yatay ve düşey bağlantılar, rampalar, merdivenler sanat eserlerinin sergilenme durumuyla birlikte, binanın esas tasarım girdisi olarak düşünülmektedir. Şekil 23'de gösterildiği gibi, Henry Cobb'un Portland Art Museum'u (1978-1982) plan ve kesitlerinde kademeli bir çatı ışıklığı modeli uygulanmıştır. (Montaner ve Oliveras, 1986).



Şekil 23. Henry Cobb'un Portland Art Museum'u (1978-1982) plan ve kesitlerinde kademeli bir çatı ışıklığı modeli uygulanmasını göstermektedir (Montaner ve Oliveras, 1986).

Edward Larrabee Barnes'in tasarladığı Dalla Art Museum'da (1977-1983) dikdörtgen odalar, çatı ışıklıklarını ana tasarım ögesi olarak kullanmıştır. Mönchengladbach'ta sergi odaları esnek bir şekilde tasarlanmıştır. Tüm bu örneklerde görüldüğü üzere sergi odaları hala tasarımın ana elemanı olarak düşünülmektedir. Ancak bunun yanında çeşitli koşullar göz önünde bulundurulmuştur (Montaner ve Oliveras, 1986).

Sergi mekânlarında, aydınlatma tasarım sırasında ziyaretçiler ve nesneler en önemli faktörlerden sayılmaktadır. Ancak, bu mekânlarda doğal aydınlatmanın olumlu ve olumsuz etkileri içermektedir; Sergilemede doğal aydınlatma oluşturacağı algısal etki açısından çok olumlu sonuçlar verebileceği gibi sunulan eserlerin zarar görmesi açısından önemli dezavantajlara sahiptir. Gün ışığının bünyesinde yüksek derecede ultraviyole (morötesi) ve infrared (kızılötesi) ışınım içermesinden dolayı kontrollü kullanılmalıdır. Gün ışığı ile ilgili gerekli önlemler alınmadığında sergi mekânlarında gün içerisinde sabit olması gereken aydınlık düzeyi değişkenlik gösterebilir ve bu durum hem görsel konforu olumsuz yönde etkiler hem de sergilenen eserlerin bozulmasına sebep olabilir (Şener ve Yener Köknel, 2007).

18'inci ve 19'uncu yüzyıldaki doğal aydınlatma kriterleri arasında eser korunmasına ilişkin bir kaygı olmadığından tepe pencereleri (clerestory), yarı saydam çatı pencereleri (skylight) ve fenerli çatılar üzerinde yoğunlaşmıştır.

20. Yüzyılın ortalarında sergilenen objenin zararlı ışınlardan korunması daha da önem kazanmış, bu bağlamda bazı değişiklikler yapılmıştır. Bunlar mekân içindeki günışığının kurgulanmış bir sistemle kontrolü ve sadece yapma aydınlatma kullanımını yaygınlaştırmaktır. Daha sonraki süreçte, gelişen teknoloji ve gitgide tükenen kaynaklar sebebiyle enerji tasarrufu gereksinimleri göz önünde bulundurularak günışığının aktif bir şekilde kullanımı öngörülmüştür. Böylece gerekli aydınlık düzeylerinin sağlanması, görsel konfor ve eserlerin korunumu mümkün olmuştur (Erdemir, 2014).

20'nci yüzyıldan sonra eserleri morötesi ve görünen ışınımın zararlı etkilerinden korumak üzere doğal ışık, yerini büyük ölçüde yapay ışığa bırakmış, doğal ışıktan yararlanılan sergi salonlarında da çok ciddi gün ışığı kontrolü uygulanmıştır. Son yıllarda, enerji korunum gereksinimleri ve gelişmiş cam malzemelerin kullanımı müzelerde gün ışığı kullanımını tekrar canlandırmaya başlamıştır. Bu gelişimler iyi

aydınlatma, insan konforu ve eser korunumu ile ilgili yaratıcı çözümleri teşvik etmektedir(Aybar, 2007).

Eserleri zararlı ışınlardan korumak ve aşırı aydınlanmayı engellemek için gün ışığını içeri alan pencereler duvarların kuzeye bakan yüzeylerinde bulunmalıdır. Mekânlardaki aydınlık düzeyi şartlarına göre sağlamalıdır. Bunu sağlamak için gün ışığını geçiren şeffaf malzemenin ışık geçirimsliliği % 20'ye kadar inebilir. Mimari yüzeyler ışığı yönlendirirler. Bu yöntemle iç mekândaki aydınlık düzeyleri istenen düzeylerde tutulabilir ve koruma şartları sağlanmış olur; aynı zamanda ziyaretçiler için etkileyici bir kinetik ışık oluşturulur. Ziyaretçilerin bulunmadığı saatlerde içeri gün ışığının hiç girmemesi sağlanmalıdır ve ne olursa olsun kullanılan yöntem direkt güneş ışığının içeri ulaşmasını engellemelidir.

#### **1.4.1 Günümüzdeki Müzelerin İç Mekân Organizasyonu**

1998 yılında ICOM'un yayınladığı bildirgesine dayanarak, müzenin temel amacı; toplumun hizmetinde olmak, halka açık, insan ve yaşadığı çevreye dair tanıklık eden, malzemelerin üzerinde araştırma yapan, toplayan, koruyan, bilgiyi paylaşan ve sonunda inceleyen, eğitim, zevk alma doğrultusunda sergileyen, kar düşüncesinden bağımsız, sürekliliği olan kuruluş olarak tanımlanmıştır.

Müzeler beş temel esas üzerine çalışmaktadırlar. Bu esaslar şu şekilde sıralanabilir.

- Toplama
- Koruma
- Araştırma
- Sergileme
- Eğitim (Rodop, 2014, s.7).

Müze binaları, içlerinde çeşitli birimleri barındıran kompleks yapılardır. Oluşturulacak müzenin dolaşım şeması çeşitli biçimlerde olabilir. Müze içinde yer alan mekânlar oldukça çeşitli olmakla birlikte genel olarak 3 ana bölümde incelenebilir. Bunlar; sergi alanları, sirkülasyon alanları ve diğer mekanlardır (Erdemir, 2014).

### **Müzenin Temel Mekânları:**

#### **- Müzenin Sergi Salonun Tasarım Kriterleri;**

Müze ve sergi binalarında esas fonksiyonun gerçekleştiği en önemli bölümdür. Bu alanda tablo, heykel gibi eserleri sergilenir. Mekân kurgusu bu bölümden oluşturulmaya başlanır. 18. Yüzyıldan itibaren müze binaları farklı fonksiyonları içinde barındıran kompleks yapılar haline gelmiştir. Sergi alanları, diğer mekânların etrafına eklendiği, birbirine bağlandığı ana arterdir. Müze kurgusuna göre geniş açıklıklar ya da küçük küçük odalar şeklinde olabilirler (Erdemir, 2014, s.9).

Sanat eserleri, antikalar ya da diğer korunması gereken objeler uygun aydınlatma sisteminin sağlanabilmesi için öncelikle doğru şekilde tanımlanmalıdır. Daha sonra bu objeler ışık duyarlılıklarına göre sınıflandırılmalıdır. Diğer bölümde sergi objelerinin sınıflandırılması ve cinsine göre aydınlatılması durumu anlatılmıştır. Işığa çok duyarlı objelerin en iyi korunduğu ortam karanlık ortamdır. Ziyaretçinin görsel performansını ve küratörün vermek istediği etkiyi engellemeyecek şekilde mümkün olan en alt düzeylerde objeler ve sergi mekânı aydınlatılmalıdır. Işığa maruz kalma süresi de oldukça önemlidir. Müze ve sergi alanlarının kullanılmadığı saatlerde aydınlatılmaması ya da düşük düzeyde aydınlatılması objelerin zarar görmesini engelleyecektir (Erdemir, 2014, s.9).

Nem, ısı, güneşten gelen ultraviyole ışınları gibi objelerin korunması gereken diğer etmenler de göz önünde bulundurularak sergi alanlarının tasarımı yapılmalıdır (IESNA, 2011).

#### **- Müzenin Giriş ve Dolaşım Alanının Tasarım Kriterleri;**

Müzelerde ziyaretçilerin giriş ve çıkışını güvenli şekilde sağlamak amacı ile bir ana girişin bulunması ideal sayılmakta ve personeller için de başka giriş ön görünmektedir. Müzenin iç hava sıcaklığı, nem ve ışık kontrol altında almak için girişte hol olmalıdır. Müzenin giriş ve lobisi her zaman müzenin anlatan bir elemanıdır. Bu amaca ulaşmak için doğal ışığı kullanması tavsiye edilmektedir (Hanizad, 2011, s.15).

Müze yapısı içinde farklı işlevlerdeki bölümleri ya da sergi alanlarını birbirine bağlayan, yatay ve düşey geçişlerin sağlandığı merdiven, asansör ya da bağlayıcı bölmeler gibi bileşimlerden oluşan alanlardır (Matthews, 1991).



Şekil 24. British Müzesi'nde gün ışığı kullanılmaktadır (British Museum, 2014)

Sirkülasyon alanlarının aydınlatması genel sergi konseptine uygun şekilde olmalıdır. Düşey ve yatay bağlantı noktaları, sergi alanına girmeden önceki mekânlar olduğundan aydınlık düzeyi çok farklı olmamalıdır (Erdemir, 2014, s.10). Bu alanlarda zarif, çekici bir atmosfer yaratmak için Şeffaflık önemli bir faktördür. Buna örnek olarak şekil 24'te British müzesinde kullanılan camlı çatı gösterilmektedir (Şener, 2009, s. 13).

Bir atrium'un çevresinde farklı düzeylerde bulunan sergi alanlarını dolaşım sistemi ile birleştirmektir. Günümüzde müze tasarımında yağın özelliklerindendir. Örnek olarak Frank Lord Wright tarafından tasarlan Guggenheim müzesinde merkezi rampa farklı düzeyde bulunan sergi alanlarını birleştirmenin yanında müzenin en önemli kısımlarındandır (Şener, 2009, s.12).

Girişte ve dolaşım alanlarında genellikle kısa sergilemelerin yapıldığı bir alandır. Sergileme süresi çok kısada olsa yatayda ya da düşeyde ortalama 200 lükslük aydınlık düzeyi olmasına ve genel aydınlatma kurallarının tümüne uyulması gerekir (Onaran, 1999).

Günümüzdeki müzelerde giriş ve dolaşım alanlarında gün ışığı kullanılmaktadır. Güneş ışığı, mekândaki detayların daha iyi şekilde algılanmasını sağlayarak mekân algısını zenginleştirir. Mimaride sürdürülebilirlik açısından doğal aydınlatmanın tercih edilmesi, enerji giderlerinin azaltılması açısından önemlidir. Bu mekânlar genel olarak mimarinin saydamlaştığı görsel gösteri alanları olarak nitelendirilebilir ve mimarlar bu mekânların tasarımında güneş ışığını bir tasarım parametresi olarak kullanırlar (Şener ve Yener Köknel, 2007).

#### - **Müzenin Diğer Alanının Tasarım Kriterleri;**

Servis alanları, depo, kafe, hediyelik eşya, yönetim birimleri, kütüphane, sinema odası, konferans salonu, bahçe gibi farklı işlevlerin gerçekleştiği yardımcı mekânlardır.

Bu alanlar, özel durumlar haricinde mekânların genel aydınlatma kriterlerine göre aydınlatılmalıdır. Konferans salonu bölümü, konferans salonu aydınlatma prensiplerine göre, kütüphane bölümü kütüphanelerin aydınlatma prensiplerine göre aydınlatılmalıdır gibi. Giriş bölümü ve bahçeler normalde ziyaretçiyi içeriye davet eden geniş ve aydınlık mekânlardır. Ancak kimi durumlarda bu alanlarda da sergileme yapılabilir. Depo bölümü ve çalışma laboratuvarları da sanat eserlerinin korunduğu, saklandığı ve üzerinde bilimsel çalışma ve incelemelerin yapıldığı mekânlardır. Bu alanların aydınlatma sistemi de eserlerin ışık duyarlılıkları göz önünde bulundurularak ve güvenliğini sağlamak üzere tasarlanmalı ancak bu mekânlarda yapılacak işlevlerin sürdürülebileceği aydınlık düzeyi de göz ardı edilmemelidir (Erdemir, 2014, s.10)

Koruma depoları ve laboratuvarları, sanat ya da bilime yarayan eserlerin korunduğu ve bilimsel analizlerin yapıldığı alanlardır. Müze yapılarında eserlerin depolanması çok önemlidir ve eserlerin korunması konusu oldukça hassastır. Çalışmaların yapılabilmesi için gerekli aydınlık düzeyi ve direkt aydınlatma, eserlere zarar verebilir. Bu sebeple bu alanlarda, hedef aydınlatması(task lighting) sistemi uygun olacaktır (IESNA, 2011). Loşlaştırılabilir ve esnek bir aydınlatma sistemi ve sensörlerle eser üzerine gerekmediği zamanlarda ışığın gelmesi engellenebilir, böylece eserlerin ışığın zararlı etkilerinden korunması sağlanabilir. Aynı zamanda enerji tasarrufu sağlanır.

Kütüphane, sinevizyon, hediyelik eşya bölümü gibi birimler ise zorunlu olmamakla birlikte müze kompleksinin kullanım çeşitliliğini sağlayan, farklı kesimlerdeki ziyaretçilere hitap eden mekânlardır. Aynı zamanda bu birimler, müzelere kültür merkezi niteliği katar ve kullanım süresini genişleterek kentin sosyalleşme ve toplanma mekânı olmasını sağlar.

#### **1.4.2 Günümüzdeki Müzelerde Sürdürülebilirlik Kavramı Ve Gün Işığı Kullanımının Yeri**

Günümüzde; kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtların enerji üretimi için kullanılması ile meydana çıkan karbondioksit dünyamız için çok tehlikeli sonuçları ortaya çıkmıştır. Bu yüzden çevre kirliliği ve sorunların ortaya çıkışı ile sürdürülebilirlik kavramı ve sürdürülebilir mimarı kavramları de gündeme geldi. Çevresel sorunlar ve enerji tüketimi artmaya devam ettikçe, mimarlar düşük veya sıfır enerji tüketen, çevre dostu ve sürdürülebilir bina tasarımına yönlendirilmiştir.

Sürdürülebilir mimarlık, gün ışığını maksimum kullanmayı gerekli kılmaktadır. Enerji tasarrufu ve doğal enerji kaynaklarının etkin kullanımını sağlaması açısından, gün ışığının tasarım sürecine dâhil edilmesi önem taşımaktadır. Son yıllarda, en çok enerji tüketen binalardan biri müze binaları olarak, müze tasarımında da sürdürülebilir tasarım yaklaşımları dikkate alınmıştır. Doğal aydınlatma parametresi, sürdürülebilir müze tasarımın önemli bir kriterden sayılmaktadır. Bu doğrultuda, sürdürülebilir müzelerde doğal ışığın iç mekâna yönlendirmesi ile yapay aydınlatma ihtiyacı ve elektrik tüketimi azaltılmaktadır.

Bu tez çalışma kapsamında bu bölüm 2. ve 3. Bölümde incelenip ve açıklanmaktadır.



## **2 SÜRDÜREBİLİR MÜZE KAVRAMI VE İÇ MEKÂN GEREKSİNİMLERİ**

### **2.1 SÜRDÜREBİLİRLİK VE SÜRDÜREBİLİR MÜZE KAVRAMI**

Sürdürülebilirlik, tükenebilir kaynakların aşırı kullanımı, ekosistemin etkin yönetimi, yeterli gıda üretimi ve sosyal eşitlik konularıyla ilgili bir kavramdır. Sürdürülebilirlik gelişme düşüncesi, insanların yaşam standardının doğanın taşıma kapasitesi ile orantılı olmasına yardımcı olmaktadır (Yılmaz, 2006). Sürdürülebilirlik kavramının en önemli amaçlarından biri tüm uluslar, canlılar ve nesillerin dünya kaynakları üzerinde eşit hakka sahip olabilmesinin sağlanmasıdır ve insani gereksinimleri karşılayan ve insanlar arasındaki anlamlı etkileşimleri güçlendiren bir toplumsal çerçevede, doğal kaynakları tüketerek çevreye az zarar vererek yaşamını sürdürmesi, enerjinin yenilenebilir kaynaklardan sağlanması, daha az enerji tüketimine bağlı olarak daha az karbon emisyonunun oluşumuna teşvik edilmesi, sürdürülebilirlik kavramının genel ilkelerini oluşturmaktadır (Karlı, 2008, ss.10-14).

Sürdürülebilir kalkınma ve çevre konuları ilk olarak, 1971 yılında İsviçre’de yapılan bir uzmanlar panelinde ele alınmıştır. Toplantı sonrasında yayımlanan raporda çevre sorunlarının, sanayileşmiş ülkelerin üretim ve tüketim yapısından kaynaklığında söz edilmiştir. Bu sorunun aynı zamanda az gelişmişliğin de bir sonucu olduğu vurgulanmıştır. Ulaşılan bu sonuç 1972’de Stockholm’de gerçekleştirilmiş olan “İnsan ve Çevre Konferansı” ile devam etmiştir. 1983’deki Birleşmiş Milletler Genel Kurul Toplantısı’nın sonucunda “Ortak Geleceğimiz – Our Common Future” isimli rapor yayımlanmış ve daha sonrasında da sürdürülebilirliğin klasik ve en çok kullanılan tanımı Birleşmiş Milletler tarafından kurulan Brundtland Komisyonu’nca 1987 yılında yapılmıştır. Komisyon, raporunda sürdürülebilir gelişmeyi, “Bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama imkânına zarar vermeden karşılamak” olarak tanımlamaktadır (Gissen, 2002 ; Sev, 2009).

Brutland Komisyonu’nun raporundan sonra sürdürülebilirlik kavramı, 1992 yılında yine Birleşmiş Milletler tarafından Brezilya’nın Rio de Janeiro Kenti’nde düzenlenen Dünya Zirvesi’nde ana gündem sürdürülebilir kalkınma hareketi olmuş ve konuya bütünlük bir yaklaşım getirilmiştir. Daha sonrasında 1995 yılında Avrupa birliği tarafından

geliştirilen “Gündem 21” ile ilerleme kaydetmiştir. Buna göre, değerli kaynaklar, aynı zamanda insanlığın mirası ve kültürel kaynağı olan bugünkü yapı stokunu da içermektedir. İşlemin bir bölümü yerel ve bölgesel yönetimlerin “bugünkü koşulları” dikkate almalarını gerektirmektedir. Bu sosyal, ekonomik ve kültürel düzeni içermektedir (Yılmaz, 2004). 1992’deki Rio Zirvesi ve 1993’de Chicago’daki Uluslararası Dünya Mimarlar Kongresi’nin ardından 1994 Kahire Nüfus ve Kalkınma Konferansı, 1995 Kopenhag Sosyal Kalkınma Konferansı, 1996’da İstanbul Habitat II “Kent Zirvesi” ve bunun ardından Birleşmiş Milletler Konferansları ve zirveleri sürdürülebilir kalkınma ve küresel ortaklık ilkelerinin tüm dünyada kabul görmesini sağlamıştır (Sev, 2009).

1997’de Kyoto’da düzenlenen Birleşmiş milletler İklim Değişimi Çerçeve Konvansiyonu’nun 3.toplantısından, katılımcı ülkeler tarafından Kyoto Protokolü imzalanmıştır. Bu protokolde hava kirliliği oluşturan sera gazlarının 2012 yılına kadar azaltılması konusunda bağlayıcı hedefler belirlenmiştir (Moayed, 2011, s. 4).

Özet olarak, sürdürülebilirlik kavramı, sosyal, çevresel ve ekonomik boyutları ile birçok alanda incelenen ve uygulama metotları araştırılan disiplinler arası bir kavramdır. Sürdürülebilirlik üç ana bileşeni bir araya getirmektedir. Bunlar;

- Ekonomi
- Çevre
- Toplum ’dur.

**Ekonomik sürdürülebilirlik;** Sağlıklı gelişme ve kalkınma için yüksek verimin az maliyetle sağlanması olarak tanımlanabilir. Sadece ekonomik sermayeyi değil, doğa, insan ve sosyal sermayeyi de ele almaktadır. Doğal kaynaklardan yararlanılması, enerji verimli teknoloji kullanımıyla harcamaların azaltılması, pazarların sürekliliği ile satış olanaklarının arttırılması gibi birçok konuyu içinde barındırmaktadır.

**Çevresel Sürdürülebilirlik;** Bozulmamış ekosistem ve bu ekosistemi çevreleyen diğer düzenlemeleri içeren çevresel sürdürülebilirlik, kaynakların (hammaddelerin) insanları ve diğer canlıların ihtiyaçları için kullanılmak üzere sürdürülebilir dengeyi kurar. Oluşan atıkların azaltılmasını ve yeniden kullanılmasını sağlar.

**Toplumsal Sürdürülebilirlik;** Sosyal bütünlük, kültürel kimlik, çeşitlilik, bütünsellik, kanunlar ve yasalar vb. bileşenlerden oluşan sosyal sürdürülebilirlik, sağlık, beslenme ve eğitim konularında yatırım yapmaktadır (Baykal, 2013).

### - SÜRDÜREBİLİR MÜZE KAVRAMI:

Sürdürülebilirlik kavramı genel anlamda, tüm varlıkların, doğal kaynakların ve insan kaynaklarının, uzun dönemli kullanım ve erişim için yönetilmesini ve işletilmesini konu alan bir kavram olarak ele alınmıştır. Sürdürülebilir gelişme kapsamında “kültür” kavramı, 2002 yılında düzenlenen Johannesburg Uluslararası Toplantısı’nda ekonomi, toplum ve çevre konularının yanı sıra sürdürülebilir gelişmenin dördüncü ayağı olarak ele alınmıştır. Kültürün ve kültürel mirasın korunması kadar sürdürülebilirliği de büyük önem taşımaktadır.

Kültürün izlerini yansıtmak üzere toplumların geçmişlerini aktaran, aralarındaki birlik duygularını güçlendiren miras kavramı zamanla genişlemeye ve somut olmayan kültürel miras, etnografik miras, endüstriyel miras gibi yeni sınıflandırmaları içermeye başlamıştır. Tüm bu farklılaşan kavramları ile kültürel mirasın korunması ve gelecek nesillere aktarılması önem taşımakta ve bu anlamda müzeler büyük bir rol üstlenmektedir (Atalar, 2012, s.8).

19. yüzyıla kadar, ‘müze’ terimi, genelde koleksiyonlar için kullanılmıştır. Bugün de bazı müzeologlar tarafından, müze koleksiyonlarla eş olarak görülse de, genel görüş artık müzenin kurumsal bir yapılanma olduğu yönündedir. Müzelerin rolü, gelişimi ve yönetimi son yüzyılda oldukça büyük değişimler göstermiştir. Müze kuruluşları ziyaretçi odaklı olmuş ve büyük müzeler sürdürülebilirliğe dönük yönetim modelleri oluşturmaya başlamıştır (Atalar, 2012, s.9).

Müzeler, zaman içinde biçim, kullanım ve bağlam olarak, nesne depolarından birer eğitim aracına dönüşmüşlerdir. Artık yalnızca nesneleri toplamak ve sergilemek amaç olmaktan çıkmış, sergi nesnelerini sosyal ağlar ve ziyaretçi deneyimi ile entegre etmek yeni müzecilik politikası olmuştur. Bu dönüşümlerin bir sonucu olarak müze, günümüzde sosyo-kültürel yaşamın aktif bir bileşeni haline gelmiştir (Bhatnagar, 1999, ss.8,9).

Günümüzde müzelerin amaçları da değişim göstermektedir. Bazı müzeler eğlence yoluyla iletişimin aracı olurken bazıları bilimsel ve tarihi araştırma için temel oluşturacak verileri ve kaynakları saklamak üzere yapılmaktadır. Aynı zamanda müzeler arkeolojik buluntulardan, endüstriyel makinelere, askeri nesnelere, bitkilere kadar değişen bir çerçevede sergiler sunmaktadır. Bunun yanı sıra müzeleri işletenler ve

işletmecilerin hizmet ettikleri sosyal çevre de değişkenlik göstermektedir (Bhatnagar, 1999, ss.8,9).

Sürdürülebilir müzenin işlemleri ve döngüsünü sağlaması için yalnızca koleksiyon alanında değil, sürdürülebilirliği sağlamak üzere birçok alanda ileriye dönük politikaları olması gerekmektedir. Bunlar, finansal politikalar, personel politikaları, ziyaretçi politikaları gibi sürekli işletilmesi ve kontrol edilmesi gereken politikalar olup bir bütün olarak müzenin stratejik planını oluşturmaktadır (Bhatnagar, 1999, ss.8,9).

Müzeler içinde bulundukları zaman kadar geleceği de dikkate almaktadır. Farklı nesilleri bir araya getirmekte; şimdiki nesil ile gelecek nesiller arasında bir geçiş görevi görmektedir. Geçmişteki topluluklarca üretilmiş koleksiyonlar için gelecek nesillere yönelik bilgi ve enformasyonu sürdürmek üzere müzeler büyük ölçekli kaynaklar kullanmaktadır (Atalar, 2012, s.10).

Müzelerde sürdürülebilirlik genelde üç ana başlık altında tartışılmaktadır. Sürdürülebilir olmak için müzeler, çevresel, sosyal ve ekonomik alanda sürdürülebilir olması gerekmektedir.

Ancak sürdürülebilirlik kavramı yalnızca ekonomik, sosyal ve kültürel sürdürülebilirlik ile olmamaktadır. Müzeler, gelecek neslin içinde yaşayacağı çevreyi koruyamıyorsa gelecek nesillere hizmet ediyor sayılamaz. Bu yüzden müzelerde çevresel kaynakların verimli kullanılmasına yönelik olarak müzelerde enerji tüketimi azaltılmalı, müzelerin ürettiği atık miktarının azaltılmalı; müzeye yönelik sergileme, depolama, koleksiyon bakımı gibi işlerde çevre dostu ürünler kullanılmalıdır (museums association, 2014).

## 2.2 SÜRDÜREBİLİR MÜZE TASARIMININ NİTELİKLERİ:

Günümüzde, çevre kirliliği ve bozulan doğal dengeler tüm dünya ekosistemini tehdit etmektedir. Şu anda sahip olunan pek çok kaynağın gelecekte var olup olamayacağı farklı bakış açılarıyla ele alınmakta ve tartışma konusu olmaktadır. Bu kapsamda “sürdürülebilirlik” ve “sürdürülebilir tasarım” kavramları gündeme gelmektedir.

AIA (American Institute of Architects) sürdürülebilirlik kavramını: “toplumun geleceğe doğru işlerliğine, sistemin ihtiyacı olan temel kaynakların tükenmesi veya aşırı yüklenmesi doğrultusundaki dengesinin bozulmadan devam etmesi” olarak tanımlamıştır (Mendler ve Odell, 2000). “Sürdürülebilir tasarım, doğal çevreye olan

negatif etkileri minimize ederek veya eleyerek, yapılı çevrenin kalitesini maksimize etmeyi araştıran bir tasarım felsefesidir (Tablo 1) (Kelimeler, 2013).

Tablo 1. Sürdürülebilir Müzenin Anlayışı (Atalar, 2012).

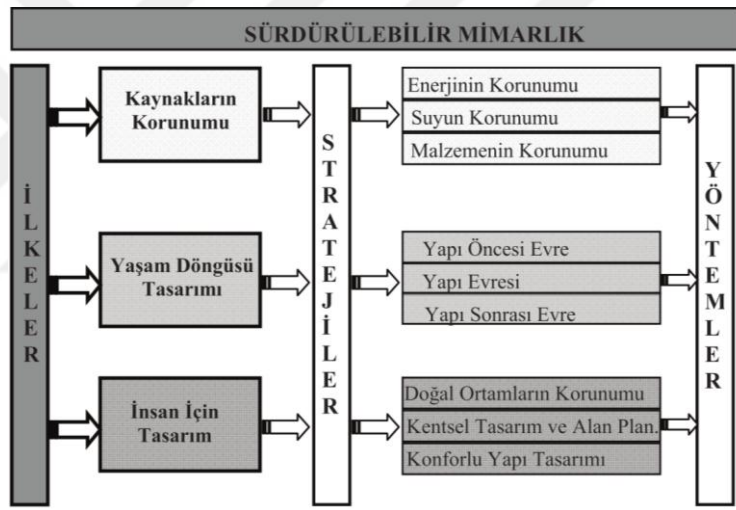
| Çevre Sürdürülebilirlik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Sosyal Sürdürülebilirlik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ekonomi Sürdürülebilirlik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>-Doğal ve kültürel çevrenin değerinin bilinerek korunması</p> <p>Enerji ve doğal kaynakların en iyi biçimde kullanılması; katı atık üretiminin en aza indirgenmesi, bu yönde hedefler belirlenmesi ve hedeflere ulaşmak üzere uygulanan sürecin izlenmesi</p> <p>-Enerji kullanımını, su kullanımını ve katı atık üretimini azaltmak üzere hedefler belirlenmelidir.</p> <p>- Müze çevresindeki yeşil alanlar korunmalı ve biyolojik çeşitlilik desteklenmelidir.</p> <p>- Ziyaretçi ve personel, özel araç yerine, yaya, bisikletli veya toplu ulaşımaya yönlendirilmelidir.</p> <p>-Yeni kullanıcılar ve müzeye erişemeyenler (engelliler) için erişim biçimleri sağlanmalıdır</p> <p>- karbon miktarını azaltmak</p> <p>-enerji tüketimi azaltmak ve sergilenen eserler için geçerli olan standartları dikkate almaktır.</p> <p>-Mümkün oldukça geri dönüşümlü, yerel malzeme ve yeşil sertifikaları olan malzemeler tercih edilmeli ve geri dönüşüm yapılmalıdır.</p> | <p>- ziyaretçi döngüsünün sürdürülebilirliği sağlanmalıdır.</p> <p>- Mevcut ziyaretçi kitlesini korumak ve yeni ziyaretçi kitlesi oluşturmak üzere müzenin etkin olarak pazarlanmasını sağlamak,</p> <p>-Ziyaretçilerle uzun süreli ilişkiler kurulması,</p> <p>-Önceki nesillerden kalan miras hakkında bilgi sahibi olunması ve sonraki nesillere daha iyi bir koleksiyon mirası, bilgi sunabilmek için çalışılması,</p> <p>-Koleksiyonların iyi idare edilmesi, gelecek nesillere bir yük değil, değerli bir mal varlığı olarak iletilmesi,</p> <p>-Müzenin fiziksel, kültürel ve sosyal anlamda tüm ziyaretçilere kullanıcılara erişilebilir olmasını sağlamak,</p> <p>- Müzenin eğlenceli olmasını desteklemek üzere, Personelin eğitimi ve profesyonel gelişim programlarına katılımları için gerekli şartları sağlamak,</p> | <p>- Müzeye finansal kaynak sağlamak üzere ticari faaliyetlere (müze satış alanı ve kafe gibi) yer verilmelidir.</p> <p>- Müze kapsamında, yerel halk için iş alanı yaratılmalıdır.</p> <p>- koleksiyonları korumak için harcanan masrafi dikkate almaktır</p> <p>- Müzenin çalışmasını desteklemek amacıyla finansman desteği araştırmak, yaratmak,</p> <p>-Müzenin finansal yönetim bakımından her daim verimlilik ve etkinliğini kontrol etmek.</p> |

Sürdürülebilir tasarım anlayışı genel olarak; sağlıklı yapay çevre, yeterli ve verimli enerji sistemleri, çevreye duyarlı form, doğaya saygın yapı malzemeleri, geri kazanım

ve yeniden kullanım faaliyetleri olmak üzere beş temel ilkeyi kapsamaktadır. Bu ilkelerin doğrultusunda, sürdürülebilir tasarımın enerji kaynakları ve enerji kullanımıyla iç içe olduğu görülmektedir (Asiltürk, 2010, s. 244).

**Sürdürülebilirlik kavramında** ekolojik dengeye duyarlı olarak insan gereksinmelerini, doğal kaynakların varlığını ve geleceğini tehlikeye atmadan karşılamayı esas alır. Bu doğrultuda, sürdürülebilir tasarım anlayışında çevreye duyarlı, doğaya en az düzeyde zarar veren, enerjiyi, suyu, malzemeyi ve bulunduğu alanı etkin şekilde kullanan yapılar ortaya koymaktır. İnsan gereksinmelerini, doğal kaynakların varlığını ve geleceğini tehlikeye atmadan karşılamayı esas alır.

**Sürdürülebilir yapılar;** kullanıcıların sağlığını ve konforunu korur ve geliştirir, yapımı ve kullanımı sırasında doğayı ve doğal kaynakları korur, yıkımından sonra diğer yapılar için kaynak ya da doğaya zarar vermeyecek şekilde atık oluşturur.



Şekil 25. Sürdürülebilir Mimarlığı İlkeleri (Baykal, 2013)

Sürdürülebilir mimari yöntem doğrultusunda; Kaynak yönetimi enerji, su, malzeme gibi kaynakların en etkin biçimde kullanılmasını, yapının yapım ve kullanım aşamasında yenilenemeyen kaynak kullanımının azaltılmasını hedeflemektedir.

Kaynak korunumuna yönelik stratejilerden bir diğeri de malzemenin korunumudur. Bir yapıyı oluşturmada en gerekli kaynak grubundan biri olan malzeme kaynaklarının etkin kullanımı, doğal hammaddelerin korunması açısından çok önemlidir.

Sürdürülebilir mimarlık hedefleri doğrultusunda geliştirilen diğer bir ilke Yaşam döngüsü tasarımıdır. Yaşam döngüsü tasarımı yapı yaşam döngüsü, kaynakların kullanımını sağlayan, yapım-kullanım-yıkım aşamalarında atık oluşumunun minimum

olduğu, daha az toksik madde içeren ve geri dönüşümlü yapı malzemelerinin kullanıldığı, sağlıklı iç mekân hava kalitesinin sağlandığı, çevreye çok az zarar veren özellikte olması beklenmektedir. Sürdürülebilir mimarlıkta yapı ekolojik, ekonomik ve sosyal kültürel boyutlarıyla tanımlanmaktadır. Bu bağlamda ekolojik sürdürülebilirlik kaynakların ve ekosistemin korunmasına yönelik stratejileri, ekonomik sürdürülebilirlik kaynakların uzun dönem kullanılabilirliği ve kullanım maliyetlerinin düşük olmasına ilişkin stratejileri, sosyal kültürel sürdürülebilirlik ise insan sağlığı ve konforunun sağlanması ve sosyal, kültürel değerlerin korunumuna ilişkin stratejileri kurgular.

Şekil 25’ de gösterildiği gibi, sürdürülebilirlik boyutları dikkate alındığında, sürdürülebilir bir yapı kaynakların korunumu, yaşam döngüsü tasarımı, insan için tasarım ilkeleri dikkate alınarak tasarlanabilir.

Bu çerçevede öncelikle binalarda kullanılan enerji (yapım, kullanım ve yıkım aşamasında harcanan bütün enerji miktarı) minimize edilmelidir, pasif tasarım stratejileri kullanılmalı, HVAC ve yapay aydınlatma gibi fazla enerji tüketen sistemlerin kullanımı azaltılmalı, yapı içinde bulunduğu bölgenin yerel iklimsel bağlamına uygun tasarlanmalıdır (Kelimeler, 2013).

Bir yapının ne kadar sürdürülebilir olduğunu dünya genelinde yaygın olarak kullanılan ve bilinen LEED ( Leadership in Energy and Environmental Design) ve BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) ölçütleri bulunmaktadır. Bu ölçütler Marmot ve Eley tarafından saptanan aşağıdaki karakterleri içermelidir (Frej, 2006).

**1. Çevreye ve Ortama Saygılı Olmalıdır:** Sürdürülebilir yapılar, ister şehir dışında boş bir arazinin ortasında inşa edilsin, isterse de şehrin ortasına ya da çevresine konumlandırılınsın; inşa edildiği ortama saygılı olmalıdır. Örneğin; şekil 26’de gösterildiği gibi, botanik ve hayvanat müzeleri “ECHO Lake Aquarium and Science Center” de sürdürülebilir ve yeşil müzeler kategorisine katıldılar. Bu müze arkasında bulunan tarihi cam evlerin geometrisini göstermek için tasarlanmıştır. Bu binanın 34ft yüksekliğinde kubbeden oluşmuş ve bu kubbenin altında lobi bilet satış alanı ve mağazaların alanıdır. Bu kubbe ışık kamaşma ve ısıyı kontrol etmektedir. Binanın bir kısmı yer altında yapılmaktadır. Bunu yaparak, mimarı “Phipps” tamamen toprak üstü yapısı ile karşılaştırıldığında yıllık enerji maliyetlerinin% 40-50 tasarruf edeceğini tespit etmektedir (Green museum, 2015).



Şekil 26. ECHO Lake Aquarium and Science Center Müzesi  
(ECHO Lake Aquarium and Science Center, 2015)

**2. Kaynakları Etkin Kullanmalıdır:** Sürdürülebilir yapılar malzemeleri enerji ve su kaynaklarını korumak ve devamlılığını sağlamak için tasarlanmalıdır. Örneğin; 2013 yılında Perez Müzesi, Miami Park Müzesinde Herzog & de Meuron tarafından tasarlanmıştır. Pérez Sanat Müzesi (PAMM), sürdürülebilir tasarımı, su verimliliği, yenilenebilir enerji kullanımı ve yerel ve geri dönüşümlü malzeme kullanıldığı için LEED Gold sertifikasını kazandı. Perez Müzesi Biscayne kıyasında konulmuş ve şehrin ulaşım sistemi ile entegrasyon içindedir (Şekil 27).



Şekil 27. Perez Müzesi, Miami Park Müzesinde Biscayne kıyasında konunmuştur.  
(Perez Art Museum, 2015)

Şekil 28’de görüldüğü gibi, Pérez Art Museum Miami dünya çapında bir sürdürülebilirlik modeli oluşturmak için doğal çevre ile uyum içindedir. Bina, korunması, saklanması ve

görüntülenmesi gereken sanat eserlerinin gerekli uygun sıcaklık ve neminin kontrolünü sağlarken, mümkün olduğu kadar az karbon ayak izi ile işlev yapmaktadır.

Mimarlar geri dönüştürülmüş malzemeler ve Florida eyaleti içinde bulunan sürdürülebilir sitelerden elde edilmiş çelik, ahşap ve alçı gibi malzemeleri müzenin inşaatında ön plana çıkardılar. Müzenin oturma yerlerinde sürdürülebilir tıpa kullanılmış ve zemin kaplaması geri dönüşmüş döşeme alternatifi olan Bolon'la yapılmıştır. Ayrıca, müzenin perdeleri geri dönüştürülmüş elyaf ve plastikten imal edilmiştir.

Daha cömert dış görünüşü ve Florida'nın sıcak ikliminde en az serinletme enerji tükenmesi için geniş cam pencereler yerine küçük ahşap çerçeveli pencereler kullanılmıştır. Yerel koşullara dirençli olan tropik bitkiler, yapısal sisteme yutuldu. Binanın çatısındaki bitkilerinden dolayı sıcak havalarda mekânın iç ve dış arasındaki aşırı sıcaklık farklarının azaltılmıştır.



Şekil 28. Pérez Sanat Müzesi çevre ve doğa ile uyum sağlamaktadır  
(Perez Art Museum, 2015)

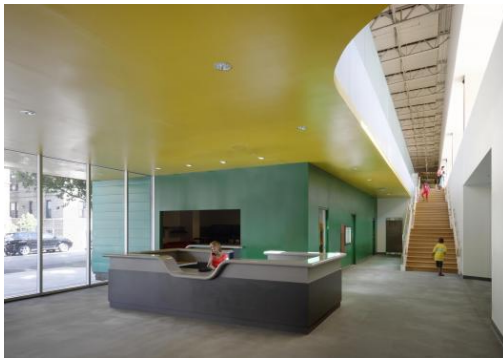
Sadece sanatseverlere uygun olmayıp belki tüm halka hitap eden bu müze, parkın devamı olarak dışarıdan içeriye, sıcaktan serinliğe, nemden kuruluğa ve sokaktan sanata bir uzantıdır.

**3. Çevreye Duyarlı Malzemelerin Kullanılması:** Yeşil yapılarda kullanılacak olan çevreye duyarlı malzemelerin seçiminde; çevre, dayanıklılık ve enerji kullanımı dikkate alınmalıdır. Çevreye duyarlı malzemeler aşağıdaki ölçütleri içermelidir. Buna göre:

- Geri dönüştürülmüş, kurtarılmış ya da tarımsal atıklardan elde edilmelidir,
- Doğal kaynakları korumalıdır,
- Üretim, montaj ve yıkım aşamasında çevreye az zarar vermelidir,
- Enerji ya da su tasarrufu sağlamalıdır,
- Sağlıklı ve güvenilir bir iç mekâna katkıda bulunmalıdır,
- Toksin madde ve diğer emisyonları içermemelidir.

Müzelerin ürettiği atık miktarının azaltılmalı; müzeye yönelik sergileme, depolama, koleksiyon bakımı gibi işlerde çevre dostu ürünler kullanılmalıdır. Bu bakımdan, çevre dostu ürün üreten firmaların desteklenmesi; müze alımlarının toplu olarak çevre dostu ürünleri teşvik edecek biçimde yapılması çevresel sürdürülebilirliğin desteklenmesi bakımından olumlu olacaktır. Müze yapılarının enerji kullanımı izlenmeli, koleksiyon bakımı, depolama, sergileme gibi tüm müze kullanımlarında enerji azaltımına gidecek yöntemler belirlenmelidir (museums association, 2015).

Sürdürebilir müze veya yeşil müze nispeten yeni kavramlardan sayılmaktadır. Sürdürebilir müzeler konusu 1990'lı yıllardan başlayıp ve bugüne kadar devam etmek ve gelişmektedir. Yeşil müze hareketi bilim ve çocuk müzeleri ile başladı. Böylelikle çocuk müzelerin ziyaretçileri için sağlıklı ortam yaratılmış oldu. 2005 yılında "The children's Discovery" müzesi ilk LEED sertifikalı Çocuk Müzesi olarak yapıldı. 2008 yılında New York City'de ilk LEED sertifikalı müze, "The Brooklyn Children"müzesi'dir (şekil 29) (Green museum, 2015).



Şekil 29. Brooklyn çocuklar müzesi (Zimmer, 2015)

Müze yaz aylarında Müzesi serin tutmak için güneşin ısını yansıtan 8 milyon sarı fayans kaplıdır (şekil 30). Brooklyn müzesinde geniş pencerelere sahip bu yüzden gün boyunca doğal aydınlatmadan faydalanmaktadır. Ancak direkt gün ışığının ısısından korunmak için pencereler dışa doğru çıkıntılıdır.



Şekil 30. Brooklyn Müzesi'nde Kullanılan malzemeler  
(Childre'n Library Discovery Center, 2015)

Bu müzenin içinde temiz hava sirkülasyonu sağlamak amacıyla otomatik havalandırma sisteminden kullanılmaktadır. Havalandırma sistemi otomatik olarak herhangi bir zamanda her alanda ziyaretçi sayısını karşılamak için ayarlar. Müzede daha az ziyaretçi olduğunda havalandırma sistemi yavaşlanıp ve böylece enerji maliyetlerini azalmaktadır.

Bu müzede elektrik üretmek için Fotovoltaik kullanılır. Ayrıca az enerji tüketimi azaltmak için Yenilenebilir ve Geri Dönüşümlü Malzemelerden kullanılmaktadır (Green Buildings Case Studies, 2015).

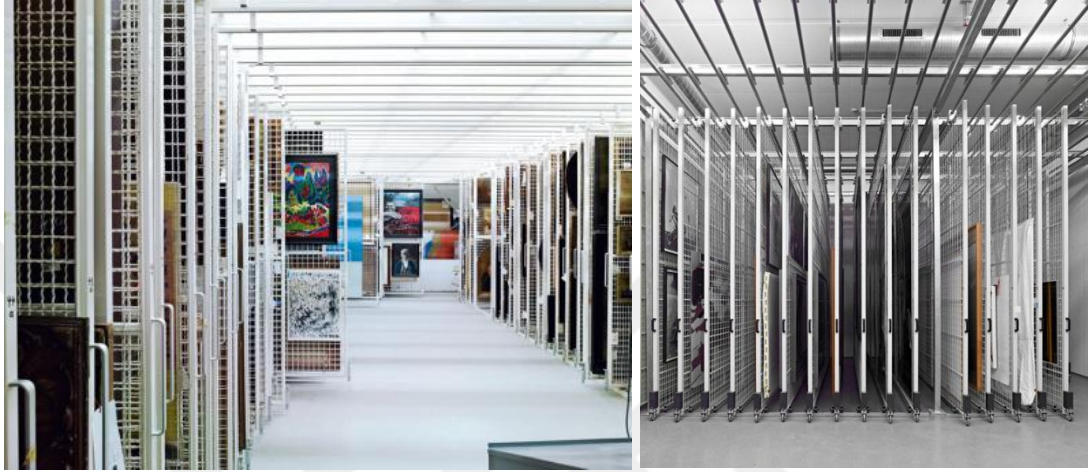
#### 4. Kullanıcıları için Sağlıklı ve Rahat Kullanım Alanları Sağlamalıdır:

Kullanıcılarının rahatını ve sağlıklı ortamlarda çalışması sağladığı için sürdürülebilir yapıların yüksek moral verdiği ve üretkenliği artırdığı çeşitli araştırmalarla belirlenmiştir. Örneğin; The Boston Children's Müzesi de sürdürülebilir müzeler için iyi bir örnek sayılmaktadır. Pittsburgh Children's Müzesinde yenilenebilir malzemelerden, örneği bamboo'dan yer döşemesine kullanmıştır (Şekil 31) (Green museum, 2015).



Şekil 31. Boston Children's Museum (Boston Children's Museum, 2015)

**5. Kullanıcıları için Esnek ve Uyumlu Mekânlar Yaratmalıdır:** Esnek tasarımlar, yapıları için hem maddi olarak ve kaynak kullanımı açısından, hem de gelecekteki düzenlemeler için önemli gerekliliklerdendir. Günümüzdeki müzelerde açık ofis, hareketli depolar, çok amaçlı mekân sağlamak için sökülüp takılabilen sistemleri de iç mekân tasarımına esneklik kazandıran diğer tasarım ölçütleri arasındadır (Şekil 32) (Mendler ve Odell, 2000).



Şekil 32. Stadel Müzenin depo bölümü (History of the Museum, 2015)

Satdel Müzesi'nde deposunda esnek sistemlerle eserlerin ulaşımına yardımcı olmaktadır.

**6. Performansa Dayalı Yapı Yönetim ve Denetleme Sistemi:** Yeşil yapılar, yapı formlarıyla, araziye yerleşimleriyle, mekanik ve elektrikli sistemleriyle, pencereleri ve iç mekân aydınlatmaları ile bilgisayarlı modelleme sistemlerinde en uygun çözümlerin üretilmesinde yararlanabilecek yapı türleridir.

Tasarım sürecinin en başından itibaren sürdürülebilir tasarım ölçütlerinin dikkate alınması gerekmektedir. Bu, tasarımın hem ekonomik hem de kullanım anlamında daha verimli olmasını sağlayacaktır. Tasarım sürecinin başında yapı için uygun olan sürdürülebilir tasarım çözümlerinin ve hedeflerinin belirlenmesi gerekmektedir. Genellikle enerji tasarrufu ve bununla ilgili stratejiler günümüzde ekonomik getirisini daha kısa zamanda gösterdiği için tercih edilmektedir. Çevre düzenlemesi, su tüketimi, malzeme kullanımı ve kaynaklar ile (IEQ –indoor enviromental quality – iç mekân çevre kalitesi) iç mekân hava kalitesi (IAQ-indoor air quality) proje tasarımlarında en başından itibaren dikkate alınması gereken bir yaklaşımdır.

### 2.3 SÜRDÜREBİLİR MÜZELERDE İÇ MEKÂN ÖZELLİKLERİ

Sürdürülebilir iç mekan tasarımı, doğal çevreyi olumsuz şekilde etkilemeyen ve estetiğini koruyan, mekan işlevine uygun şekilde konforlu ve sağlıklı bir mekânı yaratmak kavramıdır.

Sürdürülebilir iç mekan tasarımını daha kapsamlı bir konu olarak incelemek amacıyla Kyoto ve Brundland gibi küresel raporlar geliştirilmiştir. Bu küresel raporlarda sürdürülebilir iç mekan tasarımını çevresel açıdan tanıtmış ve iç mekanın çevresel niteliği ve sürdürülebilir malzemesi üzerine geliştirilmiştir. Buna bağlı olarak sürdürülebilir iç mekan tasarımının tanımı ve bağlantıları şu şekilde açıklanmaktadır.

- **Sürdürülebilir iç mekan tasarımı:** bina ömrü boyunca iç mekan tasarımının çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak ve olumlu etkilerini artırmaktır;

- **İç mekan ortam niteliği:** İç mekanın çevresel niteliği, kullanıcı konforluğu ve iç hava kalitesi belirlemektedir. Bu amaca ulaşmak için iklimlendirme şartlarını mekana uygun şekilde yapılmalıdır.

• İç mekan hava kalitesi:

- İç mekan hava kalitesi ile ilgili en düşük ihtiyaçları karşılamak.

- Bina kullanıcılarını çevrenin bütün dumanlarına maruz bırakmamak.

- İnşaat veya yenileme işlemlerinin iç mekan hava kalitesi problemlerini engellemek.

- Düşük yayma özelliğine sahip olan malzemeler ve kaplamaları belirlemek.

• Kullanıcı konforu:

- Kullanıcıya termal, havalandırma ve aydınlatma sistemlerini yüksek düzeyde kontrol edilme imkanı sağlamak.

- Güneş ışığı ve görünümünün tanımlanmasıyla iç ve dış mekan arasında bağlantı sağlamak.

- Uygun aydınlatma durumları ve enerji verimli yöntemlerle bu durumların kontrol edilmesini sağlamak.

- Uygun akustik durumlar sağlamak.

Sürdürülebilir mekanda konfor şartlarını, enerji koruma amacı ile pasif ve aktif yöntemleri gerçekleştirmektedir.

- **İç mekan malzemeleri:** Binanın yaşam döngüsü sürecinde çevreye zarar vermemek amacıyla minimum derecede kaynak tüketen malzemelerin kullanımı önemli konular olmaktadır. Sürdürülebilir mekan tasarımında kullanılan malzemelerin seçiminde, yerel,

dayanıklı, geri dönüştürülebilir, yeniden kullanabilir, enerji verimli, düşük yarma gücü, sürdürülebilir üretim özelliklerine dikkat etmek gerekmektedir (Moayed, 2011, s.70).

Sürdürebilir kavramının gelişmeleri ile beraber sürdürülebilir müze kavramları da gündeme gelip ve bu konuda araştırmalar, çalışmalar başlanmıştır.

Elanor Adams 2013 yılında “Towards Sustainability Indicators for Museum in Australia” adlı tezinde, sürdürülebilir müzeni 4 kriterin oluşumundan açıklamaktadır. Sosyal, ekonomi, kültür ve ekoloji sürdürülebilirlik. Bu tez çalışmasında müze mekânında sürdürülebilirliği sağlamak için Doğal kaynakların verimli kullanımı, atık yönetimi önermektedir.

Museums Australia’a (2003) dayanarak, sürdürülebilir müze mekânı sağlamak için, dikkate alınması gereken faktörler şunlardır:

- Pasif güneş tasarımı;
- Güneş / rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı;
- Şebeke su tüketiminin yerine Toplanan yağmur suyunun kullanımı;
- Site içerisinde gri suyu geri kazanımı ve tekrar kullanımı (düş, çamaşır makinesi ve lavabo suları)
- Binaların sadece ekonomik ya da tekrar kullanmaya uygun olmadıkları zaman yıkılması.
- Harici çevrede uygun ağaç dikim. Örneğin yıl boyu mikro iklimler oluşturmak için yaprak döken ve dökmeyen ağaçlar dikilebilir.
- Kaynakların verimli şekilde kullanılması ve yerel malzemelerin kullanımı üst düzeye çıkarılması.
- Atık yönetimine ve çevreye duyarlı olan sözleşmeler ve anlaşmaları geliştirmek;
- Müze operasyonlarında atığın değerlendirilmesi.
- Müze sergilerinde kullanılan mobilya ve diğer elemanların yeniden kullanma ve geri dönüşümü ile ilgili bir planın hazırlanması.
- Kamu ve personel için geri dönüşüm tesislerin kullanılabilirliğinin sağlanması.
- Bir atık yönetim koordinatörünün atanması.
- Kullanılan suyun bilinçli olması ve daha az kullanım yollarının araştırılması;
- Yaylı musluklar, çift floş tuvaletler ve düşük akımlı duş gibi su tasarrufu sağlayan cihazların kullanılması.
- Operasyonların enerji denetiminin yapılması;

- Bir enerji verimliliği kampanyasının yürütülmesi;
- Mümkün olduğu yerlerde solar sıcak suyun kullanılması.
- En enerji verimliliğine sahip olan ekipmanların seçilmesi.
- Sadece ihtiyaç olan alanlarda klima kullanılması.
- Kapılardan ve bina kabuğundan hava sızıntısını azaltmak;
- Klimalı mekânlarda ısı üretimini en aza indirmek;
- Enerji verimli aydınlatma kullanımı'dır.

Günümüzde müzeler kültür merkezi olarak yüzlerce ziyaretçiye hizmet vermektedir. Müzenin temel işlevi eserleri korumak ve sergilemek olarak, bu amaca ulaşmak için yüksek oranda enerji tüketmektedir. Havalandırma ve aydınlatma sistemleri, eserlerin sağlıklı korumasında en dikkate alınmalı faktörlerden biri sayılmaktadır. 24 saat içerisinde mekânı bu eserlere göre uygun şekilde kontrol altına tutmak için yapay enerji kullanılıyor bu yüzden müzeler tasarımında sürdürülebilir yaklaşımı enerji tüketimin azaltmasında yararlı olmaktadır.

Sürdürülebilir müzenin iç mekan tasarımında müzenin işleyişi ile ilgili gerekenlerini ve içinde yapılacak aktivitelere gerektireceği mekânı oluşturmaktır. Bir müze binasının en başta gelen fonksiyonu, barındırdığı koleksiyonların en üst düzeyde güvenliğini sağlarken, ikinci olarak; çalışanların işlerini verimli şekilde yerine getirmelerini sağlamak ve ziyaretçilerin burada öğrenim aktivitelerini teşvik etmektir (Onaran, 1999, s.124). Bu yüzden Müzelerde büyük miktarlarda enerji tüketirler. Bu enerji tüketimi büyük miktarda iç mekânda eserleri korumak ve ziyaretçi, personellere konfor ortamı sağlamak için tüketilir. Bu yüzden Sürdürülebilirlik açısından incelenmesi ve değerlendirilmesi gereken en önemli kriter enerji korunumudur. Bu doğrultuda, bu bölümde sürdürülebilir müzelerde enerji korunmak ve enerji tüketimi azaltmak amaçla üç önemli kriter altında incelemektir.

- Sürdürülebilir Müzelerde İç Mekanda İklimlendirme
- Sürdürülebilir Müzelerde İç Mekanda Aydınlatma
- Sürdürülebilir Müzelerde İç mekanda Malzeme Kullanım

Müzeler genel olarak, diğer yapılarla karşılaştırıldığında, müzelerde uygun iklim yaratmak oldukça pahalı şartlarla yönetilirler. Çünkü sıcaklık ve nem oranının yıl boyunca aynı seviyede tutmak oldukça büyük bir enerji kaybına neden olur. Bu yüzden

enerji tüketimini azaltmak, maliyeti düşürmek ve iç mekân ortamında nesneler, personel ve ziyaretçiler için daha güvenli ve sağlıklı hale gelmek için doğal ve pasif sistemler tercih edilmektedir (Brophy ve Wylie, 2008); (Mendler ve Odell, 2000). Ancak, hiçbir zaman müze mekanın konfor koşullarının sağlanması tek başına pasif sistemlerle sağlamamaktadır ve mekanik sistemlerle entegre yaparak mümkündür. Bu nedenle mekanik sistemler destek ile müzelerde iklimlendirme şartları gerçekleştirilmektedir.

### 2.3.1 Sürdürülebilir Müzelerde İç Mekanda İklimlendirme Özellikleri

Müzelerde birbirinden farklı çok çeşitli faaliyetler yapılır. Müzeler; galeriler, okuma salonları, araştırma odaları, laboratuvarlar, konferans salonu, veri depoları, depolama alanları, kafeteryalar, oditoryumlar, nadir kitap mahalleri, bürolar ve çalışma odaları gibi mahallerden oluşur. Bu farklı mekanların iklimleme sistemleri ihtiyaçlar doğrultusunda farklı olmalıdır. Müzelerde iç mekânında doğru iklimsel koşulları sağlamak için koruma ve sergileme arasında temel bir çelişki vardır. Bir tarafta odanın nem ve sıcaklık dalgalanmasının minimum olması gerekirken, aynı zamanda ziyaretçi ve personelin mükemmel sıcaklık ve hava kalitesini sağlamak gerekir. Ayrıca çoğu zaman müzelerde aynı odada farklı tip koleksiyonlar sergilenir ve uygun hava parametre ayarlamak gerekir (Ferdyn ve Grygierek, 2014).

Müzelerde ana işlevini yani eserlerin korunmasını gerçekleştirmek amacıyla iç ortam tasarımıda sıcaklık, bağıl nem oranı, havanın temizliği, ışık seviyesi ve sıcaklık seviyesine önemle kontrol altında tutmaktır. Müzelerde, Sıcaklık ve nem kriterleri ışık gibi eserlere zarar veren iki önemli faktördür. Her bir özellik bir diğeri ile ilişkilidir ve birbirini etkiler. Sergi mekânlarda sıcaklık ve nem yetersiz kalırsa, sergilenen eserlerin bozulmasına ve hatta yok olmasına sebep olabilir. Bu yüzden müzelerde, koruma işleminin başarıyla yürütülmesi için müze içinde hem depo hem de sergileme mekânlarındaki az çok değişmez bir iklim düzeni yaratılmalı, sıcaklık ve nem oranının yıl boyunca aynı seviyede tutmaktır.

İklimlendirme terimi İngilizcedeki air condition (hava şartlandırması) karşılık gelir. Binalarda iklimlendirme; havanın ısıtılması, soğutulması, tazelenmesi ve nem şartlarının sağlanması yani kısaca binanın istenen iklimlendirme rejimine sokulması işlemidir. Günümüzde iklimlendirme sistemlerin amacı iç mekânlarda konfor ve sağlıklı bir ortamı üst seviyelere karşılamak, hava kalitesinin (IAQ) artmasına, çalışan

personelin daha az hasta olmasına ve iş verimliliği ile memnuniyetinin de artmasına yardımcı olmaktadır. Bu durumda iç mekânda iklimlendirme şartlarının sağlamak için makineler desteği ile yapay olarak ya da doğal sistemlerle sağlanabilir. Ancak, Yapay havalandırma sistemleri havalandırmanın sağlanması için fosil yakıtları ve elektrik enerjisi tüketilir. Bu nedenle binalarda “pasif iklimlendirme yöntemleri” önemli bir yere sahiptir (Yüksek ve Esin, 2011).

Pasif iklimlendirmede amaç, bölgenin iklimsel verileri ve insanların iklimsel gereksinimleri değerlendirilerek ısıtma, soğutma ve havalandırma yapılırken, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak, binalarda enerji korunumunu yükseltmek, mekanik sistemlerin sorumluluğundaki aktif iklimlendirme yükünü azaltmaktır (Ok, 2007). Bu bağlamda, mekânda insanın konforunu sağlamak için binanın konulduğu yerin Yöresel-mikro-klimatik ve iklimsel karakterleri ortaya koyan iklim elemanları, güneş ışıınımı, rüzgar-hava hareketi, hava sıcaklığı, hava nemi ve ısı ışıınım gibi iklim elemanlarının dikkate alınmasıdır. Doğal iklimlendirme sisteminin performansını binanın yerleşimi, hacmin yönü, hacmin boyutları, bina kabuğu binanın biçimi, formu, diğer binalarla ilişkisi etkilemektedir (OK, 2007).

Müzelerde ana işlevini yani eserlerin korunmasını gerçekleştirmek amacıyla iç ortam tasarımıda sıcaklık, bağıl nem oranı, havanın temizliği, ışık seviyesi ve sıcaklık seviyesine önemle kontrol altında tutmaktır. Müzelerde, Sıcaklık ve nem kriterleri ışık gibi eserlere zarar veren iki önemli faktördür. Her bir özellik bir diğeri ile ilişkilidir ve birbirini etkiler. Sergi mekânlarda sıcaklık ve nem yetersiz kalırsa, sergilenen eserlerin bozulmasına ve hatta yok olmasına sebep olabilir. Bu yüzden müzelerde, koruma işleminin başarıyla yürütülmesi için müze içinde hem depo hem de sergileme mekânlarındaki az çok değişmez bir iklim düzeni yaratılmalı, sıcaklık ve nem oranının yıl boyunca aynı seviyede tutmalıdır.

Müze çevresi, coğrafi yerleşimi, havası, oryantasyonu ve inşa edildiği bölgedeki rüzgar ve gölge oranı yapının nem ve sıcaklık şartlarını etkiler. Galerilerdeki gece-gündüz arasındaki hava sıcaklığı değişimleri, mevsim değişiklikleri, mekanlardaki farklı tavanı yükseklikleri, farklı havalandırma ve nem oranlarının yeniden düzenlenmesini gerektirir. Müzelerdeki bağıl nem oranı ve mekan sıcaklıkları dış ortamdaki yaz aylarına göre planlanmalıdır (Onaran, 1999, s.98).

### **Nem;**

Ahşap, kağıt, tekstil ürünleri, deri, vb. organik malzemelerde bağlı nem oranındaki oynamalar malzemelerin ebatlarında değişimlere sebep olur. Nem oranının değişiminden kaynaklanan boyut farklılıkları, ısı değişiminin yarattığı farklılıktan daha fazladır. Eğer bu değişimler engellenmezse, eserlerde çatlamalar, genleşmeler ve çekmeler olabilir. Bu boyut da formasyonu bazı eserlerde kalıcıdır. Eğer bağlı nem oranı seviyesi çok yüksekse kabarma, küflenme olabilir. Nem oranının uzun zaman çok düşük olması sonucunda da eserlerdeki bükülebilirlik oranı kaybolur. Bağlı nem oranı %65'in üzerinde ise; organik malzemelerde mantar oluşur. Metal objelerde yüksek seviyedeki nem oranından benzer şekilde etkilenirler ve metallerde de paslanma görülür. Metallerde bağlı nem oranının yüksek olması yerine, düşük olması tercih edilir. Müzelerde tüm yıl boyunca, hem depo hem de sergileme mekânlarındaki nem oranının serbest tutulması gerekir. İdeal olan, bu oranın %60'dan fazla ve %40'dan az olması gerekir. Pek çok sanat eseri için önerilen nispi nem oranı %50-%55 arasında değişmektedir. Nispi nem oranını %50'lerde tutmak oldukça zordur (lord 1991; Onaran, 1999, s.98).

Orta iklim kuşağındaki %50'lik bir nem oranı; 240 C'e ayarlandığında oldukça uygundur. Böylece yapının içindeki ve dışındaki havanın nem oranı birbirine oldukça yakın olur ve içerideki havayı kontrol eden sistem bozulduğunda da nem oranında büyük farklılıklar olmaz. (Onaran, 1999, s.98).

### **Sıcaklık:**

Pek çok sanat eseri için yeterli olan sıcaklık izleyiciler içinde yeterlidir. Kimyasal reaksiyonların yüksek ısıda çok daha hızlı oluştukları bilinmesine rağmen ; sıcaklığın 15 0C ile 24 0C arasında olması ziyaretçiler ve çalışanlar için uygundur. Karışık bir sergilemenin yapıldığı mekanda sıcaklığın 18 0C olması uygundur. 15 0C'lık bir sıcaklık da depolar için uygun olacaktır. Sıcaklığın eserlerin boyutlarını etkilediği gerçektir. Unutulmaması gereken bir konu da, ısıtıcılardan ve spot ışıklardan kaynaklanan sıcaklık artışıdır. Organik malzemelerde sıcaklıktan dolayı olan değişim, bağlı nem oranındaki değişimden çok daha azdır. Ancak; bağlı nem oranındaki değişim eserlerin ebatlarında bir değişim yaratmazken, sıcaklıktaki değişim yaratır. 21 0C'lık

ayarlarında hem ziyaretçiler, hem de eserler için uygundur. Ancak, yaz aylarında bu sıcaklığın 24 OC'a çıkartılması gerekir (Ambrose, 1993);(Onaran, 1999).

Müzeler genel olarak, diğer yapılarla karşılaştırıldığında oldukça pahalı şartlarla yönetilirler. Çünkü; sıcaklık ve nem oranının yıl boyunca aynı seviyede tutmak oldukça büyük bir enerji kaybına neden olur. nem oranını uygun seviyede tutmak oldukça pahalı ve zor da olsa iç mekandaki bağlı nem oranı seviyesinin dış mekanla nerdeyse aynı olmalıdır ve bu oran %50 olarak belirlenmişti. Bu değer uluslararası standartları belirleyen bir kurum tarafından belirlenmiştir. %50'lik bir bağlı nem oranı eserlerin bulunduğu her ortam için geçerlidir (Onaran, 1999, s.99).

Bu bağlamda müzelerde sıcaklıklarının kışın 20–22°C, yazın 24–26°C civarında, bağlı nemin %45–60 arasında tutulması; havadaki kirleticiler, ışık vb.'nin kontrol altına alınması gerekmektedir.

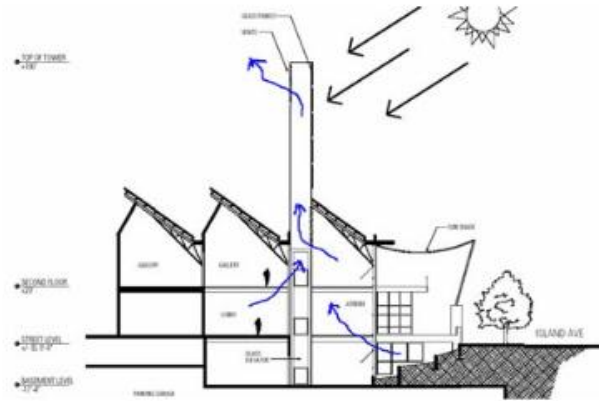
Lobiler ve girişlerde de ziyaretçilerin giriş- çıkışlarından dolayı hava akımı çok daha fazladır. Dış hava koşulları, dışarıdaki nem ve sıcaklık yapının özelliklerine bağlı olarak iç mekanları da etkileyecektir. Bu nedenle yapı; yörenin iklim koşulları dikkate alınarak planlanmalı uygun izolasyon yöntem ve malzemeleri seçilerek inşa edilmelidir. Böylece dış ortamdaki sıcaklık ve nem oranındaki değişimlerin iç mekanları olumsuz etkilemesi önlenabilir.

Ziyaretin açık olduğu saatlerde damperler açık olmalı ve yeterli miktarda temiz havayı filtreden geçirerek içeri almalıdır. Ziyarete kapalı olduğu saatlerde ise; damperler kapalı olmalı ve HVAC ekipmanı müzenin içindeki havayı sürekli dağıtmalıdır. Güzel havalarda pencerelerin açık olması iç mekanın havalanmasını sağlar ve sıcak havanın mekanlara girmesine sebep olur. Havalandırmalar ya da iklimleme aparatları mekanlardaki hava dolaşımını sağlamakta yeterli olurlar. (Onaran, 1999, s.102).

Bu doğrultuda, müzelerde sürdürülebilir işletme yönetim uygulamalarını kullanarak kaynak tüketimini azaltır ve iç ortam konfor koşullarını mümkün olduğunca doğal ve pasif sistemlerle karşılamaktır. kapalı müze ortamı nesneler, personel ve ziyaretçiler için daha güvenli ve sağlıklı hale gelir (Brophy ve Wylie, 2008); (Mendler ve Odell, 2000). Ancak, hiçbir zaman müze mekanın konfor koşullarının sağlanması tek başına pasif sistemlerle sağlamamaktadır ve mekanik sistemlerle entegre yaparak mümkündür.

- San Diego Çocuk Müzesi

San Diego'daki çocuk müzesi eğimli ve şed çatılı bir binadır. Bu müzenin kuzey cephesi camlarla kapanmıştır. Bu binanın mimari özelliklerinden dolayı gün boyunca doğal ışıktan faydalanabilmekte ve binanın yüzde 60'ı doğal havalandırma sisteminden kullanmaktadır. Taze hava alt düzey pencere ve kapılar yoluyla müzenin içine girip ve ısındıkça, yükselir ve üst düzey açıklıkları ve güneş soğutma bacadan binadan dışarıya çıkmaktadır ve böylece binanın havalandırmasını sağlamaktadır. Bu binanın ısınması da etkin sistemle güneşle yapılmaktadır (Şekil 33) (San Diego Children' Museum, 2015).



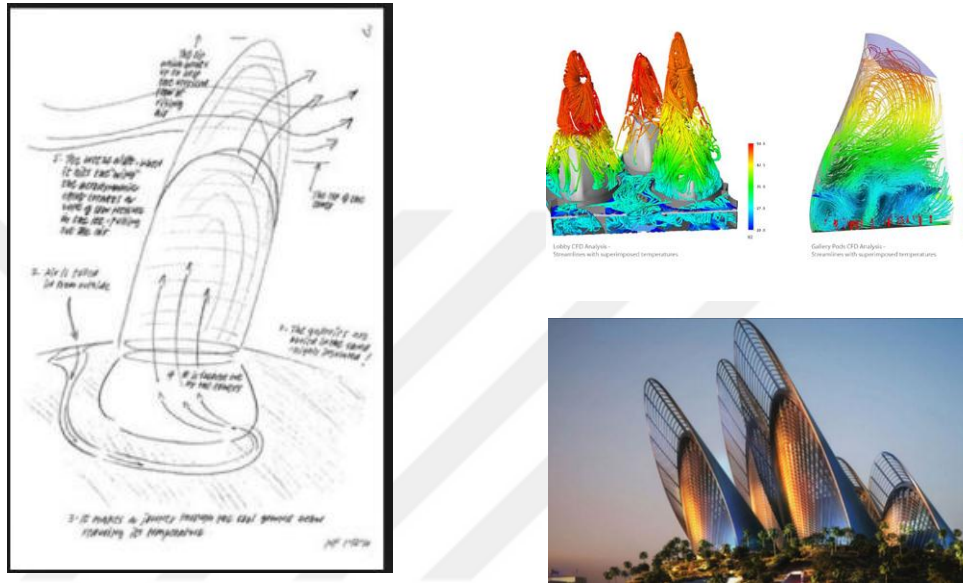
Şekil 23. San Diego Çocuk Müzesi, Rob Wellington Quigley Faia, 2008, ABD, Doğal Havalandırma (Carriho da Graça, Linden ve Brook, 2005)

#### - Zayed Ulusal Müzesi

Zayed Ulusal Müzesi Abu Dabi'de inşaatı devam eden bir sanat müzesidir. Birleşik Arap Emirlikleri'nin kültür ve tarihini sergilemek amacı ile yapılan bu müze beş ana galeri ve üç başka sergi alanından oluşmaktadır. Sergi alanı bir sanal tepe üzerinde inşaa edilmiş ve galeriler Beş tabanda yerleşmektedir. Doğal hava akışını kolaylaştırmak için hava bacakları kullanılmaktadır. Serin hava binanın alt kısımlarında yakalanarak borular

vasıtası ile müze lobisine aktarılmaktadır. kulelerin başında bulunan açık güneşlikler binanın serinlemesine yardımcı olmaktadır (Şekil 34).

Ana plaza, lobi, galeriler, yürüyüş yolları ve merdivenler de dahil olmak üzere, iç sirkülasyon ve toplantı alanlarında 27 °C kabul edilebilir sayılmaktadır. HAD (hesaplamalı akışkan dinamiği) analizleri karışık havalandırma sisteminin 7 metrelik bir bölgede tutarlı hava serinliğinin sağlanmasını göstermektedir.



Şekil 34. Zayed Ulusal Müzesi’nde Kullanılan Doğal Havalandırma

(Foster ve Partner, 2015)

### 2.3.2 Sürdürülebilir Müzelerde Malzeme Kullanım Özellikleri

Sürdürülebilirlik kavramının ana prensiplerinden biri olan enerji ve doğal kaynakların korunumu, yapının tüm ihtiyaçlarına cevap verirken kullanılan her türlü kaynağın olabildiğince azaltılmasını ileri sürmektedir. Yapıda kullanılan malzemeler, doğanın kaynakları işlenerek elde edilmektedir. Malzeme korunumu, bu anlamda doğal kaynakların gelecek kuşaklara sağlıklı biçimde iletilebilmesi için büyük önem taşır. Bu noktada “çevreye saygılı” malzeme kavramının tanımlanması ve sürdürülebilirlik kavramı çerçevesinde malzeme seçiminde dikkat edilmesi gereken unsurların belirlenmesi gerekmektedir (Karşlı, 2008, ss.159-164).

Bir yapının çevresel etkisi o yapıyı oluşturan yapı malzemeleriyle doğru orantılıdır. Seçilen malzeme, ister doğal ister endüstriyel yapım tekniğiyle işlenmiş olsun hem

çevreye olan etkisini hem de enerji kullanımını minimum seviyede tutmalıdır. Seçilen malzemenin sürdürülebilir olması için kendi doğal özellikleriyle ve bina tasarımını etkileyen bazı kriterlere sahip olmalıdır. Bunlar;

- Üretim, taşıma ve uygulama esnasında az enerji harcaması
- Minimum seviyede CO2 emisyonuna yol açması
- Doğadan çıkarılma esnasında ve açığa çıktıktan sonra çevreye vereceği zararı en aza indirmesi
- Bakım gereksiniminin az olması
- Mekânlarda esnek kullanıma olanak tanınması
- Geri dönüştürülebilir ve yeniden kullanılabilir olmasıdır (H.U., 2005 ; Baykal, 2013, s.103).

Müzelerde farklı bölümlerin oluşumundan dolayı günlük aktivasyon yoğunluğu değişir ve ona bağlı ses seviyesi de değişir. Bu yüzden müzelerde mekân arasındaki ses transferi azaltmak ve mekândaki mevcut havalandırma sistemlerin sesi yok etmek gerekir. Sergi mekânlarında duvarlara çarpan ekoları engellemek için malzemeye bağlıdır. Bu nedenle müzelerde kullanılan malzemelerin seçimi en önemli konulardan sayılmaktadır.

Sürdürebilir müzelerde malzeme seçim konusunda, yukarıdaki değinen kriterleri dikkate alarak ayrıca müze koleksiyonlarına zarar vermez bir şekilde olmalı, ziyaretçiler, çalışan personeller ve eserler için sağlıklı bir iç mekân yaratılmalıdır.

Knudsen, Harris (1988)'a göre, Müzelerin sergi salonlarında seçilen malzemelerin akustik özellikleri olması gerekmektedir. Genel olarak akustik malzemeler iki kategoride toplanmıştır.

- 1- Prefabrik Ürünler: Bunlar akustik kiremitleri içerirler. Bu üniteler duvarlarda, kiremit panolarda ve sesi emen panolardan oluşur.
- 2- Akustik battaniyeler: bunlar mineral ya da yünden, cam elyafından ve kıllardan oluşurlar (Onaran, 1999, s.87).

Akustik battaniyeler malzemeler prefabrik ürünlere göre daha çok tercih edilmektedir. Akustik battaniyeler yünden, kilden ve cam yünden yapılır. Prefabrik ürünlerin dezavantajı mimari açıdan olan limitli kullanımı ve çok daha pahalıya mal olmasıdır.

Müze yapılarında çevreye saygılı malzeme seçimi, taşıyıcı sistem elemanları kadar iç mekân donatımı elemanları için de büyük önem taşımaktadır. Çalışma mekânlarının

tavanlarında yer değiştirebilir çelik iskeletli tavan bölme sistemleri, çalışma istasyonlarının aralarında cam ayırıcı üniteler, tamamen doğal malzemeler ile hazırlanmış saman dolgulu ahşap kapılar ve bölücü paneller, ses yutucu özelliği olan halı döşeme kaplamaları, kolay temizlenebilir ve %100 doğal linolyum kaplamalar, ortama zehirli gazlar yaymayan ve iç mekân hava niteliğini bozmayan ahşap mobilyalar sürdürülebilirlik açısından tercih edilen malzemelerdir (Tuğlu, 2005). Sürdürülebilir malzemeler ile oluşturulmuş müze mekânları şekil 'da incelenebilir.

Bina da kullanılan malzemeler iklimsel şartları da etkilemektedir. Kullanılan malzemelerin ısının emilmesi ya da yansıtılmasında büyük rol sahibi olduğu için bu malzemelerin yansıtma ve iletkenlik değerleri dikkate alınmalıdır (Yılmaz, 2006).

Müze yapılarında uygulanan çift kabuklu cam cepheler, enerji tüketiminin ve mekanik tesisat kullanımının azaltılmasına önemli katkılarda bulunmaktadır. Yapının cephesindeki ikinci bir cam kabuk, soğuk dönemlerde binanın toplam ısıtma yükünü azaltmaktadır. Cam seçimi ile ilgili diğer bölümde irdelenecektir.

### 2.3.3 Sürdürülebilir Müzelerde İç Mekânda Aydınlatma Özellikleri

Yıllar, binaların biçimlendirilmesinde günışığından yararlanma amacı etkin rol oynamıştır. Teknolojik gelişmeler sonucunda elektrik enerjisi aydınlatma amacıyla kullanılmaya başlamış ve tasarımda özgürleşmelerini sağladığı için yaygınlaşmıştır. Ama günümüzde enerji kaynaklarının bilinçli tüketilmesi önem kazanmıştır. Bu nedenle gün ışığının etkin kullanımı ve aydınlatma enerjisi tüketiminin azaltılmasına yönelik çözümlerin üretilmesi ortaya çıkmıştır.

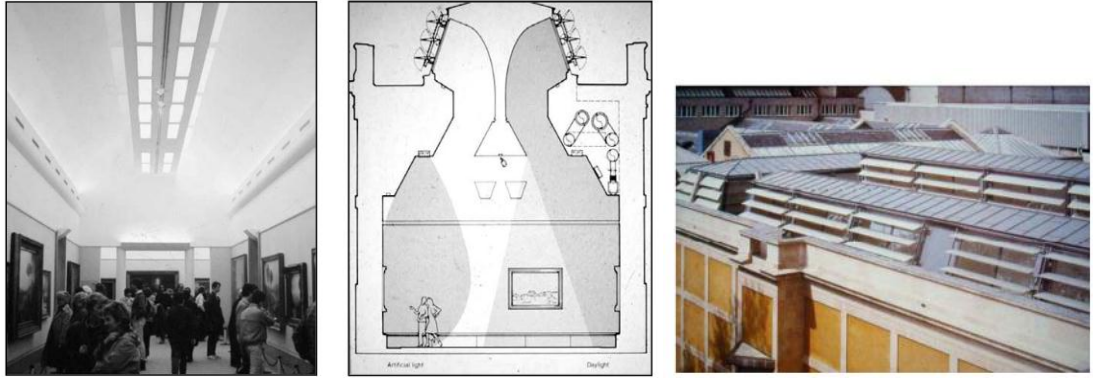
Halka açık alanlarda aydınlatmanın psikolojik etkisi dikkate alındığında gün ışığının önemi tartışılmazdır. Günışığı, mekândaki detayların daha iyi şekilde algılanmasını sağlayarak mekân algısını zenginleştirir. Mimaride sürdürülebilirlik açısından doğal aydınlatmanın tercih edilmesi, enerji giderlerinin azaltılması açısından önemlidir. Müzelerde günışığı ile aydınlatılmış dolaşım alanları, avlular, atriumlar ve güneş odaları, görsel odağın değişim sürecini sağlarlar. Bu mekânlar genel olarak mimarinin saydamlaştığı görsel gösteri alanları olarak nitelendirilebilir ve bu mekânların tasarımında günışığını bir tasarım parametresi olarak kullanılır (Şekil 35) (Şener ve Yener Köknel, 2007).



Şekil 35. Daniel Libeskind tarafından tasarlanan Berlin’deki Yahudi Müzesi’nde cephedeki açıklıkların mekâna olan etkisi (Şener ve Yener Köknel, 2007)

Ancak, gün ışığının müze mekânlarında oluşturacağı olumlu algısal etki yanında önemli dezavantajlara da sahiptir. Güneş ışığı bünyesinde yüksek derecede ultraviyole ışınım içermesinden dolayı sunulan eserlerin zarar görmesine sebep olmaktadır. Bu yüzden, bu zararlı ışınımın etkileri karşılamak amacı ile güneş ışığı mekânların içine girerken alınacak önlemlerle bu zararlı ışınımı en aza indirmek gerekmektedir. Gün ışığı ile ilgili gerekli önlemler alınmadığında sergi mekânlarında gün içerisinde sabit olması gereken aydınlık düzeyi değişkenlik gösterebilir ve bu durum görsel konforu olumsuz yönde etkiler.

Bu yüzden sergileme için düzenlenen alanlarda doğal ışık kullanımı yapay aydınlatma düzeneklerinin desteğini gerektirmektedir. Binalarda güneş ışığının etkin kullanımı yoluyla yapma aydınlatma enerjisi tüketiminin azaltılması, ancak uygun kontrol sistemlerinin seçilerek güneş ışığı yapma ışık entegrasyonunun görsel konfor koşullarını sağlayabilecek biçimde gerçekleştirilmesiyle olanaklıdır. Bu entegrasyonun gerekliliğinin ikinci amacı ise belirli bir aydınlık düzeyini sürekli sağlayabilmektir (Avcı, 2010, s.30). Tate Gallery, Londra sergisi mekânlarda kullanılan dolaylı güneş ışığı sistemlerine iyi bir örnektir. Tate Galerisi’nde güneş ışığı etkisini artırmak için özel olarak tasarlanmış bir çatıya entegre edilmiştir (Şekil 36) (Kılıç, 1985).



Şekil 36. Tate Müzesi'nde Kullanılan Gün Işığı (Şener ve Yener Köknel, 2007)

Müzelerde ve sergi mekânların aydınlatmasında, ister yapay, ister doğal aydınlatmada iki temel kriter söz konusudur. Birincisi sergilenen eserlerin ziyaretçiler tarafından doğru algılanmasının sağlanması, ikincisi de aydınlatmadan dolayı nesnelerde oluşabilecek bozulmaların en aza indirgenmesidir (Şener ve Yener Köknel, 2007).

Ayrıca, sergileme alanlarının aydınlatma tasarımında dikkate alınması gereken başlıca ışık kalitesi kriterleri arasında aydınlatma düzeyi, parıltı dağılımları, kamaşmanın önlenmesi, ışığın yönlendirilmesi, gölgeleme ve ışık renkleri yer alır. Her defasında tüm kriterler, herhangi bir mekâna özel gereksinimleri sağlamak için düzgün bir şekilde tasarıma adapte edilmelidir. Özellikle de bahsedilen sıraya göre öncelikle önem verilmelidir. Tasarıma başlarken yeterli aydınlık düzeyi şartı sağlanmalıdır (Avcı, 2010, s.29).

Bu doğrultuda, sergileme alanlarının aydınlatmasında dört kavram üzerinde durulur (Avcı, 2010);

1. ziyaretçiler tarafından, nesnelerin doğru şekilde algılanması ve nitelikli bir izleme imkânı sağlamak için uygulanan aydınlatmada kamaşmanı yok edilmektir.
2. sergilenen nesnelerin zararlı ışınımlardan korunması,
3. Gün ışığını destekleyici yapay aydınlatma düzeninin sağlanması,
4. aydınlatma sistemleri ile nesnelerin biçimsel, renksel ve nitelikli özelliklerini ortaya çıkarmasıdır.

### 3 SÜRDÜREBİLİR MÜZELERDE GÜN IŞIĞININ KULLANIMI

2. bölümde değindiği gibi günümüzde enerjinin son derece önem kazandığı ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda gün ışığı ile aydınlanma uygulamaları maliyet tasarrufunu sağladığı için yanı sıra, doğal kaynakların kullanılarak çevreye olumsuz etkilerinin önlenmesi açısından önem taşımaktadır.

Müzelerde de tüketilen enerjinin %20'si aydınlatma için harcanmaktadır. Bu nedenle sürdürülebilir kapsamında, gün ışığının kullanımı, büyük miktarda enerji tasarrufuna sebep olmaktadır.

Sürdürülebilir müzelerde gün ışığının kullanım nedenlerini, enerji tasarruf sağlanmasının dışında aşağıdaki şekilde özetlenmektedir;

- Mekânın daha geniş, ferah ve temiz göstermekte,
- Personellerin verimli çalışmalarına sebep olmakta,
- Sergi alanlarında, ziyaretçilere görsel konforlu yaratmakta,
- Sergi alanlarında, eserlerin doğru ve doğal şekilde algılanabilmesine neden olmakta,

Ancak bildiğimiz gibi gün ışığının avantajlarının yanı sıra, nesnelerin üzerinde zararlı etkileri de bulunmaktadır. Gün ışığında bulunan morötesi ve kızılötesi ışınlardan dolayı, nesneler üzerinde hem kimyasal hem de fiziksel bozulmalarına sebep olmaktadır. Bu yüzden müzelerde, sergilenen eserlerini gün ışığının zararlı ışınlamalarından korunması en önemle dikkat edilmesi gereken bir konudur.

Bu doğrultuda, gün ışığının nesneler üzerinde fazlasıyla yıpratıcı bir unsur olduğu düşünülürse, aydınlatma tasarımı da önlem alınarak yapılmalıdır. Bu bölümde gün ışığının tanımından sonra, sergi mekânlarda gün ışığının iç mekânda kullanabileceğimiz yöntemler açıklanmaktadır.

#### 3.1 GÜN IŞIĞIN KAVRAMI

Güneş en önemli ışık kaynağıdır. Işık, insan gözünün algılayabildiği elektromanyetik ışınlardır. Kısaca ışık;

*“Göze etki eden özel bir enerji şekli olup dalga ve foton (kütleli parçacıklar) şeklinde yayıldığı kabul edilir. Işık hakkında iki temel teori ortaya atılmıştır. Bunlardan birincisi ışığın elektromanyetik bir dalga olduğudur. İkinci teori ise ışığın foton adı verilen*

*kütlesiz parçacıklardan oluştuğudur. Modern fizik ışığın bir elektromanyetik dalga olduğunu ve bu dalgaya foton adı verilen kütlesiz parçacıkların eşlik ettiğini belirterek iki teoriyi birleştirmiştir” (Özkay, 2004, s.6).*

Işık üç gruba ayırabiliriz;

- **Gün ışığı:** gün ışığı buluttan geçerek, ya da bulutlu gökyüzünde kısmen yayılmasıdır. Başka bir deyişle gün ışığı, Güneş ışığı ve gök ışığı toplamı ve görünür evrensel ışıdır.
- **Güneş ışığı:** güneş ışığı bulutsuz ya da bulutlu havalarda direkt güneş ışığının gelmesi
- **Dışarıdan yansıyan ışık:** ışığın doğal ya da insan yapımı yüzeylerden yansıması (Egan ve Olgyay, 2001, s.89).

Gün ışığı, görünür evrensel ışıını tüm evrene hayat verir. Gün ışığı, güneşten yayılan, buluttan geçen ışıındır. Yani güneş ışığı ve gök ışığının toplamıdır. Güneşten yeryüzüne gelen ışıını; dolaysız (direkt) ve dolaylı (yaygın) olarak iki bileşene ayrılabilir (Okutan, 2008, s.3).

**Direkt güneş ışığı;** Güneşten doğrudan gelen ışık çok güçlüdür ve yüksek kontrast farkına ve kamaşmaya sebep olur. Bu yüzden, maruz kalan yüzey ve objelere en çok zarar veren ışık kaynağıdır. Ayrıca fazla ısınma ve UV ışınları sebebiyle yüzeylere ve objelere zarar verebilir. Ayrıca yansıtıcı yüzeylere çarpıp, izleyicinin üzerine gelen güneş ışığı görsel işlevlere engel olabilir.

**Yaygın günışığı;** güneş ışığının atmosferin çeşitli tabakalarından geçerek dağılıp yayılmasıyla oluşan ışık kaynağıdır. Gün içinde ve yıl içinde hava ve atmosferik durumlara göre değişkenlik gösterir.

Işık boşlukta saniyede 300.000 km. ile yol alan “foton” adı verilen parçacıklardan oluşmaktadır. Elektromanyetik ışıını, elektromanyetik dalgalar biçiminde yayılan enerjidir. Bu teoride ışığın dalga şeklinde yayıldığı düşünülmektedir. Buna göre ışıının tarifini yapacak olursak;

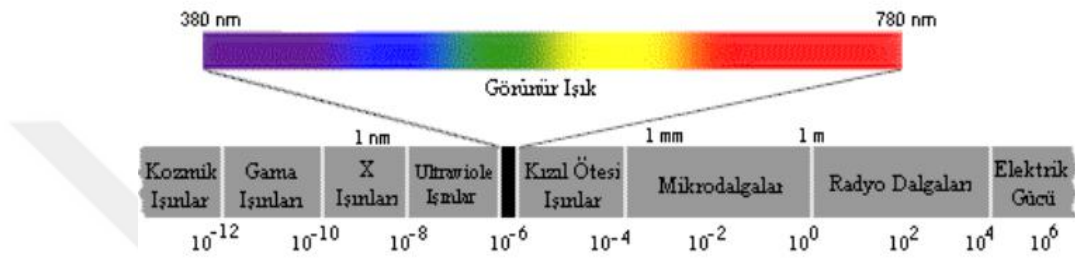
Işın; enerji kaynağından çıkan bu parçacık birimlerinin oluşturduğu demetteki lineer doğrultuya denir. Işınlar fotonların yörüngeleri olarak da düşünülebilir.

**Dalga Boyu;** Bir enerji dalgasının tepeleri arasındaki mesafedir. Dalga boylarının her biri metrenin milyonda biri kadardır (Okutan, 2008, s.12).

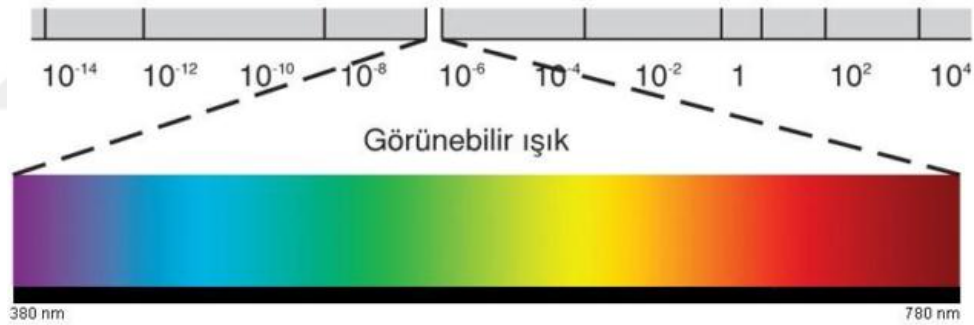
Elektromanyetik dalgalar, dalga uzunluğu ya da frekansı bakımından çok geniş bir alanı kapsar. Elektromanyetik dalgaların, dalga boylarına veya frekanslarına göre

sıralanmasıyla elektromanyetik spektrum (tayf) (Şekil 37) elde edilir. Tayf alanında görünür ışınımın kesin bir sınırı yoktur. Bu ağ tabakaya (retinaya) düşen akıya ve gözlemcinin duyarlılığına bağlıdır. Alt sınır olarak genellikle 360–400 nm ve üst sınır olarak 760- 830 nm (nanometre) dalga boyları alınır (Egan, 2002)

Bu değerler göz önüne alındığında genel olarak, bu tayfta ışık olarak değerlendirilen ve insanda görme olayını gerçekleştiren elektromanyetik dalgalar yaklaşık olarak 380 – 780 nm (nanometre) arasında ufak bir yer tutar. Bu ufak bandın açılımı dalga boylarına göre çeşitli renklerde görünür ve ışık tayfı olarak tanımlanır (Egan, 2002) (Şekil 38).



Şekil 37. Elektromanyetik Spektrum (Egan, 2002)



Şekil 38. Işık tayfı (Egan, 2002)

İnsanoğlu bu elektromanyetik dalgalardan sadece dalga boyu 380nm ile 780nm arasında değişen ve renk olarak tanımlanan kısmını görebilmektedir. Çeşitli girişimlerden sonra, ışığın tanımı dalga teorisiyle yapılmıştır.

Dalga boylarının gözde renk olarak izlenimleri Tablo 2’de verilmiştir. Bu değerler bazı kaynaklarda 380–450 nm arası mor, 450–500 nm arası mavi, 500–570 nm arası yeşil, 570–590 nm arası sarı, 590–650 nm arası turuncu ve 650–780 nm arası kırmızı olarak geçmektedir.

Tablo 2. Dalga Boylarının Gözde Renk Olarak İzlenimleri (Şerefhanoglu, 1972)

| FİZİKSEL        | FIZYOLOJİK          |
|-----------------|---------------------|
| Dalga Boyu (nm) | Gözde Renk İzlenimi |
| 380 – 420 nm    | Mor                 |
| 420 – 495 nm    | Mavi                |
| 495 – 566 nm    | Yeşil               |
| 566 – 589 nm    | Sarı                |
| 589 – 627 nm    | Turuncu             |
| 627 – 780 nm    | Kırmızı             |

İnsanoğlu ışık kaynaklarını gözü vasıtasıyla algılamaktadır. Işık, insan gözüyle algılanabilen dalga boylarındaki elektromanyetik ışınım olarak tanımlanmaktadır ve bir yüzeye düşen ışık miktarına aydınlık (illuminance) denmektedir. Aydınlatma birimi lükstür. Lüks metrekare başına lümendir. Lümen insan gözünün spektral duyarlılığına karşı saniyede yayılan belli bir enerji miktarı olarak tanımlanabilir. Aydınlanma ise (Luminance) yüzeyden yansıyan ışık miktarını gösterir (Köster, 2004).

Gün ışığı mekânında en iyi aydınlık düzeyi sağlamaktadır. Yalnız, sadece aydınlık düzeyini sağlamak yeterli olmamakta, mekânda oluşan parıltı görsel konforu olumsuz etkilemekte ve işlevlerin yerine getirilmesinde problemlere yol açmaktadır.

### 3.2 İÇ MEKÂNDA GÜN IŞIĞIN ROLÜ

Güneş, doğal enerji ve doğal aydınlatma kaynağıdır. Güneş ışığı yüksek bir konfordur. Bu ışık, iç mekânda görsel konfor sağlamak ve iş verimliliğini arttırabilmektedir. Binalardaki doğal ışık, elektrik az tüketiminin yanı sıra, elektriğin az tüketilmesi ile çevre kirliliğini de azaltabilmektedir (Koçu ve Dereli, 2005). İç mekâna yönlendirilen gün ışığı nitelik ve niceliği bölgenin iklim ilişkilerine göre tasarlanmalıdır.

Günümüzde insanların, güneş enerjisinden ve doğal aydınlatmadan yararlanması kaçınılmaz görünmektedir. Bu gereksinim tüm binaların tasarımında olması gerektiği gibi, müze mekânları da kültür merkezi olarak vazgeçilmezdir. Müze mekânlarda doğal ışığın sürdürülebilir mimaride olan aydınlatma ve ısınma rolünün yanı sıra kullanıcılar üzerinde psikolojik ve estetik etkileri önem kazanmaktadır. Gün ışığı mevsimler ve günün saatlerine göre değişkenlik göstermektedir; Vücudun ritmini sağlamakta ve hayatın kaynağını oluşturmaktadır. Bu yüzden, gelişmiş gün ışığı sistemleri sadece

aydınlatma ve iklimlendirme maliyetlerinden tasarrufu değil, insan sağlığı ve konforu için doğru mekânları amaçlamaktadır (Okutan, 2008).

Güneş mimari için öyle bir yapı malzemesidir ki mekân içine alındığında yalnız görmeyi değil aynı zamanda diğer yapı elemanlarının da algılanmasını sağlar. Bu görevde gün ışığının çok önemli bir payı vardır. Mekânların gün ışığı ile aydınlatılmasında pek çok hedef öne sürülebilir; bu hedefler:

- Pencerelerden gelen ışık, insanların gözlerini dinlendirir ve insanların dış dünya ile ilişkilerini devam ettirmelerinde olumlu psikolojik etkilerde bulunur.
- Dış çevre ile görsel ilişki sağlanması;
- İnsanların mekânda objelerin rengini gerçek renklerinde görebilmeleri çok önemlidir. Gün ışığının böyle bir etkisi vardır. Dolayısıyla gün ışığı ne kadar fazla mekânın içine çekilebilirse, objelerin gerçek renklerinde algılanması artacaktır. Rengi beyaz, tayfi düzgün olan gün ışığı, en uygun ışık rengidir (Okutan, 2008)
- Gün ışığı spektrumlarla dolu, özgür bir ışık kaynağıdır; Renkleri gerçek ve muhteşem bir şekilde göstermektedir ve dikkatle tasarlandığında, dikey ve yatay aydınlığı sağlamakta, güzel biçimlendirme etkisi yaratmakta ve işlerin arasındaki farkı artırmaktadır (Özdamar, 1998, s.1).
- Gün ışığının yoğunluğu ve rengi sabahtan akşama, günden güne, mevsimden mevsime kadar devamlı değişmektedir. Güneş hareket etmekte, özellikleri değiştirmekte, hava durumu ile değişmekte ve sonuçta binaya hayat vermektedir. Bu nedenle, bazı insanlar güneşi değişken bir unsur olarak dikkate almaktadırlar (Özdamar, 1998, s.5).
- Son 10 yılda dünyada ortaya çıkan enerji ve iklim değişikliği sorunları tüm dikkatleri üzerine yöneltmiştir. Ancak enerji kaynaklarının yapı tasarımında, yapım ve kullanım sürecinde en verimli şekilde etkinleştirmesi nedeniyle iç mekânlarda gün ışığı kullanımı desteklenmektedir. Öte yandan kontrolsüz doğal aydınlatma iç mekânda kamaşma, parlama veya yansıma gibi görsel problemlere neden olabilmektedir (Asiltürk, 2010, s.244).

Gün ışığı miktarına, geliş açısına ve yönüne göre uygun tasarım kriterleri oluşturularak konumlandırılan yapılar, kullanıcılara fiziksel ve psikolojik açıdan optimum ortamlara sahip iç mekanlar sunmaktadır. Özellikle, gündüz saatlerinde yoğun olarak kullanılan

binalarda, gün ışığının optimum şekilde değerlendirilmesi ile hem enerji tasarrufu sağlanmakta hem de görsel konfor oluşturulmaktadır. Devamlı değişmekte olan gün ışığının doğru kullanımı, insanın hormonal ve biyolojik düzeninin yanı sıra ruhsal durumunu ve iş motivasyonunu da olumlu etkilemektedir.

Yetersiz doğal aydınlatma koşulları kullanıcıların görsel sağlığını olumsuz şekilde etkileyebilmekte; stres, performans düşüklüğü, yetersiz görüş seviyesi ve ruhsal rahatsızlıklar gibi farklı şikâyetlere neden olabilmektedir. Kullanıcıların konforunu önemsemeden, sadece enerji tasarrufu yaklaşımına dayanarak aydınlatma tasarımı yapılması, mimari ve iç mimari açıdan başarı grafiğini düşürmektedir (Philips, 2004, ss.17-18).

Aynı zamanda doğal ışığın mekâna girişinde oluşturduğu algısal etki günün saatlerine, mevsimlere, havanın açık kapalı ya da ara durumlarına, dolaylı güneş ışınlarının doğrultularına, yeryüzünde olan yansımaların katkısına vs. gibi etkenlere göre değişim gösterir. Işık kullanımı sahip olduğu bu farklı konumları göz önünde bulundurarak yapılmalıdır.

### **3.3 SÜRDÜREBİLİR MÜZELERDE İÇ MEKÂNDAN GÜN IŞIĞINDAN YARARLANMA YÖNETMELERİ**

Işık mekân içine alınmasını sağlayan doğal aydınlatma elemanları yanal açıklıklar ve çatı ışıklıklarıdır. Bunların yanı sıra geliştirilmiş güneş kontrol sistemleri vardır. Binaların günışığı ile aydınlatılması geçmişten günümüze pencereler veya çatı ışıklıkları kullanılarak gerçekleştirilmektedir.

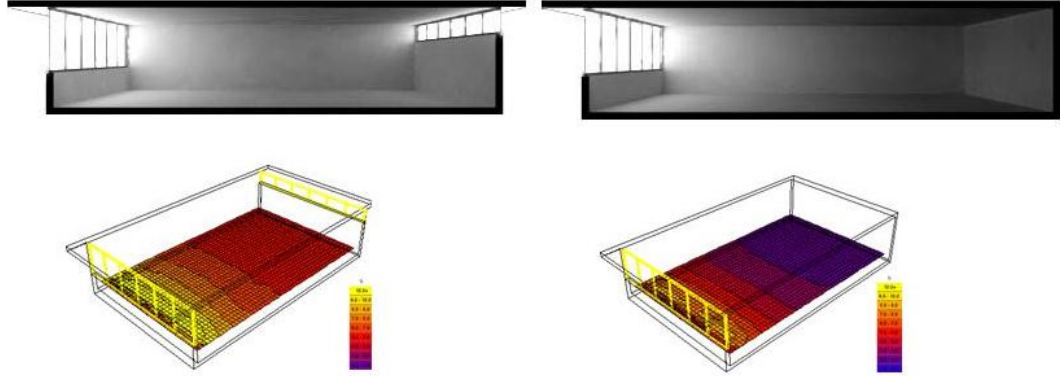
#### **3.3.1 Sürdürülebilir Müzelerde İç Mekânda Gün Işığından Geleneksel Yöntemlerle Yararlanma**

##### **- PENCERELER:**

"Pencereler, düşey veya düşeye yakın eğimli, bina dış duvarlarında yer alan ve çalışma düzleminde istenen aydınlık düzeyini sağlamayı amaçlayan günışığı açıklıklarıdır" (Sirel Kılıç, 1992, ss.20-21).

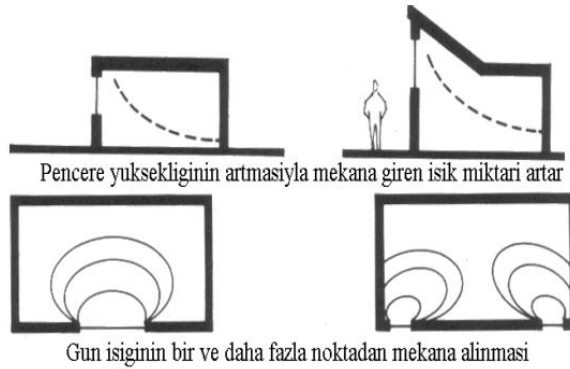
Binalarda gün ışığı ile aydınlatma konusunda en basit çözüm pencerelerdir. Pencereden gelen ışık belli bir alanı yoğun aydınlattığı için iç mekânda homojen bir aydınlatma

oluşmaz. Işığın yanı sıra sıcaklık, kamaşma gibi olumsuz özellikleri de beraberinde getirmektedir (Şekil 39) (Okutan, 2008, s.54).



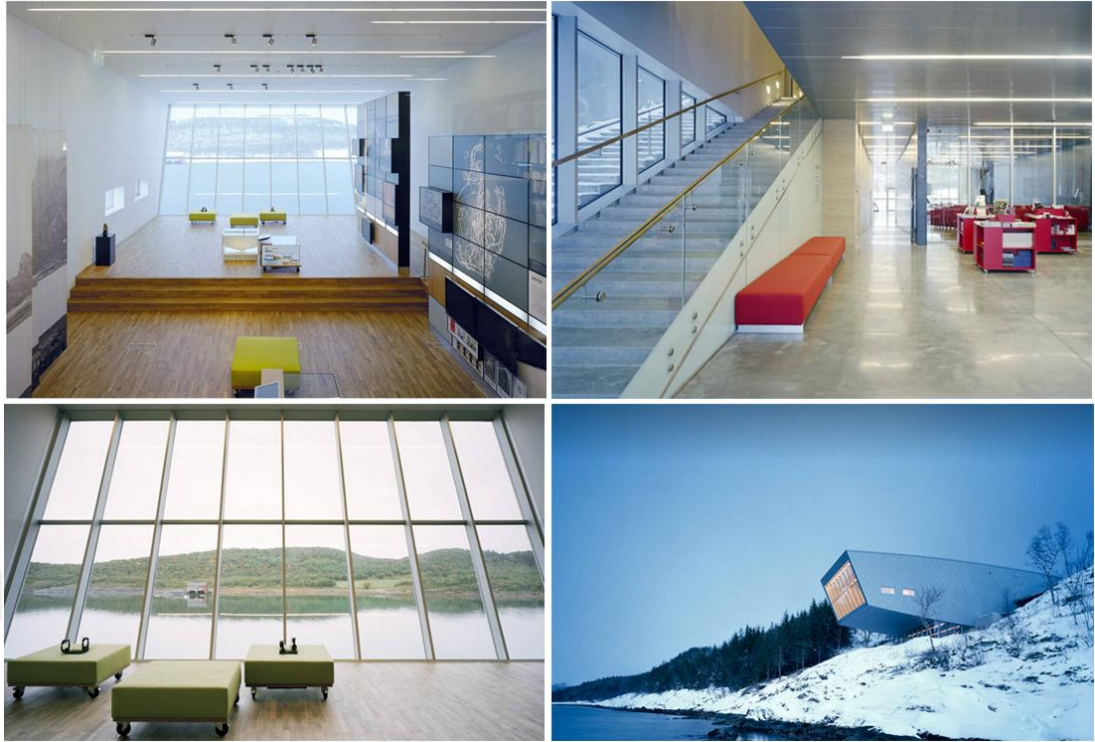
Şekil 39. Binalarda Yanal Pencere Konumuna göre gün Işığı Dağılımı (Okutan, 2008)

Yan pencerelerin yükseklikleri de doğrudan güneş ışığının veya yansıyan ışığın mekâna alınmasında farklı etki ve olanaklar sağlamaktadır. Mekânın boyutu ve kullanım amacı doğrultusunda pencerelerin konum ve boyutlarının belirlenmesinin önemi bilinmektedir. Yatay olarak tasarlanmış pencereler, duvarın tavana yakın kısımlarında konumlandırılmış ise günışığı mümkün olan en uzak noktalara kadar ulaşır. Böylece kamaşma gibi problemler çözülmüş olur (Şekil 40).

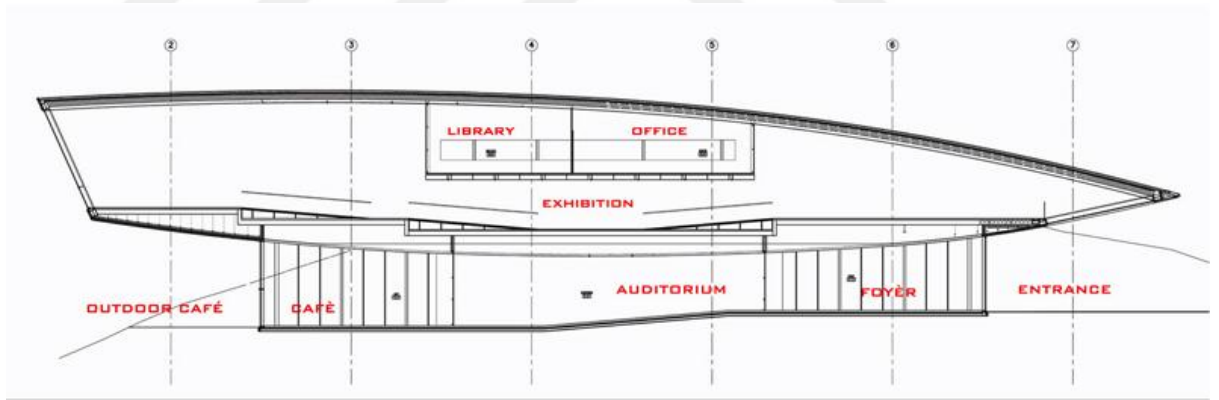


Şekil 40. Gün ışığının mekâna alınmasında pencere yükseklik ve konumlarının etkileri (Avcı, 2010).

Günümüz çağdaş sergi salonu tasarımlarında pencereler iç mekân ile dış atmosfer arasında bir geçiş ögesi olarak kullanılmaktadır. Örneği Petter Dass Müzesinde mimar gün ışığını sergi alanında yatay pencerelerle içeriye yönlendirmektedir (Şekil 41).



Şekil 41. Petter Dass Müzesi- Alstadhaug, Norveç-2001-2007,Mimari: Snohette. Yanal pencere ile içeriye gün ışığı girmektedir (Petter Dass Museum, 2016)



Şekil 42. Petter Dass Müze'nin kesiti (Petter Dass Museum, 2016)

Genelde mekânın üst kısımlarında tavana yakın kısımlarda hatta daha çok çatı penceresi olarak konumlanarak sergileme yüzeyi olarak kullanılacak duvarlarda güneş ışığının düzgün dağılmasını sağlamaktadır. Işığı yayan cam tavanlar mekân elverdiğince üst kotlarda tasarlanarak duvarda sergilenen eserler üzerinde istenmeyen yansımaların görünmesi de engellenmelidir. Müzelerde genelde çatı pencereler tercih edilmektedir. Çünkü galeri ve müzelerin duvarlarına açılan pencere açıklıkları, sergileme yüzeylerinde açılmış ise yansımalar neden olarak görsel konfor koşullarını olumsuz etkileyebilmektedir. Aynı zamanda pencerenin dış ortamla kurduğu görsel ilişki,

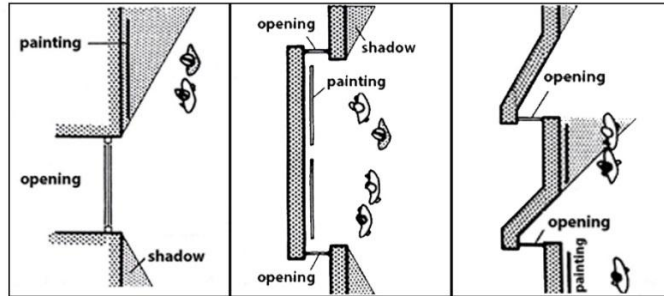
ziyaretçilerde dikkat dağılmasına ve dış ortamın sergilenen nesneler ile görsel bir yarış oluşturmaya sebep olmaktadır.

Müze ve sergi mekânlarında eserleri korumak anlamında dolaylı ışıktan uzak tutmaktır ve mümkün olduğu kadar dolaysız şekilde gün ışığı ile aydınlatma yapılmaktadır. Yanal aydınlatmalı sergileme mekânlarında kullanılacak pencerelerin göz hizasından yüksek, ışığı dolaylı olarak içeri alan pencereler olarak tasarlanması mekân aydınlatması için doğru bir yöntemdir (Şekil 43).



Şekil 43. Sea in Sete Müzenin galeri alanı (İçmimarlikdergisi, 2016)

Neufert'a (2004) göre müze iç mekânlarında sergilenecek uygun yerler şöyle olabilir (Şekil 44).

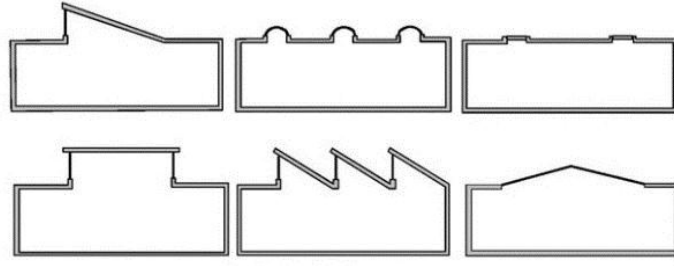


Şekil 44. Neufert'a göre müze iç mekânlarında sergilenecek uygun yerler

(Neufert, 2004)

#### - ÇATI IŞIKLARI:

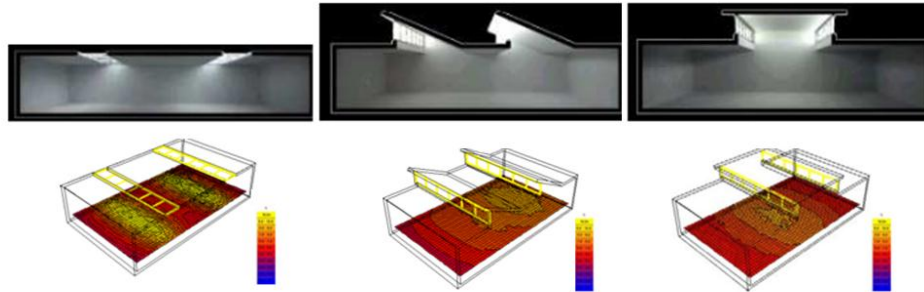
Çatı ışıklıkları, sürekli açıklıklar, fenerler ve eğimli pencereler gibi çatıda bulunan yatay açıklıklardır ve dış görüş sağlamayarak yalnızca yeterli ve kontrollü günışığı alınmasını hedeflemektedirler (şekil 45) (Yener, 2007).



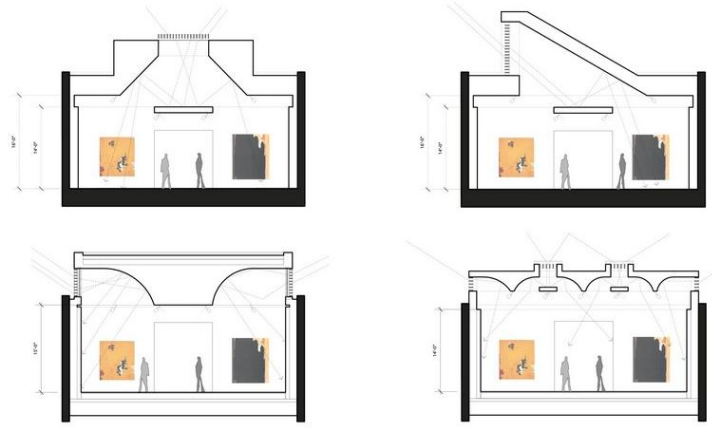
Şekil 45. Çatı ışıklıkları (Aybar, 2007).

Çatı ışıklıkları, doğal aydınlatılması için en uygun pencere tipidir. Tavan pencerelerinden iç mekâna yansıyan doğal ışık, yan pencerelerden yansıyan ışığa göre daha farklı iç mekân ortamları yaratmaktadır. Tavan pencerelerde, dış mekânla görsel bağlantı kurulamamaktadır. İç mekândan çatı pencereler yöntemiyle kazanılan gün ışığı miktarı duvarlarda yer alan pencere boşluklarından geçen aydınlık seviyesine göre daha fazladır. Ancak tavan pencerelerinden toplanan güneş ışınımının oluşturduğu ısı miktarı ve parıltı seviyesi de daha yüksek seviyede olmaktadır.

Parlama ve kamaşma gibi görsel konforu olumsuz şekilde etkileyecek durumları kontrol altına almak amacıyla üst pencereler ve testere dişli tavan pencereleri tasarlanmaktadır (Şekil 46) (Moayed, 2011, ss.100-105).

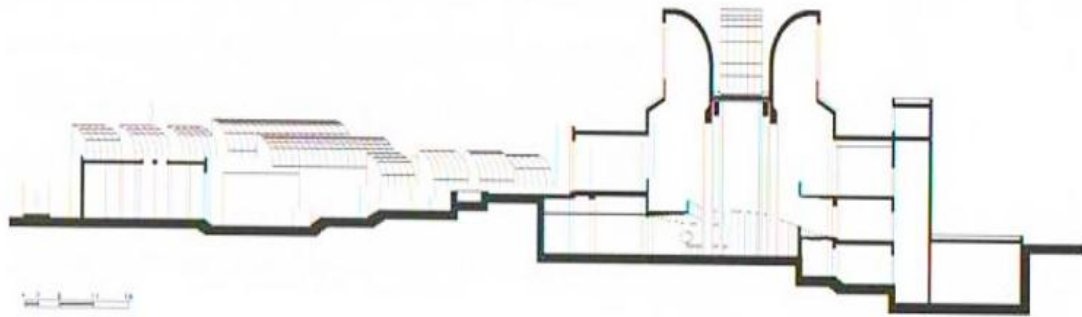


Şekil 46. Pencere yerleşimlerinin değişimine göre gün ışığı çarpanı (DF) değerinin değişmesi (DF= İç mekân aydınlık seviyesi) (Daylight Utilization, 2016)



Şekil 47. Sergi salonlarında dolaylı gün ışığı kullanımı (Pinterest, 2016)

İran'ın geleneksel mimari ve felsefi anlamlardan ilham alan müze binası, İran'ın modern mimarisinden değerli bir örnektir. Modern ve geleneksel mimarinin karışımı olan bu müze, İran'ın çöl bölgelerinin mimarisinden ilham alınmıştır (Şekil 48), (Şekil 49).

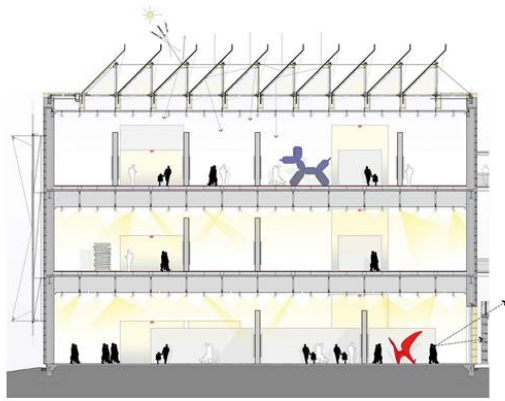


Şekil 48. Tahran Çağdaş Sanat Müzesinin dış görünüş ve kesiti (Şehriyarhanı, 2013)



Şekil 49. Tahran Çağdaş Sanat Müzesinin iç mekânlarında gün ışığı kullanımı  
(Şehriyarhanı, 2013)

Renzo piano'nun tasarladığı Broad Çağdaş Sanat Müzesi gün ışığının kullanımına iyi bir örneklerden sayılır. Bu bina dikdörtgen formunda, sergi alanında direkt gün ışığı engellemek için testere çatı tasarlamıştır (şekil 50).



Şekil 50. Broad Contemporary Art Museum (Lacma Expansion - Phase I) (Renzo Piano Building Workshop, 2016)

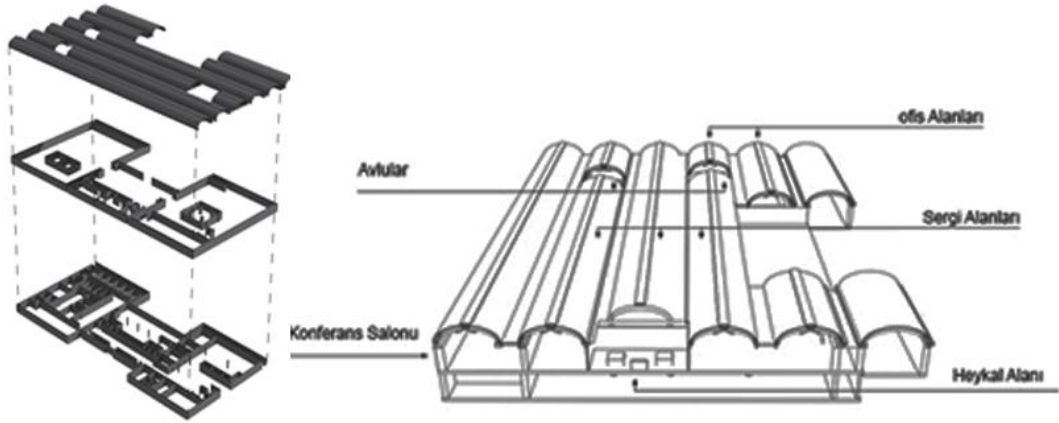
#### - KIMBEL SANAT MÜZESİ

Kimbell Sanat Müzesi Fort Worth, Texas, ABD'nin kültürel bölgesinde kent park içerisinde konumlanır. Bu müze Kimbell ailesinin yıllarca biriktirmiş sanat eserleri halkın istifadesine açık olmak için yapılmıştır. Bu amaçla Müzenin mimarisi Louis I.

Kahn tarafından tasarlanmıştır. Bu binanın tasarımı 1966 yılında başladı ve 1972 yılında kapıları halka açıldı. Kimbell Sanat müzenin ek binası 2013 yılında ünlü mimar, Rezo Piano tarafından tasarlandı (Şekil 51), (Şekil 52).

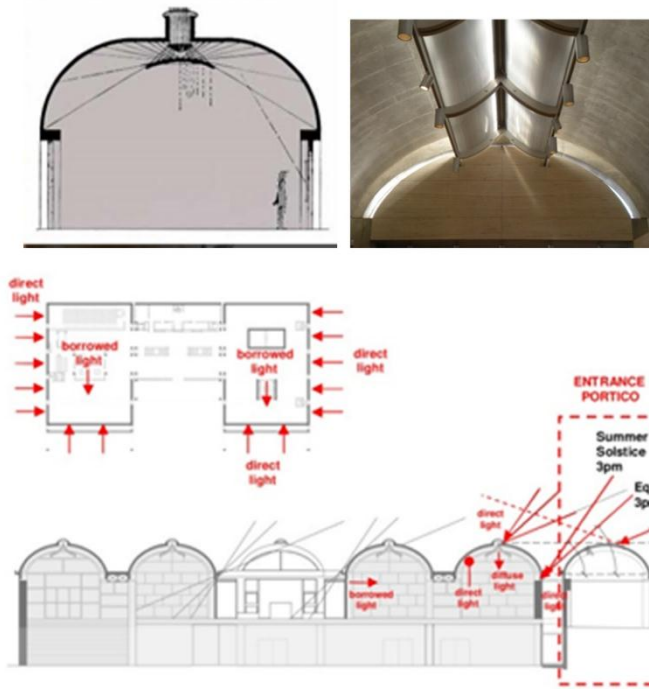


Şekil 51. Kimbel Sanat Müzesinin dış görünüşü ve iç mekânı (Bash, 2015,s.109)



Şekil 52. Kimbel Sanat Müzesi'nin iç mekân oluşumu (Bash, 2015)

Bu tasarımın en önemli amacı içeri mekânlarda doğal ışık kullanılmasıdır özellikle sergi alanlarında yalnız sergilen eserler gün ışığının zararlı ışınlarından korumak için yeni çözümler üretildi. Bu binada güneş ışığından faydalanmak ve ziyaretçiler içeride gezerken çevre ile iletişim kurabilmek amaçlanmıştır. Ayrıca iç mekânda dolaşırken günün hangi saati ve hangi durumda olduğunu farkı edilmesi müze tasarımında dikkate alınan konulardandır. Bu yüzden en fazla gün ışığından faydalanmak için kubbeli çatılardan tasarlanmıştır. Dikdörtgen modüllerin içerisinde üç avlu barındırılmaktadır. Bu avlular açık sergi alanı olarak binanın içerisinde yerleşmiştir. Avluya açılan pencerelerden iç mekânlara gün ışığı girer (şekil 53) (Bash, 2015, s.109).



Şekil 53. Kimbel Sanat Müzesi'nde Gün ışığı kullanımı (Kacel ve Lau, 2013)

Şekil 54'de Nasher Sculpture Center Galerisini göstermektedir. Günışığı bu mekân içine çelik gölgeleyici paneller içinden geçerek alınır. Böylece çelik çubukların gölgelerini duvara düşürmüş ve iç mekânda dramatik etkisini bırakmıştır. Bu paneller heykellerin direkt günışığına maruz kalarak zarar görmesi engellenmiştir. Bunun yanında objelerin aydınlatılmasında yardımcı olarak farklı noktalardan uygulanan dar açılı yönlendirilebilir aygıtlar kullanılmıştır (Erdemir, 2014, s.37).



Şekil 54. Nasher Sculpture Center (Renzo Piano Building Workshop, 2016)

### 3.3.2 Sürdürülebilir Müzelerde Gün Işığından Güncel Ve Evrensel Yöntemlerle Yaralama

Çatı açıklıklarının yansıra, ışığın ulaşamadığı mekânların da gün ışığından yararlanması için geliştirilmiş gün ışığını taşıyan ve yönlendiren sistemler kullanılmaktadır. Güneş ışığını taşıyan ve yönlendiren sistemler ile güneş ışığı iç mekâna alınır, gelen ışık odanın derinliklerine aktarılır ve bu şekilde görsel ve termal konfor sağlanır (Erdemir, 2014, s.38). Müzelerde kullanılan gelişmiş gün ışığını sistemlerin amacı;

- Yapılan doğal aydınlatma ve pasif iklimlendirme ile enerji tasarrufu sağlamak,
- Pencereler ve tepe açıklıklarından gelen gün ışığı seviyesinin düzenlenmesi,
- İç hacimlere doğru yönlendirilmesi veya sıcaklık kontrol yapılması,
- Işığın kamaşmanı engellenmesi,
- Mekânda homojen aydınlatma,
- Işığın mekânın iç bölümlerine ulaşması,

Müze yapılarında gün ışığından gerektiği ölçüde yararlanabilmek üzere uygulanabilecek gün ışığı sistemleri, genel olarak gölgeleme elemanlarına sahip olan ve gölgeleme elemanlarına sahip olmayan sistemler adları altında ikiye ayrılmaktadır (Aybar, 2007, s.22).

#### 1. Gün ışığını gölgeleyen sistemler

- a. Direkt güneş ışığını kesen ancak yayınlık gök ışığını kullanan gölgeleme sistemleri
- b. Güneş ışığını yayan veya tavana ya da göz hizasının üzerinde bir noktaya yönlendiren gölgeleme sistemleri (Aybar, 2007, s.22).

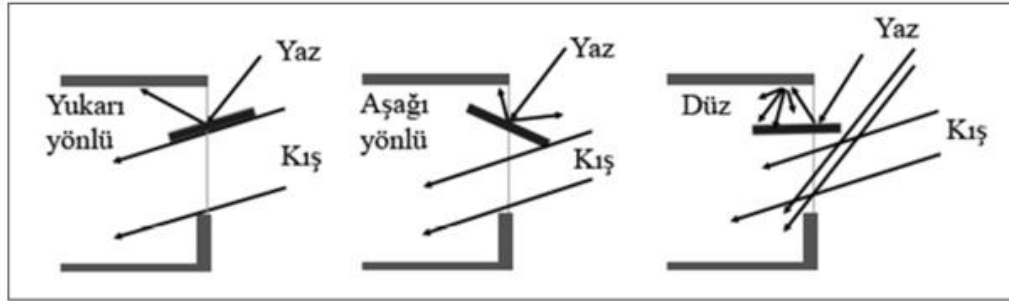
#### 2. Gün ışığını yönlendiren sistemler

- a. Yayınlık güneş ışığı yönlendirme sistemleri
- b. Direkt güneş ışığı yönlendirme sistemleri
- c. Işığı yüzey üzerinde saçarak dağıtan sistemler
- d. Işık taşıma sistemleri (Aybar, 2007, s.22) (Ek 1-6).

Son yıllarda gün ışığı sistemleri üzerinde yapılan yoğun çalışmalar sonucunda, gelişmiş gün ışığı sistemlerini piyasalarda daha geniş ölçüde görmek mümkün olmaktadır. Bunların en temel olarak kullanılanları ışık rafları, ışık tüpleri ve çeşitli cam türleridir.

### - IŞIK RAFLARI:

"Işık rafları, güneş ışığını engellemek ve güneş ışığını tavana yönlendirmek amacıyla tasarlanan, pencerenin iç veya dış yüzeyinde yer alan yatay veya yataya yakın elemanlardır. Cepheyle bütünleşmiş bir eleman olabileceği gibi sonradan monte edilen bir eleman da olabilirler. Işık rafı genellikle göz seviyesi üzerine yerleştirilir. Pencerenin alt kısmı dış görüşü sağlarken üst pencere alanı ışığın içeri alınmasına hizmet eder. Işık rafları hacimde pencereye yakın bölgeyi güneş ışığından korurken, yansımış ışık tavanı aydınlatmaktadır. Kışın ise ışık rafının altında ve üstünde kalan pencere bölümlerinden hacme güneş ışığı girebilmektedir" (Şekil 55) (Yener, 2007, ss.231-241).

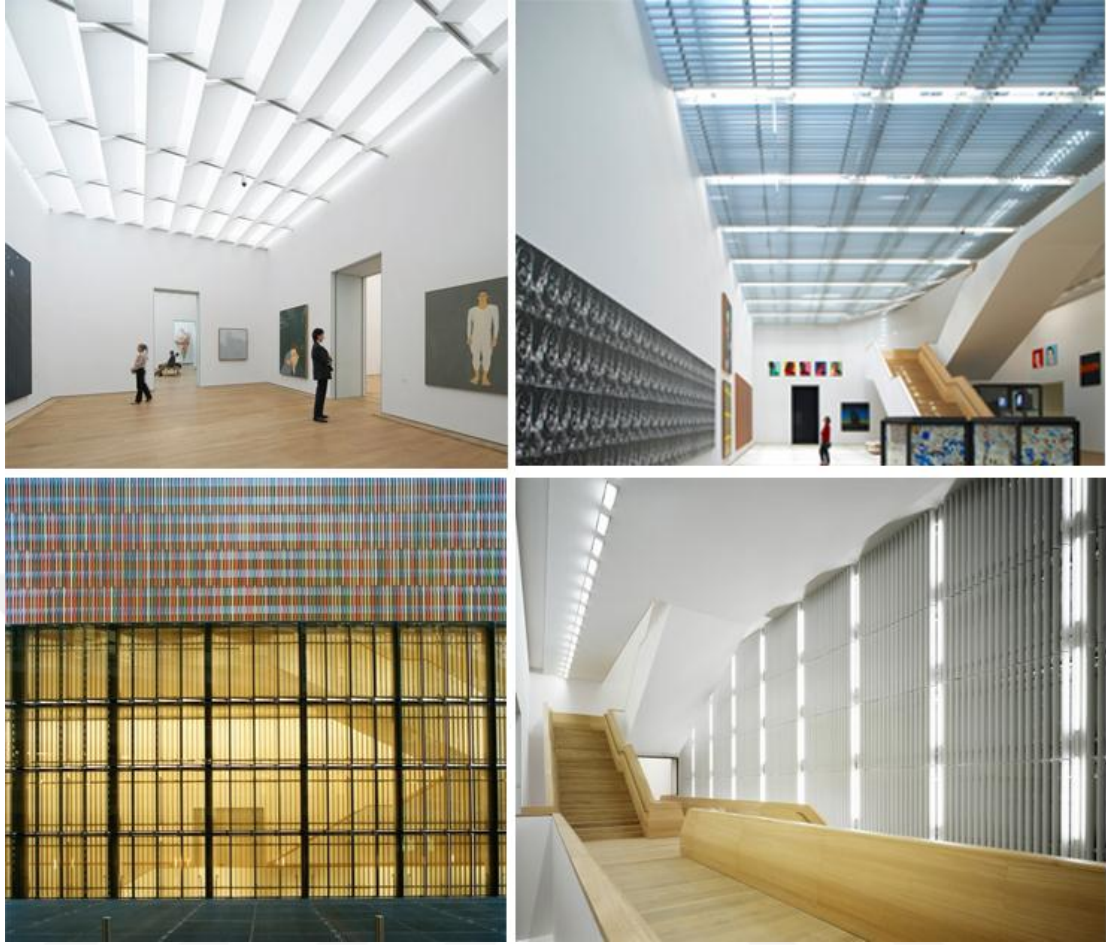


Şekil 55. Güneş ışınlarını yönlendiren ışık rafları (Aybar, 2007, s.29).

Pencerenin iç veya dış kısmında olabildiği gibi yüksek yansıtıcı malzemelerden veya işlenmiş alüminyumdan yapılabilir. Işık rafı sistemi, içerisinde hem doğal ışık yansıtıcılarını hem de yapay ışık kaynaklarını barındırabilmektedir. Bu durumda doğal ışık yansıtıcıları, pencerenin üst bölümünden gelen ışığı tavana yansıtıp, doğal ışığı tavandan hacmin daha derin bölgelerine iletmektedir.

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

Işık rafı, üzerine düşen dolaysız gün ışınımını içeriye yansıtarak, pencereye uzak bulunan yüzeylerin aydınlanmasını sağlar. Böylece daha dengeli ve homojen bir ışık dağılımı olur. Sağlanan dolaylı aydınlatma, sergileme alanları için istenilen ışık konforunun sağlanmasında olumlu etkiler yaratmaktadır (Şekil 56).



Şekil 56. Brandhorst Museum / Sauerbruch Hutton (Brandhorst Museum, 2016)

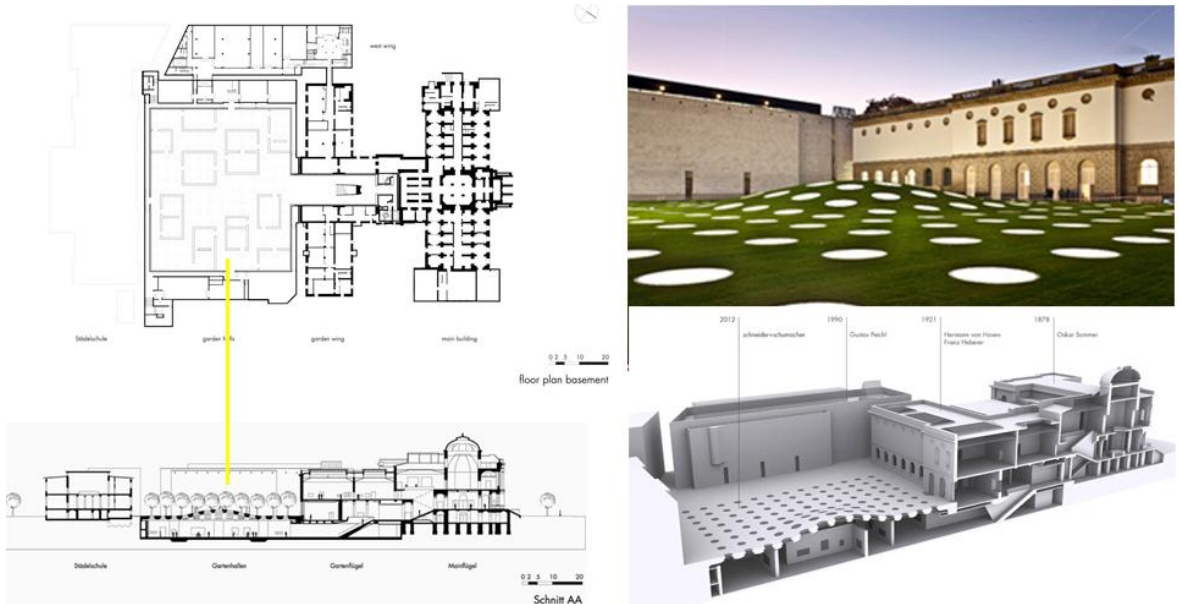
#### - IŞIK TÜPLERİ:

Çağdaş sistemlerden bir tanesi olan ışık tüpü sistemlerinin çalışma prensibi, gün ışığını taşıyarak bir yerden başka bir yere iletmektir. Işık tüpü ya da güneş tüpü olarak anılan bu sistemler, özellikle derin planlı kamu binalarının dışı kapalı olan ve gün ışığının ulaşamadığı bölümlerinde tatmin edici sonuçlar vermektedir. Derin planlı açık kullanımlı mekânlar ışık tüpleriyle gün boyu homojen bir şekilde, doğal ışıkla aydınlatılabilmektedir. Bu şekilde yapay aydınlatma enerjisinden tasarruf edilerek kamu binalarının yıllık enerji kazançları artırılabilir (Şekil 57).



Şekil 57. Işık Tüplerinin Çalışma Prensibi (Okutan, 2008)

Işık tüplerinde, küçük çatı ışıklıklarından alınan gün ışığı, yansıtıcı borularla hacmin tavanına taşınmaktadır. Işığın hacme dağılımı içte yer alan yayıcı elemanlarla sağlanmaktadır. Borunun içine veya yayıcı elemana yerleştirilen gün ışığına duyarlı yapma aydınlatma elemanı gün ışığı ile bağlantılı çalışabilmektedir. Bu şekilde düzenlendiklerinde enerji tasarrufu açısından da olumlu sonuçlar vermektedirler. Direkt güneş ışığı mevcut olduğunda kapalı gök koşullarına göre daha iyi performans gösterirler. Küçük mekânların aydınlatılması için uygun bir sistemdir, büyük mekânlarda kullanıldıklarında ızgara düzeni sağlanırsa düzgün bir gün ışığı dağılımı elde edilebilir (Yener, 2007, ss.231-241).



Şekil 58. STADEL Müzesi-2012 yılında yapılmıştır. Mimarları: Schneider ve Schumacher (Şehriyarhanı, 2013)



Şekil 59. Stadel Müzesinde Işık Tüp kullanımı ile bodrumdaki sergi salonu gün ışığı alır (Stadel Museum, 2016)

Güneşli iklimlerde güneye yönlendirilen yansıtıcı bir yarım kubbenin açıklığın içine yerleştirilmesiyle kışın yatık gelen direkt güneş ışığını içeri alarak daha fazla yansıtmak olanaklıdır. Kapalı gök koşullarının mevcut olduğu yörelerde tamamen saydam bir kubbe kullanılmalıdır. Özel merceklerin ve geometrik şekillerin kullanılmasıyla yatık güneş ışığının alınması ve aşağıya yönlendirilmesi olanaklıdır (Avcı, 2010, s.55).

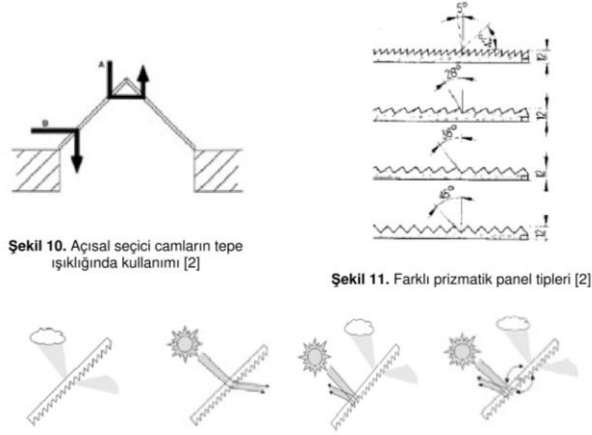
### 3.3.2.1 Doğal Aydınlatma Sistemlerinde Kullanım Camlar

Pencere camının ışık geçirgenlik değeri hacimlerde gerçekleşen günışığı miktarını etkileyen eleman sayılmaktadır. İç mekânda gün ışığı sistemi kullanım sürecinde açıklıklarda kullanılan camlar, güneş ışıının kontrolü, gün ışığının kontrollü olarak içeriye alınması, güneş ışıının ısı kazancı sağlanması, dış görüşün sağlanması ve güneş ışıının hacimlerde yarattığı ısıtıcı etkinin kontrolünü amaçlamaktadır. Gelişmiş cam teknolojileri, kullanılan camın çalışma prensibine göre pasif ve aktif olmak üzere ikiye ayrılmıştır (Avcı, 2010, ss.54-58).

Pasif sistemde kullanılan camlar optik yasaları kullanarak hacme gün ışığının alınmasını ve güneş kontrolü yapılmasını sağlamaktadır. Günümüzde bu amaçlara uygun bir biçimde optik ilkeleri kullanarak üretilmekte olan açılabilir ve tayfsal seçici cam

türleri, holografik optik elemanlar, prizmatik paneller, lazer kesimli paneller gelişmiş cam teknolojileri içinde örnek olarak sıralanabilmektedir (Şekil 60).

Aktif sistemde yer alan camlar içinden elektrik akımının geçmesi sonucunda saydamlık oranı değişen, günışığı kontrolü sağlarken güneş enerjisini elektrik enerjisine çeviren sistemlerden oluşmaktadır. Bu amaçlara uygun örnek Fotovoltaik Paneller, Elektrokromik Camları olabilir.



Şekil 60. Prizmatik panellerin yaygın güneş ışığında, direkt güneş ışığında, sabit güneş kontrol aracı ve hareketli güneş kontrol aracı olarak kullanımı (Yener, 2007).

### 3.4 SÜRDÜREBİLİR MÜZELERİN GÜN IŞIĞI KULLANIM KRİTERLERİ

Müze ve sergileme mekanlarının aydınlatılmasında iki temel kriter önem taşımaktadır. Birincisi sergilenen eserlerin ziyaretçiler tarafından doğru algılanmasının sağlanması, ikincisi de aydınlatmadan dolayı nesnelerde oluşabilecek bozulmaların en aza indirgenmesidir. Doğal ve sanal aydınlatma sistemlerinin tasarımında bu kriterlerin dikkate alınması gerekmektedir (Şener ve Yener Köknel, 2007). Aydınlatma söz konusu olduğu zaman bu iki amaç birbiriyle çelişir. Bir taraftan sergilenen nesnelere ait detayları görmek için yeterli ışık miktarı, diğer taraftan eserin bozulmasını önlemek için kontrollü ışık gereksinimi vardır.

Gün ışığı renksel geriverim açısından tercih edilmekle birlikte eser yüzeyinde değişimler meydana getirmesi ve bünyesinde yüksek derecede ultraviyole (morötesi) ve infrared (kızılötesi) ışıyım içermesinden dolayı kontrollü kullanılmalıdır. Gün ışığı ile ilgili gerekli önlemler alınmadığında sergi mekânlarında gün içerisinde sabit olması

gereken aydınlık düzeyi değişkenlik gösterebilir ve bu durum hem görsel konforu olumsuz yönde etkiler hem de sergilenen eserlerin bozulmasına sebep olabilir (Avcı, 2010, s.30).

Güneş ışığının içinde barındırdığı mor üstü ışınlımlar nesneler üzerinde kimyasal bozulmalara, kızılötesi ışınlımlar ise fiziksel bozulmalara neden olur (Aybar, 2007, s.10).

Sergilenen nesneler üzerinde istenen aydınlık düzeyi değeri, nesnelerin ışıktan etkileneceklerine göre değişkenlik gösterir. Tablo 3’de nesneler ışığa karşı duyarlılıklarına göre gruplandırılmıştır. Organik içerikli malzemeler için önerilen birbirine yakın hacimlerde sergilenmesi önerilmektedir.

Tablo 3. Sergilenen eserlerin ışığa duyarlılıklarına bağlı kategoriler (Şener ve Yener Köknel, 2007).

| Kategori                                                                                    | Tanım                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Işığa karşı<br>Taş, metal, seramik, cam, duyarsız değerli taşlar, emaylar, vb. nesneler  | Taş, metal, seramik, cam, duyarsız değerli taşlar, emaylar, vb.                                                                                                          |
| 2.Düşük Yağlı boya, tutkallı duyarlılığa sahip boyalar, doğal deri, ahşap, nesneler         | Yağlı boya, tutkallı duyarlılığa sahip boyalar, doğal deri, ahşap, nesneler boynuz, kemik, fildişi, laklar, bazı plastikler                                              |
| 3.Orta Eski kumaşlar, suluboyalar, duyarlılığa sahip pastel boyalar, eski halılar, nesneler | Eski kumaşlar, suluboyalar, duyarlılığa sahip Pastel boyalar, eski halılar, nesneler baskı ve çizimler, el yazıları, minyatürler, duvar kâğıtları, doğa bilimi örnekleri |
| 4.Yüksek İpek, bazı uçucu boyalar, duyarlılığa sahip gazete kâğıdı nesneler                 | İpek, bazı uçucu boyalar, duyarlılığa sahip gazete kâğıdı                                                                                                                |

Müze aydınlatmasında oldukça zararlı olan bu ışınlımlardan metal taş ağaç kemik boynuz ve seramik dışında oldukça geniş bir dizi nesne etkilenir. Bu nesneler, ışığın ve hemen hemen her ışığa eşlik eden kızılaltı ve mor üstü ışınlımların yıpratıcı etkisi bakımından ikiye ayrılır: Organik nesneler, inorganik nesneler.

Organik müze nesneleri arasında en çok rastlananlar kumaş, kâğıt, ahşap, deri, organik boyalar, reçine ve benzerleri; inorganik nesneler ise, genelde taş, cam ve metaldir. İnorganik nesneler, ışığın ve ışınlımların yıpratıcı etkisi bakımından her türlü ışıktaki,

hatta açık havada sergilenebilir. Organik nesneler ise ışıktan ve ışık dışı ışınlardan değişik oranda etkilenirler ve zarar görürler.

Tablo 4’de eserlerin malzemelerine bağlı olarak izin verilen maksimum aydınlık düzeyleri ve ışığa maruz kalabilme süreleri verilmiştir (CIE, 1986). Işığa duyarlı nesnelerin aydınlatıldıkları süre, aydınlık düzeyi ile birlikte ele alınarak bozulmayı önleme açısından çeşitli sınırlamalar getirilmiştir (CIE, 2004). Doğal ışığın duyarlı nesnelere olan zararlı etkileri tamamen ortadan kaldırılamasa da morötesi ışıınımı bir ölçüde engellemek, aydınlık düzeyini sınırlamak ve aydınlatma süresini azaltmak yarar sağlayacaktır (Anon, 2015).

Tablo 4. Sergilenen eserler için önerilen aydınlık düzeyleri (Şener ve Yener Köknel, 2007).

| Kategori                                          | İzin verilen aydınlık üst ışığa maruz sınırı [lx] | İzin verilen aydınlık üst ışığa maruz sınırı [lx]<br>kalma üst sınırı [lx saat/ yıl] |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Işığa karşı Limitsiz limitsiz duyarsız objeler | Limitsiz                                          | Limitsiz                                                                             |
| 2.Düşük duyarlılığa sahip objeler                 | 200                                               | 600000                                                                               |
| 3.Orta duyarlılığa sahip objeler                  | 50                                                | 150000                                                                               |
| 4.Yüksek duyarlılığa sahip objeler                | 50                                                | 15000                                                                                |

#### - Morötesi ışıının engellenmesi

Görünen ışığa göre zararlı etkileri fazla olan doğal ışığın morötesi bileşenini engellemek üzere morötesi ışıını soğuran filtreler kullanmak bir yöntemdir. Gün ışığının oluşturduğu morötesi ışıınım için bu filtreleri pencere ve ışıklıkların bulunduğu yüzeylere uygulamak gerekir. Bildiğimiz pencere camı ve ışıklıklarda kullanılan standart yarı geçirgen plastik malzemeler, morötesi ışıının yalnızca belli bir bölümünü engelleyebilir. Geçirgen ve yarı geçirgen plastiklere uygulanabilen bazı kimyasallar hemen hemen tüm morötesi ışıını, ışığın rengini değiştirmeden engelleyebilir. Cam katmanların arasında geçirgen vinil bir tabaka bulunan lamine cam da kullanılabilir. Pencereilerin içerde kalan yüzlerine plastik bir tabaka yerleştirilmesi de mümkündür (Anon, 2015).

**- Aydınlik düzeyinin sınırlanması**

Tablo 4'deki tavsiyelere uyularak aydınlık düzeyinin ve aydınlanma süresinin ayarlanmasında yarar vardır. Doğal aydınlatma ile nesnenin üzerinde değişmez bir aydınlık düzeyinin sağlanması çok zordur. Yağmurlu ve sisli bir kış günü ile güneşli bir yaz günü arasında çok farklılık gösteren gün ışığını uygun düzeyde tutabilmek için çoğunlukla reflekte camlar, güneş kırıcılar, storlar, jaluziler ve perdelerin elle veya elektronik ekipman desteğiyle kullanılması gerekir (Anon, 1890, ss.7-30).

**- Aydınlanma süresinin sınırlanması**

En kolay koruma yöntemlerinden biri ışığa duyarlı nesnelerin doğal aydınlatma ulaşmayan düşük aydınlık düzeyine sahip ortamlarda sergilenmesidir. Ancak bu yöntem, müzeyi gezen ziyaretçiler tarafından tercih edilmeyebilir. Doğal ışığın kontrollü olarak kullanımı ve yapay ışıkla desteklenmesi daha uygun çözümlerdir. Işığı yayan veya gri renkli cam kullanımı, perdeler, jalûziler doğal ışığı kontrol etmek üzere yararlanılabilecek malzemelerdir (Anon, 1890, ss.7-30).

**- Kızılaltı ışıının engellenmesi ve iç mekânda meydana gelen ısınmaya karşı önlemler**

Kızılaltı ısınmalar, ısı alan kimyasal tepkimeleri kolaylaştıracağı gibi, renk ve dokuları nedeni ile yüzeylerde genleşmeye neden olması ve değişken soğukluk-sıcaklık farklarından ötürü çatlamalara neden olur. Bu durumu engellemek için doğal ışık kaynağından meydana gelen aşırı ısı kazancının azaltılmasında yarar vardır. Isı soğurucu filtrelerden veya ısı yansıtıcı malzemelerden yararlanılabilir. İç mekân ısınmaya karşı havalandırılmalı, sergi saatleri dışında ısınmaya neden olan lambalar kapalı tutulmalı, pencere önündeki perde, stor gibi gölgelendirme elemanları devreye sokulmalıdır (Anon, 1890, ss.7-30).

### **3.5 DOĞAL AYDINLATMA VE SERGİLEME ALANLARI İLİŞKİSİ**

Müzelerde doğal aydınlatma tasarımı yapılırken sergilenen nesnelerin görünümü kadar izleyicilerin ihtiyaçlarını da göz önünde bulundurmak gereklidir.

Göz, çevredeki aydınlığa otomatik olarak uyum sağlar. Ancak bu uyum için belli bir süreye ihtiyaç vardır. Müzede bulunan bazı alanlar ortalamanın çok üzerinde aydınlığa sahipken, ortalamanın çok altında karanlığa yakın alanlar da bulunabilir. Gözün uyum sağlayacağı aydınlık düzeyinin bir sınırı vardır. Bu yüzden birbirine yakın veya komşu mekânlarda aydınlık farklılaşmasını sınırlı tutmakta yarar vardır. Aydınlık bölümlerden karanlık bölümlere geçişlerde gözün adaptasyonunu kolaylaştıracak ara aydınlıkta geçiş mekânları oluşturmalıdır. Örneğin, giriş holleri ve sirkülasyon koridorları 80000-100000 lükslük güneşli bir gün ışığından, 100 lükslük sanat galerisi sergi odasına geçişler için bu olanağı sağlarlar. Bu geçiş alanları ziyaretçilerin en az 5 ila 8 dakikalarını geçirebilecekleri şekilde tasarlanmalıdır. Sergilenen nesneler ve bunların arkasında kalan alanlarda kamaşma yaratmayan ve algıyı kolaylaştıran çözümler üretilmelidir (Anon, 2015). Sergilenen nesnenin arka fonunun aydınlık düzeyi, nesne üzerindeki aydınlık düzeyinin 1/5'ini geçmemelidir (Iesna Series, 1996, ss.5-10).

Işıklıkların uygun olmayan dağılımları ya da aşırı bir karşıtlık sonucu, nesnelerin veya bunların ayrıntılarının ayırt edilmesinde bir yetenek eksikliği ya da bir güçlük, bir sıkıntıya yol açan görme koşullarına kamaşma adı verilir. Kamaşma doğrudan kamaşma ve dolaylı kamaşma olarak ikiye ayrılır. Görme alanı içinde ve özellikle bakma eksenine yakın bulunan, kendiliğinden ışıklı nesnelerce oluşturulan kamaşma doğrudan kamaşmadır. Dolaylı kamaşma ise kendilerinden ışıklı olmayan parlak yüzeyli cisimlerden yansarak gelen ışığın oluşturduğu kamaşmadır. Kamaşmayı en aza indirmek hatta mümkünse tamamen ortadan kaldırmak gereklidir. Müzelerde doğal aydınlatmanın oluşturduğu kamaşma, pencere veya çatı ışıklıklarının parlak görüntülerinin vitrin yüzeylerinden yansarak veya direkt olarak göze gelmesi sonucu oluşur. Vitrin yüzeyleri içeriden aydınlatılmıyorsa, doğal veya yapay ışık vitrin camı üzerinden yansarak kamaşmaya neden olabilir. Müzelerde sergilenen elemanların bulunduğu vitrinler 5 cm ile 300 cm arasında değişen boyutlarda küp, dikdörtgen prizması gibi biçimlerde olabilir. Vitrinlerin temperli camlarının köşe birleşimlerinde metal elemanlar olabildiği gibi yalnızca yapıştırılarak da bir araya getirilebilirler. Camlı alanlardaki yansımalar, izleyicilerin ve sergilenen objelerin oluşturulduğu gölgeler ve içeride oluşan aşırı sıcaklık engellenmesi gerekli olan etmenlerdir (Iesna Series, 1996, ss.5-10).

Kamaşmaları engellemek için vitrinlerin koyu renkli duvarlara doğru bakacak biçimde yerleştirilmesi ve ilerine konan ışığın ziyaretçinin görüntüsünü cama yansıtmayacak şekilde yerleştirilmesi gerekir. Vitrin camının ziyaretçiye doğru eğimlendirilmesi ve vitrin içindeki aydınlık düzeyi ile dışındaki aydınlık düzeyi arasında yüksek bir aydınlatma oranı oluşturmak da bu anlamda olumlu sonuçlar verecektir. Pencerelemin neden olacağı kamaşma, gölgeleme elemanlarının kullanımı veya pencere camının ışığı yayan katmanlardan meydana gelmesi ile nlenebilir. Müzelerde zemin kaplaması da önemlidir; çünkü pencerelemin veya tavandan gelen doğal ışık, yapay aydınlatma aygıtlarından gelen ışık hatta aydınlatılmış olan sergi nesneleri veya vitrinler zeminde yansıma yapabilir ve kamaşmaya neden olabilir. Bu yüzden zemin kaplamaları yansıma oranı düşük malzemelerden seçilmelidir. Aynı durum duvar kaplamaları için de geçerlidir (Iesna Series, 1996, ss.5-10).

ışık yoğunluğu ve karakteriştiği aydınlattığı nesnenin özelliklerini ortaya çıkaran unsurlardır. Müzelerde direkt güneş ışığı engellendiğinden, oluşan gölge yumuşaktır; keskin değildir. Doğal ışık bir dereceye kadar ynlendirilebilse de yapay aygıtlar vurgulama etkisi için çok daha uygundur (Anon, 2015).

Görsel adaptasyon ışığın parlaklığına ve rengine bağlıdır. Gün ışığının her fazında, mavi gök, gri gök veya güneş ışığında, yeterli düzeyde ışık olması halinde nesnelerin renkleri gerçek renklerinde algılanır (Anon, 2015). Renklerin farklı algılanması durumu; yalnızca gün ışığının renk değiştiren camlardan geçtikten sonra içeriye girmesi ya da gün ışığının baskın renklere sahip yüzeyle (rneğin, dışarıdaki geniş çim yüzeyli alanlar, içerideki mor bir duvar gibi) arpıp yansıması sonucu ortaya çıkar.

Farklı ışık kaynaklarının nesnelerin renkleri üzerindeki etkisi renksel geriverimdir. Gün ışığı renksel geriverim için referans olduğundan nesnelerin gerçek rengini en iyi veren ışık kaynağıdır (Anon, 2015).

Arka plan, sergilenen elemanı net bir biçimde ortaya çıkaracak bir renk ve tekstrden meydana gelmelidir. Açık renkli ve parlak objeler koyu renkli arka planlar ile rahatlıkla sergilenebilirler. Sergilenen nesnelerin koyu renkli olması halinde ise durum biraz daha zorlaşır. Açık renkli arka plan nesne ile iyi bir kontrast oluşursa da nesnenin detaylarının rahatlıkla algılanabilmesi zorlaşır. Arka planı genel olarak sergilenen nesneye yakın bir Munsell Değeri'ne sahip renk ile oluşturup yalnızca nesnenin

arkasında kalan ufak çaplı bir alanı açık renkli olarak tasarlamak daha uygundur (Anon, 1890, ss.7-30).

### 3.6 SÜRDÜREBİLİR MÜZELERDE GÜN IŞIĞI KULLANIMINA ÖRNEKLERİ

Günümüzde özellikle yurtdışında sergi salonlarında gün ışığı kullanımı büyük önem kazanmıştır. Sergi salonu tasarımlarında gün ışığı belirleyici bir etken olmakta ve tasarım yapılan yere göre güneş verileri önceden belirlenmekte ve bu şekilde tasarım aşamasına geçilmektedir. Aşağıda yapılan birkaç müze örnek olarak incelenmektedir.

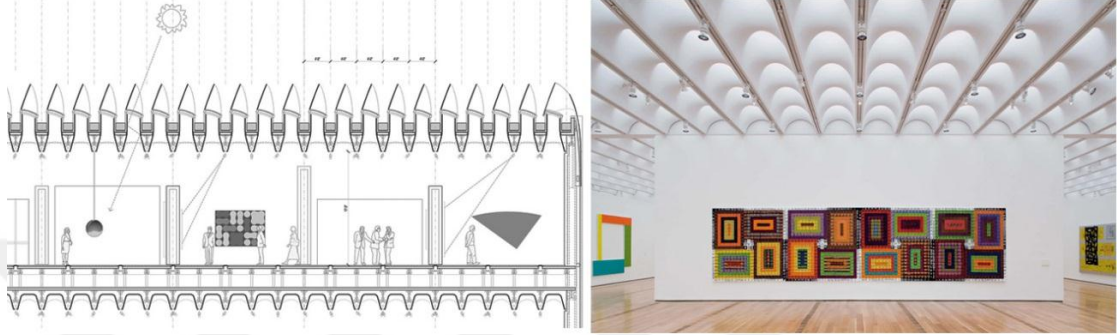
#### - High Museum of Art / Atlanta-Renzo Piano

2000 yılında, Renzo Piano tarafından Amerika'nın Atlanta şehrindeki High Museum Of Art yapılan ek binalarla tasarlanmıştır. Renzo Piano müzenin sergi mekânlarında gün ışığı ile yapılan galeri tasarımlarıyla ünlüdür. Bu projede direk gün ışığının galerilere gelmesini önlemek amacıyla "Velas" adı verilen (yelken anlamına gelir) beyaz alüminyum levhalar kullanılmıştır. Bu velasların geometrik şekillerinin belirlemesi için ölçekli modeller üzerinde pek çok deneme yapılmış ve en fazla aydınlık düzeyini sağlayan şekil kullanılmıştır. Ayrıca "velasların içinde kullanılan lamineli düşük tabakalı camlar renk verme endeksini arttırmış, pvb laminasyonları ultraviole ışınlarını filtrelemektedir (Şekil 61)(Avcı, 2010, ss.65-68).



Şekil 61. Velas Müzesi- Renzo Piano (Renzo Piano Building Workshop, 2016)

Çatı açıklıkları üzerinden ışık alan tüm alanlara yerleştirilen otomatik kontrol sistemi sayesinde, yeterli gün ışığı alınan saatlerde galerinin yapay ışığının kapatılması sağlanmaktadır. Bu kontrol sistemi önemli enerji tasarrufunun yanı sıra, lamba değişimi konusunda da giderlerin düşük kalmasının sağlar. Galerilerde çatı pencerelerinden giren doğal ışık öncelikli aydınlatma elemanı olarak kullanılmakta, böylece temel tasarım hedefine ulaşmaktadır (Şekil 62) (Davies, 2007).



Şekil 62. Nasher Sculpture Center (Nasher Heykel Merkezi, Dallas)  
(Nasher Sculpture Center, 2016)

#### - Gulbenkian Müzesi (Lisbon)

Portekiz’de yer alan Gulbenkian Müzesi, birçok açıklığa sahip olmasıyla ziyaretçilerin sanat ve doğayla sürekli iç içe oluşları açısından Portekiz müze mimarisinin bir örneğidir. Calouste Gulbenkian Müzesi’nde Eski Doğu Çağları’ndan kalma koleksiyonlardan, 20. Yüzyılın başlarında Avrupa Sanatı’na kadar pek çok çeşit koleksiyonlar sergilenmektedir (Şekil 63).



Şekil 63. Do Chiado Müzesi (Lisbon) – Pencere ve Tavan Işıklıklarında Kullanılan Mekanik Panjur Sistemi (Oliveira ve Guedes, 2006)

#### -Nerman Çağdaş Sanatlar Müzesi

Nerman Çağdaş Sanatlar Müzesi’nde kullanılan asimetrik çatı açıklıkları da gün ışığının kontrollü bir şekilde içeri alınmasını sağlamaktadır. İç mekân, oldukça esnek bir sergi anlayışına imkân verecek şekilde tasarlanmıştır. Çatıda açılan hareketli ve asimetrik boşluklar ile gün ışığının olabildiğince içeri alınmasına imkân verilmiştir. Duvarlara da daha fazla ışığı içeri çekmek için geniş pencereler yerleştirilmiş. Kullanılan geniş pencereler ve binanın tasarımıyla açıklık hissi yaratılmıştır (Şekil 64).



Şekil 64. Nerman Çağdaş Sanatlar Müzesi’nde Kullanılan Doğal ve Yapay Işık Tasarımı (Avcı, 2010)

## 4 TÜRKİYE VE DÜNYADAN İNCELENEN ÖRNEKLER

Bu bölümde Türkiye’den ve Dünya çapında uygulanan müze binalarından iki örnek seçilmektedir. Tez çalışması kapsamında 2008 yılında California Bilim Müzesi Binası LEED Sertifikasyon Programı’nda en yüksek dereceyi alması nedeniyle örnek bina olarak analiz edilmek için seçilmiştir (Tablo 5 ). Ayrıca, Dünya’da sayılı müzelerinden birisi olan Yeni İstanbul Deniz Müzesi, Türkiye’nin ilk askeri müzesi ve Türkiye’nin ilk çağdaş müzesi olarak incelenecek örnek müzeler içinde yer almaktadır. (Tablo 6 ). Bu bölümde, araştırma kapsamında ikinci ve üçüncü bölümde değinilen sürdürülebilir müzelerde iç mekân kriterleri ve mekânda gün ışığı kullanımı göz önüne alarak değerlendirilmektedir. Bölümün sonundan örneklerimize uygun tablo hazırlanarak seçilen binaların sürdürülebilir kriterleri ve iç mekânda kullanılan gün ışığı tartışıp ve iki binayı karşılaştırarak değerlendirilmiştir.

### 4.1 CALİFORNİA BİLİM MÜZESİ /THE CALİFORNİA ACADEMY OF SCIENCES MUSEUM

Tablo 5. Genel Bilgiler- California Bilim Müzesi

|                             |                        |                                                                                      |
|-----------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Konum:</b>               | San Francisco, CA, USA |  |
| <b>Bina Tipi:</b>           | Müze                   |                                                                                      |
| <b>Toplam İnşaat Alanı:</b> | 10200 m2               |                                                                                      |
| <b>Proje Bitiş Tarihi:</b>  | 2010                   |                                                                                      |
| <b>Mimar:</b>               | Renzo Piano            |                                                                                      |

#### 4.1.1 California Bilim Müzesi’nin Genel Tanıtımı

California Müze’si San Francisco’nun kalbi, Golden Gates Park’ta yer almaktadır. Bu bina, California Bilim Akademisi’ne aittir. California Bilim Akademisi ilk kez 1853 yılında kuruldu. 1916 ve 1989 yılında geçirdiği depremler ardında şimdiki binanın yapılmasına neden oldu.

Yeni akademi yekpare bir bina şeklinde ve eski binadan kalan African’Salonun duvarlarını koruyarak Dünyaca ünlü ve Pritzker Ödüllü Renzo Piano tarafından 2000-2008 yıllar arasında müze ve bilim araştırma tesisi tasarlayıp ve uyguladı. Bu müze dünya çapında en büyük doğal tarih müzesidir ve mimarin tasarladığı en yeşil müze binasıdır (şekil 65).



Şekil 65. California Bilim Müze'nin Veziyet planı ve görünümü  
(California Academy of Sciences, 2016)

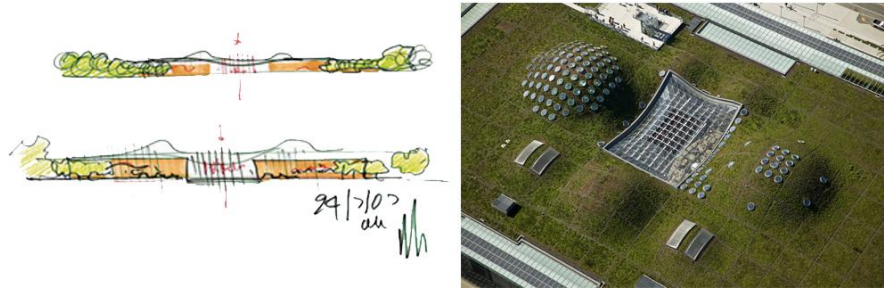
#### 4.1.2 California Bilim Müzesi'nin Genel Tasarım Yaklaşımı

Renzo Piano bu binanın tasarımında, sürdürülebilir yaklaşımı ile tasarlamıştır ve Leed sertifikasını kazanmıştır. Geri dönüşümle elde edilen yapı malzemeleri, suyun biriktirilerek etkin ve yeniden kullanımı, enerji üretimi, projenin temel özellikleridir.

Bu binanın sürdürülebilir yaklaşımı üç başlık altında incelenmektedir.

- **Binanın çevre ile olan ilişkisi:**

Şekil 66'de görüldüğü gibi mimar binayı çevrenin bir parçası olarak düşünölmüştür. Bu yüzden Piano topoğrafi ve çevre ile fiziksel ilişki yaratmaya çalışmıştır. Çatıdaki oluşun tepelerle bu amacı gerçekleştirmiştir. Bu binanın en önemli özelliklerinden biri yeşil çatısıdır.



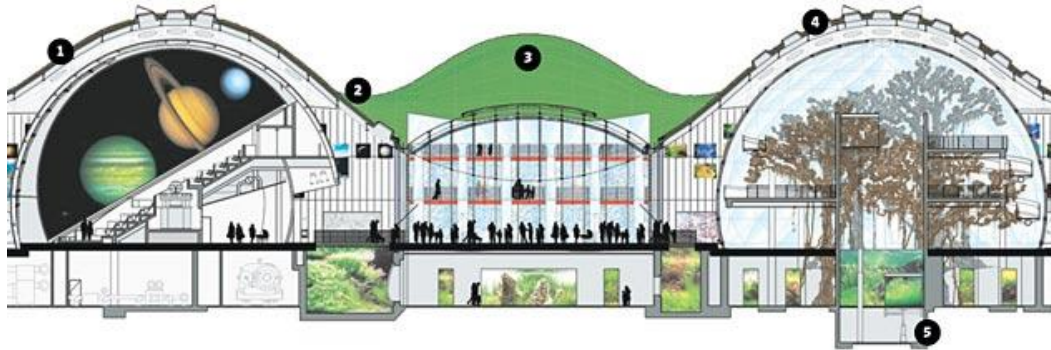
Şekil 66. Renzo Piano'nun çizdiği tepeli eskiz ve yapıldığı yeşil çatı gösterilmektedir  
(list of wonders, 2016)

California bilim müzesi şehirle bütünleşmiş, binanın cephesindeki kullanılan şeffaf malzemelerden dolayı iç mekân ve çevre arasında bağlantı sağlanmakta ve bir interaktif müze binasının örneği sayılmaktadır.

- **Enerji korunumu:**

Bu binada enerji, su, materyal tasarrufu yapılmaktadır. Sürdürülebilir şartlarına uygun şekilde tasarımından dolayı Platinum Leed sertifikası kazandırdı. Genel olarak bu bina 30% enerji tüketimi diğer müze binalara göre azdır.

Renzo Piano yeşil Çatı tasarımıyla yenilikçi ve yaratıcı şekilde enerji tasarrufu sağlamaktadır. Sadece görsel bir şekilde binayı yandaki parka birleştirmekle kalmayıp aynı zamanda ısıtma ve soğutma verimliliğinde önemli kazanımlar sağladı. Altı inç kalınlığında olan toprak tabakası yalıtım malzemesi olarak davranır ve yıl boyu yaklaşık 3,6 milyon galon yağmur suyunu sele dönmekten önler ve toplamda 90% içme suyun tüketiminde azdır. Ayrıca çatının dik yamaçlar güneşli günlerde doğal havalandırma sistemi gibi davranır. Çatı pencereleri ise hem aydınlatmaya yardımcı olur hem de sıcak günlerde otomatik şekilde açılarak sıcak havanın binadan çıkmasını sağlamaktadır. Şekil 67’de görüldüğü gibi binanın sürdürülebilir özelliklerini gösterilmektedir.



Şekil 67. California Bilim Müzesi'nin sürdürülebilir özellikleri gösterilmektedir  
(California Academy of Science, 2016)

1. Geri dönüşümlü malzeme kullanımı, 2. Pasif iklimlendirme sistemleri, 3. Yeşil çatı, 4. Doğal aydınlatma, 5. Su korunumu

Şekil 68’de görüldüğü gibi, yeşil çatısının etrafında bulunan 60000 fotovoltaik hücrelerle 60kw enerji üretmektedir ve yıllık enerji tüketiminin %10’u bu yöntemle

sağlanmaktadır. Enerji tasarrufu dışında bu yöntem sera gazı yayılmasını ve dolayısıyla iklim değişimini kendi çapında önlemektedir.



Şekil 68. Binadaki bulunan fotovoltaik hücreleri (California Academy of Science, 2016)

- **İç Ortam Kalitesi**

Yeşil çatıda bulunan hareketli tepe açıklıklarla mekânda hava değişimi sağlamakta ve ideal iç mekân hava kalitesini oluşturmaktadır. Ayrıca tepe açıklıklarla ve cephedeki kullanılan geniş camlarla içeriye doğal aydınlatma girmektedir ve böylece dış ortamla kullanıcılar arasında bağlantı kurulmaktadır. Bilim Müzenin katlarda zemini ısıtan sıcak su borular geçer ve genelde geleneksel ısıtma yöntemine göre %10 enerji tasarrufu sağlamaktadır.

#### 4.1.3 California Bilim Müzesi'nin İç Mekân Düzenlemesi

California Bilim Akademi Müzesi iki ana bölümden oluşmaktadır. Birisi araştırma ve eğitim merkezi olarak, diğeri de müze olarak halka hizmet vermektedir. California Bilim Akademi Binasında 4 çeşit müze barınmaktadır;

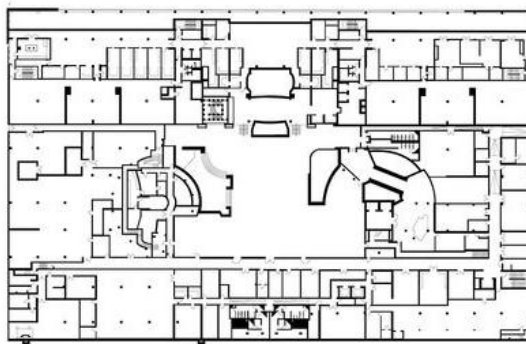
- Kimbelle Doğa Tarih Müzesi,

- Morrison Planetarium,
- Orman Kubbesi ve
- Akvaryumdur.

Renzo Piano’a göre, “Araştırmalarınızı yaptığınız yer aynı zamanda insanları eğlenmek ve keşfetmek için çağırdığınız yer” olmalıdır. Bu yüzden bu iki bölüm birbirine bağlı olmasını düşünmektedir.

Bu doğrultuda, Renzo Piano yeni California Bilim Akademi tasarımı, ayrı ayrı bina oluşturmak yerine gerektiren her mekânı tek bir hektarlık binanın içinde gerektiren her mekânı tasarladı.

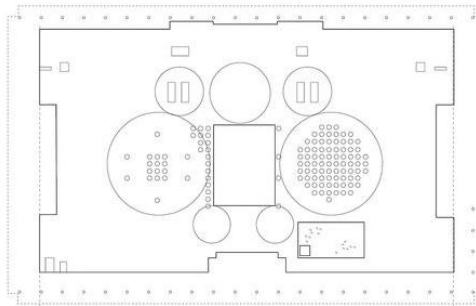
Bu yekpare yapıda bir yağmur ormanı, evrenin simülasyonunun yapılacağı bir tiyatro, bir penguen habitatı ve dünyanın iklimsel değişimine ışık tutan bir sergi bulunmaktadır. Ayrıca eğitim, koruma ve araştırma merkezi ve doğa tarihi müzesi de bu binanın oluşturan ana mekânlarıdır. Şekil 69’de Bodrum kat planı, zemin kat ve yeşil çatının planı gösterilmektedir.



a) Bodrum kat planı



b) Zemin kat planı



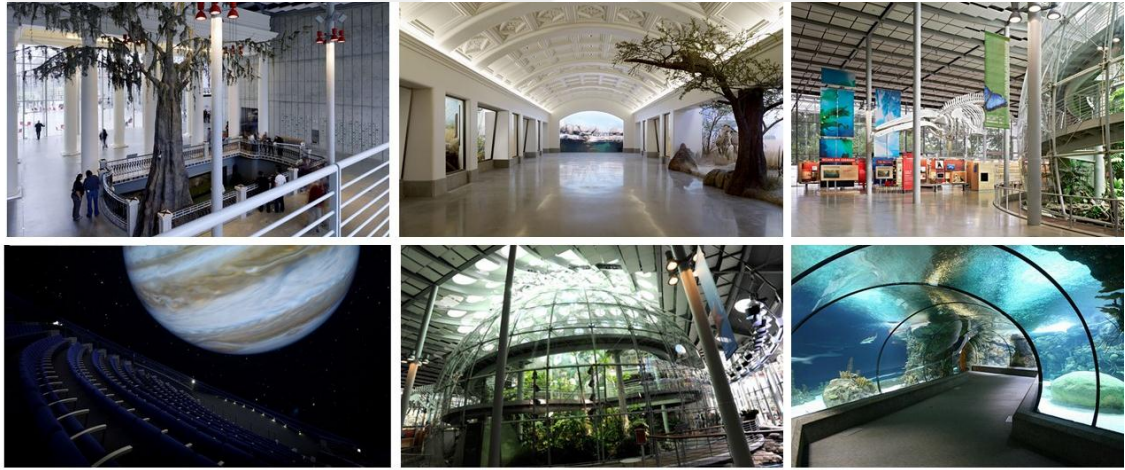
c) Zemin kat planı

Şekil 69. California bilim akademi müzesinin planları (Motomura, 2010).

Bu üç katlı binanın, bodrumunda penguen habitatı, mercanlar, aligator ve farklı canlı ve bitkilerin yaşam alanı sayılmaktadır. Zemin katta binanın girişi ana aksta

konulmaktadır. Ziyaretçinin ana girişin kenarında lokanta, satış alanı mevcuttur ve hemen sağ tarafında Africa Salonu bulunmaktadır.

Binanın merkezinde akvaryum ve yağmur ormanı konulmaktadır. Bu iki alanın arasında Kimbel doğa tarih müzesi bulunmaktadır. Bina'nın kuzeyinde araştırma merkezi ve eğitim alanları konulmaktadır ve Güney'inde Africa Salonu ve gözlemevi bulunmaktadır. Mimar bu katın üstünde, yedi tepeden oluşan çatı ile sergi alanı, akvaryum, araştırma merkezi ve idari alanı kapatır. En büyük iki kubbe birisi gözlemevi, diğeri de yağmur ormanının üstünde iki tepe bulunmaktadır ve tepedeki açıklıklarla doğal aydınlatmayı içeriye yönlendirir (Kliesen ve Smith, 2009, ss.23-25). Şekil 70'de yer alan müzeler gösterilmektedir.



Şekil 70. California Bilim Akademisi'nin iç mekânları  
(California Academy of Science, 2016)

#### 4.1.4 California Bilim Müzesi'nin İç Mekânda İklimlendirme Kriteri

Bu binada en fazla enerji tüketimi akvaryum, laboratuvar, sergi alanı ve depolama alanı, ofisler gibi alanlarda kaynaklanmaktadır. Çünkü bu mekânların gerek duyulan nem ve sıcaklık derece işleve göre değişilmektedir. San Francisco'nun ılıman ikliminden dolayı doğal soğutma ve havalandırma yöntemlerin kullanımına müsaittir. Sergi alanlarında doğal havalandırma sağlaması mümkündür. Bu binada mimarın en büyük çabası, alt katta binanın güney batı yer alan ofislerde doğal havalandırmadan maximum miktarda kullanılmasıdır. Ofislerde tek taraflı pencerelere doğal havalandırma ve pasif soğutmayı sağlamaktadır (Zelenay ve diğerleri, 2008, s.62).

Binanın formundan dolayı ve çatılarda bulunan açıklıklardan dolayı doğal havalandırma sistemi kolaylıkla yapılmaktadır.

Bu binada ofisler aşağı katta yer almaktadır. Ofis alanları binanın güneydoğu tarafında yer almaktadır. Bina 45 derece kuzey güney aksından kaymıştır (Zelenay ve diğerleri, 2008, s.62). Ofis alanının % 90'ı doğal aydınlatma ve havalandırmaya sahiptir.

#### 4.1.5 California Bilim Müzesinde Malzeme kullanımı

Bu bina yapımında mimar, hammadde kullanımının önlenmesi için, geri dönüştürülebilir özelliğe sahip malzemeler kullanılmıştır ayrıca, sitede eski Akademi'nin yıkılmış binalarından alınmış malzemeler ile yeni bina yapımında kullanılmıştır. Orijinal Akademi'nin malzemeleri geri dönüşebilir malzemeler; taş, cam, ahşap oluşmuştur bu yüzden yıkım ve inşaat aşamasında atık malzeme aza indirilmiştir. Böylelikle, eski binadan elde edilmiş taşlar bölgedeki yapılan kamu binalarda, 9000 ton beton Richmond karayol projesinde, 12000 ton çelik, müzenin strüktüründe ve 120 ton yeşil atıkları peyzaj tasarımında kullanılmıştır (Şekil 71) (Kociolek, Ph, ve Francisco, 2005).



Şekil 71. California Bilim Müze'nin yapısında, yenilenmiş çelik kullanılmıştır. Eski binadan kalan sütunler Afrika Salonunda korunmuştur (Kociolek, 2005).

Binada yalıtım malzemeyi normal fiberglas veya köpük bazlı yalıtım yerine geri dönüşümlü malzeme ile gerçekleştirmiştir. Yalıtım malzemesinin %68'i geri dönüşümlü mavi kottan edilmiş kalın pamuklu malzeme tercih edilmiştir (Şekil 72).



Şekil 72. Yalıtım için kullanılan geri dönüşümlü malzeme (Kociolek, 2005).

Yeşil çatıda kullanılan malzeme biyolojik parçalanabilir kutulardan oluşmuştur. Bu kutular Hindistan ceviz elyafı ile düzenlenmiştir. Bu teknik, bitkiler için suyun biriktirilmesi ve bitkinin büyümesine kadar suyun tutulmasına yardım eder. Toplamda bu kutular 6 inç toprakla doldurulmuş ve böylelikle çatı hem ses yalıtım ve hem ısı yalıtım olarak da uygulanmaktadır. Yeşil çatıda da kullanılan bitkiler yerel California bitkilerdendir (Şekil 73) (Enric, 2014) .



Şekil 73. Çatıdaki kullanılan sürdürülebilir malzemeler (Enric, 2014) .

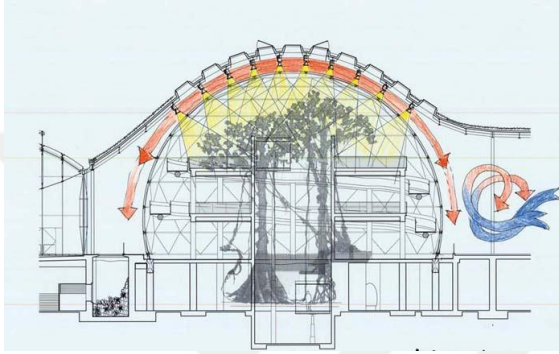
Kullanılan malzemelerin %20'si yerel malzemeden elde edilmiştir böylelikle nakliyeden dolayı enerji tüketimi de azalmıştır. Bina iç mekânında kullanılan ahşabın en az 50% sürdürülebilir yöntemlerle kesilmiş ve Forest Stewardship Council sertifika'ya sahiptir (California Academy of Science, 2016). İç mekânda kullanılan malzemeler, akustik emilim, ışık yansımaları, dayanıklılık ve konfor gibi birçok faktör göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Sağlıklı bir mekân yaratmak için kullanılan malzemeler Toksik, düşük emisyonlu ve çevre dostu malzemeler tercih edilmiştir.

#### 4.1.6 California Bilim Müzesinde Aydınlatma Kriterleri

California Bilim Müzesinde doğal aydınlatma ofisler de, ziyaretçileri kabul eden bölüm, kafeterya, kafe, sergi alan ve ana mekânlarda kullanılmaktadır. Doğal aydınlatma yeşil çatıdaki bulunan tepe açıklıklar ve geniş yanay camlarla mekânın aydınlatması sağlanmaktadır.

Değindiği gibi yeşil çatının altındaki bulunan mekânlar çatıdaki açıklıklar ve ayrıca yanıl duvarlalar gün ışığı içeriye alınmaktadır. Ayrıca tavandaki konulan sistemlerle

gün ışığın ayarı otomatik olarak yapılmaktadır. Mekâna göre gün ışığın içeriye alma yöntemleri de değişmektedir. Örneği; Geniş ve tabandan tavana uzanan camlar binanın ofislerin %90'ının doğal kaynaklarda aydınlatmasını sağlamaktadır. Şekil 74'de görüldüğü gibi plantarum alanında canlı bitkiler, ağaçlar beslenmektedir. Bu yüzden doğal bir ortam yaratmak için yoğun bir şekilde ışık tüpleriyle aydınlatmaktadır. Bu ışık tüpleri yoğun ve dolaysız şekilde güneş ışığı içeriye almaktadır. Yoğun sayıda yeşil çatıdaki ışık tüpleri sadece aydınlatma amaçla değil belki hava durumuna göre açılıp ve kapanabilir ve böylelikle yeşil kubbede doğal havalandırma sağlamaktadır.



Şekil 74. California bilim akademi müzesinin planetaryumundaki kullanılan güneş ışığı (Enric, 2014) .

Bu yeşil kubbenin etrafında ziyaretçilerin dolaşım alanı ve açık sergi alanı olarak kullanılmaktadır. Ziyaretçilere uygun bir ortam yaratmak için dolaysız şekil gün ışığı içeriye girmemek amaçlanmaktadır (Şekil 75).



Şekil 75. California bilim akademi müzesinin sergi alanında güneş kullanımı (California Academy of Science, 2016)

Şekil 76'de görüldüğü gibi yeşil çatıdaki bulunduğu kare şekilde açıklıktan içeriye gün ışığı girmektedir. Bu alanın altında fuaye ve sergi alanı bulunmaktadır. Günün saat ve durumuna göre çatıdaki cam kapanıp ve açıklanmaktadır.



Şekil 76. Yeşil çatıdaki ayarlanabilir açıklıklar (California Academy of Science, 2016)

## 4.2 İSTANBUL DENİZ MÜZESİ

Tablo 6. Genel Bilgiler- Yeni İstanbul Deniz Müzesi

|                             |                      |                                                                                     |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Konum:</b>               | İstanbul, Türkiye    |  |
| <b>Bina Tipi:</b>           | Müze                 |                                                                                     |
| <b>Toplam İnşaat Alanı:</b> | 17.600 m2            |                                                                                     |
| <b>Proje Bitiş Tarihi:</b>  | 2013                 |                                                                                     |
| <b>Mimar:</b>               | Teğet Mimarlık Ofisi |                                                                                     |

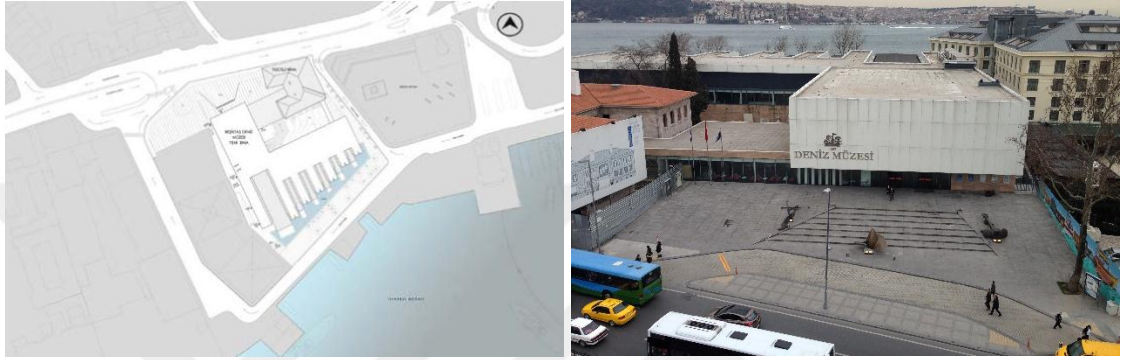
### 4.2.1 İstanbul Deniz Müzesi'nin Genel Tanıtımı

İstanbul Deniz Müzesi, Türkiye'nin ilk askeri müzesi olarak Dünya'nın sayılı müzelerinden birisi sayılır. İstanbul Deniz Müzesi 1897 tarihinde "Müze ve Kütüphane İdaresi" adıyla Binbaşı Süleyman Nutki tarafından kurulmuştur. Bu bina başta düzenlemesi yapılmaması için müze deposu olarak sergiye açılmıştır. 1914 yılında yeniden düzenlenmesine imkân sunulmuş ve ardından Türk gemilerinin tam ve yarım modellerinin yapılması için "gemi model atölyesi" ve mankenlerin yapıldığı "mulaj (döküm) manken atölyesi" kurulmuştur. Böylelikle müze gelişmiş ve 1961 yılında İstanbul Beşiktaş Deniz Müzesi Ana Teşhir Binası olarak kullanılmaya başlanmış ve bugünkü halini almasına temel oluşturulmuştur (İstanbul Deniz Müzesi, 2016).

2005 yılında, Binanın ihtiyaçları karşılanmaması sebebiyle ek bina yapılmasına karar verilmiştir. Yapılacak ek binası belediyenin düzenlediği ulusal bir yarışma ile belirlendi. Bu yarışmada kazanan Teğet Mimarlık tarafından kayak koleksiyonu için tasarlandı ve 2013 yılında ziyaretçilere açılmıştır.

#### 4.2.2 İstanbul Deniz Müzesi'nin Genel Tasarım Yaklaşımı

Yeni İstanbul Deniz Müzesi, İstanbul'da Beşiktaş sahilinde, Boğaz Kenarında ve tarihi bölgede konumlanmaktadır ve Beşiktaş gibi son derece merkezi bir ulaşım noktasına kültürel bir boyut kazanmaktadır. Deniz Müzesi hem Boğaz yönünden, hem de meydan tarafından kent ve kentliler ile görsel ve mekânsal bir ilişki kurur. Bu bina tarihi bir koleksiyon için tasarlanmış ilk çağdaş müze örneğidir. Burası geleneksel ile çağdaş müzeciliği buluştuğu noktadır (Şekil 77).



Şekil 77. Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nin konumu ve vaziyet Plan (Öztekin, 2014).

Yeni İstanbul Deniz Müzesi kompleksi, bir avlu etrafında kurgulanır. Bu avlu açık hava sergisi olarak değerlendirilmektedir. Yeni ek bina ve tescili bina camlı bir köprü ile birbirine bağlanmaktadır.



Şekil 78. Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nin Çevre ile İlişkisi (Özlü, 2014)

Giriş birinci kat kotunda, cadde kısmındandır. Denize ise zemin kat ve yarı açık bir kamusal alan ile bağlanılmaktadır (Şekil 78).



Şekil 79. Yeni İstanbul Deniz'in şehir merkezinden ve deniz kenarından girişleri  
(Özlü, 2014)

#### 4.2.3 Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nin İç Mekân Düzenlemesi

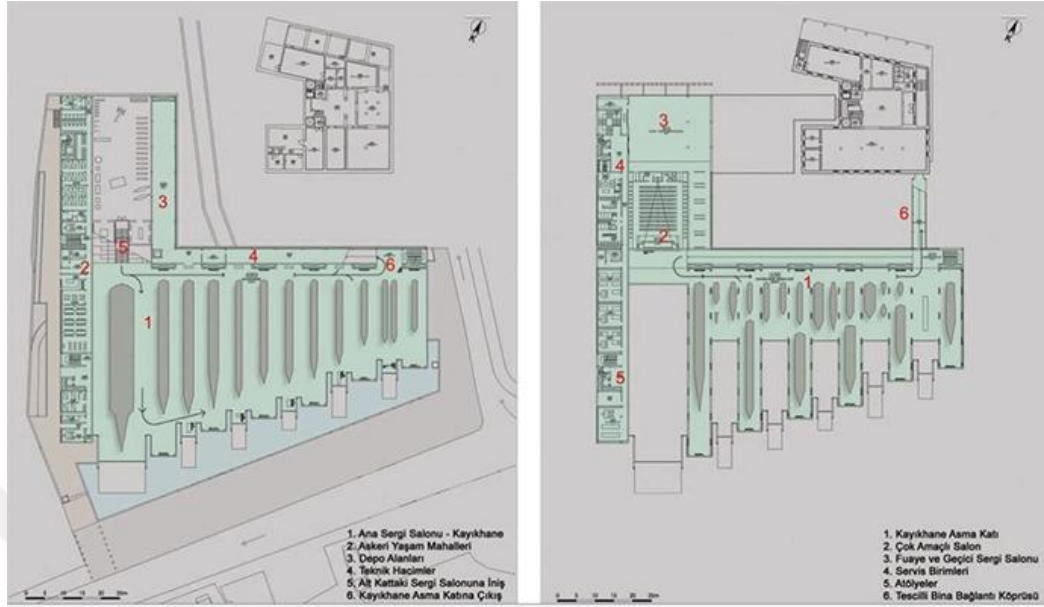
Tablo 7 'da Yeni İstanbul Deniz Müzedeki alanlar gösterilmektedir.

Tablo 7 Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nin Mekân Elemanları



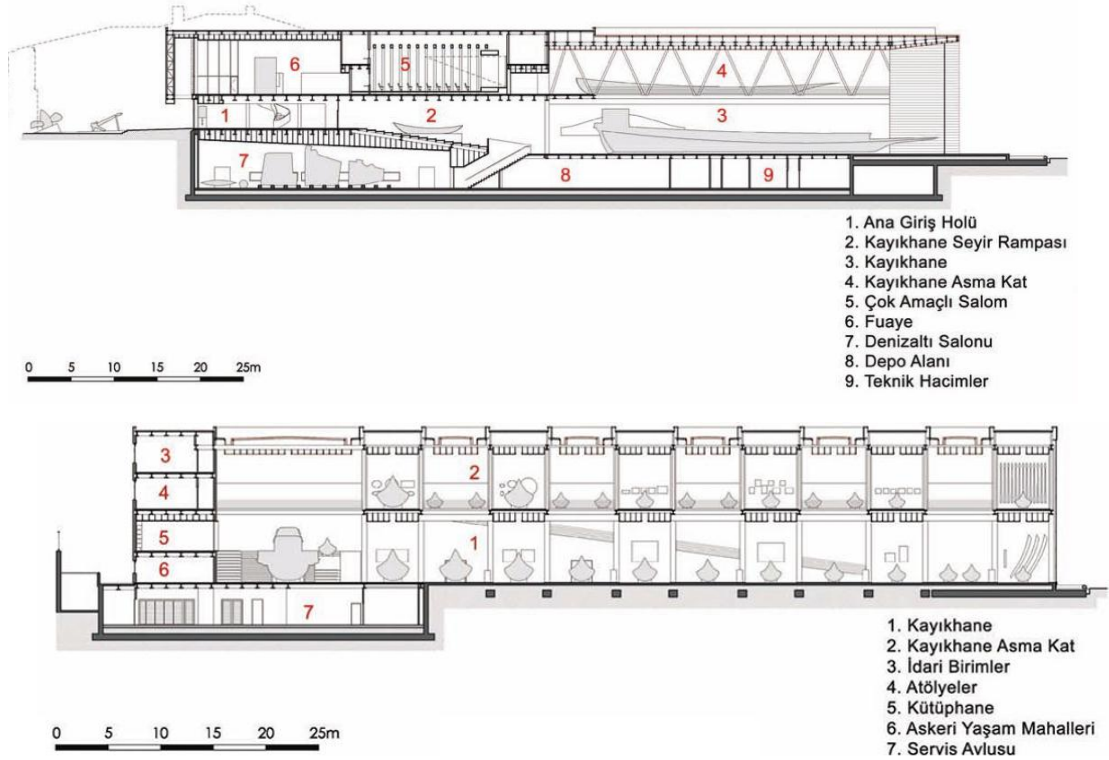
Yeni İstanbul Deniz Müzesi, üç kattan oluşup ve toplamda 17.600 metrekare inşaat alanına sahiptir. Bunun 9.000 metrekareye yakını sergileme ve dolaşım, 1000 metrekaresi askeri birimler, 1500 metrekaresi ofis alanıdır. 3500 metrekareye yakın depo ve teknik servis alanı vardır. Geri kalan tüm alanlar sosyal işlevlerle donatılmıştır. Kütüphane, çocuk eğitim salonu, sinevizyon odası, konferans salonu ve geçici sergileme

alanları, kafeterya ve satış birimleri kent merkezindeki müzeye sergi ziyaretçisi dışında da insanları çekecektir (Şekil 80) (Teget Mimarlık, 2016).



Şekil 80. Zemin Kat Planı ve Asma Kat Planı (Erdemir, 2014)

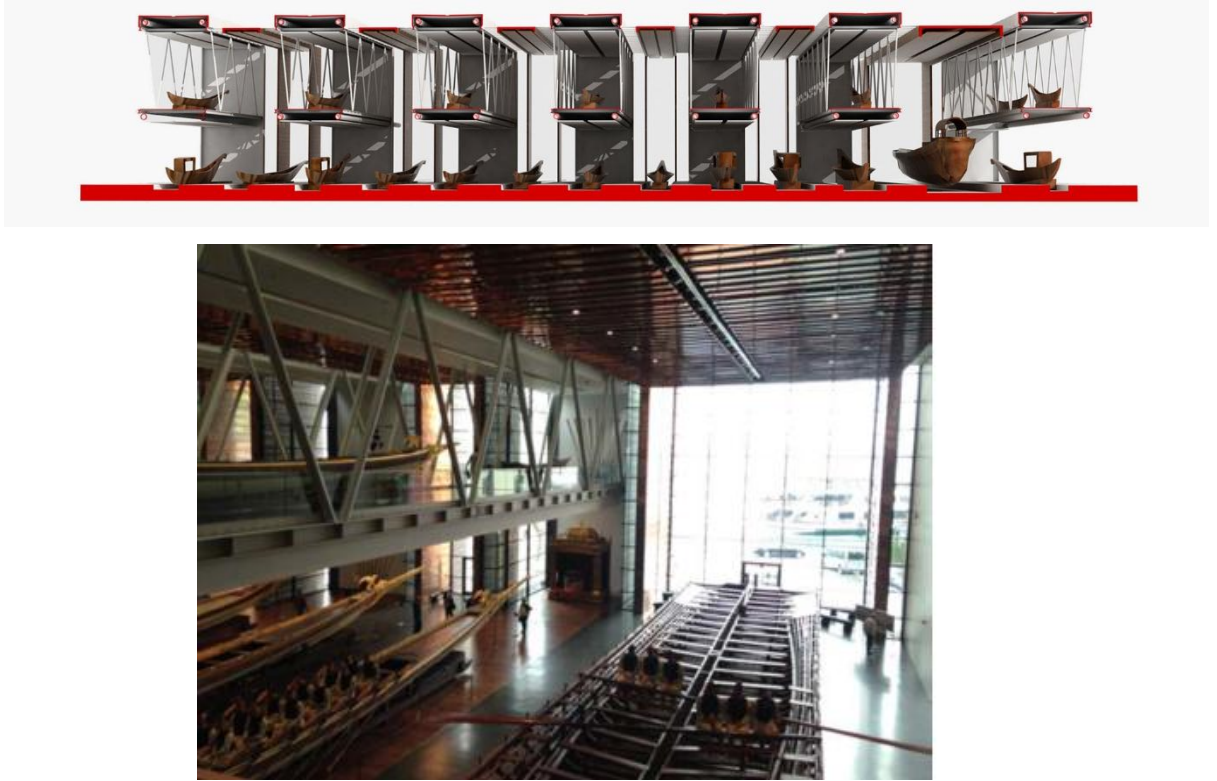
Şekil 81’de gösterilen kesitlerde mekânların yerleşimi gösterilmektedir.



Şekil 81. Yeni İstanbul Deniz Müzesi’nin kesitleri (Erdemir, 2014)

Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nde dört büyük salon ve on yedi oda sergileme alanı olarak kullanılmış ve salonlara rüzgâr yönlerinin isimleri verilmiştir (Yener, 2009). Sergi alanı kapalı ve açık birimlerden oluşup ve dış cephede bir rıhtım etkisi yaratmaktadır. Ana sergi salonu Boğaz'a doğru uzanmaktadır. Kayıkhane, İstanbul Deniz Müzesi'nin ana koleksiyonunun sergilendiği mekândır. Ana sergi alanının 14 metrelik tavan yüksekliği, kuzey güney doğrultusunda betonarme perdelere oturan çelik köprülerle oluşturulur ve çelik makaslar ile taşınan bir asma kat ile bölünmektedir. Böylece üst katta benzer bir sergileme şeması ile yerleştirilen kayıkların arasında dolaşırken, alt katta bulunan eserleri farklı bir açıdan görmek ve deneyimlemek mümkündür (şekil 82). Ana sergi alanı Kayıkhane, barındırdığı kayıklara göre şekillenmiştir. Mimarın tabirine göre, "müze bir eldiven gibi kayıkların üzerine geçmiştir".

İki katı birbirine bağlayan rampa ise Boğaz'a paralel olarak ve deniz ile görsel ilişkiyi koparmayacak şekilde yerleştirilmiş.



Şekil 82. Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nin ana sergi alanı (Yener, 2009)

Mevcut teşhir binası, çelik köprü ile Yeni Deniz Müzesine içeriden bağlanır. Mevcut bina, yeni müze rotasının parçasıdır. Ziyaretçi üst kottan bir köprü ile mevcut binanın

üst kotuna bağlanır. Mevcut teşhir binası ile yeni binayı bağlayan çelik köprü Şekil 83’de görülmektedir.

Müze kompleksinin etrafında kurgulandığı avlu, açık hava sergileme ve çocuk bahçesi olarak tasarlanmıştır. Sergi salonu, kafeterya ve fuayeler geniş cam cepheleriyle avluya bakarlar (Şekil 83).



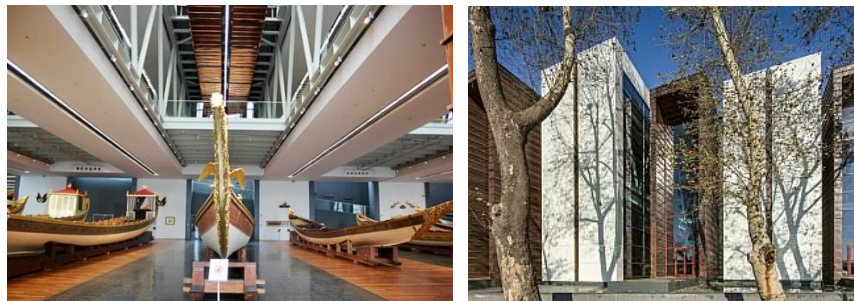
Şekil 83. Yeni İstanbul Deniz Müzesi’nin Fuaye Alanı (Teget Mimarlık, 2016)

Kafeteryaya avlu içinde bir bölüm ayrılmıştır. Kayıkhaneden üst kota yapılan rampa avlu boyunca uzanır. Bu alanda tarihi kalıntılar korunmuştur. Bunun yanında toplar, deniz araçları, gemi pervanesi sergilenmiştir.

#### 4.2.4 Yeni İstanbul Deniz Müzesinde Malzeme Kullanımı

Projede üç ana malzeme olarak taş, bakır ve beyaz paneller tercih edilmiş.

Beyaz paneller, çimento katkılı fiber panellerden oluşmaktadır. Bu malzemenin kullanım nedeni binaya hafiflik ve modernlik hissi vermektedir. Denizcilerin rengi olan beyaz ise kayıkların yerleştiği bölümleri tanımlayan bakır çerçeve ve cam cephe ile dengeli bir zıtlık oluşturuyor. Hem iç mekânda hem de dış cephede yoğun olarak kullanılan bakır kaplama ise İstanbul’un tarihi yapılarına referans vermesinin yanı sıra, denizcilikte sıklıkla kullanılan bir malzeme olması nedeniyle de tercih edilmiş (Şekil 84). Bakırın zaman içinde oksitlenerek, bina ile beraber yaşaması ve dönüşmesi hedeflenmiştir.



Şekil 84. Yeni İstanbul Deniz Müzesinde Kullanılan Malzemeler (Teget Mimarlık, 2016).

Tescilli binaya referans veren Gökkuşığı Kumtaşı ise farklı ışık ve iklim koşullarında farklı renklere bürünerek yapının “saf” modernist etkisini törpülüyor. Taş, tescilli bina ile yeni bina arasındaki görsel ve mekânsal ilişkinin daha dolaysız gerçekleşmesini sağlarken, aynı zamanda kentlileri mekânda davet eden sıcak bir etki bırakıyor. Yeni yapının eski yapı ile karşılaştığı yüzeylerde kullanılan Gökkuşığı kumtaşı hem pürüzsüz dokusu hem de değişken rengi ile eski yapının kaba ve monokromatik taş yüzeyleri ile zıtlık oluşturuyor. Eski ve yeni yapılar birbirleri ile cam bir köprü ile bağlanıyor; bu anlamda kütlelerin dengeli ve birbirini ezmeyen birlikteliği gösterir.

Siyah bazalt taşı ile kaplanan cep meydanı ise kot farkından istifade edilerek, kentlilerin oturabilecekleri ve alana karakter veren basamaklar ile şekilleniyor. Deniz cephesine yerleşen yansıtma havuzu ise, yapıyı Beşiktaş iskelesinin ve minibüs duraklarının yoğun trafiğinden koparıırken, aynı zamanda sahil şeridini kullanan İstanbullular ile müze arasında görsel ilişkiyi güçlendiriyor. Özel olarak tasarlanan gece aydınlatması sayesinde Boğaz üzerinde seyahat eden kentliler de Deniz Müzesi’nin ihtişamlı koleksiyonunu izleme imkânı buluyor. Çağdaş bir kültür yapısı olarak İstanbul Deniz Müzesi, lüks turizm tesisleri ve özel müzeler arasından modern ve yalın mimari çizgisi ile sıyrılarak, İstanbullulara farklı bir müze deneyimi sunmakta. Yapı, bütün teknik ve bürokratik zorluklara rağmen, kentin kültür haritasında önemli bir yere sahiptir.

#### **4.2.5 Yeni İstanbul Deniz Müzesinde Aydınlatma Kriterleri**

Sergi salonunda camlardan ve tavandaki yarıklardan içeriye gün ışığı girmektedir. Kayıkhane ’de mevcut kayıklar ve yapılan üç boyutlu maketler için en iyi algılandığı ışık ise gün ışığıdır.

Kayıkhane’de kullanım saatleri içerisinde günışığı almaktadır. Ancak binaya alınan günışığı iç kısımlara kadar ulaşamamaktadır. Ayrıca günışığı miktarı gün ve yıl içinde havanın bulutlu, açık olma durumu, mevsim ve güneşin konumu gibi etmenlere bağlı olarak değişkenlik gösterdiğinden yapma aydınlatma sistemine ihtiyaç duyulmuştur. Farklı aygıtların kullanıldığı loşlaştırılabilir bir yapma aydınlatma sistemi gün içinde sürekli olarak aktiftir.

Örneği, Kayıkhane’de camlardan sızan günışığı dışında, objelerin orta çizgisini takip eden soğuk beyaz flüoresan lambalı aygıtlar kayıklar boyunca lineer şekilde

uygulanmaktadır. Bunun dışında bakır tavan uygulaması içine gömülmüş halojen lambalı yönlendirilebilir aygıtlarla diğer kısımlar aydınlatılmaktadır.

- **İstanbul Deniz Müzesi’nde Gün Işığında Yaralanma Yöntemi**

İstanbul Deniz Müze’nin yönelmesi güney doğu yönünde konumlanmış ve müzenin sergi salonları binanın güney semtinde ve denize bakan yönünde 30° doğu yönüne açı yaparak yerleşmiştir (Erdemir, 2014, s.96). İstanbul Deniz Bina’sı giriş cephesi düz ve camla kapalıdır hâlbuki Boğaza bakan cephesi hareketlidir.

Bina üç kattan oluşmaktadır. Giriş birinci kat kotunda, cadde kısmındandır. Giriş cephesi camlı şekildedir. Denize ise zemin kat ve yarı açık bir kamusal alan ile bağlanılmaktadır. Giriş cephesindeki lineer duruşa karşılık, sahil cephesindeki hareketler, sahil şeridinin silüetine atıfta bulunmaktadır.

- **Gün Işığı Kullanımı Düşey Açıklıklar ve Çatı**

Yeni İstanbul Deniz Müzesi barındırdığı kayıklara göre şekillenmiştir. Kayıklar paralel olarak ve Boğaza doğru dizilmiştir. Mimarın tabirine göre, “müze bir eldiven gibi kayıkların üzerine geçmiştir”. Bu yüzden müzenin galeri alanı güçlü iki tip yatay bantlardan oluşmuştur. Şeffaf cepheli bantlar ve kapalı bantlar. Şeffaf bantlar ana kitleden eksilmiştir. Bantların arasında oluşan yarık tavanda da devam etmekte ve gün ışığı denize bakan cepheden ve tavandaki yarıklardan içeriye girmesine sebep olmaktadır. Böylelikle gün ışığı sürekliliği bozulmamaktadır.

- **İstanbul Deniz Müzesin İç Mekânlarında Gün Işığı Kullanımı**

Deniz tarafına bakan cam cepheden mekân içine giren günışığı iç kısımlara doğru azalır. Güneye bakan cephede kayıkhanesi bölümü konumlanmıştır. Geniş cam cepheden hem zemin kattaki hem de asma katlardaki kayıklar üzerine günışığı gelir. Mekân içine alınan ışık miktarı cepheden iç kısımlara gittikçe azaldığından dolayı çeşitli yapma aydınlatma elemanları gün boyunca kullanılmaktadır.

Asma katta saltanat kayıkları sergilenmektedir. Bu bölümde camlardan sızan günışığı dışında, objelerin orta çizgisini takip eden soğuk beyaz flüoresan lambalı aygıtlar kayıklar boyunca lineer şekilde uygulanmıştır. Bunun dışında bakır tavan uygulaması içine gömülmüş halojen lambalı yönlendirilebilir aygıtlarla diğer kısımlar aydınlatılmıştır.

Bodrum katta bulunan, ahşap işleri sergi alanı, birinci kattaki oditoryum ve kiralanabilir galeri günışığı almamaktadır.

Sirkülasyon alanları olan merdiven ve rampa gün ışığı almaktadır. Ana girişi fuayeye bağlayan merdiven, alçı panel arkasından uygulanan led şerit ve halojen lambalı aygıtlar ile aydınlatılmıştır.

Binanın arka tarafında konumlanmış, sergilemeye devam ederek ziyaretçiyi asma kata taşıyan rampa, yüksek pencerelerden ışık almaktadır. Kayıkhanne bölümüyle rampayı ayıran duvar, cephede olduğu gibi şeritler halinde yer yırtılmıştır. Bunun yanında rampa boyunca orta şeritten devam eden flüoresan dizisi ile aydınlatılmıştır.

#### - Sergi Salonunda Gün Işığı Kullanımı

İstanbul Deniz Müzesi'ne ek binasının tarihi bir koleksiyon için tasarlanmış ve sergi salonlarında sergilenen eserler Kadirga ve saltanat kayıkları, bahriyeli kıyafetleri, el yazmaları, gemi modelleri, sancaklar, haritalar ve tablolar, tuğralar ve armalar, kadirgalar, seyir aletleri, gemi baş figürleri ile silahlar bulunmaktadır (Arpacioğlu, Diri, ve Özgünler, 2013). Sergilenen 34 kayıktan 20'sinin boyu 10 metreden, 8'inin boyu 20 metreden fazladır. En değerli parça 16.yüzyıla tarihlenen 40 metre boyundaki kadirgadır. Mimar kayıkla birbirlerine paralel olarak ve burunlarını İstanbul Boğazı'na doğrultmuş bir şekilde dizmiştir. Şekil 85'de Müze envanterinde bulunan en değerli parçalardan biri olan tarihi kadirga görülmektedir.



Şekil 85. Yeni İstanbul Deniz Müzesi'nde kullanılan yapay aydınlatma  
(Arpacioğlu, 2013)

Sergilenen objeler tarihi açıdan çok değerli objelerdir. Bunun yanında ışığa karşı duyarlılardır. Özellikle kayıklar üzerindeki bezemeler ve altın kaplamalar ışığın zararlı etkilerinden kolayca etkilenebilir. İncelenen objeler farklı boyutlardaki kayıklardır.

Kayıklar ahşap malzemeden yapılmıştır ve üzerlerinde yağlıboya gibi çeşitli boyalarla yapılmış bezemeler ve kabartmalar vardır. Işığa duyarlılık sınıfı olarak üzerindeki işleme ve kabartmalar da göz önüne alındığında ‘Işığa az duyarlı objeler’ olarak tanımlanan sergi objelerinin hasar görmemesi için aydınlatılması gereken maksimum aydınlık düzeyine göre 200lux’tür (IESNA, 2011).

İstanbul Deniz Müzesi yeni binasının yıllık güneş hattı şekil 86’de görülmektedir. Müze yönelmesi güney doğu hattındadır. Bundan dolayı Sergi mekânları ve özellikle tarihi kadirganın olduğu büyük salonda güneş radyasyonunun kontrolü büyük önem kazanmaktadır.



Şekil 86. Yeni İstanbul Deniz Müzesi ve güneş hattı (Arpacioğlu, 2013)

Güneye bakan cephede müzenin en önemli alanı, kayıkane bölümü konumlanmıştır. Bu geniş camlarla hem zemin kattaki hem de asma katlardaki kayıklar üzerine günışığı gelir ve iç kısımlara doğru azalır. Bu nedenle cam kenarındaki alanda ısı seviyesi daha yüksek olur ve nesnelerin bozulmasına neden olabilir (Erdemir, 2014, s.96).

Bu bölümün sonunda ikinci bölüm de örnekler üzerinden vurgulanan müzelerde iç mekânın sürdürülebilirlik tasarım ilkeleri, üçüncü bölümde anlatılan gün ışığı kullanımı üzerinden yola çıkarak kendi örneklerimize uygun iki aşamada tablo hazırlanarak seçilen binaların sürdürülebilir kriterleri tartışıp ve iki binayı karşılaştırarak değerlendirilmiştir.

Tablo 8. Değerlendirme tablosu

| AMAÇ             | GENEL İLKELER                         | YAPI TASARIMI İLE OLAN İLKELER                                                                | California Bilim Müzesi | Yeni İstanbul Deniz Müzesi |
|------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| ÇEVRE İLE İLİŞKİ | Binanın formu ve çevresi ile ilişkisi | Bina formu ve geometrisinde cephenin daha az ısı kaybetmesi ve güneş kontrolünün sağlamlasını | E                       | H                          |
|                  |                                       | Doğal aydınlatma ve doğal havalandırma sağlamak amacıyla tasarlamak                           | E                       | E                          |
|                  |                                       | Binayı, güneş-rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanacak şekilde tasarlamak | E                       | H                          |
|                  |                                       | Yeşil cephe ve çatı yüzeyleri                                                                 | E                       | H                          |
|                  |                                       | Yerel bitki türlerinin kullanımı                                                              | E                       | H                          |

E=evet, H=hayır

Tablo 9. Değerlendirme tablosu

| AMAÇ              | GENEL İLKELER                               | YAPI TASARIMI İLE OLAN İLKELER                                                     | California Bilim Müzesi | Yeni İstanbul Deniz Müzesi |
|-------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| MALZEME KULLANIMI | Çevreye duyarlı malzeme seçimi ve kullanımı | Üretim, taşıma ve uygulama esnasında az enerji harcaması, çevreye az zarar vermesi | E                       | H                          |
|                   |                                             | Geri dönüşümlü, yeniden kullanılan ve yenilenebilir malzemeler                     | E                       | E                          |
|                   |                                             | Doğal ve yerel kaynaklardan elde edilen,                                           | E                       | E                          |
|                   |                                             | Doğal çevreye zarar vermeyen veya az zarar veren malzemeler                        | E                       | H                          |
|                   |                                             | Mekânlarda esnek kullanıma olanak tanınması                                        | E                       | H                          |

E=evet, H=hayır

Tablo 10. Değerlendirme tablosu

| AMAÇ                                    | GENEL İLKELER                                                      | YAPI TASARIMI İLE OLAN İLKELER            | California Bilim Müzesi | Yeni İstanbul Deniz Müzesi |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| SUYUN ETKİN KULLANIMI                   | Yağmur suyu toplama                                                | Bina çatısında yağmur suyu toplama        | E                       | H                          |
|                                         |                                                                    | Bina cephesinde yağmur suyunu toplamak    | E                       | H                          |
|                                         |                                                                    | Yağmur ve atık suların yeniden kullanımı  | E                       | H                          |
| YENİLENEBİLİR ENERJİNİN ETKİN KULLANIMI | Pasif güneş enerjisinden yararlanarak ısıtma ve soğutma sistemleri | Pencereler, çatı açıklıklar               | E                       | E                          |
|                                         |                                                                    | Trombe duvarı(güneş duvarlar)             | H                       | H                          |
|                                         |                                                                    | Güneş bacası                              | H                       | H                          |
|                                         | Pasif rüzgâr enerjisinden yararlanarak doğal havalandırma          | Açılabilir pencereler                     | E                       | E                          |
|                                         |                                                                    | Atriumlar                                 | E                       | H                          |
|                                         |                                                                    | Rüzgâr kuleleri                           | E                       | E                          |
|                                         |                                                                    | Rüzgâr bacası                             | H                       | H                          |
|                                         | Aktif güneş enerjisinden yararlanarak ısıtma ve elektrik üretimi   | Güneş kolektörleri                        | H                       | H                          |
|                                         |                                                                    | Güneş piller (Fotovoltaik piller)         | E                       | H                          |
|                                         |                                                                    | Yüksek performanslı güneş kontrol camları | E                       | H                          |
| DOĞAL AYDINLATMA                        | Geleneksel yöntemlerle gün ışığı kullanımı                         | Pencereler                                | E                       | E                          |
|                                         |                                                                    | Çatı açıklıkları                          | E                       | E                          |
|                                         |                                                                    | Atrium                                    | E                       | H                          |
|                                         | Güncel yöntemlerle gün ışığı kullanımı                             | Işık raflar                               | E                       | H                          |
|                                         |                                                                    | Işık tüpleri                              | E                       | E                          |
|                                         |                                                                    | Cam filtresi                              | E                       | E                          |
|                                         |                                                                    | Prizmatik sistemler                       | E                       | H                          |
|                                         |                                                                    | Andiolik sistemler                        | H                       | H                          |

E=evet, H=hayır

Tablo 11. Değerlendirme tablosu

| AMAÇ | GENEL İLKELER                             | YAPI TASARIMI İLE OLAN İLKELER                | California Bilim Müzesi | Yeni İstanbul Deniz Müzesi |
|------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
|      | Gün ışığın ve sergileme alanları ilişkisi | Kamaşmanın Engellenmesi                       | E                       | H                          |
|      |                                           | Sergilenen eserlerin bozulmasını engellenmesi | E                       | H                          |
|      |                                           | Işığın Mekânın İç Bölümlerine Ulaşması        | E                       | H                          |
|      |                                           | Dış Mekân Algılanması                         | E                       | E                          |
|      |                                           | Görsel konforlu                               | E                       | H                          |
|      |                                           | Homojen Aydınlatma                            | E                       | H                          |
|      |                                           | Yapay Aydınlatmadan Tasarruf                  | E                       | H                          |

E=evet, H=hayır

Tablo 12. Değerlendirme tablosu

| AMAÇ | GENEL İLKELER               | YAPI TASARIMI İLE OLAN İLKELER                                                     | California Bilim Müzesi | Yeni İstanbul Deniz Müzesi |
|------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
|      | Müzelerde iç mekân kalitesi | İç mekânlarda doğal aydınlatma                                                     | E                       | H                          |
|      |                             | İç mekânlarda doğal havalandırma                                                   | E                       | E                          |
|      |                             | İç mekânlarda doğal malzemelerin kullanımı                                         | E                       | E                          |
|      |                             | İç mekânlarda ulaşılabilir ve yapıldığı ülkede kullanılacak malzemelerin bulunması | E                       | E                          |
|      |                             | İç mekânlarda zemin Kaplamaların sürdürülebilir olması                             | E                       | E                          |
|      |                             | İç mekânlarda duvar kaplamaların sürdürülebilir olması                             | E                       | E                          |
|      |                             | İç mekânlarda tavan Kaplamaların sürdürülebilir olması                             | E                       | E                          |
|      |                             | İç mekânlarda yeşil alanların bulunması                                            | E                       | H                          |

E=evet, H=hayır

Genel değerlendirme tablosu

Hazırlanan genel değerlendirme tablosunda iki proje için genel bir değerlendirme yapıldığında;

- **Bina formu ve çevre ile ilişkisi:**

California Bilim Müze Binasında, yeşil çatılarla yapay topoğrafi yaratmış ve camlı cephesi ile çevrenin bir parçası olmuştur. Kullanıcıların kendilerini daha rahat bir mekânda hissetmelerini sağlayacak şekilde camlı duvarlar ile çevrelenmiştir. Yeşil çatıdaki bulunan açıklıklarla gün ışığını kontrol ederek doğal aydınlatma sağlamakta, aynı zamanda havalandırma işlemini de yapmaktadır. Yeşil çatıdaki kullanılan yerel bitkilerle yeşil örtü yapılmış, ısı kaybını engellemiş, aynı zamanda yağmur suyunu toplaması ve tekrar kullanmasını sağlamıştır.

İstanbul Deniz Müzesi, tarihi binanın yanında yer almaktadır. Bu binanın yapımı ile tekrardan bu bölgeye hareket ve canlılık katılmıştır. Bu binanın form oluşumu iç mekânın biçiminden etkilenmiştir. Ayrıca iklim ve çevre göz önünde bulundurularak daha çok gün ışığını almak ve çevre ile ilişki sağlamak amacı denize açılan cephesinde cam bantlarla kapanmış ve tavanda devam etmiştir.

- **Çevreye duyarlı malzeme seçimi ve kullanımı:**

İç mekânlara yansıyan olumlu noktalardan biri, tavan, taban ve iç mekân donatımdaki kullanılan malzemelerdir. Genel olarak malzemenin sağlıklı ve çevre az zarar verecek durumda mekânın kalitesini artırmaktadır. California Bilim Müzesin binasında geri dönüşümlü çelik ve betonlarda faydanmış ve yeşil çatıda da geri dönüşümlü koton malzemesinden kullanmışlardır. İç mekânda kullanılan malzemeler çevreye zarar vermeyecek durumda ve oksitlenmeye malzemeler, ayrıca, ahşap sürdürülebilir sertifikalı olarak kullanılmıştır.

Yeni İstanbul Deniz müzesinin iç mekânında bakır tavan ve beyaz boyalı paneller, ahşap kaplamalı yer döşemesi kullanılmaktadır. Büyük ölçüde bakır kullanılmıştır ve bakır zaman içerisinde oksitlenip ve iç mekân ortamını etkileyebilir ayrıca bakır malzemesin üretiminde diğer malzemelere göre daha çok enerji tükenmekte, dolayısıyla çevreye daha zarar vermektedir.

- **Yağmur suyu toplama:**

California Bilim Müzesinde Su korunumu ön plana çıktığı görülmektedir. Su kullanımını azaltmak amacıyla tüm örneklerde, yağmur suyu toplanarak peyzaj elemanlarının büyük bölümü sulanabilmektedir. Ayrıca, atık suların geri dönüştürülerek yeniden kullanımına olanak sağlayan sistemlere yer verilmiştir.

- **Yenilenebilir enerjisinden etkin kullanımı:**

California Bilim Müzesinde pasif güneş ve rüzgâr enerjisinden yararlanarak iç mekânda doğal soğutma ve havalandırma sağlamaktadır. Binanın ofis bölümlerinde tek taraflı pencerelerle, fuaye, geçici sergi salon, dolaşım alanı, lobi ve palnteryum alanlarında çatıdaki kullanılan açıklıklar ve ışık tüplerle otomatik olarak havalandırma sağlanmaktadır. Bu binanın ofis alanının % 90'ı doğal aydınlatma ve havalandırma ile tamın edilmektedir. Bilim Müzenin katlarda zemini ısıtan sıcak su borular geçiyor ve geleneksel ısıtma yöntemine göre %10 enerji tasarrufu sağlamaktadır.

Yeşil çatısının etrafında bulunan 60000 fotovoltaiik hücrelerle 60 kw enerji üretmektedir ve yıllık enerji tüketiminin %10'u bu yöntemle sağlanmaktadır. Enerji tasarrufu dışında bu yöntem sera gazı yayılmasını ve dolayısıyla ilkim değişimini kendi çapında önlemektedir.

Yeni İstanbul Deniz Müze binasında lobi ve kafeterya bölümde pencerelerle gün ışığından faydalanılmaktadır ve enerji masrafının azaltmak için başka çözüm üretilmemektedir

- **Doğal Aydınlatma**

Doğal gün ışığı iki binada da avlu ve büyük pencereler vasıtasıyla iç mekânlara yönlendirilip aydınlatıyor ve bu olanak gün boyu aydınlatma amaçlı kullanılan elektrikten tasarruf etmelerini sağlamaktadır. California Bilim Müzesi'nde mekâna göre gün ışığın yararlanma yöntemi değişmektedir. Sergi salonunda gün ışığı direkt almamak için yansıtan elemanlarla aydınlatma yapılmakta, palnteryum da ün ışığı ışık tüplerle, aşağı kattaki alana atriumla gün ışığı içeriye girmektedir.

Yeni İstanbul deniz müzesinde gün ışığı cephedeki camlar ve tavanda devam eden açıklık bantlarla kullanım saatleri içerisinde günışığı almaktadır. Ancak binaya alınan günışığı iç kısımlara kadar ulaşmamaktadır. Ayrıca günışığı miktarı gün ve yıl içinde havanın bulutlu, açık olma durumu, mevsim ve güneşin konumu gibi etmenlere bağlı olarak değişkenlik gösterdiğinden yapma aydınlatma sistemine ihtiyaç duyulmuştur. Farklı aygıtların kullanıldığı loşlaştırılabilir bir yapma aydınlatma sistemi gün içinde sürekli olarak aktiftir.

## 5 SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

### Genel değerlendirme:

Müze binaları sanat ve bilim eserlerinin sergilendiği, kuşaklar ve kültürler arası etkileşimin sağlandığı yerlerdir. Günümüzde müzeler, kültürel merkezi olarak sosyal yaşamın bir parçası olmuş ve yüzlerce ziyaretçiye hizmet vermektedir. Müzeler geçmiş ve geleceğin arasındaki köprü olarak içinde bulundukları mirası gelecek nesille sürdürmektedir. Müzenin işlevi sadece içinde barındıran mirasın geleceğe sürdürmesi değil belki çevresini koruyarak bu mirası gelecek nesillere aktarmaktır.

Müzenin temel işlevi eserleri korumak ve sergilemektir. Bu amaca ulaşmak için yüksek oranda enerji tüketilmektedir. Havalandırma ve aydınlatma sistemleri, eserlerin sağlıklı korumasında en dikkate alınmalı faktörlerden biri sayılmaktadır. 24 saat içerisinde mekânı bu eserlere göre uygun şekilde kontrol altına tutmak için yapay enerji kullanılıyor bu yüzden müzeler tasarımında sürdürülebilir yaklaşımı enerji tüketimin azaltmasında yararlı olmaktadır. Ayrıca müzelerde %30 aydınlatma tüketimi diğer binalara göre fazladır.

Bu doğrultuda, günümüzde sürdürülebilir müze binaları önem taşımaktadır. Bütüncül bir yaklaşım gözetilen çok katmanlı bir kavram olan sürdürülebilir mimarlık, ekonomik, çevresel ve sosyal alanlarda çalışmanın bölümlerinde açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca, minimum kaynak tüketimi, yüksek performanslı iç ortamın oluşması amaçlanan sürdürülebilir müze yapıları, çevresel etkileri minimize ederek, sağlıklı ve konfor koşulları değerlendirilmiştir.

Toplumun sorumluluklarını ortaya çıkaran sürdürülebilir yaklaşım, kültür unsuruyla nesilden nesille aktararak bilincin oluşturulmasını ve geliştirilmesini sağlamaktadır. Bu çalışma kapsamında, yapılan çalışma sırasında, sürdürülebilir mimarlık kriterlerini (yapının çevre ile olan ilişkisi) dikkate alarak minimum kaynak tüketimi, yüksek performanslı iç ortamın oluşumu, çevresel etkileri minimize ederek sağlıklı ve performansla dayalı konfor şartlarını daha ön planda çıkarmıştır. Bu konuları kapsayan üç başlık altında müzelerde iç mekân tasarım kriterleri uygulanan örnekler üzerinden değerlendirilmiştir;

- Sürdürülebilir müzelerde iç mekânda iklimlendirme kriterleri
- Sürdürülebilir müzelerde iç mekânda malzeme kullanımı

– Sürdürülebilir müzelerde iç mekân aydınlatma kriterleri

Bu kriterler iç mekân kalitesinde önemli role sahiptirler. Bildiğimiz gibi müzeler bir kültür merkezi olarak hizmet vermekte yalnız bu yapıların ana işlevini sergilemektir. Bu sebeple sergilenen eserlerin uygun ve müsait şartlarda korunması ve sergilenmesi, diğer taraftan ziyaretçiler için sağlıklı ve konfor şartları sağlamak üzerinden değerlendirilmiştir.

Müzelerde aydınlatma kriterleri en önemli konulardan biridir. Çünkü aydınlatma mekân ve objelerin algılanması ve ziyaretçinin görsel konforunun sağlanması açılarından önemli kriterlerdendir. Günümüzde sürdürülebilir kapsamında enerji kaynaklarının bilinçli tüketilmesi, çevreye duyarlı tasarım önem kazanması ile gün ışığı kullanımı öne çıkmaktadır.

Müzelerde gün ışığın kullanım nedenleri;

- Enerji tasarrufu sağlamak,
- Gün ışığı spektrumlarla dolu, özgür bir ışık kaynağı olduğundan dolayı renkleri gerçek bir şekilde göstermekte,
- Sergi alanlarında, ziyaretçilere görsel konforlu yaratmakta,
- İş verimliliğini arttırabilmesine sebep olmakta,
- Personel ve ziyaretçinin verimliliğini artmakta,
- Sergi alanlarında, eserlerin doğru ve doğal şekilde algılanabilmesine neden olmakta,

Gün ışığının avantajlarına rağmen dikkate alınacak kriterler aşağıda belirlenmektedir;

- Sergi salonlarında direkt güneş ışığından korunarak kamaşma kontrolü sağlanması,
- Gün ışığındaki bulunan zararlı ışınımalarını engellenmesi,

Genel olarak müze ve sergileme mekanların aydınlatmasında iki temel kriter söz konusudur. Birincisi sergilenen eserlerin ziyaretçiler tarafından doğru algılanmasının sağlanması, ikincisi de aydınlatmadan dolayı nesnelerde oluşabilecek bozulmaların en aza indirgenmesidir. Doğal ve yapma aydınlatma sistemlerinin tasarımında bu kriterlerin dikkate alınması gerekmektedir. Bu doğrultuda, sergilenen nesneler üzerinde istenen aydınlık düzeyi değeri, nesnelerin ışığa karşı duyarlılığı dikkate alınarak iç mekânda gün ışığı kullanılmalıdır. Bu konu 3.bölümde açıklanmaktadır.

Müzelerde ve sergi alanlarında günışığı ile aydınlatılama, çatı ışıklığı kullanımı son derece yaygındır. Günışığının mekâna üst noktalardan alınması sayesinde tüm duvarların sergileme amacıyla kullanılabilmesi ve ışığın mekân içinde düzgün dağılması sağlanmaktadır. Işığı yayan cam tavanlar mekân elverdiğince üst kotlarda tasarlanarak duvarda sergilenen eserler üzerinde istenmeyen yansımaların görünmesi engellenmelidir.

Galeri ve müzelerde yanal pencerelerin aydınlatmada etkin kullanımı, doğru kararlar gereksindirir. Bu mekânların duvarlarına açılan pencere açıklıkları, sergileme yüzeylerinde açılmış ise bu durum meydana gelecek olası yansımalarla neden olarak görsel konfor koşullarını olumsuz etkileyebilmektedir. Aynı zamanda pencerenin dış ortamla kurduğu görsel ilişki, ziyaretçilerde dikkat dağılımına ve dış ortamın sergilenen nesneler ile görsel bir yarış oluşturmaya sebep olmaktadır. Yanal aydınlatmalı sergileme mekânlarında kullanılacak pencerelerin göz hizasından yüksek, ışığı dolaylı olarak içeri alan pencereler olarak tasarlanması mekân aydınlatması için doğru bir yöntemdir.

Pencerelerde kullanılabilecek ışık rafları ise güneşi istenilen şekilde yönlendirebilmek için kullanılabilir. Bunların hareketli olması her türlü sergi için mekânı hazırlayabilmeyi sağlayabilir. Bazı sergileme mekânlarında izleyicilerin ilgisini sergiye çekmek veya değişik sebeplerle, dış mekânın etkisi de hissedilmek istenebilir. Bunun için geniş pencere açıklıkları tercih ediliyorsa kullanılacak cam türleri araştırılabilir ve kullanılabilir.

Son zamanlarda gün geçtikçe teknolojik gelişmelerle birlikte gün ışığından yararlanma yöntemleri de ilerleme göstermektedir ve güncel gün ışığı sistemleri yaygınlaşmıştır.

Sonuç olarak müze ve sergi yapılarının aydınlatması obje tipi ve ışık duyarlılığı, ziyaretçi görsel performansı ve binanın mimarisi ile ilişki göz önünde bulundurularak yapılmalıdır. Aydınlatma sistemi ayrıca serginin süreli ya da kalıcı oluşuna göre şekillenir. Süreli sergilerde daha esnek, ulaşılabilir ve kolay değiştirilebilir bir sistem kullanılırken, kalıcı sergilerde binanın mimarisi ve aydınlatma tasarımı sergilenecek objelere göre yapılmalıdır. Zaman içerisinde doğal kaynakların tükendiği ve ciddi bir enerji tüketimi sorunuyla karşı karşıya kaldığımız bu günlerde günışığı kullanımı çok önemlidir. Doğru kurgulanmış bir sistem ile mekân içine günışığı almak hem enerji

tasarrufu, hem de kullanıcı konforu için oldukça olumludur. Bunun yanında günışığı kullanımı ciddi bir kontrol sistemi gerektirir.

Teknolojinin sürekli bir gelişim ve değişim sürecinden geçtiği bu dönemde müze ve sergi yapılarında amaca yönelik, esnek bir aydınlatma sistemi uygulanmalı ve aydınlatma senaryosu yıl içindeki tüm koşullar göz önünde bulundurularak, projenin tasarımı ile birlikte yürütülmelidir.

Bu veriler ışığında, seçilen iki örnek üzerinde incelenmiştir.

### **Sonuç:**

Yapılan değerlendirmeler sonucu ortaya koyulan veriler; California Bilim Müzesi çevreye saygılı şekilde konulmaktadır. İç mekân tasarımında çevreye zarar vermeyen malzemelerle ve enerji tasarrufu sağlayan, geri dönüşümlü ve yenilenebilir malzemelerle yapılmıştır. Kullanılan tavan, tabandaki boya, alçı, ahşap malzemeleri kullanmadan önce Leed Sertifikasının onayını alınıp ve sonra kullanılmıştır. İç iklimlendirme şartlarının büyük miktarda yenilenebilir enerjiler kullanarak sağlanmaktadır. California Bilim Müzesinin aydınlatması gün ışığı ile aydınlatmaktadır. Bu binanın içinde bulunan farklı işlevler göre gün ışığın yararlanma yöntemleri değişmektedir. Sergi salonunda kullanılan asma panellerle gün ışığın yansıyarak içeriye girmekte ve bu paneller gün boyunca maximum verimi kazanmak için otomatik olarak hareket edip ve uygun ışığı içeriye iletmektedir. Böylece yüksek seviye görsel konforluğuna sebep olup ve sergilenen eserlerin bozulmasına engel olmaktadır.

Türkiye’den seçilen örnek, Türkiye’nin ilk çağdaş müzesidir. Bu proje bir yarışma sırasında kabullenip ve uygulanmıştır. İstanbul için değerli mirası koruyup sergileyecek değerli bir proje ve İstanbul’un ve Dünya’nın sayılı müze mekânlarından biridir. Bu yüzden müze mekânları, sadece bir sergi mekânı oluşturmak değil o mekânda sergilenecek eserler de en iyi biçimde korumak zorundadır.

Gün ışığının mekâna şeffaf cam malzemelerden direkt olarak içeriye girmektedir. Gün ışığın mekânın iç kısımlara doğru azalır ve mekânda homojen olarak aydınlatma sağlamamaktadır. Bu yüzden gün boyunca çeşitli yapma aydınlatma elemanlar kullanılmaktadır.

Ayrıca içeriye giren gün ışığı ile fazla oranda enerji de girmektedir. Bu nedenle cam kenarındaki alanda ısı seviyesi daha yüksektir ve nesnelerin bozulmasına sebep olmaktadır.

Bu nedenlerle İstanbul Deniz Müze tasarımı sırasında fiziksel çevre ve yapı fiziği ile ilgili aşamasında daha titizlik olmalıdır. Böylece mimarının bu alanda hizmet ettiği değerli mirası geleceğe taşınması güven altına alınmış olabilirdi. Genel olarak bu müzenin tasarımında sürdürülebilirliğe yönelik malzeme kullanımı ve enerji tasarrufunu sağlayacak çözümlere önem verilmelidir.



## KAYNAKLAR

- Anon, (2015), Lighting Guide 8: Lighting for Museums and Art Galleries, Balham High Road, London.
- Altamira Mağrası, (2013),  
[https://www.tr.wikipedia.org/wiki/Altamira\\_ma%C4%9Faras%C4%B1](https://www.tr.wikipedia.org/wiki/Altamira_ma%C4%9Faras%C4%B1), [Erişim Tarih:06.10.2013]
- Artun, Ali, (2006), Müze ve Modernlik: Tarih Sahneleri-Sanat Müzeleri, İletişim Yayıncılık, İstanbul.
- Arpacıoğlu, Ü., Diri, C., ve Özgünler, M. (2013), İstanbul Deniz Müzesi Envanterleri Üzerinde Günışığının Olumsuz Etkilerinin Belirlenmesi, Mimarlıkta Malzeme Dergisi, N. 24, İstanbul, 45-85 s.
- Asiltürk, E.N. (2005), Çok Katlı Yapılarda Yenilenebilir Enerji Kullanımı. Uluslararası Kent ve Sağlık Kongresi, 7-9 Haziran, 2006, Bursa.
- Atalar, B. A. (2012), Sürdürülebilirlik Bağlamında Müzecilik: Smithsonian Institute Müzeleri, British Museum ve Bakanlığımıza Bağlı Müzelerin İncelenmesi, Uzmanlık Tezi, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Atagök, Tomur ve Diğerleri. (1999), Yeniden Müzeciliği Düşünmek, Yıldız Teknik Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Avcı, C. (2010). Sergi Salonlarında Gün Işığından Yararlanma ve mekân tasarımına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.
- Ayaokur, A., (2014), Müzelerde Bilgi Yönetimi : Sadberk Hanım Müzesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Aybar, U.. (2007). Anadolu Medeniyetleri Müzesi Arasta Bölümü'nde Doğal Aydınlatma Alternatiflerinin Değerlendirilmesi Ve Bir Sistem Önerisi, Doktora Tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Bakırküre, S. G.. (1992). Çağdaş Kültür ve Mimari Bağlamında Müze Mimarisi ve Müzecilik Kavramının irdelenmesi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.

Baykal, G.. (2013). Sürdürülebilir Mimarlık Açısından Eğitim Yapılarının İncelenmesi ve Örnek Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Beykent Üniversitesi, İstanbul.

Boston Children's Museum, (2015),

[https://www.en.wikipedia.org/wiki/Boston\\_Children%27s\\_Museum](https://www.en.wikipedia.org/wiki/Boston_Children%27s_Museum), [Erişim Tarih: 11.1.2015].

Brandhorst Museum, (2016), <http://www.archdaily.com/36193/brandhorst-museum-sauerbruch-hutton>, [Erişim Tarih: 28.1.2016].

British Museum, (2014) <http://www.londonmuseums.org/national-museums/British-Museum.html>, [Erişim Tarih: 22.9.2014].

California Academy of Sciences, (2016),

[https://en.wikipedia.org/wiki/California\\_Academy\\_of\\_Sciences](https://en.wikipedia.org/wiki/California_Academy_of_Sciences), [Erişim Tarih: 05.2.2016].

Children Library Discovery Center, (2015),

<http://www.archdaily.com/263005/childrens-library-discovery-center-1100-architect>, [Erişim Tarih: 06.1.2015].

CIE, (1996). Spatial Distribution Of Daylight – CIE Standard overcast sky and clear sky, Standard 003, CIE Central Bureau, Vienna, Austria.

California Academy of Science, (2016),

<http://www.solaripedia.com/13/102/California+Academy+of+Sciences+%28SanFran%29.html>, [Erişim Tarih: 06.1.2016].

Capitol Tepesi, (2014), [https://www.tr.wikipedia.org/wiki/Capitol\\_Tepesi](https://www.tr.wikipedia.org/wiki/Capitol_Tepesi), [Erişim Tarih: 20.3.2014].

Crystal Palace, (2014), <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/145293/Crystal-Palace>, [Erişim Tarih: 28.3.2014].

David Egan, M.. (2002). Architectural Lighting

Deniz, M.. (2008). Müze Sergileme Mekânlarında Güncel Gösterim Tekniklè ile Mimari Tasarım İlişkisi Üzerine Bir İnceleme, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Daylight Utilization, (2016),

<http://gbtech.emsd.gov.hk/english/minimize/daylight.html>, [Erişim Tarih: 21.1.2016].

Doğan, (2014),

[http://www.circassiancenter.com/cc-turkiye/CC-Bilim/010\\_iskenderiye.htm](http://www.circassiancenter.com/cc-turkiye/CC-Bilim/010_iskenderiye.htm), [Erişim Tarih: 6.2.2014].

ECHO Lake Aquarium and Science Center, (2015),

[https://en.wikipedia.org/wiki/ECHO\\_Lake\\_Aquarium\\_and\\_Science\\_Center](https://en.wikipedia.org/wiki/ECHO_Lake_Aquarium_and_Science_Center), [Erişim Tarih: 05.1.2015].

Egan, M.D ve Olgyay, V.W. (2001). Architectural Lighting. 2. ed., New York: Mc Graw Hill, pp:88-125.

Engin, Nihan. (2012). Enerji Etkin Tasarımda Pasif İklimlendirme: Doğal Havalandırma, Tesisat Mühendisliği, Sayı 129, 62–70S.

Enric, A. M. (2014). California Academy of Sciences-Case study: Sustainable Building Structure, Sunum Dosya, Catalonia Polytechnic Üniversitesi, Barselona.

Erdemir, G.. (2014). Müze ve Sergi Mekânlarında Aydınlatma Prensiplerinin Örnek Uygulamalar Üzerinden Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Faruk, U.. (2010). Binalarda Aydınlatma Sistemlerinin Sürdürülebilirliğini Değerlendirme İlkeleri, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Ferdyn j. ve Grygierek. (2014). Indoor environment quality in the museum building and its effect on heating and cooling demand. Energy and Buildings, Aralık, N.85, 32–44 s.

Foster ve Partner, (2015), <http://www.mimdap.org/?p=117017>, [Erişim Tarih: 16.1.2015].

Gerçek, Ferruh. (1999). Türk Müzeciliği. Kültür Bakanlığı Yayınlar, Yayın No. 2327, 1.Baskı, Ankara.

Fotocommunity, (2014), <http://www.fotocommunity.de/pc/pc/display/17976149>, [Erişim Tarih: 25.3.2014].

Gissen, David. (2003), Big ve Green Toward Sustainable Architecture in the 21st Century. Washington DC: Princeton Architectural Press.

Green Buildings Case Studies, (2015), [http://www.greenexhibits.org/dream/buildings\\_bcm\\_case\\_study.php](http://www.greenexhibits.org/dream/buildings_bcm_case_study.php), [Erişim Tarih: 11.1.2015].

Green Museum, (2015), [https://en.wikipedia.org/wiki/Green\\_museum](https://en.wikipedia.org/wiki/Green_museum), [Erişim Tarih: 08.1.2015].

Guggenheim Müzesi Bilbao, (2014). [https://tr.wikipedia.org/wiki/Guggenheim\\_M%C3%BCzesi\\_Bilbao](https://tr.wikipedia.org/wiki/Guggenheim_M%C3%BCzesi_Bilbao) [Erişim Tarih: 06.8.2014].

Hooper-Greenhill, Eilean. (1999), Müze ve Galeri Eğitimi. çev. Meltem Örgü Evren, Emine Gül Kapçı. Ankara Üniversitesi, Çocuk Kültürü Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayınları, No:4, Ankara.

History of the Museum, (2015), <http://www.staedelmuseum.de/en/history-museum>, [Erişim Tarih: 14.1.2015].

Ilumina, (1996), Museum and Art Gallery Lighting: A recommended Practice, IESNA, 120 Wall Street, New York, 5-10 s.

International Energy Agency. Energy Conservation in Buildings and Community Systems Programme, (2000), Daylight in Buildings. A Source Book on Daylighting Systems and Components, A Report of IEA SHC Task 21/ ECBCS Annex 29.

İç mimarlık Dergisi, (2015),

<http://www.icmimarlikdergisi.com/en/2015/02/08/museum-of-the-sea-in-sete-cd-architecture/>, [Erişim Tarih: 08.2.2015]

İstanbul Deniz Müzesi, (2016),

[https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0stanbul\\_Deniz\\_M%C3%BCzesi](https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0stanbul_Deniz_M%C3%BCzesi), [Erişim Tarih: 07.2.2016].

la petite flâneur, (2014), <http://www.lapetiteflaneur.blogspot.com.tr/2013/10/federal-reserve-bank-york-sawyer-1922.html>, [Erişim Tarih: 20.3.2014].

List of wonders, (2016), [www.listofwonders.com](http://www.listofwonders.com), [Erişim Tarih: 05.2.2016].

Karabıyık, A.. (2007). Çağdaş Sanat Müzeciliği Kapsamında Türkiye’deki Müzecilik Hareketlerine Bir Bakış, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Karlı, Umut Tuğlu. (2008). Sürdürülebilir Mimarlık Çerçevesinde Ofis Yapılarının Değerlendirilmesi ve Çevresel Performans Analizi İçin Bir Model Önerisi, Sanatta Yeterlik Tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.

Keleş, Vedat. (2003). Modern Müzecilik ve Türk Müzeciliği, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Atatürk Üniversitesi Yayınları.

Kelimeler, A. (2013). Sürdürülebilir Mimarlık Kapsamında Çalışma Mekânlarında Gün Işığı Kullanımı İçin Bir Öneri, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17(1), 147–162s.

Kishkoweit-Lopin, M., “An Overview of Daylighting Systems”, Solar Energy, Elsevier Science Ltd , 73 (2):77-82 (2002).

Kılıç, Hülya. (1985). Çağdaş Aydınlatma Tekniği ve Günümüz Müzeciliği Verilerine Göre Müze Yapıları İçin Yeni Bir Mimari Yaklaşım. Doktora Tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul Yıldız Üniversitesi, İstanbul.

Kliesen, B. K. L., ve Smith, D. C. (2009). Digging into the Economist.

Kociolek, J. P., Ph, D., & Francisco, S. (2005). The New California Academy of Sciences.

Koçu, N. ve Dereli, M. (2005), Yapılarda Güneş Enerjisinin Önemi ve Kullanımı. III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildirileri, 19-21 Ekim, Mersin.

- Louvre Müzesi, (2014), [https://tr.wikipedia.org/wiki/Louvre\\_M%C3%BCzesi](https://tr.wikipedia.org/wiki/Louvre_M%C3%BCzesi), [Erişim Tarih: 02.9.2014].
- Matthews, G. M.ve Lawsen F.(1991), *Museums And Art Galleries*, Oxford: Butterworth Architecture.
- Mendler FS, Odell W., 2000. *The Hok Guide Book to Sustainable Design*. John Wiley&Sons, 1pp, New York, USA.
- Moayed, Maryam. (2011). İç Mekân Tasarımında Gün Işığı Kullanımının Sürdürülebilir Tasarım Kriterleri, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Moazemi, Soufi. (2013). Işığın İç Mekân Biçimlendirmesindeki Rolünün, Kapalıçarşı ve Avm'ler Üzerinden Karşılaştırılarak Değerlendirmesi, Yüksek Lisans Tezi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Montaner, J. M. ve Oliveras, J. (1986), *The Museums of Last Generation*, St. Martin's Press, Londra.
- Museums association, (2015), <http://www.museumsassociation.org/home>, [Erişim Tarih: 09.1.2015].
- Museums Australia. (2003). *Museums and Sustainability: Guidelines for policy and practice in museums and galleries*. Museums Australia, Melbourne, 1–12 s.
- Museum of Modern Art, (2014), [https://www.tr.wikipedia.org/wiki/Museum\\_of\\_Modern\\_Art](https://www.tr.wikipedia.org/wiki/Museum_of_Modern_Art), [Erişim Tarih: 15.4.2014].
- Muzaffer, Özkaya. (2004). *Aydınlatma Tekniği*, Birsan Yayınevi, İstanbul, s. 6.
- Nasher Sculpture Center, (2016), [https://www.en.wikipedia.org/wiki/Nasher\\_Sculpture\\_Center](https://www.en.wikipedia.org/wiki/Nasher_Sculpture_Center), [Erişim Tarih: 25.2.2016].
- OK, Vildan. (2007). Sağlıklı Kentler İçin Pasif İklimlendirme ve Bina Aerodinamiği. VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir. 213-227s.

- Okutan, Hülya. (2008). Gün Işığı ile Aydınlatmanın Temel İlkeleri ve Gelişmiş Gün Işığı Aydınlatma Sistemleri, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi.
- Onaran, Bilge Sayıl. (1999). Plastik Sanatlar Müzelerinde Görsel Algılama Faktörüne Bağlı Sergileme Mekânları Düzenlenmeleri, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Orsay Müzesi, (2014), [https://www.tr.wikipedia.org/wiki/Orsay\\_M%C3%BCzesi](https://www.tr.wikipedia.org/wiki/Orsay_M%C3%BCzesi), [Erişim Tarih: 12.9.2014]
- Özdamar, Murat. (1998). Daylight Penetration in Atrium Spaces. Yüksek Lisans Tezi, Bilkent Üniversitesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Ankara.
- Özlü, Nilay.(2014), Geç Modern Yaklaşımlar/Modernism on the Bosphorus. Ocak-Şubat, Natura Dergisi, No. 70, İstanbul.
- Öztekin, Onur Aziz. (2014). Müze Kavramı ve Müze Yapılarının İç Mekanlarının İstanbul’ dan Örneklerle İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimler, Haliç Üniversitesi, İstanbul.
- Paul Kahu, P. (2012). Application of Day Lighting the Design of National Art Centre. PhD Proposal.
- Perez Art Museum, (2015), <http://www.archdaily.com/493736/perez-art-museum-herzog-and-de-meuron>, [Erişim Tarih: 05.1.2015].
- Petter Dass Museum, (2016). <http://www.archdaily.com/1657/petter-dass-museum-snohetta>, [Erişim Tarih: 02.1.2016]
- Phillips, D. (2004), Daylighting: Natural Light in Architecture. Oxford: Elsevier-Architectural Press.
- Pinterest, (2016), <https://tr.pinterest.com/pin/103512491407969864/>, [Erişim Tarih: 24.1.2016].
- Poyraz, Mustafa. (2008). Müzelerde Isı, Işık, Nem. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana.

- Renzo Piano Building Workshop, (2016). <http://www.rpbw.com/project/88/the-resnick-pavilion-lacma-expansion-phase-ii/>, [Erişim Tarih: 25.1.2016]
- Riviere, G.H. (1962). Müzelerin Eğitimdeki Rolü. Unesco Bölge Semineri (Çev. Selma İNAL) İstanbul: Icom Millî Komitesi Yayınlar.
- Rodop, Gözde. (2014). Modern Müzelerde Aydınlatmanın Mekânsal Algı Üzerindeki Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Maltepe Üniversite, İstanbul.
- Şahan, M. (2005). Müze ve eğitim. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 3(4), 487–501s.
- Şener, Feride. (2009). Lighting in Museum Buildings and Investigation of A Case Study, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Şener, F., ve Yener Köknel, A. (2007). Müzelerde Aydınlatma Kriterleri ve İstanbul Deniz Müzesi Örneği. İçinde 4.National Lighting Symposium, İzmir.
- San Diego Children' Museum, (2015), <http://www.solaripedia.com/13/354/San+Diego+Children%27s+Museum+Art-Focused.html>, [Erişim Tarih: 18.5.2015].
- Sırel Kılıç, H.. (1992). Müze Aydınlatmasında zararlı Işınımlar ve Nesneleri Bunlardan Korunması. Y.T.Ü. Mimarlık fakültesi Fakülte Yayın, 266, 20–21s.
- Sev, Ayşin (2009). Doğayla Barışmaktan Başka Şansımız Yok. Natura: 46- 61s.
- Bhatnagar A., (1999), Museum Museology and New Museology. India: Sundeep Singhal for Sundeep Prakashan.
- Stadel Museum, (2016), [https://issuu.com/junyeeker/docs/exercise\\_01\\_stadel\\_museum\\_case\\_stud](https://issuu.com/junyeeker/docs/exercise_01_stadel_museum_case_stud), [Erişim Tarih: 02.2.2016].
- Teget Mimarlık, (2016), <http://www.arkiv.com.tr/ofis/teget-mimarlik/1556>, [Erişim Tarih: 25.2.2016]
- The Legend of the Nine Muses,(2013), <http://www.9mousesvelvento.gr/mousesen.html>, [Erişim Tarih: 05.10.2013].

The Neue National galerie, (2014), [http://www.germanhistorydocs.ghi-dc.org/sub\\_image.cfm?image\\_id=2364](http://www.germanhistorydocs.ghi-dc.org/sub_image.cfm?image_id=2364), [Erişim Tarih: 05.4.2014].

Tuğluh. U. (2005). Ekolojik Açıdan Sürdürülebilir Yapılar ve Malzeme. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Güzel Sanatlar Mimar Sinan, İstanbul.

Yasa Yaman, Z.. (2013), Sanat Müzelerinin Tarihi Kimlikleri Ve Sorumlulukları Üzerine. <http://www.sanatismuzesi.hacettepe.edu.tr/zeynep.htm>, [Erişim Tarih: 05.4.2013].

Yener, A. K. (2005), Müzelerde Aydınlatma Kriterleri ve İstanbul Deniz Müzesi Örneği, İstanbul Teknik Üniversitesi.

Yener, A. K. (2007). Binalarda Gün Işığın Yararlanma Yöntemleri : Çağdaş Teknikler. VII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 231–241s.

Yıldız, P. (1996). Gösteri Yapılarında Sahne ve Seyirci Salonu İç Mekân Düzenlemeleri, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Yılmaz, M. (2006). Sustainable Design in Architecture. A International Design Conference- Design.

Yüksek, İ., ve Esin, T. (2011). Yapılarda Enerji Etkinliği Bağlamında Doğal Havalandırma Yöntemlerinin Önemi. Tesisat Mühendisliği Kongresi, 125, 63–77.

Zelenay, Krystyna ve Diğerleri. (2008), High-Performance Facades Design Strategies and Applications in North America and Northern Europe, 0–13.

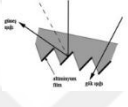
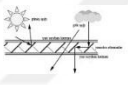
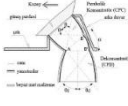
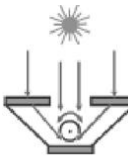
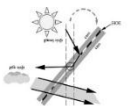
Zeus Heykeli, (2014), <http://galeri.uludagsozluk.com/r/zeus-heykeli-8091/>, [Erişim Tarih: 20.2.2014]

Zenetou, A. A. ve Jane R. G.. (1996), Museum: A Place to Work. Routledge Press, London ve New York.

Zimmer, (2015), <http://www.inhabitots.com/bulgarias-first-childrens-museum-science-center-opens-in-sofia-and-its-exquisite/>, [Erişim Tarih: 05.1.2015].

## EKLER

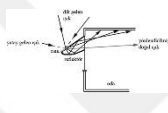
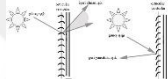
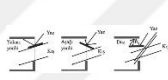
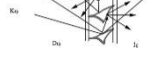
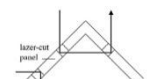
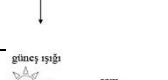
EK1. Çizelge Direkt güneş ışığını engelleyen ancak yayınlık gök ışığını kullanan sistemler (Okutan, 2008)

| 1.gölgeleme Sistemleri                                                        |                                                                                 |                                                                                     |                |                                                  |                              |                       |                                      |                    |                              |                     |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|
| Direkt güneş ışığını engelleyen ancak yayınlık gök ışığını kullanan sistemler | Ad                                                                              | Şema                                                                                | İklim          | Uygulama                                         | Eleman seçimindeki kriterler |                       |                                      |                    |                              |                     |                     |
|                                                                               |                                                                                 |                                                                                     |                |                                                  | Kamaşmanın Engellenmesi      | Dış Mekân Algılanması | Işık Mekânın İç Bölmelerine Ulaşması | Homojen Aydınlatma | Yapay Aydınlatmadan Tasarruf | Hareketli Elemanlar | Kullanım Olanakları |
|                                                                               | Prizmatik Paneller                                                              |    | Tüm İklimlerde | Düşey Pencereelerde , Çatı Pencereelerde         | KG                           | H                     | KG                                   | KG                 | KG                           | KG                  | K                   |
|                                                                               | Prizmalar ve Jaluziler                                                          |                                                                                     | Ilıman         | Düşey pencereler                                 | E                            | KG                    | E                                    | E                  | E                            | E                   | K                   |
|                                                                               | Güneş Işınlarnı yansıtan aynalar                                                |  | Ilıman         | Çatı pencereleri, şeffaf çatılar                 | KG                           | H                     | H                                    | E                  | H                            | H                   | K                   |
|                                                                               | Anidoluk Zenital boşluk                                                         |  | Ilıman         | Çatı pencereleri                                 | E                            | H                     | H                                    | E                  | E                            | H                   | T                   |
|                                                                               | Işık toplayan Holografik Optik Elemanlı (HOE)** yönlendirmeli gölgeleme sistemi |  | Her Türlü      | Düşey pencereler çatı pencereleri şeffaf çatılar | KG                           | E                     | H                                    | KG                 | E                            | E                   | T                   |
|                                                                               | Toplam yansımaya göre HOE'li yarısaydam gölgeleme sistemi                       |  | Ilıman         | Düşey pencereler çatı pencereleri şeffaf çatılar | KG                           | E                     | H                                    | E                  | E                            | E                   | K                   |

\* (E) : Söz konusu koşul sağlanıyor/var (H) : Söz konusu koşul sağlanmıyor/yok (KG) : Kullanılan elemanın konumuna göre koşul sağlanıyor veya sağlanmıyor , (K) : Sistem günümüzde kullanılıyor, (T) : Sistem henüz test aşamasında

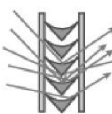
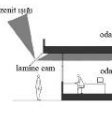
\*\*HOE : Holografik Optik Elemanlar

EK2. Güneş ışığını yayan veya tavana ya da göz hizasının üzerinde bir noktaya yönlendiren gölgeleme sistemleri (Okutan, 2008)

| 1.gölgeleme Sistemleri                                                                                    |                                                        |                                                                                     |                                          |                                           |                              |                       |                                        |                    |                              |                     |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|-----------------|
|                                                                                                           | Ad                                                     | Şema                                                                                | İklim                                    | Uygulama                                  | Eleman seçimindeki kriterler |                       |                                        |                    |                              |                     |                 |
| Güneş ışığını yayan veya tavana ya da göz hizasının üzerinde bir noktaya yönlendiren gölgeleme sistemleri |                                                        |                                                                                     |                                          |                                           | Kamaşmanın Engellenmesi      | Dış Mekân Algılanması | Işıkın Mekânın İç Bölümlerine Ulaşması | Homojen Aydınlatma | Yapay Aydınlatmadan Tasarruf | Hareketli Elemanlar | Kullanım Olanğı |
|                                                                                                           | Işık kılavuz sistemi                                   |    | Sıcak İklim güneşli gökyüzü              | Göz hizasının üzerindeki düşey pencereler | E                            | E                     | KG                                     | K G                | KG                           | H                   | T               |
|                                                                                                           | Örtücüler storlar                                      |   | Her türlü                                | Düşey pencereler                          | E                            | KG                    | E                                      | E                  | E                            | E                   | K               |
|                                                                                                           | Güneş ışınlarını yönlendiren ışık rafları              |  | Her türlü                                | Düşey pencereler                          | K G                          | E                     | E                                      | E                  | E                            | H                   | K               |
|                                                                                                           | Yansıtıcı profillere sahip cephe elemanları (Okasolar) |  | Ilıman                                   | Düşey pencereler çatı pencereleri         | K G                          | KG                    | KG                                     | K G                | KG                           | H                   | K               |
|                                                                                                           | Lazer-cut panelli çatı pencereleri                     |  | Sıcak iklim güneşli gökyüzü alt enlemler | Çatı pencereleri                          | K G                          |                       | E                                      | E                  | E                            | H                   | T               |
|                                                                                                           | Dönebilen lamalı sistemler                             |  | Ilıman                                   | Düşey pencereler çatı pencereleri         | +/<br>K G                    | KG                    | KG                                     | K G                | KG                           | E                   | K               |
|                                                                                                           | Anidolik güneş storları                                |  | Her türlü                                | Düşey pencereler                          | E                            | KG                    | E                                      | E                  | KG                           | H                   | T               |

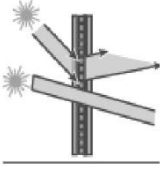
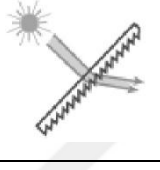
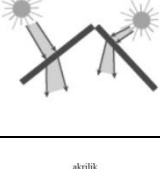
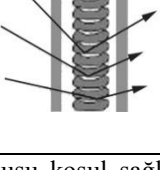
\* (E) : Söz konusu koşul sağlanıyor/var (V) : Söz konusu koşul sağlanmıyor/yok (KG) : Kullanılan elemanın konumuna göre koşul sağlanıyor veya sağlanmıyor , (K) : Sistem günümüzde kullanılıyor, (T) : Sistem henüz test aşamasında

## EK3. Yayınık günışığı yönlendirme sistemleri (Okutan, 2008)

| 2. Yönlendirme Sistemleri               |                                     |                               |                                                                                     |                                                          |                              |                       |                                       |                    |                              |                     |                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|-----------------|
| Yayınık günışığı yönlendirme sistemleri | Ad                                  | Şema                          | İklim                                                                               | Uygulama                                                 | Eleman seçimindeki kriterler |                       |                                       |                    |                              |                     |                 |
|                                         |                                     |                               |                                                                                     |                                                          | Kanaşmanın Engellenmesi      | Dış Mekân Algılanması | İşğın Mekânın İç Bölümlerine Ulaşması | Homojen Aydınlatma | Yapay Aydınlatmadan Tasarruf | Hareketli Elemanlar | Kullanım Olanğı |
|                                         | İşık rafı                           | Ilıman iklim, bulutlu gökyüzü |    | Düşey pencereler                                         | KG                           | E                     | KG                                    | KG                 | KG                           | H                   | K               |
|                                         | Anidolik Entegre sistem             | Ilıman iklim                  |    | Düşey pencereler                                         | H                            | E                     | E                                     | E                  | E                            | H                   | K               |
|                                         | Anidolik tavan                      | Ilıman iklim, bulutlu gökyüzü |   | Manzara Penceresi üzerinde düşey cephe elemanı           |                              | E                     | E                                     | E                  | E                            | H                   | T               |
|                                         | Balık Sistemi                       | Ilıman iklim                  |  | Düşey pencereler                                         | E                            | KG                    | E                                     | E                  | E                            | H                   | K               |
|                                         | Zenith ışık Klavuz sistemi (HOE'li) | Ilıman iklim, bulutlu gökyüzü |  | Özellikle avlulardaki düşey pencereler, çatı pencereleri |                              | E                     | E                                     | E                  | E                            | H                   | K               |

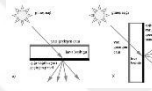
\* (E) : Söz konusu koşul sağlanıyor/var (H) : Söz konusu koşul sağlanmıyor/yok (KG) : Kullanılan elemanın konumuna göre koşul sağlanıyor veya sağlanmıyor , (K) : Sistem günümüzde kullanılıyor, (T) : Sistem henüz test aşamasında

## EK4. Direkt güneşli yönlendirme sistemleri (Okutan, 2008)

| 2. Yönlendirme Sistemleri             |                                |                                                                                     |           |                                   |                              |                       |                                      |                    |                              |                     |                     |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|
| kategori                              | Ad                             | Şema                                                                                | İklim     | Uygulama                          | Eleman seçimindeki kriterler |                       |                                      |                    |                              |                     |                     |
| Direkt güneşli yönlendirme sistemleri |                                |                                                                                     |           |                                   | Kamaşmanın Engellenmesi      | Dış Mekân Algılanması | Işık Mekânın İç Bölümlerine Ulaşması | Homojen Aydınlatma | Yapay Aydınlatmadan Tasarruf | Hareketli Elemanlar | Kullanım Olanakları |
|                                       | Lazer-cut panel                |    | Her Türlü | Düşey pencereler, Çatı pencereler | H                            | E                     | E                                    | E                  | E                            | H                   | T                   |
|                                       | Prizmatik paneller             |   |           | Düşey pencereler, Çatı pencereler | KG                           | KG                    | K G                                  | KG                 | KG                           | + /-                | K                   |
|                                       | Çatı penceresi nde HOE         |  |           | Çatı Penceresi                    | KG                           | E                     | E                                    | E                  | E                            | E                   | K                   |
|                                       | Güneş ışığını Yönlendir en cam |  |           | Düşey pencereler, Çatı pencereler | KG                           | H                     | E                                    | E                  | E                            | H                   | K                   |

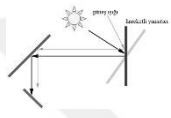
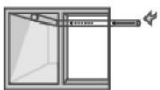
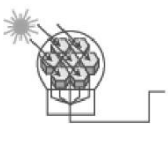
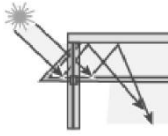
\* (E) : Söz konusu koşul sağlanıyor/var (H) : Söz konusu koşul sağlanmıyor/yok (KG) : Kullanılan elemanın konumuna göre koşul sağlanıyor veya sağlanmıyor , (K) : Sistem günümüzde kullanılıyor, (T) : Sistem henüz test aşamasında

## EK5. Işığ ı yüzey üzerinde saçarak dağıtan sistemler (Okutan, 2008)

| 2. Yönlendirme Sistemleri                       |                                          |                                                                                   |           |                                   |                              |                       |                                         |                    |                              |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|
| Işığ ı yüzey üzerinde saçarak dağıtan sistemler | Ad                                       | Şema                                                                              | İklim     | Uygulama                          | Eleman seçimindeki kriterler |                       |                                         |                    |                              |                     |
|                                                 |                                          |                                                                                   |           |                                   | Kamaşmanın Engellenmesi      | Dış Mekan Algılanması | Işığ ın Mekanın İç Bölümlerine Ulaşması | Homojen Aydınlatma | Yapay Aydınlatmadan Tasarruf | Hareketli Elemanlar |
|                                                 |                                          |                                                                                   |           |                                   |                              |                       |                                         |                    |                              |                     |
|                                                 | Işığ ı yayan cam, kapiler cam, kumlu cam |  | Her türlü | Düşey pencereler çatı pencereleri | H                            | H                     | E                                       | E                  | KG                           | H                   |
|                                                 |                                          |                                                                                   |           |                                   |                              |                       |                                         |                    |                              | K                   |

\* (E) : Söz konusu koşul sağlanıyor/var (H) : Söz konusu koşul sağlanmıyor/yok (KG) : Kullanılan elemanın konumuna göre koşul sağlanıyor veya sağlanmıyor , (K) : Sistem günümüzde kullanılıyor

Ek6. Işık taşıma sistemleri (Okutan, 2008)

| 2. Yönlendirme Sistemleri              |                     |                                                                                     |                                  |          |                              |                       |                  |                    |                              |                     |                 |
|----------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------|------------------------------|-----------------------|------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|-----------------|
| kategori                               | Ad                  | Şema                                                                                | İklim                            | Uygulama | Eleman seçimindeki kriterler |                       |                  |                    |                              |                     |                 |
| Yayınık güneşli yönlendirme sistemleri |                     |                                                                                     |                                  |          | Kamaşmanın Engellenmesi      | Dış Mekân Algılanması | Işğın Mekânın İç | Homojen Aydınlatma | Yapay Aydınlatmadan Tasarruf | Hareketli Elemanlar | Kullanım Olanğı |
|                                        | Heliostat           |    | Her türlü iklim, güneşli gökyüzü | Çatı     |                              |                       | E                |                    | E                            | E                   | K               |
|                                        | Işık borusu         |   | Her türlü iklim, güneşli gökyüzü |          |                              |                       | E                | E                  | E                            | H                   | K               |
|                                        | Solar tüp           |  | Her türlü iklim, güneşli gökyüzü |          |                              |                       | E                | KG                 | E                            | H                   | K               |
|                                        | Fiberler            |  | Her türlü iklim, güneşli gökyüzü |          |                              |                       | E                |                    | E                            | E                   | K               |
|                                        | Işık kılavuz Tavanı |  | Ilıman iklim, güneşli gökyüzü    |          |                              |                       | E                | E                  | E                            | H                   | T               |

\* (E) : Söz konusu koşul sağlanıyor/var (H) : Söz konusu koşul sağlanmıyor/yok (KG) : Kullanılan elemanın konumuna göre koşul sağlanıyor veya sağlanmıyor , (K) : Sistem günümüzde kullanılıyor