



**T.C. İSTANBUL T CARET
ÜNİVERSİTESİ**

FEN B LİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SERGİLEME MEKÂNLARINDA IŞIĞIN ETKİSİ VE VIDEO
HARİTALAMA UYGULAMASI: ŞEREFİYE SARNICI ÖRNEĞİ**

Eda KARLIDAĞ

Danışman

Dr. ÖĞr. Üyesi M. Tuba BOSTANCI BASKAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İ  M MARLIK VE ÇEVRE TASARIMI ANAB LİM DALI
İSTANBUL – 2023**

KABUL VE ONAY SAYFASI

Eda KARLIDAĞ tarafından hazırlanan "**Sergileme Mekânlarında Işığın Etkisi ve Video Haritalama Uygulaması: Şerefiye Sarnıcı Örneği**" adlı tez çalışması 24/ 08/ 2023 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde başarı ile savunularak, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman **Dr. Öğr. Üyesi M. Tuba BOSTANCI BASKAN**
İstanbul Ticaret Üniversitesi

Jüri Üyesi **Dr. Öğr. Üyesi Betül UÇ**
İstanbul Ticaret Üniversitesi

Jüri Üyesi **Dr. Öğr. Üyesi Fazıla DUYAN**
Doğuş Üniversitesi

Onay Tarihi : **15.09.2023**

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsünün 15.09.2023 tarih ve 2023/395 numaralı Yönetim Kurulu Kararının 2. maddesi gereğince, ders yüklerini ve tez yükümlülüğünü yerine getirdiği belirlenen “Eda KARLIDAĞ” adlı öğrencinin mezun olmasına oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Doğan KAYA
Enstitü Müdürü

AKADEMİK VE ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

15.09.2023

Eda KARLIDAĞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	3
3. SERGİLEME MEKÂNLARI	5
3.1. Sergi Mekânının Sınıflandırılmasının Bağlı Olduğu Etkenler	6
3.2. Sergileme Sınıflandırmaları	8
3.2.1. Sosyo-kültürel sergilemeler	9
3.2.2. Sanat galerileri sergilemeleri.....	10
3.2.3. Ticari fuar sergilemeleri.....	12
3.2.4. Müze sergilemeleri.....	13
3.2.5. Tarihi kent sergilemeleri	15
3.2.6. Mimari anıt sergilemeleri.....	17
3.3. Sergi Mekânı Tasarımında Kullanılan Öğeler	19
3.3.1. Sergileme tasarım öğeleri.....	19
3.3.1.1. Atmosfer	20
3.3.1.2. Uyum	23
3.3.1.3. Mekân düzeni	24
3.3.2. Sergileme tasarımında duysal öğeler	27
3.3.2.1. Görme duyusu.....	27
3.3.2.2. Tatma duyusu.....	28
3.3.2.3. Dokunma duyusu	29
3.3.2.4. Koklama duyusu	30
3.3.2.5. İşitme duyusu.....	31
3.3.3. Sergileme tasarımında etkileşim öğeleri	32
3.3.3.1. Fiziksel etkileşim	33
3.3.3.2. Dijital etkileşim	34
3.4. Sergi Mekânında Sergileme Elemanları.....	37
3.5. Sergi Mekânında Kullanılan Malzemeler.....	39
4. SERGİLEME MEKÂNINDA GÖRSEL KONFOR VE AYDINLATAN	
IŞIĞIN ÖZELLİKLERİ	40
4.1. Görsel Algı Kavramı	42
4.2. Görsel Konfor Koşulları.....	46
4.2.1. Aydınlığın niceliği.....	48
4.2.2. Aydınlığın niteliği	49
4.2.2.1. Aydınlığı oluşturan ışığın rengi.....	50
4.2.2.2. Renk sıcaklığı	51
4.2.2.3. Renksel geriverim.....	52
4.2.2.4. Aydınlığı oluşturan ışığın doğrultusal yapısı	54
4.2.2.5. Aydınlıkta oluşan gölgenin niteliği	56
4.2.2.6. Aydınlik düzeyi dağılımları.....	59

4.2.2.7. Kamaşma	61
4.3. Yapay Işık Kaynakları	62
4.3.1. Gaz deşarjlı lambalar	64
4.3.2. LED lambalar	66
4.4. Aydınlatma Kontrolü	69
4.4.1. Yapay aydınlatma kontrolünü sağlayan sistemler	71
4.4.1.1. Elle yapılan kontrol sistemleri	71
4.4.1.2. Otomatik kontrol sistemleri	72
4.4.1.3. Aydınlatma otomasyon sistemleri	75
5. SERGİLEME MEKÂNI TASARIMINDA IŞIĞIN ETKİSİ VE VIDEO HARİTALAMA TEKNİĞİ	78
5.1. Video Haritalama Tekniği	81
5.1.1. Video haritalamada artırılmış gerçeklik	82
5.1.2. Haritalamada anamorfizm	84
5.1.3. Tarihsel gelişimi	86
5.1.4. Video haritalama tekniği kullanım yöntemleri	90
5.1.4.1. Yansıtma zemini ve yüzey seçimi	93
5.1.4.2. Donanım ve yazılım seçimi	95
5.1.4.3. Modelleme ve maskeleme	96
5.1.4.4. Videonun oluşturulması	101
5.1.4.5. Videonun eşleştirilmesi	102
5.1.5. İç mekân sergilemede kullanımı	103
6. ŞEREFİYE SARNICI'NDA VIDEO HARİTALAMA TEKNİĞİ KULLANILMASININ İÇ MEKÂNDA SERGİLEMEYE ETKİSİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ	106
6.1. Şerefiye Sarnıcı'nda Video Haritalama Tekniği Uygulaması	108
6.1.1. Yansıtma zemini ve yüzey seçimi	109
6.1.2. Donanım ve yazılım seçimi	110
6.1.3. Modelleme ve maskeleme	112
6.1.4. Videonun oluşturulması	112
6.1.5. Videonun eşleştirilmesi	115
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	119
KAYNAKLAR	121
ÖZGEÇMİŞ	138

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SERGİLEME MEKÂNLARINDA IŞIĞIN ETKİSİ VE VIDEO HARİTALAMA UYGULAMASI: ŞEREFIGE SARNICI ÖRNEĞİ

Eda KARLIDAĞ

İstanbul Ticaret Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi M. Tuba BOSTANCI BASKAN

2023, 138 sayfa

Sergileme, tasarımı yapılan ya da mevcutta bulunan nesnelerin sunulması eylemidir. Bu eylemi gerçekleştiren mekânlara sergileme mekânı denmektedir. Bu mekânlar geçmişten günümüze çeşitli değişiklikler göstermektedir. Sergileme mekânlarında geçmişte yalnızca sergilenen nesneye önem verilirken günümüzde nesne ile beraber, sergileme tasarımında kullanılan mekânın atmosferi, sergileme biçimi gibi diğer unsurlara da önem verilmektedir. Aydınlatma ve sergileme yöntemleri, sergileme tasarımının temel konularını içermektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte sergileme mekânlarında da farklı teknolojik sistemler kullanılmaya başlanmıştır. Bunlardan biri de video haritalama yöntemidir. Sergileme mekânlarında, kullanılan ışığın özellikleri büyük önem taşımaktadır. Bunun nedeni ışığın; sergilenen nesneleri aydınlatmasının yanı sıra mekânın atmosferinin, odak noktasının belirlenmesinde etkin bir rol oynamasıdır. Bu da sergileme mekânı tasarımında kullanılan uygulamaların aydınlatma ile bağlantısını göstermektedir. Bu bağlamda kullanılan video haritalama uygulaması ise sergileme mekânlarında ışığın rolünü yönlendirebilmektedir. Nesnelerin ya da doğrudan mekânın üzerine yansıtılan bu hareketli görüntüler mekânın kurgusunu biçimlendirmektedir.

Bu araştırmada sergileme mekân tasarımında uygulanan yöntemler, kullanılan ışığın özellikleri ve mekâna etkisi örnekler ile incelenmiştir. Işığın sergilenen esere dönüşmesi üstünde durulmuş, bu doğrultuda Şerefiye Sarnıcı'nda kullanılan video haritalama tekniği araştırılıp mekâna katkısı yönünden incelenmiştir. Böylece video haritalama tekniği ile ışığın mekân kurgusundaki öneminin vurgulanması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aydınlatma, ışık, projeksiyon haritalama, sergileme çeşitleri, sergileme mekânları, şerefiye sarnıcı, video haritalama.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE EFFECT OF LIGHT IN EXHIBITION SPACES AND VIDEO MAPPING APPLICATION: THE CASE OF ŞEREFIYE CISTERN

Eda KARLIDAĞ

**İstanbul Commerce University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Interior Architecture and Environmental Design**

Supervisor: Assist. Prof. Dr. M. Tuba BOSTANCI BASKAN

2023, 138 pages

Exhibition is the action of presenting designed or existing objects. The spaces where this action takes place are called exhibition spaces. These spaces have undergone various changes from the past to the present. While in the past, the emphasis was solely on the exhibited object, nowadays, importance is given not only to the object itself but also to other elements used in exhibition design. Lighting and exhibition methods encompass the fundamental aspects of exhibition design. With the advancement of technology, different technological systems have also been introduced in exhibition spaces, one of which is video mapping. In exhibition spaces, it is important to work on the criteria and lighting characteristics. This is because light plays a significant role not only in illuminating the exhibited objects but also in determining the atmosphere, focal points, and visual settings of the space. This shows the connection between the criteria used in exhibition space design and lighting. In this context, the application of video mapping can direct the role of light in exhibition spaces. These moving images projected onto objects or directly onto the space shape the spatial composition.

This research examines the criteria used in exhibition space design, the characteristics of the lighting used, and its impact on the space through examples. The transformation of light into an exhibited artwork is emphasized, and in this regard, the video mapping technique used in the Şerefiye Cistern is investigated and its contribution to the space is examined. Thus, the importance of light in the spatial composition is emphasized through the video mapping technique.

Keywords: Basilica cistern, exhibition spaces, light, lighting, projection mapping, types of exhibition, video mapping.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Dr. Öğretim Üyesi M. Tuba BOSTANCI BASKAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezim için gerekli bilgilere ulaşmamı sağlayan sayın İBB Şerefiye Sarnıcı İşletme Şefi Hüseyin Kıvanç DEMİRTAŞ' a teşekkür ederim.

Tez konumla ilgili gerekli bilgiyi sağladığı için Project İstanbul yönetici ortaklarından sayın Cansu ERGİN' e teşekkür ederim.

Tezimin bütün aşamasındaki desteklerinden dolayı sayın Öğretim Görevlisi Mehmet Alper ŞEN'e teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan annem Serpil KARLIDAĞ ve kardeşim Seda KARLIDAĞ' a sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Eda KARLIDAĞ
İSTANBUL, 2023

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 3.1. Küresel İkaz adlı fotoğraf sergilemesi	9
Şekil 3.2. 'Garanti Galeri' için tasarlanan değişebilir sergileme stantları.....	10
Şekil 3.3. Bülent Erkmen Son İşler Sergisi	11
Şekil 3.4. Mimarlığı Tersten Giymek Sergisi	11
Şekil 3.5. Garip Meyve Sergisi	11
Şekil 3.6. Cenevre Otomobil Fuarı	12
Şekil 3.7. Beymen Club için hazırlanan satış panoları.....	13
Şekil 3.8. Yerebatan Sarnıcı Müzesi	14
Şekil 3.9. Osmanlı Bankası Müzesi	15
Şekil 3.10. Cumalıkızık (Türkiye, Bursa).....	16
Şekil 3.11. Safranbolu (Türkiye, Karabük).....	16
Şekil 3.12. Casa Mila (İspanya, Barcelona).....	17
Şekil 3.13. Titus Takı (İtalya, Roma).....	18
Şekil 3.14. Göbeklitepe (Türkiye, Şanlıurfa).....	19
Şekil 3.15. Van Gogh, The Siesta (Fransa, Paris, 2019)	21
Şekil 3.16. Van Gogh, The Starry Night (Fransa, Paris, 2019)	21
Şekil 3.17. Antony Gormley Işık Çalışması	22
Şekil 3.18. Koleksiyon Sergisi, İstanbul Modern	23
Şekil 3.19. Koridor tipi dolaşım.....	24
Şekil 3.20. Tarak tipi dolaşım	25
Şekil 3.21. Zincir tipi dolaşım.....	25
Şekil 3.22. Yıldız tipi dolaşım	26
Şekil 3.23. Blok tipi dolaşım.....	26
Şekil 3.24. Görme Biçimleri Sergisi, Arter (Türkiye, İstanbul, 2017)	28
Şekil 3.25. Our Global Kitchen: Food, Nature, Culture.....	28
Şekil 3.26. Koç Tofaş Müzesi, Zaman Makineleri Saat Sergisi	29
Şekil 3.27. Koku ve Şehir Sergisi	31
Şekil 3.28. Berlin Yahudi Müzesi (Berlin, Almanya, 2019).....	32
Şekil 3.29. Smigla-Bobinski' nin "Sanat Yapma" Makinesi, OMM Türkiye, Eskişehir, 2020	33
Şekil 3.30. Felix Gonzales-Torres, İsimli (L.A.'da Ross'un Portesi), 1994.....	34
Şekil 3.31. Cooper-Hewitt Smithsonian Tasarım Müzesi (ABD, 2015).....	35
Şekil 3.32. Still & Art AG Sergisi. (ABD, 2017)	35
Şekil 3.33. Sao Paulo Pinacoteca, IBM Watson. (São Paulo, Brezilya)	36
Şekil 3.34. Makine Hatıraları: Uzay Sergisi, (İstanbul, Türkiye)	38
Şekil 3.35. Şerefiye Sarnıcı Müzesi, (İstanbul, Türkiye)	38
Şekil 4.1. Farklı renk sıcaklıklarında mekânın görünümü	52
Şekil 4.2. Tuğla ve sıvalı yüzeylerde ışığın farklı doğrultusal yapısına bağlı oluşan görünüm	55
Şekil 4.3. Yumuşak ve sert gölge örnekleri	57
Şekil 4.4. Cisimlerin aydınlatma koşullarına göre gölge	58
Şekil 4.5. Aydınlatma araçlarının tarihi gelişimi	63
Şekil 4.6. Deşarj lamba türleri	65
Şekil 4.7. Otomatik kontrol sistemlerinin çalışma mantığı.....	73
Şekil 4.8. Otomasyon sistemi için örnek bir tasarım	76
Şekil 4.9. Akıllı aydınlatma kontrol mimarisi.....	77

Şekil 5.1. Sergilenen nesnelerin ışığa duyarlılıklarına bağlı kategoriler ve sergilenen nesneler için önerilen aydınlık düzeyleri	79
Şekil 5.2. Yerebatan Sarnıcı Müzesi, İstanbul, Türkiye	80
Şekil 5.3. Homotetik transformasyon uygulaması	84
Şekil 5.4. Eş yazımlılık uygulaması	84
Şekil 5.5. Açılı yansıtma	85
Şekil 5.6. Her bir görselin keystone ayarının yapılması	86
Şekil 5.7. Bruno Munari projeksiyon çalışması	87
Şekil 5.8. Disney'in video haritalama uygulaması.....	88
Şekil 5.9. Naimark'ın çalışması	88
Şekil 5.10. Santo Spirito Kilisesine Mariotti'nin yansıtmaları	89
Şekil 5.11. "Shader Lamps" çalışmasından video haritalama örneği	90
Şekil 5.12. Video haritalama tekniğinin tarihsel gelişimi	90
Şekil 5.13. Video haritalama tekniği oluşturma aşamaları	91
Şekil 5.14. Işıkkaya, D. Ve Çatak'a göre video haritalama tasarlanma süreci ...	92
Şekil 5.15. Yansıtım yapılan yüzey türleri.....	94
Şekil 5.16. İz haritalama yansıtma için oluşturulan bir örnek.....	98
Şekil 5.17. Fotoğrafik haritalama yansıtma için oluşturulan bir örnek.....	99
Şekil 5.18. Video haritalama için modelleme örneği.....	100
Şekil 5.19. Greenbox ile içerik oluşturma.....	101
Şekil 5.20. Projeksiyon yerleşim örneği	102
Şekil 5.21. Jack video haritalama heykeli, Monterrey, 2015.....	103
Şekil 5.22. İslami Medeniyetler Müzesi video haritalama uygulaması, İstanbul,Türkiye, 2023	104
Şekil 5.23. Makine Anıları: Uzay, Pilevneli Galerisi, İstanbul, Türkiye, 2021....	104
Şekil 6.1. Şerefiye Sarnıcı beden duvarı ve üst yapı, İstanbul, Türkiye, 2023 ...	107
Şekil 6.2. Şerefiye Sarnıcına ait duvar ve tavan yüzeyi.....	109
Şekil 6.3. Şerefiye Sarnıcı özelinde projeksiyon cihazları için tasarlanan IP Koruma Kılıfı.....	111
Şekil 6.4. Şerefiye Sarnıcı'ı deposundaki sistem kabini	111
Şekil 6.5. Video haritalamada kullanılan Deesis mozağı.....	113
Şekil 6.6. Bizans dönemini anlatan video haritalama görselinden bir örnek	113
Şekil 6.7. Osmanlı dönemini anlatan video haritalama görselinden bir örnek ...	113
Şekil 6.8. Cumhuriyet dönemini anlatan video haritalama görselinden bir örnek.....	114
Şekil 6.9. Dijital dönemi vurgulayan video haritalama görselinden bir örnek ...	114
Şekil 6.10. Su medeniyeti İstanbul video haritalama görselinden bir örnek.....	115
Şekil 6.11. Su medeniyeti İstanbul video haritalama görselinden bir örnek.....	115
Şekil 6.12. Sarnıç zemininde sehpa ve truss ayakları	116
Şekil 6.13. Şerefiye Sarnıcı'na truss sistemleri kurulumu	117
Şekil 6.14. Truss ayak yapısı.....	117

ÇİZELGELER

	Sayfa
Çizelge 4.1. Kelvin ölçeğinde renk sıcaklıkları	51
Çizelge 4.2. Mekanlarda renkler, aydınlatma ve etkileri	53
Çizelge 4.3. Farklı deşarj lambaların yapısal ve çalışma karakteristikleri.....	65



SİMGELER VE KISALTMALAR

ANSI	Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü
CIE	International Commission on Illumination
IP	Ingress Protection
İBB	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
LED	Light-Emitting Diode
OLED	Organic Light Emitting Device
TDK	Türk Dil Kurumu
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization



1. GİRİŞ

Sergileme mekânlarında ziyaretçi ile etkileşim içinde, bağlantılı mekânların tasarlanması önemsenmektedir. Sergi mekânı tasarımında sergi, ilgi çekici merak uyandırıcı olmalı ve ziyaretçinin sergide anlatılmak istenen mesajı kolayca anlaması sağlanmalıdır. Bunu sağlayabilmek için de sergide bir hikâye derlemesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu hikâyede sergileme anlatılıp, mekân tasarımına da yansıtılabilmelidir. Mekânı yansıtan sergi tasarım öğelerinin de birbirleri ile iletişim halinde bir bütün olarak bu hikâyeye hizmet etmesi gerekmektedir. Sergi mekânlarında bu hikâyeye ile atmosferi ve etkileyiciliği arttırmak için her zaman daha iyi kullanım yolları aranmaktadır. Son yıllarda bu hikâyenin ışık ile de oluşturulduğu hatta günümüz teknolojisi ile sergileme mekânlarında video haritalama tekniğinin de uygulanmaya başlandığı görülmektedir. Işık, görsel sanatların anlatımında güçlü bir araç olarak kullanılırken, video haritalama uygulamaları da mekânla etkileşimi daha çok arttırarak farklı bir deneyim sunmaktadır.

Sergileme mekânında ışık kullanımı serginin atmosferini, vermek istediği mesajı ve eserlerin algılanmasını büyük ölçüde etkilemektedir. Sergileme mekânı tasarımında iyi düşünülüp, uygulanmış hikâyeye ile tutarlı olan ışıklandırma, sergilenen eserin kullanımlarını sağlamak, derinlik ve görsel vurgular oluşturmak amacıyla kullanılabilir. Ayrıca ışık; renk, algılama ve yönlendirme gibi değişkenlerle bir mekâna karakter katarken, aynı zamanda izleyicinin duygusal tepkilerini de yönlendirebilmektedir. Bundan dolayı sergileme mekânlarında kullanılan ışık öğesinin mekân ile bir bütün olarak tasarlanması gerekmektedir.

Sergileme mekânlarında ışığın kullanımına en önemli örneklerden biri de gelişen teknoloji ile birlikte kullanılan video haritalama diğer bir adıyla video projeksiyon yöntemidir. Bu yöntem sergileme mekânlarında daha etkileyici ve etkileşimli deneyimler sunan bir teknolojidir. Bu uygulama bilgisayar yazılımları ile tasarlanan video ya görüntüleri, özel projeksiyonlardan çıkan ışık ile mekânın duvarlarına, tavanına, zemin döşemesine yansıtarak dinamik ve canlı bir görsel anlatım sağlamaktadır. Böylece eserler yapının dokusuyla bütünleşip yapının varlığını bir esere dönüştürmektedir. Bu bağlamda çalışmada sergileme mekânları için ışığın

önemi ve video haritalama uygulaması ile ışığın artık sergilenen objeyi aydınlatan bir unsurdan ziyade sergilenen obje haline dönüşmesini anlatmak amaçlanmıştır.

Çalışmanın ilk bölümünde sergileme kavramı üzerinde durulup, sergileme mekânları sınıflandırmaları, sergileme farklılıkları ve sergileme tasarımında kullanılan öğeler üzerinde durulmuştur. Gözün algılayabildiği bir ortam olmazsa yapılan sergilemenin de bir önemi yoktur. İkinci bölümde de sergileme mekânlarında görsel konfor ve ışık özellikleri ele alınmıştır. Görsel konfor koşulları ve geçmişten günümüze kullanılan ışık kaynakları açıklanmıştır ve bu ışık kaynaklarının farklı kullanımlarını ortaya koyan kontrol sistemlerine de değinilmiştir.

Üçüncü bölümde ışığın kullanımının sergileme mekânlarındaki önemi ve örneklerle ışığın kullanımına göre mekânda oluşturduğu etkiye değinilmiştir. Ayrıca bu bölümde video haritalama tekniği açıklanmış, gelişim sürecine, iç mekân sergilemede kullanım örneklerine yer verilmiştir.

Dördüncü bölümde ise üçüncü bölümde anlatılan video haritalama uygulamasının ülkemizde bir sergileme birimi olarak kullanılan Şerefiye Sarnıcı'nda kullanımı ve video haritalama sisteminin mekâna entegre edilmesi anlatılmıştır. Bu süreçte sarnıç yerinde incelenerek, bu uygulamayı yapan kişilerin görüşleri alınmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

‘Sergileme Mekânlarında Işığın Etkisi ve Video Haritalama Uygulaması: Şerefiye Sarnıcı Örneği’ konulu bu tezde literatür çalışmasına, ilk olarak sergileme mekânları kavramı araştırılarak başlanmıştır. Sergileme mekânları, çeşitleri, bu mekânların tasarım kriterleri, sergilenen elemanlar ve sergileme yöntemleri incelenmiştir. Daha sonra sergileme mekânlarındaki görsel konfor ve ışık özellikleri ile ilgili literatür araştırması yapılmıştır. Bunlardan edinilen bilgi ile sergileme mekânlarında ışığın etkisi incelenmiş ve iç mekânda kullanımı araştırılmıştır. Bu bağlamda video haritalama yöntemi ile ilgili literatür araştırması yapıp, bu yöntemin sergileme mekânlarında kullanımı araştırılmıştır. Son olarak video haritalama yöntemini dünyada sabit bir şekilde kullanan en eski yapı olma özelliğini taşıyan Şerefiye Sarnıcı’nda bu uygulamanın tasarım, uygulama süreci ve sergilemeye kattığı çeşitlilik araştırılmıştır. Bu araştırma yapılırken İBB’ ye bağlı Şerefiye Sarnıcı İşletme Müdürü ile bu projede sanat yönetmeni ve projenin prodüktörü ile görüşülüp onların bilgi deneyim ve arşivlerinden yararlanılmıştır. Bu bağlamda bu tezde yararlanılan benzer çalışmaların özeti şu şekildedir:

Bimber ve Raskar (2005), “Mekânsal Artırılmış Gerçeklik: Gerçek ve Sanal Dünyaları Birleştirmek: Artırılmış Gerçekliğe Modern Bir Yaklaşım” adlı araştırmasında; video projektörler, hologramlar, radyo frekans etiketleri ve takip bilgisini kullanarak artırılmış gerçeklik yaklaşımları ele alınmıştır.

Dernie (2006), “Sergi Tasarımı” adlı kitabında sergi ve müzelerin geçmişini, simüle edilmiş deneyimin içerdiği temaları ve ışıklandırma, ses, renk ve grafiklerin pratik uygulamalarını anlatmaktadır.

Lorenc, Skolnick ve Berger (2007), “Sergi Tasarımı Nedir ?” adlı kitabında, sergi tasarımında çeşitli tasarım becerilerini, yeni teknoloji ve malzemelerin hem biçim hem de işlev için olasılıkları nasıl genişlettiğini ayrıca tasarım ve üretim için araçları ve süreçleri, prototip oluşturma yöntemlerini ve sergileri taşıma, birleştirme ve sökme araçlarını açıklamıştır.

Erbay (2011), ‘‘Müzelerde Sergileme ve Sunum Tekniklerinin Planlanması’’ adlı kitabında sergi planlanması, yasal süreci, serginin tarihçesi, müze ve galeri sergilemelerinde farklı bakış açıları ve yeni sergileme sisteminin müze sergilemesinde yarattığı değişimlere değinmiştir.

Altan (2012), ‘‘Mimarlıkta Mekân Kavramı. Psikoloji Çalışmaları’’ adlı makalesinde, mimarinin temel unsuru ve pek çok etkene bağlı mekân kavramını psikolojik yönleri ile almıştır.

Atiker (2015), ‘‘Yerleştirme Sanatında Yansıtım Hizalama İle Artırılmış Gerçeklik Tasarımları’’ adlı makalesinde, gerçek nesneler ve sayısal görüntüler arasındaki kusursuz hizalama zorunluğu sebebiyle yansıtım hizalama gösterim tekniğini ele almaktadır.

Karaoğlu Can ve Altuncu (2021), ‘‘Sergileme Mekânlarında Yapay Aydınlatma Uygulamaları’’ adlı makalesinde müzelerin, sergileme, koruma ve eğitim işlevlerini sağlayacak görsel konfor koşulları ve bu bağlamda Osmanlı Bankası Müzesi, Salt Galata yapısı incelenmiştir.

Akoğlu ve Akten (2022), ‘‘Mekân Algısının Işık ve Renk Kullanımına Bağlı Değişiminin Antalya Cumhuriyet Meydanı Örneğinde İrdelenmesi’’ adlı makalesinde, renk ve ışık kullanımının mekânın görsel algısına etkisini, ve mekân ile ilişkisini ele almıştır. Bu bağlamda Antalya Cumhuriyet Meydanını incelemiştir.

Yukarıda ve kaynaklarımda bulunan diğer çalışmaların sergileme, aydınlatma ve video haritalama konuları ile ilgili aldığım literatür bilgilerine ek olarak iç mekân sergilemelerinde uygulanan video haritalama örnekleri ele alınmıştır. Ayrıca Şerefiye Sarnıcı’nda bu yöntemin uygulanması ve sergilemeye etkisi yerinde incelenmiştir.

3. SERGİLEME MEKÂNLARI

Sergi; “Halkın gezip görmesi, tanınması için uygun biçimde yerleştirilmiş ürünlerin, sanat eserlerinin tümüdür” (TDK, 2023). 1700’lü yıllarda bu kavramdan bahsedilmeye başlanmıştır. Sergi ilk olarak Avrupa’ da açık havada ve genelde ticaret amacıyla yapılmıştır. O dönemde düzenlenen sergiler buluşma noktası niteliğinde olduğundan serginin uluslararası özelliğe de sahip olmasına neden olmuştur. Crystal Palace; 1851 Uluslararası Londra Sergisi’nin açılışı için yapılmıştır ve sergilerin artık açık alanda değil kapalı mekânda yapılmaya başlamasına öncülük etmiştir. Böylece sergi salonu kavramı ortaya çıkmıştır. Ayrıca Sanayi devriminin de etkisiyle sergiler yaygınlık kazanmıştır. Böylece ülkelerin birbirleriyle bilgi aktarımı yaptıkları mekânlar haline gelmeye başlamıştır ve sergilenen sanat ürünleri sadece talep üzerine sergilenen nesneler olmaktan çıkmıştır (Sözen ve Tanyeli, 1999, Y.E.M, 2002). Sergilerin amacı ister kültürel olsun isterse ticari, birbirinden farklı ortamlar arasındaki bağlantıyı üç boyutlu mekân içinde bir hikâyeyi aktarma fikrine dayanır (Locker, 2013).

Sergileme ise, tasarımı yapılan ya da mevcutta bulunan nesneleri sunmaya denir. Bu sunma eyleminin görsel tasarım ile birleştirilmesine sergileme tasarımı denir. Sergi tasarımını yapan tasarımcılar görsel tasarım ve verilmek istenen mesajı bir bütün halinde kullanıp bu mesajı mekân yoluyla iletirler. Sergileme tasarımı, görsel tasarım ile mevcut mekânı birleştirerek iletişim içinde mekânlar oluşturmaktadır (Lorenc vd., 2007).

Warren ise sergi ve sergileme arasındaki farkı şöyle anlatmıştır. “Geleneksel olarak sergilemek, müze benzeri bir ortamda nesnelerin veya fikirlerin bilgilendirici bir gösterimi anlamına gelirken, sergi sadece nesneleri görüntülemek ve yaymak anlamına gelmektedir” (Warren,1973).

Sergileme mekânlarının asıl amacı; sergiye gelen insanların, eşyaları sergi mekânında en iyi şekilde deneyimlemesi veya seçmesidir. Bu sebeple “en uygun yere koyma” bağlamında mekân ve nesne ilişkilidir. Sergi mekânlarında eser-mekân ve sergiye gelen kişi arasında pek çok unsur olduğu düşünüldüğünde bu mekânları sadece mekân ve işlev kıstasında değerlendirmekten ziyade biraz daha genişleterek;

mekân ile nesne, nesne ile nesne ve insan ile nesne ilişkisi de dâhil edilerek değerlendirilmelidir (Çetin,2016).

Sergileme başlı başına önemli bir unsurdur ve her sergilenen nesnenin belli bir alıcısı vardır. Bu yüzden sergilemenin de kendi içinde çeşitleri vardır. Sergilemenin tercih edilmesinin nedenlerinden bazıları da şunlardır; sergiye gelen insanların kişi başına düşen maliyetlerinin düşük olması, sergiye gelen alıcı kitlenin sergilenen nesneye olan yaklaşımını saptayabilmek, sergiye gelen insanlar ile birebir iletişime geçebilmek, sergilenen nesne veya çalışmalarla ilgili daha detaylı bilgiler aktarabilmek ve sergilemenin sergiye gelen insanlara gönderilecek broşür vb. gibi tanıtım öğelerinden daha etkili olmasıdır (Allwood ve Montgomery, 1989). Şöyle özetleyebiliriz; sergileme mekânları sergilenen nesneleri veya çalışmalarını mekân ile bir bütün olarak en iyi ve amacına en uygun şekilde sunmak için tasarlanmıştır.

3.1 Sergi Mekânının Sınıflandırılmasının Bağlı Olduğu Etkenler

Sergilemenin üç önemli unsuru; ziyaretçi, sanatçı ve düzenleyicidir. Serginin kalitesini; sergilenecek eserin hazırlık aşamasındaki sergi süresi, zaman yönetimi ve parasal kaynak unsurları etkiler (Erbay,2011). Sergiler bu bağlamda sergi mekânına göre mekân odaklı, sergi süresine göre zaman odaklı ve vurgulanmak istenen esere ya da konuya göre; eser odaklı, sanatçı odaklı, tasarım odaklı, koleksiyoner odaklı olarak sınıflandırılabilir.

Mekân odaklı sergilemeler kendi içinde ikiye ayrılır. Bunlar; gezici sergiler ve sanal sergilerdir. Gezici sergiler; sergilenen eserlerin sabit bir mekân içerisinde olmaktan ziyade hareket eden bir aracın içerisinde olduğu sunumlardır. Örnek olarak gemi, tır, vapur veya tren bu sergi tipi için idealdir. Bu tarz sergiler farklı mekân ve alanlarda sergileme yapmak amacıyla tasarlanır. Bir bitim tarihi vardır ve bu tarihte bitirilerek toplanır sonra ise başka bir yerde yeniden açılır. Sanal sergiler “İnternet ortamında müzelerin sanal sergileri sanal galeri tanıtımları yaygın olarak kullanılmaktadır. Elektronik ortam müzeleri, genel olarak müze ve eserler hakkındaki bilgileri içerir” (Ayan Ergen, 2013).

Zaman odaklı sergilemeler kendi içinde sürekli ve süreli olmak üzere ikiye ayrılır. Sürekli sergilemeler; belirli bir yapıya sahip olan sergilemelerdir. Bu sergilemeler uzun süreli ve kalıcıdır. Bu sürenin en fazla on yıl en az ise üç yıl olması önerilmektedir. Bu durum serginin uzun süre orada sergileneceği için giden izleyicinin aynı sergiyi birkaç defa görmesini mümkün kılar (Erbay, 2011). Süreli sergilemeler ise bir gün ya da birkaç ay arasında gerçekleşen sergilerdir. Bu sergilerin diğer adı ise geçici sergilerdir. Bu tip sergilemelerde yeni teknikler, yeni nesneler ve yeni konular eserlerle birlikte sergilenir.

Eser odaklı sergiler; eserin amacına göre, birbiriyle olan ilişkisine göre ve interaktif olmasına göre üçe ayrılır. Eserin amacına göre yapılan sergilerde, sergilemede yapılan kurgu eserlerle birlikte oluşturulan temaya göre yapılırken eserin birbirleriyle olan ilişkisine göre yapılan sergilemelerde eserlerin birbiriyle ilişkisine göre sergi tasarlanır. Eserlerin benzerlikleri ve genetik ilişkilerine bağlı sistematik sınıflama içinde, ekolojik, bölgeye ve yaşadığı ortamla ilişkisine bağlı bütünlük yaratılarak sergileme oluşturulur. İnteraktif sergilemede ise; ziyaretçinin beş duyu organını kullanarak, araştırarak, keşfederek, uygulayarak kalıcı ve etkili öğrenmeyi sağlayan sergilemelerdir.

Sanatçı odaklı sergiler kendi içinde kişisel sergiler, retrospektif sergiler, karma sergiler ve grup sergiler olarak dörde ayrılır. Kişisel sergiler; tek bir sanatçı üzerine odaklanan sergilerdir. Retrospektif sergiler de tek bir sanatçı üzerine odaklanır fakat burada sanatçının hayatı bir film şeridi gibi sunulur. Karma sergiler; farklı bakış açılarına, üsluplara ya da bağımsız ve bağımlı çalışan sanatçıların eserlerinin yer aldığı birden fazla sanatçının katılımına açık sergilerdir. Bu sergiler belli bir konu üzerinden, belli bir tema adı altında açılır. Grup sergileri ise, ortak bir akıma, döneme, eğilime bağlı sanatçıların birlikte çalışmalarının yer aldığı sergi türüdür (Erbay, 2011).

Tasarım odaklı sergilemeler; konulu, bağlamsal, ideolojik, karmaşık, keşfedici ve yerinde olmak üzere altıya ayrılır. Konulu sergiler; konusuna göre seçilen yapıtların bir araya gelmesinden oluşur. “Sergileme konu odaklı ve konu önemine göre hiyerarşik düzende olmaktadır.” Bağlamsal sergilerde birden fazla konu hakkında çapraz sergileme yer aldığından sergi konuları ve sanatçılar arasında kıyaslama

yapılabilir. Bu da sergiye gelen ziyaretçilerin sergiyi farklı bakış eksenler üzerinden incelemesine imkân tanır. İdeolojileri sorgulayan ya da politik görüşlerle ilgili düzenlenen sergilere ideolojik sergiler denir. Karmaşık sergiler; çok fazla konu, birbirinden farklı tip ve boyutta çalışmaların birbirleri ile ilişkilendirilerek sergilenmesine denir. Keşfedici sergiler; “Belli bir amaç ve hikâyeyi anlatan ve öğreten didaktik sergilerdir. İzleyiciye geleneksel olmayan şekilde sunulan verilerle kendi düşünsel kriterlerini sentez yapmaları, çıkarımda bulunmaları istenir. Bu tür sergilerde etiket, tanıtım metinleri, tematik ve kronolojik sıralamalarla sunulur.” (Ayan Ergen, 2013). Yerinde sergiler ise eserlerin bulundukları yerde sergilemesinden oluşan sergileme modelidir.

Son olarak koleksiyon odaklı sergilemede ise koleksiyonerlerin kendi amaçları ve zevkleri doğrultusunda yıllardır topladıkları eserleri sahip olduklarını belgeleyerek belgelemek isterler (Erbay, 2011). Bu doğrultuda bu tarz sergiler, koleksiyonerlerin kendi mekânlarında, müze ya da sanat galerilerinde sergilenebilir.

3.2 Sergileme Sınıflandırmaları

Sergileme sınıflandırmaları sergilemenin, kullanım zamanlarına (sürekli, geçici), içerik ve işlevlerine göre ziyaretçi profilleri ve sergilenen nesnenin özelliklerine göre yapılan sınıflandırma önerileridir. Sınıflandırmalar belirlenirken, sergilenen nesneye, sergilemeye gelen ziyaretçiye kimi zaman da serginin amacına odaklıdır. Sergi çeşitlerini tanımlayan birçok önerme vardır bunlardan bazıları şöyledir; Hissi, Öğretici ve Eğlendirici Sergileme (Atasoy, 1999). Bu sergileme türünde ziyaretçinin üzerinde bıraktığı etkiler ön planda tutulmuştur.

Hissi sergilemelerin amacı, sergiye gelen izleyicilerin üzerinde bir etki yaratmaktır. Kendi içinde de duygusal ve estetik olarak ikiye ayrılır. Duygusal sergilemeler, sergiye katılan izleyicilerin duygularını uyandırmayı amaçlar. Estetik sergileme ise estetik değerleri yakalamayı hedefler. Öğretici sergileme, sergiye katılan izleyicinin sergi hakkında bilgi verme ve eğitme amacıyla yapılan sergilerdir. Eğlendirici sergileme ise sergilenen nesnenin içeriği ile ilgili eğlendirirken hem de izleyiciyle etkileşim içinde yeni deneyimler kazanmasını amaçlayan sergilerdir (Boyras, 2013).

Diğer önermelerden bazıları ise; sergilemeleri, uzun ve kısa süreli, müze sergilemeleri, ticari ve ticari olmayan gibi ayrılmıştır (Turgut, 2003). Sonra bu ayrımları da kendi içinde sosyo-kültürel, sanat galerileri, ticari-fuar, müze, tarihi kent, mimari anıt sergilemeleri vb. olarak genişletmişlerdir (Dernie,2006).

3.2.1 Sosyo-kültürel sergilemeler

Sosyo- kültürel içerikli sergilerde mekân sınırı bulunmamaktadır. Açık veya kapalı mekânlarda, tarihi yapılarda ya da modern bir sergi salonunda gerçekleşebilir. Bu tip sergilerin amacı; bir düşünceyi korumak, savunmak ya da sosyal bir mesaj iletmektir. Bu tip sergilerde kişisel kârdan ziyade sosyal içerikli kaygılar ön plandadır. Bu sergiler, sergiye gelen izleyicilerin duyguları üzerinde bir etki yaratmayı amaçlar (Erbay, 2011).

Bu sergileme çeşitlerinden bir örnek ise, Murat Germen ve Kale Tasarım ve Sanat Merkezi (KTSM) iş birliği ile 2022 yılında düzenlenen “Küresel İkaz” fotoğraf sergisidir (Şekil 3.1). Küresel sorunların başında gelen iklim krizi konusunda farkındalık oluşturmak ve harekete çağırarak amacıyla oluşturulmuştur. Germen sergisiyle ilgili şöyle demiştir; “Mimari, giyim, beslenme, nüfus, günlük yaşam ve bunun gibi boyutlarda her şeyin gereken asgari miktarda üretildiğini ve tüketildiğini görmek “demek ki mümkün!” dedirtti. Dünyanın en gelişmiş bazı ülkeleri tarafından yönetilen bu coğrafyalarda iklimin üstünlüğünden dolayı tevazu, yetinme, sadelik, tasarruf, iş birliğinin benimsenmesi ve israf, ifrat, gösteriş, fuzulî büyüme, hırs, egodan uzak durulması örnek alınması gereken tavırlar.” (Arkitera,2022).



Şekil 3.1: Küresel İkaz adlı fotoğraf sergilemesi
(Arkitera, 2022)

3.2.2 Sanat galerileri sergilemeleri

Sanatın önemli bir güç haline geldiği 1880 yıllarında galeriler kurulmuştur. Galeriler, sanatçılar yaptıkları eserleri buna ilgi duyan potansiyel müşterilerine ulaştırmak istediği için önemli bir rol oynamaktadır (Drepperu, 2021). Sanat galerileri varlıklarını devlet desteği olmadan sürdürürler bunun da etkisiye ticari kâr amacı güden kurumlardır. Galerilerin önceliği sanatın, sanatçının eserlerinin sergilenmesi olmuştur. Böylece eserler müzayedelerde tacirler arasında el değiştiren, kazanç sağlayacakları mal olmaktan çıkarılmıştır (Artun, 2015).

Sanat galerileri sergilemelerinde; enstalasyon, iki boyutlu, üç boyutlu, çoklu ortam gibi farklı eserler geçici süreyle yer alabilmektedir. Bu nedenle sanat galerileri sergilemelerinde; mekân "çıplak, bozulabilir, kırılabilir, eklenebilir olmalı, sanatçının sergiledikleriyle birlikte dönüşebilmelidir" (Erkmen, 2004). Erkmen bu söylediklerinin destekleyen bir tasarıma da imza atmıştır. 'Garanti Galeri' (Şekil 3.2)



Şekil 3.2: 'Garanti Galeri' için tasarlanan değişebilir sergileme stantları (Arkitera, 2023)

Bülent Erkmen diğer sergi tasarımlarında da farklı çözümler üretmiştir. Böylece aynı mekânda farklı sunum teknikleriyle farklı bakış açıları kazandırmıştır (Şekil 3.3-Şekil 3.4).



Şekil 3.3: Bülent Erkmen Son İşler Sergisi (Erkmen 2004)



Şekil 3.4: Mimarlığı Tersten Giymek Sergisi (Erkmen, 2004)

Bir başka sanat galerisi sergileme örneği ise, 2018 yılında Akbank Sanat' ta sergilenen Garip Meyve sergisidir. Sergide sanatçı Susie MacMurray iken küratörlüğünü ise Hasan Bülent Kahraman yapmıştır (Akbank Sanat,2018). Bu sergilemede mekânda sade renkler kullanılarak ve aydınlatma tasarımıyla birlikte dikkati sergilenen eserlere yönelttiği görülmektedir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: Garip Meyve Sergisi (Akbank Sanat, 2023)

3.2.3 Ticari fuar sergilemeleri

Ticari sergiler veya endüstriyel fuar sergileri bir nesneyi ya da eseri gelen izleyiciye sunmak ve onu satmak amacı ile gerçekleştirilen sergi türüdür. Bir ürünün satışını yapmak, pazarlamak ve ürünün tanıtmak için yapılan ürünü pazarlamaya yönelik çalışmalarla hizmeti ya da ürünü ticari kaygılarla sergilemektir (Deniz, 2008).

Sergileme tasarımının en yaygın kullanıldığı alanlardan biri de fuarlardır. Günümüzde fuarlar ticari ve ticari olmayan ürünlerin aynı alanda bir arada sergilenmesinin geldiği son noktadır (Turgut, 2002).

Yukarıdaki bilgilerden yola çıkarak ticari fuar sergilemeleri amacının ürünü daha fazla kitleye ulaştırmak ve ticareti geliştirmek olduğu söylenebilmektedir. Ayrıca bu fuarlarda marka algısı oluşturma fırsatı, herhangi bir markanın yeni ürününü teşhir etmesine de imkân tanımaktadır. Buna örnek olarak Şekil 3. 6’ da görülen Cenevre Otomobil Fuarı ve Şekil 3.7’ de görülen Beymen Club için hazırlanan satış panolarını gösterebiliriz.



Şekil 3.6: Cenevre Otomobil Fuarı (İsviçre, Cenevre, 2008)
(Htnewz, 2023)



Şekil 3.7: Beymen Club için hazırlanan satış panoları
(Çetin, 2016)

3.2.4 Müze sergilemeleri

Müzeler, topluma katkıda bulunmak, geleceğe ışık yutmak, toplumların kültürel değerlerini korumak amacıyla toplum için toplum yararı amacıyla hizmet veren kurumlardır. Müzelerin amacı sadece sergilenen eserleri toplamak, bu eserleri korumak ya da koleksiyon dâhilinde sergilemek değil aynı zamanda sahip olduğu koleksiyonlarını toplumun faydası için eğitim, araştırma ve iletişim amacıyla toplumla paylaşan kurumlardır. Buradan yola çıkarak müzelerin altı temel sorumluluğu vardır. Bunlar; toplama, koruma, belgeleme, araştırma, eğitim ve sergilemedir. Bu sorumluluklardan bir ya da birkaçı yerine getirilmezse müzenin diğer işlevlerini de etkileyecektir (Weil, 2004).

Müzeler diğer sergileme türlerinden daha farklı olmalıdır. Teknik özelliği ve farklı bir amaç taşıması nedeniyle gereklilikleri daha farklıdır. Bu sergileme büyük ve kendi içinde de çeşitleri olan bir sergileme türüdür. Müze sergilemeleri, geçici sergilemelerden daha detaylı, yoğun ve daha ince düşünülerek hazırlanmaktadır. Burada sergilenen objeler ile ilgili yorumlar ön plana çıkarılmaktadır (Dernie 2006).

Müze sergilemeleri, sergilenen koleksiyona göre ya da müzenin mimari yapısına göre kendine özgü özelliklere sahiptir. Müze sergilemeleri, müzenin türüne, gelen izleyiciye vermek istediği mesaja, koleksiyon içeriğine, hedef kitlesine, gelen izleyicinin etkileşimi ve deneyimine göre farklılık göstermektedir. Örnek verecek olursak; Osmanlı döneminde yapılan ve günümüze kadar gelen bir bina “ev müze” haline dönüştürölüp sergilenebilir ve o döneme uygun bir hale getirilir. Kendi başına müze olarak kullanılan yapılarda, sergileme daha çok yapının kendisine yoğunlaşır. Eski yapıları müzeye çevirmek yeni yapılara göre daha zordur. Bunun nedeni ise yapının mekânlarında tamamen değişiklik yapılamaz bundan dolayı ise sergilenen eseri mekânlara uydurmakta zorluk çekilir. Fakat yeni müze olacak yerlerde dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır. Bunlardan en önemlileri ise müzenin olacağı yerin coğrafi şartları, iklimi ve sergilenecek eserlerin niteliğine göre müzeler planlanmalıdır (Karaman, 2022).

Bu açıklamalara örnek verecek olursak; çocuklara yönelik hazırlanan bir müze sergileme örneği çocukların eğlenerek öğrenmesini sağlayan, daha hareketli mekânlar olurken arkeoloji müzeleri, hedef kitlesi belli olan arkeolojik yöntemlerle ortaya çıkarılmış tarihi eserleri odak noktasına alan mekânlar oluşturur.



Şekil 3.8: Yerebatan Sarnıcı Müzesi
(Yerebatan.com, 2023)

Şekil 3.8’de Yerebatan Sarnıcı Müzesi gösterilmektedir. Burada hem müzenin kendi mimari yapısı hem de yapıdan bağımsız farklı eserler sergilenmektedir.

Erkmen müze sergileme tasarımının diğerlerinden farklı olduğunu oluşturduğu bir müze tasarımını örnekleyerek, şöyle açıklar (Şekil 3.9):

“Burası bir “müze” olmalıydı. Üç boyutlu nesnenin yok denecek kadar az olduğu, hemen hepsinin iki boyutlu resim, çizim, belge ve yazıdan oluştuğu bir “malzemeyi” sergilemenin “müzece” dili bulunmalıydı. Bir müze ile bir sergi arasındaki, kalıcı olanla geçici arasındaki ayrımın belirleyicisi olan bu dil, mekân kurgusundan sergileme tasarımına, aydınlatma anlayışından malzeme seçimine kadar yapılan “her şey” in hem kendisinin hem birbirleriyle ilişkisinin görsel yapısıyla oluşmalıydı.” (Erkmen, 2004).



Şekil 3.9: Osmanlı Bankası Müzesi
(Salt, 2023)

3.2.5 Tarihi kent sergilemeleri

Tarihi kent sergilemeleri, kenti doğal çevresi ve mimari yapılarıyla tanıtmayı amaçlayan, geniş alan sergileme türüdür (Erbay, 2011). Kent sergilemeleri, o kente ait olma bilinci ile kent kimliğinin gelişmesine katkıda bulunan yapılardır. Aynı kent için birlikte yaşayan farklı etnik kökenli, farklı inanışları, kültürleri ve yaşayış tarzları olan insanların birlikte olduğu bu kültürleri bir sivil toplum platformu oluşturmak ve sahip oldukları değerleri korumak amacıyla kentliler tarafından oluşturulan, kültür merkezi haline getirerek, ön plana çıkarma çalışmalarıdır (Demir, 2009).

Tarihi kent sergilerine örnek vermek gerekirse ölkemizden Bursa iline bağlı Cumalıkızık köyünü ve Karabük iline bağlı Safranbolu'yu gösterebiliriz (Şekil 3.10-Şekil 3. 11). Bu yerler tarihi yaşıanmışlık ve tasarımlarıyla ön plana çıkan kent sergilemelerine sahiplerdir. Bu iki kent de Unesco dünya miras listesinde yer almaktadır. Kent sergilemelerinde geçmişten günümüze tarihsel süreci, o kentte yaşayan insanların günlük rutinlerini, geleneklerini ve o bölgenin kültürel mirasını da yansıtacak şekilde kurgu yapılması gerekmektedir.



Şekil 3.10: Cumalıkızık (Türkiye, Bursa)
(Wh.Unesco, 2023)



Şekil 3.11: Safranbolu (Türkiye, Karabük)
(Wh.Unesco, 2023)

Dünyadan örnek verecek olursak; Geçmiş yönünden zengin ve renkli bir ülke olan Barcelona'daki Gaudi tarafından yapılan Casa Mila'yı gösterebiliriz (Şekil 3.12).



Şekil 3.12: Casa Mila (İspanya, Barcelona)
(Architectuul, 2023)

Türkiye’de kentsel sergileme anlayışının ortaya çıktığı zaman önceliği kültürel mirası ve tarihî korumayı hedefleyen “modern bir kurum” olarak ortaya çıktığı söylenebilir (Yaşayanlar, 2018).

Yukarıdaki bilgilere dayanarak bir kentin tarihini, kültürel değerlerini, gelenek ve göreneklerini, mimari yapılarının belirli bir kurguyla sergilenmesi bu sergileme tipinin tanımıdır. Bu değerleri yansıtabilmek için de iletişime önem veren bir sergileme oluşturulması dikkate alınmalıdır. Bundan dolayı; bu sergileme tasarımında verilen temel bilgi ile insan arasındaki iletişimin sağlanması, çağdaş olmayı ve sosyalleşmeyi bir bilinç olarak oluşturması yönünden etkili bir araçtır (Karaman,2022).

3.2.6 Mimari anıt sergilemeleri

Anıt; “Önemli bir olayın veya büyük bir kişinin gelecek kuşaklarca tarih boyunca anılması için yapılan, göze çaracak büyüklükte, sembol niteliğinde yapıya, abideye

denir. ” (TDK, 2023). Buradan insanların anıt dikme ve bunu sergileme içgüdüsünün eski tarihlere dayandığı çıkartılabilir. Eski tarihlerde yapılmış çoğu anıt günümüze kadar gelmiştir. Her bir anıtın anlamı kendi içinde yaşanan dönemsel olaylardan kaynaklı değişime uğrayabilmektedir (Peyzax, 2017). Mimari anıtlar genellikle heykeller ve kabartma ile süslenmiştir. Bu anıtlar içinde birçok anlam barındırır. Örnek verecek olursak; Orta Çağ’daki Gotik anıtlarında sıklıkla dini motifler kullanılırken, Rönesans Çağ’ındaki yapıtların heykelli mezar anıtlarına özen gösterildiği ve günümüzde savaş anıtlarının ön plana çıktığı söylenebilir (Bayar, 2011).

En yaygın olarak bilinen anıtlar, savaşta ölen askerler için yapılan anıtlardır. Bu anıtlara Meçhul Asker anıtı denmektedir (Karaman,2022). Eski Roma mimari anıtı ise Zafer Takı şeklindedir (Şekil 3. 13). Türkiye’den örnek verecek olursak; Şekil 3.14’de gösterilen, 2018 yılında Unesco dünya miras listesine giren Göbeklitepe’yi gösterebiliriz.



Şekil 3.13: Titus Takı (İtalya, Roma)
(Archives, 2023)



Şekil 3.14: Göbeklitepe (Türkiye, Şanlıurfa)
(Google Arts and Culture, 2023)

3.3 Sergi Mekânı Tasarımında Kullanılan Ögeler

Sergileme tasarımını kullanan yöntemler bakımından geleneksel yöntemlerden geçip teknolojik araçlardan yararlanıldığını ve etkin olarak teknolojik araçların kullanıldığı söylenebilir. Gelen izleyicinin algısına etki edecek, nesnenin ya da olgunun göz önünde olmasını sağlayacak ya da onun tek başına farklılık yaratabileceği durumda olmasının en önemli sebeplerinden biri de sergilemede kullanılan tekniklerdir (Karaman, 2022).

Yukarıdaki bilgilere dayanarak sergileme tasarımı; gelen ziyaretçinin, sergilenen bütün eseri kendi başına bağımsız ve bütün eserlerle birlikte uyumlu bir şekilde algılamasını sağlamaktır.

3.3.1 Sergileme tasarım öğeleri

Sergileme tasarımlarında uygulanan sunum teknikleri, insanların görsel algılarına hitap edebilecek ve beğenisini kazanacak şekilde düzenlenmiştir. Sergileme tasarımında görsel tasarım önemlidir. Erbay bunun önemini şöyle vurgulamıştı; “Geleneksel gösterim tekniklerinde anlatımı kuvvetlendirmek ve her yaşta izleyici kitlesinin ilgisini uyandırabilmek için diorama, gösterimler, maketler, mankenler ve mumyalı gösterimlerden de yararlanılabilmektedir” (Erbay, 1999). Sergileme tasarım öğeleri, atmosfer, uyum ve mekân düzeni olarak sıralanabilir.

3.3.1.1 Atmosfer

Sergi ile uyumlu bir atmosferde olmayan bir sergi ziyaretçinin ilgi odağı olmayı başarmakta zorlanmaktadır. Bir sergide sergiye gelen izleyicinin ruh halinin durumu sergilenen tasarımlar ile birlikte sergi atmosferiyle de doğrudan bağlantılıdır (Çayırılı, 1996).

Sergi tasarımında etkili ve yaratıcı çözümler geliştirilen grafik tasarım ile sergileme yöntemleri, eserlerin sergilendiği ortamın vermek istediği fikri; genel atmosfer ile izleyiciye doğru şekilde aktarmaya çalışmaktadır. Mekânda yer alacak tipografi, malzeme, renk seçimi ve metotlarına dikkat ederek tasarlanmaktadır (Özkan, 2019).

Bu bağlamda sergilenen mekânın atmosferini oluştururken ışık önemli bir faktördür. Günümüzde ışık sadece sergilenen objeyi vurgulamaktan çok sergilenen obje olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna örnek olarak; Van 28 Gogh'un Siesta Sergisi ve Antony Gormley'in ışık çalışmasını verebiliriz (Şekil 3.15- Şekil3.16).

Bu sergilemede Van Gogh'un eserleri L'Atelier des Lumières adlı sanat merkezinde ışık ile mekâna yansıtılarak izleyiciye sunulmuştur. Ayrıca Atölye'nin merkezinde yer alan sarnıç içinde yeni bir düzenek önerilmiştir: Van Gogh'un ünlü tabloları, eser ve sergilendiği müze hakkında yapılan yorumlar eşliğinde bir bütün olarak temsil edilmektedir (Atelier-lumieres.com, 2023).

Şekil 3.17'de ise Gormley'nin Nefes odası enstalasyonundan bazı görüntüler mevcut. Galeride beliren, parıldayan ışık, mekânın aniden çöken karanlığına karşı izleyicide deneyimsel bir etki yaratmaktadır. Burada ışıklar 10 dakikalık aralıklarla ani, neredeyse kör edici, sorgulama tarzında yanmaktadır.

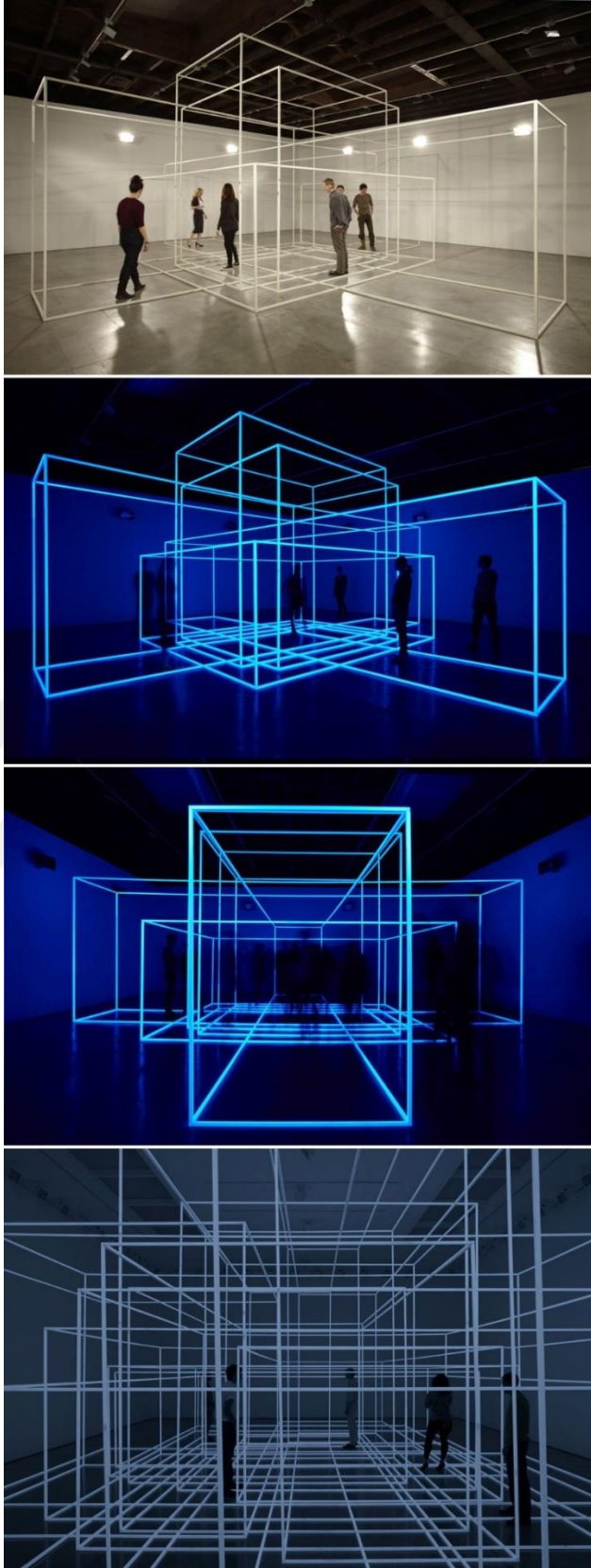
Yukarıda verilen örneklerden de şuna varabiliriz; serginin vermek istediği mesaj sadece sergilenen obje ile birlikte değil o atmosferi de oluşturarak sağlanmaktadır. İzleyici oluşturulan sergiyi destekleyen atmosferle birlikte serginin mesajını daha iyi anlamaktadır.



Şekil 3.15: Van Gogh, The Siesta (Fransa, Paris, 2019)
(Atelier-lumieres.com, 2023)



Şekil 3.16: Van Gogh, The Starry Night (Fransa, Paris, 2019)
(Atelier-lumieres.com, 2023)



Şekil 3.17: Antony Gormley Işık Çalışması
(Antonygormley.com, 2023)

3.3.1.2 Uyum

Sergileme tasarımı, büyük alanlarda birbirlerinden farklı eserlerin birbirleri ile uyumlu bir şekilde sergilenme durumu olduğu görülmektedir. Bahsedilen uyumdaki ana unsur sergilenecek eserler ve işlenecek konudur (Çayırılı, 1996).

Sergilemenin ilkeleri olarak; oran, ritim, vurgu, zıtlık, harmoni ve dengeden bahsedilebilir. Bu ilkeler, verilmek istenen mesaja netlik kazandırır, sergiye gelen izleyicinin odaklanmasını kolaylaştırılır. Sergilenen nesnelerin dikkat çekmesini sağlamaktadır. Bu ilkeler uygulanırken hem sergi mekânını hem sergilenen nesneyi hem de aktarılmak istenen duyguyu bir uyum ve ahenk içinde uygulamak gerekmektedir.

Sergileme mekânlarının uyum kazanması, iç düzenlemeler ve birimler arası bağlantıları oluşturmada çözülmesi gereken sorunlardır. Buradaki uyum ile bağlantılı olan durumları, sergilenecek eserlerin işlevleri doğrultusunda gerekli sirkülasyon alanları ve konunun işlenme tarzı bağlantılıdır (Çayırılı, 1996). Sergi salonlarında dikkat edilmesi gereken unsurlardan biri de zamandır (sıkılma süresi), sergilenecek eserler bu unsur göz önüne alınarak birleştirilmelidir. Farklı konu işlenen sergilerde sergi salonu arası geçişler vurgulanmaktadır.



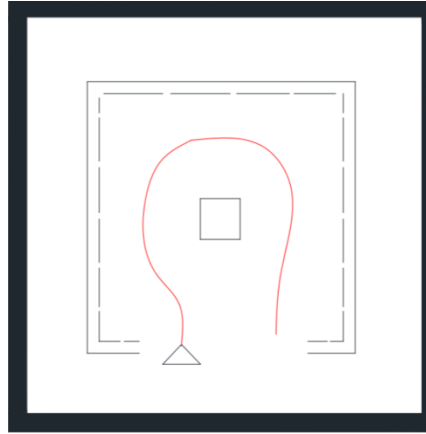
Şekil 3.18: Koleksiyon Sergisi, İstanbul Modern
(İstanbulmodern.org, 2023)

Şekil 3.18’de İstanbul Modern de yapılan Koleksiyon sergisi görülmektedir. Sergi de farklı kuşaklardan 30 sanatçı ve 2 sanatçı ikilisinin 40 yapıtı sergilenmektedir (istanbulmodern.org, 2023). Bu sergide resim, heykel, video, yerleştirme, fotoğraf gibi farklı disiplinler aynı konu altında bir arada sergilenmektedir. Bunun sağlanmasındaki en önemli faktör; serginin kendi içindeki uyumu, renk uyumu, eserlerin birbirini tamamlaması ve ziyaretçiyi yormayan bir düzen içinde olmasıdır.

3.3.1.3 Mekân düzeni

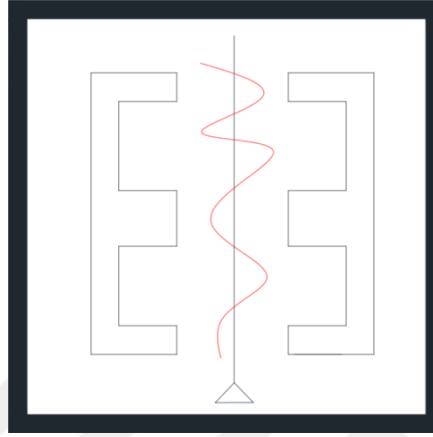
Sergileme tasarımı; iletişim esas alınan bir projedir. Bundan kaynaklı sergiler, katılımcılar ile görsel ilişkiyi kurma için mekân düzenini ve konseptini sergileme tekniğine uygun olarak hazırlamaktadır. Bu tasarımlarda mekân; dinamik, sürekli ve akışa sahip olmalı aynı zamanda sergi mekânı tasarımına da uygun olmalıdır. Bu sebeple sergileme yapılan mekânlar devamlılığı bulunan yapıya sahip ve uzun dönem sürececek sergilere uygun haldedir. Sergilemede ki tempo unsuru için zaman, moda, teknoloji ve yaşam süreçleri göz önünde bulundurulduğunda atmosfer, fiziksel düzen ve düşünce geçerlidir (Çetin, 2016).

Yukarıda yazılanların doğrultusunda sergileme galerilerindeki beş temel yönelim şunlardır;



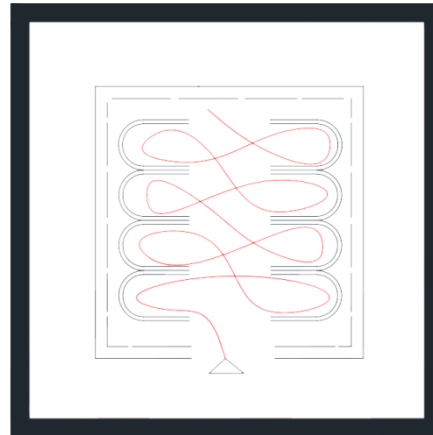
Şekil 3.19: Koridor tipi dolaşım
(Deniz, 2008, s.39’den uyarlanarak İlayda Çetin tarafından yeniden çizilmiştir.)

Şekil 3.19’da gösterilen koridor tipi dolaşımda tek yön vardır. Merkezde bulunan bölücü eleman nedeniyle sergiye gelen ziyaretçi sadece tek yönde yönelir. Bu tipteki sergilenen eserler bir yönde dizilir ve ziyaretçi bu doğrultuda yönlendirilir. Ziyaretçi sergilenen eseri tekrar görmek isterse geri dönmesi gerekir. Bu da kargaşaya neden olur (Deniz, 2008).



Şekil 3.20: Tarak tipi dolaşım
(Deniz, 2008, s.40’dan uyarlanarak İlayda Çetin tarafından yeniden çizilmiştir.)

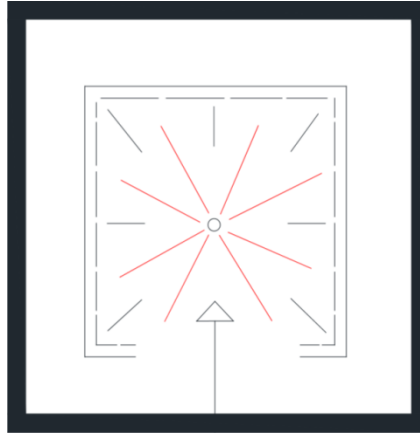
Şekil 3.20 de gösterilen tarak tipi dolaşımda; ana dolaşım hattı uygun bölümlere kesilmektedir. Bu hattın yanında sergiye gelen ziyaretçilerin rahat bir şekilde dolaştığı, her biri farklı kavramlara ayrılmakta olan bölümler yer almaktadır (Deniz, 2008).



Şekil 3.21: Zincir tipi dolaşım
(Deniz, 2008, s.40’dan uyarlanarak İlayda Çetin tarafından yeniden çizilmiştir.)

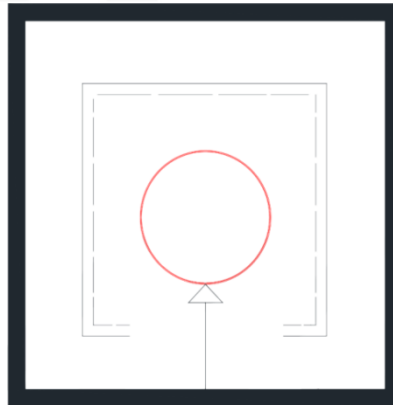
Şekil 3.21’de gösterilen zincir tipi dolaşım yukarıda gösterilen iki tipe de benzer birbiri ile bağlantılı fakat ayrı bölümler vardır. Bu sergileme tipi genellikle sanat

galerilerinde uygulanmaktadır. Giriş bölümü kalabalık olsa da mekânın içinde rahat bir dolaşım mevcuttur (Deniz, 2008).



Şekil 3.22: Yıldız tipi dolaşım
(Deniz, 2008, s.41’den uyarlanarak İlayda Çetin tarafından yeniden çizilmiştir.)

Şekil 3.22 de gösterilen yıldız tipi dolaşım mekânda belirli bir yerden sonra sergiye gelen ziyaretçiye alternatif yönler sunan bir dolaşım tipidir. Fakat tam merkezde kalabalık oluşmaktadır (Çetin,2016).



Şekil 3.23: Blok tipi dolaşım
(Deniz, 2008, s.41’den uyarlanarak İlayda Çetin tarafından yeniden çizilmiştir.)

Şekil 3.23’de gösterilen blok tipi dolaşım ziyaretçiye serbest dolaşım imkânı sağlamaktadır (Çetin,2016). Yukarıda gösterilen yönelimler birlikte veya ayrı olarak kullanılabilir. Bu karar sergi yapılacak mekânın mimari yapısına ve yapılacak serginin konseptine göre belirlenmektedir. Sergi tasarımını yönelim tipi etkilemektedir. Gösterim teknikleri ve sergi tipleri de sergi tasarımını etkilemektedir bundan dolayı sergi yönelimini de etkilemektedir.

3.3.2 Sergileme tasarımında duyuşsal öğeler

İçerisinde bulunduğumuz mekân ve çevre ile ilgili bilgileri duyu organlarımızın bütünüyle algılarız. Bunu yaparken, mekân görsel bir boyut ile değeriendirilip davranışlar ona göre şekillenir. İzleyici mekânı tek bir duyusu ile değeri bütün duyularıyla birlikte algılar. Dokunma, koku, işitme duyularıyla da mekânı algılayan izleyici için görme duyusunun önemi diğeri duyulara göre daha fazladır. Görsel algı çevresel algının gerçekleşmesinde diğeri algılardan daha önce gelmektedir. Bu algı tek başına mekânın kavranması için yeterli değeri değildir. Mekânı deneyimlerken hissedilen duyular, görme, duyma, işitme, koklama ile birlikte diğeri birleşenler ile bir bütün olarak algılanmasını sağlar (Karaman, 2022).

Yukarıda da yazıldığı gibi bir sergileme alanını tanımak ve tam anlamıyla kavramak için o sergi alanını beş duyu organımız ile deneyimlemek gerekmektedir.

3.3.2.1 Görme duyusu

Görme duyusu açık bir iletim ortamı sağlaması ile birlikte dış dünyada gelişen olaylar ve nesneler ile ilgili sonsuz bilgi aktarmaktadır. Bu imkânlar alınan verileri zihnimizin işlemeşisi açısından da son derece gereklidir. İşleyiş olarak göz, kusursuz çalışan bir mekanizmadır, 35-40 km öteden mum ışığını görebilecek hassasiyete sahiptir. Hem çok yakın nesneleri hem de milyar yıl uzaklıkta olan yıldızları dahi görebilmektedir. Işık miktarına bağıli olarak algılamada da farklılıklar olmaktadır. Göz bazı durumlarda aldatıcı olabilmektedir. İnsan zihni otuz beş kaynaktan gelen tüm farklı uyarılarda anlam bulmaya programlıdır. Zihin gelen uyarıyı anlamlı bir açıdan değerilendirmek ister aksine anlamlı gelmeyen uyarıyı ayırt edip onaylayamamaktadır. Sadece önceki biriktirdiğı uyarılar üzerinden yorum yapabilmektedir. Bundan dolayı daha önce öğrenilen veriler, algılama konusunda yönlendirici olmaktadır. İnsan gözü anlamsız ya da eksik kavramları anlamlandırmaya ya da tamamlamaya meyillidir (Karaman, 2022). Şekil 3.24' te 2017 yılında yapılan Görme Biçimleri adlı sergide de gördüğümüz gibi zihin eksik gördüğümüz algıyı tamamlanmaya odaklanır.



Şekil 3.24: Görme Biçimleri Sergisi, Arter (Türkiye, İstanbul, 2017)
(Arter,2023)

3.3.2.2 Tatma duyusu

Tatma duyusuna yönelik sergilemeler, yiyeceklerin düzenli bir şekilde yenilmesi, korunması ve hijyenik yönden dolayı çok sık görülebilen sergileme türlerinden değildir. Bu sergileme tipi nadir görülse de sergiye gelen ziyaretçide farklı ve derin izler bırakan yaklaşımlar görülmektedir. Bu sergileme türünde ziyaretçinin fiziksel katılımı ile deneyimlenen bir anlayış vardır. Burada ziyaretçinin tat alma duyusu ile deneyimlediği anlatılmak istenen mesajı anlaması yazılı ya da görsel anlatıma göre daha güçlü bir etkiye sahip olmaktadır (Karaman, 2022).



Şekil 3.25: Our Global Kitchen: Food, Nature, Culture (Graphis.com, 2023)

Şekil 3.25'te görülen Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nde sergilenen “Our Global Kitchen: Food, Nature, Culture” sergilemesinde ziyaretçiyi tat, sağlık, kültür ve doğa konularında bilgilendirmek amaçlanmıştır. Bu sergilemeye gelen ziyaretçiler sanal yemek pişirme, bazı lezzetleri tatma ve ünlü insanların yemek salonlarını görme imkânına sahip olmaktadır.

3.3.2.3 Dokunma duygusu

Bir objeye dokunulduğunda pürüzlük hissi veriyorsa dokunulan o objenin bir dokusu vardır. Bundan dolayı her dokunulan obje birbirinden farklı duygular hissettirmektedir.

Dokunma duygusu kendi içinde üç ayrı şekilde incelenmektedir. Bunlar; dokunma, titreşim, basınç duygusudur. Dokunma duygusu; bir yüzeydeki pürüzlü ya da pürüzsüzlük durumunun algılanmasıdır. Titreşim duygusu; pürüzlü yüzey dokusunu algılamamızı sağlayan mikro titreşimlerin hissedilmesiyle gerçekleşmektedir. Basınç duygusu ise deri altındaki hücrelerin zorlanması ile oluşan bir durumdur. Böylece dokunulan nesnenin yumuşak-sert, elastik-plastik olma durumu kavranabilmektedir. Sergilemeler de sergilenen eserler ziyaretçilere sadece görüntü olarak yeterli gelmediğinden dolayı ziyaretçi o eseri dokunarak hissetmek ister. Eserlere dokunulduğunda nitelikleri yönünden daha iyi öğrenileceği düşünülmektedir (Altan, 2012).



Şekil 3.26: Koç Tofaş Müzesi, Zaman Makineleri Saat Sergisi (Matbilisim, 2023)

Şekil 3.26’da izleyiciler, saatin çalışmasını sağlamak için çarkları uygun şekilde yerleştirerek saatin mekanizmasını tamamlamaya çalışmaktadırlar. Bu yöntem de izleyicinin de interaktif katılımı ile birlikte dokunma duyusuna etki eden bir sergileme türüdür. İnsanların gördüğü bir nesneye dokunma ihtiyacı hissetmesi, onay vere içgüdüğü olarak açıklanabilmektedir.

3.3.2.4 Koklama duyusu

Koku duyusu diğer duyularımız kadar kuvvetli kabul edilmese de en önemli ve en ilkel duyularımızdan birisi olmaktadır. İnsan da içinde olmak suretiyle bütün canlılar hayatta kalabilmek için koklama duyusunu kullanmaktadır bu duyu en gelişmiş duyularımızdan birisidir. Ayrıca koklama duyusu beyin ile direkt bir ilişkisi bulunmaktadır (Moneim, 2019). Bu ilişki sayesinde bazı kokuların bazı anıları hatırlatabilmesi koku-anı arasındaki bu bağı da açıklamaktadır.

Koklama duyusu, insan hafızası ve anıları üzerinde etkili bir duyu olarak kabul görmektedir. Bilindik bir kokunun bir olay ya da bir anıyla ilişkilendirilmesi beynimizin koku ile ilişkisini ve koklama duyusunun önemini göstermektedir. Örneğin; “hastane kokusu” birçok insan tarafından aynı duygunun hissedilmesini sağlamaktadır. Koku, mimaride dikkat dağıtmak, duyguları harekete geçirmek, ve rehberlik yapmak için kullanılmaktadır. Bazı şehirlerin de kendine ait kokularının olduğu düşünülmesi de mimari ile ilişkisine örnek gösterilmektedir (Hadjiphilippou, 2013).

Bir mekânı algılarken duyulan bazı kokular mekân ile bütünleşmektedir ve kokusal deneyim edinilmesine neden olmaktadır. Örnek olarak; bodrumdan gelen toz ve rutubet kokusu, çamaşırhaneden gelen buhar kokusu, mutfakın kendine has yemek kokuları bu mekânlar için belirleyici olma konusunda önemlidir. Tüm bu anlatılanlar mekânın hatırlanması konusunda belirli bağlantılar veren deneyimlerin yaşanmasına neden olmaktadır (Altan, 2012).



Şekil 3.27: Koku ve Şehir Sergisi
(Anamed, 2023)

Şekil 3.27’de Koku ve Şehir adlı sergi görülmektedir. Bu serginin amacı sergiye gelen ziyaretçilerin Anadolu topraklarında yaşamış olan medeniyetlerin tarihsel koku dünyasını keşfetmesidir. Bu sergide farklı kültürlerin tören ve geleneklerine ait olan kokular ele alınmaktadır. Ayrıca Anadolu’nun yanı sıra Bizans döneminden itibaren İstanbul kokuları ele alınmaktadır. Bu sergide katılımcılar hem güzel kokuları hem de kötü, itici kokuları deneyimlemektedirler (Anamed, 2023).

3.3.2.5 İşitme duyusu

Mekânı görselleştirebilmek için ses, gözleri uyaran bir etkidir (Hadjiphilippou, 2013). Mekânın özünü ses olmadan düşünmek imkânsızdır (Pallasmaa 2016). Örnek olarak film müziklerinin verildiği sahneler, müzik ile birlikte sahnede verilmek istenen his aktarılmaktadır.

Mimari mekânla duyma ögesi birbirleriyle yakından ilişkilidir. İnsanoğlu duyduğu sesler ile mekânı daha iyi algılayabilmektedir. Yürürken basılan yerlerden çıkan ses, çakıl taşlı yoldan mı yoksa mermer bir zeminden mi yürüdüğü hakkında fikir vermektedir. İşitme eylemini gerçekleştiren kulaklarımız bizlere bir mekân ile ilgili; boşluğu, genişliği, biçimi, uzunluğu ile ilgili ipuçları vermektedir (Belir, 2012).

Şekil 3.28 de gösterilen Daniel Libeskind’in Berlin Yahudi Müzesi’nde bazı odalara savaş ve şiddete maruz kalanları imgeleyen bakır plakalar yerleştirilmiştir. Sergilemeye gelen izleyicinin bakır plakaların üstünde yürürken plakalardan çıkan sesler soykırımda katledilen insanların çığlıklarını gelen izleyicinin zihinlerinde canlanmasını sağlamak ve Yahudi soykırımını izleyiciye hatırlatmak amaçlanmıştır.



Şekil 3.28: Berlin Yahudi Müzesi (Berlin, Almanya, 2019)
(Wannart, 2023)

3.3.3 Sergileme tasarımında etkileşim öğeleri

Çetinkanat iletişimi “kaynak ve hedef arasında davranış değişikliği oluşturmak amacıyla, bilgi, tutum, duygu ve becerilerin anlamlarının ortak kılınması, paylaşılması için gerçekleştirilen etkileşim süreci” olarak tanımlamaktadır (Çetinkanat, 1996). Etkileşim ise mesajı alan kişinin cevabına göre mesajın ana temelini değiştirebileceği ve yeni mesajlar oluşturabileceği iki yönlü bir iletişim

süreci olmaktadır. Sergileme, etkileşimsellik ögesinin kullanımı ile öğrenmeyi sağlarken sergilemeye gelen izleyiciye de deneyimler kazandıran uygulamalardır (Çetin, 2021). Sergileme etkileşim ögelerine göre fiziksel ve dijital etkileşim olarak ele alınmaktadır.

3.3.3.1 Fiziksel etkileşim

Sergilenen nesnelerin yanı sıra, sergiye gelen insanların üzerinde yaratıcı bir etki bırakan deneysellik, yeni bir sistematik üretim formudur. Sergileme bağlamında bakıldığında Ashmolean Müzesi (1683) bünyesinde deneyime bağlı sergilemeler, iletişimden ziyade etkileşimin temel adımları olarak değerlendirilmektedir (Karagöz, 2020).

Önceki bölümlerde anlatıldığı gibi sergileme çok eski bir tarihe sahiptir. Ziyaretçi mantığının oluşmadığı zamanlardan, sergileme eyleminde izleyicinin sadece objeyi görmesi ile sergi ile etkileşim içinde olduğu zamanlar yaşanmıştır. Değişen ve gelişen süreç ile birlikte izleyicinin sergiye dahil olduğu, uygulamalı sergilemelerde fiziksel etkileşim söz konusu olmaya başlamıştır.



Şekil 3.29: Smigla-Bobinski' nin “Sanat Yapma” Makinesi, OMM Türkiye, Eskişehir, 2020 (Omm. Art, 2023)

Şekil 3.29’da Smigla-Bobinski’ nin “Sanat Yapma” Makinesi olarak adlandırılan görseli görülmektedir. Burada sergileme etkileşim üzerinden temellendirilmektedir. Sergide helyum gazıyla doldurulmuş ve etrafı füzen uçlarla çevrelenmiş bir küreyi, izleyici kendi istediği gibi sergi alanında dolaşırken sergi de izler de bırakmaktadır. Bu izler hem katılımcı etkileşimi hem de sanat makinesinin özerk kararları sonucunda ortaya çıkmaktadır. Burada katılımcı ve nesne arasındaki etkileşimin bıraktığı izler görülmektedir.



Şekil 3.30: Felix Gonzales-Torres, İsimless (L.A.’da Ross’un Portresi), 1994 (Uz, 2019)

Şekil 3.30’da gösterilen "İsimless, L.A.'deki Ross'un Portresi" şeker yığınlarından oluşan bir enstalasyondur. Bu enstalasyon Ross’un aids hastalığından kaybettiği sevgilisi için yapılmıştır ve şeker yığınının ağırlığı, kaybettiği sevgilisi ile aynı ağırlıktan oluşmaktadır. Enstalasyonda sergiye gelen izleyiciden, şeker yığınının şeker alıp yemeleri istenmiştir. Böylece Ross’un her kişide yeniden yaşaması hem de azalan şeker yığınının ekleme yapılarak onun ölümsüzlüğünün sağlanması amaçlanmıştır (Milliyetsanat, 2023). Böylece nesne ve seyirci arasındaki etkileşim ile istenen mesaj seyirciye ulaşmaktadır.

3.3.3.2 Dijital etkileşim

Teknolojik araçlar, sergilenen koleksiyonlarla verilmek istenen mesajlarla ilgilenmeleri, dikkatlerini çekebilmeli yönünden oldukça önemlidir. İzleyicinin sergiyi anlaması, keşfetmesi amacıyla oluşturulan mekânlar, teknolojik ürün ve yorumların birleştiği mekânlar olarak ortaya çıkmaktadır (Karaman, 2022).



Şekil 3.31: Cooper-Hewitt Smithsonian Tasarım Müzesi (ABD, 2015)
(Cooperhewitt.org, 2023)

Şekil 3.31’de Cooper-Hewitt Smithsonian Müzesinde kullanılan dijital bir aplikasyonla izleyiciye sergilenen eserle ilgili güncel bilgiler aktarılmaktadır. Böylece izleyici bir rehberle ihtiyaç duymadan eserle ilgiyi tüm bilgiye sahip olmaktadır. Bu tip dijital etkileşimli sergiler, yöntemleri ile diğer sergilerden ayrılmaktadır.



Şekil 3.32: Still & Art AG Sergisi. (ABD, 2017)
(Unsafeart.com, 2023)

Şekil 3.32’de görülen Still & Art sergisinde duvarlarda izleyicilerin sanal sergilemeleri görmelerini sağlayan metin ve eserin görüleceği bazı boşluklar ile sergileme yapılmaktadır. Sergilemeye gelen izleyiciye bir arttırılmış gerçeklik cihazı dağıtılır. Bu cihaz duvara doğrultulduğunda hareketsiz resmin yanında sanal resimler açılmaktadır (Unsafeart.com, 2023). Böylece sergileme de dijital etkileşim ile izleyiciye sanal eserler de gösterilmektedir.

Nabiyev' e göre yapay zekâ, “bir bilgisayarın ya da bilgisayar denetimli bir makinenin, genellikle insana özgü nitelikler olduğu varsayılan akıl yürütme, anlam çıkartma, genelleme ve geçmiş deneyimlerden öğrenme gibi yüksek zihinsel süreçlere ilişkin görevleri yerine getirme yeteneğidir” (Nabiyev, 2016). Sergiye gelen ziyaretçiler yapay zekâ ile birçok şekilde etkileşimde bulunabilmektedirler. Bunlara örnek olarak; sohbet robotları, web siteleri, sesli rehberler ve analitik araçların tümü verilmektedir. Bu durum ziyaretçilerin deneyimlerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır.



Şekil 3.33: Sao Paulo Pinacoteca, IBM Watson. (São Paulo, Brezilya)
(PRNewswire, 2023)

Şekil 3.33’de Pinacoteca de São Paulo'daki "Sanatın Sesi" projesi görülmektedir. Bu ziyaretçiler, kulaklıklarla donatılmış bir akıllı telefon ve mobil 'Sanatın Sesi' uygulaması aracılığıyla IBM'in kognitif asistanına Pinacoteca' da gösterilen yedi sanat eseri hakkında soru sorabilmekte ve yapay zekâ sayesinde cevap da alabilmektedirler. Daha fazla erişilebilirlik için, ziyaretçiler yazılı bir sohbet robotu diyalogu aracılığıyla da etkileşim kurabilmektedirler.

Yukarıdaki örneklerde de görüldüğü gibi teknolojinin gelişmesi her alanı etkilediği gibi sergileme alanını da etkilemiştir. Etkileşime daha açık, serginin hikâyesini ziyaretçiye daha net aktaran sergilemeler oluşturulmaya başlamıştır.

3.4 Sergi Mekânında Sergileme Elemanları

Sergilemelerde, sergi mekânını oluşturan birden çok birleşen vardır. Sergi mekânının ruhunu oluşturan ve birlikte uygulanarak bütünlük sağlayan fiziki öğelerin netleşmesiyle mekân oluşmaya başlamaktadır. Sergileme mekân tasarımı yapılırken dikkate alınan en önemli husus, serginin ana mesajını izleyiciye yansıtan öğelerin mekân içerisindeki yerleşiminin ve birbirleri uyumunun dikkate alınarak tespit edilmesidir. Sergi mekânının verilecek mesaja ve hikâyeye uygun olarak tasarlanması gerekir. Bu doğrultuda tasarlanan sergileme alanları izleyicinin bilgileri toplayabilmesi ve mekân ile iletişime girerek mekândan keyif almasını sağlamaktadır. Bu mekânların oluşması için mekâna etki eden duvarlar, sergi grafikleri, aydınlatma, malzemeler, vitrinler, yer döşemeleri, tavan döşemeleri, askı sistemleri ve renklerin sergideki hikâyenin anlatımını destekleyecek şekilde ele alınması gerekmektedir (Aykut, 2017).

Sergileme mekânlarında duvarlar önemli ölçüde yer kaplar. Özellikle dar alanlarda izleyici yataydan çok düşey alanları algılamaktadır. Bu nedenden ötürü duvarlarda yapılan boyutlar ve renklerle yapılan düzenlemeler mekânı daha ferah ve geniş görünmesini sağlamaktadır (Erbay, 2011). Duvarlar izleyicinin odaklanması için önemli bir tasarım ögesidir. Fakat bu durum tasarımcı için mevcut duvarlarla sınırlı bir tasarım yapılması demek anlamına gelmemektedir. Tasarımcı kendi tasarımına uygun gördüğü halde yeniden ele alarak sergileme trafiğine ve tasarımına uygun bir şekilde duvar ve pano eklemelidir. Duvarlar ile dinlenme alanları arasında boşluk elde edildiği gibi hareketli panolarla da sergi alanı tanımlanabilmektedir (McLean, 1993).



Şekil 3.34: Makine Hatıraları: Uzay Sergisi, (İstanbul, Türkiye)
(Pilevneli, 2023)

Şekil 3.34’de Refik Anadol’ a ait Makine Hatıraları: Uzay sergisi görülmektedir. Anadol, eserleri için kullandığı yüzeyleri kullanıcılarla birlikte interaktif bir deneyim haline getirmektedir. Günümüzde gelişen dijitalleşme olgusunu sanat alanına taşıyarak, izleyiciye dijital sergileme deneyimi sunmaktadır. Dijital sanat üretimini ve sergileme biçimlerini mekânda fiziksel bir unsur olan duvar, zemin ögesi ile sağlamaktadır.

Günümüz müze binaları, ait oldukları dönemin ve kültürün mimari öğeleridir. Müze ve içinde sergilenen eserlerin birbirleri ile bir bütün oluşturduğu üstelik sergilenen eserlerin, onu koruyan kendine has özellikleri olan bir alanda görmenin onu daha anlamlı algılamayı sağladığı ve daha çok beğeni aldığı görülmektedir (Deniz, 2008).



Şekil 3.35: Şerefiye Sarnıcı Müzesi, (İstanbul, Türkiye)
(Wikipedia, 2023)

Şekil 3.35'te Şerefiye Sarnıcı Müzesi görülmektedir. Burada müze olarak sergilenen sarnıçta taşıyıcı eleman olarak kullanılan sütunlar da aydınlatılarak izleyiciye sergilenmektedir. Yukarıda da yazıldığı gibi müze gibi sergileme birimlerinde sadece sergilenen nesne değil yapının bütünü de sergilenmektedir.

3.5 Sergi Mekânında Kullanılan Malzemeler

Sergileme mekânlarında ziyaretçi ile sergi arasındaki iletişimi sağlayan malzemelerin seçimleri önemlidir. Seçilen malzemeler içerikleri ve birbirleri ile uyumu olmalıdır. Bunun yanı sıra malzeme sergide anlatılan hikâyeyi destekleyecek nitelikte olmalıdır. Sergileme mekânında öncelik olarak sergilenecek koleksiyonların kavramsal olarak kurgulanması gereklidir. Eserlerin yerini konumlandırabilmek için ilk etapta temalarını belirlemek ve anlatılan hikâyeye göre seçilen malzemelerin birbirleri ile benzer olanlarını aynı grupta toplayıp, birbirleri ile ilişkileri tespit edilmelidir (Madran, 2012). Bu aşamaların belirlenmesi kullanılacak malzemenin seçiminde de büyük bir etki göstermektedir. Malzemeler, nesnelerin korunmasında, sergilenmesinde, ve mekânın tüm fiziki tasarım unsurlarının oluşmasında rol almaktadır. Bundan dolayı sergileme mekânlarında malzeme seçimi önemlidir. Sergi mekânı tasarlanırken tasarımcı, kullanacağı malzemelerden oluşan dokunulabilir bir pano hazırlaması ile daha iyi bilgilendirme sağlayabilmektedir (Locker, 2013). Bu pano kullanılacak malzemelere karar verilmesi ve kullanılan malzemelerin birbirleri ile uyumunu göz önüne sermek yönünden önemli bir hazırlık aşamasıdır. Malzeme seçimi ne kadar doğru yapılsa da bu malzemelerin güzel bir şekilde uygulanması da sergileme tasarımı için önemlidir. Kaliteli bir işçilik yoksa seçilen malzemeler çok pahalı da olsa bir anlamı yoktur (Lorenc vd., 2007). Malzeme birleşimlerinde ki detaylar ve birleşimlerin temiz olması el becerisi ile birlikte ustalık ve teknik gerektirmektedir. Ziyaretçinin sergilemeyle ve mekânla bağ kurabilmesi ve etkileşimde olabilmesi, ziyaretçinin serginin hikâyesini anlayabilmesi için kullanılan malzemelerin bunu destekler nitelikte olması gerekmektedir.

4. SERGİLEME MEKÂNINDA GÖRSEL KONFOR VE AYDINLATAN IŞIĞIN ÖZELLİKLERİ

Işık, etrafımızdaki dünyayı anlamamızı ve ona tepki vermemizi sağlayan, neredeyse hayal bile edilemeyecek kadar karmaşık bir süreç olan görmeyi mümkün kılan fiziksel bir uyarıcıdır (DiLaura, 2008). Diğer bir ifade ile ışık, uzayı, nesneleri görmemizi, deneyimlememizi sağlayan temel bir unsurdur (Wänström, 2012).

Işık, mevcut bir anda, görsel duyum sağlayan göze giren optik radyasyon olarak tanımlanmaktadır (Rea, 2002). Bu bakımdan ışık, elektromanyetik dalgalar şeklinde yayılan enerjinin gözle görülebilir kısmına verilen isimdir. Görünür ışımaya enerjisi, bu elektromanyetik spektrumun küçük bir bölümünü kaplamaktadır ve buna görünür spektrum adı verilmektedir (Zukauskas vd., 2002). Görünür ışık spektrumu, 380 ile 780 nanometre arasında değişen dalga boyunu içermektedir. Gerçek dünyada algılanan ışığın çoğu tek renkli değildir. Herhangi bir aydınlatma kaynağından gelen bir ışık, görünür spektrumun neredeyse yarısını içerecektir; ancak ışıktaki o nüansın miktarı nedeniyle tek bir nüans olarak algılanacaktır. Çevremizdeki ışık her zaman tek renkli değildir ve özellikleri kaynağına bağlıdır. Her ışık kaynağının, spektrumun görünür aralığında dalga boyu aralıklarında yayılan kendi radyant enerjisi (gücü) vardır. Bu, bir ışık kaynağının karakteristiğini tanımlayan spektral güç dağılımı olarak tanımlanmaktadır (Valberg, 2005). İlişkili renk sıcaklığının ve özelliklerinin yanı sıra, farklı renk koordinatlarına sahip farklı ışık renkleri oluşturmak için ışığın farklı dalga boyu bileşenlerini kontrol etmek de mümkündür (Zukauskas vd., 2002). Farklı spektrumlar üretilerek farklı renkler oluşturmak mümkündür. Işığın tüm niteliklerini anlamak için şiddet, aydınlık ve parıltı gibi diğer bazı ölçülerinin de bilinmesi gerekmektedir. Tüm bunlar, yüzey ve nesne renklerinin görünümünde, yani görmede etkilidir (Valberg, 2005; Atlı, 2010).

Işık ve görme, bilimde ve özellikle fizikte iki temel kavramdır (Uzun vd., 2013). Işık görenle görüneni bir araya getirdiğinden dolayı ışık olmadan ne gören ne de görünen hiçbir şey olamayacaktır (Gadamer, 2004). İşlevsel bir bakış açısından görüş, görmek için en temelde yeterli miktarda ışığa bağlıdır (Volf, 2010).

Görme, insan beyninin gerçekleştirdiği en karmaşık duysal işlev olarak tanımlanabilir. Beynin büyük bir kısmı bu göreve adanmıştır. Hareket algılama, nesnelerin tanınması ve renkli görme gibi çok sayıda özel işlevi içermektedir. Ancak görsel girdi, beyin bu görevler için özelleşmiş bölümlerine ulaşmadan önce, çok sayıda dönüşüm adımından geçmiştir. İlk dönüşümler, retina adı verilen karmaşık bir sinir ağı tarafından gerçekleştirilmektedir. Görsel girdinin retina veya kortekste belirli bir hücre düzeyinde geçirdiği dönüşümler söz konusudur (Poot, 2000).

Kameraya benzer mercek şeklinde gözbebeği, görünen cismin ışığına göre genişlemekte veya daralmaktadır. İris ve lens, retinaya yansıyan ışığı odaklamak için çalışmaktadır; burada görsel görüntüyü beyne giden elektriksel uyarılara dönüştüren optik sinirler ve analiz süreci bulunmaktadır. Göz, ince ayrıntıları görmek ve ayırt etmekten ve renkleri ayırt etmekten sorumlu koni biçimli hücreler dâhil olmak üzere milyonlarca ışığa duyarlı hücre içermektedir (Hasan, 2021). Görme işlemini gerçekleştirmek için ışığın, elementin, alıcının (göz) ve analizörün (beyin) varlığı, ışık ışınlarının hangi elementten yansıdığı veya hangi elementten iletildiği gibi konular önem taşımaktadır. Bunlar, gözdeki elektrokimyasal reseptörleri uyarmakta ve harekete geçirmekte, bunlar da beyne sinyaller göndermekte, burada görme duyusu beyin ve gözün işbirliği yoluyla yayılan enerjiyi görme duyusuna dönüştürmektedir (Hasan, 2021). Böylece tüm bu süreçlerin sonucunda görme eylemi mümkün hale gelmektedir.

Sonuç olarak ışık olmadan görüş olmayacağı açıktır. İnsanların ve diğer canlıların görsel yeteneği, ışık, gözler ve beyin karmaşık etkileşiminin sonucudur. Bir nesneden gelen ışık uzayda hareket edebildiği, insan gözüne ulaşabildiği ve gözde ve zihinde gerçekleşen işlemin neticesinde görme eylemi gerçekleşmektedir. Işık göze ulaştığında beyne sinyaller gönderilmekte ve beyin, görülen nesnelerin görünüşünü, yerini ve hareketini algılamak için bilgileri deşifre etmektedir. Tüm bu süreç, ne kadar karmaşık olursa olsun, ışık olmadan mümkün değildir. Diğer bir ifade ile ışık olmadan görüş söz konusu olmayacaktır. Bu nedenle ışık ve görme bir bütündür (Esalq, 2023).

Işık, gözün algılayabileceği spektrum aralığında yer almaktadır ve mimarlık ve iç mimarlık disiplinde, mekânın formu, sınırı, ölçeği, yüzey dokusu ve renk gibi

özelliklerinin belirginleştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Yöndem'in (2019) belirttiği gibi ışık ve aydınlatma, mimarinin vazgeçilmez bir unsuru olarak kabul edilmektedir ve mekânın tamamlayıcı bir ögesi olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, ışık aydınlatmanın temel bileşenlerinden biridir ve fiziksel özelliklerin algılanmasında büyük önem taşımaktadır (İnceoğlu, 2022).

4.1 Görsel Algı Kavramı

İnsan bir algı, biliş ve davranış mekanizmasıdır. Algı kavramı, duyular vasıtasıyla çevreden bilgi edinme eylemi; biliş, algılanan şeyin uyumlandırılıp kavranmasını ifade etmektedir (Göler, 2009; Aslan vd., 2015). Beş insan duyusu (yani görme, koklama, işitme, tat alma ve dokunma) çevremizin algılanması için kanallar olarak tanımlanmıştır. Daha spesifik olarak ve daha doğru bir şekilde, çevremizdeki davranışlarımızı düzenlemenin bir aracıdır. Duyusal modaliteler arasında görme, kapasitesi ve faydası açısından muhtemelen en çarpıcı olanıdır. Görsel yeterliliğin hayatta kalmak için muazzam bir değeri vardır: çevredeki yapıları ve olayları en doğrudan ve göze çarpmayan bir şekilde uzaktan ve hızlı bir şekilde algılama yeteneği sağlamaktadır (Murphy, 1992). Algısal sistemler, duyum kanalları olarak duyuların aksine, dünyadaki bilgilendirici yapıyı aktif bir şekilde açıklamaya, izole etmeye veya açıklığa kavuşturmaya adanmış tüm vücut faaliyetleridir (Gibson, 2014).

Bir düşüncenin oluşabilmesi için ilk adım, bilişsel sürecin algılama aşamasıdır. Algılama, duyular yoluyla gelen bilgi ve verilerin işlenerek belirli bir yapı ve düzenleme içerisine sokulmasıdır. Bu işlem sırasında, özetleme, sınıflandırma ve indirgeme gibi zihinsel süreçler de yer almaktadır. Görsel algı ise bu sistem içerisinde görme ve algılamanın temelini oluşturmaktadır. Birey, görme işlemine başladığı andan itibaren, görsel algı sürecini başlatmaktadır (San, 2010; Beyoğlu, 2015).

Görsel algı kavramı, mekânların boyutunu, şeklini, derinliğini ve uzaklığını nasıl gördüğümüzü ve doğrudan kavradığımızı anlatmak için kullanılmaktadır (Wänström, 2012). Görsel algı, beynin gözlerimizin gördüklerini yorumlama yeteneğidir. Dikkatimizi seçici bir şekilde odaklama ve ilgisiz bilgileri eleme, nesneleri eşleştirme

ve ayırt etme, boyut veya yönelimdeki değişikliklere rağmen nesnelerin aynı olduğunu fark etme ve sıralama dâhil görsel olarak sunulan bilgileri hatırlama gibi yeneklerin merkezi kaynağıdır (National Educational Psychological Service, 2015). Diğer bir ifade ile görsel algı, çevredeki görsel uyaranların işlenmesi ve anlamlı hale getirilmesi sürecidir. Bu süreç, gözlerin algılanan uyaranları işleyerek beyne ilettiği bir dizi sinirsel işlemi içermektedir. Bu işlemlerin sonucunda oluşan görsel algı, insanların çevrelerindeki nesneleri, figürleri ve diğer görsel öğeleri tanımalarına yardımcı olmaktadır (Palmer, 1999; Goldstein, 2014; Wolfe vd., 2015).

Sanatta ve mimaride görsel algı, bir yapıtın algılanmasında en önemli duydur. Bireyin yapıtı görerek, bilincine varması, yapıtın algılanmasında ön koşuldur. Çünkü birey, nesneleri, şekilleri, biçimleri ve renkleri algılarken, öncelikle bütün olarak görsel olarak algılamaktadır (Beyoğlu, 2015).

Görsel algılama sürecinde, bireyler öncelikle yüzeysel bir edinim süreci yaşamakta ve iki boyutlu bir algılama gerçekleştirmektedir. Bu süreçten sonra bireyler, görsel algılama alanına giren kavramlar hakkında daha derinlemesine bir örüntü oluşturmaya başlamakta ve derinlik algısı ile birlikte üçüncü boyut devreye girmektedir. Daha sonra bireyler kültürel alt yapıları ile kavramları, nesneleri tanımakta, anlamlandırmakta bunlara bir kimlik kazandırmaktadır (Booth, 2003; Findlay ve Gilchrist, 2003). Bir görsel tasarımın niteliği ve çeşitli özellikleri, hedeflenen içeriğin niteliği ve etkin bir mesaj sistemi ile birlikte, görsel algılama sürecinde başarılı bir iletişim sistemi oluşturulmasına yardımcı olmaktadır. Görsel tasarım sürecinde, farklı hedef kitle beklentileri ve niteliklerine uygun tasarım alternatifleri göz önünde bulundurularak, tatmin edici sonuçlar elde edilmesi ve etkili geribildirim alınması, etkili bir görsel algılama süreci doğrultusunda etkili bir görsel anlayışın oluşmasına katkı sağlamaktadır (Erişti vd., 2013). Bu bağlamda görsel algılama süreci, tasarım süreçleri için önem taşımaktadır. Oluşturulan algının niteliği ve taşıdığı mesaj, tasarımın etkililiğini belirlemektedir. Tasarım sürecinde, algıyı oluşturacak kavram, mekân, nesne ya da etkinliklerin belirgin özelliklerinin bilinçli olarak tasarlanması ve erişim noktası olarak kullanılması algılamada etkililik açısından önemlidir (Smeulders vd., 2000; Erişti vd., 2013). Bu husus ışık ve aydınlatma konusunun tasarımı içinde son derece önemlidir. Çünkü görsel algı

tasarımla ilgili tüm mekânlarda çeşitli tasarım süreçlerinin yapılandırılması hususundaki temel faktörlerden birini oluşturmaktadır (Erişti ve Urgan, 2016).

Işığın görsel algılamadaki önemi oldukça yüksektir çünkü görme işlemi, ışığın nesnelere yansması ve göz tarafından algılanması sonucu gerçekleşmektedir. Yani, ışık olmadan görsel algılama mümkün değildir. Dolayısıyla doğru ışıklandırma, nesnelerin, mekânların, insanların ve etkinliklerin doğru şekilde algılanmasına ve anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Işık, nesnelerin hacimlerini, şekillerini ve renklerini belirginleştirmeye yardımcı olduğundan, ışık ve aydınlatma, görsel algılama sürecinde oldukça önemli bir konudur. Çünkü doğru tasarlanmış ve kontrol edilmiş olan bir aydınlatma tesis etmek, tasarımın etkisini artırabilecek ve hedeflenen mesajı daha net bir şekilde iletmeye yardımcı olabilecektir. Bu bakımdan aydınlatma, nesnelerin, mekânların ve etkinliklerin belirgin özelliklerini vurgulamak, algılamayı kolaylaştırmak ve nihayetinde tasarımın etkililiğini artırmak için kullanılabilir. Örneğin, doğru aydınlatma, bir ürünün özelliklerini ön plana çıkararak ürünün satışını artırabilirken, bir mekânın atmosferini belirleyerek, insanların duygularına yön verebilmektedir. Buna ek olarak, aydınlatma, renklerin algılanmasını da etkileyebilmekte ve bu da tasarımın, mekânın anlaşılmasını ve etkisini artırabilmektedir (Areni ve Kim, 1994; Hescong, 2003; Xiao vd., 2014). Mimari, sanat, estetik gibi kaygılar söz konusu olduğunda görsel algılamanın temelini oluşturan görsel ayırt etme kavramı algılama sürecinde önemli bir yer taşımaktadır. Görsel ayırt etme, nesneler arasındaki büyüklük, renk, biçim gibi benzerlikleri ve farklılıkları tanıma, ayırt etme yeteneğini ifade etmektedir (Metin ve Aral, 2012) ve tasarım alanlarında çok önemlidir.

Bir mekânda görsel algıyı etkileyen tasarım öğelerinin başında biçim gelmektedir. İç mekânlarda kullanılan biçimler, mekânın hissettirdiği konfor, sıcaklık, samimiyet ve hareket gibi farklı etkileri belirleyen önemli bir unsurdur. Örneğin kavisli ve yumuşak geçişli biçimlerin olduğu mekânlar, insanlarda rahatlık ve konfor hissiyatı uyandırabilmektedir (Dinçer, 2011; Ünal, 2013). Diğer bir unsur renktir. Renkler bir mekânın işlevini ifade etmek suretiyle farklı şekillerde mekân algılanmasına katkıda bulunmaktadır (Göler, 2009). Bilimsel araştırmalar, renklerin insan psikolojisindeki ilk etkisinin sıcaklık ve soğukluk hissi yarattığını göstermektedir. Sarıya yakın renkler sıcak bir etki oluştururken, maviye yakın renkler soğuk bir etki

yaratabilmektedir. Sıcak etki yapan renkler insanları yakınlaştırırken, soğuk etki yapanlar ise uzaklaştırabilmektedir (Kandinsky, 1993). Başka önemli bir unsur malzemedir. Malzemeler, kimyasal, fiziksel ve mekanik özelliklerinin yanında, boyutları, renkleri ve dokuları gibi görsel özelliklerle de mekândaki görsel etkileri belirleyen önemli bir faktördür. Bu özellikleri sayesinde malzemeler mekândaki genişlik, derinlik ve aydınlık gibi görsel özellikleri belirlerken, aynı zamanda sıcaklık, soğukluk, yumuşaklık ve sertlik gibi görsel ve sezgisel algısal etkiler de yaratabilmektedir (Göler, 2009). Yüzeylerin dokusu da mekânların görsel ve somut unsurları arasında yer almakta ve bir mekânın algılanmasına katkıda bulunmaktadır (Gezer, 2012). Yüzeylerin dokusu mekânın karakterini, görsel etkisini ve algılanmasını büyük ölçüde etkiler (Yener ve Ülker, 1999). Ancak tüm bunlarla beraber ışık ve aydınlatma görsel algılamının oluşumundaki en önemli faktörlerdendir. Işık, bir mekânda kullanılan en etkin unsurlardan biridir ve aydınlatma mekân tasarımlarında biçim, renk ve malzemenin oluşumuna göre, diğer öğelerle birlikte ele alınarak tasarlanan bir öğedir. Görsel algılamayı etkileyen ana unsurlar olan formlar, malzemeler ve renkler gibi mekânın temel öğeleri, uygun aydınlatma ile etkileyici bir şekilde vurgulanabilmektedir. Bu nedenle aydınlatma, mekân tasarımında büyük bir rol oynamaktadır (Göler, 2009; Aslan vd., 2015).

Bir nesnenin görüntüsü, aydınlatmasının yönüne, yayılımına ve karmaşıklığına bağlı olarak büyük ölçüde değişebilmektedir. Sonuç olarak, insan görsel sistemi bir nesnenin şeklini ve yüzey özelliklerini retina görüntülerinden elde etmeye çalıştığında, görsel algılamının başarılı olup olmadığı genellikle sahnenin aydınlatılmasına ilişkin doğru koşullara sahip olup olmadığına bağlıdır (Morgenstern vd., 2014). Bu nedenle görsel konfor koşulları olarak ele alınan aydınlığın niceliği ve niteliğine ilişkin detaylar görsel algının ve konforun elde edilmesi konusunda önem arz etmektedir.

4.2 Görsel Konfor Koşulları

Işık, ortama, yüzeye ve başka çeşitli faktörlere bağlı olarak var olan çok değişken bir boyutlu yapıya sahiptir. Işık taneciğinden (foton) oluştuğundan kendi başına belirli bir biçim almamaktadır, ancak yalnızca biçimle karşılaşma yoluyla eklemlenmektedir. Bu nedenle, görsel algının, konforun, estetiğin ana teması

olduğundan, ışığa form vermek karmaşık ve zorlu bir iştir ve gün ışığı ile yapay aydınlatma kullanımı arasında farklı teknik hususlar söz konusudur. Görsel konfor koşullarını, estetik koşulları iyileştirmek için ışığın mimariye uygulanması (ışığın bir işlevi olarak bir mimariyi görsel olarak desteklemek) için hem mimari unsurların hem de aydınlatma ile ilgili unsurların ele alınması gerekmektedir (Volf, 2010).

Akgün (2018) tarafından belirtilen üzere, mimari mekânlarda doğal ışık kaynaklarının yetersiz veya uygun olmadığı durumlarda çeşitli lambaların kullanımıyla sağlanan yapay aydınlatma, yaygın bir uygulamadır. Teknolojinin gelişimi, mimari yapılar için farklı nitelik ve niceliklerdeki yapay ışık kaynaklarının kullanımını mümkün kılmış ve kullanıcıların görsel konforunun yanı sıra ışığın nesneyle olan ilişkisinin de birebir uygun tasarlanabilmesine olanak sağlamıştır (İnceoğlu, 2022). Günümüzde ışık kaynakları sadece aydınlatma amacıyla değil, estetik ve dekoratif amaçlarla da kullanılmaktadır.

Doğal ışık kaynaklarından yararlanılamadığı zamanlarda yapay ışık yaşamın birçok alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle mimari mekânlar, iç mekân tasarımı gibi alanlarda yapay ışık kaynaklarının kullanımı oldukça önemlidir. Günümüzde teknolojinin gelişimi ile birlikte yapay ışık kaynaklarının nitelikleri ve nicelikleri de oldukça farklılaşmıştır. Işık kaynaklarının renk sıcaklığı, ışık yoğunluğu, renk seçenekleri gibi özellikleri kullanıcılara daha fazla kontrol sağlamaktadır. Ancak, doğru aydınlatma tasarımı yapmak için doğru ürün ve doğru ışık kaynağı seçimi, doğru pozisyonlama ve yeterli ışık yoğunluğunun sağlanması gerekmektedir (Akyıldız, 2019).

İnsan ve mekân arasındaki ilişkide görsel unsurlar görme yetisi aracılığıyla edinilmektedir. Bir mekânın bir kişi tarafından doğru bir biçimde algılanması için sağlıklı ve konforlu görsel duyunun yanı sıra mekânın ve ışığın doğru koşullarda bütünleşmesi gereklidir. Bu bağlamda aydınlatma, mekâna ilişkin algıyla ilişkili bir faktör olmakla birlikte, mekânın niteliği üzerinde belirleyici olan tasarım unsurları ile de doğrudan doğruya ilişkiye sahiptir. Bir mekânın karakterini teşkil eden renkler, dokular, biçimler, malzemeler gibi çeşitli bileşenler, aydınlatmanın niteliği ve niteliği çerçevesinde algılanabilmektedir. Bu bakımdan yeterli olmayan ya da doğru olmayan bir biçimde tasarlanan aydınlatma unsurları, doğru bir algılama önünde

engel oluşturmaktadır (Luo, 2016). Örnek olarak herhangi bir nesne aydınlatma aracılığıyla vurgulandığı zaman üstünde bulunan dokular belirgin hal alabilmekte, parlak yüzeye düşen ışığın sayesinde nesneler dikkat çekici hal alabilmektedir. Ayrıca aydınlatma koşulları, bir mekânın sınırını belirgin hale getirirken, mekânda bulunan nesnelerin de farklı ebatlarda algılanmasını sağlayabilmektedir. Tüm bunların yanında, yeterli ve doğru bir şekilde aydınlatılmamış olan mekânlar içerisinde çeşitli renk, detay, malzeme ve dokular belirsiz olabilmekte, mekânla ilgili sınırlar bulanık hal alabilmektedir (Goudarzi ve Mendilcioğlu, 2022). Bu bakımdan günümüzde, ışık taşınabilir ve yönlendirilebilir özellikleriyle, mekân dışında ve içinde istenilen etkiyi oluşturmaya yardımcı olmaktadır. Ancak, insan gözünün konforu için yüzeydeki yansımalar, kamaşmaya neden olan etkenler ve ışık kaynakları dikkatle incelenmelidir. Görsel konfor açısından, görüş mesafesiyle bu bölgeyi kapsayan ışık seviyeleri arasında bir denge olmalıdır. Bu denge sayesinde, karanlık ve göz alıcı parlak bir ortamın yaratılması önlenmektedir. İç mekânlar doğru aydınlatmayla desteklendiğinde, görsel konfor artmaktadır. Doğru aydınlatma, mekânda yer alan nesnenin çevresine uygulandığında, nesnenin şeklini algılamamıza yardımcı olmaktadır. Bu doğru aydınlatma, gölge ve aydınlanmış alanların oluşumunu da sağlamaktadır. Ayrıca, yüzey ışığını yansıtan elemanların ve doğru pencere tasarımlarının da kullanımı bu amaçla önemlidir (Fontoynt, 1999). Yapının mimari formu, cephedeki elemanların derinliği ve malzeme rengi, aydınlatma tasarımında dikkate alınması gereken önemli etkenlerdir. Farklı cephelerde bulunan malzemelerin ayırt edilmesi için farklı renkte ışık kullanılmalıdır. Örneğin, sıcak renklerle ışıklandırılan taş ve tuğla cepheleri, beyaza yakın taşların kullanıldığı cephelerden farklı renklerle aydınlatılmalıdır. Bu şekilde yapının mimari formu, cephedeki malzemeler ve renkler, doğru aydınlatma elemanları seçilerek üç boyutta daha net bir şekilde algılanabilir hale getirilebilecektir (Erşan Altuner, 2019).

İç mimaride aydınlatma sistemlerinin, mekânın işlevine, mekân içerisindeki görev türüne, kullanıcı konforuna ve ihtiyaçlarına göre tasarlanması gerekmektedir. İstenilen ve konforlu aydınlatma seviyeleri, verimliliği artırmaktadır. Bir mekânda doğal aydınlatmanın yetersiz olduğu durumlarda, ışık seviyesini desteklemek için ek olarak yapay aydınlatma kullanılmaktadır. Teknolojik gelişmelerle birlikte ışığın özellikleri kapsamlı bir şekilde araştırılmakta ve birçok iş kolu ve iç mimarlık gibi

farklı alanlarda aydınlatmanın nitel ve nicel özelliklerine odaklanmaktadır (Avcı ve Memikoğlu, 2017).

Mekân içinde sağlanması istenen ortamı oluşturmak için, ışığın nitel ve nicel özelliklerini anlamak önemlidir. Bu, temel bir tasarım ögesi olarak kabul edilmektedir (Turgay ve Altuncu, 2011). Yukarıda söz edilen tüm bu faktörler, görsel konforu oluşturan çeşitli ögeler olarak ortaya çıkmaktadır ve aydınlığın niceliği ve aydınlığı oluşturan ışığın rengi ışığın doğrusal yapısı aydınlıkta oluşan gölgenin niteliği aydınlık düzeyi dağılımları kamaşma gibi niteliği ile alakalıdır. İnsan görsel algısını iyileştirmek ve konforunu arttırmak için görsel konfor koşullarıyla ilgili iki temel kavram olan aydınlığın nicelik ve nitelik unsurları aşağıda ele alınmıştır.

4.2.1 Aydınlığın niceliği

Aydınlığın nicelik ve nitelik özellikleri bir mekânın biçimi ve diğer özellikleriyle birlikte kullanıcının algısını etkileyerek mekânın karakterini, kimliğini belirlemektedir. Mekânın kimliği, aydınlatma sayesinde anlam ve biçim kazanmaktadır. Aydınlatma değişiklikleri, hacim, genişlik ve mekânsal açıklık algılamalarında büyük farklılıklara neden olabilmektedir. Aydınlatma, belirleyici, vurgulayıcı, yönlendirici, sınırlayıcı ve seçici yönleriyle mekânsal bir anlatım aracıdır. Aydınlatmanın fiziksel özellikleri, kullanıcının mekânı algılamasında ve hatırlamasında büyük önem taşımaktadır ve mekânların tanımını ve karakteristik özelliklerini ortaya çıkararak mekânsal etki yaratmaktadır (Turgay ve Altuncu, 2011). Aydınlatmanın niceliği de bu hususta kullanıcının mekândaki mekânı konforlu bir şekilde algılayabilmesi için büyük önem taşımaktadır.

Aydınlığın niceliği, yani diğer bir ifade ile aydınlık düzeyi, bir gözlemcinin bir alanda algılayabildiği ışık miktarını ifade etmektedir (Wänström, 2012). Bir yüzeyin, bir noktanın etrafını saran küçük bir bölümünün aldığı ışık akısının, bu yüzey parçasının alanına bölünmesiyle elde edilen değer olan aydınlık düzeyinin sembolü E'dir. Birimi, lux (lx) ya da lm/m²'dir. (Sirel, 1997). Aydınlık niceliğinin, bir mekânın veya aydınlık düzeyinin belirlenmesi yönünden mekânın kullanım amacına, dekorasyonuna, kullanıcı gereksinimlerine ve görsel konfora önemli etkisi bulunmaktadır. Yeterli düzeyde aydınlatma, görsel faaliyetlerin gerçekleştirilmesi

için gerekli olup kullanıcıların mekânda konforunda olmalarını sağlamaktadır. Aynı zamanda mekânın estetik görünümüne de katkıda bulunmakta ve dekorasyonun önemli bir ögesi olarak düşünülmektedir. Yetersiz ya da gereğinden fazla aydınlatma, göz yorgunluğu, göz kızarıklığı, baş ağrısı ve dikkat dağınıklığı gibi görsel rahatsızlıklara neden olabilmektedir. Dolayısıyla, nicelik yönünden doğru aydınlatma düzenlemeleri, kullanıcıların görsel konforunu sağlamak için önemlidir (Steffy, 2002; Murdoch, 2003; Aries vd., 2010; Bica vd., 2013).

Bir mekânın anlamının kavranmasında büyük bir etkiye sahip olan ışık, insanların beğenisini artırarak algılamalarını güçlendirme özelliğine sahiptir (Turgay, 2011). Bu sebeple, aydınlatmanın amacı sadece belli bir aydınlık düzeyi sağlamak değil, aynı zamanda iyi görme koşullarını da temin etmektir. Dolayısıyla görsel konforun sağlanması için niceliğin yanı sıra niteliğe ve aydınlatma düzeninin özelliklerine önem verilmesi gerekmektedir (Aykut, 2021). Bir mekânda aydınlatma planı yapılırken, aydınlatmanın miktarı (nicelik) yanı sıra kalitesine ilişkin özellikler (nitelik) de göz önünde bulundurulmalıdır (Çelik vd., 2015).

4.2.2 Aydınlığın niteliği

Aydınlığın niceliği, yani miktarı, karanlıktan aydınlığa doğru değişen basit bir kavramdır ve az veya çok aydınlık seviyesini ifade etmektedir. Göz, bu değişime uyum sağlamak için, değişik seviyelerde ayarlamalar yaparak beyne bilgi iletmektedir ve değişik aydınlık seviyelerine uyum sağlayabilmektedir. Ancak aydınlığın niteliği, oldukça karmaşık ve çok boyutlu bir konudur ve görsel algılama ile ilgili özelliklere bağlı olarak belirlenmelidir. İyi görme koşulları sağlamak için, görüntülenecek nesnelerin özelliklerine uygun aydınlık seviyesinin belirlenmesi gerekmektedir. Yanlış nitelikteki aydınlık, uygun görme koşullarını sağlayamamakta ve nesnelerin gerçek niteliğine uymayan bir şekilde algılanmasına neden olabilmektedir. Göz, aydınlığın niceliğine otomatik olarak uyum sağlayabilse de nitelik ile ilgili hususta uyum sağlayarak, görme koşullarını düzeltememektedir. Yanlış aydınlık niteliği, nesnelerin gerçek niteliğine uygun şekilde algılanmasını engelleyebilmekte ve farklı renk, yapı veya biçimlerde algılanmalarına neden olabilmektedir. Bu sebeple, aydınlığın doğru niteliğinin belirlenmesi, iyi görme koşullarının sağlanması açısından önem taşımaktadır (Bostancı Başkan, 2004: 14).

Mimari açıdan ışığın yönü, aydınlatılan alanların oranları ve odadaki diğer alanlara göre aydınlık düzeyi mekânsal anlayışımız için önemli bir rol oynamaktadır. Bir odadaki aydınlığın dağılımı, pencerelerin ve armatürlerin konumu, şekli ve boyutu ile odadaki iç yüzeylerin yansıtıcılığından etkilenmektedir. Aydınlatma alanında, ışığın dağılımı, rengi ve seviyesi mekânsal deneyim için en önemli aydınlatma faktörleridir (Wänström, 2012). Dolayısıyla aydınlığı oluşturan ışığın rengi, doğrusal yapısı, aydınlıkta oluşan gölgenin niteliği, aydınlık düzeyi dağılımları, kamaşma gibi konular önem taşımaktadır. Aydınlığın niteliğine ilişkin bu öğeler aşağıda ele alınmıştır.

4.2.2.1 Aydınlığı oluşturan ışığın rengi

Renkler, ışık sayesinde algılanabilmektedir ve ayrılmaz bir bütünü oluşturmaktadır. Diğer bir ifade ile renkler, ışık sayesinde oluşan bir algıdır ve mimari tasarım ve estetikte oldukça önemlidir. İnsan psikolojisinde rengin yeri nedeniyle, farklı renklerin insanları farklı şekillerde etkileyebildiği bilindiğinden, renklerin mekânın tavan, duvar, döşeme, çeşitli nesneler, yüzeyler gibi yerlerde farklı kullanımları ve insan algısını etkileme özelliklerinden yararlanılmaktadır. Renklerin ve ışık kaynaklarının kullanımı ile mekânlar çekici veya itici, sıcak veya soğuk, sakin veya hareketli gibi sıfatlar ile tanımlanarak bir kimlik kazanmaktadır. Bu bakımdan estetiği ve konforu elde etmek açısından mekânın sahip olduğu ya da kazandırılmak istenen işlevlere uygun niteliklerde renklerin kullanımı ve aydınlatmada bu faktörlerin dikkate alınması önem arz etmektedir (Kavasoğulları, 2021).

Yüzey ve/veya nesnelerin gerçek renklerinin görünümü, ışık kaynağından gelip, o yüzey ve/veya nesnelerden yansıyan ışığın tayfsal yapısına bağlı bulunmaktadır. Farklı renklere sahip olan nesne ya da yüzeylerin bulunduğu bir mekânda bütün renklerin gerçekte olduğu gibi görünmesi, renk bütünlüğünün açığa çıkarılması için noktasında renksel niteliklerinin doğru bir biçimde tespit edilmesi gerekmektedir. Aydınlığı oluşturan ışığın renksel niteliklerinin tanımlanmasında ışığın renk sıcaklığı ve izlenimi, ışığın renksel geriverim indeksi önem taşımaktadır. Burada renksel izlenim kavramı, ışığın sahip olduğu rengin sıcak veya soğuk şeklinde nitelendirilmesini ifade etmektedir. Işığın renksel geriverimi renkli bir yüzeyin

görünen renginin öz rengine ne kadar yakın olduğuyla alakalı bir kavramdır (Aydın Yağmur ve Şerefhanoglu Sözen, 2016).

4.2.2.2 Renk sıcaklığı

Aydınlığı oluşturan ışığın rengi, bir mekândaki ışık aracılığıyla deneyimlenebilen bir renk tonu olarak tanımlanabilmektedir. Işık rengi genellikle sıcak veya soğuk olarak belirlenmektedir ve renk sıcaklığı Kelvin derecesi (K) kullanılarak daha kesin bir şekilde tanımlanabilmektedir (Çizelge 4.1). Renkler konusunda, mavi ve yeşil renklerin genellikle soğuk, kırmızı ve turuncu renklerin ise sıcak olarak nitelendirildiği bilinmektedir. Işık renginden bahsedildiğinde, genellikle kullanılan lambaların ışıklarının rengi nedeniyle, “sıcak ışık” ve “soğuk ışık” terimleri, renklerle ilgili bir ayrımı doğrudan yansıtmaktadır (Gündüz, 2016). Ancak ışığın rengi bundan daha karmaşık ve teknik bir konudur.

Çizelge 4.1: Kelvin ölçeğinde renk sıcaklıkları (Şahin, 2006)

Renk sıcaklığı (K)	Renk görünümü
< 3300 K	Sıcak (kırmızımsı beyaz)
3300-5300 K	Ilık (nötr beyaz)
> 5300 K	Soğuk (mavimsi beyaz)

Ortalama gün ışığı 5000-5500 Kelvin derecesine (renk sıcaklığına) eşittir. Düşük bir seviyedeki renk sıcaklığı, insan gözü tarafından kırmızı yönünde bir renk, yüksek renk sıcaklığıysa mavi yönünde bir renk olarak algılanmaktadır (Demirci, 2008). Sıcak renklerin genel olarak rahat, sıcak bir ortam sağladığı, doğal beyaz renklerinse daha fonksiyonel ve motive edici bir ortam sağladığı kabul edilmektedir. Belirli renkler, iç mekânlarda sıkıcı veya sıkışık bir his yaratabilirken, bazı renkler ise ferahlatıcı ve genişletici bir etki yapabilmektedir. Renkler ayrıca, bir nesnenin gerçekten olduğundan daha yakın veya daha uzak gibi algılanmasına da yardımcı olabilmektedir (Özbudak vd., 2005). Renklerin sağladığı koşulların algılanışı ve psikolojik etkileri farklı olduğundan, uygulandığı bir mekânın da görünümü, konfor koşulları üzerinde son derece etkili olabilmektedir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1: Farklı renk sıcaklıklarında mekânın görünümü (Harazi, 2018)

4.2.2.3 Renksel geriverim

Renksel geri verim (CRI - Color Rendering Index) değeri, bir cismin herhangi bir ışık kaynağı altındaki rengi ile ideal bir ışık kaynağı altındaki renklerinin karşılaştırmalı nicel ölçümünü ifade etmektedir. Bu değer, R_a ile gösterilir ve 100'e kadar olan bir ölçek üzerinde değerlendirilmektedir. R_a değeri 100 olan bir ışık kaynağı, kendisine ait bütün renkleri referans alınan ideal ışık kaynağı altındaki gibi en ideal şekilde gösterebilir. Gerçek ışık kaynaklarının ideal renkleri yansıtmadığı durumlar olabilmektedir. Bu durum R_a değerinin düşmesine neden olur. Düşük R_a değerine sahip bir ışık kaynağı, renkleri düşük doğrulukla yansıtacak ve görsel algıda renklerin soluk veya bozuk görünmesine neden olacaktır. Günümüzdeki ışık teknolojileri göz önüne alındığında, LED'ler, renksel geriverim değerinin 80'in üzerine çıkabildiği için ideal bir ışık kaynağı olarak kabul edilmektedir. Yüksek CRI değeri, renklerin gerçek ve doğru bir şekilde görünmesine yardımcı olur ve bu nedenle LED'ler tercih edilen aydınlatma çözümlerinden biri haline gelmiştir (Doğan Terkinli, 2018).

Belirtmek gerekmektedir ki, görsel algıya dayalı olan ışığın rengi kavramı, psikofiziksel renk sıcaklığı kavramıyla karıştırılmamalıdır. Işığın renginin, yalnızca ışık kaynağından gelen ışığın algılanan rengi veya yüzeylerde ve nesnelerde

görülebilen renklerle ifade edilmesi doğru olmayacaktır. Işığın rengi, fizyolojik olarak açıklanamayan karmaşık bir örüntü ile işbirliğini içermektedir. Işığın renk algısı, renk sıcaklığından, ışık seviyesinden, ışığın mekânsal dağılımından, kamaşmadan ve oda yüzeylerinin veya örneğin mobilyaların renklerinden etkilenmektedir (Liljefors, 1997; 2005).

Çizelge 4.2: Mekanlarda renkler, aydınlatma ve etkileri (Özbudak vd., 2005)

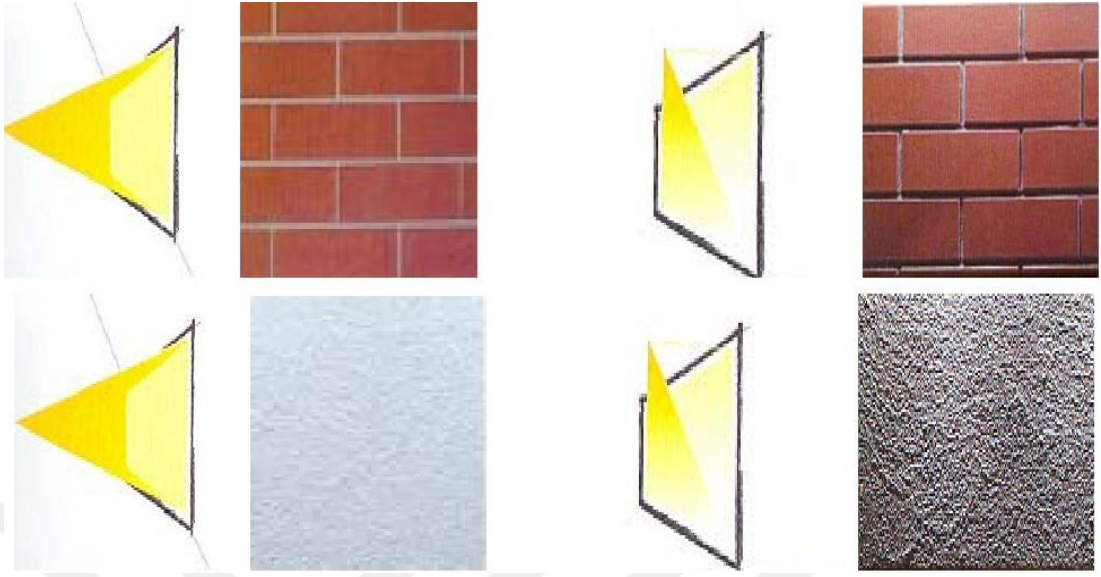
Mekan Tipleri	Eylem Özellikleri	Önerilen Renk	Sağladığı psikolojik etki	Işık Rengi	CRI	Aydınlatma sisteminin özellikleri
Yatak Odaları (Konut, Oteller, Hastaneler v.s.)	Uyuma, Dinlenme, Kitap Okuma	Mavi, Turkuaz, Mor'un açık tonları Açık yeşil Macenta	Rahatlık, Sükunet, dinlenme, yatıştırma, yumuşatma ve sakinleştirme	ww nw	2A	Dimmerlenebilir armatürler, tavandan yansıtılan endirekt aydınlatma, baş ucu aydınlatması
Islak Hacimler (Konut, Oteller, Hastaneler v.s.)	Yıkama, Duş, Makyaj v.s.	Beyaz ve tonları, mavi- turkuaz, yeşil tonları	Saflık- temizlik Doğal elemntleri temsil etmesi, mekanları geniş göstermesi	ww nw	2A	Neme ve suya dayanıklı armatürler, camlı armatür veya kapalı tip lambalar
Mutfaklar (Konut, Hastane, Otel...)	Hazırlama, Depolama, Yemek pişirme, servis	Yeşil, Sarı ve tonları,	Doğayı çağrıştırması, güven ve huzur verici olması, bitecek olan bir süreci temsil etmesi,	ww nw	2A	Sıcak ışık renkleri Tezgah ve dolaplar için özel aydınlatma düzenekleri
Oturma Odaları, Salonlar (Konut, Otel,)	Oturma, Dinlenme, Tv izleme, Bekleme	Açık renkler Beyaz, Açık Mavi Doğal renkler	Gözü dinlendirmesi, Huzur vermesi, Stres atma, Dinlendirme	ww nw	2A	Sıcak renkli lambalar, endirekt aydınlatma, dimmerlenebilir aydınlatma veya bölgesel aydınlatma sıcak ışık renkleri
Çalışma Odaları, toplantı salonları (Ofis, Büro, Konut)	Çalışma, toplantı	Mor ve açık tonları, Siyah ve kontrast renkleri, Lacivert, Kahverengi	Gücü temsil etme Konsantrasyon sağlama, otorite sağlama, rahat ve tepkisiz hissettirme	ww nw	2A	Işığın tek yönden gelmesi sağlanmalı, ayarlanabilir hareketli masa lambası
Koridorlar, Bekleme salonları, Giriş fuayeleri (Ortak kullanılan alanlar)	Bekleme, Geçiş, Oturma	Gül rengi, şeftali, Mor ve açık tonları, v.s. canlı ve sıcak renkler	Kendine güven duygularını harekete geçirmesi, Huzur verme	ww nw	2A 3	Yarı şeffaf aplikler, geniş açılı armatürler
Yemek odaları, Yemekhaneler Toplantı Salonları Çok amaçlı salonlar(Ortak kullanılan mekanlar)	Çalışma, Eğlence, yemek yeme, servis, Toplantı, sergi, v.s	Sıcak renkler, Turuncu Kırmızı Yeşil Kırmızı, Turkuaz	Mutlu. Sıcak davet edici bir atmosfer yaratması, canlılık, Güven verme Canlılık ve hareket vermesi	ww nw	1 1B 2	Aydınlatma kontrolü ile değişebilen aydınlatma seviyesi sağlanmalı, Işığın optik aksesuarlarıyla isteğe bağlı aydınlatma kontrolü yapılmalıdır.
Dans stüdyoları, Çocuk Odaları, Diskotekler, Lokantalar		Turuncu Kırmızı Sarı Yeşilin tonları	Dikkati ayakta tutması, enerji verme, hareket ve canlılık, kan dolaşımını hızlandırma	ww nw	1 2A	Tavandan yansıtılan endirekt aydınlatma Renkli ve özel aydınlatma sistemleri

Mekânda doğru ve duyarlı renk algısının öneminden hareketle, mekandaki tayfsal niteliklerin özenle ele alınıp, doğru aydınlatma koşullarının tesis edilmesi, mekânın sahip olduğu özellikler, uygun ışık kaynak rengi, uygun renksel geriverim ve renklerin psikolojik etkileri göz önünde bulundurulmak suretiyle göre uygun renklerin ve aydınlatma düzeneklerinin seçilmesi önemlidir (Özbudak vd., 2005).

Mekânı oluşturan yüzeyler, üzerine düşen ışığı farklı şekillerde işler. Bu işleme süreci, yüzeylerin özelliklerine bağlı olarak yansıtma, emme ve geçirme şeklinde gerçekleşir. Bu üç farklı durum sonucunda yüzeylerin renkleri oluşmaktadır. Yüzeyin rengi, üzerine düşen ışığın belirli dalga boylarını yutması sonucu oluşur. Tamamen yansıma yapmayan yüzeyler siyah olarak algılanırken, ışığı tüm dalga boylarıyla yansıtan yüzeyler beyaz olarak görülür (İbili, 2018). Beyaz ışıkla aydınlatılan bir yüzeyin görünen rengi "öz rengi" olarak adlandırılırken, herhangi bir ışıkla aydınlatılan yüzeyin rengi "görünen rengi" olarak ifade edilir. Bundan dolayı yüzeylerin görünen rengi mevcut koşullar altında her zaman öz renginden farklı olmaktadır. İç mekânda kullanılan aydınlatmanın rengi, mekânı oluşturan yüzeylerin renklerine dikkat edilerek seçilmelidir. Eğer yüzeylere uygun olmayan bir ışık kullanılırsa, yüzeylerin gerçek renkleri yanlış görülebilmektedir. Bu da sonuç olarak kullanıcının mekândaki deneyimini etkileyip ve farklı algılara yol açmasına neden olabilmektedir (Sirel, 2007).

4.2.2.4 Aydınlatma oluşturan ışığın doğrultusal yapısı

Aydınlatma tasarımında ele alınması gereken diğer önemli bir faktör, ışığın doğrultusal yapısıdır. Işığın yapısı belli bir alana düşen ışığın akısı değişmeksizin, ancak özelliklerinde değişim göstermesiyle ilgilidir. Işık, tek bir doğrultudan, birden fazla doğrultudan veya sonsuz doğrultudan gelebilmektedir ve bu özelliğe ışığın doğrusal yapısı adı verilmektedir (Özkaya, 2004; Russell, 2008). Doğal veya yapay ışık kaynaklarından gelen ışınlar, düştükleri yüzey üzerinde geliş doğrultularına bağlı olarak farklı aydınlık değerleri oluşmasına sebep olmaktadır. Oluşan bu aydınlık değerlerinin toplamı, mekândaki aydınlık düzeyini etkilemektedir. Eğer ışık yüzeye tek bir doğrultudan veya birbiriyle ufak açılar yaparak bir noktadan geliyorsa, buna "doğrultulu ışık alanı" denilmektedir (Boyce, 2003). Sonsuz veya birkaç doğrultudan geliyorsa "yayınık ışık alanı", her ikisinin de söz konusu olduğu durumlarda ise "baskın doğrultulu ışık alanı" terimi kullanılmaktadır. Işığın doğrultusal yapısı özellikle yüzeylerin algılanmasında büyük önem taşımaktadır. Örneğin yüzeylerin pürüzlere sahip olması, ışığın dalga boyundan daha büyük olduğunda yayınık yansıma meydana gelmektedir. Yüzeyin pürüzleri, ışığın dalga boyundan daha küçük ise düzgün yansıma meydana getirmektedir (Reynolds ve Stein, 2000; Tutkunlar, 2014).



Şekil 4.2: Tuğla ve sıvalı yüzeylerde ışığın farklı doğrultusal yapısına bağlı oluşan görünüm (Şahin, 2006)

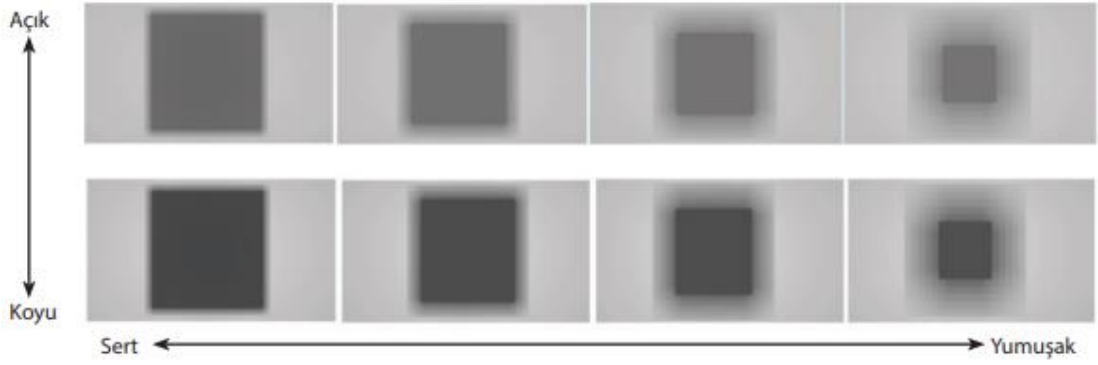
Bir mekânda aydınlatılacak olan ortamın, nesnenin, yüzeyin sahip olduğu doku, tür gibi özellikler bu konuda önem arz taşımaktadır. Örneğin donuk niteliğe sahip yüzey, ışığı doğrudan yansıtacağından kolay bir şekilde algılanabilmektedir. Böyle bir yüzeyin açık veya koyu renkte olması, buraya gelen ışığın yansıması üzerinde etkili olacaktır. Bu bağlamda, ışık aynı olsa da ışıklılıkları farklı olacaktır. Örneğin tasarımda tuğlanın duvar kaplaması için kullanılması halinde, mekâna derinlik kazandırması ve dokusal niteliğini gösterebilmesi açısından ışığın önden ya da üstten farklı algılamaya yol açacaktır (Şerefhanoglu, 2003). Önden yapılan aydınlatmada malzemenin dokusal özelliği görünmezken, üstten yansıtma halinde görülür olacaktır. Işık kaynağının konumu, malzemeye derinlik hissi kazandıracağından yüzeyin sunumunu etkileyecektir (Şekil 4.2). Dokulu yüzeylerde, kullanılan malzemenin dokusal özelliğinin belirgin olmasının istendiği durumlarda ışığın üstten, belirginliğin istenmediği durumlarda ise ışığın önden verilmesi uygun olacaktır (Şahin, 2006).

4.2.2.5 Aydınlıkta oluşan gölgenin niteliği

Yüzeyler, üç boyutluluk ve derinlik arasındaki ilişki, gölgeler ve yansımalar yoluyla yüzey açıklığındaki farklılıklarla görselleştirilmektedir (Liljefors ve Ejhed, 1990; Wänström, 2012). Dolayısıyla gölge de aydınlığın niteliğinde önemli faktörlerden biri olarak ele alınmaktadır.

Gölgenin niteliği aydınlığı oluşturan ışığın doğrultusal yapısı ile ilgili bir niteliktir. Yine de gölgenin niteliğiyle alakalı olarak yapılan belirli tanımlamalar, aydınlığın niteliğinin belirlenmesinde ayrı ve diğer bir önem taşıyan ölçütlerden birini oluşturmaktadır. Belirli bir nesne veya yüzeyin özellikleri açısından aydınlığın niteliğinin belirlenmesinde ışık alan yapısıyla birlikte gölge niteliklerini de ele almak gerekmektedir (Gündüz, 2016). Bir gölgenin sınırı az veya çok belirgin ya da kesin olabilmektedir. Bu durum bir ışık kaynağının boyutu, uzaklığı ve gölgenin düştüğü yüzeyin, gölgeye sebep olan nesneye uzaklığı gibi çeşitli geometrik (açısal, boyutsal gibi.) koşullara bağlı bulunmaktadır. Kesin bir sınırı bulunan gölgeye sert gölge adı verilirken, az kesin, giderek azalan, tarzda gölgeler ise yumuşak gölgeler olarak anılmaktadır. Gölgenin yumuşaklığı, gölge çekirdeğine bağlı olarak az yumuşak, çok yumuşak, az sert, çok sert gibi tanımlamalar yapmak mümkündür (Sirel, 1997). Diğer taraftan, bir başka kaynaktan ışık alarak aydınlanmamış gölgelere kara (saydamsız) gölge, herhangi bir biçimde aydınlanmış gölgelere de saydam gölge denir. Gölge, ışık aldığı kaynağa bağlı olarak az veya çok aydınlanmış oluşuna göre de az veya çok saydam olarak da farklı biçimlerde nitelenebilmektedir. Yumuşaklık ve saydamlık birbirinden iki ayrı gösterge iken, birbirini tamamlar bir nitelikte (örneğin sert saydam veya yumuşak saydam gibi) ele alınabilmektedir (Gündüz, 2016).

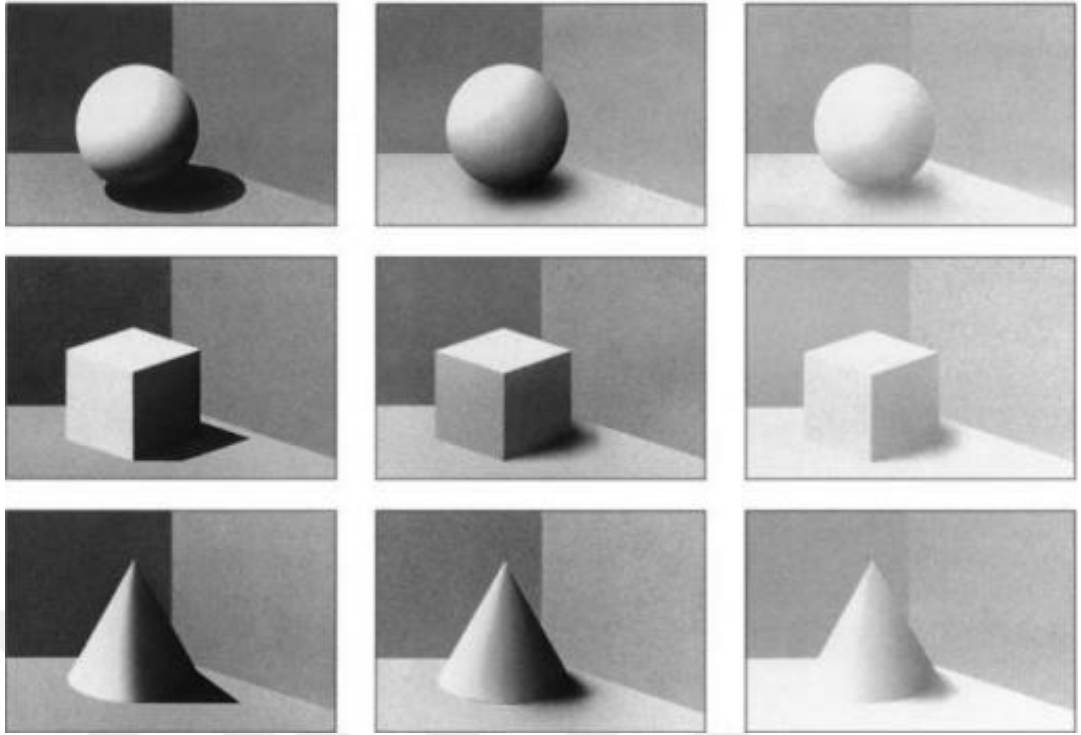
Bir gölgenin sahip olduğu sertlik veya yumuşaklık özelliği (Şekil 4.3), gölge sınırının kesin olup olmayışıyla ilgili bir durumdur. Sertlik ve yumuşaklığın derecesi, gölgenin çekirdek ve yarı gölge ölçülerine ve aydınlatma aygıtı ve gölge oluşturan nesnenin boyut ve konumuna bağlı olarak değişmektedir. Örneğin aydınlatma aygıtının boyutu büyüdükçe, gölge oluşturan nesnenin boyutu küçüldükçe ve aydınlatma aygıtı nesneye yaklaştıkça gölge yumuşayacaktır (Aydın Yağmur ve Dokuzer Öztürk, 2015).



Şekil 4.3: Yumuşak ve sert gölge örnekleri

(Aydın Yağmur ve Dokuzer Öztürk, 2015)

Sert gölge, engel şeklinin belirgin olarak algılandığı ve net sınırlara sahip olan bir gölge türüdür. Bu tür gölgede, gölgeli alandan aniden gölgesiz alana geçiş meydana gelmektedir. Yumuşak gölge ise, sınırları belirsiz ve engel şeklinin kolayca algılanamadığı bir gölge türüdür. Bu tür gölgede, gölgeli alandan gölgesiz alana geçiş, gölgenin giderek azalması (yarı gölge) ile gerçekleşmektedir. Yani bir geçiş bölgesi bulunmaktadır. Gölgenin sert veya yumuşak olma durumu, ışık kaynağının boyutu, kaynak ile engel arasındaki mesafe ve gölgenin düştüğü yüzey ile engel arasındaki mesafe gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Kaynak ile engel mesafesi azaldıkça gölge sertleşmekte, arttıkça yumuşamaktadır. Sert gölgeli aydınlatmalar, büyük eğrili yüzeylere düşen nesnelerde yanlış algılamalara ve doğal olmayan görüntülere yol açabilmektedir. Örneğin koni veya piramit gibi algılanabilir nesnelerin görüntüsü sert gölgelerle keskinleşmektedir ve fazladan çizgiler oluşabilmektedir. Doğru ışık alanları oluşturan ve küçük boyutlu kaynaklarla yapılan dolaysız aydınlatmalar sert gölgeler yaratmaktadır. Yumuşak gölgeli aydınlatmalar ise genellikle düz veya eğrili her türlü yüzey için doğru ve doğal görüntüler oluşturur, nesnelerin üç boyutlu özelliklerinin kolayca algılanmasını sağlamaktadır (Şahin, 2006).



Şekil 4.4: Cisimlerin aydınlatma koşullarına göre gölge nitelikleri (Harazi, 2015)

Şekil 4.4'te de görülebileceği üzere nesnelerin aydınlatma koşullarına göre gölge nitelikleri, aydınlatma düzeni, ışık kaynağı ve nesnenin konumu gibi etkenlere bağlı olarak değişecektir. Örneğin aydınlık düzeyi arttıkça, nesnelerin gölgeleri daha belirgin ve koyu olabilecektir. Daha yüksek bir ışık şiddeti, nesnelerin üzerine düşen ışığın daha fazla olmasına ve dolayısıyla daha belirgin gölgelerin oluşmasına neden olabilecektir. Işığın doğrultusu da nesnelerin gölge niteliklerini etkilemektedir. Farklı açılardan gelen ışık, nesnelerin üzerinde farklı gölgeler oluşturabilmektedir. Örneğin, doğrudan yukarıdan gelen bir ışık kaynağı, nesnelerin alt kısımlarında daha koyu gölgelerin oluşmasına neden olabilirken, yandan gelen bir ışık kaynağı daha uzun ve yatay gölgelerin oluşmasına sebep olabilmektedir. Kullanılan ışık kaynağının türü de yaydığı ışığa ve ışığın niteliğine göre farklı etki edebilecektir. Nesnenin konumu ve biçimi de de gölge niteliklerini etkilemektedir. Örneğin, yuvarlak bir cisim daha yumuşak gölgeler oluşturabilirken, düz ve keskin kenarlı bir cisim daha belirgin ve keskin gölgeler oluşturabilmektedir (Boyce, 2014; Sadeghi vd., 2016; International Commission on Illumination 2018).

4.2.2.6 Aydınlık düzeyi dağılımları

Bir mekânda genel aydınlatma ya da lokal (bölgesel) aydınlatma olmak üzere aydınlığın iki ayrı dağılım niteliğinden söz etmek mümkündür (Aydın Yağmur ve Şerefhanoglu Sözen, 2016). Genel aydınlatmayla, düzgün ve değişken yayılmış genel aydınlatma olmak üzere iki şekilde ele alınabilmektedir (Bostancı Başkan, 2004).

Bir mekânın tamamının eşit miktarda aydınlatılmasıyla genel aydınlatma elde edilmektedir. Genel aydınlatma, mekânın tümüne düzgün yayılmış bir ışık dağılımı sağlamak ve genellikle ofis gibi hacimsel olarak eşit ışık gereksinimi bulunan mekânlar için tercih edilmektedir. Buna karşılık bölgesel aydınlatmayla, mekânın belirli bir bölgesine vurgu yaparak o bölgedeki nesneleri veya alanları vurgulamayı hedeflemektedir. Özel bir bölgeye yönelik olarak kullanılmakta ve mekânda farklı aydınlık düzeyleri yaratmak için tasarlanmaktadır (Beratoğlu, 2016).

Bazı durumlarda belirli bir yüzeyi, nesneyi vurgulamak, insanları belirli bir yöne, objeye yönlendirmek veya daha fazla ışıklılık (parıltı) gereken bir alanda yüksek odak sağlamak gibi amaçlarla daha yüksek aydınlık düzeylerinin uygulandığı bölgesel aydınlatma düzenleri kurulabilmektedir. Örneğin müzelerde eserler üzerine yapılan aydınlatmalar bir bölgesel aydınlatma örneğidir. Ancak belirtmek gerekmektedir ki bölgesel aydınlatma, mekânda bütünlüğün sağlanabilmesi ve gözün adaptasyonu açısından genel aydınlatmayla birlikte kullanılmalıdır (Abay, 2018).

Gözün görme kabiliyeti, mekânın aydınlık düzeyine bağlı olarak değişebilmektedir. Aydınlik düzeyi, mekânın fonksiyonu ile uyumlu olmalıdır, aksi takdirde mekânın ifadesi etkisiz hale gelebilmekte ve istenmeyen sonuçlar doğurabilmektedir. Aydınlik düzeyindeki değişimler, renk düzeni ve doygunluk gibi faktörlerle de yakından ilişkilidir. Aydınlatma tasarımında, aydınlık düzeyi değişimleri dikkatlice ele alınmalı ve bilinçsizce uygulanmamalıdır, aksi takdirde istenmeyen gölgeler ve ışık lekeleri gibi olumsuz etkiler ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle, aydınlatma tasarımında aydınlık düzeyi değişimleri özenle değerlendirilmelidir (Şahin, 2006; İmert, 2008).

Belirli bir büyüklükte bulunan bir alana veya yüzeye düşen ışığın niceliğini değiştirmeden, ışığın yüzeydeki dağılımıyla beraber aydınlığın niteliğini değiştirmek mümkündür. Başka bir ifadeyle, alan üzerinde yer alan ortalama aydınlık düzeyi aynı miktarda iken aydınlık dağılımı özellikleri değiştirilebilmektedir. Bu surette önemli bir aydınlık niteliği hususunu oluşturan aydınlık düzeyi, alan üzerindeki dağılımın yönetilmesi ile, aydınlatılan kısımların mimari nitelikleri ya da kullanımla şekillerine göre düzenlenebilmesi mümkündür. İç ve dış mimari için aydınlık dağılımı konusu uygun aydınlatmanın sağlanması bakımından önemlidir (Çelik vd., 2015).

Mekânsal deneyim için en önemli kalite unsurlarından birinin ışık dağılımı olduğu söylenebilmektedir. Gözün dikkati, görüş alanının en parlak alanları tarafından çekilmektedir, bu da ışık dağılımının önemini göstermektedir (Liljefors ve Ejhed, 1990). Bir alana aşına olmayan kişiler için dikkat, görsel arka planla zıtlık oluşturan parlak alanlara (istemsiz olarak) çekilme eğilimindedir (Flynn, 1973). Eğer bütün bir alana tekdüze, yayınlık bir ışık uygulanırsa, hiçbir parçanın veya yüzeyin vurgulanmaya değer veya diğerlerinden daha önemli olmadığı mesajını iletacaktır. Buna benzer bir mekân, bakışın her zaman aradığı açıkça tanımlanmış zıtlıklardan, sınırlardan ve eğimlerden yoksun olduğu için genellikle sıkıcı ve önemsiz olarak deneyimlenecektir (Andersson, 1988). Dolayısıyla genel olarak, ışığın görsel alanda dağılımı ne kadar iyi olursa görsel unsur o kadar iyi görülebilmektedir (Rea, 1993). Bu bağlamda ışık dağılımını inceleyerek, sadece ışık hakkında değil, aynı zamanda mekânsal deneyim hakkında çıkarımlar yapmak mümkündür (Wänström, 2012).

Işık nitelikleri, görme ve görsel algılama için önemlidir ve mekân içindeki dağılımı da aynı derecede önem taşımaktadır. Bir mekân, içindeki ışığın dağılımı çerçevesinde karakter kazanmaktadır. Mekânın biçimsel özellikleri, malzemeleri, yüzeylerinin sahip olduğu doku, mekândaki ışık dağılımına bağlı olarak öne çıkarılmakta veya geri plana atılmaktadır. Fakat farklı fonksiyonların gerçekleştirildiği bir mekânda, düzgün yayılan bir aydınlık istenilen sonucu vermeyecektir. Çünkü farklı amaçlara hizmet eden mekân parçaları, farklı aydınlık düzeylerine ihtiyaç duymaktadır. Düzgün yayılan aydınlatmanın aksine, dinamik bir ışık dağılımına sahip olan aydınlatma yöntemi, mekânın kullanım şekli, fonksiyonu ve mimari özelliklerini vurgulamak açısından daha uygundur. Yapay aydınlatma biçimleri olan genel aydınlatma ve bölgesel aydınlatma, düzgün yayılan ve dinamik aydınlık elde etmek için kullanılabilir. Bu noktada bölgesel aydınlatma,

mekân içinde dinamik bir aydınlık elde etmek için kullanılabilir (Altuncu, 2007; Öztank ve Halıcıoğlu, 2009).

4.2.2.7 Kamaşma

Kamaşma, yüzeyde veya mimari bir mekânda insanların görsel konforunu olumsuz bir biçimde etkileyen faktörlerden biridir. Kamaşmayı temel olarak ışığın uygunsuz dağılımı veya aşırı karşıtlık gibi bir durumun sonucu olarak nesnelerin veya yüzeylerin ayırt edilmesi konusunda zorluk veya eksiklik gibi problemlere yol açan görme koşulları olarak ifade etmek mümkündür (Sirel, 1997; Çelik vd., 2015).

Işığın uygun olmayan bir biçimde dağılması, çok yüksek ışık şiddeti veya zaman ya da mekân içerisindeki aşırı ışıklılık farklarının bir neticesi olarak, nesneleri ayırt etme yeteneğinde bir azalma veya görmenin zorlanması ya da her ikisini de kapsayan görüş şartları göz kamaşmasını doğurmaktadır (Şerefhanoglu, 1972). Göz sağlığı ve konforu için en kötü durumlardan biri, aşırı ışığın neden olduğu bu göz kamaşmasıdır. Gözün kamaşması dolaylı veya dolaysız olarak fizyolojik ve psikolojik rahatsızlıklar verebilmekte, kazalara neden olabilmektedir. Her halükârda kamaşma durumu istenmeyen, konforu bozan, niteliğe zarar veren bir husustur (Tütüncü, 1996).

Aydınlığın dağılımı uygun olmayan ya da aşırı karşıt olan durumlarda, yetersizlik kamaşması ve konforsuzluk kamaşması adı verilen iki tür kamaşma meydana gelebilmektedir. Yetersizlik kamaşması, ışık kaynağından yayılan parıltı ve alanının doğru orantılı olduğu, kaynakla görsel hedef arasındaki açı ile ters orantılı olan saçılma nedeniyle oluşmaktadır. Yetersizlik kamaşmasının önüne geçmek için, kaynağın açısal sapması değiştirilebilmekte, kaynağın parıltısı azaltılabilmekte veya maskelenebilmekte, görsel hedefteki aydınlık düzeyi artırılabilen ve yansıtıcı özelliği yüksek olan yüzeylerden kaçınılabilmektedir. Konforsuzluk kamaşması ise görsel algıyı etkilemese de hoş olmayan hissiyatlara neden olabilmekte, adından anlaşıldığı gibi konforsuzluk hissiyatına sebebiyet verebilmektedir (Ritter ve Ritter, 2011; Karaoğlu Can ve Altuncu, 2021).

Bilindiği gibi aydınlatma düzeni, bir mekânın genişliğini, dekorasyonunu ve kullanım fonksiyonlarını etkileyen önemli bir konudur. Bir mekândaki aydınlatma düzeni, ışık rengi, gölge oluşumu, renksel geriverim, aydınlık düzeyi, kontrast farkı, kamaşma gibi niteliksel özellikleri bireylerde farklı algılamalar ve izlenimler uyandırabilmekte, farklı etkiler bırakabilmektedir. Aydınlatma ile alakalı parametrelerden bir ya da birkaçı değiştirildiği zaman, mekânın vereceği izlenimler farklı olacaktır (Demirci, 2008). Aydınlatmanın bu niteliği, mimari ve estetik alanda kullanıcılara tasarlanabilir ve kontrol edilebilir bir yön sağlamaktadır.

Kuşkusuz ışık, nesnelerin, yüzeylerin, mekânların ve çevrelerinin daha iyi görülebilmesi ve algılanabilmesi için kullanılmaktadır (Sirel, 1997). Ancak aydınlatma, yalnızca görmeyi sağlamaya yönelik önemli işleviyle sınırlı değil, bunun yanında estetik özelliği de vardır. Bu bakımdan önemli bir tamamlayıcı unsur olan aydınlatma, mimarinin dördüncü boyutu olarak da ele alınmaktadır. Başarılı bir şekilde oluşturulan, titiz bir biçimde ele alınan kaliteli aydınlatma, iç veya dış mekânın atmosferini taşımaktadır. Kaliteli bir aydınlatma tasarımı, genel atmosferi düzenlemekte, alanı güçlendirmekte ve güvenlik, estetik, algılama enerji tasarrufu gibi özel gereksinimleri karşılamaktadır. Bu nedenle aydınlatma tasarımı, tüm hedeflere ulaşmak için zaman ve özen gerektiren bir alandır (Christoffersen, 2011; Şahin ve Atabeyoğlu, 2021) ve yukarıda ele alınan tüm hususların hassas bir biçimde değerlendirilmesini gerektirmektedir.

4.3 Yapay Işık Kaynakları

Işık kaynakları, doğal ve yapay olmak üzere iki kategoride ele alınmaktadır. Temel doğal ışık kaynağı güneştir. Gündüz aktif (günlük yaşamda) karasal canlıların ve elbette insanların deneyimlediği ışığa tamamen, yaklaşık olarak göksel bir cisim radyatörü gibi davranan güneşten gelen doğrudan ve dolaylı ışık hakimdir (Warrant ve Johnsen, 2013). Güneş ışığı, gündüzleri doğrudan ve geceleri ise dolaylı olarak ay ve yıldızlar aracılığıyla yansarak dünyaya ulaşmakta ve aydınlık sağlamaktadır. Güneş ışığının miktarı ve rengi, hava koşullarına göre farklılık gösterse de aydınlatma etkilerini belirlemede ana kriter olarak kullanılmaktadır. Yapay ışık kaynakları ise doğal yollardan ışık üretmeyen, yapay aydınlatma işlevi gören kaynaklardır. Elektrik enerjisiyle çalışan tüm ışık kaynakları ile katı ve sıvı yakıtların

yanması sonucu ortaya çıkan ışık kaynakları, yapay ışık kaynaklarına örnek olarak verilebilmektedir (Entwistle, 2000; Yıldırım ve Erikli, 2021).

Ateş, gün ışığının, yani doğal ışığın haricinde en eski aydınlatma aracı olarak kabul edilmektedir. İnsanlık tarihi boyunca yaşanan en önemli gelişmelerinden sayılan ateşin insanlar tarafından kontrollü şekilde kullanılmaya başlaması uygarlıkların gelişim hızlarını artırmıştır. Ateşten sonra çeşitli yeni ışık kaynakları da gelişmiştir. Aydınlatma yakıtı olarak hayvansal ve bitkisel yağların kullanılmaya başlanmasıyla mumlar ortaya çıkmıştır. Mumlar, on dokuzuncu yüzyılın ilk yarısına kadar ana aydınlatma kaynaklarından biri olarak kullanılmıştır. Mumlar ve çeşitlerinin kullanılması 1859 yılında Amerika’da petrolün bulunmasına kadar sürmüştür; gaz lambalarından sonra 1879’da Thomas Edison tarafından akkor lambaların seri üretime başlanmasıyla, aydınlatma tarihinde yeni bir çağ başlamıştır (Yüce vd., 2019; Akyıldız, 2019).

Edison’un filamanın ısınması sonucu ışık yayarak çalışan akkor lambalarını yaygınlaştırması, yapay aydınlatma teknolojisinin tarihinde bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Günümüzde ise daha verimli ve enerji tasarruflu olan flüoresan ve LED (Light Emitting Diode) gibi farklı yapay ışık kaynakları, akıllı aydınlatma sistemleri gibi çevre dostu ve ekonomik çözümler sunan yeni nesil aydınlatma teknolojileri de geliştirilmiştir. Bu teknolojik gelişmeler sayesinde, insanlar daha az enerji harcayarak daha ekonomik, uzun ömürlü verimli ve etkili aydınlatma sağlayabilmektedir. Bu da hem enerji tasarrufu sağlamakta hem de mekân kullanıcılarının konforunu arttırmaktadır (Kevles, 1998; Hughes, 2004; DiLaura, 2008).



Şekil 4.5: Aydınlatma araçlarının tarihi gelişimi (Yıldırım ve Erikli, 2021)

Aydınlatma teknolojisi 20. yüzyılda hızla gelişmiş; akkor, flüoresan ve yüksek basınçlı deşarj lambaları çok sayıda evi, ofisi, endüstriyi ve kamusal alanı aydınlatmıştır (Dai vd., 2017). Geleneksel olarak kullanılagelen mumlar, gaz lambaları bugün genel olarak dekoratif amaçlı olarak kullanılırken, akkor lambalar ise yeni nesil ışık kaynaklarının yaygınlaşmasıyla beraber devre dışı kalmıştır. Aşağıda günümüzde aydınlatmada yaygın olarak kullanılan gaz deşarjlı lambalar ve LED lambalar ele alınmıştır..

4.3.1 Gaz deşarjlı lambalar

Elektrik lambalarının gelişimi, 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren hız kazanmaya başlamıştır. İlk ticari elektrik lambaları, Amerika Birleşik Devletleri'nde Thomas Edison ve İngiltere'de Joseph Swan'ın 1878'de elektrik akımının karbon iplikten yapılmış bir filamandan geçtiği bir lamba geliştirmesinden sonra ortaya çıkan akkor ışık kaynakları olmuştur. O zamanlar aydınlatma için gaz halindeki buhar karışımları (gaz deşarjları) yoluyla elektrik deşarjlarının kullanımına da büyük ilgi gösterilmiştir, ancak 1930'lara kadar flüoresan lambalar ve yüksek basınçlı cıva lambaları ticari başarıya ulaşamamıştır. Bu tarihten sonra ise akkor lambalar, ve gaz deşarjlı lambalar ve flüoresan lambalar dünya çapında yaygınlaşmaya başlamıştır (Lister vd., 2004).

Akkor lambaların enerji verimliliğinin düşük olması ve sonunda birçok ülkede yasaklanacak/ yasaklanmış olması nedeniyle üreticiler bazı alternatifler bulmuşlardır. Bu alternatiflerden biri, hemen hemen her akkor lambanın yerine kullanılabilen gaz deşarjlı lambalardır. Bu lambalar akkor lambalara göre çok daha uzun ömürlüdür ve daha az enerji sarf etmektedir. Bu lambalar son yıllarda büyük ölçüde gelişmiş ve çok çeşitli tasarım, renk sıcaklığı, renk geriverim indeksi ve fiyatta mevcuttur (Benediktsson, 2009).

Gaz deşarjlı lambalar kategorisi flüoresan, neon, metal halide, cıva ve sodyum buharlı lambaları içine almaktadır (Şekil 4.6). Bu tür lambalarda, elektrik akımı elektrotlar arasında geçerek atomlarda yapı değişikliklerine sebep olmakta ve atomlar eski normal yapılarına dönerken çıkardıkları enerji ile ışık üretilmektedir. Flüoresan lambalar gaz deşarjlı ışık kaynakları arasında en popüler ve yaygın kullanılanıdır, çünkü enkandesan lambalara göre daha yüksek verimlilikleri bulunmaktadır. Neon

tipi deşarj lambaları ise daha çok sinyal ve reklam amaçlı kullanılmaktadır (İmal ve Bektaş, 2014).



Şekil 4.6: Deşarj lamba türleri

(İmal ve Bektaş, 2014)

Flüoresan, kompakt flüoresan, civa buharlı, sodyum buharlı, metal buharlı, neon lambalar yapı, güç, etkinlik ve çalışma karakteristikleri açısından farklılıklar gösterebilirler de (Çizelge 4.3), her biri gerçekte bir tür gaz deşarjlı lambadır (İmal ve Uyaroğlu, 2007).

Çizelge 4.3. Farklı gaz deşarjlı lambaların yapısal ve çalışma karakteristikleri
(İmal ve Uyaroğlu, 2007)

Lamba Türü	Gücü (W)	Balast kaybı (W)	Işık akısı (lm)	Etkinlik fak. (lm/W)
Flüoresan Lamba	18-40	9-16	1300-3300	51-92
Yüksek Basınçlı Civa Buharlı	50-400	9-25	1800-22000	31-52
Sodyum Buharlı	150-400	20-40	14000-47000	82-107
Alçak Basınçlı Sodyum Buharlı	26-131	32-43	3500-25000	57-145
Metal Halide Buharlı Şeffaf Tüp	100-400	15-50	10000-55500	87-123
Metal Halojen Lamba	70-400	19-60	5500-45000	62-98

Gaz deşarjlı lambalar içinde özellikle kompakt flüoresan lambalar getirdiği avantajlarla beraber, zaman içerisinde iç mekân aydınlatmasında akkor lambaların yerini almış; aydınlatma elektrik tüketiminin oldukça önemli olduğu ofislerde, ticari ve endüstriyel binalarda, lineer kompakt dairesel flüoresan lambalar ve yüksek

basıncılı gaz deşarjlı (HID) lambalar yaygın olarak kullanılmıştır (Corazza vd., 2012). Ancak bugün aydınlatmada LED teknolojisi gibi daha, ekonomik, verimli ve etkili çözümler söz konusudur.

4.3.2 LED lambalar

Teknolojinin ilerlemesiyle beraber yüksek verimli aydınlatma sistemleri elde edilmişti ve edilmeye devam etmektedir. LED teknolojisi bunlardan biri olarak kabul edilmektedir. LED teknolojisi, “ışık yayan diyot” (Light Emitting Diode) kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir akronimdir ve aydınlatma alanında hızla gelişmeye devam etmektedir. LED’ler, elektrik enerjisini ışığa dönüştüren, diyot temelli, yarı iletken tabanlı, verimli ışık yayma özelliği bulunan bir elektronik devre elemanıdır (Beratoğlu, 2016).

LED’lerin küçük boyutlu olmaları sayesinde, mimariye, mobilyaya, kumaşa entegre edilerek, uygulama kolaylığı sağlanmaktadır. Bu özellik, göreceli olarak büyük boyutunun yanı sıra reflektörlerde ve merceklerde oluşan verimlilik kaybının bir parçası olan gaz deşarjlı lambalar ve diğer geleneksel aydınlatma armatürleri ile karşılaştırıldığında LED’lere yüksek verim sağlamaktadır (Pereira vd., 2015). Akkor ve flüoresan lambalar gibi geleneksel ışık kaynakları, gazlardaki akkorluğa veya deşarja bağlıdır. Bu iki sürece, yüksek sıcaklıklar ve büyük enerji kayıpları eşlik etmektedir. Öte yandan, yarı iletkenler verimli bir ışık üretimi yöntemi sağlamaktadır. Yarı iletken malzemelerden yapılmış LED’ler, elektriği yüksek verimlilikle ışığa dönüştürme potansiyeline sahiptir. Yüksek parlaklıkta görünür LED’lere dayalı katı hal aydınlatmasının hızlı gelişimi için yüksek verimlilik, güvenilirlik, sağlam yapı, düşük güç tüketimi ve dayanıklılık temel faktörler arasındadır (Yam ve Hassan, 2005). LED teknolojisine dayalı olan lambaların sunduğu temel avantajları şu şekilde sıralamak olanaklıdır (Harazi, 2018; İmert, 2008):

- Düşük gerilimde çalışma özelliğine sahiptir.
- Işık kaynağı boyutları küçüktür.
- İlk etapta renkli ışık üretirler.

- Beyaz ışık, renkli ışık veren LED’lerden üretilir.
- Beyaz ışığın farklı renk sıcaklıkları üretilebilir.
- Karartma (dimmer) özellikleri bulunmaktadır.
- Nemli ortamlarda ve su içinde güvenle kullanılabilirler.
- Yüksek verimli çalışır.
- Yarıiletken teknolojisi kullanıldığından hava sıcaklığındaki değişimlerden az etkilenirler.
- Uzun ömürlüdürler, kullanım koşullarına bağlı olarak 100.000 saate kadar dayanabilirler.
- Darbelere, sarsıntılara ve titreşime karşı yüksek dayanıklılık gösterirler.
- Mekanik dayanıklılıkları yüksektir.
- Az ısı yayarak ısınma problemi yaşanmaz.
- Hızlı açma/kapama yeteneklerine sahiptirler.
- Tasarımcılara geniş kullanım seçenekleri ve tasarım esnekliği sunarlar.
- Dimmerlenebilir özellikleri vardır, parlaklık seviyeleri %0’dan %100’e kadar ayarlanabilir.

Birlikte ele alındığında, LED ürünlerinin daha yüksek etkinliği ve daha uzun kullanım ömrü, geleneksel aydınlatma ürünlerine göre onlara daha düşük bir maliyet ve yüksek bir performans sağlamaktadır. LED aydınlatma ürünlerinin, kullanım ömrü boyunca önemli ölçüde daha düşük sahip olma maliyeti (ilk yatırım ve kullanım masraflarının toplamı) sunarken, ilk maliyet bazında geleneksel aydınlatma ürünleriyle rekabet edebildiği noktaya kadar düşmüştür. Artan verimlilik, etkinlik, azalan maliyet ve diğer avantajlar aydınlatma tasarımcılarına gelişmiş renk performansı, optik dağıtım, form faktörü ve LED aydınlatma ürünlerinin gelişmiş kontrolünü sağlamasına olanak sağlamıştır (Pattison vd., 2018). LED armatürler ile armatürün ışık çıkışını kolay ve doğru bir şekilde kontrol etmek mümkündür. Bu teknolojiler birlikte, bir aydınlatma sisteminin ortamına esnek bir şekilde uyarlanmasını sağlamaktadır (Pandharipande ve Caicedo, 2015).

Bugün LED’lerin yanı sıra, organik ışık yayan diyotlar olarak adlandırılan yeni bir teknoloji (Organic Light-Emitting Diodes -OLED) söz konusudur. Kendinden ışık yayma yeteneği, şeffaflık, gerçek tonlar ve esnek hale getirilebilme yeteneği, OLED

teknolojisinin özelliklerinden bazılarıdır ve sıvı kristal ekranlara kıyasla üstün bir performans sağlamaktadır. Ekranlara ek olarak, OLED’ler de aydınlatma uygulamaları için güçlü bir adaydır (Salehi vd., 2019).

LED ile karşılaştırıldığında OLED, esnek bir şekle, düşük güç tüketimine, kullanımda esnekliğe ve uzun ömre sahiptir (Hawes vd., 2012). Çevre dostu bir aydınlatma teknolojisi olan Solid State Light (SSL) teknolojisinin bir sonraki adımı olan OLED, ağırlıklı olarak dijital kameralar, uçak ekipmanları, otomobiller, cep telefonları ve televizyon endüstrisinde kullanılmaktadır. Piyasa, elektronik uygulamalarda ekran sistemleri olarak değil, aydınlatma için kullanışlı OLED’leri ancak çok yakın bir zamanda sunmaya başlamıştır. Bu bağlamda OLED teknolojisi de yapay aydınlatmanın yeni kaynağı olarak ele alınmakta ve bugün yapay ışık kaynaklarının yeni araştırma alanı olarak başta LED ve OLED olmak üzere SSL kaynaklarına ağırlık verilmektedir (Avcı ve Memikoğlu, 2021). OLED’ler sayesinde iç mekân aydınlatmasını sağlamak için çok sayıda ışık kaynağına ihtiyaç duyulmadığı ve bu malzemeden üretilen tüm yüzeylerin ışık kaynağı olduğu öngörülmektedir (Kasapseçkin ve Altuncu, 2013).

LED, OLED gibi modern tasarımlara uzanan günümüz yapay aydınlatma teknolojileri, mekânların algılanması ve farklı ve istenen yönde bir atmosfer oluşturmak konusunda önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca, gelişen teknik özellikleri, kullanım kolaylığı ve kontrol edilebilme yetenekleri sayesinde avantajlı bir tasarım ögesi haline gelmektedir (Öztank ve Halıcıoğlu, 2009; Akoğlu ve Akten, 2022). Bugünün mimarisi, aydınlatma ve yapısal mühendislik alanlarındaki teknolojik ilerlemelerle önemli bir etkileşim içindedir. Günümüz teknolojisi, ışık kaynaklarının taşınabilir ve yönlendirilebilir nitelik kazanmasına olanak sağlamıştır. Doğal ışığın yetersiz olduğu durumlarda kullanılan yapay ışık kaynakları, mekânda ihtiyaç duyulan farklı aydınlatma seviyelerini kullanıcı ve fonksiyon özelliklerine göre sağlamaktadırlar. Bu yapay ışık kaynakları, doğal ışıkla benzer niteliklere sahiptir ve mekânda kullanıcıların ihtiyaçlarına göre uygun aydınlatma seviyeleri sağlamaktadır (Turgay ve Altuncu, 2011). İster doğal aydınlatma ister yapay aydınlatma kaynakları çerçevesinde olsun, isterse yapay aydınlatmanın çeşitli türleri söz konusu olsun ışık ve aydınlatmanın tasarımı ve kontrolü görsel sanatlar, tasarım ve mimaride önemli bir rol oynamaktadır (Veitch ve Newsham, 2000; McCullough,

2004). Modern koşullarda bir mimari ortam tasarlarırken, aydınlatma tasarımı giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu endüstrinin gelişimi, aydınlatma aygıtları alanındaki hem bilimsel hem de teknolojik ilerlemeden ve ışık kaynaklarının mimari nesnelere entegre edilmesi konusundaki yeni yaklaşımlardan etkilenmektedir (Tursunova, 2021).

4.4 Aydınlatma Kontrolü

Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından yapılan tanıma göre, aydınlatma, nesnelerin, çevrelerinin veya bir bölgenin, bir kent bölgesinin doğru bir şekilde görülebilmesi için ışık uygulamasıdır. Buna göre, aydınlatma, ışığın uygulanması anlamına gelmektedir ve ışık, aydınlatmanın temel malzemesidir. Işığı uygulamak ise ışığı konunun özelliklerine göre biçimlendirmektir. Işığı biçimlendirmek, aydınlatma tekniğinin gerektirdiğı düzenleri kurmak, aydınlatma tekniğine uygun tasarımlar yapmak ve ışık mimarisi oluşturmak anlamına gelmektedir. Başka bir deyişle, her mekânın ve eylemin kendine özgü gereksinimlerine göre aydınlatmanın düzenlenmesi gerekmektedir, çünkü mekânların işlevine bağılı olarak gerçekleştirilen eylemler farklıdır ve aydınlatma gereksinimleri de farklılık gösterecektir. Bu nedenle, ışık, her mekânın ve eylemin özelliklerine uygun aydınlatma düzenlerini oluşturacak şekilde biçimlendirilmesi ve kontrol edilmesi önem arz etmektedir (Çelik vd., 2015).

Işık, bakışı, algıyı yönlendirmekte ve nesneyi görmeyi sağlamaktadır, böylece bir anlamda nesneyi tanıtmakta ve görmeyi olanaklı kılmaktadır (Merleau-Ponty, 2006). Aydınlatılmış iç mekânlar veya gün ışığında dış mekânlar, bir alan üzerinde anında ve net bir genel bakış sağlamaktadır. Özellikle iç mekânlarda aydınlatmayı duvarlara, döşemeye veya tavanlara yönlendirmek, açıkça tanımlanmış nitelikler doğrultusunda kapalı bir alan oluşturmanın önemli bir yoludur (Michel, 1996; Millet, 1996). Işıkla insanların gördüklerini vurgulamak veya en aza indirmek mümkündür ve bu nedenle tasarımcının mimariyi yorumlaması çok önemlidir. Odanın yüksekliği veya genişliği izlenimini güçlendirmek veya sütun gibi ilginç bir öğeyi veya bir mekândaki belirli bir işlevi vurgulamak istenebilir. Bu, gözlemcinin alanı belirli bir şekilde görmesine neden olabilir veya alanın belirli bir şekilde anlaşılmasını ve izleyicinin oryantasyonunu destekleyebilir. Bir nesneyi veya uzamsal bağlamı açığa çıkarmayı

veya karanlıkta bırakmayı seçebilmek mümkündür. Dolayısıyla ışık ile ve aydınlatmanın kontrolü ile hangi hikâyenin anlatılacağını seçmek mümkündür. Gadamer'in terminolojisiyle bu, ışık ve gölge arasındaki zıtlıkların olduğu bir oyun olarak görülebilir; yakınlık, uzaklık, göstermek ya da saklanmak gibi bir harekettir ve kontrol edilebilirdir (Gadamer, 2004). Yapay ışıklar hem farklı düzeylerde hem de farklı ışık renklerinde dikkat çekici ortamlar oluşturmaktadır. Bir nesneye veya bir mekâna ışık eklendiğinde, başka bir şeyden dikkat buraya çekilmektedir. Bu, bir yağlı boya tablodaki bir alana yeni bir renk nüansı eklerken, yakın zamanda eklenen alanı dengelemek için çevredeki diğer tüm renkli alanların ayarlanmasına ihtiyaç duyması gibidir. Benzer şekilde aydınlatma tasarımı ve kontrolü poz vermek, tonu azaltmak, kontrast oluşturmak, takip etmek veya vurgulamak için mimari ve mekansal koşullarla ve aydınlatma unsurlarını düzenlemek ve kontrol etmektir (Wänström, 2012).

Bir mekânda birden fazla aydınlatma elemanının kullanıldığı durumlarda, aydınlatmanın mekânın işlevine göre yerleştirilmesi ve belli bir düzenle kontrol edilmesi gerekebilmektedir. Aydınlatma planına göre yerleştirilen lambalar ve aydınlatıcı aygıtlar, mekânın fonksiyonu ve kullanıcıların ihtiyaçlarına göre belirli zamanlarda açılıp kapatılmalıdır. Bu nedenle, farklı kaynakların bir arada bulunduğu her mekânda, etkili ve verimli bir aydınlatma düzeni için bir aydınlatma kontrol sistemi gereklidir. Aydınlatma kontrol sistemi, mekânın özellikleri, büyüklüğü, fonksiyonu ve kullanıcının gereksinimlerine bağlı olarak ışık kaynaklarının yanı sıra, günışığı, sıcaklık sensörleri (algılayıcılar) gibi öğeleri, karartma birimlerini (dimmerleme), zamanlayıcıları (zaman anahtarları) ve bilgisayar kontrol birimlerini (otomasyon) içermektedir (Altuncu ve Tansel, 2009).

Aydınlatma kontrol sistemlerinin temel amacı, belirli bir mekânda kullanılan aydınlatma sistemlerini yönetmektir. Bu temel amaç altında aydınlatma kontrol sistemlerinin konfor, verimlilik, esneklik, zaman ve enerji tasarrufu sağlama, güvenlik ve emniyet sağlama, uzun ömürlülük ve bakım kolaylığı sağlama gibi amaçları söz konusudur. Örneğin hareket veya gün ışığı algılayıcı sensörler ve zamanlayıcılar gibi teknolojiler sayesinde, aydınlatma gereksinime göre ayarlanabilmektedir. Aydınlatmanın düzeyi, rengi gibi kontroller sağlayarak kullanıcıya tercihe göre ayarlama olanağı tanımakta, farklı kullanım senaryoları için

aydınlatma modu kullanmayı sağlamaktadır. Ayrıca uzaktan yönetim sağlayarak zaman ve çaba tasarrufu elde etmeyi olanaklı kılmaktadır (DiLouie, 2020). Bir aydınlatma kontrol sistemi, tekrarlanan ışıkları ayarlama görevini çok daha basit hale getirmektedir. Hareket sensörleri, fotosensörler ve zaman saati özellikleri, ışıkları kontrol ederek en büyük kolaylığı sağlamaktadır. Kolaylık, bir aydınlatma kontrol sistemine sahip olmanın birincil faydasıdır, ancak başka birçok önemli faydası da vardır. Örneğin, bir alarm durumu sırasında ışıkları kontrol ederek, mekânın içini tam parlaklığa getirerek veya yetkililer için hızlı bir şekilde belirleme yapabilmek için dışarıda yanıp sönen güvenlik sistemleri desteklenebilmektedir. Bu özelliklerin bir aydınlatma kontrol sisteminde birleşimi, herhangi bir mekânı daha kullanışlı ve aydınlatmasını daha zarif hale getirmektedir (Lutron, 2023).

4.4.1 Yapay aydınlatma kontrolünü sağlayan sistemler

Aydınlatma kontrol sistemleri, farklı gereksinimler, mekân türleri, amaçları ve fonksiyonlarına ve tercihlere göre üç ana grupta incelenebilmektedir. Bunlar kullanıcının çeşitli yardımcı araçlar yardımıyla mekân içindeki aydınlık düzeyini elle fiziksel olarak anahtarlar veya dimmerler yardımıyla kontrol edebildiği elle kontrol sistemleri; mekânda gereken aydınlık düzeyini kullanıcının müdahalesi olmadan sensörler ve zamanlayıcılar ile otomatik olarak ayarlayan otomatik kontrol sistemleri ve kullanıcının gelişmiş bir sistem dahilinde pek çok fonksiyonla birlikte aydınlatmayı da kontrol edebildiği (bina yönetim sistemi veya ev otomasyon sistemi gibi) sistemler olan ve akıllı telefon veya bilgisayar gibi arayüzler aracılığıyla yönetime olanak tanıyan akıllı bina otomasyon sistemleridir (Simpson, 2003; Karlen vd., 2017). Bu üç temel sisteme ilişkin bilgiler aşağıda sunulmuştur.

4.4.1.1 Elle yapılan kontrol sistemleri

Bir aydınlatma kontrol sisteminin en basit hali, ışıkları açıp kapatmak için elle kontrol edilen tek bir manuel anahtardır (Benediktsson, 2009). Elle kontrol edilen bir sistem, kullanıcıların ihtiyaçlarına göre mevcut aydınlık seviyesini ayarlamalarına olanak tanıyan ve kullanıcı tarafından kontrol edilen sistemdir. Bu tür bir sistem, küçük bir mekânda duvara monte edilebilecek aydınlatma kontrol ünitelerini içerebilmektedir. Ancak büyük mekânlarda, genellikle kişisel çalışma alanlarının

daha fazla olduğu yerlerde, uzaktan kumanda üniteleri daha uygundur. Kullanıcılar, genellikle bir düğme veya anahtar aracılığıyla aydınlatmayı açma ve kapatma veya farklı kademe ya da seviyeler arasında geçiş yapma, ayarlamalar yapma yeteneğine sahiptir. Kullanıcılar, genellikle bir dimmer düğmesi veya çubuğu aracılığıyla aydınlatmayı yumuşak ve sürekli bir şekilde artırabilmekte veya azaltabilmektedir. Bu yöntem, basit ve kullanımı kolay olabilmektedir, ancak kullanıcıya sınırlı aydınlatma kontrolü sağlamaktadır (Şahin, 2006).

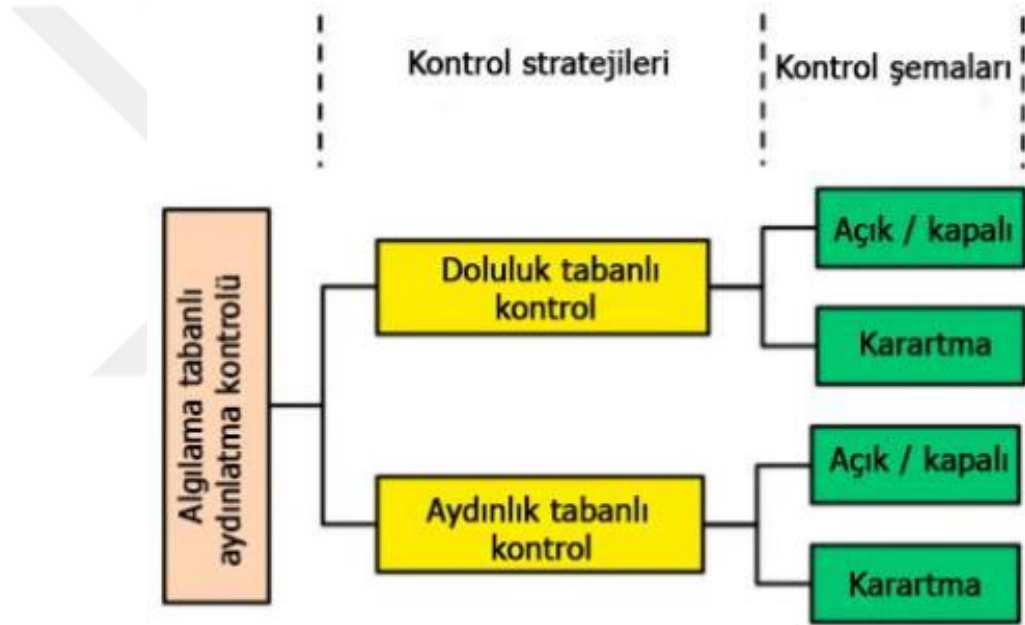
Günümüzde aydınlatma kontrolünün en yaygın biçimi, bir ışığı veya ışık grubunu (bir aydınlatma bölgesi) kontrol eden tek bir anahtar veya kısıcıcıdır. Gün boyunca açılıp kapanması gereken dimmer ve anahtarların sayısını düşünüldüğünde, özellikle büyük mekânlar için otomatik aydınlatma sistemlerinin rahatlığı anlaşılabilmektedir (Lutron, 2023).

Bugün konutlar da dâhil olmak üzere pek çok alanda ve özellikle endüstriyel kullanımda elle kontrol yöntemleri kullanılmak suretiyle gerçekleştirilen aydınlatma kontrolü, tek başına bir işlevi yerine getirmemektedir. Artık statik bir aydınlatma sistemi yerine, gerektiği yerde, gerektiği zaman ve gerektiği kadar aydınlatma yapabilme yeteneğine sahip otomatik olarak kontrol edilebilen aydınlatma sistemleri daha fazla tercih edilmektedir (Yapar, 2007).

4.4.1.2 Otomatik kontrol sistemleri

Enerji yönetim sistemleri ve mekân-bina otomasyonları kullanılmadan önce, aydınlatma sistemleri yalnızca elle, yani elle fiziksel olarak kontrol edilebilmiştir. Ancak teknolojinin gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla, enerji tüketimini azaltmayı ve kullanıcı memnuniyetini artırmayı hedefleyen otomatik aydınlatma kontrol sistemleri kullanılmaya başlanmıştır (MEGEP, 2007; Kutlu, 2010). Bu tür sistemler arasında hareket veya kullanıcı algılayıcı sistemler, günışığına duyarlı sistemler ve zaman ayarlı kontrol sistemleri gibi yaygın olarak kullanılan yöntemler bulunmaktadır. Bunlara ek olarak, ağ tabanlı, ışık sensörlü ve loşlaştırmalı kontrol sistemleri gibi farklı çeşitleri de bulunmaktadır. Hareket veya varlık algılayıcı sistemleri (doluluk tabanlı kontrol) en sık kullanılanlardır ve kullanımın olmadığı durumlarda yapay aydınlatmanın kapanmasını sağlamak için kullanıcı varlığını algılayarak

çalışmaktadır. Günışığına duyarlı sistemlerde (aydınlık tabanlı kontrol), mekâna giren günışığı miktarı algılanarak yapay aydınlatma elemanlarının kısmen ya da tamamen azaltılması sağlanmaktadır (Şekil 4.7). Zaman ayarlı kontrol sistemlerinde ise, mekânın aktif kullanılan saatleri göz önünde bulundurularak, bu saatler boyunca sabit bir aydınlık düzeyi sağlanırken, diğer saatlerde aydınlatma elemanları kapatılmaktadır (Eilers vd., 1996; Kunduracı ve Kazanasmaz, 2016). Her iki yöntemin de entegre olduğu diğer bir modelde hem doluluk tabanlı hem de aydınlık tabanlı kontrol yapılabilmektedir. Ayrıca değerlerin giriş parametresi yapay aydınlatma veya gün ışığından veya bunların bir birleşiminden (yani, yapay aydınlatma ve gün ışığı) oluşabilmektedir (Abdullayev, 2021).



Şekil 4.7: Otomatik kontrol sistemlerinin çalışma mantığı
(Yin vd. 2017; Abdullayev, 2021)

Otomatik aydınlatma kontrolü, mekân içerisindeki faaliyetlere bağlı olarak aydınlatmanın gerektiği alanlarda anında değiştirilerek, tesisatın değiştirilme sürecindeki zaman kayıplarının önlenmesini sağlamaktadır (Altuncu ve Tansel, 2009). Temel düzeyde, otomatik kontroller ışıkları açmak veya kapatmak için kullanılabilmekte ve daha hassas bir düzeyde ihtiyaca göre aydınlatma seviyesini kontrol edebilmektedir (Williams vd., 2012). Otomatik aydınlatma kontrol sistemleri doluluk, günün saati, gün ışığının mevcudiyeti gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak

lambaların çalışma sürelerini azaltarak enerji tüketimini azaltmaktadır. Aydınlatma kontrolünü gerçekleştiren çeşitli teknolojiler mevcuttur. Bu teknolojiler girdi parametreleri, kontrol yöntemleri, kontrol algoritması, kurulum maliyeti, devreye almanın karmaşıklığı gibi açılarından farklılık göstermektedir. Kontrol şemalarının her biri, enerji tasarrufu ve kullanıcı kabulü açısından performanslarını etkileyen benzersiz bir dizi faktöre sahiptir (Ul Haq vd., 2014). Diğer yandan, unutulmamalıdır ki, herhangi bir kontrol şeması, herhangi bir görev türü için uygulamaya uygun olmayabilmektedir. Farklı mekânların farklı aydınlatma gereksinimleri ve geniş ölçüde değişen kullanıcı davranışları vardır. Mekân sakinlerinin memnuniyetini sağlamak için lambaların, armatürlerin ve kontrol şemalarının seçimi bu gereksinimlere göre yönlendirilmelidir (Hanselaer vd., 2007).

Doğru aydınlatma teknolojisini başarılı bir şekilde seçmek için, faaliyet türlerine göre her tür mekânın özellikleri ve ziyaretçilerinin ya da kullanıcılarının davranışları incelenmelidir. Bu hareketlilik ya da aydınlatma modeli daha sonra mekânda bu alanlardaki enerjinin gerçekten nasıl kullanılması gerektiğine dair bir senaryo sağlayacaktır (Davis III ve Nutter, 2010). Kullanıcıların kullanım şekli de dâhil olmak üzere, kontrol sistemlerinin performansını etkileyen birkaç başka faktör vardır ve bu faktörler, belirli bir kontrol sistemine özgü olabilmektedir. Örneğin, hareket sensörleri için zaman gecikmesi ayarı, performanslarını etkileyebilecek önemli bir konudur; gün ışığına bağlı sistemlerde anahtarlama ve loşlaştırma veya açık ve kapalı döngü algoritması arasında seçim yapmak, uygulamanın başarısında belirleyici olabilecektir. Kontrol sistemlerinin her biri aydınlatmayı kontrol etmek için farklı parametreler kullandığından, bu teknolojileri etkileyen faktörler de farklıdır. Etkileyen bu parametrelerin gerektiği gibi anlaşılması, aydınlatma kontrol sistemlerinin yanlış devreye alınmasına ve dolayısıyla tatmin edici olmayan enerji tasarrufu performansına ve zayıf kullanıcı memnuniyetine yol açabilecektir (Ul Haq vd., 2014).

Otomatik aydınlatma kontrolünde sensör entegrasyonundaki ilerlemeler, enerji tüketimini azaltmak, kullanıcının işini kolaylaştırmak, zaman tasarrufu sağlamak için sistemin çalışmasını otomatikleştirse de, bu kontrol yaklaşımlarının hiçbirisi doğrudan mekanın konforuna odaklanmamakta, bütüncül bir yaklaşım sunmamaktadır (Park

vd., 2019). Bu konuda daha gelişmiş ve entegre sistemler olan otomasyon kontrol sistemleri devreye girmektedir.

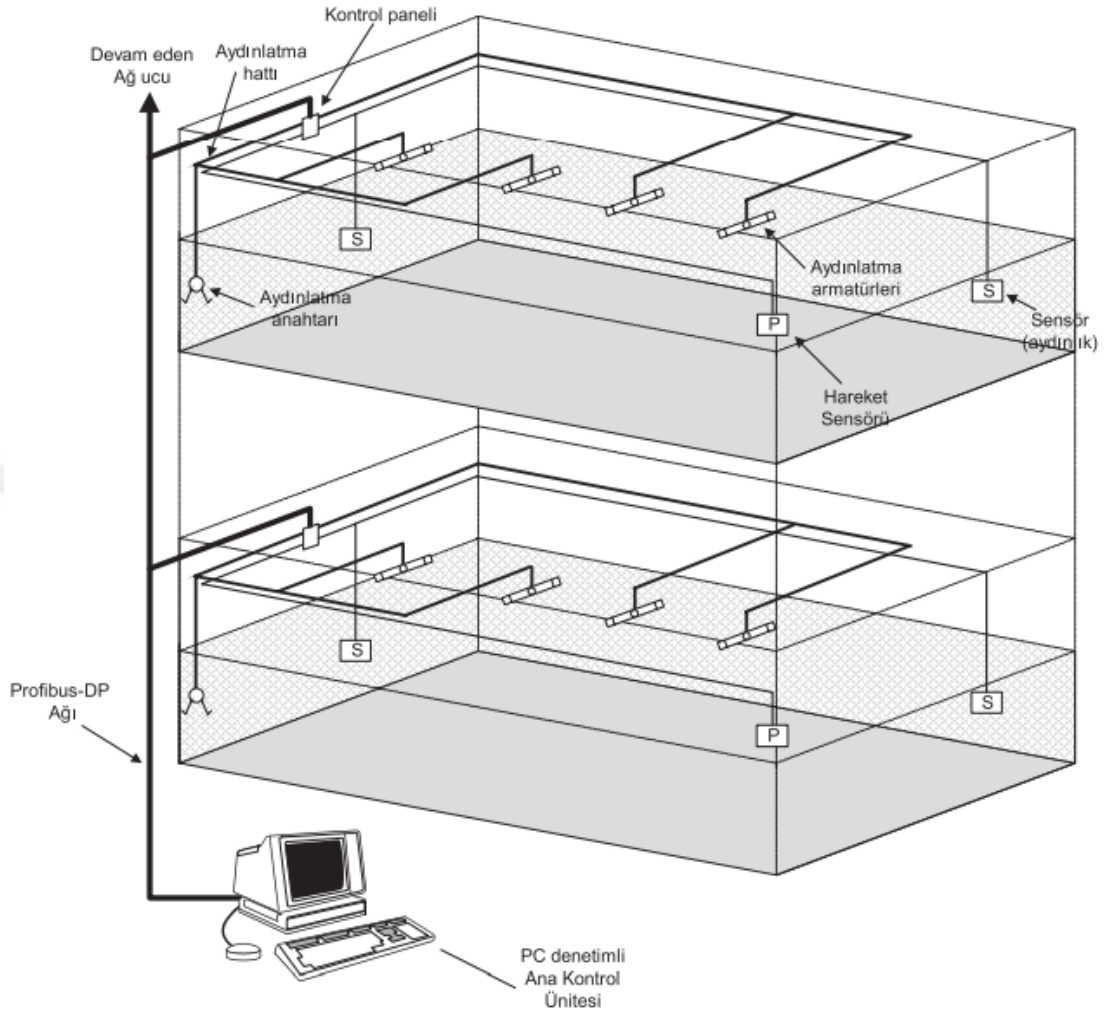
4.4.1.3 Aydınlatma otomasyon sistemleri

Son yıllarda, aydınlatma teknolojileri alanında hem ışık kaynağı segmentlerinde hem de aydınlatma kontrol sistemlerinde büyük bir gelişme yaşanmıştır. Günümüzde konut veya ticari, turistik ya da endüstriyel mekân yapılarında aydınlatma kontrol sistemleri kullanılarak elde edilebilecek potansiyel enerji tasarrufu ve kolaylık faydası bu teknolojilere olan ilginin artmasına neden olmuştur. Bu teknolojiler, doğru bir şekilde programlanıp kalibre edildiğinde, gereklilikler için doğru miktarda ışık sağlayabilmekte, verimlilik ve kolaylık sağlamanın yanında enerji israfını azaltabilmektedir (Aghemo vd., 2014).

Temel geleneksel anahtarlama sistemleri, basit açma ve kapama seçenekleri sunmaktadır. Loşlaştırma regülatörleri, kullanıcılara lambaların aydınlığını kısma seçeneği sunmaktadır, ancak bu durumda lambaların kısılabılır balastlarla kontrol edilmesi gerekmektedir. Daha gelişmiş elektronik anahtarlar, geçiş yapma veya yoğunluğu adım adım değiştirme gibi farklı şekillerde çalışacak şekilde programlanabilmektedir. Gelişmiş aydınlatma otomasyon sistemleri ise bilgisayar kontrollü aydınlatma sistemlerini uygulama olanağı sunduğundan, kullanıcı tarafından kontrol açısından daha fazla esneklik sağlamaktadır. Bu gibi durumlarda, kullanıcılar doğrudan bilgisayar ekranlarından parlaklık seviyesini ve diğer parametreleri kontrol edebilmektedir. Ayrıca, akıllı telefon uygulamaları kullanılarak internet iletişimi üzerinden kontrol edilmesini sağlayan ürünler de pazara girmektedir. Bu teknolojiler, kullanıcı için aydınlatma senaryolarını kontrol etmenin yeni ve esnek yollarını sunmaktadır (Ul Haq vd., 2014).

Hareket sensörleri, gün ışığı sensörleri veya zaman saatleri gibi otomatikleşmiş olan yöntemler kullanıcılara belirli bir düzeyde zaman, enerji ve maliyet tasarrufunu sağlamaktadır. Ancak, koşullu programlamalar gerçekleştirebilen bir aydınlatma otomasyon kontrol sistemiyle tamamı kullanılmak suretiyle verimlilik ve enerji tasarrufunu en üst düzeye taşımak olanaklı hale gelmektedir. Bu tür bir kontrol sisteminin kullanıldığı alanlarda gün ışığı düzeyi, aktif saatler, yoğunluk içeren anlar

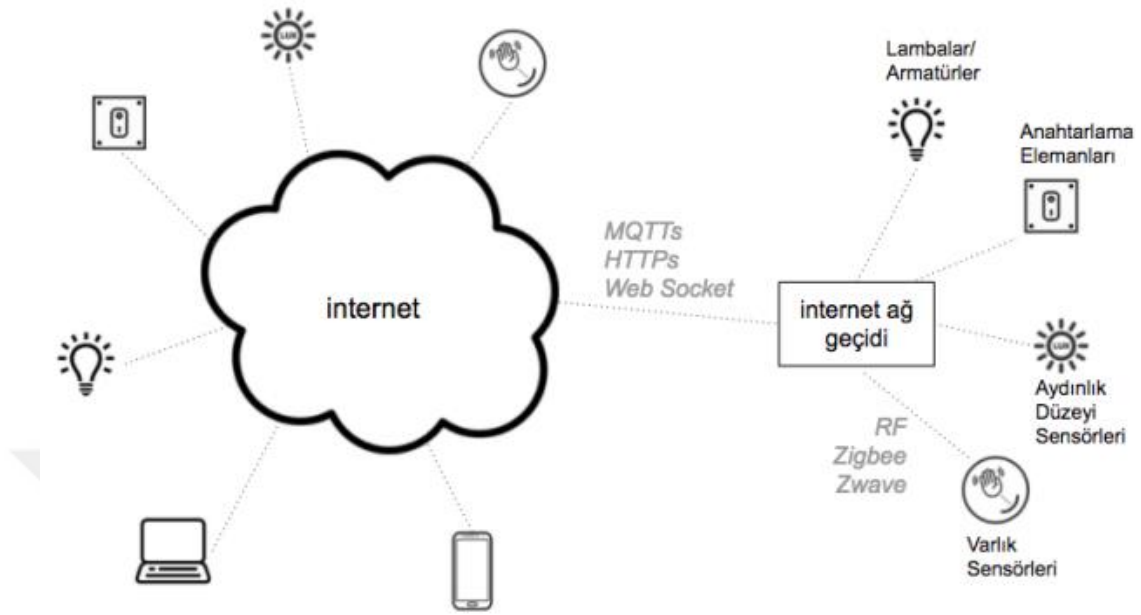
gibi faktörler ışığında gerçekleştirilen aydınlatma kontrolüyle yüksek düzeylerde efektif bir kontrol elde edilebilmektedir (Şekil 4.8) (Yılmaz vd., 2009).



Şekil 4.8: Otomasyon sistemi için örnek bir tasarım (Yılmaz vd., 2009)

LED, OLED gibi teknolojilerin ve Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojisinin eşzamanlı gelişimi, mekânlarda yer alan lamba ya da armatürlerin, herhangi bir ek altyapı gerektirmeden kolay bir biçimde uzaktan kontrol edilmesini sağlamaktadır. Kullanıcılar, kendilerinin oluşturabileceği senaryolar ile mekân aydınlatmasını akıllı bir otomasyon alt yapısıyla yönetebilmektedir. Yeni nesil IoT tabanlı aydınlatma kontrol sistemlerinde, kablolama problemi de ortadan kalkmıştır; kablolama yerine belli protokollerle kablosuz iletişim tesis edilmektedir. Bu sayede, kurulum süreci kolaylaşmış ve maliyetler düşmüştür. IoT tabanlı çözümlerde her bir aydınlatma noktası, mekânda bulunan internet çıkışından bulut sistemine kablosuz iletişim yöntemleriyle ulaşmaktadır (Şekil 4.9). Böylelikle, tüm aydınlatma noktaları mobil

ve web tabanlı uygulamalar aracılığıyla ayrı ayrı kontrol edilebilir hale gelmiştir (Erkin ve Onaygil, 2017).



Şekil 4.9: Akıllı aydınlatma kontrol mimarisi (Erkin ve Onaygil, 2017)

Aydınlatma otomasyon sistemlerinin yeni nesil kullanıcı dostu yapıları, teknolojinin son imkânlarından istifade etmek suretiyle yaşamı kolaylaştırmaktadır. Akıllı dizayn örnekleri içerisinde güncel örneklerden biri de aydınlatma kontrol sisteminin ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme ile kombinasyonlarıdır. Yapay aydınlatmayı azaltmak için bir pencereden mümkün olduğu kadar çok ışık geçirmek, ancak diğer yandan, açık pencereden geçen ısı nedeniyle havalandırmayı ve iklimlendirmeyi artırmak gibi durumlar birbirine kontrasttır. Bu durumda, maliyeti en aza indirmek için örneğin güneş perdelerinin konumunu, havalandırmayı ve ışık çıkışını optimize etmek aydınlatma kontrolörünün işi olabilecektir (Benediktsson, 2009; Park vd., 2019; Lee vd., 2021). Aydınlatmada otomasyon sistemleri, mekânların, tesislerin aydınlatma ve diğer entegre sistemlerin bir arada kontrol edilmesini ve yönetilmesini sağlayarak kullanıcıların konforunu artırmakta, işletme ve bakım maliyetlerini azaltmaktadır. Aydınlatma hizmetleri söz konusu olduğunda, gün ışığı ve yapay aydınlatma arasındaki entegrasyon stratejileri ve mekanların doluluğuna dayalı stratejiler nedeniyle kontrol sistemleri, aydınlatma sistemlerini yönetmek ve enerji tüketimini azaltmak için önemli bir fırsat sunmaktadır (Aghemo vd., 2014).

5. SERGİLEME MEKÂNI TASARIMINDA IŞIĞIN ETKİSİ VE VIDEO HARİTALAMA TEKNİĞİ

Sergilemeye gelen her izleyici; gördüklerinden bilgi edinmek, kişisel yönden hayatlarını zenginleştirebilecek deneyimlere katılmak, kültürel bir faaliyette bulunmak, sanatsal eserleri görebilmek ve bir şeyler öğrenmeyi amaçlamaktadır (Erbay, 2011, s. 159). Bundan dolayı bütün sergilemeler izleyici odaklı tasarlanmaktadır. Sergileme tasarımı yapılırken sergideki eserlerin ya da nesnelerin sunumunu etkileyen ışık da izleyicinin doğru algılayabilmesi için bir etkidir. Aydınlatma biçimi ile izleyici arasındaki etkileşim, izleyicinin sergilenen eseri tümüyle kavraması ve serginin ana konusu ve sergi mekânı ile ilgili duygu ve duygulanım yaratmasını sağlamaktadır. Ayrıca bilginin, sergiye gelen ziyaretçinin bu etkileşimi sonucu edindiği deneyim ve zihninde bıraktığı izlenimi tanımlayarak sergi deneyiminin oluşmasını sağlayan duygusal ve bilişsel süreçlerde aydınlatmanın etkisini içermektedir (Oksel, 2013, s. 15).

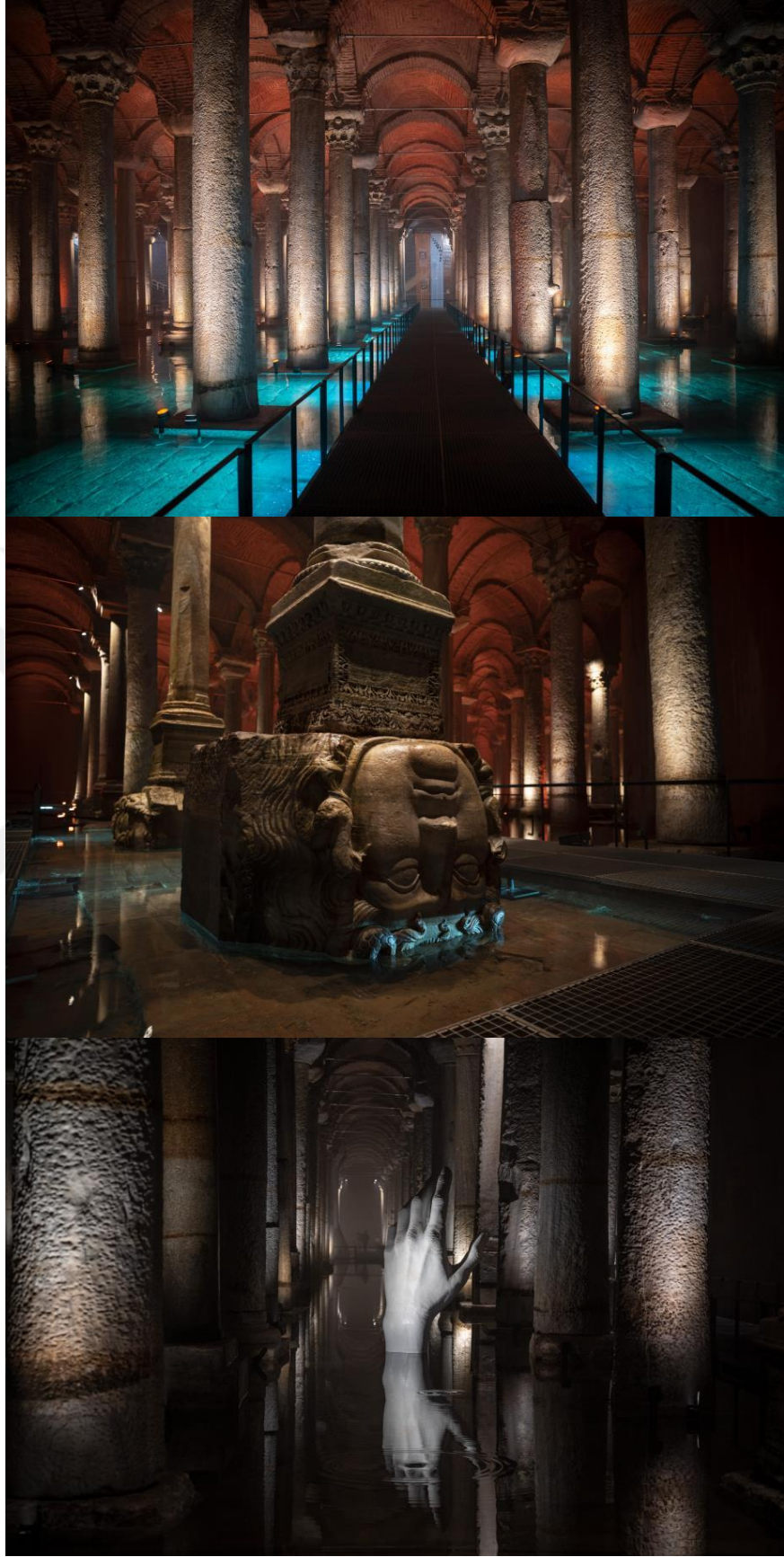
Bu sergileme birimlerinde kullanılan ışığın da sergilenen eserler üzerinde bir etkisi vardır. Sergileme çeşitlerinden biri olan müzelerde aydınlık düzeyi değerinin belirlenmesinde ele alınan iki faktör vardır. Bunlardan biri sergilenen eserin malzeme niteliği (taş, seramik, mermer, metal, kumaş, kağıt vb.) diğeri ise kullanılan ışık kaynağının türüdür. Nitekim ışığa maruz kalan nesnelerin ya da yapıların bozulma oranları sergilemede kullanılan ışık kaynağının eseri aydınlatma süresi ve aydınlık düzeyi ile doğru orantılıdır. Sergilenen nesnelerin ışığa karşı duyarlılık seviyeleri kullanılan malzemeye göre değişiklik göstermektedir. Her malzemenin ışıktan etkilenmesi birbirinden farklıdır (Arpacıoğlu vd. 2013: 51). Sergilenen nesnelerin ışığa karşı duyarlılığı kendi içinde dörde ayrılmaktadır. Bunlar; ışığa karşı duyarsız nesneler, düşük duyarlılığa sahip nesneler, orta duyarlılığa sahip nesneler ve yüksek duyarlılığa sahip nesnelerdir (CIE 157, 2004). Şekil 5. 1 deki tabloda da bu konu ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

Kategori	Tanım	Kategori	İzin verilen aydınlık üst sınırı [lx]	İzin verilen ışığa maruz kalma üst sınırı [lx saat/ yıl]
1. Işığa karşı duyarsız nesneler	Taş, metal, seramik, cam, değerli taşlar, emaylar, vb.	1. Işığa karşı duyarsız objeler	Limitsiz	limitsiz
2.Düşük duyarlılığa sahip nesneler	Yağlı boya, tutkallı boyalar, doğal deri, ahşap, boynuz, kemik, fildişi, laklar, bazı plastikler	2.Düşük duyarlılığa sahip objeler	200	600000
3.Orta duyarlılığa sahip nesneler	Eski kumaşlar, suluboyalar, pastel boyalar, eski halılar, baskı ve çizimler, el yazıları, minyatürler, duvar kağıtları, doğa bilimi örnekleri	3.Orta duyarlılığa sahip objeler	50	150000
4.Yüksek duyarlılığa sahip nesneler	İpek, bazı uçucu boyalar, gazete kağıdı	4.Yüksek duyarlılığa sahip objeler	50	15000

Şekil 5. 1: Sergilenen nesnelerin ışığa duyarlılıklarına bağlı kategoriler ve sergilenen nesneler için önerilen aydınlık düzeyleri (CIE 157, 2004)

İnsanların mekânı algılamasında, mekânda edindikleri duygu ve deneyimlerinde mekândaki aydınlatma biçimlerinin de etkisi olmaktadır. Dinamik ve değişken olarak tasarlanan doğal aydınlatmanın; mekânlar üzerinde daha ferah, geniş ve temiz bir etki bırakırken, yapay aydınlatmanın farklılıktan yoksun durağan niteliğinin ise sıkıntı ve yorgunluk hissi bıraktığı nesnel olarak ölçülme bile daha önceden yapılan çalışmalarda bu etkiler belirlenmiştir (Wang, 2009; Avcı, 2010). Buradan iç mekânda kullanılan ışığın o mekânı deneyimleyen insanlarda farklı duygular oluşturduğu çıkarılabilmektedir. Bundan dolayı mekânın kurgulanmasında ışığın rolü büyüktür. Mekânda oluşturulan aydınlık düzeyi, nesneleri vurgulamak için kullanılan doğrultulu ışık gibi unsurlar, sergilemenin hikâyesini ve vermek istediği mesajı derinleştirmek amacı ile de kullanılmaktadır. Bu bağlamda aydınlatma kontrol sistemlerinin de bu kurguda önemi büyüktür. Mekânın hikâyesine göre ayarlanan ışık kurgusu oluşturulurken kullanılacak ışığın ne kadar yanması gerektiği, aydınlık düzeyindeki değişimler gibi konular aydınlatma kontrol sistemleri ile sağlanmaktadır.

Işık/aydınlatma tasarımının mekâna gelen izleyicinin algısına olan etkisini, Yerebatan Sarnıcı'nda oluşturulan ışık senaryolarını örnek vererek gösterebiliriz (Şekil 5. 2).



Şekil 5.2: Yerebatan Sarnıcı Müzesi, İstanbul, Türkiye
(Vbenzeri.com, 2023)

Yerebatan Sarnıcı'nın iç mekân tasarımını üstlenen Atelye 70 kurucusu Doğu Kaptan 19.08.2022 tarihinde yayınlanan bir söyleşisinde oluşturduğu ışık senaryoları ile ilgili şunları söylemiştir;

“ Işık bu yapı için esas. Ziyaretçilerin açılış sergisinden sonra göreceği Adriano Caputo ile birlikte tasarlanan başka bir ışık senaryosu ile bir yolculuk temasında bahsedebiliriz. Önerilen ışık senaryosunda bir yolculuk teması var. Ziyaretçi bu yolculukta iki boyutlu dünyadan üç boyutlu dünyaya, doğudan batıya geçerken kademeli şekilde azalan bir aydınlatma kurgusu hissediyor. Aydınlatmalar genellikle sütunların arkasına tek taraflı olarak zemine yerleştirildi. Bu sayede ziyaretçi yolculuğa başladığında iki boyutlu bir dünya ile karşılaşılıyor. Bizans ve minyatür sanatına atıfta bulunan bu iki boyutlu gezintide Medusa heykellerine geldiğinde yol ziyaretçiyi geri döndürüyor ve üç boyutlu bir dünyaya geçiriyor. Böylelikle sütunlar bütün ihtişamıyla kişinin karşısına çıkıyor ve Rönesansın üç boyutlu dünyasına atıfta bulunuyor. Sarnıçtayken yerin altında farklı bir dünyayı deneyimliyoruz. Anadolu'dan esinlendiğimiz renklerle, önce gün ışığı, sonrasında turkuaz, ardından da turkuaz ve amberle baş başa kalıyoruz. Adeta yer ile gök yer değiştiriyor ” (vbenzeri.com, 2023).

Işık mekânsal algıyı doğrudan etkilerken aynı zamanda da onu algılayışımıza yön veren çeşitlilik kazandıran öğelerden biridir. Günümüzde geleneksel olarak kullanılan sergilenen nesneyi vurgulayan (resim, heykel) ışık, sınırlarını genişleterek sanatın yalnızca araçsal bir ögesi olmaktan çıkıp, başlı başına bir sanat nesnesine dönmüştür (Rona,2012).

Yukarıda da görüldüğü gibi sergileme mekânlarında ışık sadece nesneyi aydınlatmaktan ziyade serginin izleyiciye vermek istediği mesajı iletmek için tasarlanan mekân kurgusunda da kullanılmaktadır.

5.1 Video Haritalama Tekniği

Video haritalama tekniği, projeksiyon eşleşmesi, projeksiyon haritalama, üç boyutlu haritalama veya uzamsal artırılmış gerçeklik olarak da adlandırılmaktadır. Bu teknik bir artırılmış gerçeklik formudur. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının diğer türleri

gibi gerçekliğin üzerinde bazı geliştirmeler sonucu elde edilmektedir. Video haritalama, üç boyutlu bir nesnenin üzerine belirli bir görselin yansıtılmasıdır. Bu uygulamada projeksiyon cihazları kullanılır fakat yansıtılan yüzey düz bir yüzeyden farklı olarak bir nesnenin üzerine yansıtılmaktadır. Video haritalama için; yansıtıcı bir cihaz, yansıtılacak olan görseller ve yansıtılacak görselleri işleyebilen bir yazılıma gereksinim vardır. Haritalama kelimesi yöntem olarak farklı bir anlatım olmakla birlikte, teknik bir işleyişten de bahsetmektedir (Maniello, 2014, s.15).

Head ise video haritalamayı, bir yapının dış hatlarının, derinliğinin biçimlerinin kaydedilip modelinin çıkartılması daha sonra yapının boyutlarını ve hatlarını güçlendirmek için ışık aracılığı ile animasyonlar yerleştirilmesi olarak tanımlamaktadır (Head 2012).

Video haritalama yönteminde geleneksel projeksiyon kullanımının aksine, yansıtılmak istenen görselin şekli, boyutu ve açısı yansıtılan yüzeyin şekline göre değiştirilebilir. Yansıtılacak yüzeye göre hazırlanan görseller, yalnızca istenilen yüzeye ışık düşecek şekilde yansıtılmaktadır. “Haritalama” ismi bu yüzden kullanılmaktadır. “ Video Haritalama: Bina ile yüzeyleri, karmaşık sistemli yüzeyler veya üç boyutlu herhangi bir objeyi yansıtma aracılığıyla, dijital teknolojilerin sunmakta olduğu yaratıcı olanakları kullanarak yüzeyleri bireyin her duyusunu zincirleme olarak aktif edecek şekilde hareketli gösterim alanına çevirmektedir” (Catanese, 2013).

Video eşleşmesinin amacı, görüntüleri görsel ve duysal öğelerle kombine ederek izleyicide fiziksel bir yanılsama yaratmaktır (Ekim, 2011, s.2). Video haritalama tekniğinde en önemli öğelerden biri de artırılmış gerçeklik konusundaki çalışmalardır.

5.1.1 Video haritalamada artırılmış gerçeklik

Video haritalama kavramının git gide gelişen teknoloji ile birlikte günümüzdeki noktasına gelmesindeki en önemli öğelerden biri de artırılmış gerçeklik kavramıdır. Bu teknoloji sürekli gelişmekte ve kendini daha ileriye götürmektedir. Bundan dolayı sanal gerçeklik kadar tercih edilen teknolojilerden biri de artırılmış gerçekliktir.

Artırılmış gerçeklik; gerçek dünya ile bilgisayar tarafından üretilen bilgilerin (video, GPS, ses, grafik vb.) birlikte çalışmasını kapsayan bir çalışma alanı olmaktadır (Zachary, Ryder, Hicinbotham, & Bracken, 1997).

Micheal Haller, Mark Billinghurst ve Bruce H. Thomas artırılmış gerçeklik ile ilgili görüşlerini şöyle açıklamışlardır:

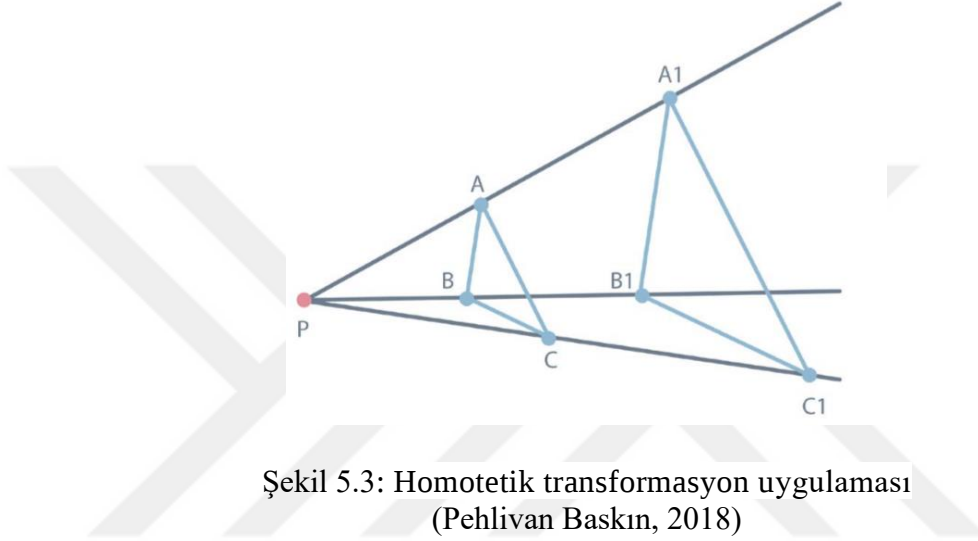
“Artırılmış Gerçeklik, bilgisayar ile üretilmiş , üç boyutlu sayısal görüntüler ve gerçek dünya nesneleri arasında eş-zamanlı birleşimi konu almaktadır. İzleyiciyi bilgisayar tarafından oluşturulan sentetik bir ortamın içine çeken Sanal Gerçeklik ’in (Virtual Reality) aksine, Artırılmış Gerçeklik izleyicilerin 3 boyutlu sayısal nesneleri gerçek dünya nesnelerinin üzerinde görmelerine olanak tanır” (Haller, Billinghurst, Thomas, 2007: vi).

Uzamsal artırılmış gerçeklik (Spatial augmented reality) ise artırılmış gerçekliğin mekâna bağlı bir şekilde sunulması anlamına gelmektedir. Uzamsal artırılmış gerçeklikte, zenginleştirme bilgileri mekânda bulunan bir ögeye yansıtılarak sunulmaktadır. Örneğin bu mekândaki bir duvar ya da bir nesne olabilir. Bu sayede bir teknolojik cihaza ihtiyaç duymadan artırılmış gerçekliği izleyicinin algılaması sağlanmaktadır. Uzamsal artırılmış gerçeklik izleyicinin beş duyusuna da hitap edebilecek şekilde kurgulanabilmektedir. Örneğin bir mekânda seslerin değiştirilmesi ya da farklı sesler eklenmesi sesli bir uzamsal artırılmış gerçeklik sunacaktır. Fakat görsel bir uzamsal artırılmış gerçeklik için sergilenen nesnenin görselliğine ek olarak bazı görsel bilgilerin eklenmesiyle oluşturulmaktadır. İstenen yüzeylere yansıtılacak görüntüler sayesinde bir cihaza ihtiyaç duymadan herkes aynı zenginleştirilmiş içeri görebilecektir.

Artırılmış gerçeklik uygulamasının yaygınlaşması ile birlikte video haritalama tekniğinin üstüne kurulu olan anamorfizmanın video alanında da kullanımına olanak sağlamaktadır. Bu teknik görüntünün açısız ve perspektif özelliklerine müdahale edilmesini sağlayarak, sadece düz yüzeylerde değil diğer yüzeylerde de doğru bir şekilde algılanabilmesini sağlamaktadır (Pehlivan Baskın, 2018).

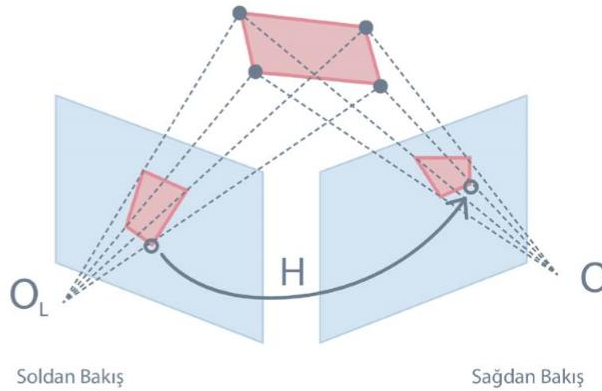
5.1.2 Haritalamada anamorfizm

Görüntünün yansıtılması anında üç geometrik transformasyon kullanılmaktadır. Bunlar; homoteti (homotety), eş yazımlılık (homography) ve anamorfizmadır (anamorphism). Homoteti; Şekil 5.3’ te de görüldüğü gibi bir nesnenin belirlenen noktalarının (örneğin A, B, C noktalarının) bir merkez noktasına olan uzaklığı oranının sabit tutularak, herhangi bir yüzeye düşümünün alınmasına denmektedir. Merkez nokta, fotoğraf ve çizimlerdeki kaçık noktasına benzetilebilir.



Şekil 5.3: Homotetik transformasyon uygulaması
(Pehlivan Baskın, 2018)

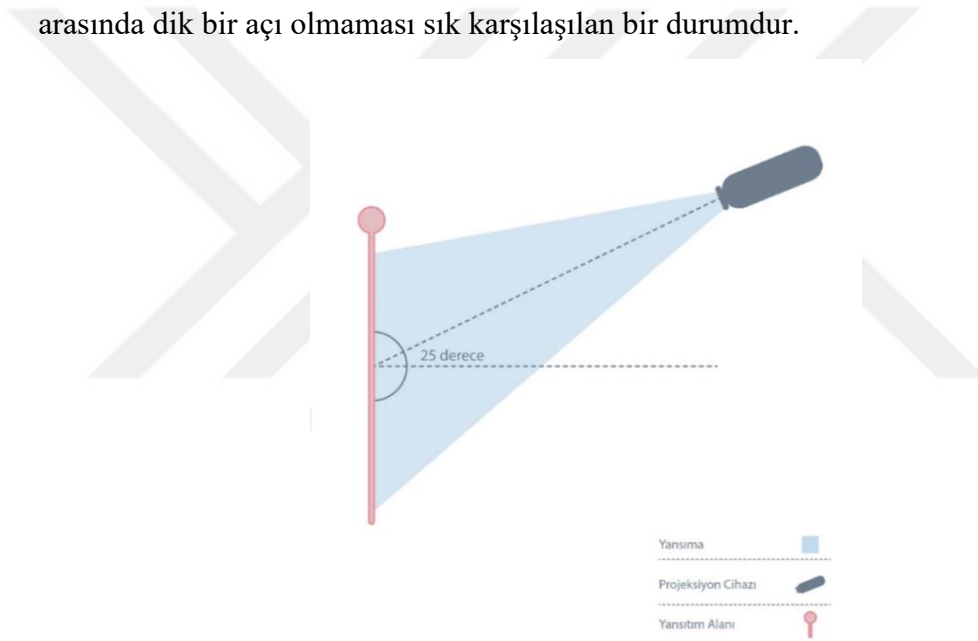
Eş yazımlılık, birbirinden farklı iki yüzeyin üzerinde belirlenen noktaların birbirleri ile bire-bir olarak eşleştirilmesidir. Bu eşleşme Şekil 5.4’ te görüldüğü gibi birbirleri ile aynı paralellikte olmayan yüzeylerdeki aynı görselin farklı şekillerle iz bırakması olarak örneklenebilmektedir.



Şekil 5.4: Eş yazımlılık uygulaması
(Pehlivan Baskın, 2018)

Anamorfizma ise görüntünün sadece belirli bir noktadan bakıldığı zaman insanların anlamlandırabildiği kadar algılayabildikleri görüntülerdir. Bu durum görüntünün çarpıtılarak bir yüzeye yansıtılması ile birlikte yalnızca belirli bir açıdan bakılınca doğru şekilde görünmesini sağlayan açılı bir yansımadır. Anamorfik teriminin en sade tanım, görüntünün eni ve boyunda farklı oranda büyütme yapılması ile optik sistemler yaratma anlamına gelmektedir. (Keleşoğlu, Uygungöz, 2014, s. 4)

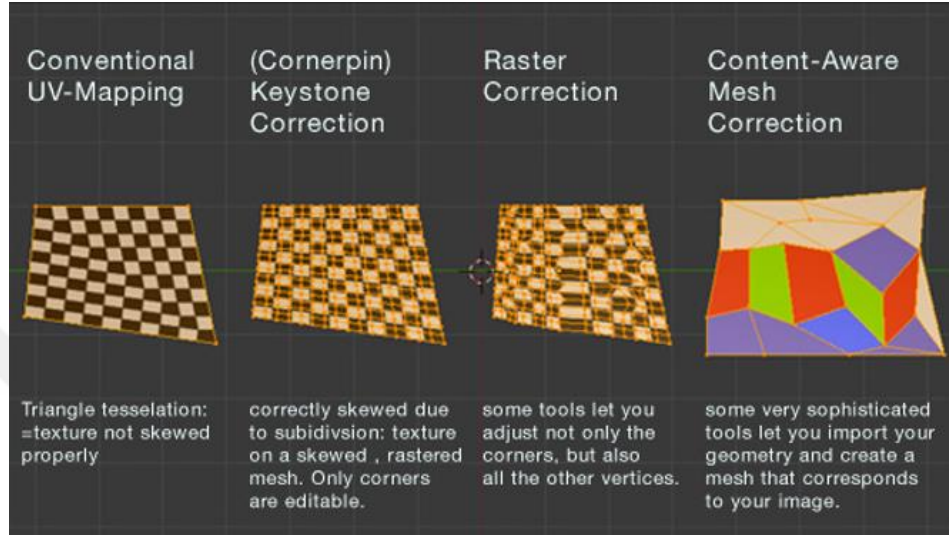
Video haritalama da kullanılan yüzeyler; düz ekranlardan çok günlük hayatta kullanılmakta olan, yüzey açılarındaki gösterim için değil, estetik veya işlevsel olması yönünden farklı şekillerde yapılmış alanlardır. Buna örnek olarak Şekil 5.5' i verebiliriz. Böyle bir durumda yansıtma ile kullanılan yüzey alanı ile projeksiyon arasında dik bir açı olmaması sık karşılaşılan bir durumdur.



Şekil 5.5 : Açılı yansıtma
(Projectors, 2023)

Yansıtılan yüzey alanı ile projeksiyon cihazının arasındaki açının dik olmaması ile yansıtılan görüntünün iki tarafı da projeksiyona eşit uzaklıkta olmamaktadır. Bir tarafı projeksiyona daha yakinken diğer tarafı daha uzakta olmaktadır. Bu nedenden dolayı da projeksiyona uzak olan kenarda daha büyük bir görüntü, yakın olan kenarda ise daha küçük bir görüntü yansıtılmaktadır. Bu gibi sorunlar yeni nesil projeksiyon sistemlerinde sistemlerinde “keystone” (açısal bozulma durumunu düzeltme işlevi) isimli bir değer olarak değiştirilebilmektedir.

Video haritalama tekniğinde Şekil 5.6’ da görüldüğü gibi gösterilmek istenen görselin içinde kullanılmakta olan her bir görüntü parçası için keystone etkisi ayrı ayrı yönetilebilmektedir. Görsellerde belirlenen referans noktaları ile yansıtılmak istenen görüntüye görsel düzenleyici ya da video düzenleyici yazılımlarda olduğu gibi müdahaleler, yansıtma sırasında yapılabilmektedir.



Şekil 5.6: Her bir görselin keystone ayarının yapılması
(Pehlivan Baskın, 2018)

5.1.3 Tarihsel gelişimi

Video haritalama, dijital kültür ve yeni medya gibi yakın zamanlı bir geçmişe değil, eski bir kültürel geleneğe sahiplik etmektedir. Görsel şovların tarihini teknolojik yakınlıkları sebebiyle yapay ışığın tarihinden ayırmak imkânsızdır (Virilio, 1984). Video haritalamanın tarihsel bir emsali, tarımsal akışlarla ilgili popüler şöenlerde kullanılan havai fişeklerde veya aydınlatmalarda tanınabilmektedir. Kiliselerin ve aziz heykellerinin profillerini vurgulayan ve onlara kutsal bir görünüm veren büyümlü veya dini ritüellerde ışığın kullanılması, popüler imgelerde derinden kök salmaktadır. 20.yy ise “Son et Lumière” isimli ışık gösterilerini örnek gösterebilmektedir. Bunlar, bir anıtın tarihinin müzikal bir çağrışımla birlikte ışıklandırılmasını içeren (genellikle gece ve dış mekân) performanslardır. Dini bir kültürten türetilen ışık gösterisine bir örnek, 1989'da dini bir alaydan büyük bir ışık enstalasyonları etkinliğine dönüşen Lyon'daki (eski adıyla 8 Aralık Bayramı) “Işık Festivali”dir. Zamanla teknolojinin gelişmesi ve dijitalleşme ile birlikte video haritalama yükselişe

geçmiştir. Projektörler; PC video formatları ve programları görüntülemek için tasarlanmıştır. Son yıllarda dijital sinemanın ortaya çıkışı, sinema için özel olarak tasarlanmış projektörlerin üretimine yeni bir ivme kazandırmaktadır (Catanese, 2013).

Sinemada projeksiyondan yansıtılan görüntü sabit bir açı ile düz bir yüzeye yansıtılırken bazı deneysel çalışmaların da yapıldığı bilinmektedir. Bu konuda İtalyan tasarımcı Bruno Munari öncülük edenlerden birisidir. 1950’li yıllarda iki cam katmanı arasına yerleştirdiği nesneleri bir projeksiyon yardımı ile sabit açıyla duvarlara yansıtmıştır. Şekil 5.7 ‘de görüldüğü gibi duvarı ekran olarak kullanmaktan öte görüntüyü fiziksel mekâna yansıtarak, mekânın görsel olarak şeklini değiştirmeyi amaçlamıştır.



Şekil 5.7: Bruno Munari projeksiyon çalışması (Pinterest,2023)

Video haritalama tekniğinin günümüzdeki gibi düz olmayan yüzeye ilk kez uygulanması 1969 yılında Disneyland’daki korku tüneline olmuştur “Grim Grinning Ghosts” isimli enstalasyonda, Şekil 5.8’ de görüldüğü gibi beş ayrı büst üzerine 16 mm’lik film ile farklı yüzler yansıtılmıştır. Bu konu ile ilgili ilk patent başvurusu da “Üç boyutlu nesnelere görsel yansıtma yöntemi ve aparatları” başlığı ile 1994 yılında yine Disney tarafından yapılmıştır (Maniello, 2014).



Şekil 5.8: Disney'in video haritalama uygulaması
(Projection Mapping Centre, 2023)

Video haritalama ile ilgili bir sonraki çalışma ise Michael Naimark tarafından 1980 yılında yapılmıştır. Naimark ilk olarak oturma odasının içine kendisini kaydetmiştir. Sonra bütün odayı beyaz renge boyayıp yansıtıcıyı doğru açı ve uzaklıkta konumlandırdıktan sonra görüntüleri odaya yansıtıp nesneleri olduğu renge göstermiştir. Ayrıca Şekil 5.9' da de görüldüğü gibi kendisi de odada bulunmamasına rağmen yansıtma ile odadaymış gibi görüntü elde edilmiştir.



Şekil 5.9: Naimark'ın çalışması (Naimark, 2023)
(Film sırasında, boyamadan sonra ve projeksiyonlu görüntüler)

Video haritalamanın günümüzde en yaygın kullanımlarından biri olan mimari alanların dış cephesine yansıtılan görüntüler çalışmalarının ilk örneği Mario Mariotti tarafından İtalya'nın Floransa şehrinde yaratılmıştır. Şehrin önemli kiliselerinden olan Santa Spirito bazilikasında şehirde yaşayan insanların istedikleri tasarımları duvara yansıtacak projeksiyon sistemi kurulmuştur. Bu çalışma Şekil 5.10'da da görüldüğü gibi duvara yansıtma konusunda video haritalama için yeni bir dönemin başlangıcı olmuştur (Pehlivan Baskın,2018).



Şekil 5.10: Santo Spirito Kilisesine Mariotti'nin yansıtmaları
(Fictionalcities, 2023)

Bir sonraki video haritalama konusundaki büyük çalışma ise 2001 yılında yapılmıştır. Günümüzde bildiğimiz anlamda video haritalama 2001 yılında Amerikan'ın teknik üniversitelerinden biri olan MIT'de çalışan beş araştırmacı tarafından yazılan "Shader Lamps: Animating Real Objects With Image Based Illumination" makalesi ile başlamıştır (Maniello, 2014, s. 29). Bu çalışmada Şekil 5.11' deki bir takım gündelik nesneler ve küçültülmüş Tac Mahal maketi kullanılarak ışık ve gölge ile ilgili çalışmalar yapılmış, durağan görüntüler ve videolarla yapılan yansıtmalarda günümüz video haritalama teknolojisini oluşturan teknikler ortaya konmuştur.



Şekil 5.11: “Shader Lamps” çalışmasından video haritalama örneği
(Raskar vd., 2001)

Video haritalama tekniğinde, üretimdeki yüksek maliyetler, teknolojiyi daha uygun lümen projektörlerin ortaya çıkmasına kadar ana akımın dışında tutmuştur. Diğer ışık gösteri teknolojilerinden farklı olarak, video haritalama, ışığı büyük ya da küçük ortamlarda kullanırken geniş çaplı bir yaratıcılık kullanmaktadır. Uygun fiyatlı projektörler ile yönlendirilen haritalama, nesneleri, düzensiz şekilleri, bazen yapının bütün cephesini kaplayabilmektedir. Şekil 5.12’ de video haritalama tarihsel gelişimi görülmektedir.

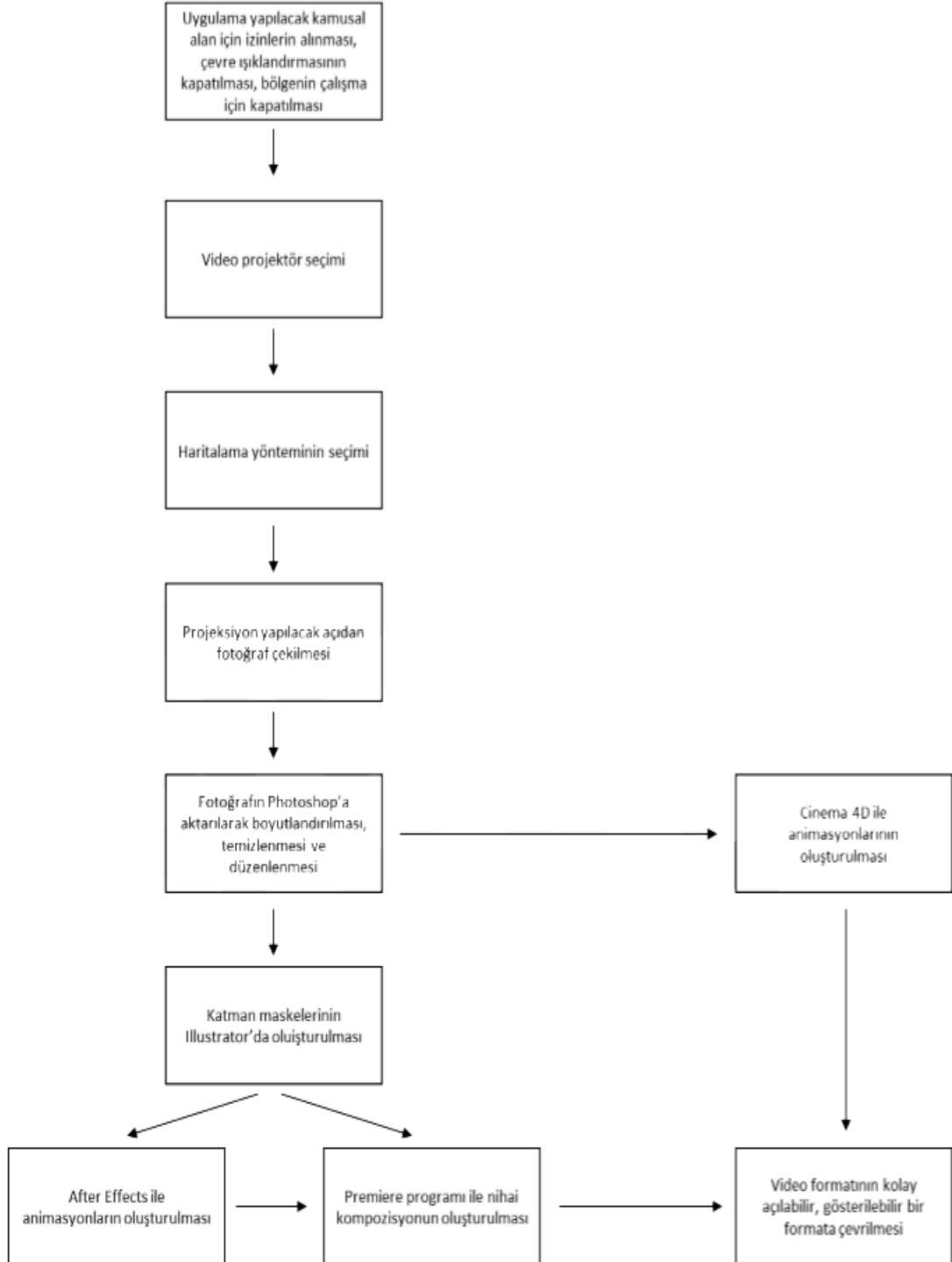
1920’ler	Erwin Piscator Kanvas üzerine projeksiyon... Berthold Brecht epik tiyatrosu... Weimar, Almanya
1966	Mark Boyle... Projeksiyon... Son et Lumiere... “Earth, Air and Water”... UFO Club
1970’ler	Jo Cannon’s... LSD çalışmaları... Jean Michel Jarre projeksiyonları... Eyfel kulesi ve Kahire piramit cepheleri
1980’ler	Derek Jarman... ‘Super Eight Films’... kanvas üzeri projeksiyon... Pet Shop Boys konseri... Anton Corbjin... kanvas üzeri vide... Depeche Mode konseri
1990’lar	‘The Light Surgeons’... görsel sanat grubu... video mapping ilk büyük oyuncusu... Chris Allen ve Andy Flywheel... Londra... Gökdelen veya otoban cepheleri... kamusal mekânı yeniden yaratmak
1997	“advances music and multimedia art”... Barcelona’da festival... VJ... Coldcut
2000’ler	Pablo Valbuena, Deep Visual, Urbanscreen ve Obscura, Telenoika ve Vimeo... günümüzün en önemli uluslararası video mapping temsilcilerinden birkaçı

Şekil 5.12: Video haritalama tekniğinin tarihsel gelişimi
(Işıkkaya ve Çatak, 2010.)

5.1.4 Video haritalama tekniği kullanım yöntemleri

Video haritalama tekniği uygulanırken tercih edilebilecek birkaç yaklaşım vardır. Bunlardan biri de Maniello’nun yöntemleştirdiği yaklaşımdır. Bu yaklaşımda

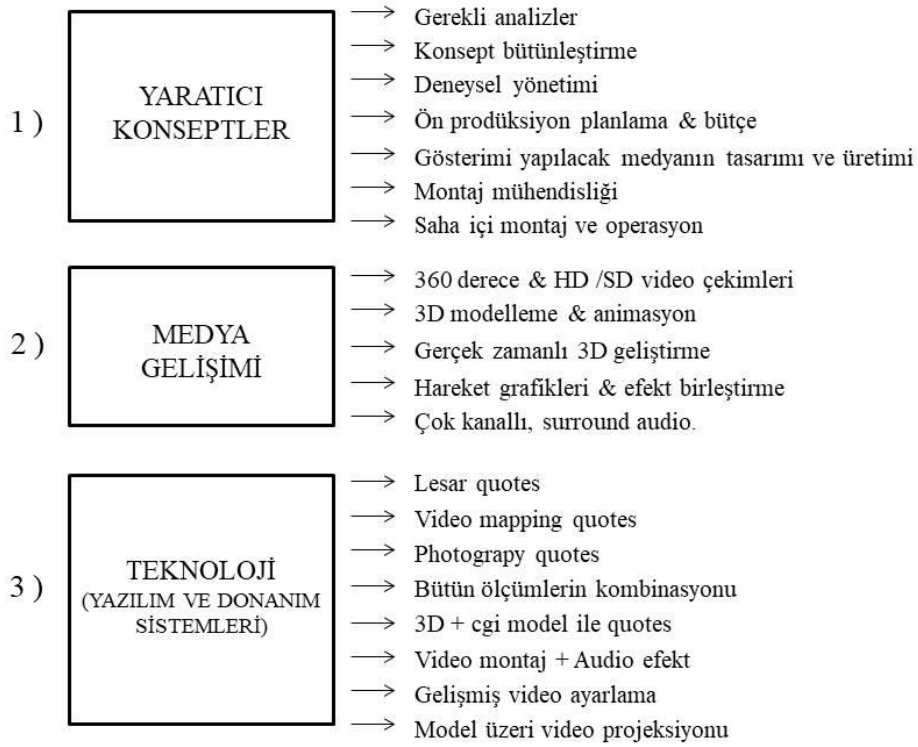
Maniello genel olarak literatürde sık kullanılan yöntemleri kapsayan bir sonuç çıkarmıştır (Şekil 5.13).



Şekil 5.13: Video haritalama tekniği oluşturma aşamaları (Maniello, 2014)

Bu yöntem video haritalama tekniği için genel bir yöntem sunmaktadır. Haritalama yapılacak alanın modelini oluşturabilmek için fotoğraf çekimlerinden yararlanılmaktadır. Yüzeylerin özelliklerine göre iki boyutlu ya da Cinema 4D ile üç boyutlu olarak modellenmektedir. Bunun nedeni yansıtma yapılacak yüzeyin kavisli ya da kıvrımlı (sütun gibi) olduğu durumlarda Cinema 4D nin üç boyutlu modelleme de daha avantajlı olmasıdır.

Işıkkaya, D. Ve Çatak’a göre (Işıkkaya, D. ve Çatak, G. 2019) video haritalama tasarlanma sürecini üç başlık altında toparlanmışlardır;



Şekil 5.14: Işıkkaya, D. Ve Çatak’a göre video haritalama tasarlanma süreci

Genel olarak kullanılan yöntemlerin detayları ve yazılımlarına göre değişiklik olsa da video haritalama örnekleri beş adım ile özetlenebilmektedir. Bunlar; yüzey seçimi, donanım ve yazılım, yüzeyin modellenmesi ve maskelenmesi, video içeriğinin animasyonlarının oluşturulması ve videonun yüzey ile eşleştirilmesidir (Pehlivan Baskın,2018).

5.1.4.1 Yansıtma zemini ve yüzey seçimi

Video haritalama tekniğinde yüzey seçimi oldukça önemlidir. Kompozisyonun tümü yansıtılacak yüzey üzerinden ilerlemektedir. Yerleştirme sanatında, yansıtım hizalamayı incelerken ilk olarak yansıtılan görüntü ve yansıtma zemini arasındaki ilişki değerlendirilmelidir. Hizalamada en önemli etken, nesneyi tanımlama ve yansıtılan görüntünün nesneye göre pozisyonunun(açı ve oran) belirlenmesidir.” (Bimber ve Raskar, 2005:278). Yansıtma zemini ve yüzey seçimi yapılırken şu öğelere dikkat edilmesi gerekmektedir;

Yüzeyin seyirciye ulaşma gücü; ortamda bulunan izleyicinin konumu, sanal ve gerçek nesneler arasındaki “inandırıcı” birleşime direkt etki etmektedir. İzleyicinin görüş açısı, yansıtılan yüzeyden uzaklaştıkça, yansıtılan görüntünün inandırıcılığı da azalmaktadır. Bundan dolayı izleyici yansıtma yüzeyi ile projektör arasında en doğru yere konumlandırılmalıdır. Ayrıca izleme alanı için seyirci ile yeterli uzaklıkta bir alana ihtiyaç duyulmaktadır. Yüzey büyüdükçe izleme uzaklığı da büyümektedir.

Yüzeyin fiziksel yapısı; yansıtma hizalama tekniği ile objeler ya da fiziki nesneler üzerine görüntüler yerleştirilirken, fiziki olarak yansıtma yapılan yüzeyleri görsel açıdan ortadan kaldırma potansiyeli de vardır. Video haritalama çalışmalarında genelde gerçek mekânlar, nesneler üzerine sanal öğeler yerleştirmek amaçlı olsa da, yapılan grafik çalışmaları sonucu gerçek olan nesneleri izleyiciden saklamak da mümkün olmaktadır (Azuma, 1997). Yansıtma yapılan yüzeylerin özellikleri video haritalama için önemlidir. Yüzeyin açık ya da koyu olması, yani üzerine gelen ışığı az ya da çok yansıtması (yansımanın niceliği), yüzeylerin parlak-donuk gibi doku özellikleri yani yansımanın düzgün ya da yayınlık olması(yansımanın niteliği), mekânın görsel konforunun yanı sıra video haritalama uygulamasını da etkileyen öğelerdendir. Bundan dolayı uygun koşullar sağlanmadığı zaman başarılı bir video haritalama uygulaması da sağlanamamaktadır. Örneğin; parlak yüzeyler ışığı doğrultulu yansıttığından dolayı yüzeylerinin kendisi aydınlatılmaz, görünürlükleri yansıttıkları yüzeyler ile ilgilidir ve bu durum bakış doğrultusuna göre de değişmektedir. Donuk yüzeyler ise, üzerine gelen ışığı yayınlık olarak yansıtmaktadır. Bu tür yüzeylerin açık ya da koyu olması yüzeye gelen ışığın az ya da çok yansımasını sağlar. Bundan dolayı aynı ışık altında aydınlatıldıklarında yansıtma

çarpanları farklı olduğundan bu yüzeylerin görünürlükleri (ışıklılıkları) de farklı olur (Şerefhanoglu, 2003). Yansıtma yapılan yüzeyin malzemesi bu doğrultuda seçilmelidir. Eğer yansıtma yapılan yüzeye uygun bir malzeme kullanılmazsa yansıtma kalitesi de bu durumdan etkilenmektedir. Örnek olarak; parlak bir malzeme ışığı yansıtırken, pütürlü ya da grenli boyama uygulamaları yapılmış yüzeylerde ya da küçük taş kaplamalı yüzeylerde istenmeyen gölgelere sebep olmaktadır.

Yüzeyin şekli ve rengi; yansıtma hizalamanın yapıldığı yüzey, yüzeyin yapısına göre üçe ayrılır. Bunlar; düzlemsel, düzlemsel olmayan ve devamsız yüzeylerdir. Mimari yapılarda genelde devamsız ve düzlemsel olmayan yüzeyler görülmektedir (Atiker, 2015:105).



Şekil 5.15: Yansıtma yapılan yüzey türleri (Atiker, 2015)

Düzlemsel olmayan yansıtma yüzeylerinde, projeye daha başlamadan incelenmesi gereken ve yüzeye göre parçalara ayrılarak oluşabilecek sorunların önüne geçilebilecek şekilde düzenlenmelidir. Bu yüzeylerde tasarımsal çalışmalar yapılırken ekran üzerinde üç boyutlu yüzeyler çokgen (poligon) parçalara bölünerek, oluşacak bozulmaların önüne geçmek gerekmektedir (Atiker, 2015:105).

Dışarıdan gelen ışık miktarı; Yansıtma yapılan yüzeye dışarıdan gelen ışık miktarı ne kadar artarsa, yansıtma için ihtiyaç duyulan ışık miktarı da o kadar artmaktadır. Yansıtıcıdan gelen ışığın gücü, dışarıdaki ışığın gücünden daha fazla olmalıdır. Bunun nedeni; dışarıdan gelen ışığın mekânda görünmesini engellemektir.

5.1.4.2 Donanım ve yazılım seçimi

Yansıtıcı (projektör) seçimi yansıtma yapılacak yüzeyin şekli, boyutu ve yansıtıcıya mesafesi göz önüne alınarak yapılmaktadır. Yansıtıcı sayısı, yansıma açısına göre belirlenmektedir. Aynı anda birçok görüntünün yansıtılmasıyla birlikte üst üste binen sanal görüntüler yoğunluk oluşturarak problem teşkil etmektedirler. Yansıtma sırasında birbiri üzerine binen alanların aydınlanma değerleri ile diğer bölgelerin aydınlanma oranlarının eşitlenmesi gerekmektedir (Bimber ve Raskar, 2005:129). Örnek verecek olursak; görüntü yansıtılacak üç boyutlu bir nesnenin boyutu önemli olmaksızın eğer farklı yüzeylerine görüntü yansıtılacaksa birden fazla projeksiyona ihtiyaç vardır. Fakat bir çok nesnenin tek bir yüzeyine görüntü yansıtılacağı zaman tek bir projeksiyon yeterli olabilmektedir.

Projeksiyonların güçleri 1.500 lümeniden başlayıp 30.000 lümenlik cihazlara kadar değişebilmektedir. ANSI (Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü), projeksiyonların ışık çıkışını standart bir şekilde ölçmek ve karşılaştırmak amacıyla ansi lümen ölçüm standardını geliştirmiştir. Ansi lümen, projeksiyon aletinin beyaz ışık çıkışını ölçen bir standarttır. Projeksiyon genellikle ansi lümen değeri ile belirtilmektedir ve bu değer, projeksiyonun görüntü kalitesi ve parlaklığı hakkında bilgi vermektedir. Ansi lümen ile lümen temelde aynı ölçüm birimini temsil etmektedir. Ancak ansi lümen, özellikle projeksiyon gibi belirli aydınlatma cihazlarının standardize edilmiş bir şekilde ölçülmesi için kullanılan bir standarttır. Bu nedenle, ansi lümen değeri, belirli test koşullarına göre ölçülen ve projeksiyonun performansını daha kesin bir şekilde yansıtan bir değer olarak kullanılmaktadır (BenQ.com, 2023).

Kullanılacak yansıtıcı sayısını belirlemede diğer bir önemli faktör ise yansıtılacak yüzeyin genişliği ve yansıtan cihaza uzaklığıdır. Büyük yansıtıcılar genelde geniş bina cephelerinde uzak mesafeden görüntü yansıtma kullanılmaktadır fakat fazla maliyet ve kullanım karmaşıklığına da sebep olmaktadır. Yansıtıcının gücünü belirleyen bir diğer faktör ise yansıtma yapılacak alandaki ışık miktarıdır. İç mekânda yapılan kullanılan projeksiyon gücü ile dış mekânda kullanılan projeksiyon gücü aynı değildir. Dış mekânda daha fazla ışık olduğundan kullanılan projeksiyon daha güçlü kullanılmaktadır (Pehlivan Baskın,2018).

Video haritalamada, görsel algının işitsel algıyla birlikte oluşturduğu etkiyi yakalayabilmek için görsel bir süreç olan video eşlemesinin de ses ile desteklenmesi gerekmektedir. Video haritalama sistemi ne kadar görsel bir süreç olarak gösterilse de ses ile desteklenmesi ve senkronlanması gerekmektedir. Eğer ses ile görüntü senkronizasyonunda bir sıkıntı olursa eylemin kendisi inandırıcılığını kaybederek algıda bozulmaya sebep olabilmektedir. Ses ile desteklenen görüntülerdeki seyirci üzerindeki etki sadece görsele dayalı olanlara göre daha fazladır (Ayhan, 2018). Ses sistemi kendine has özellikleri ve ortamın akustiği de hesaba katılarak mekâna dâhil edilmelidir.

Yazılım tercihini yaparken görüntünün işlenmesi konusundaki ihtiyaçlar ele alınmaktadır. Modelleme ve maskeleme konusundaki ihtiyaçlar yazılım ile giderildiği için yazılımı doğrudan etkileyen etmenler olmaktadır. Video haritalama yazılımlar, birden çok birbirinden bağımsız görüntüleri aynı anda yüzeyin farklı alanlarına yansıtma olanağı sağlamaktadır. Video haritalama yazılımları, birbirinden bağımsız görselleri ve videoları aynı karede kullanma ve dinamik olarak yansıtma sırasını değiştirebilme imkânına sahiptir. Ayrıca tek bir görüntünün farklı yerlerdeki nesnelerin üzerine bir bütün şekilde yansıtma imkânını da bu yazılımlar sağlamaktadır. Video haritalama yazılımları videoyu düzenlemekten ziyade yansıtılan yüzey üzerinde yansıtılma şekli ile ilgili düzenleme yapabilmektedir. Bundan dolayı video düzenleme yazılımlarının da içeriğin oluşturulmasında kullanılması gerekmektedir (Pehlivan Baskın,2018).

Mimari çalışmalarda görüntü yansıtılmak için kullanılan yazılımlara; The Mad Mapper, Virtual Jockey (VJ) yazılımı olan müzikle senkron çalışabilen Resolume Arena ve Millumin eklenti yazılımı gibi profesyonel yazılımlara diğer örnekler. Adobe After Effects programında çalışmalar verilebilmektedir. (Taylor, 2007)

5.1.4.3 Modelleme ve maskeleme

Video haritalamada modelleme yapılırken ilk olarak projeksiyonun yeri belirlenmelidir. Daha sonra ise belirlenen yerden çekilen fotoğraf çekilerek, çekilen foto üzerinden modelleme yapılmalıdır. Bu sayede yansıtma yapılacak yerlerin direkt izdüşümü üzerinden çalışma yapılabilecektir. Bu fotoğraf maskeler ve katmanlara

ayrılarak modellenebilmektedir. Yansıtma yapılacak yüzey alanına göre (girintili, çıkıntılı, düz olmayan) yüzeyin modellenmesi ve yüzeyi oluşturacak alt alanların belirlenmesi gerekmektedir. Yansıtma yapılacak yüzeyin şeklini ve yapısını göz önünde bulundurarak farklı katmanlar oluşturulup video daha küçük alanlara bölünmektedir. Bütün yüzeye tek bir görüntü yansıtılacak olsa bile yüzeyin dokusal ve açısal farklılıklarından kaynaklı bütün yüzeyi farklı alanlara bölme ihtiyacı doğmaktadır. Bu farklı alanlar ise bir birbirinden ayrı bir video olarak tasarlanmaktadır.

Yansıtılan her alanı kendi parametresi doğrultusunda değerlendirmek gerekmektedir. Bunlardan en önemli olanları; Yüzeyin projeksiyon cihazına uzaklığı, boyutu ve rengidir. Yüzeyin projeksiyona olan uzaklığının değiştiği ve açısal farklılıkların olduğu durumlarda o alana yansıtılacak görsel de değişmektedir. Örnek olarak; açılı olan yüzeye yansıtılan görsel anamorfik bir sapma ile açıya rağmen dik bir açıyla bakılıyormuş gibi sunulur veya çıkıntılı bir alana yansıtılan görsel daha küçük yansıtılmaktadır. Yüzey özelliğine göre farklı alanlara farklı yansıtımların yapılabilmesi, yüzey iki boyutlu ya da azken daha kolay yönetilebilmektedir. Fakat yüzey sayısı artıp, yüzeyler farklı açılardan yansıtmaya ihtiyaç duydukça daha zor yönetilebilmektedir. Böyle durumlarda tüm yüzeylerin yerleşim düzeni ve yüzeylerin orantılarının belirlenmesi için yansıtma yapılacak alan modellenmektedir. Bu hususta modelleme üçe ayrılmaktadır. Bunlar; iz haritalama, fotoğraflık haritalama ve modellemedir.

İz haritalama yaklaşımında, yüzeylerin sınırlarının belirlenmesini sağlamak için yüzeye bir test yansıması yapılmaktadır. Yansıtma yapılacak yüzeyin, o açıdan fotoğrafını çekerek, bu fotoğrafın üzerine yansıtma yapamaya benzetmek mümkündür (Maniello, 2014, s. 212).



Şekil 5.16: İz haritalama yansıtma için oluşturulan bir örnek
(Projection Mapping Boxes, 2023)

Bu yöntem göreceli olarak daha kolaydır. Burada yansıtma yapılacak olan yüzey ve yapısı ile ilgili çok hazırlığa gerek yoktur. Şekil 5.16’ da görüldüğü gibi deneme için yapılan yansıtma sırasında yansıtılan alanın sınırları çizilmektedir. Bu çizilen alanlara göre yansıtılacak içerikler ayrı ayrı hazırlanmaktadır. Perspektif düzeltmelerini yansıtılacak alanın uzaklığına ve açısına göre yazılım otomatik olarak yapmaktadır. İkinci yaklaşım da fotoğraflık haritalamadır. Bu haritalamada ilk olarak yansıtılacak yüzeyin bir fotoğrafı çekilir ve bu fotoğraf üzerinde piksel tabanlı bir yazılım ile (örneğin photoshop) gerekli gölge, renk ve açısal düzenlemeler yapıldıktan sonra, video haritalama programına yüklenilmektedir. Sonuç olarak çekilen bu fotoğraf direkt yazılımda kullanılmaktadır. Şekil 5.17’de bunun örneği gösterilmektedir.



Şekil 5.17: Fotoğrafik haritalama yansıtma için oluşturulan bir örnek
(Pehlivan Baskın, 2018)

Üçüncü yaklaşım ise yansıtma alanının üzerinde çalışmaktan ziyade o alanın modelleme yazılımı ile modellenip sonrasında yansıtma için kullanılacak alanların belirlenip görsellerin bu alana özgü hazırlanmasıdır. Bu yaklaşım diğer iki yaklaşıma göre daha detaylıdır ve bu yaklaşımda projeksiyon cihaz kullanımı zorunlu olmamaktadır. Yansıtma yapılacak alanın ölçülerini bilmek yeterli olmaktadır. Yapılacak olan modelleme üç boyutlu olarak yapılmaktadır. Modelleme yazılımlarından (CAD uygulamaları örnek verilebilir) yararlanılmaktadır. Modelleme işlemi bittikten sonra yansıtılacak görsellerin tasarımı bu modeller üzerinde yapılmaktadır. Bu yüzden gösterimin yapılacağı ana kadar projeksiyona ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu yöntemde başka bir uygulama olarak yansıtma alanının aynı ölçek olması gözetmeksizin maketinin oluşturularak bu model üzerinde çalışılmasıdır.

Bu haritalama tipi çok sayıda farklı açıya sahip ya da girinti çıkıntıların fazla olduğu karmaşık yüzeylerde tercih edilmektedir. Modellemede alanların her birisi yapılan tasarımın farklı bir ögesi olarak ele alınıp düzenlenmektedir. Düzenleme sırasında yüzeyin, rengi, dokusu, uzaklığı ve üzerine düşen ışık miktarı nedeniyle alanları normalleştirmek için maskeleme yapılabilir. Böylece yüzeyden kaynaklı oluşan sorunlar (görüntü ve renk bozulmaları) önlenmektedir. Yansıtma yapılmadan önce izlenebilecek modelleme üç alt başlıkta incelenebilmektedir. Bunlar; iki boyutlu tarama, üç boyutlu tarama ve sanal modelleme olmaktadır. Maniello'ya (2014, s. 211). İlk ikisi fiziksel alanlara ihtiyaç duyularak yapılan bir modelleme tarzıyken üçüncüsü gerçek bir ortama dayandırılmadan yapılan bir yaklaşımdır.

Üç boyutlu modelleme bir yansıtıcı ve bir kamera ile de yapılabilir. Bu sistemlerde projektör ile ışık şablonları yansıtılarak kamera ile aynı anda yansımalar takip edilmektedir. Yüzeyin açısı ve uzaklığı yansımaların boyutu ve değişikliği ile belirlenmektedir. Bu sistemler yansıtma yapılacak alanın büyük olmadığı durumlarda kullanılmaktadır (Şekil 5.18).



Şekil 5.18: Video haritalama için modelleme örneği (DriveProductions, 2023)

Modellenip maskelenen alanlara, düz ve homojen bir yüzeye yansıtılmış gibi bir yansıtma yapılabilir fakat yüzeyin yansıtıcılık özelliği, ışık miktarı ve yansıtıcı donanımın gücü tarafından kısıtlanmaktadır. Maskeleme düz bir alan yaratmaktadır bununla birlikte bir alanın kısıtlanarak yansıtılan alana eklenmesi yada çıkarılması da mümkün olmaktadır. Böylece yansıtma yapılan alanın şekli özelleştirilmektedir. Karmaşık yüzeylerde özellikle modelleme ve maskeleme daha fazla önem kazanmaktadır (Pehlivan Baskın, 2018).

Programcı tasarımcılar, etkileşimli algoritmalar ile birlikte hayal gücünün ötesinde formlar oluşturmaktadırlar. Kullanıcıların etkileşimi ve varlıkları ile birlikte ürünün üzerinde büyük etkisi olan uygulamalar geliştirmektedirler (Klanten, Ehmann, Hanschke ve Feireiss, 2011, s. 2). Video haritalama uygulamasının önemli bir bölümü bilgisayar programlarından yararlanmayı gerektirmektedir. Günümüz tasarımcıları da görsel düşünce ile birlikte, algoritmalar konusunda da kendilerini

geliştirmektedirler. 1980’lerde tasarım ve programlama disiplinler arası bir birleşme olarak çalışmalar yapılırken, günümüzde programcı tasarımcılar olarak özelleşen bir gruba dönüşmüştür.

5.1.4.4 Videonun oluşturulması

Yansıtmak için seçilen görsellerin boyutları, aktarılacak alanlara uygun olmalıdır. Görsel seçimi yapılırken en önemli unsurlardan birisi de yansıtma yapılacak yüzeyin şekilsel gereklilikleridir. Maskeleme işlemi görmüş dahi olsa bazı alanlar farklı bir görselle ayrıştırılabilmektedir. Örnek verecek olursak farklı iki malzemeye ait yüzeylerde biri cam olan diğeri ise mat çimento olan bir cepheye yansıtılan ışığın yansıması konusunda önemli farklılıklar olmaktadır. Burada aynı görsel farklı şekilde algılanabilir hale gelmektedir. Ayrıca videolar grafik tasarım ve animasyon değilse, gerçek görüntüler yansıtılacaksa çalışmanın en başından yansıtılacak alana dair düzenlemelerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Pehlivan Baskın, 2018). Bu noktada ise Şekil 5.19 de görüldüğü gibi işlemi kolaylaştırmak adına “greenbox” (yeşil perde) tekniğinden yararlanılabilmektedir.

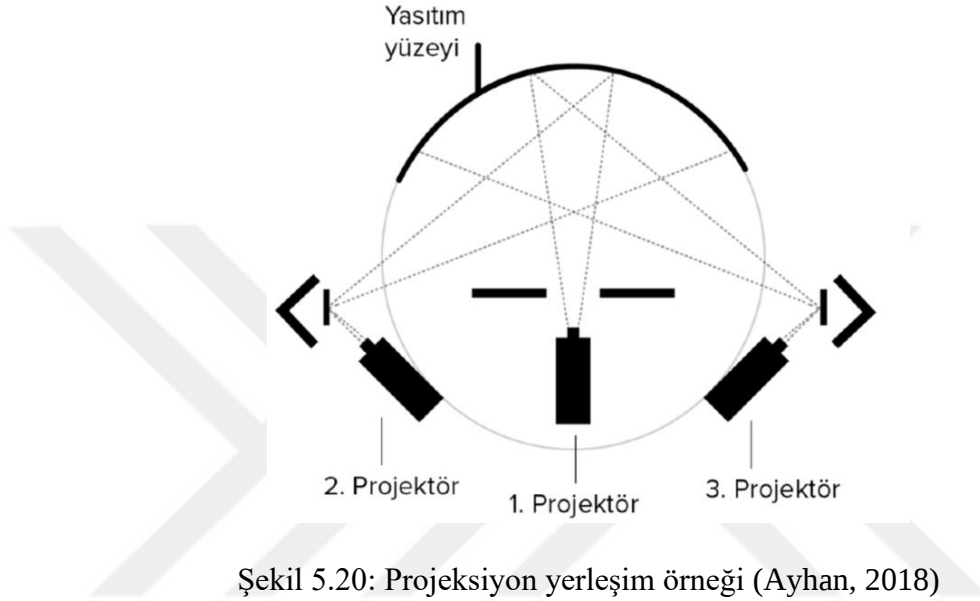


Şekil 5.19: Greenbox ile içerik oluşturma
(Pehlivan Baskın, 2018)

Video içeriği oluşturulurken dikkat edilmesi gereken en büyük hususlardan biri de, izleyicinin konumudur. İzleyicinin yansıtılan videoya olan uzaklığına göre arttıkça, videonun küçük detayları algılanamamaktadır ve olası piksel ve renk hatalarının da fark edilmesi zor olmaktadır.

5.1.4.5 Videonun eşleştirilmesi

Video tasarımı bittikten sonra projeksiyonla yansıtılan alanda bazı hazırlıklara ihtiyaç duyulmaktadır. Bunların en başında projeksiyon yerleşimi bulunmaktadır. Şekil 5.20’de görüldüğü gibi, tam olarak belirlenen noktalara yerleştirilmeli, alanın tamamını görececek şekilde ve doğru açıyla konumlandırılmalıdır.



Şekil 5.20: Projeksiyon yerleşim örneği (Ayhan, 2018)

Projeksiyon cihazı konumlandırıldıktan sonra, en başta çekilen fotoğraf yansıtılıp, yüzeye bire bir oturup oturmadığı kontrol edilmektedir. Böylece lokasyon ve yön hatalarının önüne geçilebilmektedir. Projeksiyonlar için tripod ya da kaideye ihtiyaç olursa yere sabitlenmektedir. Video haritalama tekniğinin başarı ile uygulanabilmesi için yüzeye yansıyacak tek ışığın projeksiyon cihazından olması gerekmektedir. Bu yüzden projeksiyonla ışık yansıtma işlemi, dışarda ise güneş battıktan sonra ve etraftaki ışık kaynakları tespit edilerek yapılmaktadır. Işık yansıtılan yüzeye çevreden gelen ışık kaynakları kontrol edilip, çevresel ışıkların kapatılması sağlanmaktadır.

Video haritalama uygulamasında nihai gösterimlerden önce, deneme ve test çalışmaları yapılarak yansıtma sürecinde oluşabilecek sorunlar, etraftan gelen ışık, yansıtma yüzeyinin varsa görülmeyen noktaları ölçülmektedir.

5.1.5 İç mekân sergilemede kullanımı

Video haritalama birçok alanda kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları; mimari alan, sahne sanatları, eğitim, ürün tanıtımları ve etkinliklerdir. Video haritalama uygulaması mimari olarak sadece dış mekânlar ile sınırlı kalmamaktadır.

İç mekânlarda da görsel bir gösteri olarak sergilenmektedir. Tiyatro, sinema, müze, alışveriş merkezi, eğlence merkezleri olan ticari mekânlar ve kültürel mekânlarda karşımıza çıkmaktadır. Video haritalama dijital alanlara dayalı olmaktadır ve bunlar ortak bir alanda buluşmaktadır. Sanatsal dijital alanlardaki enstalasyonun temel öğelerinden olan mekân, video görüntüler ile birlikte bir forma ulaşmaktadır. Bu çalışmalar biçimden ziyade içerik ile ön plana çıkmaktadır. Çalışma böylece yalnız nesne düzenlemesi ile değil, izlenme süreci için oluşturulmaktadır (Ergün, 2018, s.53-59-60).

Video haritalama uygulamasının kullanıldığı iç mekân sergileme örneği olarak 2015 yılında Monterrey Çağdaş Sanat Müzesi'nde sergilenen heykel örnek verilebilmektedir (Şekil 5. 21).



Şekil 5.21: Jack video haritalama heykeli, Monterrey, 2015
(Motomichi Nakamura Official, 2023)

Şekil 5.21’de görüldüğü gibi Motomichi Nakamura, tarafından video haritalama uygulaması için bir heykel oluşturulmuş ve çeşitli videolar video haritalama tekniği ile bu heykele yansıtılmıştır. Böylece tek bir heykel üzerinden birden çok görüntü veya video sergilenabilmektedir.



Şekil 5.22: İslami Medeniyetler Müzesi video haritalama uygulaması, İstanbul, Türkiye, 2023 (Millisaraylar, 2023)

Şekil 5.22’de İslami Medeniyetler Müzesi görülmektedir. Burada video haritalama tekniği ile Âb-ı Hayat enstalasyonu yapılmaktadır. Bu enstalasyon ses ile birlikte Kur’an-ı Kerim’in suya atfettiği manayı derinlemesine hissettirmektedir.



Şekil 5.23: Makine Anıları: Uzay, Pilevneli Galerisi, İstanbul, Türkiye, 2021 (Refikanadol.com, 2023)

Şekil 5.23’de ise Refik Anadol tarafından yapay zekâ yardımı ile hazırlanıp video haritalama tekniği ile sergilenen Makine Anıları: Uzay sergisi görülmektedir. Burada projeksiyon ile yansıtılan ışık sergilenen objeye dönüştürülmektedir.

Yukarıda verilen örneklerde de görüldüğü gibi sergileme mekânlarında video haritalama uygulamaları gün geçtikçe artmaktadır. Video haritalama, kimi zaman nesne üzerinde kullanılabilirken, kimi zaman İslami Medeniyetler Müzesi’nde olduğu gibi verilen mesajı derinleştirmek için kimi zaman da Pilevneli Galeri’de görüldüğü gibi tasarlanan ürünü yansıtmak için bütün mekânı kapsayan bir araç olarak kullanılmaktadır. Tasarlanan görüntü ya da videolar, projeksiyon ile birlikte mekâna yansıtılmaktadır ve böylece eskiden sergilemede nesneyi daha iyi göstermek için kullanılan ışık ögesi, gelişen teknoloji ile birlikte sergilenen nesneye dönüşmektedir.

6. ŞEREFİYE SARNICI'NDA VİDEO HARİTALAMA TEKNİĞİ KULLANILMASININ İÇ MEKÂNDA SERGİLEMeye ETKİSİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

Su ve suyun temini, insanoğlu için en temel ihtiyaçlardandır ve medeniyetin ilk zamanlarından beri insanoğlunun çözmesi gereken sorunlardan biri olmaktadır. Bu sebepten ötürü yerleşim yerleri tarih devirleri boyunca suya yakın alanlara kurulmuştur. Daha sonraki dönemlerde ise su kaynaklarına uzak fakat verimli topraklara sahip alanlara kurulan yerleşim yerlerine, suya rahat bir şekilde ulaşabilmek adına su kemeri, suyolu ve suyu depolamak için yapılan, açık ya da kapalı tasarlanan sarnıçlar, mimari elamanlar olarak kullanılmıştır (Güngör, 2017)

Bu sarnıçlardan biri de Bizans döneminden günümüze kadar ulaşan İmparator Theodosius döneminde yaptırıldığı düşünülen, Şerefiye Sarnıcı'dır. Şerefiye Sarnıcı atıl durumdayken, İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından restore edilmeye başlanmış, restorasyon ile birlikte atıl durumdan çıkarılıp, yeniden işlevlendirilip, 2018 yılında ise çalışır duruma getirilmiştir (Momaiyezi ve Sirel, 2022). Şerefiye Sarnıcı; Tarihi Yarımada'nın Eminönü ilçesine bağlı Binbirdirek Mahallesi'nde bir yapı adası boşluğunda yer almaktadır. Bu yapı önceden eski Eminönü ek hizmet binası altında bulunmaktaydı, üzerinde bulunan yapılardan bazıları 2010 yılında Koruma Kurulu kararıyla kaldırılmış ve çevresindeki yoğun yapı dokusu içinde fark edilir hale getirilmiştir. Sarnıcın bir yapı kitabesi yoktur, Theodosius (408 – 450) döneminde yapıldığı sanılmaktadır. Yaklaşık olarak 24 metreye 40 metrelik bir alana inşa edilmiştir. Tavan yüksekliği 11 metre olan sarnıç, 45 adet yelkenli tonoz ve 32 adet sütun içermektedir (Yıldırım, 2016). Bu sütunlar arası mesafe 3,90 metredir. Sütunların çapı 80cm, yüksekliği ise 5,10 metredir. Üst örtü yelken tonozdur. Bu üst örtünün ağırlığı kemerler ile sütunlara aktarılmaktadır (Altuğ,2013). Korinth üslubunda kabartmalı yarı işlenmiş başlıklar mermerdendir. Sütunların baş kısımları Şekil 6.1' de görüldüğü gibi Akantus yaprak bezeme motifi ile süslenmiştir (Momaiyezi ve Sirel, 2022). Yaklaşık 2,5 metre kalınlığında olan beden duvarlarında tuğla ve horasan harç işçiliği görülmektedir. Sarnıcın duvarları su geçirmez sıva ile kaplanmış olup, köşeler su basıncına dayanacak şekilde kavisli yapılmıştır (Altuğ, 2013).



Şekil 6.1: Şerefiye Sarnıcı beden duvarı ve üst yapı, İstanbul, Türkiye, 2023
(Wikipedia, 2023)

Şerefiye Sarnıcı restorasyon gördükten sonra 2018 yılında kültür ve sanat yapısı olarak kullanıma açılmıştır. Sarnıcın yeni kullanım projesinde; zemin kata giriş bölümü ve zemin altına (sergi salonu-eski su deposu) inmek için asansör eklenmiştir. Tarihi yapı zemininden yükseltilip, yürüme platformu döşenmiştir. Bu platform neme dayanıklı ahşap ve çelik malzemeden üretilmiştir. Bu müdahaleler yapılırken yapının özüne zarar verilmemiştir (Momaiyezi ve Sirel, 2022). Sarnıç 2018 yılında ziyarete açılmasıyla, sergi ve etkinlik alanı olarak yeniden fonksiyon kazanmış bulunmaktadır. Sarnıçta video haritalama uygulaması ise 2021 Haziran ayında sergilenmeye başlamıştır. Bu araştırmada örnek olarak Şerefiye Sarnıcı'nın seçilme nedeni; video haritalama tekniğinin sabit olarak uygulandığı dünyadaki en eski yapı niteliğini taşımasıdır.

Sarnıç, sergileme sınıflandırmalarından, müze sergilemelerine girmektedir. Sarnıçta hem sarnıcın kendisi hem de sarnıçta bu doğrultuda tasarlanan video haritalama uygulaması sergilenmektedir. Şerefiye Sarnıcı sergileme tasarımında atmosfer, yapının kendisini sergilemesi ve gelen izleyiciye yapının geçirdiği süreçleri deneyimlemesini sağlamak senaryosuyla oluşturulmuştur. Bu senaryoyu uygularken ışık ögesinden yararlanılmaktadır. Yapının kendi mimari özelliklerini, sergilemeye gelen izleyiciye göstermek için sergilemede mimari aydınlatma kullanılmıştır. Buna örnek olarak, kolonların üst tarafındaki akantus yaprak bezeme motifi ile süslenen yerlerin doğrudan aydınlatılması, tavanın ve sütunların aydınlatılması

gösterilebilmektedir. . Sarnıçta su özel olarak aydınlatılmamıştır fakat sütunlara yansıtılan ışık su da yansıma yapmaktadır. Bu yansıma da mekâna derinlik katmaktadır. Ayrıca video haritalama tasarımında da gösterilen videolar bu atmosferi destekler nitelikte tasarlanmıştır. Sarnıçta bu farklı öğeleri sergilerken birbirleriyle uyumlu olması da aydınlatma otomasyon sistemleri ile sağlanmaktadır. Buna örnek olarak da video haritalama gösterimi başlamadan mekânın kademeli bir şekilde loşlaştırılması ve gösterim bittikten sonra aynı şekilde aydınlatılması gösterilebilmektedir. Sarnıçta izleyici mekânda, sonradan eklenen yürüme yolu ile dolaşmaktadır. Bu tasarımın formu tarak tipi dolaşım çeşitine girmektedir. Bu tip; izleyiciye mekânı daha rahat bir şekilde dolaşmasını sağlamaktadır. Sarnıçta görsel ve işitsel duyuya yönelik bir sergileme vardır. Hem mekânın kendisi sergilenirken hem de video haritalama sırasında tasarıma uygun bir müzik izleyiciye dinletilmektedir. Video haritalama yöntemi ile birlikte mekânda renkli ışık kullanımı sağlanmaktadır. Bu ışık sayesinde gerçekçi görüntüler mekâna yansıtılıp, izleyiciye üç boyutlu bir deneyim yaşatılmaktadır. Böylece Şerefiye Sarnıcı'nda izleyici ile sergileme arasında dijital bir etkileşim oluşmaktadır.

6.1 Şerefiye Sarnıcı'nda Video Haritalama Tekniği Uygulaması

Şerefiye Sarnıcı; 360 derece video haritalama sisteminin sabit olarak uygulandığı dünyadaki en eski yapı niteliğini taşımaktadır (Şerefiyesarnici.istanbul, 2023). Şerefiye Sarnıcı'nın işletmecisi İstanbul Büyükşehir Belediyesi iştiraklerinden Kültür AŞ ile proje ortağı TUCE Investment tarafından, kültür miraslarının ve tarihi dokuların değerlerinin algılanması, eski işlevleriyle olmasa da uyarlamalı yeniden kullanım (adaptive re-use) metoduyla tekrar kent kültürlerine katılmaları esas alınmaktadır. Yeniden canlandırılan Şerefiye Sarnıcı'nın bu sistem ile kültürel değerine ilişkin koruma ve tanıtım bağlamında; yeni deneyimler yaratacak şekilde konumlandırıp Sarnıç'ın kent hafızasında güncel bir yer edinmesi amaçlanmaktadır (TUCE Investment Basın Dokümanı). Şerefiye Sarnıcı video haritalama yöntemini beş ana başlık altında inceleyebiliriz bunlar; yansıtma yüzeyi, donanım ve yazılım seçimi, modelleme ve maskeleme, videonun oluşturulması ve videonun eşleştirilmesidir.

6.1.1 Yansıtma zemini ve yüzeyi

Şerefiye Sarnıcı'nda videonun yansıtıldığı yüzeyleri, duvarlar, sütunlar ve tavan oluşturmaktadır. Sarnıcın etrafını çevreleyen duvarlar, tuğla üzeri horasan sıva ile kaplıdır. Restorasyon sürecinde de sarnıç duvarları özgün hali ile bırakılıp, yıpranmış, eksik veya dökülen sıvalı alanlarda sıva üretimine gidilmemiştir. Yapının üst örtüsü kubbe- tonozlardan oluşmaktadır. Üst tarafında Osmanlı dönemine ait taş çıkımlar mevcuttur. Sarnıçta 32 adet sütun vardır. Bu sütunlar 5 metre yüksekliğinde olup yekpare mermerdendir. Gövdeleri yukarıya doğru incelmektedir. Bu sütunlar korent düzeninde yapılmıştır. Sütunların çapı yaklaşık 0.80m'dir. Sarnıcın inşaatında kullanılan tuğlalar 0.35m ölçüsünde ve karedir, kalınlığı 0.04m olarak ölçülmüştür (İBB, 2014).



Şekil 6. 2: Şerefiye Sarnıcına ait duvar ve tavan yüzeyi

Mekânın sarnıç olması ile birlikte yansıtılacak yüzeyin video haritalama uygulaması için dezavantajları bulunmaktadır. Bunlar; mekân yüzeyinin koyu renkli olmasından dolayı ışığı yutması ve yansıtılan alanların tuğla dokulu bir yüzey olmasından dolayı ışığın kırılmasına neden olmasıdır. Ayrıca dışarıdan gelen ışık miktarını engellemek için gün ışığı alabilecek pencere ve diğer alanlar kapatılmıştır.

6.1.2 Donanım ve yazılım seçimi

Şerefiye Sarnıcı'nda 29 adet 10.000 ansi lümenli Panasonic marka projeksiyon aleti kullanılmaktadır. Bu adet belirlenirken mekânın aydınlık düzeyi ve çözünürlük miktarı esas alınmıştır. Her bir cihazın maksimum görüntü boyutuna göre 1 metrekareye düşen aydınlık seviyesi en fazla 120 lux 'tür. Sarnıcın ışık yansıtılan yüzey malzemeleri ışığa karşı duyarsız kategorisine girse de korunan bir mimari yapı olduğu için ışık şiddeti minimum seviyede tutulmuştur (Bakınız Şekil 5. 1- 5. 2). Görüntü ve sesin senkronize olması ve diğer projeksiyon aletlerinin birbirleriyle bütünleşip tek bir ekran görüntüsünü sağlaması için 8 adet dört çıkışlı medya server cihazı kullanılmaktadır. Tarihi doku üzerine müdahalede bulunmamak için elektrik işlerine ait altyapı kablolama montajının tamamı yapıya restorasyon sürecinde eklenen yürüme yolu altında çözümlenerek sarnıç içerisinde inşa edilen sistem odasına entegre edilmiştir (TUCE Investment Basın Dokümanı). Ayrıca elektrik kabloları, ek olarak yapılan elektrik tavaalarının içerisinde de muhafaza edilmektedir. Bu kablolar kabinetler içerisinde bulunan server sistemlerine bağlanmaktadır. Şerefiye Sarnıcı'na bu sistemi kurmayı zorlaştıran unsurlardan biri mekânın yüksek nem oranına sahip olmasıdır. Bunun için nem alıcı cihazlar kullanılmış, özellikle projeksiyon aletlerinin nemden etkilenmemesi için sadece sarnıç özelinde 29 adet projeksiyonun her birine IP (koruma sınıfı) koruma kılıfı tasarlanmıştır. Bu kılıflar projeksiyon cihazlarının ortam koşullarından (nem-su-rutubet) etkilenmesini engellerken görüntü kalitesinden de ödün vermemesini sağlamaktadır (TUCE Investment Basın Dokümanı).



Şekil 6. 3: Şerefiye Sarnıcı özelinde projeksiyon cihazları için tasarlanan IP Koruma Kılıfı
(Şerefiye Sarnıcı İşletme Şefinin Arşivinden, 2023)



Şekil 6. 4: Şerefiye Sarnıcı'ı deposundaki sistem kabini
(Şerefiye Sarnıcı İşletme Şefinin Arşivinden, 2023)

6.1.3 Modelleme ve maskeleme

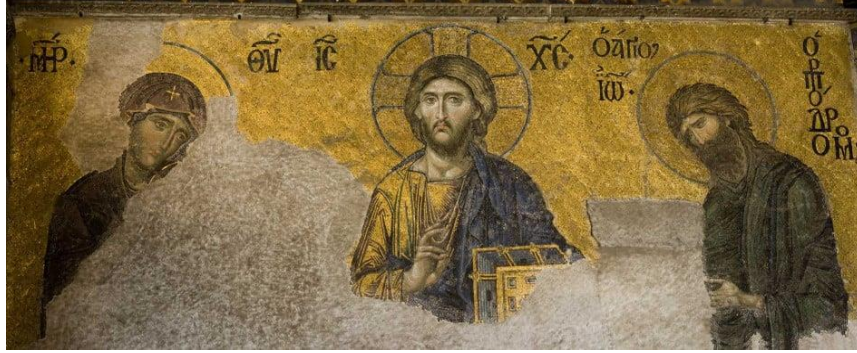
Şerefiye Sarnıcı'nda restorasyon sürecinde mekânın ölçümü yapılmıştır. Yapı zemin altında bulunup rölöve ölçme tekniğinde lazer tarama yöntemi kullanılmıştır. Bu sayede manuel veya lazer ölçmedeki eksik ölçü verileri olmayacağı gibi bu ölçümlerle gelecek kuşaklara yapının birebir ölçümlerini dijital ortamda aktarmak amaçlanmaktadır. Ölçüm çalışmaları Z+F 5006 3D lazer tarama sistemi kullanılarak yapılmıştır (İBB, 2014). Video haritalama uygulamasında da bu ölçüler dikkate alınmıştır ayrıca Project İstanbul ekibi mekânın tüm yüzeylerini 360 derece olarak üç boyutlu modellemiştir ve sanal olarak oluşturulan bu ortam üzerinde sütunlar dâhil her bir yüzeye ait haritalamalar yapılmıştır. Toplamda 20.000 piksel büyüklüğünde bir alan için gerçek çözünürlüklerde görüntü hazırlıkları yapılmıştır. Sergilenecek animasyon film hazırlanırken grafik tasarımı için Adobe Photoshop programı, modelleme için Cinema 4D ile 3DMax, birleştirme ve film haline getirmek için Adobe After Effects programları kullanılmıştır. Projenin video olarak dışarı aktarılmasında Project İstanbul'un GPU ve CPU destekli, çift yönlü render farm'ı kullanılmıştır.

6.1.4 Videonun Oluşturulması

Şerefiye Sarnıcı'nda şu an düzenlenen iki video haritalama gösterimi vardır. Bunlar; Geçmişten Günümüze Şerefiye Sarnıcı ve Su Medeniyeti İstanbul isimli iki gösterimdir (serefiyesarnıcı.istanbul, 2023).

Geçmişten Günümüze Şerefiye Sarnıcı; video haritalama gösteriminde, sarnıcın 1600 yıllık sürecini izleyiciye aktarıp izleyicinin ziyaret ettiği mekânı daha iyi anlayıp, kavraması amaçlanmıştır. Bundan dolayı sarnıcın geçirdiği dönemler kendilerine has ikonik, ait olduğu dönemi çağrıştıran öğeler ön planda tutularak tasarlanmıştır. Gösterim dört başlık altında sergilenmektedir. İlk Bizans dönemi ile gösterim başlamaktadır. Bu bölümde Bizans döneminde yaşayan ünlü imparatorları çağrıştıracak bir görsel tasarım ve bu dönemde kilise olarak kullanılan günümüzde camii olan Ayasofya Camii'nin içindeki o dönem yapılan mozaikler tasarıma eklenmiştir (Şekil6.5- Şekil6.6). İzleyici bu döneme ait öğeleri üç boyutlu ve

hareketli olarak deneyimlemektedirler. Bir sonraki dönem Osmanlı dönemidir. Bu dönemde Topkapı Sarayında ki çiniler tasarıma eklenmiştir (Şekil 6. 7).



Şekil 6. 5: Video haritalamada kullanılan Deesis mozağı (Wannart,2023)

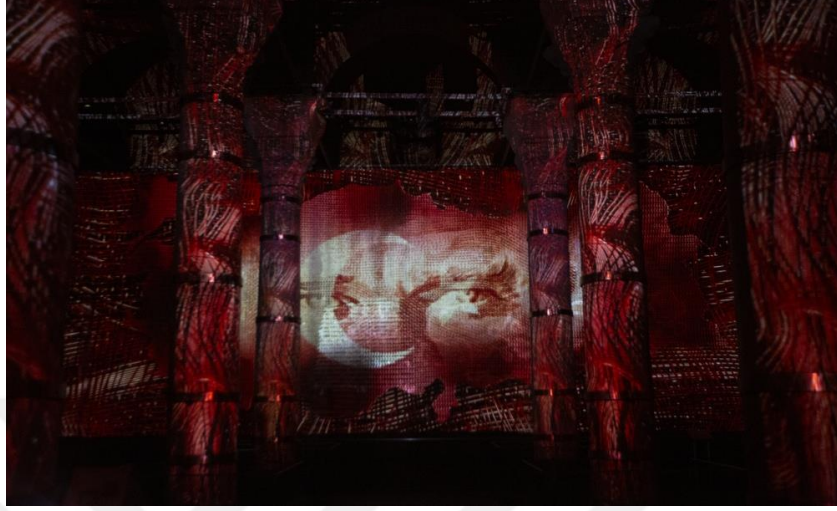


Şekil 6. 6: Bizans dönemini anlatan video haritalama görselinden bir örnek
(Serefiyesarnici.istanbul, 2023)



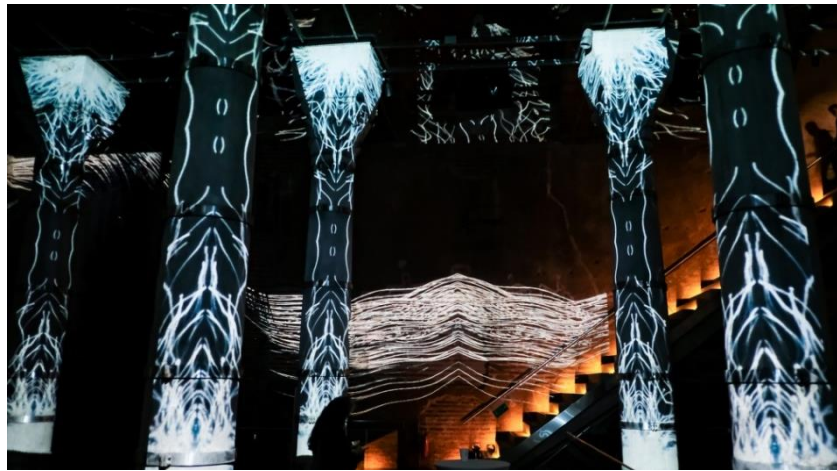
Şekil 6. 7: Osmanlı dönemini anlatan video haritalama görselinden bir örnek
(Kültür.istanbul, 2023)

Cumhuriyet dönemi tasarımında ise sütunlarda asılı efekti oluşturan Türk bayrakları ve dönemin ikonu olan Mustafa Kemâl Atatürk'ü tasarıma katarak izleyicide o dönemi çağrıştırmayı amaçlamıştır (Şekil 6.8).



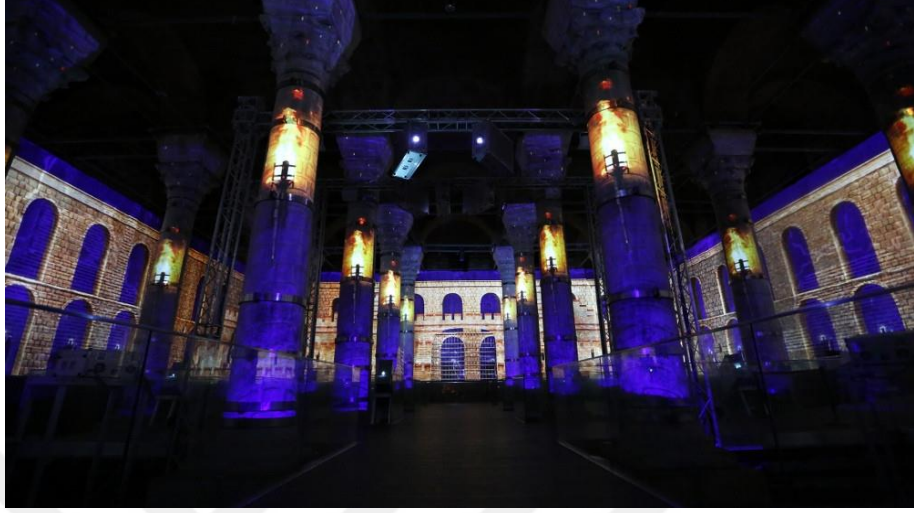
Şekil 6. 8: Cumhuriyet dönemini anlatan video haritalama görselinden bir örnek
(Kültür.istanbul, 2023)

Günümüzü ise dijital bir çağ olarak sınıflandırıp, dijital tasarımlarla günümüzü yansıtmıştır. Son olarak bunların başına giriş (intro) ve sonuna (outro) da sonuç bölümü eklenmiştir. Video tasarımına giriş eklenirken mekânın mimari detaylarını ön plana çıkaran bir hikâye oluşturulmuştur. Son bölümünde de dijital bir finalle yansıtılan video sona erdirilmiştir (Şekil 6. 9).



Şekil 6. 9: Dijital dönemi vurgulayan video haritalama görselinden bir örnek
(Kültür.istanbul, 2023)

Su medeniyeti İstanbul; gösteriminde ise İstanbulda'ki geçmişten günümüze su kültürü konusu işlenmiştir. Suyun akışı, su kemerleri, çeşmeler, İstanbul silüeti gibi temalar ön plana çıkmaktadır (Şekil 6. 10- Şekil 6. 11).



Şekil 6. 10: Su medeniyeti İstanbul video haritalama görselinden bir örnek (Serefiyesarnici.istanbul, 2023)



Şekil 6. 11: Su medeniyeti İstanbul video haritalama görselinden bir örnek (Serefiyesarnici.istanbul, 2023)

6.1.5 Videonun Eşleştirilmesi

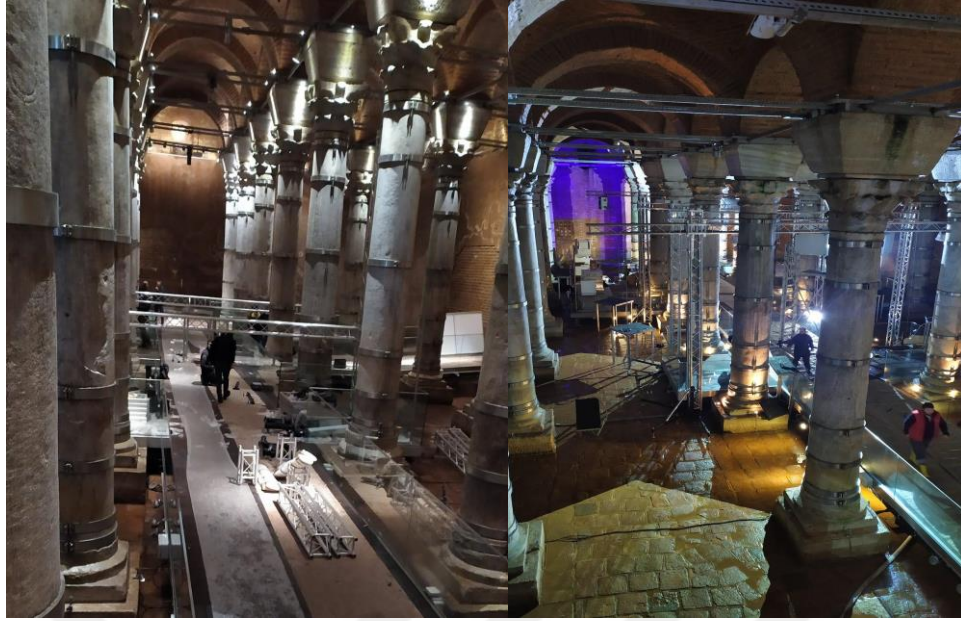
Şerefiye Sarnıcı'nda projeksiyon yerleşimi ilk olarak sarnıcın Autocad projesi üzerinden yapılmıştır. Bu süreçte projeksiyon ve lens hesabı yapılmıştır. Projeksiyon yansıtılacak yüzeye ne kadar uzaklaştırılırsa görüntü o kadar büyümektedir. Bu göz

önüne alınarak optimum seviyede lens seçimi yapılmıştır. Yapılan lens seçimi ile projeksiyon cihazının yansıtılacak yüzeye uzaklığı belirlenmektedir. Buna göre de projeksiyon cihazları yerleştirilmiştir. Burada cihazların birleşim alanları ve cihazların görüntü alanlarını tamamen doldurması esas alınmıştır. Bu esaslara göre projeksiyon yerleri netleştirilmiştir.

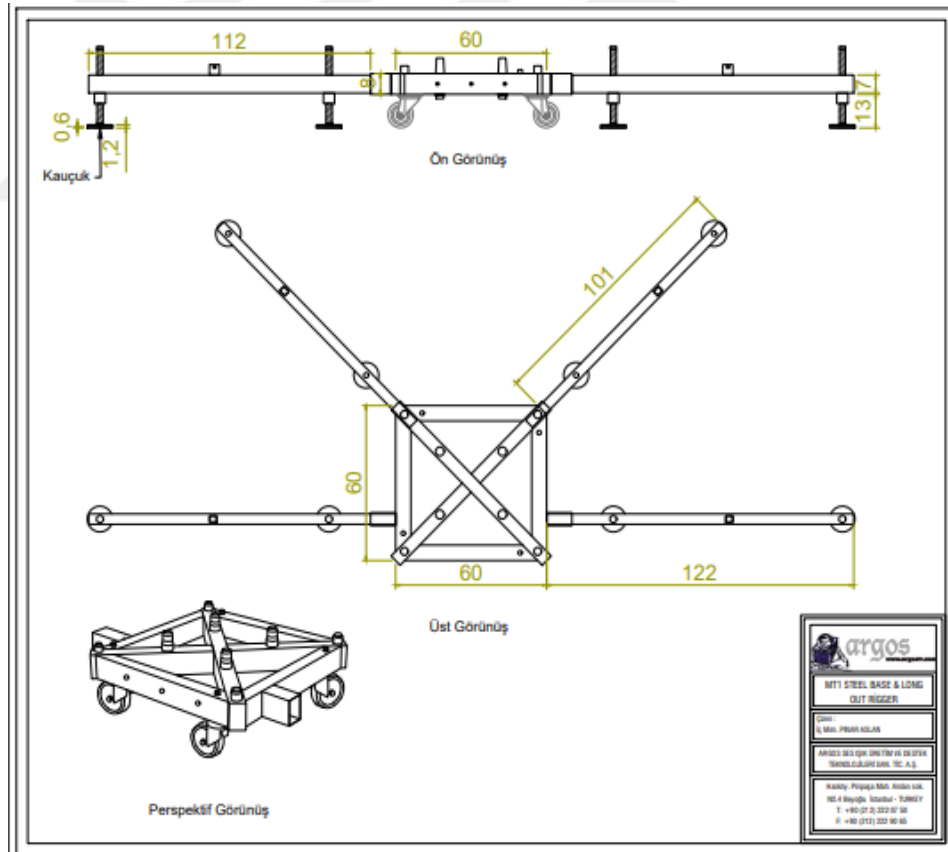
Cihazlar, proje kapsamında truss'larda ve sarnıç zeminine konulan sehpalarda konumlanmıştır. Truss'lar, "ördek ayağı" tabir edilen sistemle, sehpa zeminin üzerinde 4 ayakla durmaktadır. Her ayağın altında 3 cm kalınlığında kauçuk taban bulunmakta ve zemine iletilen yük dağıtılmaktadır. Eser birinci derece tarihi kıymet olduğu için bu aşamada delme, kırma, genişletme, vidalama gibi faaliyetlerde bulunulmamıştır (Şekil 6.12, Şekil 6.13, Şekil 6.14).



Şekil 6. 12: Sarnıç zemininde sehpa ve truss ayakları
(Şerefiye Sarnıcı İşletme Şefinin Arşivinden, 2023)



Şekil 6. 13: Şerefiye Sarnıcı'na truss sistemleri kurulumu
(Şerefiye Sarnıcı İşletme Şefinin Arşivinden, 2023)



Şekil 6. 14: Truss ayak yapısı
(Şerefiye Sarnıcı İşletme Şefinin Arşivinden, 2023)

Şerefiye Sarnıcı sergilenmesi dışında sergi, konser gibi bazı etkinliklere de ev sahipliği yapmaktadır. Video haritalama uygulaması bu etkinliklerde de kullanılmaktadır. Video haritalama uygulaması ile sarnıçta sergileme yönünden çeşitlilik sağlanmaktadır. Gelen izleyici mekânı gezdikten sonra video haritalama uygulaması ile mekânın anlatmak istediklerini üç boyutlu bir şekilde mekânın içinde yaşayarak deneyimleyebilmektedir. Bu durum projeksiyondan yansıtılan ışık ile sağlanmaktadır. Mekâna gelen izleyiciler, aynı mekânda farklı video tasarımları ile farklı deneyimler yaşayabilmektedirler. Mekânın anlamını derinleştirmek için tasarlanan video, yansıtılan ışık sayesinde mekânda sergilenebilir bir hale dönüşmektedir.



7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sergileme mekânları sadece sergilenen nesne ya da yapıları sunmakla kalmayıp, sergilemeye gelen izleyiciye bu nesneyi anlamalarını ve deneyimlemelerini amaçlamaktadır. Bunun için sergileme mekânlarında bir kurguya, bütünlüğe, kimi zaman da bir senaryoya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tez çalışmasında bu gereksinimleri sağlayan öğelerden birinin de ışık olduğunun ortaya konulması amaçlanmıştır. Işık, sergileme mekânlarında görsel konforu sağlamasıyla birlikte sergileme mekânı tasarımında iyi düşünülüp, tasarlanan senaryo ile uyumlu uygulanması sonucunda mekânın etkin kullanımını sağlayıp, mekâna derinlik ve görsel vurgular katarak, mekân algısını kolaylaştırmaktadır. Bu bağlamda iç mekân sergilemelerinde uygulanan video haritalama yöntemi ile ışığın sergileme mekânlarındaki etkisi incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Sergileme mekânlarında ışık kullanımı, izleyicinin sergilemeyi ve sergilemenin senaryosunu algılamasında etkin rol oynamaktadır. Bir nesneye doğrultulu ışık uygulayarak o nesnenin gösterilmek istenen tarafını, izleyicinin ilgi odağı haline getirebilmektedir. Aynı zamanda ışık ve gölge karşıtlıkları mekâna derinlik katmaktadır. Yani izleyicinin mekânın, senaryosuna uygun olarak tasarlanmış ışık kullanımı ile mekânı daha iyi anlamaları sağlanmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte ışığın da sergileme mekânlarında kullanımı gelişmiştir. Araştırma kapsamında, bu gelişme örneklerinden olan video haritalama teknolojisi ve bu teknolojinin gelişimi ele alınmıştır. Sergilemenin vermek istediği mesajı derinleştirmek ve izleyicinin aynı mekânda farklı deneyimler yaşaması amaçlanmaktadır. Video haritalama tekniğinde, oluşturulan tasarımı mekâna aktarma yöntemi projeksiyon cihazından yansıtılan ışık ile sağlanmaktadır. Işık ögesi sergileme mekânlarında sergilenen nesneyi aydınlatmak ya da ön plana çıkarmak amaçlı kullanılırken zamanla sergilenen nesne haline gelmiştir. Bu tez çalışmasında bu yöntemin uygulandığı iç mekân sergileri incelenmiştir. İncelenen örneklerde, sergileme mekânlarının çoğunun ışığın, kaynağın ve iç yüzeylerin özelliklerine bağlı olarak oluşturduğu etkiler kullanılarak tasarlandığı belirlenmiştir. Burada tasarımı oluşturan temel unsur ışıktır. Bu durum ışığın sergileme mekânlarındaki öneminin arttığını göstermektedir. Sergilemeye gelen izleyici aynı mekânda farklı video

haritalama tasarımları ile farklı deneyimler yaşamaktadır. Böylece mekân algısı değişmekte ve sergilemede çeşitlilik sağlanmaktadır.

Bu çalışmada, çeşitli sergileme mekânlarında ışığın kullanımı ve video haritalama tekniği incelenerek, ışığın bu teknikle mekân algısı ve sergileme yönünden sağladığı katkı ele alınmıştır. Ayrıca, konu, bu tekniğin sabit olarak uygulandığı dünyadaki en eski yapısı niteliğini taşıyan Şerefiye Sarnıcı örneği üzerinden irdelenmiştir. Şerefiye Sarnıcı kendi mimari yapısını sergileyen ayrıca video haritalama tekniğinin de uygulandığı müze olarak sınıflandırılan bir sergileme mekânıdır. Bu tarihi yapının iç mekân sergilemesinde ışık önemli bir ögesi olmuştur. Sarnıçta ışık, sütun, kemer vb. yapı elemanlarına ve mekânın iç yüzeylerine yansıtılarak, sergileme deneyimi gerçekleştirilmektedir. Su yüzeyi aydınlatılmamış, ancak iç yüzeylerden yansıyan ışığın su yüzeyinde oluşturduğu etki mekâna derinlik katmaktadır. Işığın nicelik ve nitelik (ışık rengi, ışığın doğrultusal yapısı, ışık-gölge etkileri vb) yönünden farklı etkileri sayesinde, hem mekânın mimari özellikleri değişik biçimlerde ortaya konmakta; hem de farklı sergilemeler gerçekleştirilebilmektedir.

Şerefiye Sarnıcı'nda video haritalama uygulaması, ışığın etkisi sayesinde izleyiciye tarihi mekân ile sergilenen gösteriyi etkileşimli bir biçimde sunarak, etkileyici bir deneyim yaşatmaktadır. Sarnıçta kullanılan video tasarımı mekânla bağlantılı ve mekânın anlatmak istediğini destekler nitelikte olduğu için izleyici mekân ile özdeşleşip, sarnıcın tarihini ve önemini daha iyi kavrayabilmektedir. Video haritalama tekniği ile Şerefiye Sarnıcı'nda sergilemede çeşitlilik sağlanabilmektedir. Kullanılan aydınlatma otomasyon sistemi ile Sarnıç'ta genel sergileme ve video haritalama sergilemesi birbirleri ile uyum içinde gerçekleştirilmektedir.

Sonuç olarak, ışık, sergilemede önemli bir öge olup; gelişen teknoloji ile birlikte zamanla sergilenen nesneye bilgisayar ortamında yapılan tasarımların aktarıldığı bir araca dönüşmektedir. İstanbul'un en önemli su yapılarından biri olan Şerefiye Sarnıcı araştırma kapsamında iç mekânda yapılan sergileme örneklerinin incelenmesi ile çıkarılan sonuçları destekler niteliktedir. Bu bağlamda, Sarnıç, sergileme mekânlarında ışığın etkisini ve video haritalama tekniğinin katkısını ortaya koyan önemli bir örnek oluşturmaktadır.

KAYNAKLAR

- Abay, Z.G. 2018. Yaşlı Dinlenme ve Bakım Evlerinde Yapay Aydınlatma İlkeleri, İnceleme ve Öneriler. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 21, İstanbul.
- Abdullayev, F. 2021. Bir Ofis Katının Yapay Zekâ Destekli Doğal & Yapay Hibrid Aydınlatma Kontrolü. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 36, İstanbul.
- Aghemo, C., Blaso, L., Pellegrino, A. 2014. Building automation and control systems: A case study to evaluate the energy and environmental performances of a lighting control system in offices. Automation in Construction. 43, 10-22.
- Akbank Sanat, 2023. Erişim Tarihi: 24.01.2023. <https://www.akbanksanat.com/sergi/garip-meyve>
- Akgün, B. 2018. Müze Sergileme Vitrinleri ve Mağaza Vitrinlerinin Aydınlatma Tekniği Kuralları Açısından Karşılaştırılması, Işık Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 4-53, İstanbul.
- Akoğlu, M., Akten, M. 2022. Mekân Algısının Işık ve Renk Kullanımına Bağlı Değişiminin Antalya Cumhuriyet Meydanı Örneğinde İrdelenmesi. Journal of Architectural Sciences and Applications. 7(1), 405-420.
- Akyıldız, Ü. 2019. Antalya AVM'leri Genel Mekanlarda Yapay Aydınlatma Tasarımı ve Algısal Etkilerinin İncelenmesi, Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 41-42, Antalya.
- Allwood, J. ve Montgomery, B. 1989. Exhibition Planning and Design. London: B.T. Batsford Ltd.
- Altan, İ. 2012. Mimarlıkta Mekân Kavramı. Psikoloji Çalışmaları, 19 (0) , 75-88. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iupcd/issue/9414/118010>
- Altuğ, K. 2013. İstanbul'da Bizans Dönemi Sarnıçlarının Mimari Özellikleri ve Kentin Tarihsel Topografyasındaki Dağılımı. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Altuncu, D. 2007. Restoran Bar İşlevi Kazandırılmış Tarihi Mekanlarda Yapay Aydınlatmayla Atmosfer Yaratma. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Altuncu, D., Tansel, B. 2009. Aydınlatma kontrol sistemlerinin hastanelerde kullanımı. Tasarım+ Kuram. 5(8), 116-143.
- Anamed, 2023. Erişim Tarihi: 05.03.2023. <https://anamed.ku.edu.tr/events/koku-ve-sehir/>

- Andersson, O. 1988. Rum och ljus (Space and light). Sweden, ARKUS.
- Antonygormley.com, 2023. Erişim Tarihi: 08.02.2023.
<https://www.antonygormley.com/works/drawing/series/breathing-room>
- Architectuul, 2023. Erişim Tarihi: 29.01.2023.
<https://architectuul.com/architecture/casa-mila>
- Archives, 2023. Erişim Tarihi: 29.01.2023).
<https://archives.saltresearch.org/handle/123456789/89563?locale=tr>
- Areni, C.S., Kim, D. 1994. The influence of in-store lighting on consumers' examination of merchandise in a wine store. International Journal of Research in Marketing. 11(2), 117-125.2023.
- Aries, M.B., Veitch, J.A., Newsham, G.R. 2010. Windows, View, and Office Characteristics Predict Physical and Psychological Discomfort. Journal of Environmental Psychology. 30(4), 533-541.
- Arkitera, 2022. Erişim Tarihi: 22.01.2023.
<https://www.arkitera.com/etkinlik/kuresel-ikaz-fotograf-sergisi/>
- Arkitera, 2023. Erişim Tarihi: 24.01.2023.
<https://v3.arkitera.com/v1/haberler/2003/07/03/garanti.htm>
- Arpacioğlu, Ü., Diri, C., Özgünler, M., 2013. İstanbul Deniz Müzesi Envanterleri Üzerinde Günişığının Olumsuz Etkilerinin Belirlenmesi. Mimarlıkta Malzeme, İstanbul, s. 48-56.
- Arter, 2023. Erişim Tarihi: <https://www.arter.org.tr/sergi/gorme-bicimleri/93#:~:text=Arter'de%20%20Haziran%E2%80%93Bardaouil%20ile%20Till%20Fellrath%20%C3%BCstleniyor.>
- Artun, A. 2015. Çağdaş Sanatın Örgütlenmesi Estetik Modernizmin Tasfiyesi. İletişim Yayınları, İstanbul, 2015, s.153.
- Aslan, F., Aslan, E., Atik, A. 2015. İç mekanda algı. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi. 5(11), 139-151.
- Atagök, T. 2002. Müzelerin Anlaşılır Kılınması, İç Mekân ve Sergi Tasarımları. Mimar-ist, Sayı:4, İstanbul.
- Atelier -lumieres.com, 2023. Erişim Tarihi: 08.02.2023. <https://www.atelier-lumieres.com/fr/van-gogh>
- Atiker, B. 2015. Yerleştirme Sanatında Yansıtm Hızalama İle Artırılmış Gerçeklik Tasarımları. Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, <https://dergipark.org.tr/en/pub/bujss/issue/3859/51592> adresinden alınmıştır.

- Atlı, D. 2010. Effects of Color and Colored Light on Depth Perception. Bilkent University, Doctoral Dissertation, 20-25p, Ankara.
- Avcı, A. N., Memikoğlu, İ. 2017. Effects of LED lighting on visual comfort with respect to the reading task. International Journal of Electrical and Computer Engineering. 11(8), 974-978.
- Avcı, A. N., Memikoğlu, İ. 2021. Evaluating effectiveness of LED and OLED lights on user visual comfort and reading performance. A|Z ITU Journal of the Faculty of Architecture. 18(2), 397-411.
- Avcı, C. 2010. Sergi Salonlarında Gün Işığından Yararlanma ve Mekân Tasarımına Etkisi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Ayan Ergen. 2013. Sanat Yapıtı Sergileme ve Sunum Çeşitlerine Örnekler Eşliğinde Bir Bakış . Akdeniz Sanat , 6 (11) , 0-0 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akdenizsanat/issue/27658/291550>
- Aydın Yağmur, Ş., Dokuzer Öztürk, L. 2015. Lamba ışığı ile aydınlatmada gölge özelliklerinin belirlenmesine ilişkin bir yaklaşım. Megaron, 10(2), 162-178.
- Aydın Yağmur, Ş., Şerefhanoglu Sözen, M. 2016. Dersliklerde görsel konfor ve iç yüzeylerin etkisi. Megaron. 11(1), 49-62.
- Ayhan, K. 2018. Video Projeksiyon Eşleşmesi Teknolojisinin İç Mekân Sergilemeye Etkisi ve Bir Uygulama. Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Aykut, Z. 2017. Müze Sergilemelerinde İzleyici- Sergi Etkileşimi Bağlamında Mekân Tasarımı, International Journal of Interdisciplinary and Intercultural Art Dergisi s.225
- Aykut, Z. 2021. Çağdaş müze sergi mekânlarında hikâye anlatımının sergileme vitrinleri ve vitrin aydınlatma tasarımına etkisi. Mimarlık ve Yaşam. 6(2), 767-778.
- Azuma, R. T. 1997. A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments. s. 6(4), 355- 385
- Belir, Ö. 2012. Görme Engellilerin Mekân Okumasına Etki Eden Parametrelerin Saptanması, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Benediktsson, G. 2009. Lighting Control: Possibilities in Cost and Energy-Efficient Lighting Control Techniques. LUTEDX/TEIE.
- BenQ, 2023. Erişim Tarihi: 20.07.2023. <https://www.benq.com/tr-tr/business/resource/trends/difference-between-ansi-and-led-lumens.html>

- Beratoğlu, T. 2016. İç Mekân Yapay Aydınlatma Tasarımında OLED Uygulamaları. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 14-34, İstanbul.
- Beyoğlu, A. 2015. Sanat eğitiminde algı, görsel algı ve yanılsama: Victor Vasarely'nin çalışmaları üzerine bir inceleme. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 17(1), 333-348.
- Bica, S., Cristutiu, M., Micsa, O. 2013. Structures for Quality and Quantity of Natural Light in Architecture. In Structures and Architecture (pp. 756-763). CRC Press.
- Bimber O., Raskar R. 2005. Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds: A Modern Approach to Augmented Reality. Massachusetts s.-129
- Booth, R.G. 2003. Perception of the Visual Environment. New York, Springer.
- Bostancı Başkan, M.T. 2004. Bir Tasar Ölçütü Olarak Dersliklerde Görsel Konfor ve Optimum Enerji Kullanımı İçin Bir Yaklaşım, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 14, İstanbul.
- Boyce, P.R. 2003. Human Factors in Lighting. London and New York, Taylor & Francis.
- Boyce, P.R. 2014. Human Factors in Lighting. CRC Press.
- Boyras B. 2013. Müze Teknolojileri ve Sergileme Farklılıkları. Akademik Bakış Dergisi Sayı:39 Kasım-Aralık,s.7.
- Catanese, R. 2013. 3D Architectural Videomapping. International Archives of the Photogrammetry. Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-5/W2, 2013 XXIV International CIPA Symposium. 2, 6 Eylül Strasbourg, Fransa
- CIE 157. 2004. Control of Damage to Museum Objects by Optical Radiation. Erişim Tarihi: 27.07.2023. <https://dokumen.tips/documents/cie-157-2004-control-of-damage-to-museum-objects-by-optical-radiation.html?page=31>
- Christoffersen, J. 2011. The Importance of Light to Health and Well-being: 4th VELUX Daylight Symposium "Daylight in a Human Perspective", At Rolex Learning Center École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Lausanne, Switzerland, May, 4-5.
- Cooperhewitt.org, 2023. Erişim Tarihi: 13.03.2023. <https://www.cooperhewitt.org/2015/02/02/announcing-the-immersion-room-instagramcontest/>
- Corazza, A., Giorgi, S., Massaro, V. 2012. Materials to improve performance of discharge lamps. IEEE Transactions on Industry Applications. 48(5), 1668-1672.

- Çayırılı, M. Z. 1996. Müze Tasarımı ve Sergi Mekânları Üzerine Bir İnceleme ve Değerlendirme. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Çelik, K., Küçükkılıç Özcan, E. K., Ünver, R. 2015. Hacim ve aygıt özelliklerinin aydınlığa etkisinin açık planlı ofis örneğinde incelenmesi. MEGARON/Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi E-Dergisi. 10(1), 80-91.
- Çetin, C. İ. 2021. Sergileme Kavramı Ve Tasarımı Üzerine: 2 Boyutlu Ve 3 Boyutlu Sergilemenin Karşılaştırılması. İstanbul Aydın Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Dergisi, 7 (13) , 19-28.
- Çetin, İ. 2016. Sergi Mekânlarına Dönüştürüleni İşlevini Yitirmiş Olan Yapıların Çağdaş Sergileme Anlayışı Kapsamında İrdelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Çetinkanat, C. 1996. İnsan ilişkilerinde etkili iletişim. Çağdaş Eğitim, 21(223), 18-20.
- Dai, Q., Cai, W., Shi, W., Hao, L., Wei, M. 2017. A proposed lighting-design space: Circadian effect versus visual illuminance. Building and Environment. 122, 287-293.
- Davis III, J.A., Nutter, D.W. 2010. Occupancy diversity factors for common university building types. Energy and Buildings. 42(9), 1543-1551.
- Demir, Ç. 2009. Günümüz Sergileme Tasarımı, Türleri ve Londra'dan Sergileme Tasarımı Örnekleri. Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Demirci, H. 2008. Bina Tasarımında Aydınlatma ve Renk Olgusunun Biyoharmoloji ve Biyosüreç Açısından İncelenmesi. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 25-50, Elâzığ.
- Deniz, M. 2008. Müze Sergileme Mekânlarında Güncel Gösterim Teknikleri İle Mimari Tasarım İlişkisi Üzerine Bir İnceleme. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi İstanbul s.39-40.
- Depperu D, Magnani G, Crosato L, Liberati C. 2021. Growth of Firms in a Fragmented Cultural Industry: Italian Commercial Art Galleries. Competitive Strategies.Sustainability.2021;13(9):5057.<https://doi.org/10.3390/su13095057>
- Dernie, D. 2006. Exhibition Design. London: Laurence King Publishing. S.64.
- DiLaura, D. 2008. A brief history of lighting. Optics and Photonics News. 19(9), 22-28.
- DiLouie, C. 2020. Lighting Controls Handbook. CRC Press.

- Dinçer, A. 2011. Konutlarda Mekân Tasarımı Kriterlerinin Görsel Algılama Açısından İncelenmesi. Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Doğan Terkinli Ö. 2018. Mobil Uygulamalarda Aydınlatma Kullanımının Enerji Verimlilik Analizi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- DriveProductions, 2023. Erişim Tarihi. 12.05.2023. <https://www.youtube.com/watch?v=RQLGAA4frZc>
- Eilers, M., Reed, J., Works, T. 1996. Behavioral Aspects of Lighting and Occupancy Sensors in Private Offices: A Case Study of a University Office Building. ACEEE 1996 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, 161-170.
- Ekim, B. 2011. A Video Projection Mapping Conceptual Design And Application: Yekpare. The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication – TOJDAC, 1(1), 10-19.
- Entwistle, J. 2000. Hotels Designing with Light. Rotovision SA.
- Erbay, M. 1999. Müzelerde Gösterim Teknikleri, Yeni Gelişmeler. Arredamento Mimarlık, 6:131-135.
- Erbay M. 2011. Müzelerde Sergileme ve Sunum Tekniklerinin Planlanması. Alternatif Yayınları, s.9-59-77-78.
- Ergün, E. 2018. Yeni Medya Sanatında Video Projeksiyon Eşleme. Yakın Doğu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Lefkoşa.
- Erişti, S.D., Uluuysal, B., Dindar, M. 2013. Görsel algı kuramlarına dayalı etkileşimli bir öğretim ortamı tasarımı ve ortama ilişkin öğrenci görüşleri. Anadolu Journal of Educational Sciences International. 3(1),47-66.
- Erişti, S. D., Urgun, G. 2016. Görsel algı kuramlarına göre reklam içerikli tasarımların değerlendirilmesi. Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi. 9(17), 313-342.
- Erkin, E., Onaygil, S. 2017. Konutlar İçin Yeni Nesil Aydınlatma Kontrol Sistemleri, İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü, İstanbul.
- Erkmen, B. 2004. Son İşler Recent Works. İstanbul: Ofset Yapımevi ve Matbaacılık San. Ve Tic. Aş.
- Erşan Altuner, M. 2019. Akşehir Ermeni Kilisesi Yapay Aydınlatma Olanaklarının Değerlendirilmesi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 3-6, Ankara.

- Esalq 2023. The Role of Light to Sight. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Erişim Tarihi: 01.04.2023.
http://www.esalq.usp.br/lepse/imgs/conteudo_thumb/The-Role-of-Light-to-Sight.pdf
- Fictionalcities, 2023. Erişim Tarihi: 09.04.2023.
<http://www.fictionalcities.co.uk/florencespirito.htm>
- Findlay, J.M., Gilchrist, I.D. 2003. Active Vision: The Psychology of Looking and seeing. Oxford, England, Oxford University Press.
- Flynn, J. E. 1973. The psychology of light, Article 2. Electrical Consultant. 89(1), 42-45.
- Fontoynt, M. 1999. Daylight Performance of Buildings. Routledge.
- Gadamer, H.G. 2004. Truth and Method. New York, Continuum.
- Gezer, H. 2012. Mekânı kavrama sürecinde algılama bileşenleri. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 11(21), 1-10.
- Gibson, J. J. 2014. The Ecological Approach to Visual Perception: Classic Edition. New York & London, Psychology Press.
- Google Arts and & Culture, 2023. Erişim Tarihi: 29.01.2023.
<https://artsandculture.google.com/asset/g%C3%B6bekli-tepe%E2%80%99s-circulartemples-g%C3%B6bekli-tepe/mQGTlLn3iOm5gw>
- Goldstein, E. B. 2014. Sensation and Perception. Belmont. CA, Wadsworth, Cengage Learning.
- Goudarzi, S.M., Mendilcioğlu, R.F. 2022. Lighting problems and solutions in museum and exhibition areas. Journal of Current Researches on Social Sciences. 12(2), 141-162.
- Göler, S. 2009. Biçim, Renk, Malzeme, Doku ve Işığın Mekân Algısına Etkisi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Graphis.com, 2023. Erişim Tarihi: 09.02.2023.
<https://www.graphis.com/entry/6f6ee99e-a943-11e2-9d11-f23c91dffdec/>
- Gündüz, H. Y. 2016. Alışveriş Merkezlerindeki Aydınlatmanın Teknik ve Estetik Yönden İç Mekân Tasarımına Etkileri. Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Güngör, S. S. 2017. Tarihi Yarımada'daki Roma Ve Bizans Dönemi Sarnıçları. Stratejik Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi.

- Hadjiphippou, P. 2013. The Contribution of the five human senses towards the perception of space. Department of Architecture. University of Nicosia.
- Hanselaer, P., Lootens, C., Ryckaert, W.R., Deconinck, G., Rombauts, P. 2007. Power density targets for efficient lighting of interior task areas. *Lighting Research & Technology*. 39(2), 171-184.
- Harazi, B. 2018. Lüks Restoranlarda Aydınlatma Tekniği Kurallarının Uygulanması ve Örnek Restoran İncelemeleri. Işık Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 13, İstanbul.
- Hawes, B.K., Brunye, T.T., Mahoney, C.R., Sullivan, J.M. Aal, C.D. 2012. Effects of Four Workplace Lighting Technologies on Perception, Cognition and Affective State. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 42, 122-128.
- Head, A. 2012. Exploring the issues of digital outdoor architectural projections. EVA London 2012 Electronic Visualisation and the Arts. 10-12 Temmuz, Londra: Eva London.
- Heschong, L. 2003. Thermal Delight in Architecture. MIT Press.
- Htnewz, 2023. Erişim tarihi: 25.01.2023. <https://htnewz.com/the-geneva-motor-show-will-be-held-in-doha/>
- Hughes, T.P. 2004. American Genesis: A Century of Invention and Technological Enthusiasm. Chicago, University of Chicago Press.
- International Commission on Illumination 2018. CIE 150:2017 Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light from Outdoor Lighting Installations. CIE Central Bureau.
- Işıkkaya, D. ve Çatak, G. 2010. An Evaluation On Video Mapping As An Architectural Performance. 1st Annual International Conference on Fine and Performing Arts. 2010 s. 1-14.
- İbb Etüd ve Projeler Daire Başkanlığı Tarihi Çevre Koruma Müdürlüğü. 2014. Şerefiye Sarnıcı Rölöve, Restitüsyon, Restorasyon Projesi. Mega Basım. Nisan 2014 s. 31 100
- İbili, Ş.G. 2018. Sağlık Yapılarında İç Mekan Tasarımına Yönelik Renk Etkileri. KTO Karatay Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- İmal, N., Bektaş, N. 2014. Deşarj Lambalarında Lamba-Balast Uyumluluğunun Regresyon Yaklaşımı Kullanılarak Analizi. Eleco 2014 Elektrik – Elektronik – Bilgisayar ve Biyomedikal Mühendisliği Sempozyumu, 27-29 Kasım, Bursa, 13-18.

- İmal, N., Uyaroğlu, Y. 2007. Deşarj Lambalarında Balast Seçiminin Önemi ve Cıva Buharlı Lambalardaki Etkileri. IV. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, 28-30 Kasım, İzmir, 1-6.
- İmert, H. 2008. İleri Aydınlatma Tekniklerinin Bir Mekan Örneği Üzerinde İrdelenmesi ve Tasarıma Etkileri. Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 12, İstanbul.
- İnceoğlu, Z. 2022. Marketlerdeki Yapay Aydınlatmanın Gıda Maddeleri Üzerindeki Etkisi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 4, Ankara.
- İstanbulmodern.org, 2023. Erişim Tarihi: 08.02.2023. https://www.istanbulmodern.org/tr/sergiler/sanal-turlar/koleksiyon-sergisi-sanaltur_3163.html
- Jefferson T. 1973. Warren, Exhibit Methods, 1.Basım, New York: Sterling Publishing Co. 1973, s.4
- Kandinsky, V. 1993. Sanatta Zihinsellik Üstüne. İstanbul, Yapı Kredi Yayınları.
- Karaman. U. 2022. Sergi Tasarımının Dijitale Doğru Evrimleşen Görsel Öğeleri ve Deneyimi, Işık Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi İstanbul s.14-20.
- Karaoğlu Can, M., Altuncu, D. 2021. Sergileme Mekânlarında Yapay Aydınlatma Uygulamaları. Mimarlık ve Yaşam. 6(2), 673-694.
- Karlen, M., Benya, J.R. 2004. Lighting Design Basics. New Jersey, John Wiley & Sons. Inc.
- Karlen, M., Spangler, C., Benya, J.R. 2017. Lighting Design Basics. John Wiley & Sons.
- Kasapseçkin, M.A., Altuncu, D. 2013. Innovative Materials in Interior Design: Organic Light Emitting Textiles (Oleds). In Advanced Materials Research (Vol. 689, 254-259). Trans Tech Publications Ltd.
- Kavasoğulları, A. 2021. Konut İç Mekan Tasarımında Renk ve Aydınlatma Sisteminin Kullanıcı Konforuna Etkileri. Mimarlık ve Yaşam. 6(2), 583-593.
- Kevles, B.H. 1998. Edison: A life of invention. Science, 282(5396), 1997-1998.
- Keleşoğlu, B. ve Uygungöz, M. 2014. Sanat ve Tasarımda Anamorfik Görüntüler. Anadolu Üniversitesi Sanat & Tasarım Dergisi, 7(7), 1-17.
- Klanten, R., Ehmann, S., Hanschke, V. ve Feireiss, L. 2011. A touch of code : interactive installations and experiences. Berlin : Gestalten.

- Kunduracı, A. C., Kazanasmaz, T. 2016. Aydınlatma kontrol sistemlerinin kullanıcı memnuniyeti üzerindeki etkisine eleştirel bir bakış. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi. 12(3), 553-560.
- Kutlu, R. 2010. Ofislerde Enerji Etkin Aydınlatma Sistemleri. Tasarımda Genç Bakışlar Ulusal Sempozyumu 27 Ekim 2010, İstanbul, 153-162.
- Kültür. istanbul, 2023. Erişim Tarihi: 20.07.2023. <https://kultur.istanbul/serefiye-sarnici/>
- Lee, D., Cho, Y.H., Jo, J.H. 2021. Assessment of control strategy of adaptive façades for heating, cooling, lighting energy conservation and glare prevention. Energy and Buildings. 235, 110-139.
- Liljefors, A. 2005. Lighting – Visually and Physically. Stockholm, KTHLighting Laboratory.
- Liljefors, A., Ejhed, J. 1990. Bättre belysning. (A better lighting.) Stockholm, Sweden, Svensk Byggtjänst, Statens råd för Byg-Gnadsforskning.
- Lister, G.G., Lawler, J.E., Lapatovich, W.P., Godyak, V.A. 2004. The Physics of Discharge Lamps. Reviews of Modern Physics. 76(2), 541-598.
- Locker, P. 2013. İç Mekân Tasarımında Stant Tasarımı ve Sergileme, Çev. Sezen Haskatar İstanbul: Literatür Yayınları.
- Lorenc, J., Skolnick, L. ve Berger, C. (2007). What is Exhibition Design?. Switzerland: Rotovision.
- Lutron, 2023. What is a Lighting Control System?. Erişim Tarihi: 25.04.2023. https://assets.lutron.com/a/documents/366-963h_sections_intro_design.pdf
- Luo, H.W., Chen, H.S., Chou, C. J., Luo, M.R. 2016. Improving museum lighting: new experiments in perception and the colour changes caused by white LED lighting. Studies in Conservation. 61(2), 302-304.
- Madran, B. 2012. Müze Sergileri Tasarlamak. N. Ertürk ve H. Uralman, (Ed) Müzebilimin ABC'si (1. Baskı) içinde (283-305). İstanbul: Ege Yayınları.
- Maniello, D. 2014. Augmented Reality In Public Spaces Volume 1 New Technologies for the Art. Italy: L Penseur.
- Matbilisim, 2023. Erişim Tarihi: 10.02.2023. <http://www.matbilisim.com/bursa-saat-muzesi-coklu-dokunmatik-masa.html>
- McCullough, M. 2004. Digital Ground: Architecture, Pervasive Computing, and Environmental Knowing. MIT Press.
- McLean, K. 1993. Planning for People in Museum Exhibitions. Washington: Association of Science Technology Centers.

- MEGEP, 2007. Elektrik Elektronik Teknolojisi İç Aydınlatma Tesisatları. MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi), Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Metin, Ş., Aral, N. 2012. Motor beceriden bağımsız görsel algı testi-3: Geçerlik güvenirlik çalışması. Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 4(2), 57-72.
- Michel, L. 1996. Light: The Shape of Space: Designing With space and Light. New York, John Wiley & Sons, Inc.
- Millet, M. S. 1996. Light Revealing Architecture. New York, Van NostrandReinhold/Thomson Publishing Inc.
- Millisaraylar, 2023. Erişim Tarihi: 14.04.2023.
<https://www.millisaraylar.gov.tr/muzeler-ve-fabrikalar/islam-medeniyetleri-muzesi>
- Milliyetsanat, 2023. Erişim Tarihi: 12.03.2023.
<http://www.milliyetsanat.com/haberler/plastik-sanatlar/-untitled-portrait-of-ross-in-l-a-/5665>
- Momaiyezi, M. ve Sirel, A. 2022. Şerefiye Sarnıcının Yeniden Kullanım Bağlamında Değerlendirilmesi. Uluslararası Mimarlık ve Şehircilikte Çağdaş İlişkiler Konferansı Bildirileri- ICCAUA , 5 (1), 576-585.
<https://doi.org/10.38027/ICCAUA2022EN0086>
- Moneim, W.A. 2019. Does Design Affect Our Senses? Web:
https://scholar.cu.edu.eg/sites/default/files/w_moneim/files/architecture_and_human_behavior_colored.pdf Erişim tarihi:20.04.2023
- Morgenstern, Y., Geisler, W. S., Murray, R. F. 2014. Human vision is attuned to the diffuseness of natural light. Journal of Vision. 14(9), 1-1.
- Motomichi Nakamura Official, 2023. Erişim Tarihi: 14.04.2023
<https://www.youtube.com/watch?v=dIN8FYTU8P4>
- Murdoch, J. B. 2003. Illuminating Engineering: From Edison's Lamp to the LED. Visions Communications.
- Murphy, N. 1992. Visual Perception an Information-Based Approach to Understanding Biological and Artificial Vision. Dublin City University, Doctoral Dissertation, 7p, Dublin, Ireland.
- Naimark, 2023. Erişim Tarihi: 09.04.2023.
www.naimark.net/projects/displacements/displ_i3.html

- National Educational Psychological Service., 2015. Visual Perception. Report Writing Group, Erişim Tarihi: 10.04.2010. <https://assets.gov.ie/41301/e3632f9137544262b40d7e0c5e9a3604.pdf>
- Oksel, Y. 2013. Sergi Mekânlarında Aydınlatma Biçimlerinin Kullanıcı Algısı Üzerindeki Etkileri, „Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Omm. Art, 2023. Erişim Tarihi: 08.03.2023. <https://www.omm.art/tr/sergi/ada>
- Özbudak, Y.B., Gümüş, B., Çetin, F.D. 2005. İç Mekân Aydınlatmasında Renk ve Aydınlatma Sistemi İlişkisi. II. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, Elektrik Mühendisleri Odası, Diyarbakır, 23-25 Kasım, 1-6.
- Özkan, H. S. 2019. Sanat ve Tasarım Müzelerindeki Sergileme Tasarımının Grafik Tasarım Açısından İncelenmesi. Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir
- Özkaya, M. 2004. Aydınlatma Tekniği. İstanbul, Birsan Yayınevi.
- Öztank, N., Halıcıoğlu, F.H. 2009. Mekân Aydınlatma Tasarımında Yeni Yaklaşımlar. V. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, 8-10 Mayıs, İzmir, 1-5.
- Pallasmaa, J. 2016. Tenin Gözleri. İstanbul: Yem Yayınları.
- Palmer, S. E. 1999. Vision Science: Photons to Phenomenology. Cambridge, MA, MIT Press.
- Pandharipande, A., Caicedo, D. 2015. Smart indoor lighting systems with luminaire-based sensing: A review of lighting control approaches. Energy and Buildings. 104, 369-377.
- Park, J.Y., Dougherty, T., Fritz, H., Nagy, Z. 2019. LightLearn: An adaptive and occupant centered controller for lighting based on reinforcement learning. Building and Environment. 147, 397-414.
- Pattison, P.M., Hansen, M., Tsao, J.Y. 2018. LED Lighting efficacy: Status and directions. Comptes Rendus Physique. 19(3), 134-145.
- Pehlivan Baskın Z. 2018. Video Haritalama Tekniğinin Etkinliklerde Kullanımı ve Uygulama Çalışması, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Sanatta Yeterlilik Tezi , Ankara.
- Pereira, A.M.E., Teixeira, V.A., Fortes, M.Z., Fragoso, A.P., Tavares, G. M. 2015. Some Considerations about LED Technology in Public Lighting. IEEE 2015 CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON) - Santiago, Chile, 561-565.

- Peyzax, (2017).Anıt Mimarisi ve Dünyanın Önemli Anıtsal Mimarileri, İstanbul
Erişim tarihi: 29.01.2023 <https://www.peyzax.com/anit-mimarisi-ve-dunyanin-onemli-anitsal-mimarileri/>
- Pilevneli, 2023. Erişim Tarihi: 04.04.2023.
<https://www.pilevneli.com/tr/exhibitions/38-refik-anadol-makine-hatiralari-uzay-pilevneli-dolapdere/works/>
- Pinterest, 2023. Erişim Tarihi: 09.04.2023.
<https://tr.pinterest.com/pin/456341374720563210/visual-search/?x=16&y=12&w=530&h=397&imageSignature=c0d4ac0cac007bf0fc9ba3c154266fa>
- Projection Mapping Boxes, 2023. Erişim Tarihi: 12.04.2023.
<https://www.youtube.com/watch?v=loB62JullLM>
- Projection Mapping Centre, 2023. Erişim Tarihi: 08.04.2023. <https://projection-mapping.org/the-history-of-projection-mapping>
- Poot, L. 2000. Light adaptation and early processing in the human visual system. Rijksuniversiteit Groningen, School of Behavioral and Cognitive Neurosciences, Doctoral Dissertation, 1, Groningen.
- PRNewswire, 2023. Erişim Tarihi: 05.04.2023. <https://www.prnewswire.com/news-releases/ibm-and-pinacoteca-de-sao-paulo-train-ibm-watson-to-talk-with-visitors-about-works-of-art-300470555.html>
- Projectors, 2023. Erişim Tarihi: 06.05.2023. http://www.projectors-av.co.uk/pics/keystone_lens_shift/keystone_angle.gif
- Raskar vd., 2001. Shader Lamps: Animating Real Objects With Image-Based Illumination. Erişim Tarihi: 05.06.2023.
https://www.cs.unc.edu/~welch/media/pdf/shaderlamps_EGWSR2001_final.pdf
- Rea, M. S. 1993. Lighting Handbook: Reference & Application. New York, Illuminating Engineering Society of North America.
- Rea, M. S. 2002. Light-much more than vision. Cancer. 13(14), 1-16.
- Refikanadol.com, 2023. Erişim Tarihi: 17.04.223.
<https://refikanadol.com/works/machine-memoirs-space/>
- Reynolds, R.J., Stein,B. 2000. Mechanical and Electrical Equipment for Buildings, John Wiley & Sons, Inc.
- Ritter, A., Ritter, J. 2011. Mimari-sanat-ışık, Professional Lighting Design. 38(3), 42-49.

- Rona, L. 2012.Çağdaş Sanatta Mekânda Işık Etkeni. içinde mimarlık, medya sanat (Ed. Ebru Özeke Tökmeci) MSGÜ yayınları: İstanbul.
- Russell, S. 2008. The Archiceture of Light. CreateSpace Independent Publishing.
- Sadeghi, S.A., Karava, P., Konstantzos, I., Tzempelikos, A. 2016. Occupant interactions with shading and lighting systems using different control interfaces: A pilot field study. Building and Environment. 97, 177-195.
- Salehi, A., Fu, X., Shin, D.H., So, F. 2019. Recent advances in OLED optical design. Advanced Functional Materials. 29(15), 1-21.
- Salt, 2023. Erişim Tarihi: 28.01.2023. Osmanlı Bankası Müzesi | SALT (saltonline.org)
- San, İ. 2010. Sanat Eğitimi Kuramları. Ankara, Ütopya Yayın.
- Serefiyesarnici.istanbul, 2023. Erişim Tarihi: 01.07.2023. <https://www.serefiyesarnici.istanbul/>
- Simpson, R.S. 2003. Lighting Control: Technology and Applications. Taylor & Francis.
- Sirel, Ş. 1997. Aydınlatma Terimleri Sözlüğü. İstanbul, YEM Yayın.
- Sirel, Ş. 2007. Aydınlatma Tekniği Seminer Notları. Yapı Fiziği Uzmanlık Enstitüsü, İstanbul.
- Smeulders, A.W.M., Worring, M., Santini, S., Gupta, A., Jain, R. 2000. Content-based image retrieval at the end of the early years. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 22(12), 1349-1380.
- Sözen, M. ve Tanyeli, U. 1999. Sanat Kavram ve Terimleri Sözlüğü, Remzi Kitabevi, İstanbul
- Steffy, G. 2002. Architectural Lighting Design. John Wiley & Sons.
- Şahin, P. 2006. Aydınlatma Tasarımı ve Mağaza Kimliğine Katkısı. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sanatta Yeterlik Tezi, 12-15, İstanbul.
- Şahin, Y., Atabeyoğlu, Ö. 2021. Kent peyzajında ışık ve renk üzerine kullanıcı değerlendirmeleri: Samsun kenti örneği. Journal of Architectural Sciences and Applications. 6(2), 676-687.
- Şerefhanoglu, M. 1972. Konutlarda Aydınlatma. Karaca Basımevi.
- Şerefhanoglu, M. 2003. Aydınlatma Tasarımında Mimarın ve Elektrik Mühendisinin Rolü. II. Aydınlatma Sempozyumu, 8-10 Ekim, Diyarbakır.

- Taylor, N. 2007. Mapping Gendered Play. Loading..., 1. Erişim tarihi:20.05.2023
<https://journals.sfu.ca/loading/index.php/loading/article/view/21/6>
- TDK, 2023. Erişim Tarihi: 29.01.2023. <https://sozluk.gov.tr/>
- TUCE Investment Basın Bilgi Dökümanı, 2023. Erişim Tarihi: 02.05.2023.
<https://www.tuce.com.tr/>
- Turgay, O., Altuncu, D. 2011. İç mekânda kullanılan yapay aydınlatmanın kullanıcı açısından etkileri. Çankaya University Journal of Science and Engineering. 8(1), 167-181.
- Turgut, E. 2002. Fuarlarda Grafik Tasarım Sorunları Üzerine. Her Yönüyle Pazarlama İletişimi, MediCat Kitapları, İstanbul: Yayıncılık Matbaası.
- Tursunova, S.F. 2021. Light in the modern world. Asian Journal of Multidimensional Research. 10(4), 750-756.
- Tutkunlar, S. 2014. Poliklinik Odalarındaki Yapay Aydınlatma Koşullarının Tıp Personelinin Görsel Performansı Üzerine Etkileri: Maslak Acıbadem Hastanesi Örneği. Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 45, İstanbul.
- Tütüncü, Ö. 1996. Konaklama işletmelerinde aydınlatma ve işgücü verimliliği üzerine etkileri. Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi. 7(2), 48-55.
- Ul Haq, M.A., Hassan, M.Y., Abdullah, H., Rahman, H.A., Abdullah, M.P., Hussin, F., Said, D.M. 2014. A review on lighting control technologies in commercial buildings, their performance and affecting factors. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 33, 268-279.
- Unsafeart.com, 2023. Erişim Tarihi: 13.03.2023. <https://unsafeart.com/art-clyfford-still/#sline>
- Uzun, S., Alev, N., Karal, I. S. 2013. A cross-age study of an understanding of light and sight concepts in physics. Science Education International. 24(2), 129-149.
- Ünal, B. 2013. Mobil Konutların İç Mekân Tasarımlarının Görsel Algı Açısından İrdelenmesi: Geçici Afet Konutları Örneği. Atılım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 190, Ankara.
- Valberg, A. 2005. Light Vision Color. England, John Wiley and Sons.
- Vasıf V. Nahiye. 2016. Yapay Zeka: İnsan-Bilgisayar Etkileşimi. Seçkin Yayıncılık, 5. baskı, Ankara, s.25.
- Vbenzeri.com, 2023. Erişim Tarihi: 17.04.2023. <https://www.vbenzeri.com/ic-mekan/yerebatan-sarnici-istanbulun-cok-katmanlilikini-yansitan-miras>

- Veitch, J. A., Newsham, G. R. 2000. Lighting quality research for people: A review of the literature. *Lighting Research & Technology*. 32(2), 79-91.
- Virilio, P. 1984. War and cinema: logistics of perception, *Cahiers du cinema*, Editions de l'Etoile, Paris.
- Volf, C. 2010. Light and the aesthetics of the perception. *The Nordic Journal of Aethetics*. 40, 1-6.
- Warrant, E. J., Johnsen, S. 2013. Vision and the light environment. *Current Biology*. 23(22), 990-994.
- Wannart, 2023. Erişim Tarihi: 05.03.2023. <https://wannart.com/icerik/8084-duygulari-mekansallastiran-muze-yahudi-muzesi>
- Wannart, 2023. Erişim Tarihi: 20.06.2023. <https://wannart.com/icerik/8178-ronesansin-baslangici-niteligindeki-kiyamet-gunu-yakarisi-deisis-sahnesi>
- Wang, N. 2009. In broad daylight: an investigation of the multiple environmental factors influencing mood, preference, and performance in a sunlit workplace, Urbana: University of Illinois, Doktora tezi.
- Wänström, L. U. 2012. Light Shapes Spaces. Experience of Distribution of Light and Visual Spatial Boundaries. University of Gothenburg, Doctoral Dissertation, 1-39p, Gothenburg.
- Weil, Stephen E. 2004. Rethinking the Museum: An Emerging New Paradigm. *Reinventing the Museum: Historical and Contemporary Perspectives on the Paradigm Shift*. ed. Gail Anderson. California: Altamira Press: 74-79.
- Wh. Unesco. 2023. Erişim Tarihi: 29.01.2023
<https://whc.unesco.org/en/documents/129875>
<https://whc.unesco.org/en/documents/131119>
- Wikipedia, 2023. Erişim Tarihi: 04.04.2023.
https://tr.wikipedia.org/wiki/%C5%9Eerefiye_Sarn%C4%B1c%C4%B1
- Wikipedia, 2023. Erişim Tarihi: 19.04.2023.
https://tr.wikipedia.org/wiki/%C5%9Eerefiye_Sarn%C4%B1c%C4%B1
- Williams, A., Atkinson, B., Garbesi, K., Page, E., Rubinstein, F. 2012. Lighting controls in commercial buildings. *Leukos*. 8(3), 161-180.
- Wolfe, J. M., Kluender, K. R., Levi, D. M., Bartoshuk, L. M., Herz, R. S., Klatzky, R. L. 2015. *Sensation & Perception*. Sunderland, MA, Sinauer Associates.
- Xiao, B., Walter, B., Gkioulekas, I., Zickler, T., Adelson, E., Bala, K. 2014. Looking against the light: How perception of translucency depends on lighting direction. *Journal of Vision*. 14(3), 17-17.

- Yam, F.K., Hassan, Z. 2005. Innovative advances in LED technology. *Microelectronics Journal*. 36(2), 129-137.
- Yapar, T. 2007. Aydınlatma Otomasyonu ile Enerji Tasarrufu. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 30, İstanbul.
- Yaşayanlar, İ. 2018. Devlet, arkeoloji ve âsâr-ı atîka: Bir vilayet müzeciliği örneği olarak Müze-İ Hümayûn Bursa Şubesi. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(35), 555-585.
- Yener, N., Ülker, B. 1999. Mekânda Yüzeylerin Algılanması ve Malzeme. Kuram ve Uygulama. Mimari Biçimlendirmede Yüzey Ulusal Sempozyumu, 7-9 Ekim. Ankara.
- Yerebatan.com, 2023. Erişim tarihi: 03.04.2023. <https://yerebatan.com/galeri/>
- Yıldırım, B., Erikli, M. 2021. Aydınlatma ilkeleri ve kullanıldığı yapılara göre doğal aydınlatma. *Online Journal of Art and Design*, 9(2), 56-75.
- Yıldırım, İ. 2016. İstanbul Kapalı Sarıçılarının İşlevsel Dönüşümünün Mekânsal Bağlamda İrdelenmesi. Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Yılmaz, C., Koşalay, İ., Sönmez, Y., Güvenç, U., Üncü, İ. S. 2009. Bina aydınlatmasının ağ tabanlı tasarımı ve bulanık mantık ile uzaktan denetimi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 15(2), 166-172.
- Yin, C., Dadras, S., Huang, X., Mei, J., Malek, H., Cheng, Y. 2017. Energy-saving control strategy for lighting system based on multivariate extremum seeking with Newton algorithm. *Energy Conversion and Management*. 142, 504-522.
- Yöndem, İ.A. 2019. Ankara'daki Müze Örneklerinde Aydınlatma Yöntemleri ve Önleyici Koruma Yöntemi Olarak Işığın Denetimi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Doktora Tezi, 24-97, Ankara.
- Yüce, D., Perdahçı, C., Ünsalan, H. 2019. Aydınlatmada Geleneksel Işık Kaynaklarından LED'e Kadar Uzanan Tarihçe. Erişim Tarihi: 04.04.2023. <https://www.litpa.com.tr/aydinlatmada-geleneksel-isik-kaynaklarindan-led%C2%B4e-kadar-uzanan-tarihce/aydinlatmada.html>
- Zachary, W., Ryder, J., Hicinbothom, J., ve Bracken, K. 1997. The Use of executable cognitive models in simulation-based intelligent embedded training. *Proceedings of Human Factors Society 41st Annual Meeting (1118-1122)*. Santa Monica, CA: Human Factor Society.
- Zukauskas A., Shur M. S., Gaska R. 2002. Introduction to Solid State Lighting. England, John Wiley and Sons.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Eda KARLIDAĞ

Eğitim Durumu

Lise : Şair Abay Konanbay Lisesi, 2013

Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, 2017

Yüksek Lisans : İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim Dalı, Tezli Yüksek Lisans Programı, 2023

Yayınları

Karlıdağ, E., Bostancı Başkan M.T., 2023. Sergileme Mekânlarında Işığın Etkisi ve Video Haritalama Uygulaması. Uluslararası Akademik Birikim Dergisi, 6(3), 369-397.