



**T.C.  
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**ACİL DURUM KAÇIŞ GÜZERGAHI TASARIMINDA  
AYDINLATMANIN ÖNEMİ VE HALKALI KÜLTÜREL TESİS  
PROJESİNİN İNCELENMESİ**

**MELİKE TUNA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MİMARLIK ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN  
PROF. DR. AHMET CELAL APAY**

**DÜZCE, 2022**

**T.C.**  
**DÜZCE ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**ACİL DURUM KAÇIŞ GÜZERGAHI TASARIMINDA**  
**AYDINLATMANIN ÖNEMİ VE HALKALI KÜLTÜREL TESİS**  
**PROJESİNİN İNCELENMESİ**

Melike TUNA tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Tez Danışmanı**

Prof. Dr. Ahmet Celal APAY

Düzce Üniversitesi

**Jüri Üyeleri**

Prof. Dr. Ahmet Celal APAY

.....

Düzce Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi İsmail Hakkı DEMİR

.....

Sakarya Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül KAYA

.....

Düzce Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi:13/05/2022

## BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

13 Mayıs 2022

Melike TUNA

## TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitim hayatımda ve tez çalışmamın hazırlanmasında bana göstermiş olduğu destek ve sabrıyla çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Ahmet Celal APAY'a teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her anında yanımda olduğunu hissettiğim biricik annem Meryem ŞENTÜRK'e, hiçbir zaman benden desteğini esirgemeyen ablam Merve ŞENTÜRK başta olmak üzere tüm aileme ve her zaman bana inanan eşim Çağatay Kaan TUNA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**13 Mayıs 2022**

**Melike TUNA**



# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

|                                                                              |      |
|------------------------------------------------------------------------------|------|
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....                                                        | viii |
| ÇİZELGELER LİSTESİ.....                                                      | x    |
| KISALTMALAR.....                                                             | xi   |
| SİMGELER .....                                                               | xii  |
| ÖZET .....                                                                   | xv   |
| ABSTRACT .....                                                               | xv   |
| 1. GİRİŞ.....                                                                | 1    |
| 2. AYDINLATMA TEKNİĞİ .....                                                  | 3    |
| 2.1. AYDINLATMA TANIMI .....                                                 | 3    |
| 2.2. AYDINLANMANIN TARİHİ.....                                               | 4    |
| 2.3. ELEKTRİK BULUNMADAN ÖNCE AYDINLATMA AMAÇLI<br>KULLANILAN AYGITLAR ..... | 5    |
| 2.3.1. Yağ Kandili .....                                                     | 6    |
| 2.3.2. Laterna .....                                                         | 8    |
| 2.3.3. Mum.....                                                              | 8    |
| 2.3.4. Yağ Lambası .....                                                     | 10   |
| 2.3.5. Havagazı .....                                                        | 11   |
| 2.4. ELEKTRİK .....                                                          | 12   |
| 2.5. GENEL VE BÖLGESEL AYDINLATMA .....                                      | 13   |
| 2.6. DOĞAL VE YAPAY IŞI KAYNAKLARI .....                                     | 15   |
| 2.7. AYDINLATMA AYGITLARI.....                                               | 17   |
| 2.8. AYDINLATMA KONTROLÜ .....                                               | 17   |
| 2.9. ENERJİ ETKİN AYDINLATMADA TEMEL İLKELER.....                            | 18   |
| 2.10. FARKLI MEKANLARDA AYDINLATMA İHTİYAÇLARI .....                         | 19   |
| 2.10.1. Derslik Alanları .....                                               | 19   |

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.10.2. Çok Amaçlı Odalar ve Salonlar .....                                          | 22        |
| 2.10.3. Kütüphane Mekanları.....                                                     | 24        |
| 2.10.4. Koridorlar ve Merdivenler .....                                              | 26        |
| 2.10.5. Spor Salonları .....                                                         | 27        |
| 2.10.6. Islak Hacimler.....                                                          | 29        |
| 2.10.7. Kantin, Kafeterya ve Yemekhane Alanları.....                                 | 29        |
| 2.10.8. İdari Mekanlar.....                                                          | 30        |
| <b>3. ACİL DURUM KAÇIŞ PLANI .....</b>                                               | <b>32</b> |
| 3.1. ACİL DURUM KAÇIŞ PLANI HAZIRLAMA KRİTERLERİ .....                               | 32        |
| 3.1.1. Plan Hazırlama İhtiyaçları .....                                              | 32        |
| 3.1.2. Toplam Kaçış Süresi.....                                                      | 33        |
| 3.1.3. Plan Kontrolü.....                                                            | 35        |
| 3.2. ACİL DURUM KAÇIŞ PLANLAMASINDA MİMARİ KULLANIMI.....                            | 35        |
| 3.2.1. Mimari Planlamada Kaçış Güzergahı Tasarımı .....                              | 36        |
| 3.2.2. Kullanıcı Profiline Belirlenmesi.....                                         | 36        |
| 3.2.3. Koridor ve Kaçış Mesafelerinin Tahliye Uygunluğu.....                         | 37        |
| <b>4. ACİL DURUM AYDINLATMASI.....</b>                                               | <b>39</b> |
| 4.1. ACİL DURUM AYDINLATMASININ TANIMI.....                                          | 39        |
| 4.1.1. Sağlık Hizmeti Verilen Yerler .....                                           | 39        |
| 4.1.2. Isı Merkezleri ve Sığınaklar .....                                            | 40        |
| 4.2. ACİL DURUM AYDINLATMASINDA GRUPLANDIRILMA .....                                 | 40        |
| 4.2.1. Yedek Amaçlı Acil Durum Aydınlatması.....                                     | 41        |
| 4.2.2. Acil Kaçış Aydınlatması.....                                                  | 41        |
| 4.2.2.1. Yüksek Riskli Alan.....                                                     | 41        |
| 4.2.2.2. Açık Alan.....                                                              | 42        |
| 4.2.2.3. Kaçış Yolu .....                                                            | 43        |
| 4.3. ACİL DURUM AYDINLATMALARININ YERLEŞTİRİLMESİ.....                               | 44        |
| 4.4. ACİL DURUM AYDINLATMASINDA KULLANILAN ARAÇ VE SİSTEMLER .....                   | 46        |
| 4.5. İŞARETLER.....                                                                  | 46        |
| 4.6. AYGITLAR .....                                                                  | 48        |
| 4.6.1. Aydınlatma Aygıtları.....                                                     | 48        |
| 4.6.2. Aydınlatma Aygıtlarında Kullanılan Malzemeler ve Işık Kontrol Elemanları..... | 48        |

|                                                                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.6.3. Acil Durum Aydınlatmasında Aygıtlar .....                                                                        | 48        |
| 4.6.3.1. Bağımsız Aygıtlar.....                                                                                         | 48        |
| 4.6.3.2. Bağımlı Aygıtlar .....                                                                                         | 49        |
| 4.6.3.3. Acil Durum Aydınlatma Aygıtlarında Kullanılan Işık Kaynakları.....                                             | 49        |
| <b>5. HALKALI KÜLTÜREL TESİS PROJESİNİN İNCELENMESİ... 52</b>                                                           |           |
| <b>5.1. HALKALI KÜLTÜREL TESİS VAZİYET YERLEŞİMİ VE TANIMI..... 52</b>                                                  |           |
| <b>5.2. EL SANATLARI MERKEZİ/A BLOK İNCELENMESİ .....</b>                                                               | <b>53</b> |
| 5.2.1. Acil Kaçış Sayılarının Yeterliliği.....                                                                          | 53        |
| 5.2.2. Acil Kaçış Güzergahındaki Aydınlatma ArmatürlerininYerleştirilmesi.                                              | 57        |
| 5.2.3. Acil Kaçış İşaretlerinin Yerleştirilmesi.....                                                                    | 59        |
| <b>5.3. HANIMLAR LOKALİ VE GENÇLİK MERKEZİ/C BLOK .....</b>                                                             | <b>60</b> |
| 5.3.1. Acil Kaçış Sayılarının Yeterliliği.....                                                                          | 60        |
| 5.3.2. Acil Kaçış Güzergahındaki Aydınlatma Armatürlerinin ve Yönlendirme İşaretlerinin Yerleştirilmesi.....            | 63        |
| <b>5.4. MÜZE/D BLOK İNCELENMESİ .....</b>                                                                               | <b>65</b> |
| 5.4.1. Acil Kaçış Sayılarının Yeterliliği.....                                                                          | 65        |
| 5.4.2. Acil Kaçış Güzergahındaki Aydınlatma Armatürlerinin ve Yönlendirme İşaretlerinin Yerleştirilmesi.....            | 67        |
| <b>5.5. BODRUM KATLAR SOSYAL ALANLAR .....</b>                                                                          | <b>69</b> |
| 5.5.1. Çok Amaçlı Salon, Kütüphane ve Sergi Salonu Yönlendirme İşaretleri ve Aydınlatma Armatürlerinin İncelenmesi..... | 70        |
| <b>6. YÖNTEM.....</b>                                                                                                   | <b>73</b> |
| <b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>                                                                                           | <b>74</b> |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>                                                                                                   | <b>76</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>                                                                                                    | <b>82</b> |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa No

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 2.1. Bizans Dönemine ait kulplu cam kandil örneği.....                                     | 6  |
| Şekil 2.2. Bizans Dönemine ait cam kadeh kadeh örneği.....                                       | 7  |
| Şekil 2.3. Bizans Dönemine ait cam kadeh bardak örneği. ....                                     | 7  |
| Şekil 2.4. Laterna örneği.....                                                                   | 8  |
| Şekil 2.5. Mum örneği .....                                                                      | 9  |
| Şekil 2.6. Roma Bizans dönemine ait yağ lambası.....                                             | 10 |
| Şekil 2.7. Gaz lambası .....                                                                     | 11 |
| Şekil 2.8. Elektrikle çalışan ilk lambalar .....                                                 | 13 |
| Şekil 2.9. Çalışma alanında genel ve bölgesel aydınlatma.....                                    | 15 |
| Şekil 2.10. Yapay ışık kaynakları .....                                                          | 16 |
| Şekil 2.11. Düşey düzlemler için bölgesel aydınlanma.....                                        | 20 |
| Şekil 2.12. İdeal sınıf aydınlatma düzeni.....                                                   | 21 |
| Şekil 2.13. Sınıf örneği .....                                                                   | 22 |
| Şekil 2.14. Çok amaçlı salon örneği .....                                                        | 22 |
| Şekil 2.15. Doğu Akdeniz Üniversitesi Salamız Çok Amaçlı Salonu.....                             | 23 |
| Şekil 2.16. Çok amaçlı salonlar için ışıklık düzeni önerisi.....                                 | 24 |
| Şekil 2.17. Kongre Kütüphanesi .....                                                             | 25 |
| Şekil 2.18. Galatasaray Üniversitesi Suna Kıraç Kütüphanesi okuma alanı bölgesel aydınlatma..... | 26 |
| Şekil 2.19. Spor salonlarında armatürlerin yerleştirilme doğrultusu .....                        | 28 |
| Şekil 2.20. Üstten, düşey iki yandan ve çevresel ayna önü aydınlatma örneği .....                | 29 |
| Şekil 2.21. İdari mekan örneği.....                                                              | 31 |
| Şekil 3.1. Acil kaçış süreçlerine ilişkin sınıflandırma .....                                    | 34 |



|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 3.2. Çıkışlar için 450 kuralı. ....                                                         | 38  |
| Şekil 4.1. Acil durum aydınlatmasının sınıflandırması. ....                                       | 441 |
| Şekil 4.2. Açık alanlarda aydınlatılması gereken alanının gösterimi ....                          | 42  |
| Şekil 4.3. Açık alan aydınlatmasında aydınlık düzeyleri.....                                      | 43  |
| Şekil 4.4. EN 1838 standardına göre kaçış yolu aydınlatması.....                                  | 44  |
| Şekil 4.5. 12 metre genişliğindeki bir acil kaçış yolu için gereken aydınlık ....                 | 44  |
| Şekil 4.6. Çıkış işaretlerinin yeri ....                                                          | 46  |
| Şekil 4.7. Acil durum yönlendirme işaretleri.....                                                 | 47  |
| Şekil 4.8. Çıkış tabelası harf parlaklığının ölçülmesi ....                                       | 47  |
| Şekil 4.9. Akkor telli lambalar.....                                                              | 50  |
| Şekil 4.10. Floresan lambalar ....                                                                | 50  |
| Şekil 4.11. LED lambalar. ....                                                                    | 551 |
| Şekil 5.1. Halkalı Kültürel Tesis Projesi render çalışması ....                                   | 52  |
| Şekil 5.2. Halkalı Kültürel Tesis Projesi vaziyet yerleşimi ....                                  | 53  |
| Şekil 5.3. El Sanatları Merkezi ikinci normal kat acil kaçış güzergahları.....                    | 54  |
| Şekil 5.4. A Blok ve C Blok arası.....                                                            | 54  |
| Şekil 5.5. El Sanatları Merkezi zemin kat planı ....                                              | 55  |
| Şekil 5.6. El Sanatları Merkezi birinci kat planı.....                                            | 55  |
| Şekil 5.7. El Sanatları Merkezi ikinci kat planı ....                                             | 56  |
| Şekil 5.8. El Sanatları Merkezi ikinci normal kat kaçış güzergahı aydınlatması ....               | 58  |
| Şekil 5.9. Halkalı Kültürel Tesis hava fotoğrafı ....                                             | 58  |
| Şekil 5.10. El Sanatları Merkezi zemin kat yönlendirme işaretleri ....                            | 59  |
| Şekil 5.11. El Sanatları Merkezi birinci kat yönlendirme işaretleri.....                          | 60  |
| Şekil 5.12. El Sanatları Merkezi ikinci kat yönlendirme işaretleri ....                           | 60  |
| Şekil 5.13. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi binası zemin kat acil kaçış<br>güzergahları.....   | 61  |
| Şekil 5.14. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi binası birinci kat acil kaçış<br>güzergahları..... | 61  |

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 5.15. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi binası ikinci normal kat acil kaçış güzergahları.....                                        | 61 |
| Şekil 5.16. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi zemin kat yönlendirme işaretleri ve aydınlatma armatürlerinin yerleştirilmesi .....          | 63 |
| Şekil 5.17. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi birinci normal kat yönlendirme işaretleri ve aydınlatma armatürlerinin yerleştirilmesi ..... | 63 |
| Şekil 5.18. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi ikinci normal kat yönlendirme işaretleri ve aydınlatma armatürlerinin yerleştirilmesi .....  | 63 |
| Şekil 5.19. Hanımlar Lokali - Gençlik Merkezi ve El Sanatları Merkezi .....                                                                 | 64 |
| Şekil 5.20. Hanımlar Lokali - Gençlik Merkezi .....                                                                                         | 64 |
| Şekil 5.21. Müze binası zemin kat acil kaçış güzergahları. ....                                                                             | 65 |
| Şekil 5.22. Müze binası birinci normal kat acil kaçış güzergahları. ....                                                                    | 65 |
| Şekil 5.23. Müze binası ikinci normal kat acil kaçış güzergahları. ....                                                                     | 66 |
| Şekil 5.24. D Blok müze .....                                                                                                               | 67 |
| Şekil 5.25. Müze zemin kat yönlendirme işaretleri ve aydınlatma armatürlerinin yerleşimi.....                                               | 67 |
| Şekil 5.26. Müze birinci normal kat yönlendirme işaretleri ve aydınlatma armatürlerinin yerleşimi.....                                      | 68 |
| Şekil 5.27. Müze ikinci normal kat yönlendirme işaretleri ve aydınlatma armatürlerinin yerleşimi.....                                       | 68 |
| Şekil 5.28. İkinci bodrum kat planından bir bölüm .....                                                                                     | 69 |
| Şekil 5.29. Birinci bodrum kat çok amaçlı salon armatür ve yönlendirme levhası yerleşimi.....                                               | 70 |
| Şekil 5.30. İkinci bodrum kat armatür ve yönlendirme levhası yerleşimi. ....                                                                | 71 |
| Şekil 5.31. İkinci bodrum kat kütüphane. ....                                                                                               | 72 |

## ÇİZELGELER LİSTESİ

### Sayfa No

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 3.1. Kullanım alanlarına göre insan yükü.....                            | 37 |
| Tablo 6.1. Halkalı Kültürel Tesis Acil Kaçış Güzergahlarının İncelenmesi ..... | 73 |



## KISALTMALAR

CRI

Colour Rendering Index



## SİMGELER

lx, lux

Aydınlatma Şiddeti



## ÖZET

### ACİL DURUM KAÇIŞ GÜZERGAHI TASARIMINDA AYDINLATMANIN ÖNEMİ VE HALKALI KÜLTÜREL TESİS PROJESİNİN İNCELENMESİ

Melike TUNA

Düzce Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ahmet Celal APAY

Mayıs 2022, 82 sayfa

Bu tez çalışmasında acil durum kaçış güzergahı tasarımında aydınlatmanın önemi ele alınmıştır. Günümüzde artan nüfusla beraber ortaya çıkan yeni mekan arayışı, bir çok mekanın yeniden tasarlanmasına ve yeni mekanların oluşturulmasına sebep olmuştur. Bu mekanların oluşturulması birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Herhangi bir acil durum anında, kullanıcıların hızlı bir şekilde ve karmaşaya sebep olmadan kaçış güzergahına ulaşarak, güvenli bir şekilde mekanları tahliye edebileceği önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu çalışmada, acil durum kaçış planları ve bu planlar üzerinde tasarlanan aydınlatma sistemleri ve özellikleri hakkında bilgi verilmektedir. Kullanıcıların, kaçış güzergahlarını zamanında ve doğru bir şekilde fark ederek tahliye olabilmeleri için çeşitli açıklamalara yer verilmektedir. Bu kapsamda, hem aydınlatma hem de acil durum kaçış planı üzerine kavramsal bir çerçeve oluşturulmuştur. Çalışma konusu, genelden özele giden bir şekilde kapsamlı olarak ele alınarak çeşitli önerilere de yer verilmektedir. Halkalı Kültürel Tesis projesi üzerinden incelemeler yapılmıştır. Yapılan literatür araştırmaları sonucunda acil durum kaçış aydınlatması ile alakalı, her geçen gün yeni modeller ve tasarımlar geliştirildiği görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:**Acil durum kaçış planı, Acil durum kaçış güzergahı, Aydınlatma.

## **ABSTRACT**

### **IMPORTANCE OF LIGHTING IN EMERGENCY ESCAPE ROUTE DESIGN AND THE INVESTIGATION OF THE HALKALI CULTURAL FACILITY PROJECT**

Melike TUNA

Düzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Architecture

Master's Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet Celal APAY

May 2022, 82 pages

This thesis about, the importance of lighting in emergency escape route design. The search for a new place, which has emerged with the increasing population today, has led to the redesign of many places and the creation of new spaces. The creation of these spaces brings with it many problems. In case of an emergency, measures should be taken to enable users to evacuate places safely by reaching the escape route quickly and without causing confusion. In this study, information is given about the emergency escape plans and the lighting systems designed on these plans and their features. Various explanations are provided so that the users can evacuate by noticing the escape routes in a timely and accurate manner. In this context, a conceptual framework has been created on both the lighting and the emergency escape plan. The subject of the study is handled comprehensively, from general to specific, and various suggestions are also included. Analysis were made on the Halkalı Cultural Facility Project. As a result of the literature research, it is seen that new models and designs are developed every day related to emergency escape lighting.

**Keywords:** Emergency escape plan, Emergency escape route, Lighting.

# 1. GİRİŞ

Günden güne artan nüfusa paralel olarak mekan ihtiyaçlarının da artması, pek çok yapının yeniden düzenlenmesine, çoğalan kullanıcı sayısı ve taleplerine yanıt veren yeni mekanların meydana getirilmesine yol açmaktadır. Gün geçtikçe üst düzey yüksekliklere ulaşan mekanlar, konutlar, ofisler, AVM'ler, eğitim kurumları, sağlık kurumları, kamu kurumları ve endüstriyel tesisler başta olmak sureti ile pek çok mekân ve yaşam alanı sayılarının çoğaldığına rastlanmaktadır. Kullanıcı sayısının üst seviyelere çıkması ve sirkülasyonunun yoğunlaşması bazı sorunları da yanında getirmektedir.

Deprem, yangın, sel ve bunun gibi doğal afetlerin yanında terör gibi dış etkenlerden de meydana gelebilen felaketler insanların mekânları hızla tahliye etmesini gerektiren durumların başında gelmektedir. Bahsi geçen olaylar sırasında insanların kaçış güzergâhına emniyetli bir şekilde yönlendirilerek ulaşabilmeleri, en hızlı biçimde karmaşaya sebep olmadan tahliye olmaları ve binada yapılmakta olan tehlike sınıfına giren etkinliklerin denetim altına alınması oldukça önem taşımaktadır.

Meydana gelen afetler ya da enerji kesintileri sırasında binanın değişik bölümlerindeki insanların güvenli şekilde kaçış güzergâhına yönlendirilerek tahliye edilebilmesi doğrultusunda gelişen uygulayım bilimlerin de katkıları ile Acil Durum Aydınlatması Sistemleri'ne başvurulmaktadır. Acil durum aydınlatmasıyla karanlıkta hissedilen panik, korku vb. duygular minimum seviyeye düşürülerek karmaşıklık olmaksızın güvenli bir şekilde tahliyenin gerçekleşmesini sağlanmaktadır.

Bu çalışma ile birlikte Acil Durum Aydınlatma Sistemleriyle alakalı tanımlar yapılmakta ve konuyla ilgili tekniklerin üzerinde durulmaktadır. Bu kapsamda ilk olarak Aydınlanma tekniğinin üzerinde durulmuş, aydınlanmanın tanımı ve tarihi gibi konulara yer verilmiştir. Aydınlatmanın tarihsel sürecinden bahsedilmiş olup aydınlatma yöntemleriyle ilgili geliştirilen metotlarla beraber aydınlatma araçlarının geçmişten günümüze değişmesine, gelişmesine ve çeşitlenmesine örneklerle değinilmiştir.

Sonrasında konunun tarihsel perspektifini biraz daha geliştirmek amacı ile elektriğin icadından önceki dönemlerde kullanılan aydınlatma araçlarına tek tek yer vermeye çalışılmıştır. Günümüzde elektrik sayesinde aydınlanma başka bir ivme kazanmış olsa da insanlığın ilk zamanlarından bu yana aydınlanma için bazı yöntemlere başvurulmuştur. Bu aydınlatmanın insanlık açısından önemini göstermektedir.



Çalışmanın devamında elektriğin icadı ve Avrupa kıtasından başlamak sureti ile dünyaya yayılmasından bahsedilmiş ardından aydınlanma doğal ve yapay, genel ve bölgesel olarak çeşitli sınıflandırmalar ile birlikte ele alınmıştır.

Aydınlatmanın günümüz mekanlarında ne denli önemli olduğunu açıklamak için; okullar, kütüphaneler, spor salonları gibi toplumun geleceği açısından büyük önem taşıyan mekanlardaki aydınlatma sistemlerine özel olarak yer verilmiştir. Sonrasında acil durum kaçış planından bahsedilerek, acil durum plan hazırlama kriterleri ve acil durum kaçış planlamasında mimarinin önemi gibi konuların üzerinde durulmuştur.

Çalışmanın devamında acil durum aydınlatması konusu ele alınmış; acil durum aydınlatmasının tanımı, acil durum aydınlatmasında gruplandırma, acil durum aydınlatmasında yerleşim kuralları ve acil durum aydınlatmasında kullanılan işaret ve aygıtlar gibi konulara yer verilmektedir.

Son bölüme gelindiğinde daha önceki bölümlerde bahsedilmiş olan kriterlerden yola çıkılarak Halkalı Kültürel Tesis projesi üzerinde incelemeler yapılmıştır.

## 2. AYDINLATMA TEKNİĞİ

### 2.1. AYDINLATMA TANIMI

Aydınlatma Sözlüğü'ne göre aydınlatmanın tanımı “nesnelere, çevrelerine ya da belli bir bölgeye görülebilmeleri için ışık uygulanması” olarak yapılmaktadır. (Sirel, 2012)

IES ve IALD'de ise “görsel çevrenin ihtiyaçlarının doğal çevreye en az etki ederek karşılanması” olarak aktarılmaktadır. (Çelik ve Ünver, 2019).

“Işık kaynaklarının, görsel olarak algılamayı sağlamak amacıyla en etkili biçimde kullanılmasıdır” (Özsungur ve Öztop, 2019).

“Bir fonksiyonun gerçekleştirilebilmesi için gerekli aydınlığın sağlanmasıdır” (Şahin, vd., 2015).

Aydınlatma; kullanıcıların bir iş yaparken nesneleri görmesini, görsel olarak yorgunluğun önlenmesini ve mekânsal fonksiyonların sağlanmasını hedeflemektedir. Son zamanlarda bunlara ek olarak mimari öğeleri ön plana çıkarmak amacıyla da aydınlatmanın kullanıldığı görülmektedir. (Şahin vd., 2015; Özcan ve Çağlar, 2020).

Aydınlatma sisteminin niceliği; ortamın işlevine, kullanım süresine ve ortamı kullanacak kişilerin yaşı gibi özelliklere göre değişmektedir. Aydınlık oranının sayısal değeri lux olarak ifade edilmektedir. Örnek vermek gerekirse, eğitim ortamlarında yapılan aktiviteye göre aydınlık oranı seviyesi 200-750 lx arasında olması gerekmektedir. Ortamda bulunan doku ve renklerin doğru bir şekilde algılanmasını sağlamak için kullanılacak aydınlatma sistemin renksel geriverim indeksinin (CRI – Colour Rendering Index) en az 80 olması gerekmektedir. (TS EN 12464-1).

Verimli bir aydınlatmadan bahsedebilmek için ortamdaki en küçük nesnelerin bile algılanabilmesi gerekmektedir. Bunun yanında doku ve renklerin doğru şekilde algılanması ve herhangi bir görsel rahatsızlık olmadan uzun bir süre aynı ortamda kalınması sağlanmalıdır. (Ersoy ve Ersoy, 2007). Aydınlatmanın niteliği, mekânsal faktörlerle beraber görsel algılamının özellikleri göz önünde bulundurularak belirlenmektedir (Sirel, 1992).

Etkili bir iç aydınlatmanın sağlanabilmesi için, aydınlatma sistemlerinde dikkat edilmesi gereken özellikler aşağıda verilmektedir.

- Yapay aydınlatma sistemlerinin seçilmesi
- Lamba, ışık ve yardımcı araçların seçilmesi
- Aydınlatma elemanlarının yerleştirilme mesafesi
- Aydınlatma hesaplarının doğru yapılması
- Aydınlatma sistemlerinin bakımının gerçekleştirilmesi (Becerik, 2010).

## 2.2. AYDINLANMANIN TARİHİ

Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi'nde aydınlatma, aydınlık duruma getirme, görülebilmeleri için cisimleri veya çevrelerini ışıklandırma; aydınlatmak eylemi şeklinde ifade edilmektedir (Batu, 2020).

İnsanların ateşi keşfetmesi pek çok gelişmenin alt yapısı olarak kabul edilmektedir. Ateşin ilk olarak ne için kullanıldığı bilinmiyor olsa da, soğuktan korunma, yemekleri pişirebilme ve aydınlatma tarzı amaçlar doğrultusunda kullanıldığı düşünülmektedir. Haberleşme doğrultusunda da kullanıldığı bilinen ateşin tarihsel süreçte savaş hileleri, dini ve mühim törenler gibi birçok amaçla kullanıldığına rastlanılmaktadır (Batu, 2020).

Tarihsel süreçte insanlar gün içinde güneş sayesinde aydınlanmaktayken, geceleri aydınlanabilmek için türlü metotlara başvurmuşlardır. İnsanlar tarafından deneyimlenerek geliştirilen bu metotların başında meşale, mum ve kandil gelmektedir. Aydınlatma üst kesim olarak nitelendirilen sınıf için bir lüksken zaman ile alışılmış bir konfor halini almıştır. Bu durumun esas nedeni ulaşılabilirlik açısından kolaylaşması ile alakalıdır. Aydınlatma yöntemleri dönemler bazında ele alınacak olur ise gittikçe gelişmekte olan bir kronolojik sıralamaya rastlanılmaktadır (Batu, 2020).

Aydınlatma araçlarından olan mum ve kandilin taşınabilir olması ile beraber insanlar ışığı yanlarında taşıyabilmişlerdir. Gece aydınlatmasının kullanımına da bu biçimde rastlanılmaktadır. Sonrasında sokakların aydınlık bir hal alması için dükkanların önüne kandillerin koyulduğuna rastlanılmaktadır. Sokak aydınlatmasının yaygınlaşması ile beraber insanlar artık geceleri de dışarıda bulunan yaşamı tecrübe etmeye başlamışlardır.

Sokakların aydınlatılmasıyla beraber insanlar için önemli bir değişiklik meydana getirmiştir. Bahsi geçen tarihten önce gece karanlığıyla beraber sosyalleşmenin ve

mesailerin sonu gelmekteydi. Gün batımı ile beraber insanlar içeriye çekilmek mecburiyetindeydi. Geceleri dışarıya çıkmak, bir anlamda kendi ya da başka bir insanın yaşamını tehlike altına atmak anlamına gelmekteydi. Gece olduğunda güvenliği sağlamak doğrultusunda aydınlatma yöntemlerinin geliştirildiğine rastlanılmaktadır. Tabi ki ışığın bulunduğu her yerin güvenli olduğu söylenemez. Ancak aydınlatma önlem olarak alınması gereken bir husus olarak karşımıza çıkmaktadır (Bogard, 2013).

Aydınlatma, insanlık tarihinde inançlar açısından simgesel bir anlam içermektedir. Bu sebep ile tapınak ve dini yerlerde aydınlık sağlanması oldukça önem taşımaktaydı. Daha fazla aydınlık doğrultusunda kandillerdeki burun sayısının arttırıldığı görülmektedir (Kınal, 1960). Örnek vermek gerekirse Bizans döneminde kiliselerin aydınlatılması doğrultusunda vakıfların kurulduğu görülmektedir. Hatta kendi bünyesinde mumhane barındıran saraylar ve kiliselere rastlanılmaktadır. Öyle ki Ayasofya kendi bünyesinde mumhane barındırmaktaydı (Kuban, 1993).

Yeni imalat sistemleri yeni enerji kaynakları bulunmasını gerektirdiği için aydınlatma yöntemlerinin gelişimine önemli bir ivme kazandırmıştır. Hava gazına 1812 yılında Londra’da aydınlatma ve ısınma amacı ile başvurulduğu bilinmektedir. İlk elektrik santralının de 1822 yılında Avrupa kıtasında kurulduğu bilinmektedir. Bahsi geçen santral sayesinde Fransa’da ve İngiltere’de sokaklar elektrik enerjisiyle aydınlatılmaya başlanmıştır. Bahsi geçen gelişmeler tarihsel süreç içerisinde bütün dünyaya genişleyerek, elektriğin insan yaşamındaki konumunu kalıcı hale getirmiştir (Güngör, 2017).

Gece aydınlatmasının yetersiz olduğu dönemlerde, çalışılan zaman yalnızca doğal aydınlatmaya bağlıyken insanın doğa üstünde var olan etkisi üst düzeylere yükseldikçe aydınlatma biçimleri daha bağımsız bir hal almıştır. Mesai saatlerinin yalnızca gündüzle kısıtlanmaması gecenin de iş vaktine katılması aydınlatmayla mümkün olmaktadır. Karanlığın bir bahane olmadığı günümüzde 7/24 çalışılabilmektedir (Güngör, 2017).

### **2.3. ELEKTRİK BULUNMADAN ÖNCE AYDINLATMA AMAÇLI KULLANILAN AYGITLAR**

Elektrik icat edilmeden önce türlü aydınlatma aygıtlarının kullanıldığına rastlanılmaktadır. Bu bölümde elektriğin icadı ve sonraki döneme geçmeden önce bahsi geçen aygıtlardan bahsedilmektedir.

### 2.3.1. Yağ Kandili

Yağ kandili, içinde fitil ve yağ bulunan bir aydınlatma aracıdır (Karahüseyin, 2009). Mum ile aydınlatma yönteminin gelişip yaygınlaşması ile yağ kandili kullanımı düşmüştür. Daha sonraki senelerde metal, taş ve topraktan olanların yerini bronz malzemeden yapılanlar almıştır. Bu kandiller genellikle görsellikleri için kullanılmıştır (Karahüseyin, 2009).

İstanbul'da yapılmış olan Sirkeci Marmaray kazılarında bulunan eserlerin içerisinde Bizans Döneminden kalan kandiller ortaya çıkarılmıştır. Bulunan kandiller kullanımlarına göre lüks ve günlük kullanım şeklinde iki grup halinde üretilmiştir. Lüks kandiller, camdan yapılmıştır ve gövdelerinde ince işlemler vardır. Günlük kandillerse özensizce üretilmişlerdir (Özgümüş, 2010).

Yapılan kazılarda başka kandiller de bulunmuştur. Bunlar; boncuk tipli kandiller, konik kandiller ve sarkık dipli kandillerdir. Öte yandan konik kandillerin değişik örnekleri de meydana çıkmıştır. (Özgümüş, 2010).



Şekil 2.1. Bizans Dönemine ait kulplu cam kandil örneği.

Kulplu kandil, kase şekilli kandillerin gövde ya da ağız bölümüne kulp eklenmiş aydınlatma aletidir. Kulplarından metal ya da zincir askılar geçirilerek ve tavana asılırlar (Temür, 2018).



Şekil 2.2. Bizans Dönemine ait cam kadeh kandil örneği.

Kadeh kandillerse şarap kadehi şeklindedirler. Kadeh kandil aydınlatma aracı olarak kullanılmasının yanı sıra içki ya da su içmek için de kullanılmıştır (Temür, 2018).



Şekil 2.3. Bizans Dönemine ait cam bardak kandil örneği.

Bardak kandiller, orta boğumundan metal ya da zincir askılar ile tavana aılmaktadır (Temür, 2018).

Kazıda en az bulunan kandil tipi sarkık dipli kandillerdir. Konik kandiller içki içmek için kullanıldığı gibi aydınlatma aracı olarak da kullanılmışlardır. Konik kandillerin işçiliği lüks kullanım için uygundur. Bizans Döneminde üretilen kandillerinin tarihleri V. Yüzyıl olarak belirlenmiştir (Özgümüş, 2010).

Kandil ile aydınlatma, XVII. Yüzyıl Osmanlısında da kullanılmaktaydı. Kapalıçarşı gibi büyük merkezlerde, bekçiler aydınlatma ile görevli olurlardı. Görevleri kandilleri yakmak ve güvenliği sağlamaktı.

### 2.3.2. Laterna

Laterna; kandelabrum olarak adlandırılan ve 3 ayak üzerinde duran, kısa gövdeli, çanak şeklinde bir yapıya sahiptir. Laternalar içerisinde bulunan kandili rüzgar ve yağmurdan için koniğe benzeyen formları da bulunmaktaydı (Temür ve Şirin, 2018).

Laternalar kapalı mekanlarda kullanıldığında 3 tane zincirle tavana asılmaktadırlar (Karahüseyin, 2009).



Şekil 2.4. Laterna örneği.

### 2.3.3. Mum

Mumlar simgesel bir anlam atfedilerek dini mekanlarda kullanılmışlardır. Kiliselerde kullanılan mumlu kandillerin tasarım süreci oldukça katmanlıdır. Bunlar, çok mumlu cam ve madeni avizelerdir. Mumlu kandiller için verilebilecek örnek dini mekanlarda bulunan ve döşemeye duran hacimli şamdanlar yani kandelabralar ve genellikle gümüşten yapılan ajurlu lambalar yani kaniskialardır. Bu tür aydınlatma araçları, teknolojinin gelişmesine uyum sağlayarak yeni enerji kaynaklarıyla günümüzde de kullanılmaktadırlar (Kuban, 1993).

Erken dönemde yapılan mumların malzemesi iç yağıydı. Bu mumlar ince fitillere sahiptiler ve yağ oranları çoktu. İlerleyen zamanlarda balmumundan yapılan mumlar da kullanılmıştır. Bunlar iç yağından yapılanlar ile karşılaştırıldığında daha hoş bir kokuya sahiptiler ve iç yağından yapılan mumlardan daha dayanıklıydılar; fakat fiyatları da iç yağından yapılanlara göre daha pahalıydı. İspermeçet yağı mumların kullanımı iç yağı mumların kullanımı kadar yaygın hale gelmemiştir. Bunun nedeni ise ispermeçet yağı mumlarının içeriğinde bulunan doğal kimyasallar nedeniyle yaz aylarında erimesiydi (Karahüseyin, 2009).

Batıda ispermeçet yağından yapılan mumlar git gide pahalılaşmaktaydı. Yaz aylarında kullanımının zor olması nedeniyle farklı malzemeden yapılan mumları tercih edilse de XIX. Yüzyılda İstanbul'daki konak ve saraylarda bu mumlar tercih edilmiştir. İspermeçet mumlarının yaygınlaşması ile Beykoz'da ispermeçet fabrikası inşa edilmiştir (Karahüseyin, 2009).

XIX. Yüzyılda İngiltere'de parafinin icat edilmesi ile mumda bulunan diğer tüm yağlar yerine bu parafin kullanılmıştır (Karahüseyin, 2009).

Osmanlı Devleti'nde mum, yaygın şekilde kullanılmaktaydı. Mumun ilk defa meydana çıktığı zamanlarda farklı yağlar ile beraber kullanılmaktaydı. Keşfedilen her yeni yağ ile mumu taşımak adına üretilen muhafazasının da değişmesi gerekiyordu. Mumun taşınması için üretilen kandiller düz yüzeyli ve cam şişelerden yapılmaktaydı. Fanus şeklinde yapılan kandiller de bulunmaktaydı.



Şekil 2.5. Mum örneği.



Birbirinden farklı üretimlere sahip olan bu kandiller, toplum ve saray için olmak üzere iki şekilde yapılmaktaydılar. Bunlar genellikle pirinç, bronz altın, cıva veya gümüşle parlatılmış bakır olan tombaktan üretilmekteydiler. Saraya özel yapılanlardaysa değerli taşlar kullanılmaktaydı. Öte yandan saray için yapılan ve top biçiminde madeni büyük ajurlu avizeler vardı. İstanbul'da camdan yapılan ilk kandillerin üreticileri Eyüp çevresine yerleşen yahudilerdi (Kuban, 1993).

#### 2.3.4. Yağ Lambası

Yağ lambası, içine yağ bazlı yakıt kaynağı ve bir fitil konularak kullanılan bir aydınlatma aletidir (Karahüseyin, 2009).



Şekil 2.6. Roma Bizans dönemine ait yağ lambası.

Yağ lambasında bulunan fitil, tamamen yağ dolu aydınlatma kabında bırakılmamaktadır. Yalnızca bir bölümü dışarıdadır. Dışarıda duran fitil, silindirik şeklindedir. Bunun sebebi, havanın kendi ekseninde dönmesini sağlayarak güçlü bir alev oluşturmaktır. Birkaç yıl sonra camdan yapılan lamba şişesi takılarak, alevin daha güçlü ve parlak bir ışık vermesi sağlanmıştır. Bu lamba camı isi önleyerek kirliliğin önüne geçmesinin yanı sıra alevin sönmemesini de sağlamaktaydı (Karahüseyin, 2009).

Gazyağına ilk başlarda yalnızca İstanbul'da yaşayan yabancılar ve yerli üst kesim ulaşabilmekteydi. Mum ve zeytinyağı kandilleriyle karşılaştırıldığında gazyağı çevreyi çok daha fazla aydınlatıyordu (Oral, 2016).

Gaz lambaları fitilin, gaz yağına yerleştirildiği çanakta bulunan gazı emmesi ile çalışmaktadır. Öte yandan mekanik ayar düğmesiyle fitilin boyu ayarlanabilmektedir. Böylece ışığın gücü belirlenebilmektedir. Gücün etkilenmemesi için haznenin üstüne camdan yapılmış lamba camı geçirilmektedir (Karahüseyin, 2009).



Şekil 2.7. Gaz lambası.

1846 senesinde yolların ışıklandırılması ve Galata ile Pera'nın Londra sokaklarını andıracak biçimde aydınlatılması konusu gündem olmuştur (Akın, 2011). İlk olarak dükkanların önünde kandil olması zorunlu hale getirilmiştir. Öte yandan evlerin önüne fener asılması da isteğe bağlı olarak onaylanmıştır. Bu tarz fenerlerde cam ya da muşamba kullanılmıştır. Sonrasında ise havagazı kullanılmaya başlanmış ve elektriğin gelişyle beraber elektrik ile aydınlatma başlamıştır (Akın, 2011).

### 2.3.5. Havagazı

Gaz kelimesini Van Helmont üretmiştir. Kelimenin kökeni Yunanca khaos, Latince chaos'tan gelmektedir. Havagazı, şehir aydınlatması için kullanıldığı dönemlerde "aydınlatma gazı" olarak bilinmekteydi. Kömürün yanması sonucunda meydana gelen ışık aydınlatma için yeni bir yöntem olmaktaydı. Havagazı, Maden kömürünün damıtılması ve oluşan kokunun tümünün gaz haline gelmesi ile ortaya çıkan karışıma verilen bir gazdır (Kasserilioğlu vd., 1999).

Minckelaers'in sobada yanan maden kömüründen çıkan alevin ve sobanın içinde yayılan mavimsi sarı renkteki aydınlığın dikkatini çekmesiyle havagazının tarihi başlamıştır. İngiliz Murdoch bu sistemi ilerletmeye çalışırken, maden kömüründen elde edilen bu gazın tutuşmak dışında da özellikleri bulunduğu ortaya çıkmıştır. Patlama ve

parlama kuvvetinin olduğunu belirlendikten sonra Murdoch'un çalışmaları sonucu havagazıyla evi aydınlatılmıştır. Sanayi Devrimi sonucu kurulan fabrikaların aydınlatılmasına bir çözüm yolu bulunmuştur. Bunun ardından İngiliz bilim insanları bu konuda çalışarak sokakların aydınlatılmasının bu gazla sağlanabileceğini keşfetmişlerdir. 1812 senesinde Londra'da kurulan ve hala faaliyette olan Gas Light and Coke Complanıy isimli şirket ilk büyük havagazı şirkettir. Bu şirket dünyanın en eski ve büyük havagazı şirketi olma özelliğini de taşımaktadır. (Fitöz ve Uygun, 2015).

## **2.4. ELEKTRİK**

İngiliz Humphry Davy'nin çalışmaları ile başlamış olan ışık arayışı 1840 senesinde Warren de la Rue ile devam ettirilmiştir. Ancak yapılan lambanın aydınlatması düşüktür ve yanma süresi oldukça azdır. Elektrik enerjisi ile lamba üretimi çalışmaları 1878 senesinde Wilson Swan ve 1879 senesinde Thomas Edison'un çalışmaları ile başarıya ulaşmıştır. 1879 senesinde Thomas Edison karbon filaman ve yüksek vakum kullanarak yaptığı lambalar için patent başvurusunda bulunmuştur. New York 3 sene sonra bu lambalar ile ışıklandırılmaya başlanmıştır.

Elektrik, gelişim süresi içinde Avrupa'da farklı sokak ve şehirlerde kullanılmaya başlanmıştır. Dünyada elektrik ile aydınlatılan ilk caddelerden biri de Fransa'nın Lyon şehrinde olan Imperiale Caddesidir. Bu, ark lambaların kullanımı ile gerçekleşmiştir. Paris'teki Opera Caddesi de 1878 senesinde elektrik enerjisi ile aydınlatılmıştır. Bu süreçte Londra'da Avrupa'nın ilk elektrik santrali inşa edilmiştir.

Elektrik enerjisi, sosyal yaşam ve özellikle sanayileşmede itici bir güçtür. Ekonomiyle alakalı olan bu alt yapının en mühim özelliği depo edilmeyişi ve ihtiyaç duyulduğunda gerektiği kadar üretilebilmesidir. Bu nedenle tüketim ve üretimin eşgüdümlü olması gerekmektedir (150. yılında Dolmabahçe Sarayı Uluslararası Sempozyumu, 2006).

Humprey Davy elektriğin kimyasal ve fiziksel yönlerini araştırırken pilin iki ucuna kömür bağlayınca ışığın canlı bir biçimde yayıldığını ve kıvılcım oluştuğunu keşfetmiştir. Ayrıca kömürleri birbirlerinden uzaklaştırdığında ışıklı bir çizgi oluştuğunu görmüştür. Deneylerden 30 sene sonra bu bilgileri kullanmıştır. Facoult bir laboratuvarı elektrikle aydınlatmayı denemiştir. Ancak kullandığı odun kömürü çabucak yanıyor ve yalnızca kısa süreli aydınlatma sağlamaktaydı. Bu nedenle daha ağır ve yoğun bir kömürün daha uzun süre aydınlatma sağlayacağına inanmaktaydı. Kok kömüründen

faydalananarak umduğu sonuca varmıştı. Böylece ilk elektrikli ark lambasını yapmış oldu. Ancak yine de bir süre sonra kömür bitiyordu ve ışığın snmesine neden oluyordu. Bu nedenle Foucault aradaki mesafeyi yakınlılaştıran regülatörü yaptı. Ne yazık ki bu sistem maliyetli ve karışıktı. 1876 senesinde Paul Jablochhoff buji yani elektrikli tutuşturucuyu bulması ile çözüme ulaşılmış oldu. Böylece kömürler daha uzun süre yanmaktaydı (şerefhanoglu, 2003).

İlk elektrikli alan aydınlatması Kudret Emiroğlu'nun aktardığına göre; 1841 senesinde Paris'teki Concorde'unda gerçekleştirildi. Elektrikle sokak aydınlatması da ilk olarak 1857 senesinde Lyon'daki İmparatorluk caddesinde gerçekleşmiştir. Her iki aydınlatma da ark lambalarıyla yapılmıştır. Ark lambalarının kapasitesi nedeniyle asıl istenilene ulaşılamamış Edison'un akkor lambasını buluşu ile de aydınlatma tüm dünyada ulaşılabilir olmuştur (Kejanlı ve Güneli, 2017).

Aydınlatmanın ilk hedefi gelişen teknolojiler ile karanlığı aydınlatmaktır. Git gide yeni ışık kaynaklarının bulunmasıyla birlikte daha uygun ve daha güçlü ışık kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca lambaların gelişmesi ile birlikte aydınlatma araçlarının geliştirilmesi ve kullanılması da mümkün hale gelmiştir (Kalca, 2010).



şekil 2.8. Elektrikle alışan ilk lambalar.

## 2.5. GENEL VE BÖLGESEL AYDINLATMA

Genel aydınlatma; herhangi bir ortamın tamamen ve işlevine uygun bir aydınlık oranında aydınlatılması olarak tanımlanmaktadır. Bölgesel aydınlatma ise; ortamdaki belli bir bölümü ön plana çıkarmak amacıyla yapılan aydınlatmadır. Genel aydınlatmanın yeterli olmadığı durumlarda bölgesel aydınlatmaya başvurulmaktadır.

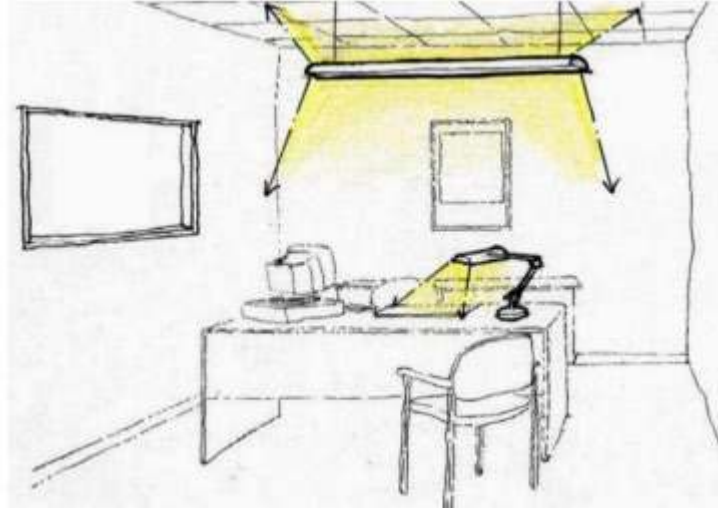
Genel aydınlatmayla ortamda gerekli olan aydınlık oranının ortamın her yerine eşit miktarda tutulması amaçlanmaktadır. Genel aydınlatma, ortamın her noktasını gerekli ışık düzeyine ulaştırarak mekansal esnekliği sağlamaktadır. Bu aydınlatmanın dezavantajı ise, aydınlık oranı ortamın her yerinde aynı seviyede olduğu için daha fazla enerji tüketmektedir. (Ulus, 2012).

Çeşitli mekânsal gereksinimler ve aydınlatma sistemlerinde kullanılmakta olan farklı türlerdeki aygıtlar genel aydınlatma çeşitlerinin meydana getirmektedir. Genel aydınlatma sistemlerini; dolaylı/dolaysız, yarı dolaysız ve karma aydınlatma şeklinde gruplandırılabilir. (Ulus, 2012).

Özdemir ve Öztürk (2019)'un fikrine göre; aydınlatılmaya ihtiyaç duyulan ortam ya da nesnenin, bir kaynak ve doğrusal bir kanalla ışıklandırılmasıyla meydana gelen aydınlatma, doğrudan aydınlatma şeklinde nitelendirilmektedir. Doğrudan aydınlatma sistemlerinde kaynaktan gelen ışığın tümü ya da büyük bir kısmı aydınlatılması hedeflenen yüzeye ulaşmaktadır. Dolaylı aydınlatma sistemlerinde ise ışığın dağılması ve farklı yüzeylerden yansıtılarak aydınlatılmak istenen nesneye ulaşması gerekmektedir. Dolaylı aydınlatma genellikle yansıma oranı yüksek materyal ve renklerin bulunduğu ortamlarda kullanılmaktadır. Böylece fazla ışığın yansımasıyla meydana gelecek kamaşma engellenmektedir.

Bölgesel aydınlatma ile, ortamda yapılması planlanan aktiviteler için önemli olan nesnelerin genel aydınlatmayla sağlanamayan aydınlık seviyesine ulaşması amaçlanmaktadır. Görsel konforun sadece bölgesel aydınlatma ile sağlanması mümkün olmamaktadır. Bu sebeple ortamın ihtiyacına göre genel aydınlatma ile beraber ortamın bölgesel aydınlatmadan da faydalanılması gerekmektedir. (Sirel, 1993). Bölgesel aydınlatma mimari açıdan vurgu, efekt ve yönlendirme amaçlarıyla da kullanılmaktadır (Ulus, 2012).

Şekil 2.9.'da bir çalışma ortamındaki genel ve bölgesel aydınlatmalar gösterilmektedir. Şekilde gösterilen tavan aydınlatması, belli bir bölgeyi değil bütün mekânı aydınlatmayı hedeflemektedir. Öte yandan bu ışık kaynağı aracılığı ile direkt ortama aktarılmakta olan ışık doğrudan, tavana çarpıp yansımakta olan ışıkla dolaylı aydınlatma sağlamaktadır. Güneş ışığı da genel aydınlatmayı destekleyen bir ışık kaynağıdır. Masadaki aydınlatma elemanıysa sadece masaya konsantre olunmasını sağlamak amacıyla kullanılmakta ve bölgesel aydınlatma sağlamaktadır.



Şekil 2.9. Çalışma alanında genel ve bölgesel aydınlatma.

Eğitim yapılan ortamlarda genel aydınlatma olarak dolaylı aydınlatmalar seçilmektedir. Bu şekilde ışığın bütün ortama eşit şekilde yayılması ve parlamaların önüne geçilmektedir. Özellikle çalışma ortamlarında dikkat bozukluğunun önüne geçilmesi ve çalışmalarda görsel algı ve konsantrasyonun kontrol edilebilmesi amacı ile bölgesel aydınlatmalar tercih edilmektedir. Koridor, merdiven vb. sirkülasyonun daha yoğun olduğu alanlarda yönlendirme, acil durum işaretlerini belirtmek amacı ile etkili bölgesel aydınlatmalar tercih edilmektedir.

## 2.6. DOĞAL VE YAPAY IŞI KAYNAKLARI

Işık yayan ya da yayılımını sağlayan cihazlar ışık kaynakları olarak adlandırılmaktadır. Işık kaynakları doğal ve yapay ışık kaynakları olarak 2 sınıfta incelenmektedir. Güneş, ateş ve benzeri ışık yayan radyoaktifler doğal aydınlatmalara; mum, kandil, gaz lambası ve elektrikli lambalar yapay aydınlatmaların bir örneği niteliğindedir.

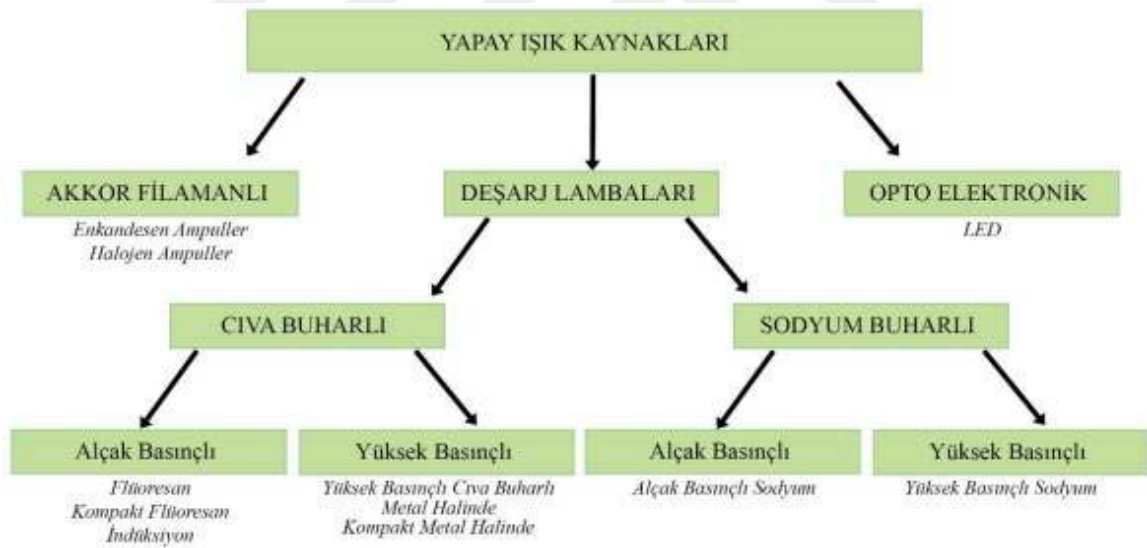
Doğal aydınlatma; doğal ışık kaynaklarından faydalanarak yapılan aydınlatmadır. Doğal aydınlatma ile sağlanan ışık şiddet, yapay aydınlatmaya göre daha fazladır. Doğal aydınlatmanın çeşitli sebeplerden ötürü yetersiz olması durumunda yapay aydınlatmalara gereksinim duyulmaktadır (Özsungur ve Öztop, 2019). Bütün gün aydınlatılması gereken olması gereken mekanların doğal aydınlatma ile aydınlatılması gerek aydınlatma için harcanacak enerjiyi düşürmekte gerek ise ısı kazancı sağlamayarak enerjiden tasarruf edilmesini sağlamaktadır (Bayram vd., 2019).

3 ana doğal ışık kaynağı bulunmaktadır:

- Doğrudan güneşten yayılan güneş ışığı
- Buluttan geçip gökyüzünde yayılarak meydana gelen güneş ışığı
- Doğal ya da yapay ışıkların yüzeylerden yansımasıyla meydana gelen ışık (Ulus, 2012).

Yapay ışık, genellikle elektrik enerjisinden elde edilmekte, doğal yollarla meydana gelmemektedir. Teknolojideki gelişmelerle beraber yapay aydınlatma için çok farklı türde araçlar üretilmiştir. Yapay aydınlatma araçlarının başında lambalar gelmektedir.

Doğal aydınlatma, aydınlık ihtiyacının karşılanması sırasında hem enerjiden tasarruf sağlanması hem de görsel konfor açısından oldukça önemlidir. Doğal aydınlatmanın yetersiz kaldığı durumlarda, ortamdaki ışığın dengeli bir şekilde dağılmasını sağlamak için yapay aydınlatmalara başvurulmaktadır. (Özsungur ve Öztıp, 2019). Şekil 2.10.'da yapay ışık kaynakları sınıflandırılmıştır.



Şekil 2.10. Yapay ışık kaynakları.

Sürdürülebilir kalkınma kavramının giderek önem kazanmasıyla beraber güneş ışığı kullanımı ön plana çıkmaya başlamaktadır. Mimari tasarımlarda güneş ışığından faydalanmak amacıyla ilk olarak düşey pencereler kullanılmıştır. Eski dönemlerde, binaların iç bölgelerinde kalan ortamlara doğal ışığın ulaşabilmesini sağlamak amacı ile tepe ışıklıkları yapılmıştır. 19. Yüzyılda eğitim yapılan ortamlarda güneş ışığı kullanımının ele alındığı araştırmalar yapılmıştır. Konu ile ilgili olarak Edward Robert

Robson, sınıf aydınlatmaları için standartları belirlemiştir. Bu kapsamda, gölge ve parlamalardan korunmak amacı ile pencere alanlarının zemin alanlarının neredeyse %20'si olması belirtmiştir. (Djali Iova ve Şahin, 2020).

## **2.7. AYDINLATMA AYGITLARI**

Aydınlatma Sözlüğü'ndeki tanımına göre aydınlatma aygıtları, “ışık dağılımını düzenlemeyi, süzmeyi ya da değiştirmeyi sağlayan, lambaları tutan ve koruyan parçaların tamamını ve muhtemel yan devrelerle şebeke bağlantılarını sağlamakta olan parçaları da kapsayan aygıtlar” olarak ifade edilmiştir (Sirel, 2012).

Aydınlatma sistemleri belirlenirken ortamın kullanım amacı önemli faktörlerin başında gelmektedir. Ortamın özelliklerine göre belirlenen ışık oranını sağlamak amacıyla uygun aygıtlar ve ışık kaynakları tercih edilmelidir. Bu tasarım yapılırken aydınlatılacak düzlemin özelliklerine göre dolaylı/dolaysız, yarı dolaysız ve karma aydınlatmalar yapılmaktadır. (Becerik, 2010).

Bir ışıklıktan sağlanması gereken özellikler aşağıda verilmektedir:

- Lambanın ışık dağılım eğrisini düzenlemek,
- Lambalar arası bağlantı kurulmasını sağlamak,
- Işık kaynaklarının sabit çalışma düzeyini koruyabilmesi için ortam sıcaklığının ayarlanması,
- Göz kamaşmasını belli bir sınırdan tutulması
- Farklı mekanlarda lamba ve ek parçaları koruması,
- Farklı ortamlarda lamba ve ek parçaları koruması,
- Mekânsal estetiğe uyumlu olması,
- Etkin enerji kullanımının hedeflenmesi olarak ifade edilebilir (Uluslan, 2012).

## **2.8. AYDINLATMA KONTROLÜ**

Aydınlatma kontrolü yapılırken; ışığın yansıma oranına ve iletilmesine, göz kamaşmasının engellenmesine ve renk sıcaklığının kontrol edilmesine dikkat edilmektedir (Özsungur ve Öztıp, 2019). Aydınlatma kontrolünde, aydınlatma elemanlarının tasarımı ve malzeme seçimleri önemlidir. Bu sebeple aydınlatma



elamanlarının doğru bir şekilde tasarlayarak enerji tasarrufu sağlayarak yeterli ışık oranına ulaşmak mümkün olmaktadır. (Yılmaz vd., 2019).

Aydınlatma kontrol sistemleri, ilk senelerde konfor şartını sağlamak amacıyla konutlarda kullanılmaktaydı. Günümüzde ise bu yöntemle daha çok enerji tasarrufu sağlamak amaçlanmaktadır. Aydınlatma kontrolü, enerjinin etkin bir şekilde kullanılmasını hedefleyerek ekonomik açıdan fayda sağlamaktadır.

Aydınlatma kontrol sistemleri planlanırken kullanım süresi ve gereksinimler göz önünde bulundurulmaktadır. Kontrol sisteminin gereksiz enerji kullanımının önüne geçmesi ve güneş ışığına bağlı bir şekilde hareket etmesi beklenmektedir. Bunun yanı sıra günümüzde aydınlatma sistemlerinde meydana gelen arızaları haber vererek meydana gelebilecek tahribatları engelleyen ve diğer sistemler ile bağlantı kurarak ortak bir sistemden kontrol edilen yazılımlar geliştirilmektedir (Uluslan, 2012).

Aydınlatma kontrollerinin çalışma prensibi 4 faktörden meydana gelmektedir:

- Hareket-varlık algısı
- Zaman programlaması
- Işık şiddeti
- Diğer sistemler ile kombine olarak (Alsat, 2011).

Kullanıcıların doğrudan sistem elemanları ya da akıllı cihazlar aracılığıyla sisteme bağlanarak kontrol etmesi de sağlanabilmektedir. Enerji tasarrufu sağlamak adına sadece Aydınlatma kontrol sistemlerinin kullanılması yeterli gelmemektedir. Bu sistemlere ek olarak; kullanılan enerjinin kontrol edilebilmesi için aydınlatma sistemlerinde kullanılmakta olan lambaların da doğru seçilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca ortamın işlevine uygun aydınlatma türü seçilmesi ve kullanılan lambaların konumlarının doğru belirlenmesi gerekmektedir.

## **2.9. ENERJİ ETKİN AYDINLATMADA TEMEL İLKELER**

Aydınlatma sistemlerinde sürdürülebilirlik sağlamak için ön tasarım safhasından itibaren enerji kullanımı ve çevresel performansların dikkate alınması gerekmektedir. Teknolojik gelişmelere açık olarak, enerjiden tasarruf sağlamak ve mümkün olduğu sürece yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak etkin enerjili bir aydınlatma sağlanabilmektedir (Çelik ve Ünver, 2019).

Güneş ışığı kullanmak, eğitim ortamlarında görsel konforun ve performansın yükseltilebilmesi adına oldukça önemlidir. Yapılan araştırmalarda, doğal ışıkla aydınlatılan ortamlarda bulunan kişilerin psikolojilerinin olumlu yönde etkilendiği ve yaptıkları işe daha fazla konsantre olduğu görülmektedir. Okul ve benzeri kişilerin uzun saatler bulunacağı yapıların doğal yollarla aydınlatılması yapay aydınlatmaya harcanacak enerjiden fayda sağlaması açısından oldukça önem taşımaktadır. (Bayram vd., 2020).

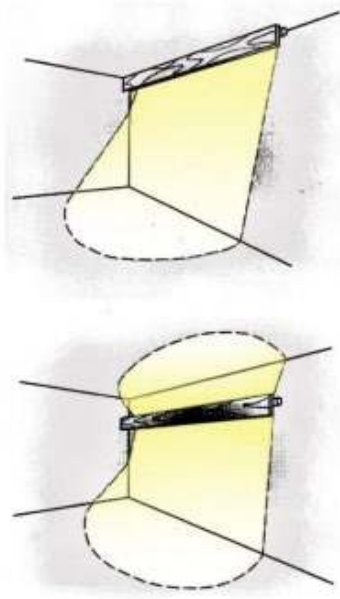
Güneşin konumunun ve hareketlerinin mevsimlere ve gün içindeki saatlere bağlı olarak değişmesi doğal aydınlatmayı da etkilemektedir. Bu sebeple kullanılacak ortamın işlevine uygun sabit ve düzgün dağılımlı bir aydınlatma sağlamak yapay aydınlatma sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Onak ve Yıldırım, 2020). Bu sistemlerde kullanılan ışıkların yerleştirilme şekilleri ve yaydıkları ışık oranı işlevsel bir aydınlatmanın sağlanması için önem taşımaktadır. Yapay aydınlatmaların doğal aydınlatmalarla uyumlu bir şekilde tasarlanması gerekmektedir. Bu tasarıma örnek olarak; bir sınıf içerisinde yeteri kadar güneş ışığı alan bir pencerenin yakınlarında yapay aydınlatmaya ihtiyaç duyulmamaktadır. Bunun yerine sınıfın daha az güneş ışığı alan iç bölümlerinde yapay aydınlatmalara başvurulmaktadır. Bu sebeple doğal aydınlatmanın yeteri kadar ulaşmadığı sınıfın iç kısımlarında yapay aydınlatma ile uygun aydınlık seviyesine ulaşılması gerekmektedir.

## **2.10. FARKLI MEKANLARDA AYDINLATMA İHTİYAÇLARI**

### **2.10.1. Derslik Alanları**

Bireylerin oldukça fazla zaman geçirdiği eğitim ortamlarının başında sınıflar gelmektedir. Bu sebeple sınıflarda ışık, ses, koku, sıcaklık, nem vb. verimliliği etkileyen unsurların uygun bir şekilde planlanması gerekmektedir. Bu planlama ile ilgili olarak Türkiye’de TS EN 12464-1 standardı kabul görmektedir. Standartta göre;

- Aydınlık için; sınıf genelinde 300 lx, yazı tahtası ve sunum panosunun olduğu yerlerde 500 lx, teknik resim sınıflarında 750 lx,
- Kamaşma indisi için 19,
- Renksel geriverim katsayısı için 80 CRI,
- Yansıtıcılık oranları için; zeminde %30-50, yazı tahtasında %20, sıralarda %30-50, duvar ve pencerelerde %40-60, tavanda %70-90 olacak miktarda gösterilmektedir (TS EN 12464-1, 2013).

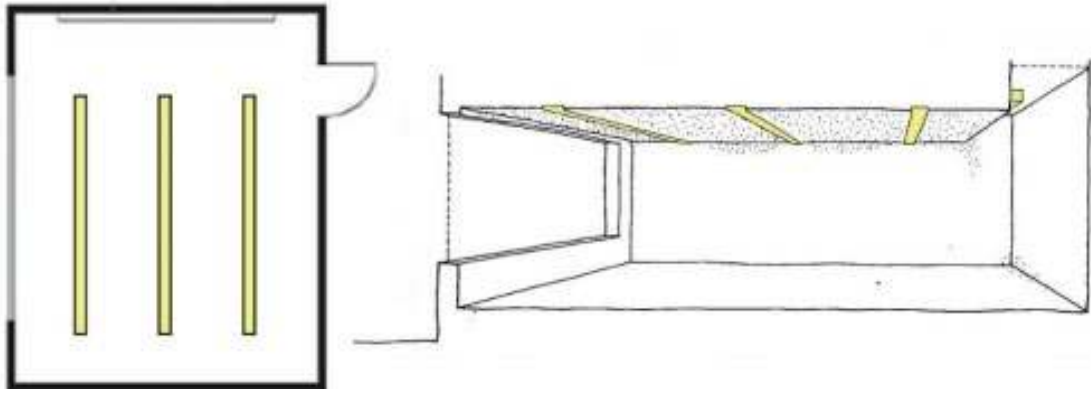


Şekil 2.11. Düşey düzlemler için bölgesel aydınlatma.

Sınıfın içinde bulunan duvarların yüzeyleri, sabitlenen eşya ve ekipmanlar ile beraber yüzde 40-60 oranında ışığı yansıtan mat yüzeyler şeklinde planlanmalıdır. Sınıfın tavanı, dolaylı aydınlatma aygıtlarının kullanılması halinde üzerine gelen ışığı yansıtmak suretiyle başka bir ışık kaynağı yaratmaktadır. Bu sebepten dolayı tavanlarda ışık yansıtma oranı en az %70, zeminlerde en çok %50 şeklinde olmalıdır. (Uluslan, 2012).

Dersliklerde öğrencilerin en fazla gerçekleştirdiği aktivitelerin başında okuma ve yazma gelmektedir. Söz konusu mekanların aydınlatma tasarımının da bu doğrultuda yapılması gerekmektedir. Yazma, yakın mesafeli ve yatay düzlemin aydınlatılması ile sağlanmaktayken okuma, özellikle tahtanın okunması düşey düzlemin yeterli miktarda aydınlatılmasıyla gerçekleşmektedir. Bu doğrultuda, öğrencilerin sınıf içerisindeki konumlarına göre düşey ve yatay düzlemleri algılaması ve gözün bu geçişe rahat bir şekilde uyum sağlaması gerekmektedir (Kayakuş, 2018).

Sınıf içerisinde sabit oturma düzeni yerine son yıllarda giderek yaygınlaşan esnek öğrenim yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntem ile yapılan aktivite veya çalışma koşullarına imkan veren çeşitli çözümler ortaya düşünülmektedir. Aydınlatma sistemlerinin, sınıf ortamında gerçekleştirilen grup çalışmalarına, kişisel çalışmalara ve ders sunumları gibi farklı etkinliklere de uyum sağlaması gerekmektedir. Bu tarz etkinliklerde, yüzeylerin eşit miktarda aydınlatıldığı ışık düzeni tercih edilmektedir. Fakat yazı tahtası gibi dikkat çekmesi gereken yüzeylerin, genel aydınlatma sistemine ek olarak gereksinim olduğunda aydınlatılabilecek şekilde tasarlanması önerilmektedir.



Şekil 2.12. İdeal sınıf aydınlatma düzeni.

Sınıflarda etkin bir aydınlatma sağlanmak amacıyla görsel algı gereksinimlerine ek olarak ışık yansıması konusunda dikkat çekmek gerekmektedir. Parıltı ve kamaşma gibi istenmeyen ışık yansıması durumları, öğrencilerin algısını azalttığı gibi göz yorgunluğu ve baş ağrısı yaparak psikolojik sorunları da beraberinde getirmektedir. Söz konusu durumlarda verimlilik oranı düşmekte ve öğrenme eylemi negatif yönde etkilemektedir (Yılmaz, 2018). Çalışma ortamlarında gereken minimum aydınlatma sağlanırken, insan psikolojisini olumlu yönde etkilemesi ve çalışma verimliliğini artırması sebebiyle doğal aydınlatmaların tercih edilmesi gerekmektedir (Kayakuş, 2018). Güneş ışığının yüksek miktarda olması sebebiyle meydana gelen kamaşma, güneş kontrol panelleri ve gölgeleme elemanları yardımıyla engellenmelidir. Yapay aydınlatmalarda ise bu durumun önüne geçmek amacıyla kamaşma indisine yakın parıltı değerlerindeki ışıklıklar seçilmelidir (Ulus, 2012).

Sınıf ortamında bulunan aydınlatma aygıtlarının, ışık yansımalarını engellemek ve ışığın eşit bir şekilde dağılımının sağlamak amacıyla öğrencilerin görüş açısına paralel yerleştirilmesi tavsiye edilmektedir (Ulus ve Fitöz, 2017).

Aydınlatılmak istenen alanın cephesi, pencerelerinin boyutları gibi özellikler gün ışığının yeterli şekilde kullanılabilmesini etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Derinliği fazla olan alanların aydınlatılması sırasında doğal ışık kaynakları yeterli olmayabilir. Bu durumda yapay aydınlatma elemanlarıyla alanın eşit bir şekilde aydınlatılması sağlanmalıdır. Benzer şekilde gün ışığının fazla miktarda olması durumunda gölgeleme ve perdeleme elemanlarıyla ışık oranı gereksinime uygun olarak dengelenmelidir.



Şekil 2.13. İdeal sınıf aydınlatma düzeni.

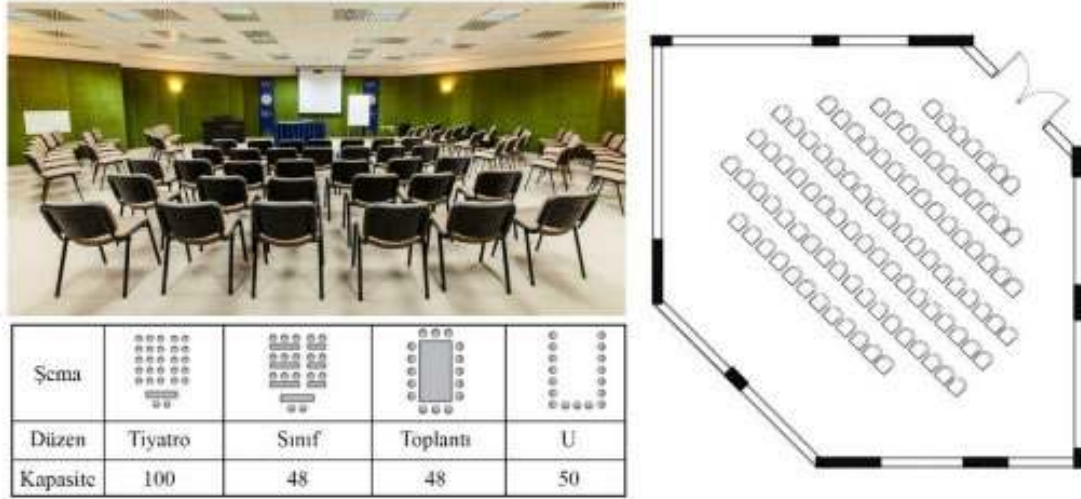
### 2.10.2. Çok Amaçlı Odalar ve Salonlar

Çok amaçlı salonlar, adından da anlaşılacağı üzere içerisinde çeşitli etkinliklerin gerçekleştirilebileceği mekanlardır. Toplantı, konferans, film gösterimi, söyleşiler, tiyatrolar ve benzeri gibi etkinlikler çok amaçlı salon olarak adlandırılan mekanlarda gerçekleştirilebilir. Bu salonlarda aydınlatma sistemi yerleştirilirken öncelikli konu dikkatin toplanması ve aydınlatma elemanlarının değişen etkinliklere adapte olup işleve göre şekillenebilmesidir.



Şekil 2.14. Çok amaçlı salon örneği.

Çok amaçlı salonlarda mekanın farklı işlevlerde kullanılmasını sağlayabilmek için aydınlatma elemanlarının kontrol edilebileceği esnek bir aydınlatma sistemi tercih edilmelidir. Bu salonlarda sunum yapılırken not alma yada toplantı düzeyinde karşılıklı iletişim gerektiren durumlarda aydınlatma senaryosuna ve mekana uyumuna ihtiyaç duyulmaktadır (Yılmaz, 2018).



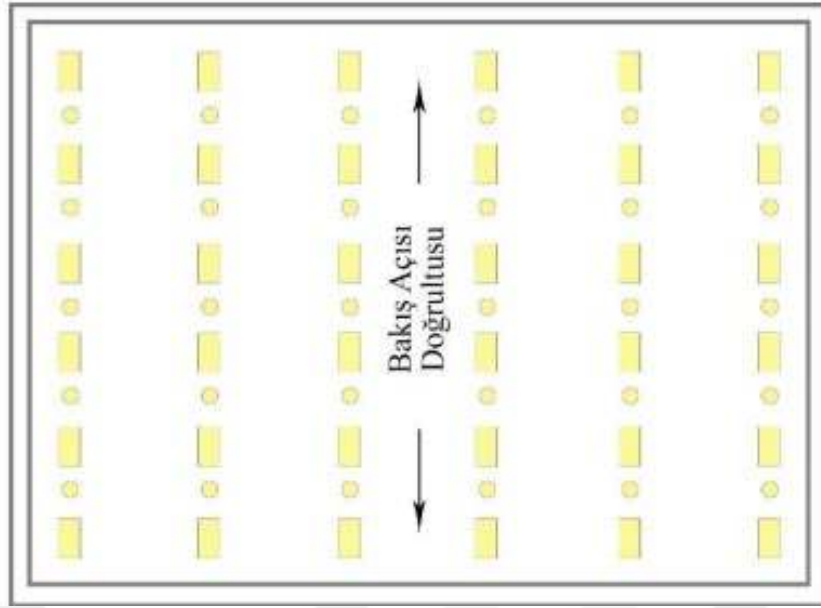
Şekil 2.15. Doğu Akdeniz Üniversitesi Salamis Çok Amaçlı Salonu.

Çok amaçlı salonların çoğunluğu doğal ışık almayan, kademeli zemine sahip mekanlardır. Tiyatro, film gösterimi yada bazı sunumlar gibi genel aydınlatma sisteminin devre dışı bırakılması gerektiğinde güvenlik aydınlatması büyük önem kazanmaktadır.

Efektli alan aydınlatması ile koridorlar, basamaklar, çıkış yönleri algılanmalı ve güvenli hareket alanları oluşturulmalıdır. Ayrıca acil bir durumda aydınlatma sisteminin devreye alınması kolay olmalı ve salon hızla boşaltılmalıdır.

Konferans salonu, oditoryum ve amfi gibi sunum yapılan mekanlar için TS EN 12464-1 standardında aydınlık seviyeleri 500 lx; öğretmenler odası, toplantı odası gibi okuma, yazma ve karşılıklı iletişim kurulması hedeflenen mekanlar için aydınlık seviyesi 300 lx olarak belirlenmiştir. Yukarıda bahsedilen tüm bu mekanlar için tamamı için kamaşma indisi 19, renksel geriverim indeksi 80 CRI olarak belirlenmiştir (TS EN 12464-1, 2013).





Şekil 2.16. Çok amaçlı salonlar için ışıklık düzeni önerisi.

Çok amaçlı salonlarda ve toplantı odalarındaki ışık kaynakları, tıpkı bir sınıfta olduğu gibi, izleyicilerin görüş açısına göre yerleştirilmelidir. Ancak dersliklerden farklı olarak, geniş kenarlı aydınlatma yerine çizgisel bir yapıda spot gibi çok sayıda dar kenarlı aydınlatma yerleştirilmesi tavsiye edilir. Öte yandan, hareketli bir ışık kaynağı kullanıldığında ışık yönlendirilebilir. Bu, ışığı kontrol etmeyi kolaylaştırır.

### 2.10.3. Kütüphane Mekanları

Kütüphaneler genellikle öğrencilerin ders dışında çalışmak için zaman geçirdikleri yerlerden biridir. Bu bağlamda kullanıcıların ve mekanların (verimliliği görsel algının kalitesine bağlıdır).

Kütüphaneler genel ortam aydınlatması, dikey kitaplık aydınlatması, çalışma alanı aydınlatması ve sirkülasyon aksı aydınlatması gibi çoklu fonksiyonların gerçekleştirilmesine uygun olarak tasarlanmalıdır (Loe vd., 1999).

Kütüphanelerde aydınlatmaya en çok ihtiyaç duyulan kısımlar okuma alanlarıdır. Bu kısımlarda gözü yormayacak genel ve bölgesel aydınlatma kaynakları tercih edilmeli olup; aynı zamanda rahat görüş sağlayan doğal ışık ortamı da oluşturulmalıdır (Kuru ve Türkyılmaz, 2019).



Şekil 2.17. Kongre Kütüphanesi.

Tavan aydınlatması okuma alanı için yeterli ışık sağlayabilir ancak ışık dağılımı nedeniyle kitapların bulunduğu alandaki alt rafta daha düşük aydınlatma seviyesi dikey kitaplıklar için doğru değildir. Asimetrik ışık dağılımına sahip lambalar dikey yerleştirilen kitaplıklar için daha doğru bir aydınlatma sağlayacaktır. Bunun dışında ışık yansımalarından da faydalanmak için açık renkli zemin kaplamaları kullanılabilir. Kütüphanede kitaplıkların konumu değişecek ise doğrudan kitaplıklarla ilgili aydınlatmalar yerine kitaplıkların yönüne dik sürekli aydınlatma hatlarının kullanılması tavsiye edilebilir (Loe vd.,1999).

TS EN 12464-1 standardına göre aydınlık seviyeleri okuma ve çalışma alanları için 500 lx, kitapların bulunduğu kitaplıklar için ise 200 lx olmalıdır. Tüm alanlar için renksel geriverim indeksi 80 CRI, kamaşma indisi 19 olarak belirlenmiştir.

Özellikle kalabalık kullanıcı grubuna sahip kütüphanelerde acil durum aydınlatması unutulmamalı, kaçış yolları ve rotaları acil aydınlatma aygıtları ile gösterilmelidir. Kullanılacak acil aydınlatma kitlerinin, elektrik kesintisi durumunda da güvenliği sağlaması gerekmektedir (Yılmaz, 2018).





Şekil 2.18. Galatasaray Üniversitesi Suna Kıraç Kütüphanesi okuma alanı bölgesel aydınlatma.

#### 2.10.4. Koridorlar ve Merdivenler

Sirkülasyon alanları adı verilen mekanlar, ana girişten başlayarak kullanıcıları farklı yönlerde ve belirli alanlarda yönlendirir. Amaç, binanın mimari planını bilmeyen kullanıcıların bile yollarını kolay ve güvenli bir şekilde bulabilmeleridir. Kolay rota bulma için görsel uyarıların dahil edilmesi ve kaçış yollarına erişmek için acil durum aydınlatması gereklidir (Loe vd, 1999).

Koridorlar, genellikle gün ışığından mahrum kalan kısımlardır. Bu nedenle koridorlarda gün içerisinde yapay aydınlatmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Güvenlik nedeniyle, kullanım yoğunluğunun azaldığı geceleri tamamen kapatmak yerine aydınlatmanın 20 lx'e düşürülmesi önerilir (Yılmaz, 2018). Bu ihtiyacın karşılanabilmesi için koridor aydınlatma aygıtları seçilirken ışık seviyesi ayarlanabilir olanlar tercih edilmelidir.

Dolaplarla çevrili koridorlar, sadece geçiş işlevleri için kullanılan koridorlardan daha yüksek tavanlar gerektirir. Ayrıca güvenlik personelinin bulunduğu noktalar ve koridorlarda kullanılan pano, monitör gibi elemanlar ek aydınlatmaya ihtiyaç duyar (Kesten, 2006).

Koridorlardaki yetersiz aydınlatma, insanlar üzerinde olumsuz psikolojik etki yaratan tünel etkileri ve siyah noktalar oluşturmaktadır. İyi aydınlatılmış koridorlarda

mekanın daha geniş görünmesi sağlanarak sirkülasyon hızlandırılır. Koridorun aydınlatma şeması hareket yönünde yönlendirilmelidir. Bu sayede yönlendirme ve aydınlatma sağlar (Uluslan, 2012).

Merdivenlerde aydınlatma seviyesinin ayarlanması güvenlik açısından son derece önemlidir. Basamaklardaki siyah noktalar ve gölgeler nedeniyle doğru görsel algının olmaması güvenlik sorunlarına yol açabilir. Bu sorunları önlemek için keskin ve sert gölgeler oluşturmamayan ve kamaşmaya neden olmayan aydınlatmaların kullanılması önemlidir.

Son zamanlarda, manuel olarak etkinleştirilen aydınlatma sistemlerinden ziyade hareket, ses ve varlık sensörleri ile çalışan sistemler sirkülasyon alanlarını aydınlatmak için kullanılmaya başlandı. Sensörler sayesinde sistemin sadece mekan kullanılırken kullanıldığında devreye girdiği görülmektedir. Bu sayede ihtiyaç anında gerekli aydınlatma sağlanmakta ve enerji israfının önüne geçilmektedir (Yılmaz, 2018).

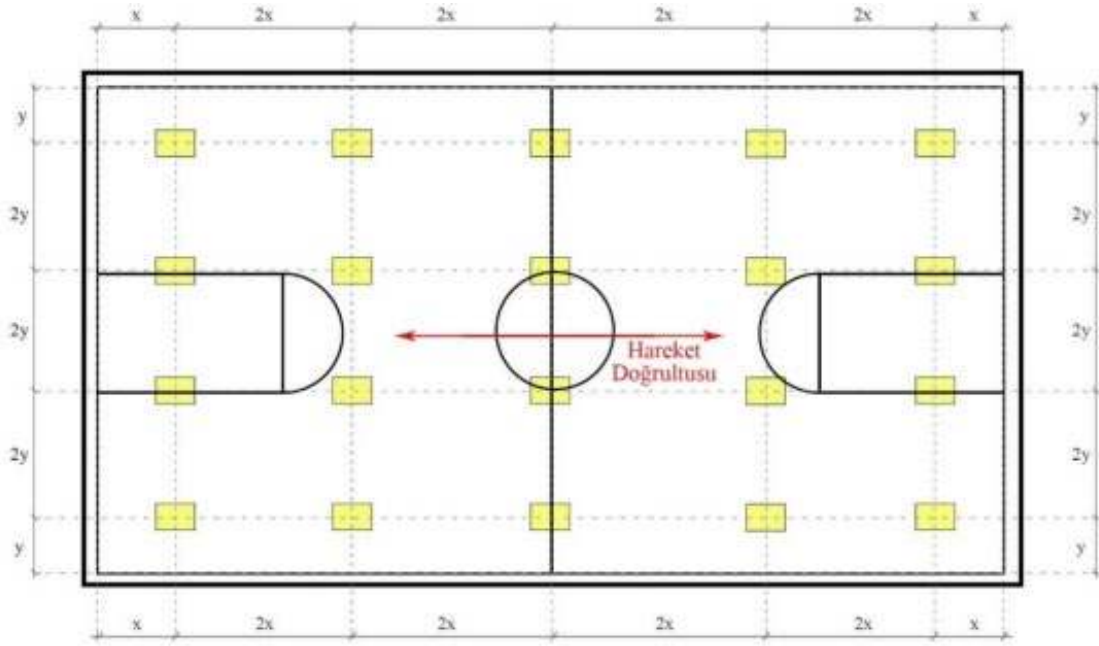
Sirkülasyon alanındaki aydınlatma sistemi acil durum ile aktif bir hal almalıdır. Bu sayede kaçış sırasındaki kazaların önüne geçilmesi sağlanabilir (Kesten, 2006)

Merdivenleri aydınlatan armatürleri yerleştirirken, bakım gerektiğinde kolayca erişilebilen merdiven sahanlıkları gibi noktaların seçilmesi gerekmektedir.

#### **2.10.5. Spor Salonları**

Spor salonları, bireysel ve grup etkinlikleri için mekanlardır. Uygun aydınlatma, mekanın çekiciliğine katkıda bulunabilir ve harekete teşvik edici izlenimi verebilir. Aydınlatma armatürlerini yerleştirirken, ekipmanın çekiciliğini artırmak, homojenliği ve gölgeleri en aza indirmek için spor ekipmanlarının üzerine yerleştirilmelidir. Eğitim binalarındaki spor salonları, spor etkinliklerinin yanı sıra mezuniyet törenleri, konserler ve topluluk toplantıları gibi büyük etkinlikler için kullanılmaktadır. Aydınlatma seviyelerinin planlanan aktiviteye uyarlanması gerekir.

Kapalı alanlar ve top sporları mekanları için aydınlatma sistemleri tasarlanırken temel prensip oyuncuların birbirlerinin ve topun hareketini rahatlıkla takip edebilmeleri ve ışık kaynağının oyuncunun görüş alanına girmemesidir (Ezelsoy ve Ünver, 2013). Işık kaynağının yönü, oyuncunun ve topun hareket yönüne paralel olmalıdır. Aydınlatma eşit aralıklarla ve eşit bir şekilde planlanmalıdır.



Şekil 2.19. Spor salonlarında armatürlerin yerleştirilme doğrultusu.

Spor malzemelerinin kullanılacağı alanlarda aydınlatma sisteminin amacı, ekipmanın doğru bir şekilde algılanması ve güvenli kullanımın sağlanmasıdır (Ezelsoy ve Ünver, 2013). Gerekli yüksek ışık seviyeleri ancak spot ışıklarla sağlanabilir. Ancak spot ışığın doğrudan kullanıcının yüzüne parlaması kamaşmaya neden olabilir. Bu nedenle ışığı saçan ve keskin olmayan ışık kaynakları tercih edilmelidir. (Yılmaz, 2018). Güvenlik nedeniyle, kullanılan lambalar ve bağlantı kabloları darbeye dayanıklı olmalıdır. Salondaki yüksek tavanlar ve aydınlatma armatürlerine ulaşımın zorluğu, aydınlatma armatürlerine ulaşmayı ve hasar durumunda tamir edilmesini zorlaştırmaktadır (Loe vd., 1999).

Spor salonunda kamaşmanın yanı sıra bir diğer önemli sorun da flicker etkisidir. Flicker, bir ışık titremesi veya ışık yoğunluğundaki anlık bir değişiktir. Bu durum özellikle floresan aydınlatmada çok sık meydana geldiğinden, spor salonunda bundan kaçınılmalıdır. Flicker etkisi, hareket halindeki sporcularda baş ağrısı ve yorgunluk gibi sağlık sorunlarına neden olabilir (Yılmaz, 2018).

Eşit dağılmış ve kamaşma yapmayan armatürlerin kullanılması, kapalı ve hacimli mekanlarda kullanıma uygun bir parlaklık seviyesi sağlanması önemli bir kriterdir. Sarkıt cihazların yüksek tavan hacimlerinde kullanılması görsel konfor açısından avantajlar sunmaktadır. Spor salonu aydınlatması için genellikle LED paneller, lineer aydınlatma, spotlar veya gergi tavanlar kullanılır.

### 2.10.6. Islak Hacimler

Yansıtıcı ve parlak yüzeylere sahip ıslak alanlarda, ışığı eşit dağıtan ve kamaşma yapmayan armatürler tavsiye edilir. Genel aydınlatmaya ek olarak aynalı ön aydınlatma da görsel konforu destekler. Bir kişinin aynada kendini rahat ve net görebilmesi, aynayı çevreleyen ışık düzenine bağlıdır. Ayna önü aydınlatması genellikle aynanın dikey kenarlarına yerleştirilen ışık kaynakları ile sağlanır. Ayrıca, sadece üst kenar hizalı veya tüm yüzeylerde dekoratif olarak kullanıldığı bulunmaktadır.

Islak alanlar binanın diğer bölümlerine göre daha dar alanlardır. Bu nedenle duvarlarda beyaz tonlarının açık tonları tercih edilirse mekanların olduğundan daha geniş gösterilmesi sağlanabilir (Özbudak vd., 2003).



Şekil 2.20. Üstten, düşey iki yandan ve çevresel ayna önü aydınlatma örnekleri.

Lavabo ve tuvaletler için genel aydınlatma 50 ile 100 lx arasında olmalıdır, ancak tuvalet kabinlerinin etkin temizliğini sağlamak için daha yüksek aydınlatma seviyelerine ihtiyaç duyulmaktadır (Coşkuner ve Öztıp, 2016).

Islak alanlar, bir bina içerisinde kısa süreliğine kullanılan alanlardır. Kısa süreli kullanımlar dışında ışık ve su israfını önlemek için harekete, sese veya varlığa duyarlı sensörlü sistemlerin tercih edilmesi önerilir. Ayrıca kullanılacak lambalar seçilirken suya dayanıklılık da dikkate alınmalı ve lambaların uzun süreli kullanımı hedeflenmelidir.

Türkiye’de ıslak hacimler için 200 lx aydınlatma seviyesi, 25 kamaşma indisi ve 80 CRI renksel geriverim tavsiye edilmektedir (TS EN 12464-1, 2013).

### 2.10.7. Kantin, Kafeterya ve Yemekhane Alanları

Kısa süreli kullanımlar için tasarlanan bu mekanlar, uygun şekilde aydınlatıldığında iletişimi ve sosyal yaşamı güçlendirir. Oluşturulan olumlu atmosfer, öğrencilerin başlayacakları dersler için enerji toplayarak verimliliğe katkıda bulunur.

Kantinler, kafeteryalar ve yemekhaneler esnek masa düzenine sahip alanlar olduğundan, mekan genelinde genel aydınlatma çözümleri giderek daha önemli hale geliyor. Sınıflar, laboratuvarlar veya atölyeler gibi ayrıntılı ve zorlu faaliyetler gerçekleştirilmediği için bölgesel yüksek ışık seviyeleri gerekli değildir.

Yüksek ışık seviyelerinin gerekli olmadığı bu mekanlar için dolaylı aydınlatma, doğrudan aydınlatmaya göre daha etkilidir. Kafeteryalar ve kantinler yemek yeme yerleri olarak adlandırılır ve bu mekanlarda gün ışığından yararlanmak önemlidir. Güneş ışığı sayesinde gün içinde yapay aydınlatmaya duyulan ihtiyaç azalmakta, kullanıcı konforu artırmakta ve enerji tasarrufu sağlanmaktadır.

#### **2.10.8. İdari Mekanlar**

İdari mekanlar; yönetici, müdür, müdür yardımcısı gibi kullanıcıların işlerini yürütebilecekleri ve gerektiğinde bir araya gelip toplantı yapabilecekleri alanlardır.

Çalışma ve dinlenme gibi birçok farklı işlevi barındırabilen bu mekanların aydınlatmasında bulunması gereken özellikler ise şöyledir:

- Yeterli aydınlatma seviyeleri,
- Nitelikli aydınlatma kullanımı,
- Tekdüze aydınlatma,
- Sabit aydınlatma,
- Kamaşmanın engellenmesi (Coşkuner ve Öztop, 2016).

Çalışmak için ayrılmış ofisler gibi alanlarda sarı gibi çok sıcak renklerin kullanılması, uzun bir iş gününün sonunda sarı ışığın dinlendirici etkisinden dolayı uyuşukluğa ve uyku haline neden olabilir (Yılmaz, 2018).

Genellikle bilgisayar kullanıldığı durumlarda ekrandaki ışık yansımaları görsel rahatsızlıklara neden olabilir. Bu nedenle ayarlanabilir ve esnek masa üstü aydınlatmaya ihtiyaç vardır. Masa üstü aydınlatma ile kullanıma uygun şekilde ve miktarda ışık tek yönden sağlanarak gölge oluşumu engellenmelidir (Özbudak vd., 2003).



Şekil 2.21. İdari mekan örnekleri.

Çalışma ortamında homojen bir aydınlatma sağlamak için ışıyı dağıtan panel, lineer, downlight veya sarkıt aydınlatma armatürleri kullanılmaktadır. Bu sayede çok parlak ve karanlık bölgelerin oluşması engellenebilir, göz yorgunluğu ve göz ağrısının önüne geçilebilir (Yılmaz, 2018).

İdari alanlar aydınlatılırken göz önünde bulundurulması gereken bir diğer husus flicker etkisidir. Flicker etkisi, ışıık sürekli değişip titreştiğı için üretkenliğı azaltır, molalarda dinlenmeyi zorlaştırır, görsel ve zihinsel yorgunluğa neden olur ve grup çalışması veya toplantıları sırasında dikkat dağınıkliğına ve iletişim engellerine neden olur.

İdari alanlar ve öğretmen odaları için ülkemiz standartlarına göre 300 lx aydınlık seviyesi, 19 kamaşma indisi ve 80 CRI renksel geriverim indeksi uygun görölmektedir (TS EN 12464-1, 2013).

### **3. ACİL DURUM KAÇIŞ PLANI**

#### **3.1. ACİL DURUM KAÇIŞ PLANI HAZIRLAMA KRİTERLERİ**

Afet yönetiminde meydana gelen felaketleri; ölçüleri, uzanımları ve neticeleri doğrultusunda birbirlerinden ayıran 3 kurama rastlanılmaktadır.

Bu kuramların ilki olay kuramıdır. Olay kuramı, kapsamının dar ve yerel etki yarattığı bir takım oluşumlara denmektedir. Bu olaylar, yerleşim alanlarında mevcut olan kuruluşların iş yapabilme durumlarını etkilememektedir. Genellikle bu tarz olaylara yapılan ilk müdahaleler yeterli olmaktadır.

İkinci bir kuram ise acil durum kuramıdır. Acil durum; insan çevre ve malları muhafaza etmek amacı ile hemen müdahale yapılmasını gerektiren ve yerel imkanlar ile üstesinden gelinebilen olayların neticeleri şeklinde ifade edilebilmektedir. Farklı bir söylem ile acil durumlar, toplumun bir kısmının faaliyet ve yaşamlarının normal ilerleyişini aksatmadan sonuçlanan olaylar şeklinde tanımlanmaktadır.

Üçüncü kuram afet kuramıdır. Afet kuramının, olay ve acil durum kuramlarına oranla daha evrensel ve net bir ifadesi bulunmaktadır. Birleşmiş Milletlerin kabul ettiği ve evrensel niteliği bulunan afet kuramı; insanlarda fiziksel, ekonomik ve toplumsal kayıplara yol açan ve yaşamının rutin ilerleyişine sekteye uğratıp toplulukları etkileyen insan temelli, doğal ve teknolojik olayların neticeleri şeklinde ifade edilmektedir. Bahsi geçen topluluğun yerel kaynak ve olanaklarını kullanmak sureti ile üstesinden gelemediği durumlardır.

##### **3.1.1. Plan Hazırlama İhtiyaçları**

Acil durum kaçış çalışmaları doğrultusunda yapıların ihtimam seviyelerini saptamak amacı ile dünya çapında her geçen gün daha çok çalışmanın meydana getirildiğine rastlanmaktadır. Günümüzde binaların güvenlik seviyelerini saptamak ve tahliye sürecini planlamak doğrultusunda bugünün sağlamış olduğu olanaklardan biri olan bilgisayar uygulamı biliminden de yararlanılmaktadır. Bu çalışmalarda binaların acil durum kaçış süreci ve binalarda probleme sebep olacak noktalar saptanabilmektedir. Gerçeğe uygun bir kaçış modeli meydana getirebilmek doğrultusunda geliştirilecek pek çok uzanım rastlanmaktadır. İnsanların toplumsal ve psikolojik açıdan davranışlarının yangın veya farklı bir durumda çevre şartlarının tahliyeyi ne şekilde etkileyeceğinin daha

iyi anlaşılabilmesi, bu süreçte mühim iyileşmeleri de beraberinde getirmektedir (Dervişoğlu, 2019).

Geçtiğimiz senelerde çok sayıda bireyin küçük alanlarda beraber vakit geçirdikleri bina, ofis ve alışveriş alanlarının gittikçe daha yüklü ve büyük yapılara dönüştükleri bir gerçektir. Eğlence, spor aktiviteleriyle kültürel etkinliklerin meydana getirildiği yerlerde kalabalık kitlelere rastlanılmaktadır. Durumun böyle olması organizatör ve katılımcıların herhangi bir acil duruma dikkat edilerek üst düzey güvenlik önlemlerini almayı gerektirmektedir (Drager ve Lovas, 1993).

Acil bir durumda alanda bulunan insanların tehlikeli alandan en kısa zaman içerisinde süratli şekilde uzaklaşmaları gerekmektedir. Bu sebepten ötürü kalabalık insan gruplarının hareket tarzları ve kitle psikolojilerini anlayabilmek oldukça önem taşımaktadır. Genel anlamı ile bir binadan, alandan, gerçek veya potansiyel bir tehlikeden kaçış şeklinde ifade edilebilecek “tahliye” hususunda binanın yapılışının ardından herhangi bir döneminde; planlama aşamasında, inşa esnasında veya kullanılırken üzerinde bir çalışma yapılmaya gereksinim hissedilmektedir. Bahsi geçen çalışmaların daha planlama sürecinde iken yapılması ve elde edilen verilerin tasarıma sürecine dahil edilmesinin tercih edilmesi gerekmektedir (Ülker, 1999).

Kaçış süreci dinamiklerinin, kalabalık insan grupları ve birbiri ile etkileşimleri, tehlikeyi oluşturan unsurlar veya kompleks bina yapıları gibi harici faktörlerden ötürü bir hayli karmaşık duruma geldiği görülmektedir. Kaçış sürecinin tam anlamı ile anlaşılmasının mümkün olmaması, tahliye sorunlarının karmaşıklığının esas nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Kaçış sistemleri ve planlaması; bina, kaçış planları, insan topluluğu ve muhtemel kazalar gibi tahliye sürecine etki edecek pek çok bileşeni bünyesine almaktadır (Drager ve Lovas, 1993).

Verimli tahliye, insanları ve eşyaları bir yerden kabul edilmesi olası bir süreç içerisinde düzgün ve zarar almayacakları şekilde çıkarmaktır. Deprem, yangın, terör saldırısı gibi bir anda gelişen olaylar ile karşı karşıya kalınmasından ötürü verimli tahliye planları doğrultusunda alternatif durumlar için kullanılması olası bir model meydana getirilmesi oldukça büyük önem taşımaktadır (Chien ve Korikanthimath , 2007).

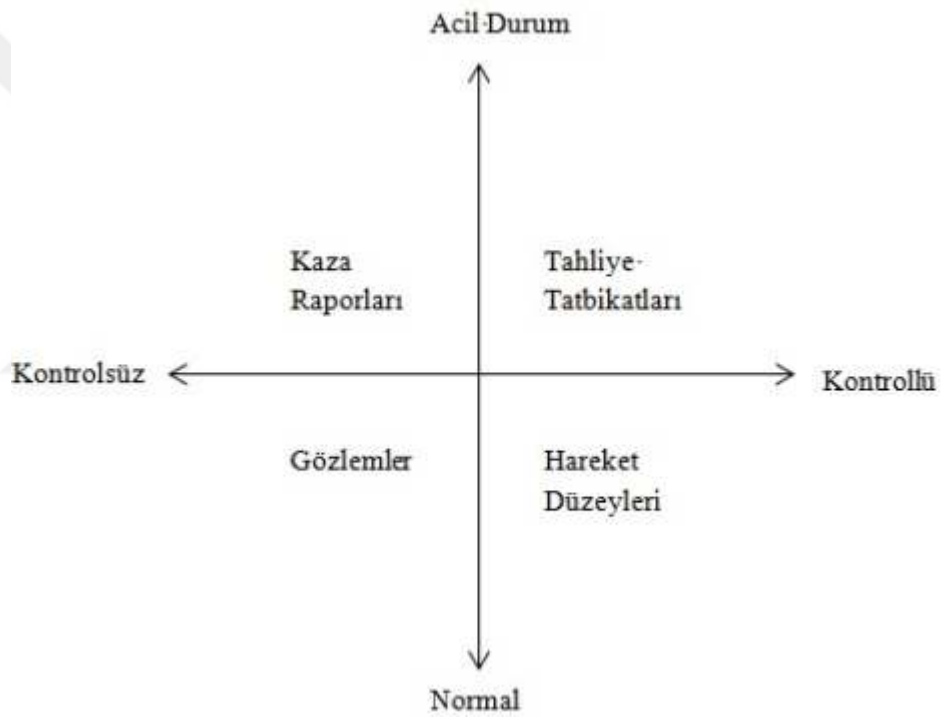
### **3.1.2. Toplam Kaçış Süresi**

Acil durumlara karşı kaçışta tahliye süresi, üstüne en fazla odaklanılan ve saptanmaya çalışılan başarımların kıstası olarak ön plana çıkmaktadır. Tahliye süresinin



saptanması ile alakalı çalışmalarda gözlemlerden ve tecrübelerden faydalanmak sureti ile tahliye süreci saptanmış ve buradan da tahliye süresinin toplamı elde edilmeye çaba gösterilmiştir. Bahsi geçen çalışmalardan elde edilen veriler doğrultusunda süresi, genel itibari ile 5 farklı kademede toplanmaktadır. Bu kademelere aşağıda yer verilmektedir:

- Algılama süresi
- Farkına varma süresi
- Karar alım süresi
- Harekete geçme süresi
- Hareket süresi



Şekil 3.1. Acil kaçış süreçlerine ilişkin sınıflandırma.

IMO'nun gerçekleştirdiği düzenlemeler ile birlikte "hareketten önceki süre" adı da verilen ilk dört kademe "cevap süresi" şeklinde revize edilmiştir (Kaboğlu, 2017). Tahliye süreci ile alakalı daha doğru ve daha fazla neticeye ulaşılmasında veri oldukça ön plana çıkmıştır. Tahliye süreçleri hususunda gerçekçi ve faydalı veriler meydana getirmek doğrultusunda daha önce tahliye deneyimi yaşayanlar ile görüşülmüş, bu durum ile alakalı kayıtlar incelemiş ve tahliye tatbikatları gerçekleştirilmiştir (MSC-Circ, 2002).

Bahsi geçen genel sınıflandırma ile birlikte bir bina planında acil kaçış ile alakalı özellikler ele alındığında özellikle merdivenler ve kapılardaki akış oranı ile darboğaz kapasiteleri en dikkat çeken veri alanları olarak karşımıza çıkmaktadır. Konu ile alakalı meydana getirilen çalışmalarda kaçış süreçleri doğrultusunda deneysel veride yer alan amaçlara aşağıda yer verilmektedir (MSC-Circ, 2002).

- Parametrelerin saptanması darboğaz genişlikleriyle kapasite gibi kaçış sürecine etki eden etkenlerin saptanması
- Bahsi geçen parametrelerin ölçümü: dar boğaz alalarının ölçüsü, dar boğaz alanından geçiş süresi ve bir dar boğaz noktasında yer alan insanların sayısı gibi parametrelerin saptanması Bahsi geçen ölçümlerden hareket ile başarımların gösterge değerlerinin hesaplanması
- Hesaplama neticelerinin sağlanması: bir tahliyede ölçümü yapılan tahliye süresi ile hesaplama neticelerinin kıyaslanması

### **3.1.3. Plan Kontrolü**

Neticelerin sağlanmalarının yapılması genellikle kaçış uygulaması oluşturulan yapının, geminin ya da uçağın hepsinin bünyesinde bulunduğu ve hepsi için kaçış neticelerinin sağlandığı çalışmalarda geçerli olmaktadır. Bahsi geçen çalışmalarda gerçek tahliyelerden veya gerçeğe uygun tahliye tatbikatları ile gerçekleştirilebilmektedir (MSC-Circ, 2002).

Acil durum kaçış tatbikatları genel olarak kayıt altına alınmakta ve gözlemlenmektedir. Gerçek tahliye raporlarıysa genellikle kazanın ardından yapılan incelemelerden ve görgü tanıklarından sağlanan veriler ile meydana getirilmektedir. Bu durumdan ötürü bütüncül bir kaçış ortamı sistematik şekilde meydana getirilmediği için kalabalık insan gruplarının hareketlerinin tam manası ile ölçülmesi ve buradan bir veri elde edilmesi basit olmamaktadır (Schadschneider vd., 2008).

## **3.2. ACİL DURUM KAÇIŞ PLANLAMASINDA MİMARİ KULLANIMI**

İmar planlarının oluşturulması esnasında işlev bölgelerinin sınıflandırılması su kaynaklarının hesap edilmesi yerleşim planlarında itfaiyenin yaklaşma yollarıyla giriş noktalarının saptanması ile binanın söndürme sistemleri projesinin yapılması basittir. Özellikle büyük binalarda ve topluma açık binalarda özel önlemlere başvurma gereksinimi bulunmaktadır (Kılıç ve Beceren).

Bireylerin tahliyesi, acil durumlardaki en mühim konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir binada acil durumla karşılaşıldığında binada bulunan insanların tahliyesinin gerçekleştirilmesi en başta yapılması gereken işlem olarak görülmektedir. Acil durum ile alakalı tedbirlerin hepsi bahsi geçen kaçışları kolaylaştırma amacı ile yapılmaktadır. Hem acil durumda insanların güven içinde kaçışının sağlanması hem de olay yerine gelen ekiplerini olaya müdahale etmesi amacıyla acil durum merdiveniyle uygun kaçış yollarına verilen önem oldukça üst düzeydedir.

### **3.2.1. Mimari Planlamada Kaçış Güzergahı Tasarımı**

Binadan kaçış yollarının planlaması hazırlanırken yeteri kadar çıkış noktası meydana getirilmeli; duman, yangın ve diğer sızıntılar karışığında muhafaza sistemi oluşturulmalıdır. Asansör ve merdiven alanlarının bahsi geçen sızıntıların diğer kata geçmesini önleyecek şekilde planlanması gerekmektedir. Binadan kaçış güzergahının planlanmasında içeride mevcut olan insan sayısına dikkat edildiği kadar binanın yüksekliği başta olmak üzere, genel planlamasının da göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Acil durum güvenliği açısından sadece yangın merdivenleri değil tüm çıkış yolları yangına dayanıklı şekilde yapılmalıdır (Vural, 2005; Akyıldız, 2019).

### **3.2.2. Kullanıcı Profilinin Belirlenmesi**

Kaçış yolu sayısı; binanın büyüklüğü, kullanım amacı ve insan sayısı doğrultusunda farklılık gösterebilmektedir. İnsan yükü, gereken panik ve kaçış hesaplamalarında kullanılmak doğrultusunda ofislerde on metre karelik her alana en az bir kişinin alınması gerekmektedir. Barlarda yarım metre karede, lokantalarda bir buçuk metre karede, toplantı salonlarında bir metre karede, süpermarketlerde iki metre karede, kütüphanelerde ve benzeri yerlerde yedi metre karede, otoparklarda otuz metre karede bir kişinin olduğu kabul edilmektedir.

Birim boşaltma süresi: üç dakika, boşaltma akısı kişi/dakika olarak kabul edilmekte ve elliden fazla kişinin bulunduğu mekanlarda iki çıkış, beş yüzden fazla kişide 3 çıkış ve binin üzerinde insan yoğunluğu bulunduğu üç çıkış gerekmektedir (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2007).

Tablo 3.1. Kullanım alanlarına göre insan yükü.

|    | <b>Kullanım Alanı</b>                                                                                                                                                     | <b>m<sup>2</sup> /kişi</b> |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1  | Konferans salonu, çok amaçlı salonlar (balo vs), kantin, lokanta, konser salonları, tiyatro ve sinema salonları, topluma açık stüdyo, bekleme salonları, düğün salonu vb. | 1.5                        |
| 2  | Dans salonları, gece kulüpleri, bar ve benzeri yerler<br>(Oturulan bölümleri için)                                                                                        | 1.0                        |
|    | Dans salonları, bar, gece kulüpleri ve benzeri yerler<br>(Oturulan bölümleri için)                                                                                        | 0.5                        |
| 3  | Sergi alanları; film, televizyon, radyo kayıt stüdyoları                                                                                                                  | 1.5                        |
| 4  | Terminallerin yolcu geliş gidiş ve bekleme salonları                                                                                                                      | 3                          |
| 5  | Derslikler, seminer salonları, bilgisayar odaları                                                                                                                         | 1.5                        |
| 6  | Resepsiyon alanları, atrium zemini, bekleme alanları                                                                                                                      | 3                          |
| 7  | Çok amaçlı spor tesisleri                                                                                                                                                 | 3                          |
| 8  | Süpermarketler, mağazalar, dükkânlar                                                                                                                                      | 5                          |
| 9  | Atölyeler, müzeler, sanat galerileri                                                                                                                                      | 5                          |
| 10 | Fitness merkezleri, okuma salonları, aerobik salonları                                                                                                                    | 5                          |
| 11 | Halk kütüphaneleri, dernek merkezleri, Ofisler                                                                                                                            | 10                         |
| 12 | Öğrenci yatak odaları                                                                                                                                                     |                            |
| 13 | Paketleme yerleri, fabrika üretim alanları                                                                                                                                | 10                         |
| 14 | Hastane yatak odaları, hemşire odaları                                                                                                                                    | 20                         |
| 15 | Mutfaklar, çamaşırhaneler                                                                                                                                                 | 10                         |
| 16 | Otel yatak odaları                                                                                                                                                        | 20                         |
| 17 | Hastane laboratuvarları, eczaneler                                                                                                                                        | 20                         |
| 18 | Öğrenci laboratuvarları, muayenehaneler                                                                                                                                   | 5                          |
| 19 | Ambarlar, depolar, makine daireleri                                                                                                                                       | 30                         |
| 20 | Otoparklar                                                                                                                                                                | 30                         |

### 3.2.3. Koridor ve Kaçış Mesafelerinin Tahliye Uygunluğu

Bir kaçış yolu, binanın herhangi bir noktasından zemin seviyesindeki sokağa kadar kesintisiz ve engelsiz yolun tamamı olarak tanımlanır (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2017).

Kaçış yolları içinde bulunan unsurlara aşağıda yer verilmektedir:

- Odalardan ve diğer bağımsız bölümlerden çıkışlar,
- Her katta koridor ve benzeri geçitler,
- Kat çıkışları,
- Zemin kata çıkan merdivenler,

- Zemin katta merdiven boşluğundan aynı kattaki binanın son çıkışına kadar olan yol,
- Son çıkış.

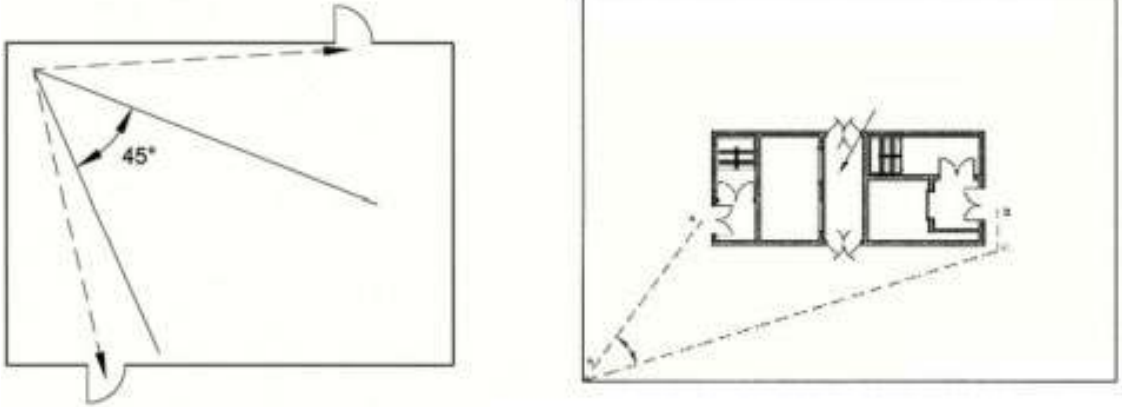
İBB Yangından Korunma Yönetmeliği doğrultusunda (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2017).

a) Kamuya açık tüm mekanlarda, ticaret merkezlerinde ve binalarda birden fazla kat olması durumunda,

b) On ya da daha çok katlı tüm yapılarda,

c) Yirmiden çok mesken bulunan konut binalarında giriş katından sonra bir merdiven bulunuyorsa,

Kalabalık insan gruplarına açık binalarda her müstakil hacim veya odanın, minimum bir kapıyla bir koridora bağlanması gerekmektedir. Dışarıyla bağlantısı kopuk, birinden yalnızca diğerine geçilebilen odaların yapılmaması gerekmektedir.



Şekil 3.2. Çıkışlar için 450 kuralı.

## 4. ACİL DURUM AYDINLATMASI

### 4.1. ACİL DURUM AYDINLATMASININ TANIMI

Acil aydınlatma; aydınlatma sisteminin arızalanması nedeniyle yeterli aydınlatma sağlanamaması durumunda kullanıcıların güvenliği için gerekli aydınlatmayı sağlayan aydınlatma sistemidir (Uluslan, 2012). Acil durum aydınlatmasının temel koşulu, her ihtimale karşı bina dışındaki güvenli kaçış yollarının yeterli aydınlatmaya sahip olmasıdır.

Deprem veya yangın gibi sebeplerden dolayı bina elektriğinin güvenlik nedeniyle kesilmesi veya şebeke sorunları nedeniyle binaya enerji sağlanamaması durumunda insanların hızlı ve güvenli bir şekilde hareket etmesinin sağlanması gerekmektedir. (Kesten, 2006). Acil durum aydınlatması, gerekli olduğunda hemen devreye girerek 1 saatten az olmamak şartıyla çalışmalıdır. Kaçış yolu aydınlatması için gerekli aydınlatma seviyesinin yarısı 5 saniye, tamamı 60 saniye içinde sağlanmalı ve bina mümkün olan en kısa sürede boşaltılmalıdır (Loe vd.,1999).

Gece kullanılmaya devam edilen eğitim binalarında iç güvenlik aydınlatması yetersiz olup, bina çevresinde de uygulanmalıdır. Hırsızlığı önlemek veya kullanıcıların hayatlarını korumak için bina ve binaların etrafındaki açık etkinlik alanları aydınlatılmalıdır (Kesten, 2006).

Acil durum aydınlatması yönetmeliklerde mekanlara göre tanımlanmıştır. Kaçış yolları için gerekli aydınlatma seviyeleri yerden 1 m yükseklikte en az 2 lx, merdiven ve kapı gibi kaza ve yığılma riski olan alanlarda en az 5 lx, panik yaratabilecek alanlarda en az 2 lx, yüksek riskli alanlarda ise en az 15 lx olması gerekmektedir (Uluslan, 2012).

#### 4.1.1. Sağlık Hizmeti Verilen Yerler

Öğrenci veya öğretmen herhangi bir nedenle bina içinde kaza, yaralanma veya hastalık geçirirse, ilk müdahaleyi yapacak bir sağlık birimi bulunmalıdır.

Işığın niteliği, niceliği ve özellikleri insanların ruh ve beden sağlığı için oldukça etkilidir. İyi aydınlatılmış mekanlar hastalığın iyileşme sürecine olumlu katkı sağlarken, yeterli aydınlatma sağlamayan mekanlar olumsuz etki yapabilir. Tıbbi üniteler için aydınlatma sistemleri tasarlanırken, enerji tasarrufu konularına geçmeden önce, müdahaleler sırasında hasta konforu ve güvenliği değerlendirilmelidir. Bu noktada kamaşma ve titreme etkilerini önlemek gerekir (Yılmaz, 2018). Çünkü tıbbi müdahaleyi

yapan bireylerde meydana gelecek görsel bozukluk, bir rahatsızlığı giderirken yeni görme bozukluklarının eklenmesine neden olabilir.

500 lx aydınlatma seviyesi ve 80 CRI renksel geriverim değeri revirler, ilkyardım, acil ve tıbbi müdahale odaları için uygun kabul edilmektedir (TS EN 12464-1, 2013).

#### **4.1.2. Isı Merkezleri ve Sığınaklar**

Isıtma merkezleri ve sığınaklar, yer seviyesinin altında olacak şekilde tasarlanmış, gün ışığı almayan ve yüksek aydınlatma gerektirmeyen alanlardır.

Isı merkezleri, bir binanın ısıtılması ve soğutulması gibi termal koşulları kontrol eden teknik birimlerdir. Isıtma merkezleri için aydınlatma armatürleri tavanın 50 cm altına ve havalandırma sisteminin altına yerleştirilmelidir. Aydınlatma sisteminin havalandırma altında bırakılmasının nedeni ışığın kaynağından mekana verimli bir şekilde dağılımını sağlamaktır.

Kazan dairesi aydınlatması tavan yerine duvarlara monte edilen floresan lambalarla sağlanabilir. Ancak bu durumda, ısıtma merkezinin içindeki yüksek sıcaklıklara kazaya neden olmadan dayanabilecek ekipmanları seçilmesi gerekmektedir.

Sığınaklar, insanları ve insan yaşamı için gerekli varlıkları kimyasal ve biyolojik silahlardan ve doğal afetlerden korumak için yapılmış yapılardır (Sığınak Yönetmeliği, 2010).

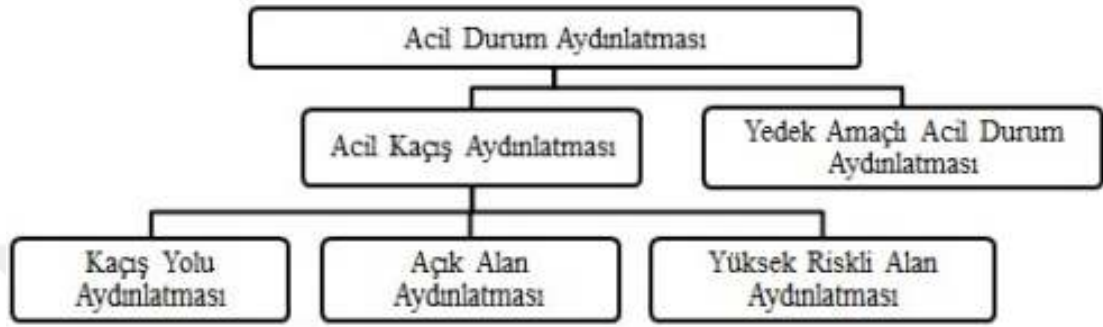
Sığınaklar, sıradışı durumlar ortaya çıktığında insanların yaşamaya devam edebilecekleri yerler olduğu için yaşamak için ihtiyaç duyulan her şeyin (yiyecek, içecek, havalandırma vb.) sığınakta yeterli miktarda bulunması gerekmektedir. Yüksek yoğunluklu ışık gerekli olmasa da, çarpmaları ve yaralanmaları önlemek için yeterli ışık gereklidir. Kullanılan aydınlatma sistemi havalandırma gibi önemli faktörleri sağlayan sistemlerle uyumlu çalışmalıdır. Genel aydınlatmanın kullanılmadığı durumların ihtiyaçlarını karşılamak için sığınaklara el feneri gibi mobil aydınlatmalar yerleştirilmelidir (Sığınak Yönetmeliği, 2010).

#### **4.2. ACİL DURUM AYDINLATMASINDA GRUPLANDIRILMA**

Acil durum aydınlatmasının 2 mühim görevinden bahsedilmektedir. Bahsi geçen görevlerden esas olanı kaçış güzergahının aydınlatılması ve acil durumlarda meydana gelebilecek tehlikelere karşı muhafazanın sağlanmasıdır. İkinci görev ise var olan

şebekede meydana gelebilecek elektrik kesintisi sırasında yedek aydınlatmanın sağlanabilmesidir.

Standart kaynağın enerji kesintine uğraması durumunda acil durum aydınlatmasının devreye girebilmesi doğrultusunda farklı bir kaynak tarafından beslenme gereksinimi bulunmaktadır. EN 1838 standardı doğrultusunda acil durum aydınlatma sistemleri Şekil 4.1.'da resmedilmektedir.



Şekil 4.1. Acil durum aydınlatmasının sınıflandırması.

#### 4.2.1. Yedek Amaçlı Acil Durum Aydınlatması

Yedek amaçlı aydınlatma, normal aydınlatma sırasında elektrik kesintisinden önceki durumun ve faaliyetlerin kısıtlanmadan sürmesi doğrultusunda öngörülen aydınlatma biçimi şeklinde ifade edilmektedir. Yedek aydınlatma daha opak olabilir. Yedek acil durum aydınlatma sistemi, mevcut güç kaynağından farklı bir güç kaynağından güç alır (European Committee for Standards Institution, 2009).

#### 4.2.2. Acil Kaçış Aydınlatması

Türlü nedenler ile oluşabilen acil durumlar sırasında binanın içerisinde bulunan insanların binayı güvenli ve olabildiğince süratli şekilde tahliye etmelerini sağlamak, potansiyel olarak tehlikeli görülen etkinliklerin sonlandırılması ve denetim altına alınabilmesi doğrultusunda hazırlanan aydınlatma “Acil Kaçış Aydınlatması” ismi ile bilinmektedir. Acil kaçış aydınlatmasının 3 türüne rastlanmaktadır. Bu türler; Yüksek Riskli Alanların Aydınlatılması, Açık Alan Aydınlatması ve Kaçış Yolu Aydınlatması olarak karşımıza çıkmaktadır (European Committee for Standards Institution, 2009).

##### 4.2.2.1. Yüksek Riskli Alan

Acil bir durum sırasında, tehlikeli işlemlerin sürdüğü ya da tehlikeli bir durumun meydana gelebileceği mekanlarda mevcut olan insanların güvenli bir biçimde tahliye



edilebilmeleri ve tehlikesi bulunan etkinliklerin denetim altına alınabilmesi sağlayan aydınlatma “Yüksek Riskli Alan Aydınlatması” ismi ile bilinmektedir.

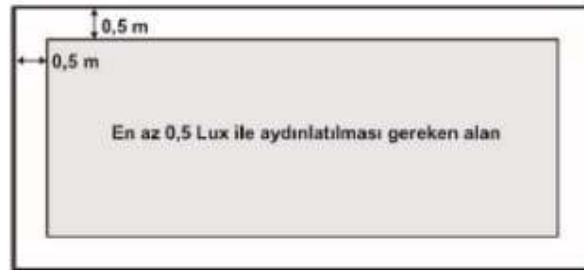
Elektrik kesintisi sırasında kapatılması gerekli cihazların olduğu alanlar, endüstriyel kontrol ve enerji dağıtım üretim odaları veya hareketli makineler, kimyasal banyoların olduğu mekanlar yüksek riskli alanlar olarak kabul edilmektedir.

Yüksek riskli alanların aydınlatmasında ortam aydınlık düzeyinin en az %10’u kadar bir aydınlık düzeyi sağlanması ve söz konusu aydınlık düzeyi 15 lx’ten düşük olmamalıdır (British Standards Institution, 2012).

Diğer önemli nokta, deşarj lambaları elektrik kesintisinin ardından yeniden enerji geldiğinde daha geç devreye girmekte, bu sebep ile ortamın karanlık altında kalmaması doğrultusunda acil durum aydınlatmasının elektriğin gelmesinin belli bir süre sonrasında, devreden gecikmeli şekilde çıkması gerekmektedir (Göçmen, 2014).

#### 4.2.2.2. Açık Alan

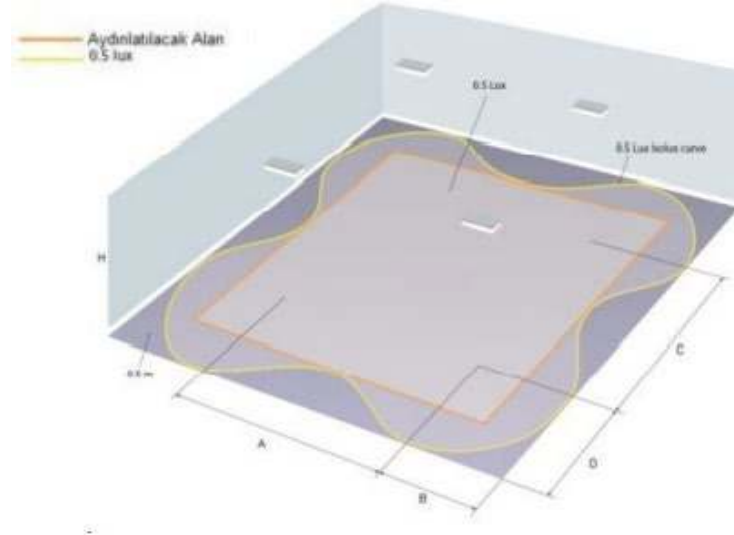
Kaçış yollarının ulaşımı doğrultusunda kullanılmakta olan alanlar, altmış metrekaresinin üzerinde büyüklüğe sahip alanlar ve toplanma amacı ile meydana getirilen bölgeler açık alan kategorisinde sayılmaktadır. Bahsi geçen alanlar için oluşturulmuş aydınlatma ise açık alan aydınlatmasıdır. Açık alan aydınlatmasına, bazı ülkelerde “antipatik” aydınlatma ismi de verilmektedir (CIBSE, 2014).



Şekil 4.2. Açık alanlarda aydınlatmaya ihtiyaç duyan alanların gösterimi.

EN 1838 standardı doğrultusunda açık alan aydınlatmasında zeminde bulunan yatay aydınlık düzeyinin en az 0,5 lux olması, ortalama aydınlık seviyesinin de 1 lux olması gereksinimi bulunmaktadır (Akyıldız, 2019).

Açık alanlarda en üst ve en az aydınlatılan noktalar arasındaki oranın 40:1’in üstünde olması gerekmektedir. BS 5266 standardıysa açık alan aydınlatmaları için bütün alan üzerindeki ortalama aydınlık düzeyini 1 lux şeklinde önermektedir (British Standards Institution, 2012).



Şekil 4.3. Açık alan aydınlatmasında aydınlık düzeyleri.

#### 4.2.2.3. Kaçış Yolu

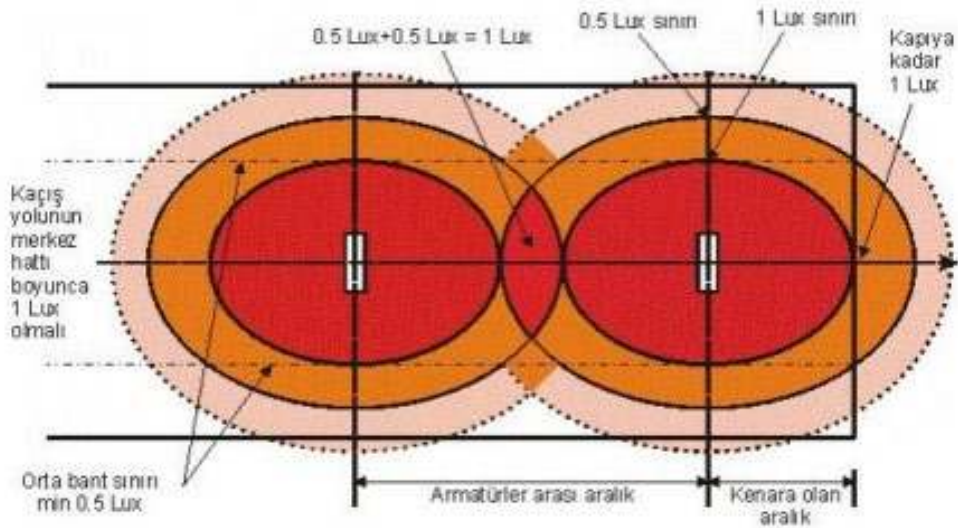
Acil bir durumda, kullanıcıların binayı güvenli bir şekilde tahliye edebilmek için kullandıkları yollara kaçış yolları denir. Söz konusu yollar boyunca kaçış işaretlerinin doğru algılanmasını ve insanların güvenli bir şekilde tahliyesini sağlamak için oluşturulan aydınlatma sistemine Kaçış Yolu Aydınlatması denir (Jazyeri, 2007).

EN 1838 standardı doğrultusunda:

- Genişliği maksimum 2 m olan bir kaçış rotasında, yolun ortasından geçtiği varsayılan hayali bir merkez hattı üzerindeki aydınlık seviyesi 1 lux'ten az olmamalıdır (European Committee for Standards Institution, 2009).
- Kaçış yolunun genişliğinin yarısı olan orta bölgedeki mevcut aydınlık seviyesi, merkez hattı tarafından sağlanan aydınlık seviyesinin en az yarısı kadar olmalıdır (European Committee for Standards Institution, 2009).
- Genişliği iki metreden fazla olan kaçış yollarında yol, genişliği iki metre olan birden fazla kaçış yolu olarak sayılmalıdır (European Committee for Standards Institution, 2009).
- Kaçış yolu aydınlatmasında seçilen lambaların CRI değerlerinin 40 olması gerekmektedir (European Committee for Standards Institution, 2009).



Şekil 4.4. EN 1838 standardına göre kaçış yolu aydınlatması.



Şekil 4.5. 12 metre genişliğindeki bir acil kaçış yolu için gerekli olan aydınlık.

#### 4.3. ACİL DURUM AYDINLATMALARININ YERLEŞTİRİLMESİ

Doğru ve işlevsel acil durum aydınlatması için armatürlerin yerleşimi çok önemlidir. Acil durum aydınlatmaları için armatürlerin konumlandırılacağı yerlerin tavanlar veya duvarlar olması gerekmektedir. Gereksinimlerine göre doğru armatür seçimi de bir diğer önemli konudur.

Armatürlerin yerleşimlerinin yapılması konusunda dikkate alınması gereken hususlara aşağıda yer verilmektedir (Temel, 2011).

- **Çıkış kapılarının üstleri:** Çıkış yolundaki tüm kapılarda ve ana çıkış kapılarında yön levhalarının bulunması gerekmektedir. Yönlendirme levhaları yerden iki buçuk metreden yüksek olmayacak şekilde konumlandırılması gerekmektedir (European Committee for Standards Institution, 2009).
- **Son çıkış kapılarının dışına:** Acil durum aydınlatması, insanların tahliyesini sağlamak ve binadan çıkanların karanlıkta kalmalarını önlemek için son çıkış kapılarının dışına yerleştirilmelidir (European Committee for Standards Institution, 2009).
- **Koridor ve koridorların sonu:** Koridorların güvenli şekilde tahliyeyi gerçekleştirmesi doğrultusunda aydınlatılması ve koridorun sonundaki kapı üzerinde bir yönlendirme işaretinin bulunması gerekmektedir (European Committee for Standards Institution, 2009).
- **Dönüş noktaları:** Tahliye sırasında herhangi bir noktada yön değişikliği gerekiyorsa, yavaşlamaları önlemek ve güvenli tahliyeyi sağlamak için bu noktalara aydınlatma ve yönlendirme işaretleri yerleştirilmelidir (European Committee for Standards Institution, 2009).
- **İçeriden aydınlatılamayan tabelalar:** Dış aydınlatması olmayan yönlendirme levhaları acil aydınlatma armatürleri ile aydınlatılmalı, armatürler ile tabela arasındaki mesafe 2 metreyi geçmemelidir (European Committee for Standards Institution, 2009).
- **Kat yükseklikleri ve merdivenleri değişen alanlar:** Tahliye sırasında takılıp düşmeleri önlemek için döşemelerin değiştiği alanlarda aydınlatma sağlanmalıdır. Elektrik kesintisi durumunda yürüyen merdiven yukarıda bahsedilen normal merdivenler gibi aydınlatılmalıdır (Atalı, 2016).
- **Yangın söndürücülerin konumu:** Yangın durumunda hızlı müdahale için yangın dolapları ve söndürücüler görünür olmalıdır. Armatürler ile yangın dolapları arasındaki yatay mesafe en fazla iki metre olmalıdır (European Committee for Standards Institution, 2009).
- **Yangın alarm düğmelerinin bulunduğu yerler:** İnsanların acil bir durumda binayı tahliye edebilmeleri için alarm sisteminin etkinleştirilmesi

gerekebilir. Yangın alarm sisteminin butonlarının bulunduğu yatay düzlemde en fazla iki metre mesafeli acil durum armatürü yerleştirilmesi gerekmektedir (European Committee for Standards Institution, 2009).

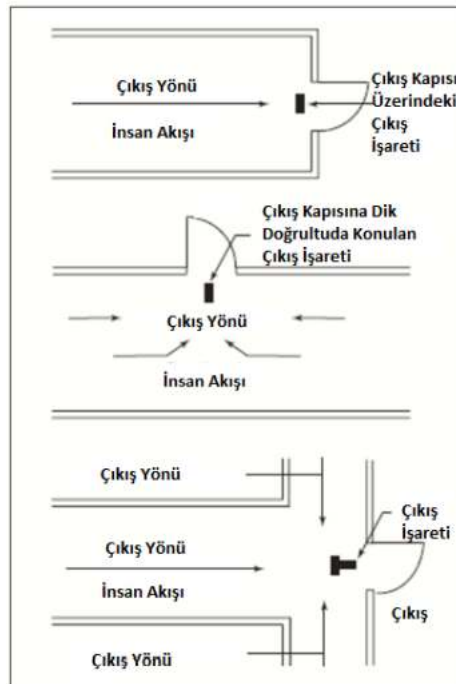
#### 4.4. ACİL DURUM AYDINLATMASINDA KULLANILAN ARAÇ VE SİSTEMLER

Acil durumla karşılaşıldığı durumlarda bir alanı terk etmekte olan veya terk etmeden tehlikeli bir potansiyel olan işi bitirmeye çalışanların güvenliği doğrultusunda gereken aydınlatma sistemlerinde işaretler, kaçış yolu aydınlatma armatürleri, geniş alan acil aydınlatma armatürleri ve acil aydınlatma kitlerinin kullanılması gerekmektedir.

#### 4.5. İŞARETLER

İnsanların acil bir durumda doğru çıkış yönünü bulması için acil durum işaretleri çok önemlidir. Çıkış yollarını açıklayan işaretlerde genellikle "Acil Çıkış" veya "Çıkış" kelimeleri bulunur. Bunlara ek olarak "Çıkış Yolu" yazısı da görülebilmektedir. Türkçe ibare olan çıkış yazısının yanına İngilizcesi olan "Exit" de yazabilmektedir.

Burada dikkat edilmesine gereksinim bulunan bir nokta şeffaf arka plan üzerine dekoratif kaygılarla yapılan yeşil işaretlemelerin yönlendirmek için yeterince görünür olmamasıdır. Bir diğer önemli konu da yönü vurgulayan işaretlerin çıkış yönü ile uyumlu olmasıdır (Bengioğlu, 2015).



Şekil 4.6. Çıkış işaretlerinin yeri.

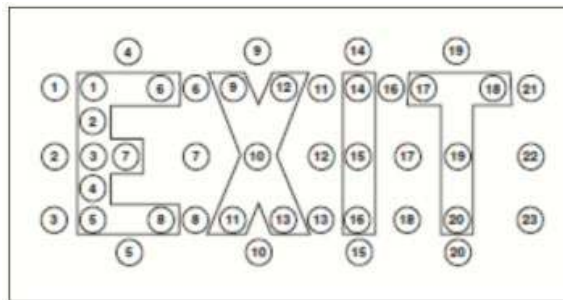
Yönlendirme işaretlerinin daha etkili olması işaretin uzanımı, rengi, konumu ve ne kadar iyi görülebildiği gibi faktörlere bağlı olmaktadır. Kaçış işaretleri binaların yangından muhafaza edilmesi hakkındaki yönetmelik doğrultusunda yeşil fon üzerine beyaz işaretle tanımlanması gerekmektedir (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2015). Yeşil zemin işaret alanının minimum yüzde ellisinin kapsanması gerekmektedir. İşaretin renklerinin algılanabilmesi doğrultusunda lambanın renksel geri verim indeksinin minimum 40 olma gereksinimi bulunmaktadır (European Committee for Standards Institution, 2009).

AB standartları, yeşil bir arka plan üzerine beyaz bir çizimle tanımlanan piktogramların kullanılmasını onaylamıştır. Piktogram için koşan adam figürü tercih edilmektedir.



Şekil 4.7. Acil durum yön levhaları.

1896 senesinde elektrikten çıkan yangın risklerinden kaynaklı yaralanma, ölüm, mülk ve ekonomik kayıplar ile mücadele etmek doğrultusunda kurulan global bir sivil toplum kuruluşu olan Ulusal Yangından Korunma, oluşturduğu kodlar ve standartlar ile yüksek riskli endüstriyel tesislerde yangının olası etkilerini engellemek adına katkıda bulunmaktadır. Ulusal Yangından Korunma, acil durum çıkış yolları ve işaretleri de belirlemiştir.



Şekil 4.8. Çıkış tabelası harf parlaklığının ölçülmesi.

## **4.6. AYGITLAR**

Bu bölümde aydınlatma aygıtları ve aygıtlarda kullanılan malzemelerle acil durum aydınlatmasında kullanılan aygıtlar ve içerisinde kullanılan ışık kaynaklarıyla alakalı bilgiler bulunmaktadır.

### **4.6.1. Aydınlatma Aygıtları**

Aydınlatma aygıtları öteki adıyla ışıklıklar; lambanın saçtığı ışığı süzmeye, dağıtmaya ve değiştirmeyi sağlayan, lambaların harici etkilerden korunabilmesine yarayan aygıtlardır. Bu kapsamda aydınlatma aygıtları, ışıkların dağılım eğrisini kumanda edecek şekilde dağılımları düzene sokarak süzer ve istenmekte olan biçime girmesini sağlar.

Şebeke bağlantısı ve yan devreleri sağlayabilen parçaları da bulunduran bu aygıtlar kullandıkları yerin fonksiyonlarına, gereksinimlerine, estetik ve konfor ihtiyaçlarına cevap verebilmektedir. Aynı zamanda ışık kaynaklarının neden olduğu kamaşmaların da önüne geçilmesinde etkili olabilmektedir (Yıldırım ve Enarun, 2009).

### **4.6.2. Aydınlatma Aygıtlarında Kullanılan Malzemeler ve Işık Kontrol Elemanları**

Aydınlatma aygıtları dahilinde kullanılan malzemeler genel anlamda kağıt, cam, akrilik, ipek, polikarbonat vs. ışıkları geçirebilen malzemeler ve krom, gümüş, ayna, nikel, emaye, alüminyum vb. ışıkları yansıtan malzemeler olarak kategorize edilebilmektedir.

Işık denetim ekipmanları olan optik ekipmansa; dağıtıcılar, yansıtıcılar, ışın kırıcılar, mercekler, ekranlar ve renk filtreleri şeklinde kategorize edilebilmektedir (Yıldırım ve Enarun, 2009).

### **4.6.3. Acil Durum Aydınlatmasında Aygıtlar**

Aydınlatma aygıtları içerisinde bulunan acil durum aydınlatmaları hem kaçış yolu hem de kaçış işaretleri dahilinde kullanılmakta, bağımlı ve bağımsız aygıtlar şeklinde iki kategoride incelenebilmektedir. Bu aygıtlar duvar ya da tavan üstüne montelenerek yerden asgari 2 metre yükseklikte monte edilmektedir (Yıldırım ve Enarun, 2009).

#### **4.6.3.1. Bağımsız Aygıtlar**

Bağımsız bulunan aygıtlar içinde şarj birimleri, akü ve ışık kaynağını barındırmaktadır. Bu aygıtların içinde floresan lambalar için çevirici devrelerin

bulunması elzemdir. Genel olarak bağımsız aygıtların çalışma şekli, standart besleme kaynakları kesildiklerinde hali hazırda ışık kaynağı akülerle beslenmektedir. Bu aküler kendisini akü şarj devresi desteğiyle normal aydınlatmaların bulunduğu durumlar sırasında şarj edebilmektedir. Bu aygıtların akülerinin tam anlamıyla boşalmasıyla bir gün içinde şarj edilmesi oldukça önemlidir. Bağımsız aygıtların çalışma süreçleri kesinlikle öğrenilmeli, bildirilmeli ve acil durum sırasında kısa devre, şebekeyle olan bağlantılarının kesilmesi vb. durumlardan etkilenmemesi gerekmektedir (Yıldırım ve Enarun, 2009).

Bağımsız aydınlatma aygıtının tercih edildiği sistemler dahilinde montajlar hızlı yapılmaktadır. Böylece kablo tesisat maliyetleri düşük, kapasite artışları kolay olmaktadır ve mimari değişimlere de oldukça kolay uyum göstermektedir (Yıldırım ve Enarun, 2009).

#### **4.6.3.2. Bağımlı Aygıtlar**

Bağımlı aygıtların içerisinde sadece lambalara rastlanılmakta ve bu aygıtlar gereksinim gördükleri enerjiyi bir jeneratör veya bir akü grubu olabilecek merkezi bir güç sisteminden temin etmektedir (Jazyeri, 2007).

#### **4.6.3.3. Acil Durum Aydınlatma Aygıtlarında Kullanılan Işık Kaynakları**

Genellikle aygıtlarda düşünülen ışık kaynakları akkor telli lambalar, floresan lambalar ve LED şeklinde gösterilebilmektedir (Jazyeri, 2007).

#### **Akkor telli lambalar**

Termik yol ile ışık meydana getirebilmek doğrultusunda üst düzey sıcaklığa dayanabilen maddeler gerekirken, bu maddelerin üzerinden elektrik akımı geçirilip akkor hale getirildiklerinde bu maddeler ışık yaymaya başlamaktadır. Alternatif gerilim veya doğru gerilimle herhangi bir kumanda birimine ihtiyaç hissetmeden çalışabilmekte lakin gerilim dalgalanmaların karşısında üst düzey hassasiyete sahip olmaktadır (Jazyeri, 2007).





Şekil 4.9. Akkor telli lambalar.

### **Floresan lambalar**

Alçak basınçlı civa buharlı deşarj lambası günümüzde floresan lamba ismiyle bilinmektedir. Bünyesinde alçak basınçta civa gazı yer almaktadır. Lambaların iç yüzeyinin fosforla kaplanması nedeni ile deşarjla meydana gelen UV ışınlarının daha uzun dalga boylarına dönüştürülmesini sağlamaktadır. Floresan lambalar da diğer deşarj lambaları gibi bir balast yardımıyla şebekeye bağlanmaktadır. Akkor telli lambalara oranla daha dayanıklı olan floresan lambalar üst düzey randımanlıdır ve gerilim dalgalanmalar karşısında daha az hassastır. Bahsi geçen lambalar az miktarda ısı üretmektedirler. Floresan lambalar sıcaklık değişimlerinden etkilenirler, bu durum çalışmaya başlama ve ışık çıktısı gibi faktörleri etkilemektedir (Onaygil, 2017).



Şekil 4.10. Floresan lambalar.

## LED

LED ( Işıık Yayan Diyotlar) belirli dalga boylarında ışıık meydana getirebilen ve yarı iletken malzemelerden meydana gelen ışıık kaynakları şeklinde ifade edilmektedir. Bu sistemde ışıık pozitif-negatif fonksiyondan akım geçince meydana getirilmektedir, ışıık üretimine elektroluminesan ışıık üretimi ismi verilmektedir (PROTEC, GUIDANCE NOTES: 2020)

LED'ler uzun ömürlü olmaları, verimli olmaları, küçük uzanımlarda imalat olanaklarını barındırmaları ve neme, su karşısında kuvvetli bir şekilde üretilebilmeleri nedeni ile acil durum aydınlatma aygıtlarında seçilen ışıık kaynakları olarak karşımıza çıkmaktadır. Öte yandan yapılarında cıva ve halojen gazlar bulundurmamaları LED'leri öne çıkan üstünlüklerindendir.



Şekil 4.11. LED lambalar.

LED'ler ortam sıcaklığına karşı duyarlı olup, alt düzey sıcaklıktaki mekanlarda daha iyi aydınlatma sağlamaktadırlar. Isınma sorunun meydana gelmemesi doğrultusunda, LED'ler genel olarak bir soğutucuyla beraber kullanılmaktadır.

## 5. HALKALI KÜLTÜREL TESİS PROJESİNİN İNCELENMESİ

### 5.1. HALKALI KÜLTÜREL TESİS VAZİYET YERLEŞİMİ VE TANIMI

Tam adıyla “Halkalı Sosyal ve Kültürel Tesis” olan ve iki farklı alanda yerleştirilmiş olan projenin bu çalışmada Kültürel Tesis bölgesindeki yapılarının acil kaçış güzergahlarının bu tez çalışmasında belirtilmiş olan prensipleri barındırıp barındırmadığı irdelenmiştir. İstanbul ili Küçükçekmece ilçesi Halkalı’da bulunan kültürel tesis inşaatına 2019 yılında başlanmıştır. Halkalı Kültürel Tesis projesi;

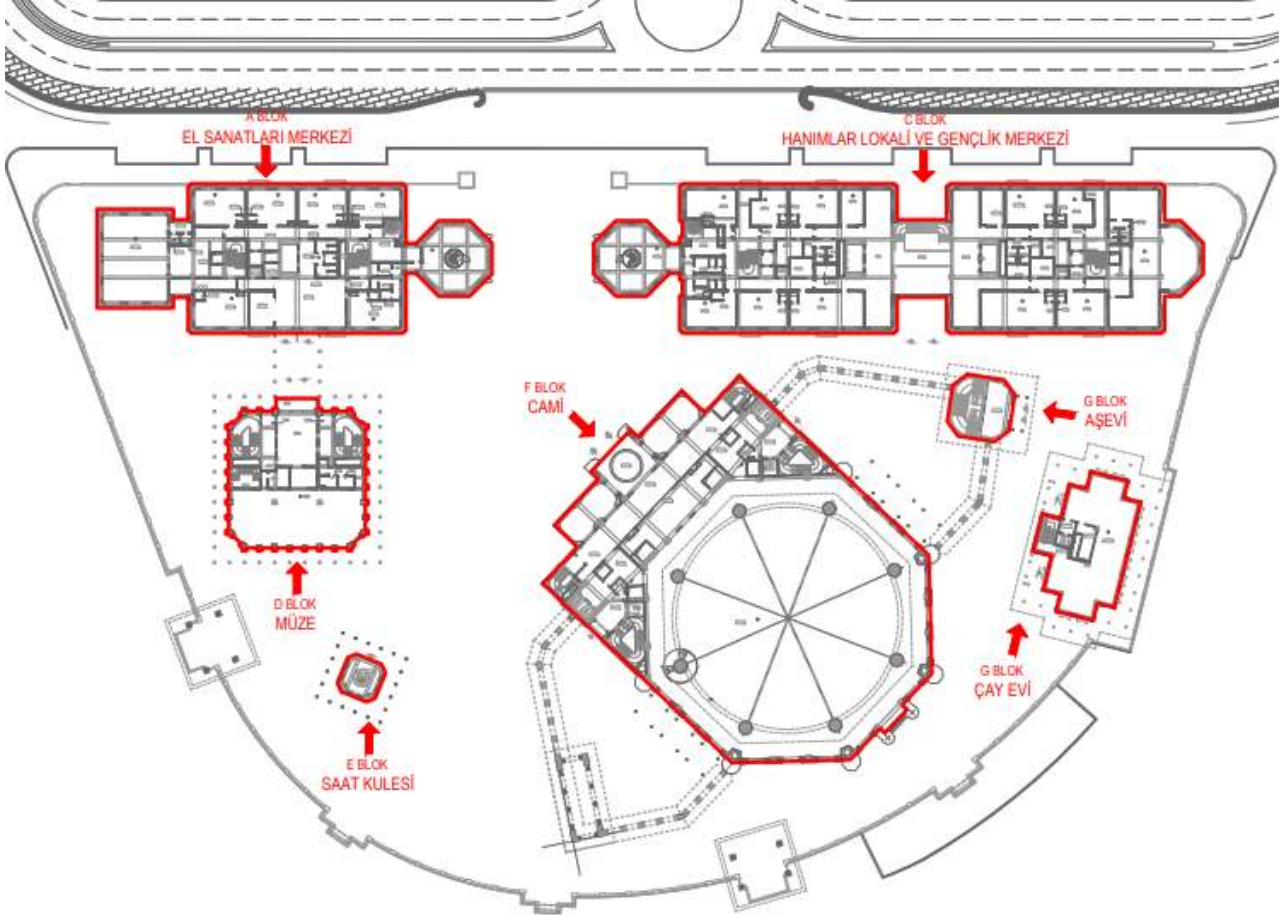
- El Sanatları Merkezi
- Hanımlar Lokali ve Gençlik Evi
- Müze
- Saat Kulesi
- Cami
- Çayevi
- Aşevi olmak üzere 7 bölümden oluşmaktadır.



Şekil 5.1. Halkalı Kültürel Tesis Projesi render çalışması.

Halkalı Kültürel Tesis Projesinde atölyeler, proje odaları, toplantı odaları, çok amaçlı salon, sergi salonu, kütüphane, çalışma odaları, konferans salonu gibi etkinlik alanları bulunmaktadır. Bu alanlar insan sirkülasyonunun yoğun olarak bulunduğu sosyal

alanlardır. Halkalı Kültürel Tesis Projesinin incelenmesindeki esas neden budur. Bu projede bulunan zemin üstünde bulunan yapılardan El Sanatları Merkezi, Hanımlar Lokali ve Gençlik Evi, Müze binası, Cami yapıları ve bodrum katlarda sergi salonu, konferans salonu ve kütüphane mahalleri tez konumdaki kriterler doğrultusunda incelenmiştir.



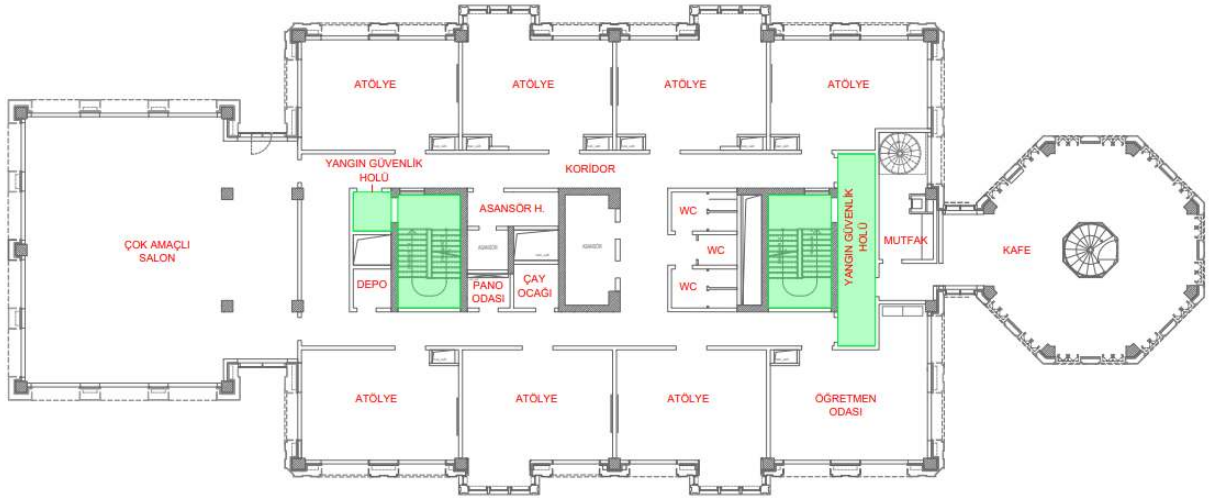
Şekil 5.2. Halkalı Kültürel Tesis Projesi vaziyet yerleşimi.

## 5.2. EL SANATLARI MERKEZİ/A BLOK İNCELENMESİ

### 5.2.1. Acil Kaçış Sayılarının Yeterliliği

El Sanatları Merkezi zemin ve üzeri iki kattan meydana gelmektedir. El Sanatları Merkezinde; atölyeler, proje odaları, ofisler, öğretmenler odası, çok amaçlı salon, kafeler, dükkanlar, wc'ler ve teknik hacimler bulunmaktadır. A Bloкта bulunan El Sanatları Merkezinin tehlike anında binayı güvenli ve hızlı bir şekilde tahliye edebilmeleri için tasarlanmış olan acil kaçış güzergahları Şekil 5.3. El Sanatları Merkezi acil kaçış güzergahlarında yeşil renk ile gösterilmiştir.





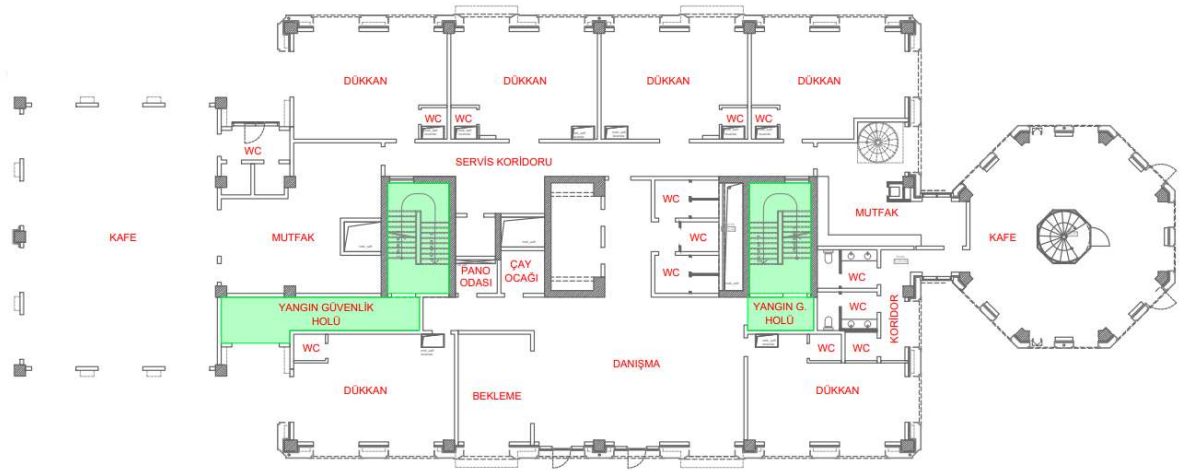
Şekil 5.3. El Sanatları Merkezi ikinci normal kat acil kaçış güzergahları.

Deprem, yangın, sel ve benzeri gibi acil durumlarda en önemli konu bina içerisinde bulunan insanların hızlı güvenilir bir şekilde tahliye edilmesidir. Yangın gibi acil durumlarda güvenlik açısından ve yangının diğer birimlere sıçramaması açısından acil durum güzergahlarında yangına dayanıklı tutuşmayacak malzemeler kullanılmalıdır. Halkalı Kültürel Tesis Projesinde acil kaçış güzergahlarında kullanılan asma tavan malzemeleri yangına dayanıklı malzeme olan yanmaz kırmızı alçıpan malzeme kullanılmıştır.

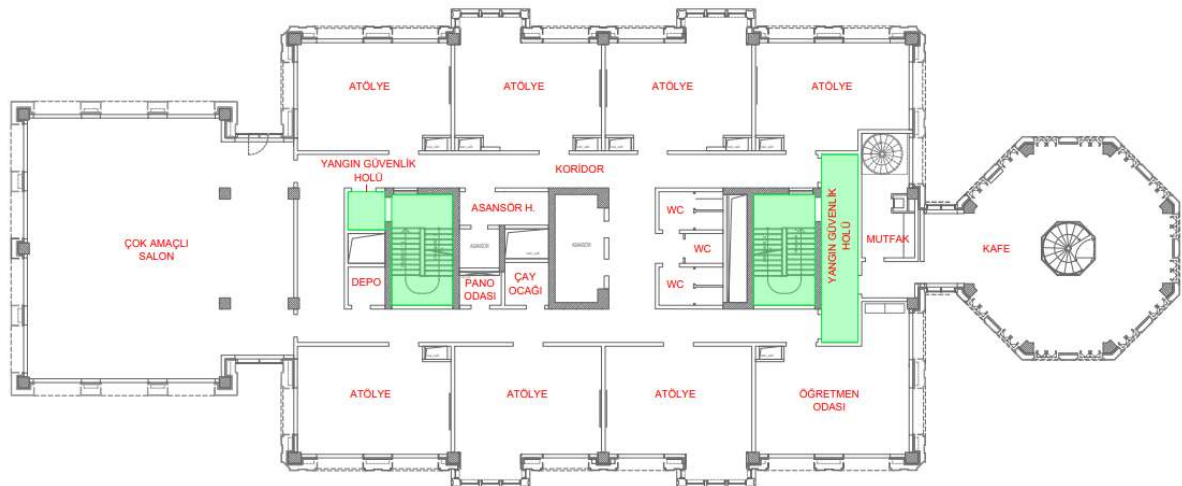


Şekil 5.4. A Blok ve C Blok arası.

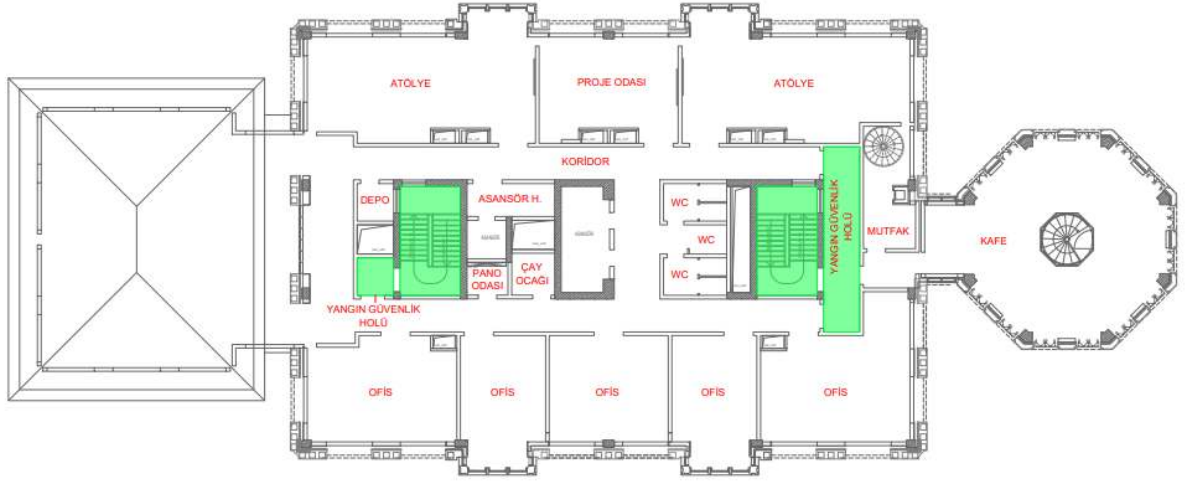
Acil Durum Kaçış Planlamasında Mimari Kullanımı başlığı altında belirtildiği gibi bir mekanın birim boşaltma süresi üç dakika ve boşaltma akısı kişi/dakika olarak kabul edilmektedir. Bir katta bulunan kişi sayısı elliye kadar olan alanlar için en az iki çıkış, beş yüz kişiyi geçen yerlerde en az üç çıkış ve bin kişiyi geçen yerler ise en az dört çıkış bulunması gerekmektedir (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2007). Bu doğrultuda Tablo 3.1. Kullanım alanlarına göre insan yükü tablosundan faydalanarak Halkalı Kültürel Tesis Projesi incelenmiştir. El Sanatları Merkezi binasında bulunan mahallerin kullanım yoğunlukları ve metrekareleri hesaplanmıştır.



Şekil 5.5. El Sanatları Merkezi zemin kat planı.



Şekil 5.6. El Sanatları Merkezi birinci normal kat planı.



Şekil 5.7. El Sanatları Merkezi ikinci normal kat planı.

Tablo 3.1. Kullanım alanlarına göre insan yükü tablosundan elde edilen verilere göre m<sup>2</sup>/kişi oranları;

- Dükkanlar için 5
- Kafeler için 1,5
- Mutfaklar için 10
- Danışma alanları için 3
- Bekleme alanları için 3
- Çok amaçlı salonlar için 1,5
- Atölyeler ve proje odaları için 5
- Ofisler için 10

olduğu düşünüldüğünde El Sanatları Merkezini kullanması öngörülen kişi sayısı olarak aşağıdaki hesaplamalar yapılmıştır.

- Atölyelerin ve proje odalarının toplam metrekaresi yaklaşık olarak 510 metrekaresidir.  $510/5=102$  kişinin atölyeleri ve proje odalarını kullanacağı öngörülmektedir.
- Kafelerin ve çok amaçlı salonların toplam metrekaresi yaklaşık olarak 390 metrekaresidir.  $390/1,5=260$  kişinin kafeleri ve çok amaçlı salonları kullanacağı öngörülmektedir.
- Mutfakların toplam metrekaresi yaklaşık olarak 30 metrekaresidir.  $30/10=3$  kişinin mutfakları kullanacağı öngörülmüştür.
- Ofislerin ve öğretmenler odasının toplam metrekaresi yaklaşık olarak 250 metrekaresidir.  $250/10=25$  kişinin ofisleri kullanacağı öngörülmektedir.

Zemin katta bulunan dükkanlar, kafeler ve bekleme alanlarının dışarıyla doğrudan bağlantısı bulunduğundan dolayı bu yapılar hesaplama katılmamıştır. Yukarıda yapılan hesaplamalar doğrultusunda El Sanatları Merkezinin zemin üstü katlarını kullanacağı öngörülen kişi sayısı 390 olarak belirlenmiştir. El Sanatları Merkezinde toplam iki acil durum kaçış güzergahı bulunmaktadır ve 390 kişi için iki çıkış yeterli olacaktır.

Kaçış yolu güzergahlarında; kaçış yolu hattı boyunca bulunan merdivenler ve koridorlar gibi geçişler acil durumlarda bizi binanın zemin seviyesine, son çıkışlarına, cadde veya sokağa yani binanın dışındaki güvenli alana ulaştırana kadar kesintisiz ve engellenmemiş bir şekilde süreklilik halinde olmalıdır (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2007). El Sanatları Merkezinin yangın kaçış koridorlarının bina dışarısına tahliyeyi sağlayacak olan zemin kat planı incelendiğinde; yapının batı tarafında bulunan yangın kaçış koridorunun herhangi kesintiye uğramadan sürekli bir aks doğrultusunda bina dışarısına güvenli bir şekilde tahliye gerçekleştirebileceği görülmektedir; fakat yapının doğusunda bulunan yangın kaçış koridorunun tahliyeyi sağlayacak olan zemin kat planı incelendiğinde kaçış koridorunun doğrudan zemin dışına açılmadığı, danışma alanına açılıp danışma alanından bina dışına açılan çıkışa yönlendirdiği görülmektedir. Acil durumlarda kesintisiz ve engelsiz bir geçiş sağlamadığı görülmektedir.

### **5.2.2. Acil Kaçış Güzergahındaki Aydınlatma Armatürlerinin Yerleştirilmesi**

Genişliği 2 metre veya daha az olan kaçış güzergahlarında, kaçış yolunun ortasından hayali bir çizgi geçtiği varsayılarak armatürler bu doğrultuda kaçış yolunun ortasındaki aks boyunca yerleştirilmelidir.

El Sanatları Merkezi ikinci normal kat planındaki acil kaçış güzergahları incelendiğinde koridor genişliklerinin 2 metreden az olduğu bu nedenle kaçış yolu güzergahında tek bir orta aks üzerinde armatürlerin yerleştirildiği gözlenmiştir.

Acil kaçış güzergahındaki aydınlatma armatürleri incelendiğinde, kaçış koridorundaki armatürlerden en az birinin akülü olduğu ve yangın kaçış merdivenindeki tüm armatürlerin akülü olduğu görülmektedir.





Şekil 5.8. El Sanatları Merkezi ikinci normal kat kaçış güzergahı aydınlatması.

EN 1838 standartlarının kaçış yolu aydınlatma ilkeleri ele alındığında kapıların olduğu bölgelerin aydınlatıldığı ve yangın merdivenlerinde dönüşlerin bulunduğu her yerin üzerine bir aydınlatma armatürünün yerleştirildiği görülmektedir.



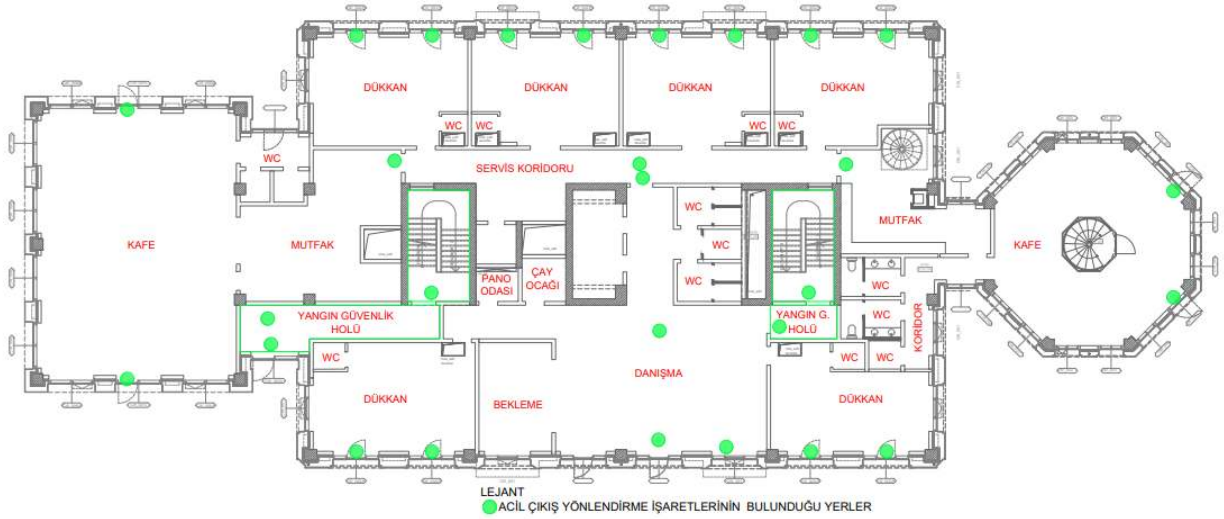
Şekil 5.9. Halkalı Kültürel Tesis hava fotoğrafı.

### 5.2.3. Acil Kaçış İşaretlerinin Yerleştirilmesi

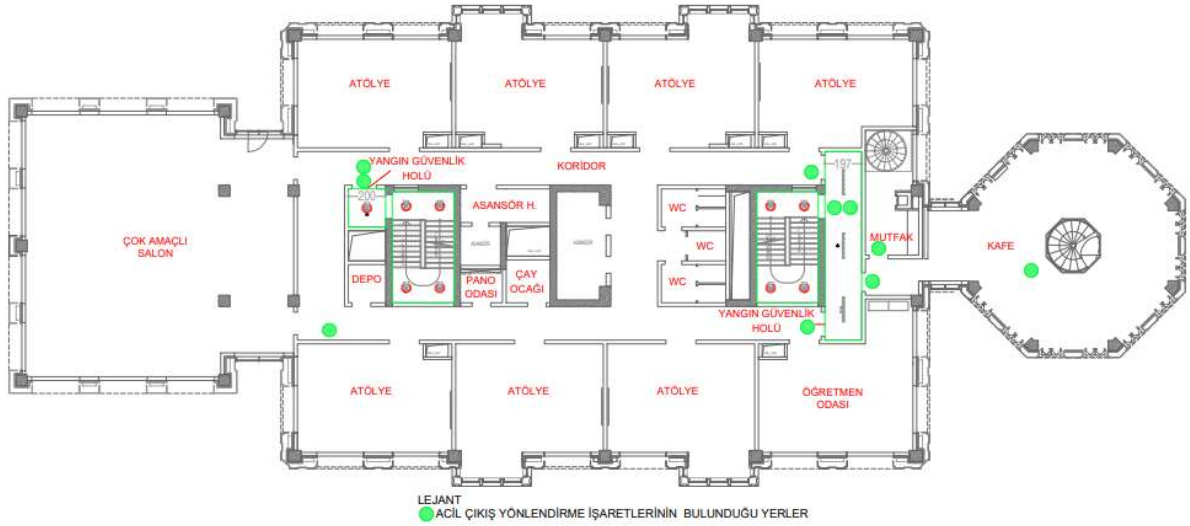
Acil durum anlarında insanların binayı en hızlı ve güvenli şekilde tahliye edebilmeleri için acil durum yönlendirme işaretleri büyük önem taşımaktadır. Tahliye gerçekleşirken yavaşlamaları önlemek, hızlı ve güvenli tahliye gerçekleştirebilmek için acil çıkış güzergahlarında dönüşlerin bulunduğu yerlerde de acil durum yönlendirme işaretlerinin bulunması gerekmektedir (European Committee for Standards Institution, 2009).

Acil kaçış güzergahlarında bulunan yönlendirme işaretleri yeşil zemin üzerine beyaz olarak standartlara uygun olarak yazılmalıdır. İşaretin yüksekliği en az 15 cm olmalı ve yerden 200 ile 240 cm yüksekliğe yerleştirilmelidir (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2015).

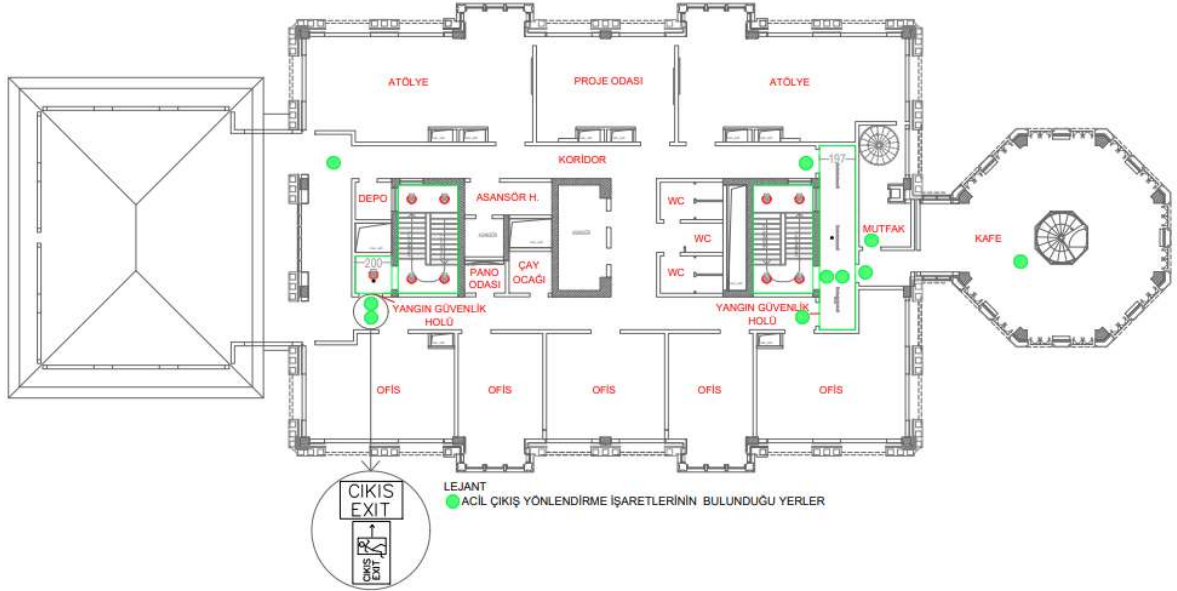
El Sanatları Merkezi acil durum yönlendirme işaretleri incelendiğinde; yangın güvenlik holüne ve doğrudan caddeye açılan zemin kat çıkışlarında yönlendirme işaretlerinin bulunduğu görülmektedir. Dönüşlerin olduğu kısımlarda dönüş olduğunu gösteren acil durum yönlendirme işaretleri de kullanılmıştır.



Şekil 5.10. El Sanatları Merkezi zemin kat yönlendirme işaretleri.



Şekil 5.11. El Sanatları Merkezi birinci normal kat yönlendirme işaretleri.



Şekil 5.12. El Sanatları Merkezi ikinci normal kat yönlendirme işaretleri.

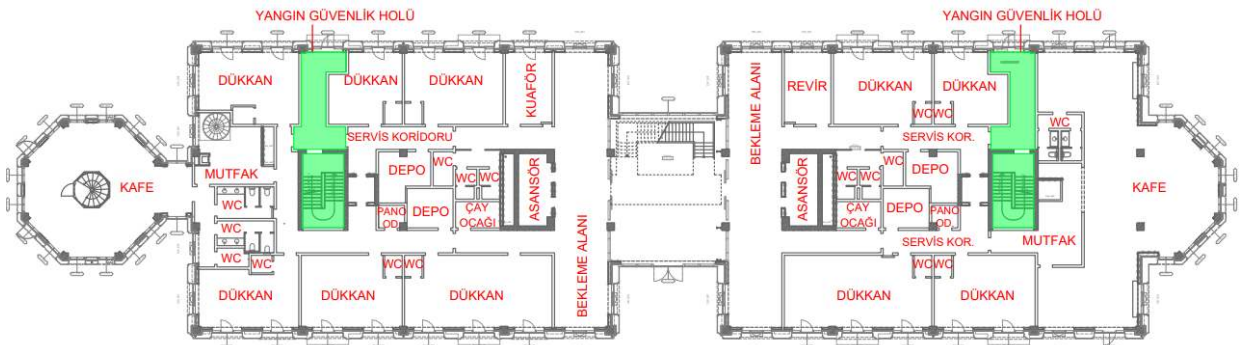
### 5.3. HANIMLAR LOKALİ VE GENÇLİK MERKEZİ/C BLOK

#### 5.3.1. Acil Kaçış Sayılarının Yeterliliği

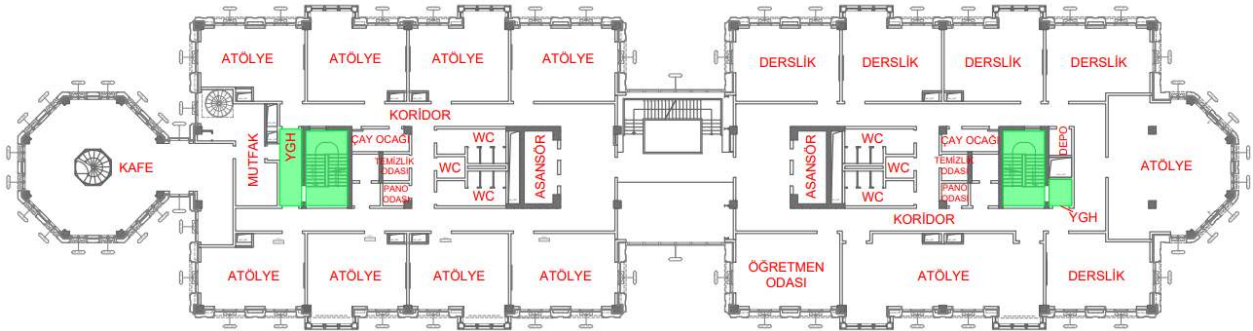
Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi zemin ve üzeri iki kattan meydana gelmektedir. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi olarak adlandırılan c blokta; dükkanlar, atölyeler, derslikler, kuaför, revir, mutfaklar, kafeler, öğretmenler odaları, toplantı odaları, proje odaları, wcler ve teknik hacimler bulunmaktadır. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezinde olası bir acil durum anında yapının hızlı ve güvenli bir şekilde terk edilebilmesi için tasarlanmış olan acil kaçış güzergahları Şekil 5.13. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi acil kaçış güzergahlarında yeşil renk ile gösterilmiştir.



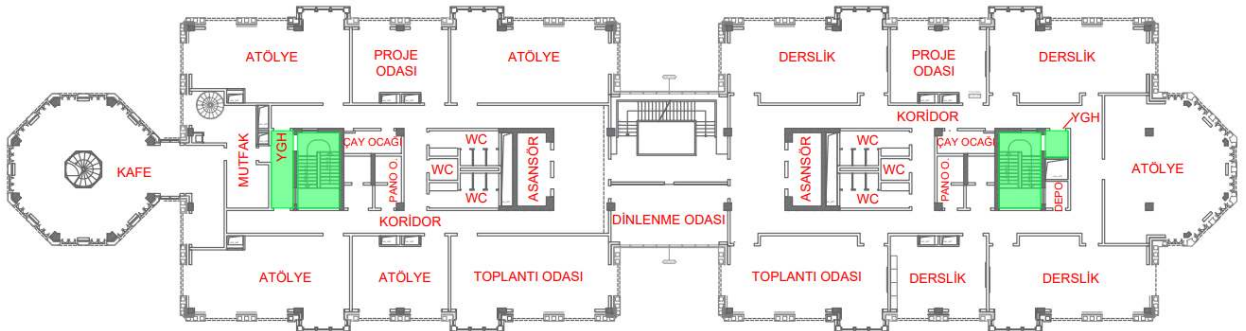
Acil durum anlarında bina içerisinde bulunan insanların yapıyı hızlı ve güvenli bir şekilde tahliye edebilmeleri için yapıdaki kişi sayısı elliye kadar olan alanlar için en az iki çıkış, beş yüz kişiyi geçen yerlerde en az üç çıkış ve bin kişiyi geçen yerler ise en az dört çıkış bulunması gerekmektedir (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2007). Bu doğrultuda Tablo 3.1. Kullanım alanlarına göre insan yükü tablosundan faydalanarak Halkalı Kültürel Tesis Projesi incelenmiştir. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi binasında bulunan mahallerin kullanım yoğunlukları ve metrekaresi hesaplanmıştır.



Şekil 5.13. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi binası zemin kat acil kaçış güzergahları.



Şekil 5.14. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi binası birinci normal kat acil kaçış güzergahları.



Şekil 5.15. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi binası birinci normal kat acil kaçış güzergahları.

Tablo 3.1. Kullanım alanlarına göre insan yükü tablosundan elde edilen verilere göre m<sup>2</sup>/kişi oranları;

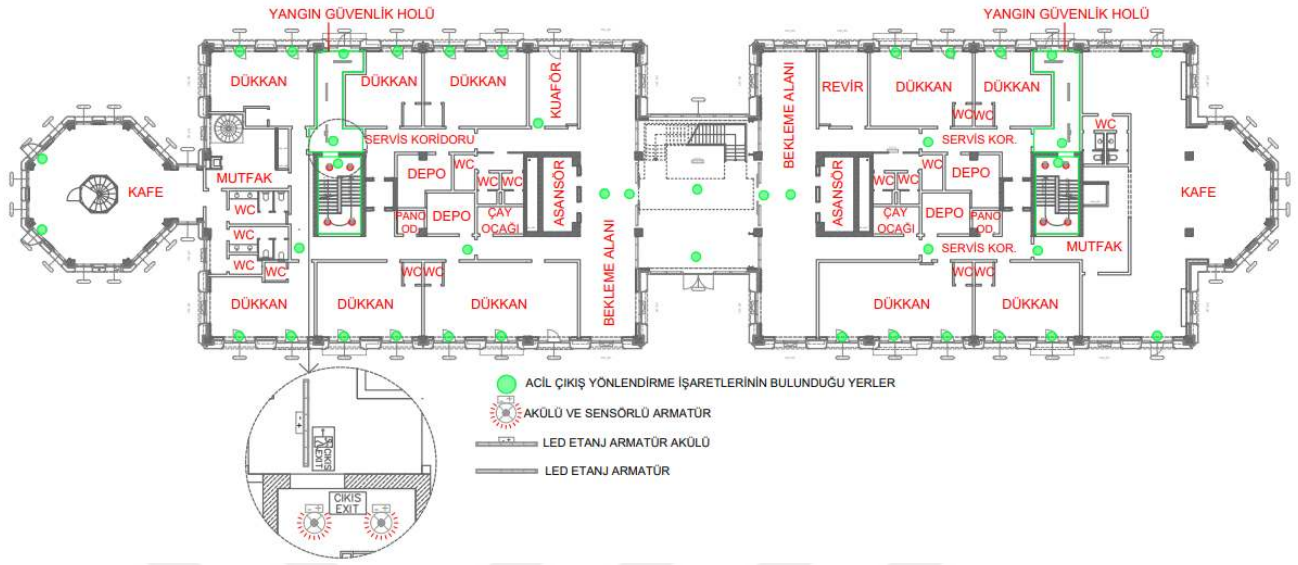
- Dükkanlar için 5
- Kafeler için 1,5
- Mutfaklar için 10
- Bekleme alanları ve dinlenme odası için 3
- Atölyeler ve proje odaları için 5
- Ofisler için 10
- Toplantı ve seminer odaları için 1,5
- Derslikler için 1,5

olduğu düşünüldüğünde Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezini kullanması öngörülen kişi sayısı olarak aşağıdaki hesaplamalar yapılmıştır.

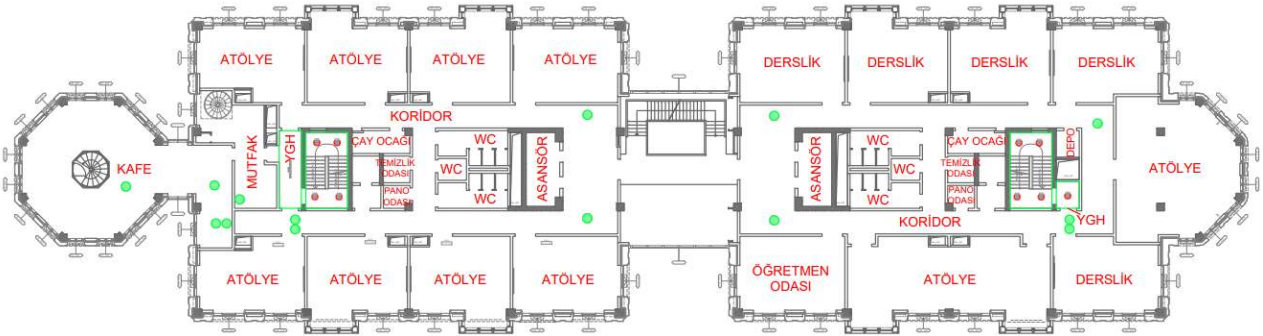
- Atölyelerin ve proje odalarının toplam metrekaresi yaklaşık olarak 915 metrekaresidir.  $915/5=183$  kişinin atölyeleri ve proje odalarını kullanacağı öngörülmektedir.
- Dersliklerin toplam metrekaresi yaklaşık olarak 540 metrekaresidir.  $540/1,5=360$  kişinin derslikleri kullanacağı öngörülmektedir.
- Ofisler ve öğretmenler odalarının toplam metrekaresi yaklaşık olarak 50 metrekaresidir.  $50/10=5$  kişinin öğretmenler odasını kullanacağı öngörülmektedir.
- Toplantı odaları ve seminer odalarının toplam metrekaresi yaklaşık olarak 240 metrekaresidir.  $240/1,5=160$  kişinin toplantı odaları ve seminer odalarını kullanacağı öngörülmektedir.

Zemin katta bulunan dükkanlar, kafeler, kuaförler ve bekleme alanlarının dışarıyla doğrudan bağlantısı bulunduğundan dolayı bu yapılar hesaplama katılmamıştır. Yukarıda yapılan hesaplamalar doğrultusunda Hanımlar Lokali ve Gençlik Evi zemin üstü katlarını kullanacağı öngörülen kişi sayısı 708 olarak belirlenmiştir. Yapıda toplam iki acil durum kaçış güzergahı bulunmaktadır ve bir katta bulunan kişi yoğunluğu beş yüzü geçmediği için iki çıkış yeterli olacaktır.

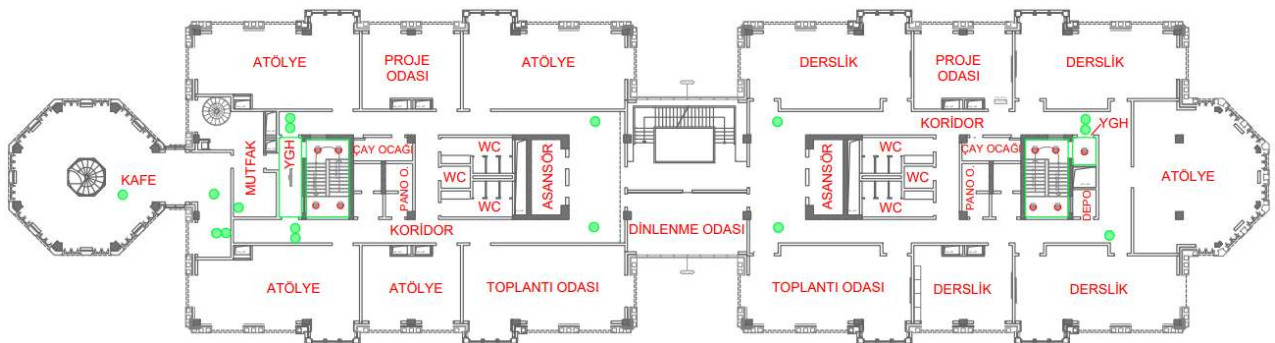
### 5.3.2. Acil Kaçış Güzergahındaki Aydınlatma Armatürlerinin ve Yönlendirme İşaretlerinin Yerleştirilmesi



Şekil 5.16. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi zemin kat yönlendirme işaretleri ve aydınlatma armatürlerinin yerleştirilmesi.



Şekil 5.17. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi birinci normal kat yönlendirme işaretleri ve aydınlatma armatürlerinin yerleştirilmesi.



Şekil 5.18. Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi ikinci normal kat yönlendirme işaretleri ve aydınlatma armatürlerinin yerleştirilmesi.

C Blok Hanımlar Lokali ve Gençlik Evi binası incelendiğinde acil kaçış güzergahında bulunan armatürlerin acil durumlarda meydana gelebilecek bir elektrik kesintisinde de aydınlatmaya devam edebilmesi için en az birinin akülü tercih edildiği görülmektedir. Armatürlerin yerleşim yerleri incelendiğinde çıkış kapılarının üzerlerinin ve kaçış güzergahı boyunca dönüşlerin bulunduğu yerlerin üzerlerinde aydınlatma armatürlerinin bulunduğu görülmektedir. Aydınlatma armatürlerinin sayısı ve yerleştirildiği konumlar güvenli bir kaçış için yeterli olacaktır.

C blokta bulunan acil kaçış yönlendirme işaretlerinin zemin kata ulaşan çıkışları doğru bir şekilde gösterdiği ve gösterimin yeterli olduğu görülmektedir. Zemin katta bulunan yangın kaçış koridorunun binanın dışına kesintisiz bir koridorla devam ettiği ve bina dışına tahliyenin güvenli olduğu görülmektedir.



Şekil 5.19. Hanımlar Lokali - Gençlik Merkezi ve El Sanatları Merkezi.



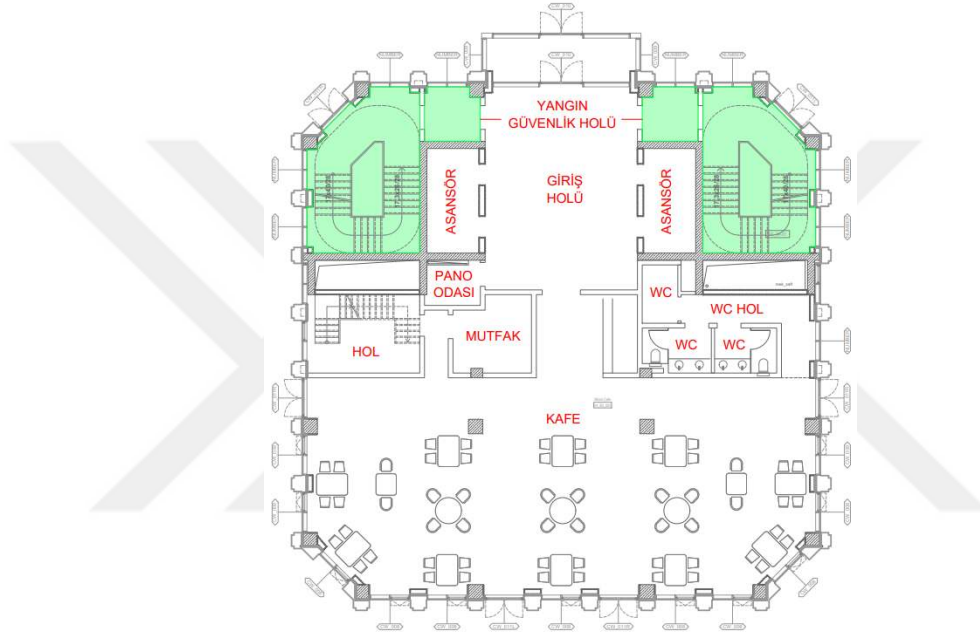
Şekil 5.20. Hanımlar Lokali - Gençlik Merkezi.



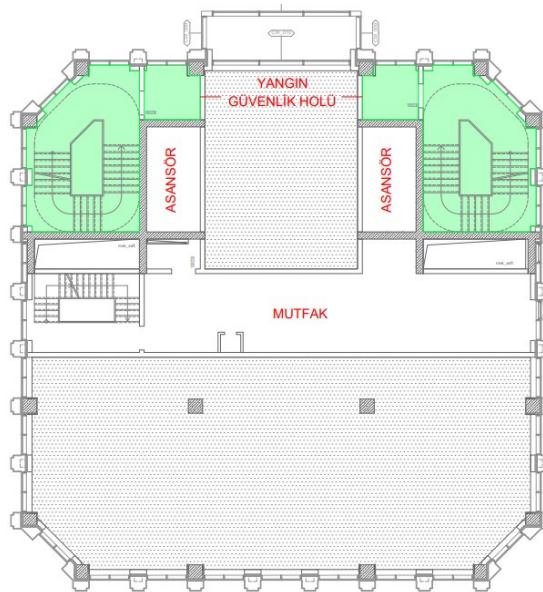
## 5.4. MÜZE/D BLOK İNCELENMESİ

### 5.4.1. Acil Kaçış Sayılarının Yeterliliği

Müze binası zemin ve üzeri iki kattan meydana gelmektedir. Müze binasının zemin üstü katlarında kafe, restoran, mutfak, servis mutfağı, wcler ve teknik hacimler bulunmaktadır. Bu bloğa müze denmesinin nedeni bodrum katlarında sergi salonları bulunmasıdır. Müzede tehlike anında binayı güvenli ve hızlı bir şekilde tahliye edebilmeleri için tasarlanmış olan acil kaçış güzergahları aşağıdaki şekillerde yeşil renk ile gösterilmiştir.

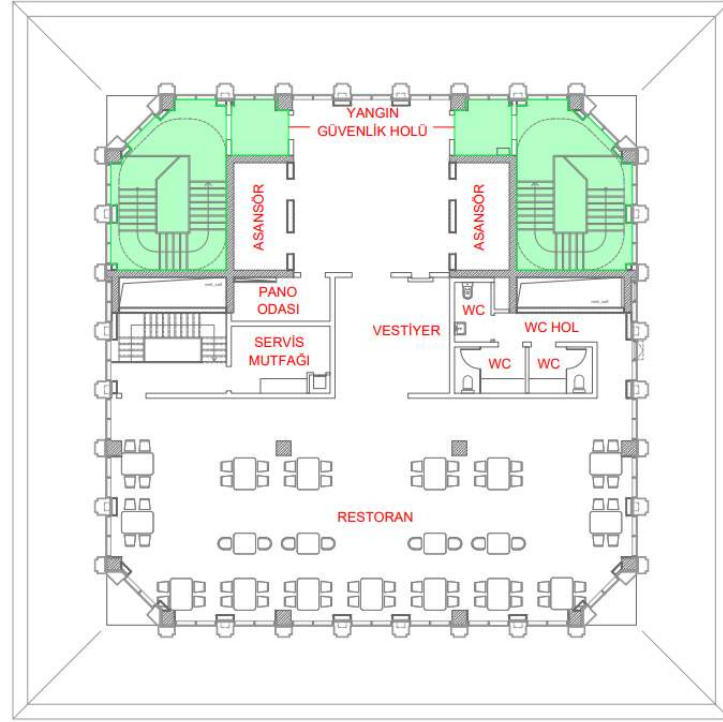


Şekil 5.21. Müze binası zemin kat acil kaçış güzergahları.



Şekil 5.22. Müze binası birinci normal kat acil kaçış güzergahları.





Şekil 5.23. Müze binası ikinci normal kat acil kaçış güzergahları.

Tablo 3.1. Kullanım alanlarına göre insan yükü tablosundan elde edilen verilere göre m<sup>2</sup>/kişi oranları;

- Kafeler ve restoranlar için 1,5
- Mutfaklar için 10

olduğu düşünüldüğünde Müze binasını kullanması öngörülen kişi sayısı olarak aşağıdaki hesaplamalar yapılmıştır.

- Restoranın toplam metrekaresi yaklaşık olarak 210 metrekaredir.  $210/1,5=140$  kişinin restoranı kullanacağı öngörülmektedir.
- Mutfakın toplam metrekaresi yaklaşık olarak 10 metrekaredir.  $10/10=1$  kişinin mutfakı kullanacağı öngörülmüştür.

Zemin katta bulunan kafenin dışarıyla doğrudan bağlantısı bulunduğu için hesaplamaya katılmamıştır. Yukarıda yapılan hesaplamalar doğrultusunda Müze binasının zemin üstü katlarını kullanacağı öngörülen kişi sayısı 141 olarak belirlenmiştir. Müzede toplam iki acil durum kaçış güzergahı bulunmaktadır ve 141 kişi için iki çıkış yeterli olacaktır.

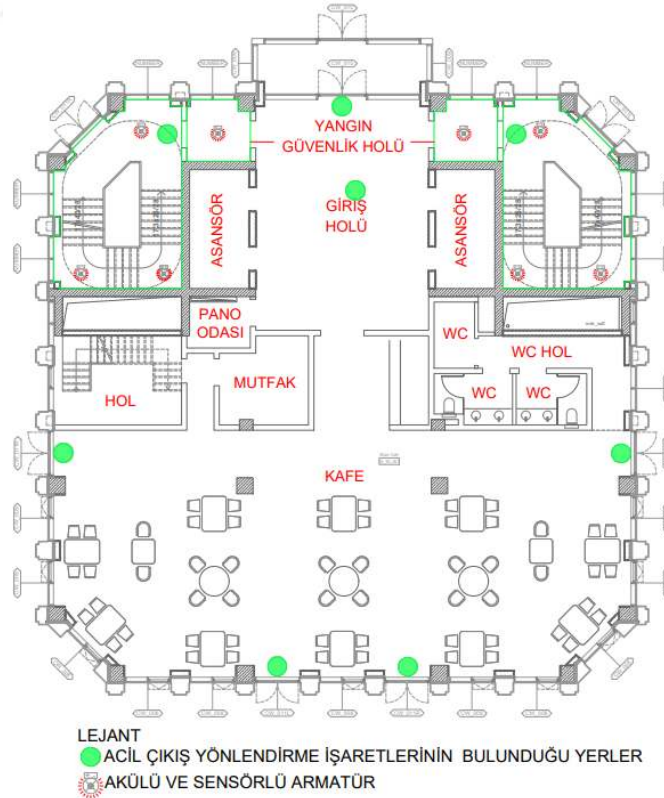
Kaçış yolu güzergahlarında; kaçış yolu hattı boyunca bulunan merdivenler ve koridorlar gibi geçişler acil durumlarda bizi binanın zemin seviyesine, son çıkışlarına,

cadde veya sokağa yani binanın dışındaki güvenli alana ulaştırana kadar kesintisiz ve engellenmemiş bir şekilde süreklilik halinde olmalıdır (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2007). Müze binasının acil çıkış kapılarının açıldığı yer incelendiğinde doğrudan dışarıya açılmadığı giriş holüne bağlandığı görülmektedir.

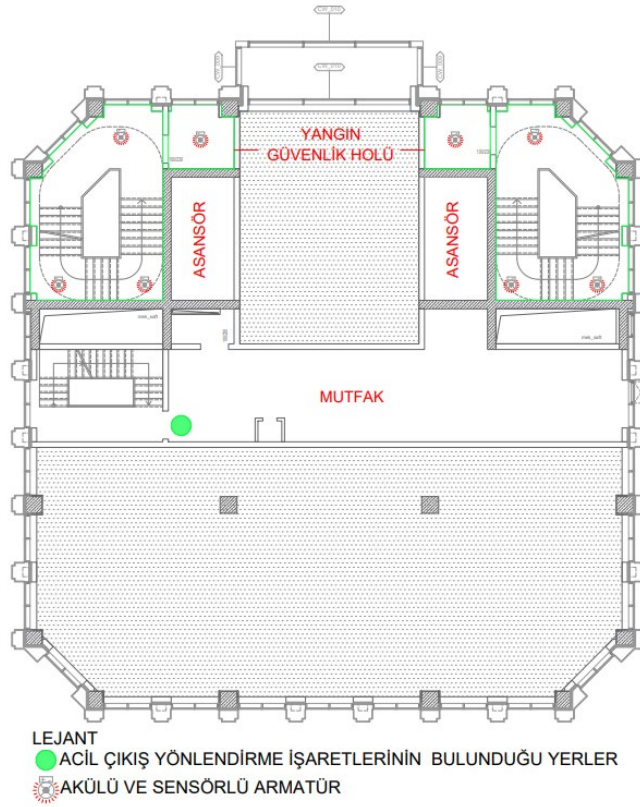


Şekil 5.24. D Blok müze.

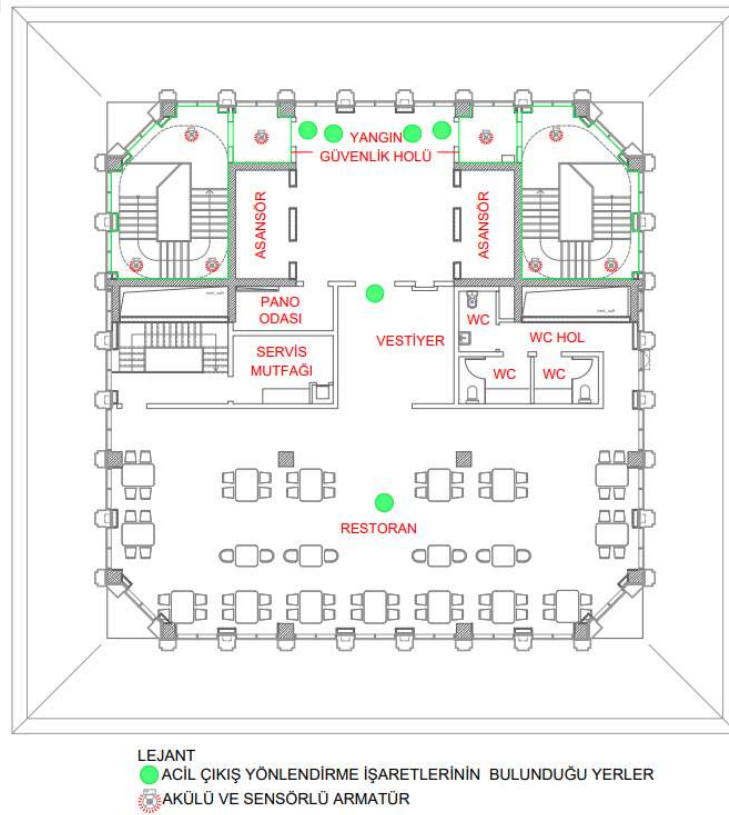
#### 5.4.2. Acil Kaçış Güzergahındaki Aydınlatma Armatürlerinin ve Yönlendirme İşaretlerinin Yerleştirilmesi



Şekil 5.25. Müze zemin kat yönlendirme işaretleri ve aydınlatma armatürlerinin yerleşimi.



Şekil 5.26. Müze birinci normal kat yönlendirme işaretleri ve aydınlatma armatürlerinin yerleşimi.



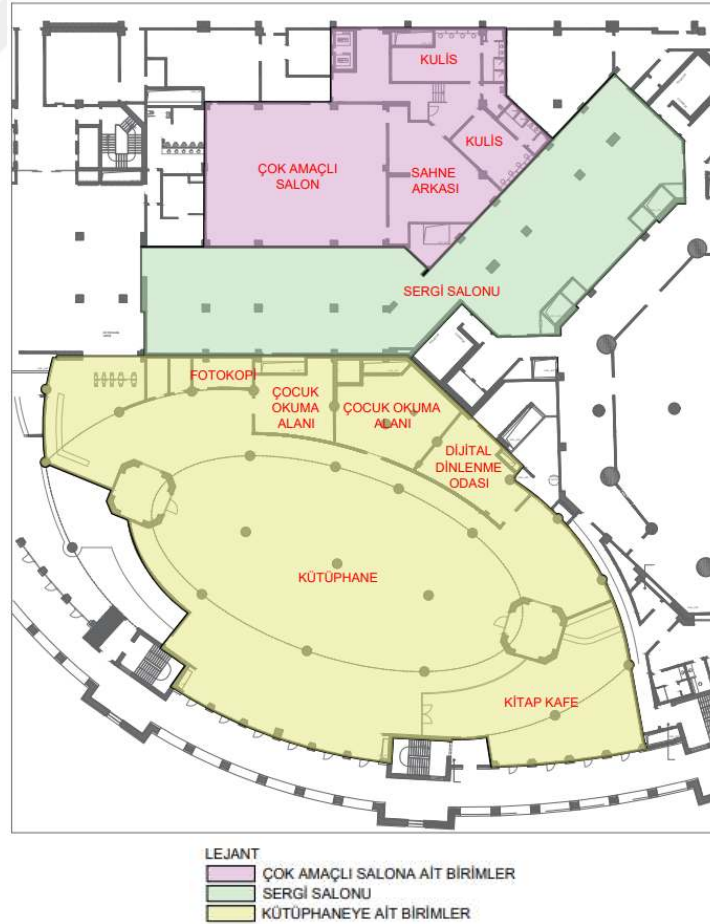
Şekil 5.27. Müze birinci normal kat yönlendirme işaretleri ve aydınlatma armatürlerinin yerleşimi.

D Blok Müze binası incelendiğinde acil kaçış güzergahında bulunan armatürlerin olası bir elektrik kesintisinde de aydınlatmaya devam edebilmesi için akülü armatürlerin kullanıldığı görülmektedir. Armatürlerin yerleşim yerleri incelendiğinde çıkış kapılarının üzerlerinin ve kaçış güzergahı boyunca dönüşlerin bulunduğu yerlerin üzerlerinde aydınlatma armatürlerinin bulunduğu görülmektedir. Aydınlatma armatürlerinin sayısı ve yerleştirildiği konumlar güvenli bir kaçış için yeterli olacaktır.

Müzedede bulunan acil kaçış yönlendirme işaretlerinin zemin kata ulaşan çıkışları doğru bir şekilde gösterdiği ve gösterimin yeterli olduğu görülmektedir. Müze birinci normal kat planı incelendiğinde mutfak mahali asma kat üzerinde bulunduğu ve doğrudan yangın merdivenleriyle bağlantısı olmadığından zemin kata inişinin servis merdiveniyle gerçekleştirildiği görülmektedir.

### 5.5. BODRUM KATLAR SOSYAL ALANLAR

Bodrum katlarda bulunan yoğun sirkülasyona sahip etkinlik alanları olan sergi salonu, kütüphane ve çok amaçlı salon aydınlatma armatürleri ve yönlendirme işaretleri incelenmiştir.

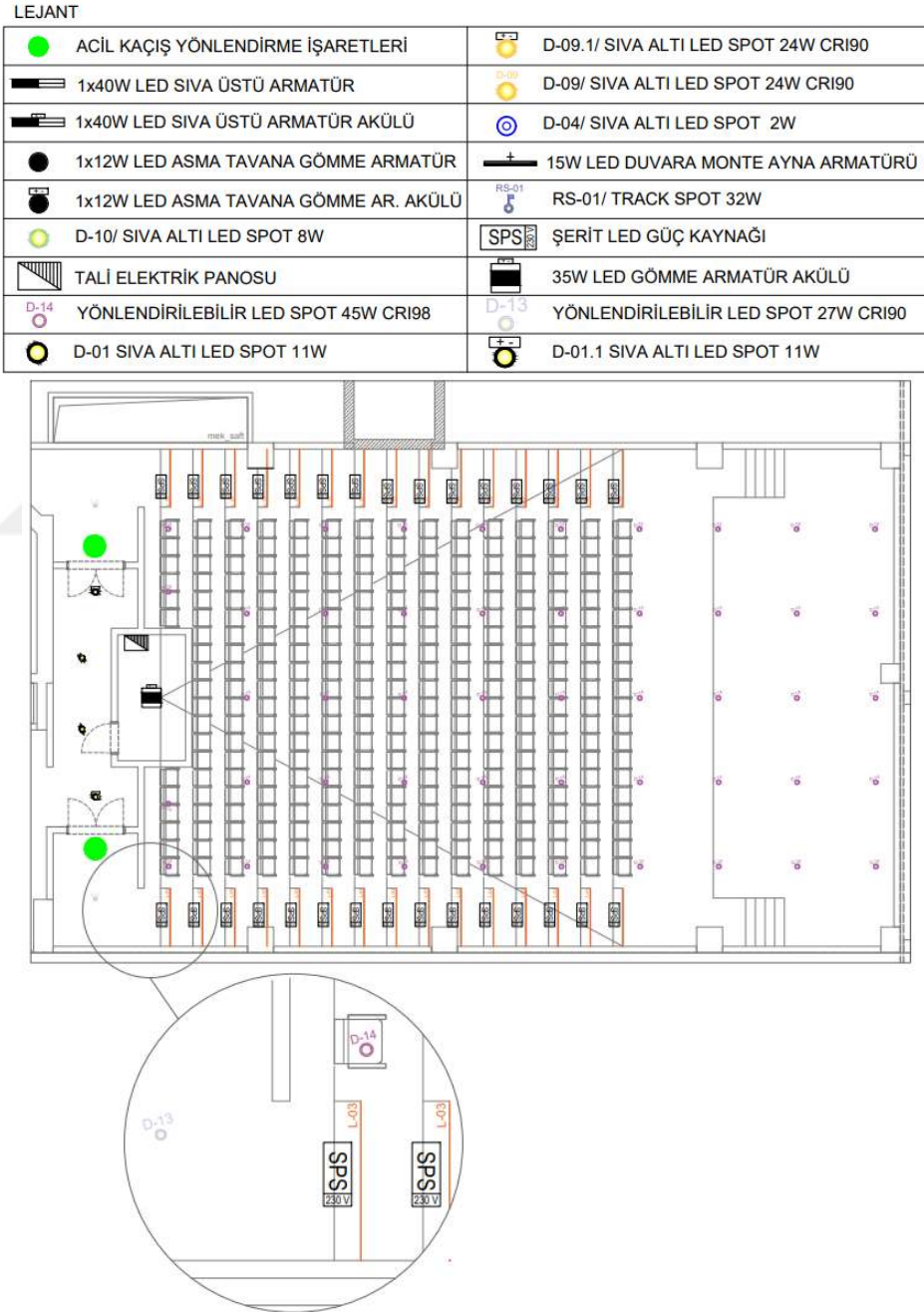


Şekil 5.28. İkinci Bodrum Kat Planından Bir Bölüm.

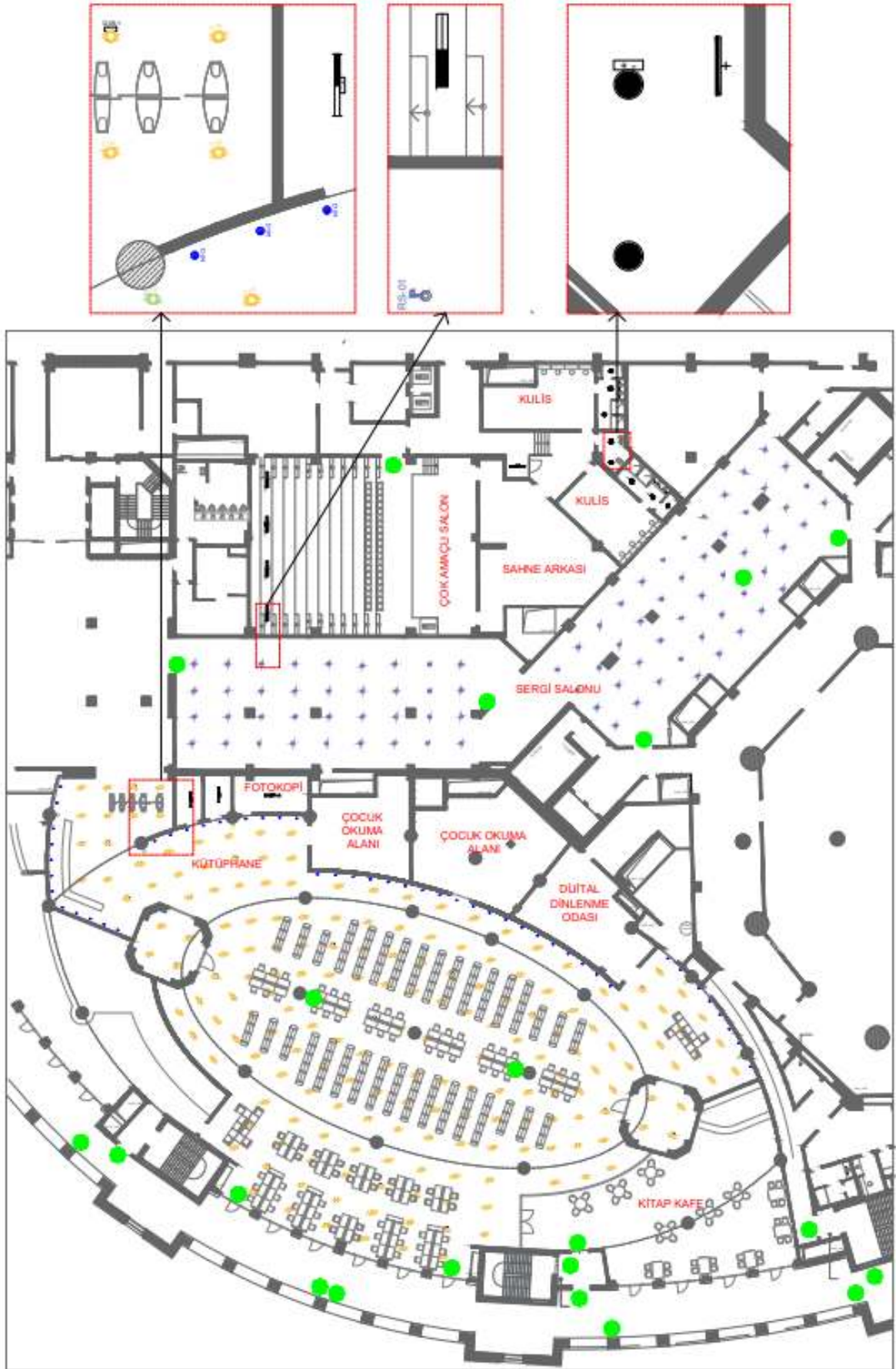


### 5.5.1. Çok Amaçlı Salon, Kütüphane ve Sergi Salonu Yönlendirme İşaretleri ve Aydınlatma Armatürlerinin İncelenmesi

Bodrum katlarda bulunan etkinlik alanlarının armatürlerinin ve acil durum yönlendirme levhalarının konumlandırılması Şekil 5.29. Birinci bodrum kat çok amaçlı salon armatür ve acil durum yönlendirme levhası gösterimi ve Şekil 5.30. İkinci bodrum kat armatür ve acil durum yönlendirme levhası gösterimi şekillerinde gösterilmiştir. Bodrum katlarda kullanılan armatürlerin gösterimleri ve anlamları lejant bölümündeki gibidir.



Şekil 5.29. Birinci bodrum kat çok amaçlı salon armatür ve yönlendirme levhası yerleşimi.



Şekil 5.30. İkinci bodrum kat armatür ve yönlendirme levhası yerleşimi.

Bodrum katlarda bulunan etkinlik alanları incelendiğinde acil kaçış yönlendirme levhalarının yangın kaçış koridorlarına ulaştırmada yeterli ve anlaşılır olduğu görülmektedir. Aydınlatma armatürlerinin mahallerinin kullanım tiplerine göre yeterli yoğunlukta kullanıldığı ve çıkış kapıları ve yönlendirme levhaları boyunca kesintisiz devam ettiği, aydınlatma gücünün azalmaya uğramadan devam ettiği görülmektedir.



Şekil 5.31.İkinci bodrum kat kütüphane.

## 6. YÖNTEM

Halkalı Kültürel Tesis projesi irdelenirken dikkate alınan kriterler ve değerlendirme sonuçları aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 6.1. Halkalı Kültürel Tesis Acil Kaçış Güzergahlarının İncelenmesi.

| HALKALI KÜLTÜREL TESİS PROJESİ ACİL KAÇIŞ GÜZERGAHLARININ İNCELENMESİ                                  |                      |                                    |        |        |              |           |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------|--------|--------------|-----------|------------------|
| Kriter Değerlendirmesi                                                                                 | Mahal Adı/Blok       | A BLOK                             | C BLOK | D BLOK | Sergi Salonu | Kütüphane | Konferans Salonu |
|                                                                                                        | El Sanatları Merkezi | Hanımlar Lokali ve Gençlik Merkezi | Müze   |        |              |           |                  |
| Acil Kaçış Yolu Sayılarının Yeterliliği                                                                |                      | +                                  | +      | +      |              |           |                  |
| Acil Kaçış Yollarında Kullanılan Aydınlatma Elemanlarının Yeterliliği                                  |                      | +                                  | +      | +      |              |           |                  |
| Kaçış Güzergahındaki Mekanların Aydınlatma Açısından Devamlılığı                                       |                      | +                                  | +      | +      | +            | +         | +                |
| Uygun Aydınlatma Armatürlerinin Kullanımı                                                              |                      | +                                  | +      | +      | +            | +         | +                |
| Güvenli Koridorla Çıkışa Ulaşılması                                                                    |                      | -                                  | +      | +      |              |           |                  |
| Işığın Yönlendirici Etkisinin Kesintisiz Olması                                                        |                      | +                                  | +      | +      | +            | +         | +                |
| Kaçış Yollarında Elektrik Kesintileri Durumunda Aydınlatma Devamlılığı İçin Akülü Armatür Kullanılması |                      | +                                  | +      | +      |              |           |                  |
| Yönlendirme Levhalarının Yeterliliği ve Doğru Bir Şekilde Çıkışa Götürmesi                             |                      | +                                  | +      | +      | +            | +         | +                |

Halkalı Kültürel Tesis projesi incelenirken zemin üstü yapılarda birden fazla kata sahip olan bloklar ve bodrum katlara gelindiğinde sosyal alan olarak kullanılan; kütüphane, konferans salonu ve sergi salonu incelenmiştir. Yapılar incelenirken öncelikle kaçış yolu sayılarının katta bulunan kişi sayısı yoğunluğunu karşılayıp karşılamadığı hesaplanmıştır. Kaçış yollarında bulunan aydınlatma armatürlerinin tiplerinin kullanıma uygunluğu, sayılarının yeterliliği, olası elektrik kesintilerine karşı acil durumlarda aydınlatmaya devam edip edemeyecekleri ve güvenli bir çıkışa ulaşmıncaya kadar süreklilik halinde olup olmadıkları üzerinde durulmuştur. Acil kaçışları gösteren yönlendirme levhalarının sayılarının yeterliliği, çıkışları doğru ve anlaşılır şekilde gösterip göstermedikleri incelenmiştir. Yönlendirme levhalarının bulunduğu bölgelerin aydınlatmalarının yeterliliği ve dönüşlerin olduğu bölgelerin aydınlatma ve yönlendirme açısından yeterlilikleri üzerinde durulmuştur.



## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında; Acil Durum Kaçış Planı hakkında bilgiler verilerek konuyla ilgili esaslar açıklanmakta, Acil Durum Kaçış Güzergahı tasarımının esasları hakkında bilgiler verilmekte ve Aydınlatma ile ilgili tanımlar yapılarak Acil Durum Kaçış Planı üzerindeki önemi vurgulanmaktadır.

Aydınlatma Sözlüğü'ndeki tanımı ile aydınlatma kavramı “görölmeleri için ışığın nesnelere, çevrelere veya belirlenmiş bir alana uygulanmasıdır.” Temel amacı ise; işlevleri gerçekleştirirken ve görsel yorgunluğu önlerken, kullanıcının mekan ve boşluktaki nesneleri sezgisel olarak algılamasıdır.

Mekansal aydınlatma kapsadığı alana göre genel ve bölgesel olarak üzere ikiye ayrılmaktadır. Genel aydınlatma, tüm mekanı belirli bir ışık seviyesine kadar aydınlatmayı amaçlarken, bölgesel aydınlatma ise yapılan işe bağlı olarak özelleştirilmiş bir alanı aydınlatmayı amaçlar.

Aydınlatma ihtiyacı; mekanın büyüklüğü, kullanım amacı, kullanıcının fiziksel ihtiyaçları gibi birçok faktöre bağlıdır. Aydınlatma birçok alanda çok önemli bir yere sahiptir ve acil kaçış planları için farklı anlamlar taşır. İyi aydınlatma koşullarında, yapılacak aktiviteye uygun bir ışık şiddeti, yeterli gölge ve aydınlık alanlar, fonksiyona uygun ışık rengi ve kamaşmadan korunma seçimi önemlidir. Yüksek şiddetteki ışık yüzeylerinin doğrudan görüş açısında bulunması, görüntünün parlak yüzeylerden yansıyor olması veya dengesiz ışık dağılımları kamaşmayı meydana getiren sebeplerdendir. Kamaşma, tahliye sırasında kişilerin engelleri ve uyarı işaretlerini görmesini engelleyerek görsel konforu düşürmektedir. Bu sebeple Acil Durum Kaçış Planlarında Aydınlatma Sistemlerinin kamaşma meydana getirmeyecek şekilde tasarlanmaması son derece önemlidir.

Yaşanılan afetler ya da enerji kesintileri sırasında binanın değişik bölümlerindeki kullanıcıların güvenli bir şekilde kaçış güzergahına yönlendirilmesi ve binayı tahliye edilebilmesi doğrultusunda “Acil Durum Aydınlatması Sistemleri” kullanılmaktadır. Acil Durum Aydınlatma Sisteminin temel bileşenleri kaçış işaretleri ve acil durum armatürleridir. Planlanan bir Acil Durum Aydınlatma Sisteminde kullanılan kaçış işaretleri ve acil durum armatürlerin sistemin kullanıldığı alanın özelliklerine uygun olması gerekmektedir.

Halkalı Kültürel Tesis Projesi üzerinden örneklendirilen bu çalışma sonucunda bloklarda bulunan acil durum kaçış güzergahı sayılarının katta bulunan kişi yoğunluğunu karşılayacak sayıda ve yeterli oldukları gözlenmiştir. Kaçış yolunu gösteren yönlendirme işaretlerinin kafa karışıklığına neden olmaksızın anlaşılır bir şekilde çıkışları gösterdiği görülmektedir. Acil çıkış güzergahında bulunan armatürlerin tüm dönüşlerde, kapı üstlerinde ve yönlendirme işaretlerinin bulunduğu yerlerde de bulunduğu; aydınlatmanın kesintiye uğramadan devam ettiği görülmektedir. Olası bir elektrik kesintisi ihtimaline karşı acil kaçış merdivenlerinde ve koridorlarında akülü armatürlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu sayede tehlike anında meydana gelen elektrik kesintisinde, jeneratörlerde sıkıntı olması durumunda bile acil kaçış yollarının aydınlık olacağı görülmektedir. El Sanatları Merkezi incelendiğinde acil kaçış güzergahlarından birinin doğrudan kesintisiz bir koridorlar bina dışına çıkmada yetersiz olduğu görülmektedir. Diğer bloklarda bu sorunla karşılaşılmamaktadır. Bodrum katlarda bulunan kütüphane, çok amaçlı salon ve sergi salonu incelendiğinde mekanlarda bulunan aydınlatma armatürlerinin mekanın işlevine uygun olarak seçildiği görülmektedir. Sergi salonunda aydınlatma armatürlerinin yerleşiminin mekana paralel bir aks üzerinde devam ettiği ve odağı dağıtacak farklı armatürlerin kullanılmadığı görülmektedir. Çok amaçlı salon incelendiğinde armatür yoğunluğunun sahne alanında olduğu ve yönlendirilebilir armatürlerin kullanıldığı gözlenmiştir; bu sayede kullanım amacına göre aydınlatma ayarlanabilir. Kütüphane incelendiğinde aydınlatmanın dik ve sürekli olduğu görülmektedir.

Yapılan çalışmalar sonucunda, acil kaçış güzergahlarının ve bu hat boyunca bulunan aydınlatma armatürlerinin yeterliliğine ve tasarımına önem verilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla bu konu hakkında daha geniş kitlelere ulaşabilmek adına düzenlenebilecek konferans, sempozyum gibi faaliyetler önerilmektedir. Özellikle üniversitelerde konu ile ilgili akademik çalışmaların da arttırılmasının ve bunu teşvik edici bir takım önlemler alınmasının uygun olacağını düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akyıldız, Ü. (2019). ‘Antalya AVM’leri Genel Mekanlarında Yapay Aydınlatma Tasarımı ve Algısal Etkilerinin İncelenmesi’, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Antalya, Türkiye.
- Alsar, C. (2011). Aydınlatma Otomasyonu ve Enerji Tasarrufu Sistemleri. VI. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası İzmir Şubesi.
- Atalı, A. (2016). ‘Mekanda Yön Bulma Davranışının Zorlu Center Alışveriş Merkezi Üzerinden İncelenmesi’, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Bayram, İ., Kale, Ö. A., & Baradan, S. (2020). Eğitim Binalarının Aydınlatma Performansı Açısından Değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 11(2), ss. 783-798.
- Becerik, A. (2010). Yüksek Yapılarda Elektrik Mühendisliği-IV “Aydınlatma Aygıtları”. Elektrik Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Haber Bülteni, sayı 247, ss. 35-37.
- Benlioğlu, K. (2015). Acil Aydınlatma Sistemlerinde Merkezi İzleme Seçeneklerinin İncelenmesi, 8. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu Bildirileri, İstanbul
- Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik. 19 Aralık 2007, 26735 Sayılı Resmî Gazete; <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/12/20071219-2.htm>;
- Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik. T.C. Resmi Gazete, 29411, 9 Temmuz 2015; <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/07/20150709-10.htm>;
- Bogard, P. (2013). The End of Night (First Edit).
- British Standards Institution. (2012). A Guide to Emergency Lighting; Londra; <https://shop.bsigroup.com/upload/Shop/Download/Books/BIP2081sample.pdf>
- Chien S. I. ve Korikanthimath V. V. Analysis and Modeling of Simultaneous and Staged Emergency Evacuations (2007).
- Coşkun, S., & Öztop, H. (2016). Farklı Kullanım Alanlarının Aydınlatılması: Verimlilik ve Temel İlkeler. *Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi*.

- Çelik, K., & Ünver, F. R. (2019). Eğitim Yapılarında Sürdürülebilir Aydınlatma Tasarımı Yaklaşımı. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 34(3), ss. 49-64.
- Çelik, K. (2018). ‘Eğitim Yapılarında Sürdürülebilir Aydınlatma Tasarımı İçin Bütüncül Bir Yaklaşım’, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Çelik, K. (2019). Eğitim Yapıları Tasarım Kılavuzları Bağlamında Derslikleri Görsel Konfor ve Enerji Kullanımı Açısından Değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(63), ss. 441-447.
- Dervişoğlu, M. (2019). Alışveriş Merkezlerinde Acil Durumlara Karşı İtfaiyenin Etkin ve Güvenli Müdahalesi İçin Kontrol Adımları, <http://iohsc2017.org/upload/1047bc3e9.pdf>;
- Drager K. H. ve Lovas G. G. (1993). Objectives of Modelling Evacuation from Buildings during Accidents: Some Path-model Scenarios. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 1, (4)
- Ersoy, S., & Ersoy, A. F. (2007). Konutlarda Verimli Aydınlatma İlkeleri. *Verimlilik Dergisi*, sayı 4, 29-41
- European Committee for Standards Institution. (1999). Lighting Applications Emergency Lighting, Brüksel; <https://standards.cen.eu/>; (erişim: 31.03.2019)
- Ezelsoy, E., & Ünver, R. (2013). Spor Merkezlerinde Aydınlatma ve Tasarım Önerileri. VII. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu.
- Fitöz, İ. (2002). ‘Mekan Tasarımında Belirleyici Bir Etken Olarak “Yapay Işık” İçin Aydınlatma Tasarımı Modeli’, Doktora Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Göçmen, E. (2014). ‘Aydınlatma Aygıtlarının Enerji Verimliliği ve Güç Kalitesine Etkileri’, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, Türkiye.
- Güngör, K. (2017). Büyüyen Zaman İhtiyacı. Nota Bene Yayınları, İstanbul.

- Jazayeri, M., (2007), 'Acil Durum Aydınlatmasında Kaçış Yolu Aydınlik Düzeyi Minimum Değerlerinin Deneyisel İncelenmesi', Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Kaboğlu, T. (2017). Yangın Kaçış Yollarında Sık Rastlanılan Hatalar. *Tüyak Dergisi*, Sayı 1, ss 58-61
- Kalca,M. (2010). Tarihteki Ünlü Mucitler ve Buluşları, 3. Baskı, İstanbul, Karma Kitaplar
- Karahüseyin, G. (2009). Bir Döneme Işık Tutanlar 19. Yüzyıl Osmanlı Saraylarında Aydınlatma Araçları Koleksiyonu. İstanbul: TBMM Milli Saraylar.
- Kayakuş, M. (2018). Eğitim Kurumlarındaki Aydınlatmanın Uluslararası Standartlara Göre İncelenmesi. *Mesleki Bilimler Dergisi (MBD)*, 7(2), 240-246.
- Kayserilioğlu, S., Mazak, M., & Kon, K. (Nisan 1999). Osmanlı'dan Günümüze Havagazının Tarihçesi (1 b.). İğdaş.
- Kejanlı, D.T., Güneli, S.S. (2017). Antikiteden Günümüze Şehirleşmede Yol Aydınlatmasının Değişim Süreci, III. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu ve Sergisi Bildirileri, ss.56
- Kesten, D. (2006). 'Investigation of efficient lighting design in educational buildings at the example Municipal School of La Tour De Salvagny', Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Kılıç, A. ve Beceren, K. Mimari Tasarımda Yangın Güvenliği, IV. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi.
- Kınal, F. (1960). Kaunos Adak Lambaları. İstanbul.
- Kuban, D. (1993). Düünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi, Ana Basım AŞ., 1, İstanbul
- Kuru, R., & Türkyılmaz, Ç. C. (2019). Kütüphane Yapılarının Mekansal Organizasyonunun Ergonomik Açıdan Değerlendirilmesi: Bahçeşehir Üniversitesi Kütüphane Binası Örneği. *Ergonomi*, 2(3), ss. 153-166.
- Loe, D., Watson, N., Rowlands, E., Mansfiels, K., Venning, B., Baker, J. (1999). Lighting Design For Schools, Building Bulletin 90, Department for Education and Employment, Londra.
- MSC-Circ, 1033. (2002). Interim guidelines for evacuation analysis for new and existing passenger ships. Technical report. International Maritime Organization, Marine

Safety Committee, London, MSC/Circ. 1033;  
[https://puc.overheid.nl/insi/doc/PUC\\_2152\\_14/1/](https://puc.overheid.nl/insi/doc/PUC_2152_14/1/) ;

Onak, B., & Yıldiran, N. (2020). Eğitim Yapılarında Aydınlatma Türü ve Kullanımı Önerileri: Kocaeli Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Binası. Mimarlık ve Yaşam, 5(2), sS. 361-380.

Onaygil, S. (2017). ATMK Aydınlatma Semineri Ders Notları.

Özbudak, Y. B., Gümüş, B., & Çetin, F. D. (2003). İç Mekan Aydınlatmasında Renk Ve Aydınlatma Sistemi İlişkisi. II. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu Ve Sergisi Bildirileri.

Özbudak, Y. B., Gümüş, B., & Çetin, F. D. (2003). İç Mekan Aydınlatmasında Renk Ve Aydınlatma Sistemi İlişkisi. II. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu Ve Sergisi Bildirileri.

Özcan, U., & Çağlar, H. (2020). Müzede Aydınlatmanın Kullanıcı ve Eserler Açısından Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, sayı 18, sS. 645-655

Özgümüş, Ü. (2010). Marmaray Sirkeci Kurtarma Kazıları Cam Buluntularının Değerlendirilmesi, *1. Marmaray-Sirkeci Kurtarma Kazıları Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (s. 121-134). İstanbul: İstanbul Arkeoloji Müzeleri Müdürlüğü.

Özsungur, F., & Öztop, H. (2019). Kurumlarda Faaliyet Alanlarının Aydınlatılması Ve Çalışanlar Üzerindeki Etkisi. *Verimlilik Dergisi*, sayı 2 , sS. 185-204

Özsungur, F., & Öztop, H. (2019). Kurumlarda Faaliyet Alanlarının Aydınlatılması Ve Çalışanlar Üzerindeki Etkisi. *Verimlilik Dergisi*, sayı 2 , ss. 185-204

PROTEC, GUIDANCE NOTES: Servicing of Emergency Lighting Systems;  
<https://www.protec.co.uk/>;

Schadschneider A., Klingsch W., Klüpfel H., Kretz T., Rogsch C., ve Seyfried A., (2008). Evacuation Dynamics: Empirical Results, Modeling and Applications, to appear in: *\_Encyclopedia of Complexity and System Science*, B. Meyers (Ed.).

Sığınak Yönetmeliği. (2010). T.C. Resmi Gazete, sayı 27802, 31 Aralık 2010.

Sirel, Ş. (2012). Aydınlatma Sözlüğü. İstanbul: Yapı Fiziği Uzmanlık Enstitüsü.

- Şahin, M., Büyüktümtürk, F., & Oğuz, Y. (2014). Karma ve Yarı Endirekt Aydınlatma Türlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(2), ss. 26-38.
- Şahin, M., Oğuz, Y., & Büyüktümtürk, F. (2015). Yarı Direkt Ve Karma Aydınlatma Türlerinin Teknik Yönden Karşılaştırılması. *Celal Bayar University Journal of Science*, 11(1), ss. 25-35.
- Şahin, N. İ. (2010). ‘Binalarda Su Kullanımı’, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Şazi, Ş. (2001). Aydınlatma ve Mimarlık
- Şen, H., Kaya, A., & Alpaslan, B. (2018). Sürdürülebilirlik Üzerine Tarihsel ve Güncel Bir Perspektif. *Ekonomik Yaklaşım Derneği*, 29(107), ss. 1-47.
- Şerefhanoglu, M. (2003). Aydınlatma Tasarımında Mimarın ve Aydınlatma Mühendisinin Rolü, 2. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, Diyarbakır, s.7.
- TDK. (2019). Güncel Türkçe Sözlük. Türk Dil Kurumu: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı.
- Temel, M. M. (2011). ‘Mekanda Yön Bulma Deneyiminin İki Alışveriş Merkezi Üzerinden Karşılaştırılmalı İncelenmesi’, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Temür, A. (2018, Mart). Sinop Müzesi Erken Bizans Dönemi Cam Kandilleri. *Tarih Okulu Dergisi (TOD)(XXXIII)*, 227-267.
- Temür, A., & Şirin, A. O. (2018). *Amisos’tan Boğa Başı Formunda Bir Kandil ve Kandelabrum. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(56), 234-242
- TS EN 12464-1. (2013). Işık ve aydınlatma - Çalışma yerlerinin aydınlatılması - Bölüm 1: Kapalı çalışma alanları.
- TS EN 12464-1. (2013). Işık ve aydınlatma - Çalışma yerlerinin aydınlatılması - Bölüm 1: Kapalı çalışma alanları.
- Uluslan, N. G. (2012). ‘Eğitim Yapılarının Enerji Etkin Aydınlatma Açısından İncelenmesi: Kağıthane Anadolu Lisesi Örneği’, Sanatta Yeterlik Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.



- Uluslan, N. G., Fitöz, İ. (2017). Eğitim Yapılarında Enerji Etkin Aydınlatma: İstanbul Kağıthane Anadolu Lisesi Örneği, *Tasarım ve Kuram Dergisi*, 13(24), ss. 138-147.
- Ülker, N. E. (1999). ‘Alışveriş Mekanlarının Değişen Anlamı ve Yer Seçimi Kriterleri Üzerine Bir Çalışma İzmir Örneği’, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Vural, T. (2005). ‘Değişen Üretim-Tüketim İlişkileri Bağlamında Alışveriş Merkezlerinin Anlamsal ve Mekansal Dönüşümüne Eleştirel Bir Bakış’, Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Yıldırım, S. ve Enarun, D. (2009). ‘Acil Durum Aydınlatmasında Kullanılmak Üzere Işık Kaynağı Olarak Işık Yayan Diyot Kullanan Bir Armatür Tasarımı’, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Yılmaz, E., Şahin, İ., & Kocadağ, N. Y. (2019). LED Işık Kaynaklı, Enerji Tasarruflu ve Yüksek Verimli Ofis Aydınlatma Armatürü Tasarımı. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi (GMBD)*, 5(2), 138-150.

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Melike TUNA

Yabancı Dili : İngilizce

## ÖĞRENİM DURUMU

| Derece    | Alan     | Okul/Üniversite      | Mezuniyet Yılı |
|-----------|----------|----------------------|----------------|
| Y. Lisans | Mimarlık | Düzce Üniversitesi   | 2022           |
| Lisans    | Mimarlık | Düzce Üniversitesi   | 2018           |
| Lise      |          | Arsal Anadolu Lisesi | 2013           |