İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KENTSEL YAŞAMDA AYDINLATMANIN ÖNEMİ VE AYDINLATMA PROBLEMLERİNİN TESPİTİ: İTÜ AYAZAĞA YERLEŞKESİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şeyma ALPASLAN

Kentsel Tasarım Anabilim Dalı

Kentsel Tasarım Programı

OCAK 2015

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KENTSEL YAŞAMDA AYDINLATMANIN ÖNEMİ VE AYDINLATMA PROBLEMLERİNİN TESPİTİ: İTÜ AYAZAĞA YERLEŞKESİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şeyma ALPASLAN
(519111012)

Kentsel Tasarım Anabilim Dalı

Kentsel Tasarım Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Yasin Çağatay SEÇKİN

OCAK 2015

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün **519111012** numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Şeyma ALPASLAN**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **"KENTSEL YAŞAMDA AYDINLATMANIN ÖNEMİ VE AYDINLATMA PROBLEMLERİNİN TESPİTİ: İTÜ AYAZAĞA YERLEŞKESİ ÖRNEĞİ"** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı :	**Doç. Dr. Yasin Çağatay SEÇKİN** İstanbul Teknik Üniversitesi	.....
Jüri Üyeleri :	**Doç. Dr. Hayriye Eşbah TUNÇAY** İstanbul Teknik Üniversitesi	.....
	Yrd. Doç. Dr. Tolga SAYIN Mimarsinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	.....

Teslim Tarihi : **12 Aralık 2014**
Savunma Tarihi : **19 Ocak 2015**

Anneanneme,

ÖNSÖZ

Başta bana tüm bu tez süreci boyunca yol gösteren sayın danışmanım Doç. Dr. Yasin Çağatay Seçkin'e, aydınlatma hesabı çalışmalarımda katkılarından ötürü Tepta aydınlatma firmasından Yaşar Yılmaz Bey'e, İTÜ bünyesinde görevli olup, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini bizlerden esirgemeyen tüm hocalarıma, emekliliğinden önce kısa bir dönem danışmanlığımı yapmış olan sayın hocam Prof. Dr. Orhan Hacıhasanoğlu'na, yine bu süreçte hep yanımda hissettiğim arkadaşlarıma ve Ezgi Küçük'e teşekkür ederim. Son olarak, daima maddi ve manevi desteklerini gördüğüm canım aileme, özellikle geç saatte yaptığım alan çalışmalarında beni yalnız bırakmayan babam Yavuz Alpaslan'a, annem Emel Alpaslan'a, ablam Büşra'ya ve dayım Murat Çekin'e çok ama çok teşekkür ediyorum.

Ocak 2015

Şeyma ALPASLAN
(Şehir ve Bölge Plancısı)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ ..... **vii**
İÇİNDEKİLER ..... **ix**
KISALTMALAR ..... **xi**
ÇİZELGE LİSTESİ ..... **xiii**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **xv**
ÖZET ..... **xix**
SUMMARY ..... **xxi**
GİRİŞ **1**
1. BÖLÜM – KENTSEL YAŞAM KALİTESİ **3**
1.1 Yaşam Kalitesi 3
1.2 Kentsel Yaşam Kalitesi 6
1.3 Kentsel Yaşam Kalitesine Etki Eden Faktörler 9
1.3.1 Ekonomik çevre 11
1.3.2 Fiziksel çevre 12
1.3.3 Sosyal çevre 13
2. BÖLÜM – KENTSEL AYDINLATMA **15**
2.1 Aydınlatma 15
2.1.1 Aydınlatmanın tanımı ve önemi 15
2.1.2 Aydınlatmada kullanılan terimler ve teknik bilgiler 16
2.1.2.1 Aydınlatmada kullanılan tanımlar 16
2.1.2.2 Aydınlatma tekniğinde kullanılan bağlantılar 18
2.1.2.3 Aydınlatmada kullanılan lambalar 18
2.1.2.4 Aydınlatmada kullanılan armatürler 25
2.1.3 Aydınlatmanın sınıflandırılması 31
2.2 Kentsel Aydınlatma 35
2.2.1 Kentsel aydınlatmanın tanımı ve kapsamı 35
2.2.2 Kentsel aydınlatmanın önemi ve yararları 36
2.2.2.1 Kentsel aydınlatmanın işlevsel boyutu 36
2.2.2.2 Kentsel aydınlatmanın mimari ve estetik boyutu 37
2.2.3 Kentsel aydınlatma kriterleri 39
2.2.3.1 Yaya yollarının aydınlatılması 40
2.2.3.2 Taşıt yollarının aydınlatılması 43
2.2.3.3 Meydanların aydınlatılması 45
2.2.3.4 Yeşil alanların aydınlatılması 46
2.2.3.5 Kentsel değer taşıyan yapıların aydınlatılması 53
3. BÖLÜM – KENTSEL AYDINLATMA PROBLEMLERİ **57**
3.1 Işık Kirliliği 57
3.1.1 Işık kirliliğinin tanımı 57
3.1.2 Işık kirliliğinin bileşenleri 57
3.1.2.1 Kaçan ışık 58
3.1.2.2 Işık taşması 58

3.1.2.3 Kamaşma ... 58
3.1.3 Işık kirliliğinin nedenleri ... 59
3.1.4 Işık kirliliğinin sebep olduğu problemler ... 60
3.1.4.1 Işık kirliliğinin kentlinin yaşantısına olan etkisi ... 61
3.1.4.2 Işık kirliliğinin doğal hayata olan etkisi ... 61
3.1.4.3 Işık kirliliğinin kent ekonomisine olan etkisi ... 63
3.1.4.4 Işık kirliliğinin gökbilimine olan etkisi ... 63
3.2 Aydınlatma Yetersizliği ... 64
3.2.1 Aydınlatma yetersizliğinin tanımı ... 64
3.2.2 Aydınlatma yetersizliğinin sebep olduğu problemler ... 65
3.2.2.1 Çevresel algı problemi ... 65
3.2.2.2 Güvensizlik hissi ... 66
3.3 Aydınlatmada Bakımsızlık ... 67
3.3.1 Aydınlatmada bakımsızlığın tanımı ... 67
3.3.2 Aydınlatmada bakımsızlığın nedenleri ... 67
3.3.2.1 Bakım maliyeti ... 67
3.3.2.2 Korozyon ... 68
3.3.2.3 Vandalizm ... 68
3.3.3 Aydınlatmada bakımsızlığın sebep olduğu problemler ... 69
3.3.3.1 Aydınlatmada verim kaybı ... 69
3.3.3.2 Aydınlatma sistemlerindeki sürekliliğin bozulması ... 70
3.4 Aydınlatma Problemlerinin Tespit Edilmesi ... 70
3.4.1 Alanın havadan fotoğraflanması ile tespiti ... 70
3.4.2 Işık ölçer kullanılması ile tespiti ... 71
3.4.3 Alanda yapılan gözlem ile tespiti ... 72
3.4.4 Alanın kullanıcılarıyla yapılan anket ile tespiti ... 72
4. BÖLÜM – KENTSEL AYDINLATMA PROBLEMLERİNİN İNCELENMESİ – İTÜ AYAZAĞA YERLEŞKESİ ... 75
4.1 Çalışma Alanı ile İlgili Bilgiler ... 75
4.1.1 İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'nin konumu ... 75
4.1.2 İTÜ Ayazağa Yerleşkesi hakkında genel bilgi ... 76
4.1.3 İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'nin mevcut durumu ... 77
4.2 Araştırma Süreci, Kullanılan Yöntem ve Tespitler ... 79
4.2.1 Yerleşkedeki aydınlatma sistemlerinin gözlemlenmesi ... 80
4.2.1.1 Yerleşkedeki mevcut aydınlatma sistemleri ... 80
4.2.1.2 Yerleşkedeki aydınlatma sistemlerinin genel görünümü ... 87
4.2.2 Yerleşkedeki aydınlık düzeylerinin ışık ölçer ile ölçülmesi ... 88
4.2.2.1 Elde edilen aydınlık değerleri ... 88
4.2.2.2 Bilgisayar programı yardımı ile aydınlık haritası oluşturulması ... 90
4.2.3 Anket yapılarak kullanıcı görüşlerinin alınması ... 91
4.2.3.1 Anket sonuçları ... 91
4.2.3.2 Kullanıcıların sıklıkla gittiği yerler ve tercih ettiği güzergahlar ... 94
4.3 Değerlendirme ve Öneriler ... 95
4.3.1 Problemlerin değerlendirilmesi ... 95
4.3.2 Öneriler ... 102
5. SONUÇ ... 107
KAYNAKLAR ... 109
EKLER ... 113
ÖZGEÇMİŞ ... 121

KISALTMALAR

GSYH : Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

GSMH : Gayri Safi Milli Hasıla

WHO : Dünya Sağlık Örgütü - *World Health Organization*

CIE : Uluslararası Aydınlatma Komisyonu - *International Commission on Illumination*

TİKE : Türkiye'de Işık Kirliliğini Engelleme

CRI : Renksel Geriverim - *Color Rendering Index*

DLOR : Alt Yarı Uzay Işık Akısı Oranı - *Downward Light Output Ratio*

ULOR : Üst Yarı Uzay Işık Akısı Oranı - *Upward Light Output Ratio*

LED : Işık Yayan Diyot - *Light Emitting Diodes*

IESNA : Kuzey Amerika Aydınlatma Mühendislik Kurumu - *Illuminating Engineering Society of North America*

IDA : Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği - *International Dark-Sky Association*

SAD : Mevsimsel Değişikliğe Bağlı Depresyon - *Seasonal Affective Disorder*

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 : Kullanıcı Gereksinimlerinin Derecelenmesi 8
Çizelge 1.2 : Kentsel Yaşam Kalitesinin Ekonomik Çevre Bileşenleri 12
Çizelge 1.3 : Kentsel Yaşam Kalitesinin Fiziksel Çevre Bileşenleri 13
Çizelge 1.4 : Kentsel Yaşam Kalitesinin Sosyal Çevre Bileşenleri 14
Çizelge 2.1 : Flüoresan Lamba Kodlamasında Renksel Geriverim Kademeleri 20
Çizelge 2.2 : Flüoresan Lamba Kodlamasında Renk Sıcaklıkları 21
Çizelge 2.3 : Aydınlatma Karakteristiklerine Göre Işık Akısı Oranları 33
Çizelge 2.4 : Dış Mekân Aydınlatma Şeması 34
Çizelge 2.5 : Kentsel İşleve Göre Sağlanması Gereken Ortalama Aydınlık Düzeyleri 40
Çizelge 2.6 : Yaya Mekânları için Önerilen Minimum Aydınlık Düzeyleri 42
Çizelge 2.7 : Yaya Mekânları için Önerilen Ortalama Aydınlık Düzeyleri 42
Çizelge 2.8 : Farklı Özellikteki Taşıt Yollarının Aydınlatma Kriterleri 44
Çizelge 2.9 : Park İçerisindeki Alanlarda Olması Gereken Aydınlık Düzeyleri 48
Çizelge 4.1 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'nde Yer Alan Binalar ve Fonksiyonları 78
Çizelge 4.2 : Araştırma Süreci ve Kullanılan Yöntemler 79
Çizelge 4.3 : Ölçüm Bölgelerinde Tespit Edilen Aydınlık Değerleri 89
Çizelge 4.4 : Önerilen Aydınlık Değerleri 103

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Tez Metodolojisi 2
Şekil 1.2 : Yaşam Kalitesi Bileşenleri 5
Şekil 1.3 : Kentsel Yaşam Kalitesine Etkisi Olan Faktörlerin Kavramsal Modeli ... 10
Şekil 2.1 : Renk Sıcaklığı Skalası 17
Şekil 2.2 : Akkor Telli Lamba Modelleri 19
Şekil 2.3 : Kompakt Flüoresan Lamba Modelleri 19
Şekil 2.4 : Flüoresan Lamba Kodlaması 20
Şekil 2.5 : Flüoresan Lambaların Saçtığı Beyaz Işık Rengi 21
Şekil 2.6 : Tüp Flüoresan Lamba Modelleri 21
Şekil 2.7 : Yüksek Basınçlı Cıva Buharlı Lamba Modeli 22
Şekil 2.8 : Metal Halojen Lamba Modelleri 22
Şekil 2.9 : Metal Halide Lambaların Saçtığı Sıcak Beyaz Işık Rengi 23
Şekil 2.10 : Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba Modelleri 23
Şekil 2.11 : Alçak Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba Modeli 23
Şekil 2.12 : Sodyum Buharlı Lambaların Saçtığı Sarı Işık Rengi 24
Şekil 2.13 : LED Lambaların Saçtığı Işık Renkleri 24
Şekil 2.14 : Kentsel Aydınlatmada Kullanılan Armatür Tipleri 25
Şekil 2.15 : Direğe Bağlanan Taşıt Yolu Armatür Türleri 26
Şekil 2.16 : Direğe Bağlanan Park ve Yaya Yolu Armatür Türleri 26
Şekil 2.17 : Yüzey Üzerinde Bulunan Armatür Türleri 27
Şekil 2.18 : Duba Tipi Armatür Türleri 27
Şekil 2.19 : Projektör Türleri 28
Şekil 2.20 : Işığı Tam Olarak Kesen Armatürler 29
Şekil 2.21 : Işığı Kesen Armatürler 29
Şekil 2.22 : Işığı Kısmi Olarak Kesen Armatürler 30
Şekil 2.23 : Işığı Kesmeyen Armatürler 30
Şekil 2.24 : Armatürden Çıkan Işık Dağılımının Görmeye Etkisi 31
Şekil 2.25 : Aydınlatmanın Sınıflandırılması 32
Şekil 2.26 : Aydınlatmada Işık Dağılımları 33
Şekil 2.27 : Kentsel Aydınlatma Uygulamalarında Çözümleme 38
Şekil 2.28 : Kent İçi Yaya ve Taşıt Yollarında Kullanılan Aydınlatma Yükseklikleri 45
Şekil 2.29 : Kent Siluetindeki Yapı ile Karanlık Olan Yakın Çevresi ve Arka Planı İlişkisi 54
Şekil 2.30 : Kent Siluetindeki Yapı ile Aydınlık Olan Yapı Yakın Çevresinin veya Aydınlık Olan Arka Planının İlişkisi 55
Şekil 2.31 : Kent Siluetindeki Yapı ile Aydınlık Olan Yapı Yakın Çevresi ve Arka Planının İlişkisi 55
Şekil 3.1 : Işık Kirliliği Diyagramı 60
Şekil 3.2 : Sini Kaplumbağalarının Işığa Yönelmesi 62
Şekil 3.3 : Binalara Çarparak Ölen Kuşlar 62

Şekil 3.4 : Işık Kaçması Sonucu Aydınlanan Gökyüzünde Yıldızların Görünmüyor Olması ve Kaçan Işık Engellenince Görünen Gökyüzü 64
Şekil 3.5 : Virginia Teknik Üniversitesi Yerleşkesi Gece Aydınlatmasının Hava Fotoğrafı 71
Şekil 3.6 : Virginia Teknik Üniversitesi Yerleşkesi'nin Işık Ölçer Kullanarak Oluşturulmuş Aydınlık Haritası 72
Şekil 4.1 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'nin İstanbul İli İçerisindeki Konumu 75
Şekil 4.2 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Çevre İlişkileri 76
Şekil 4.3 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Hava Fotoğrafı 77
Şekil 4.4 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'ndeki Yapıların Fonksiyonları 78
Şekil 4.5 : Araştırmada Kullanılan Fotoğraf Makinesi ve Tripod 80
Şekil 4.6 : Yerleşkedeki Mevcut Aydınlatma Sistemleri ve Yerleri 81
Şekil 4.7 : Beton Direğe Bağlı Sodyum Buharlı Lambalı Armatür Örneği 82
Şekil 4.8 : Beton Direğe Bağlı Sodyum Buharlı Lambalı Armatürlerin 2 ve 3 Başlıklı Türleri 82
Şekil 4.9 : Yaya Yollarında Kullanılan Cam Korumalı Direğe Bağlı Armatür Örnekleri 83
Şekil 4.10 : Aynı Çelik Direğe Bağlı, İki Farklı Kademede Yer Alan Armatür Örnekleri 83
Şekil 4.11 : Bisiklet Yolu Düzenlemesinde Kullanılan Aydınlatma Armatürleri 84
Şekil 4.12 : LED Lambalı Armatür Türleri 84
Şekil 4.13 : Çelik Direğe Bağlı LED Yansıtmalı Armatür Örnekleri 85
Şekil 4.14 : Peyzaj ve Heykel Aydınlatması Örnekleri 85
Şekil 4.15 : Açık Spor Alanlarındaki Projektör Aydınlatma Sistemleri 86
Şekil 4.16 : Otopark Alanında Yer Alan Yüksek Direkli Sodyum Buharlı Lambalı Projektörler 86
Şekil 4.17 : Cam Cepheli Kütüphane ve Derslik Binaları 86
Şekil 4.18 : Duba Tipi Aydınlatma Armatürleri 87
Şekil 4.19 : Yerleşkenin Kuzeyinden Çekilmiş Genel Görüntüsü (Saat 16:00) 87
Şekil 4.20 : Yerleşkenin Kuzeyinden Çekilmiş Gece Görüntüsü (Saat 18:00) 87
Şekil 4.21 : Araştırmada Kullanılan Işık Ölçer. 88
Şekil 4.22 : Yerleşkede Bulunan Aydınlatma Aygıtları ve Ölçüm Yapılan Bölgeler 89
Şekil 4.23 : Relux Aydınlatma Programı ile Oluşturulmuş İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Aydınlık Değerleri Haritası..... 90
Şekil 4.24 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Gece Aydınlık Haritası 90
Şekil 4.25 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Kullanıcılarının Davranış Haritası 94
Şekil 4.26 : Arızalı Olan Armatür Örnekleri 95
Şekil 4.27 : Kapalı Tutulan Armatür Örnekleri 96
Şekil 4.28 : Açık Spor Tesisleri Aydınlatması Çalışıyorken Görünümü 96
Şekil 4.29 : Açık Spor Tesisleri Aydınlatması Çalışmıyorken Görünümü 96
Şekil 4.30 : Yeni Model Armatür Örneği 97
Şekil 4.31 : Eski Model Armatür Örneği 97
Şekil 4.32 : Farklı Işık Renklerine Sahip Lambalar İçeren Armatür Örneği 98
Şekil 4.33 : Bakımsız Armatür Örneği 98
Şekil 4.34 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Aydınlık Haritasındaki Karanlık Bölgeler 99
Şekil 4.35 : Yerleşkedeki Göletin Gündüz Görüntüsü 100
Şekil 4.36 : Yerleşkedeki Göletin Gece Görüntüsü 100
Şekil 4.37 : Yayınık Aydınlatma ile Işık Kirliliğine Sebep Olan Armatür Örnekleri 101

Şekil 4.38 : Kapı Aydınlatması Örnekleri 101
Şekil 4.39 : Aydınlatma Master Planı Örneği 102
Şekil 4.40 : Örnek Durak Aydınlatması 105
Şekil 4.41 : Örnek Gölet Aydınlatması 105

KENTSL YAŞAMDA AYDINLATMANIN ÖNEMİ ve AYDINLATMA PROBLEMLERİNİN TESPİTİ: İTÜ AYAZAĞA YERLEŞKESİ ÖRNEĞİ

ÖZET

Kentlerde, fiziksel, ekonomik ve doğal çevreyi ilgilendiren en önemli düzenlemelerden biri aydınlatma tasarımıdır. Aydınlatma, insanların yaşam kalitesine sahip olabilmeleri için ihtiyaç duydukları güvenliğin sağlanmasında ve estetik gereksinimlerinin karşılanmasında büyük öneme sahiptir. Doğru bir kentsel aydınlatma sayesinde kentlilerin ihtiyaçları karşılanarak, kentsel yaşam kalitesi arttırılmış olacaktır. Doğru bir kentsel aydınlatma; aydınlatma kriterlerine uygun olarak, teknik ve estetik yönden birlikte ele alınıp, çevre ile uyumu gözetilip, görsel ve işlevsel açıdan başarılı bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Gerekli aydınlatma kriterlerine dikkat edilmeden uygulanmış olan aydınlatma sistemleri ise kentsel mekânlarda bir takım sorunlara yol açmaktadır.

Bu sorunlardan biri ışık kirliliğidir. Işık kirliliği; genel olarak ışığın, yanlış yerde, yanlış miktarda, yanlış yönde ve yanlış zamanda kullanılması olarak tanımlanmaktadır. *Işık kirliliği*, doğal hayatı, insanların günlük yaşantılarını, kent ekonomisini ve astronomik gözlemleri olumsuz etkilemektedir. Bunlar da kentsel yaşam kalitesini düşüren önemli unsurlardır. Diğer bir problem, kentlerdeki aydınlatma yetersizliğidir. *Yetersiz aydınlatma*, kentsel mekânda görme eyleminin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için ihtiyaç duyulan aydınlatma seviyesinin altında olması veya aydınlatmanın hiç olmamasıdır. Kentsel mekânlarda aydınlatmanın yetersiz olmasıyla çevresel algı problemleri ve güvensizlik hissi oluşmaktadır. Kentsel aydınlatmada karşılaşılan bir diğer problem ise; aydınlatma sistemlerindeki *bakımsızlık*tır. Bakımsız aydınlatma sistemlerinde; zamanla özelliklerini kaybeden lamba ve armatürlerin verimliliği azalarak, enerji israfına ve yetersiz aydınlatma problemlerine yol açar.

Kentsel mekânlarda sıklıkla karşılaşılan bu problemlerin tespit edilmesi ve ortadan kaldırılması için çeşitli önlemlerin alınması gerekmektedir. Problemlerin tespiti için dünyada yapılan çalışmalar incelendiğinde dört ana yöntem olduğu tespit edilmiştir. Bunlar; kentsel mekânın havadan fotoğraflanması, ışık ölçer ile kentsel mekândaki aydınlık düzeylerinin ölçümü, kentsel mekânda yapılan gözlemler ve kentsel mekânın kullanıcılarıyla yapılan anket çalışmasıdır.

Tez çalışmasında, bu araştırma yöntemlerini kullanarak, kentsel aydınlatma sistemlerinde rastlanan problemleri ortaya çıkartmak amacıyla İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Ayazağa Yerleşkesi incelenmiştir. Çalışmada, ışık ölçer cihazı ile aydınlık değerleri elde edilmiş; bu değerler, gözlem ve anket çalışmalarından gelen sonuçlarla bir araya getirilerek, aydınlatma problemleri tespit edilmiştir. Tüm bu incelemeler sonunda görülmüştür ki; İTÜ Ayazağa Yerleşkesi, ışık kirliliği, yetersiz ve bakımsız aydınlatma gibi problemlerle karşı karşıyadır. Bu problemlerin çözülerek yerleşkedeki kentsel yaşam kalitesinin arttırılması; armatür tiplerinde gerekli olan düzenlemelerin yapılması, geceleri hiç aydınlatılmamış olan bölgelere

aydınlatma projelerinin hazırlanması ve mevcut aydınlatma sistemlerine bakım yapılması ile mümkündür. Yerleşkenin daha başarılı bir aydınlatma sistemine sahip olması için ise, aydınlatma standartları göz önünde bulundurularak hazırlanan aydınlatma master planına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sayede, İTÜ Ayazağa Yerleşkesi kullanıcılarının görsel konforu sağlanmış ve yaşam kaliteleri arttırılmış olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kentsel Yaşam Kalitesi, Kentsel Aydınlatma, Aydınlatma Problemleri, İTÜ Ayazağa Yerleşkesi

THE SIGNIFICANCE OF LIGHTING IN URBAN LIFE AND THE ANALYSIS OF URBAN LIGHTING PROBLEMS: A CASE STUDY OF ITU AYAZAGA CAMPUS

SUMMARY

Urban quality of life can be defined as a combination of housing, security, lack of stress, inter-personal relations, education, health, recreation, personal independency, and human rights. It can influence the sustainability and welfare of communities and has therefore become an important research subject in the area of urban planning. A very important contributor to urban quality of life is urban lighting.

The element of lighting has great importance when designing cities, with effects on the physical, economic and natural environment. From an architectural and aesthetic point of view, urban lighting improves visual comfort at night, and from a functional point of view, provides the security of citizens. Therefore, correct urban lighting provides people's needs and improves quality of life.

Human beings perceive their physical surroundings by their light, color, sound, heat, humidity and smell. Vision is a lot more helpful than other senses in one's perception of environment, so light is the most important of these factors. During daytime, illuminance from the sun provides our lighting, but at night, light reflected by the moon is not enough for our daily routines. Our ability to have daytime vision at night depends mostly on artificial lighting technologies. Providing adequate lighting for people to carry out their visual tasks makes up only one component of urban lighting. Other factors such as illuminance, luminance distributions, light color characteristics and reflection should also be considered.

Optimal lighting can only be achieved if technology is combined with aesthetics to produce visual and functional perfection compatible with the environment. Lighting systems in urban areas can cause problems if designed and installed without regards for the necessary lighting criteria, or if not maintained properly.

One of these problems is light pollution. Light pollution is generally defined as the use of light in the wrong place, amount, direction or at the wrong time. It has negative effects on nature, people's everyday lives, urban economy and astronomical observations. Too much lighting or over-illumination in cities may disrupt natural animal behavior. The lives of animals that depend on Earth's daily cycle of light and dark to govern life-sustaining behavior, such as birds and turtles, are therefore threatened. Although people need a certain level of lighting at night to be able to see clearly, nighttime illumination similar to daytime measures has negative effects on human health. We are recommended to sleep in darkness and chronic exposure to *light* at *night* may lead to health problems. Over illumination of cities also affect urban economies by increasing energy costs. A significant amount of energy loss in cities is due to over illumination. Finally, light scattered to the sky has negative effects on astronomical sciences. Stars and celestial bodies cannot be visualized in a

light sky, which hinders astronomical studies. All of these factors lead to a decreased urban life quality.

Another problem is inadequate lighting in cities. Inadequate lighting can be defined as below required illumination levels for good vision or total lack of light. In urban areas, inadequate lighting can cause problems of environmental perception and the feeling of insecurity. Visual discomfort and misperception hamper urban quality of life by decreasing the "readability" of the city. In addition, crime rates seem to increase in urban areas with insufficient lighting. As a result, people using these areas feel insecure, causing them to be dissatisfied with the city. This dissatisfaction eventually diminishes the sense of belonging, which should be avoided to improve the sustainability of cities.

Maintenance of lighting systems is also an issue in urban lighting. Neglected lamps and armatures lose efficiency over time, resulting in energy loss and inadequate lighting. In addition, neglected armatures cause an unpleasant sight. Armatures in need of repair next to working ones cause diversity and disorder.

These three main problems in urban areas need to be identified and appropriate measures be taken for their prevention. In literature, we see mainly four methods for problem identification. They are: taking air photographs of the urban space, measuring lighting levels using a light meter, making observations in the urban area and interviewing users of the area.

The method of air photography includes analyzing nighttime lighting using satellite pictures of urban areas or pictures taken from a helicopter. The light meter method is performed by measuring lighting levels at specified points of the urban area. The acquired values are then inserted in a computer software program to form a lighting map, which can be used to identify problems in lighting. In the method of observational analysis, the researcher makes observations in the study area and identifies the problems s/he beholds. Finally, it is possible to question the users of an urban area for lighting problems they face or observe.

In this study, Istanbul Technical University (ITU) Ayazaga Campus was analyzed using these four methods to identify problems in urban lighting systems. Illumination levels were obtained using a lux meter and research was conducted using observations and surveys to identify the problems in lighting. A computer program was then used to convert the lighting data into a map showing lighting levels. The lighting map plays a very important role in identifying lighting problems. Data from the observational analysis were combined, revealing characteristics of lighting armatures, their effects on night vision, locations in the area, conditions, and adequacy. Finally, lighting problems observed directly by its users, their needs and opinions were questioned and added to the data.

ITU Ayazaga campus is considered the center of one of the most prestigious universities of Turkey. It is a semipublic urban space used by thousands of students and campus lighting affects their quality of life. The analysis of the acquired data has shown the campus is facing lighting problems. They are; light pollution due to over illumination, inadequate lighting with dark or poorly lighted areas, and neglected lighting with some useless armatures damaged over time and armature diversity, where groups of armatures were replaced at separate times.

Solutions were proposed in order to overcome these problems. For visual comfort, the lighting level ratio of the view point to surroundings should not exceed 1/20.

Lighting systems must be installed in dark areas and the lighting levels in dark areas should be increased to an average of 30-40 lx for security purposes. Especially shuttle stops and the lake area need better lighting for functional purposes. Since the Bosporus and city lights can be seen from this side of the campus, armatures lower in height should be chosen in order to avoid too much glare. Height of the armatures should be adjusted and indirect lighting should be preferred over direct lighting to avoid light pollution.

LED lighting systems are more efficient and sustainable, but metal-halide lamps and sodium vapor lamps can also be used as second choices. Instead of switching off lights in less-used spaces, motion detecting lighting systems can be preferred for conservation of energy. Lamps of various colors can be replaced to create a uniform light color. The lighting of statues, sports fields and the lake, however, may vary. The overall dominant color in the campus should be *natural white,* which is similar to daylight. In addition, current lighting systems must be maintained well. There should also be a lighting master plan in line with lighting standards. As a result, the visual comfort of ITU Ayazaga Campus users will be provided and their quality of life improved.

Key Words: Urban Life Quality, Urban Lighting, Lighting Problems, ITU Ayazaga Campus

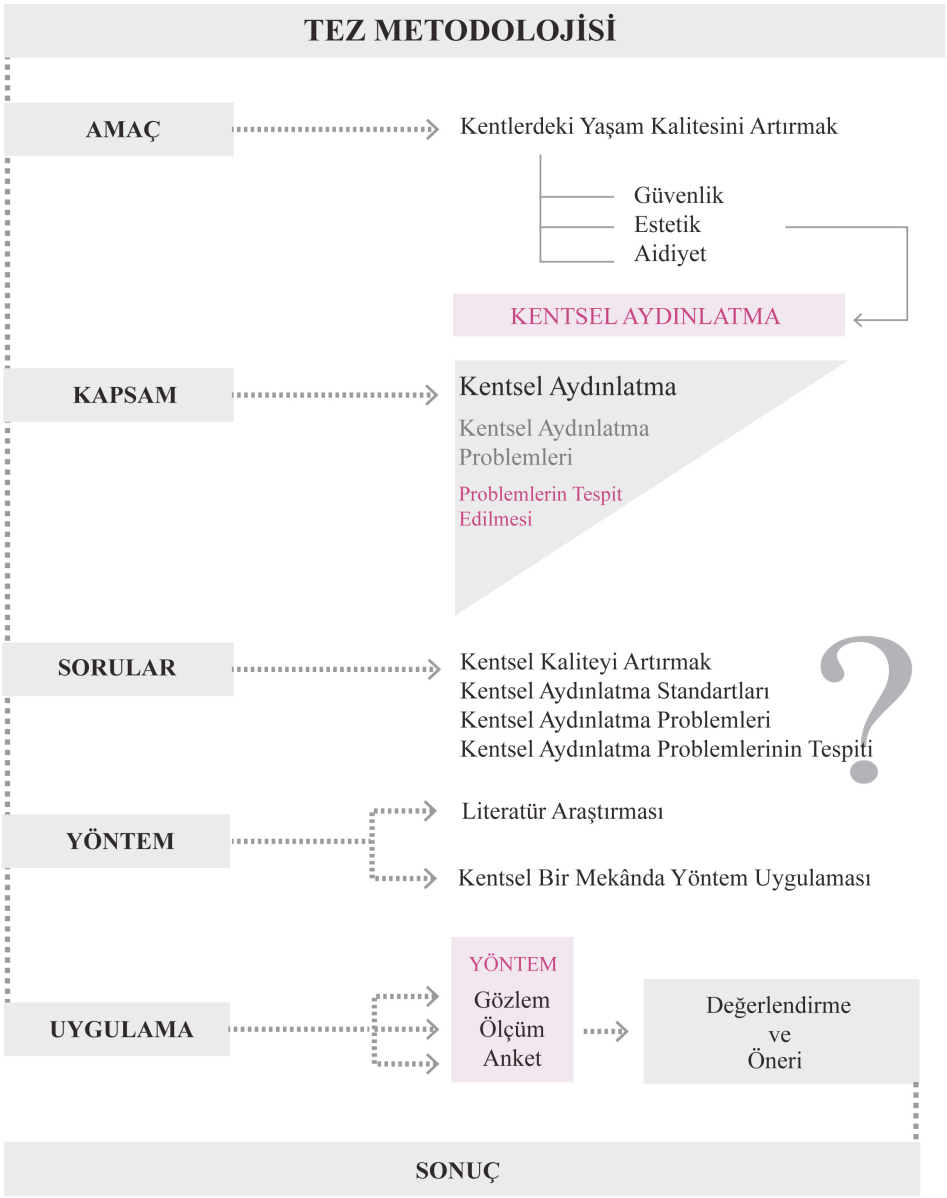
GİRİŞ

Kentlerde yaşayan insan sayısının her geçen gün artmasıyla birlikte, kentlerin kullanıcılara sunduğu imkânlar değişmekte, kimi zaman da yetersiz kalmaktadır. Kent imkânlarıyla ilişkili olan kentsel yaşam kalitesindeki bu yetersizlik, kullanıcıların kente olan bağlılıklarını ve güvenlerini zedeleyip, aidiyet ve memnuniyet duygularının azalmasına yol açmaktadır. Bu nedenle; toplumların huzur ve refahının sağlanmasında önemli yeri olan kentsel yaşam kalitesi, kentlerin geleceğine yönelik çalışmalarda öncelikle ele alınması gereken konuların başında gelir. Kentlerdeki yaşam kalitesinin belirleyici unsurlarından biri, kentlilerin hem güvenlik hem de estetik ihtiyaçlarına cevap veren *kentsel aydınlatma*dır. Doğru bir kentsel aydınlatma; kentlilerin gece yaşamlarına devam etmesini kolaylaştırıp, güvenli bir ortam oluşmasını sağladığı gibi görsel konfor düzeyini artırarak kentlere estetik bir değer de katar. Ancak günümüz kentlerinde yaşanan yoğunluğun sebep olduğu imkân kısıtlamalarından kentsel aydınlatma sistemleri de pay almıştır. Kentlerdeki aydınlatma sistemlerinde karşılaşılan problemler, kentlilerin yaşamını doğrudan etkileyerek kentsel yaşam kalitelerini düşürmektedir.

Bu tezin amacı, kentsel yaşam kalitesini etkileyen faktörlerden biri olan aydınlatmanın kentler için önemini vurgulamak; aydınlatma konusundaki teknik kavramların açıklamalarını yapmak, kentlerde karşılaşılan başlıca aydınlatma problemleriyle, problemlerin tespit edilme yöntemlerini belirlemek ve seçilen bir kentsel mekânda mevcut aydınlatma sistemlerini çözüme yönelik olarak incelemektir.

Bu amaçla, kentsel yaşam kalitesinin etkenleri arasından, kentlere kattığı güvenlik, estetik ve kimlik değerler sebebiyle kentsel aydınlatma konusu seçilmiş ve bu konu hakkında bilinmesi gereken temel bilgiler araştırılmıştır. Kentsel aydınlatma oldukça geniş bir konu olduğundan araştırma kapsamı, -kentsel yaşam kalitesinin azalmasına neden olan- *kentsel aydınlatma problemleri ve bu problemlerin tespit edilme yöntemleri* şeklinde sınırlandırılmıştır.

Yöntem olarak öncelikle, bu kapsam dahilinde oluşturulan araştırma soruları hakkında literatür taraması yapılmıştır. Bu çalışma sırasında; kentsel aydınlatma problemleri, bu problemlerin tespit edilme yöntemleri incelenmiş ve bu problemlerin ortadan kaldırılması için uygulanması gereken kriterler belirlenmiştir. Derlenen bu teorik bilgiler ışığında, İstanbul Teknik Üniversitesi Ayazağa Yerleşkesi'ndeki mevcut aydınlatma sistemlerinin problemleri; gözlem, ölçüm ve anket yöntemleriyle uygulamalı olarak tespit edilmiş, yerleşkedeki yaşam kalitesinin artırılmasına yönelik öneriler geliştirilmiştir. Tezin metodolojisi Şekil 1.1'deki gibi kurgulanmıştır.



Şekil 1.1 : Tez Metodolojisi.

1. BÖLÜM – KENTSEL YAŞAM KALİTESİ

Kaliteli bir yaşam; kişinin temel ihtiyaçlarını karşılayabildiği, ruhsal, zihinsel ve kültürel gelişmesi için gerekli şartlara sahip olduğu bir yaşamdır, kısacası kişinin yaşadığı hayattan memnun olması durumudur (Torlak ve Yavuzçehre, 2008). Kentsel yaşam kalitesi ise; bir kentin kentlilerinin ihtiyaç duydukları temel koşulları sağlayabilme düzeyidir. Kentlerin sahip olduğu özellikler ve kentlilerine sunduğu olanaklar kentsel yaşam kalitesini etkilemektedir. Kentsel yaşam kalitesi kavramını daha ayrıntılı incelemeden önce yaşam kalitesi için yapılan tanımalara bakmalıyız.

1.1 Yaşam Kalitesi

Yaşam kalitesi, insanların beslenme, korunma ve barınma gibi temel ihtiyaçlarını karşılayan bir ortamda; yaşadığı, kendini geliştirebilme olanaklarına sahip olduğu, çevreye ve içerisinde yaşadığı topluma katkıda bulunabildiği, doğal ve yapılaşmış çevresinin uyumlu olduğu bir durumdur (Geray, 1998). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) de yaşam kalitesini; bireylerin hayat içerisindeki ait oldukları yerleri, kültürel yapı ve değerler sistemine bağlı olarak algılama ve değerlendirme biçimi olarak tanımlamakta, bireylerin fiziksel sağlığı, psikolojik durumu, özgürlük seviyesi, sosyal ilişkileri ve çevre ile etkileşimi gibi çok sayıdaki etkene bağlı olan geniş ve karmaşık bir kavram olduğunu söylemektedir (Ceylan, 2007).

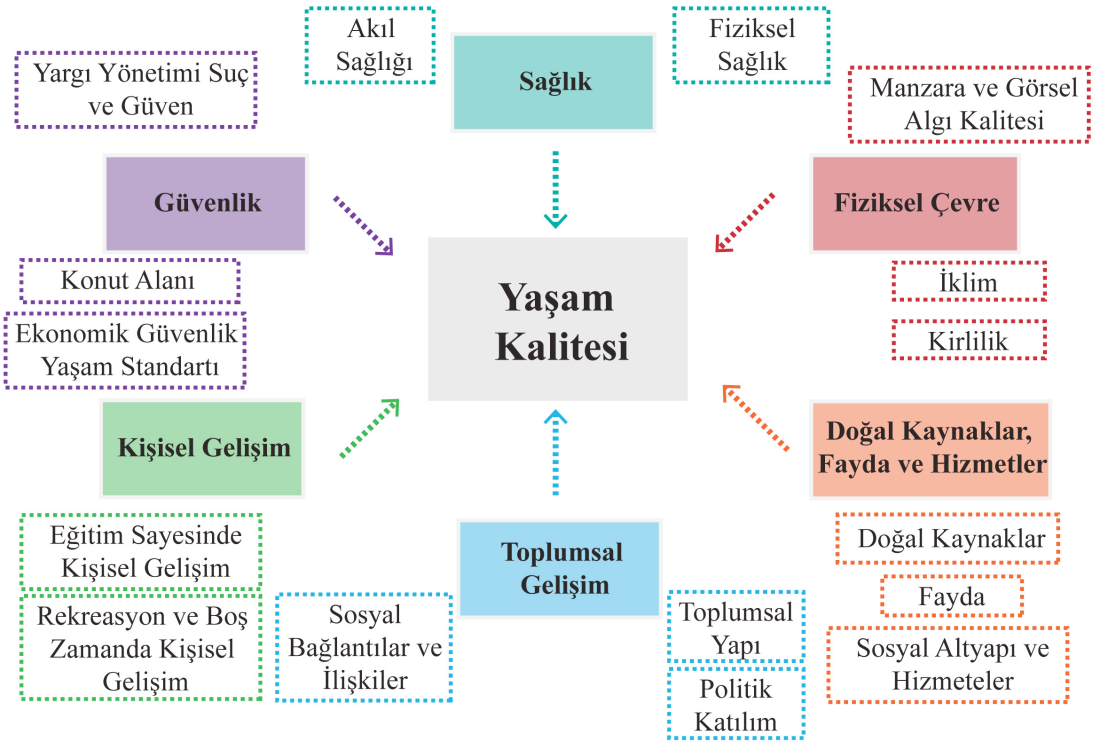
Bir takım araştırmacılar yaşam kalitesinin objektif bir kavram olduğunu savunurken, bazıları sübjektif bir kavram olduğunu ileri sürmüş, bazıları da hem objektif hem sübjektif olduğunu söylemişlerdir. Bu kavram için yapılan tanımlamalardaki farklılıklar buradan doğmaktadır.

Yaşam kalitesinin objektif bir kavram olduğunu kabul etmiş olan araştırmacılar, yalnızca niteliksel veriler kullanılarak yaşam kalitesinin belirlenebileceğini söylemektedirler. Bu yaklaşım, özellikle 1970 ve 1990 yılları arasında, sosyal göstergelerde, sosyal politikalarda, insanların yaşam kalitesini geliştirmek ve yaşama mekânlarının kalitesini niteliksel olarak birbirleriyle kıyaslamak için kullanılmıştır (Üçer, 2009). Yaşam kalitesinin sübjektif bir kavram olduğunu kabul eden

tanımlamalarda ise yalnızca bireysel görüşlerin yaşam kalitesini belirlediği söylenmektedir. Yaşam kalitesinin ancak kişilerden alınacak verilerle tespit edilmesinin mümkün olduğu görüşünü kabul eden bu yaklaşım, 1990 ve 2000 yılları arasında kişilerin memnuniyetlerini ölçmek için psikoloji, tıp bilimi ve diğer sosyal bilimlerden faydalanmıştır (Üçer, 2009).

Yaşam kalitesinin sübjektif bir kavram olduğunu savunan araştırmacılardan Campbell'e göre ise yaşam kalitesi bireyseldir. Campbell, yaşam kalitesinin, kişinin yaşamından elde ettiği tecrübelerle ortaya çıktığını, öznel olarak kişinin kendisini bu tecrübelerle iyi hissetmesi hali olduğunu söylemiştir (Ekşioğlu, 2011). Campbell gibi yaşam kalitesini etkileyen unsurların, kişiden kişiye ve toplumdan topluma değişen bir kavram olduğunu, evrensel olmadığını ve bu unsurların sonsuz sayıda olduğunu savunan başka araştırmacılar da bulunmaktadır. Bu görüşü savunanlar; yaşam kalitesinin dinamik ve sübjektif bir kavram olduğu, toplumda yer alan her birey için farklı bir özellik taşıdığı görüşünü kabul etmektedir.

Diğer görüş ise yaşam kalitesinin hem objektif hem de sübjektif değerlerle belirlendiği görüşüdür. Szlai, yaşam kalitesinin; bireylerin durumları, refahı ve yaşam memnuniyet düzeyi ile bağlantılı olduğunu, objektif veriler ve kendi algı değerlendirmelerine dayalı sübjektif verilerle belirlendiğini vurgulamaktadır. Von Kamp ve arkadaşları da buna benzer bir yaklaşımla, yaşam kalitesinin, sadece çevrenin ölçülebilir mekânsal, fiziksel ve sosyal etkileri gibi objektif özelliklerle değil aynı zamanda bu etkilerin sübjektif olarak algılanması ile değerlendirildiğini belirtmektedirler (Marans, 2007). Van Kamp ve arkadaşları (2003), bahsettikleri tüm bu objektif ve sübjektif değerleri içeren yaşam kalitesi temel bileşenlerini Şekil 1.2'de gösterildiği gibi gruplandırmışlardır.



Şekil 1.2 : Yaşam Kalitesi Bileşenleri (Kamp ve diğerleri, 2003).

Diğer yandan, Marans ve arkadaşları, Campbell'in yaptığı araştırmaları geliştirmiş; bireyin görüşlerinin, yaşanılan ortamın özelliklerinin algılanma ve değerlendirilmesinin yanı sıra, bireyin özellikleri ve geçmiş denetimlerinden de etkilenmekte olduğunu tespit etmişlerdir. Yani bireyler günümüz yaşam koşullarıyla geçmişte tecrübe ettiklerini karşılaştırarak ortaya bir memnuniyet derecesi çıkarmaktadırlar. Marans, çalışmalarının devamında; daha önce belirttiği sübjektif değerlerin yanında, kişilerin yaşadığı ortamın özelliklerinin yani sahip olduğu objektif koşulların da yaşam kalitesini belirlemede doğrudan etkili olduğunu ortaya koymuştur (Marans, 2007). İlhan Tekeli de yaşam kalitesinin hem objektif hem de sübjektif bir kavram olduğunu, yaşam kalitesinin, sosyal, ekonomik, psikolojik ve fiziksel çevrelerin ayrı ayrı kalitelerinin birbirleriyle etkileşimlerinden ortaya çıktığını ve bireyin yaşam memnuniyetini sağlayan içsel mekanizmaların dışsal mekanizmalarca tetiklendiğini söylemektedir (Kabadayı, 2006).

Objektif ve sübjektif değerlerle ilgili olarak bahsettiğimiz bu üç ana yaklaşımın yanı sıra Venhooven yaşam kalitesi kavramına farklı bir açıdan bakmış ve yaşam kalitesi kavramının refah ve mutluluk terimlerinin yerine de kullanılabileceğini söylemiş, kelimelerin belirttiği anlamlara göre ikili sınıflandırmalar yapmıştır. Bu sınıflamalar; yaşam şansı ile yaşam sonuçları ve içsel ile dışsal kalitelerdir. Bu ikili sınıflandırma

Venhooven'e göre toplamda dörtlü yaşam kalitesini işaret etmektedir. Bunlar; yaşanılabilir bir çevre, kişinin yaşam kabiliyeti, yaşamın faydası ve yaşamın değerini bilmektir. Yaşanılabilir bir çevre; temiz bir hava, ılıman bir iklim, ekolojik bir çevre, özgürlüğün, eşitliğin, arkadaşlığın yer aldığı sosyal bir çevre ve sosyal güvenliğin, ekonomik gelişmenin sağlandığı ekonomik ve kültürel bir çevre manasına gelmektedir. Kişinin yaşam kabiliyeti, toplumdaki kişilerin fiziksel açıdan sağlıklı olması, akıl sağlığının yerinde olması ve çeşitli bilgi ve yeteneklere sahip olması anlamına gelir. Yaşamın faydası, vatandaşların sahip olduğu yaşama hakkının diğer insanlara sağlamış olduğu faydayı ve kendi açısından ahlaklı ve iyi bir insan olma faydasını içermektedir. Yaşamın değerini bilmek ise, kişilerin özel yaşantılarındaki gidişattan memnun olmaları anlamına gelmektedir (Venhooven, 2000).

Yaşam kalitesi hakkında yapılan bütün bu tanımlamaların sonucunda, bu kavramın hem bireysel hem de kentsel yaşamın bir parçası olarak çok önemli bir yer kapladığını söyleyebiliriz. Bireylerin dolaylı ya da doğrudan memnuniyet seviyelerini belirleyen etkenler ve bu etkiyi çevrelerine olumlu veya olumsuz bir şekilde yansıtmaları durumunda kentlerde sürekli bir döngü oluşmaktadır. Bu döngüyü olumlu kılmak amacıyla kentsel yaşam kalitesinin yükseltilmesinin hedeflenmesi, öncelikle bireysel yaşam kalitelerinin arttırılması için çeşitli çalışmaların yapılması ve olumsuz etkenlerin önüne geçilerek bir takım önlemlerin alınması gerekmektedir.

1.2 Kentsel Yaşam Kalitesi

Kentsel yaşam kalitesi, 1960'lı yıllarda kentlerde yaşayan insanların sayısındaki artışın kent yaşantısındaki kaliteyi değiştirmesiyle güncel bir problem haline gelmeye başlamıştır. Yaşam kalitesi ve kent kavramları bu dönemde birlikte araştırma konuları arasında yer almaya başlamış ve bu durum günümüze kadar devam etmiştir (Yıldız, 2007). Kentsel yaşam kalitesi kavramı, mimarlar, şehir plancıları, kentleşme, çevre sorunları ve yerel yönetimler konusunda uzman kişilerce geliştirilmiştir (Torlak ve Yavuzçehre, 2006).

Yaşam kalitesi kavramında olduğu gibi kentsel yaşam kalitesi kavramı hakkında da çeşitli görüşler bulunmaktadır. Bu görüşler ve yapılan tanımlamalardan bazıları şunlardır;

Cevat Geray'a göre kentsel yaşam kalitesinin geniş ve dar anlamlarda olmak üzere iki tür açıklaması bulunmaktadır. Geray, kentsel yaşam kalitesini dar anlamda; toplumsal, ekonomik ve mekânsal açıdan kent olarak tanımlanan yerlerde kentsel altyapı, ulaşım, iletişim, konut, güvenlik ve çevre temizliği gibi hizmetlerin, çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından önceden belirlenmiş olan standartları sağlaması olarak tanımlamaktadır. Geniş anlamda ise; bunların yanı sıra toplumsal, kültürel ve siyasal öğeleri ve çeşitli süreçleri de kapsamaktadır. Kentsel yaşam kalitesinin varlığından bahsedebilmemiz için sunulan tüm bu olanaklardan bütün kent sakinlerinin eşit, dengeli ve ihtiyaç duydukları oranlarda yararlanmaları gerekmektedir. Ayrıca kentlilerin, kent hakkında alınan kararlara, kültürel ve toplumsal etkinliklere katılma imkanının sağlanmış olması gerekmektedir (Geray, 1998).

Faruk Sapancalı, kentsel yaşam kalitesinin, tıpkı yaşam kalitesi kavramında bahsettiğimiz gibi, kentin yalnızca objektif mekânsal ve fiziksel özellikleriyle değil, aynı zamanda bireysel etkilerin de değerlendirildiği sübjektif bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Yani kentsel yaşam kalitesi nesnel açıdan, kentlinin, sunulan fırsat ve olanaklardan yararlanabilmesi ve belirli standartlarda bir yaşam sürebilmesi anlamına gelirken, öznel açıdan kentlilerin yaşadıkları hayattan memnun olabilmeleridir (Ekşioğlu, 2011). Harika Kabadayı kentsel yaşam kalitesi üzerine hazırladığı tezde; kentsel yaşam kalitesinin, kentlilerin kentin sunduğu tüm olanaklara ulaşabilir olduğu, çağdaş kent ve çevre standartlarının karşılanabildiği ve kent haklarının sağlanabildiği durumlarda ortaya çıktığını belirtmiştir (Kabadayı, 2006).

Kentsel yaşam kalitesi kavramı hakkında karşımıza çıkan diğer bir tanımlama da Marans tarafından yapılmıştır. Marans'a göre kentsel yaşam kalitesi, bir toplumun kültürel ve sosyal durumuyla hem konusu açısından hem de değerlendirmesi açısından ilgilidir. Buna ek olarak kentsel yaşam kalitesi kavramı, toplumun özelliklerini yansıtan yoksulluk, suç oranları ve kirlilik gibi konularda ve kişilerin yaşamlarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Marans, 2003). Van Kamp ve arkadaşları, kentsel kaliteyi kişilere göre değişen, objektif olmayan bir kavram olarak belirtse de kentsel yaşam kalitesi kavramının, yaşam kalitesi, yaşanabilirlik, sürdürülebilirlik ve erişilebilirlik konularının; politika, kentsel gelişme, çevresel

kalite ve toplumla ilgili ortak bir kavram olduğuna dikkat çekmiştir (Şekil 1.2.) (Kamp ve arkadaşları, 2003).

Yapılan bu tanımlamalar doğrultusunda; bahsedilen yaşam standartlarının sağlanması, kentsel yaşam kalitesinin artırılması için, tıpkı günlük yaşam kalitemizi sağlamak için çeşitli ihtiyaçlarımızı karşılamamız gerektiği gibi, bir takım gereklilikler olduğu ortaya çıkmaktadır. Kent yaşantısının gerektirdikleri ve bu yaşantının oluşturduğu ihtiyaçlar, o kenti kullanan herkes için ortaktır. Bu ortak ihtiyaçları tespit etmek için birtakım araştırmalar yapılmış ve ortak bir takım değerler elde edilmiştir. Kentlinin sahip olduğu ihtiyaçları, Lawrence önem derecesine göre Çizelge 1.1'de gösterildiği gibi sıralanmıştır.

Çizelge 1.1 : Kullanıcı Gereksinimlerinin Derecelenmesi (Lawrence, 1987).

Birinci Derece Gereksinimler	**1. Fizyolojik İhtiyaçlar** Barınma, beslenme, cinsel davranışlar vb.
İkinci Derece Gereksinimler	**2. Güvenlik İhtiyaçları** Güvenlik; denge/stabilite; bağımlılık; korunma; korku, kaygı ve karmaşadan korunma; strüktür, düzen, yasa, sınır, vb.' ye duyulan ihtiyaçlar
	3. Ait Olma ve Sevgi İhtiyaçları İnsanlara ve (ev ve çevresini de içine alan) yerlerle sevgiye dayalı kararlı ilişkiler
	4. Saygınlık İhtiyaçları Öncelikle yeterlilik ustalık ve yetkiye ulaşma gücü; ikinci olarak ün, prestij, statü, şöhret ve övülme, üstünlük, tanınma (kabul), dikkat, önem, saygınlık ve beğenilme
Üçüncü Derece Gereksinimler	**5. Kendini Ortaya Çıkartma İhtiyacı** Bireysel farklılıklar bu düzeyde önemli
	6. Bilişsel Kapasiteler Bilme ve anlama istekleri temel ihtiyaçların karşılanması için ön koşul
	7. Estetik İhtiyaçlar Düzen, simetri, çevreleme, sistem ve strüktür ihtiyacı

Tüm bu ihtiyaçların karşılanabildiği durumlarda fiziksel ve mekânsal algı boyutunda bir tatmin gerçekleşecek, kent yaşantısından memnuniyet artacaktır. Böylelikle

yüksek bir kentsel yaşam kalitesinin varlığından söz edilebilecektir. Bu koşulların sağlanmadığı durumlarda yani kentsel yaşam kalitesinin düşük olduğu kentlerde, bireylerde yer değiştirme eğiliminin belirdiği gözlemlenmiştir. Bu durum da bölgeler arası dengesizliğe ve göç sorununa neden olmaktadır (Torlak ve Yavuzçehre, 2006).

Sonuç olarak, kentsel yaşam kalitesi yüksek bir kentte yaşayan insanların yaşam kaliteleri de yüksek olur, hayatlarından memnuniyetleri ve mutlulukları artar, böyle insanların var olduğu kentlerde de verimlilik yükselir ve ekonomi canlanır. Bu, kentlerin sürdürülebilirliği açısından çok önemli ve gerekli bir hayat döngüsüdür. Dolayısıyla; kentsel kaliteye etki eden faktörler de büyük bir önem taşımaktadır.

1.3 Kentsel Yaşam Kalitesine Etki Eden Faktörler

Kentsel yaşam kalitesinin tanımlanmasında karşılaşılan karışıklık, kalite göstergelerinin belirlenmesinde ve kalitenin ölçülmesinde de karşımıza çıkmaktadır. Kentsel kalite hakkında yapılan çalışmalar sonucu net bir kalite belirleyicisi ortaya konulmamıştır ancak bir takım değişkenlere dayalı farklı görüşler sunulmuştur. Bu bölümde, kentsel yaşam kalitesinin kesin bir şekilde ölçülemediği kabul edilerek sadece kaliteye etki eden faktörlerden bahsedilmektedir.

İlhan Tekeli, kentsel yaşam kalitesinin belirlenmesinde etkili olan faktörlerin, yer ve aidiyet duygusu (sense of place and belonging), okunaklılık (legibility), ortak bellek (collective memory) gibi kolay ölçülemeyen öznel kavramlar ve bunların dışında kentsel ekonominin belirlediği yaşam standartları olduğunu söylemektedir (Kabadayı, 2006).

Marans'a göre bu faktörler zamana ve mekâna bağlı olarak farklılaşabileceğinden, kentsel gelişmeyi ve kaliteyi etkileyen yeni faktörlerin ortaya çıkması söz konusudur. Marans, bu etkenlerin belirlenmesinde uluslararası standartların göz önünde bulundurulmasını ancak, yerel yaşam ve değerlerle örtüşmeye özen gösterilmesi gerektiğini belirtmiştir. Yaşam kalitesi hakkında yaptığı çalışmalarda olduğu gibi kentsel yaşam kalitesi hakkındaki araştırmalarında da, mekânsal özellikler ve fiziksel donatılar kadar, özellikle farklı toplumsal tabakalardaki kişilerin öznel görüşlerinin de etkisi olduğunu vurgulamıştır. Yani bir yerin kentsel yaşam kalitesi değerlendirilirken objektif özelliklerin kullanıcılar tarafından nasıl algılandığı da önemlidir (Marans, 2007).

Emür ve Onsekiz, kentsel yaşam kalitesi bileşenleri araştırması kapsamında, kentsel yaşam kalitesinin; toplum, ekonomi ve çevre açılarından ele alınan objektif ve sübjektif değerlerin birlikte ortaya koyduğu bir kavram olduğunu belirtmişlerdir. Yani kentsel yaşam kalitesini etkileyen faktörleri; algıya dayalı farklılıklar ve sağlık, güvenlik, huzur gibi sübjektif değerlerle, yapılaşmış çevre, doğal çevre, sosyal ve ekonomik çevre gibi objektif değerleri bir araya getirerek açıklamaktadırlar (Emür ve Onsekiz, 2007).

Emür ve Onsekiz'in de ortaya koyduğu gibi toplum, çevre ve ekonomi faktörlerinin üçü de yaşam kalitesine olan etkisi açısından çok mühim bir yer teşkil etmektedir. Bu üçlüdeki her bir saç ayağı ayrı ayrı gereklilikler ve bu doğrultuda bazı getiriler sunmaktadırlar. Örneğin, toplum odaklı bir planlama bize keyifli , yaşanabilir, erişilebilir bir kent sunmaktadır. Ancak ideal bir kent planlaması bir tek toplum odağıyla var olamaz. Bunun yanında ekonomi gözetilmeli, ve doğal çevre muhakkak göz önünde bulundurulmalıdır. Böylece ekonomisiyle birlikte hareketli, yaşanılabilir, keyifli ve sürdürülebilir bir kent planı ortaya çıkacak, kentlilere gereksinimlerinin karşılandığı, haklarının korunduğu ve yaşam kalitesinin yüksek olduğu bir kent sunulacaktır.

Sonuç olarak, toplum, ekonomi ve çevre faktörlerinin kent ve kentsel yaşam için çok önemli değerler olduğunu ve bu üçlünün birlikte gözetilmesiyle oluşan kentlerde yaşam kalitesinin yüksek olacağını söyleyebiliriz. Bu faktörlerin kentsel yaşam kalitesine olan etkisini Shafer, Lee ve Turner birlikte yaptıkları çalışmada kavramsal olarak Şekil1.3'teki gibi modellemişlerdir.



Şekil 1.3 : Kentsel Yaşam Kalitesine Etkisi Olan Faktörlerin Kavramsal Modeli (Shafer, Lee ve Turner, 2000).

Geray ise kentsel yaşam kalitesinin yükseltilmesinde etkili olan üç temel etken belirlemiştir. Bu etkenler; kent planlaması standartlarının sağlanması, çevresel standartların sağlanması ve kenttaşlık haklarının sağlanmasıdır. Kent planlaması standartlarının sağlanması için, kentlerin planlama kriterlerine göre planlanması, yönlendirilmesi, arazi kullanımlarının kentin işlevlerini yerine getirebileceği şekilde ayarlanması, yapı denetimlerinin gerçekleştirilmesi, yapı yasakları gibi çeşitli sınırlamalar getirilmesi gerekmektedir. Ancak kentlerin planlanmasında karşılaşılan mülkiyet hakları, kamu ve özel yarar ikilemi bu kriterlerin doğru olarak sağlanmasına engel teşkil etmektedir. Kentsel arazi planlaması yapılırken kentin fiziksel yapısıyla beraber, toplumsal, ekonomik, kültürel yapıların istenilen şekilde gelişmesi, çevresel faktörlerin gözetilmesi böylece kentsel yaşam kalitesinin arttırılması hedeflenmektedir. Çevresel standartların sağlanması için ise çevrenin korunması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bunun için yapılması gereken en önemli uygulama ise "Çevresel Etki Değerlendirme Standartları" nın sağlanmasıdır. Ancak çevresel değerler gözetilirken kentsel rant ve ekonomik çıkarlar ön plana geçmekte, çevresel standartların sağlanması zorlaşmaktadır. Son olarak, kentli haklarının sağlanması ve güvenceye alınması gerekmektedir. İnsan hakları, insanların temel ve toplumsal gereksinimlerini kapsamaktadır. Ancak temel hak ve özgürlüklerin, ekonomik ve sosyal hakların gözetildiği bir kentte kentsel yaşam kalitesinin varlığından söz edilebilmektedir (Geray, 1998).

Özetle, kentsel yaşam kalitesi; kentlerdeki ekonomik, fiziksel ve sosyal çevre kalitesinin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Tüm bu etkenleri sınıflandırmak için ekonomik, fiziksel ve sosyal çevre başlıkları altında gelir/gider, istihdam, yapılı çevre, doğal çevre, sağlık, eğitim, güvenlik, politik ve sivil toplum şeklinde sekiz alt başlık ve bunlar altında da yine bazı alt başlıklar belirlenmiştir (Üçer, 2009).

1.3.1 Ekonomik çevre

Kentlerdeki yaşam kalitesini yükseltebilmek için yeterli istihdam ve gelir sağlamayı amaçlayan uygun bir ekonominin olması gerekmektedir (Üçer, 2009). Kentsel yaşam kalitesine etki eden ekonomik çevre bileşenleri Çizelge 1.2'deki gibi kategorilere ayrılmıştır.

Çizelge 1.2 : Kentsel Yaşam Kalitesinin Ekonomik Çevre Bileşenleri (Üçer, 2009).

EKONOMİK ÇEVRE	
GELİR / GİDER	**İSTİHDAM**
- Aylık, Haftalık, Saatlik Ücret - Ortalama Maaş - Gıda Harcamaları - Kira Giderleri - Hane Halkı Geliri ve Harcamaları - Hayat Pahalılığı - GSYH, GSMH - Yoksulluk	- İşsizlik - İşgücüne Katılım - Yeni İş İmkanları - İş Çeşitliliği - İş Güvenliği

1.3.2 Fiziksel çevre

Kentlerdeki yaşam kalitesini artıran bir diğer unsur da fiziksel çevredir. Fiziksel çevre, kentlerdeki yapılaşmış çevre ve doğal çevreden oluşmaktadır. Yapılaşmış çevre; teknik ve sosyal altyapı ve diğer kentsel kullanımları içerirken, doğal çevre; kentlerin sahip olduğu doğal özellikleri içermektedir (Üçer, 2009). Fiziksel çevrenin kentsel yaşam kalitesine olan etkisini göstermek amacıyla, yaşam kalitesinin fiziksel çevre bileşenleri Çizelge 1.3'teki gibi sıralanmıştır.

Araştırmalar sonucunda kentsel yaşam kalitesinin net değerlerle ölçülmesinin mümkün olmadığı kanısına varılsa da, kentsel yaşam kalitesine etki eden faktörlerden fiziksel çevrenin sahip olduğu değerler, bazı standartlara göre ölçülebilmekte, bu sayede fiziksel çevrenin kalitesinin varlığından bahsetmek mümkün olabilmektedir.

Örneğin; fiziksel çevrenin eğitim alanında bir ölçüm yapmak istenirse, ilköğretim tesislerine olan yürüyüş mesafesi, öğrenci / öğretmen oranı, öğrenci / derslik oranı, eğitim tesislerindeki teknik donanımın gelişmişlik düzeyi gibi çeşitli verilerle kaliteyi ölçmek ve bu elde edilen veriler üzerine yorum yapmak mümkün olabilmektedir (Üçer, 2009).

Çizelge 1.3 : Kentsel Yaşam Kalitesinin Fiziksel Çevre Bileşenleri (Üçer, 2009).

FİZİKSEL ÇEVRE	
YAPILAŞMIŞ ÇEVRE	DOĞAL ÇEVRE
- Konut - Eğitim - Sağlık - Kültür - Park ve Yeşil Alanlar - Alışveriş Olanakları - Trafik - Ulaşım - Haberleşme - Teknik Altyapı - Sosyal Altyapı - Rekreasyon - Temizlik - Gürültü Kirliliği	- Çevre Koruma - Atık Su - Katı Atık - Hava Kirliliği - Enerji - Temiz Su - Gıda - Flora - Fauna - İklim - Manzara Kalitesi - Doğal Afet

1.3.3 Sosyal çevre

Kentsel yaşam kalitesine etki eden faktörlerden sonuncusu da sosyal çevre ve ana olarak onun sağlık, eğitim, güvenlik, politik ve sivil toplum bileşenleridir (Üçer, 2009). Sosyal çevrenin bu ana bileşenleri ve diğer alt bileşenleri Çizelge 1.4'teki gibi sıralanmıştır.

Tüm bu ekonomik, fiziksel ve sosyal çevre bileşenlerinin kentsel kalitenin sağlanmasında önemi büyüktür. Kentlilerin yüksek bir yaşam kalitesine sahip olabilmeleri için, bu faktörler üzerinde düşünülüp çalışılmış kent planlarının olması, bunların sağlıklı bir şekilde uygulanması, yönetilmesi ve denetlenmesi gerekmektedir. Çıkarılan bu sonuç doğrultusunda, kentlerde yaşam kalitesine etki eden faktörleri temel alan planlar yapılarak veya mevcut planlar üzerinde bir takım düzenlemelere gidilerek yüksek bir kentsel yaşam kalitesi oluşturmak mümkündür.

Çizelge 1.4 : Kentsel Yaşam Kalitesinin Sosyal Çevre Bileşenleri (Üçer, 2009).

SOSYAL ÇEVRE			
SAĞLIK	EĞİTİM	GÜVENLİK	POLİTİK ve SİVİL TOPLUM
- Ruhsal Hastalık - İntihar - Ömür Beklentisi - Fiziksel Aktivite - Bebek Ölümleri - Düşük Doğum Kilosu - Uyuşturucu Bağımlılığı - Ölüm Nedenleri	- Okul Öncesi Eğitim - Halk Eğitimi - Okuryazarlık Durumu - Eğitim Seviyesi	- Trafik Güvenliği - Toplum Güvenliği (Polis, İtfaiye) - İş Güvenliği - Afet Hazırlığı	- Teslimiyet - Kararlara Katılım - Seçimlere Katılım - Kalabalıklık - Grup İlişkileri - Sosyal Ağlar - Toplum Desteği - Sivil Toplumun Gelişmişliği

Kentlerde, fiziksel, ekonomik ve doğal çevreyi ilgilendiren en önemli düzenlemelerden biri *aydınlatma* için yapılacak olanlardır. *Aydınlatma*, insanların yaşam kalitesine sahip olabilmeleri için ihtiyaç duydukları güvenlik ve estetik gereksinimlerinin karşılanmasında büyük bir rol oynamaktadır. Bu durumda, doğru bir kentsel aydınlatma sayesinde hem fiziksel çevre, hem ekonomik çevre hem de doğal çevre olumlu etkilenecek, böylece kentlerdeki kentsel yaşam kalitesi arttırılmış olacaktır. Kentler için büyük önem taşıyan *kentsel aydınlatma* konusu bir sonraki bölümde ele alınmaktadır.

2. BÖLÜM – KENTSEL AYDINLATMA

2.1 Aydınlatma

2.1.1 Aydınlatmanın tanımı ve önemi

Aydınlatma; insanın doğası gereği yaşaması için gerekli olan en temel unsurlardandır. İnsan, içerisinde bulunduğu fiziksel ortamı; ışık, renk, ses, ısı, nem, hava ve koku sayesinde algılamaktadır. Bu unsurlar arasından *ışık*, insanların değişik algılar yolu ile edindikleri bilgilerin %95'inin görsel algı yoluyla olması sebebiyle büyük önem taşımaktadır (Öztürk, 1992). Görme duyumuzun çalışması için aydınlatmanın var olmasına, dolayısıyla bir ışık kaynağına ihtiyaç duymaktayız. Gündüzleri güneşin sağladığı aydınlatmayla hayatımızı sürdürürken, geceleri ayın yansıttığı ışık, gece hayatın devam etmesi için yetersiz kalmaktadır. 19 yüzyıla kadar insanlar mum, yağ lambaları ve kandiller gibi çeşitli gereçlerle bu yetersiz olan ışığı artırmaya çalışmış ancak kullanım zorlukları ve yetersiz kalan aydınlatma sebebiyle bir takım arayışlara gitmişlerdir. Bilim insanları tarafından yeni yapay ışık kaynakları araştırılmış ve Thomas Alva Edison'un 1879'da akkor telli lambayı hayatımıza katmasıyla birlikte aydınlatma başka bir boyuta taşınmıştır (Özkaya ve Tüfekçi, 2004). Günümüzde geceleri de gündüze yakın derecede görme yetisine sahip olmamız, gelişen aydınlatma teknolojileriyle dolayısıyla bu yapay aydınlatıcılarla mümkün olmaktadır.

Aydınlatmanın teknik olarak tanımına bakacak olursak; bir ortamı ve ortamda bulunan nesneleri görsel açıdan algılayabilmemiz için tasarlanmış veya doğal bir kaynaktan çıkan ışık ve ışık uygulamalarının tümüne dendiğini görürüz. Şazi Sirel *Aydınlatma Tasarımında Temel Kurallar* adlı yayınında; Uluslararası Aydınlatma Komisyonu'nun (CIE) aydınlatmanın asıl anlamını; "nesnelerin ve çevrenin olduğu gibi görülebilmesini sağlayan ışık uygulaması" olarak belirtmektedir. (Sirel, 1996). Nesneleri ve çevremizi olduğu gibi algılamamız yanında, iyi bir aydınlatmanın bize sağladığı diğer faydalar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Göz sağlımız korunur,

- Işık yetersizliğinden kaynaklanacak olan kazalar azalır,

- Yapılan işin verimliliği artar,

- Güvenlik sağlanır,

- Estetik ve konfor gereksinimimiz karşılanır (Özkaya ve Tüfekçi, 2004).

2.1.2 Aydınlatmada kullanılan terimler ve teknik bilgiler

2.1.2.1 Aydınlatmada kullanılan tanımlar

Uluslararası Aydınlatma Komisyonu'nun (CIE) sunduğu ve Enerji Dış Aydınlatma Yönetmeliği'nde yer alan tanımlamaların bir araya gelmesiyle ortaya çıkan, aydınlatma tanımlamaları şu şekildedir;

- **Işık :** Bir ışının ışık kaynağından çıktıktan sonra cisimlere çarparak veya direkt olarak yansıması sonucu canlıların görmesini sağlayan elektromanyetik ışınımdır.
- **Işık Kirliliği:** Işığın, enerji savurganlığına neden olacak, astronomi gözlemlerini engelleyecek ve doğal hayatı bozucu tehlikeler oluşturacak şekilde, yanlış yerde, yanlış miktarda, yanlış yönde ve yanlış zamanda kullanılmasıdır.
- **Işık Akısı (Φ) :** Bir ışık kaynağının ışık akısı, bu ışık kaynağından çıkan birim zamanda yaydığı toplam ışık miktarı ile ilgili bir kavramdır. Işık kaynağından çıkan ve normal gözün gündüz görmesine ait duyarlığa göre değerlendirilen enerji akısına denir. Birimi lümen (lm) dir.
- **Işık Şiddeti (I) :** Bir ışık kaynağı, ışıksal aksını (Φ) genelde çeşitli yönlere ve değişik şiddette yayar. Belli bir yönde yayılan ışığın yoğunluğu, ışık şiddeti (I) olarak adlandırılır. Birimi candela (cd) dır.
- **Aydınlık Düzeyi (E) :** Yüzeye düşen ışık akısının (Φ), yüzeye olan oranıdır. Birimi lux (lx) dür. Aydınlık düzeyi, 1 lm değerindeki ışık akısının 1 m^2 yüzeye eşit yayılmış şekilde düştüğü durumda 1 lx değerindedir.
- **Işıksal Parıltı (L) :** Bir ışık kaynağının veya aydınlatılan bir yüzeyin aydınlatma yoğunluğudur. Algılanan aydınlık etkisini ışıksal parıltı oluşturmaktadır. Birimi candela / metrekare (cd/m^2) dir.

- **Işık Dağılım Eğrisi (Polar Fotometri) :** Noktasal bir ışık kaynağından geçen düzlem üzerinde, kaynağın çeşitli doğrultulardaki ışık şiddetlerinin uç noktalarının geometrik yeridir.
- **Işıksal Verim (η) :** Bir aydınlatma armatüründen çıkan ışık akısının armatür içindeki lambanın harcadığı güce oranıdır. Bu oran kaynaktan gelen ışığın ne derece iyi olduğunu gösterir. Etkinlik faktörü de ışık kaynağı veriminin göstergesidir. Birimi lm/W dir.
- **Işığın Rengi ve Renk Sıcaklığı:** Renk sıcaklığının birimi Kelvin (K) dir. Işık rengi, renk sıcaklığı ile tarif edilmektedir. Renk sıcaklıklarında ters bir orantı söz konusudur. Yüksek rakamlı Kelvin değerleri soğuk bir rengi, düşük rakamlı Kelvin renkleri ise sıcak rengi göstermektedir (Şekil 2.1). Genel olarak üç ana gruba ayrılmaktadır;

  * Sıcak Beyaz < 3300 K
  * Doğal Beyaz 3300 – 5000 K
  * Gün Işığı Beyazı > 5000 K



Şekil 2.1 : Renk Sıcaklığı Skalası (Pelsan, 2014).

- **Renksel Geriverim (CRI) :** Işık kaynağının yaydığı ışığın, aydınlattığı cismin gerçek rengini, gerçeğe ne derece yakın yansıttığını ifade eden kriterdir. Işık kaynakları aynı renk sıcaklığına sahip olsa da farklı renksel geriverimlere sahip olabilirler.
- **Bir Armatürün İşletimdeki Geriverimi :** Bir armatürün işletimdeki geriverimi, ekonomik açıdan sınıflandırmada önemli bir kriterdir. Bu değer

armatürden çıkan ışık akısının, armatür içerisinde takılmış olan lambanın ışık akısına olan oranını ifade eder.

- **Alt Yarı Uzay Işık Akısı Oranı (DLOR) :** Armatürün alt yarı uzaya yaydığı ışık akısının, içindeki lambanın ürettiği ışık akısına oranıdır.
- **Üst Yarı Uzay Işık Akısı Oranı (ULOR) :** Armatürün üst yarı uzaya yaydığı ışık akısının, içindeki lambanın ürettiği ışık akısına oranıdır.
- **Lamba:** Optik bir ışınım ve görünür ışınım üretmek üzere oluşturulan yapay kaynağa denir.
- **Ekonomik Ömür:** Lambanın 100 saat kullanımdan sonraki toplam ışık akısının, lambanın kullanılamaz hale gelmesi ve ışık akısındaki azalmadan dolayı yaklaşık %30 değer kaybettiği ana kadar geçen süredir.
- **Kamaşma :** Armatürlerin uygun olmayan dağılımları ya da aşırı bir karşıtlık sonucu, nesnelerin ya da bunların ayrıntılarının ayırt edilmesinde bir yetenek eksikliği, bir güçlük, bir sıkıntıya yol açan görme koşullarına denir. Aynı nedenlerle oluşmalarına rağmen, etkileri farklı olan psikolojik ve fizyolojik kamaşma olmak üzere iki tip kamaşma vardır. Psikolojik kamaşma, görme yeteneğinde herhangi bir azalma olmaksızın, kullanıcıda hoş olmayan duygular yaratan ve konforu bozan kamaşma türüdür. Fizyolojik kamaşma ise gözün görme yeteneğini bozan türüdür.

2.1.2.2 Aydınlatma tekniğinde kullanılan bağlantılar

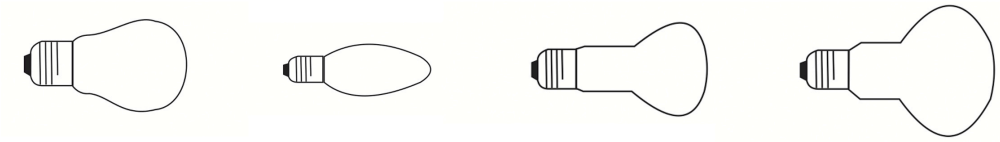
- **Işıksal Şiddeti = I (cd) =** Işık Akısı (lm) / Hacim açısı (Ω)
- **Aydınlık Düzeyi = E (lx) =** Işık Akısı (lm) / Aydınlatılan Yüzey (m^2)
- **Aydınlık Düzeyi = E (lx) =** Işıksal Şiddeti (cd) / Mesafe (m)
- **Işıksal Parıltı = L (cd/m^2) =** Işık Şiddeti (cd) / Aydınlatılan Yüzey (m^2)

2.1.2.3 Aydınlatmada kullanılan lambalar

Aydınlatmada kullanılacak olan lamba seçiminde, ışık rengi, kullanım ömrü, lamba verimi, boyutları, kurulum maliyeti, kullanım ve bakım masrafları, kullanım kolaylığı gibi etkenler göz önünde bulundurulmalıdır. Tek bir lamba türünün gerekli tüm etkenleri sağlaması mümkün olmadığından, lamba türü belirlenirken kullanış amacına bakılmaktadır (Şahin, 2011).

2.1.2.3.1. Akkor telli lambalar

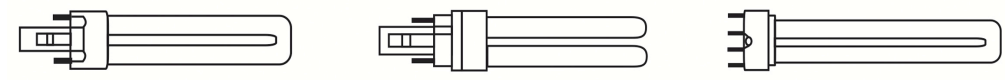
Etkinlik faktörleri çok düşük ~15 lm/W, ömürleri kısa, fakat renk özellikleri açısından mükemmel olan bu lambalar dış mekânların aydınlatma amacına uygun değildir. Bu yüzden dış mekân aydınlatmalarında da kullanılmamalıdır. Bu lambalar sadece kısa süreli eğlence, reklam amaçlı olarak çok iyi korunmuş armatürler içerisinde kullanılabilir (Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği, 2001). Akkor telli lamba modelleri Şekil 2.2'de yer almaktadır.



Şekil 2.2 : Akkor Telli Lamba Modelleri.

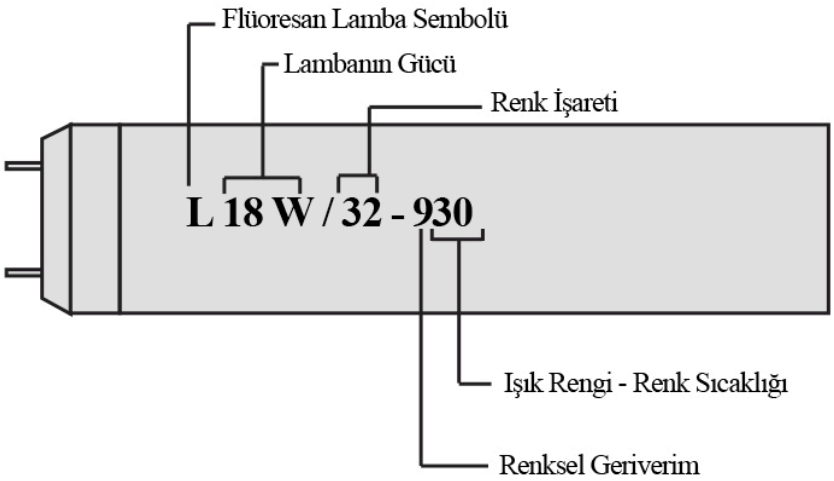
2.1.2.3.2. Kompakt flüoresan lambalar

Akkor telli lambaların alternatifi olarak üretilen bu lambaların etkinlik faktörleri ~60 lm/W olup, akkor telli lambalardan daha uzun ömürlüdür. Park, bahçe, kapı önü aydınlatması amaçlı kullanılan bu lambaların, çalışma karakteristikleri ortam sıcaklığına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle kompakt flüoresan lambalı dış aydınlatma tesislerinde kullanılan lambalar, dış ortam koşullarına uygun tiplerden seçilmeli ve çok iyi korunan armatürler içerisine yerleştirilmelidir (Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği, 2001). Kompakt flüoresan lamba modelleri Şekil 2.3'te yer almaktadır.



Şekil 2.3 : Kompakt Flüoresan Lamba Modelleri.

Flüoresan lambaların üzerinde renk sıcaklığı ve renksel geri verim değerleri Şekil 2.4'te gösterildiği gibi bir takım kodlarla belirtilmektedir.



Şekil 2.4 : Flüoresan Lamba Kodlaması (Pelsan, 2014).

Uluslararası renk işareti numarasından sonra gelen ilk rakam renksel geriverimi gösterir. Geriverim gruplarının temsil ettiği değer aralıkları Çizelge 2.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1 : Flüoresan Lamba Kodlamasında Renksel Geriverim Kademeleri (Pelsan, 2014).

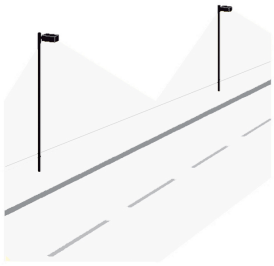
Gösterilen Rakam	Renksel Geriverim Grupları	Grupların Değer Aralıkları
9	1A	90 - 100
8	1B	80 - 89
7	2A	70 - 79
6	2B	60 - 69
5	3	50 - 59
4	3	40 - 49

Renksel geriverim kademesini gösteren rakamdan sonra ise renk sıcaklığını gösteren rakamlar gelmektedir.

Çizelge 2.2'de de görüldüğü gibi flüoresan lambaların renk sıcaklık değerleri 3000 K ile 6000 K arasında değişmektedir (Şekil 2.5). Bu sebeple bu tür lambalar genel olarak yüzey aydınlatması için uygundur. Enerji tasarrufu ve farklı sıcaklıkta renk imkanı sunmaktadır (SIMES, 2010).

Çizelge 2.2 : Flüoresan Lamba Kodlamasında Renk Sıcaklıkları (Pelsan, 2014).

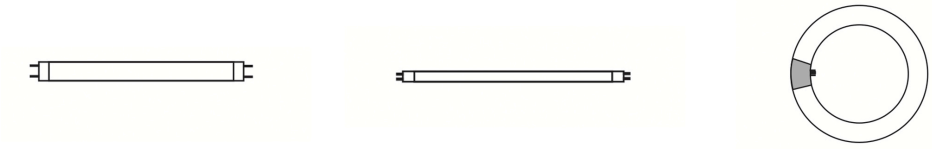
Gösterilen Rakam	Işığın Rengi	Renk Sıcaklığı
30	Sıcak Beyaz	3000 K
40	Soğuk Beyaz	4000 K
50	Günışığı	5400 K
60	Günışığı	6000 K



Şekil 2.5 : Flüoresan Lambaların Saçtığı Beyaz Işık Rengi (SIMES, 2010).

2.1.2.3.3. Tüp flüoresan lambalar

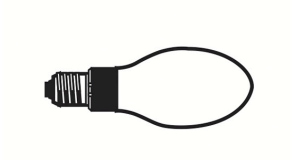
Etkinlik faktörleri ~80 lm/W olan bu uzun ömürlü lambaların da çalışma karakteristikleri ortam sıcaklığından oldukça etkilenmektedir. Verimli bir aydınlatma yaratılabilmesi için bu lambalar da yine dış ortam koşullarına uygun olan tiplerden seçilmeli ve iyi korumalı armatürler içerisine yerleştirilmelidir. Bu lambalar kesinlikle korumasız, çıplak bir şekilde kullanılmamalıdır. Ancak uygun armatürler ile yüzeylerde elde edilmek istenen aydınlık sağlanabilir. Parıltıları oldukça düşük olan ve çıplak gözle bakılabilen bu lambalar, sadece reklam ve seyir amaçlı aydınlatmalarda uygun düzeneklerle görünür şekilde kullanılabilir. Fakat tüplü flüoresan lambalar kesinlikle yol, cadde, sokak ve meydan aydınlatması için uygun değildir (Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği, 2001). Tüp flüoresan lamba modelleri Şekil 2.6'da yer almaktadır.



Şekil 2.6 : Tüp Flüoresan Lamba Modelleri.

2.1.2.3.4. Yüksek basınçlı cıva buharlı lambalar

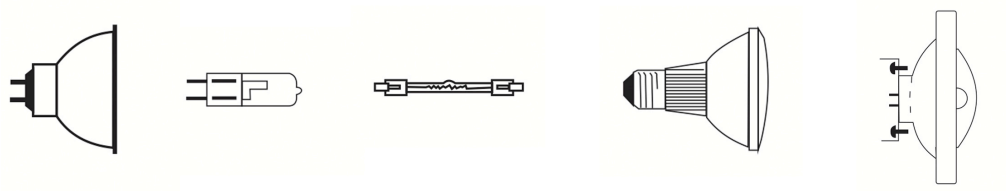
Etkinlik faktörleri ~50 lm/W olan beyaz ışıklı ve renk ayırımı konusunda performansları düşük olan bu lambalar, sadece renk ayırımının büyük önem taşımadığı yerler olan park ve bahçe aydınlatmasında kullanıma uygundur. Bu lambalar aynı zamanda üst yarı uzaya hiç ışık göndermeyen armatürler içerisinde kullanılmalıdır (Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği, 2001). Renksel geriverim seviyeleri flüoresan ve halojen lambalara kıyasla düşüktür (Pelsan, 2014). Yüksek basınçlı cıva buharlı lamba modelleri Şekil 2.7'te gösterildiği gibidir.



Şekil 2.7 : Yüksek Basınçlı Cıva Buharlı Lamba Modeli.

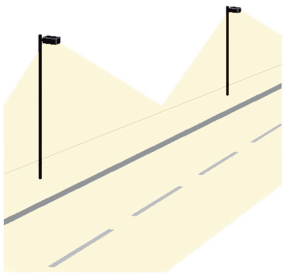
2.1.2.3.5. Metal halojen lambalar (Metal halide lambalar)

Etkinlik faktörleri ~80 lm/W olan bu lambaların renk özellikleri iyidir ve özel aydınlatmalar için uygundur. Ekonomik açıdan ömürleri kısa olan bu lambalar, sadece renkli TV çekimlerinin yapılacağı açık hava spor sahalarında ve beyaz rengin vurgulanmak istendiği bina dış cephe aydınlatmalarında, çok iyi korunmuş armatürler içerisinde kullanılmalıdır (Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği, 2001). Metal halojen (halide) lamba modelleri Şekil 2.8'de yer almaktadır.



Şekil 2.8 : Metal Halojen Lamba Modelleri.

Renksel geriverimleri oldukça iyi olan lamba türlerindendir (Pelsan, 2014). Metal halojen lambaların iyi bir renksel geriverime sahip olmalarının bir sebebi, genel olarak sıcak beyaz olarak tanımlanan ışık rengine sahip olmalarıdır (Şekil 2.9). Ancak bu renk türünün peyzaj alanlarında kullanılması uygun değildir (SIMES, 2010).



Şekil 2.9 : Metal Halide Lambaların Saçtığı Sıcak Beyaz Işık Rengi (SIMES, 2010).

2.1.2.3.6. Yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar

Şeffaf cam tüplü olanlarının etkinlik faktörleri ~130 lm/W olan bu lambalar en uzun ömürlü ışık kaynaklarıdır. Şehir içi yol, cadde, sokak ve meydan aydınlatmalarının tamamında parlak beyaz-sarı renkte ışık yayan bu lambaların en verimli tipi şeffaf cam tüplü olanlardır (Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği, 2001). Bu lambaların renksel geriverim seviyeleri oldukça düşüktür (Pelsan, 2014). Yüksek basınçlı sodyum buharlı lamba modelleri Şekil 2.10'da yer almaktadır.



Şekil 2.10 : Yüksek Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba Modelleri.

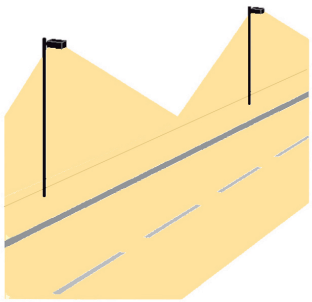
2.1.2.3.7. Alçak basınçlı sodyum buharlı lambalar

Renk ayırımının önemli olmadığı yerlerde kullanılan, en yüksek etkinlik faktörüne sahip ışık kaynağıdır. Ekspres yollar, limanlar, yükleme boşaltma alanları ve güvenlik aydınlatması kullanımlarına uygundur. Işık kirliliğinin önlenmesinde birinci derecede önem taşıyan bu lambalar, doğal hayatın korunması gereken alanlar ve astronomi gözlemevleri etrafındaki yol, sokak, meydan ve alan aydınlatmalarında kullanılmalıdır (Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği, 2001). Alçak basınçlı sodyum buharlı lamba modelleri Şekil 2.11'de yer almaktadır.



Şekil 2.11 : Alçak Basınçlı Sodyum Buharlı Lamba Modeli.

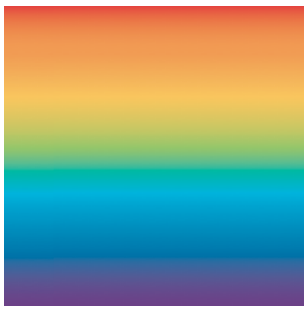
Renksel geriverimi en düşük olan lamba türüdür (Pelsan, 2014). Sodyum buharlı lambalar genel olarak sarımsı ve kırmızımsı tonlarda ışık yaymaktadırlar (Şekil 2.12). Bu sebeple hem alçak basınçlı hem de yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar renkleri iyi yansıtmazlar. Yalnızca özel kullanım gerektiren kemerler ve kubbeler gibi mimari elemanlarda kullanılması uygundur, park ve bahçelerde kullanılmamalıdırlar (SIMES, 2010).



Şekil 2.12 : Sodyum Buharlı Lambaların Saçtığı Sarı Işık Rengi (SIMES, 2010).

2.1.2.3.8. LED lambalar

Işık yayan diyot (Light Emitting Diyote) anlamına gelen LED, elektrik akımı uygulandığında optik ışıma yayan lamba türüdür (Seçkin, 2011). LED'lerden yayımlanan ışık kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve beyaz renklerde olabilmektedir. Uzun ömürlü olan LED'lerin verimleri yüksektir fakat yayımladıkları ışık akıları düşüktür. Darbelere oldukça dayanıklıdır ve ısı yaymazlar. LED'ler; minimal boyutlu oluşları, farklı renklerde ışık yayabilmeleri (Şekil 2.13) ve farklı renk sıcaklıklarına sahip olabilmeleri gibi özelliklere sahiptir. Kentsel dış mekânlarda, bahçe aydınlatmalarında ve dikkat çekmek, vurgulanmak istenilen yerlerde kullanılabilir (Şahin, 2011).

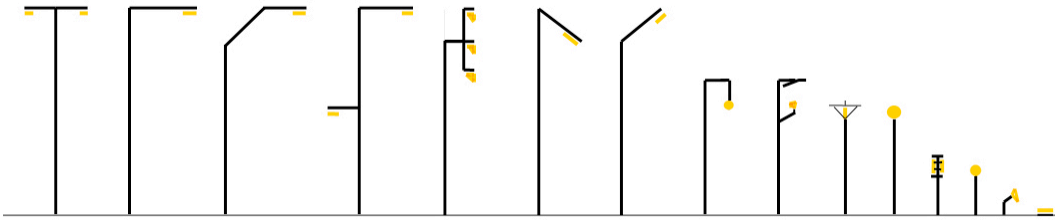


Şekil 2.13 : LED Lambaların Saçtığı Işık Renkleri (SIMES, 2010).

2.1.2.4 Aydınlatmada kullanılan armatürler

CIE'nin yaptığı tanımlamaya göre *aydınlatma armatürü*; lamba, ya da lambaların ışığının dağılımını düzenlemeye, süzmeye ya da değiştirmeye yarayan, lambaların dışında lambaları tutturucu, koruyucu tüm parçaları ve olası olarak, yan devreleri ve şebeke bağlantısını sağlayan parçaları içeren aygıtlardır (Sirel, 1997). Bu aygıtların kullanılmasındaki amaç, içerisindeki lambaları tutarak, lambaları ve diğer elektriksel bağlantıları iklimsel etkilerden korumak, tozlanmayı engellemek, korozyondan ve oluşabilecek çeşitli vandalist hareketlerden korumaktır.

Aydınlatma armatürleri bunların dışında sahip oldukları biçim, form, malzeme ve detay özellikleriyle kentsel mekânlarda görsel bir estetik değer ve kimlik ögesi niteliği de taşımaktadır. Kentsel mekânlarda sıklıkla karşılaşılan armatür türleri ise şekil 2.14'teki gibidir.



Şekil 2.14 : Kentsel Aydınlatmada Kullanılan Armatür Tipleri (ölçeksizdir).

Kentsel mekânlarda karşılaşılan bu armatür türleri 4 ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar; direğe bağlı olan armatürler, yüzeye bağlı armatürler, duba tipi armatürler ve projektörlerdir.

2.1.2.4.1. Direğe bağlı armatürler

Direğe bağlı armatür türleri daha çok ışığın yüksekte bulunması ve daha geniş bir alanı aydınlatması gerektiği durumlarda, yol ve park aydınlatması gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Kent içi yol aydınlatmasında en yaygın olarak kullanılan armatür türüdür. Bu armatürler uzun mesafeli direk aralıkları sağlayan geniş alana yayılabilen ışık yoğunluğuna sahiptir ve düşey destek direklerindeki kılavuzlara monte edilmiştir. Ulaşımda karışıklığı önlemek için yol kenarının hemen arka hizasından monte edilir. Otopark alanlarında ise bu armatürün daha kısa direklere monte edilmiş hali bulunmaktadır. Bir direğe çeşitli sayıda (tek, çift, dörtlü) armatür bağlanabilir. Yaya yollarında ise insan ölçeğine yakınlık kurması açısından daha kısa

armatür direkleri kullanılır (IESNA, 2000). Sıklıkla kullanılan direğe bağlı armatür türleri Şekil 2.15 ve Şekil 2.16'da gösterilmektedir.



Şekil 2.15 : Direğe Bağlanan Taşıt Yolu Armatür Türleri (Pelsan, 2014).



Şekil 2.16 : Direğe Bağlanan Park ve Yaya Yolu Armatür Türleri (Pelsan, 2014).

2.1.2.4.2. Yüzey üzerinde bulunan armatürler

Duvara monte edilmiş armatürlere daha çok bina kenarlarındaki yaya yollarında ve park yapılarının içlerinde rastlanır. Bu armatürlerin dağılımları, çevresinde bulunan alanların aydınlatma ihtiyacına göre değişkenlik göstermektedir (IESNA, 2000). Zemine monte edilen armatürler ise yine yayaların ağırlıklı olarak kullandığı mekânlarda oluşması muhtemel bir parıltıyı önlemek amacıyla kullanılmaktadır. Sıklıkla kullanılan yüzey üzerine yerleştirilen armatür türleri Şekil 2.17'de gösterilmektedir.



Şekil 2.17 : Yüzey Üzerinde Bulunan Armatür Türleri (Pelsan, 2014).

2.1.2.4.3. Duba tipi armatürler

Yürüyüş yollarında sıklıkla tercih edilen armatür türüdür. Yine bir direğe bağlı olan armatür bu kez oldukça kısa bir direk üzerine monte edilmiştir. Bu sayede dengeli ve kuvvetli bir yapıya sahiptirler (Seçkin, 2011). Aydınlattığı alan oldukça sınırlıdır. İnsan ölçüsünden daha ufak olmaları sebebiyle ancak yürüyüş yollarının kenarlarında yol çizgisi olarak kullanılabilmektedir (IESNA, 2000). Sıklıkla kullanılan duba tipi armatür çeşitleri Şekil 2.18'de gösterilmektedir.



Şekil 2.18 : Duba Tipi Armatür Türleri (Pelsan, 2014).

2.1.2.4.4. Projektörler

Kentsel aydınlatmada projektörler güçlü bir etkiye sahiptir. Yaydığı ışık, gücü ve sayısına göre çok çeşitli amaçlarda kullanılabilir ve istenilen atmosferin oluşmasını sağlayabilir. Projektörler doğrudan yüzeye monte edildiğinde, gölge oluşmaz ve ayrıntıların görülmesi zorlaşır. Projektör ışıkları bir yüzeyi sıyırarak geçtiği taktirde tüm ayrıntılar ortaya çıkar (IESNA, 2000). Projektörler; yapı dış cephelerinin aydınlatılmasında, yüksek direklere monte edilerek açık hava spor aktivitelerinin gerçekleştiği alanların aydınlatılmasında, heykeller, kolon ve peyzaj ögeleri gibi mimari değerlerin vurgulanmasında da kullanılmaktadır.

Projektörler yoğun ışık saçılımına sahip armatür türleridir ve bu ışık dağıtımı genellikle simetrik değildir, bu sebeple, çevreyi rahatsız edici bir unsur oluşturmaması ve ışık taşmasına neden olmaması için muhafazalı olmasına dikkat edilmelidir. Aynı sebepten ötürü cam, mermer, porselen, sırlı tuğla, sırlı karo ve bazı metal yüzeyler gibi yansıtıcılığı yüksek yüzeylere direk doğrultulmasından kaçınılmalıdır (Dokuzcan, 2006). Sıklıkla projektör türleri Şekil 2.19'da gösterilmektedir.



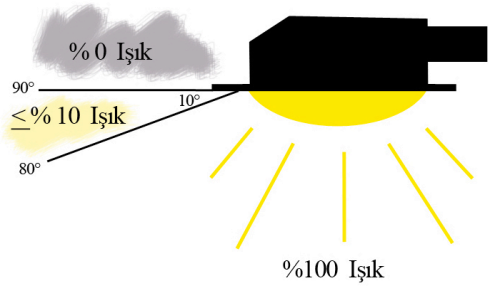
Şekil 2.19 : Projektör Türleri (Pelsan, 2014).

Aydınlatmada kullanılacak olan *armatürlerin seçimi*nde ise, enerji verimliliği ve aydınlatma kalitesi esas olarak alınmaktadır. Bu esasların sağlanabilmesi için de kullanılan armatürlerin ışığı kesme (cut-off) özelliği büyük önem taşımaktadır. Işığın çevreye dağılmayacak şekilde kesilmesi, geniş alanlarda uygulanacak olan aydınlatmada doğrudan kamaşmayı en aza indirmesi açısından gereklidir (Çam, 2004).

Kuzey Amerika Aydınlatma Mühendislik Kurumu (IESNA), armatürleri, ışığın kesintiye uğraması açısından dört sınıfa (cut-off classifications) ayırmıştır. Bunlar; ışığı tam olarak kesen (full cut-off) armatürler, ışığı kesen (cut-off) armatürler, ışığı kısmi olarak kesen (semi cut-off) armatürler ve son olarak ışığı kesmeyen (non cut-off) armatürler (IESNA, 2000). Bu armatürlerin özelliklerinden bahsedecek olursak;

- **Işığı tam olarak kesen armatürler**

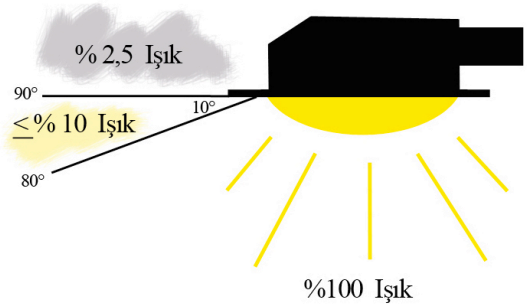
  Armatürlerin ışığı tam olarak kesmesi; armatürden yatay olarak bir çizgi çizdiğimizde, çizginin üzerinde kalan alanın hiç ışık almıyor olması ve bu çizgiyle 10°'lik bir açı yapana kadar olan kısmın toplam aydınlanmanın yalnızca %10 veya daha azıyla aydınlanıyor olması durumudur (Şekil 2.20) (IESNA, 2005). Bu armatürlere *ekranlı armatürler* de denir (Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği, 2001).



Şekil 2.20 : Işığı Tam Olarak Kesen Armatürler.

- **Işığı kesen armatürler**

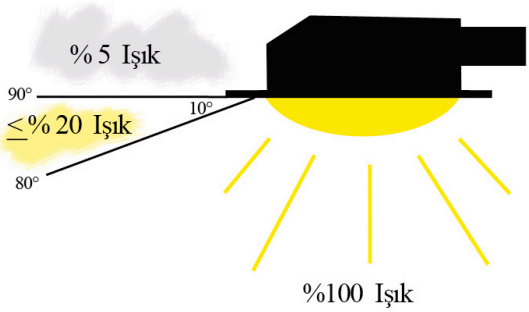
  Armatürlerin ışığı kesmesi, armatürden yatay olarak bir çizgi çizdiğimizde, çizginin üzerinde kalan alanın ışığın en fazla %2,5'lik kısmını alıyor olması ve bu çizgiyle 10°'lik bir açı yapana kadar olan kısmın toplam aydınlanmanın yalnızca %10 veya daha azıyla aydınlanıyor olması durumudur (Şekil 2.21) (IESNA, 2005).



Şekil 2.21 : Işığı Kesen Armatürler.

- **Işığı kısmi olarak kesen armatürler**

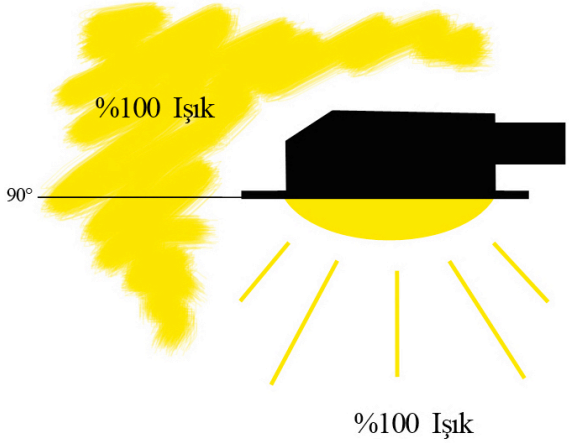
  Armatürlerin ışığı kısmi olarak kesmesi, armatürden yatay olarak bir çizgi çizdiğimizde, çizginin üzerinde kalan alanın ışığın en fazla %5'lik kısmını alıyor olması ve bu çizgiyle 10°'lik bir açı yapana kadar olan kısmın toplam aydınlanmanın yalnızca %20 veya daha azıyla aydınlanıyor olması durumudur (Şekil 2.22) (IESNA, 2005). Bu armatürlere *yarı-ekranlı armatürler* de denir (Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği, 2001).



Şekil 2.22 : Işığı Kısmi Olarak Kesen Armatürler.

- **Işığı kesmeyen armatürler**

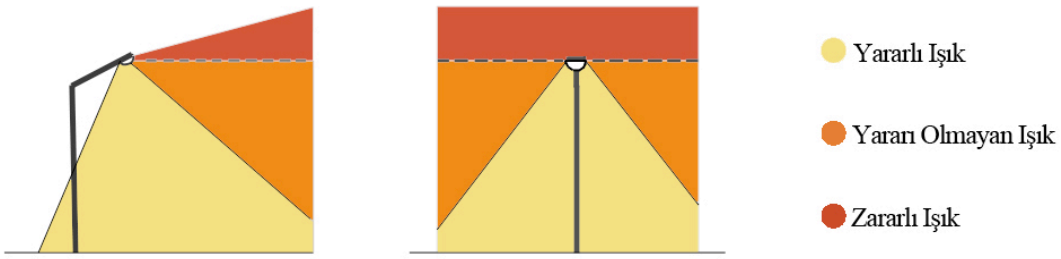
  Armatürlerin ışığı hiç kesmemesi, armatürün 360°'lik çevresinin yaydığı ışığı alabiliyor olması durumudur (Şekil 2.23) (IESNA, 2005). Bu armatürlere *ekransız armatürler* de denmektedir (Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği, 2001).



Şekil 2.23 : Işığı Kesmeyen Armatürler.

Armatürlerden çıkan ışığın kesintiye uğraması, gece görüşünün kalitesi üzerinde oldukça etkilidir. Kentsel mekân aydınlatmalarında kullanılan armatürlerin, genel olarak tam kesintiye uğramış veya kısmi kesintiye uğramış olmaları gerekmektedir.

Çünkü Şekil 2.24'te görüldüğü gibi kesintiye uğramayarak dağılan ışık, görüş sağlığımız üzerinde zararlı bir etkiye sahiptir.

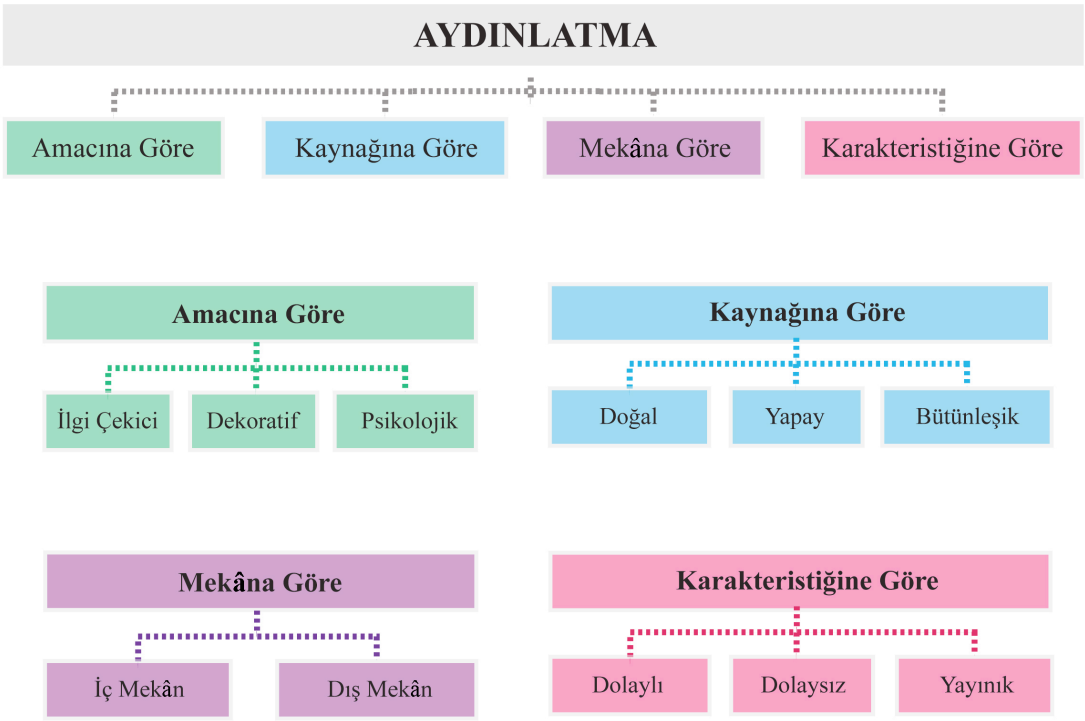


Şekil 2.24 : Armatürden Çıkan Işık Dağılımının Görmeye Etkisi (Soldaki Yandan Görünüm, Sağdaki Önden Görünüm) (iGuzzini, 2007).

Yollar, meydanlar, yeşil alanlar gibi kamusal alanlarda, konut, ticaret ve sanayi bölgelerinde ve tarihi ve modern kentsel mekânlar gibi farklı nitelikteki alanlarda farklı özellikte armatürler kullanılmakta ve mekâna uygun şekilde yerleştirilmektedir. Örneğin; armatürler arasındaki boşluklar; kullanıldığı yere, kullanılan armatürün yüksekliğine, mülkiyete ve arazi özelliklerine göre değişkenlik göstermektedir (IESNA, 2000). Kullanılacak olan armatürün yüksekliği de ihtiyaç duyulan armatür sayısına etki etmektedir. Geniş yollar ve benzeri kentsel mekânlarda kullanılacak olan yüksek armatürler, ihtiyaç duyulan armatür sayısını azaltarak; daha az parlama, daha düşük sistem kurulum maliyeti, daha düşük bakım maliyeti sağlamaktadır. Bu sebeplerden ötürü yüksek armatürlerin kullanılması daha ekonomik bir yöntem olacaktır. Ancak yüksek armatürlerin kullanılamayacağı kısıtlı yüksekliğe sahip kentsel mekânlarda mecburen ışığı kesen alçak armatürlerden çok sayıda kullanılması gerekecektir (IESNA, 2000).

2.1.3 Aydınlatmanın sınıflandırılması

Günlük yaşantımızda bize kattığı fayda dolayısıyla *aydınlatma*, insan hayatında çok büyük bir önem taşımaktadır. Aydınlatma konusunun sınıflandırılması dört ana faktöre göre yapılabilmektedir (Şekil 2.25). Bunlar; amaçlarına göre, kaynaklarına göre, aydınlatılan mekâna göre ve aydınlatmanın karakteristiğine göre aydınlatmalardır.

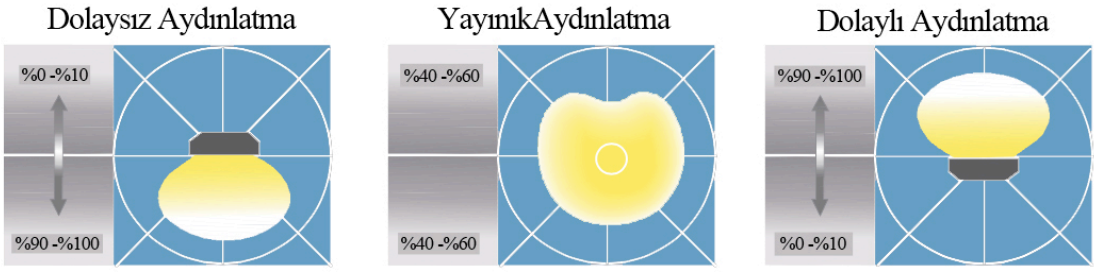


Şekil 2.25 : Aydınlatmanın Sınıflandırılması (Dokuzcan, 2006).

Bu sınıflandırmanın ana başlıklarına bir göz atalım. Mekânların aydınlatılmasını bir kaç amaç altında toplayabiliriz. Aydınlatmalar; ilgi çekmek amaçlı, dekoratif amaçlı veya psikolojik amaçlı olabilir. Reklam çalışmaları, tarihi ve mimari özelliğe sahip yapıların aydınlatılması, peyzaj elemanlarının aydınlatılması gibi çeşitli, *ilgiyi belirli bir yöne çekmek amaçlı* oluşturulmuş aydınlatmalara kentlerde sıkça rastlamak mümkündür. Bunun yanı sıra *dekorasyon amaçlı* gerek iç mekân gerekse dış mekân aydınlatmaları aydınlatmanın estetik boyutunu ortaya koyar. Son olarak aydınlatmanın bir diğer amacı da *ruhsal açıdan*, kentte yaşayanlara veya küçük ölçekte bulunduğu mekânın sahip veya sahipleri üzerinde olumlu bir etki yapması için yerleştirilmesidir. Ayrıca güvenliğin sağlanması amacıyla yerleştirilen aydınlatma elemanları da insan psikolojisi üzerinde dolaylı yoldan huzur ve güven hissi uyandırarak olumlu bir etki oluşturmaktadır.

Kaynaklarına bakıldığında aydınlatma, günışığı yani güneş gibi *doğal* bir kaynaktan temin ediliyor olabilir veya elektrikli aydınlatıcılar ile *yapay* bir kaynaktan elde edilebilir. Bunların yanında, doğal kaynakların aydınlatma için yetersiz kaldığı alanlarda aydınlatma, çeşitli yapay kaynaklarca desteklenmiş bütünleşik bir aydınlatma kaynağı ile sağlanır.

Aydınlatmanın karakteristiğine bakıldığında, kullanılan aydınlatma aygıtının karakteristiğine yani türüne göre ışığın dağılımı değişkenlik göstermektedir. Yani ışığın dağılımına göre; armatürden çıkan ışık doğrudan aydınlatılmak istenen bölgeye düşerek aydınlık oluşturuyorsa *dolaysız aydınlatma*, armatürden çıkan ışık aydınlatılmak istenen bölgenin üzerine değil de yukarı saçılarak yukarıdan yansıyan ışık sayesinde aydınlatma sağlanıyorsa *dolaylı aydınlatma*, armatürden çıkan ışık aşağı ve yukarı her yöne yayılarak aydınlatma sağlıyorsa *yayınık aydınlatma* olarak tanımlanabilir.



Şekil 2.26 : Aydınlatmada Işık Dağılımları (Pelsan, 2014).

Aydınlatmanın sahip olduğu karakteristiğe yani dolaylı, dolaysız ve yayınık aydınlatma türlerinde yukarı ve aşağı doğru yayımlanan ışık akısı oranları da değişkenlik göstermektedir. Şekil 2.26'da ve Çizelge 2.3'te, aydınlatmanın karakteristiğine göre armatürlerden çıkan bu dağılım oranlarının yüzdeleri verilmiştir.

Çizelge 2.3 : Aydınlatma Karakteristiklerine Göre Işık Akısı Oranları.

Aydınlatma Karakteristiği	Dağılım Oranları %	
	Yukarı Doğru	Aşağı Doğru
Dolaylı Aydınlatma	90 - 100	10 - 0
Dolaysız Aydınlatma	0 - 10	100 - 90
Yayınık Aydınlatma	40 - 60	60 - 40

Aydınlatma uygulandığı yere göre ise iç ve dış aydınlatma olarak ikiye ayrılmaktadır. *İç aydınlatma*, genel olarak kapalı olan iç mekânların aydınlatılmasıdır. *Dış aydınlatma* ise yine isminden de anlaşılabileceği gibi dış yani açık alanların aydınlatılmasıdır. Açık alanların aydınlatılması, kamusal alanların aydınlatmasını da içerdiği ve kamusal mekânlarda tüm kentlilerin ortak olarak

yararlandığı bir aydınlatma türü olduğu için dış mekân aydınlatmasını daha ayrıntılı bir şekilde inceleyeceğiz.

Dış mekân aydınlatması, bir yerleşimde yapıların dışında kalan tüm açık mekânların aydınlatılmasıdır. Önemli yapıların, anıtların, meydanların, park ve açık alanlar gibi yerlerin gece algılanabilmesi, buralara özel kullanım getirilebilmesi, dikkat çekici bölgelerin özelliklerinin vurgulanabilmesi, gece daha belirgin ve sağlıklı bir yaşam sağlanabilmesi, bazı sportif aktivitelerin geceleri de sürdürülebilmesi ve gece yaşamının güvenliğinin arttırılabilmesi gibi çeşitli pek çok amaç için dış mekân aydınlatmasına ihtiyaç duymaktayız (Ünver, 1992). Çizelge 2.4'te dış mekan aydınlatmasının amaç ve konuları yer almaktadır.

Çizelge 2.4 : Dış Mekân Aydınlatma Şeması (Ünver, 1992).

DIŞ MEKÂN AYDINLATMASI	
KENTSEL DEĞER DIŞI AYDINLATMA	KENTSEL DEĞER AYDINLATMA
Konular	Konular
- Trafik Yolları, Trafik Meydanları, Otoparklar, Tünel, Altgeçit ve Köprüler, Demiryolları, Hava Alanı, Otogar ve Tren Garları gibi Ulaşım Ögeleri - Tüm Açık Spor Alanları - Tüm Açık Antrepo ve Depolar	- Tarihi Sur, Saray, Yapı ve Kalıntılar - Anıtsal ve Önemli Yapılar - Sosyal ve Kültürel Kuruluşlar - Anıt, Dikilitaş Ögeleri - Havuz, Akarsu, Nehir, Doğal ve Yapma Göller gibi Su Ögeleri - Alışveriş Merkezleri, Fuar ve Panayırlar - Tarihi ya da Çağdaş Özellik Taşıyan Meydan ve Köprüler - İnsanların İçinde Dolaştığı Diğer Kentsel Mekalar
Amaç	Amaç
- Kullanıcılara, Rahat ve Güvenli Bir Ortam Sağlamak	- Kullanıcılara, Rahat ve Güvenli Bir Ortam Sağlamak - Vurgulayıcı, Etkileyici, Çekici ve Estetik Görünümler Sağlamak ve Duygusal İzlenimler Oluşturabilmek

Dış mekân aydınlatması, kentsel değerlerin aydınlatılmasını ve kentsel değerler dışında kalan alanların aydınlatılmasını kapsamaktadır. Hem kentsel değerlerin hem

de dışında kalan alanların aydınlatılmasında; aydınlık düzeyinin hesaplanması, ışık kaynağı gücü ve verimi, armatürün biçimi ve geriverimi, bakımı, onarımı, ekonomi konuları, insan görme koşulları ve nesnelerin görünebilirliği gibi konular benzerlik göstermektedir. Bunun dışında kentsel değer aydınlatması ve kentsel değer dışı aydınlatma; sanatsal, mimari ve estetik kaygılar, insan psikolojisi, duyguları, sosyokültürel yapısı bakımından çeşitlilik göstermesi, ışık rengi, aydınlık düzeyi dağılımları ve ışık alan bölge ve gölge niteliği açısından farklılıklar göstermektedir (Ünver, 1992).

Dış aydınlatmanın uygulamalarda kapsadığı bu kentsel öge ve bölgelerden de anlaşılabileceği gibi, dış mekân aydınlatması, temelde tezin çalışma konusu olan kentsel aydınlatmayı da içermektedir. Dış mekânların aydınlatılmasından kentsel aydınlatmaya geçerken bakmamız gereken, bu iki aydınlatma arasında ne gibi bir fark olduğudur. Kentsel aydınlatmanın, dış aydınlatmadan ayrıldığı temel nokta ise şudur; dış aydınlatmanın amacı, belirli bir büyüklüğü ve yansıtma özelliği olan bir yüzey parçası üzerindeki aydınlığın, olabildiğince az değişmesini sağlamakken, kentsel aydınlatmanın amacı, bu yüzey parçası üzerindeki aydınlığı düzgün yaymak olmayarak, kentsel, sanatsal ve mimari değerlerin işlevini, biçimlenişini en iyi şekilde ortaya çıkaracak olan aydınlatmayı sağlamaktır (Öztürk, 1992).

2.2 Kentsel Aydınlatma

2.2.1 Kentsel aydınlatmanın tanımı ve kapsamı

Kentsel aydınlatma, kentlerimizdeki önemli yapıların ve yapılar dışında kalan tüm açık mekânların; şehir içi ana ve tali caddeler, otoyol, köprü, tüneller, park, bahçe ve rekreasyonel alanlar, deniz, hava limanları, tersaneler, açık hava ve spor tesisleri, konut bölgeleri, özel kamu yapıları, alışveriş merkezleri, tarihi eserler, anıtlar, heykeller ve bunlar gibi daha bir çok kent parçasının gece aydınlatılması olarak tanımlanmaktadır (Demirdeş, 1992). Kentsel aydınlatma, saydığımız tüm bu kentsel değerlerin ve bunların dışında kalan alanların aydınlatılmasını kapsamaktadır. Kentsel değerlerin aydınlatılması içinde işlenen konular; yapıların aydınlatılması, meydan aydınlatması, yaya mekânları aydınlatması, park ve bahçe aydınlatması, ağaç aydınlatması ve su ögesi aydınlatmasıdır. Kentsel değer dışı aydınlatma alanları ise yaya yolları, araç yolları, spor alanlarını içermektedir (Öztürk, 1992).

2.2.2 Kentsel aydınlatmanın önemi ve yararları

Kentsel aydınlatma, kent ve kentliler için büyük önem taşımaktadır. Isabella Corten, 2001 yılında aydınlatma kongresinde sunduğu *Street Lighting and Quality of Life: The case of Neighborhoods in Difficulty* adlı çalışmasında, kentsel aydınlatmanın bir çok yönden kentsel mekânın vazgeçilmez bir parçası olmasının yanı sıra kentsel yaşam kalitesini arttırmakta da büyük bir rolü olduğunu belirtmiş; kentsel mekânların iyileştirilmesi için kentsel planlamanın önemli bir ögesi olduğunu vurgulamıştır (Küçük, 2014).

Kentsel aydınlatmada kentin gece kullanım amacına dikkat edilmelidir. Kentliler için farklı işlevlere yönelik aydınlatmalar gece yaşamı için büyük önem taşır. Bunun yanında kentin sahip olduğu değerlerin gece ortaya çıkartılması kentin çekiciliğini artırır. Bunun gibi sebeplerden ötürü kentsel aydınlatma kentlere; güvenlik, emniyet, yönlendirme, reklam, manzara, kimlik, girişim, sosyal etkileşim gibi pek çok fayda sağlamaktadır (Şerefhanoğlu, 2005).

2.2.2.1 Kentsel aydınlatmanın işlevsel boyutu

Kentlerde yaşamın geceleri de devam edebilmesi için işlevsel bir aydınlatmanın olması gerekmektedir. İşlevsel aydınlatma geceleri ihtiyacımız olan; trafik ve taşımacılık, emniyet ve güvenilirlik, sportif faaliyetlerin gerçekleştirilebilmesi, eğlence, alışveriş, kent içindeki yönlendirmenin sağlanması gibi amaçlara hizmet etmektedir. Bunların yanı sıra kent kimliği oluşturmak ve kentin sakinleri ve ziyaretçileri tarafından keşfe açık hale gelmesini sağlamak ta yine işlevsel aydınlatmanın varlığı sayesinde gerçekleşmektedir. İşlevsel aydınlatmanın kullanıldığı başlıca yerlerden olan yollar, kavşaklar ve meydanların aydınlatılması buradaki aydınlatma ihtiyaçlarını karşıladığı gibi bir araya geldiklerinde kentin okunabilirliğini artırarak gece görünürlüğünü etkiler (Şerefhanoğlu, 2005).

Kentsel aydınlatmanın belki de en önemli görevi, geceleri kentlerde emniyet ve güvenliği sağlamasıdır. Geceleri kent yaşantısında, karanlığın bilinmezliği sebebiyle insanların üzerinde psikolojik olarak korkutucu bir etki oluşmaktadır. Bu etkinin azaltılabilmesi için, kişilerin tehlikelerden korunması, çevrelerini kolay algılayabilmeleri ve belli bir mesafeden karşısındaki yüzleri seçebilmeleri önemlidir (Onuk, 2008). Dolayısıyla kentlerde var olan, aydınlık düzeyini arttırıcı en basit bir işlevsel aydınlatma bile hayati bir önem taşımaktadır. Bu sebepten kişilerin gece kent

yaşantılarında, kendilerini iyi, huzurlu ve güvende hissedebilmeleri ve kent bütününde emniyetin sağlanabilmesi gibi temel ihtiyaçlarını karşılamak için işlevsel bir kentsel aydınlatmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Güvenlik ve emniyetin sağlanabilmesi için; yollar, meydanlar, tüneller, duraklar, otoparklar, iskele, tren istasyonları, hava limanları gibi yaya ve araçların kullandığı mekânlar ve ayrıca yine kentlerdeki herkesin ortak olarak kullandığı parklar, yeşil alanlar ve rekreasyonel alanlar özellikle aydınlatılması gereken kentsel mekânlardır.

Kentsel mekânlardaki işlevsel aydınlatma uygulamaları, güvenli bir gece yaşantısının yanı sıra kentsel mekânların algılanabilmesini de sağlamaktadır. Meydanlar, kavşaklar ve yollar gibi devamlılığı olan kentsel mekânların aydınlatılmasıyla birlikte insanlar geceleri de yollarını algılayabilmekte ve yaşadıkları yerleri veya farklı adresleri bulabilmektedirler. Bunun gibi temel işlevlerinin yanında kentsel aydınlatma, kent yaşantısının 24 saat sürekli sağlanabilmesi; spor, eğlence, dinlence, fuar gibi çeşitli etkinliklerin geceleri yapılabilmesi için de gereklidir (Şerefhanoğlu, 2005).

2.2.2.2 Kentsel aydınlatmanın mimari ve estetik boyutu

Kentsel aydınlatmanın, mimari ve estetik boyutunda öncelikli olan, kentsel değerlerin geceleri de görünür olmasını sağlamaktır. Kamu binaları, mühendislik yapıları, doğal değerler, sanat eserleri, parklar gibi kent öğelerinin aydınlatılarak onların işlevsel, tarihi, mimari, sosyal ve estetik özelliklerinin vurgulanması, kentsel aydınlatmanın mimari ve estetik boyutunu oluşturmaktadır (Şahin, 2011).

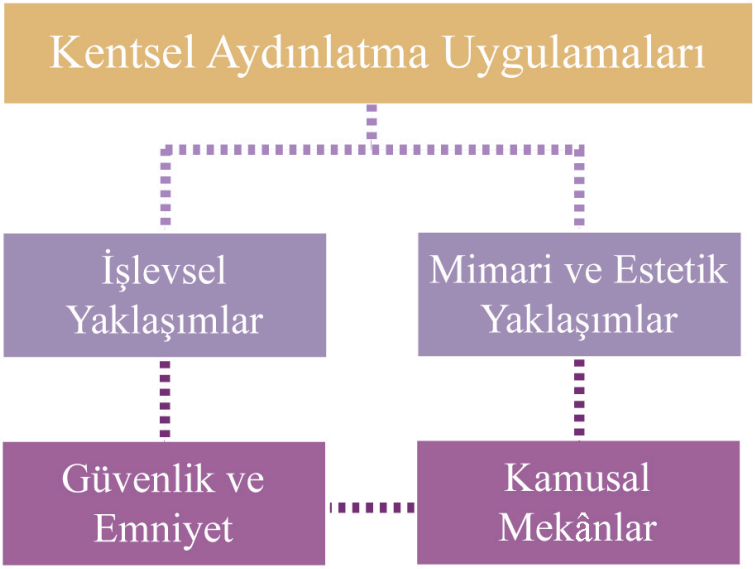
Her kentin kendine özgü değerleri vardır ve sahip oldukları bu değerlerle ön plana çıkmaktadırlar. Kimi kentlerin eski çağlara dayanan tarihi dokuları ve kimliği bulunmakta, kimi kentlerin de son çağın yenilikçi teknolojilerini kullanarak inşaa ettikleri farklı tasarımları bulunaktadır. Bazı kentler ise sahip oldukları ve korudukları doğal güzellikleri ile bilinmektedir. Bir kente özelliğini katan tüm bu değerler onun; konumları, sokakları, parkları, meydanları, mimari yapıları, anıtsal, tasarımsal, sanatsal ve tarihi değerleri sayesinde ortaya konmakta ve sergilenmektedir. Böyle bir kimlik taşıyan kentlerde yer alan tarihi ögeler, yalnızca gündüz değil ancak iyi aydınlatılmış gece kullanımı ile birlikte kentin kimliğini kentlilere en iyi şekilde yansıtabilmektedirler (Sirel ve Sirel, 2005).

Kentsel mekânların gece ve gündüz algılanabilmesi ve bu mekânlar hakkında

insanlarda bir belleğin oluşması kentin imajı için büyük önem taşımaktadır (Küçük, 2014). Gece kent aydınlatması yalnızca kentin sahip olduğu çeşitli değerlerin görünür olması için değil ayrıca bu değerlere dikkat çekmek daha çok vurgulamak amacıyla da kullanılabilmektedir. Örneğin, kentlerdeki anıtsal bir değer, gündüz çevresiyle aynı günışığı tarafından aydınlatıldığından dikkat çekici bir öğe değilken, gece anıtsal öğe aydınlatması uygulandığında çevresinden rahatlıkla ayırt edilerek oldukça dikkat çekici bir hale gelebilmektedir.

Günümüzde de kentlerin veya kent bölgelerinin kimliklerini ortaya çıkarmak, güzelliklerini sergilemek ve belleklerde yer etmesini sağlamak ya da değişik etkilerle çekici kılmak gibi amaçlarla kentsel aydınlatmalar uygulanmaktadır (Şerefhanoğlu, 2003).

Kentsel aydınlatmada *mimari-estetik* ve *işlevsel* boyutun aslında birbirinden tam olarak ayrılmasının mümkün olmadığını, kentsel aydınlatma uygulamalarındaki çözümleme sürecini anlatan Şekil 2.27'den de çıkartabiliriz.



Şekil 2.27 : Kentsel Aydınlatma Uygulamalarında Çözümleme (Şahin, 2011).

Burada olduğu gibi, kentlerde aydınlatma planları hazırlanırken, kentlerdeki yaşam kalitesini belirleyen en önemli hususlardan biri olan *güvenlik ve emniyet*i sağlamak amaçlı çözümler üretilmelidir ve bu çözüm önerileri aynı zamanda *estetik ve mimari* kaygılar da taşımalıdır. Böylece kentlerdeki yaşam kalitesi daha da artırılmış olacaktır.

2.2.3 Kentsel aydınlatma kriterleri

Kentsel aydınlatmada öncelikli olarak, kullanım amacına uygun ve verimli ışık kaynaklarının ve aydınlatma armatürlerinin, aydınlatma kriterlerine göre kullanılması gerekmektedir (Demirdeş, 1992). Bu öncelik dolayısıyla kentsel aydınlatmada, gece görünümünü cazip hale getiren amaca uygun aydınlık elde etmek için belirli standartlara sahip aydınlatma armatürleri kullanılmaktadır. Bu armatürlerin belirli standartlara uygun olarak yerleştirilmesindeki amaçlar;

- Bir lambadan çıkan ışığın, uzaysal dağılımını, nicelik ve niteliğini değiştirerek, amaca uygun bir aydınlık sağlamak,
- Lambayı gözden gizli hale getirmek ya da görünen ışığı azaltmak,
- Lambayı dış etkenlerden korumak,
- Lambanın görünen biçimini çevre düzenine, mimari düzenine ya da benzeri bir takım gereklere uydurmak,
- Lambanın elektrik bağlantısını sağlamaktır (Öztürk, 1992).

Bu amaçla kullanılan aydınlatma armatürlerinin tasarlanma sürecinde, alanın içinde yer aldığı kentsel mekânın karakteriyle estetik açıdan uyumlu, verimlilik, fiyat ve konfor koşulları açısından da uygunluğu göz önünde bulundurulmalıdır. Açık alanlarda bulunan aydınlatma armatürleri, sürekli paslanmaya, aşınmaya, çürümeye neden olan kar, yağmur, nem ve sis gibi hava koşullarına maruz kalması sebebiyle paslanmaz malzemeler kullanılarak üretilmelidir. Aydınlatma armatürlerinin boyut, biçim, sayı ve taşıtma sistemi açısından özellikleri, aydınlatılan yüzeyi etkileyerek günışığındaki kullanıma göre çeşitli farklılıklar oluşmasına neden olabilir. Ayrıca açık alanlarda bulunan armatürlerin vandalist eğilimlere karşı da dayanıklı yapıda olması gerekmektedir (Sirel & Sirel, 2005). Bu koşulların sağlanması ve uygulanan aydınlığın nitelik boyutu ile bir takım olanaklar elde edilmektedir. Bunlar;

- Görsel algılamanın kolaylıkla sağlanması ve uzun süre sürdürülebilmesi,
- Renklerin doğru görülmesi, renk ayırımlarının yapılabilmesi,
- Yüzeylerin biçim, doku ve boyut özelliklerinin doğru algılanması,
- Hareketle ilgili yön, hız gibi özelliklerin kolaylıkla algılanması,
- Bakılan nesnenin çevre ile ayrımlarının ve görülmesi gereken ayrıntılarının kolaylıkla ayırt edilebiliyor olmasıdır (Şerefhanoğlu, 2003).

Kentsel aydınlatmada sağlanması gereken niceliksel özelliklere bakıldığında ise

kentsel bölgeler için belirli aydınlık düzeyleri bulunmaktadır. Çizelge 2.5'te bu değerler yer almaktadır.

Çizelge 2.5 : Kentsel İşleve Göre Sağlanması Gereken Ortalama Aydınlık Düzeyleri (Şerefhanoğlu, 2005).

Kentsel Mekânlar	Aydınlık Düzeyi (lm / m^2)	
	Ortalama	Maksimum
Doğal Çevre	0	0
Kent Sınırı	5	10
Kent Çevresi	5 - 10	60
Kent Merkezi	10 - 25	150
Meydan	25	-
Taşıt Yolu	5 - 10	-

2.2.3.1 Yaya yollarının aydınlatılması

Yayalar için gerekli olan en önemli koşul, güvenliğin temini için yeterli bir aydınlığın sağlanmış olmasıdır. Güvenliğin sağlandığı yollarda konfor koşullarını artırmak için de aydınlatmanın bu alanlara göre düzenlenmesi gerekmektedir. Yaya yollarının aydınlatılma kriterleri ise yolun kullanım yoğunluğuna ve bulunduğu kentsel mekâna göre değişkenlik göstermektedir.

Kentsel mekânlardaki yaya yolları; kent merkezlerindeki yaya yolları, konut bölgelerindeki yaya yolları, parklardaki yaya yolları ve yayaların kullandığı alt ve üst geçitler ve merdivenler gibi taşıt erişiminin olmadığı alanları kapsamaktadır (Tuna, 1994). Yaya ağırlıklı kullanımlarında ya da yalnızca yayalara ait olan bu yollarda, aydınlatma görsel konforu sağlamak ve ilgi çekici, sıcak bir atmosfer oluşturmak amacıyla kullanılmaktadır. Yaya yollarında kullanılacak olan tek düze bir aydınlatma sıkıcı olabileceğinden bu tür aydınlatmalar tercih edilmemelidir (Öztürk, 1992).

Yaya yolu aydınlatmalarında, yolun tipi ile ışık seviyesi, kullanılan armatürün tipi ile de aydınlatma şekli uyum içerisinde olmalıdır. Örneğin; yansıtma düzeyi yüksek beton zemine sahip bir yaya yolunda düşük aydınlık seviyesi yeterli olmaktayken, tuğla gibi düşük yansıtma özelliğe sahip koyu renkli zeminlerde yüksek aydınlık seviyesi gerekmektedir. En iyi yaya yolu aydınlatması ışığın eşit bir şekilde

dağıtılmış olduğu durumlarda elde edilir. Bu aydınlık düzenine sahip yollar, yayalara daha iyi bir görünüm sağlayarak konforu artırmaktadır (Seçkin, 2011).

Kentsel alanlarda yaya yollarının çevrelerinin, bulunduğu bölgeye göre aydınlatılması da önemli bir unsurdur. Yaya yolları aydınlatılırken çevresinin de algılanabilmesi için, yolun 5m.'lik mesafede çeperleri aydınlatılmalıdır. Ayrıca yine yaya yolu boyunca çevresinde bulunan ağaç ve direkler gibi engel oluşturabilecek türde elemanların, yaya güvenliği açısından aydınlatılması yani seçilebilir olması gerekmektedir (Öztürk, 1992).

Yapılan istatistikler sonucunda; şehir içindeki yolların kriterlere uygun aydınlatılması ile suç oranının %20, işlenen suçun şiddetinin ise %40 oranında azaldığını göstermektedir (Onaygil, 2001). Bu sebeple, yer altı yaya geçitlerinde de gerekli aydınlık düzeyi var olmalı, özellikle geçitlerin tenha olduğu gece saatlerinde insanların ihtiyaç duyduğu güvenlik hissi sağlanmalıdır (Öztürk, 1992). Alt ve üst geçitlerde ve merdivenlerde yayaların engelleri fark edebilmeleri ve önceden önlem alabilmeleri için gerekli aydınlatma sağlanmalıdır.

Zemin döşemelerinin değiştiği bölgelerde, kaldırım, bordür ve tümseklerin bulunduğu yerlerde de yayaların güvenliği için aydınlatma yapılmalıdır. Bunlar gibi özel durumların olmadığı yaya yollarında, yolun aydınlık düzeyi, gözü yormamak adına doğru bir dağılıma sahip olmalıdır. Taşıt yolu kenarlarındaki kaldırım aydınlatması için çoğu zaman taşıt yolu aydınlatması yeterli olmaktadır. Taşıt yoluyla arasında mesafe olan yaya yolu aydınlatmalarında, yaya yolunun aydınlık düzeyi, taşıt yolunun aydınlık düzeyinin yarısından az olmalıdır (Onuk, 2008). Trafiğin yoğun olduğu, 3 m'den daha geniş taşıt yollarının kenarındaki yaya yollarında ise aydınlatma armatürleri yolun her iki tarafına da yerleştirilmelidir (Seçkin, 2011).

Yaya yollarının sahip olması gereken minimum ve ortalama aydınlık değerleri (lm/m^2) Çizelge 2.6 ve Çizelge 2.7'de yer almaktadır.

Çizelge 2.6 : Yaya Mekânları için Önerilen Minimum Aydınlık Düzeyleri (lm/m^2) (Tuna, 1994).

Yaya Mekânları	Aydınlık Düzeyleri (lm / m^2)	
	Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi *zeminden 1.5 m yükseklikte*	Ortalama Yatay Aydınlık Düzeyi *zeminde*
Konut Bölgeleri ve Parklardaki Yaya Yolları	3	2
Sanayi Bölgelerindeki Yaya Yolları	5	5
Şehir Merkezlerindeki Yaya Yolları	5	10
Açık Alışveriş Mekânlarındaki Yaya Yolları	4	10
Yaya Geçitleri ve Tüneller	5	5
Arkadlar ve Konopiler	30	15

Çizelge 2.7 : Yaya Mekânları için Önerilen Ortalama Aydınlık Düzeyleri (lm/m^2) (Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği, 2001).

Yaya Mekânları	Aydınlık Düzeyleri (lm / m^2)
	Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi
Sosyo-ekonomik ve Kültürel Önemi Yüksek Alanlardaki, Çok Yoğun Yaya Yolları	20
Çok Yoğun Yaya ve Bisiklet Yolları	10
Orta Yoğunluktaki Yaya ve Bisiklet Yolları	7.5

Düşük Yoğunluktaki Yaya Yolları ve Bisiklet Yolları	5
Doğal Çevrenin, Tarihi ve Kültürel Yapının Öneminin Yüksek Olduğu Alanlardaki, Düşük Yoğunluktaki Yaya Yolları	3
Doğal Çevrenin, Tarihi ve Kültürel Yapının Öneminin Yüksek Olduğu Alanlardaki, Çok Düşük Yoğunluktaki Yaya Yolları	1.5

2.2.3.2 Taşıt yollarının aydınlatılması

Geceleri taşıt yollarında, trafikteki diğer araçları, tabelaları, yayaları ve engelleri taşıt farlarının yaydığı ışık parlaması veya gerekli aydınlatma düzeyinin bulunmaması yüzünden algılamak oldukça güçtür. Sürücülerin gözlerine fazla ışık gelmemesi, çok parlak ve ışığı yansıtan ögelerin bulundurulmaması, aydınlık değerlerinin mekânlar arasında çok fazla değişiklik göstermemesi gibi kriterler sürücüler için büyük önem taşımaktadır (Küçük, 2014).

Taşıt yollarının çevresindeki alanların aydınlık düzeyi düşük olduğu durumlarda, sürücünün görüşünün aydınlık taşıt yoluna adapte olması sebebiyle çevreye karşı seçiciliğinin az olmasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla taşıt yolu ve çevresi arasındaki aydınlık düzeyleri farkı az tutulmalıdır. Bunun yanı sıra, kullanılacak olan herhangi bir yanlış armatür parlamaya sebep olarak, sürücülerin geçici körlük yaşamasına sebebiyet verebilir. Bu nedenle; taşıt yollarında ışığı kesen armatür tiplerinin kullanılması ve herhangi bir parlama durumunun önüne geçilmesi gerekmektedir. Aynı şekilde, karşı yönden gelen araçların farlarının sürücüleri rahatsız etmemesi için, var olduğu durumlarda refüj bitkilendirme çalışması ile önlem alınması gerekir (Onuk, 2008).

Taşıt yollarının niteliklerine göre sahip olması gereken aydınlık düzeyleri Çizelge 2.8'de gösterildiği gibidir.

Çizelge 2.8 : Farklı Özellikteki Taşıt Yollarının Aydınlatma Kriterleri (Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği, 2001).

Taşıt Yolları	Taşıt Yolunun Niteliği	Aydınlık Düzeyleri			
		Ortalama Parıltı (cd/m^2)	Uo	Ul	TI (%)
Bölünmüş Yollar, Ekspres Yollar, Otoyollar (giriş, çıkış, bağlantı yolları, kavşaklar ve ücret toplama alanları)	Trafik Yoğunluğu Yüksek	2	0.4	0.7	10
	Trafik Yoğunluğu Orta	1.5	0.4	0.7	10
	Trafik Yoğunluğu Düşük	1	0.4	0.5	10
Devlet Yolları ve İl Yolları (tek yönlü veya iki yönlü yollar ve kavşaklar, bağlantı yolları, şehir geçişleri ve çevre yolları)	Trafik Kontrolü Zayıf	2	0.4	0.7	10
	Trafik Kontrolü İyi	1.5	0.4	0.7	10
Şehir İçi Ana Bulvar ve Caddeler, Ring Yollar, Dağıtıcı Yollar	Trafik Kontrolü Zayıf	1.5	0.4	0.7	10
	Trafik Kontrolü İyi	1	0.4	0.5	10
Şehir İçi Yollar (yerleşim alanlarına giriş çıkışın olduğu ana yollar ve bağlantı yolları)	Trafik Kontrolü Zayıf	0.75	0.4	-	15
	Trafik Kontrolü İyi	0.5	0.4	-	15

*Çizelge 2.8 ile ilgili açıklamalar

Trafik Yoğunluğu: Yolun geometrik yapısını, trafik hareketlerini ve görsel çevreyi içerir. Göz önünde bulundurulması gereken faktörler; şerit sayısı, yolun eğilimi, trafik ışık ve işaretleri.

Trafik Kontrol: Yatay - düşey işaretlemeler ve sinyalizasyon ile trafik mevzuatının var olduğu alanlarda geçerlidir. Bunların olmadığı yerlerde trafik kontrolü zayıftır.

Uo (Ortalama Düzgünlük): Yolun sağ kenarından yol genişliğinin 4'te 1'i mesafesinde bulunan bir gözlemciye göre, kısmi alanların minimum parıltısının, yolun ortalama parıltısına oranıdır. (Uo = Lmin / Lort)

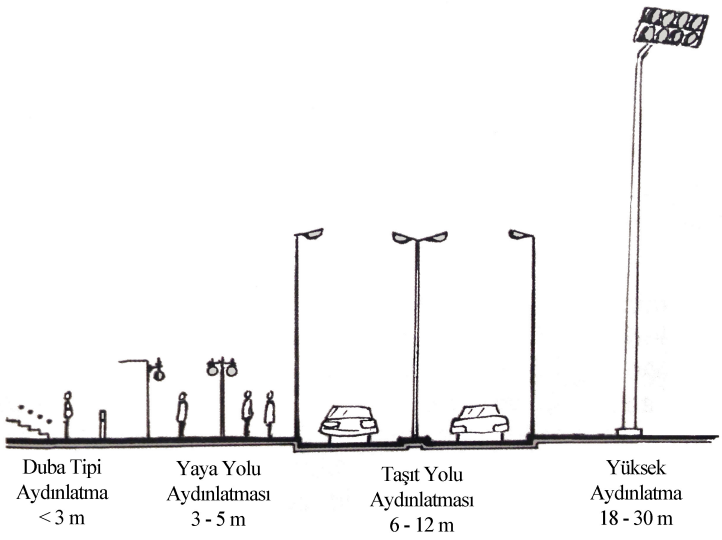
Ul (Boyuna Düzgünlük): Her yol şeridinin orta çizgisi üzerinde bulunan gözlemci noktasına göre, bu orta çizgi boyunca uzanan kısmi alanlardaki minimum parıltının, maksimum parıltıya oranıdır. (Ul = Lmin / Lmax)

TI (Bağıl Eşik Artışı): Fizyolojik kamaşmanın neden olduğu görme kabiliyetindeki azalmanın ölçüsüdür. Kamaşma

koşullarındaki parıltı eşiği LK ile kamaşma olmadığındaki Le eşik farkının, Le'ye oranı olarak ifade edilir. (TI = LK – Le / Le)

Taşıt yollarının aydınlatılmasında genel olarak boyu 6 – 9 m arasında değişen yüksek armatürler kullanılmaktadır. Bu armatürler, dikkat çekmemesi ve sürücülerin dikkatini dağıtmaması için çevresindeki yapılar ve alanla uyumlu olmalıdır (Seçkin, 2011). Ayrıca taşıt yollarında iyi ve doğru bir aydınlatmanın varlığı, taşıt ve sürücülerin hırsızlık gibi suçlara karşı güvenlik hissini de yükseltmektedir.

Şekil 2.28'de kent içi yaya ve taşıt yolu aydınlatmalarında kullanılan armatürlerin yükseklik aralıkları gösterilmiştir.



Şekil 2.28 : Kent İçi Yaya ve Taşıt Yollarında Kullanılan Aydınlatma Yükseklikleri (Seçkin, 2011).

2.2.3.3 Meydanların aydınlatılması

Meydanların işlevlerini ve meydanlarda oluşturulması gereken aydınlığın niteliğini, meydanın çevresinde yer alan yapıların işlevi ve biçimlenişi belirlemektedir. Örneğin; tarihi yapıların çevrelediği bir meydanın aydınlatılması söz konusu olduğunda, meydanı çevreleyen yapıları karanlıkta bırakıp meydanı aydınlatmak yerine, meydanı sınırlayan yapı yüzeylerinin aydınlatılması gerekmektedir (Öztürk, 1992). Bunun gibi karakteristiği olan meydanlar için özel bir aydınlatma uygulaması gerekirken, kent içindeki diğer meydanlar, içindeki yaya yolu, yeşil alan ve diğer ögeler; kendileri için belirlenmiş aydınlatma kriterlerine uygun olarak aydınlatılmalıdır. Büyük ölçekli meydanların aydınlatılmasında ise meydanın

tipolojisini yansıtacak sınırların belirginleştirip, yönlendirmeyi destekleyici aydınlatmaların kullanılması gereklidir, böylece kullanıcılarda oluşabilecek kaybolmuşluk hissinin önüne geçilmiş olur.

Meydanların aydınlatmalarında; kullanılan armatürler ve yaydığı ışıklar, kullanıcıların görüş hizasında herhangi bir kamaşmaya sebebiyet vermemeli, ışık rengi doğru seçilmeli, aydınlık doğru bir şekilde yayılmış olmalı, kullanılan armatürler çevre mimari ile uyumlu ve kentsel ölçeğe uygun olmalıdır (Arifoğlu ve Şerefhanoğlu Sözen, 2000). Yine meydanlar için aydınlatma tasarımı yaparken, meydanın çekici ve toplayıcı özelliklerinin okunabilmesi için, meydan zemin döşemesi ile çevresinde bulunan sınırlayıcı öge ve yapıların aydınlatılması, meydanların güvenlik hissi ve odak oluşturması içinse çevresindeki alanlardan daha parlak bir aydınlatma düzeyine sahip olması gerekmektedir (Ünver, 1992).

2.2.3.4 Yeşil alanların aydınlatılması

Kentlerdeki yeşil alanların gece aydınlatılması, bu kamusal mekânın kullanıcıları için güvenli ve estetik bir güzelliğe sahip, dinlendirici ve eğlendirici bir mekân olmasını sağlar. Dolayısıyla, kentlerdeki yeşil alan, park ve bahçeler yalnızca insanlara güven duygusu verebilmek için aydınlatılmamalıdırlar. İnsanlar bu kamusal açık alanları geceleri, daha çok günün yorgunluğunu atmak ve dinlenmek için kullanmaktadırlar ve bu sebeple park ve bahçelerin içinde yer alan ağaçların, yeşilliklerin eğer varsa havuz ve yapay göllerin aydınlatılması büyük önem taşımaktadır (Öztürk, 1992).

Ormanlar, koru alanları, fidanlıklar, bölgesel parklar, milli parklar, kent parkları ve mahalle parkları gibi çok çeşitli yeşil alan türleri bulunmaktadır ve her biri kendine özgü aydınlatma kriterlerine sahiptir. Bu yüzden yeşil alanlar için yapılabilecek genel bir aydınlatma kriteri yoktur (Onuk, 2008). Bununla birlikte yeşil alanlarda uygulanacak olan gece aydınlatma sistemlerinde dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır. Bunlar;

- Yeşil alanların fonksiyonları ve içerisinde yer alan aktivite alanlarının, gündüz ve gece kullanımları arasındaki yoğunluk farkı göz önünde bulundurulmalıdır,
- Yeşil alanlardaki kullanıcıların dinlenecekleri ve dolaşımı sağlayacakları alanlar incelenmeli ve aydınlatma armatürlerinin bu alanlarda oturma seviyesinin altında kalarak kamaşmaya sebebiyet vermemesine dikkat

edilmelidir,

- Yeşil alanlarda estetik unsurlar göz önüne alındığında, aydınlatma armatürlerinin dışardan göze ışık gelmeyecek şekilde konumlandırılması ve ışık kaynağının gizlenmesi önem taşımaktadır,
- Yeşil alanlarda kullanılacak olan armatür tipi ve ışık rengi, mekânın genel mimarisi ve tasarımıyla uyumlu olmalıdır, çünkü ışık rengi ve lambanın renksel geriverim özelliği, peyzaj ögelerinin aydınlatılmasında çok önemli bir unsurdur.
- Son olarak tüm diğer kentsel mekânlarda olduğu gibi yeşil alanlarda da kullanılacak olan armatür; ışık kesen türde ve iklim koşulları, su ögeleri, toprak ve dışardan gelen diğer etkenlere karşı korumalı olmalıdır (Arifoğlu & Şerefhanoğlu Sözen, 2000).

2.2.3.4.1. Parklar

Daha önce de belirttiğimiz gibi kentsel yeşil alanlarda *güvenlik* önemli bir unsurdur. Parklar gibi yeşil alanlar, geceleri, bu mekânlarda veya çevresinde kullanım fonksiyonu aktif olan yapıların bulunmaması ve yeterli aydınlatmanın olmaması sebebiyle oldukça ıssız ve korkutucu bir ortama dönüşebilmektedir. Bu tür ıssız ve karanlık ortamlarda suç işlenme potansiyeli de artacağından bunun önüne geçmek için iyi bir aydınlatma sisteminin sağlanması gerekmektedir. CIE, bu korkutucu hissin oluşmaması için, park kullanıcılarının, birbirlerinin yüzünü 4 m uzaklıktan algılayabilmesi gerektiğini ve bu mesafede olması gereken aydınlık düzeyinin de 0.8 lx olduğu belirtmektedir. Kullanıcıların karşısındaki kişiyi daha erken fark etmeleri için gerekli olan uzaklığın ise 10 m ve aydınlık düzeyinin de 2.7 lx olması gerektiğini eklemektedir (CIE, 2000).

Parklarda bulunan peyzaj elemanlarının ve diğer mekânların sahip olması gereken aydınlık değerleri (lx) de Çizelge 2.9'daki gibidir.

Çizelge 2.9 : Park İçerisindeki Alanlarda Olması Gereken Aydınlık Düzeyleri (Coşkun, 2005).

Park İçerisinde Yer Alan Peyzaj Ögeleri ve Mekânlar		Ortalama Aydınlık Düzeyi Değerleri
		lm / m^2
Yaya Yolu		5
Yaya Üst Geçidi		3
Merdiven		6
Odak Noktaları	Büyük	200
	Küçük	100
Önemli Ağaç ve Çalılar		50
Çiçek Parterleri		50
Kaya Vahçeleri		50
Çocuk Oyun Alanları		50
Bisiklet Yolu		5
İşaret ve Levhalar	Açık Yüzeyler	500
	Koyu Yüzeyler	1000
Otopark		20
Bina Girişi	Yoğun Kullanım	50
	Az Kullanım	10
Genel Aydınlatma		5

Park ve içerisinde bulunan yaya yollarında aydınlatmanın kullanıcıya konfor sağlaması oldukça önemli olduğundan, ışığın parlama etkisini aza indirmek için zemin armatürleri veya alçak armatürler tercih edilmektedir. Zemin armatürleri gibi yüksek olmayan armatürlerin, insan ölçeğinin önemli olduğu mekânlarda kullanılması yaşam kalitesini de artırmaktadır (SIMES, 2010). Yüksek olmayan duba tipi aydınlatmaların parklarda sıkça kullanılmasındaki bir diğer sebep ise, yerde bulunan peyzaj elemanlarının ve değişkenlik gösteren zemin döşemelerinin fark ve ayırt edilebilmesidir.

Park aydınlatmalarında *peyzaj ögeleri*nin vurgulanması estetik açısından önemlidir. Peyzaj ögelerinin vurgulanmasında ışığın niteliği ve yönü kullanılır. Işığın niteliği

şiddetliyse; peyzaj ögeleriyle mekân arasındaki kontrastı vurgular, form, çizgi ve doku ayırt edilebilir hale gelir. Işığın niteliği şiddetli değilse; kontrast azalır, form çizgi ve doku nitelikleri daha az belli olur. Işığın yönü ise peyzaj ögelerinin vurgulanmasında derinlik ve dokuyu ortaya koymakta kullanılır. *Önden aydınlatma* ile ögenin detayları ortaya çıkarılabilir ve dramatik bir etki oluşturulabilir. Bu tip aydınlatma ile ögenin görüntüsü donuklaşır. *Geriden veya arkadan aydınlatma* ile ögenin dokusu zayıflar, detaylar yok olur ve form belirginleşerek aşırı kontrast oluşur. *Yandan aydınlatmada* ise doku güçlendirilmiş ve kuvvetli gölgeler oluşturulmuş olur. Peyzaj ögeleri arasında derinlik oluşturmak isteniyorsa, genel olarak geri bölgede en aydınlık, orta bölgede en karanlık ve en ön bölgede hafif aydınlık uygulanmalıdır. Bu üç yönden uygulanan aydınlatmanın birlikte uygulanması durumunda ise peyzaj ögelerinin ve kompozisyonun tümünün daha doğal görünmesi sağlanmış olur (Seçkin, 2011).

2.2.3.4.2. Açık spor alanları

Açık spor alanlarının aydınlatılmasında dikkat edilen unsur; sporculara oynadıkları oyuna hakim olabilecekleri bir görüş, seyircilere de oyunu rahat bir şekilde izleme sağlamaktır. Kapalı alanlarda uygulanan aydınlatmaların aksine açık geniş alanlarda yapılan aydınlatmalarda ışık çevreye dağılmaktadır. Işığın çevreye dağılıp enerji kaybına yol açmaması için ise, yoğun ışığı dağıtmadan yönlendiren projektör tipi armatürler tercih edilmelidir.

Armatürlerden oyun alanına gelen ışığın, yansımaya neden olmaması büyük önem taşımaktadır çünkü böyle bir durumda sporcular kamaşma problemi yaşarlar ve bu da oyunlarını etkiler. Dolayısıyla armatürden çıkacak olan ışığın doğrudan alana gelmesine ve bu yüzeylerin yansıtma çarpanının düşük olmasına dikkat edilmelidir. Açık spor alanlarında, renksel geriverimi yüksek olan sodyum buharlı lamba kullanımı uygun olsa da televizyon çekimlerinin yapıldığı alanlarda genellikle metal halojen lambaların kullanılması tercih edilmektedir. Ayrıca futbol sahaları gibi dikdörtgen bir şekle sahip olan spor alanlarında tüm köşelere ve uzun olan kenarlara yerleştirilecek olan armatürler ile sahaya düşen gölgelerin etkisi azaltılmış olur (Onuk 2008).

2.2.3.4.3. Çocuk oyun alanları

Çocuk oyun alanları, gündüzleri daha yoğun bir kullanıma sahip olsa da geceleri de

kullanılan kentsel mekânlardır. Geceleri çocukların ve ailelerinin rahatlıkla bu mekânlarda vakit geçirebilmeleri için ise iyi bir aydınlatma olması gerekmektedir.

Bu alanlarda her türlü güvenlik ön planda tutulmalıdır. Çevrede olan biteni algılayabilmek ve park çevresinde oturan ailelerin çocuklarını net bir şekilde görebilmeleri için öncelikli olarak park geneli ve yakın çevresi aydınlatılmalıdır. Çocukların oyun oynadıkları alanda bulunan tümsek, basamak, çöp kutuları gibi engellerin görülebilir olmasına dikkat etmek gerekmektedir. Çocuk oyun alanlarında yaygın olarak kullanılan tartan zemin kaplamalarının değişkenlik gösterdiği aydınlatılıyor olması gerekmektedir (Kentsel Mobilya Tasarımı Ders Notları, 2010). Ayrıca çocukların hareketleri esnasında gözünü almayacak, kamaşmaya neden olmayacak armatür boyutu ve ışık rengi tercih edilmelidir.

2.2.3.4.4. Su ögelerinin bulunduğu alanlar

Yeşil alanlarda; şelale, göl, gölet, nehir, deniz kıyısı gibi doğal su ögelerinin yanı sıra havuz, fıskiye ve çeşme gibi yapay su ögeleri de bulunabilmektedir. Suyun insan psikolojisi üzerine etkisi bilinen bir gerçektir ve bu sebeple yeşil alanlarda bulunan her türlü *su ögesi*nin aydınlatılarak gece görünürlüğünün sürdürülebilmesi de önemli bir unsurdur.

Su, aydınlatma açısından farklı özelliklere sahip bir maddedir. Sulu alanlarda ışığın hem kırılması hem de yansıması söz konusudur. Su ögelerinin aydınlatılmasında bu unsurlar göz önünde bulundurulmalıdır. IESNA, yeşil alanlardaki doğal ve yapay su ögelerinin aydınlatılmasına yönelik dikkat edilmesi gereken unsurları şu şekilde sıralamaktadır;

*Şelaleler*in aydınlatılmasında ilk olarak dikkat edilmesi gereken unsur, şelalenin dökülmeye başladığı noktanın şeklidir. Bu kısım pürüzlü bir yapıya sahipse suyun içerisine hava kaçacak ve suyu karıştıracaktır. Suyun döküldüğü noktanın doğrudan altına yerleştirilecek olan armatürler, ışığın, şelaleden yukarı çıkarak hava kabarcıklarıyla etkileşmesini ve suya parıltı ve renk vermesini sağlar. Eğer şelalenin dökülmeye başladığı nokta pürüzsüz bir yapıya sahipse su tabakalar halinde akacaktır. Bu tür şelalelerde armatürler, şelalenin yüksekliği dikkate alınarak, şelaleyi karşıdan aydınlatabilecek bir uzaklığa yerleştirilmelidir.

*Göl, gölet ve nehirler*in aydınlatılmasında, bu alanların dışarıdan içeriye doğru aydınlatılarak hem yönlendirme etkisi oluşturulmasına hem de bu doğal güzelliklerin

algılanabilir olmasına özen gösterilmelidir. Ancak bu tip aydınlatmaları yaparken suyun yansıma açıları da hesaplanmalı, gözü rahatsız etmeyecek şekilde armatürler yerleştirilmelidir.

*Deniz kıyıları ve plajlar*ın aydınlatılmasında, ışığın çoğu deniz tarafından yutulacağından enerji kaybına sebebiyet vermemek için yalnızca kıyıya vuran suyun oluşturduğu köpük kısmı aydınlatılabilir fakat bu kadarı bile deniz canlıları açısından tercih edilmemektedir. Ayrıca, özellikle bu bölgeler gökyüzünün daha çok görülme isteğinin olduğu alanlar olduğu için gökyüzüne ışığın kaçmaması veya yansımasının minimuma indirilmesi gerekmektedir.

Tarihi kentlerde sıkça rastladığımız su ögelerinden biri olan *çeşmeler*in aydınlatılmasında da, çeşmenin sahip olduğu geometri ve mimari özellikler etkili olmaktadır. Vurgulanması istenen özelliklerine göre bir aydınlatma armatürü yerleştirilmelidir.

Havuzlar su yüzeyinin çevresine veya suyun içerisine yerleştirilecek olan armatürlerle aydınlatılmaktadır (IESNA, 2000). Havuz aydınlatmasında kullanılacak olan ışığın rengi soğuk ve mavi rengi vurgulayacak bir türde olmasına özen gösterilmelidir. Havuzun dış çeperlerine yerleştirilen armatürler, havuzun geometrik şeklinin okunabilirliğini sağlamaktadırlar. Havuzun, suyun içerisinden aydınlatılması ise dramatik bir etki oluşturmaktadır. (Dedeoğlu, 2006). Ancak, aydınlatma armatürlerinin havuzun çevresine yerleştirilmesiyle armatürden çıkan ışık, su yüzeyine açılı bir şekilde gelir ve su yüzeyine çarpan ışığın yansıması sebebiyle suyun içine giren ışık, gelenden daha az olur böylece havuzun içerisi yeteri kadar aydınlanamaz. Ayrıca havuz kenarındaki armatürlerin su üzerinde görüntüsü oluşur ve bu görüntünün parlaklığından ötürü göreceli olarak havuz daha karanlık gözükür. Havuz içerisinde çeperlere yerleştirilen armatürlerin ışığı ise, havuz tabanına çarparak yansır ve suyun dışına az miktarda çıkar böylece havuz içerisindeki her nokta daha az ışıkla daha iyi aydınlatılmış olur (Öztürk, 1992). Bu sebeple havuzların içeriden aydınlatılması bakım maliyetini artırsa da estetik açıdan tercih edilmelidir.

*Fıskiyeler*in aydınlatılmasında, ilk önce suyun mu yoksa yapı kısmının mı aydınlatılarak vurgulanmak istediğine karar verilmelidir (IESNA, 2000). Işığın su içerisinde bulunması da fiber optik sistemler sayesinde mümkün olabilmektedir.

Ayıca yüzeye gömülü tipteki armatürlerin fıskiyelerdeki su jetlerine yakın bir şekilde yerleştirilmesiyle de fıskiyeler aydınlatılabilmektedir (Dedeoğlu, 2006). Günümüzde parklarda görmeye alıştığımız, çocukların oyun alanları haline gelen zemin fıskiyeleri, gece kullanımının yanı sıra estetik bir öge olması açısından farklı ışık renkleriyle süslenmektedir. Bu alanlarda suya karşı korunaklı zemin armatürleri ve renk skalasının genişliği sebebiyle renkli LED lambalar kullanılmaktadır.

2.2.3.4.5. Heykel ve anıtsal ögelerin bulunduğu alanlar

Heykel ve anıtsal öge gibi sanatsal değerlerin gündüzleri olduğu gibi geceleri de görünebilir olması için doğru bir aydınlatma uygulanması gerekmektedir. Bu tür alanların aydınlatılması planlanırken, heykel ve anıtsal ögelerin mekândaki anlamlarının ve çevresindeki diğer ögelerle ilişkilerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Seçkin, 2011). Alanda bulunan heykel ve anıtsal ögelerin aydınlatmasının sağlanmasında ayrıca şu kriterlere dikkat edilmelidir;

- Aydınlatılacak olan ögenin dikkat çekmesi için aydınlık düzeyinin arka planından 3 kat daha fazla olması gerekmektedir. (Arka plan ve yakın çevrenin aydınlık seviyelerinin oluşturduğu etkiler, bir sonraki kamusal yapıların aydınlatılması başlığı altında ele alınacaktır.)

- Aydınlatılacak olan öğenin malzemesine göre ışık miktarı ve rengi seçilmelidir. Örneğin; yüksek yansıtma özelliğine sahip açık renkli malzemeler, düşük yansıtma özelliğine sahip koyu renkli malzemelere göre daha az aydınlatılırsa aynı etki elde edilebilir.

- Parlak yüzeyli öğelerin aydınlatılması sırasında aşırı miktarda bir yansıma olmaması için tek ve güçlü bir ışık kaynağı yerine, düşük aydınlık düzeyine sahip birden fazla armatür ile aydınlatmanın sağlanması gerekmektedir.

- Aydınlatılacak olan heykel ve anıtsal öğeler hem parlak yüzeyli hem de koyu renkli bir malzemeden üretilmişse, oluşabilecek yansımanın önüne geçmek için ögenin yalnızca dış çizgilerinin belirginleşmesini sağlayacak bir aydınlatma uygulanmalıdır.

- Eğer bu öğeler saydam bir malzemeden yapılmışsa çevresindeki diğer öğeler de dikkate alınarak ışığın kaçmasına engel olacak olan bir aydınlatma seçilmelidir.

- Aydınlatılacak olan anıtsal öğe ve heykel boyutları büyük olduğu taktirde; aydınlatma armatürleri güçlü ışık yayacak ve bu öğelerin çevresindeki mekânlarda kamaşmaya sebep olmayacak şekilde konumlandırılmasına özen gösterilmelidir (Onuk, 2008).

Ayrıca park aydınlatması konusunda bahsetmiş olduğumuz peyzaj ögelerinin aydınlatılmasında kullanılan ışığın niteliğini ve yönünü kullanarak vurgulama yapma ilkeleri heykel ve anıt gibi ögelerin aydınlatılmasında da kullanılabilir.

2.2.3.5 Kentsel değer taşıyan yapıların aydınlatılması

Kentlerdeki kamusal ve mimari özelliğe sahip yapılar gibi önemli yapıların aydınlatılması *gece kent silueti*nin okunabilmesi için gereklidir. Kentlere kimlik ve estetik değerlerini kazandıran bu aydınlatma türü; yapıların ve yakın çevrelerinin güvenliğinin sağlanması, yapıların karakteristik özelliklerinin öne çıkarılması, yapıların kent silueti içerinde görünebilmesi ve yapıların gece canlı ve çekici görünmesini sağlaması gibi bir çok amaca hizmet etmektedir.

Kentsel değer taşıyan yapıların aydınlatılmasında, üç boyut göz önünde bulundurularak, yapının özellikle mimari farklılıklarına dikkat çekecek, vurgu yapacak, varsa farklı bölümlerini birbirinden ayıracak, yüksekliğini ve boyutunu ön plana çıkarak bir aydınlatma gerekmektedir. Yapının çevre ile ilişkisi, etrafında yer alan diğer dikkat çekici unsurlar ile önem sıralaması, peyzaj ile ilişkisi, perspektifi, çevresinden algılanabilirliği, kent için taşıdığı önemi, erişilebilirliğin sağlandığı yollardaki aydınlık seviyeleri gibi pek çok konu bu değerlerin aydınlatılmasının kriterleri arasında yer almaktadır (Küçük, 2014).

Yapıların aydınlatılması sırasında yapıların sahip olduğu ve dikkat edilmesi gereken diğer özellikleri ise şunlardır;

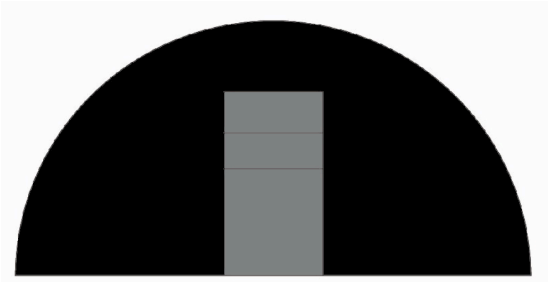
- Fonksiyonu,
- Yakın çevresi ve arka planı,
- Geometrik biçimi,
- Yüksekliği,
- Çatı biçimi,
- Cephe mimarisi,
- Cephe yüzey malzemesi (Öztürk, 1992).

Yapıların tüm bu özellikleri dikkate alınarak yapılacak olan yapı aydınlatmasında, kullanılacak ışığın rengi yapının mimari özelliğinin önüne geçmeyecek şekilde seçilmelidir. Ayrıca bina ölçeğinde verilecek olan bu kararların kent siluetine nasıl etki edeceğinin, bütün bir kentin parçası olarak nasıl gözükeceğinin de hesaplanması gerekmektedir. Yapı yüzeylerinin aydınlatılmasında en çok tercih edilen armatür türü; istenilen yüzeye istenilen açıda ışık gönderebilme özelliğinden ötürü *projektörler*dir. Kentlerin gece siluetinin gündüz görüntüsünden çok farklı olmaması, göz yorucu bir etki oluşturmaması, tüm mimari özelliklerin ve kamusal yapıların rahatlıkla seçilebilmesi için günışığına benzer şekilde sıcak renkteki ışıkların kullanılması tercih edilmelidir.

Yapıların dış yüzeylerinin aydınlatmasında dikkat edilmesi gereken unsurlardan biri olan *yapı* ile *yapı çevresi ve arka planı* arasındaki aydınlık farkları kent silueti üzerinde oldukça etkilidir. Çünkü aydınlık görecelilik içeren bir kavramdır. Yani bir yerin aydınlık seviyesinin belirlenmesinde çevresinin sahip olduğu aydınlık seviyesi de etkilidir. Bu konuyu daha iyi anlayabilmek için 3 farklı durumdan bahsedebiliriz;

2.2.3.5.1. Yapı yakın çevresi ve arka planının karanlık olması

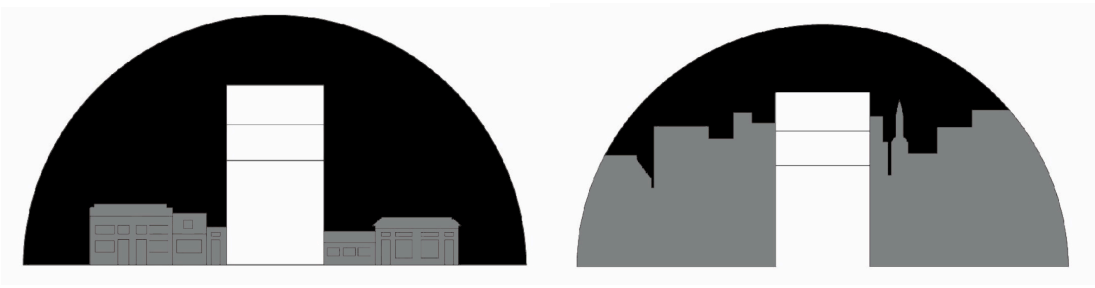
Yapının dış yüzeyi aydınlatılırken, yapının çevresi ve arka planının aydınlık seviyesi düşük veya karanlık ise yapının aydınlık seviyesi de yüksek olmamalıdır. İki alan arasındaki aydınlık farkını düşük tutmak kent siluetine daha olumlu bir etki yapacaktır. Kent siluetindeki yapı ile karanlık içerisindeki yakın çevresi ve arka planıyla olan ilişkisi Şekil 2.29'da görüldüğü gibidir.



Şekil 2.29 : Kent Siluetindeki Yapı ile Karanlık Olan Yakın Çevresi ve Arka Planı İlişkisi (Öztürk, 1992).

2.2.3.5.2. Yapı yakın çevresi ya da arka planının aydınlık olması

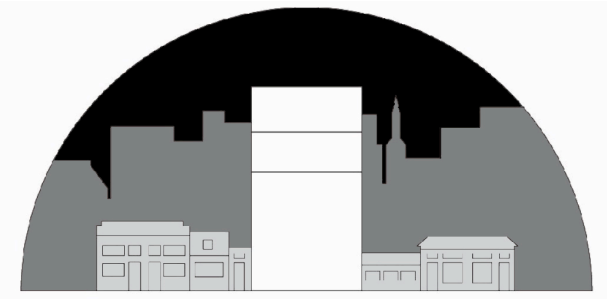
Yapı aydınlatması yapılırken, yapının çevresi ya da arka planı aydınlık ise yapının bu aydınlık içerisinde algılanabilmesini sağlayacak şekilde ayrı ayrı her iki durumda da yapının daha yüksek bir aydınlık seviyesine sahip olması gerekmektedir (Şekil 2.30).



Şekil 2.30 : Kent Siluetindeki Yapı ile Aydınlık Olan Yapı Yakın Çevresinin (*soldaki*) veya Aydınlık Olan Arka Planının (*sağdaki*) İlişkisi (Öztürk, 1992).

2.2.3.5.3. Yapı yakın çevresi ve arka planının aydınlık olması

Yapı aydınlatması yapılırken, yapının çevresi ve aynı zamanda arka planı da aydınlık olduğu durumlarda bir önem sıralaması yapılmalıdır. Hangi alanın daha çok görünür olması istendiğine karar verildikten sonra; yapının görünür olması isteniyorsa en yüksek aydınlık derecesi yapı cephesine verilmeli, eğer arka plandaki veya yakın çevredeki yapıların ön planda tutulması isteniyorsa düşük bir aydınlık değeri ile yapı aydınlatılmalıdır. Şekil 2.31'de en çok vurgulanmak istenenin yapı olduğu durumlar için verilen aydınlık seviye kademelenmesi görülebilir.



Şekil 2.31 : Kent Siluetindeki Yapı ile Aydınlık Olan Yapı Yakın Çevresi ve Arka Planının İlişkisi (Öztürk, 1992).

Sonuç olarak; kentler yalnızca aydınlatma kriterlerine uygun olarak, teknik ve estetik yönden birlikte ele alınıp, çevre ile uyumlu, görsel ve işlevsel açıdan başarılı bir şekilde aydınlatıldığında, özen gösterilmiş, hoşa giden, çekici kentler oluşturulmasının yanında yaşanılan ortamlara da iyi bir çevresel nitelik kazandırılması söz konusu olmaktadır (Şerefhanoğlu, 2005).

Standartlara uygun olarak hazırlanmış bir kentsel aydınlatma planıyla, aydınlatma elemanlarının geceleri işlevsel olarak gündüzleri ise biçim, boyut, renk, aygıt özelliği, lamba türü gibi özellikleri açısından bir kent mobilyası özelliği taşımasıyla kentin güzelleştirilmesine katkıda bulunması söz konusudur. Şerefhanoğlu'nun belirttiği gibi, başarılı bir kent aydınlatması sayesinde, kentlilerin yaşadıkları

ortamdan duydukları mutluluk artacak, aynı zamanda kente dışardan gelen ziyaretçilerin de memnuniyet düzeyleri yükselecektir. Kent aydınlatmasında, standartlara uygun olmayan aydınlatma ise kentliler ve kentlerin diğer kullanıcıları üzerinde olumsuz etkilere sebebiyet verecek ve kentsel yaşam memnuniyeti düşürecektir. Bir sonraki bölümde, kentsel yaşam kalitesini düşüren aydınlatma problemleri ve bu problemlerin tespit edilme yöntemleri yer almaktadır.

3. BÖLÜM – KENTSEL AYDINLATMA PROBLEMLERİ

3.1 Işık Kirliliği

3.1.1 Işık kirliliğinin tanımı

Işık kirliliği, kentsel aydınlatmanın yanlış uygulanması sonucu ortaya çıkan problemlerden birisidir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın yayınladığı yönetmeliğe göre ışık kirliliği; ışığın, enerji savurganlığına neden olacak, astronomi gözlemlerini engelleyecek ve doğal hayatı bozucu tehlikeler oluşturacak şekilde, yanlış yerde, yanlış miktarda, yanlış yönde ve yanlış zamanda kullanılmasıdır (Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği, 2001).

Başarılı bir kent aydınlatması, amacına ve kullanım yerine uygun, gerekli miktarda ışığın gönderildiği aydınlatmaları kapsamaktadır. Bu kriterlere dikkat edilmeden yapılan aydınlatmalar kentlerde bir çok açıdan problem teşkil etmektedir. Yeterli olmayan aydınlatmaların emniyet ve konfor açısından olumsuz etki yaratması gibi yanlış yönlendirilmiş veya gereğinden fazla uygulanmış bir aydınlatma da görme koşullarını etkileyerek bir başka olumsuzluk doğurabilir (Yavuz, 2004). Örneğin, 1999 yılında tespit edilen verilere göre ülkemizde tüketilen elektrik enerjisinin yalnızca % 4.7'si yol aydınlatması gibi genel aydınlatma amaçlı kullanılmıştır (Onaygil, 2001). Bunun dışında kullanılan özel alanların aydınlatılması, reklam amaçlı aydınlatmalar, bina dış cephe aydınlatmaları, güvenlik amaçlı aydınlatmalar ve park ve bahçelerin aydınlatması gibi bir çok durumda gereğinden fazla ışık kullanılması ya da yanlış aydınlatma uygulanması sonucu ışık kirliliği problemi oluşmaktadır. Bu saydığımız aydınlatma problemleri gibi bir kaç birleşen ışık kirliliğine sebep olmaktadır.

3.1.2 Işık kirliliğinin bileşenleri

Işık kirliliğinin oluştuğu durumlarda, üç çeşit temel bileşenin varlığından söz edilmektedir. Bunlar; kaçan ışık, ışık taşması ve kamaşmadır.

3.1.2.1 Kaçan ışık

Geceleri aydan yansıyan güneş ışınları ve yıldızlardan gelen ışıklar gibi doğal kaynaklarla aydınlanan gökyüzü, kentlerdeki dış mekân aydınlatmalarından uzaya kaçan ışıklar ve yerden yansıyan ışıklar sebebiyle olması gerektiğinden fazla aydınlanmaktadır. Korumasız armatürler ve fazla ışık yayan lambalar sebebiyle armatürden çıkarak direk gökyüzüne kaçan ve yeryüzünden yansıyan (yollardan, zeminden, binalardan yansıyan ışıklar vb.) ışıklara *kaçan ışık* denmektedir. Kaçan ışıklar gece gökyüzünü aydınlatarak gök parlamasına sebep olmaktadır.

Gökyüzünün parlaması iki şekilde olmaktadır. Dış aydınlatmada doğrudan gökyüzüne yönelmiş olan ışıkların, atmosferdeki toz ve gaz molekülleri ile etkileşime girerek havada tutulmasıyla oluşan *aydınlanma* bunlardan bir tanesidir. Diğer şekil ise, yeryüzündeki çeşitli yüzeylerden yansıyan ışığın, atmosferdeki toz ve gaz molekülleri tarafından saçılarak parlak bir ortam oluşturmasıdır. Bu durum, genelde oluştuğu bölgeye uzaktan bakıldığında gökyüzünde var olan parlak bir fon olarak algılanmaktadır ve gece gökyüzünde bulunan yıldız ve diğer gök cisimlerinin görülmesini engellemektedir (Onuk, 2008).

Gökyüzü parlaklığının ölçülmesini formüle ederek Walker Kanunu'nu çıkaran Steven Walker, kentlerden gökyüzüne kaçan ışığın, o kentte yaşayan nüfusla doğru orantılı olduğunu söylemektedir (Alper, 2004).

3.1.2.2 Işık taşması

Işık taşması, gereğinden fazla aydınlatmanın kullanıldığı veya yanlış yönlendirmenin olduğu alanlarda aydınlatılmak istenen bölge dışına taşan ışığa denmektedir. Bu tür durumlarda taşan ışık armatürün çevresinde bulunan konut veya iş yerleri gibi yapılara erişerek buralarda gereksiz ya da istenmeyen bir aydınlatma oluşmasına sebep olmaktadır. Bu da geceleri konutlarında uyuyan insanları rahatsız edici bir durum oluşturmaktadır. Bu sebeple kent aydınlatmasında kullanılan armatürlerin, özellikle aydınlatılacak kentsel mekânın özelliğine ve amacına uygun olarak doğru bir şekilde seçilmesi ve buna göre konumlandırılması gerekmektedir.

3.1.2.3 Kamaşma

Parıltı olarak ta tanımlanabilen, aydınlatma kaynağından yayılan ışığın cd/m^2 değeri olarak fazla yüksek bir değerde olmasına veya kaynaktan çıkan ışığın göz tarafından

direkt olarak rahatsız edici bir şekilde algılanmasına *kamaşma* denmektedir (Ünver, 1992).

Kamaşma; yetersizlik kamaşması ve konforsuzluk kamaşması olarak ikiye ayrılmaktadır. Yetersizlik kamaşması; aydınlatma kaynağından gelen ışığın gözün içerisinde dağılmasıyla oluşan kamaşma türüdür. Parıltı, bakılan objenin retina üzerinde oluşan imajının üzerine düşer ve görsel rahatsızlık ortaya çıkar.

Konforsuzluk kamaşması ise; bir kişinin bulunduğu mekânda bulunan yüksek parlaklık düzeyi sebebiyle dikkatinin dağılmasına sebep olan kamaşmadır. Bu iki tür kamaşma iki farklı yolla meydana gelebilmektedir. Bunlar; direkt kamaşma ve yansıyan kamaşmadır.

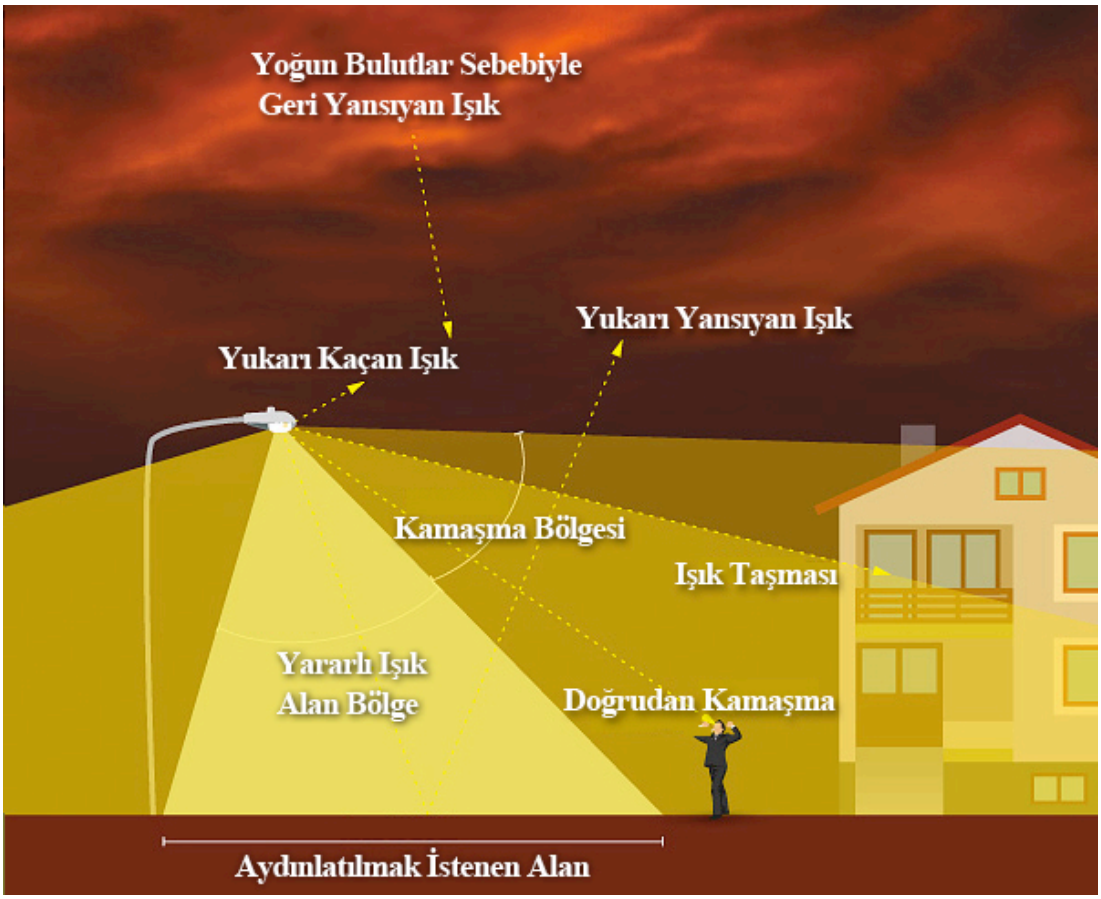
- **Direkt kamaşma:** Işık kaynağı görüş alanındayken kamaşma derecesi; ışık kaynağının ışıksal şiddetine, görsel hedefin ışık kaynağı ile olan parıltı kontrastına ve ışık kaynağının objeye olan mesafesine bağlı olarak değişmektedir.
- **Yansıyan kamaşma:** Işık kaynağının bir yüzeyden yansımasıyla oluşan bu kamaşmanın kamaşma derecesi; yine ışık kaynağının ışıksal şiddetine, görsel hedefin ışık kaynağı ile olan parıltı kontrastına, ışık kaynağının objeye olan mesafesine ve ayrıca yansımanın olduğu yüzeyin kalitesi ve konumuna bağlı olarak değişmektedir (Ganslandt ve Hofmann, 1992).

3.1.3 Işık kirliliğinin nedenleri

Çevreyle ilgili tüm kirliliklerde olduğu gibi ışık kirliliğinde de sorunu ortaya çıkaran durum; ışığın gereğinden fazla ya da yanlış kullanılıyor olmasıdır. Aydınlatmanın nicelik veya nitelik açısından aydınlatma ilkelerine uymadan sağlanıyor olması ışık kirliliğine yol açmaktadır. Işık kirliliğinin oluşum nedenleri arasında;

- Amacına uygun olmayan ve aydınlatma ilkelerine uygun olmayan armatür ve lamba seçimi,
- Aydınlatılması planlanan mekânın dışına ışık taşmasına sebep olan yanlış montaj ve yönlendirme,
- Gereğinden fazla aydınlatma elemanının kullanılmasını sayabiliriz (Dokuzcan, 2006).

Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği (IDA) ışık kirliliğinin tanımını yaparken ışık kirliliğinin oluşumunu bir diyagramla anlatmaktadır (Şekil 3.1). Aşağıdaki diyagramda; bir aydınlatma armatüründen çıkan ışığın aydınlatmak istenilen bölge dışına taşabildiğini, kaçan ışık ve yansıyan ışıkla birlikte gökyüzünün parlamasına ve direkt veya dolaylı olarak kamaşmaya sebep olduğunu şematik olarak görebiliyoruz.



Şekil 3.1 : Işık Kirliliği Diyagramı (IDA, 2013) (www.darksky.org, Eylül 2014).

Işık kirliliğinin oluşumuna sebep olan bu bileşenlerin yalnızca bir tanesinin bile var olması durumunda uygulanan aydınlatmanın doğru olmadığını söylemek mümkündür.

3.1.4 Işık kirliliğinin sebep olduğu problemler

Kentsel aydınlatmada sıkça rastlanan uygulama hataları, ışık kirliliği gibi büyük bir probleme sebep olmaktadır. Işık kirliliğinin varlığı da kentsel yaşamı, doğal hayatı, kent ekonomisini ve de gökbilimini olumsuz etkilemekte bu alanlarda önemli problemlerin doğmasına sebep olmaktadır (Mizon, 2012).

3.1.4.1 Işık kirliliğinin kentlinin yaşantısına olan etkisi

Işık kirliliği kentlilerin yaşamlarını, dolaylı veya doğrudan olumsuz yönde etkilemektedir. Kültürel yozlaşmaya, ruh sağlığı üzerinde olumsuz etkilere, uyku problemlerine, fizyolojik problemlere ve trafikte bulunan şoför ve yayalar üzerinde olumsuz etkilere sebep olmaktadır.

İlk olarak; gece kent aydınlatmalarında ışık taşması sonucu evlere giren ışık, evde yaşayan insanları rahatsız etmekte ve gece uykusuzluğu gibi uyku problemlerine sebep olmaktadır. Aydınlık ortamda uyumanın, insanlarda göz bozukluğu olan miyopluğa sebebiyet verdiği ve yalnızca karanlık ortamda uyurken salgılanan melatonin hormonunun salgılanamamasına neden olduğu bilinmektedir (Demircioğlu ve Yılmaz, 2005). Melatonin üretimi, vücut ritimlerini korumada etkili olduğu için insan sağlığı açısından oldukça önemlidir.

Bunların yanı sıra gece aydınlık olan gökyüzünde yıldızların gözükmemesi insan psikolojisini de olumsuz etkilemektedir. Gökyüzünü göremeden yaşayan insan, evrenin bir parçası olduğunu düşünemeyecek, hayatta olan tek varlığın kendisi olduğu hissine kapılarak yaşamını sürdürecektir. Oysa ki psikolojik açıdan; insanın yaşadığı dünyanın daha büyük bir evrenin ufak bir parçası olduğunu bilmesi ve bu değerler çerçevesinde çevresine saygılı bir şekilde yaşaması önemlidir (Aslan, 2014). Pencerelerimizden evlerimize giren ışığın ve ışık şiddetindeki değişikliklerin sebep olduğu bir diğer psikolojik bozukluk ise; mevsimsel değişikliğe bağlı depresyon (SAD) olarak bilinen rahatsızlıktır (Mizon, 2012).

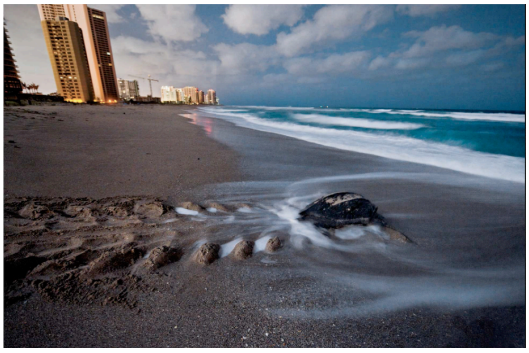
Trafiğe baktığımızda; yayalar için sokak ışıklarının uygun seçilmemesi ve düzensiz yerleştirilmesi sebebiyle oluşan parlaklık olumsuz bir etki yapmaktadır. Yayaların trafikte karşılaşacakları herhangi bir görme problemi de hayatını tehlikeye sokacak bir problem doğurabilir. Aynı şekilde trafikte bulunan sürücülerin, yol aydınlatmasında kullanılan ışığın fazlalığından ve yansımasından kaynaklanan problemlerle karşılaşmaması da hayati açıdan önem taşımaktadır (Demircioğlu ve Yılmaz, 2005).

3.1.4.2 Işık kirliliğinin doğal hayata olan etkisi

Doğada bulunan hayvanların bir kısmı, doğası gereği ışığı kullanarak hayati fonksiyonlarını sürdürmektedirler. Kentlerin aydınlatmasında yapılan uygulama hataları, doğal yaşamdaki bu içgüdüsel davranışları olumsuz etkilemektirler.

Hayvanların, geceleri gereğinden fazla kullanılan ışığı gündüzmüş gibi algılaması bir çok canlı türünün hayatını sürdürmesine engel olmaktadır. Bazı böcek türleri, memeli ve sürüngenlerin bir kısmı bu sebepten ötürü doğasına aykırı hareket ederek nesillerinin tehlikeye girmesine neden olmaktadır. Özellikle de göçmen kuşlar, çoğu kentlerdeki büyük yapıların ışıklandırmalarının çekiciliklerine kapılarak yönlerini kaybetmekte ve bu binalara çarparak hayatlarını yitirmektedirler (Demircioğlu ve Yılmaz, 2003). Toronto'da bir müzede, üç ayda binalara çarparak ölen 89 farklı türden 1000 adet kuş öğrenciler için sergilenmektedir (Şekil 3.3) (Klinkenborg, 2008).

Yeni doğmuş sini kaplumbağaları (caretta caretta) da yön bulmak için ışığı takip ederler, doğası gereği yeni doğmuş bu kaplumbağaların ufuk çizgisinde beliren doğal ışığı takip ederek denize ulaşmaları böylece yaşamlarını sürdürmeleri gerekmektedir ancak şehirlerdeki fazla miktardaki çekici ışık, bu türün de yönünü kaybederek yaşamlarını yitirmelerine sebep olmaktadır (Şekil 3.2) (Klinkenborg, 2008).





Şekil 3.2 : Sini Kaplumbağalarının Işığa Yönelmesi (Soldaki) (National Geographic Türkiye Dergisi, Kasım 2008).

Şekil 3.3 : Binalara Çarparak Ölen Kuşlar (Sağdaki) (National Geographic Türkiye Dergisi, Kasım 2008).

Işık kirliliğinin doğal yaşamda hayvanlar üzerinde etkisi olduğu gibi bitkiler üzerinde de etkisi bulunmaktadır. Bitkilerin büyüme, çiçeklenme döneminde ışığın miktarı, süresi ve ışığın geliş açısı büyük bir öneme sahiptir. Bu sebeple bitkilerin bulundukları bölgelerde yapılacak aydınlatma hesaplanırken, *ışığın dalga uzunluğu* gibi bir çok etken açısından değerlendirilmelidir. Işığın fazla olduğu bölgelerde yetişen bitkiler; çok erken çiçeklenme, hücre çeperinde kalınlaşma, dallanma artışı, klorofil miktarında azalma ve solunum artışı gibi fizyolojik bozukluğa uğramaktadır (Demircioğlu ve Yılmaz, 2005).

3.1.4.3 Işık kirliliğinin kent ekonomisine olan etkisi

Dünya nüfusu arttıkça ve teknoloji geliştikçe enerjiye olan gereksinim de hızla artmaktadır. Kentlerde enerji kullanımını artıran sebepler arasında, nüfus artışı ve teknolojik gelişmelerin yanı sıra kentlerin gece aydınlatılmasında yapılan hatalar da (ışık taşması, kaçan ışık vb.) yer almaktadır. Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği'nin (IDA) yaptığı bir araştırmada, kentlerde yapılan aydınlatma hataları sebebiyle, kullanılan ışığın %30 u boşa gitmektedir (www.tug.tubitak.gov.tr, Ekim 2014). Maliyeti zaten yüksek olan ışığın üretiminde boşa giden bu miktar, kentlerde enerji ve maddi kayba sebep olmaktadır. Dünya ülkelerinde yanlış uygulamalar sonucu, ABD'de yılda iki milyar dolar, Kanada'da yılda 1,7 milyon dolar, İngiltere'de ise yılda 53 milyon sterlin değerinde enerji kaybı oluşturmuştur (Mizon, 2012). Bu rakamlar Türkiye'de ise 1997 yılında tespit edilen verilere göre; İstanbul'da yaklaşık yılda 600 milyar TL, Ankara'da 300 milyar TL ve İzmir'de ise 150 milyar TL'dir (Aslan ve Isobe, 2000). 2008 yılı itibariyle Türkiye genelinde enerji kaybı, yaklaşık 22 milyon TL'yi bulmuştur (Aslan, 2008). Enerjinin gitgide değer kazandığı günümüzde, boşa giden bu miktarlar azımsanacak bir boyutta değildir. Bu sebeple, kentsel aydınlatmada yapılan uygulama hatalarına engel olabilmek için çeşitli önlemlerin alınması, gerekli standartların uygulanması gerekmektedir.

3.1.4.4 Işık kirliliğinin gökbilimine olan etkisi

Gökyüzünün gözlemlenebilmesi için karanlık bir gökyüzü gerekmektedir. Gündüzleri güneş ışığı sebebiyle bu koşul elde edilemezken, geceleri de, kentlerdeki yapay aydınlatmanın yanlış uygulama sonucu oluşan *gökyüzüne kaçan ışık* sebebiyle gökyüzü aydınlanmakta ve gökyüzü görülememektedir. Gök yüzünün, kaçan ışıklar sebebiyle aydınlanması gözlemevlerinin çalışmalarını aksatmaktadır. Kentlerin büyüyüp, ışıklarıyla çeperlerdeki gözlemevlerini olumsuz etkilemesi sonucu, birçok gözlemevi araştırmalarını sürdüremeyerek yer değiştirmek zorunda kalmıştır (Aslan ve Isobe, 2000). Gökyüzüne kaçan ışığın gece gökyüzünün görünümüne olan etkisi Şekil 3.4'te görülmektedir.



Şekil 3.4 : Işık Kaçması Sonucu Aydınlanan Gökyüzünde Yıldızların Görünmüyor Olması ve Kaçan Işık Engellenince Görünen Gökyüzü (IDA, 2013) (www.darksky.org, Eylül 2014).

3.2 Aydınlatma Yetersizliği

3.2.1 Aydınlatma yetersizliğinin tanımı

Geceleri kentsel yaşantının sürebilmesi için kent aydınlatmasının gerekliliğinden daha önce bahsetmiştik. Kentlerdeki mevcut aydınlatma sisteminin yanlış ve gereğinden fazla kullanılmasının yanı sıra, yetersiz ve eksik kullanılması da önemli bir sorundur.

Geceleri çevrenin ve cisimlerin görülebilmesi için ortamda belirli bir *aydınlık seviyesi* olmalıdır. Göz, sadece belirli aydınlık düzeyleri arasında görevini gerçekleştirebilmektedir (Dokuzcan, 2006). Ne çok aydınlık ne de çok karanlıkta görme eylemi sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilemez. Görme eyleminin gerçekleştirilebildiği aydınlık düzeyine sahip olmayan mekânlarda kişiler görme aksaklıklarıyla karşı karşıya kalacaklardır.

Aydınlatma yetersizliği (insufficient lighting) problemi, kentsel mekânda görme eyleminin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için ihtiyaç duyulan *aydınlatma seviyesi*nin altında olması veya aydınlatmanın hiç olmaması durumlarında karşımıza çıkmaktadır. Kentlerdeki yetersiz aydınlatma, kentlilerin hem göz sağlığını hem de psikolojilerini olumsuz etkileyerek kentsel yaşam seviyesini düşürecek bir takım problemlere sebep olmaktadır.

3.2.2 Aydınlatma yetersizliğinin sebep olduğu problemler

3.2.2.1 Çevresel algı problemi

İnsanın içerisinde bulunduğu dış ortam hakkında bilgi edinmesi duyu organlarıyla olmaktadır. Çevreden gelen sinyaller, duyu organları ile algılanarak beyne ulaştırılır ve bu sayede *çevresel algılama* gerçekleşir. Duyu organlarının işlevlerini yerine getirebilmeleri ortamın *aydınlık düzeyi*yle doğrudan ilgilidir (Onuk, 2008). Dolayısıyla, içinde bulunulan kentsel mekânda gerekli aydınlık düzeyinin var olmaması durumunda kullanıcı görme sıkıntısı yaşayacak ve çevresini algılaması zorlaşacaktır. Görsel algılamanın sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için;

- Çevredeki tüm ayrıntıları, en ufak parçaları görebilmek,
- Renkleri doğru görmek ve en ufak renk ayırımlarını fark edebilmek,
- Yüzey biçimlerini, iki ve üç boyutları ve diğer yüzey özelliklerini doğru algılayabilmek,
- Devingenliği, doğrultu, yön, hız ve ivme gibi özellikleri doğru bir şekilde algılayabilmek,
- Görsel algılamayı zorlaştırmadan rahatça gerçekleştirebilmek ve yorulmadan uzun süre sürdürebilmek gerekmektedir (Sirel, 1992).

Kentlerde kullanıcıların *mekânı algılaması* büyük önem taşımaktadır. Örneğin; kentsel mekânlarda kullanıcılar ulaşımı sağlayabilmek için kentin ulaşım ağını görmelidirler. Bu ihtiyacın gece karşılanabilmesi için doğru bir kentsel aydınlatmaya ihtiyaç duyarlar (Moyer, 1992). Yeterli aydınlatma düzeyine sahip olmayan mekânlarda kullanıcılar gideceği yolu seçemez bu sebeple ulaşılmak istenilen bölgeye erişim sağlanamaz.

Bunun gibi temel ihtiyaçların yanı sıra, *kentsel aydınlatma* tasarımı yapılırken; aydınlatma düzeylerinde yapılacak olan bir kademelenme ile, estetik veya amaca yönelik olarak vurgu yapılarak, çevre içerisinde ilk bakışta görülmesi gereken mekânın seçimi yapılabilir. Örnek vermek gerekirse; aydınlık düzeyinin kontrolüyle, alanda bulunan ulaşım ağını vurgulamak amaçlı bir yol aydınlatması tasarımı veya kentsel dokuyu vurgulayacak bir cephe aydınlatması tasarımı yapmak mümkündür (Moyer, 1992). Bu etki, vurgulanması istenen alanın en fazla aydınlık seviyesine sahip olması, önem derecesi azaldıkça, aydınlık seviyesi azalacak şekilde hiyerarşik

bir aydınlatma sisteminin oluşturulmasıyla mümkün olacaktır. Aynı şekilde aydınlık seviyelerinde farklılıklar sayesinde kentsel mekânda kullanıcılar için bir yönlendirme etkisi oluşturulabilir. Ancak aydınlatmanın yetersiz olduğu durumlarda bu vurgu ve yönlendirme yapılamamakta, alan istenildiği gibi algılanamamaktadır.

3.2.2.2 Güvensizlik hissi

İnsan psikolojisi üzerine yapılan araştırmalarda, insanların aydınlık olmayan ortamlarda bulunmaktan kaçındığı ortaya konmuştur (Küçük, 2014). İnsanlar, kentsel yaşam kalitesi konusunda da bahsettiğimiz gibi fizyolojik ihtiyaçların hemen ardından güvenlik ihtiyacı sebebiyle kendini güvende hissedecek ortamlarda bulunmak isterler. Güvenlik hissinin oluşmasında; etraftan gelebilecek olan tehlikelere karşı tetikte ve hazır olmak, bunun için de görme eylemini sağlıklı ve iyi bir şekilde gerçekleştirebiliyor olmak önemlidir. Görme eylemini en iyi şekilde gerçekleştirebilmek ve çevresindeki her türlü eylemi görebiliyor olmak için, bulunulan ortamın *aydınlık* olması gerekmektedir. Eğer içerinde yer aldığımız kentsel mekân yeterli düzeyde aydınlatılmamışsa, çevremizi görmede yaşadığımız zorluklar bize güvensizlik hissi yaşatacaktır.

Kentsel mekânlardan özellikle kamusal alanlarda geceleri belirli saatlerden sonra enerji tasarrufu yapmak adına aydınlık seviyeleri düşürülmekte ya da aydınlatma aygıtları tamamen kapatılmaktadır. Oluşan bu yetersiz aydınlık düzeyi kullanıcıların güvenlik duygusundan uzaklaşmalarına neden olmaktadır. Bu sebeple bu uygulamanın yapıldığı kentsel mekânlar, güven duygusundan yoksun, geceleri kullanılması tercih edilmeyen ölü mekânlar haline gelmektedir.

Güvenlik amacıyla gereğinden fazla uygulanan aydınlatma ise ışık kirliliğine yol açmaktadır. Ayrıca insanlar gereğinden fazla aydınlatılmış mekânlardan aydınlık seviyesi daha düşük mekânlara geçerken, görüş zorluğu çekerek göreceli olarak aydınlatma yetersizliği hissedecek ve güvensiz bir alanda olduğu hissine kapılacaktır (Sirel, 1992).

3.3 Aydınlatmada Bakımsızlık

3.3.1 Aydınlatmada bakımsızlığın tanımı

Kentsel mekânlardaki *aydınlatma sistemleri*; alanın özellikleri, kullanılması gereken aydınlatma standartlarının tespiti ve mekâna uygun nitelik ve estetikteki armatürlerin seçilmesiyle birlikte alana yerleştirilir ve ihtiyaç duyulan aydınlatma sağlanır. Ancak yapılan uygulamalar sonrasında, zamanla, iklimsel koşullar ve dışarıdan gelen çeşitli tahribatlar gibi etkenlerle, bölgedeki aydınlatmanın etkinliği azalır ve ya tamamen kaybolur. Lambaların *ışık verimlerini*, armatürlerin *geriverimlerini* zamanla yitirmesi, aydınlatmanın sağlıksız hale gelmesine neden olur (Dedeoğlu, 2006). Bu enerji ve verim kaybı sebebiyle, kentsel mekânlarda bulunan aydınlatma sistemleri için bir bakım ihtiyacı doğar. Gerekli olan bakım uygulanmadığı taktirde çeşitli aydınlatma problemleri meydana gelir.

3.3.2 Aydınlatmada bakımsızlığın nedenleri

3.3.2.1 Bakım maliyeti

Aydınlatma sistemlerinin bakımının düzenli bir şekilde yapılması ve denetimin sağlanması, mekânların sağlıklı bir şekilde kullanımının sürdürülebilirliği ve enerji, ışık kaybının önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Dedeoğlu, 2006). Yapılan araştırmalar sonucunda görülmüştür ki, bakımsız aydınlatma sistemlerinde aydınlık seviyesi üç yıl içerisinde ilk günkü değerinin %40'ına düşmektedir (Yavuz, 2004). Bu gerçeğe rağmen, bazı kentsel mekânlarda aydınlatma sistemleri, gerekli olan bakım maliyeti sebebiyle denetimsiz ve bakımsız kalmaktadır. Bakım ve denetim maliyetini azaltmak için ise ekonomik ve uzun ömürlü lambaların kullanılmasına özen gösterilmelidir.

Kentsel mekânlarda, özellikle herkesin ortak olarak kullandığı kamusal mekânlarda aydınlatma otomatik ve düzenli olarak kontrol edilmeli gerekli denetimler yapılmadır. Herhangi bir sorun olduğunda hiç bir yer karanlıkta kalmadan hemen problem tespiti yapılmalı ve bakımı yapılmalıdır (Moyer, 1992). Hava kirlilik derecesi ve kullanılan armatür tipine göre periyodik bir bakım planı oluşturulmalıdır. Bunun gibi çeşitli önlemlerin alınmadığı, maliyetinden ötürü bakım ve denetimin yapılmadığı alanlarda oluşan problemler, bakım maliyetinden daha masraflı olmaktadır. CIE de bu durumun önüne geçmek amacıyla 90'lı yılların sonunda

ayrıntılı bir bakım yönetmeliği hazırlamıştır (Yavuz, 2004). Elektrik ve Dış Aydınlatma Yönetmeliği'ne göre; aydınlatma armatürlerinin bakımından ve denetlenmesinden aydınlatma projesinin yetkili kuruluşları sorumludur ve mevcut ışık kaynakları ekonomik ömürleri sonunda daha verimli tipteki lambalarla değiştirilmelidir (Elektrik ve Dış Aydınlatma Yönetmeliği, 2001).

3.3.2.2 Korozyon

Aydınlatma aygıtlarında görünen *korozyon*; oksijen, su gibi çevresel maddelerin armatürü, fiziki veya kimyevi olarak bozması olayıdır. Kentsel dış mekânlarda kullanılan armatürler açık havada bulunduğundan zamanla, hava, sıcaklık, su ve toprak gibi etkenler sebebiyle korozyona uğramaktadırlar (Seçkin, 2011). Kentsel mekânlarda korozyona karşı dayanıklı armatürlerin kullanılması önerilse de bu tür armatürler bile belirli bir süre sağlam kalabilirler. Sıklıkla rastlanan korozyon oluşumlarından biri olan paslanma, metal malzemeden yapılan armatürlerde yaygın olarak görülür. Korozyona uğramış olan metal direkler boyanarak paslanma etkisi azaltılabilir böylece çevreye karşı kötü bir görüntü oluşması önlenmiş olur.

Açık alanlardaki armatürlerin belirli periyotlarla bakımı yapılmadığı taktirde; korozyona uğramaları sebebiyle, aydınlatma kalitesi zamanla azalacaktır. Ayrıca zamanla lambalar üzerinde bulunan korumalar zarar görebilir bu sebeple armatürlerin içerisindeki lambalar da tehlike altında kalarak olumsuz etkilenebilirler. Yansıtıcı yüzeylerde oluşan tahribat ve kirlilik, yansıyan ışığın miktarını etkileyerek aydınlatma problemlerine neden olacaktır. Bu ve bunlar gibi çeşitli sebeplerden ötürü, kentsel mekânlarda korozyona maruz kalmış aydınlatma aygıtlarının denetimi ve bakımı düzenli yapılmalıdır.

3.3.2.3 Vandalizm

Kentsel mekânlardaki aydınlatma aygıtları, diğer kentsel mobilyalar gibi bazı kent kullanıcıları tarafından tahrip edilmekte yani vandalist eylemlere maruz kalmaktadırlar. Aydınlatma sistemlerinin vandalist eylemlerden daha az zarar görmesini sağlamak için, kullanılan armatür ve lambaların kötü ve yanlış kullanıma karşı dayanıklı olması ve zor ulaşılması gerekmektedir. Aydınlatma armatürlerindeki direk yükseklikleri, çalınma ve tahribat problemlerinin önüne geçecek şekilde belirlenmelidir. (Dedeoğlu, 2006). Bu hususlara dikkat edilmediği sürece aydınlatma sistemlerinin zarar görmesi kolaylaşacaktır. Zarar görmüş aydınlatma sistemleri,

uygulama amacını yerine getiremez hale gelmekte ve çeşitli aydınlatma problemlerinin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Eğer kentsel mekândaki vandalist hareketlerin önüne geçilemiyor ise bu alanda daha ekonomik armatür ve lambaların kullanılması, böylece ortaya çıkacak olan zararın ve bakımsız kalacak olan armatürlerin sayısının azaltılması düşünülebilir.

Aydınlatma elemanlarının tahribatına yol açarak bakımsız kalmasına sebep olan vandalist hareketlerin görülmesinin nedenlerinden biri de aydınlatma yetersizliğidir. Yapılan araştırmalar sonucunda; vandalist eylemlere aydınlatmanın zayıf kaldığı yerlerde daha sık rastlandığı görülmüştür. Ayrıca Vandalizm'e; aydınlatmanın yetersiz olduğu mekânların, tamamen karanlık olan alanlardan daha çok fırsat verdiği ortaya konmuştur. Bu sebeple bazı araştırmacılar, kimi açık alanların tamamen karanlıkta bırakılmasının daha uygun olacağını düşünmektedirler. Böylece vandalist hareketler sergileyen kişiler eylemlerini gerçekleştirebilmek için yeterli ışığı bulamayacaklardır (Yıldırım, 2000). Bu görüşün aksine, ışıkların tamamen kapatılması, hem suça teşvik unsuru oluşturduğundan hem de kentsel aydınlatma kompozisyonun bütünlüğüne zarar vermesi sebebiyle söz konusu değildir (Boduroğlu, 2001). Ayrıca aydınlatma elemanlarının uğradığı vandalist eylemler neticesinde oluşan aydınlatma problemleri yeni vandalist eylemlerin gerçekleşmesini tetiklemektedir (Yıldırım, 2000).

3.3.3 Aydınlatmada bakımsızlığın sebep olduğu problemler

3.3.3.1 Aydınlatmada verim kaybı

Kentsel aydınlatma sistemlerinin verimleri, kullanılan lambanın verimi (ışıksal verim - η) ve armatür tipine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Kentsel mekânlarda yanlış tipte armatür ve uygun olmayan lambaların kullanılmasıyla aydınlatma verimi düşebileceği gibi doğru seçilmiş olan lamba ve armatürlerin bakımsızlık sonucu özelliklerini yitirmesiyle de aydınlatma verimi azalmaktadır.

Daha önce de belirttiğimiz gibi kentsel mekânın aydınlatılmasında kullanılan lambaların belirli ömürleri vardır. Kullanıma bağlı olarak ekonomik ömrünü dolduran yani zamanla verimini yitiren bu lambaların değiştirilmesi gerekmektedir. Ekonomik ömrü dolduktan sonra kullanımına devam edildiği sürece lambalar hem verimsiz çalışarak ekonomik açıdan bir kayba yol açacak hem de gerekli aydınlık

seviyesi elde edilememiş olacaktır. Yine bakımsızlık sonucunda armatürlerin geriverimleri de önemli derecede azalacaktır (Yavuz, 2004).

3.3.3.2 Aydınlatma sistemlerindeki sürekliliğin bozulması

Kentsel aydınlatma sistemlerinde, kullanılan tüm lambaların ekonomik ömürleri, kullanım alanları, maruz kaldıkları koşullar, korozyon ve vandalizm gibi çeşitli sebeplerle aynı zamanda tükenmeyebilir. Ya da aydınlatma aygıtları bakımsızlık sebebiyle sahip oldukları özellikleri yitirerek farklı bir özellik göstermeye başlayabilir. Lambaların farklı zamanlarda denetimsiz gelişigüzel bir şekilde değiştirilmesi, lambalar arasında tutarlılık olmaması durumunda farklı renkte ve özellikte aydınlık seviyeleri ortaya çıkar, bu da hem estetik açıdan hem de aydınlatma sistemlerinin sürekliliği açısından olumsuz bir etki doğurur. Kentlerdeki kamusal alanların aydınlatılmasında çeşitlilik gerekli olsa da aydınlatma sistemlerinin sürekliliğinin bozulmamasına özen gösterilmelidir (Moyer, 1992). Çünkü aydınlatma sistemlerinin sürekliliği aynı zamanda alanın karakteristiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, aydınlık seviyelerinin farklı seviyelerde olması gözün bu farklı değerlere uyum sağlayabilmek için gereğinden fazla çaba sarf etmesine ve daha çabuk yorulmasına sebep olur.

3.4 Aydınlatma Problemlerinin Tespit Edilmesi

Kentsel aydınlatmada karşılaşılan problemler, son dönemde kentliler tarafından çözümü üzerinde daha çok durulan bir konu haline gelmiştir. Bu sebeple bir çok araştırmacı aydınlatmada karşılaşılan problemler üzerine çalışmalar yapmış ve kentler üzerinde bir çok olumsuz etkisi bulunan bu problemlerin tespit edilmesi ve önlemler alınabilmesi için araştırmalar gerçekleştirmişlerdir. Yapılan bu araştırmalarda kullanılan yöntemler ise şunlardır;

3.4.1 Alanın havadan fotoğraflanması ile tespiti

Hava fotoğrafı kullanarak aydınlatma probleminin tespiti yapılırken, araştırılmak istenen alan üzerinden alınan uydu görüntüleri veya helikopterle bölge üzerinden çekilen görüntüler gibi görsel veriler sayesinde mevcut gece aydınlatması incelenebilir, böylece alanın mevcut aydınlatması ortaya çıkartılarak aydınlatma eksiklikleri ve ışık kirliliği gibi problemler tespit edilebilir. Ancak bu yöntemin

uygulanmasında alanın helikopter yardımıyla görüntülenmesi masraflı bir seçenektir (Kim, 2007).



Şekil 3.5 : Virginia Teknik Üniversitesi Yerleşkesi Gece Aydınlatmasının Hava Fotoğrafı (Kim, 2007).

Mintai Kim'in yürüttüğü bu çalışmada Virginia Teknik Üniversite'sinin gece aydınlatması hava fotoğrafıyla görüntülenmiş (Şekil 3.5), elde edilen bu veriyle yerleşkenin hangi bölgelerinde aydınlatmanın yetersiz kaldığı, hangi bölgelerinde ışık taşmasının olduğu tespit edilebilmiştir. Böylece yerleşkede aydınlatma problemlerinin giderilmesi için yapılacak olan çalışmada bu verilerden yararlanılmıştır.

3.4.2 Işık ölçer kullanılması ile tespiti

Işık ölçer yardımıyla aydınlatma problemlerinin tespiti yaparken, araştırılmak istenen alanda belirli noktalarda ışık ölçer kullanılarak bu noktalardaki aydınlık düzeyleri lx birimi olarak ölçülür. Bu değerler gerekli aydınlatma standartları ile karşılaştırılarak mevcut durumdaki yetersiz aydınlatma veya gereğinden fazla aydınlatmanın olup olmadığı tespit edilir. Ölçüm yapılan noktalardaki aydınlatma değerleri çeşitli bilgisayar programları yardımıyla bir araya getirilerek bir aydınlatma haritası (Şekil 3.6) oluşturulur ve böylece bölgedeki aydınlatma değerleri görselleştirilmiş olur. Bu görselleştirme işlemi hava fotoğrafı almaktan daha az masraflı ve daha uygulanabilir bir yöntemdir (Kim, 2007). Aydınlatma problemlerinin tespiti için kullanılan bir diğer cihaz ise *gök niteliği ölçer*dir. Bu cihazla gece gökyüzünün görünürlüğü ve

karanlık düzeyi ölçülerek, uzaya kaçan ışığın ve dolayısıyla ışık kirliliğinin varlığı tespit edilebilmektedir (Aslan ve diğerleri, 2011).



Şekil 3.6 : Virginia Teknik Üniversitesi Yerleşkesi'nin Işık Ölçer Kullanarak Oluşturulmuş Aydınlık Haritası (Kim, 2007).

3.4.3 Alanda yapılan gözlem ile tespiti

Araştırılmak istenen alanın, araştırmacı tarafından, gece aydınlatmasının rahatsız edici olup olmadığının, görme eyleminin gerçekleşmesinde kamaşma, parlama gibi bir problem oluşturup oluşturmadığının, kullanılan armatürlerin aydınlatma amacına uygun kullanılıp kullanılmadığının gözlemlenmesiyle, kullanılan armatür tiplerinin ve sayısının tespit edilmesi ve bu yapılan gözlemlerin gerekli standartlara uygunluğunun değerlendirilmesiyle de aydınlatma problemleri tespit edilebilir.

3.4.4 Alanın kullanıcılarıyla yapılan anket ile tespiti

Aydınlatma problemlerinin tespiti yapılırken araştırmacının gözlemleri kadar alanın kullanıcılarının gözlem ve görüşleri de önemlidir. Kullanıcılar, daha geniş bir zaman aralığında farklı durumlarda yaptıkları gözlemler ve tecrübeleriyle araştırmacıya daha fazla bilgi toplama imkanı sunabilirler. Bu sebeple, anket çalışması, alan kullanıcılarına sorular yöneltilmesi ve alınan cevaplar doğrultusunda mevcut durumdaki aydınlatma problemlerinin ortaya çıkartılması açısından sıkça tercih edilen bir yöntemdir.

Bugüne kadar kullanılmış, aydınlatma problemlerinin tespitinde kullanılmış bu yöntemler, kentlerdeki aydınlatma problemlerinin giderilmesi ve oluşturulacak olan yeni aydınlatma sistemlerinin başarılı olması açısından büyük bir önem

taşımaktadırlar. Kentlerdeki mevcut aydınlatma sistemlerinin problemleri ve kullanıcıların karşılaştıkları zorluklar tespit edilmeli, bu veriler ışığında bakım çalışmaları ve standartlara uygun yeni aydınlatma sistemi uygulamaları yapılmalıdır. Bu sayede, aydınlatma problemlerinin sebep olduğu enerji kaybı, doğal hayat tahribatı ve yaşam kalitesini düşürücü unsurlar ortadan kaldırılmış, sürdürülebilir ve yaşam kalitesi yüksek kentler elde etmiş oluruz. Bir sonraki bölümde, seçilmiş bir kentsel mekânda yaşam kalitesini artırmaya yönelik yapılan araştırma, uygulanan yöntemler, elde edilen sonuçlar ve değerlendirmeler yer almaktadır.

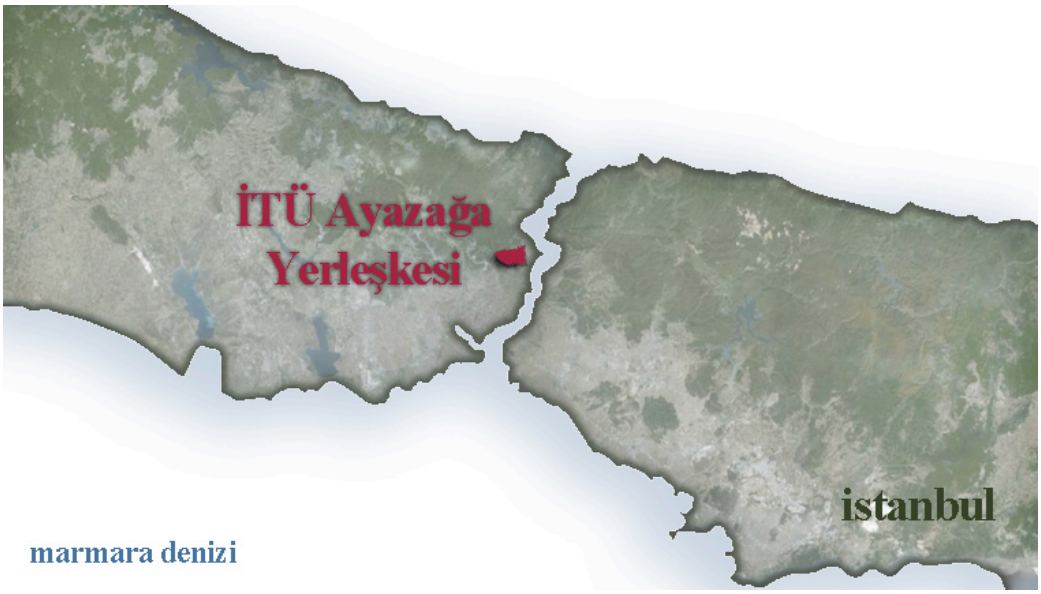
4. BÖLÜM – KENTSEL AYDINLATMA PROBLEMLERİNİN İNCELENMESİ – İTÜ AYAZAĞA YERLEŞKESİ

4.1 Çalışma Alanı ile İlgili Bilgiler

İstanbul Teknik Üniversitesi Ayazağa Yerleşkesi, kentsel mekânlarda aydınlatma problemlerinin tespitini yapmak ve bu problemlerin giderilerek kentsel yaşam kalitesinin artırılmasına yönelik öneriler geliştirmek üzere çalışma alanı olarak seçilmiştir. İTÜ Ayazağa Yerleşkesi, 24 saat boyunca kullanılan, barınma, eğitim, sosyal ve kültürel merkezler, spor alanları ve yeşil alanlar gibi farklı donatıların bir arada bulunduğu bir kentsel mekân olması ve sağlıklı bir gece aydınlatmasına ihtiyaç duyulması sebebiyle tercih edilmiştir.

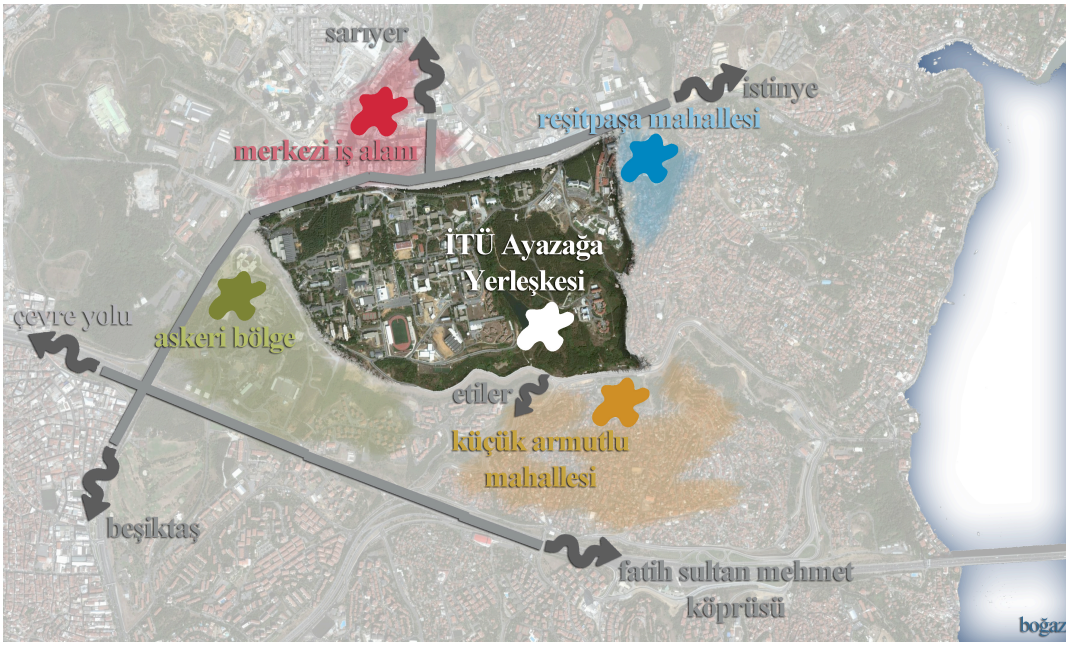
4.1.1 İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'nin konumu

İstanbul Teknik Üniversitesi'nin ana yerleşim birimi olan İTÜ Ayazağa Yerleşkesi, İstanbul'un Avrupa yakasında, merkezi iş alanlarından biri olan Maslak'ta yer almaktadır. Yerleşkenin İstanbul'daki konumu Şekil 4.1'de yer almaktadır.



Şekil 4.1 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'nin İstanbul İli İçerisindeki Konumu.

Yerleşke, Maslak'taki merkezi iş alanın hemen güneyinde yer alır. Merkezi iş alanı ile arasında kentin en önemli ticari akslarından biri olan Büyükdere Caddesi geçmektedir. Yerleşkeye ulaşım, Büyükdere Caddesi üzerinden hem araç hem de toplu taşımayla sağlandığı gibi, Yenikapı-Seyrantepe metro hattı üzerinde bulunması sebebiyle metro ile de gerçekleştirilebilmektedir. Yerleşkenin, batısında yer alan askeri bölgeyle, doğusunda bulunan Reşitpaşa Mahallesi ve güneyinde ki Küçük Armutlu Mahallesi ile komşuluk ilişkisi bulunmaktadır. Yerleşke ayrıca İstinye, Sarıyer, Beşiktaş, Etiler, Çevre Yolu ve Fatih Sultan Mehmet Köprüsü ile de bağlantılıdır. Yerleşkenin çevre ilişkileri Şekil 4.2'de yer almaktadır.



Şekil 4.2 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Çevre İlişkileri.

Ayrıca; İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'nin belirli bölgelerinden, bulunduğu kot ve konum itibariyle boğaz ve kentsel doku görülebilmektedir.

4.1.2 İTÜ Ayazağa Yerleşkesi hakkında genel bilgi

1773 yılında Mühendishane-i Bahr-i Hümayun adıyla ilk olarak Haliç'te eğitime başlayan İstanbul Teknik Üniversitesi bugünkü adını 1944 yılında almıştır. O zamana kadar kentin Taksim, Gümüşsuyu, Maçka gibi önemli merkezlerindeki fakülteleriyle eğitimini sürdüren üniversitenin Maslak'taki Ayazağa Yerleşkesi ise 1981 yılında kurulmuştur (www.itu.edu.tr, Kasım 2014). Günümüzde 247 hektarlık bir alana yayılmış olan yerleşkede; idari birimler, fakülteler ve enstitüler, ilkokul, lise, kreş, kütüphane, kültür ve sanat merkezi, sosyal merkez, spor alanları, öğrenci yurtları,

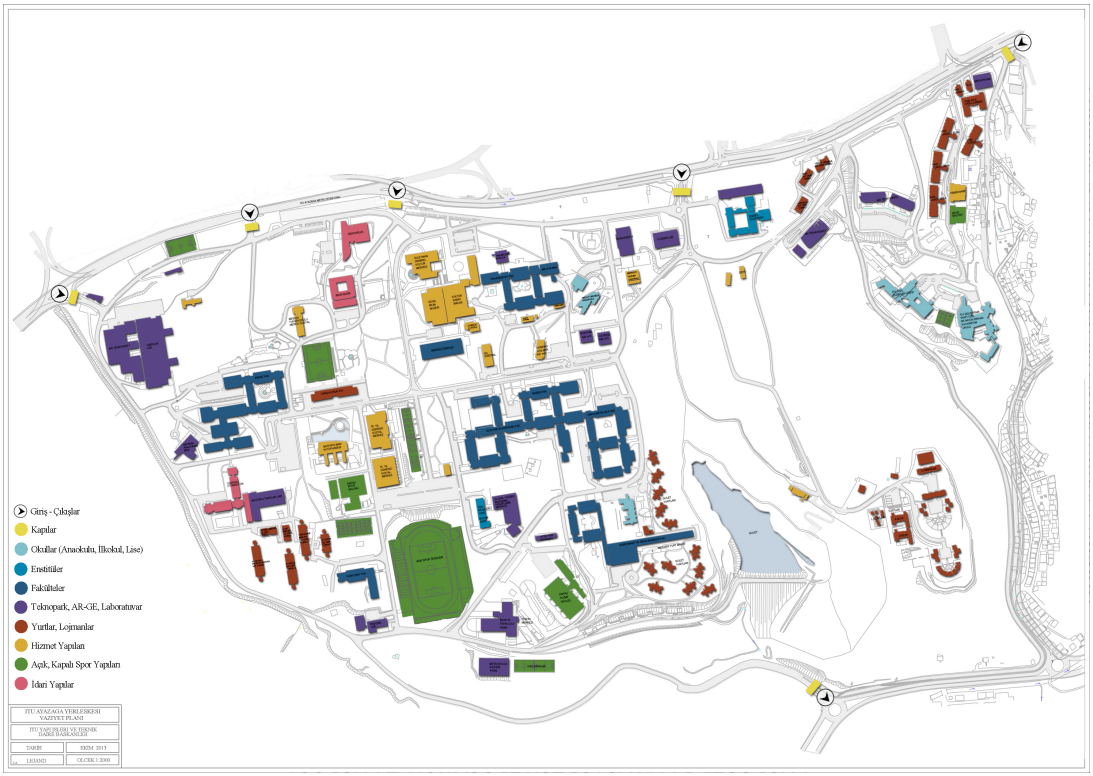
lojmanlar ve yeşil alanlar yer almaktadır (www2.itu.edu.tr, Kasım 2014). Yerleşkede, her yıl, lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencisi olmak üzere yaklaşık 20 bin öğrenci eğitim görmekte (İTÜ Faaliyet Raporu, 2011), yaklaşık 3 bin 500 öğrenci ise yurtlarda kalmaktadır (http://yurtburs.itu.edu.tr, Kasım 2014).

4.1.3 İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'nin mevcut durumu



Şekil 4.3 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Hava Fotoğrafı (Google Earth, 2014).

Yerleşkenin mevcut durumuna bakıldığında (Şekil 4.3), yüz ölçümünün yaklaşık %60'lık kısmında yapıların, geriye kalan %40'lık kısmında ise yeşil alanların olduğu görülmektedir. Ayrıca yerleşke sınırları içerisinde bir de doğal bir gölet bulunmaktadır. İTÜ Ayazağa Yerleşkesi içerisinde yer alan yapıların fonksiyonlarını, mevcut donatılarını, ulaşım ağını ve yerleşkeye giriş çıkış noktaları Şekil 4.4 ve Çizelge 4.1'de görülmektedir.



Şekil 4.4 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'ndeki Yapıların Fonksiyonları.

Çizelge 4.1 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'nde Yer Alan Binalar ve Fonksiyonları.

Fonksiyonlar	Birimler	
Fakülteler	İnşaat Fakültesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Metalurji Fakültesi Gemi İnşaat ve Deniz Bilimleri Fakültesi	Elektrik Elektronik Fakültesi Maden Fakültesi Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi
Enstitüler	Fen Bilimleri Enstitüsü Enerji Enstitüsü	Bilişim Enstitüsü Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü
Okullar	Sedat Üründül Anaokulu Natuk Birkan İlköğretim Okulu	Ekrem Elginkan Lisesi Kreşler
Teknopark, AR-GE, Laboratuvar	Motor Taşıt Laboratuvarı Mekatronik Binası Ulusal Yüksek Başarımlı Hesaplama Merkezi Yapı Deprem Araştırma Merkezi Bilim Toplum Uygar Merkezi Uydu Yer Terminal Binası Arı Teknokent Binaları 1,2,3,4	Moleküler Biyoloji Laboratuvarı Membran Teknolojileri Merkezi Nano Bilim Merkezi Havacılık Bilim Parkı Kosgeb Binaları Teknopark Metro Arge Binası
İdari Yapılar	Rektörlük ve Birimleri Bilgi İşlem Merkezi Öğrenci Otomasyon Binası	
Hizmet Alanları	Süleyman Demirel Kültür Merkezi 75. Yıl Öğrenci Sosyal Merkezi Mustafa İnan Merkez Kütüphanesi Yaban Hayatı Koruma Müzesi Doğa Bilim Müzesi	Kültür Sanat Birliği Mediko Sosyal Merkez Vadi Yurtları Yemekhanesi Market Çarşı
Spor Alanları	Ayazağa Kapalı Spor Salonu Vadi Kapalı Spor Salonu Kapalı Olimpik Yüzme Havuzu	Kapalı – Açık Futbol Sahası Açık Spor Tesisleri
Yurtlar, Lojmanlar	Gölet Yurtları Vadi Yurtları Ayazağa Kız Öğrenci Yurtları Verda Üründül Kız Öğrenci Yurdu Gök Öğrenci Yurdu İTÜ Altan Edige Kız Öğrenci Yurdu Ali İhsan Aldoğan Kız Öğrenci Yurdu Arıoğlu Kız Öğrenci Yurdu	Ferhunde Birkan Kız Öğrenci Yurdu Ayşe Birkan Kız Öğrenci Yurdu Zeynep Birkan Kız Öğrenci Yurdu IMKB Erkek Öğrenci Sitesi Vadi Ofis Lojmanları Lojmanlar A,B,C Blok Yılmaz Akdoruk Öğrenci Konuk Evi

4.2 Araştırma Süreci, Kullanılan Yöntem ve Tespitler

Bu araştırmanın yapılmasındaki amaç; kullanıcıların gece yaşam kaliteleri üzerinde oldukça önemli bir etkisi bulunan aydınlatma sistemlerini inceleyerek alandaki mevcut aydınlatma problemlerini tespit etmek, bu problemlerin giderilmesi ve yaşam kalitesi düzeyinin artırılmasına yönelik öneriler getirmektir. Bu amaç doğrultusunda yürütülen araştırmanın süreci ve kullanılan yöntemler aşağıdaki Çizelge 4.2'de yer almaktadır.

Çizelge 4.2 : Araştırma Süreci ve Kullanılan Yöntemler.



4.2.1 Yerleşkedeki aydınlatma sistemlerinin gözlemlenmesi

Araştırma sürecinin birinci aşaması olan gözlem çalışmasına, İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'nde bulunan aydınlatma sistemlerinin yerlerinin ve kullanılan lamba, armatür tiplerinin tespit edilmesiyle başlanmıştır. Kullanılan armatür tipleri ve yerlerinin sağlıklı bir şekilde tespit edilebilmesi için bu çalışma gündüz ve gece olmak üzere iki kez yapılmıştır. Gündüz; kullanılan armatür tiplerinin yerlerinin tespit edilmesinin ardından, gece; armatürlerin içerisinde kullanılan lambaların türleri, yaydıkları ışığın rengi ve yerleşke kullanıcısı olarak görsel konforu bozacak herhangi bir probleminin olup olmadığı gözlemlenmiştir.

Fotoğraflar kasım ayı boyunca, ay ışığının minimum düzeyde olduğu bulutlu havalarda ve çeşitli zaman aralıklarında çekilmiştir. Araştırmanın bu sürecinde fotoğraflama çalışmalarında Canon marka EOS 500D Rebel T1i model bir fotoğraf makinesi ve gece çekim kalitesini artırmak için de Slik marka U 9000 model bir tripod kullanılmıştır (Şekil 4.5).



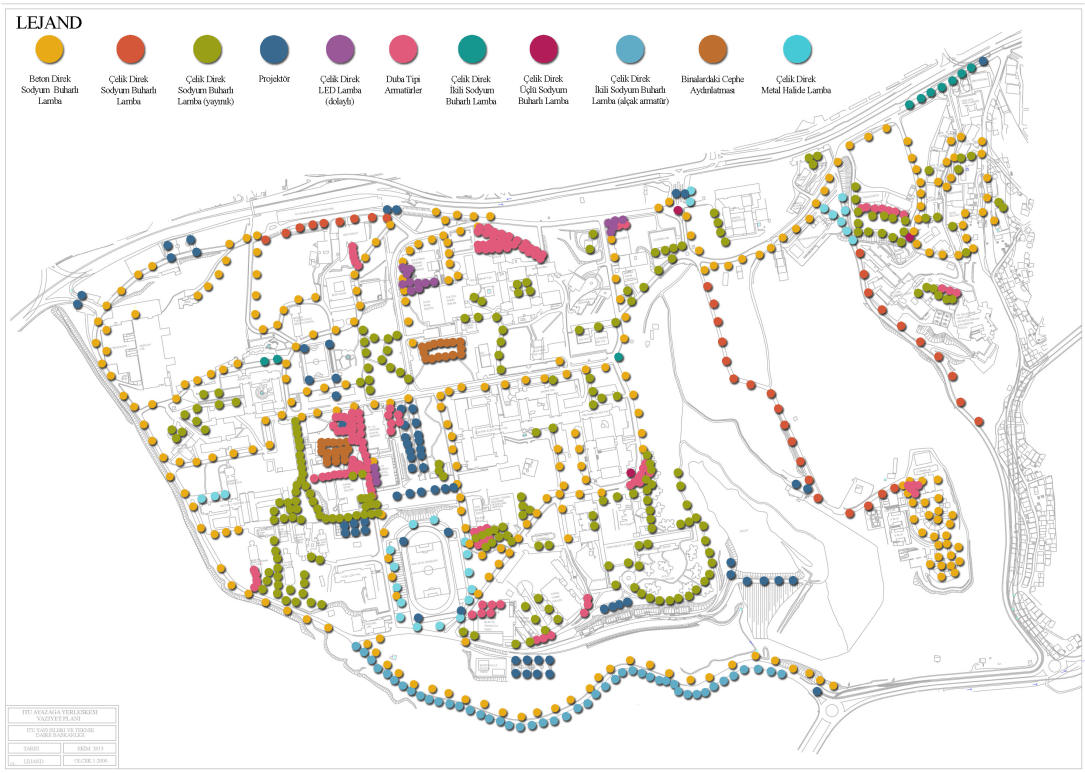
Şekil 4.5 : Araştırmada Kullanılan Fotoğraf Makinesi ve Tripod.

4.2.1.1 Yerleşkedeki mevcut aydınlatma sistemleri

Yerleşkede kullanılan aydınlatma sistemleri incelenmiş ve yerleşkede değişik fonksiyonlar için kullanılmış aydınlatma sistemleri gözlemlenmiştir. Armatürlerin hangi sıklıkla yer aldığı, kullanılan armatür ve lamba türlerinin alandaki fonksiyonla uyumlu olup olmadığı, mevcut lambaların çalışır durumda olup olmadıkları ve armatürlerin bakımlı olup olmadıkları da dikkat edilen hususlar arasındadır.

Gözlem yaparken özellikle; yerleşkeye giriş çıkışlar, kullanımı 24 saat boyunca süren fonksiyonlardan olan ulaşım ve yerleşkede yaşayan kullanıcıların yaşadıkları binalara sağlıklı ve güvenli bir şekilde erişimini sağlayan aydınlatmanın mevcut olup olmadığı kontrol edilmiştir.

Yapılan gözlem sonucunda, yerleşkenin kurulduğu zamandan bu yana farklı türde armatür tiplerinin ve mekândaki fonksiyonların türüne göre seçilmiş lambaların kullanıldığı görülmüştür. Yerleşkedeki mevcut aydınlatma sistemlerindeki çeşitlilik, bölgedeki dağılımları ve konumları Şekil 4.6'da görülebilmektedir.



Şekil 4.6 : Yerleşkedeki Mevcut Aydınlatma Sistemleri ve Yerleri.

Yerleşkede en yaygın kullanıma sahip olan aygıt, yol aydınlatmalarında kullanılan, boyu 8m'yi bulan beton direğe bağlı, sarı ışık yayan sodyum buharlı lambanın yer aldığı armatür tipidir. Yerleşkede sıkça rastlanan bu armatürlerden bir örnek Şekil 4.7'de yer almaktadır.



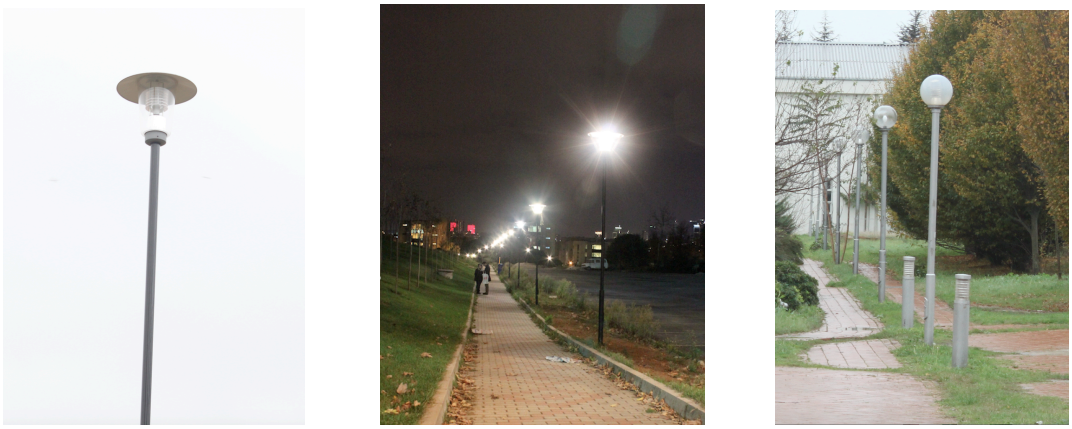
Şekil 4.7 : Beton Direğe Bağlı Sodyum Buharlı Lambalı Armatür Örneği.

Bu bahsettiğimiz, yaygın kullanılan yüksek direkli yol aydınlatması armatürlerinin kavşak niteliğindeki bölgelerde 2 ve 3 başlıklı çeşitlerine de rastlamak mümkündür (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 : Beton Direğe Bağlı Sodyum Buharlı Lambalı Armatürlerin 2 ve 3 Başlıklı Türleri.

Ana ulaşım ağı üzerinde rastlanan bu armatürlerin ardından en çok kullanılan tür ise yaya yolu aydınlatmalarında kullanılan, karpuz tipi veya başlıklı cam korumalı, direğe bağlı metal halide lambalı armatürlerdir (Şekil4.9). Bu armatürlerin bağlı olduğu direklerin boyu ve koruma kısımları yer aldıkları bölgelere göre değişkenlik gösterse de, yaya yollarına uygun olarak 4m'yi geçmemektedir. Ağaçlık alanlar arasında bulunan yürüyüş yolları üzerinde ve yurtların olduğu bölgede kullanılan armatür tipleri de bunlardandır.



Şekil 4.9 : Yaya Yollarında Kullanılan Cam Korumalı Direğe Bağlı Armatür Örnekleri.

Yaygın olarak görülen bu iki tür armatür dışında yerleşkede en sık rastlanan aygıt türü, bir adet çelik direk üzerine yerleştirilmiş iki farklı yükseklikte yer alan armatür ve içerisine yerleştirilmiş biri metal halide bir diğeri sodyum buharlı lambalardır. Bu tip aydınlatma aygıtları hem taşıt hem de yaya ulaşımının sağlandığı yollarda iki farklı ihtiyaca hizmet verebilmesi amacıyla yerleştirilmiştir. Yüksekte bulunan armatür taşıtlara hitap ettiği için sodyum buharlı lamba, alçakta bulunan armatür yayalara hitap ettiği için metal halide lamba içermektedir. Bu armatür tiplerinin ikisinin birden sodyum buharlı lamba içerdiği ve ikisinin aynı yöne baktığı türler de yerleşkede yer almaktadır (Şekil 4.10).



Şekil 4.10 : Aynı Çelik Direğe Bağlı, İki Farklı Kademede Yer Alan Armatür Örnekleri.

Yerleşke içerisinde güney bölgesine, yeni yapılan, Etiler çıkışı yolu boyunca düzenlenmiş bisiklet ve yaya yolu üzerine, bu düzenlemeye uygun olarak yaya ve bisiklet yolu aydınlatma sistemi yerleştirilmiştir. Bu uygulamada kullanılan

armatürler; bisiklet ve yaya yolunun tam orta şeridine yerleştirilmiş, yaklaşık 3m boyundaki direklere sağlı sollu bir şekilde asılmış, sodyum buharlı lamba içeren T şeklindeki armatürlerdir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11 : Bisiklet Yolu Düzenlemesinde Kullanılan Aydınlatma Armatürleri.

Yerleşkede, yine son dönemde yenilenen yapı ve inşaatların bulunduğu alanlarda, LED lambaların kullanıldığı tek ve çift başlıklı çelik direğe bağlı armatürler yer almaktadır (Şekil 4.12).



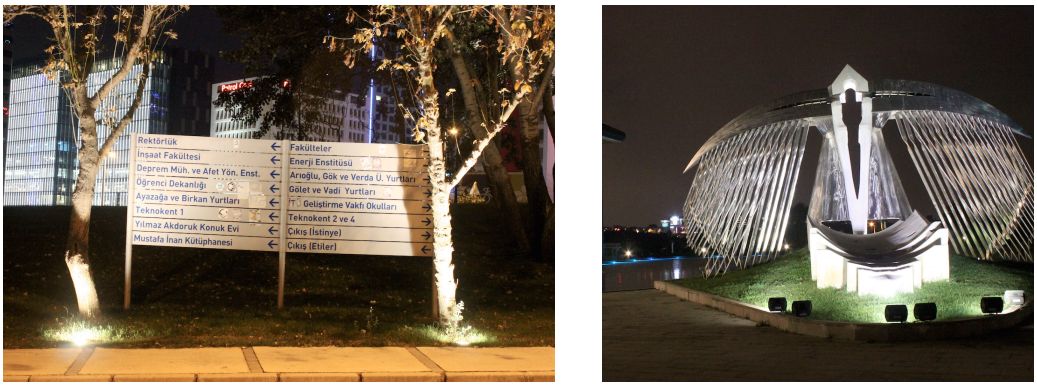
Şekil 4.12 : LED Lambalı Armatür Türleri.

LED lambaların bir çeşidi de, çok nadir olmakla birlikte dolaylı bir aydınlatma sağlamak amacıyla kullanılan yansıtmalı armatür tipleridir. Bu türler, yerleşkede yer alan Süleyman Demirel Kültür Merkezi, 75. Yıl Öğrenci Sosyal Merkezi, Teknokent gibi bir kaç belirli binanın önünde bulunmaktadır ve sayıları oldukça azdır (Şekil 4.13).



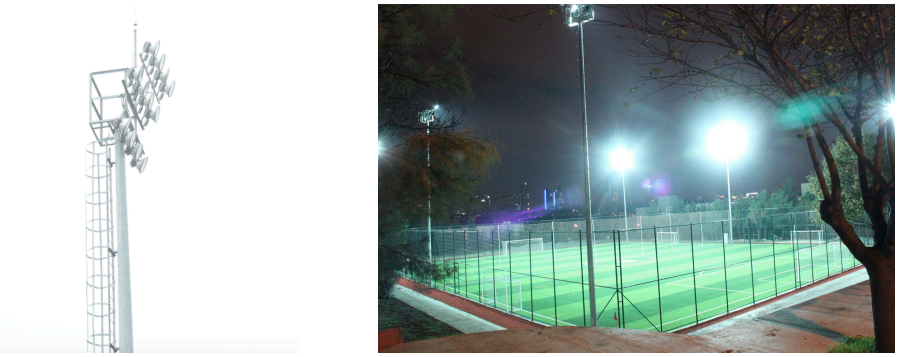
Şekil 4.13 : Çelik Direğe Bağlı LED Yansıtmalı Armatür Örnekleri.

Yerleşkede; heykel, peyzaj ve havuz öğelerinin aydınlatılmasında amaca uygun olarak yerleştirilmiş projektörler ve zeminde yer alan yüzey aydınlatıcıları kullanılmıştır (Şekil 4.14).



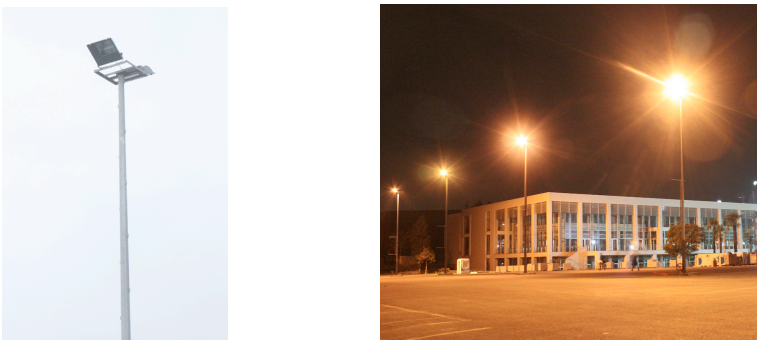
Şekil 4.14 : Peyzaj ve Heykel Aydınlatması Örnekleri.

Açık spor alanlarının aydınlatılması yüksek direklere bağlı olan projektörler tarafından gerçekleştirilmektedir (Şekil 4.15). Bu aydınlatma sistemleri enerji kaybının oluşmaması için sadece spor sahalarının kullanıldığı zamanlarda aktif olmaktadır. Yerleşkenin güneyinde yer alan açık spor tesislerinde saha aydınlatmasını sağlayan projektörlerin açık olmadığı durumlarda, saha çevresini aydınlatmak amaçlı, yüksek direğe bağlı ve metal halide lambalı armatürler yer almaktadır.



Şekil 4.15 : Açık Spor Alanlarındaki Projektör Aydınlatma Sistemleri.

Boyu 10m'yi geçen direklere yerleştirilmiş olan projektör tipi armatürler, yerleşkenin merkezi sayılabilecek olan bölgede yer alan geniş araç kapasiteli otoparkın aydınlatması için kullanılmaktadır (Şekil 4.16).



Şekil 4.16 : Otopark Alanında Yer Alan Yüksek Direkli Sodyum Buharlı Lambalı Projektörler.

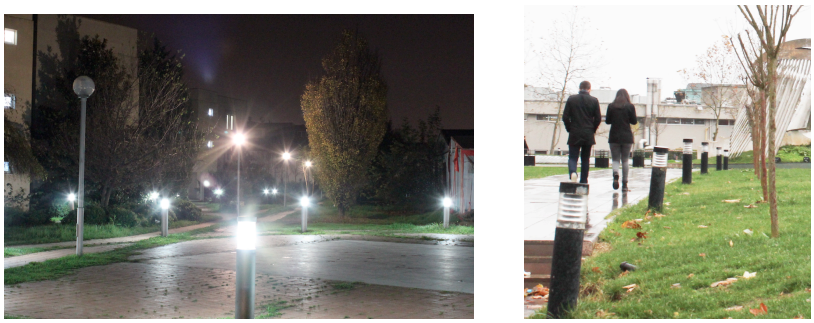
Yerleşkede bulunan fakülteler geceleri kullanılmayan mekânlar olduğu için yapı aydınlatma sistemleri bulunmamaktadır. Bunun yanı sıra 24 saat boyunca öğrencilere hizmet veren merkezi derslik ve Mustafa İnan Kütüphanesi'nin cephelerinde cam kullanıldığı için, içerideki aydınlatma dışarıya yansımakta ve kısa mesafedeki çevrelerinin de aydınlanmasına sebep olmaktadır (Şekil 4.17).



Şekil 4.17 : Cam Cepheli Kütüphane ve Derslik Binaları.

Yerleşkede bulunan bir diğer tür aydınlatma aygıtı ise duba tipi aydınlatma elemanlarıdır. Bu alçak boydaki aydınlatma armatürlerinde genel olarak beyaz ışık

veren flüoresan lamba kullanılmıştır. Bu armatürler sıklıkla, yurtların ve yerleşkedeki diğer bir kaç yapının girişinde, Mustafa İnan Kütüphanesi çevresinde, 75. Yıl Öğrenci Sosyal Merkezi'nin bahçesinde ve de Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'na giden yaya yolu üzerinde bulunmaktadır (Şekil 4.18).



Şekil 4.18 : Duba Tipi Aydınlatma Armatürleri.

4.2.1.2 Yerleşkedeki aydınlatma sistemlerinin genel görünümü

Tüm alanın hem yaya hem de sürücü olarak aydınlatma sistemlerinin gözlemlenmesinin ardından; yerleşkenin aydınlatma sistemlerini bir bütün olarak görebilmek üzere, yerleşkenin kuzeyinde yer alan merkezi iş alanındaki yüksek binalardan biri seçilerek, tepesinden yerleşkenin fotoğrafı çekilmiştir (Şekil 4.19 ve Şekil 4.20). Fotoğraf çekmek için, yerleşkeye yakınlığı ve hakim oluşu açısından en elverişli yapı olan *Spring Giz Plaza* tercih edilmiştir.



Şekil 4.19 : Yerleşkenin Kuzeyinden Çekilmiş Genel Görüntüsü (Saat 16:00).



Şekil 4.20 : Yerleşkenin Kuzeyinden Çekilmiş Gece Görüntüsü (Saat 18:00).

4.2.2 Yerleşkedeki aydınlık düzeylerinin ışık ölçer ile ölçülmesi

Yerleşkenin aydınlık düzeyini ölçmek için dijital tip bir lux metre (TT T-ECHNI-C VC 1010A) (Şekil 4.21) kullanılmıştır.



Şekil 4.21 : Araştırmada Kullanılan Işık Ölçer.

Ölçümler; 12 Kasım 2014 tarihinde, 19:00 – 22:00 saatleri arasında, yerleşkenin ulaşım ağı üzerinde ve erişilebilir alanlarındaki farklı aydınlık değerlerine sahip olan bölgelerde, 10m sıklıkta ve zeminden 1m yükseklikte yapılmıştır. Ölçüm yapılan noktalarda, ışık ölçerde gözüken lx birimindeki değerler kaydedilmiştir. Işık ölçer cihazı ile yapılan ölçümler, dış mekânda gerçekleştirilmesinden ötürü %20'lik bir hata payına sahiptir. Bu sebeple, yerleşkenin belirli bölgelerinde yapılan ölçüm değerleri ile, yerleşkedeki mevcut aydınlatma sisteminin verilerinin bilgisayar programına yerleştirilmesiyle oluşturulan aydınlık değerleri birbirleriyle karşılaştırılmış ve daha sağlıklı bir sonuç alınmıştır.

4.2.2.1 Elde edilen aydınlık değerleri

Yerleşkede birbirinden farklı aydınlatma özelliği taşıyan bölgeler tespit edilmiş ve bu bölgelerde zeminden 1m yükseklikte 10m aralıkla ölçümler yapılmıştır. Ölçüm yapılan bu alanlar ve ışık ölçer cihazının gösterdiği aydınlık değerleri aşağıdaki Şekil 4.22 ve Çizelge 4.3'te yer almaktadır.



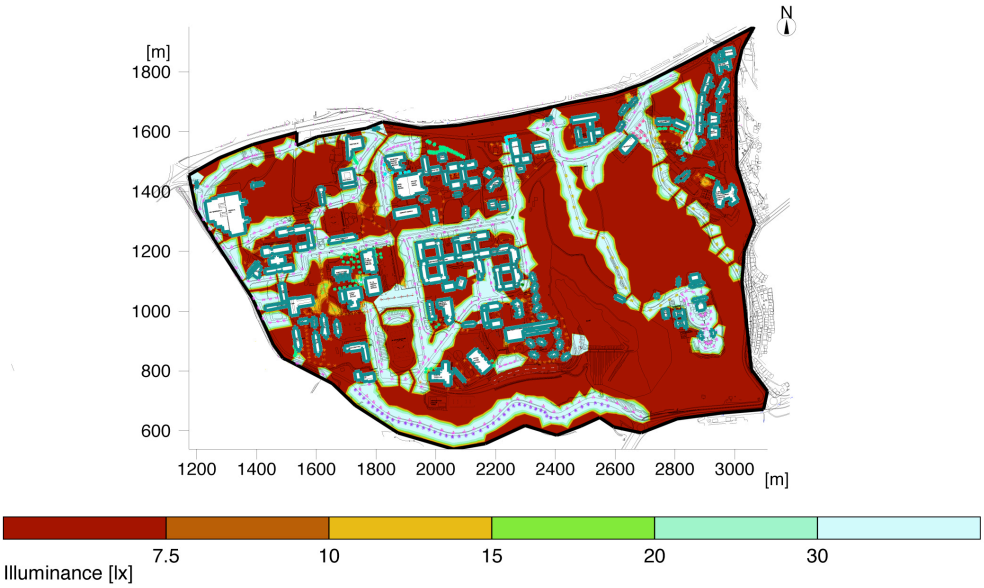
Şekil 4.22 : Yerleşkede Bulunan Aydınlatma Aygıtları ve Ölçüm Yapılan Bölgeler.

Çizelge 4.3 : Ölçüm Bölgelerinde Tespit Edilen Aydınlık Değerleri.

Ölçüm Bölgeleri 100m²lik mesafede 10m sıklıkla	Ölçüm Değerleri (lx) zeminden 1m yükseklikte	Ölçüm Bölgeleri 100m²lik mesafede 10m sıklıkla	Ölçüm Değerleri (lx) zeminden 1m yükseklikte	Ölçüm Bölgeleri 100m²lik mesafede 10m sıklıkla	Ölçüm Değerleri (lx) zeminden 1m yükseklikte	Ölçüm Bölgeleri 100m²lik mesafede 10m sıklıkla	Ölçüm Değerleri (lx) zeminden 1m yükseklikte
1	3	**5**	0	**9**	16,3	**13**	2,8
	6,8		0		17		6,1
	3		0,6		18,9		4
	6		0		9,6		30
	0		1,8		19,2		28,6
	12		0		32,8		33,2
	6,6		0,3		18,1		38
	6		0		10		41,1
	0		0		16		3,9
	6,1		2,5		17,8		37
2	8	**6**	22	**10**	42,5	**14**	6
	5		8,2		40		18
	6,2		5		38,9		19,6
	11		6		43		23
	6,7		3,6		45		11
	3		1,6		37,8		9
	6,8		6,2		41,6		13,2
	8,1		8		40		18
	9		9,1		37,2		6,6
	7,2		19		42		9
3	37,1	**7**	25,6	**11**	9,8	**15**	5,4
	11,8		21		1,6		3,1
	36,3		24		6,8		21,2
	29,5		27,5		100,6		18
	16,7		7		5,4		6,8
	21,7		1		3,4		24
	18,2		22		23,1		4
	28,6		27,5		5,2		19,7
	15,4		25		3		3,7
	27,8		22,4		8,3		5,6
4	43	**8**	42	**12**	7	**16**	3
	35		17		5,6		5,4
	41,2		3,3		6,4		6,2
	5		25,2		10,5		2,8
	18,6		25		13		10,3
	36,2		8,5		3,6		6,4
	78,5		38,7		6		8,1
	3		5,6		11		4,8
	0,1		26		8,7		9
	8,5		28,2		6,3		5,2

4.2.2.2 Bilgisayar programı yardımı ile aydınlık haritası oluşturulması

ReluxSuit 2014 adlı aydınlatma programı yardımıyla elde edilen aydınlık değerleri kullanılarak, İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'nin *aydınlık haritası* oluşturulmuştur. Bilgisayar programında kullanılan yöntem; yerleşkedeki mevcut armatür tipleri ve lamba türlerinin, bulundukları konumlara uygun olarak programa işlenmesiyle elde edilen aydınlık değerleri ile buna bağlı olarak aydınlık haritasının oluşturulmasıdır. Daha sonra program yardımı ile oluşturulmuş bu aydınlık değerleri, yerleşkede ışık ölçer kullanılarak tespit edilmiş olan lx değerleri ile birlikte ele alınarak yerleşkenin gece aydınlık haritası ortaya çıkartılmıştır (Şekil 4.23 ve Şekil 4.24).



Şekil 4.23 : Relux Aydınlatma Programı ile Oluşturulmuş İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Aydınlık Değerleri Haritası.



Şekil 4.24 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Gece Aydınlık Haritası.

4.2.3 Anket yapılarak kullanıcı görüşlerinin alınması

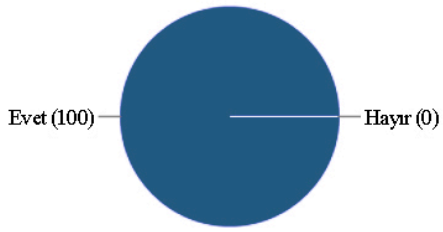
İTÜ Ayazağa Yerleşkesi kullanıcılarının gece aydınlatması hakkındaki görüşleri alınmış ve onların bildirimleriyle yerleşkenin mevcut aydınlatma problemleri tespit edilmiştir.

Yerleşke kullanıcılarıyla anket araştırması 25 – 29 Kasım 2014 tarihleri arasında yapılmıştır. Yapılan anket araştırması sonucunda 100 yerleşke kullanıcısının görüşleri değerlendirmeye alınmıştır (çalışmanın daha doğru veriler içermesi gerekçesiyle yerleşkeyi geceleri kullanmayan kişiler değerlendirmeye katılmamıştır). Değerlendirmeye katılan 100 kullanıcıdan 95'i İstanbul Teknik Üniversitesi'nde öğrenci, 3'ü mezun ve 2'si üniversite çalışanıdır.

4.2.3.1 Anket sonuçları

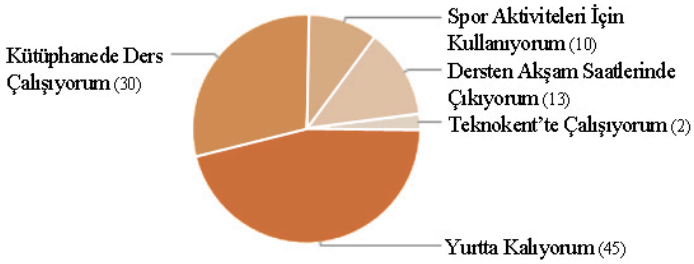
Kullanıcılara yöneltilen sorular, alınan cevaplar ve yüzdelik dağılımları şu şekildedir;

1. Yerleşkeyi Gece Kullanıyor musunuz?



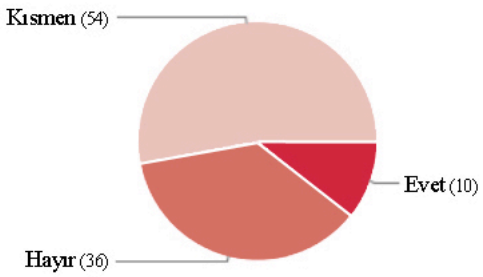
Evet	**100**	**%100**
Hayır	**0**	**% 0**

2. Gece Yerleşkeyi Kullanma Amacınız Nedir?



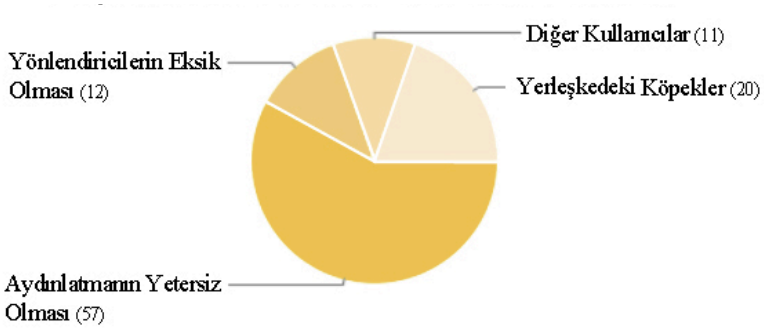
Yurtta Kalıyorum	**45**	**% 45**
Kütüphanede Ders Çalışıyorum	**30**	**% 30**
Spor Aktiviteleri İçin Kullanıyorum	**10**	**% 10**
Dersten Akşam Saatlerinde Çıkıyorum	**13**	**% 13**
Teknokent'te Çalışıyorum	**2**	**% 2**

3. Yerleşkede Gece Kendinizi Güvende Hissediyor musunuz?



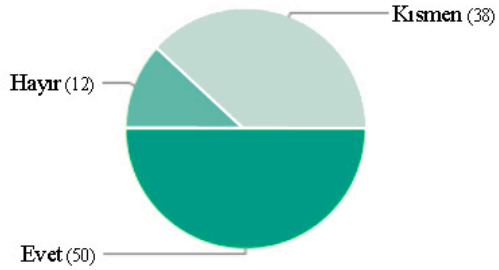
Evet	**10**	**% 10**
Hayır	**36**	**% 36**
Kısmen	**54**	**% 54**

4. Oluşan Güvensizlik Hissinin Sebebi Sizce Nedir?



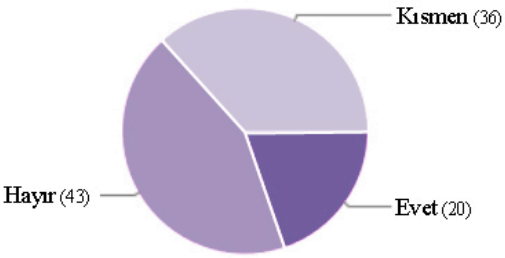
Aydınlatmanın Yetersiz Olması	**57**	**% 57**
Yönlendiricilerin Eksik Olması	**12**	**% 12**
Diğer Kullanıcılar	**11**	**% 11**
Yerleşkedeki Köpekler	**20**	**% 20**

5. Yerleşkede Bulunan Bilgilendirme Levhalarını Okuyabiliyor musunuz?



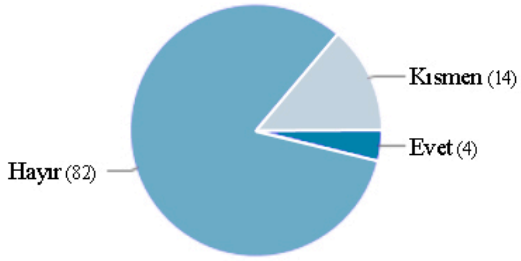
Evet	**50**	**% 50**
Hayır	**12**	**% 12**
Kısmen	**38**	**% 38**

6. Yerleşkede Geceleri Çevrenizi Algılamakta Problem Yaşıyor musunuz?



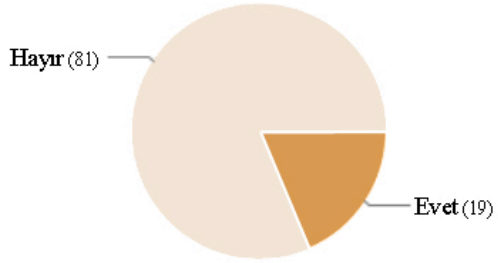
Evet	**20**	**% 20**
Hayır	**43**	**% 43**
Kısmen	**36**	**% 36**

7. Yerleşkedeki Aydınlatma Gözünüzü Kamaştırıyor mu?



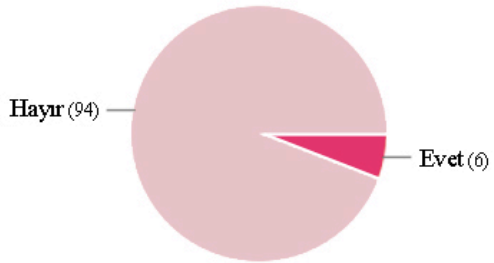
Evet	**4**	% 4
Hayır	**82**	% 82
Kısmen	**14**	% 14

8. Yerleşkedeki Mevcut Aydınlatma Armatürlerini Bakımlı Buluyor musunuz?



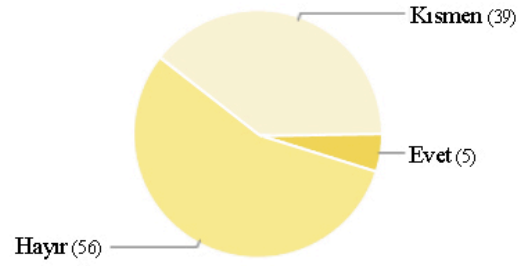
Evet	**19**	% 19
Hayır	**81**	% 81

9. Yerleşkedeki Aydınlatma Armatürlerinin Sayısını Yeterli Buluyor musunuz?



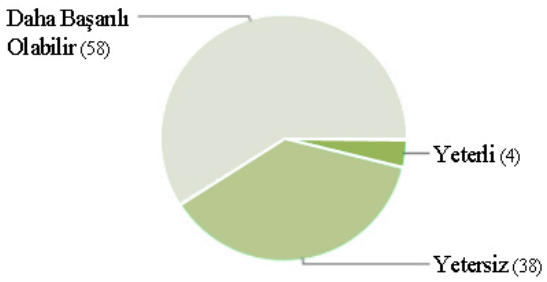
Evet	**6**	% 6
Hayır	**94**	% 94

10. Yerleşkedeki Genel Aydınlık Düzeyi Sizce Yeterli mi?



Evet	**5**	% 5
Hayır	**56**	% 56
Kısmen	**39**	% 39

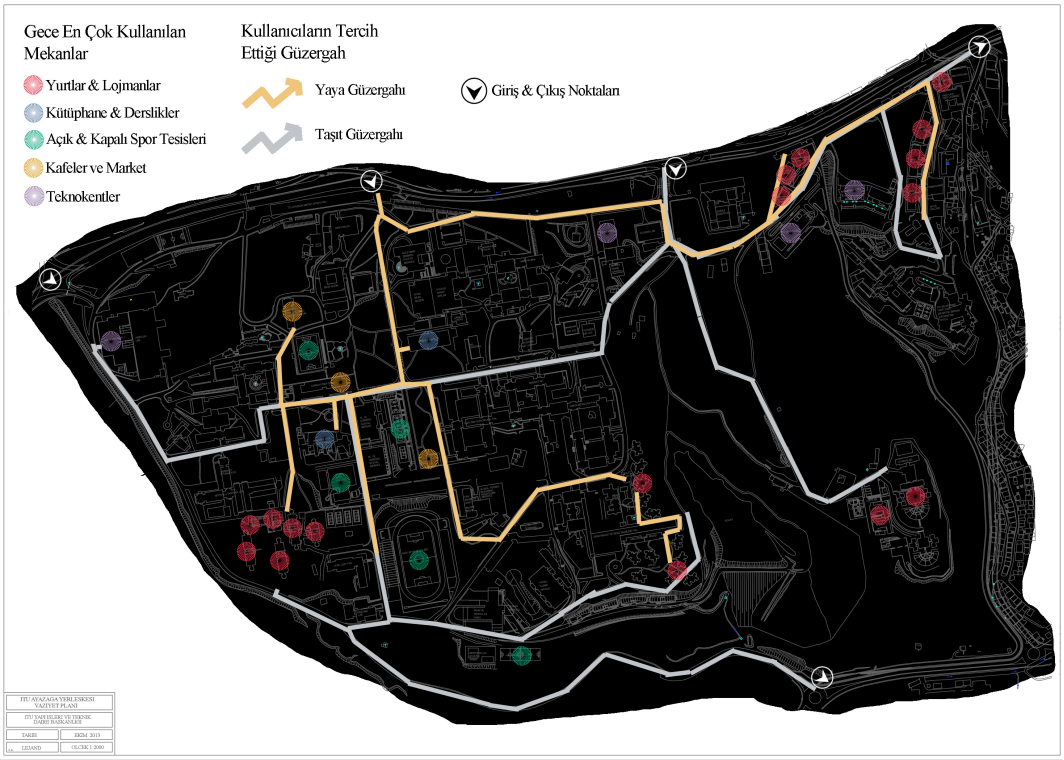
11. Yerleşkenin Gece Aydınlatmasını Genel Olarak Nasıl Değerlendirirsiniz?



Yeterli	**4**	% 4
Yetersiz	**38**	% 38
Daha Başarılı Olabilir	**58**	% 58

4.2.3.2 Kullanıcıların sıklıkla gittiği yerler ve tercih ettiği güzergahlar

Anket çalışmasıyla bağlantılı olarak yapılan araştırmada uygulanan yöntem, yerleşke kullanıcılarının gece en sık hangi alanları kullandığını ve buralara giderken hangi güzergahları tercih ettiğini gösteren *davranış haritasının* (behavioral map) oluşturulmasıdır.



Şekil 4.25 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Kullanıcılarının Davranış Haritası.

Kullanıcıların verdiği cevaplar doğrultusunda, en sık gidilen alanlar fonksiyonlarına göre gruplanmış ve yerleşke haritası üzerinde gösterilmiştir. Anket cevaplarıyla da örtüşen bu veriler sonucunda geceleri en çok kullanılan alanlar; öğrencilerin kaldığı yurt ve lojmanlar, 24 saat açık olan kütüphane, merkezi derslik, açık ve kapalı spor

alanları, belirli saatlerde kullanıma açık olan kafeler, market ve araştırma merkezleridir. Bu alanlara ulaşımı sağlayan, kullanıcıların tercih ettiği yaya ve taşıt yolu güzergahları ise Şekil 4.25'te yer almaktadır. Yerleşke içerisinde geceleri de hizmet veren mekik servislerinin güzergahı tüm alanı kapsadığı için bu haritada yer almamaktadır.

4.3 Değerlendirme ve Öneriler

4.3.1 Problemlerin değerlendirilmesi

Yerleşkede aydınlatma problemlerini tespit etmek üzere dört farklı yöntem uygulanarak toplanmış verilerin bir araya getirilmesi, yerleşkenin, ışık kirliliği, aydınlatma yetersizliği ve bakımsız aydınlatma problemleriyle karşı karşıya olduğunu göstermektedir. Bu problemlerden bazıları yerleşkede belirli bölgelerde yoğunlaşırken, bazıları da yerleşkenin tamamında tespit edilmiştir.

Yapılan incelemeler sonucunda yerleşkede yaklaşık 1200 adet aydınlatma armatürü sayılmıştır. Bu armatürlerden, arıza veya hasar nedeniyle çalışmayanlar olduğu gibi, tasarruf amacıyla bölgesel olarak kapalı tutulanlar da vardır (Şekil 4.27). Açık spor tesislerinde bulunan yüksek değerde ışık yayan projektörlerin, spor tesisleri kullanılmadığı zamanlarda tamamen kapalı olması durumunda spor alanları ve çevresi oldukça karanlık olmaktadır. Şekil 4.26'da yerleşkedeki arızalı olan armatür örnekleri gösterilmektedir. Şekil 4.28'de açık spor alanlarının aydınlatması çalışıyorken görüntüsü, Şekil 4.29 ise açık spor alanlarının aydınlatması kapalıyken görüntüsü yer almaktadır.



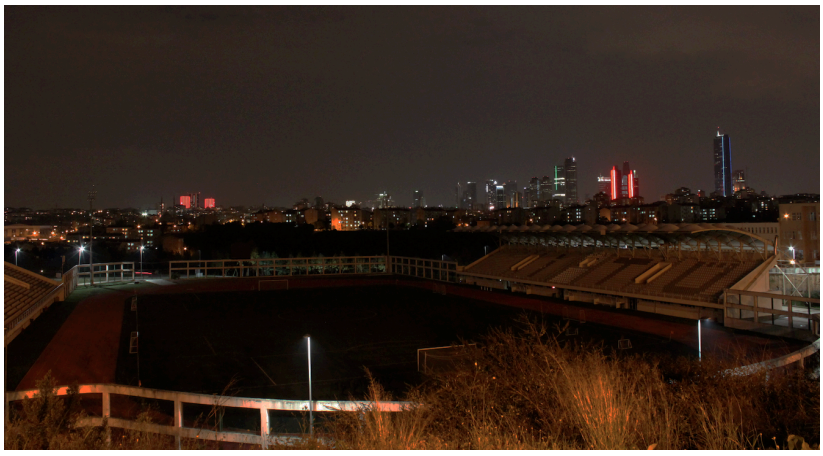
Şekil 4.26 : Arızalı Olan Armatür Örnekleri.



Şekil 4.27 : Kapalı Tutulan Armatür Örnekleri.



Şekil 4.28 : Açık Spor Tesisleri Aydınlatması Çalışıyorken Görünümü.



Şekil 4.29 : Açık Spor Tesisleri Aydınlatması Çalışmıyorken Görünümü.

Yerleşkenin aydınlatma sistemlerine bakıldığında farklı zaman dilimlerinde yerleştirilmiş olan armatür tiplerini ayırt etmek mümkündür. 1981 yılında inşa edilen yerleşkede kurulum yıllarından kalma, artık kullanımı yaygın olmayan beton direkli armatürler (Şekil 4.31) ile gelişen aydınlatma teknolojileriyle birlikte yenilenmiş olan son model LED aydınlatma armatürlerini (Şekil 4.30) bir arada görülmektedir. Aydınlatma sistemlerindeki bu farklılıklar, aydınlatma değerlerindeki farklılıkları da

beraberinde getirmektedir. Bu, görme konforu açısından tercih edilen bir durum değildir. Ayrıca aydınlatma sistemlerindeki bu çok çeşitlilik beraberinde kimliksizlik problemini de getirmektedir.



Şekil 4.30 : Yeni Model Armatür Örneği.



Şekil 4.31 : Eski Model Armatür Örneği.

Farklı zamanlarda yerleştirilmiş farklı özellikteki lambalar da farklı tipteki armatürler gibi aydınlık değerlerinin değişkenlik göstermesine neden olmaktadır. Örneğin; iki başlıklı direğe bağlı armatürlerden birinin sodyum buharlı, bir diğerinin metal halide lamba içermesi (Şekil 4.32) hem görüş sağlığı hem de estetik açıdan olumsuzluk teşkil etmektedir. Yerleşkenin çeşitli bölgelerinde görülen bu örnekler; eş zamanlı yapılmayan lamba yenileme işlemleri ya da arızalı olan lambayı farklı tür lambayla değiştirmek, kentsel aydınlatmada karşılaşılan bakımsızlık problemlerindendir.



Şekil 4.32 : Farklı Işık Renklerine Sahip Lambalar İçeren Armatür Örneği.

Aydınlatmada bakımsızlık problemlerinden bir kaçı, yerleşkedeki bazı armatürlerin cam korumalarının zamana bağlı olarak eskimiş olması, bakım yapılmadığı için kirlenmiş ve yıpranmış bir görünüme sahip olmasıdır (Şekil 4.33).



Şekil 4.33 : Bakımsız Armatür Örneği.

Yerleşkede, kullanıcı görüşleriyle de desteklenen bir güvensizlik hissi problemi bulunmaktadır. Bu hissin oluşumunu, yerleşkedeki aydınlatmanın yetersiz olmasına bağlayan kullanıcıların oranı % 57'dir. Ayrıca kullanıcıların %38 i yerleşkenin genel aydınlatmasını yetersiz olarak değerlendirmektedir. Yetersiz aydınlatma, görüş koşullarını zorlaştırarak çevresel algıyı kısıtlamakta ve kullanıcıların kendini güvensiz hissetmesine sebep olmaktadır. Özellikle öğrencilerin kaldığı yurtların olduğu bölgede yaşanan yetersiz aydınlatma problemi bu yurtlara erişimi

zorlaştırmaktadır. Aydınlık seviyesinin en düşük olduğu, ışığın yetersiz kaldığı bölgeleri ışık ölçümüyle oluşturulmuş olan aydınlık haritası (Şekil 4.34) üzerinde de tespit etmek mümkündür.



Şekil 4.34 : İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Aydınlık Haritasındaki Karanlık Bölgeler.

Yerleşkedeki yetersiz aydınlatmanın sebep olduğu bir diğer problem ise; gece çevresel algıyı bozan bir unsur olması ve dışarıdan gelebilecek olan tehlikelere karşı kullanıcıları savunmasız hale getirmesidir. Kullanıcıların ortak görüşü; yerleşkede bulunan köpek sürülerinin gece aydınlatmanın yeterli olmadığı bölgelerde önemli bir tehlike unsuru oluşturduğudur. Aydınlık düzeyi düşük veya tamamen karanlık bölgelerde, yerleşke kullanıcılarını tehdit olarak algılayan köpekler daha saldırgan hale gelmekte kullanıcıları daha da tedirgin etmektedir.

Yerleşkede kalan öğrenciler, yetersiz aydınlatma problemiyle güvenlik sıkıntısı yaşaması sebebiyle, yurtlarına yaya olarak ulaşmak yerine geç saatlerde oldukça seyrekleşen yerleşke servislerini beklemeyi tercih etmektedirler. Yerleşkede yalnızca belirli noktalardan servislere binebilen öğrenciler, bu noktalarda grup halinde servis beklerken yine aydınlatma yetersizliği ile karşı karşıya kalmaktadırlar.

Yerleşkenin sahip olduğu doğal çevre özelliklerinden biri olan gölet (Şekil 4.35), geceleri yetersiz aydınlatma yüzünden karanlıkta kalarak hem çevresi için tehlikeli

bir durum oluşturmakta hem de görünmeyen bir peyzaj ögesi haline gelmektedir (Şekil 4.36).



Şekil 4.35 : Yerleşkedeki Göletin Gündüz Görüntüsü.



Şekil 4.36 : Yerleşkedeki Göletin Gece Görüntüsü.

Işık kirliliği, tanımı açısından fazla ışık olarak algılanmasına rağmen -daha önce ışık kirliliği bölümünde açıklık getirildiği üzere, aydınlatma sistemlerindeki başka sorunlar sebebiyle de oluşabilmektedir. Buna örnek olarak; yerleşkede görülen ve alanda sıkça yer alan yaya yolları aydınlatmasında kullanılmış yanlış aydınlatma sistemlerini verebiliriz. Bunlardan biri de, karpuz tipi cam koruma içerisine alınmış, ışığı kesmeyerek yayınık bir aydınlatmaya neden olan lambalardır (Şekil 4.37). Yine ışık kirliliğinde bahsedildiği üzere, hiç kesintiye uğramayan ve hiç bir yönlendirmenin yapılmadığı aydınlatmaların olduğu alanlarda yararı olmayan ve zararı olan ışık miktarı çok olacak ve yukarı kaçan ışıklar sebebiyle ışık kirliliği oluşacaktır. Yerleşkede, bu yanlış aydınlatma uygulamalarının örneklerine de sıkça rastlamak mümkündür.



Şekil 4.37 : Yayınık Aydınlatma ile Işık Kirliliğine Sebep Olan Armatür Örnekleri.

Tüm bu eleştirileri yaparken İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'nde yeni gerçekleştirilmiş veya süregelen projeleri de göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Örneğin; yerleşkenin giriş çıkışının yapıldığı kapıların yenilenmesi, bu kapıların üzerlerinde yer alan *yüzey üzeri armatürleri* ile kapıların ve çevresinin aydınlatılması sağlanmış, alana giriş çıkış açısından oldukça başarılı bir yönlendirme etkisi oluşturmuştur (Şekil 4.38).



Şekil 4.38 : Kapı Aydınlatması Örnekleri.

Yeni yapılan yol çalışmaları, aydınlatma kalitesini artıracak yeni aydınlatma sistemlerini beraberinde getirmektedir. Bu kalite artışı, mevcutların korunuyor olması nedeniyle, armatür tiplerindeki çeşitliliğin artmasını da beraberinde getirmektedir. Ayrıca, yol çalışmalarının dışında da yerleşkedeki aydınlatma sistemlerinde mevzii yenileme çalışmaları yapılmaktadır.

Yapılmış olan tüm iyi niyetli çalışmalara rağmen, yerleşkenin geneline bakıldığında; mevcut aydınlatma sistemlerinin bir süreklilik taşımadığı rahatlıkla söylenebilir. Bölgelere göre farklı nitelikler taşıyan aydınlatma sistemleri birbirinden kopuk ve

süreksizdir. Üstelik bu farklı nitelikteki aydınlatma sistemlerinin içerisinde farklı ışık renklerinin bulunması karmaşaya sebep olmaktadır.

4.3.2 Öneriler

İTÜ Ayazağa Yerleşkesi, Türkiye'nin sayılı üniversitelerinden birinin merkezi niteliğindedir. Çok sayıda öğrenci ve çalışanın kullandığı, barındığı yarı kamusal kentsel bir mekândır. Burada bulunan aydınlatma sistemleri; öğrencilerin eğitimlerini ve sosyal yaşantılarını, kısaca yaşam kalitelerini etkilemektedir. Dolayısıyla, geceleri yaklaşık beş bin kişinin aktif olarak kullandığı bu yerleşke, görsel konfor koşullarına uyan sağlıklı bir gece aydınlatmasına ihtiyaç duymaktadır.

Mevcut durumdaki aydınlatma problemleri değerlendirildiğinde, yerleşkenin ihtiyaç duyduğu sağlıklı ve bütüncül gece kent aydınlatması için aydınlatma master planının oluşturulması gerekmektedir. Hazırlanacak bu planlar ile; farklı fonksiyonlara cevap verecek aydınlatma sistemlerinin oluşturulması, bu aydınlatma sistemleri arasında hiyerarşi gözetilerek mekânın okunabilirliğinin sağlanması ve armatürler arası dil bütünlüğü temin edilerek kentsel mekânın kimliğinin yansıtılması mümkün olacaktır (IESNA, 2000). Şekil 4.39'da Hollanda Eindhoven için hazırlanmış olan aydınlatma master planı örneği yer almaktadır.



Şekil 4.39 : Aydınlatma Master Planı Örneği – Eindhoven/Hollanda – 2030 (www.lightworld.com.tr, Aralık 2014).

Yerleşkede bulunan açık spor tesisleri belirli dönemlerde, dünyaca ünlü sanatçıların konserlerine ev sahipliği yapmaktadır. Temsiliyet ve benzeri sebepler de yerleşkenin konfor koşullarını sağlamayı zorunlu kılmaktadır. Görsel konforun bir parçası olan kentsel aydınlatmada standartlara uyulması bu yüzden de gereklidir.

Yerleşkede yapılacak olan aydınlatma uygulamalarının çevreye duyarlı olması ve görsel konfor sağlaması için, görüş noktası ve çevresinin aydınlık değerlerinin birbirine oranı 1/20'yi geçmemelidir. Birbirine çok yakın olan alanlarda ise bu oran daha düşük tutulmalıdır (IESNA 2000).

Aydınlatma armatürü aydınlık değerlerinin, çevrenin algılanmasına nasıl etki yaptığına bakılmalı, görüş alanı içinde aydınlatma armatürlerinden gelen ışığın yüksek ışıklılıkla yüzey ve alanlar arasındaki farkları belirlenmeli, bu farklılıkların görüşü başka bir tarafa çekmemesine, rahatsız edici bir etki oluşturmamasına dikkat edilmelidir (IESNA 2000).

Yine görsel konforun sağlanması ve yerleşkede geceleri yaşanan güvenlik probleminin çözülmesi amacıyla, tespit edilmiş karanlık bölgelerdeki aydınlık değerleri, ortalama 30-40 lx olacak şekilde artırılmalıdır. Çizelge 4.4'te yerleşkedeki mekanların fonksiyonlarına göre sahip olması gereken aydınlık düzeyi aralıkları (lx) yer almaktadır.

Çizelge 4.4 : Önerilen Aydınlık Değerleri (IESNA, 1987).

Yerleşke İçerisindeki Mekanlar			Aydınlık Düzeyi Aralıkları (lx)
Taşıt Yolları			25 – 30
Ana Yaya Yolları			30 – 40
Taşıt & Yaya Ortak Kullanımı			20 – 30
Otoparklar			10 – 30
Yapılar	Yapı Girişleri	Aktif	50 – 60
		Pasif	10 – 20
	Aktif Olan Yapılar		50 – 70
	Yapı Çevresi		10 – 30
Yeşil Alanlar			20 – 30
Spor Alanları			200 – 500
Anıt ve Heykeller			150 – 300

Yerleşkede, enerji verimliliğini artırmak, ışık kirliliğine sebebiyet vermemek ve sağlıklı bir görüş imkanı sunabilmek amacıyla; *dolaylı aydınlatma sağlayan ve ışığı tam kesen armatürlerin* kullanılması tercih edilmelidir. Yerleştirilecek olan armatürlerin *direk tipi ve montaj yükseklikleri* de aydınlatma amacına uygun olarak seçilmelidir. Ayrıca enerji verimliliği açısından uzun bir ömre sahip olan *LED*

*aydınlatma sistemleri*nin kullanılması, yerleşkedeki aydınlatma sistemlerinin sürdürülebilirliği açısından etkili olacaktır. Enerji verimliliği açısından, LED lambalardan sonra *yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar ve metal halide lambalar* tercih edilmelidir.

Enerji tasarrufu amacıyla yerleşkenin sık kullanılmayan bölgelerinde aydınlatma armatürlerinin kullanılmaması tasarruf açısından anlamlı görünse de kentsel aydınlatma açısından tercih edilmeyen bir uygulamadır. Harekete duyarlı sensörlü armatürler tercih edilerek, ihtiyaç anında armatürlerin kullanılması ve gerekli aydınlığın oluşturulması sağlanabilir.

Yerleşkenin mevcut durumunda var olan ve estetik açıdan uygun olmayan bir görüntüye sebebiyet veren farklı renkteki lambalar değiştirilerek, yerleşke içerisinde, aydınlatma sistemlerinin, ışık renginin ve renk sıcaklıklarının bütünlüğü elde edilebilir. Peyzaj, heykel, gölet, spor alanları aydınlatması gibi farklı nitelikte aydınlatma standartlarına sahip olan alanlar dışında aynı karakterdeki bölgelerde tek bir dil kullanılmalıdır. Yani yerleşkenin genelinde hakim olması gereken renk ve sıcaklığı; *natural white* olarak adlandırılan günışığına yakın bir ışık rengi ve *4200 K* renk sıcaklığı olarak sağlanmalıdır.

Ayrıca, yerleşkedeki görsel konforu ve yaşam kalitesini daha da artırmak amacıyla; geceleri yürüyüş için güvenli olmadığından araç kullanmayı tercih eden öğrencilerin topluca mekik servisleri beklediği noktalara aydınlatmalı servis durakları yerleştirilmelidir. Şekil 4.40'ta durak aydınlatmalarının bir örneği yer almaktadır. Buna ek olarak; karanlık ve çukur bir alanda kalarak çevresi için tehlike unsuru oluşturan gölet ve çevresinin aydınlatılması gerekmektedir. Şekil 4.41'de gölet aydınlatması örneği yer almaktadır. Yerleşkenin bu bölümünden gece boğaz ve kent ışıkları göründüğünden, parlama ve kamaşmaya neden olmayacak kısa boylu armatürlerin seçilmesine dikkat edilmelidir.



Şekil 4.40 : Örnek Durak Aydınlatması (www.arkitera.com, Aralık 2014).



Şekil 4.41 : Örnek Gölet Aydınlatması (www.mckaylighting.com, Aralık 2014).

Yerleşkenin mevcut aydınlatma problemlerinin giderilerek görsel konforun oluşturulmasının ardından, yeni problemlerin oluşmasını önlemek ve zamanla oluşacak olan korozyon gibi etkenlerden korumak amacıyla düzenli olarak bakım ve denetimin gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

5. SONUÇ

Yapılan bu tez çalışmasında; kentsel aydınlatmanın kent için önemi belirtilerek, kentsel yaşam kalitesi hakkında kavramsal açıklamalar, aydınlatma, kentsel aydınlatma konularında teknik bilgiler ve gerekli standartlar ortaya koyulmuştur. Kentlerde sıklıkla karşılaşılan aydınlatma problemleri ve bu problemlerin tespit edilme yöntemleri ele alınarak tüm bu veriler ışığında İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'nin aydınlatma sistemleri incelenmiştir. Yerleşkenin mevcut durumda karşılaşılan problemlerinin giderilmesine yönelik öneriler getirilmiştir.

Tez kapsamında yapılan araştırma ve uygulamaların sonucunda görülmüştür ki; insanlar, yaşadıkları mekânlarda en önemli fizyolojik, estetik, güven ve emniyet hissi ihtiyaçlarını karşılayacakları bir aydınlatma sistemine gereksinim duymaktadırlar. Kentlerde yaşayan insanların ruhsal ve fiziksel sağlığından kent ekonomisine, kentlerde yaşayan diğer canlıların yaşamlarından gökbilimine kadar uzanan bir etki alanı olan kentsel aydınlatmanın uygulanmasında, esas olarak işlevsel ve estetik amaçlar ön plandadır. Kentsel aydınlatma işlevsel olarak; geceleri en temel ihtiyaçlardan biri olan görme ihtiyacını karşılayarak, kentliye görsel konfor, güvenlik hissi ve çevresel algı olanağı sağlamaktadır. Estetik olarak ise; kentsel değerleri görünür kılarak hem kent belleğinin geceleri de oluşabilmesini hem de gece kent siluetinin sunduğu görsel ve estetik değerlerden kentlilerin yararlanabilmesini sağlar. Ancak, kentsel aydınlatmanın kentlilere sunduğu bu fayda ve olanaklar, yalnızca kentsel aydınlatmanın kriterlerine uyulduğu durumlarda gerçekleşir. Aksi halde kentsel mekânlarda; ışık kirliliği, yetersiz ve bakımsız aydınlatma gibi problemlerle karşı karşıya kalınmaktadır. Kentsel aydınlatmada karşılaşılan bu problemler, kentlilerin kentsel yaşam kalitesini düşüren bir etki oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, kentsel aydınlatma hakkındaki mevcut yönetmelikler güncellenmeli, kentlerde gerçekleştirilen tüm aydınlatma sistemi uygulamalarında bu yönetmelik ve standartlara uyulmalı, kentlerdeki aydınlatma sistemlerinin düzenli bir şekilde bakım ve denetimi yapılmalı, böylece kentlerin kalitesi ve kullanıcılarının memnuniyeti arttırılmalıdır.

KAYNAKLAR

Kitaplar

Ganslandt, Rüdiger ve Hofmann, Harald (1992). "Handbook of Lighting Design", ERCO Basımı, Almanya.

IESNA, (2000). "The IESNA Lighting Handbook Referance and Application", Illuminating Engineering Society of North America, Newyork.

Lawrence, Roderick J. (1987). "Housing, Dwellings and Homes: Design Theory, Research and Practice", Chichester: John Wiley & Sons, 1987.

Mizon, Bob (2012). "Light Pollution – Responses and Remedies", Springer Yayınları, İngiltere.

Moyer, Janet Lennox (1992). "The Landscape Lighting Book", Wiley Yayınları, New Jersey.

Narboni, Roger (2004). "Lighting the Landscape: Art Design Technologies", Birkhauser Yayınları, Boston.

Özkaya, Muzaffer ve Tüfekçi, Turgut (2004). "Aydınlatma Tekniği", Birsen Yayınevi, İstanbul.

Öztürk Dokuzer, Leyla (1992). "Kent Aydınlatma İlkeleri", Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

Seçkin, Nazire Papatya, Yasin Çağatay ve Öznur Bülent (2011). "Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımı ve Uygulama İlkeleri", Literatür Yayınları, İstanbul.

Sirel, Şazi (1997). "Aydınlatma Sözlüğü", YEM Yayınları, 1997.

Ünver, Rengin (1992). "Parıltı ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme ve Bugünkü Tanımlar", Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

Makaleler

Arifoğlu, Nergiz ve Şerefhanoğlu Sözen, Müjgan (2000). "Yaya Mekânlarında (Meydanlar) Aydınlatma", 3. Ulusal Aydınlatma Kongresi Bildiri Kitabı, Kasım 2000, İTÜ Taşkışla, İstanbul.

Aslan, Zeki ve Isobe, Syuzu (2000). "Türkiye'den Uzaya Kaçan Şehir Işıkları", 3. Ulusal Aydınlatma Kongresi Bildiri Kitabı, Kasım 2000, İTÜ Taşkışla, İstanbul.

Aslan, Zeki (2008). "Kirlenen Karanlık", National Geographic Türkiye Dergisi, Kasım 2008.

Aslan ve diğerleri (2011). "Türkiye'de Gece Gökyüzü Parlaklığının Ölçülmesi", 8. Ulusal Aydınlatma Kongresi Bildiri Kitabı, Nisan 2011.

Demircioğlu, Nalan ve Yılmaz, Hasan (2005). "Işık Kirliliği, Ortaya Çıkardığı Sorunlar ve Çözüm Önerileri", Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Sayı:36, 2005.

Demirdeş, Haldun (1992). "Şehir Aydınlatmasında Işık Kaynakları ve Aydınlatma Armatürlerin Uygun Kullanımı", Şehirlerin Aydınlatılması Sempozyum Bildirileri, İstanbul.

Emür, Semih Halil ve Onsekiz, Dilşen (2007). "Kentsel Yaşam Kalitesi Bileşenleri Arasında Açık ve Yeşil Alanların Önemi: Kayseri / Kocasinan İlçesi Park Alanları Analizi", Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı: 22, Ocak 2007.

Geray, Cevat (1998). "Kentsel Yaşam Kalitesi ve Belediyeler", Türk İdare Dergisi, Aralık, Sayı 421.

Gül, Atila ve Küçük, Volkan (2001). "Kentsel Açık-Yeşil Alanlar ve Isparta Kenti Örneğinde İrdelenmesi", Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 2, 2001.

Kamp, Von ve diğerleri (2003). "Urban Environmental Quality and Human Well-being Towards a Conceptual Framework and Demarcation of Concepts; a Literature Study", Landscape and Urban Planning, Sayı: 65, 2003.

Kim, Mintai (2007). "Modeling Nightscapes of Designed Spaces – Case Studies of the University of Arizona and Virginia Tech Campuses", United States.

Klinkenborg, Verlyn (2008). "Kaybolan Gecemiz", National Geographic Türkiye Dergisi, Kasım, 2008.

Marans, Robert W. (2009). "Quality of Urban Life", Handan Dülger Türkoğlu (Derleme), ITU A|Z Dergisi, Sayı: , 2009.

Marans, Robert W. (2003). "Understanding Environmental Quality Through Quality Of Life Studies: The 2001 DAS And İtsuse Of Subjective And Objective Indicators", Landscape And Urban Planning, Sayı 65, 2003.

Marans, Robert W. (2003). "The Policy And Research Benefits Of Quality Of Urban Life Studies, in Quality of Urban Life Policy Versus Practice", Gülersoy, Nuran Zeren & Esin, Nur & Özsoy, Ahsen, İstanbul Teknik Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama ve Araştırma Merkezi, İstanbul.

Onaygil, Sermin (2001). "Kent İçi Aydınlatma", Işık Kirliliği ve Karanlık Gökyüzü Sempozyumu, Antalya.

Shafer, Scott C., Lee, Bong Koo ve Turner, Shawn (2000). "A Tale of Three Greenway Trails: User Perceptions Related to Quality of Life", Landscape and Urban Planning Dergisi, Sayı: 49, Mart 2000.

Sirel, Ayşe ve Ümit (2005). "Kamusal Dış Mekânlarının Tasarımında Aydınlatma Boyutu: Edirne'de Hürriyet Meydanı İle İlgili Bir Araştırma", III. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, Ankara.

Sirel, Şazi (1996). "Aydınlatma Tasarımında Temel Kurallar", Yapı Fiziği Uzmanlık Enstitüsü Kitapçığı, 1996.

Şerefhanoğlu Sözen, Müjgan (2003). "Aydınlatma Tasarımında Mimarın ve Elektrik Mühendisinin Rolü", II. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, Diyarbakır.

Şerefhanoğlu Sözen, Müjgan (2005). "Kent Güzelleştirme ve Aydınlatma Master Planı", III. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, Ankara.

Tağmat, Tuğçe Selin (2007). "Mimarlık ve Yaşam Kalitesi: Avrupa'da Kentsel Yaşam Kalitesi Yaklaşımları", Mimarlık Dergisi, Sayı 335, Mayıs Haziran 2007.

Torlak, Sülün Evinç ve Yavuzçehre, Pınar Savaş (2006). "Kentsel Yaşam Kalitesi ve Belediyeler: Denizli Karşıyaka Mahallesi Örneği", Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı: 4, 2006.

Torlak, Sülün Evinç ve Yavuzçehre, Pınar Savaş (2008). "Denizli Kent Yoksullarının Yaşam Kalitesi Üzerine Bir İnceleme", Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi, Cilt: 17, Sayı:2, Nisan 2008.

Türkoğlu, Handan Dülger, Fülin Bölen, Perver Korça Baran, Robert W. Marans (2007). "İstanbul'da Konut Alanlarında Yaşam Kalitesinin Ölçülmesi", Mimarlık Dergisi, Sayı 335, Mayıs Haziran 2007.

Ünver, Rengin (1992). "Dış Aydınlatma İçinde Kent Aydınlatmanın Yeri", Şehirlerin Aydınlatılması Sempozyum Bildirileri, İstanbul.

Venhooven, Ruut (2000). "The Four Qualities of Life: Ordering Concepts and Measures of the Good Life", Happiness Studies Dergisi, Sayı: 1, New York, 2000.

Yıldız, Hülya Turgut (2007). "Kentsel Yaşam Kalitesi: Kuram, Politika ve Uygulamalar", Mimarlık Dergisi, Sayı 335, Mayıs Haziran 2007.

Tezler

Alper, Ali (2004). "Işık Kirliliği", Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Boduroğlu, Şenay (2001). "Kentsel Dış Mekânların Aydınlatılmasının Kentsel Tasarım İlkeleri Açısından İncelenmesi" Yüksek Lisans Tezi, MSGSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ceylan, Ahu (2007). "Yaşam Kalitesinin Arttırılmasında Kentsel Yeşil Alanların Önemi ve Kentsel Dönüşüm ile İlişkilendirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Coşkun, Müzeyyen Pınar (2005). "Aydınlatma Tasarımının Park Kullanımına Etkileri: Ulus Parkı", Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Çam, Rabia (2004). "An Analytical Approach to The Urban Outdoor Lighting Quality of Residential Areas in İzmir", Yüksek Lisans Tezi, İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi.

Dedeoğlu, İbrahim (2006). "Kentsel Yeşil Alanların Gece Kullanımında Dış Aydınlatmanın Önemi", Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Dokuzcan, Hilal (2006). "Işık Kirliliği Açısından Kent Aydınlatması ve Taksim Meydan Örneği", Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ekşioğlu, Adem Yavuz (2011). "Kentsel Yaşam Kalitesi ve İstanbul Örneği", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Ersin, Göknur (2012). "Kentsel Yaşam Kalitesi Göstergeleri: Büyükçekmece Örneğinde İrdelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, MSGSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kabadayı, Harika (2006). "Yaşam Kalitesi ve Kullanıcı Memnuniyetinin Kentsel Tasarımdaki Etkisine Çok Boyutlu Yaklaşım", Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Küçük, Pelin (2014). "Kentsel Aydınlatmada, Aydınlatma Master Planları ve Aydınlatma Master Planı için Bir Rehber Önerisi", Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Onuk, Nazife Tuğçe (2008). "Kentsel Dış Mekânların Aydınlatılması Kapsamında Işık Kirliliğinin İrdelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Üçer, Aslı (2009). "Kentsel Yaşam Kalitesinin Belediye Hizmetleri Kapsamında Belirlenmesine ve Geliştirilmesine Yönelik Bir Yaklaşım: Orta Ölçekli Kent Örnekleri", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Şahin, Aslı (2011). "Kentsel Aydınlatma İlkelerinin Üsküdar Örneğinde İncelenmesi ve Bir Öneri", Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Tuna, İbrahim Ethem (1994). "Sultanahmet Bölgesinin Kent Aydınlatma İlkeleri Yönünden İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yavuz, Cenk (2004). "Şehir Aydınlatmacılığı, Işık Kirliliği ve Aydınlatmada Enerji Verimliliği", Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yıldırım, Aysel (2000). "Kamusal Alanlarda Vandalizm", Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Seminerler

Aslan, Zeki (2014). "Türkiye'de Işık Kirliliği Semineri", Tasarım Atölyesi Kadıköy, 24 Eylül 2014.

Diğer Yayınlar

Elektrik Dış Aydınlatma Yönetmeliği, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2001.

IESNA Road Lighting , 2005.

iGUZZİNİ External Lighting Systems, 2007 – 2008.

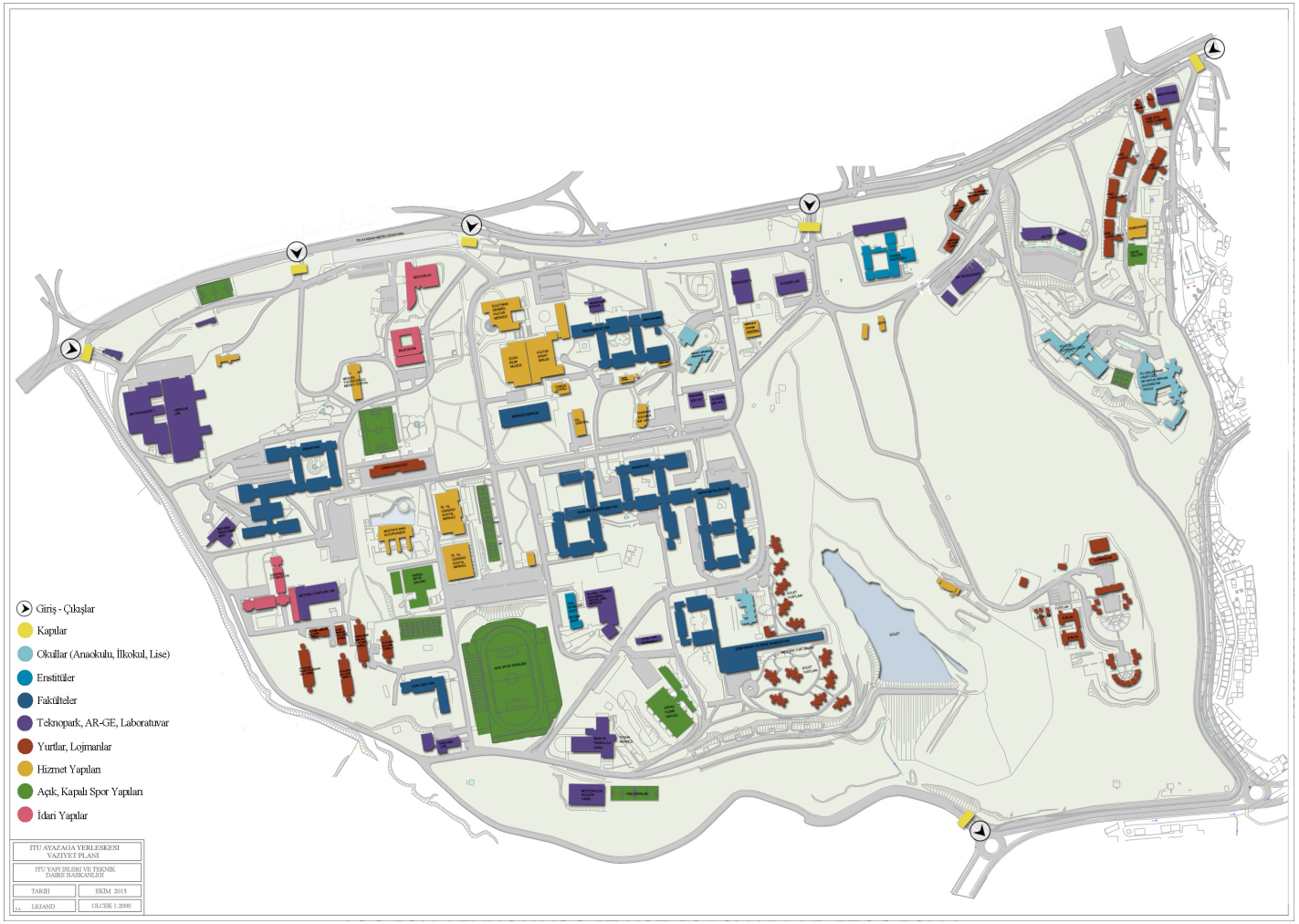
PELSAN Aydınlatma Kataloğu, 2014 – 2015.

SIMES Luce Per I'architectura, 2010.

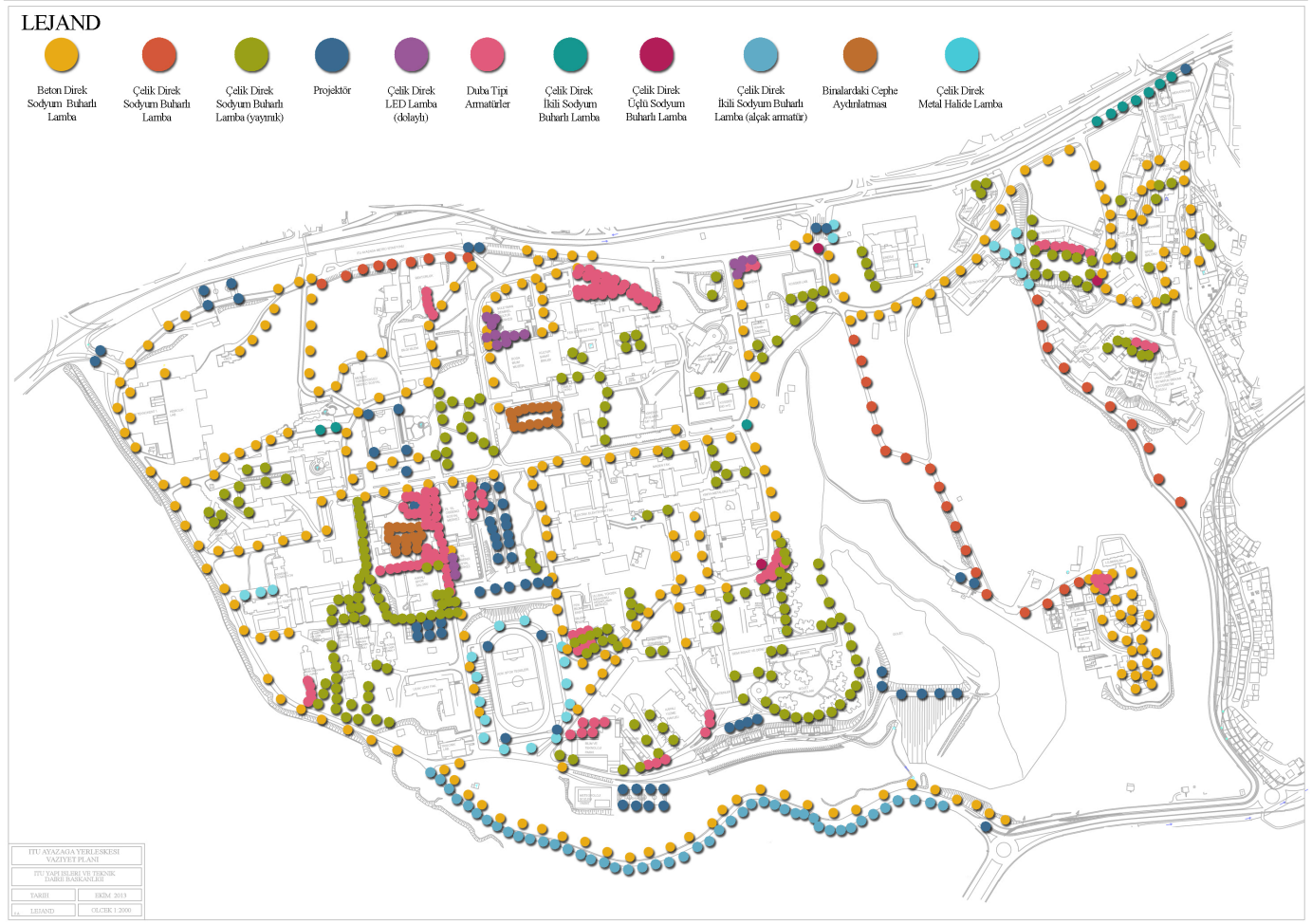
EKLER

Ek 1: İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Mevcut Durum Analizi
Ek 2: İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'ndeki Aydınlatma Sistemleri Analizi
Ek 3: İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Aydınlık Ölçümü Haritası
Ek 4: İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Aydınlık Haritası
Ek 5: İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Kullanıcılarının Sıklıkla Gittiği Alanlar ve Güzergahları

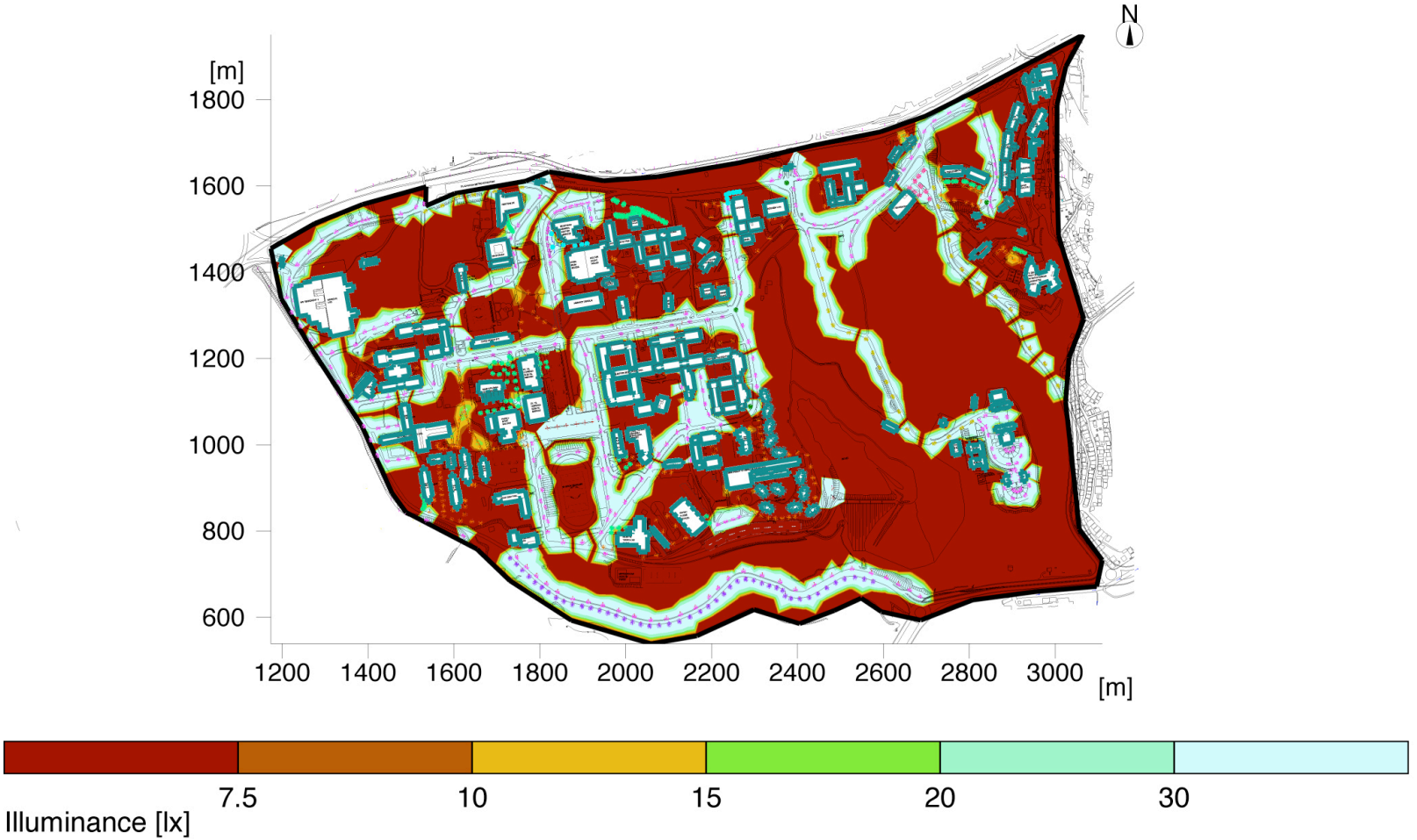
Ek 1: İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Mevcut Durum Analizi.



Ek 2: İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'ndeki Aydınlatma Sistemleri Analizi.



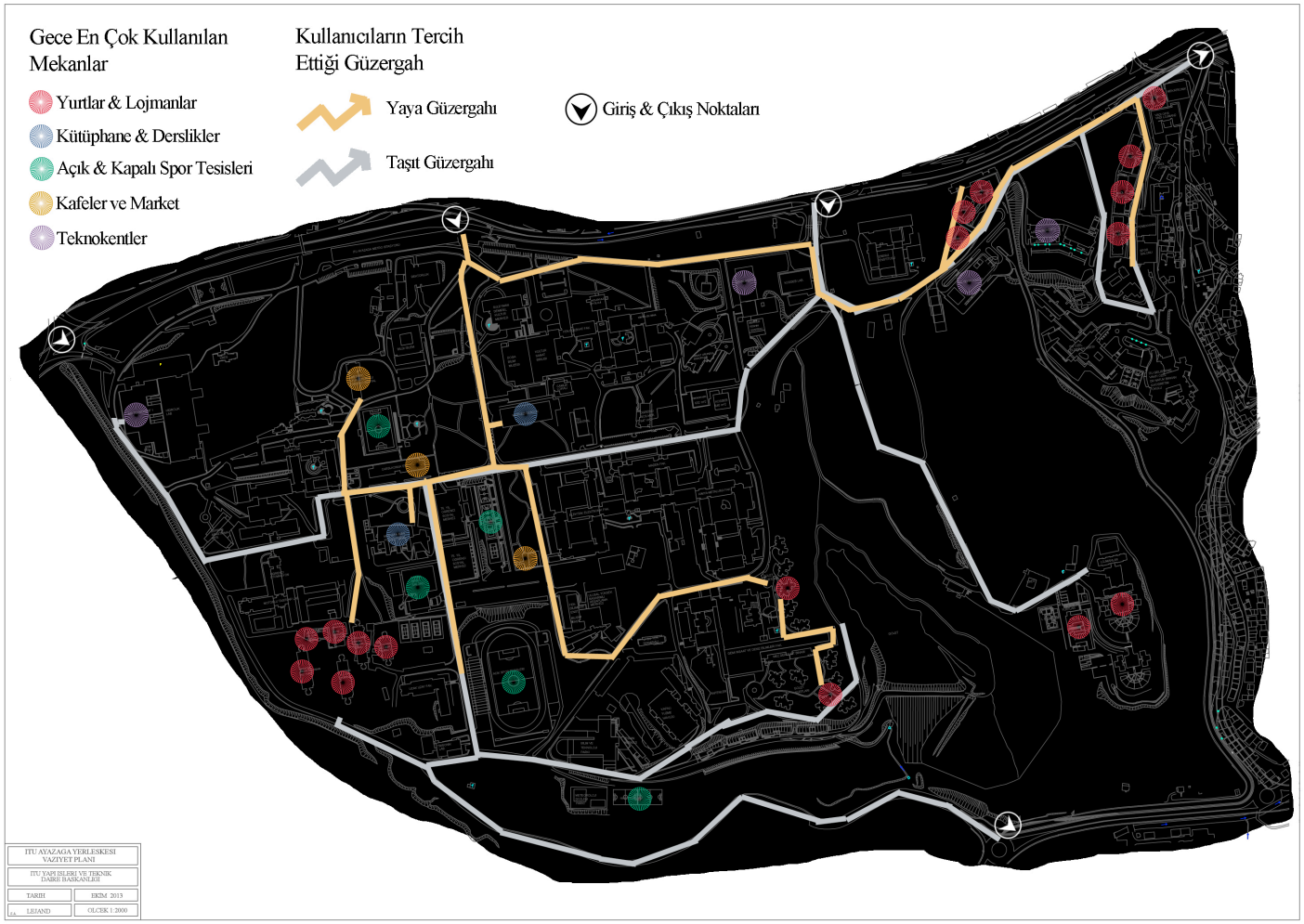
Ek 3: İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Aydınlık Ölçümü Haritası.



Ek 4: İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Aydınlık Haritası.



Ek 5: İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Kullanıcılarının Sıklıkla Gittiği Alanlar ve Güzergahları.



ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Şeyma Alpaslan

Doğum Yeri ve Tarihi: İstanbul, 1988

Adres: İstanbul

İletişim: alpaslanse@yahoo.com

Lisans: İstanbul Teknik Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlaması Bölümü, 2011

Yüksek Lisans: İstanbul Teknik Üniversitesi, Kentsel Tasarım Yüksek Lisans Programı, 2015