



## KENT VE YAPAY IŞIK\*

İpek FİTOZ<sup>1</sup>

### Öz

Kentlerde yapay ışıkların bilinçli ve tekniğine uygun kullanımı sadece görsel konfor ve güvenlik açısından değil aynı zamanda kent kimliğinin vurgulanması, sürdürülebilir sağlıklı çevre oluşumu ve enerjinin etkin kullanımı için de önemlidir. Aydınlatma teknolojisi yapıların mimari kimliğine uygun olarak kentsel bütünlük içinde değerlendirilmelidir. Kentlerde aydınlatma tasarımında ışık, teknoloji ve doğa kurgusu özellikle sürdürülebilirlik esasına dayandırılmalıdır. Sürdürülebilir kent aydınlatmasında ekolojik bakış açısı sağlıklı bir kent profilinin oluşturulmasında önemli rol oynar. Kentlerde aydınlatma teknolojisinin aşırı ve bilinçsiz kullanımı ekosisteme zarar vererek çözümlenmesi gereken sorunları da beraberinde getirir. Işık kirliliği canlı ve cansız varlıkların ekolojik dengesine zarar vererek yaşamı olumsuz yönde etkiler. Sağlıklı konfor koşullarının sürdürülebilirliğini engeller, enerji israfına neden olur, astronomik gözlemleri etkiler. Işık kirliliği yapıların dış cephesinin, yolların, sokakların, reklam panolarının, spor alanlarının aydınlatmasının aşırı ve tekniğine uygun yapılmamasından kaynaklanır. Işık kirliliğinin oluşumunu engellemek için doğayı anlayarak hareket etmek önemlidir. Aydınlatma alanında tasarlarken, üretirken canlıları ve çevreyi korumaya yönelik hedeflerin benimsenmesi sağlıklı çevrenin sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Bu çalışmada kent aydınlatmasında canlı ve cansız varlıkların ekolojik dengesini bozmadan sağlıklı, konforu ve sürdürülebilirliği hedeflemenin önemi vurgulanmaktadır. Aydınlatma teknolojisi ile doğa ilişkisini kurgularken canlıları ve çevreyi korumak, ışık kirliliğini önlemek için alınması gereken önlemler sunulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kent, Işık, Aydınlatma Tasarımı

## CITY AND ARTIFICIAL LIGHT

### Abstract

In city lighting, it is significant to use artificial lights appropriately since it not only effects the visual comfort and safety, but also supports the city's identity, sustainable healthy environment and efficient use of energy. Lighting technology should be evaluated in accordance with the architectural identity of the buildings. Light, technology and natural set up in in lighting design of cities should be based on especially sustainability fundamentals. The ecological perspective in sustainable city lighting plays an important role in establishing a healthy city profile. Excessive and improper use of lighting technology in cities harms the ecosystem, causes ecological problems. Light pollution affects life negatively by damaging the ecological balance of living and non-living beings. It prevents the sustainability of healthy comfort conditions, causes energy waste, affects astronomical observations. Light pollution is caused by technically unsuitable and excessive illumination of the exterior facades, roads, streets, billboards and sports areas. It is important to act through understanding nature to prevent light pollution. When designing and producing in the field of lighting, the adoption of targets for the protection of living beings and the environment is important for the sustainability of the healthy environment. In this study, significance of targeting health, comfort and sustainability without disturbing the ecological balance of living and non-living beings is emphasized. While building the relationship between lighting technology and nature, it is necessary to protect the living things and the environment and precautions to be taken to prevent light pollution.

**Keywords:** City, Light, Lighting Design

\* Bu çalışma 19-20 Kasım 2018 tarihleri arasında 1. Uluslararası Ahmet Yakupoğlu Şehir, Sanat ve Tasarım Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>1</sup> Prof. Dr., Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, ipek.fitoz@msgsu.edu.tr

## Giriş

Kentlerde doğal ışık kaynaklarının olmadığı, görsel algılamaya için yetersiz kaldığı alanlarda kimliğin vurgulanması, yaşama ilişkin çeşitli işlevleri kapsayan güvenli ortamların oluşturulması için yapay aydınlatmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak ışık kirliliğinden kaçınmak önemlidir. Işık kirliliğini engellemek, sağlıklı, huzurlu, güvenli ve sürdürülebilir bir kent ortamının oluşturulması için aydınlatma teknolojilerinden yararlanmak gerekir. Yaşamsal anlamda önemli alanları ve öğeleri içeren kentlerde farklı işlevlerin gerektirdiği görsel konfor koşullarının, sağlıklı ve güvenli ortamın yaratılması, kent kimliğinin vurgulanması için aydınlatma tasarımının ve sistem seçiminin bilinçli kurgulanması önemlidir. Yapay aydınlatma tasarımının ve sistem seçiminin tekniğine uygun oluşturulması sağlıktan, güvenliğe, ekonomiden verimliliğe çok yönlü önemli katkılar sağlar. Tekniğine uygun aydınlatma tasarımı, enerji kullanımını azaltır, para tasarrufu sağlar, gece gökyüzünün doğal görünümünün ve çevrenin korunmasını destekler.

## 1. Kent ve Aydınlatma

### 1.1. Aydınlatma Teknikleri

Aydınlatma “nesnelere, bunların çevrelerine ya da bir bölgeye, bir kente gereği gibi görülebilmeleri için ışık uygulamak” olarak tanımlanmaktadır”(Sirel,1997,s.16). Işığın uygulanmasında aydınlatma teknikleri yol göstericidir. Aydınlatma tekniği, görsel konfor koşullarının sağlıklı ve güvenli bir biçimde sağlanması, enerji kullanımının verimli olabilmesi için aydınlığın nicelik ve nitelik özelliklerinin nasıl olması gerektiğini belirleyen tekniktir.

Aydınlatma tekniği “aydınlığın niceliğinin, aydınlatan ışığın spektrumunun, gölge niteliklerinin ve dağılımının, nesnelere ışığı yansıtma, yutma, ya da geçirme ile ilgili (renkli, renksiz, koyu, açık, parlak, mat) özelliklerinin belirlenmesini sağlar” (Sirel, 2008, s.6; 2005, s.1). Aydınlatma tekniği uygulanırken, ışık kaynaklarının, aydınlatma aygıtlarının, yüzeylerin ışık yansıtma ve geçirme özelliklerine ilişkin bilimsel verilerden de yararlanır. Aydınlatma tekniğinin uygulanması hem görsel konforun en iyi koşullarda gerçekleşmesini, hem de etkin enerji kullanımını olanaklı kılar. Aydınlatma tekniğinde amaç, kullanım alanı ve kullanıcı özelliklerine göre işleve yönelik hem nicelik hem de nitelik açısından en uygun ışık dağılımını sağlamak ve enerji kaybını önlemektir.

Aydınlığın niceliğine ilişkin değer aydınlık düzeyi ile ifade edilir. Aydınlığın nicelik özelliği görsel konfor ve enerjinin etkin kullanımı için önemlidir. Aydınlık düzeyi  $[E; \text{lm}/\text{m}^2; \text{lux}]$ , “bir yüzeyin bir noktasını çevreleyen sonsuz küçük parçacığının aldığı ışık akısının (lümen), bu yüzey parçacığının alanına ( $\text{m}^2$ ) bölümü olarak tanımlanmaktadır” (Sirel, 1997, s.17). Her işlev için gereken aydınlık niceliği değeri farklıdır. Aydınlık düzeyi, “görülmesi gereken ayrıntıların boyutları, nesnelere yansıtma çarpanları, nesne ile çevre, ya da fon arasındaki ışıklık karşıtlığı, görsel algılamaya süresi, görme konusunun devingenliği, kişinin yaş durumu gibi verilere göre değişir” (Sirel, 1992, s.2).

Aydınlatmanın niteliği ise ışığın rengi, doğrultusal yapısı, gölgeler, aydınlık dağılımı konuları ile ilişkilidir. “Nesnelerin görünen rengi, yani bu nesnelere yansıtılarak, ya da geçerek göze gelen ışığın rengi, bu nesnelere aydınlatan ışığın tayfsal özelliklerine bağlıdır. Bu nedenle renkleri doğru ve ayrıntılı görmenin önemli olduğu tüm konularda ışığın tayfsal yapısının dikkatle seçilmesi gerekir” (Sirel, 1992, s.8). Örneğin, “renkli ışıklarla aydınlatılan bir yapı yüzeyi günışığı altındaki gerçek renklerden farklı renklerde izlenimler yaratabilecektir” (Ünver, 2018, s.1).

“Belli alana düşen ışık, tek bir doğrultudan, bir kaç doğrultudan, sonsuz doğrultudan gelebilir ve bunların, ikiye üçe, değişik oranlarda karışımları da olabilir. Bu özelliğe ışığın, ya da ışık alanının doğrultusal yapısı” denir (Sirel, 1992, s.4). Mekanlarda ışığın doğrultusal yapısına göre farklı özellikte gölgeler oluşur. Gölgeler görsel konforun sağlanmasında, mimari özelliklerin vurgulanması, ya da gizlenmesinde rol oynar. Örneğin, “ışığın doğrultusu uygun seçilmediğinde

yapı yüzünün girinti ve çıkıntıları gereği gibi algılanmayacaktır. Böylece yapılan aydınlatmada, aydınlığın niteliği bakımından da verimlilik sağlanamayacaktır” (Ünver, 2018, s.1).

Aydınlık dağılımı mekânın işlevine, kullanım şekline, mimari özelliklerine göre düzgün yayılmış, düzgün yayılmamış, bölgesel aydınlatma olmak üzere değişik niteliklerde düzenlenebilir. Mekânın her noktasında aynı aydınlık düzeyi gereksinimi söz konusuysa, düzgün yayılmış aydınlık düzeni kurgulanmalıdır.

Aydınlık dağılımını Şazi Sirel (1992) şu şekilde açıklamıştır:

Düzgün yayılmış bir aydınlık, statik, durağan bir karakter gösterir. Mekânın her noktası aynı zamanda, aynı yoğunlukta ve aynı biçimde kullanılmıyorsa, düzgün yayılmamış, az çok devingen ve dinamik karakterde bir aydınlık düzeyleri düzeni kurmak daha uygun olur. Bölge vurgulamalı (bölgesel) aydınlık ise bir mekân içinde belli bir bölgenin vurgulanması, insanları o bölgeye yönlendirmeye gibi amaçlarla, ya da belli bir bölgede çok daha yüksek aydınlığa gereksinim olması durumlarında yapılır (s.9).

Aydınlık düzeyi gereksinimleri, aydınlığın nitelik özellikleri her bir işlev ve yaşama biçimine göre farklılık gösterir. Aydınlatma tasarımında değişik işlevler için gereken aydınlık düzeyi değerleri, kullanılacak ışık kaynaklarının özelliklerine ilişkin öneriler ve standartlar International Commission on Illumination (CIE), Illuminating Engineering Society of North America (IESNA), The Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE) gibi kuruluşlar tarafından yapılan yayınlarda yer almaktadır. Örneğin, DIN EN 12464-1 Lighting of work places-Part 1: Indoor work places başlıklı standart içerisinde işlevlerine göre sağlanması gereken aydınlık düzeyi ve ışığın renksel geriverim (Ra) değerleri yer almaktadır.

Aydınlatma tasarımında kullanılacak alanın özellikleri ve kullanıcı beklentileri doğrultusunda belli bir amaca yönelik olarak ışığın nicelik ve nitelik özelliklerinin tekniğine göre kurgulanması hedeflenmelidir. Aydınlatma tekniklerinin uygulanması sağlıklı ve güvenli çevrenin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında ve enerji kayıplarının önlenmesinde etkilidir. Aydınlatma tasarımında ışığın nicelik (aydınlık düzeyi) ve nitelik özellikleri açısından değerlendirmeler yapılarak aydınlatma tekniklerinden yararlanılmalı ve bu veriler doğrultusunda enerjinin etkin kullanımına imkân tanıyan en uygun ışık dağılımı sağlanmalıdır.

## 1.2. Kent Kimliği ve Aydınlatma Tasarımı

Kentlerde her alanın, her mekânın, her yapının farklı ihtiyacı, farklı yerleşim düzeni, farklı özellikleri vardır. Kentlerin yaşam biçimleri, kimlikleri, tarihi ve mimari özellikleri farklılık gösterir. Kent alanlarında aydınlatma farklı düzenleri gerektirir. Aydınlatma tasarımı karanlıkta kent kimliğinin yansıtılması, kurgusunun algılanması, güvenli ve sağlıklı çevrenin oluşturulması, kent silüetinde tarihi ve mimari değerlerin öne çıkarılarak vurgulanması ve estetik açıdan güzelleştirilmesinde önemli rol oynar. Kent alanlarında aydınlatma tasarımı kentin kültürel dokusuna, mimari özelliklerine uygun olarak düzenlenmelidir.

Roth'e (2000) göre mimarlık “bizi kuşatan, içinde dolaştığımız sanattır. İçinde yaşadığımız sanat biçimidir. Diğer sanatlardan ayrı olarak mimarlık, insan davranışlarını etkileme ve koşullama gücüne sahiptir. Mimarlık, yapı bilimi ve sanattır” (s.25, 26). Mimaride dış mekân, iç mekân, kentsel mekân vb. sınıflandırmaları yapılmaktadır. Hasol'a (1990) göre, “mekân insanı çevreden belli bir ölçüde ayıran ve içinde eylemlerini sürdürmesine elverişli olan bir boşluktur” (s.313). Gür'e (1996) göre ise mekân “insanın, insan ilişkilerinin ve bu ilişkilerin gerektirdiği donatıların içinde yer aldığı, sınırları kapsadığı örgütlenmenin yapı karakterine göre belirlenen boşluktur” (s.44).

Kentsel mekânlarda aydınlatma tasarımı işlevsel, estetik ve ekonomik olmalı, kullanıcıların fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik gereksinimleri karşılanmalıdır. Psikolojik etkenler tüm algısal öğeleri ve duysal sistemleri, sosyolojik faktörler ise tüm kültürel öğeleri ve sosyal belirleyicileri içerir. Aydınlatma tasarımının kullanıcının kültürel yapısına ve sosyal yaşam biçimine uygun olması, beklentilerini karşılaması ve kullanım memnuniyetinin sağlanması da önemlidir.

**Resim 1:** *Kent Kimliği, Yapay Işık ve Teknoloji İlişğine Yönelik Mimari Aydınlatma Uygulama Örneği: Frankfurt Işık Festivali, Almanya*



Kaynak: (Yazarın Arşivi, 2018)

Kent ve öğelerinin aydınlatma tasarımı birbirinden bağımsız olmamalıdır. Aydınlatma düzenlerinin birbirleriyle bütünleşmesi, uyumlu olması için kentin kimliğine, aydınlatılacak öğelerin ve yapıların mimari özelliklerine göre analizler yapılmalı, aydınlatma master planları oluşturulmalıdır. Bu bakış açısı kentin görüntüsünde bütünlüğün ve uyumun sağlanması açısından önem taşımaktadır. Aydınlatmanın kentin özelliklerine ve kimliğine göre belli bir plan ve programa dayalı olarak bütüncül tasarım anlayışıyla sistemleştirilmesi, belli bir düzen içinde yerleştirilmesi ve böylelikle aydınlatma master planlarını hazırlayıcı bir yolun izlenmesi önemli bir gerekliliktir.

Rengin Ünver (2018) kentlerde aydınlatma master planının önemini şu şekilde açıklamıştır:

Her kentin kendi özellikleri doğrultusunda kurgulanmış bütüncül bir aydınlatma master planına gereksinim vardır. Kent aydınlatma master planı olmadığı koşullarda, bireysel ölçekte ve rastgele yapılan aydınlatmalar kent kullanıcıları, kent değerlerinin görünür kılınması, enerji kullanımı vb. açılardan ışık ve renk kirliliğine varan çeşitli olumsuzluklara yol açacaktır. (s.1)

Kent aydınlatmasıyla ilişkili olarak Müjgan Şerefhanoglu Sözen (2005), Kent Güzelleştirme ve Aydınlatma Master Planı çalışmasında aydınlatma master planlarının “kent güzelleştirme yönünden de merkezi rol oynadığını, hazırlanan planlarda tüm kentin görüntüsünü etkileyecek olan aydınlatılacak öğelerin hangilerinin seçilmesi gerektiğini, bunların birbirleriyle uyumunun önemli olduğunu, bütünleşmemiş, birbirinden kopuk aydınlatmaların hoş olmadığı gibi bunların sonradan düzeltilmelerinin de pek kolay olmadığını” (s.12) belirtmektedir.

Müjgan Şerefhanoglu Sözen (2005) kentlerde aydınlatma tasarımını şu şekilde açıklamıştır:

Kent bütününde, ya da bir bölümünde yapılan analizler ve bölge çalışmaları ile birlikte tek tek aydınlatılması düşünülen öğelerin analizleri yapılmalıdır. Bu analizler yapılırken bir yandan konuya kent bütünü içinde yaklaşılması, öte yandan da konunun çeşitli özelliklerinin değerlendirilmesi gerekir. Bunların üç boyutlu nesnelere olması durumunda; işlevleri, görünüşleri, tarihi anlamları, imge nitelikleri, sembolik nitelikleri, mimari özellikleri, sanatsal değerleri, silüet etkileri gibi etkenler yönünden incelenmeleri, ayrıca bunların görünürlüklerinde; bakış noktaları, bakış doğrultuları, uzaklıklar (yakın-uzak), verdikleri perspektifler gibi etmenler üzerinde de değerlendirmelerin yapılması konuya bütüncül yaklaşılması yönünden gerekir. Kentsel analizde var olan aydınlatmaların değerlendirilmesi öncelik taşımaktadır. Bu aydınlatmaların teknik, estetik, enerji kullanımı gibi çeşitli yönlerden incelenmesi, olumlu, olumsuz yanlarının saptanması, ömürlerinin belirlenmesi, yenilenme koşullarının ortaya konulması gerekir. (s.16)

Aydınlatma tasarımında kent öğelerinin de birbirlerini bütünleyen sistematik bir yapıya sahip olması, kent içinde uyumun sürekliliğinin sağlanması açısından önem taşımaktadır. Kent öğelerinin belirli görevleri vardır. Kent öğeleri, iletişim panoları, trafik düzenleyici araçlar, işaretler, genel ulaşım araçları, duraklar, benzin istasyonları, geçitler, yönlendiriciler, telefon kulüpleri, anıtlar, heykeller, havuzlar, saatler, çeşmeler, babalar, heykeller, çöp kutuları vb. tasarımlardır. Kent kullanıcılarının kültürel özellikleri ve yaşam biçimleriyle bağlantılı olarak kent öğelerinden beklentileri de zaman içinde farklılık gösterir. Kent öğeleri, kentin gelişimiyle birlikte oluşan yeni görevleri karşılamalı, ileriye dönük tasarım anlayışıyla kurgulanmalıdır. Kentin gelişimine, değişen gereksinimlere ve gelişen teknolojiye uygun olarak aydınlatma tasarımlarının süreklilikleri sağlanmalıdır. Kent öğeleri iç içe girmiş çok geniş alanı kapsayan sistemler bütünü olduğundan, aydınlatma tasarımlarının da tek tek analizleri yapılırken kentin özelliklerine uygun bir bütün olarak değerlendirilmesi, gelişebilir ve sürdürülebilir olması hedeflenmelidir.

Aydınlatma tasarımında ışık, teknoloji ve doğa ilişkisi kurgulanırken gelecek kuşaklara yaşanabilir sağlıklı bir çevre bırakmak için sürdürülebilir tasarım anlayışının benimsenmesi önemlidir. Kentlerde aydınlatmanın zaman içinde değişen koşulları karşılayabilmesi için de tasarımın sürekliliği hedeflenmelidir. Bu bakış açısıyla kurgusal mekân senaryoları oluşturularak ileriye yönelik tasarım anlayışıyla teknolojiden yararlanmak gerekir. Kavut ve Özdoğlar'a (2015) göre, "kurgusal mekânlar, tamamı ya da büyük bir kısmının gerçekte var olması içinde bulunan dönemin şartlarında pek de mümkün görünmeyen parçaların kompoze edilmesi ile oluşturulan mekânlar" (s.88) olarak tanımlanmaktadır. Kent aydınlatmasıyla sağlıklı ve sürdürülebilir bir çevrenin oluşturulması desteklenmelidir.

**Resim 2:** Kent Alanlarında Kullanılan Aydınlatma Tasarımlarına İlişkin Örnekler; Light+Building Fuar Alanı, Frankfurt, Almanya (Sol)

**Resim 3:** Kent Alanlarında Kullanılan Aydınlatma Tasarımlarına İlişkin Örnekler; Light+Building Fuar Alanı, Frankfurt, Almanya (Sağ)



Kaynak: (Yazarın Arşivi, 2018)

Kaynak: (Yazarın Arşivi, 2018)

**Resim 4:** Kent Alanlarında Kullanılan Aydınlatma Tasarımlarına İlişkin Örnekler; Light+Building Fuar Alanı, Frankfurt, Almanya (Sol)

**Resim 5:** Kent Alanlarında Kullanılan Aydınlatma Tasarımlarına İlişkin Örnekler; Light+Building Fuar Alanı, Frankfurt, Almanya (Sağ)



Kaynak: (Yazarın Arşivi, 2018)

Kaynak: (Yazarın Arşivi, 2018)

Aydınlatma alanında hızla ilerleyen teknolojik gelişmelerin bilinçsiz kullanımı sonucunda çevreye verilen zarar ve buna bağlı olarak ekosistemin dengesinin bozulması doğal ve yapay çevrenin korunmasını güçleştirmekte, küresel sorun olarak ışık kirliliği karşımıza çıkmaktadır. Kentlerde sağlıklı çevre oluşumu ve enerjinin etkin kullanımı için sürdürülebilir tasarım anlayışı ön planda

tutulmalıdır. Kent aydınlatması doğal ve yapay çevreye zarar vermemeli, doğada mevcut biyolojik dengeyi bozmamalıdır.

Kent aydınlatmasında sürdürülebilir çözümler üretmek, etkin enerji kullanımına imkân tanımak için doğal enerji kaynaklarından beslenen, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim yaygınlaşmaktadır. Kentlerde görsel konfor, güvenlik, kent kimliğinin vurgulanması, sürdürülebilir, sağlıklı çevre oluşumu ve enerjinin etkin kullanımı için yapay ışıkların bilinçli ve aydınlatma tekniğine uygun kullanımı gereklidir. Aksi takdirde aydınlatma tasarımları, ışık kirliliğine neden olmaktadır. Işık kirliliği, astronomik gözlemleri engellemekte, kentte yaşayan tüm canlıları tehdit etmektedir.

## 2. Kentlerde Işık Kirliliği: Aşırı Aydınlatılan Gece ve Kararan Ekosistem

Kentlerde ışık kirliliği ışığın aşırı miktarda, yanlış alanda ve yönde kullanılması sonucunda oluşan küresel bir sorundur. Işık kirliliği gece karanlığını gündüzün aydınlığına dönüştürerek gece ortamının doğal yapısını değiştirir. Kent alanlarında aydınlatma tasarımının çevreye zarar vermemesi ve aydınlatmaya yönelik enerji tüketiminde israfı önlemek için ışık kirliliğinden kaçınmak gerekmektedir.

Kent alanlarında ışık kirliliğini oluşturan kaynaklar çeşitlilik göstermektedir. Kentlerde ışık kirliliği yol, park, bahçe, meydan vb. alanlarda, yapıların dış cephe ve teknik donanım sistemlerinde aydınlık niceliğinin aşırı düzeyde ve yanlış yönde uygulanmasından kaynaklanmaktadır. Aydınlatmaya ilişkin gök parlaklığı, kamaşma, sınırını aşan ışık, aşırı ışıklandırma vb. durumlar sonucunda ışık kirliliği oluşmaktadır. Gök parlaklığı sonucunda ışık kirliliği gökyüzünün aydınlığının doğal yapısının bozulmasına, gökyüzü varlıklarının görünürlüğünün kaybolmasına ve astronomik gözlemlerin engellenmesine neden olmaktadır. Kentlerde gök parlaklığı, gökyüzü algımızı değiştirmektedir. Kamaşma, gerekli aydınlık niceliğinin aşılması sonucunda görsel konforu olumsuz yönde etkilenmektedir. Kamaşmanın göz sağlığına olumsuz etkileri vardır. Kamaşma görsel algıyı ve güvenliği azaltır. Amerikan Tıp Derneği Bilim ve Halk Sağlığı Konseyi'ne (2018) göre gece aydınlatmasından kaynaklanan kamaşma, çeşitli tehlikeler yaratabilir. Kent alanlarının aydınlatması geceleri güvenliği ve emniyeti arttırmak üzere tasarlanmalı, kamaşmanın oluşumuna izin verilmemelidir.

**Resim 6:** *İstanbul'dan Işık Kirliliğine Ait Görünümler (Sol)*

**Resim 7:** *İstanbul'dan Işık Kirliliğine Ait Görünümler (Sağ)*

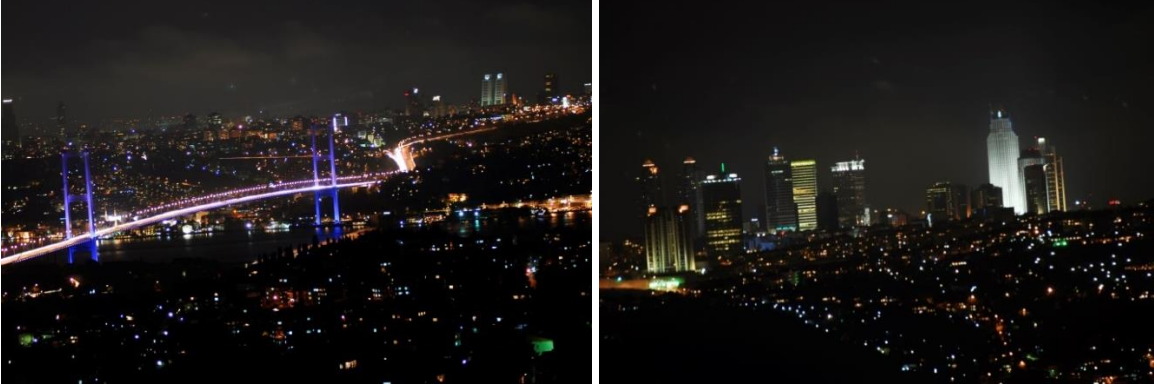


Kaynak: (Yazarın Arşivi, 2008) (Sol)

Kaynak: (Yazarın Arşivi, 2008) (Sağ)

**Resim 8:** İstanbul'dan Işık Kirliliğine Ait Başka Görünümler (Sol)

**Resim 9:** İstanbul'dan Işık Kirliliğine Ait Başka Görünümler (Sağ)



Kaynak: (Yazarın Arşivi, 2008) (Sol)

Kaynak: (Yazarın Arşivi, 2008) (Sağ)

Sınıırını aşan ışık, hedeflenen alanının dışına ışığın yönlendirilmesi durumudur. Hedeflenen alanların dışındaki bölgelerin aydınlatılması ışık kirliliğine aynı zamanda aydınlatmaya yönelik enerjinin de boşa harcanmasına neden olmaktadır. Aşırı ışıklandırma ise ışığın nicelik özelliği ile ilişkilidir. Aşırı ışıklandırma aydınlık düzeyi değerinin fazla uygulanması sonucunda oluşmaktadır. Aydınlatma tasarımında aşırı ışık uygulamak enerji kayıplarını ve para israfını beraberinde getirir. Aşırı aydınlık niceliğiyle çevreye verilen zararların olumsuz etkileri küresel boyutlardadır. Aydınlatma için tüketilen enerjinin israfını önlemek için aşırı aydınlatmadan kaçınmak, etkin enerji kullanımını hedeflemek gerekir. Kentsel alanlarda güvenliğin sağlanması ve biyolojik dengenin ve çevrenin korunması için ışığı hedeflenen alana gerektiğinde istenen miktarda yönlendiren akıllı aydınlatma sistemleri tercih edilmeli; verimli ışık kaynakları kullanılmalıdır.

Kentlerde geceleri karanlık alanlar aydınlatılırken aydınlatma tekniklerinin uygulanmaması, ya da bilinçsiz kullanımı sonucunda oluşan ışık kirliliği nedeniyle yıldızların çoğu görünürlüğü yitirmekte, gökyüzünün doğal yapısı bozulmakta, astronomik gözlemler engellenmektedir. Yapılan bir araştırmada kırsal bölgede geceleri gökyüzünde gözle yaklaşık 2000 yıldız fark edilirken, aşırı aydınlatılmış bir kent merkezinde aynı saatlerde yaklaşık 5 yıldızın algılanabildiği belirtilmektedir (Harder, 2008).

Işık kirliliğinin neden olduğu etkilerin olumsuz yansımaları pek çok alanda yaşanmaktadır. Bu soruna çözüm bulmak için 20.yüzyılda kurulan Karanlık Gökyüzü Kuruluşu (Global Dark-Sky) tarafından yapılan çalışmalar yol göstericidir. Karanlık Gökyüzü Kuruluşu (2017) tarafından "ışık kirliliğinde %2'lik bir artış olduğu tespit edilmiştir". Işık kirliliğinin insan sağlığına ve çevreye verdiği zararlar, bilimsel gözlemlere ve canlılara olumsuz yöndeki etkileri küresel bir sorun olarak karşımıza çıkmasına neden olmuştur. Bu çalışmalar ışık kirliliğinin azaltılmasına ve enerjinin korunmasına yönelik konunun farkındalığını arttırmayı içerir. Çalışmalarda konuya yönelik fark yaratılmasına yardımcı olacak güncel bilgiler yer almaktadır. Karanlık Gökyüzü Kuruluşu'na (2017) göre; karanlık gökyüzü tüm yaşam için temeldir. Gece ortamı ve karanlık gökyüzü mirası çevreye duyarlı aydınlatma sistemleriyle korunmalıdır. Bu kuruluş tarafından gece ortamını ve karanlık gökyüzü mirasımızı korumak için çevre dostu dış mekân aydınlatmalarının kullanılması önerilmektedir. Tüm aydınlatmalar akıllıca kullanılmalıdır". Karanlık Gökyüzü Kuruluşu (2017) tarafından "kamaşmayı en aza indirmek, ışık geçişini azaltmak, gökyüzünün gece görüntüsünün ve çevrenin korunması için aydınlatma ürünlerine yönelik veri tabanı oluşturulmuştur. Belediyelerin çevre dostu dış mekân aydınlatma planlarının oluşturmasına yardımcı olmak için aydınlatma kılavuzları hazırlanmıştır.



Işık kirliliğinin canlı ve cansız varlıklarda farklı etkileri vardır. Amerikan Tıp Derneği Bilim ve Halk Sağlığı Konseyi'ne (2018) göre, birçok insan hayatta kalmak ve gelişmek için karanlığa ihtiyaç duyar. Geceleri yapay ışığa maruz kalma sağlığa zarar verir. Canlılar doğal ışık ve karanlık döngüsünün ritimlerine göre gündüz ve gece yaşamlarını sürdürürler. Geceleri ışık kirliliği bu döngüyü bozabilir. Bu döngünün denge ve uyum içinde sürdürülmesi hedeflenmelidir.

**Resim 10:** Gökyüzü Aydınlığının Doğal Yapısını Bozan Işık Kirliliğinin Astronomik Gözlemlere ve Ekosisteme Olan Etkileri



Kaynak: (Yazarın Arşivi, 2007).

Işığın nicelik ve nitelik özellikleri hormon ve sinir sistemi üzerinde de etkili olup, biyolojik dengenin korunması, yaşam kalitesinin zihinsel, fiziksel, duygusal alanlarda da geliştirilebilmesi için önemlidir. Örneğin, gece yapay ışığa maruz kalmak bizi sağlıklı tutmaya yardımcı olan, bağışıklık sistemini güçlendiren, kolesterolü düşüren melatonin hormonunun üretimini azaltır. Melatonin hormonunun 23:00 ile 05:00 saatleri arasında karanlıkta yoğun olarak salgılanması vücudun biyolojik dengesi için aydınlatmaya verilmesi gereken önemi de göstermektedir.

Kent aydınlatmalarında ışığın niceliği yanında, nitelik özellikleri de önemlidir. Amerikan Tabipleri Birliği (2016) raporunda “dış mekân aydınlatmasında mavi ışığa maruz kalma konusundaki endişeler dile getirilmekte ve sadece 3000 K renk sıcaklığı ve altında aydınlatma kullanımı önerilmektedir”.

Dünya Sağlık Organizasyonu (World Health Organization) (2007) gece mesaisinde çalışan insanların bu ışıklardan etkilendiğini ve kanser riskinin çoğaldığını açıklamıştır. Gece yapılan uydu gözlemlerinde parlak gökyüzünün olduğu yerlerde insanların %73 oranda daha fazla kansere yakalandığı, yapılan başka bir gözlemlerde de şehirden 200 mil uzaktaki milli parkları bile bu ışıkların tehdit ettiği tespit edilmiştir (Harder, 2008).

Işık kirliliği, hayvanların yolculukları esnasında yönlerini bulmalarını zorlaştırır, avcı ve av ilişkilerini değiştirmelerine neden olur (Longcore & Rich, 2004). Örneğin, yavru su kaplumbağaları ışık kirliliğinden etkilenirler. Yavrular aydınlık ufku tespit ederek okyanusa doğru yönelirler. Yapay ışıklar yavruları okyanustan uzaklaştırır. Yumurtalarından çıkan yavru su kaplumbağaları kum tepelerinin ve bitkilerin karanlık silüetinden ayrılarak okyanusu bulurlar (Salomon,2003). Yavru su kaplumbağalarının denize doğru gitmek yerine aşırı aydınlatmaya doğru yönelmeleri kayıpların yaşanmasına neden olur.

**Resim 11:** *Işık Kirliliğinden Etkilenen Yavru Su Kaplumbağalarının Durumu, Antalya'dan Bir Görünüm. Fotoğraf: Frances Maybach, Antalya (Sol)*

**Resim 12:** *Işık Kirliliğinden Etkilenen Yavru Su Kaplumbağalarının Durumu, Antalya'dan Bir Görünüm. Fotoğraf: Frances Maybach, Antalya (Sağ)*



Kaynak: (Yazarın Arşivi, 2008) (Sol)

Kaynak: (Yazarın Arşivi, 2008) (Sağ)

Gece hayvanları da ışık kirliliğinin etkisi altında kalırlar. Gece hayvanları gündüz uyurlar ve geceleri ise aktif olarak yaşamlarını sürdürürler. Işık kirliliği gece karanlıgını gündüze dönüştürerek gece ortamının doğal dengesini değiştirdiğinden gece hayvanlarının popülasyonlarının azalmasına yol açar. Örneğın, gece kurbağaları ışık olmadığında uyanırlar. Işık kirliliği saklandıkları yerden geç çıkmalarına, çiftleşmek için az zamanları olmasına sebep olur (Rich & Longcore, 2006).

Göllerin etrafındaki ışık kirliliği orada yetişen bitkilerin yüzeydeki yosunları yemesine engel olur. Böylece gelişen bu yosunlar göldeki bitkileri öldürür, gölün alt tabakasının doğal yapısını bozar (Moore v.d., 2000).

Kelebekler, güveler gibi canlılarla ilgilenen hayvanbilimciler (Lepidopterist) ve böcekbilimciler (Entomologist) gece ışıklarının güvelerin ve diğere gece böceklerinin yol alma yeteneklerine müdahale ettiğini tespit etmişlerdir. Döllenmek için güvelere bağımlı olan gece açan çiçekler gece ışıklandırmasından etkilenir. Çünkü yapay ışıktan etkilenmeyen başka döllendiren bir böcek yoktur (Frank, 1988).

Gece göç eden kuşlar uçuş güzergâhlarını ay ışığı ve yıldız ışığında belirlerler. Işık kirliliği gece göç eden kuşların erken veya geç göç etmelerine, uçuş güzergâhlarını şaşırmasına, aşırı aydınlatılmış kentlere doğru ilerlemelerine, yüksek yapılara çarparak ölmelerine neden olmaktadır. Michigan Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmaya göre, yüksek binalarda uçakları uyarmak için yer alan sabit kırmızı ışık yerine yanıp sönen kırmızı ışıkların kullanılması kuş kayıplarını artırmaktadır (Harder, 2008).

Yüksek binalara çarparak ölen kuşların sayısının yılda 4-5 milyon olduğu Birleşik Amerika Balık ve Vahşi Yaşam Servisi (The U.S. Fish and Wildlife Service)'nin tahminidir (Malakoff, 2001). Ölümcül Işık Farkındalığı Programı (The Fatal Light Awareness Program) kapsamında göç zamanlarında ışıkları söndürmek suretiyle kuş kayıplarını azaltmak için Toronto, Kanada ve diğere kentlerdeki bina sakinleriyle çalışmalar yapılmaktadır.

Aydınlatma tasarımında çevresel sorumluluk ve farkındalık, doğanın korunmasını ve etkin enerji kullanımını gerektirir. Çevreyi korumaya ve enerji tasarrufuna yardımcı olan aydınlatma teknolojilerinden yararlanılmalıdır. Kent alanlarında aydınlatmaya yönelik gereksinimler sağlanırken ışık kirliliğinin önlenmesi ve yaşam kalitesinin sürdürülebilirliği açısından yapay

ışığın nicelik ve nitelik özelliklerinin tekniğine uygun kurgulanmasına önem verilmeli, doğal denge zarar görmemelidir. Kentsel alanın işlevsel olması hedeflenerek kullanım ve kullanıcı özelliklerine göre kontrollü aydınlatma düzenleri oluşturulmalı, aşırı aydınlık niceliği değerlerinden kaçınılmalı, çevreyle uyumlu aydınlatma aygıtları (ışıklıklar) tercih edilmeli, enerjinin boşa gitmesi önlenmeli ve gece gökyüzünün korunması hedeflenmelidir.

### 3. Sonuç

Gecenin karanlığı, tüm canlıların yaşamı için gerekli olan çok değerli bir doğal kaynaktır. Gece gökyüzünün görünümü ortak, evrensel bir mirasımızdır. Tarihsel süreç içinde bu görünümü deneyimlemek çeşitli alanlarda iham kaynağı olmuştur. Ancak kontrolsüz ve aşırı aydınlatmadan kaynaklanan ışık kirlilikleri yıldızları gizleyerek gece evrene olan bakışımızı, algımızı değiştirmekte, canlı ve cansız varlıklara hızla zarar vermektedir. Işık kirliliğinin insanlar, kuşlar, böcekler ve bitkiler dâhil olmak üzere birçok canlı üzerinde olumsuz ve ölümcül etkileri olduğu bilimsel çalışmalarla tespit edilmiştir. Aydınlatma tasarımında çevreye duyarlı sistemlerin seçimi önem kazanmıştır. Tüm hayat, özel görsel etkinlikler, canlıların beslenme, uyku, özel görsel etkinlikler vb. yaşama ilişkin eylemleri gündüz aydınlığın ve gece karanlığın doğal ritmine dayanmaktadır.

Sağlıklı ve güvenli kent ortamının oluşturulması açısından ışık kirliliğini engellemek, CO<sub>2</sub> salınımını azaltmak, enerji tüketiminde israfı önlemek için doğayı anlayarak hareket ederek canlıları ve çevreyi korumaya yönelik hedeflerin benimsenmesi gerekir. Aydınlatma alanında tasarlarken, üretirken tekniğine göre ışığın nicelik ve nitelik özellikleri küresel bakış açısıyla değerlendirilmelidir. Kent alanlarında yapay ışık, doğa ve teknoloji ilişkisi kurgulanırken aydınlatmaya yönelik fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik gereksinimler çevresel sorumluluk içinde bütüncül bir yaklaşımla ele alınmalıdır. Işığın nicelik ve nitelik özelliklerine göre standartlarda verilen değerler ve yönetmelikler ışığında tekniğine uygun aydınlatma tasarımlarıyla biyolojik dengeyi bozmadan konforlu, verimli, güvenli, sağlıklı ve sürdürülebilir çevrenin oluşturulması desteklenmelidir. Kent alanlarında canlı ve cansız varlıkların doğal yaşam döngüsüne zarar vermeden görsel konforu ve güvenliği sağlayan, ileriye dönük tasarım anlayışının benimsendiği işlevselliği sürdürülebilir aydınlatma düzenleri oluşturulmalıdır.

### Kaynakça

- Amerikan Tabiipleri Birliği Raporu. (2016). <http://www.darksky.org/light-pollution/human-health> adresinden erişilmiştir.
- Amerikan Tıp Derneği Bilim ve Halk Sağlığı Konseyi Raporu. (2018). <http://www.darksky.org/light-pollution/human-health> adresinden erişilmiştir.
- Fitoz, İ. (2007). Işık kirliliği, aydınlanan gece ve kaybolan doğa. *Light World Aydınlatma Endüstrisi Dergisi*, 9, 12 – 17.
- Fitoz, İ. (2008). Ekolojik dengeyi bozan teknolojik ışıklar, *3.Ulusal Genç Mimarlar Buluşması, Mimarlık ve Teknoloji Sempozyumu*, Mimarlar Odası Antalya Şubesi, Antalya.
- Frank, K. D. (1988). Impact of outdoor lighting on moths. *Journal of the Lepidopterists' Society* 42, 63-93.
- Gür, Ş. Ö. (1996). *Mekân örgütlenmesi*. Trabzon: Gür Yayıncılık.
- Harder, B. (2008). Turning out the lights. <http://www.usnews.com/articles/science/2008/03/14/turning-out-the-lights.html> adresinden erişildi.
- Hasol, D. (1990). *Ansiklopedik mimarlık sözlüğü*. İstanbul: YEM Yayınevi.

- Kavut, İ. E., & Özdoğlar, E. (2015). *Kurgusal mekân tasarımında sanal mekânların disiplinler arası kullanımı*. 4. Ulusal İç Mimarlık Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.
- Karanlık Gökyüzü Kuruluşu Raporu (Global Dark-Sky). (2017). <http://www.darksky.org> adresinden erişildi.
- Küçükerman, Ö. (2005). Tasarımda doğayı aşmak yerine anlayabilmek. *Mimar.ist*, 15, 20 – 27.
- Longcore, T., & Rich, C. (2004). Ecological light pollution, *frontiers in ecology and the environment*. <http://www.urbanwildlands.org/Resources/LongcoreRich2004.pdf> adresinden erişildi.
- Malakoff, D. (2001). Faculty towers. *Audubon*, 103, 78 - 83.
- Moore, M. V., Pierce, S. M., Walsh, H. M., Kvalvik, S. K., & Lim, J. D. (2000). Urban light pollution alters the diel vertical migration of daphnia. [http://www.wellesley.edu/Biology/Faculty/Mmoore/Content/Moore\\_2000.pdf](http://www.wellesley.edu/Biology/Faculty/Mmoore/Content/Moore_2000.pdf) adresinden erişildi.
- Ölümcül ışık farkındalığı programı. (t.y.). <http://www.flap.org>. adresinden erişildi.
- Rich, C., & Longcore, T. (2006). *Ecological consequences of artificial night lighting*. Island Press.
- Salomon, M. (2003). Artificial night lighting and sea turtles. *Biologist*, 50(4), 163 – 168.
- Roth, L. M. (2000). *Mimarlığın öyküsü öğeleri, tarihi ve anlamı*. (E. Akça, Çev.). İstanbul: Kabalcı Yayınevi.
- Sirel, Ş. (1991). Aydınlatma tekniği nedir?. *Sistem Dekor Dergisi*, 1.
- Sirel, Ş. (1992). *Aydınlığın niteliği*. İstanbul: Yapı Fiziği Uzmanlık Uygulamaları Yayını.
- Sirel, Ş. (1996). *Konutlarda görsel konfor*. İstanbul: Yapı Fiziği Uzmanlık Uygulamaları Yayını.
- Sirel, Ş. (1997). *Aydınlatma Sözlüğü*. İstanbul: Yapı Endüstri Merkezi Yayınları.
- Sirel, Ş. (2005). *Aydınlatma*. İstanbul: Yapı Fiziği Uzmanlık Uygulamaları Yayını.
- Sirel, Ş. (2008). İç mekânlarda günışığı kullanımı. <http://www.yfu.com/yazilar/Gunisigi.pdf>. adresinden erişildi.
- Schulz-Norberg, C. (1971). *Existence, Space and Architecture*. London: Studio Vista.
- Sözen, Ş. M. (2005). Kent güzelleştirme ve aydınlatma master planı. *III. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu ve Sergisi Bildirileri*, 11 – 18.
- Ünver, R. (1999). Kent ve aydınlatma. *Elektrik*, 128, 131-140.
- Ünver, R. (2000). Aydınlatmada enerji kullanımı. *Elektrokent Perpa*, 74, 110 – 115.
- Ünver, R. (2015). Kentler, ışık ve enerji verimliliği. *10.Ulusal Aydınlatma Kongresi-ATMK*, 33-36.
- Ünver, R. (2018). Kent, elektrik ve aydınlatma. <http://www.ebelediye.info/makale/kent-elektrik-ve-aydinlatma>. adresinden erişilmiştir.
- Zevi, B. (1990). *Mimariyi görmeyi öğrenmek*. İstanbul: Birsan Yayınevi.