




Tarihi Dokuda Kentsel Aydınlatma Tasarımı:

Adana-Kayalıbağ Mahallesi

Urban Lighting Design in Historical Texture: Adana-Kayalıbağ District

Kasım Çelik¹ 

öz

Kentsel aydınlatma, kişilerin veya mülklerin güvenliğini sağlarken, kentlerin mimari veya tarihî öneme sahip özelliklerini vurgulayabilir ya da işlevsel açıdan çeşitli tesislerin kullanıcılar tarafından sağlıklı bir şekilde kullanılmasını sağlayabilir. Bu açıdan doğru kurgulanmış bir kentsel aydınlatma, çeşitli işlevsel ihtiyaçlara cevap verebilirken, kentin farklı özelliklerini de ortaya çıkarmada etkin bir rol oynayabilir. Dolayısıyla dış aydınlatmaların sadece bulunduğu ortamı aydınlatmasının yanında sosyal, kültürel ve estetik anlamda da etkilerinin olduğu göz ardı edilmemelidir. Özellikle tarihî alanlar gibi kentlerin geçmişle olan bağını yansıtan, turizme katkısı olan, kent kimliğine olumlu anlamda etki eden ve tarihi değeri olan bölgelerin aydınlatma tasarımlarının özel olarak düşünülmesi ve kurgulanması gereklidir. Bu çalışmada, Adana Kenti Kayalıbağ Mahallesi'nde yer alan tescilli ve geleneksel yapıların bulunduğu 26005 ve 26012 sokaklarının mevcut aydınlatma düzenleri incelenerek, aydınlatma açısından yetersiz koşullar yerinde ölçme ve gözlem yöntemiyle belirlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında işlevsel aydınlatma tasarımı alternatifleri önerilmiştir. Öneri tasarımlar bilgisayar ortamında modellenerek mevcut durumdaki aydınlatma koşullarıyla karşılaştırılmış ve analizler yapılmıştır. Öneri tasarımların, aydınlatma standartları çerçevesinde mevcut duruma göre görsel konfor koşullarını sağlamakta daha başarılı olduğu ve enerjiyi daha etkin kullandığı ortaya konulmuştur. Ayrıca, yapılan tasarımların alanın tarihî önemine uygun olarak yapı ve bölgeleri aydınlattığı görülmüştür. Yapılan tasarım ve analizlerle kentsel aydınlatmaların kent kimliğine ve estetik değeri ile enerji kullanımına olan etkisine dikkat çekilmek amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kentsel Aydınlatma, Aydınlatma Tasarımı, Tarihi Çevrede Aydınlatma, Sokak Aydınlatması, Sürdürülebilir Aydınlatma

ABSTRACT

Urban lighting can ensure the safety of people or properties, highlight the architectural or historical features of cities, or provide a healthy use of functionally various facilities by users. In this respect, a properly designed urban lighting can respond to various functional needs and play an active role in revealing the different features of the city. In this respect, it should not be ignored that exterior lighting not only illuminates the environment, but also has social, cultural, and aesthetic effects. It is necessary to specially consider and construct the lighting designs of regions that reflect the connection of cities with the past, such as historical areas, that contribute to tourism, that have a positive effect on the identity of the city, and that have historical value. In this study, the existing lighting schemes of 26005 and 26012 streets, which are located in the Kayalıbağ District of Adana city, where registered and traditional buildings are located, were examined and the insufficient conditions in terms of lighting were determined by on-site measurement and observation method. In the light of the obtained data, functional lighting design alternatives are suggested. Suggested designs were modeled in computer environment and compared with current lighting conditions and analyzes were made. It has been revealed that the proposed designs are more successful in providing visual comfort conditions and use energy more effectively compared to the current situation within the framework of lighting standards. In addition, it has been seen that the designs made illuminate the buildings and regions in accordance with the historical importance of the area. With the design and analysis made, it is aimed to draw attention to the urban identity, aesthetic value, and the effect of urban lighting on energy use.

Keywords: Urban Lighting, Lighting Design, Lighting in Historical Settlements, Street Lighting, Sustainable Lighting

¹ Corresponding Author: Çukurova Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Sarıçam, Adana, kcelik@cu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-2903-0505>



GİRİŞ:

Küresel olarak kentleşme hızı önceki yıllara oranla yavaşlamış olsa da, dünya çapında kentlerdeki nüfus artışı devam etmektedir. 2015 yılında dünya nüfusunun %54'ü kentsel alanlarda yaşıyorken 2036'da bu oranın %62'ye, 2050'de ise %75'e çıkacağı tahmin edilmektedir (UN-Habitat, 2020). Bu durum her yıl kentlerin büyüyerek gece-gündüz ayırımı kalmadan kullanım alanlarının artacağını göstermektedir. Dolayısıyla kentlerin doğru zamanlarda ve aydınlatma tekniğine uygun olarak aydınlatılması hem işlevsel hem de enerjinin etkin kullanılması ihtiyacını ortaya koymaktadır.

Kentsel Aydınlatma, dış ortamdaki tüm işlevler ve önemli alanların tekniğine uygun olarak aydınlatılması olarak tanımlanabilir. Kentlerdeki yerleşmeler, kullanıcıların geceleri de çeşitli eylemleri gerçekleştirebilmesi için aydınlatılmaktadır. 20. yüzyıldan itibaren, dünyanın dört bir yanındaki yerleşim yerlerini geceleri aydınlatmak için çeşitli araçlar kullanılmaktadır (Brandi, ve Geissmar, 2007). Zaman içinde aydınlatma teknolojileri ve kullanım alanları da bu duruma bağlı olarak artmıştır.

Kentsel aydınlatmanın niteliğini gösteren en önemli etkenlerden birisi, aydınlatma tasarımının bütüncül bir yaklaşımla ele alınmış olmasıdır. Çoğu zaman, kentlerde yapılan uygulamalar belirli bir alanda kısıtlı kalmakta diğer alanlar gelişmiş güzel aydınlatılmakta ya da hiç aydınlatılmamaktadır. Bazen ise güncel konular esas aydınlatma işlevinin önüne geçebilmektedir. Geçmişte bu anlamda sıklıkla dile getirilen ışık kirliliği konusu, günümüzde yerini enerji tasarrufu, LED aydınlatma, yeşil teknolojiler vb. konulara bırakmıştır (Zak ve Vodrackova, 2016). Söz konusu bu parametrelerden sadece güncel olan birkaç tanesinin değil tamamının bütüncül olarak ele alınması, hem aydınlatmanın hem de kentsel tasarımın başarısını arttıracaktır. Kentsel aydınlatma sistemlerinin maliyetleri ve kullanım ömrü ile ilgili atılacak yanlış adımlar, uzun vadeli olumsuz etkilere yol açarken bu olumsuzlukların giderilmesi için de mali bir yük oluşturacaktır (Capital Illumination Plan, 2016).

İlk başlarda kentler, öncelikle güvenlik sorunları nedeniyle aydınlatılırken, günümüzde kent aydınlatmaları güvenliğin yanı sıra kent yaşamını desteklemek, ulaşımı sağlamak, tarihi ve mimari öğeleri öne çıkarmak amacıyla da kullanılmaktadır (Vega vd., 2022). Kentlerin kimliği ve tarihini yansıtan yapı, bölge veya alanlar, çevresi ve geçmişi ile birlikte düşünülmeli, kent ve kullanıcılar bağlamında kapsamlı olarak analiz edilmelidir (Burdett, 2007). Bu analizler tasarıma girdi sağlamalı, aydınlatmada kullanılacak elemanların tarihi dokuya olumsuz anlamda etkisi olmayacak şekilde konumlandırılmalı ve uygulanmalıdır (Özömer ve Sümengen, 2016).

Bu makalede Adana tarihi kent dokusu içinde yer alan Kayalıbağ Mahallesi'ndeki iki sokağın, aydınlatma düzenlerinin yerinde incelenerek sorunlarının tespit edilmesi ve buna bağlı olarak tarihi doku ve çevresine uyumlu, sürdürülebilir aydınlatma tasarım önerilerinin sunulması amaçlanmıştır.

Bu bağlamda, söz konusu tarihi bölgenin mevcut aydınlatma durumu yerinde gözlem ve ölçme yöntemleriyle belirlenmiş, ortaya çıkan sorunlara karşı aydınlatma standartları ve yönetmelikleri ışığında aydınlatma tasarım önerileri oluşturulmuş ve simülasyon programları aracılığıyla aydınlatma performansları değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında standartlar ışığında, estetik ve enerji konularını dikkate alan bütüncül bir aydınlatma tasarımı ortaya çıkarmak hedeflenmiştir.

1. Kentsel Aydınlatma

Kentlerin aydınlatılmasının birincil amacı sağlıklı, işlevsel, emniyetli bir dış mekân yaratarak kent kullanıcılarının hayatını kolaylaştırmak ve eylemlerini nitelikli aydınlatılmış bir ortamda gerçekleştirmelerine olanak sağlamaktır (Ünver, 2017). Bu bağlamda doğru kurgulanmış aydınlatma tasarımları, kent kullanıcılarının ihtiyacına cevap verebilirken kentin estetik görünümüne de katkı sağlamalıdır. İyi aydınlatılmış bir kent, yol ve sokak aydınlatması gibi temel işlev aydınlatmalar ile

yapılar ve peyzaj alanlarının aydınlatılması gibi estetik aydınlatmalar arasında iyi bir denge kurabilmelidir (Şerefhanoglu Sözen vd., 2019).

Geceleri yeterince aydınlatılmayan bölgelerin insanlar üzerinde psikolojik olarak yarattığı olumsuz etki, bu bölgelerin kullanım sıklığını azaltmaktadır. Kentlerde aydınlığın yetersiz olması kimi zaman güvenlik sorunlarına neden olurken, kimi zaman da sosyal ve ekonomik anlamda yeterince kullanılmayan alanların oluşmasına sebep olmaktadır. Bu olumsuz durumun önüne geçmek adına, kişilerin çevrelerini kolay algılayabilmeleri ve belli bir mesafeden karşısındaki yüzleri seçebilmeleri önemlidir (Onuk, 2008; Kutlu ve Manav, 2013).

Corten (2001), kentleri aydınlatmanın kamusal alanların görünürlüğü açısından etkili, kentlinin yaşam kalitesini arttırmak için de önemli bir araç olduğunu belirtmiş, dış ortamların iyileştirme nedenlerini;

- Kentsel hafızayı muhafaza etmek,
- Mekânların görünürlüğüne/anlaşılabilirliğine katkı sağlamak,
- Mekânlara değer katmak,
- Kentte uygun mekanların oluşmasını sağlayarak sosyal etkileşim alanları oluşturmak

olmak üzere dört madde halinde sıralamıştır.

Kentin önemli işlevleri ve estetik değeri adına yapılan aydınlatma tasarımları kullanıcıların zihninde bir kent belleği oluşturur. Bu açıdan kent aydınlatmaları kentlerin kimliğine uygun olarak tasarlanmalı ve uygulanmalıdır (Aydın ve Çelik, 2021). Günümüzde değişen yaşam koşullarına bağlı olarak kentlerin geceleri de aydınlığa ihtiyacı vardır. Bu açıdan tüm kentlerde farklı türde ve özellikle aydınlatma elemanları kullanılmaktadır (Küçük, 2014). Önemli olan bu aydınlatma elemanlarının teknik ve estetik yönden ele alınarak kapsamlı bir planlama doğrultusunda aydınlatma tasarımının gerçekleştirilmesidir (Şerefhanoglu Sözen, 2005). Dolayısıyla kentsel aydınlatmanın, tüm bu konular ve standartlar ışığında uygulanabilmesi için planlaması önceden yapılmış bir yaklaşımla ele alınması gerekmektedir.

Bu anlamda kentsel aydınlatmadan beklentiler şu şekilde sıralanabilir:

- Kent kullanıcıları açısından zorunlu ve yaşamı kolaylaştırıcı ihtiyaçlarının en iyi biçimde karşılanması,
- Kentte uygun mekânlar oluşturarak, kültürel ve sosyal etkileşim imkanların daha iyi hale getirilmesi,
- Kent kimliği ve estetik görünüm ile ilgili özelliklerin korunarak kent hayatının nitelikli hale getirilmesi (Ünver, 2015).

Kentler genellikle sahip oldukları önemli yapılar veya tarihi bölgelerle özdeşleşir. Kentler açısından önemli olan bu yapılar/alanlar, o kente dair geçmişe uzanan izleri taşırlar. Bazı kentlerin kültürel mirası tek bir mimari yapıya ya da alana indirgenemeyecek kadar zengin olabilir. Bir kentin simge yapılarının fazlalığı, o kentin turistik, tarihsel ve mimari açıdan değerini yansıtır. Bu tarz yapıları/alanları kent kimliğine katkısı açısından akşamları da görünür kılmak ve bu görünürlük algısının yalnızca kullanıcılar için değil, kent silüetine olan etkisi açısından da düşünmek gereklidir (Cilasun ve Bayram, 2016). Kentlerin sahip olduğu kültürel mirasın geceleri aydınlatılarak çekim merkezi haline getirilmesi, kentin canlılığını sağlayarak ilgi çekmekte ve böylece kentlere sosyo-ekonomik anlamda da fayda sağlamaktadır (Demiröz ve Acarkan, 2016).

Kentlerin aydınlatılmasını sağlamak için gelişigüzel ışıklandırma uygulamaları yapmak yeterli değildir. Aydınlatılacak alanlar belli bir plan dahilinde sistematik olarak ele alınmalı, söz konusu alanların detaylı çevresel ve bağlamsal analizleri yapılarak bir aydınlatma tasarımı gerçekleştirilmelidir. Aydınlatılacak bölgede yer alan tarihi yapı/alanlara özellikle özen gösterilmeli, onlara zarar vermeden ön plana çıkartacak uygulamalar tercih edilmelidir. Tüm bu konular bağlamında bölgelerin ve kentlerin aydınlatma master planları oluşturularak tekil yapıdan yerleşim ölçeğine uzanan kapsamda çalışmalar ele alınmalıdır.

2. Gereç ve Yöntem

Çalışmada Adana tarihi kent dokusundaki Kayalıbağ Mahallesi'nde yer alan 26005 ve 26012 sokaklar ele alınmıştır. Aydınlatma açısından yetersiz koşulların yerinde gözlem, ölçme ve simülasyon programları aracılığıyla belirlenmesi ve sürdürülebilirlik çerçevesinde farklı aydınlatma tasarım alternatiflerinin sunulması hedeflenmiştir. Belirlenen bu hedefler doğrultusunda, çalışmada uygulanan yöntemin adımları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Adana tarihi kent dokusu içinde yer alan Kayalıbağ Mahallesi'ndeki aydınlatma önerisi sunulacak uygun alanların belirlenmesi,
- Seçilen bölgede aydınlatma elemanlarının mevcut durumunun gözlem ve ölçme yoluyla belirlenmesi, aydınlık düzeyi ölçümlerinin gerçekleştirilmesi,
- Yapılan gözlem ve ölçüm sonuçlarının standartlarla karşılaştırılarak yeterlilik durumunun analiz edilmesi,
- Seçilen bölgenin kent kullanıcıları ve kent kimliği açısından önemini belirlenerek aydınlatma tasarım önerilerinin oluşturulması,
- Aydınlatma tasarım önerilerinin Dialux Evo programı aracılığıyla simüle edilerek aydınlatma performanslarının analiz edilmesi ve standart değerlerle karşılaştırılması,
- Sonuçların değerlendirilmesi.

Bu çalışmada, Adana tarihi kent merkezindeki tescilli ve geleneksel yapıların sürdürülebilirlik çerçevesinde tasarlanan aydınlatma sistemleriyle daha görünür hale gelmelerini sağlayarak, bu bölgenin kent kullanıcıları ve turistler açısından kullanım sıklığının artırılması, bölgenin sosyal, kültürel ve ticari yönden canlanması amaçlanmaktadır. Ayrıca yeni kurgulanacak aydınlatma düzenleri,

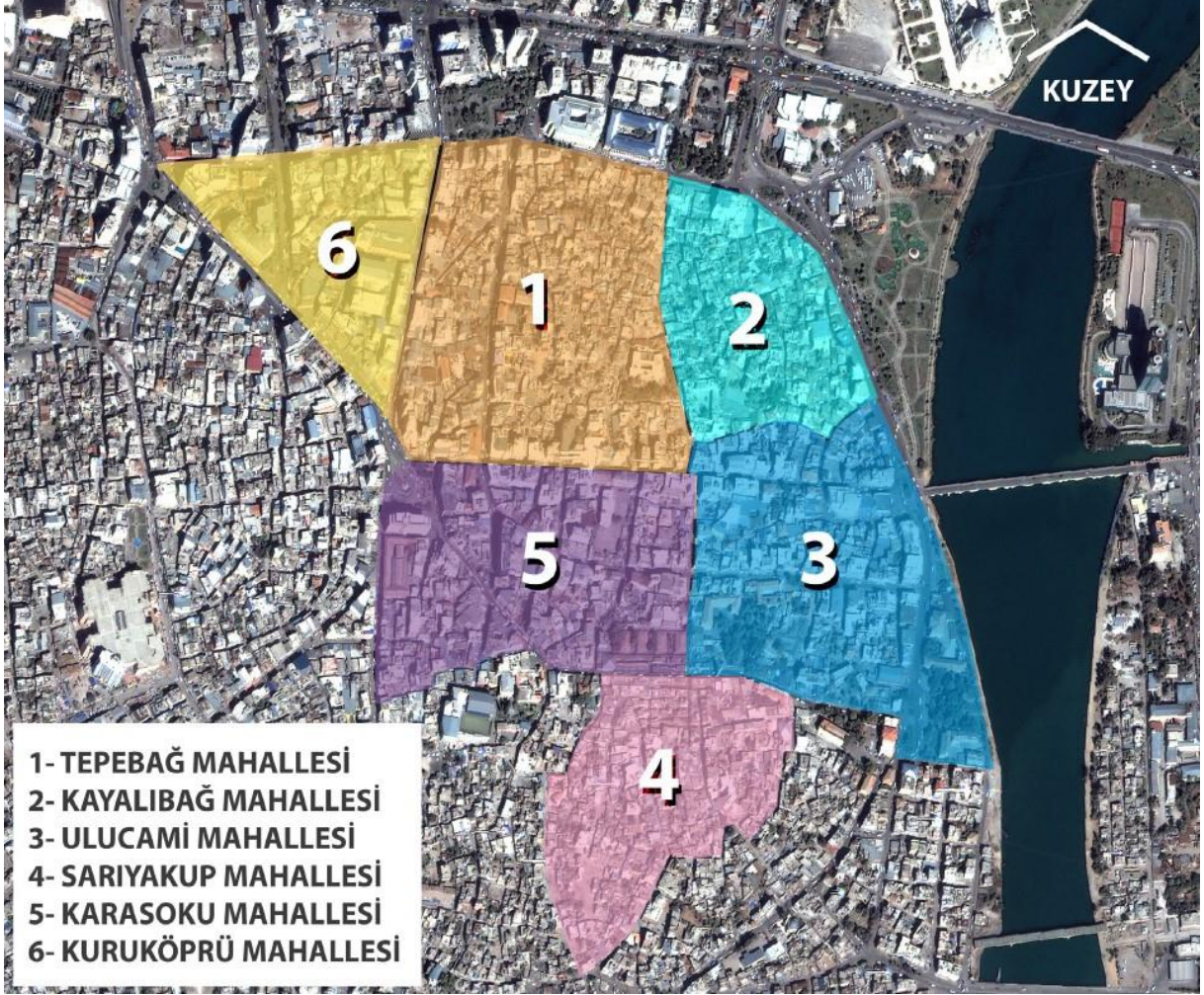
- mevcut durumda bulunan yetersiz aydınlatma koşullarının giderilerek bölgenin **güvenlik**,
- kullanılan eski tip aydınlatma aygıtları yerine kullanılacak enerjiyi etkin kullanan aydınlatma elemanları ile **enerji**,
- tarihi dokuya uygun aydınlatmalarla da **estetik**,

konularında katkı sağlaması hedeflenmektedir. Belirlenen alanda gerçekleştirilen bu çalışmanın ilerleyen dönemlerde benzer alanların kentsel aydınlatma tasarımlarına da yol göstermesi beklenmektedir.

3. Alan Çalışması ve Bulgular

3.1. Alan Seçimi

Adana tarihi kent merkezi, 20. yüzyıl başına kadar hem ticari hem de idari merkez olarak kullanılan, aynı zamanda geleneksel konutları içeren altı mahalleden oluşmaktadır (Saban, 2017) (Şekil 1).



Şekil 1. Adana tarihi kent merkezi (Saban, 2017)

Çalışma alanı olarak, geleneksel konutların yer aldığı, yerel mimariye ait eserler bulunan, Tepebağ Höyüğü kazı alanına ve Seyhan Nehri'ne yakın olan Kayalıbağ Mahallesi'ndeki 26005 Sokak ve 26012 Sokak seçilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Proje çalışma alanı (Kayalıbağ Mahallesi, 26005 ve 26012 Sokak)

Alanda, Seyhan İlçe Belediyesi tarafından gerçekleştirilen sokak sağlıklılaştırma çalışmaları devam etmektedir. Seçilen alanın kuzeyinde Adana Adliyesi, doğusunda Tepebağ kazı alanı, batısında Seyhan Nehri ile Taş Köprü, güneyinde ise Abidin Paşa Caddesi yer almaktadır. Sokakların mevcut gündüz ve akşam görüntüleri Şekil 3 ve 4'te verilmiştir.



Şekil 3. Proje çalışma alanından fotoğraflar (26005 Sokak)



Şekil 4. Proje çalışma alanından fotoğraflar (26012 Sokak)

Mevcut durumda çoğunlukla yerel halka ait konut yapılarının bulunduğu bölgede, tescilli yapılarla kaçak yapılar iç içe geçmiş durumdadır. Yerel yönetimler tarafından kısmi sağlıklılaştırma çalışmaları yapılmış ve bu çalışmalar etaplar halinde devam etmektedir. Çalışmada ele alınan 26005 ve 26012 sokaklarda da Nisan 2022 tarihi itibariyle sağlıklılaştırma çalışmalarına başlanmıştır.

Bölgeyi canlandırmak adına yapılan bu çalışmaların daha anlamlı olabilmesi adına bölgenin geç-gündüz kullanım sürekliliği de sağlanmalıdır. Bu amaçla ilk olarak bölgede bulunan mevcut durumda bölgede yer alan yetersiz ve niteliksiz olan kent aydınlatmalarının iyileştirilmeleri gereklidir.

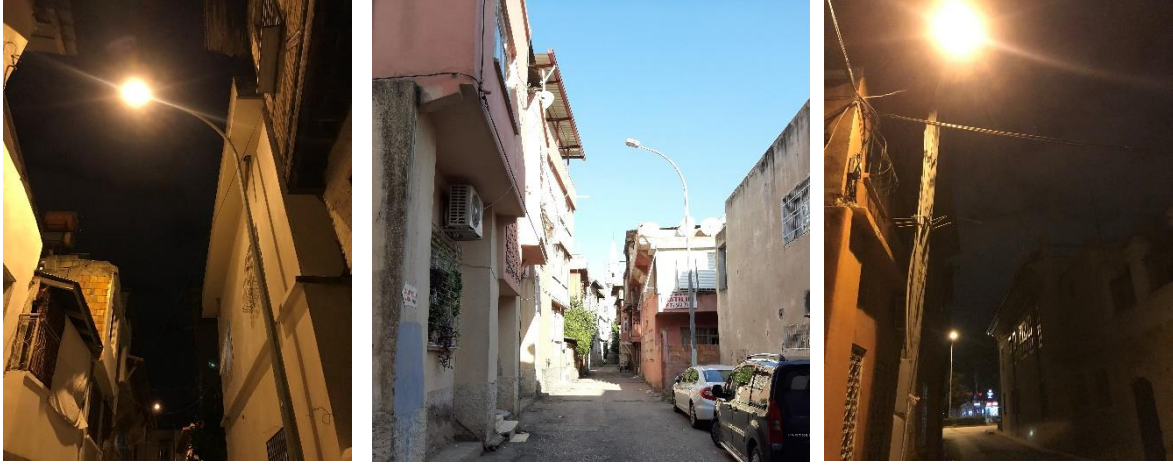
3.2. Çalışma Alanındaki Mevcut Aydınlatma Düzeninin Değerlendirilmesi

Tarihi dokuda yer alan bölgelerin aydınlatma tasarımı gerçekleştirilmeden önce, kent ve kullanıcılar bağlamında detaylı incelemeler ve analizler gerçekleştirilmelidir. Tasarıma başlarken aydınlatma düzenlerinin, uygulandığı alana uyum sağlaması, ihtiyaçlara cevap vermesi, aydınlatma tekniklerine uygun olması ve özellikle tarihi yapılarda bir hasara yol açmayacak şekilde konumlandırılması gerekmektedir. Bu amaçla seçilen alanda yer alan mevcut aydınlatma sistemleri analiz edilerek aydınlatma açısından yetersiz durumlar tespit edilmiş, standartlar ışığında mevcut aydınlatmaların özellikleri üzerine bazı değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca, mevcut düzenlerin aydınlık düzeyi ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Mevcut aydınlatmalar, aydınlatma kaynakları (*lamba türü, renk sıcaklığı, aydınlık düzeyi, renksel geriverim, aydınlığın dağılımı, kamaşma*) ve aydınlatma tekniği (*aydınlatma biçimi, ışık dağılımı, konumu*) açısından incelenmiştir.

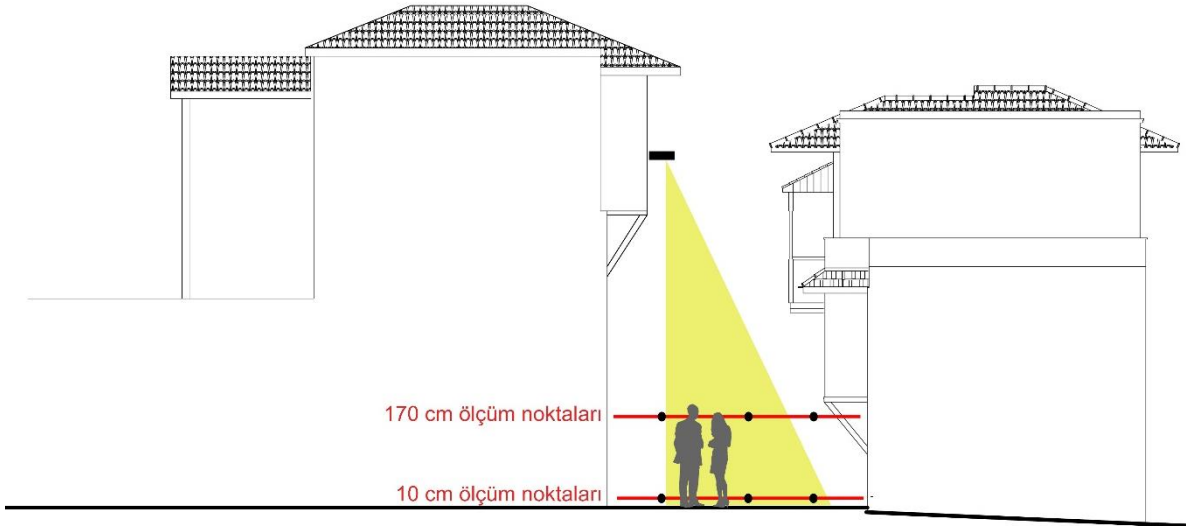
3.2.1. Aydınlatma Kaynakları

Genellikle 1, 2 ve 3 katlı konut yapılarının yer aldığı çalışma alanında, 6-7 metre yüksekliğinde eski tip aydınlatma direkleri kullanılmaktadır. 26012 Sokakta, 2700-3000 Kelvin renk sıcaklığında 3 adet 150 W, 26005 Sokakta 3000 Kelvin renk sıcaklığında 1 adet 250 W gücünde yüksek basınçlı sodyum buharlı lambaya sahip aydınlatma direği bulunmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Mevcut aydınlatma direkleri

Her iki sokakta düşey ve yatay düzlemde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Düşey düzlemde, zemin seviyesinde (10 cm) ve bakış yüksekliğinde (170 cm), yatay düzlemde ise sokakların her iki kaldırımı ve sokakların ortasında olmak üzere 3 bölgeden, 2 m aralıklarla ölçümler yapılmıştır. 26012 Sokakta 168, 26005 Sokakta ise 108 olmak üzere toplam 276 noktadan aydınlık düzeyi ölçümleri alınmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Ölçüm noktaları

Ölçümlerde HD 450 marka aydınlık düzeyi ölçer ve Bosch Zamo marka lazer metre kullanılmıştır. Söz konusu sokakların mevcut aydınlatma düzenlerinin, gözlem ve ölçme yöntemleriyle yapılan değerlendirmesinde aydınlık düzeyi açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir.

İki sokağa ait ortalama aydınlık düzeyi (E_m ; lx) ve aydınlığın dağılım düzgünlüğü (U_0) ölçüm sonuçları Tablo 1.'de sunulmuştur.

Tablo 1. Ortalama Aydınlık Düzeyi (E_m ; lx) ve Aydınlığın Dağılım Düzgünlüğü (U_0) Ölçüm Sonuçları

Sokak Adı	Ölçüm Yüksekliği	Ortalama Aydınlatma Düzeyi (E_m ; lx)	Aydınlığın Dağılım Düzgünlüğü (U_0)
26005 Sokak	Zemin Seviyesi (10 cm)	2,73	0,04
	Bakış Seviyesi (170 cm)	2,96	0,07
26012 Sokak	Zemin Seviyesi (10 cm)	6,15	0,18
	Bakış Seviyesi (170 cm)	6,77	0,16

Yapılan ölçüm sonuçları “TS EN 12464-2 Işık ve aydınlatma- Çalışma yerlerinin aydınlatılması- Bölüm 2: Açık çalışma alanları” ve “TS EN 13201 Yol aydınlatması: Performans özellikleri” standartlarındaki önerilen değerler ışığında değerlendirilmiştir. (Tablo 2-3).

Tablo 2. Dış Mekândaki Genel Dolaşım Alanları için Aydınlatma Koşulları (TS EN 12464-2)

İşlev tanımı	Ortalama Aydınlik Düzeyi (E _m ; lx)	Aydınlığın Dağılım Düzgünlüğü (U ₀)	Kamaşma (GR ₁)	Renksel Geriverim (R _a)
Yayalar için özel yürüyüş yolları	5	0,25	50	20
Yavaş hareketli araçlar için trafik bölgeleri (maks. 10 km/s), örn. bisikletler, kamyonlar ve ekskavatörler	10	0,40	50	20
Normal araç trafiği (maks. 40 km/s)	20	0,40	45	20
Yaya geçitleri, araç dönüş, yükleme ve boşaltma noktaları	50	0,40	50	20

Tablo 3. Yaya Alanlarındaki Değişik Yol Tipleri için Aydınlik Düzeyleri (TS EN 13201 standardı)

Tanım	Aydınlik Düzeyi (ortalama) (E _m ; lx)
Kültürel ve sosyo-ekonomik açıdan önemli yoğun yaya yolları	20.0
Trafiği çok yoğun yaya veya bisiklet yolları	10.0
Trafiği orta yoğunlukta yaya veya bisiklet yolları	7.5
Trafiği az yoğunlukta yaya veya bisiklet yolları	5.0
Doğal çevre, tarihi ve kültürel yapılar ile korunması gereken alanlardaki trafik yoğunluğu az yaya ya da bisiklet yolları	3.0

Çalışma alanındaki sokaklar TS EN 12464-1 standardındaki “Yayalar için özel yürüyüş yolları” ve TS EN 13201 standardındaki “Trafiği az yoğunlukta yaya veya bisiklet yolları” durumlarına göre değerlendirilmiştir. Yapılan gözlem, analiz ve ölçüm sonuçlarının standartlar ışığında söz konusu sokaklardaki aydınlatma sistemlerinin, gerekli aydınlık koşullarını (Aydınlik düzeyi, aydınlığın dağılımı) sağlamadığını ortaya koymuştur. Ayrıca, aydınlatma direklerinin günlük enerji tüketimi de 8,4 kWh’dir. Özellikle aydınlatma direklerinin konumu nedeniyle sokak hattı boyunca düzgün bir aydınlık dağılımı söz konusu değildir. Ayrıca, aydınlık düzeyi sokakların bazı noktalarında sifira yaklaşmaktadır (0,1-0,3 lux).

3.2.2. Aydınlatma Tekniği

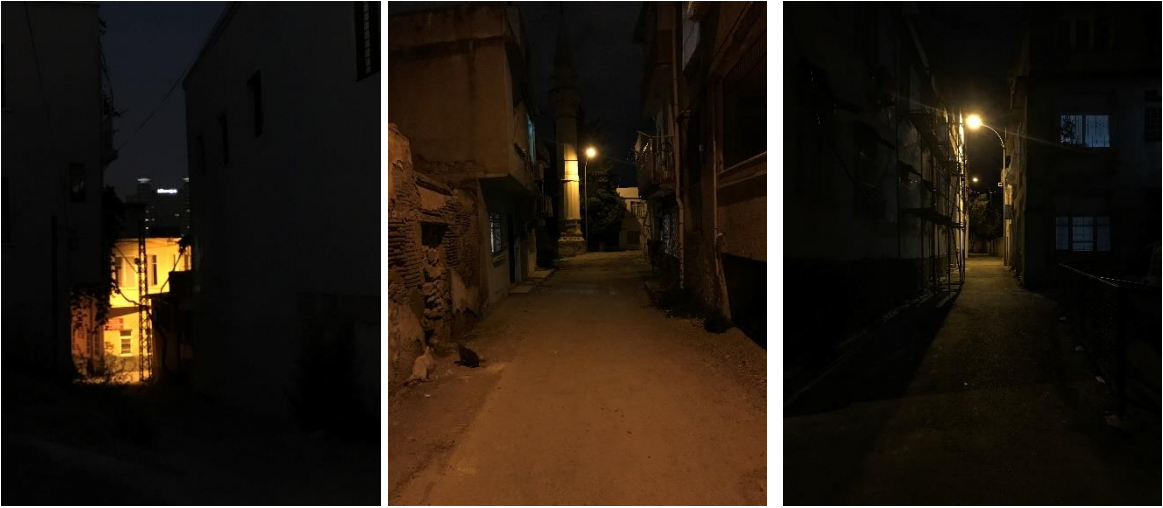
Aydınlatma direklerinin yayaların dolaşım alanını kısıtladığı, konutlarda ışık kaçaklarından dolayı rahatsızlık durumlarına sebep olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, mevcut aydınlatma düzeninin, boyutları, sokakla kurduğu ilişki ve insan ölçeği gibi konular açısından uygun alanda kullanımının uygun olmadığı gözlemlenmiştir.

Gerek konum gerekse estetik anlamda tarihi dokuyla örtüşmeyen direkler, insan ölçeği ve yapı yükseklikleri ile uyum göstermeyen bir görüntü sergilemektedir. Yapılan gözlemlerde aydınlatma direklerinin, sokaklara belirli bir düzene göre değil geliş güzel konumlandırıldığı tespit edilmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Mevcut ışık kaynaklarının konumları

Bu durum tarihi dokunun ve çevresinin akşam saatlerinde algılanmasını güçleştirmektedir. Sadece aydınlatma tekniği açısından değil, güvenlik ve estetik anlamda da olumsuz durumlar oluşturmaktadır. Çalışma alanı ve etrafında yer alan sokaklardaki aydınlatmanın yetersiz olması, güvenlik açısından yaya dolaşımını güçleştirmekte ve alanın sosyal anlamda kullanımını kısıtlamaktadır (Şekil 8).



Şekil 8. Sokakların gece görünümü

Aydınlatma direklerinin birbirlerine göre çok uzak mesafede konumlandırılmaları nedeniyle sokaklarda aydınlık-karanlık farkları çok yüksektir. Direklerin, sokaklardaki konumu yaya dolaşımını güçleştirmekte, konutlara ışık kaçakları olmaktadır.

3.3. Aydınlatma Tasarım Önerileri

Yeniden kurgulanacak kentsel aydınlatma tasarımlarıyla, tarihi dokunun akşamları algılanması, sokakların insanlar tarafından güvenli bir şekilde kullanılması ve alana bir kimlik kazandırılması olanaklıdır. Projede ele alınan iki sokağa, alanın kimliğine ve tarihi önemine uygun olarak kentsel aydınlatma alternatifleri önerilmiştir.

Yaya/yerleşim yolları aydınlatması için gerekli koşullar TS EN 12464-1 ve TS EN 13201 standartları ile Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) teknik dokümanlarında sunulmuştur. Buna göre bu koşullar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Ortalama aydınlık düzeyi (yatay), E_{ort}

- Aydınlığın dağılım düzgünlüğü, U_0
- Yarı-silindirik aydınlık düzeyi, $E_{sc, min}$
- Kamaşma, GR_L

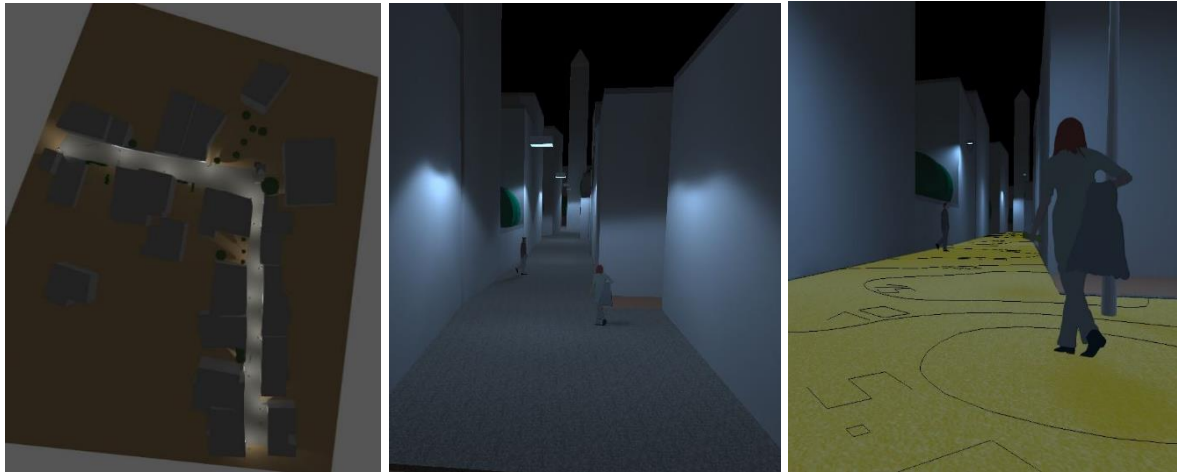
Söz konusu aydınlatma koşullarıyla sağlanmak istenen, ulaşım ve güvenlik (*trafik akışı ve ışık altında yüzlerin tanınabilirliği*) açısından çevresiyle uyumlu işlevsel aydınlatmalar kurgulanmasıdır. Aydınlatma tasarımı gerçekleştirirken bu teknik bilgilerin yanında tasarım konsepti, işlevler, ihtiyaçlar ve kullanıcı unsurları da göz önüne alınmalıdır.

Çalışma kapsamında TS 12464-2 standardındaki “yayalar için yürüyüş yolları” ile TS EN 13201 standardındaki “Trafığı az yaya veya bisiklet yolları” ölçütleri dikkate alınarak aydınlatma senaryoları oluşturulmuştur (Tablo 4.).

Tablo 4. Standartlardaki Aydınlatma Ölçütleri

İşlev Tanımı (TS EN 12464-2)	Aydınlık Düzeyi (ortalama) ($E_m; lx$)	Aydınlığın Dağılım Düzgünlüğü (U_0)	Kamaşma (GR_L)	Renksel Geriverim (R_a)
Yayalar için özel yürüyüş yolları	5	0,25	50	20
Yolun Tanımı (TS EN 13201)	Ortalama Aydınlık Düzeyi ($E_m; lx$)			
Trafığı az yaya veya bisiklet yolları	5			

Bu bilgiler ışığında Dialux Evo programı aracılığıyla çalışma alanı modellenmiş ve aydınlatma hesapları gerçekleştirilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Dialux Evo programından alınan görseller

Oluşturulan senaryolarda ilk olarak standartlardaki asgari koşullar ışığında bölgenin tarihi durumu göz önüne alınmıştır. Bu amaçla iki adet öneri aydınlatma senaryosu sunulmuştur.

Ön tasarım aşamasındaki 1 no.lu öneri senaryoda LED lambalı, 3000 K renk sıcaklığına sahip, renksel geri verimi yüksek, ışık kaçaklarını en az seviyeye indirecek 4 m yüksekliğinde direkli 10 adet aydınlatma elemanı kullanılmıştır (Şekil 10).

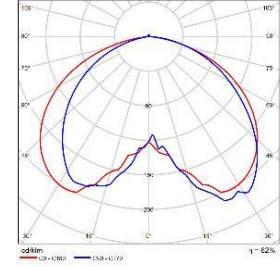


Ürün bilgi föyü

PHILIPS BDP791 GF T25 1 xLED29-4S/740 DM11



Ürün No.	
P	19,2 W
Φ_{Lamba}	2900 lm
$\Phi_{Işıklık}$	1796 lm
η	61,93 %
Işık verimi	93,5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



Polar LDC

Şekil 10. 1 no.lu Aydınlatma Önerisi

1 no.lu öneri senaryodan elde edilen aydınlık sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Öneri 1- Aydınlatma Hesap Sonuçları

Sokak	Ortalama Aydınlık Düzeyi (E_m ; lx)	Aydınlığın Dağılım Düzgünlüğü (U_0)	Yarı-Silindirik Aydınlık Düzeyi (E_{sc})	Kamaşma (GR_L)
26005 Sokak	7,78	0,43	5	48
26012 Sokak	6,84	0,15	3,67	47

Öneri 1'in aydınlatma hesap sonuçlarına göre aydınlık düzeyi ve kamaşma değerleri standartları yakalamasına rağmen, 26012 Sokakta aydınlığın dağılımı direklerin konumu nedeniyle sağlanamamıştır. Aydınlatma elemanları toplamda günlük 2,04 kWh enerji harcamaktadır ((17 W x 10 adet)x12 saat)).

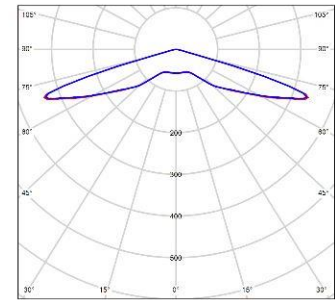
Ön tasarım aşamasındaki 2 no.lu öneri senaryoda ise yine LED lambalı, 3000 K renk sıcaklığına sahip, renksel geri verimi yüksek, ışık kaçaklarını en az seviyeye indirecek askılı (katener) 6 adet aydınlatma elemanı kullanılmıştır (Şekil 11).



Philips - BSP390 ACF T35 GRN40-3S/830 DS



P	39,0 W
Φ_{Lamba}	4300 lm
$\Phi_{Işıklık}$	3495 lm
η	81,27 %
Işık verimi	89,6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



Polar LDC

Şekil 11. 2 no.lu Aydınlatma Önerisi

2 no.lu öneri senaryodan elde edilen aydınlık sonuçları Tablo 6.'da sunulmuştur.

Tablo 6. Öneri 2- Aydınlatma Hesap Sonuçları

Sokak	Ortalama Aydınlik Düzeyi ($E_m; lx$)	Aydınlığın Dağılım Düzgünlüğü (U_0)	Yarı-Silindirik Aydınlik Düzeyi (E_{sc})	Kamaşma (GR_L)
26005 Sokak	5,25	0,27	2,81	49
26012 Sokak	6,60	0,13	4,59	50

Öneri 2'nin aydınlatma hesap sonuçlarına göre, 26005 Sokakta aydınlık düzeyi, aydınlığın dağılım düzgünlüğü ve kamaşma değerleri sağlanmıştır. 26012 Sokakta ise aydınlığın dağılım düzgünlüğü değeri dışındaki tüm standart değerler sağlanmıştır. Aydınlatma elemanları toplamda günlük 1,37 kWh enerji harcamaktadır ((19 W x 6 adet)x12 saat)).

SONUÇ:

Kentlerin aydınlatılması, sadece dış mekânların ışıklandırılması anlamına gelmemelidir. Kentsel aydınlatmada mekânların, kullanıcılar tarafından iyi olarak algılanmasını ve kullanılmasını da sağlamak amaçlanmalıdır. Aydınlatma tasarımı işlevselliğiyle temel bir ihtiyaç olmasının yanı sıra, mimari bakış açısıyla da göze hoş gelen bir estetiğe sahip olmalıdır. Söz konusu koşulları yerine getirmek için bir planlama ve fizibilite çalışması yapılmalı, ihtiyaçlar çerçevesinde kentler gereği gibi aydınlatılmalıdır.

Çalışma kapsamında ele alınan 26005 ve 26012 sokaklarının aydınlatma sistemlerinin standartlarca belirlenen asgari aydınlık koşullarını sağlamadığı ölçüm ve gözlem yoluyla tespit edilmiştir. Sokak yapısına uygun olarak önerilen direkli ve askılı (katener) LED lambalı aydınlatma önerileri standartlarca istenen koşulları çoğunlukla sağlamış ve mevcut duruma göre daha az enerji harcamıştır. Askılı (katener) olarak kurgulanan öneri ise direkli duruma göre daha az enerji tüketimi gerçekleştirmiştir. Bu açıdan özellikle dar sokaklarda, askılı aydınlatma düzenlerinin; daha geniş ve direk konumlandırma açısından sorun olmayan sokaklarda ise direkli aydınlatma elemanlarının uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak ülkemizde de aydınlatma tasarımının uygulama alanlarının genişletilmesiyle aydınlatma açısından sürdürülebilir kentler inşa etmek mümkün olacaktır. Aydınlatma tasarımıyla yapılan uygulamalar kent için düşünülen diğer master planlar (ulaşım, imar, altyapı vb.) için de bir altlık niteliği taşır. Böylelikle diğer bilim dallarıyla ortak çalışmalar sürdürmenin de önü açılacaktır.

Tüm bu konular düşünülmeden sadece kişisel beğenilerle yapılacak aydınlatma tasarımları, bir tek yapıdan kentin tamamına uzanan ölçekte yanlış aydınlatmalar nedeniyle enerjinin boşa harcanması ve ışık kirliliği gibi olumsuz koşulların oluşmasına neden olacaktır. Sürdürülebilirlik çerçevesinde düşünüldüğünde kentlerin kimliğini koruyarak, içinde bulunduğu çevreyle uyumlu, az enerji harcayan, çevreci aydınlatma sistemleri ile aydınlatılması bir zorunluluktur. Kentsel aydınlatma konusunda uzman kişiler ve yerel idarelerin iş birliği ile başlatacağı aydınlatma master planı çalışmaları, kentlerimizin ihtiyaçlarına yönelik olarak kimliklerini koruyarak enerji-etkin sistemlerle aydınlatılmasında önemli rol oynayacaktır.

Etik Standart ile Uyumluluk

Çıkar Çatışması: [TR] Yazar, kendisi ve / veya diğer üçüncü kişi ve kurumlarla çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

[EN] There is no conflict of interest between the author or any third party individuals or institutions.

Etik Kurul İzni: Bu çalışma için etik kurul iznine gerek yoktur.

Finansal Destek: Bu çalışma “Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü” tarafından desteklenmiştir. Proje Adı: Tarihi Alanlarda Kentsel Aydınlatma Tasarımı: Adana Örneği, Proje Numarası: FBA-2020-12811

Teşekkür: Çalışmaya vermiş olduğu katkı ve desteklerden dolayı ‘Çukurova Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi’ne teşekkür ederim. Ayrıca, çalışma alanıyla ilgili verilerin sağlanmasında yardımcı olan Seyhan Belediyesi KUDEB birimine teşekkür ederim.

KAYNAKÇA:

- Aydın, N., Çelik, K. (2021). Kentsel Aydınlatma Açısından Aydınlatma Master Planının Önemi - Örnekler, Öneriler. XII. Uluslararası Sinan Sempozyumu, 8-9 Nisan 2021, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Brandi, U., Geissmar, C. (2007). Light for Cities: Lighting Design for Urban Spaces. A Handbook. Birkhäuser: Basel, Switzerland.
- Burdett, R., Sudjic, D., (2007). The Endless City, Phaidon Press Ltd., Londra.
- Cilasun, A., Bayram, G. (2016). Kentsel Mirası Aydınlatma ile Görünür Kılmak: Tarihi İzmir Kadifekale Sarnıç Örneği. Megaron Journal, 11(2):273-281.
- Corten, I., (2001). Street Lighting and Quality of life: The Case of Neighbourhoods in Difficulty.
- Demiröz Y., Acarkan B., (2016). Tarihi Tapılarda Dış Cephe Aydınlatması ve Galata Kulesi Uygulaması. EMO Dergisi, ss. 110-114.
- Dial Gmbh, Dialux Evo 10.1. [<https://www.dialux.com/en-GB/download>]
- Kutlu, R., Manav, B. (2013). Lighting scheme as a design tool in urban identity: A case study at Bosphorus Region in Istanbul. World Appl. Sci. J. 2013, 23, 81–87.
- Küçük, P., (2014). Kentsel Aydınlatmada, Aydınlatma Master Planları ve Aydınlatma Master Planı İçin Bir Rehber Önerisi. Yüksek Lisans Tezi, s.5, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- National Capital Commission (2017). Capital Illumination Plan 2017-2027. Ottawa, Kanada.
- Onuk, N. T., (2008). Kentsel Dış Mekânların Aydınlatılması Kapsamında Işık Kirliliğinin İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Özömer, M., Sümengen, Ö., (2019). Kültür Varlıklarının Dönüşümü ile Sokak Ölçeğinde Aydınlatma Tasarımı Değerlendirmesi: Kayseri-Ali Saip Paşa Sokağı. 12. Ulusal Aydınlatma Kongresi, 18-19 Eylül 2019, Ss. 105-112, İstanbul.
- Saban, D., (2017). Geleneksel Adana; Mahalleler, Sokaklar, Binalar 1. Akademisyen Kitabevi, Ankara.

Şerefhanoglu Sözen, M. (2005). Kent Güzelleştirme ve Aydınlatma Master Planı. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, III. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu ve Sergisi Bildirileri, Y.T.Ü., Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

Şerefhanoglu Sözen, M., Baskan, T., Pollard, N., Schwarcz, P., Tammes, A., (2019). A Guide to Urban Lighting Masterplanning. CIE TC 4.56 Technical Report.

TS EN 12464-2:2014 Işık ve aydınlatma - Çalışma yerlerinin aydınlatılması - bölüm 2: Açık çalışma alanları, TSE, Ankara.

TS EN 13201 Yol aydınlatması: Performansın hesaplanması, TSE, Ankara.

United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat) (2020). World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization. E-ISBN: 978-92-1-0054386.

Ünver, R., (2015). Kentler, Işık ve Enerji Verimliliği. 10. Ulusal Aydınlatma Kongresi-ATMK, ISBN: 978-975-561-459-5, 33-36, İstanbul.

Ünver, R. (2017). Kent, Elektrik ve Aydınlatma. Kaynak Elektrik Dergisi, Sayı 339, ss 25-28.

Vega, C. P., Zielinska-Dabkowska, M., K., Schroer, S., Jechow, A., Hölker, F. (2022). A Systematic Review for Establishing Relevant Environmental Parameters for Urban Lighting: Translating Research into Practice, MDPI Sustainability, 14(3), 1107.

Zak, P., Vodráčková, S., (2016). Conception of Public Lighting. IEEE 2016.

EXTENDED SUMMARY

Urban Lighting can be defined as the illumination of all functions and important areas in the external environment under the technique. The campuses in the cities are illuminated so that the users can perform various actions at night. At first, cities were illuminated primarily due to security problems, but nowadays, besides security, urban lighting is used to support urban life, provide transportation, and highlight historical and architectural elements (Vega et al., 2022).

For urban spaces to be illuminated following their function, it is necessary to analyse the areas to be illuminated in detail together with their surroundings and to determine the necessary conditions in the light of standards. Incorrect steps in the design, implementation, cost, and lifetime of urban lighting systems can cause long-term adverse effects or cause additional financial burdens to eliminate these problems.

In this study, it is aimed to determine the problems by examining the lighting schemes of two streets in Kayalıbag Neighbourhood, which is located in the historical urban fabric of Adana, and accordingly to present sustainable lighting design proposals that are compatible with the historical texture and its environment. For this purpose, a systematic urban lighting design was carried out at the street scale.

Adana historical city centre consists of six neighbourhoods, namely Tepebag, Kayalıbag, Ulucami, Sarıyakup, Karasoku and Kurukopru neighbourhoods, which were used both as commercial and administrative centres until the beginning of the 20th century and also contain traditional houses. 26005 Street and 26012 Street in Kayalıbag Neighbourhood, which is close to the Tepebag Mound excavation site and Seyhan River, where traditional houses are located, and artefacts belonging to local architecture, were chosen as the study area. In the current situation, in the region where most residential buildings belonging to the local people are located, registered buildings and illegal buildings are intertwined. Partial rehabilitation works have been carried out by local governments and these works continue in stages. As of April 2022, rehabilitation works have started on 26005 and 26012 streets, which are discussed in the study. For this purpose, first of all, it is necessary to improve the inadequate and unqualified urban lighting in the region in the current situation.

Before the lighting design of the regions in the historical texture is carried out, detailed examinations and analyses should be carried out in the context of the city and its users. At the beginning of the design, the lighting schemes should adapt to the area where it is applied, respond to the needs, be suitable for lighting techniques and be positioned in a way that does not cause any damage, especially in historical buildings. For this purpose, the existing lighting systems in the selected area were analysed and inadequate conditions in terms of lighting were determined, and some evaluations were made on the characteristics of the existing lighting in the standards. Existing lighting was examined in terms of lighting sources (lamp type, colour temperature, illumination level, colour rendering, luminance distribution, glare) and lighting technique (lighting style, light distribution, location).

In the examinations made in terms of lighting sources, the status and characteristics of existing lighting sources were determined, and illumination level measurements were carried out. Streets in the study area were evaluated according to the status of "Special walkways for pedestrians" in the TS EN 12464-1 standard and "pedestrian or bicycle paths with low traffic" in the TS EN 13201 standard. The results of the observations, analyses and measurements revealed that the lighting systems in the streets in question do not provide the necessary lighting conditions (illumination level, distribution of illumination) the standards. In addition, the daily energy consumption of lighting poles is 8.4 kWh. There is no uniform distribution of light along the street line, especially due to the location of the lighting poles. In addition, the illumination level approaches zero at some points of the streets (0.1-0.3).

In the examinations made in terms of lighting technique, it has been determined that lighting poles restrict the circulation area of pedestrians and cause discomfort due to light leaks in residences. In addition, it has been observed that the existing lighting arrangement is not suitable for use in the appropriate area in terms of its dimensions, and the relationship it establishes with the street and the human scale. The pillars, which do not overlap with the historical texture in terms of both location and aesthetics, display an image that does not comply with human scale and building heights. Insufficient lighting in the work area and the streets around it makes pedestrian circulation difficult in terms of security and restricts the use of the area in a social sense.

As a result of the determinations and analyses made, a lighting design proposal with energy-efficient lighting sources with two LED lamps, pole and catenary, was presented for the needs of the selected area. The lighting performances of the recommendations were calculated through the Dialux Evo program.

Although the illumination level and glare values met the standards according to the lighting calculation results of Recommendation 1, which was designed as a lighting pole, the distribution of the illuminance in 26012 Street could not be achieved due to the location of the poles. Lighting elements consume a total of 2.04 kWh of energy per day ((17 W x 10)x12 hours)).

According to the lighting calculation results of Recommendation 2, which is designed as a catenary, illumination level, uniformity of distribution of illuminance and glare values in the street were obtained. On the other hand, in 26012 Street, all standard values were provided, except for the light distribution uniformity value. Lighting elements consume a total of 1.37 kWh of energy per day ((19 W x 6 x 12 hours)).

Pole and catenary LED lighting suggestions, which are suggested following the street structure, mostly met the conditions required by the standards and consumed less energy than the current situation. On the other hand, the proposal, which was designed as a catenary, consumed less energy than the pole situation.

As a result, it will be possible to build sustainable cities in terms of lighting by expanding the application areas of lighting design in our country. Applications made with lighting design also serve as a base for other master plans (transportation, zoning, infrastructure, etc.) considered for the city. In this way, it will be possible to continue joint studies with other branches of science.