



Çalışma Mekanlarında Aydınlatma Tasarım İlkeleri

Zeynep KIZILKAYA

İstanbul Ticaret Üniversitesi,
İç Mimarlık Bölümü Yüksek Lisans Öğr.
zeynep.kizilkaya@istanbulticaret.edu.tr
<https://orcid.org/0009-0007-4873-0095>

Makale Başvuru Tarihi : 08.07.2023
Makale Kabul Tarihi : 09.08.2023
Makale Yayın Tarihi : 27.10.2023
Makale Türü : Araştırma Makalesi
DOI:10.5281/zenodo.10045962

M. Tuba BOSTANCI BAŞKAN

İstanbul Ticaret Üniversitesi, İç Mimarlık Bölümü
Dr. Öğr. Üyesi, mtubabbaskan@ticaret.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0001-8174-0147>

Özet

Anahtar Kelimeler:

Ofis,
Aydınlatma
Tasarımı,
Aydınlatma
,Görsel
Konfor
Koşulları,

Çalışma mekanları, birden fazla kişinin birbirleri ile etkileşim halinde olduğu, farklı boyut ve hacimlere sahip olan çalışma alanları olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde ofis hacimlerinde büyüme ve gereksinimlerde artış görülmektedir. Günlerinin büyük bir bölümünü ofislerde geçiren çalışanlar için bu gereksinimler daha önemli bir hale gelmiştir. Bir ofisin iç mekân tasarımı ve buna bağlı olarak fiziksel, psikolojik ve biyolojik açıdan çalışanlara büyük etkisi olan aydınlatma tasarımının önemi oldukça fazladır. Aydınlatma bir bütün olarak düşünülmelidir ve kullanıcı ile beraber mekânın ihtiyaçları da göz önünde bulundurulmalıdır. Gün ışığına, kişilerin varlığına ve oluşturulan senaryoya bağlı olarak kontrol edilen aydınlatma ile farklı ortamlar yaratılır ve aynı zamanda enerji tasarrufu da sağlanabilir. Bu makalede çalışma mekanlarında aydınlatma tasarımının genel ilkeleri ele alınmış ve bir aydınlatma tasarımında dikkat edilmesi gereken konulara değinilmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda gerekli literatür araştırmaları yapılarak ofislerin mimari yapısı, aydınlatma tasarımının genel ilkeleri, aydınlatma sistemleri, aydınlatma biçimleri ve kontrol sistemleri hakkında bilgi verilmiştir.

Factors Affecting Lighting Design in Working Spaces

Abstract

Keywords:

Office Lighting
Design, Lighting,
Visual Comfort
Conditions

Workspaces are defined as areas where multiple individuals interact with each other and have different dimensions and volumes. In today's world, there is an increase in office space and requirements. These needs have become more crucial for employees who spend a significant portion of their days in offices. The interior design of an office and, consequently, the importance of lighting design have a significant impact on employees both physically, psychologically, and biologically. Lighting should be considered as a whole, taking into account the users and the needs of the space. By considering natural light, the presence of individuals, and the created scenarios, controlled lighting can create different environments while also ensuring energy efficiency. This article discusses the general principles of lighting design in workspaces and aims to address the key factors to be considered in lighting design. In this context, necessary literature research is conducted to provide information about the architectural structure of offices, general principles of lighting design, lighting systems, lighting types, and control systems.

- Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı “Çalışma Mekanlarında Aydınlatma Tasarımını Etkileyen Etmenler” başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Aydınlatma, insanlığın ilk var olduğu zamandan beri süre gelen bir ihtiyaçtır. Günümüzde insanın fizyolojik, psikolojik ve biyolojik ihtiyaçlarının yanı sıra iç mekâna kattığı estetik, dekoratif özellikleri de içinde barındıran bütüncül bir sistemdir. Aydınlatma tasarımı günümüzde kişisel tercihten ziyade bir zorunluluk haline gelmiştir. Aydınlatma tasarımı ile insanların mekanlarda rahatça yaşayabileceği, çalışabileceği ve etkili bir şekilde faaliyet gösterebileceği bir atmosfer oluşturulabilmektedir. İyi bir aydınlatma tasarımı göz sağlığını korur, iş kazalarını minimuma indirir, iş verimini artırır, kullanıcı konforuna ve estetik gereksinimlere fayda sağlamaktadır (Sağlam, 2023). Ofislerin, kullanıcılar tarafından çalışmaya uygun bir mekân olabilmesi için tüm konfor koşullarını sağlayabilir olması gerekmektedir. Konfor koşulları dikkate alınmadan tasarlanmış ofis mekanlarında kullanıcılar kendi konfor koşullarını oluşturmaya çalışırken fazladan enerji kaybı ortaya çıkmaktadır (Uyan vd., 2018). Işığın yaşam için olmazsa olmaz bir gereksinim olmasının yanı sıra, mekân tasarımı için de önemli bir faktördür. Mekânda yapılan tasarımlar ışık sayesinde var olur ve görünür aynı zamanda ışığın özelliklerine bağlı olarak da kimlik kazanır. Tüm bunların olabilmesi için aydınlatmanın iyi ve doğru tasarlanıp uygulanmış olması gerekmektedir. Bahsedilen gereksinimlerin karşılanabilmesi için ise aydınlatma, mimari tasarımın bir parçası olarak düşünülmelidir (Özkum, 2011).

Bu bağlamda ofislerin mimari yapısı, aydınlatma tasarımının genel ilkeleri, aydınlatma sistemleri, aydınlatma biçimleri ve kontrol sistemleri gibi kavramlar hakkında literatür araştırması yapılmıştır ve çalışma içerisinde faydalanan kaynakların literatürdeki çalışmaların özetleri şu şekildedir;

Philips Lighting (2008), “Basics Of Light And Lighting” adlı bildiride, aydınlatmanın tanım ve öneminden, aydınlatma tasarım ilkelerinden, aydınlatma sistemlerinden, mekânın ihtiyaçlarından ve sürdürülebilirlik gibi kavramlardan söz edilmiştir.

Çağal Taşdelen (2020), “Aydınlatma Tasarımı İlkeleri ve İç Mimari Projelendirme Sürecindeki Yerinin Farklı Fonksiyondaki İç Mekân Modelleri Üzerinden Analizi” adlı doktora tezinde, mekân tasarımında aydınlatmanın önemine ve aydınlatmanın yüzeylere, mimari yapıya ve mobilyaya dahil edilmesinden bahsetmiştir. Bununla beraber aydınlatma tasarımının baştan sona tüm süreçlerini farklı mekân örnekleri üzerinden anlatmıştır.

Ünal (2004), “Aydınlatma Tasarımı Ve Proje Uygulamaları” adlı kitabında, aydınlatma tasarımının temel kavramları, konutlar için aydınlatma düzenleri, aydınlatma tasarımı için yapılan hesaplamalar ve projelerde tasarım ve uygulama aşamasında yapılan hatalardan söz etmiştir.

Bu makalede, yapılan literatür araştırmaları sonucunda çalışma mekanlarının aydınlatma tasarımında dikkat edilmesi gereken etmenler hakkında bir aydınlatma tasarımı kılavuzu oluşturulması hedeflenmiştir.

ÇALIŞMA MEKANLARININ MİMARİ ÖZELLİKLERİ

Ofis, insanların bireysel veya toplu olarak çalışabildiği mekanlara verilen isimdir. Ofis mekanları kendi içlerinde beşe ayrılmaktadır. Bunlar serbest planlı, açık planlı, hücreli planlı, grup ve karma planlı olarak adlandırılmaktadır. Bu plan tiplerinin yanı sıra ofis mekanları için önem taşıyan bir diğer alan ise toplantı odalarıdır. Toplantı odalarının büyüklüğü ve sayısı ofis yapısının kimliğine ve kullanıcı sayısına göre değişiklik gösteren mekanlardır. Bu mekanlar ofis kimliğine saygınlık kazandırmak amacıyla özenle tasarlanan alanlardır. Bu çalışmada hücre planlı ofis, açık planlı ofis ve toplantı odaları ele alınmıştır.

Mahremiyetin korunduğu, fiziksel temasın ve iletişimin daha az seviyede olduğu ofis tipi hücre planlı ofis

olarak adlandırılmaktadır. Hücre planlı ofisler bir koridor çevresinde odaların yan yana gelerek aynı koridora bağlanması ile oluşan bir plan tipidir. Genellikle zeminden tavana kadar bölücüler ile ayrılmış alanlardır ve kullanıcı sayısı bir ya da birkaç kişi ile sınırlandırılmıştır. En eski plan tipi örneğidir ve doğal aydınlatmanın önemi çok büyüktür. Bu yüzden bu tip çalışma alanlarında mekanların derinlikleri 5-6 metre ile sınırlandırılmıştır (Dökmeci vd., 1993).

Açık planlı ofis tipi, geleneksel tek odalı yani hücre tipi ofis tiplerinin gelişmesiyle, çalışanların gün ışığından daha çok faydalanabilmesi için ortaya çıkan bir düzendir. Açık planlı ofislerde çok sayıda çalışanın aynı mekânda beraber çalışmasından dolayı, mekân içerisindeki tefrişler çalışanların ihtiyaçlarına karşılık verecek şekilde ve rahat çalışabilmeleri için tasarlanmaktadır. Çalışanlar, iletişim ve hızlı bilgi akışı ihtiyaçlarından dolayı hücre planlı çalışma alanlarından sıyrılıp bölücü duvarları kaldırarak açık planlı çalışma alanlarına geçiş yapmışlardır (Bal, 2005).

Bu tip ofislerin kullanıcısı hem bireysel hem de grup halinde olabileceği için, ofis mekânı ile kişiler arasında sıkı bir ilişki kurulur. Böylece ekipler arasındaki bilgi akışı ve haberleşme kolaylaşır. Bununla birlikte mekânın çalışmaya da elverişli hale getirilmesi gerekir. Buda değişik ölçülerde ve malzemelerde kolay taşınabilir panolarla yöneticiler, şefler ve memurlar için ayrı bölümler oluşturularak sağlanabilmektedir (Sanders ve McCormick, 1993).

Toplantı odaları ise çalışanların ve yöneticilerin daha iyi ve sağlıklı bir iletişim kurabilmelerini hedefleyen mekanlardır ve genellikle dikdörtgen bir alan olarak tasarlanmaktadır. Çalışanların ve kullanıcıların rahat hareket etmeleri ve sağlıklı bir iletişim kurmalarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu sebeple aydınlatma ve akustik gibi unsurların mekânın boyutuna ve fonksiyonuna göre tasarlanmaktadır. Toplantı odalarında yapılacak olan görsel sunumların herkes tarafından net bir biçimden görülmesi gerekmektedir (İmal, 2009).

Bir ofis mekânında toplantı odasının büyüklüğünü çalışan sayısı belirlemektedir. Bir kişi için gerekli alan, ortalama 1.5-2.0 m² arasında olmalıdır. Bu sebeple 6-10 kişilik bir toplantı odasının alanı yaklaşık olarak 20 m², 12-15 kişilik bir toplantı odası için ise 30 m² alana ihtiyaç duyulmaktadır (Bostancı, 1996).

Ofis mekanları tasarlanırken yapının konumu, kullanım amacı ve mimari özellikleri gibi faktörler dikkate alınmalı ve bunlara uygun tasarım yapılmalıdır. Yapıda bulunan yatay ve düşey sirkülasyonlar, weler, ortak kullanım alanları ve otopark gibi alanlar çalışma alanının tasarımına etki eden faktörlerdendir. Ofis iç mekân tasarım ve organizasyonları oluşturulurken, çalışma alanlarındaki iş veriminin yüksek düzeyde tutulması, mekanlar arasında sağlıklı bir iletişim kurulması, mekanların farklı işlevlerde kullanıma uygun olması, bir mekânda çalışan farklı grupların birbirini rahatsız etmeyecek şekilde organize edilmesi, çalışanların mekân içerisinde konfor ve mahremiyetinin sağlanması gibi etkenler iç mekân tasarımında dikkat edilmesi gereken unsurlardır (Taşoluk, 2014).

AYDINLATMA TASARIMININ GENEL İLKELERİ

Ofisler çeşitli meslek gruplarına ve farklı iş kollarına hizmet vermektedir. Yapılan işin verimli ve zamanında yapılabilmesi için görsel performans koşullarının sağlanması gerekmektedir. Görsel performansın sağlanması için ise, aydınlatma sistemleri yapılan işe ait fizyolojik, biyolojik ve psikolojik gereksinimleri karşılayabilecek şekilde organize edilmelidir. Bu bağlamda aydınlatma tasarımı iyi düşünülüp tasarlanmalıdır. Kullanıcının verimi ve konforu dikkate alınarak iç mimari tasarıma uygun bir şekilde aydınlatma tasarımı yapılmalıdır. Mekân kullanıcısının yaşı, cinsiyeti ve göz sağlığı gibi fiziksel özellikleri görsel konforu etkilemektedir ve böylece çalışma alanının konfor ve tasarımı da etkilenmektedir (Çağal Taşdelen, 2020). İyi bir aydınlatma birçok gereksinime yanıt verebilmelidir ve bu yüzden gereksinimler de

iyi belirlenmelidir. Bir ofis mekânında verimli bir çalışma ortamı oluşturabilmek, iyi bir aydınlatma tasarımı kurgusundan geçmektedir. İyi kurgulanmış bir aydınlatma tasarımı ile yapılan işin verimi arttırılırken, bunun tam tersi kötü kurgulanmış bir aydınlatma tasarımı ile kullanıcının konforu etkilenebilir ve yapılan işin verimi düşebilir. Burada tasarımcının amaç ve görevi bu dengeyi iyi bir şekilde sağlayabilmek ve hem mekân hem de kullanıcı gereksinimlerine karşılık verecek bir aydınlatma sistemi kurgulamaktır.

Bu bağlamda iyi bir aydınlatma tasarımında aydınlık düzeyi yeterli olmalıdır, istenmeyen gölgelerden kaçınılmalıdır ve istenmeyen parlama ve kamaşmalardan uzak durulmalıdır (Şimşek, 1994).

Görsel Konfor Koşulları

Görsel konfor yapılan iş veriminin arttırılmasıyla birlikte kullanıcıların fizyolojik, biyolojik ve psikolojik ihtiyaçlarına karşılık verilmesidir. Bir çalışma mekânında görsel konfor koşullarının sağlanması, kullanıcıların bu ihtiyaçlarına karşılık veren doğru bir aydınlatma tasarımı ile mümkündür (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2016). Görsel konfor koşullarının sağlanmasında, aydınlatmanın niceliği ve niteliği, mekânda bulunan yüzeylerin ve nesnelerin özellikleri, mekân içerisindeki parıltı ve kamaşma gibi unsurlar büyük önem taşımaktadır. Kullanıcıların mekân içerisinde gerçekleştirecekleri işi, verimli, istekli ve konforlu bir şekilde yapmaları için bu konfor koşullarının sağlanması gerekmektedir (Çağal Taşdelen, 2020).

Tüm bunların sonucunda görsel konfor koşulları;

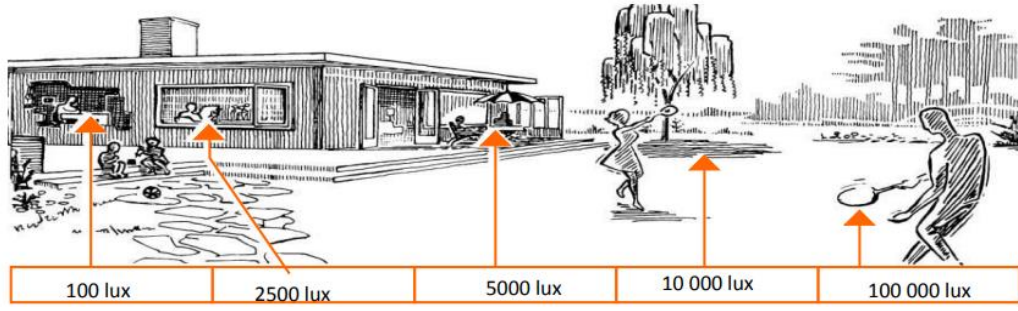
- Aydınlık düzeyi
- Işığın rengi
- Işığın doğrultusal yapısı ve gölge niteliği
- Işıklılık (parıltı)
- Mekân iç yüzeylerinin özellikleri

olmak üzere 5 başlık altında incelenmiştir.

• Aydınlık Düzeyi

Bir yüzeyin birim alanına birim zamanda düşen ışık akısı miktarına aydınlık düzeyi denir. Yüzeyin ışık akısının, yüzey alanına bölümüne eşittir. Gözün görme yetisi aydınlık düzeyine bağlı olarak değişmektedir. Siyah bir yüzeye düşen ışık yansıma yapmadığı için göze ulaşamaz ve böylece göz ile hiçbir şey görünmez. Canlılar etraflarını parıltı sayesinde görürler bu sebeple gözün görme eylemini gerçekleştirebildiği parıltı değerleri de oldukça geniştir. Görme eylemi aydınlık düzeyi ile doğru orantılıdır (Marangoz, 2018).

Canlıların bir mekânı rahat ve güvenli bir şekilde algılayabilmesinde aydınlık düzeyinin önemli bir rolü bulunmaktadır. Yalnızca doğal aydınlatmanın bulunduğu durumlarda güneşin dik geldiği yaz mevsiminde, öğle vakti ekvatorda 100 000 lux (lm/m²) olurken Türkiye’de maksimum 60 000 lux’e ulaşır (Philips Lighting, 2008).



Şekil 1. Doğal aydınlatma aydınlık düzey değeri (Philips Lighting, 2008)

Yapay aydınlatma kullanılan mekanlarda aydınlık düzeyi farklı yöntemlerle ölçülebilmektedir. Bunlardan en yaygın olanı yatay düzlem üzerinde ölçülen aydınlık düzeyidir (Sirel, 2004). Yapılan işin nicelik ve niteliğine bağlı olarak aydınlık düzeyi de değişmektedir. Yapay aydınlatma kullanılan mekanlarda detaylı işlerin

yapıldığı alanlarda aydınlık düzeyinin fazla olması gerekmektedir.

Çalışma alanlarında olması gereken minimum aydınlık düzeyi 200 lux'dür. Bunun yanı sıra standart ofis mekanlarında 500 lux, detay isteyen ince işlerin yapıldığı ofislerde ise 750 lux'e kadar çıkabilmektedir (Gür, 2020).

- **Işığın Rengi**

Kullanıcıların sıcak, ılık ve soğuk gibi tanımladığı ışığın renk görünümüne renk sıcaklığı denmektedir. Renk sıcaklığının birimi Kelvin (K) olarak tanımlanır ve ışık rengi 3300 K'den küçük düşük olanlar sıcak, 3300-5300 K arası ılık ve 5300 K'den yüksek olanlar soğuk renkler olarak tanımlanır. Işık kaynağının tayfsal yapısı, ışık renginin özelliklerini belirlemektedir. Işık renginin sıcaklığı, renksel izlenim ve renksel geriverim indeksi gibi etkenler ışık renginin özelliklerini belirlemektedir. Renklerin belirli bir ışık kaynağının altındaki görünümü, renksel geri verim ile ifade edilmektedir. Renksel geriverim indeksinin yüksekliği, ışık kaynağının aydınlattığı yüzeyin gerçek rengine yakın olması ile doğru orantılıdır (Şentürk ve Satıcı, 2021).

Kullanılan mekânın özellikleri, ışık renginin belirlenmesinde önemli bir rol oynar. Mekânda kullanılan renklerin ve yüzeylerin özellikleri aydınlatma tasarımcısına yol göstermektedir. Tüm bunlara dikkat edilerek yapılan aydınlatma tasarımında kullanıcıların yaşam kalitesini yükselten ve kullanıcı odaklı bir tasarım yapılmış olur (Aydınlatma Portalı, 2020b).

- **Işığın Doğrultusal Yapısı Ve Gölge Niteliği**

Bir yüzeye veya alana gelen ışık, tek bir doğrultudan veya birden fazla doğrultudan gelebilir. Bu duruma ışığın doğrultusal yapısı denir. Işığın doğrultusal yapısı gölge niteliği ile daha net açıklanmaktadır (Alkan, 2010). Işıkla beraber düşünülmesi gereken ve aydınlatma tasarımına büyük ölçüde etki eden bir diğer faktör de gölgedir. Işık kaynağının önünde bulunan opak nesneler gölge oluşturur ve gölge, nesnenin biçimini ortaya çıkarır (Bayram, 2009).

- **Işıklılık (Parıltı)**

Işıklılık, bir mekânın veya nesnenin yüzeyinden yansarak göze gelen ışık miktarı olarak tanımlanır ve

insan gözünün algılayabildiği tek fotometrik büyüklüktür. Işıklılık düzeyi, görsel konfor koşulları yönünden önemlidir ve gereğinden fazla olması kamaşmaya yol açmaktadır.

Bir aydınlatma tasarımında dikkat edilmesi gereken faktörlerden biri de ışıklılık düzeyidir. İyi bir aydınlatma tasarımında mekân ve yakın çevresi arasındaki ışıklılık oranlarının düzgün olması gerekmektedir (Ünal, 2004).

- **Mekân İç Yüzeylerinin Özellikleri**

Işık, bir yüzeyle temas etmesi halinde gözle görülebilir bu yüzden ışığın, kendisini yansıtan veya geçiren yüzeylerle temas etmesi gerekir. Tasarımcının, aydınlatma tasarımına başlamadan önce mekân içerisinde bulunan yüzeylerin özellikleri hakkında bilgi sahibi olması gerekir. Mekânda kullanılan yüzey malzemelerinin renk ve özelliklerine uygun bir aydınlatma tasarımı yapılmalıdır. Aksi halde aydınlatma rahatsız edici bir ortam oluşturabilir ve tasarım amacına ulaşamaz (Çağal Taşdelen, 2020).

Tüm bu bilgilerin yanında yansıtma çarpanı faktörü de aydınlatma tasarımında önemli bir yere sahiptir. Yansıtma çarpanı, bir yüzeyin üzerine düşen ışığın yansıma oranı ile belirlenmektedir. Mekân içerisinde kullanılan malzemelerin özelliklerine göre yansıtma çarpanları değişmektedir.

Hacimler için önerilen iç yüzey yansıtma çarpanı değerleri çizelge 1.'de gösterilmiştir (Bommel ve Rouhana, 2016).

Çizelge 1. Mekânı oluşturan yüzeyler ve yansıtma kat sayıları (Philips Lighting, 2008)

Yüzeyler	Yansıtma Çarpanı
Tavan	0.60-0.90
Duvar	0.30-0.80
Döşeme	0.10-0.50
Pencereli Duvar	0.60 ve fazlası
Perde vb. Elemanlar	0.40-0.60
Çalışma yüzeyi	0.20-0.60

Tüm bu etmenler göz önünde bulundurularak yapılan aydınlatma tasarımı sonucunda, göz sağlığı korunur, doğru ve yeterli görüş sağlanır bununla birlikte verimli ve konforlu bir çalışma ortamı sağlanmış olur (Ünal, 2004).

Aydınlatma Sistemleri

Aydınlatma bir bütün olarak düşünülmelidir ve amaç iç mekânda konforlu, hoş bir atmosfer oluşturmaktır. Aynı zamanda aydınlatma, mekânın işlevsel ve dekoratif niteliklerinin vurgulanmasına yardımcı olur. Tüm bunlar düşünülerek mekânın ve kullanıcının ihtiyacını belirleyip ona uygun bir aydınlatma sistemi tasarlanmalıdır (Philips Lighting, 2008). Aydınlatma sistemleri modern yaşamın temel bileşenlerinden biri olarak hayatımızı kolaylaştırırken, enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik gibi alanlarda da önem taşımaktadır. Aydınlatma sistemleri kullanım amacı, yeri ve benzeri özelliklerine göre genel, bölgesel, eylem, vurgu, mimari ve dekoratif aydınlatma olarak sıralanabilir.

- **Genel Aydınlatma**

Genel aydınlatma sayesinde tüm çalışma düzleminde eşit bir aydınlık sağlanmış olur. Aydınlatma aygıtları

bu sistemde genellikle düzenli bir şekilde yerleştirilir. Bu sebeple esnek çalışma alanları oluşturmak mümkündür (Şentürk, 2022).

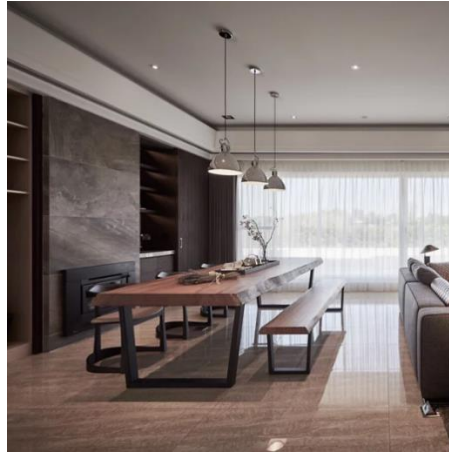
Genel aydınlatma sistemi, genellikle tavan aydınlatması olarak kullanılır ve tüm mekân içerisindeki gerekli olan aydınlatmayı yatay düzlemde sağlar. Açık ofis, fabrika, atölye, büyük koridorlar ve depo gibi alanlarda daha çok tercih edilir. En büyük dezavantajı ise her noktayı aydınlattığı için gereğinden fazla enerji tüketiyor olmasıdır (Philips Lighting, 1993).



Şekil 2. Genel aydınlatma sistemi (Philips, 2023)

- **Bölgelik Aydınlatma**

Bir mekân içerisinde genel aydınlatmanın dışında çeşitli vurgu, yönlendirme ve farklı aydınlık seviyelerine ihtiyaç duyulduğunda bölgesel aydınlatma tercih edilmektedir. Bu aydınlatma biçimi çoğunlukla genel aydınlatmanın yetersiz kaldığı noktaları aydınlatmak amacıyla kullanırken, kimi zamanda mekâna estetik görüş katmak veya bir nesnenin üzerini aydınlatmak içinde kullanılmaktadır (Ünal, 2004).



Şekil 3. Bölge aydınlatma (Lumens, 2023)

- **Eylem Aydınlatması**

Bu aydınlatma sistemi, masa ve tezgâh üstü gibi belirli çalışma alanlarını aydınlatır. Eylem aydınlatması

sayesinde genel aydınlatmaya olan bağılılık azalır ve doğrudan çalışma düzlemine yönelik aydınlatma ile o düzlemde yapılacak olan iş için daha verimli ve kaliteli bir aydınlatma sağlar (Philips Lighting, 2008).

Eylem aydınlatması genel aydınlatma ile birlikte düşünülüp tasarlanmalıdır ve kontrolü kullanıcıya bırakılmalıdır (Innes, 2012).



Şekil 4. Masa Lambası ve tezgâh üstü aydınlatması (Lumens, 2023)

- **Vurgu Aydınlatması**

Bu aydınlatma sistemindeki amaç bir nesneyi öne çıkarmak veya göstermektir. Bir obje, sanat eseri veya niş, kolon gibi mimari elemanların vurgulanmasında kullanılmaktadır (Şentürk, 2022).

Genellikle vurgu aydınlatması spotlar kullanılarak oluşturulmaktadır. Spotlar sayesinde tam olarak istenilen yere ışığın düşmesi sağlanır. Bu aydınlatma sisteminin bir başka türü ise ışık kaynağının aydınlatılacak olan nesneye veya yüzeye oldukça yakın yerleştirilmesi ile oluşur (Philips Lighting, 1993).



Şekil 5. Vurgu aydınlatması (Archdaily, 2019)

- **Mimari Aydınlatma**

Mimari aydınlatmada mekânın ihtiyaçları göz önünde bulundurularak duvar, tavan, kolon, kiriş gibi mekânın yapısal elemanlarını vurgulamak amaçlanmaktadır. Bu aydınlatma sisteminin esas hedefi dikkat çekmek ve estetik bir görünüm elde etmektir. Mekânın boyutuna, yapısına ve renklerine göre düşünülüp tasarlanmalıdır. Çarpıcı ve estetik duruşu sayesinde mekânın görünümüne büyük katkı sağlar (Philips Lighting, 1993).



Şekil 6. Mimari aydınlatma (Archdaily, 2023)

- **Dekoratif Aydınlatma**

Dekoratif aydınlatma, ışık kaynağının kendisinin dikkat çekici ışıklı bir öge olmasıdır. Estetik amaçlı kullanılan bir aydınlatma türüdür. Şık avizeler, dekoratif lambalar ve duvar lambaları gibi unsurlarla mekâna görsel çekicilik ve karakter katmak mümkündür.



Şekil 7. Dekoratif aydınlatma (Lumens, 2023)

Aydınlatma Biçimleri

Bir mimar veya aydınlatma tasarımcısı, kullanıcılar için her zaman konforlu, keyifli ve sağlıklı mekanlar oluşturmayı amaçlar. Aydınlatma tasarımcısı da bu bağlamda farklı aydınlatma sistemlerinden yararlanır ve kullanıcıların fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlarına karşılık veren mekanlar oluşturur (Aydınlatma Portalı, 2020a)

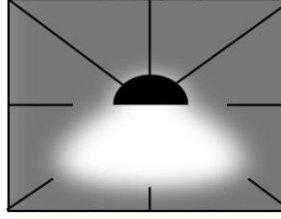
Mekân içerisinde kullanıcıların verimli ve konforlu bir şekilde birden fazla iş yapabilmeleri ve mimari gereksinimlerin karşılanabilmesi için çeşitli aydınlatma sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Tüm bu ihtiyaçlara karşılık verebilmek için aydınlatma biçimlerinin özellikleri iyi bilinmeli ve bütüncül bir tasarım oluşturulmalıdır (Şentürk, 2022). Aydınlatma biçimi, mekâna göre farklılık gösterebilir ve mekânın amacına, kullanımına ve tasarımına uygun şekilde düzenlenmelidir. Ayrıca, bir mekânın atmosferini, duygusal etkisini ve kullanım kolaylığını etkileyebilmektedir.

Bir mekânın aydınlatma biçimini belirlerken, kullanılacak lamba türleri, armatürlerin konumu, ışık şiddeti, renk sıcaklığı, aydınlık düzeyi ve ışığın yönü gibi unsurlar dikkate alınmalıdır.

İç mekân aydınlatması ışığın yüzeye geliş şekline göre kendi içinde 6 gruba ayrılır.

- **Dolaysız Aydınlatma**

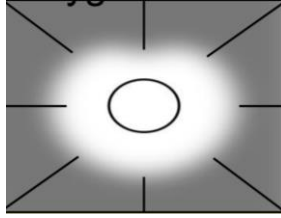
Işığın yüzde 90 ile 100'ünün doğrudan aydınlatılacak olan yüzeye yönlendirilmesine dolaysız aydınlatma denir. Bu aydınlatma türünde sınırlar belirgindir ve gölgeler serttir. Üç boyutlu sanat eserleri gibi objeler genellikle dolaysız aydınlatma ile aydınlatılmaktadır (Şahin vd., 2015).



Şekil 8. Dolaysız aydınlatma (Philips Lighting, 2008)

- **Yayınık Aydınlatma**

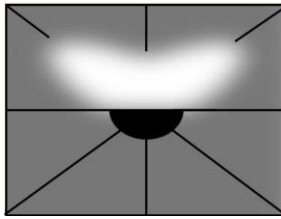
Işığın yüzde 40'ı ile 60'ı aşağıya, yüzde 60'ı ile 40'ı yukarıya doğru yayıldığı durumlara denir. Cam ya da cam gibi aydınlatma aygıtları bu tipe örnek olarak verilebilir (Aydınlatma Portalı, 2020a).



Şekil 9. Yayınık aydınlatma (Philips Lighting, 2008)

- **Dolaylı Aydınlatma**

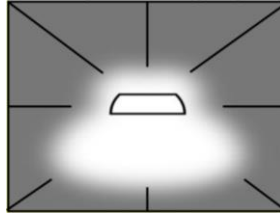
Dolaylı ışık veren aydınlatma aygıtları ile ışığın yüzde 90 ile 100'ünün tavan ve duvarların üst kısmına doğru yönelmesine dolaylı aydınlatma denir. Bu aydınlatma tipinde ışık kaynağı gizlenir ve böylece ışık duvar ve zeminden yansıyarak mekâna yayılır. Böylece rahatsız edici kamaşma engellenir, gereksiz gölge oluşumları en aza indirilir ve homojen bir aydınlatma sağlanmış olur (Şahin vd., 2015).



Şekil 10. Dolaylı aydınlatma (Philips Lighting, 2008)

- **Yarı Dolaysız Aydınlatma**

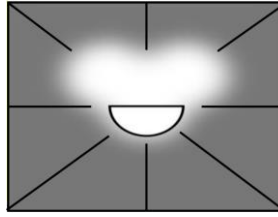
Dolaysız aydınlatmadan farklı olarak, ışık yüzde 60 ile 90'ı aşağıya, yüzde 40 ile 10'unun yukarıya yansıyarak çalışma düzlemine gelir. Bu aydınlatma türüne tavan aydınlatmaları örnek verilebilir (Aydınlatma Portalı, 2020a)



Şekil 11. Yarı dolaysız aydınlatma (Philips Lighting, 2008)

- **Yarı Dolaylı Aydınlatma**

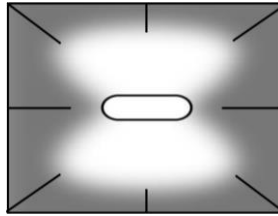
Yarı dolaysız aydınlatmanın tam tersidir. Işığın yüzde 10 ile 40'ı aşağıya, yüzde 90 ile 60'ının yukarıya yayılmasıdır. Bu aydınlatma türünün amacı kullanıcılar için loş, sakin ve keyifli bir ortam oluşturmaktır (Aydınlatma Portalı, 2020a)



Şekil 12. Yarı dolaylı aydınlatma (Philips Lighting, 2008)

- **Dolaylı / Dolaysız Aydınlatma**

Işık doğrudan veya dolaylı olarak tavandaki aydınlatma aygıtlarından yayılır ve iyi bir kontrast sağlar. Bununla birlikte enerji verimliliği ve aydınlatma kalitesi bakımından iyi bir kombinasyondur (Zumtobel Lighting, 2018).



Şekil 13. Dolaysız / dolaylı aydınlatma (Philips Lighting, 2008)

Aydınlatma Kontrol Sistemleri

Aydınlatma kontrolünün en yaygın biçimi ışığı anahtar veya kısıcılar ile açıp kapatmaktır. Bu yöntem küçük mekanlar için işe yarar olsa da büyük mekanlarda kullanıcıların işini oldukça zorlaştırmaktadır. Bu gibi zorluklar sebebiyle kapatılmayan ışıklar büyük bir enerji kaybına yol açmaktadır. Tüm bu sorunlar düşünüldüğünde aydınlatma kontrol sistemlerinin yaşamı oldukça kolaylaştırdığı ve konforlu mekanlar oluşturduğu ortaya çıkmaktadır. Doluluk sensörleri, hareket sensörleri, zamanlayıcılar ve fotosensörler gibi kontrol sistemleri ışıkları kontrol ederek kullanıcıya büyük kolaylık sağlamaktır (Lutron Lighting, 2023).

Aydınlatma kontrol sistemleri, tasarımın en başında düşünülmelidir. Kullanıcılar ortamda bulunan aydınlatmayı ihtiyaçları doğrultusunda diledikleri gibi kontrol edebilmelidirler (Innes, 2012).

Aydınlatmayı kontrol etmek istenilmesinin büyük bir nedeni de enerji tasarrufudur. Bir işletmenin

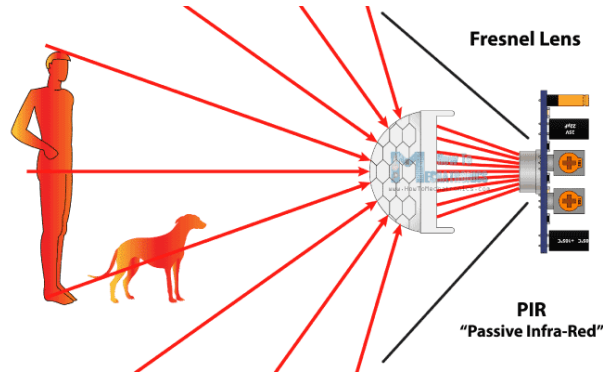
maliyetinin neredeyse büyük bir kısmını aydınlatma sistemine harcanan enerji maliyeti oluşturur. Bu enerji maliyetini düşürmek için aydınlatma kontrol sistemleri, aydınlatma tasarımına entegre edilmelidir. Aydınlatma kontrol sistemleri elle kontrol ve otomatik kontrol olmak üzere iki kategoriye ayrılır.

Elle kontrol, anahtar ve kısıcılar veya her ikisinin birlikte kullanıldığı bir sistemdir. Kullanıcıların bireysel ihtiyaçlarına göre ayarlamasına izin veren bir tasarımıdır.

Otomatik kontrol, zaman saatleri, sensörler ve fotoseller veya hepsinin birlikte kullanıldığı bir sistem çeşididir. Bu sistem seçilen ışık gruplarını açmak veya kısmak için kullanılabilir.

- **Hareket Sensörleri**

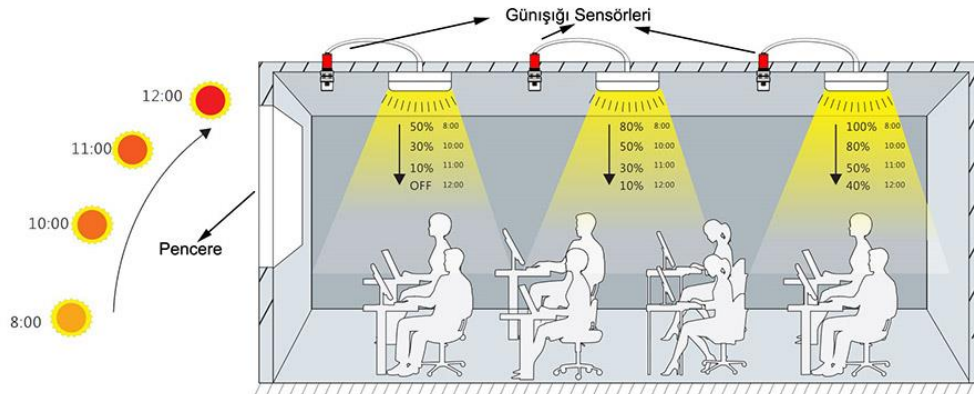
Hareket sensörleri, mekân içerisindeki harekete göre ışıkları otomatik olarak açıp kapatan bir sensör çeşididir. Özel ofis, toplantı odaları, sınıflar ve tuvaletler gibi daha küçük mekanlar için oldukça uygundur (Dilouie, 2017). Bu sensör sayesinde ışıkların, yalnızca mekânın kullanıldığı durumlarda açık olması sebebiyle ortalama %40 oranında aydınlatma tasarrufu sağlanmış olur. Mekân içerisindeki cansız nesnelerin ve mekân dışındaki hareketlerin algılanıp ışıkların gereksiz yere açılıp kapanmasını önlemek adına uygun aygıt seçimi ve sensör konumunu oldukça önemlidir (Gordon, 2003).



Şekil 14. Hareket sensörü (Safe And Sound Security, 2018)

- **Fotosensörler**

Fotosensörler sayesinde ışıklar gün ışığı seviyesine bağlı olarak açılıp kapanmaktadır. Bulunduğu alandaki gün ışığı seviyesinin yetersiz olduğunu algıladığı durumlarda ışıkları açarak kullanıcılara büyük kolaylık sağlamaktadır. Bu sensörler sayesinde gündüz saatlerinde ışıkların açık kalması önlenabilir ve böylece enerji tasarrufu da yapılmış olur (Energy.gov, 2023).



- **Zamanlayıcılar**

Gün ışığı ve hareket sensörlerinin kullanılmadığı durumlarda zamanlayıcılar tercih edilebilmektedir. Bir hacmin kullanım süresi ve yapılan işin saat aralığı biliniyorsa zamanlayıcı sensörler sayesinde ışıklar kontrol edilebilir. Ofislerde fotokopi odası, arşiv gibi sık kullanılmayan ve aynı zamanda hareket, doluluk gibi sensörlerinde uygulanmadığı alanlarda zamanlayıcılar sayesinde ışık belirli bir zaman sonunda otomatik olarak kapatılır (Yapar, 2007). Zamanlayıcılar sayesinde mekânın kullanılmadığı saatlerde gereksiz aydınlatma kullanımı önüne geçilmektedir. Bu kontrol sistemi sayesinde epey bir enerji tasarrufu yapılabilmektedir (Yücel, 2019).

SONUÇ

Işık, insanların günlük yaşamını devam ettirmesinde ve görsel ihtiyaçların karşılanmasında büyük önem taşır. Aydınlatma tasarımı, görsel konfor koşulları sayesinde içerisinde bulunduğumuz mekânı ve nesneleri algılamamızı hedeflerken bunun yanında göz sağlığınıza, ruh halimize ve biyolojik ritmimize de büyük katkı sağlar.

Bu çalışma kapsamında aydınlatma tasarımının genel ilkeleri ve ofis mekanlarına etkileri araştırılmıştır. Aynı zamanda aydınlatma sistemleri, biçimleri ve aydınlatma aygıtlarının özellikleri gibi konulara değinilmiştir. Bunlarla beraber aydınlatma sistemlerine kontrol sistemlerinin entegre edilmesi hakkında araştırmalar yapılmıştır.

Sonuç olarak ofislerde iyi tasarlanmış bir aydınlatma sisteminin, çalışanların performansı ve sağlığı üzerinde doğrudan etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır. Uygun bir aydınlatma düzeni, çalışanların yorgunluğu azaltırken, görsel konforunu ve konsantrasyonu artırmaktadır. İyi aydınlatılmış bir ofis, çalışanların işlerine daha iyi odaklanmasını ve daha verimli çalışmasını sağlamaktadır. Ayrıca doğru aydınlatmanın, göz yorgunluğunu ve baş ağrılarını azaltarak çalışanların iş yerindeki konforunu arttırdığı söylenebilir. Böylece çalışanların işe olan bağlılığını, memnuniyetini ve verimini arttırmaya katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Ayrıca doğal ışıktan faydalanmak ve yapay aydınlatma sistemlerini etkili bir şekilde kullanmak, ofislerin aydınlatma kalitesini artırmada önemli adımlardır. Tüm bu önlemler, ofis ortamında çalışanların verimliliğini arttırarak, sağlıklı ve mutlu bir çalışma ortamı yaratmaya yardımcı olur. İyi ve doğru bir ofis aydınlatması yalnızca çalışanların verim ve konforu için değil, aynı zamanda enerji tasarrufu ve maliyet içinde önemlidir. Aydınlatma tasarımına etki eden etmenlere dikkat etmek, doğru ürün tercih etmek ve kontrol sistemi kullanmak bu noktada oldukça faydalıdır. Aydınlatma tasarımı iç mekân tasarımıyla bir bütün olmalıdır ve birbirlerini desteklemelidirler.

KAYNAKÇA

Alkan, İ., 2010. Ofis Mekanlarında Işık Ve Renk İlişkisinin Görsel Konfora Etkisi. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 125, İstanbul.

Archdaily, 2019. How Artificial Lighting can Improve (or Worsen) Architecture. Erişim Tarihi: 09.03.2023. https://www.archdaily.com/928658/how-artificial-lighting-can-improve-or-worsen-architecture?ad_medium=gallery

Archdaily, 2023. The Language of Lighting: How to Read Light and Shadow in Architecture. Erişim Tarihi: 28.12.2022. <https://www.archdaily.com/961546/the-language-of-lighting-how-to-read-light-and-shadow-in-architecture>

- Aydınlatma Portalı, 2019. Günişığı Sensörü Nedir, Nasıl Çalışır?. Erişim Tarihi: 23.01.2023. <https://www.aydinlatma.org/gunisigi-sensoru-nedir-nasil-calisir.html>
- Aydınlatma Portalı, 2020a. Direkt Ve Endirekt Aydınlatma Nedir?. Erişim Tarihi: 03.01.2023. <https://www.aydinlatma.org/direkt-ve-endirekt-aydinlatma-nedir.html>
- Aydınlatma Portalı, 2020b. Doğru Işık Rengi Nasıl Seçilir. Erişim Tarihi: 23.10.2022. <https://www.aydinlatma.org/dogru-isik-rengi-nasil-secilir.html>
- Bal, A., 2005. Ofis Mekanlarında Aydınlatma Tekniklerinin Değerlendirilmesi Ve Yorumlanması, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 86, İstanbul.
- Bayram, F., 2009. Işık Ve Aydınlatma: Işığın Televizyon Ve Sinemada İşlevsel Kullanımı Üzerine Bir Değerlendirme, Akademia Dergisi, 1(2), 122-131.
- Bommel, W., V., Rouhana, A., 2016. The Science Of Lighting. Philips, 164, The Netherlands.
- Bostancı, M. T., 1996. Büroların Aydınlatma Düzenleri Açısından İncelenmesi Ve Değerlendirilmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 203, İstanbul.
- Çağal Taşdelen, D., 2020. Aydınlatma Tasarımı İlkeleri Ve İç Mimari Projelendirme Sürecindeki Yerin Farklı Fonksiyondaki İç Mekân Modelleri Üzerinden Analizi. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 269, İstanbul.
- Dökmeci, V., Dülgeroğlu, Y., Berköz Akkal, L., 1993. İstanbul Şehir Merkezi Transformasyonu ve Büro Binaları. Literatür Kitabevi, 141, İstanbul.
- Energy.gov, 2023. Lighting Controls. Erişim Tarihi: 12.06.2023. <https://www.energy.gov/energysaver/lighting-controls>
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, 2016. Bütünleşik Bina Tasarımı Yaklaşımının Türkiye Ortamı Ve Koşullarına Uyarlama Raporu. Erişim Tarihi: 21.03.2023. <https://cevresehiriklimkutuphanesi.csb.gov.tr/Books/Book/77ef4f78-e2df-43b4-b4a4-2a6fc01a9cf0>
- Gordon, G., 2003. Interior Lighting For Designers. John Wiley&Sons, 312, New Jersey.
- Gür, M. G., 2020. Endüstriyel Tesislerde Aydınlık Düzeyi Kontrolü İle Aydınlatma Otomasyonu Ve Bir Örnek Uygulama. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 110. Sakarya.
- Innes, M., 2012. Lighting For Interior Design. Laurence King Publishing, 201, İngiltere.
- İmal, F., 2009. Sektörel Ofis Binalarında Çalışma Mekanları Ve Sosyal Alanlar. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 156, İstanbul.
- Lighting Controls Association, 2017. Introduction to Lighting Controls. Erişim Tarihi: 05.02.2023. <https://lightingcontrolsassociation.org/2017/07/21/introduction-to-lighting-controls/>
- Lumens, 2023. Erişim Tarihi: 21.12.2022. https://www.lumens.com/laito-pendant-by-seed-design-SEDP149494.html?cgid=30609&dwvar_SEDP149494_AttrValue1=Matte%20White&dwvar_SEDP149494_AttrValue2=Medium#start=192&sz=24&tileIndex=10
- Lutron Lighting, 2023. What is a Lighting Control System?. Erişim Tarihi: 03.02.2023. https://assets.lutron.com/a/documents/366-963h_sections_intro_design.pdf
- Marangoz, E., 2018. İç Mimaride Aydınlatmanın Tanımı Ve Ofis Mekanlarında Aydınlatma Kriterlerinin İncelenmesi. Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 56, İstanbul
- Özkum, E., 2011. Doğal Ve Yapay Aydınlatmanın İnsan Psikolojisi Üzerindeki Etkisi. Marmara Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 140, İstanbul.
- Philips Lighting, 1993. Lighting Manual. Philips, 306, The Netherlands.
- Philips Lighting, 2008. Basics Of Light And Lighting. Philips, 54, N.V

- Philips, 2023. Erişim Tarihi: 12.05.2023. https://www.lighting.philips.com.tr/prof/i%CC%87c-mekan-aydinlatma-armaturleri/siva-alti-armaturler/coreline-panel/LP_CF_RC125B_EU/family
- Safe And Sound Security, 2018. What Is The Best Motion Detector For Security Systems?. Erişim Tarihi: 26.01.2023. <https://getsafeandsound.com/2018/09/motion-detectors-2/>
- Sağlam, M. ., 2023. Mobilya Mağazalarında Aydınlatma Ve Renk Tasarımının Kullanıcılar Üzerindeki Etkisi Ve rneklerle İncelenmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 142, İstanbul.
- Sanders, M. S., McCormick, E. J., 1993. Human Factors In Engineering And Design. McGraw-Hill, 664, Berkshire
- Sirel, O., 2004. Fotometrik Ölçmeler. Teknoloğs Semineri, 16.09.2004, İstanbul, 1-9.
- şahin, M., Oęuz, Y., Büyüktümtürk, F., 2015. Yarı Direkt Ve Karma Aydınlatma Türlerinin Teknik Yönden Karşılaştırılması. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 11(1), 25-35.
- şentürk, S., Satıcı, B., 2021. İ Mekandaki Yüzeylerin Görsel Özellikleri Ve Işık Arasındaki İlişi. Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi, 4(2), 1-12.
- şimşek, M., 1994. Mühendislikte Ergonomik Faktörler. Marmara Üniversitesi, 317, İstanbul.
- Taşoluk, D., 2014. Mimari Tasarıma Bir Girdi Olarak Doğal Aydınlatma, Konya'daki Ofis Binalarının Doğal Aydınlatma Bakımından İncelenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisan Tezi, 222, Konya.
- Uyan, E., Küçükdoęu, M. ř., Aydemir, I., 2018. Aydınlatma Kalitesini Belirleyen Psikolojik Parametrelerin Çalışma Alanı Örneğinde İncelenmesi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 17(33), 51-60.
- Ünal, A., 2004. Aydınlatma Tasarımı Ve Proje Uygulamaları. Birsen Yayınevi, 479, İstanbul.
- Yapar, T., 2007. Aydınlatma Otomasyonu İle Enerji Tasarrufu. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 137, İstanbul.
- Yücel, U., 2019. Aydınlatma Sistemlerinde Yüksek Enerji Verimliliği İçin Kontrol Sistemi Tasarımı Ve Uygulaması. Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 72, Kocaeli.
- Zumtobel Lighting, 2018. The Lighting Handbook. Erişim Tarihi: 25.11.2022. <https://www.zumtobel.com/com-en/knowledge.html#lightingtechnology>