



# Eğitim Kurumlarının Derslik ve Kütüphane Yapılarında Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Gün Işığından Faydalanma Metotlarının İncelenmesi

**Gürsel Çapraz**

MEB Eğitim Yöneticisi

[grslcprz@gmail.com](mailto:grslcprz@gmail.com), ORCID:0009-0002-7651-8700

## Özet

Eğitim kurumlarının derslik ve kütüphane yapılarında sürdürülebilirlik çerçevesinde gün ışığından faydalanma metotlarının incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada gün ışığından maksimum ölçüde yararlanmak suretiyle sürdürülebilir ve daha yaşanabilir bir çevre oluşturmak için aydınlatma sistemlerinin kullanılması ve geliştirilmesi konusuna değinilecektir. Eğitim kurumları derslik (ofis) ve kütüphane yapıları insanların zamanının çoğunluğunu geçirdiği yerlerdir. Bundan ötürü eğitim kurumları derslik (ofis) ve kütüphane yapılarının gün ışığından yararlanılma şartını arttırarak, maksimum ölçülerde enerji verimliliği ve kullanma konforunu sağlamak imkân dâhilindedir. Gün ışığı, güneşten yayılan ve tüm evrene hayat veren ışınlardır. Görünebilen ışık, insan gözü tarafından algılanabilen elektromanyetik tayfin ve dalga boyunun bir parçasıdır. Anılan bu spektrumda, güneş ışınımı dalga boylarına göre sıralanır. Yüzyıllardır gün ışığı, ışık kullanılmasının tek kaynağıydı. Gün ışığını binanın içine dağıtacak kadar geniş aralıklar yaratma amacı mimariye hükmetmişti. Gelişmiş gün ışığı sistemleri ve kontrol stratejileri, kullanıcı dostu ve az enerji tüketen yapı sahaları, gün ışığı sağlamada ileriye atılan diğer bir adımdır. Bu sistemler, bir yapının tüm mimari stratejisiyle ve tasarımı süreciyle bütünleştirilmelidir. Işık stratejileri ve ofis binalarının

tasarım stratejileri birbirinden ayrılamaz. Gün ışığı hem enerji kullanılmasını azaltarak suni ışığın yerini alır hem de ısıtma-soğutma işlevini etkiler. Bu yüzden gün ışığı projesi çeşitli uzmanların ve uzmanlıkların gereksinimleri ve bakış açılarını bütünlemeyi içerir. Gün ışığı tasarımı bina yerinin seçimiyle başlar ve içerisinde oturulmaya başlanana dek devam eder. Gün ışığı stratejileri, dik güneş ışınlarının olmadığı kapalı havalarda, etraftaki ışınları iç alanlara dağıtmak amacı ile tasarlanmıştır. Bu durumda, pencereler ve tepe pencereleri, kapalı hava koşullarında gün ışığını bina içine getirmek için uygulanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Eğitim Kurumları, Derslik, Kütüphane, Sürdürülebilirlik, Gün Işığı

### **Investigation of Daylight Saving Methods in the Framework of Sustainability in Classrooms and Library Structures of Educational Institutions**

#### **Abstract**

In this study, which aims to examine the methods of using daylight within the framework of sustainability in the classrooms and library structures of educational institutions, the use and development of lighting systems will be discussed in order to create a sustainable and more livable environment by making maximum use of daylight. Educational institutions, classrooms (offices) and library buildings are places where people spend most of their time. For this reason, it is possible to provide maximum energy efficiency and comfort of use by increasing the daylight utilization conditions of educational institutions, classrooms (offices) and library buildings. Sunlight is the rays emanating from the sun and giving life to the entire universe. Visible light is part of the electromagnetic spectrum and wavelength that can be perceived by the human eye. In this spectrum, solar radiation is ordered according to wavelengths. For centuries, daylight was the only source of using light. The aim of creating gaps wide enough to diffuse daylight into the building dominated the architecture. Advanced daylight systems and control strategies, user-friendly and low-energy building sites are another step forward in providing daylight. These systems must be integrated into a building's overall architectural strategy and design process. Light strategies and design strategies of office buildings are inseparable. Daylight both replaces artificial light by reducing energy use and affects the heating-cooling function. The daylight project therefore involves integrating the needs and perspectives of various experts and expertise. Daylight design starts with the selection of the building location and continues until it is inhabited. Daylight strategies are designed to scatter the surrounding rays indoors in closed weather, where there is no steep sunlight. In this case, windows and skylights were applied to bring daylight into the building in closed weather conditions.

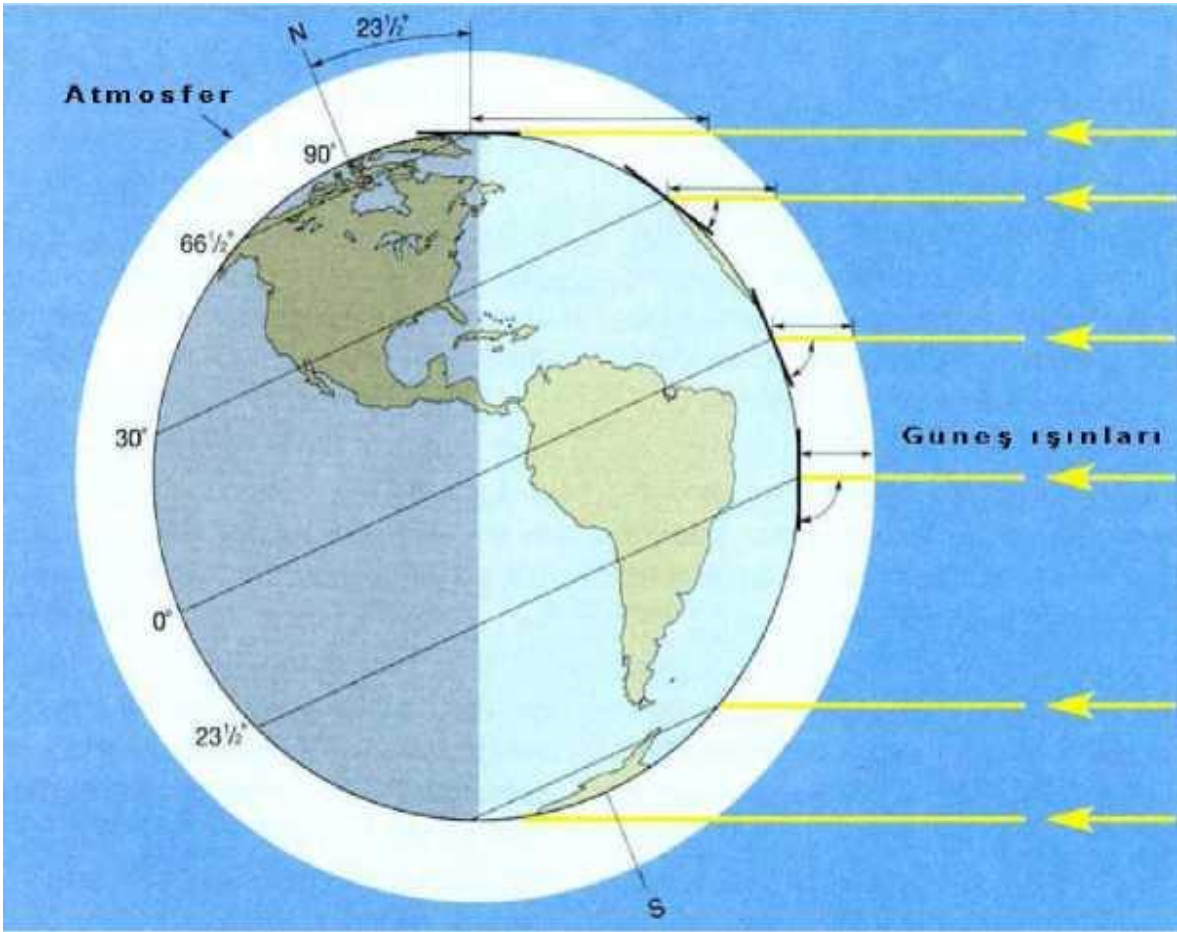
**Key Words:** Educational Institutions, Classrooms, Libraries, Sustainability, Daylight

## Giriş

Güneş, doğal enerji ve doğal aydınlatma kaynağıdır. Enerjinin son derece önem kazandığı günümüzde gün ışığı ile aydınlanma uygulamaları maliyet tasarrufunun yanı sıra, doğal kaynakların kullanılarak çevreye olumsuz etkilerinin önlenmesi bakımından da önemlidir.

Gün ışığı görünür evrensel ışınımdır. Gün ışığı güneş ışığı ve gök ışığı toplamıdır (Sungur, 2020).

**Şekil 1.**Güneş Işıklarının Dünyaya Geliş Açısının Aydınlanma Üzerindeki Etkisi



(Sungur, 2020)

Güneş ışınları atmosferin ince tabakasına geldiği zaman dağıtılır. Hava içerisindeki moleküller, toz ve su buharı tarafından saçılır. Işınının bu yutulan ve saçılan kısmı yaygın ışınımı oluşturur (Öztürkoğlu ve Çalışkan, 2021).

Farklı göksel durumlar açısından ışın oranlarının dağılımı Tablo 1.'de verilmiştir.

**Tablo 1.**Farklı Göksel Durumlar Açısından Işın Oranlarının Dağılımları

|                   | <b>Açık Gök</b>                | <b>Puslu Gök<br/>(Güneş Zayıf)</b> | <b>Kapalı Gök</b>           |
|-------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Yekûn Işın</b> | 500 - 1.000 W / m <sup>2</sup> | 200 - 400 W / m <sup>2</sup>       | 70 - 150 W / m <sup>2</sup> |
| <b>Yoğun Işın</b> | % 10 - % 20                    | % 20 - % 80                        | % 70 - % 100                |

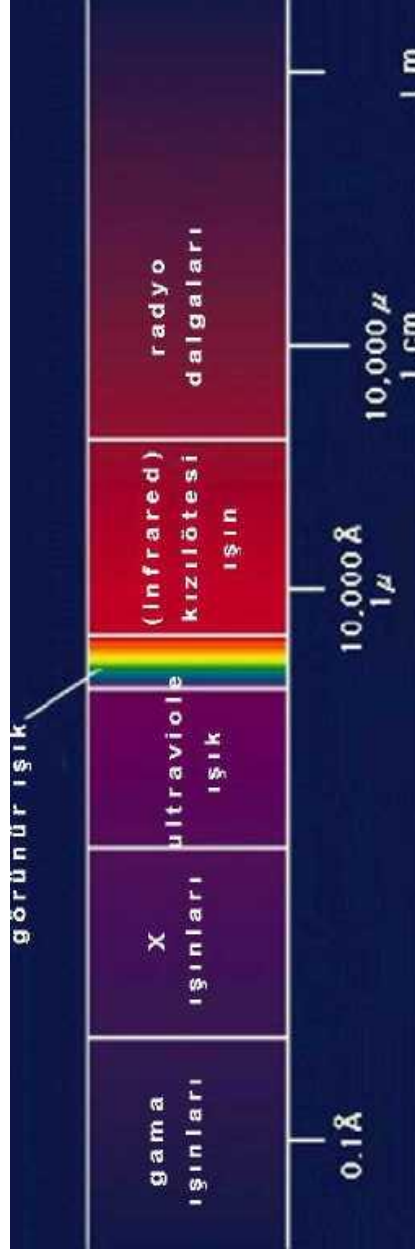
(Öztürkoğlu ve Çalışkan, 2021)

### **Gün Işığının Kavramsal Çerçevesi ve Yapısal Fonksiyonu**

Gün ışığı, güneşten yayılan ve tüm evrene hayat veren ışınımlardır. Görünebilen ışık, insan gözü tarafından algılanabilen elektromanyetik tayfın ve dalga boyunun bir parçasıdır (Ünal ve Eren,

2019). Şekil 2.'de gösterildiği gibi bir yanı sıra ultraviyole (UV) ve diğer tarafında da kızıl ötesi (IR) yayılımı kuşatır.

Şekil 2.Elektromanyetik Tayf



(Sungur, 2020)

Güneşten yayılan ve bilinen farklı dalga boylarındaki spektrumlar aşağıda verilen temel gruplar ile ifade edilir:

1. Gama Işınları
2. X Işınları
3. Ultraviöle Işığ
4. Görünür (Visible) Işığ
5. Kıızıl Ötesi (Infrared) Işığ
6. Radyo Dalgaları (Çevik, 2018).

Işığ göze etki eden özel bir enerji şekli olup dalga ve foton şeklinde yayıldığı kabul edilir. Dalga teorisine göre ışığ, elektromanyetik ışınlama (radyasyon) enerjisinin gözle görünebilen bir şeklidir. Elektromanyetik dalga, yayılma doğrultusuna dik bir düzlemde ani değerleri periyodik olarak değişen biri değerine dik ve oranları sabit bulunan iki vektörden oluşur (Ünal ve Eren, 2019).

Aydınlatmanın temel bileşeni olarak ışığın sahip olduğu özellikler üç esas etrafında şekillenmektedir.

1. Işığın belli bir yayılma hızı vardır
2. Işığın frekansı söz konusudur
3. Işığ dalga boyuna sahiptir (Çevik, 2018)

İnsanoğlu bu elektromanyetik dalgalardan sadece dalga boyu 380nm ile 780nm arasında değişen ve renk olarak tanımlanan kısmını görebilmektedir (Seçme, 2005). Tablo 2.'de ışığ kaynakları ve karşılık geldikleri renk ısıları gösterilmiştir.

**Tablo 2.**Renk Isısının Değeri ve Kaynağı

| <b>Renk Isısı</b> | <b>Tipik Kaynağı</b>                                |
|-------------------|---|
| 1000K             | Mum, gaz lambası                                    |
| 2000K             | Çok erken gündeğumu; düşük etkili tungsten lambalar |
| 2500K             | Normal ev ampulleri                                 |
| 3000K             | Stüdyo ışıkları, projektörler                       |

*Eğitim Kurumlarının Derslik ve Kütüphane Yapılarında Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Gün Işığından Faydalanma Metotlarının İncelenmesi*

|       |  |
|-------|--|
| 4000K | Renksiz flaş ampulleri                     |
| 5000K | Tipik gün ışığı                            |
| 6000K | Bulutsuz havada güneş                      |
| 7000K | Hafif kapalı gökyüzü                       |
| 8000K | Kapalı gökyüzü                             |
| 9000K | Bulutsuz güneşli havada, açık alanda gölge |



|         |  |
|---------|--|
| 10,000K | Çok kapalı gökyüzü                                 |
| 11,000K | Güneşsiz koyu mavi gökyüzü                         |
| 20,000K | Dağlarda çok açık havada açık gölgeli alan         |
| 22,000K | Güneş tam doğmadan/batmadan 1-2 dakika önceki renk |

(Sungur, 2020)

### **Derslik (Ofis) ve Kütüphane Yapılarında Gün Işığının Kullanılması**

Yüzyıllardır gün ışığı, ışık kullanılmasının tek kaynağıydı. Gün ışığını binanın içine dağıtacak kadar geniş aralıklar yaratma amacı mimariye hükmetmişti.

Gelişmiş gün ışığı sistemleri ve kontrol stratejileri, kullanıcı dostu ve az enerji tüketen yapı sahaları, gün ışığı sağlamada ileriye atılan diğer bir adımdır. Bu sistemler, bir yapının tüm mimari stratejisiyle ve tasarımı süreciyle bütünleştirilmelidir (Çevik, 2018).

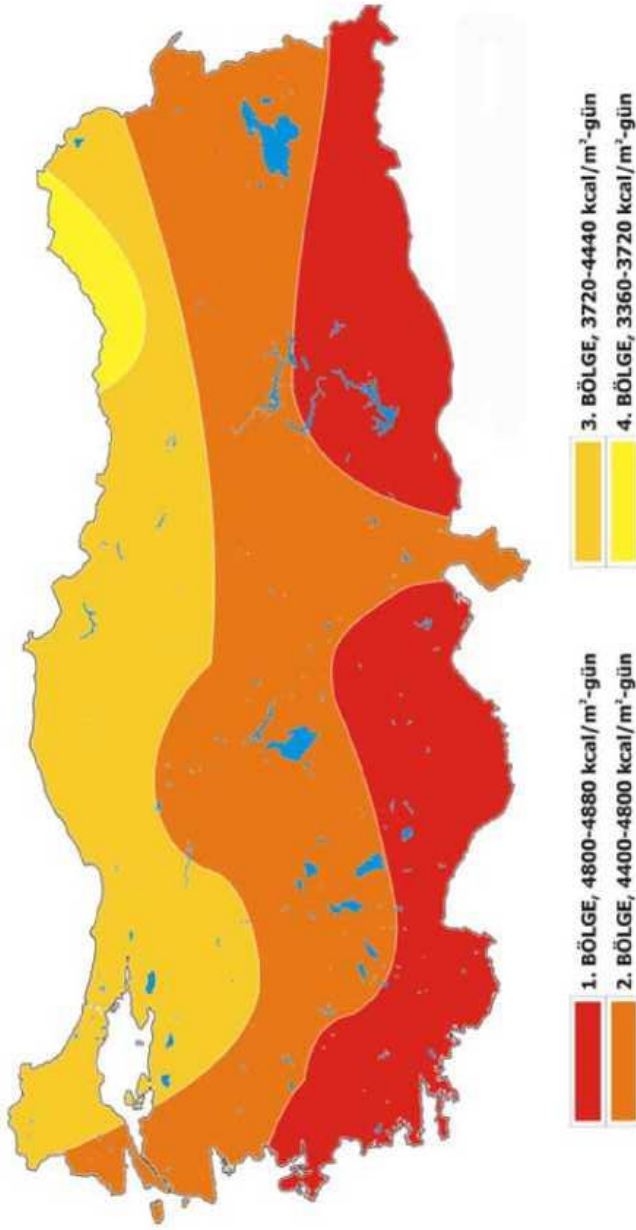
Işık stratejileri ve ofis binalarının tasarım stratejileri birbirinden ayrılamaz. Gün ışığı hem enerji kullanılmasını azaltarak suni ışığın yerini alır hem de ısıtma-soğutma işlevini etkiler.

Bu yüzden gün ışığı projesi çeşitli uzmanların ve uzmanlıkların gereksinimleri ve bakış açılarını bütünlemeyi içerir. Gün ışığı tasarımı bina yerinin seçimiyle başlar ve içersinde oturilmaya başlanana dek devam eder (Çevik, 2018).

### **Derslik (Ofis) ve Kütüphane Yapılarında Gün Işığının Kullanılması Stratejileri**

Gün ışığı stratejileri, dik güneş ışınlarının olmadığı kapalı havalarda, etraftaki ışınları iç alanlara dağıtmak amacı ile tasarlanmıştır. Bu durumda, pencereler ve tepe pencereleri, kapalı hava koşullarında gün ışığını bina içine getirmek için uygulanmıştır. Bu yüzden pencereler, geniş ve yüksek olarak duvarda yer alacaktır (Serinken, 2016).

Şekil 3. Türkiye'nin Güneşlenme (Gün Işığı-Aydınlanma) Haritası



(Serinken, 2016)

Güneşli hava koşullarında bu geniş pencereler aşırı ısıya ve ışığa yol açar. Bu yüzden gölgeleme ve ışık koruma sağlayan sistemler bu stratejinin vazgeçilmez parçalarıdır. Tasarı stratejisine dayanarak, hem dağınık ışınları hem de dik güneş ışınlarını yayan çeşitli gölgeleme sistemleri bu durumda kullanılabilir.

Kapalı hava koşullarında gün ışığı seviyesinin azalmasını önlemek için taşınabilir sistemlere başvurulur (Seçme, 2005).

Bazı yeni gün ışığı sistemleri, kapalı hava koşullarında gün ışığı nüfuzunu arttırmak için tasarlanmıştır.

Bu sistemler veya ışık rafları gibi bazı sistemler gün ışığını belli ölçüde kontrol edebilir. Yansıtma eşikleri gibi basit mimari özelliklerin uygulaması gün ışığı nüfuzunu arttırmak için başka bir yoldur. Ama pencere tasarımının kendisi, kapalı hava şartlarında bu tip stratejilerin performansında ana etmendir (Narlı, 2007).

### **Derslik (Ofis) ve Kütüphane Yapılarının Tasarımında Gün Işığında Faydalanma**

Ofis binalarının tasarımı yapılırken gün ışığı stratejilerinin belirlenmesi gereklidir. Bina şeması oluşturulurken gün ışığı binanın şekli, oranları gibi temel kararları etkiler. Tasarım aşamasında etkili yöntem çevresel faktörlerdir (Serinken, 2016).

Ofis binalarının gün ışığı aydınlatma kararlarını etkileyen çevresel etkenler; tasarım aşamasında değiştiremeyeceğimiz, coğrafi konum, bulunan enlem, sıcaklık etkileri, diğer binalara bulunan mesafe ve diğer sınırlayıcılarıdır.

Yapısal etkenleri ise binanın dış kabuğu, odaların oranları, pencere ve çatı açıklıklarındaki tasarım kararları ve iç mekânda kullanılan malzemeler gibi bina ile ilgili etkenlerdir (Özkan, 2019).

Ofis binalarının gün ışığı ile aydınlatılmasındaki çevresel etkiler çok önemlidir. Eğer yapı en baştan tasarlanıyorsa, tasarımı ve mimari kararları yönlendiren bir önemdedir. Çevresel etkiler aşağıdaki şekilde değerlendirilebilir (Seçme, 2005).

Tasarımın yapılacağı iklim koşullarının, çevre verilerini tasarım verisi olarak gören bir yaklaşımla yapılan tasarımlar, dünyada tüketilen enerjinin yarısından fazlasının yapılarda tüketildiği de göz önüne alındığında, mevcut enerji sorunun çözümüne dönük mühim bir adımdır.

Bu şartlar gözetilmeden inşa edilecek bir yapıda, daha sonra konfor düzeyini sağlayacak aydınlatma, havalandırma, ısıtma ve soğutma işlemleri için tüketilecek enerji miktarı artacaktır (Serinken, 2016).

## **Sonuç**

Çevreye duyarlı proje yapmak kapsamında akıllı aydınlatma sistemleri etkin eğitim kurumları derslik (ofis) ve kütüphane yapıları tasarımları önem kazanmıştır.

Akıllı aydınlatma sistemleri etkin derslik (ofis) ve kütüphane yapıları kullanıcının gereksinme duyduğu konfor koşullarından ödün vermeden, derslik (ofis) ve kütüphane yapıları enerji tüketen sistemlerinin kuruluş yükünü ve kullanma sürelerini minimize etmeyi ve gün ışığı kullanılmasını maksimize etmeyi amaçlar.

Güneşli hava koşullarında akıllı aydınlatma sistemlerinde kullanılan derslik (ofis) ve kütüphane yapılarındaki geniş pencereler aşırı ısıya ve ışığa yol açar. Bu yüzden gölgeleme ve ışık koruma sağlayan sistemler bu stratejinin vazgeçilmez parçalarıdır.

Tasarı stratejisine dayanarak, hem dağınık ışınları hem de dik güneş ışınlarını yayan çeşitli gölgeleme sistemleri bu durumda kullanılabilir. Kapalı hava koşullarında gün ışığı seviyesinin azalmasını önlemek için taşınabilir sistemlere başvurulur

Bazı yeni gün ışığı sistemleri, kapalı hava koşullarında gün ışığı nüfuzunu arttırmak için tasarlanmıştır. Bu sistemler veya ışık rafları gibi bazı sistemler gün ışığını belli ölçüde kontrol edebilir.

Yansıtma eşikleri gibi basit mimari özelliklerin uygulaması Gün ışığı nüfuzunu arttırmak için başka bir yoldur. Ama pencere tasarımının kendisi, kapalı hava şartlarında bu tip stratejilerin performansında ana etmendir.

## **Kaynakça**

Aylaz, R. “Akıllı Ofis Binalarında Çalışma Çizelgelerinin Modellenmesi”, **Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi E - Dergisi**, 2(III), 2014.

Bolat, B., İmrak, E. “Mühendislik Uygulamalarında Işın Algoritmaları ve Parabollerin İşlevleri,” **Journal of Engineering and Natural Sciences Sigma**, 4, 264 - 271, 2017.

Ceylan, H. “Gün Işığında Daha Çok Yararlanmak İçin Algoritmik Hesaplamalarla Modellenmesi”, **İMO Teknik Dergisi**, (II)238, 3599 - 3618, 2015.

Deveci, M., Demirel S., Özcan, E. “Ofis Binalarının Aydınlatılması Problemleri İçin Ölçek Geliştirme ve Uygulama Önerileri”, **Journal of Natural Gas Science and Engineering**, 1 - 14, 28, 2015.

Eryıldız, E. K. “Gelişmiş Aydınlatma Sistemleri İçin Çok Kriterli Bir Aydınlatma Modeli”, **Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University**, Cilt 31, No 2, 263 – 276, 2016.

Güngör, İ. **Güneşin Etkin Kullanılması (Modeller, Algoritmalar ve Uygulamalar)**, Asil Yayın Dağıtım, Ankara, 2005.

Hasdemir, B. **Aydınlatma Sistemleri**, Alfa Basım, Ankara, 2012.

İncir, G. **İşyerlerinin Aydınlatılması**, Milli Prodüktivite Yayınları, İstanbul, 2016.

Kazanas, T. **Binaların Doğal Aydınlatma Sistemleri**, Noel Yayınları, İstanbul, 2009.

Okutan, H. **Gün Işığı İle Aydınlatmanın Temel İlkeleri**, İzmir İleri Teknoloji Enstitüsü Yayınları, İzmir, 2018.

Özdamar, M. **İleri Aydınlatma Teknolojileri**, Orfeus Yayınları, Ankara, 2008.

Serinken, M. “Gün Işığının Mimari Modellemesinde Yaşanan Problemler”, **Akademik Mimari Dergisi**, 48 – 51, 2019.

Ünal, F. M., Eren, T. “Bina Tasarımı Aşamasında Hacim İçindeki Doğal Işık Dağılımını Belirlemek İçin Bir Model”, **Akademik Platform Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi**, 4, 1, 28 - 37, 2019.