



Okul Binalarının Aydınlatılmasında Günişliğini Taşıyan Sistemlerin İncelenmesi

Mahmut Güvenç

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Yöneticisi

mahvenc@hotmail.com, ORCID:0000-0003-0938-0760

Selma Selvi

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Yöneticisi

selviselma@hotmail.com, ORCID:0000-0002-1812-3109

Orhan Özdemir

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Yöneticisi

orhnozdemir@hotmail.com, ORCID:0000-0003-5230-6627

Özet

Bu çalışma okullarda akıllı aydınlatma kontrol sistemlerini kullanıp günişliğinin etkili kullanımını en üst seviyeye çıkaran metotların performans düzeylerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bilindiği üzere genel anlamda günişliği doğal ışık kaynağı olarak ekolojik döngünün vazgeçilmez unsurudur. Çalışma çerçevesinde insanlar ve yapılar ile günişliği kavramının ilişkisi ve bunların formel fonksiyonları üstünde durularak okullarda akıllı aydınlatma kontrol sistemlerini kullanıp ışığın etkili kullanımını arttıran

Okul Binalarının Aydınlatılmasında Günüşğını Taşıyan Sistemlerin İncelenmesi

metotların performansları yükseltilerek, gelişen bu sistemi daha net kavramak ve daha fazla kullanım alanına ilave etmenin yöntem ve prensipleri irdelenmiştir. Bu formel bütünlük içinde söz konusu akıllı aydınlatma kontrol sistemleriyle okullarda günüşğını taşımakta olan sistem yönünden mevzuya yaklaşılarak bu sistem fonksiyonlarının faydaları ve gereklilikleri üstünde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Okul, Günüşğı, Aydınlatma, Taşıyıcı Sistemler

Investigation of Daylight Carrying Systems in the Lighting of School Buildings

Abstract

This study aims to examine the performance levels of the methods that maximize the effective use of daylight by using intelligent lighting control systems in schools. As is known, in general, daylight is an indispensable element of the ecological cycle as a natural light source. The concept of daylight with people and structures within the framework of the study and the relationship of these formal functions, with an emphasis on the effective use of intelligent lighting control systems in schools and the use of light to enhance the performance of the methods by raising a clearer grasp and use in the field to add to the evolving system of methods and principles were elaborated. In this formal integrity, the benefits and requirements of these system functions have been emphasized by approaching the issue from the point of view of the system that carries daylight in schools with these intelligent lighting control systems.

Key Words: School, Daylight, Lighting, Carrier Systems

Giriş

Bu çalışmamızın genel çerçevesinde, çevresel dengeye asgari ölçüde zarar verebilecek kontrol mekanizmalar üzerinde durularak okul binalarında güneş ışınlarını taşıyan sistemlerin akıllı aydınlatma teknolojisindeki kullanımını incelenmiştir.

Hızla artan teknolojidaki yaşanan gelişmeler neticesinde enerji kullanılmasının artışı ile meydana gelen her türden kirlilik, ekolojik dengede geri dönüşü olmayan tahribata ve onarılamaz hasara yol açmaktadır (Narlı, 2007).

Yenilenmesi mümkün olmayan enerji kaynaklarının tüketilmesine bağlı olarak hızla artan enerji

sorunu, ormanların ve tabiatın tahribi, azalan doğal enerji kaynakları, meydana gelen çevresel sıkıntılar insanları yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirmektedir (Güngör, 2005).

Yenilenmesi mümkün olmayan enerji kaynaklarının tükendiği ve enerjinin etkin kullanılmasının önem kazandığı çağımızda günışığı ile aydınlatma sistemleri kullanıcıya tasarruf imkanlarının ve ekonomik rahatlığın yanı sıra konforu da sunmaktadır (Taşkın, 2009).

Günışığıyla aydınlatmaya hem okul binalarında hem aile konutlarında hem de iş sahasında sanayilerde enerjinin mühim bir kısmı harcanmaktadır. Aydınlatmadan tasarruf, ışığı kapatarak değil, ihtiyaçlar ölçüsündekini doğal yöntemler ile enerji kaynaklarını etkin kullanmak suretiyle olur (Karaboğa, 2017).

Yeryüzünün en mühim yenilenebilir enerji kaynağı güneştir. Güneş enerjisi günışığı sayesinde tüm dünyayı bir bütün olarak aydınlatmaktadır. Bunun sonucu olarak da günışığı insan sıhhatinin ritmini sağlamaktadır ve yaşamın dinamiğini oluşturmaktadır (Bağ vd., 2020).

Günışığı aydınlatma sistemlerinin gelişmiş olanı sadece aydınlatma ile ilgili maliyetten tasarrufu ve ekonomik rahatlamayı değil, insanın sıhhat ve konforu için doğru mekânların kullanılmasını ve tabii olarak huzura kavuşmasını da amaçlamaktadır (Güngör, 2005).

Bir mukayese yapacak olursak, günışığı yapay aydınlatma gibi suni yollarla oluşturulan ve teşekkül koşulları tamamen tabiatın dışında insan eliyle şekillendirilen standart bir ışık değildir. Mevsime ve günün belli saatine göre değişiklik göstermektedir (Taze, 2017).

Bu çalışmada okul binalarında akıllı aydınlatma kontrol sistemlerini kullanıp günışığının etkin kullanılmasını maksimize eden metotların performansları incelenerek günışığını yönlendiren sistemlerin ne ölçüde önemli olduğu sonucuna ulaşılabacaktır.

OKUL BİNALARININ AYDINLATILMASINDA GÜNIŞIĞINI TAŞIYAN SİSTEMLER

1.Heliostatik Sistemler Metodu

Heliostatlar sisteminin bileşenleri, camdan müteşekkil panellerin ortasına laminarize edilen, heliostat ızgara unsurların bulunduğu polimerif filmlerle kaplı tabakadır. Heliostat sistemi bileşenleri

Okul Binalarının Aydınlatılmasında Güneşini Taşıyan Sistemlerin İncelenmesi

göksel uzvun tepedeki noktasından yayınsal ışını binanın içersine yönlendirebilmektedir (Özkeresteci, 2018).

Şekil 1.Heliostatik Sistem Metodu Uygulamasına Dair Bir Örnek



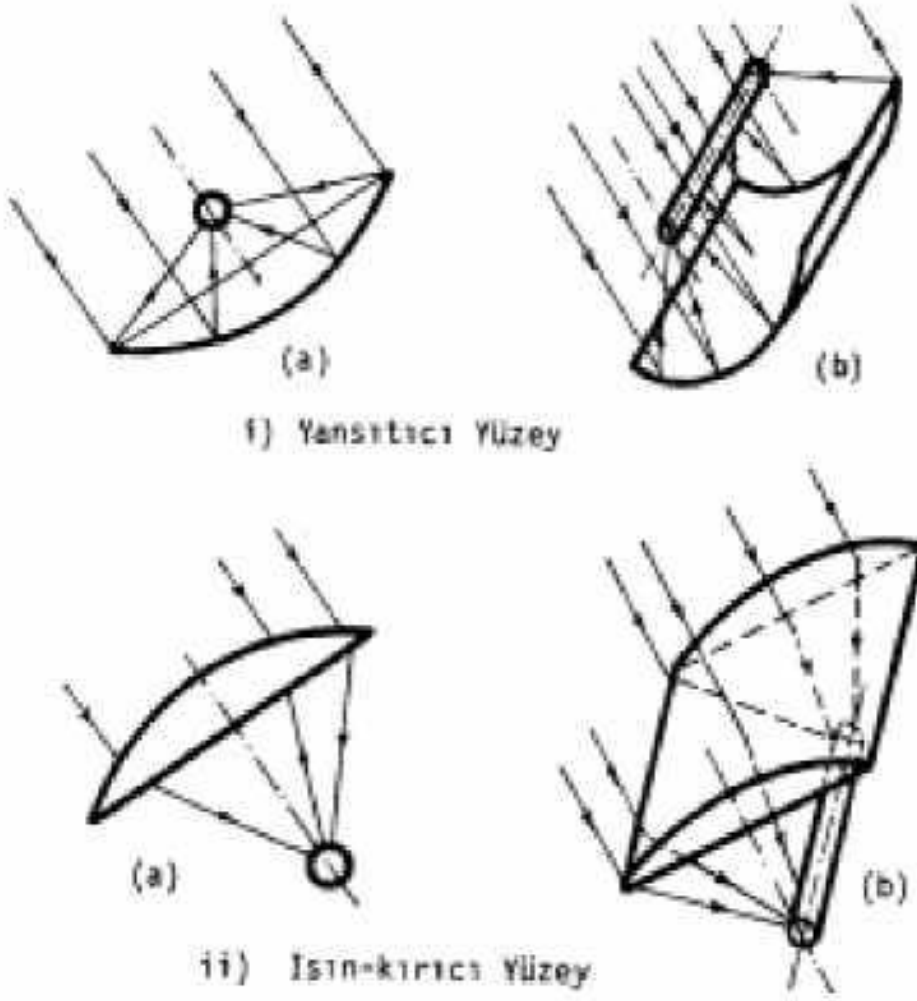
(Oktay, 2002)

Şekil 2. Heliostatik Sistem Metodu İle Uygulamaya Sokulan Güneş Kulesinin Görünümü



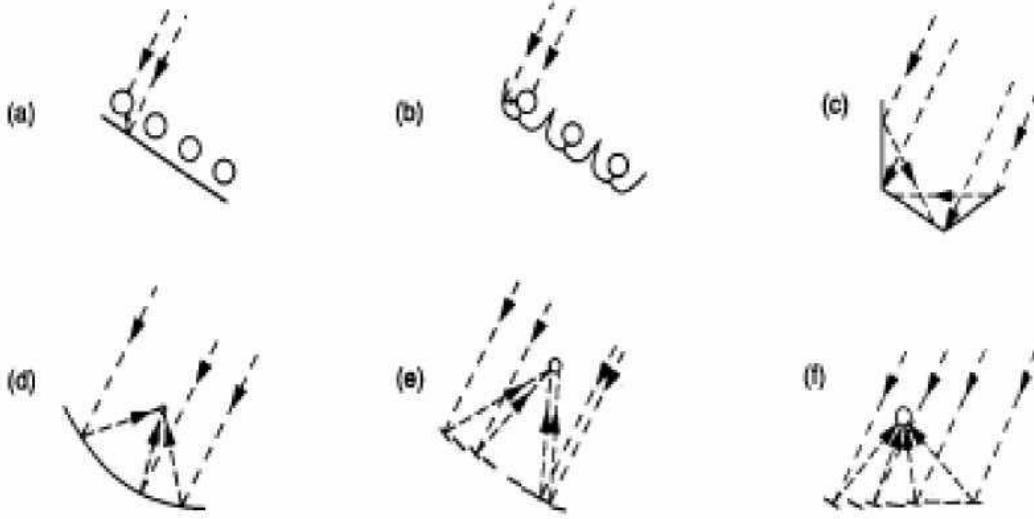
(Thompson, 2018)

Şekil 3.Heliostatlarla Güneşin Yansıtıcı Yüzey Veya Işın Kırıcı Yüzey İle (a) Bir Noktaya
(b) Bir Doğruya Yoğunlaştırılması



(Thompson, 2018)

Şekil 4.Farklı Tipte Tasarlanmış Yoğunlaştırıcı Toplayıcılar: (a) Arka Plandaki Yansıtıcıdan Yansıyan Işınları Yutan Boru Tip, (b) Eğri Yüzeyleli Yansıtıcıdan Yansıyan Işınları Yutan Boru Tip, (c) Düzlem Yansıtıcılı Düzlem Yutuculu Tip, (d) Parabolik Yoğunlaştırıcı Tip, (e) Fresnel Yansıtıcı, (f) Kuleye Yoğunlaştırıcı Tip



(Narlı, 2007)

Şekil 5. Fiber Optik İle Heliostatik Sistem Metotlarının Beraber Kullanılmasına Bir Örnek



(Thompson, 2018)

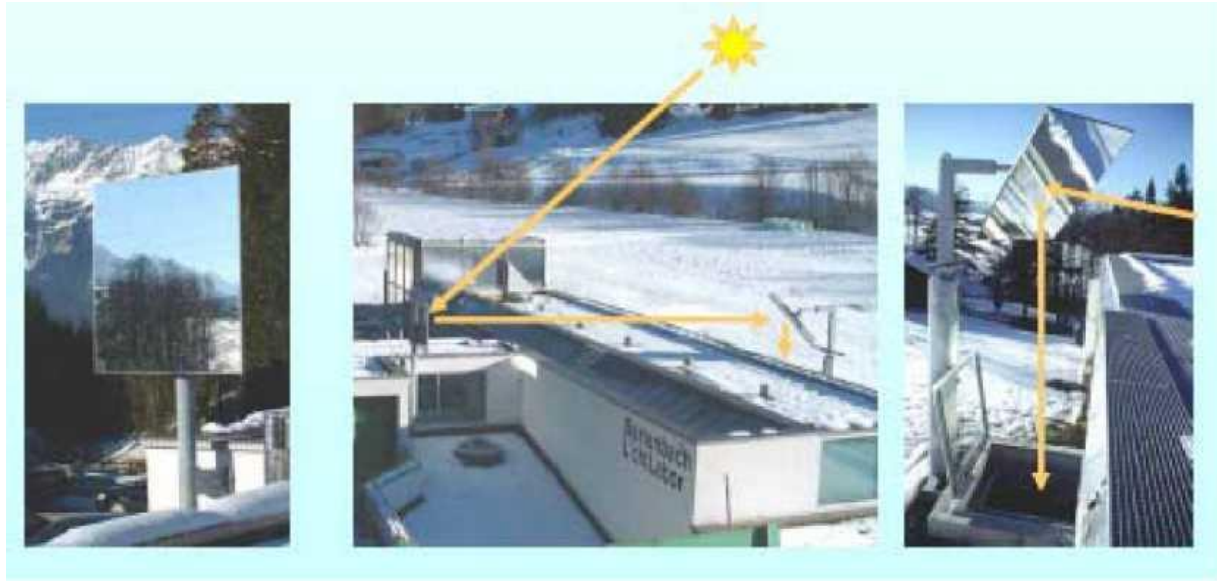
Söz konusu Şekil 5'te ayrıık formda tasarımları yapılan ve yoğunlaşma ivmesini meydana getiren sistemlerin mevcut bileşenler gözükmektedir. Bu sistemlerin bileşen ivmelerinde güneş ışınının toplamalı hatların üzerindeki yoğunlaşma alanları açık bir şekilde gözükmektedir.

2.Akıllı Aydınlatma Kılavuzu Metodu

Akıllı aydınlatma kılavuzları yüksek açıyla gelen ışığı taşıırken, normale yakın açıyla gelen ışığı

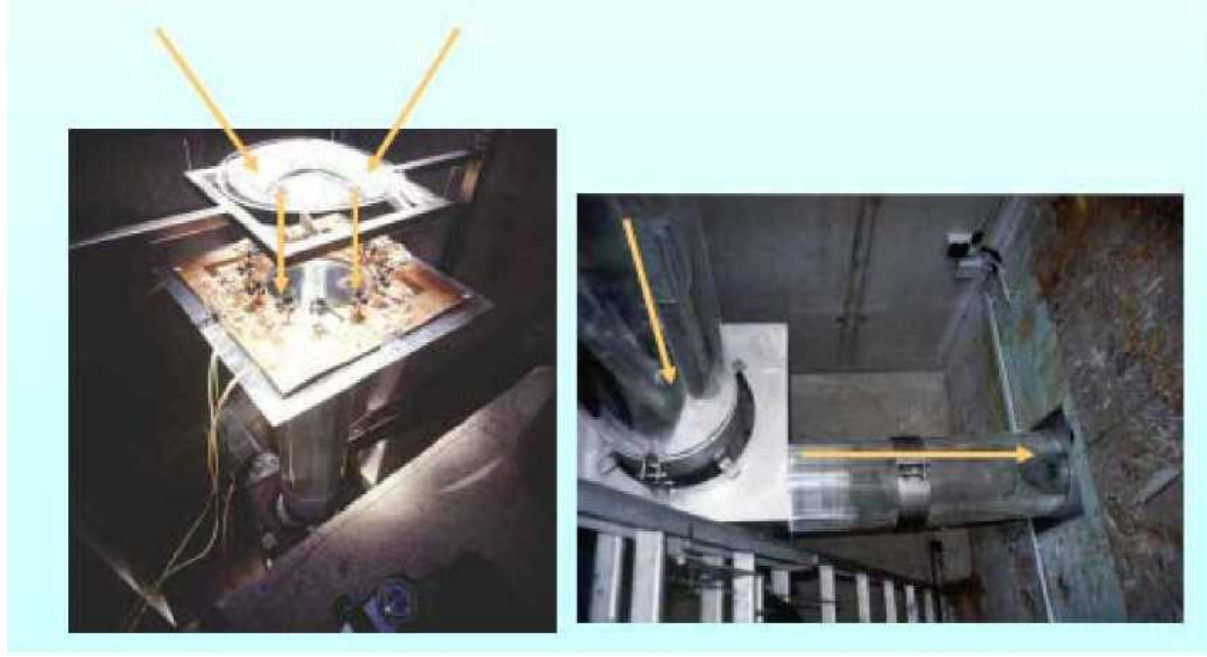
içerilere dek geçirir. Dış ortam tam net olmasada görünmektedir. Açılı yerleşim sayesinde dik gelen ve sıcaklık etkisi bulunan günışınları geri yansıtılmış, yataydan gelen ışınlar ise yansıtılarak iç mekâna taşınmıştır. Böylece gelişmiş günışığı aydınlatma çözümü sunulmuştur (Şen, 2017).

Şekil 6. Akıllı Aydınlatma Kılavuzu Metoduna Güneş Işınlarını Aktarmalı Olarak Yansıtan Heliostatların Gösterilmesine Bir Örnek



(Bakır, 2019)

Şekil 7. Akıllı Aydınlatma Kılavuzu Metodunun Kullanılmasıyla Güneş Işınlarının Taşınmasının Sağlanması



(Thompson, 2018)

Şekil 8.Okul Binalarında Akıllı Aydınlatma Kılavuzu Metoduyla Taşınan Güneş Işıklarının Kullanılmasına Bir Örnek

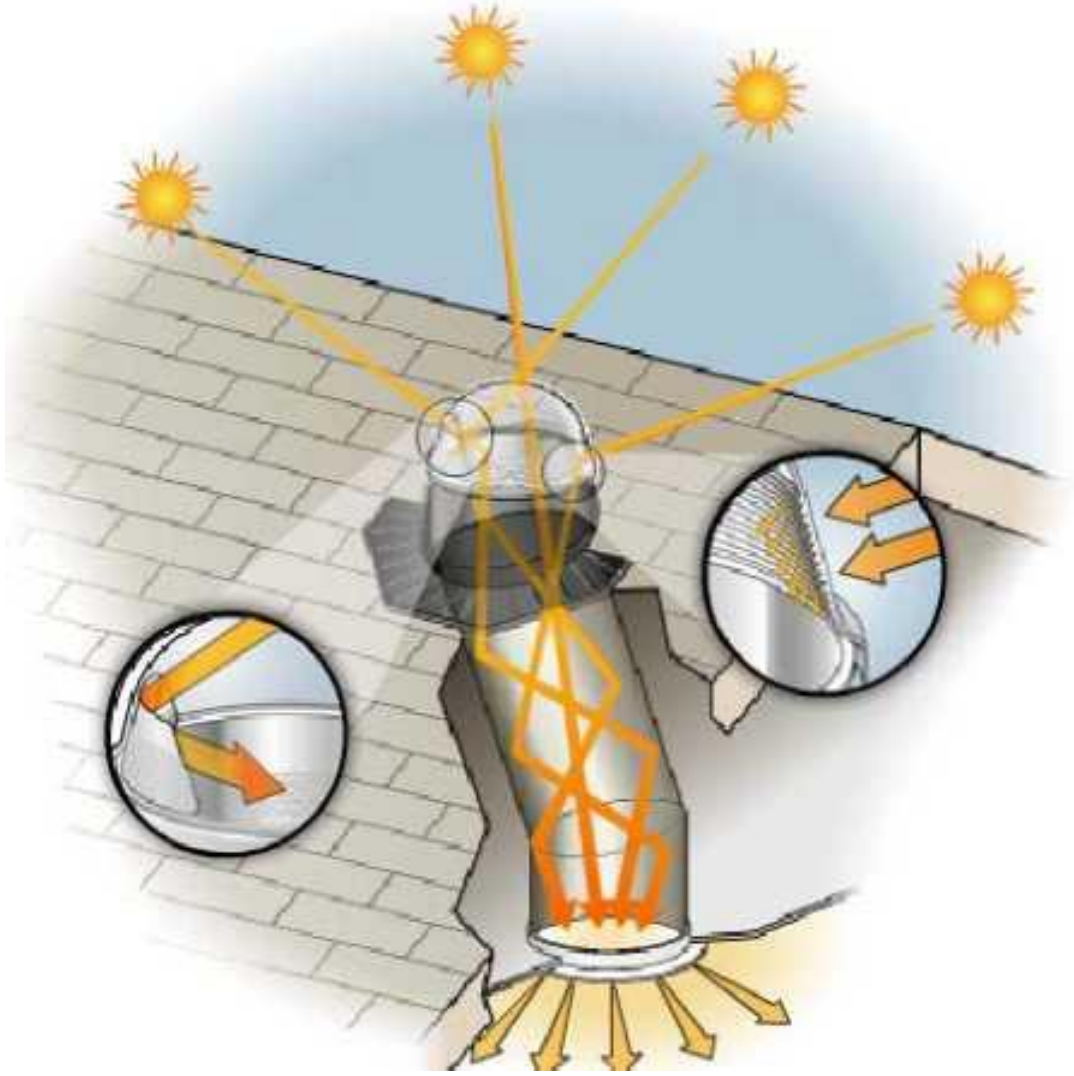


(Narlı, 2007)

3.Akıllı Aydınlatma Tüpü Metodu

Akıllı aydınlatma tüpü metodu, güneş ışığını taşıyan bir sistem olarak akrili panellerin üstünde birbirine bağlı kesiklerin atılması ile oluşan düzenler bulunur. Pencere sistemi içerisinde akıllı aydınlatma tüpleri göz seviyesinin altında kullanılmamalıdır. Tüpler ışığı yukarıya doğru taşımaktadır, bu da kamaşmaya neden olur (Karaboğa, 2017).

Şekil 9. Akıllı Aydınlatma Tüpü Metodunun Kullanılmasının Şema Üstünde Gösterilmesi



(Narlı, 2007)

Şekil 10.Okul Binalarında Dahili Mekânların Akıllı Aydınlatma Tüpü Metoduyla Aydınlatılmasına Bir Örnek



(Şen, 2017)

Şekil 11.Okul Binalarının Akıllı Aydınlatma Tüpü Metoduyla Aydınlatılmasına Bir Örnek Uygulama



(Karaboğa, 2017)

4.Fiber Optikler Metodu

Fiber optik metodunda gök yüzündeki serbest halde bulunan yayımlı güneş ışığının yapının içerisindeki derinliklere sevk eden, yani taşıyan fiber optikler, optiksel özelliği sayesinde ki doğrudan güneş ışığının kontrol altında tutulmasına ve bundan önemli ölçüde yararlanılmasına imkan tanır. Fiber Optikler metodunda formlar hareket halinde ya da sabitli olarak kullanılabilirler (Bakır, 2019).

Şekil 12.Okul Binalarında Dahili Mekanların Aydınlatılması Amacıyla Fiber Optikler Metoduyla Güneş Işınlarından Faydalanmaya Bir Örnek Uygulama



(Thompson, 2018)

Okul Binalarının Aydınlatılmasında Güneşini Taşıyan Sistemlerin İncelenmesi

Fiber optikler asit ile taşıma yöntemi ile çok ama çok ince ve hassas optikler şeklinde üretilmektedir. Bu şekilde çift cam arasında uygulamaya izin vermektedir. Fiber optikler doğrudan güneşinini kırarak yoğun güneşini içeriye almak, yani güneş ışınlarını taşımak suretiyle gölge amacı ile kullanılmaktadır (Taşkın, 2009).

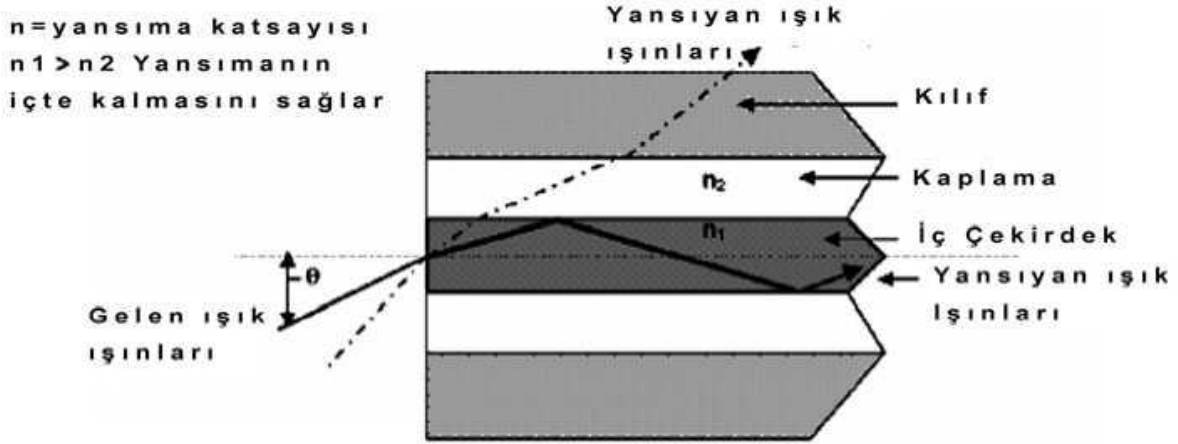
Aşağıda Şekil 13'te 2 değişik fiber optikli sistemden teşekkül eden ışık toplayıcısından misaller gösterilmiştir (Küçüksille, 2007).

Şekil 13.Güneşinini Takip Eden Parans Solar Paneli (Parans SP2 Modellemesi)



(Küçüksille, 2007)

Şekil 14.Güneş Işınlarını Yüksek Mesafelerde Taşımak İçin Kullanılan Fiber Optiklerin
Fonksiyon Yapısını Gösteren Şema



(Bakır, 2019)

Fiber optikler metodu gökyüzünün genişçe bir kesiminin yukarıdan gelmekte olan yayımlı güneş ışığını hacmin içerisine iletir iken doğrudan güneş ışığının hacime dahil edilmesini engelleyen metotlardır (Bağ vd., 2020).

Şekil 15. Fiber Optikler Metodunda Kullanılan Fiber Kablonun İç Kesitinin Gösterilmesi



(Thompson, 2018)

Fiber optikler metodu kapalılık gösteren gökyüzü şartlarına haiz bulunan sahalardaki yapı formlarında gökyüzündeki yayımlı güneş ışığının hacimsel derinliğine taşınması amacıyla

Okul Binalarının Aydınlatılmasında Güneşini Taşıyan Sistemlerin İncelenmesi

kullanılmaktadır (Narlı, 2007).

Şekil 16.Fiber Optikler Metoduyla Güneş Işıklarının Etkili Kullanılmasını Yansıtan Bir Örnek Uygulama



(Sungur, 2020)

Fiber optikler metodu gök yüzünün genişçe bir sahasında yukarıdan gök yüzüne gelmekte olan yayımlı güneş ışığının hacmin içerisine taşırken, doğrudan güneş ışığının hacime sokulmasını önleyen metotlardır (Sungur, 2020).

Sonuç

Dünya var olduğu günden beri güneş aydınlatmanın temel kaynağıdır. Tabii aydınlatma sağlayıcısı olarak en çok bilinen ve kullanılan yöntem pencerelerdir. Pencerelerden gelen ışıkla aydınlatma konutlarda yeterince olabilmektedir.

Ekolojik ve ekonomik anlamda çevre duyarlılığı kapsamında endüstri kuruluşlarında, okul

binalarında ve her türden mimari yapılarda yeni standartlar belirlenmektedir. Son dönemde yaygınlaşmaya başlayan bu standartlar, özellikle mimari yapıları akıllı aydınlatma sistemleriyle oluşturulan enerjiyi etkin kullanmalarına göre sınıflandırmaktadır.

Günümüzde okul binalarında, endüstri kuruluşlarında, şirket ortamlarında, aile konutlarda ve her türden mimari yapılarda ve geniş oturma alanlı binalarda geniş pencere bölgesine yakın kısımlarda kalmakta, odanın derinliklerine ışık aktarılamadığı için homojen bir aydınlatma sağlanamamakta, bu durumda söz konusu yerlerde gün içerisinde suni yönden aydınlatmanın kullanılmasına sebep bulunmaktadır.

Akıllı aydınlatma sistemleri olarak bilinen bu fonksiyonlarda amaç, inşaatın ilk yapım aşamasından başlayarak gündelik yaşamın başlamasına kadar devam eden süreçte ekolojik mekana karşı duyarlı bulunan her türden mimari yapıların yapılmasıdır.

İnşa sahasındaki söz konusu olan tüm yapılanmalarda dikkatlice ele alınması gerekli olan temel hususlar akıllı aydınlatmalar, ileri teknolojiler, modern yapımlar ve yüksek donat mekanizmaları, genişliğinin etkin gücünden en yoğun oranda faydalanma, farklı yalıtımlar ve yeşil enerji verimliliği ve çeşitliliğidir.

Günümüzde artan teknolojik gelişme ve mekanik ilerlemeye bağlı olarak akıllı aydınlatmalar ile ilgili olarak inşa yapılanmalarında yeşil enerjinin yetkinliği aydınlatmalar açısından kullanılacak enerjilerin azalımıyla yani akıllı aydınlatmaların yerinde ve yetkin kullanılması ile sağlıklı bir şekilde gerçekleşir.

Kaynakça

Aykin, T. “Çoklu Kesmeler ve Kesme Pencerelele ile Optimal Genişliği Planlaması İçin Kompozit Aydınlatma Algoritması”, Journal of the Operational Research Society, 49, 603 - 615, 2019.

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

Bağ, N., Özdemir, M., T. Eren, “0 - 1 Hedef Programlama ve ANP Yöntemi İle Mimari Aydınlatma Problemi Çözümü”, International Journal of Engineering Research and Development,

Okul Binalarının Aydınlatılmasında Güneşini Taşıyan Sistemlerin İncelenmesi

1,2 - 6, 2020.

Bektur, G., Hasgöl, S. “Okul Modellemeleri: Hizmet Sektöründe Bir Uygulama”, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi, 385 - 402, 2019

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

Öztürk, F. Gelişmiş Doğal ve Yapay Aydınlatma Sistemleri, Hedef Yayınları, Ankara, 2016.

Öztürkoğlu, Y. Çalışkan, F. “Güneş Enerjisinin Planlanması ve Eğitim Kurumu Uygulaması”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16, 1, 115 - 133, 2021.

Sungur, B. “Sürdürülebilir Okul Binalarının Çizelgeleme Problemi İçin Karma Tamsayılı Hedef Programlama Modellemesinin Geliştirilmesi”, Journal Business Administrations, 2, 48 - 25, 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.