

OFİS BİNALARINDA CEPHE TASARIMA BAĞLI ENERJİ ETKİN AYDINLATMA TASARIMI

Dilay KESTEN¹ Ursula EICKER² Dirk PIETRUSCHKA³

¹Mimarlık Fakültesi

İstanbul Teknik Üniversitesi, Taşkışla 34437, Taksim, İstanbul.

^{1,2,3}Fachhochschule Stuttgart Hochschule für Technik -University of Applied Sciences, Schellingstr, 24
70174 Stuttgart, Almanya

¹e-posta: dilay.kesten@gmail.com ²e-posta: ursula.eicker@hft-stuttgart.de

³e-posta: dirk.pietruschka@hft-stuttgart.de

Anahtar Sözcükler: Enerji Etkin Aydınlatma, Bina Performans Optimizasyonu, Cephe Tasarımı.

ABSTRACT

World's energy demand increases 4 – 5 % per year, but a big part of this need is met with fossil fuelled like; petroleum, coal and natural gases. International Energy Agency (IEA) of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), depicts a future in which energy use continues to grow inexorably, fossil fuels continue to dominate the energy mix and developing countries fast approach OECD countries as the largest consumers of commercial energy. Because of these reasons, there is an obligation to save on electric energy consumption. Offices often devote half of their energy consumption to lighting. Since office buildings are used primarily during daytime, a large proportion of the energy load can be eliminated by utilization of daylight. Expected energy savings are in the range of 35 to 70%, substitution of daylight for artificial light. Concerning building performance optimization: The office building, which located in Barcelona, Spain, is simulated to show effects of façade design related to daylight using. Annual consumptions of first façade design which has horizontal window without shading devices are 136,82 kWh/m². 45 % of this consumption is based on lighting. Second façade design has vertical window and fixed shading devices. This type of design caused 145,47 kWh/m² annually and 61,04 % belongs to lighting. Comparing the two different types of façade design, one can not say that to making glazing areas smaller will increase total energy demands.

1. GİRİŞ

Fosil bazlı yakıt kaynaklarının en iyimser tahminlerle 2030-2050 yılları arasında tükenecek olduğu bilinmektedir. Enerji üretiminin tükenbilir kaynaklara dayalı olarak yapıldığı bir çok ülkede olduğu gibi, ülkemizde de maliyeti giderek artan elektrik enerjisinin tüketiminden tasarruf edilmesi kaçınılmaz bir zorunluluktur. Toplam elektrik enerjisi tüketiminin %20 – 25'i aydınlatma alanında kullanılmaktadır, bu nedenle aydınlatmada enerjinin etkin kullanımıyla azımsanamayacak elektrik enerjisi tasarrufu sağlanabilecektir [1].

Yirminci yüzyılın ikinci yarısında günışığının daha az önemli bir noktada olmasının nedeni; verimi yüksek olduğu düşünülen elektrikli ışık kaynaklarının elde edilebilirliği, ucuz ve bol elektrik kullanımı ile birlikte yapay aydınlatmanın üstünlük olarak algılanması idi [2].

1970'lerdeki enerji krizi sonrasında doğal aydınlatmanın potansiyeli yeniden gözden geçirilmeye başlandı. Bu gözden geçirmelerin başında enerjinin değeri ortaya kondu fakat, sonrasında gün ışığının estetik olanaklar bakımından ve biyolojik

ihtiyaçların karşılanması açısından oldukça değerli olduğu vurgulandı.

2. OFİS BİNALARINDA ENERJİ ETKİN AYDINLATMA

Görsel konfor koşullarını sağlayan, doğru bir aydınlatma sistemi tasarımı yaparak ve aydınlatmada etkin enerji kullanımına ilişkin temel ilkelelerin kullanılmasıyla, aydınlatma amacıyla tüketilen enerjinin en az %20'sinden tasarruf edilebilir.

Ofis binalarında genellikle enerji harcamalarının yarıya yakın bir kısmının aydınlatmaya ayrılması gerekmektedir [2].

Amerika Birleşik Devletleri'nde iklim bölgelerine göre ofis binalarının enerji tüketimi incelendiğinde, aydınlatmaya ait enerji giderlerinin tüm giderlere oranla %27'den %43'e kadar değişiklik gösterdiği saptanmıştır. – Beş değişik iklim tipinde (sıcak ve kuru sıcak ve nemli, ılık ve nemli, soğuk ve nemli, soğuk ve kuru) sırasıyla %27, %35, %34, %38 ve %43'lik yüzdelerle aydınlatmaya dayalı enerji tüketim oranları bulunmuştur.- Bu durum bize bina enerji performanslarının optimizasyonunda aydınlatma ile harcanan enerjinin göz ardı edilemeyecek bir paya sahip olduğunu göstermektedir [3].

Ofis binaları genel olarak gün içinde kullanılmakta olan binalardır. Gün ışığının kullanımıyla enerji yükleri büyük oranda elimine edilebilir. Yapay aydınlatmanın yerine doğal aydınlatma veya doğal ve yapay aydınlatmanın kontrollü olarak birlikte kullanımından %35'den %75'e kadar bir tasarruf beklenilebilmektedir [4].

Dünya enerji krizini izleyen yıllarda aydınlatma komisyonları ve birlikleri, aydınlatma enerjisinin etkin kullanılarak tasarruf edilmesine yönelik tasarım ve uygulama kılavuzu yayınladılar.

IES (London) (The Illuminating Engineering Society – İngiltere Aydınlatma Mühendisleri Birliği)'in söz konusu amaca yönelik önerilerin aşağıda sıralandığını görebiliriz [5].

Öncelikle aydınlatma sisteminin kuruluş yükü minimize edilmelidir. Bunda etkili olan değişkenler:

- Yapma aydınlatma sisteminin seçimi,
- Lamba, aygıt ve yardımcı araçların seçimi,
- Hacmin yüzeylerinin ışık yansıtma çarpanları,
- Aygıtların yerleştirilme yükseklikleri
- Hesaplamalardaki doğruluk payı, kullanılan programlar,
- Bakım faktörü.

Yapma aydınlatma sisteminin kullanım süresi minimize edilmelidir. Bunu gerçekleştirmek için;

- Günüşüğünü maksimum kullanmak
- Otomatik kontrol sistemleri kullanmak

gereklidir.

Yapma aydınlatma sisteminin kullanıldığı sürece enerji tüketeceği, bu sürenin kısaltılması oranında enerjiden tasarruf sağlanacağı bilinmektedir. Aydınlatma sisteminin kullanım süresinin minimize edilmesinde etkili olabilecek faktörler aşağıda incelenmektedir.

2.1. Gün Işığı

Gün ışığı, yalıtımın düşünülmemeyeceği bir ışık kaynağıdır. Gün ışığından maksimum yararı sağlamak, gereksinimi duyulan yapı çevresi elemanlarının birbirine etkilerinin anlaşılmasıyla sağlanabilir. Gün ışığının bina içerisine alınışı; ısı farkı, gürültü, yangından koruma, güvenlik, yağışla ilgili sorunlar ve solar radyasyonun malzeme üzerindeki etkileri gibi bir takım problemleri de beraberinde getirir. Gün ışığının niteliği ve niceliği pencerele- rin büyüklüklerine, konumlarına, pencerede kullanılan cam malzemenin özelliklerine, gölgeleme elemanlarının tipi, yönü ve engellere bağlıdır. Bu parametreler temel mimari faktörler ile yakından ilişkilidir [6].

Gün ışığının maksimizasyonunda yapay aydınlatmaya bağlı elektrik kullanımından sağlanmak iste-

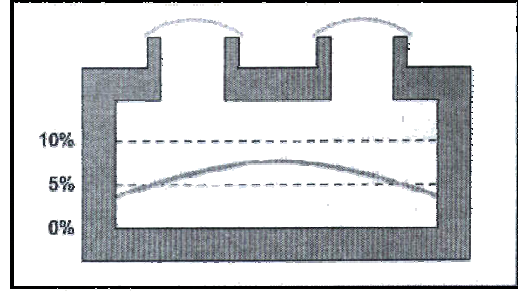
nen tasarruf için, pencere alanlarının olabildiğince geniş olması gerekmektedir. Bu durum kış ayları boyunca ısı kayıplarına ve yaz ayları boyunca da ısıtma ve soğutma yüklerinin artmasına sebep olacaktır. Gün ışığı yalnız tek bir parametre olarak görülemez. Bina tasarımı ve enerji sistemi bir bütün olarak düşünülmelidir, termal ve görsel konfor koşullarının göz önüne alınmasıyla gün ışığından yararlanma enerji tasarrufu bakımından bir sonuca ulaşacaktır.

2.2. Yönlendirme ve Form

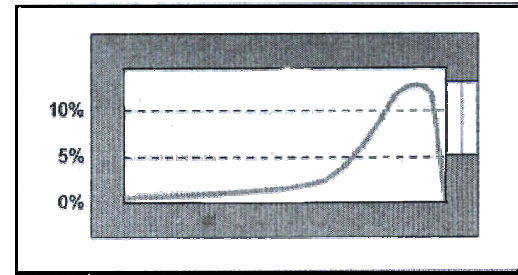
Binanın yönlendirilmesi konusu genellikle şehir planlaması ve arazi koşulları ile ilgili birtakım faktörlerle sınırlıdır. Bununla birlikte, mimar erken tasarım aşamasında tercih edilebilir bir seçim yapabilir. Bu tercih edilebilir yönlendirmeler enleme, boylama, iklimsel özelliklere, yerel faktörlere, yoğunluk ve sosyal yapı gibi bir takım özelliklere bağlıdır [7]. En önemli faktörlerden biri de direkt güneş ışığının kontrol edilebilmesidir. Her türlü tasarımda kamaşma faktörü göz ardı edilmemesi gereken bir husustur.

Tepe aydınlıkları gün ışığının binaya alınmasında çok verimli olmasına rağmen bu tip aydınlatma sade tek katlı binalarda ya da çok katlı binaların en üst katlarında kullanılabilir. Şekil 1'de de görüldüğü gibi, tepe açıklıklarının yeri ve alanları uygun bir tasarım ile belirlendiğinde oldukça uniform, tüm gün içerisinde parlaklıkla dengeli bir aydınlık elde edilebilir [7]. Bu sistemin dış çevre ile görsel iletişimin sadece dışarıdaki hava ile ilgili genel bilgiyi içermesi karanlık nokta teşkil eder. Dış çevre ile ilgili bilgiye yapılan sınırlı ek; psikolojik olarak tepe aydınlıklarını, göz hizasındaki pencerelere karşı dezavantajlı duruma geçirir.

Şekil 2'de görülen, geleneksel (side-lit) cephe pencereleri ile sağlanan aydınlatmada gün ışığı dağılımı pencereden duvara doğru ilerlerken hızla düşer [4].



Şekil 1. Tepe ışıklıklarından sağlanan aydınlatmanın hacim içindeki dağılımı



Şekil 2. Cephe penceresinden sağlanan aydınlatmanın hacim içindeki dağılımı

2.3. İç Yansımalar

CIE 1990 iç yansımaya ilişkin belirtilen tavsiyelerde bulunmuştur.

1- İç mekana ait ortalama yansıtma çarpanları

Tavan: 0,7

Duvarlar: 0,5

Zemin: 0,2

2- Odada buluna eşyalar ve mobilyalara ait yansıtma katsayısı genellikle 0,2 - 0,5 arasında değişmektedir.

3- Parlak yüzeyler mümkün olduğu kadar çalışma yüzeyi yakınlarından uzak tutulmalıdır.

4- Pencerenin bulunduğu duvara özel bir önem verilmesi gerekir. Pencere ile arka planındaki kontrastı azaltacak biçimde, en az odadaki diğer duvar yüzeyleri kadar yansıtıcı olması gerekmektedir [7].

Hacim iç yüzeylerinin ışık yansıtma çarpanları, hacmin aydınlatma verimini önemli derecede etki-

leyen değişkenlerden biridir. Hacim içinde kullanıcının görsel konfor gereksinmesi olarak belirlenen aydınlık düzeylerini sağlamak için gerekli toplam ışık akısının büyüklüğü ve hacmin aydınlatma verimine bağlı olarak hesaplanabilmektedir. İç yüzeylerin açık renkle kaplanmış olması, başka bir deyişle, iç yüzeylerin ışık yansıtma çarpanlarının büyük olması halinde, ışık daha az yutulacak, dolayısıyla, çalışma düzleminde istenen aydınlık düzeyi daha az güç harcayan aydınlatma sistemi ile sağlanmış olacaktır [1].

İç yüzeylerin ışık yansıtma çarpanları, kuşkusuz doğal aydınlatma sistem tasarımında da önemli bir etken olmaktadır. Pencereden giren dolaysız ve dolaylı günışığının bir kısmı, iç yüzeylerden yansyarak çalışma düzlemine ulaşacağından istenilen aydınlık düzeyine ulaşmada, ışık yansıtma çarpanı büyük olan yüzeylere göre ışık yansıtma çarpanı küçük yüzeylerin çevrelediği mekanın pencere büyüklüğü daha fazla olmak zorunda kalacak, bu da özellikle iklimlendirme enerjisi bakımından tüketimin artmasına neden olacaktır.

2.4. Dış Yansıtma Çarpanları ve Engeller

Gün ışığının dış ortamda yansımış bileşenleri mekan içindeki aydınlatmaya dikkate değer biçimde katkıda bulunur; özellikle geniş mekanların derinliklerinde. Bu nedenle, dış yüzeyle ilgili yansımaların ne olduğunu bilmek önemlidir [7]. Yaygın pratik, tüm dış yansımaların yayınlık ve dolayısıyla nispeten ışığın geliş yönünden veya görünen yüzeylerin açılarından bağımsız kılmaktadır. Bir çok durumda bu yanlış, önemsiz olarak görülmesine rağmen; su yüzeyi ya da çok yüksek yansıtıcılık düzeyine sahip cam materyallere sahip bitişik binalardan gelen direkt güneş ışığına ait yansıma göz ardı edilemez.

Dış engeller pencereden görünen çevre ve gök yüzü görüntüsünü azaltır. Bu engelleri iki ana başlık altında toplayabiliriz.

1- Bina ile ilgili veya ilişkili ve tasarım süreci içerisinde şekillendirilebilen bir takım engeller (çıkıntılar, balkonlar, gölgeleme elemanları.. vb.)

2- Doğal engeller; ağaçlar yamaç ve şevler ve inşa edilmiş yapılar.

Bilinen bütün engeller gök ışığı değerlendirilmesinde dışarıdan yansıyan gün ışığı bileşeni olarak göz önüne alınmalı ve hesaplanmalıdır.

2.5. Gölgeleme Elemanları

İdeal gölgeleme elemanı; maksimum miktarda solar ışınımı tutabilecek ve buna karşın gün ışığını kabul edecek, manzara ve esintinin pencereden alınmasına engel olmayacak şekilde olmalıdır. Bundan başka, hareket edebilen gölgeleme elemanları sabit gölgeleme elemanlarına oranla dinamik doğal hava koşullarına daha iyi cevap vermektedir. Özellikle bahar ve güz dönemlerinde bir gün güneşsiz, diğer bir gün ise çok güneşli olabilmekte, gölgeleme elemanları bu açıdan önemli olmaktadır [2].

2.6. Yapma Aydınlatma



Şekil 3. Ofis aydınlatması örneği

Yapay aydınlatma, yapma ışık kaynaklarından üretilen ışığın, görsel konfor gereksinmelerini karşılamak üzere tasarlanan aydınlatma sistemidir. Günışığının olmadığı durumlarda mutlak bir gereksinme olan, gün ışığının var olduğu durumlarda ise, gerektiğinde takviye edici sistem olarak kurulan yapma aydınlatma sistemi, sistemi oluşturan tüm öğelerin çok iyi tanımlanması ile görsel açıdan konforlu bir çevrenin oluşturulması yönünde başarılı olabilir [8].

Lamba, aygıt ve yardımcı araçların seçimi, enerjilerin etkin kullanımı açısından üzerinde en çok durulan bir konu olmuştur. Özellikle lambalar, etkinlik değerleriyle enerji tüketiminde önemli yer tutarlar. Renksel özellikleri açısından çoğu yaşama mekanlarında tercih edilen akkor telli lambalar, etkinlik değerlerinin çok düşük olması sebebiyle enerjiyi diğer lambalara göre daha fazla tükettiklerinden tercih edilmez. Oysa renksel geri verim açısından benzer sonuçlar veren E27 lamba başlıklı, elektronik balastlı ve ateşleyicili kompakt flüoresan lambalarla aynı ışık akısını çok daha az enerji tüketerek elde etmek mümkün olabilmektedir.

Lambalara ait ışık etkinliği, ömür ve renksel özelliklerinin yanında yardımcı araca gereksinim duymaları (balast, ateşleyici) halinde, bu araçların verimi de aydınlatma sisteminin etkinliği üzerinde etkilidir.

Lambalar iyi bir aydınlatmanın gereksinmelerini tek başlarına yerine getiremediklerinden ötürü, yönlendirme ve kamaşmayı engellemeye duyulan ihtiyaç nedeniyle, ışık kaynakları 'Aydınlatma Aygıtları' ile birlikte kullanılır.

Aygıtların yerleştirme yükseklikleri, aygıtlardan beklenen toplam ışık akısının büyüklüğünü doğrudan etkilediği için çalışma düzlemi ile aygıtlar arasındaki mesafe kamaşma kontrolü yapılmak üzere optimum seviyede tutulmalıdır. Uzaklık ne kadar artarsa gereken toplam ışık akısı da artacak ve dolayısıyla fazla enerji ihtiyacı doğacaktır [1]. Ofis aydınlatmasına yönelik bir tasarım örneği Şekil 3'de görülmektedir.

2.7. Bütünleşik Aydınlatma

Gerek belirtilen yöntemlerin uygulanması gerekse bu konuda yapılan araştırma çalışmalarının değerlendirilmesi sonucunda, ofis binaları gibi gün boyu sürekli kullanılan hacimlerde, aydınlatma ve iklimlendirme enerjisi tasarrufu açısından en etkili sistemin 'Bütünleşik Aydınlatma Sistemi' olduğu açıkça bilinmektedir [9]. Bütünleşik aydınlatma; bir

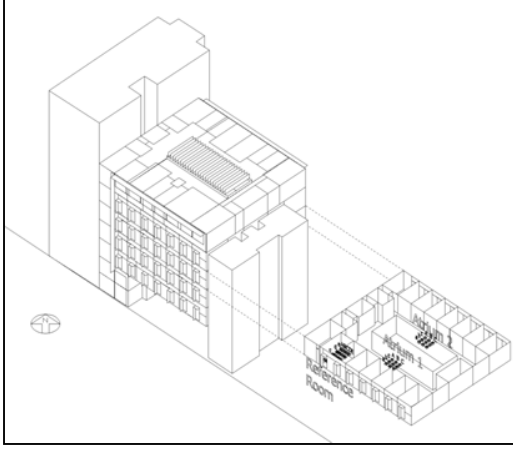
hacimde istenilen görsel konfor koşullarının, doğal aydınlatmanın yapma aydınlatma ile bütünleşerek sağlanması amacıyla güden bir aydınlatma türüdür.

Otomatik kontrol sistemleri, enerjinin etkin kullanımında önemli rol oynayan teknolojik olanaklardan biri olarak görülmektedir. Özellikle bütünleşik aydınlatma sistemlerinde, günışığına duyarlı kontrol sistemleri ile %35'e varan enerji tasarrufu sağlanabilmektedir.. Ayrıca zaman anahtarlı ve insan seçiciler ile lambalar hacimlerin kullanılmadığı zaman dilimlerinde otomatik olarak söndürülmesiyle de %30'lara varan tasarruf sağlanabilmektedir [10].

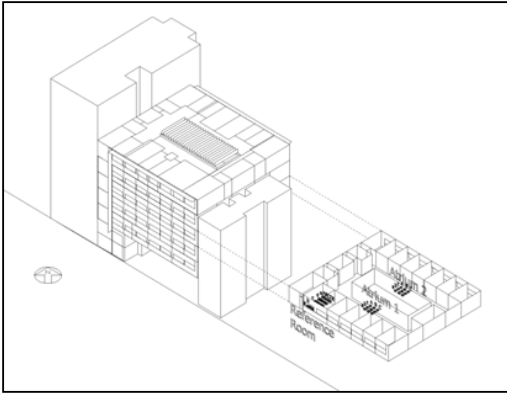
3. ÖRNEK OFİS BİNASINDA CEPHE TASARIMINA BAĞLI OLARAK AYDINLATMADA SAĞLANACAK ENERJİ TASARRUFUNA AİT BİR MODEL

İspanya, Barselona'da bulunan bir ofis binasına önerilmiş olan, Şekil 4 ve Şekil 5'de görülen iki ayrı cephe tasarımına bağlı olarak yapılan bütünleşik aydınlatmaya dayalı enerji harcamaları analizi için Desktop Radiance 2.0 programı kullanılmıştır.

Binanın güney batıya bakan cephesin üçüncü katında bulunan bir odası referans oda olarak belirlenmiş, oda duvarlarından 50 cm içeride 5X5=25 noktalık bir grid sistem oluşturulmuştur. Barselona'da bir yıla ait saatlik ışınım verileri, güneşin yükseliş pozisyonları, ekstrasferrestrial ışınım (yatay) ve iklim verilerine bağlı olarak günışığı aydınlatmasında kullanılacak gök yüzü modelleriyle ilgili yılın her ayı için bir optimizasyon yapılmıştır. Çalışma düzlemindeki 25 noktanın bir yıllık aydınlık düzeyi verileri, belirlenen modellere göre (clear sky, intermediate & overcast sky conditions) gün içerisinde 08:00 – 18:00 zaman sınırında 2'şer saatlik aralarla her iki cephe için simüle edilmiştir. Bu veriler doğrultusunda aydınlık düzeyi yeterli olmayan noktalarda önerilen bütünleşik aydınlatma sistemine bağlı olarak [Şekil8.] her cephe önerisinin enerji harcamaları tespit edilmiştir.



Şekil 4. İspanya, Barcelona'da bulunan ofis binasına ait gölgeleme elemanlı ve düşey pencereli cephe düzeni



Şekil 5. İspanya, Barcelona'da bulunan ofis binasına ait gölgeleme elemansız ve yatay pencereli cephe düzeni

3.1. Bina Yapısı ve Sınır Koşulları

Enlem değerleri; 41.32, boylam değerleri; - 2.07 olan İspanya'nın Barcelona kentindeki 5 katlı betonarme iskelet yapıya sahip büro binasının, güneydoğu cephesinde ve üçüncü katta yer alan bir odası referans oda olarak belirlenmiştir.

3.1.1. Konstrüksiyon

Referans Oda

Cephe Alanı: 10.2 m² (a:3 b:3.4)

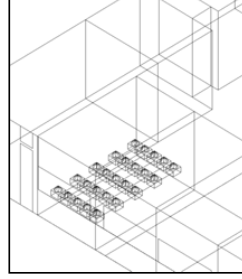
Düşey Pencere Alanı: 2.14 m² (a:0.92 b: 2.33)

Yatay Pencere Alanı: 2.74 m² (a:2.74 b:1)

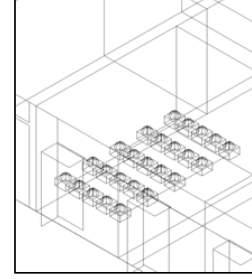
Düşey Pencereye ait gölgeleme elemanlarının;
Düşey Gölgeleme Elemanı: 1.44 m² (a: 0.60 b:2,4)

Yatay Gölgeleme Elemanı: 0.60 m² (a:0.60 b:1)

Oluşturulan grid sistemin referans odanın iki ayrı cephe düzeni ile olan ilişkisi Şekil 6'da görüldüğü gibidir.



(a) Yatay pencereli oda



(b) Düşey pencereli oda

Şekil 6. referans oda ve oluşturulan grid sistem

3.1.2. İç yüzeyler Duvarlar

Renk:

Bej – Gri

Tipi: Boya

Fiziksel Özellikleri:

Yansıtıcılık: % 46.40

Geçirgenlik: % 0.00

Yayıcılık: % 0.00

Pürüzlülük: % 0.00

Tavan ve Zemin

Renk:

Beton– Gri

Tipi: Boya

Fiziksel Özellikleri:

Yansıtıcılık: % 20.00

Geçirgenlik: % 0.00

Yayıcılık: % 3.00

Pürüzlülük: % 2.00

Camlar

3mm saydam lamine cam

Fiziksel Özellikleri:

Görünür Yansıtıcılık: % 7.80

Görünür Geçirgenlik: % 73.20
Kalınlık: 6.76 inç
Renk: 3mm Saydam
Simülasyon Kontrolü: Işık kaynağı olarak

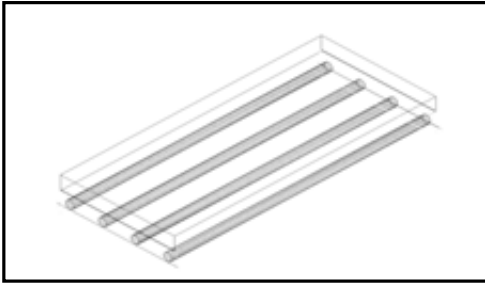
3.1.3. Aydınlatma Aygıtları

Aygıt Özellikleri

Lbnl-lum 40

4 Flüoresan Lambalı

Her Lamba= 40W; 8800lumen



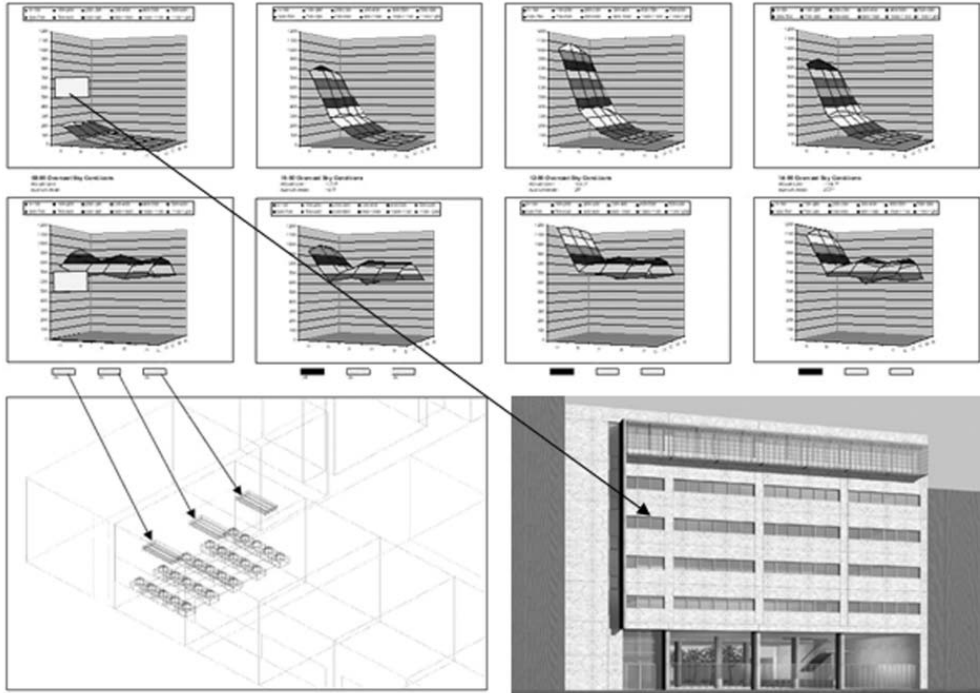
Şekil 7. Kullanılan aydınlatma aygıtı

Yapılan simülasyonda kullanılan aydınlatma aygıtı Şekil 7’de görülmektedir.

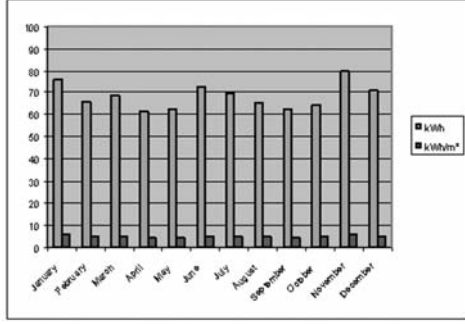
3.2. Hesaplama Yöntemi ve Elde Edilen Enerji Giderleri

Belirlenen referans odada gün ışığına bağlı olarak kullanılan yapma aydınlatma sisteminin otomatik kontrolü, kullanılan bilgisayar programında mümkün olmadığından, otomatik kontrol sisteminin yapmasının düşünüldüğü açma – kapama işlemi simülasyon esnasında manuel olarak yapıldı. Şekil 8’de yapılan simülasyonda kullanılan sistemin grafik ifadesi görülmektedir.

Kontrol sistemine dayalı bütünlük aydınlatmanın yıllık enerji harcamaları gölgeleme elemanı olmayan yatay pencere odada metre kare başına 61.57 kWh’tir. Odanın aynı koşullarda aydınlatma dışındaki yıllık metre kareye düşen enerji harcamaları ise 75.26 Kwh’tir.



Şekil 8. Yapılan simülasyonun grafik ifadesi

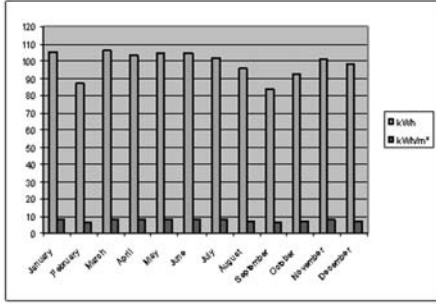


Şekil 9. Yatay pencere ve gölgeleme elemanlı cephe sistemine ait aylık enerji harcamaları dağılım grafiği

Yıllık Gider (Yatay pencere tipi)	818,88 kWh
Oda alanı	13,3 m²

Referans odanın yıllık enerji harcamaları yatay ve düşey gölgeleme elemanlarına sahip pencere odada 88,88

kWh/m² 'tir. Odanın aynı koşullarda aydınlatma dışındaki yıllık metre kareye düşen enerji harcamaları ise 56,57 kWh'tir.



Şekil 10. Düşey pencere ve gölgeleme elemanlı cephe sistemine ait aylık enerji harcamaları dağılım grafiği

Yıllık Gider (Düşey pencere tipi)	1182,08 kWh
Oda alanı	13,3 m²

3.3. Karşılaştırmalar

Her iki cephe sisteminin toplam enerji harcamalarına baktığımızda; Şekil 9'da görüldüğü gibi, yatay pencere ve gölgeleme elemanına sahip olmayan oda düzeninde yıllık toplam enerji harcanması 136,82 kWh/m² olup bunun %45'i aydınlatmaya dayalı enerji harcamalarıdır.

Düşey pencereye ve gölgeleme elemanlarına sahip cephe düzenine ait odanın toplam enerji harcamaları ise; Şekil 10'da görüldüğü üzere, yıllık 145,47 kWh/m²'dir. Bu harcamanın %61,04'ü aydınlatma gideridir.

4. SONUÇ

Bina cephe tasarımı bağı olarak günışığı kullanımı ve bunun bina performans optimizasyonuna etkisine dair

İspanya, Barselona'da bulunan bir ofis binasında yapılan simülasyonlar sonucu elde edilen sonuçlar bizlere enerji etkin yapı tasarımında aydınlatmanın yerini ve önemini bir kez daha hatırlatmıştır. İki ayrı cephe tasarımına ait alınan toplam sonuçlar kıyaslandığında cephe tasarımında ısı tasarrufuna yönelik (soğutma ve ısıtma yükleri açısından) yapılan değişimlerin aydınlatma da düşünüldüğünde toplam enerji harcamaları açısından bir avantaj sağlamadığı görülmüştür.

Aydınlatmada enerjinin etkin kullanımına dair çözüm önerilerinin bir ilk yatırım maliyeti getireceği kuşkusuzdur. Ancak, sonuçta işletme ve bakım maliyetlerindeki azalma ve bu kapsamda enerji tüketiminde sağlanacak önemli tasarruf çok kısa sürelerde konulan yatırım maliyetini geri ödeyebilmek olanağını yaratacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Küçükdoğan, M.Ş., Aydınlatmada Etkin Enerji Kullanımı, Elektrokent-Perpa Dergisi, s.166-172, Kasım 2003.
- [2] Lechner, N., Heating, Cooling, Lighting – Design Methods for Architects, John Wiley & Sons, Inc.
- [3] http://www.mlgw.com/energy_advisor/CEA, Commercial Energy Advisor Office Buildings – Energy Consumption Data.
- [4] Backer, N., Franchiotti, A., Steemers, K., Daylighting in Architecture – A European Reference Book, James & James Ltd., 1993.
- [5] IES, IES Code- for Interior Lighting, IES –London, 1977.
- [6] Hopkinson R.G., Architectural Physics: Lighting, Her Majesty's Stationary Office, UK, 1963.
- [7] CIE, Guide on Daylighting of Building Interiors, CIE Technical Committee TC-4.2 Daylighting, 1990.
- [8] Küçükdoğan, M.Ş., Berköz, E., Mimari Aydınlatma Ders Notları, 1975.
- [9] Arumi, F., Daylighting as a Factor In Optimizing the Performance of Buildings, Vol.1, No.2 pp.175-182.1977.
- [10] Onaygil, S., Aydınlatmada Verimlilik ve Enerji Tasarrufu, İzmir Aydınlatma Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Kasım 2001, İzmir, s.6-12.