

AYDINLATMA KONTROLÜNÜN ENERJİ VERİMLİLİĞİNE KATKISI

Ergin KAYA

İdetek Yönetim Hizmetleri Bilgisayar ve Otomasyon Sistemleri San. Tic. Ltd. Şti.
Göksu Evleri Akkavak Cad. B148-A Anadoluhisarı-Beykoz-İstanbul-TR
ergin@idetek.com

ÖZET

Aydınlatmaya ihtiyaç hem zaman olarak en geniş hem de mekan olarak en yaygın alana sahip olduğu için enerji ihtiyacı olan konuların başında gelmektedir. Aynı şekilde hemen her tesiste kullanılan cihazlar yoğunlukla aydınlatma ürünleridir. Dolayısı ile aydınlatma, her türlü tesiste enerji tüketiminde az veya çok bir yer işgal etmektedir.

Aydınlatma miktarının algısı gecikme olmaksızın ve herhangi bir uzmanlığa ihtiyaç duymadan çocuk ya da yaşlı herkes tarafından anında hissedilmektedir. Aydınlatmada verimli cihazlar kullanılarak yapılan enerji verimliliği, aydınlatma kontrolü ile en yüksek seviyeye çıkarılabilir.

Görsel algımız en küçük hataları dahi kolayca fark edebildiği ve bu farkındalık herhangi bir uzmanlık ya da test gerektirmediği için aydınlatma kontrolü kontrol edilen sistemler arasında en zor olanıdır.

Anahtar Sözcükler: Aydınlatma Kontrolü, Hareket Sensörü, Enerji Verimliliği,

1. GİRİŞ

İnsan var olduğundan beri enerjiye ihtiyaç duymuştur. En ilkel enerji ihtiyaçlarından biri ısınmanın yanında aydınlatma olmuştur.

Zaman içerisinde gelişmelerle enerjiye ihtiyaç duyulan konular, ısıtma, soğutma, havalandırma, haberleşme, ulaşım, nemlendirme, nem alma, pişirme, boyama gibi konularla çeşitlenerek artmıştır. Bunların içerisinde aydınlatma önemini ve yerini koruyarak günümüze kadar gelmiştir.

Hemen hemen her tesiste ki bu avm, hastane, ofis, otel, fabrika ya da basit bir konut olabilir, en fazla, en çeşitli ve yaygın kullanılan malzemeler aydınlatma ürünleridir. Aydınlatma ürünleri, günün her saati, yılın her günü ve mekânın her yerinde kullanılmaktadır. Enerjiye ihtiyaç duyulan tüm diğer konuları (ısıtma, soğutma, havalandırma, ulaşım, haberleşme vb.) gözden geçirdiğimizde hiç birinin aydınlatma gibi geniş zaman ve mekâna yayılmadığı görülmektedir.

Aydınlatma ürünlerinde sağlanan gelişmeler sonucunda günümüzde, yakın geçmişe oranla lümen başına tüketilen

enerji miktarının düşürülmesinde çok önemli ve iyi yönde gelişmeler sağlanmıştır.

2. AYDINLATMA KONTROLÜ

Aydınlatma cihazlarının tesislerde yaygınlığı, günün her anında ihtiyaç duyulabilme olasılığının yüksek olması, herkes tarafından kullanılması ve benzeri nedenler ile aydınlatma kontrolünün önemi anlaşılmaktadır.

Aydınlatma, kullanıldığı alan içerisinde bulunan insanların üzerinde yarattığı fiziksel ve duygusal etkinin yanı sıra harcanan enerji miktarını ve ortam ısısının değişimini etkileyen önemli bir araçtır. Bu etkiler yoğunluklarına göre ciddi olarak değerlendirilebilecek olumsuz senaryolara neden olmaktadır. Örneğin Ülkemizde üretilen elektriğin %25'i aydınlatma için kullanılmaktadır. Yani toplam olarak baktığımızda harcadığımız enerjinin yaklaşık %6'sı aydınlatma olarak kullanılmaktadır. Bu harcama içerisinde ticari binalarda aydınlatma için harcanan enerjinin de büyük payı vardır. Ve harcama yüzdesi uzun vadede bakıldığında küçümsenmeyecek kadar çoktur. [1] Bu sebeple aydınlatma kaynağının kontrol

altında tutulması gerekmektedir. Bu kontrolü sağlamanın yolu ışık gereksinimi olan yerlerde lambaları söndürmek değildir.

Birçok ülkede enerjinin verimli kullanılmasını teşvik etmekten çok zorunlu hale getirecek kurallar ve düzenlemeler oluşturulmaktadır. Bu kurallar tahmin edildiği gibi tamamen ekonomik gerekçeler göz önünde bulundurularak tasarlanmamıştır. Enerjinin doğru kullanılmasının çevresel boyutu da dikkate alınarak oluşturulan bu tüketim sınırlamaları uzun vadede enerji ihtiyacındaki artışa cevap verebilmeyive bunu yaparken de içinde bulunduğumuz çevreyi korumayı amaçlamaktadır. Çünkü aydınlatma insanların, estetik, güvenlik, sağlık, gibi birçok farklı ihtiyacına cevap verebilen bir enerji tüketim kalemidir. Bu nedenle görselliğe hitap eden birçok aydınlatma çözümü konfor ve estetik ihtiyacını karşılayabilirken kalite ve tasarruftan yoksun olarak oluşturulmaktadır. Tasarruf da dahil tüm ihtiyaçlarımıza cevap verebilen bir kontrol ancak kaliteli aydınlık seviyesinin yakalanmış olmasıyla sağlanır. [2]

Veitch ve Newsham aydınlatma kalitesini şöyle tanımlamaktadırlar; Aydınlık kalitesi aydınlatmanın yapıldığı mekanın içerisindeki kişilerin ihtiyacına cevap verebilen en uygun aydınlık seviyesidir.

Ve bu ihtiyaçlar;

- Görsel performans;
- Duyusal performans (örneğin, okuma, yemek, yürüme);
- Sosyal etkileşim ve iletişim;
- Psikolojik durum (mutluluk, hüznün, vs.);
- Sağlık ve güvenlik;
- Estetik [3]

Belirlenen bu ihtiyaçlar önemini vurgulamak için rastgele seçilen kişi ve ortamlarda çeşitli deneyler yapılmış ve sonuçta aydınlığın insan hayatı için vazgeçilemez bir unsur olduğu birçok

farklı şekilde ispat edilmiştir. Bitmeyen bir ihtiyaç olan aydınlatmanın uzun yıllar kullanılabilir olması için kontrol edilmesi bir lüks değil gerekliliktir.

Aydınlatma kontrolü herkesin aydınlatma ihtiyacına cevap verirken aynı zamanda enerji tasarrufu sağlanmasına da yardımcı olmalıdır.

Teknolojinin gelişmesiyle aydınlatma her saha alanında kontrol edilebilir ve izlenebilir hale gelmektedir. Bugün çok düşük maliyetli yatırımlar yaparak enerji israfını durdurmak mümkündür.

Eğer aydınlatma ihtiyaçtan fazla olarak gereksinimi olmayan yerde ve zamanda yapılıyorsa enerjinin İsrafına, ihtiyaç duyulan yer ve zamanlarda gereğinden az yapılıyorsa en iyi ihtimalle konforsuzluk yaratacak en kötü ihtimalle ise insan hayatını tehlikeye sokacak durumlara meydan verecektir.

Aydınlatma kontrolü şu temeller üzerine kurulmaktadır,

- a. Meşguliyyete bağlı kontrol,
- b. Zamana bağlı kontrol
- c. Gün ışığına bağlı kontrol,
- d. Karma (Meşguliyyet, zaman ve gün ışığına bağlı) kontrol

Karma kontrolde ilk üç kontrolün değişik kombinasyonları kullanılmaktadır.

a. Meşguliyyete bağlı kontrol:

Tesisin neresinde, ne zaman aydınlatmaya ihtiyaç duyulacağını bilinmemesi halinde meşguliyyeti algılayacak teknolojilerin kullanılması gerekmektedir. Meşguliyyeti anlamının en yaygın metodu hareket algılayıcı sensörlerin kullanılmasıdır. Bu teknoloji hem en uygun ve hem de en ucuz teknolojidir.

Bu sensörler ekti alanında olan bir hareket sonucunda, bünyelerinde ya da ayrı olarak bulunan bir röleyi enerjilendirirler, hareket devam ettiği röle enerji yüklü bir biçimde devresinde bulunan aydınlatma ünitelerini çalışır şekilde tutar. Hareket kesildiğinde

Önceden belirlenmiş olan süre boyunca beklerler buna gecikme zamanı denir. Eğer bu süre içerisinde tekrar hareket algılanırsa süre sıfırlanır ve en son hareketin algılanmasından itibaren yeniden geriye saymaya başlar ve herhangi bir hareket olmadığı takdirde devreyi açar ve aydınlatmaları kapatırlar.

Hareket sensörleri teknolojileri üç temel prensipte çalışırlar,

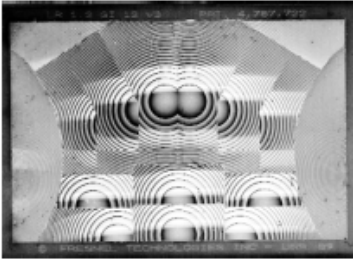
1. PIR Teknolojisi,
2. Ultrasonik Teknoloji,
3. Dual Teknoloji,



Şekil-1. Sensör Teknolojileri

PIR (Pasif Infrared) Teknoloji

- ⇒ İnsan vücudu ile çevresi arasındaki kalorifik enerjiyi algılar
- ⇒ Fresnel lensler toplam algılama alanını küçük bölgelere böler.



Şekil-2. Fresnel Lens [4]

- ⇒ Bu bölgelerden birinde infrared enerjide değişme olursa, sensör hareketi algılar
- ⇒ Hareketin algılanması sensörün içindeki bir piroelektrik eleman ile mümkün olmaktadır
- ⇒ İki bölge arasından geçen insandan kaynaklanan ısı enerjisi kaynağı piroelektrik elemanda pozitif ve negatif darbeler oluşturur

Ultrasonik Teknoloji

- ⇒ Sensörler kapsama alanı içinde bulunancılara doğru yüksek frekanslı dalgalar yollarlar, daha sonra bu dalgaların kaynağa (sensöre) geri dönüş süresini ölçerler
- ⇒ Kapsama alanı içinde hareket eden bir cisim (veya insan) ultrasonik dalgaların daha yüksek veya düşük frekanslarda sensöre dönmesine neden olur. Bu Dopler frekansındaki değişme sensör tarafından “hareket” olarak algılanır.
- ⇒ Sensörler bir verici ve bir veya birden çok alıcı kullanırlar
- ⇒ Ultrasonik dalgalar bir Quartz osilatöründen yayılırlar, insanlar tarafından duyulamazlar ve herhangi bir zararları yoktur.

Dual Teknoloji

- ⇒ PIR ve Ultrasonik teknolojilerinin beraber kullanımı ile iki teknolojinin üstünlüklerinden faydalanılır, zayıflıklar yok edilir
- ⇒ Tek bir teknoloji ile çözümü zor olan uygulama alanlarında dual teknoloji ile daha kolay çözümler
- ⇒ Sistemdeki yanlış tetiklemeler yok edilmiştir

b. Zamana bağlı kontrol:

Kullanım zamanları oldukça düzenli ve öngörülebilir olan hacimlerin aydınlatma kontrolünde uygulanması uygundur.

Düzenli çalışılan ofisler bu uygulamaya örnek olarak gösterilebilir.

Bazı uygulamalarda Lambalar manuel açıldıktan sonra istenilen zaman dilimi sonunda otomatik olarak kapatılır. Lambaların ne kadar süre ile açık kalacağı, kullanım amacına uygun olarak belirlenmelidir.

Bu uygulamalarda Lambalar kapatılmadan önce sesli veya görsel uyarı olması önemlidir.

Başlangıç saati ve lambaların açık kalması istenen süre kolaylıkla değiştirilebilmelidir.

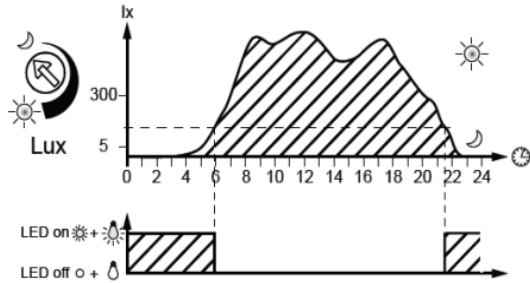
c. Gün ışığına bağlı kontrol:

Yüksek kalitede ve tam istenilen oranda enerji verimliliği elde etmek için zaman zaman elektrik enerjisinin yanında doğal ışık kaynaklarından da faydalanmak gerekir. Bu enerji verimliliğini optimum seviyelere taşınmasına yardımcı olur.

Dış ortamlarda ya da gün ışığı alan iç mekanlarda kullanılan bir kontrol metodudur.

Gün ışığı miktarının ölçülmesi ve buna göre yapılan bir kontrol stratejisi ile çalışır.

Gün ışığının belli bir eşik seviyesinin altına düştüğünde aydınlatmaları açmak ya da belli bir eşik seviyesinin üzerine çıktığında aydınlatmaları kapatmak en sık kullanılan yaklaşımdır.



Şekil-3. Gün Işığına Bağlı On/Off Kontrol [5]

Bunun yanında eğer aydınlatma üniteleri uygun ise bir set değerine göre eksilen gün ışığı kadar yapay aydınlatmanın kademeli veya oransal olarak devreye sokulması ile kontrol da mümkündür.

d. Karma kontrol:

İlk üç kontrol stratejisinin yerine ve ihtiyaca göre birbiri ile kombine edilmesi ile geliştirilen kontrol stratejileridir.

Bu kontroller şunlardır.

- Gün Işığı + Zaman (GIZ)
- Gün Işığı + Meşguliyet (GIM)

- Zaman + Meşguliyet (ZM)
- Gün Işığı + Zaman + Meşguliyet (GIZM) [6]

4. KONTROL ÜNİTELERİ

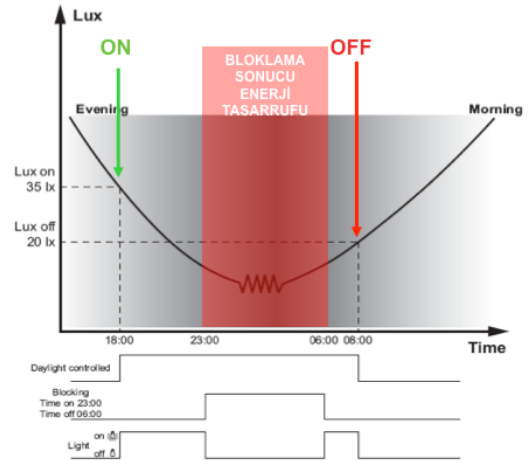
Tüm bu kontroller Lokal cihazlar yardımı ile yapılacağı gibi merkezi otomasyon sistemi ile haberleşebilen cihazlar kullanılarak da yapılabilir.

Bu tür kontroller sadece aydınlatma için olmak yerine bazen aydınlatmanın yanında mekanik sistemler, su kontrolü vb. konularla da bütünleşik olabilirler.

5. EK VERİMLİLİK SAĞLAYAN ÖRNEK UYGULAMALAR:

a. Dış aydınlatmada GIZ kontrolü

Bir Gün Işığı Sensörü ve Kontrol Ünitesi ile akşam hava karardığında devreye giren ve gün aydınlandığında devreden çıkan dış aydınlatmaya, gerek görülmeyen saatlerde bloklama yapılarak enerji tasarrufu sağlanır. Örneğin bir binada reklam aydınlatması hava karardığında devreye alınarak gece belli saatten sonra söndürülmesi sağlanabilir.

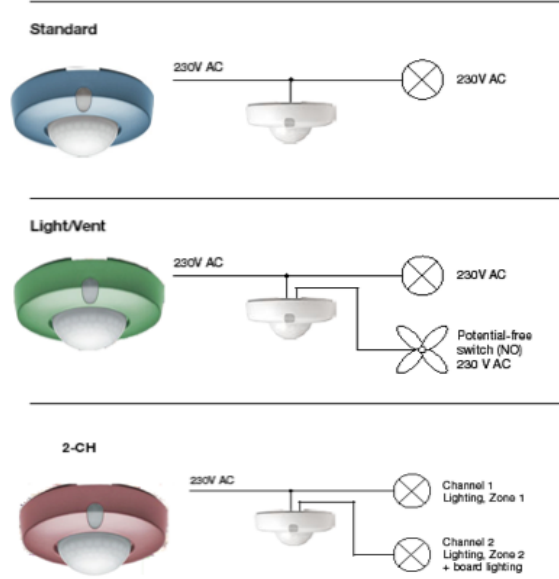


Şekil-4. Dış aydınlatmada GIZ çalışma prensibi [5]

b. İç Ortamda GIM kontrolü

Geçici kullanımı olan mekânlarda ya da belirsiz zamanlarda boş bırakılan ve gün ışığı alan alanlarda kullanılabilir. Örneğin toplantı salonu ve ofislerin gün ışığı alan bölümlerinde, gün ışığı alan koridorlarda bu çözümler uygulanabilir. Bu tip

çözümlerde aydınlatmanın yanında havalandırma da kontrol edebilir. Bir mekân meşgul olduğunda havalandırma ve aydınlatma devreye alınabilir. Meşguliyet bittiğinde her ikisi de belli gecikme süresi içinde kapatılırlar. Mahal meşgul iken doğal gün ışığı katkısı istenen seviyenin üzerine çıkması halinde aydınlatma kapatılabilirken havalandırma çalışmaya devam edecektir.



Şekil-5. Değişik GI uygulamaları [7]

c. İç Ortamda ZM kontrolü

Meşguliyet bilgisinin bir kontrol ünitesine bir hareket sensörü vasıtası ile aktarılması sonucu sistem çalıştırılır.

Genel kullanım saatleri belli fakat bu saatlerin dışında geçici ve başka amaçlı kullanımı söz konusu olan yerlerde kullanılabilir.

Örneğin ofis vb. yerlerde bilinen mesai saatlerinin belli bir zaman öncesinden mesai bitiminin belli zaman sonrasına ilgili aydınlatmalara çalışma izni verilebilir. Bu zamanlar içerisinde mahaller meşgul edildiğinde hareket sensörü ile hareket algılanarak izin verilen tüm aydınlatma üniteleri devreye alınır. Meşguliyet yoksa aydınlatma üniteleri devreden çıkarılır. Mesai saatlerinin dışında hareket algılandığında ya aydınlatmalar devreye

alınmaz ya da kısmen alınarak tasarruf sağlanır.

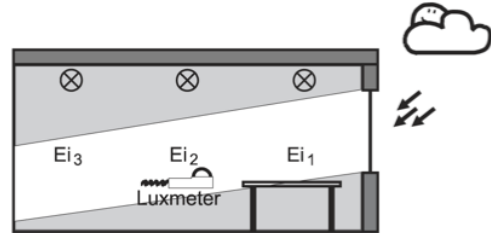
d. İç Ortamda GIZM kontrolü

Genel bir mesai saatleri olan, kullanım saatleri değişkenlik gösteren, tamamen ya da kısmen gün ışığı alan yerlerde bu çözüm kullanılabilir.

Örneğin dersanelerde bu tür çözümler önemli enerji tasarrufları sağlamaktadır.

Bunun için bir gün ışığı sensörü, hareket sensörü ve kontrol ünitesi kullanılır.

Genel mesai saatlerinin içinde ve meşguliyet algılandığında aydınlatmalara izin verilir. Eğer yeterince gün ışığı yoksa aydınlatmalar devreye alınabilir. Doğal ışığı seviyesine göre üç kademeli çıkışı olan bir kontrol ünitesi kullanılması halinde aydınlatmalar üç zon olarak tasarlanarak pencerelerden iç alana doğru üç zon olarak kontrol edilir. Alt yapının durumuna göre üç kademe on/off ya da oransal kontrol mümkündür.



Şekil-6. GIMZ ile üç kademeli kontrol [5]

6. SONUÇ

Aydınlatma, kullanım yoğunluğu ve kullanıcı çokluğu gibi sebeplerle takip edilmesi son derece gerekli fakat hakim olunması oldukça zor olan bir enerji tüketim kalemidir.

Günümüzde gelişen teknoloji karşımıza bir çok verimli aydınlatma ürünü çıkarmaktadır. Bize üreticilerce sunulan bu ürünlerin bilinçli bir şekilde satın alınması önemli bir husustur. Çünkü mevcut aydınlatmalarımızın yerini alacak bu verimli ürünler bizim konfor şartlarımızdan da ödün vermemelidir. Bu sebeple satın alınan ürünlerde enerji tüketimlerinin yanı sıra lümen değeri,

ışığın rengi gibi başka değerler de göz önünde tutulmalıdır.

Aydınlatmada verimlilik noktasında aydınlatma ürünün yanı sıra balast, armatür gibi yan elemanlara da gereken önem verilmelidir. Örneğin manyetik balast yerine elektronik balast kullanarak bir floresan aydınlatma başına 10W'a kadar tasarruf yapmamızı sağlayacaktır.

Aydınlatmanın kontrolü da en az verimli ürün kullanımı kadar önemlidir. Aydınlatma kontrolü, gerekli ışık miktarını, gerektiği zamanda bize sunabilen sistemdir. Yani gereksiz miktarda aydınlatma yaparak veya ihtiyaç olmayan zamanda aydınlatmaların devrede kalmasını önleyerek tasarruf yapan sistemlerdir diyebiliriz. Bu tür kontrollerin yanlış çalışması elbette ki konfor sorunları yaratabilir ve ciddi şikâyetlere sebep olabilir. Bu sebeple doğru çözüm ve ürünlerin uygulanması da ayrıca önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

[1]:Gökhan Gökçay:Aydınlatmada Enerji Verimliliği, 2008,

[2]:<http://www.wbdg.org/resources/efficientlighting.php>

[3]:Veitch, J. A.,&McColl, S. L.: On the modulation of fluorescent light: Flickerrate and spectral distribution effects on visual performance and visual comfort. Lighting Research and Technology, 27, sf:243-256.

[4]: <http://pirtechnology.wordpress.com/>

[5]:http://www.servodan.com/sites/default/files/filar_kiv/Produkter/servodan_lighting_control_6_001.pdf

[6]:Dr. Nesrin Çolak: Harekete Bağlı Aydınlatma Kontrolü. Lighting Magazine, Eylül-Ekim 2008, sf:14-15

[7]:http://www.servodan.com/sites/default/files/filar_kiv/Produkter/brochure_41_300_gb.pdf