

# AYDINLATMA KONTROL SİSTEMLERİNİN HASTANELERDE KULLANIMI\*

**Damla ALTUNCU**  
damla@msgsu.edu.tr

**Burak TANSEL**

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Mimarlık Fakültesi İç Mimarlık Bölümü  
Meclis-i Mebusan Caddesi No:24 Fındıklı 34427 İstanbul

## ÖZET

*Aydınlatma konusu, çevrenin görsel bakımdan algılanmasında önemlidir. Özellikle hastane gibi fiziksel çevrenin doğru algılanmasının önemli olduğu yerlerde aydınlatma, bir kat daha önem kazanır. Kullanıcılarının büyük kısmı, buldukları fizik ortamdaki uyaranlara daha duyarlı olan hastalardan oluşan hastanelerde, verilen hizmetin özelliği, mekâna yüklenen fonksiyonlar ve kullanıcı özellikleri nedeniyle aydınlatma sisteminin kullanıcıların ihtiyaçlarına göre tasarlanması gerekmektedir. Bu yönüyle hastane aydınlatması, aydınlatma konusu içinde özel bir alt başlık olarak karşımıza çıkar.*

*Tasarım bakımından başarılı bir aydınlatma sistemi, kullanıcıların psikolojik ve fizyolojik durumlarını etkiler. Bu noktadan hareketle; aydınlatmanın hastane örneğinde incelenerek hastane kullanıcıları bakımından değerlendirilmesine bu çalışmada yer verilmiştir. Ayrıca bu çalışmada, gelişen teknolojinin sağladığı ürünlerin aydınlatma sistemlerinde kullanımı, bu alanda geliştirilen sistemlerin hastane örneğinde değerlendirmesi yapılmış, kullanıcıların psikolojik ve fizyolojik ihtiyaçlarına cevap verirken, enerji verimliliği esaslarına göre çalışarak aynı zamanda ekonomik yarar da sağlayan aydınlatma kontrol sistemlerinin değerlendirilmesi yapılmıştır.*

*Sonuç olarak, aydınlatma konusu hastane örneğinde incelenmiş ve hastane mekânları bölümlere ayrılarak her mekân kendi özelliklerine göre değerlendirilmiştir. Her mekânın kullanıcı özellikleri ve mekâna yüklenen fonksiyonlar göz önünde bulundurularak o mekâna en uygun olan aydınlatma kontrol sistemi belirlenmeğe çalışılmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Mekân, aydınlatma, hastane aydınlatması, aydınlatma kontrolü, aydınlatma otomasyonu

\*Bu bildirinin yazımında, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yapılan "Aydınlatma Kontrol Sistemlerinin Hastane Örneğinde Kullanımı ve Yatan Hasta Kat Koridorları için Bir Aydınlatma Sistemi Önerisi" isimli sanatta yeterlik tezinden yararlanılmıştır.

## GİRİŞ

Aydınlatma, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından "çevrenin ve nesnelerin gereği gibi görülmesini sağlamak amacıyla ışık uygulamak"[1] olarak tanımlanmıştır. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi aydınlatmanın, fiziksel çevrenin görsel olarak algılanmasındaki önemi büyüktür. Özellikle hastane gibi fiziksel çevrenin "doğru" olarak algılanmasının önemli olduğu yerlerde aydınlatma, bir kat daha önem kazanır.

Günümüzün modern dünyasında insanların neyi, ne zaman, nerede ve nasıl göreceğine karar verenler mimarlar ve iç mimarlardır. Sirel'e [2] göre; "Mimarlık mesleğinde insanların nerede, ne yaptıkları, hangi durumda oldukları ve neye gereksinim duydukları gibi bir takım sorulardan yola çıkıp bu durum ve işlemlere her bakımdan en uygun yapıları oluşturmak başta gelen amaçlardandır. Hacimleri biçimlendiren, boyutlarını belirleyen ve iç, dış ilişkilerini kuran mimarlar için temel veri, o hacimleri

kullanacak olan insanlardır. Bu nedenle de nerde, ne tür ve ne düzeyde bir aydınlık gereksinimi olduğuna en doğru kararı, çağdaş aydınlatma tekniğini de öğrenmiş olma koşulu ile mimarlar verebilir.”

Aydınlatma konusu, üzerine yüklenen sıfatlar ve değişik ifade biçimleriyle öznel olarak yorumlansa da, pozitif bilimler dahilinde incelenmesi gereken bir konudur. Bu noktada aydınlatmanın bilimsel bir temele dayanmasının, sadece matematik verilere dayanması demek olmadığı da unutulmamalıdır.

Sirel'e göre [2] aydınlatma konusu, belli bir düzlem üzerinde aydınlığı olabildiğince düzgün yaymak için değil, belli nesnelere, belli yüzeyleri görsel algılamaya en elverişli biçimde aydınlatabilmek içindir. Bu konuda yapılan çalışmalar, aydınlığın nicelik özelliklerinden çok, nitelik özelliklerinin araştırılması üzerine olmuştur. Aydınlığın niteliği kavramının da niceliği kavramı kadar önem taşıdığı anlaşılmıştır, mekân tasarımından aydınlatmanın yerini vurgulamıştır.

Aydınlatma konusunun geniş bir alana yayılması, özellikle fonksiyonlara göre aydınlatmanın mekâna göre özelleşmesini gerektirmiştir. Bunun sonucunda hastane aydınlatması, hastanelerde verilen hizmetin özelliği, mekânlara yüklenen fonksiyonlar ve kullanıcı özelliklerinin çok çeşitli olması nedeniyle diğer aydınlatma alanlarından ayrılarak ayrı bir alt başlık halinde gelişmiştir.

Hastaların iyileşme sürelerine doğrudan ya da dolaylı olarak etki ettiği bilimsel çalışmalarla kanıtlanan [3][4][5][6][7][8] hastane aydınlatmasının şekillendirilmesinde en önemli kıstaslar; büyük kısmı buldukları fizik ortamdaki uyaranlara daha duyarlı olan hastalardan oluşan kullanıcıların ihtiyaçları ve fonksiyonlarına göre farklılık gösteren hastane mekânlarının özellikleridir. Buna göre hastane aydınlatmasının kullanıcıların

ihtiyaçlarına göre şekillenmesi gerekmektedir.

Bir mekândaki aydınlık düzeyi mekândaki kullanıcının sadece çevresini görmesini sağlamaz. Gereken görsel konfor şartları yerine getirildikten sonra istenen aydınlık düzeyi birçok farklı şekilde sağlanabilir. Ortaya çıkan ışık kompozisyonları kullanıcıyı, hem fizyolojik hem de psikolojik bakımdan aynı şekilde etkilemez. Kullanıcı, değişen görsel şartlara bağlı olarak içinde bulunduğu mekânı farklı olarak algılar. Bu nedenle hastane aydınlatmasında aydınlatmanın kontrolü konusu kullanıcı algısına etkisi bakımından önemlidir.

### **AYDINLATMANIN KONTROLÜ**

Aydınlatma kontrolü, mekânın fiziksel özelliklerine bağlı olarak, doğal aydınlatma ile ya da yapay aydınlatma için ışık kaynaklarının bir takım özelliklerinde değişiklik ya da ekler yapılarak, yapay aydınlatma ile sağlanabilir. Bir mekânın aydınlatılması doğal ve yapay ışığın ideal bir birleşimi ile olmalıdır. Yapay ışık kaynaklarının doğal olana yaklaşma çabasında olduğu iç mekânlarda, doğal aydınlatmayı göz ardı etmek hem enerji verimliliği hem de kullanıcı ihtiyaçları bakımından uygun değildir.

Zaman içinde bulunduğumuz mekânlar çeşitlenmiş, daha kalabalık mekânlarda vakit geçilmeye başlanmıştır. Geçmişte, dar bir mekânda tek bir lambanın ışığı aydınlığı sağlamada yeterli olurken, günümüzde daha geniş mekânlarda gereken aydınlık düzeyini sağlamak için daha fazla lambanın ışığına ihtiyaç duyulmaktadır.

Mekân içinde birden fazla aydınlatma elemanı kullanıldığı durumlarda, aydınlatma elemanlarının mekânın fonksiyonlarına göre yerleştirilmesi belirli bir aydınlatma düzeni sayesinde olur. Tasarımcı tarafından belirlenip, aydınlatma planına göre yerleştirilen lamba ve

aygıtların, mekânın fonksiyonu ve mekândaki kullanıcıların ihtiyaçlarına göre belirli zamanlarda yakılıp söndürülmesi gerekmektedir. Bu durum, pek çok aydınlatma elemanından oluşan bir aydınlatma düzeninin sağlıklı çalışması ve verimliliği için gereklidir. Bu durum sonucunda ortaya aydınlatmanın kontrolü çıkmıştır.

Aydınlatma konusunda enerji tasarrufu sağlamak amacıyla, doğal ve yapay ışık kaynaklarının birlikte kullanılması, yapay aydınlatma kontrolünün önemini arttırmıştır. Yapar'a göre [9]; "Tüketilen elektrik enerjisinin endüstriyel işletmelerde %20'si, mağazalarda %30'u, ofislerde ise yaklaşık %40'ı aydınlatma amaçlı harcanmaktadır. Aydınlatmanın enerji tüketimi ve enerji harcamalarındaki payı ısıtma ve soğutma sistemlerinden sonra en büyük kalemi oluşturmaktadır. Modern anlayışla oluşturulan binalarda aydınlatmaya harcanan elektrik enerjisinin %60 civarında olduğu göz önüne alınırsa aydınlatmada enerji tasarrufunun önemi daha iyi anlaşılır." Bu bakımdan, uygun yapay aydınlatma kontrol sistemlerinin mekân içinde kullanımının, hem kullanıcı için gereken iyi görme koşullarını oluşturacağı, hem de enerji tasarrufu sağlayacağı unutulmamalıdır.

Yapay aydınlatma kontrol sistemlerinin elektrikten sonra ortaya çıkan ilk sürümlerinde devreye verilen gerilimin düşürülmesi yoluyla lambanın karartılmasıyla (dimmerlenmesiyle) tamamen aydınlık-tamamen karanlık arasında bir aydınlık düzeyi elde edilmeye çalışılmıştır. Devreye verilen gerilimin düşürülmesi sonucu lambanın karartılmasına, dim etmek ya da dimmerlemek denilmiştir. Bu yöntemle hem istenilen aydınlık düzeyi elde edilmiş, hem de enerji tasarrufu sağlanmıştır. İlk denemeler, tungsten telli enkandesan lambalar ile yapılmıştır. Devreye verilen akımın sınırlanması sonucu bu lambaların renk spektrumlarının kırmızıya doğru

kaydığı görülmüştür. Bu durum aydınlatmanın yapıldığı iç mekânın daha farklı algılanmasına neden olmuştur.

Fitt ve Thornley'e göre; "Genel aydınlatmanın kontrolünde ilk deneme Richard D'Oyly Carte tarafından 1881 yılında daha önce sadece Gilbert ve Sullivan Operalarının sergilendiği Savoy Tiyatrosu'nda yapılmıştır." [10]

Aygıtların mekân içinde yapılacak işe göre seçimi, kamaşma, parıltı gibi istenmeyen durumların gözetilerek mekâna yerleştirilmesi ve verimli şekilde çalıştırılması, aydınlatma kontrolünün verimliliğini arttırmak açısından dikkat edilmesi gereken konulardır. Lyons, 'Lighting for Industry and Security, A Handbook for Providers and Users for Lighting' adlı kitabında [11] aydınlığı oluşturan ışığın kontrolünü, dört ana başlık altında incelemiştir. Bu başlıklar; ışığın yansıma ile kontrolü, ışığın kırılma ile kontrolü, ışığın geçme ile kontrolü ve ışığın emilme ile kontrolü şeklinde sıralanır. Bunun yanında ışığın kontrolü, bahsedilen başlıkların birleşimleri şeklinde de olabilir. Ayrıca mekân içindeki genel aydınlatma, bölgesel aydınlatma ya da dikkat çekici aydınlatma için farklı lamba ve aygıtlar birlikte de kullanılabilirler.

Mekândaki aydınlık düzeyini sağlayan yapay ışık kaynaklarının, mekândaki yerleri belirli bir plan çerçevesinde oluşturulmalıdır. Bu nedenle, pek çok kaynağın mekânın fonksiyonuna ya da kullanıcıların ihtiyaçlarına göre bir arada bulunduğu her mekânda, bir aydınlatma düzeni ihtiyacı ortaya çıkar. Aydınlatma düzeninin bir sistem tarafından kontrol edilmesi ise aydınlatma kontrol sistemlerini oluşturur. Yapay aydınlatma kontrol sistemini oluşturan elemanlar, aydınlatma kaynaklarının yanında; hareket, gün ışığı, ısı algılayıcıları (sensörleri), dimmerleme (karartma) birimleri, zaman anahtarları (zamanlayıcılar) ve bilgisayar kontrol birimleri şeklinde sıralanabilir.

Durağan (statik) bir aydınlatma sistemi, kullanıcının iyi görme koşullarını sağlamak açısından günün her saatinde aynı ölçüde etkili olamaz. Ayrıca ışık kaynaklarının hiç kapatılmadığı bir işletmede, lamba ömrünün kısılacığı ve bunun tesis giderlerine yansiyacağı unutulmamalıdır. Günümüzde pek çok mekânda tercih edilen yapay aydınlatma kontrolünü sağlayacak sistemler, ihtiyaca yönelik olarak seçilmiş kaliteli donanımlardan oluşturulursa, ilk tesis bedelleri yüksek olsa bile, aydınlatma enerjisinden tasarruf ederek kendi bedelini belirli bir vadede çıkaracaktır.

Yapay aydınlatma sisteminin kurulum esasları, seçilen sistemin özelliklerine göre farklılık göstermektedir. Sistem, mevcut aydınlatma kablo sistemine sonradan bağlanabilir ya da aydınlatma sistemi kurulurken diğer sistemlerle birlikte tasarlanabilir. Aydınlatma sisteminin kontrolü, aydınlatılacak mekânın büyüklüğü, işlevi ve kullanıcının isteklerine bağlı olarak şekillendirilebilir. Bunun yanında bütünleşik bir aydınlatma kontrol sistemi ile tüm binanın veya bina gruplarının aydınlatmasının tek elden kontrol edilmesi de mümkündür.

Kadirbeyoğlu [12] yapay aydınlatmanın kontrol edilmesinde kullanılan sistemlerde aranan özellikleri, dört ana başlıkta toplamıştır. Bunlar; verimlilik, enerji tasarrufu, estetik ve esnekliktir.

Yapay ışığa ihtiyaç duyulan iç mekânlarda, kullanıcının mekân içinde bulunduğu saatler ve mekânın doğal aydınlatmadan yararlanabildiği saatler göz önünde bulundurularak, kontrol sisteminin programlanmasıyla yapay aydınlatma otomatik olarak kontrol edilebilir. Böylece insan eliyle kontrol edilen aydınlatmada karşılaşılan problemler ortadan kalkar.

Doğal aydınlatmayla birlikte kurgulanan aydınlatma senaryolarıyla aydınlık düzeyi,

günün her saatinde istenilen düzeyde tutulacağı için elektrik enerjisinden tasarruf edilmiş olunur. Ayrıca aydınlatma kontrolü sayesinde mekân içinde işleve bağlı değişiklikler için aydınlatmanın ihtiyaç duyulan alanlarda değiştirilmesi işlemi, anında yapılarak tesisatın değiştirilmesi sırasındaki zaman kayıpları ortadan kaldırılmış olacaktır. Bu durum sistemin verimlilik sağladığını bir göstergesidir.

Yapay aydınlatmanın kontrol edilmesinde kullanılan sistemlerde enerji tasarrufu; aydınlatma otomasyon sistemlerinde kullanılan dimmer (karartma) üniteleri sayesinde, aydınlatmanın kısıldığı oranda enerjiden tasarruf edilerek ve dolaylı olarak ışık kaynaklarının ömrünü uzatarak sağlanır. Yıldırım, yapay aydınlatmanın kontrol edilmesinde kullanılan sistemlerin, mekâna estetik bir değer kattığını söyler. Yıldırım'a göre [13]; “Mekânın aydınlatılmasında kullanılan değişik tiplerdeki aydınlatma armatürlerini, kullanım amaçlarına ve aydınlattığı nesnelere göre gruplara ayırarak bir dimmer sistemi vasıtasıyla ışık seviyelerini %1 ile %100 değer aralığında ayarlayarak, mekânlarda daha estetik ortamlar oluşturulabilir.”

Aydınlatma sisteminin mekândaki kullanıcının ihtiyaçlarına ya da mekânda bulunduğu süreler göre, bir bilgisayar yardımı ile programlanması sayesinde aydınlatma sistemi esneklik de kazanmış olur. Tek bir merkezden yönetilen sistem, istenildiğinde manuel olarak da kontrol edilebilmelidir. Böylece pek çok kullanıcısı olan mekânlarda aydınlatma, ihtiyaca göre değiştirilebilir, bu durum mekâna esneklik kazandırır.

Bunların yanında aydınlatma kontrolü ile aydınlatmanın sağlandığı bilgisayar sistemi üzerinden bilgi toplamak ve toplanan bilgileri istatistiksel olarak değerlendirmek de mümkündür. Bu sistem sayesinde, mekân içinde belirlenen alanlarda ne kadar

süre ile ne kadar enerji harcadığını kontrol etmek mümkün olmaktadır.

Farklı mekân tipleri ve fonksiyonlarına göre geliştirilen aydınlatma kontrol sistemleri, kullanıcının sistemi ne şekilde kontrol ettiğine bağlı olarak üç ana grup altında incelenebilir. Bunlar; kullanıcının çeşitli yardımcı araçlar yardımı ile mekan içindeki aydınlık düzeyini manuel olarak kontrol edebildiği manuel kontrol sistemleri, kullanıcının içinde bulunduğu mekanda gereken aydınlık düzeyini kullanıcının müdahalesi olmadan ayarlayan otomatik kontrol sistemleri ve kullanıcının gelişmiş bir sistem dahilinde pek çok fonksiyonla birlikte aydınlatmayı da kontrol edebildiği otomasyon kontrol sistemleridir.

#### **HASTANELERDE AYDINLATMA**

Işık, maddenin fiziksel yapısındaki anatomik etkileşimler sonucu meydana gelen bir enerji türü olarak, fiziksel çevremizi görebilmemizi sağlamanın yanında, psikolojik ve biyolojik hatta fizyolojik durumumuzu da etkiler. Işığın gözle görülmeyen etkileri olarak değerlendirilen bu durum, insan biyolojisi ile bağlantılı olarak psikolojisini de ilgilendirir. Bu konu hakkında yapılmış pek çok araştırma mevcuttur. Örneğin, parlak yapay ışığın manik-depresif hastalar üzerindeki etkisinin araştırılmasına yönelik olarak Lewy, Kern, Rosenthal ve Wher'in ortak yaptıkları bir çalışmada [14], yapay ışığın da en az doğal ışık kadar insan psikolojisi üzerinde etkisi olduğu anlaşılmıştır. Işık ve sağlık konusunda çeşitli araştırmaları bulunan Rensselaer Politeknik Enstitüsü, Aydınlatma Araştırma Merkezinden Mark Rea, ışığın insan sağlığı üzerindeki etkilerini konu aldığı bir makalesinde [15], aydınlatma alanında yapılan nörobiyolojik çalışmalarda varılan sonuçları toplamıştır. Bu araştırmaya göre ışık; dönemsel depresyonların kontrol edilmesinde [16], gece çalışanların performanslarının geliştirilmesinde [17], beynin

aktivitelerinin düzenlenmesinde [18] ve vücudun salgıladığı melatonin hormonunun düzenlenmesinde [19] etkilidir. Buna göre aydınlatmanın kullanıcının görsel konfor şartlarını etkilemeden gün içinde ihtiyaca göre ayarlanması, kullanıcıyı ona korku veren karanlık kavramından uzak tutarak, kullanıcının bulunduğu mekânı; rahat, sıcak olarak tanımlamasını ve iyileşme sürecinde bu duygunun etkisini görmesini sağlayacaktır. Bu nedenle, özellikle hastane mekânlarında yapay aydınlatma kontrolünün sağlanması hastanın psikolojik durumunu etkilemesi nedeniyle dolaylı olarak, iyileşme sürecine etki eder diyebiliriz. Bu noktada, aydınlatma kontrol sistemlerinin hastane gibi sağlık yapılarında kullanımının yaygınlaşmasıyla, belirli saatlerde mekândaki aydınlatma sistemi sayesinde belirli aydınlık seviyeleri sağlanarak, foto-tedavi benzeri bir uygulamanın gerçekleştirilebileceği yargısına varılabilir. Bu şekilde aydınlatmanın tedavi edici olarak kullanılmasıyla hastane ortamının tamamı, hastanın iyileşme sürecinde etkili duruma getirilebilir.

Bunun yanında özellikle hastaneler gibi 24 saat kesintisiz olarak enerjiye ihtiyaç duyulan yapılarda, aydınlatma giderlerinin otomasyon sistemi ile kontrol altına alınması, hastane işletmesine de olumlu olarak yansımaya sahiptir.

#### **HASTANELERDE AYDINLATMANIN KONTROLÜ**

Hastaneler, hastalıkların teşhis ve tedavisine yönelik çeşitli faaliyetlerin gerçekleştirildiği mekânları bünyesinde bulundurması ve birbiri ile yakın ilişkide bulunan birimlerden oluşmasıyla sosyal ve ekonomik sistemler bütünü içinde barındıran karmaşık yapılardır. Ayrıca hastaneler, gerekli sağlık hizmetini verebilmek, kullanıcıların konfor ve güvenlik koşullarını sağlamak için 24 saat kesintisiz olarak, elektrik enerjisine gereksinim duyan yapılardır. Bu tür yapılarda, elektrik enerjisinin ekonomik

boyutu, önemli bir bedel oluşturur. Bu bakımdan enerjinin verimli kullanılması, giderlerin kontrol altında tutulması bakımından önemlidir. Şebekeden alınan elektriğin verimli şekilde kullanılması konusu, henüz hastanelerde değinilmemiş bir konudur. Oysaki özellikle aydınlatma alanında enerji verimliliğini sağlamak, bu bakımdan geri dönüşü kısa zamanda alınabilecek bir tür yatırım olacaktır.

Hastane aydınlatmasında enerji verimliliğini doğrudan olarak etkileyecek konular olan; lambaların belirli aralıklarla bakım ve temizliklerinin yapılması, kullanılamaz durumdaki donanımların yenileriyle değiştirilmesi, belirli bir aydınlatma otomasyon programı dâhilinde yapılırsa kontrol aşamasında da kolaylık sağlanabilir. Bilgisayar ile tek elden yönetilen bir aydınlatma sistemi, özellikle hastaneler gibi aydınlatmanın önemli olduğu karmaşık yapılarda, kullanım kolaylığı sağlayacaktır.

Hastane aydınlatması, tüm kullanıcıların güvenlik ve konfor şartlarını, iyi görme koşullarını sağlayarak, yerine getirmesi bakımından önemlidir. Özellikle yataklı tedavi kurumlarında hastalara sağlıklı bir çevrede hizmet vermeğe yönelik olarak pek çok ölçüt, Sağlık Bakanlığı tarafından çeşitli yönetmeliklerle belirlenmiştir. Kurumların fiziki şartlarını belirli bir standarda getirmek amacıyla oluşturulan yönetmelikler, hastane aydınlatması konusunda Özel hastaneler Tüzüğü'nde yer alan hasta odaları maddesinde, hastanelerde olması gereken doğal aydınlatma, hasta odaları bazında, "doğrudan ve yeterli günışığı ile aydınlanmalıdır" ifadesiyle açıklanmıştır. Hastanelerde olması gereken yapay aydınlatma ise havalandırma ve aydınlatma maddesinde "hasta odaları ve hastalar tarafından kullanılan bütün yerlerle koridor ve giriş yerlerinin yeterli biçimde aydınlatılmaları ve havalandırılmaları sağlanır. Birden çok hasta yatan odalarda, geceleri bir hastanın kullanacağı ışık

diğerini rahatsız etmeyecek biçimde düzenlenir" şeklinde tanımlanmıştır. Bu bakımdan Sağlık Bakanlığı'nın hastanelerde aydınlatmanın sağlanmasında, yapay aydınlatmanın tasarımından çok, aydınlatmanın sağlıklı şekilde işletilmesi ve bakımının yapılmasının üzerinde durduğu söylenebilir. Bunun yanında hastane aydınlatmasının nasıl olması gerektiği konusunda aydınlık düzeyleri dışında, herhangi bir kesin standart mevcut değildir. Ayrıca hastanelerde kullanılması gereken lamba ve aygıtlar konusunda da sınırlayıcı bir maddeye rastlanmamıştır. Özellikle devlet hastaneleri, diğer kamu kurumları ile eşdeğer düşünülerek, aydınlatma konusunda yapılan düzenlemelerden eşit miktarda yararlandırılmaktadırlar. 18.04.2007 tarihinde 5627 numaralı kanun olarak kabul edilen Enerji Verimliliği Kanunu'nda da aydınlatmalar konusunda hastaneler, okullar ve üniversiteler ile aynı kategoride değerlendirilmiştir. [20]

Hastanelerde teşhis ve tedavi amaçlı olarak uzun ya da kısa süreli kullanıma yönelik tasarlanan mekânların ana kullanıcıları; sağlık ve hizmet personeli, hastalar ve ziyaretçilerden oluşmaktadır.

Hastanelerin farklı alanlarında bulunan kullanıcılar, yaptıkları işe göre, standartlarla belirlenen aydınlık düzeyinden daha fazla ya da daha az aydınlık düzeyine ihtiyaç duyabilirler.

Bazı durumlarda ise sağlık personelinin aydınlatmaya olan gereksinimleri, diğer tüm kullanıcıların önüne geçebilmektedir. Böyle durumlarda aydınlatma, hayati önem taşımaktadır. Örneğin, hastanelerin özellikle laboratuvar, ameliyathane ve teşhis hizmeti verilen mekânlarında renk ayırımının hatasız olarak sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle, ışık kaynağı tarafından üretilen ve çevre tarafından yansıtılan ışığın rengi, doğru kaynak seçimi ile sağlanmalıdır. Bunun için günışığı spektrumu referans olarak alınmış

olan ve renksel geriverimi yüksek lambalar tercih edilmelidir. Ancak, bu tür lambalar, maliyetli oldukları için, çoğu sağlık kurumunda tercih edilmemektedirler.

Hastaneler, son teknoloji ürünlerini sağlık alanında kullandıkları için değişime ve dönüşüme açık olarak tasarlanmalıdırlar. Bu nedenle esneklik kavramı, hastanelerdeki işleyişin etkilenmemesi bakımından önemlidir. Hastanelerin aydınlatma düzenleri, yeni bir cihaza yer açmak, bir mekâna yeni bir fonksiyon vermek ya da acil durumlarda kullanılmak üzere, alternatif aydınlatmalı olarak tasarlanmalıdır. Bu şekilde hastane binasından, üst düzeyde verim alınması sağlanabilir.

Günüşiğin yetersiz kaldığı noktada kullanılması kaçınılmaz olan yapay ışık, gelişen teknoloji nedeniyle günümüzde ürün olarak çeşitlilik göstermektedir. Bu ürünlerin, CIBSE'nin 'Hastaneler ve Sağlık Yapıları için Aydınlatma Rehberi'nde' belirlenen üç ana fonksiyona göre, buldukları ortama uygun olup olmadıkları belirlenebilir. Bu üç ana fonksiyon; iç mekândaki kişilerin güvenliğini, görsel performansını ve başarılı bir görsel çevreyi sağlaması şeklinde sıralanabilir. [21] Buna göre; tasarımcının hastane aydınlatması üzerinde çalışırken dikkat etmesi gereken konuların, sadece kullanıcıyı rahatsız edecek durumların önlenmesi değil, kullanıcıyı psikolojik olarak rahatlatacak şartların sağlanmasını da kapsadığı söylenebilir. Bunların yanında fiziksel çevre koşullarından doğrudan etkilenen hastaların, hasta odalarındaki görsel konfor koşullarının sağlanması, uyku-uyanıklık ve dinlenme zamanları için kontrol edebileceği aydınlatma düzeninin oluşturulması, gece güvenli hareket edilmesini sağlayacak olan sistemin kurulması da hastane aydınlatmasından beklenen özelliklerdendir. Burada hastaların ve sağlık personelinin, ihtiyaç ve isteklerinin öncelikli olması gerektiği

unutulmamalıdır. Aydınlatma gibi iç mekânı oluşturan öğelerin, hastaların iyileşme süresini etkilediğini, insan vücudun ışığa verdiği tepkileri ölçen bilim adamları yakın zamanda yapılan araştırmalarla tespit etmişlerdir. Yapılan araştırmalarda, hastaya göre tasarlanan uygun aydınlatma sistemlerinin stresi azalttığı ve buna bağlı olarak iyileşme sürecini hızlandırdığı görülmüştür.

Hastane aydınlatması farklı başlıklar altında incelenebilir. Bunlar; sağlık hizmeti verilen mekânlarda aydınlatma, hasta odalarında aydınlatma, idari ve teknik hizmet verilen mekânlarda aydınlatma, dolaşım alanları ve koridorlarda aydınlatma ve ortak kullanım alanlarında aydınlatma olarak sıralanabilir.

Buna göre; farklı fonksiyonlar için tasarlanmış, farklı alanların, kullanıcıları da farklı olacağı için, değişik aydınlatma gereksinimlerine ihtiyaç duyulacağı açıktır. Bu durumda her mekânın aydınlatmasının, o mekânda verilecek hizmet düşünülerek tasarlanması önemlidir. Bu nedenle, mekânları fonksiyonlarına göre ayırıp, aydınlatmaları bakımından incelemek yerinde olacaktır.

### **Sağlık Hizmeti Verilen Mekânlarda**

Sağlık hizmeti verilen mekânlar, verilen hizmete göre farklı şekillerde tasarlanırlar. Bu mekanlara örnek olarak; teşhis (muayene) odaları, ameliyathaneler, doğumhaneler, müsaade odaları, acil müdahale odaları, yoğun bakım odaları, röntgen odaları, diş hekimi odaları, bebek bakım odaları ve enjeksiyon odaları verilebilir. Bu mekânlar, hastanenin operasyonel yapısının etkilenmemesi için, hastanenin fiziksel şartları dahilinde, mutlaka birbirleri ile bağlantılı konumlarda tasarlanırlar.

Sağlık hizmeti verilen mekânlarda, aydınlatma düzeyleri uluslararası standartlarla belirlenmiştir. Bu standartlar uzmanların, sağlık hizmeti verilen

mekânların kullanıcıları olan, hastalar ve sağlık personeli için iyi görme koşullarını sağlamaya yönelik olarak belirledikleri aydınlık düzeylerinden oluşmaktadır.

Belirtilen aydınlık düzeyleri, lümen/m<sup>2</sup> hesabına dayanarak ve aydınlığın belirli bir yüzeye (yararlı düzleme) düştüğü varsayılarak, belirlenen rakamlardan oluşmaktadır. Uluslararası Aydınlatma Komisyonu'nun (CIE'nin) belirlediği bu aydınlık düzeyleri, hastanelerde aydınlatma için bir standart oluşturmaktadır. Ancak bu standartların her sağlık kurumu için yakalanması belirli şartlara bağlıdır. Bu şartlar, sağlık hizmeti verilen mekânın, öncelikle fonksiyonuna, sağlık hizmeti verilen mekânın fiziksel yapısına (metrekare özellikleri ve en-boy ölçüleri), yapılacak işte gereken görsel performansa, doğal ışıktan ne kadar faydalandığına, mekânın gece-gündüz kullanım süresine hatta (yansıtma çarpanlarının aydınlık düzeyini etkilemesi nedeniyle) mekânın genel rengi ve mobilyalarında kullanılan malzeme dokusu ve rengine kadar olan tüm özelliklerden etkilenir.

Tüm bunların yanında, mekân içinde gereken aydınlık düzeyini sağlayacak lamba ve aygıtların, mekân içindeki konumları da en az aydınlık düzeyi kadar önem taşımaktadır. Sağlık hizmeti verilen mekânlarda, genel aydınlatmanın dışında bölgesel aydınlatma da gerekmektedir. Çalışılacak alan üzerinde (yararlı düzlemde) mekândakinden daha yüksek bir aydınlık düzeyinin, bölgesel aydınlatmayla elde edilmesi, kısa sürede tüm detayları görmeyi sağlar ancak uzun vadede bu durumun sürekli hale gelmesi kamaşma ve parıltı gibi sorunlar nedeniyle görme bozukluklarına yol açabilir.

Hastanelerde sağlık hizmeti verilen mekânlarda gereken aydınlık düzeyleri, CIBSE'nin 'Code for Interior Lighting' kitabında mekânlara verilen işlevlere göre belirlenmiştir. Buna göre lümen/m<sup>2</sup> hesabına dayanarak belirlenen lux (lx)

düzeyleri, doktor odalarının genel aydınlatması 100-200 lx, bölgesel aydınlatması 400-800 lx arasında, teşhis/tanı odaları genel aydınlatması 250-1000 lx arasında, ameliyat salonları genel aydınlatması 500-1000 lx arasında, ameliyat masası bölgesel aydınlatması 20000-40000 lx arasında, sterilisasyon odası 400-800 lx arasında, dişçi koltuğu ve doğum koltuğu 5000-10000 lx arasında, bebek odası 100-200 lx arasında olmalıdır. [22]

### **Hasta Odalarında**

Hastane planlamasında başlangıç noktası olarak kabul edilen hasta odaları, Sağlık Bakanlığı tarafından çeşitli tüzük ve yönetmeliklerde tanımlanmıştır. Bunlara örnek olarak, Özel Hastaneler Tüzüğü verilebilir. [23]

Hasta odalarının aydınlatılmasında en önemli ölçüt, günışığından yararlanmadır. Psikolojik ve fizyolojik sistem üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle günışığından dolaysız olarak yararlanmak, hastane aydınlatmasında vazgeçilmez bir konudur. Gün ışığının antiseptik özelliğinin olması da bu durumu destekleyen bir özelliktir. Bunun yanında günışığının, gün ve yıl içinde, mevsimlere ve hava şartlarına bağlı olarak değişen yapısı, yapay aydınlatma kullanımını da gerekli kılmaktadır.

Hasta odaları için düşünülen yapay aydınlatma lamba ve aygıtları, hasta odalarının çok amaçlı olarak kullanım gerekliliğine bağlı şekilde çeşitlilik gösterirler. Bu bakımdan hasta odalarında aydınlatma, gerçekleştirilecek eyleme bağlı olarak sınıflandırılır. Bu sınıflandırma; günışığının yetersiz kaldığı durumlarda mekân içinde gereken genel aydınlık düzeyini sağlamak için kullanılan genel aydınlatma, hasta için gereken tıbbi tedavinin gerçekleştirilmesi ya da acil bir durumda anında müdahale için kullanılan müdahale/muayene aydınlatması, özellikle çok yataklı mekânlarda genel aydınlatmadan bağımsız olarak diğer



kullanıcıları rahatsız etmeden hastanın yatak içinde gerçekleştirebileceği bazı davranışları sağlamak için gereken yatak başı/okuma aydınlatması ve hastaların, sağlık personelinin gece saatlerinde yollarını rahatlıkla bulmaları için gereken en düşük seviyedeki aydınlığı sağlayan gece aydınlatması olarak yapılmıştır.

### **İdari ve Teknik Hizmet Verilen Mekânlarda**

Hastanelerdeki idari mekânlara örnek olarak; yönetimle ilgili olan, hastane müdürü ve yardımcısı odası, başhekim ve başhemşire odaları, merkezi sosyal hizmetlere ait oda, hastane konseyi ve sağlık kurullarının toplanacağı toplantı odası, tıbbi arşiv, varsa kitaplık, tıbbi fotoğrafane, eczane, hasta kabul hizmetleri ve kayıt odası, satın alma, depo ve ambar işlerine ait odalar, muhasebe, alım-satım işlerine ait bölümler verilebilir. Bu mekânların sayısı artabilir, azalabilir ya da yakın fonksiyonlardaki mekânlar ortak olarak kullanılabilir.

Bu tür mekânlar, mekân tasarımı bakımından herhangi bir ofisten farklı değildirler. Bu nedenle, aydınlatma kontrolünün sağlanmasında ofis aydınlatmasına ilişkin ölçütleri temel almak doğru olacaktır. Buna göre CIE'nin ofisler için belirlediği aydınlık düzeyi olan 300-500 lux, hastanelerin idari mekânları için de yeterlidir. Hastanelerin idari mekânlarda, bir ofisten farksız olarak, masa başında oturarak çalışma gerekliliği olduğu için genel aydınlatmanın yanında, çalışılacak yüzeye uygulanacak olan bölgesel aydınlatma da çalışanın performansını artırma ve görsel konfor şartlarını yerine getirme bakımından gereklidir.

Bu mekânlarda aydınlatmanın sağlanması için çoğunlukla otomatik aydınlatma kontrolünü sağlayan, hareket ve günışığı algılayıcılarının kullanıldığı görülmüştür.

### **Dolaşım Alanları ve Koridorlar**

Dolaşım alanları ve koridorlar, bir binanın dolaşım sistemini oluşturan temel elemanlardır. Farklı işlevlere sahip mekânları ve katları birbirine bağlamanın yanında kullanıcıları, mekân içinde yönlendirme özelliğine de sahiptirler. Hastane yapılarında yer alan dolaşım alanları ve koridorlar ise mekânları birbirine bağlamanın yanında, ortak sosyal alan olma işlevini de yüklenirler. Bu işlev nedeniyle dolaşım alanları ve koridorlar, artan kullanım yüküne de bağlı olarak görsel çevrenin merkezi durumuna gelmişlerdir.

Koridorlardaki aydınlık dengesi doğal ışığın yapay ışıkla birlikte kullanılması ile dengelenmelidir. CIBSE Code'da koridorlar için belirlenen aydınlık düzeyi 150-200 lux arasındadır. Ancak farklı kaynaklara göre bu düzey, değişiklik göstermektedir. Philips Lighting'e göre [24]; Koridorlarda gün içinde aydınlatma şiddeti 200-300 lux arasında olmalıdır. Gece saatlerinde, yatak bölümlerine açılan koridorlarda, bu aydınlık düzeyi 5-10 lux ve diğer koridorlarda 10-50 lux azaltılabilir. Bu bakımdan özellikle hastane koridorları ve dolaşım alanları için belirlenen kesin bir aydınlık düzeyi olmadığı söylenebilir. Bu alanların aydınlatması için çoğunlukla 'yeterli' kelimesi kullanılmaktadır ancak 'yeterli aydınlığın' göreceli bir kavram olmasından dolayı bu durum sayısal bir ifadeye karşılık gelmemektedir. Dolayısıyla bu konuda bir kesinlik yoktur.

### **Ortak Kullanım Alanlarında**

Hastanelerdeki ortak kullanım alanları; iç mekânda, bekleme için ayrılmış alanlar ve karşılama alanı, binanın dışında ise otopark ve hastane bahçesinden oluşur. Hastanelerde, hasta olmayan hasta yakınlarının uzun süreli olarak kullandıkları alanlar ise koridorlar ve bekleme alanlarından oluşur. Bu alanların uygun bir aydınlatma sistemi ile yeterli aydınlık seviyesinde aydınlatması bekleme

alanını kullanan hastalar ve hasta yakınları üzerindeki negatif etkiyi azaltabilir.

Bu bakımdan ortak kullanım alanlarında uygulanacak aydınlatma sisteminin doğru şekilde tasarlanması gerekmektedir. Hastanelerdeki bekleme alanlarını kullanan hasta yakınlarının algı davranışsal özellikleri konusunda Arneill ve Devlin'in yaptığı bir araştırmada [25], yeterli düzeyde aydınlatılmış ve iç mimari olarak iyi çözülmüş bekleme alanlarının, karanlık ve iç mimari olarak iyi çözülmemiş bekleme alanlarına kıyasla daha yüksek algısal kaliteye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Hastanelerde bulunan kafeterya ya da kafeteryalar, mekân organizasyonu bakımından dışarıda bulunan örneklerinden farklılık göstermemektedirler. Bu mekânların aydınlatması tasarlanırken, rahatlatıcı bir atmosfer oluşturulmasına dikkat edilmelidir. Bu tür alanların genel aydınlık seviyesi 300 lx'ten az olmamalıdır. Bu alanların aydınlatılması için seçilmiş olan aydınlatma aygıtı ve lambalar, her yemek yenen mekânda olması gerektiği gibi renksel geriverimi yüksek, günışığına yakın ve renk spektrumunda mavi renk ağır basmayan özellikte olmalıdır.

## SONUÇ

Yapay aydınlatmanın kontrolü, mekâna ve kullanıcıya sağladıkları açısından geniş bir alana yayılır. Aydınlatma kontrolünün otomasyon yoluyla hastanelerde sağlanması, ilk tesis bedelinin maliyetli olması nedeniyle günümüzde sıkça tercih edilmemektedir. İlk tesis bedeline rağmen uygulanan, aydınlatma otomasyon sistemlerinin ise uzun vadede psikolojik, fizyolojik ve ekonomik yönlerden çeşitli faydalar sağladıkları bilinmektedir. Uzun süre yapay ışık altında çalışan kişilerin performanslarına ilişkin yapılan çalışmalar bu faydaları açıkça ortaya koymaktadır.

Bir mekânı aydınlatan yapay aydınlatma sistemini, ister manuel ister otomatik ya da otomasyon sistemi yardımı ile kontrol edelim, sistemi oluşturan elemanlar olan; anahtarlar, algılayıcılar, lamba ve aygıtlar mekânda belirli bir yer kaplarlar. Bir mekâna girdiğimizde dikkatimizi çeken ilk unsurların, aydınlatma aygıtları ve lambalar oldukları düşünülürse, yapay aydınlatmanın mekân algısı üzerinde aydınlık bakımından olduğu kadar, mekânda kullanılan aydınlatma elemanları bakımından da etkili olduğu söylenebilir. Aydınlatmanın manuel olarak kontrol edildiği hastanelerde yer alan bu elemanlarda özellikle dikkat çekiciliğe sahip olma özelliği aranır.

Bunun yanında iç mekân aydınlatmasının otomatik ya da otomasyon yolu ile kontrol edildiği hastanelerde ise manüelden farklı olarak, mümkün olduğunca aydınlatma kontrol elemanlarının mekân içinde gösterilmemesine dikkat edilir. Bu tür mekânlarda aydınlığı görmek, aydınlatma aygıtı ve lambayı görmekten önemli olduğu için mekânın bütünlüğü bozulmaz. Mekânda öne çıkarılmak istenen ne ise, kullanıcı o yöne doğru yönlendirilebilir.

Çalışma sonucunda elde edilen bir başka sonuç da aydınlatma kontrol sistemlerinin her mekâna esneklik kazandırması ve her mekân için uygun kombinasyonların yaratılabileceğini görülmesidir. Buna hastane mekanları da dahildir. Aydınlatma kontrol sistemlerini oluşturan elemanların, ihtiyaca göre devreye eklenip çıkarılması sayesinde her hastaneye uygun şekilde bir sistem oluşturmak mümkündür. Günümüz şartlarında bu sistemlerin maliyetli olması bir dezavantaj gibi görünse de uzun vadede sağladıkları tasarruf sayesinde kendilerini amorti ettikleri gözlemlenmiştir. Özellikle iç mimarlık alanında yapılacak olan araştırmalarda bu konu kapsamlı olarak araştırılarak hastanelerdeki belli mekân tipleri için standart verimlilikler belirlenebilir.

Sonuç olarak, gelişen teknolojiyi hastane iç mekânların iyileştirilmesi için kullanarak, elde edilen verilerin, gelecekte hastane aydınlatmasının kontrolü alanında yapılacak çalışmalarda kullanılabileceği söylenebilir.

## KAYNAKLAR

[1] CIE Uluslar arası Aydınlatma Komisyonu

[2] Sirel, Ş., 1980. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Ders Notları, YTÜ MF Yapı Fiziği Bölümü, İstanbul, s. 2.

[3] Lewy, Aj., Kern, HA., Rosenthal, NE., Wehr, TA., 1982. Bright artificial light treatment of a manic-depressive patient with seasonal mood cycle, *Americal Journal of Psychiatry*, sayı:139(11).

[4] Adams, L., Zuckerman, D., 1991. The effect of lighting conditions on personal space requirements, *Journal of general psychology*, 118.4,Oct:335.

[5] Moore-Ede, M.C., Sulzman, F.M., Fuller, C.A., 1982. *The Clocks That Time Us*, Harvard University Press, Cambridge.

[6] Rea, M.S., 2002. Light-Much More Than Vision, 5.Uluslararası Aydınlatma Araştırmaları Sempozyumu, Palo Alto, s. 2.

[7] Figuerio, M.G., Rea, M.S., Boyce, P., White, R., Kolberg, K., 2001. The effects of bright light on day and night shift nurses performance and well-being in the NICU, *National Intens Care*, 14(1): 29-32.

[8] Badia, P., Myers, B., Boecker, M., Culpepper, J., 1991. Bright light effects on body temperature, alertness, EEG and Behavior, *Physical Behavior*, 50(3):583-588,

[9] Yapar, T., 2002. Aydınlatma Otomasyonu ile Enerji Tasarrufu, YTÜ FBE Elek.Müh.Bl. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, s. 28.

[10] Fitt, B., Thornley, J., 1997. *Lighting Technology, A Guide for Entertainment Industry*, s. 183.

[11] Lyons, S., 1992. *Lighting for Industry and Security, A Handbook for Providers and Users for Lighting*, London, s. 100-102.

[12] Kadirbeyoğlu, M., 2002. Aydınlatma Kontrol Sistemlerinin Önemi, *Elektrotech Dergisi*, sayı 7

[13] Yıldırım, M., 2002. Aydınlatma Otomasyonu, YTÜ, FBE Elek. Müh. Bl. Yüksek Lisans Tezi, s. 6, İstanbul.

[14] Lewy, Aj., Kern, HA., Rosenthal, NE., Wehr, TA., 1982. Bright artificial light treatment of a manic-depressive patient with seasonal mood cycle, *Americal Journal of Psychiatry*, sayı:139(11).

[15] Rea, M.S., 2002. Light-Much More Than Vision, 5.Uluslararası Aydınlatma Araştırmaları Sempozyumu, Palo Alto, s. 2.

[16] Lewy, Aj., Kern, HA., Rosenthal, NE., Wehr, TA., 1982. Bright artificial light treatment of a manic-depressive patient with seasonal mood cycle, *Americal Journal of Psychiatry*, sayı:139(11):1496-1498.

[17] Figuerio, M.G., Rea, M.S., Boyce, P., White, R., Kolberg, K., 2001. The effects of bright light on day and night shift nurses performance and well-being in the NICU, *National Intens Care*, 14(1): 29-32.

[18] Badia, P., Myers, B., Boecker, M., Culpepper, J., 1991. Bright light effects on body temperature, alertness, EEG and Behavior, *Physical Behavior*, 50(3):583-588,

[19] Lewy, A.J., Wehr, T.A., Goodwin, F.K., Newsome, D.A., Markey, S.P., 1980, Light suppresses melatonin secretion in humans, *Science* 210(4475):1267.

[20]

<http://mevzuat.dpt.gov.tr/kanun/5627.htm>

[21] CIBSE, 1994. *Lighting Guide, Hospitals and Health Care Buildings*, s.4, London

[22] CIBSE, 1984., *Code for Interior Lighting*, 1984, London

[23] <http://www.saglik.gov.tr/TR/printIt.htm> (bkz: Özel Hastaneler Tüzüğü)

[24] Philips Lighting-Lighting Manual, 1993, Philips Lighting B.V., 5th Edition, Netherlands.

[25] Arneill, A., Devlin, S., 2002, Perceived Quality of Care:The influence of the waiting room enviroment, *Journal of enviromental psychology*, Cilt 22 /4,s.345-360