

Aydınlatma Kontrol Sistemlerinin Hastanelerde Kullanımı

Doktora makalesi

Arş. Gör. Dr. Damla ALTUNCU, Danışman Yrd. Doç. Dr. Burak TANSEL
MSGSÜ Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü

*MSGSÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Anabilim/Anasana Dalı "Aydınlatma kontrol sistemlerinin hastanelerde kullanımı ve yatan hasta kat koridorları için bir aydınlatma sistemi önerisi" başlıklı tezinden Mayıs 2009 tarihinde oluşturulan bir makaledir. Makle metni 09.07.09 tarihi ile dergiye ulaştırılmış, 22.07.09 tarihinde basım kararı alınmıştır. Makale ile ilgili tartışmalar 31.06.2011 tarihine kadar dergiye gönderilmelidir.

1. Aydınlatma

Aydınlatma, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından, 'çevrenin ve nesnelerin gereği gibi görülmesini sağlamak amacıyla ışık uygulamak' olarak tanımlanmıştır. Mimari tasarımın öngördüğü gereksinimleri karşılamaya yönelik olarak yapılan aydınlatma tasarımı ve bu tasarımda önemli rollere sahip olan aydınlatma aygıtları ve lambalar, mekân içinde buldukları yerler bakımından işleve yardımcı olmanın yanında, mekâna estetik açıdan da katkı sağlamaktadırlar. Mimari ile bütünleşen aydınlatma, etkili bir atmosferin en önemli parçasıdır. Bir mekâna girince, çoğu zaman farkında olmadan ilk etkilendiğimiz özelliği aydınlatması olur. Mekândaki kullanıcıya istenilen etkinin verilmesinde aydınlatma, tasarımcılar için mimari anlatımda ortak bir dil olma özelliği taşımaktadır.

Görsel algılamanın gerçekleşmesi için temel olarak göze ve ışığa ihtiyaç vardır. Görme, fiziksel çevreyi algılamamızda en önemli duyumuzdur. Diğer duyularımız ile elde ettiğimiz çevresel veriler, görme duyusundan gelen verilere eklenerek, beyin tarafından işlenecek bilgiyi

meydana getirirler. Görme ile ilgili nörobiyolojik çalışmalar, beynin farklı bölgelerinin derinlik, şekil, hareket ya da renk gibi özelliklerin değerlendirilmesinden sorumlu olduklarını göstermektedir.

Görsel algılamanın gerçekleşmesi için gerekli olan bir diğer öğe de ışıktır. Işık, fizik bilimi dahilindeki optik konusu içinde yer alır. Işık olarak adlandırdığımız görünür ışınım, enerjinin bir şekli ve elektromanyetik ışınım tayfının bir parçası olarak kabul edilir. Işık dalgaları hem frekans hem de uzunluk bakımından nanometre (nm) cinsinden ölçülür. Gözümüzün görebildiği ışınımlardan oluşan ışık tayfının dalga boyu 380 nm ve 780 nm arasındadır. Bu değerlerin dışında kalan dalga boyundaki ışınım morötesi ve kızılaltı olarak nitelendirilirler. İnsan gözünün en duyarlı olduğu dalgaboyu (gündüz vakti için) 555,5 nm'dir. Bu dalga boyundaki ışınlar, sarımsı yeşil ışık olarak algılanırlar.

Göz, görme ve ışık konuları aydınlatmanın temelini oluşturmaktadır. Bu konuların birbirleri ile olan etkileşimleri sonucunda

Özet:

Aydınlatma alanı içinde özel bir alt başlık olarak incelenmesi gereken hastane aydınlatmasının, hastaların iyileşme sürelerini doğrudan ya da dolaylı olarak etkilediği yapılan bilimsel araştırmalarla kanıtlanmıştır. Bu bakımdan hastaneler için tasarlanan aydınlatma sistemlerinin, bu sistemleri oluşturan elemanların ve sistemin kontrolünün nasıl yapılacağı, kullanıcıların görsel konfor şartlarını sağlamak bakımından önemi olduğu kadar, sağlık açısından da etkileri olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada da daha önce hasta odaları için yapılan çalışmalardan yararlanılmıştır. Tüm hastane mekânları, araştırmanın kapsamı içinde aydınlatma özellikleri öneri çıkacak şekilde genel hatlarıyla incelenmiştir. Sırasıyla aydınlatma, aydınlatmanın kontrolü, hastanelerde aydınlatmanın kontrolü olarak özelleştirilen çalışmada, hastanelerin hasta odası dışında kalan mekânları da incelenmiştir.

Summary

Hospital illumination which is directly or indirectly effected recovery time of patients by scientific researchers, should be reviewed as a special sub-title in illumination area. From this point of view, the investigation of the hospital illumination example, created illumination systems, systems elements and how the system work is important for user's visual confort conditions and users health.

In this study the studies realized about patients room's illumination before. All hospital spaces which are studied in this research realized as illumination features priorityly.

The study which was specialized as in order of lighting, lighting control, lighting control in hospitals were reviewed about outside the patients' room spaces.

Anahtar kelimeler:

Mekân, aydınlatma, hastane aydınlatması, aydınlatma kontrolü

Keywords:

Space, illumination, hospital illumination, illumination control.

bir başka konu olan görsel konfor ortaya çıkmıştır. Görsel konfor ve görsel konfora bağlı olarak oluşan görsel performans konusu, farklı yaş grupları, meslekler, ilgi alanları vb. özellikler incelenerek ortaya konmuş istatistiksel verilerden oluşur. Görsel konforun sağlanması için gereken koşullar, mekân içinde yapılan işle ilgili detayların ve renklerin kolaylıkla görülmesini, görmeyi engelleyici ya da kullanıcıyı yanıltıcı gereksiz gölgelerin oluşmasının engellenmesini, mekân içinde fazla yer kaplayan yüzeylerin açık renklere boyanmasını, yapılan iş ve kullanıcıya uygun olan aydınlatma araçlarının seçilmesini ve seçilen aydınlatma araçlarının kamaşmaya neden olmaması için doğru yerlere ve doğru açılarda yerleştirilmesini kapsar. Görsel konfor şartlarına bağlı olarak oluşan görsel performans ise görsel bir işin, hangi hız ve hangi duyarlılıkta sona erdirilmiş olduğunun ölçülmesinde olduğu gibi, görme sisteminin etkinlik derecesi olarak da tanımlanmaktadır (Sirel 1997, 63). Görme işlevinin etkinlik derecesi kişiden kişiye farklılık göstereceği için bu alanda yapılmış çalışmalar; yapılan iş, mekânın işlevi, yaş gibi faktörlere bağlanmıştır. Bu konuda Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından belirlenmiş uluslararası standartlar mevcuttur. Buna göre, farklı fonksiyonların yerine getirilmesi için gereken aydınlık düzeylerini saptamak amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar içinde en bilineni İngiliz araştırmacı H.C. Weston'un 1949 yılında yayınladığı çalışmalarıdır. Weston, araştırmalarına dayanarak, yapılacak işin boyutlarına ve konsantrasyonuna bağlı olarak gereken aydınlık düzeylerini belirlemiştir (İncir 1985, 18).

Gözün görmesi için kullanıcının içinde bulunduğu ortamın görsel konfor koşulları

bakımından uygun olması ideal olmalıdır. Ancak görülen nesne ya da yüzeyin özellikleri de görsel konfor koşulları için önem taşımaktadır. Görülen nesne ya da yüzeyin büyüklüğü, şekli ve ortam içindeki hareketi, gözün fizyolojik ve optik özelliklerini doğrudan etkiler. Bu nedenle gözün eşik değeri dediğimiz, gözün görebildiği en küçük ışık uyartısı ve gözün parlaltı uyumu olarak adlandırdığımız adaptasyon özelliklerinin de bilinmesi gerekir.

Günümüzün modern dünyasında insanların neyi, ne zaman, nerede ve nasıl göreceklerine karar verenler mimarlar ve iç mimarlardır. Sirel'e göre; "Mimarlık mesleğinde insanların nerede, ne yaptıkları, hangi durumda oldukları ve neye gereksinim duydukları gibi bir takım sorulardan yola çıkıp bu durum ve işlevlere her bakımdan en uygun yapıları oluşturmak başta gelen amaçlardır. 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" (Sirel 1980, 2).

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 farklı şekillerde etkiler. Kullanıcı, değişen görsel şartlara bağlı olarak içinde bulunduğu mekânı farklı olarak algılar. Kullanıcıya içinde bulunduğu mekânı farklı olarak algılatan

ışık, iki şekilde oluşur. Bunlardan birincisi; güneş gibi kaynaklardan gelen doğal ışık, ikincisi de insanın önemli icatlarından biri olan yapay ışıktır. Doğal ve yapay ışığın kullanımı, aydınlatma kavramını ortaya çıkarmıştır.

Aydınlatma, Sirel'in Aydınlatma Sözlüğü'ne göre, "nesnelere, bunların çevrelerine ya da bir bölgeye, bir kent bölgesine görülebilmeleri için ışık uygulamak" olarak tanımlanmıştır (Sirel a.g.e., 18). Bu tanımda bahsedilen ışık, doğal bir kaynaktan gelebileceği gibi, yapay bir kaynaktan da gelebilir.

İç mekânın algılanmasında önemli bir etken olan aydınlatmayı, doğal aydınlatmaya göre şekillenen mekânlar ve mekâna göre şekillenen yapay aydınlatma konuları oluşturur. Bu bakımdan aydınlatma kavramı, doğal aydınlatma ve yapay aydınlatma olarak iki başlık altında incelenmelidir.

İlk yapay aydınlatma kaynağı olarak kabul ettiğimiz ateş, insana karanlığa karşı direnme gücü vermiştir. Ampulün icadı ile şekil değiştiren yapay aydınlatma kavramı, ileri teknolojiye sahip ürünler sayesinde artık sadece aydınlatma amacına hizmet etmemekte, nitelik ve nicelik özellikleri ile beraber kullanıcının görsel algılamasında değişikliklere yol açmaktadır. Yapay aydınlatmanın göstermiş olduğu bu değişim, temelde daha iyi görme koşullarının sağlanması amacına yöneliktir. Ancak zaman içinde bu alanda meydana gelen gelişmeler, yapay aydınlatmanın sadece 'ışık sağlamak' olarak nitelendirilemeyeceğini göstermiştir. Mekân içinde aydınlatmayı plastik bir değer olarak kabul eden tasarımcıların ortaya çıkardıkları örnekler sayesinde yapay aydınlatmanın ayrı bir

uzmanlık dalı olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu alandaki çalışmalar, uzun yıllar elektrik mühendisliğinin bir dalı olarak kabul edilen aydınlatmanın, nicelik yönünün değer kazanması ile birlikte tasarımcıların dikkatini çekmiştir. Sirel yapay aydınlatmanın gelişimi konusunda; "Konuyu ciddi ve kapsamlı bir biçimde ele alan çalışma ve yayınlarda ışıkla ilgili konuların yanı sıra, insan gözünün ışık ve renkleri görmesi ile ilgili bilgilere yüzeylerin ışığı yansıtma geçirme ve yutma özelliklerine de oldukça geniş bir yer verildiği ve aydınlatma konusunu göz, ışık ve nesne üçlüsü içinde ele almaya özen gösterildiği görülmektedir." demiştir (Sirel 2006, 1).

Dünyada yapay aydınlatma konusu üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde ana amacın, doğal aydınlatma kaynaklarına alternatif çözümler üreterek, en uygun ve uzun süre iyi görme koşullarını sağlamak ve doğal aydınlatmanın niteliksel özelliklerine yaklaşmak olduğu görülür. Bu bağlamda yapay olarak elde edilen ışığın üretimi için, doğal olanı taklit etmek üzere yola çıkıldığı söylenebilir. Bunun yanında mekân içindeki ışık kaynaklarının yerleri de en az sağladıkları aydınlık niceliği kadar önem taşır. Ünver'e göre; "Hacimdeki aydınlık düzeyinin yapay ışık kaynakları tarafından sağlanması söz konusu olduğunda, temelde aydınlatma düzeninde kullanılan / kullanılacak aygıtların (*Lamba+yansttıcıların*) özellikleri ve hacim içindeki dağılımları (*Yerleri*) önem taşır. Bu nedenle kapalı bir mekânda belirli bir eylem için gereksinim duyulan aydınlık düzeyini sağlayacak aydınlatma düzeni kurulmalı ya da var olan bir aydınlatma düzeyinin gerekli aydınlık düzeyini sağlayıp sağlamadığı denetlenmelidir" (Ünver 1990, 2). Yapay aydınlatma

kaynaklarının kontrolü tamamen kullanıcının elindedir. Tüm yapay aydınlatma kaynakları her ne kadar farklı amaçlara hizmet etmek için üretilmiş olsalar da, belli standartlara bağlanmışlardır. Bunlar; görsel performans değerlerinden, elektriksel kullanım güvenliğine, konstrüksiyonel özelliklerinden, renksel geriverim özelliklerine kadar pek çok alanda test edildikten sonra kullanıcıya sunulmaktadır.

1.1. Aydınlatma ve Mekân İlişkisi

Aydınlatma konusu, üzerine yüklenen sıfatlar ve değişik ifade biçimleriyle öznel olarak yorumlansa da pozitif bilimler dahilinde incelenmesi gereken bir konudur. Aydınlatmanın elektrik mühendisliğinin bir dalı olarak kabul edilmesi, aydınlatmayı oluşturan konuların sınırlı bir alan içerisinde incelenmesine neden olacaktır. Bu noktada aydınlatmanın bilimsel bir temele dayanmasının, sadece matematik verilere dayanması demek olmadığı da unutulmamalıdır.

Aydınlatma ve mekân konularının birbirleri ile olan ilişkilerini anlayabilmek için, öncelikle aydınlığı sağlayan teknik bilgileri ve bunların zaman içindeki gelişmelerini öğrenmek, mekân tasarımı ve aydınlatmanın gelişiminin birbirinden etkilenen konular olduğunun anlaşılması açısından önemlidir. Yapay aydınlatma kavramı öncesinde doğal ışığın mekân tasarımına etkisine göre mekânların tasarlanması, mimarlığın başlangıcından beri aydınlatmanın mekân tasarımında etkili olduğunu göstermektedir. Elektrik ile birlikte geliştirilen yeni yapay aydınlatma kaynakları ise mekânların kullanıcısı tarafından algılanışını değiştirmiş ve aydınlatmanın, mekân tasarımında ışık sağlamanın dışında diğer özelliklerinin de olduğunun anlaşılmasına neden olmuştur.

1. Aydınlatmanın Kontrolü

Günümüzde zamanımızın büyük bir kısmı kapalı mekânlarda geçtiği için yapay ışığa daha fazla ihtiyaç duymaktayız. Bu durum, mekânlarımızda gün içinde değişen doğal ışığın ve doğal ışığı dengeleyen yapay ışığın kontrol edilmesini gerektirmiştir. 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. Bu bakımdan 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 diyebiliriz. Bir mekân için aydınlatmanın doğal ve yapay ışığın birleşimi ile sağlanması ise ideal olandır.

Mekân içinde birden fazla aydınlatma elemanı kullanıldığı durumlarda, aydınlatma elemanlarının mekânın fonksiyonuna 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 gerekebilir. Bu durum, pek çok aydınlatma elemanından oluşan bir aydınlatma düzeninin sağlıklı çalışması ve verimli olması için gereklidir.

Doğal kaynakları hızla tükenen dünyamızda, teknolojik ürünlerin kontrollü bir şekilde kullanılması konusu gündeme gelmiştir. Gelişen teknoloji sayesinde artan ürünlerin kullanılmasında doğal kaynakların önemli bir rol oynaması sonucu, yapay ürünlerin doğal kaynaklarla

desteklenme gerekliliği ortaya çıkmıştır. Özellikle aydınlatma konusunda enerji tasarrufu sağlamak amacıyla, doğal ve yapay ışık kaynaklarının birlikte kullanılması, yapay aydınlatma kontrolünün önemini arttırmıştır. Yapar'a göre; "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" (Yapar 2002, 28). Bu bakımdan, uygun yapay aydınlatma kontrol sistemlerinin mekân içinde kullanımı, hem kullanıcı için gereken iyi görme koşullarını oluşturacak, hem de enerji tasarrufu sağlayacaktır. Yapay aydınlatmanın kontrolünde, aydınlatma kaynakları önemli bir yer tutmaktadır. Lambaların teknik özellikleri yanında, aygıtların teknik özellikleri de aydınlatmanın kontrolü açısından önemlidir. Aygıtların mekân içinde yapılacak işe göre seçimi, kamaşma, parıltı gibi istenmeyen durumların gözetilerek mekâna yerleştirilmesi ve verimli bir şekilde çalıştırılması, aydınlatma kontrolünün verimliliğini arttırmak açısından dikkat edilmesi gereken diğer konulardır.

Lyons'un 'Lighting for Industry and Security, A Handbook for Providers and Users for Lighting' adlı kitabında (Lyons 1992, 100-102) aydınlığı oluşturan ışığın kontrolü, dört ana başlık altında incelenmiştir. 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 ihtiyaçlara 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.

Elektriğin yaşadığımız mekânlarda vazgeçilemez olması, yapay aydınlatma alanında da önlemler alınmasını gerektirmiştir. Kaya'ya göre; genel olarak harcanan elektrik enerjisinin yaklaşık %20-35 arasındaki bir oranı aydınlatma sistemlerine aittir (Kaya 2006, 20). Uygun lamba ve aygıtlar seçilerek oluşturulan aydınlık düzenin belirli bir sistem dahilinde kontrol altında tutulması, öncelikle harcanacak enerjiden büyük ölçüde tasarruf edilmesini sağlayacaktır. Kocabey'e göre ise; "Bu kontrol sistemlerinin amacı; kişilere kendi isteklerine ve çalışma koşullarına uygun bir aydınlatmayı temin etmek ve gün ışığının yeterli olduğu saatlerde yapay

aydınlatmayı sınırlamaktır. Gün ışığı ve ortamdaki çalışma durumu dikkate alınmadan gün boyu gerekli gereksiz bütün ışık tesisatını devrede tutan anlayış hem sağlıklı değildir, hem de önemli miktarda enerji israfına neden olur” (Kocabay 1999, 63). Mekânın fonksiyonuna ve kullanıcı ihtiyaçlarına göre yapılmış bir aydınlatma hesabı çerçevesinde seçilen, ışıksal etkinliği yüksek lambalar ve lambalara uygun aydınlatma aygıtları sayesinde, mekânda pasif olarak enerji tasarrufu yapılmış olur. Kaya’ya göre; “Aydınlatma donanımları yaydıkları ısı (atık ısı) ile binanın ısınmasına neden olurlar. Bina ısı yüküne ihtiyaç duyduğunda atık ısı faydalıdır. Ancak binanın soğutulması esnasında tam tersine soğutma yükünü artırır. Eğer bina soğutma yükünün fazla olduğu bir bölgede bulunuyorsa, atık ısı miktarının az olması önemli bir parametredir. Böylece binanın soğutma yükü azalacak ve aynı zamanda ilk bina kurulum aşamasında soğutma yükü kapasitesi düşük seçilerek ilk maliyetler de düşürülmüş olacaktır” (Kaya 2006, a.g.b., 22).

Tüm bunların yanında aydınlatma kontrolünün sağlandığı sisteme yapının, ısıtma, soğutma, havalandırma, güvenlik vb. ihtiyaçları da eklenebilmekte, bu yolla yapının enerji tüketimini tek bir merkezden yönetmek mümkün olmaktadır. Son yıllarda akıllı yapılar olarak adlandırılan ve bünyesinde çeşitli otomasyon sistemlerini barındıran bina sayısı artış göstermiştir. Genellikle çok katlı yüksek binalar şeklinde görülen bu yapılar, bankacılık sektörü ve büyük işletmeler tarafından tercih edilmektedirler. Çok kullanıcı olan ve gün içinde farklı saat dilimlerinde kullanılan ya da çeşitli fonksiyonlar yüklenmiş bir mekân

için durağan (*statik*) bir aydınlatma sistemi, kullanıcının iyi görme koşullarını sağlamak açısından günün her saatinde aynı ölçüde etkili olamaz. Böyle bir aydınlatma sistemi aynı zamanda ekonomik yönden işletmeye de yük getirir. Ayrıca ışık kaynaklarının hiç kapatılmadığı bir işletmede, lamba ömrünün kısılacağı ve bunun tesis giderlerine yansıtacağı unutulmamalıdır. Günümüzde pek çok mekânda tercih edilen yapay aydınlatma kontrolünü sağlayan 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; hareket ve gün ışığı algılayıcıları (*sensörleri*), zaman anahtarları, vb. kullanılarak sağlanabilir. Bunun yanında bütünleşik bir aydınlatma kontrol sistemi ile tüm binanın veya bina gruplarının kontrol edilmesi de mümkündür.

Kadirbeyoğlu, yapay aydınlatmanın kontrol edilmesinde kullanılan sistemlerde aranan özellikleri, dört ana başlıkta toplamıştır (Kadirbeyoğlu 2002, 7). 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 edilir. 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 de tasarruf edilmiş olunur. Böylece aydınlatma sisteminin verimliliği sağlanır. 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 sağladığının göstergesidir.

Yapay aydınlatmanın kontrol edilmesinde kullanılan sistemlerde enerji tasarrufu; aydınlatma otomasyon sistemlerinde kullanılan dimmer (*karartma*) üniteleri sayesinde, aydınlatmanın kısıldığı oranda enerjiden tasarruf edilerek ve ışık kaynaklarının ömrünü uzatarak sağlanır. Yıldırım, yapay aydınlatmanın kontrol edilmesinde kullanılan sistemlerin, mekâna estetik bir değer kattığını söyler. Yıldırım'a göre; "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" (*Yıldırım 2002, 6*).

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 belirlenmiş sürelerde ne kadar enerji harcandığını tespit etmek ve ihtiyaca göre kontrol etmek mümkün olmaktadır. Yıldırım, ideal bir aydınlatma kontrol sisteminde olması gereken özellikleri aşağıdaki gibi sıralamıştır. Buna göre bir aydınlatma kontrol sistemi; "Zamana bağlı açma-kapama yapabilmeli, dim etme (*karartma*) fonksiyonu olmalı, sistemi gerektiğinde manuel olarak kumanda edilebilmeli, uzaktan kumanda cihazı ile açma-kapama, dim etme ve programlı ışık sahneleri çağırabilmeli, gün ışığından faydalanarak enerji tasarrufu yapabilmek için gün ışığı duyar (*sensör*) elemanları ve işlemci olmalı, geri besleme devreleri sayesinde ışık kaynaklarında oluşabilecek arızalardan sistemi haberdar etmeli, PC üzerinden bina otomasyon sistemine bağlanıp ekran ve yazıcı ile raporlama yapılabilmesi, diğer sistemlerle de kontak alışverişi yapabilmelidir" (*Yıldırım 2002, 1*).

Yapay aydınlatma kontrolünü sağlayacak sistemlerin kurulumunda gözetilmesi gereken özellikler ise Whitehead'in 'Lighting Design Source Book' isimli kitabında açıklanmıştır (*Whitehead 2000, 65*). Bunlar;

- Mekân içinde günün hangi saatlerinde yapay ışığa ihtiyaç duyulduğunun belirlenmesi ile hem elektrik enerjisi hem de lambanın ömrü bakımından tasarruf sağlayacak olan çalıştırma zamanlama kontrolü;
- Enerji tasarrufu yapılmasını sağlayacak dimmerleme (*karartma*) işlemi için güç yönetimi,
- Aydınlatma sistemini kontrol edecek olan anahtar ya da diğer kontrol ünitelerinin mekân içindeki yerleri;
- Mekânın fonksiyonun belirlenmesi sonucu kullanıcı alışkanlıklarının denenmesiyle elde edilmiş aydınlatma

senaryolarının önceden belirlenen şekilde istenilen zamanlarda açılması, kapatılması ya da karartılması için gereken programlı aydınlatma senaryoları,

- Zaman saati yardımı ile sistemin otomatik olarak kontrol edilmesini sağlayacak olan zaman kontrolü,
- Mekân içindeki kullanıcı hareketlerine bağlı olarak çalışacak olan hareket sensörleri,
- Mekân içinde doğal ışığın genel aydınlık düzeyi üzerinde etkisine göre çalışacak olan gün ışığı sensörleri,
- Aydınlatma sisteminin toz, kir vb. çevresel nedenlerden etkilenerek lambanın sağladığı ışık akısının düşmesi ve buna bağlı olarak enerji kaybını kontrol edecek lümen kontrol yükümlülüğü,
- Mekânın gündüz ve gece çalışmasına bağlı olarak mekânda bulunan kullanıcılarının ideal görsel konfor şartlarını sağlayacak olan adaptasyon tazminidir.

*Resim: 1
Marien Krankenhaus'ta
kullanılan bütünleşik
aydınlatma otomasyon sistemi.
Sistemde aydınlatma, ısıtma ve
havalandırma tek bir kontrol
panelinden yönetilmektedir.*

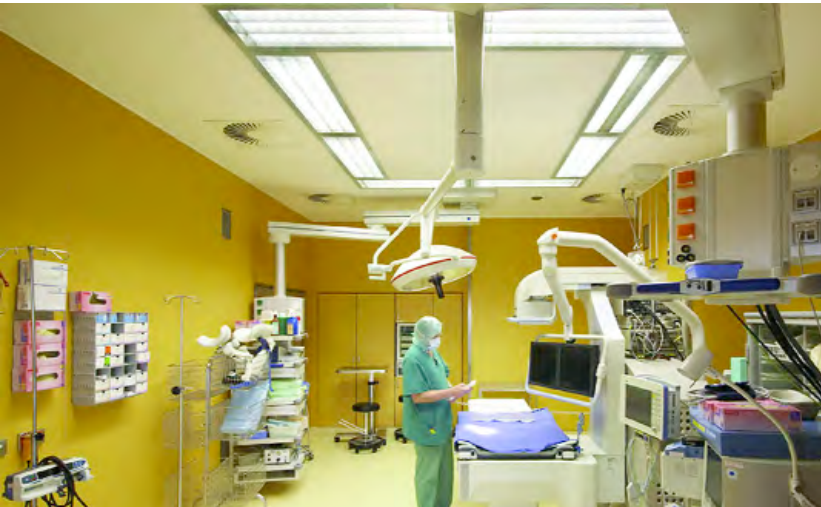
Küçükdoğu, tüm bu özelliklerin yanında, ideal bir sistemi oluşturan elemanların da önem taşıdığını belirtmiştir.

Küçükdoğu'ya göre; "Yapay aydınlatma sisteminin seçimi ile sistemde kullanılacak olan ışık kaynakları ile aygıtların ve

yardımcı araçların, özellikle balastların yüksek verimlilikte seçilmesi, aygıtların yerleştirme yükseklikleri ve düzeni, kullanılan hesaplama modellerinin güvenilirliği ve aygıtların ve yardımcı araçların bakım faktörleri ile sistemin kuruluş gücünü minimize edebilmekte iken, gelişmiş otomatik kontrol sistemlerinin kullanılması ile de sistemin kullanım süresi minimize edilebilmektedir" (Küçükdoğu 2003, 10-14).

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 mekân içindeki aydınlık düzeyini manuel olarak kontrol edebildiği manuel kontrol sistemleri, kullanıcının içinde bulunduğu mekânda 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.

Aydınlatma teknolojilerinin ve uygulamalarının insan sağlığı üzerindeki etkisi günümüz dünyasında önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle fotobiyologlar, özellikle yapay ışığın etkileri üzerine pek çok araştırma yapmaktadırlar. Bu araştırmaların çoğunluğu, performans değerlerini arttırmaya yönelik olduğu için insanların fizyolojik nedenlerden dolayı yorulmadan daha uzun saatler boyunca iyi görme koşullarını sağlamaları üzerine yoğunlaşmıştır. Bu noktadan hareketle, insanların fizyolojik bakımdan bir günlük yaşam döngüleri araştırılmış ve bu döngünün; Moore-Ede, Sulzman ve



Fuller'in 'The Clocks That Time Us' isimli kitabında açıklandığı gibi beyindeki 'suprachiasmatic nuclei (SCN)' tarafından kontrol edildiği ortaya çıkmıştır (Moore-Ede, Sulzman, Fuller 1982, 125-136).

Işık ve sağlık konusunda çeşitli araştırmaları bulunan Rensselaer Politeknik Enstitüsü Aydınlatma Araştırma Merkezi'nden Mark Rea, ışığın insan sağlığı üzerindeki etkilerini konu aldığı bir makalesinde (Rea 2002, 2), aydınlatma alanında yapılan nörobiyolojik çalışmalarda varılan sonuçları toplamıştır. Bu araştırmaya göre ışık, dönemsel depresyonların kontrol edilmesinde (Lewy Kern Rosenthal Wehr 1982, 1496-1498) gece çalışanların performanslarının geliştirilmesinde (Figuerio Rea Boyce White Kolberg 2001, 29-32), beyin aktivitelerinin düzenlenmesinde (Badia Myers Boecker Culpepper 1991, 583-588) ve vücudun salgıladığı melatonin hormonunun düzenlenmesinde (Lewy Wehr Goodwin Newsome Markey 1980, 1267) etkilidir. Özellikle gece hormonu olarak bilinen ve yaklaşık olarak 24 saatlik süre içerisinde uyumamızı ve uyanmamızı sağlayan önemli bir zaman düzenleyici olarak tanımlanan melatoninin, ışık ile olan etkileşimi farklı yönlerden araştırılmış, karanlığın vücudumuzdaki melatonin üretimini tetiklediği, ışığın ise baskıladığı sonucuna varılmıştır. Gece çok miktarda ışığa maruz kaldığımızda ya da gündüz az miktarda ışıkta çalıştığımızda biyolojik ritmimizin, buna bağlı olarak da 24 saatlik yaşam döngümüzün bu durumdan etkilendiği yapılan deneylerle kanıtlanmıştır ([www.dunyasaglik.com / index.php?p=show&pid=1252&k_id=20](http://www.dunyasaglik.com/index.php?p=show&pid=1252&k_id=20)).

Bunun yanında yapay aydınlatma kontrolünün iç mekânda bulunan kullanıcıya psikolojik etkileri de mevcuttur. Yapay aydınlatmanın kullanıcının kontrolünde olmamasının

olumlu etkileri olduğu kadar, olumsuz etkileri de vardır. Bu etkiler, kullanıcının hiçbir zaman karanlıkta kalmayacağını bilmesi yönünden olumlu, aydınlatmayı kendisinin doğrudan kontrol edemeyeceği bildiği için olumsuz olabilir. Bir mekâna giren kullanıcı, ışık miktarı ve kalitesi bakımından iyi aydınlatılmış bir mekânda, sürekli olarak görsel konfor şartlarını sağlayan sabit, titreşimsiz ve homojen bir aydınlık düzeyinde bulunmak ister. Otomatik ya da otomasyon sistemleri ile kontrol edilen aydınlatma tasarımlarının kullanıldığı mekânda bulunan kullanıcıda, güven ve rahatlık duygusunun geliştiği, bu mekân bir iş yeri ise performansın arttığı gözlemlenmiştir. Bunun yanında kullanıcının aydınlatmayı doğrudan kontrol edememesinden oluşan rahatsızlığın ise kullanıcının kontrolüne verilebilecek genel aydınlatma düzeyinden yüksek olmayan aydınlatma seviyesine sahip bölgesel aydınlatma elemanları ile giderilebileceği söylenebilir.

Işığın iyi görme koşullarını sağlaması, bir elektrik mühendisi için yeterli olabilir ancak, ışığın mimari ile birlikte düşünülmesini savunan mimar, iç mimar ve aydınlatma tasarımcıları için, yeterli olmamalıdır. İnsanın içinde bulunduğu mekânda kendini iyi ya da kötü hissetmesini, bulunduğu ortamı sıcak ya da soğuk olarak algılamasını bile etkileyen ışığın, insan fizyolojisini etkileyerek dolaylı yollardan da olsa duygulara hitap ettiği düşünülürse, mekânın algılanmasında büyük etkisinin olduğu açıktır. Bu noktada, aydınlatma kontrol sistemlerinin hastane gibi sağlık yapılarında kullanılmasının, belirli saatlerde mekândaki aydınlatma sistemi yardımıyla belirli aydınlık seviyeleri sağlanarak, foto-tedavi benzeri bir uygulamanın oluşturulabileceği yargısına

varılabilir. Bu şekilde aydınlatmanın tedavi edici bir şekilde kullanılmasıyla hastane ortamının tamamı, hastanın iyileşme sürecinde etkili duruma getirilebilir.

Son yıllarda geliştiren aydınlatma sistemleri, günümüzün son teknolojilerinden faydalanmaktadır. Bu nedenle, alışık olduğumuz klasik aydınlatma sistemlerinde kullanamayacağımız uzaktan kumanda, termal algılayıcılar vb. kontroller bu sistemlerde kullanılabilir. Geliştirilen ileri teknolojilerin getirmiş olduğu yenilikler, mekân içinde daha az kablolu yapılmalarını sağlamıştır. Bu durumda iç mekân aydınlatması, elektrik tesisatı ve kablolamadan kaynaklanan problemlerden en az düzeyde etkilenir duruma gelmiştir. Ayrıca, gelecekte kullanılacak çoğu sistemin kablosuz olarak, tek bir

olduğu söylenebilir. Hasta kişilerin içinde buldukları fizik ortamın şartlarına karşı daha duyarlı oldukları bilinen bir gerçektir. Bu nedenle aydınlatma kontrolünün iç mekâna dolayısıyla da kullanıcıya etkisinin, en açık şekilde bu kişilerde gözlemlenebileceği düşünülmüştür. Yapay aydınlatma kontrolünün hastane mekânlarında kullanımı, bu yönüyle kullanıcı üzerindeki etkisinin anlaşılması bakımından önemlidir.

3. Hastanelerde Aydınlatmanın Kontrolü

Hastaneler, gerekli sağlık hizmetini verebilmek, kullanıcıların konfor ve güvenlik koşullarını sağlayabilmek 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. Oysa özellikle aydınlatma alanında enerji verimliliğini sağlamak, maddi bakımdan geri dönüşü kısa zamanda alınabilecek bir yatırım olacaktır.

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



Resim: 2
İtalya'da Campus Biomedico
Üniversite Hastanesi Acil Servisi
Genel Aydınlatması

merkezden ya da belli birimlerden yönetilebileceği ön görülmektedir. Bunun sonucunda iç mekânda yapay aydınlatma kontrolü, mekândan bağımsız olarak başka yerden de yönetilebilme imkânına kavuşacaktır.

Sonuçta yapay aydınlatma kontrolünün iç mekânın algılanışına, mekânın fiziksel yapısına ve mekândaki kullanıcılara doğrudan ya da dolaylı olarak etkileri

Hastaneler, 10.9.1982 tarihinde Bakanlar Kurulu tarafından onaylanan T.C. Sağlık Bakanlığı'nın 'Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği'nin' tarifler kısmında, yataklı tedavi kurumları; "hasta ve yaralıların, hastalıktan şüphe edenlerin ve sağlık durumlarını kontrol ettirmek isteyenlerin, ayakta veya yatarak müşahede, muayene, teşhis ve rehabilite edildikleri, aynı zamanda doğum yapılan kurumlardır" şeklinde tanımlanmıştır. James'e göre günümüzün modern hastaneleri, teknik altyapı ve fonksiyona yönelik olarak tasarlanan ve daha az estetiğe önem verilen yapılarıdır (James 1994, 16).

Türkiye'de hastanelerin kurumlara göre dağılımında en büyük pay, devlet hastanelerine aittir. Özel teşebbüs ürünü olan hastaneler ise; derneklere, yabancılara, azınlıklara ve şahıslara ait olan hastaneleri kapsamaktadır.

Hastanelerde teşhis ve tedavi amaçlı olarak uzun ya da kısa süreli kullanıma yönelik tasarlanan mekânların kullanıcıları, sağlık ve hizmet personeli, hastalar ve ziyaretçilerden oluşmaktadır. Kazanasmaz'a göre; kamu yapılarından, bütün kullanıcılar için güvenlik ve konfor şartlarının sağlanmasının yanında, biyolojik, kimyasal, ergonomik, psikolojik ve organizasyonel faktörler gibi ihtiyaçların da kontrol etmesi beklenir. Bu noktada hastane aydınlatması, tüm kullanıcıların güvenlik ve konfor şartlarını, iyi görme koşullarını sağlayarak, yerine getirmesi bakımından önemlidir (Kazanasmaz 2002, 28). Özellikle yataklı tedavi kurumlarında hastalara sağlıklı bir çevrede hizmet vermeyi sağlayacak pek çok ölçüt, Sağlık Bakanlığı tarafından çeşitli yönetmeliklerle belirlenmiştir. Bu yönetmeliklerde Sağlık Bakanlığı'nın hastanelerde aydınlatmanın

sağlanmasında, yapay aydınlatmanın tasarımından çok, aydınlatmanın sağlıklı bir 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 yararlandırılmaktadır. 18.04.2007 tarihinde 5627 numaralı kanun olarak kabul edilen Enerji Verimliliği Kanunu'nda da hastaneler aydınlatma konusunda, okullar ve üniversiteler ile birlikte aynı kategoride değerlendirilmiştir (<http://mevzuat.dpt.gov.tr/kanun/5627.htm>).

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. 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 gün ışığı spektrumu referans olarak alınmış olan ve renksel geriverimi yüksek lambalar tercih edilmelidir. Bu tür lambalar, maliyetli oldukları için, çoğu sağlık kurumunda tercih edilmemektedir. Bunun yanında, özellikle flüoresan lambalarda şebeke geriliminden

kaynaklanan ışık titreşimi problemi, gözümüz tarafından algılanmasa bile, ışık değişimlerine karşı duyarlı olan MR (*manyetik rezonans*) cihazlarının kullanıldığı alanlarda hissedilir. Bu bakımdan Polat'a göre; hassas elektronik cihazların kullanıldığı yerlerde, parazitsiz aydınlatma sağlanmasına dikkat edilmelidir. Parazitsiz ve titreşimsiz aydınlatmanın kullanılması, kullanıcının göz sağlığını korumanın yanında, çalışma performansını da arttıracak, buna bağlı olarak hata ve kazalarda azalma sağlayacaktır (*Polat 2005, 15*). Ayrıca hastanelerin aydınlatma düzenleri, yeni bir cihaza yer açmak, bir mekâna yeni bir fonksiyon vermek ya da acil durumlarda kullanılmak üzere, alternatif aydınlatmalı olarak tasarlanmalıdır.

Fiziksel çevrenin önemli bir ögesi olan ışık, hastane ortamında, sağlığı etkileyen bir unsur olarak karşımıza çıkar. Gün ışığının 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' saptanan 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 (*CIBSE 2001, 121*). 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. Aydınlatmanın hastaların iyileşme süresini etkilediğini, insan vücudunun 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 da görülmüştür. Bu noktadan hareketle, fiziksel çevrenin kullanıcılarını doğrudan etkilediği gerçeği unutulmadan özellikle hastaneler gibi iç mekân tasarımının önemli olduğu yerlerde, yüzey, renk ve dokuları ile aydınlatma ve kullanılan malzeme gibi öğeler proje aşamasında araştırılmalı ve test edilerek insan sağlığına etkileri belirlenmelidir.

Kepez'e göre; hastaneler temel olarak üç ana bölümden oluşurlar. Bunlar; sağlık hizmetleri bölümü, idari hizmetler bölümü ve teknik hizmetler bölümleridir (*Kepez 2001, 121*). Buna göre; çeşitli fonksiyonlar için tasarlanmış 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.

3.1. Sağlık Hizmeti Verilen Mekânlarda Sağlık hizmeti verilen mekânlar, verilen hizmete göre farklı şekillerde tasarlanırlar.

Hastanelerde bu tür mekânlara örnek olarak; teşhis (*muayene*) odaları, ameliyathaneler, doğumhaneler, müşaade odaları, acil müdahale odaları, yoğun bakım odaları, röntgen odaları, diş hekimi odaları, bebek bakım odaları ve enjeksiyon odaları verilebilir.

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/m² oranına 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. Bu standartların her sağlık kurumu için yakalanması belirli şartlara bağlıdır. Bu şartlar, sağlık hizmeti verilen mekânın, öncelikle fonksiyonuna ve 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

bölgelik aydınlatma da gerekmektedir. Çalışılacak alan üzerinde (*yararlı düzlemde*) mekândakinden daha yüksek bir aydınlık düzeyinin, bölgelik 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. Bu nedenle, sağlık hizmeti verilen mekânlarda tasarlanacak olan aydınlatma, öncelikle sağlığa uygunluk şartlarını sağlayacak, iyi görme koşullarını yerine getirecek aydınlık düzeyinde, istenilen renksel geriverim özelliklerine sahip, toz vb. enfeksiyona yol açacak unsurları taşımayacak şekilde tasarlanmış, performansı periyodik olarak kontrol edilebilen aydınlatma olmalıdır.

Sağlık hizmeti verilen mekânların genel aydınlatması Lyons'a göre; muayene odalarında en az 300 lux ile 500 lux arasında olmalı; aydınlık seviyesi oluşturulurken bölgelik aydınlatma da sağlanarak, uygun lamba ve aygıtlarla desteklenmelidir. Aydınlatma sisteminin dimmerleme (*karartma*) özelliğine sahip olması, hastanın -gerekirse- uyumasına da imkân sağlayabilmelidir (*Lyons 1992, 213*).

Hastanelerde sağlık hizmeti verilen mekânlarda gereken aydınlık düzeyleri, CIBSE'nin 'Code for Interior Lighting' kitabında mekânlara verilen işlevlere göre belirlenmiştir. Buna göre lümen/m² oranına dayanarak belirlenen lux (lx) düzeyleri, doktor odalarının genel aydınlatması 100-200 lx, bölgelik aydınlatması 400-800 lx arasında, teşhis/tanı odaları genel aydınlatması 250-1000 lx arasında, ameliyat salonları genel aydınlatması 500-1000 lx arasında, ameliyat masası bölgelik 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 (CIBSE 1984, 89).

Resim: 3
Ameliyathanelerin aydınlatması genel mekânlardan farklı olmalıdır.



Sağlık hizmeti verilen mekânlarda aydınlık düzeyleri kesin değerlerle belirlenmesine rağmen, aydınlatmanın kontrolü ve aydınlatma sistemini oluşturacak olan elemanlar konusunda herhangi bir kesin standart bulunmamaktadır.

3.2. Hasta Odalarında

Hastalar, yataklı tedavi kurumlarında ilk olarak müracaat ettikleri polikliniklerde gerekli tetkik, teşhis/tanı ve tedavi hizmetlerini aldıktan sonra eğer gerekiyorsa, tedavilerini devam ettirmek amacıyla hasta odalarına alınırlar. Hasta odaları, doktor, hemşire, hasta bakıcı gibi sağlık personelinin yanında, temizlik ve hizmet personeli ile hasta ve hasta yakınlarının da kullanımında olan mekânlardır. Hasta odalarının kullanıcı profilinin değişkenlik göstermesi, çok amaçlı olarak kullanılmalrı ve hastanın tedavisinde önemli bir rol oynayan

fiziksel çevre özelliklerini barındırması bakımından değerlendirilmesi, özellikle yataklı tedavi kurumlarında hasta odalarını önemli bir konuma getirmiştir. Hasta odalarının çok amaçlı olarak kullanılma gerekliliği ise hastanelerde aranan bir özellik olan esneklik kavramının bu mekânlarda somutlaşmasını sağlamıştır.

Hastane planlamasında başlangıç noktası olarak kabul edilen hasta odaları, Sağlık Bakanlığı tarafından çeşitli tüzük ve yönetmeliklerde tanımlanmıştır.

T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından çıkarılan Özel Hastaneler Tüzüğü'nde hasta odalarının kaplaması gereken alan m² bazında; tek yataklı hasta odaları için en az 9 m², birden çok yataklı odalarda hasta başına en az 7 m², çocuk hastalar için 6 m², çocuğu ile yatan lohusalar için tek yataklı odalarda 12 m², birden çok yataklı odalarda her bir hasta için 10 m² olarak belirlenmiştir

(<http://www.saglik.gov.tr/TR/printIt.htm>)

(bkz: Özel Hastaneler Tüzüğü).

Öcel'e göre; hasta odaları kullanıcıya ve planlamaya göre iki grupta ele alınır. Kullanıcıya göre hasta odaları; kullanıcının (hastanın) yaşı, kullanıcının (hastanın) cinsiyeti, hastalık türü, kullanıcının fizyolojik ve psikolojik yapısı dikkate alınarak planlanır. Bunun yanında hastanın hastalığının türüne, hastalığın ağırlık derecesi (durumun ciddiyeti) ve hastanede kalış süresine bağlı olarak ihtiyaç duyulan mekânsal özellikler de hasta odalarının tasarımını etkileyen diğer faktörlerdir. Planlamaya göre hasta odaları ise; kullanıcı (hasta) yatak sayısı, mekânın formu ve konumlandırması, yapıım sistemi ve kullanım süresine bağlı olarak tasarlanırlar (Öcel 1988, 26).

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

Hasta odaları için düşünülen lamba ve aygıtlar, hasta odalarının çok amaçlı olarak kullanım gerekliliğine bağlı şekilde çeşitlilik gösterir. Bu bakımdan hasta odalarında aydınlatma, gerçekleştirilecek eyleme bağlı olarak sınıflandırılır. Bu sınıflandırma; gün ışığının 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.

Hasta odalarında genel aydınlatma tasarımı, hastanın görsel konforunu sağlayacak ve medikal müdahalelere olanak verecek şekilde yeterli aydınlık düzeyini sağlamak için tasarlanmalıdır. Hasta odaları için Philips Manual'ın (Philips 1993, 252) öngördüğü aydınlık

düzeyi 100-200 lx arasındadır. Amerika Sağlık Bakanlığı'nın bu konuda bir yönetmeliği (US 1962, 1) bulunmaktadır. Buna göre, hasta odalarında flüoresan lambalar tercih edilecekse deluxe tip (sıcak ya da soğuk beyaz) olmaları gerekir. Ayrıca renksel geriverimi yüksek lambaların hasta odalarında tercih edilmesi, teşhis/tanı ve kontrollerde önemli olan doku ve cilt renginin tam ve net algılanması bakımından önem taşımaktadır.

Hasta odalarındaki müdahale/muayene amaçlı aydınlatmalar, hastanın sağlık durumuna bağlı olarak gereken medikal müdahalenin hastanın yatağında ya da yattığı odada yapılmasına olanak sağlayacak şekilde düzenlenmesiyle oluşturulur. Bu aydınlatmanın ışığında gerçekleştirilecek müdahaleler, dar kapsamlı tıbbi prosedürler olarak tanımlanabilir. Bu aydınlatmalar, genel aydınlatmaya ek olacak şekilde ya da genel aydınlatmayla birlikte düşünülerek çözümlenebilir. Çoğunlukla okuma ışığı ile birlikte tasarlanmış başucu aydınlatmalarında bu tür aydınlatmaların kullanıldığı görülmüştür. Eğer hasta odasının fiziksel yapısı bu aydınlatmaların sabit kullanımına uygun değilse müdahale/muayene aydınlatmasını sağlayacak olan lamba ve aygıtlar taşınabilir nitelikte de olabilir. Çalışılacak yüzeyde daha fazla ya da daha az aydınlığa ihtiyaç duyulması halinde, aydınlığa müdahale edilmesi amacıyla, aygıtlar elle kontrol edilerek kolayca konumlandırmaya olanak verecek türden seçilmelidir. Müdahale/muayene aydınlatmalarında aranan en önemli özellik, tanı ve tedavide dikkat edilmesi gereken bir nokta olan, doku ve cilt renginin net olarak algılandığı lambaların kullanılmasıdır. Müdahale/muayene

amacıyla kullanılan aydınlatma aygıtlarında, renksel geriverimi düşük lambalar tercih edilmez. Renk sıcaklığı 3500-6500 Kelvin arasındaki lambalar, deri ve doku renginin tam olarak algılanmasını sağladığı için tercih edilmelidir. Ayrıca lambanın konumuna göre aydınlattığı yüzeyin yansıtma çarpanı kontrol edilmeli, elektriksel güvenlik önlemleri göz önünde bulundurulmalı, kullanıcının aydınlatma sisteminin çalışma alanına erişimi engellenmeli, kullanılan lamba ve aygıtların medikal cihazların çalışmasına etkisi kontrol altında tutulmalıdır. Bunun yanında aydınlatmanın görülmesi istenen yüzeyde gölgesiz bir aydınlık sağlaması da önemlidir. Bu bakımdan aydınlatma aygıt ve lambalarının mekân içindeki konumlarında sert gölgeler oluşturmalarına izin verilmemeli mümkün olduğunca az gölgeli ve homojen bir aydınlatma sağlanmalıdır. Eğer hasta odası, birden fazla kullanıcı ile paylaşıyorsa diğer kullanıcıların ışıktan rahatsız olmamalarına da dikkat edilmelidir. Bunun için IES (*Illuminating Engineering Society*), muayene aydınlatmasının 0,6 metre çapında dairesel alanın merkezinde elverişli aydınlatmayı sağlaması için yatak alanı ile sınırlandırılması gerektiğini belirtmiştir (*IES 1987, 45*).

Hasta odasının birden fazla kullanıcı tarafından kullanıldığı durumlarda, yatak başı/okuma aydınlatmasının kullanılması kaçınılmazdır. Bu tür aydınlatmanın merkezi sisteme bağlanmadan hastanın, aydınlatmayı manuel olarak kontrol edebilmesine olanak tanır şekilde bir anahtarla kontrol etmesi gerekir. Anahtar hastanın ulaşabileceği bir yere yerleştirilmelidir. Kazanasmaz, okuma aydınlatmasının oturarak okuma

pozisyonu için yerden 1140 mm yüksekliğe yerleştirilmesini önerir. Kazanasmaz'a göre; oda içindeki genel aydınlatmanın okuma aydınlatmasından düşük seviyede olmaması mekândaki konfor koşullarını sağlamak açısından önemlidir (*Kazanasmaz 2002, 32*). Işık kaynağının okuma alanı üzerine düşen aydınlığı 300 cd/m²'den az olmamalıdır. Çoğu yatak başı/okuma aydınlatması flüoresan ve enkandesan lambalardan oluşmaktadır. Bu lambaların yatakta öngörülen çalışma alanı üzerinde sağladığı aydınlık düzeyi, 100-300 lx'ü geçmemelidir. Daha yüksek aydınlık sağlayan lambaların kullanıldığı durumlarda, kamaşma ve pırıltı problemleri ortaya çıkabilir. Ayrıca bu lambaların seçiminde, muayene/müdahale lambalarında olduğu gibi renksel geriverime, renk sıcaklığına, ısı yayma durumuna, elektriksel güvenliğin sağlanmasına, kullanım kolaylığına dikkat edilmelidir. Ayrıca işletme bakımından, herhangi bir bakım, arıza ya da yatağın taşınması durumunda sökülmesi kolay olmalıdır. Bunun yanında, yatak başı aydınlatmasının içinde yer alacağı üniteye aydınlatmanın yanı sıra oksijen, vakum ve elektrik prizi de bulunmalıdır.

Hasta odalarındaki gece aydınlatması; hastaların, medikal ve idari personelin, karanlık saatlerde, mekân içinde sorunsuz olarak yer, yön ve nesneleri görebilmesi için aydınlığın düşük seviyede tutulduğu aydınlatma şeklidir. Gece aydınlatma için gereken aydınlık düzeyi yaklaşık olarak 1 lux'tür. IES (*Illuminating Engineering Society*)'e göre; bir lambanın, hastanın gözüne doğrudan ışık gelmesinden kaçınılarak, yerden 360 mm yükseğe yerleştirilmesiyle gece aydınlatması sağlanır. Bunun yanında IES (*Illuminating Engineering Society*), 910 mm yükseklikteki

gece aydınlatmalarını da hemşirelere kullanım kolaylığı sağlaması bakımından önerir (IES 1985, 57). Gece aydınlatması için gereken lambalar, düşük voltajla çalışan 8-12 watt'lık tungsten telli gece lambalarından seçilebilir. Gece aydınlatmasının sınırlanabilir olması, hem enerji verimliliği hem de kullanıcı konforu bakımından önem taşımaktadır.

3.3. İdari ve Teknik Hizmet Verilen Mekânlarda

Hastanelerde idari hizmet verilen mekânlar, Sağlık Bakanlığı'nın 'Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği'nde, yönetim hizmetleri hakkındaki 36. maddeye göre; "Yataklı tedavi kurumlarında hizmet birimleri; hasta ve iş sahipleri ile doğrudan ilişkili olan bölümler giriş kapılarına yakın olmak üzere, iç ve dış hasta akımı birbirine karışmayacak, iyi bir hizmet akımı sağlayacak ve birbirleriyle ilişkili olan görevler veya hizmet birimleri bir arada veya yakın bulunacak şekilde düzenlenir.

(<http://www.saglik.gov.tr>, Sağlık Bakanlığı'nın Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliğindeki yönetim hizmetleri hakkındaki 36. Madde).

Hastanelerdeki idari mekânlara örnek olarak; yönetimle ilgili olan, hastane müdürü ve yardımcılar 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 değildir. 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 mekânlarında, 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.

Hacısahanoğlu'na göre; "Genel hastaneler, hasta hizmetleri bölümü ve teknik hizmetler bölümü şeklinde gruplanmaktadır. Bu gruplama içerisinde hasta hizmetleri bölümü; çamaşırhane, mutfak ve diğer hizmet servislerini içermektedir. Teknik hizmetler bölümü ise; ısıtma, havalandırma, klima, merkezi sterilizasyon, atölye ve depoları içerisine almaktadır" (Hacısahanoğlu 1990, 38). Çalıştırma, bakım, onarım hizmetleri, bina ve çevresinin elektrik, sıhhi tesisat, santral, çamaşır makineleri, tıbbi cihazlar ve klima tesislerini de kapsar. Aynı zamanda hastane binasının bahçesi ve varsa otopark yerleri de bu gruba girer. Bu bakımdan hastanelerde teknik hizmet verilen mekânlar, idari hizmetler ve sağlık hizmetleri dışında kalan, ancak bu bölümlere yardımcı birimlerin dahil olduğu, mutfak, çamaşırhane, depo ve morg vb. alt hizmet bölümleri ile ortak kullanımda olan, ısıtma, havalandırma, klima, merkezi sterilizasyon ve depolarından oluşur.

Hastanelerde teknik hizmet verilen mekânlar, daha çok diğer bölümlere destek amacıyla oluşturuldukları için, bu bölümlerdeki aydınlatma düzeyinin görsel konfor koşullarını sağlaması yeterlidir. Bu alanlarda, sağlık ve idari bölümlerde aranan diğer özellikler aranmaz. Yapılan araştırmada teknik hizmet bölümlerinin aydınlatma kontrol sistemi ağına dahil edilmediği gözlemlenmiştir.

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

3.4. Dolaşım Alanları ve Koridorlarda

Dolaşım alanları ve koridorlar, bir binanın sirkülasyon 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. CIBSE'ye göre; koridorların bina içindeki yerleri, işlevleri ve aldıkları doğal ışık, tasarımlarında belirleyici etkenlerdir. Koridorların bina içindeki yerleri, bitişik mekânlar arasındaki dengeyi sürdürmek açısından önemlidir (CIBSE 1989, 11-12).

Koridorlardaki aydınlık düzeyi, 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; 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 (Philips 1993, 15). 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. Işık, özellikle dolaşım alanları ve koridorları kullanan hastalar için önem taşımaktadır. Hassas psikolojik ve fizyolojik durumlarından ötürü çevresel faktörlere daha da duyarlı olan hastalar için, buldukları mekânların aydınlatılması, görsel algılamalarını da etkileyecektir. Bu nedenle, bir hasta için uzun görünen bir koridorun çeşitli aydınlatma tekniklerinden faydalanılarak aydınlatılması sonucunda daha kısa gözükmesi sağlanabilir. Bunun yanında hastaların hastalıklarından dolayı bir yerden bir başka yere taşınmaları gerektiğinde yatay durumda bulunmaları da koridorlarda doğrudan ışık kaynağına bakmalarına neden olmaktadır. Bu durum hem göz sağlığı hem de iyi görme koşullarının sağlanması bakımından uygun değildir. Bu durumun giderilmesi için, koridorlardaki ışık kaynaklarının duvar kenarlarına çekilerek orta kısmın boş bırakılması ya da aydınlatma aygıtının duvarlara monte edilerek aydınlatma yapılması şeklinde çözümler geliştirilmeye çalışılmıştır.

Hastane aydınlatması özellikle Avrupa ülkelerinde çok önem verilen bir konudur. İngiltere'deki Milton Keynes Hastanesi'nin aydınlatma tasarımını yapan aydınlatma tasarımcısı Barry Fox,

tasarımını yaparken, koridorların daha büyük görünmesinin yanında koridorda gölgelerin oluşmaması için lambaların ve aydınlatma aygıtlarının doğal ışığın geldiği yöne yerleştirdiklerini belirtmiştir.

Sağlık yapılarının tasarımı alanında çalışmaları bulunan Janet ve Grant'a göre "Koridorlar, farklı birimleri birbirine bağlayarak, birimler arasında gidip gelmekte kullanılan, bekleme ve ilişki kurma alanı olarak yararlanılan alanlardır. Bu nitelikleriyle, insan psikolojisini de önemli ölçüde etkilerler. Bu alanlara uygun, dengeli bir aydınlatmada doğal ve yapay aydınlatma birlikte kullanılır. Hastanelerdeki uzun koridorlar, çoğunlukla dolambaç biçiminde tasarlandığı ve birbirine benzer duvarlar ve kapılarla sınırlandığı için sıkıcı bir görüntüye sahiptir. Aydınlatma sistemi, bu sıkıcılığı azalttığı ölçüde başarılı sayılır" (Janet Grant 1993, 12). İncelenen kaynaklarda, özellikle yatak kapasitesi yüksek olan büyük hastanelerde, koridor boyunca asimetrik olarak yerleştirilmiş aydınlatma aygıtları görülmüştür. Aydınlatma aygıtlarının bu şekilde yerleştirilmeleri, hastanın yüzünün doğrudan ışık kaynaklarına yönelik olması nedeniyle oluşan kamaşmayı en aza indirmektedir. Özellikle hastane koridorlarında kullanılan lambaların flüoresan türü olarak tercih edildikleri de belirlenmiştir. Bu tür lambaların daha uzun ömürlü ve ekonomik olmaları, enerji verimliliği sağlamaları, bakım ve değişim maliyetlerinin az olması gibi konular nedeniyle tercih edildikleri bilinmektedir.

Dolaşım alanları ve koridorlarda kullanılan aydınlatma aygıtları, gereken aydınlık düzeyini sağlamanın yanında kullanıcılar için yol gösterici ve yönlendirici özelliğe de sahip olmalıdırlar.



Bu noktada, acil durum aydınlatmasından söz etmek gerekir. Acil durum aydınlatması, birçok kaynaktan güvenlik aydınlatması olarak da tanımlanmaktadır. IES (Illuminating Engineering Society)'e göre; "Acil aydınlatma iki kategorideki temel işleri yapmak için gereklidir. Bunlar; ters şartlar altında, yani acil durumlarda hastaları tehlikelerden uzaklaştırmak için tahliye işi ve tahliye edilemeyen hastalara yaşam destek servislerinin sağlanması işidir. Bu iki kategori, iki ayrı aydınlatma sisteminin gerekliliğini düşündürülebilir. İlki hastaların ve personelin hareket kabiliyeti için yeterli olan, nispeten düşük seviyeli acil aydınlatmadır ve ikincisi ise pek çok uygulamada, normal aydınlatma sistemleri ile sağlanan daha yüksek bir aydınlatma seviyesidir. Güvenlik işaretleri, tasarlanmış gösterimleri sağlamak için doğru renklerinde yapılmalıdır" (IES 1987, 83).

Türkiye'de acil aydınlatması, 'Kamu Binalarını Yangından Korunma' hakkındaki yönetmelik ile düzenlenmiştir. Buna göre; acil aydınlatmasını sağlayacak tüm elemanların kendinden bataryalı (güç kaynaklı) olması ya da şehir

Resim 4:
İngiltere'de Milton Keynes Hastanesi

geriliminden ayrı olarak planlanmış bir merkezi batarya (*güç kaynağı*) sisteminden beslenmesi gerekmektedir. Bu aydınlatma elemanları, acil durum sırasında bağlı buldukları sistemden bağımsız olarak çalışabilmelidir. Normal zamanlarda kullanılan lamba ve aygıtların, acil durumlarda acil aydınlatmasını sağlamak için kullanılması devreye dönüştürme kitlerini de eklemeyi gerektirir. Genel olarak acil aydınlatmasının ışıklı yönlendirme işaretleri ile zeminde oluşacak olan genel aydınlatma düzeyinin en az %10'u kadar aydınlık sağlaması ve genel aydınlatma elemanlarından oluşması gerekir.

3.5. 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 aydınlatılması 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, 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

(Arneill Devlin 2002, 345-360).

Hastanelerde bulunan 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, gün ışığına yakın ve renk spektrumunda mavi renk ağır basmayan özellikte olmalıdır.

4. Hastane Aydınlatmasının Kullanıcı Üzerindeki Etkiyeri

Hastanelerin kullanıcıları; sağlık ve hizmet personeli, hastalar ve ziyaretçilerden oluşur. Bu üç tip kullanıcının, hastane yapısından beklentileri konfor ve güvenlik koşullarını sağlama bakımından farklılıklar gösterir. Hastane kullanıcılarının içinde buldukları fiziksel çevreden aydınlatma özellikleri bakımından da beklentileri farklıdır. Her kullanıcı, ihtiyacını karşılayacak bir aydınlatma sistemi ve aydınlık seviyesinin sağlandığı bir ortamda bulunmak ister. Aydınlatmanın, hastaların psikolojisini etkileyerek, iyileşme süresine etki ettiği bilinen bir gerçektir. Bu bakımdan hastaneler hakkında araştırmaları bulunan Catananti'ye göre; hastanelerdeki aydınlatma, hem hastaların iyileştirilmesinde hem de kullanıcıların rahathğini sağlamakta kullanılan fiziksel elemanlardan biri olarak kabul edilir. Ayrıca aydınlatma, insanların güvenlik ve sağlıklarını korumak amacıyla kullanılabilen önemli bir fiziksel etmendir (Catananti Gianfranco Giovanni 1998, 1-97-73).

Hastaneler için uygun aydınlatma sistemlerinin seçilmesinde bazı ölçütler vardır. Türkiye’de hastane aydınlatması, 1989 yılında Türk Standartları Enstitüsü’nün yayınlamış olduğu TS ISO 8995 belgesiyle belirli bir standarda kavuşmuştur (TSE 1989).

“Bunlar, uygulanabilir ve kullanılabilir görsel bir ortam sağlamak için gerekli olan ışık ölçütlerini, görsel ergonomi ve görsel başarıyı etkileyen etmenleri kapsar. Bu çalışmalar, yabancı ülkelerde olduğu gibi görsel algılamayı etkileyen bazı ışık bileşenleri üzerinde yoğunlaşır. Bunlar, ışığın parlaklığı, şiddeti, yapısıdır.” Bu ölçütler, sistemi oluşturacak lambaların nicelik özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak oluşturulmuştur. Sistemi oluşturan lambaların nitel özellikleri ise işletmeye bırakılmıştır.

Bunların yanında aydınlatmanın nitel ve nicel özellikleri dışında, başka özelliklerinin de varlığı kanıtlanmış bir gerçektir. Aydınlatmanın, fizyolojik bakımdan görme olayındaki rolünün yanında psikolojik durum, hatta biyolojik sistem üzerindeki etkilerinin varlığı da araştırmalarla kanıtlanmıştır. Kullandığımız aydınlatma tekniği dışında kalan, ışığın niteliksel özellikleri olarak nitelendirdiğimiz pek çok özellik, günümüzde ‘değerlendirilemez’ olarak tanımlanmaktadır. Oysa ki algılanan mekânı ölçülebilir değerler çerçevesinde tanımlamak, algılanan çevrenin özelliklerinin de psikolojik bakımdan değişmesine neden olacaktır. Bu bakımdan aydınlatmanın sınırlı özellikler bakımından değerlendirilmesinin, özellikle hastane kullanıcılarının büyük bir kısmını oluşturan ve hastalıkları nedeniyle çevresel etkenlere karşı hassasiyetleri yüksek olan kullanıcılar olan hastalar için, tek tip standartlarla sağlanamayacak kadar

çeşitli olması gerektiği açıktır. Standartlar, tasarlanan aydınlatma sisteminin oluşturulmasında ancak bir temel olarak kullanılabilir. Hastane aydınlatmasının ‘ideal’ olarak nitelendirilebilmesi için pek çok bileşene dikkat edilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Hastanelerin kullanıcılarının büyük kısmını oluşturan hastaların yanında, hastanelerin diğer kullanıcıları olan sağlık ve hizmet personeli ve ziyaretçileri de hastane aydınlatmasından etkilenir. Geçmiş yıllarda yapılan araştırmalar, ‘iyi aydınlatma’ konusuna odaklanmışlardır. Son yıllarda yapılan araştırmalar ise ışığın sadece iyi görme koşullarını sağlamak için uygulanamayacağı bunun yanında ışığın, insan sağlığını doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen özelliklerinin de olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Özellikle görsel performansın üst düzeyde olmasının istendiği iç mekânlar için, belirlenen standart değerleri sağlamaya yönelik olarak tasarlanan aydınlatma teknolojilerinin uygulanmasının, sağlık bakımından yeterli olmadığı sonucu, bu tür mekânlarda bulunan kişilerde gelişen sağlık problemlerinin artması ile somutlaşmıştır. Bu problemler; görme bozukluklarından, psikolojik problemlere, hatta tümörlerin gelişmesinden kansere yakalanma oranlarına kadar geniş bir alana yayılmaktadır. Gece çok miktarda ışığa maruz kaldığımızda ya da gündüz az miktarda ışıkta çalıştığımızda biyolojik ritmimizin buna bağlı olarak da 24 saatlik yaşam döngümüzün, sekteye uğradığı yapılan deneylerle kanıtlanmıştır. Araştırmalardan çıkarılan sonuçların sebepleri net olarak belirlenemese de özellikle kapalı mekânlarda ve uzun süre doğal ışıkta uzak olarak yapay ışık altında çalışanların, fiziksel ve psikolojik

rahatsızlıklara daha yatkın oldukları, uyku hali, yorgunluk ve huzursuzluk gibi ruh hallerine daha kolay girebildikleri, melankoliye yatkın oldukları ortaya çıkan somut sonuçlarla tespit edilmiştir.

Özellikle gece hemşireleri üzerinde yapılan araştırmalarda, uyku düzeni ve ortam aydınlatması arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir. 1992'den başlayarak 1995 yılına kadar süren bir araştırmada gece uyumayan, yapay ışık altında uyuyan ya da uzun zaman yüksek aydınlık seviyesindeki yapay ışığa (özellikle geceleri) maruz kalarak çalışan, gece hemşirelerinde meme kanserine yakalanma oranının %20 civarında arttığı görülmüştür (<http://jnci.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/93/20/1557>). 2005 yılında laboratuvar fareleri üzerinde yapılan benzer bir araştırmada ise hava karardıktan sonra maruz kalınan yüksek aydınlık düzeyindeki yapay ışığın, farelerde melatonin seviyesini etkileyerek kanserli hücrelerin gelişimini hızlandırdığı gözlemlenmiştir. Endüstrileşmiş ülkelerde kansere yakalanma riskinin diğer ülkelere oranla 5 kat fazla olması ise bu konuda yapılan bir başka araştırmanın sonucudur (<http://www.nih.gov/news/pr/dec2005/nihs-19.html>). Bu sonuçta, hava karardıktan sonra maruz kalınan yüksek aydınlık düzeyindeki yapay ışığın etkisinin olduğu açıktır.

Buna göre, özellikle hastanelerde gün ışığı göz ardı edilerek geliştirilen aydınlatma sistemi tasarımlarında, kullanıcıların iyi görme koşullarını sağlamak adına uygulanan yüksek aydınlık düzeylerinin, kullanıcıların melatonin seviyelerini etkilediği, buna bağlı olarak uyku ya da uyarılmışlık hali nedeniyle ortaya sağlık sorunlarının çıktığı söylenebilir. Ortaya çıkan sağlık problemlerinin sadece psikolojik rahatsızlıklar ve görme

kusurlarının gelişmesi sonucuna indirgenemeyeceği, vücuttaki melatonin düzeylerinin kanserli hücrelerin gelişmesi ve yayılmasında direkt olarak etkili olduğu özellikle uzun süre yapay ışıkta çalışmak zorunda kalan gece hemşirelerinin denek olarak seçildiği ve meme kanseri gelişimini konu alan bir başka çalışma olan, Davis Minrick ve Stevens'in araştırmasında da görülmüştür (Davis Minrick Stevens 2001, 1557-1562).

Ayrıca hastane aydınlatmasında kullanılan bazı lamba türlerinin, özellikle nörobiyolojik olarak nitelendirilen idiyopatik (nedeni belirlenemeyen) sara (epilepsi) gibi bazı hastalıklarda, mevcutta bulunan hastalığı tetikleyici bir unsur olduğu bilimsel çevrelerce halen tartışılan bir konudur. Farklı frekans değerlerini gözümüz görmese bile beynimiz algılamasından doğan bu durum, özellikle düşük frekans (50 Hz'den daha az) özelliği taşıyan bazı lamba türlerinin çeşitli ülkelerdeki kullanıcılar üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle hastanelerde kullanımlarına son verilmesine neden olmuştur.

Bunun yanında 2007 yılında Karagözoğlu, Çabuk, Tahta ve Temel'in, 'Hastanede yatan hastaların uykusunu etkileyen bazı faktörler' konusunda 200 hasta üzerinde yaptığı araştırmada; hastaların %69.5 gibi büyük bir kısmının hastane ortamında uyku bozukluğu yaşadığı; bu durumun büyük ölçüde hastanenin fizik ortam şartlarından kaynaklandığı, tüm hastalar arasında %31'nin bulunduğu mekânı gereğinden fazla aydınlık bulunduğu ve hastane aydınlatmasından kaynaklanan uyku bozukluğu yaşadığı belirlenmiştir (Karagözoğlu Çabuk Tahta 2007, 234-240). Bu durumun nedenleriyle hastane aydınlatması arasında doğrudan ya da dolaylı olarak bir bağlantı kurulabilir.

Tıp alanındaki gelişmelere paralel olarak gözdeki ışık reseptörlerinin ayrıntılı olarak incelenmesi ve yeni bir ışık reseptörünün keşfedilmesiyle birlikte daha önce belirlenmiş olan standart değerlerin yeniden tartışılması gerekliliği doğmuştur. Bu değerlerin yeniden belirlenme gerekliliğinin, özellikle gece çalışanların yakalandıkları bazı hastalıkların buldukları ortamdaki yapay ışıkla ilişkilendirilmesi sonucu ortaya çıktığı söylenebilir. Bu noktada yeni bir sınıflandırma yapılmasının yeni ölçme metodlarının geliştirilmesi ile yapılabileceği açıktır. Hastanelerde 'ideal' bir aydınlatma sağlamanın sadece ölçülebilirlik kuralı çerçevesinde değerlendirilmesi, elde edeceğimiz sonuçların genel geçerliliğini etkileyeceği gibi sağlık konusundan da uzaklaşmamıza neden olacaktır.

Geçmişte aydınlatma teknolojileri alanındaki araştırmalarında göz ardı edilen konular, günümüzde sağlık sorunları olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Verimlilik, performans, ekoloji gibi konuların arasında kendine yer bulamayan sağlık konusu, özellikle kapalı mekânların

fiziksel ortam koşullarından kaynaklanan problemlerin yol açtığı hastalıklarda görülen artış nedeniyle göz ardı edilemez bir konuma gelmiştir. Bu noktada, ışığın geliştirilmesi, üretilmesi, satılması, uygulanması ve tasarlanması konularında çalışan kişiler tarafından, 'iyi görme koşullarının sağlanması için' ışık uygulama konusunun, insan sağlığı çerçevesinde düşünülüp sağlıklı aydınlatmanın gereklerinin yeniden belirlenmesi gerekmektedir.

5. Hastane Aydınlatmasında Aydınlatma Kontrol Sistemlerini Kullanımı

Aydınlatma kontrol sistemleri temelde, etkin enerji kullanımı amacıyla oluşturulmuş sistemlerdir. Bu sistemler pek çok farklı unsurun tek elden kontrol edilmesi prensibine dayanmaktadır. Aydınlatma sistemleri kuruldukları yere göre özelleşebilirler. Bu nedenle, sistemi oluşturan elemanların çeşitliliği ve seçilen mekânın kullanım kriterleri sistemin verimliliğini etkileyecektir. Aydınlatma kontrol sistemlerinin verimli kullanılması sistemi oluşturan elemanların birbirlerine ve çevreye uyumlu bir şekilde çalışması ile sağlanabilir.



Resim 5:
Herne Diyaliz Merkezi
bekleme salonu

Temel olarak bir aydınlatma kontrol sistemini oluşturan elemanlar olan aygıtlar (*ışıklılıklar*), lambalar, algılayıcılar (*sensörler*), zaman ayarlayıcıları vb. bileşenler, verimliliği etkileyen unsurlardır.

Gelişmiş aydınlatma kontrol sistemlerinin hastaneler örneğinde kullanımı ise günümüzde çok yaygın olmayan ancak, gelecekte aydınlatma alanında tercih edilebilecek bir konudur. Hastanelerin özelleşmiş durumlarından dolayı çoğu kontrol sistemi, hastane iç mekânları için uygun olmamıştır. Ancak hastanelerde aydınlatma kontrol sistemlerinin geliştirilmesi konusunda yapılan çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalardan bir tanesi Hollanda'nın Eindhoven kentinde bulunan Catharina Hospital'da denenmiştir.

Bir eğitim hastanesi olma özelliğini taşıyan Catharina Hospital'da aydınlatma kontrol sistemi sınırlı bir alanda deneme amaçlı olarak uygulanmış, uygulama hastane geneline yayılmamıştır. Bu hastanede uygulanan aydınlatma kontrol sisteminde enerji tasarrufu ikinci planda tutularak, yapay aydınlatma ile iç mekânda rahatlatıcı bir atmosfer yaratılarak tanı ve tedavi sürecinin hızlandırılması ve hastanın bulunduğu alanda daha az radyasyon alması sağlanmaya çalışılmıştır. Hastanede bulunan aydınlatma kontrol sistemi hakkında Catharina Hospital Kardiyoloji Bölümü şefi Jacques Koolen, "Oda tasarımı ve aydınlatması o kadar iyidir ki, iş akışımızı gerçekten hızlandırabilir. Bu da ilk deneyimlerimizin gösterdiği gibi daha az radyasyona sebep olabilir. Bu ortama CathLab'nın biz doktorların karşılaştığı ve zaman zaman güçleşen çalışma koşullarını (*konsantrasyonun ve hastaya odaklanmanın zor olduğu son derece*

uzun çalışma saatleri) nasıl hesaba kattığını görmekten memnunuz" demiştir (<http://www.lighting.philips.com>).

Benzer bir aydınlatma kontrol sisteminin de Catharina Hospital'dakinden farklı olarak, Advocate Lutheran Çocuk Hastanesi'nin sınırlı bir bölümünde uygulandığı görülmektedir. Hastanenin belirli bir bölümünde uygulanan aydınlatma kontrol sistemi hakkında hastane doktorlarından Dr. John Anastos, aydınlatma kontrol sistemi sayesinde hastaların daha rahat ve sakin olduklarını, bunun sonucunda daha az sakinleştirici kullanmak zorunda kaldıklarını belirtmiştir.

Bu örnekler dışında Philips Aydınlatma Firması'nın geliştirdiği, hastanelerde enerji tasarrufunu ön planda tutan aydınlatma kontrol sistemleri de mevcuttur. Bunlar ActiViva, Dinamik Aydınlatma ve Optiview olarak üç ana başlıkta incelenebilir (<http://www.lighting.philips.com>). "ActiViva lambaları doğal mavi gökyüzü ışığı etkisini yeniden yaratır. Bu soğuk beyaz ışık, insanları günbozu zinde, uyanık ve enerjik tutar ve performanslarını artırır. Dinamik Aydınlatma'nın temelini gün ışığının kalitesi oluşturur ve kapalı mekânlarda çalışanların rahatlığını, motivasyonunu ve performansını arttırmak için tasarlanmıştır. Bunu sağlamak için, aydınlatmanın kontrolünü onlara verir ve insan aktivitesinin ritmini takip eden uyarıcı bir aydınlatma ortamı yaratır (*beyaz ışığın yüzeyinde ve tonunda değişiklikler*). Bu 'doğal' aydınlatma, sağlık uzmanlarının görevlerini daha etkin şekilde yapmalarına yardımcı olur (*örneğin, en gerekli zamanda uyanıklık ve konsantrasyon düzeylerini hızla yükselterek*). Optiview lamba, iyi renk ayrımı gerektiren görsel teşhis görevlerinde ve tıbbi

görevlerde (örneğin, bir enjeksiyon için damarları görmek) tıp personelini destekler” (<http://www.lighting.philips.com>).

Örneğin; Hollanda’daki Jeoren Bosch Hospital’da kullanılan dinamik aydınlatma kontrol sistemi değerlendirme raporunda, tıp personelinin % 64’ünün hastaneye yerleştirilen aydınlatma kontrol sistemi sayesinde daha iyi konsantre olabildikleri, % 46’sının ise kendisini daha iyi hissettiği belirtilmiştir.

Bu sistemlerin ortamda rahatlatıcı bir atmosfer sağlamanın yanında enerji tasarrufu da sağladığı, Almanya’nın Hamburg şehrinde bulunan Marien Krankenhaus örneğinde görülebilir. Bu hastanede oluşturulan aydınlatma kontrol sistemi sayesinde işletme giderleri azaltılmış ve kullanılan esnek aydınlatma sistemiyle iç mekânda görsel konfor şartları sağlanmıştır.

Tüm bu sistemler, özellikle hastaneler için geliştirilmiş aydınlatma kontrol sistemleridir. Bu sistemlerin ilk tesis bedellerinin maliyetli olması nedeniyle bazı kurumlarca tercih edilmedikleri bilinmektedir. Bu durum karşısında hastaneler için tasarlanmamış ancak, hastane mekânlarına adapte edilebilecek nitelikte olan aydınlatma kontrol sistemlerini de incelemek alternatifleri çoğaltmak açısından önemlidir. Bu tür aydınlatma kontrol sistemleri; EIB (*European Installation Bus System*), Radyo Kontrol (*Radio Management*), C-Bus, Luxmate (*Lighting Management System*), Lux Kontrol olarak üç şekilde sınıflandırılırlar. Günümüzde kullanılan bazı aydınlatma kontrol sistemleri, bina otomasyonu dahilinde ısıtma, soğutma, havalandırma ve güvenlik sistemleri ile bütünleşik olarak da kullanılabilirlerdir.



Sonuç olarak, aydınlatma kontrol sistemlerinin hastaneler için özel olarak tasarlanmış modelleri olduğu gibi hastane mekânlarına adapte edilebilecek nitelikte olan aydınlatma kontrol sistemleri de mevcuttur denebilir. Tüm sistemler çalışması, verimliliği, iç mekâna ve kullanıcıya etkileri bakımından farklılık göstermektedir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta; hastane mekânlarına, mekânların fonksiyonlarına, kullanıcı özelliklerine göre özelleşebilen esnek bir aydınlatma sistemi ile görsel konfor şartlarını yerine getirerek enerji verimliliğini sağlamak olmalıdır.

Sonuç

Bu çalışma sonucunda, aydınlatma kontrol sistemleri ve sistemi oluşturan elemanlar tüm yönleriyle araştırılmış, aydınlatma kontrolünün nasıl gerçekleştirildiği ve ideal aydınlatma kontrol sisteminin nasıl olması gerektiği hakkında incelemeler yapılmış, hastane aydınlatması konusuna değinilerek, bir hastanenin aydınlatma bakımından ihtiyaçları belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçları kullanıcı açısından, enerji verimliliği açısından ve hastane mekânlarına getirdikleri açısından değerlendirmek mümkündür. Buna göre,

Resim 6: Marien Krankenhaus’da doğal ve yapay aydınlatmanın birlikte kullanımı.

hastanelerde kullanılan mevcut aydınlatma sistemlerinin, kullanımında sorunlar olduğu anlaşılmıştır.

Yapılan çalışmada çeşitli yollarla elde edilen veriler, önerilen sistemi oluşturacak öğelerin belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Bu bakımdan araştırma için yapılan çalışmanın, kullanıcı odaklı olan ve enerji verimliliğini ön planda tutan bir aydınlatma kontrol sisteminin, hastaneler için nasıl özelleştirilebileceğini göstermesi hedeflenmiştir. Yeni yapılacak araştırmalar, bu çalışmada yapılan değerlendirmeler üzerinden geliştirilebilir ve önerilen sistem bir mekâna uygulandığında, mekândaki kullanıcılara aynı anket uygulanarak önerilen sistemin mevcuttaki sistemle arasındaki farklar belirlenebilir. Anket çalışmasının, iç mimarlık alanında gelecekte yapılacak çalışmaların değerlendirilmesi açısından, kullanıcı odaklı mekânlar için kullanılabilirliği bu çalışmada ortaya konmuştur. Bu açıdan da çalışmanın, özellikle iç mimarlık alanında değinilmemiş bir konunun ele alınması bakımından önemli olduğu söylenebilir.

Çalışmada aynı zamanda, aydınlatmanın kullanıcı bakımından sadece görsel konfor şartlarını sağlaması yönüyle yeterli olmadığı, aydınlatma konusunun çok daha geniş bir alanı kapsadığına dikkat çekilmiş, araştırma, dünya’da yapılan kullanıcı/aydınlatma eksenli çalışmalardan örnekler verilerek desteklenmiştir.

Yeni yapılacak araştırmaların bu doğrultuda, aydınlığın nicelik özelliklerinden çok nitelik özelliklerine de yoğunlaşması gerekliliği bu alanda yapılan çalışma sırasında ulaşılabilen kaynakların kısıtlı olmasıyla ortaya çıkmıştır. Bu açıdan, aydınlatma alanında yapılan araştırmaların, araştırmacılara kaynak

olması bakımından yeterli olmadığı yargısına varılabilir.

Aynı zamanda özellikle mimarları ve iç mimarları ilgilendiren bir konu olan aydınlatma hakkında, ulaşılan kaynaklardan hareketle Türkiye’de ve dünya’daki araştırmacıların büyük çoğunluğunun, mimar/iç mimar kökeninden gelmediği anlaşılmıştır. Aydınlatmanın elektrik mühendisinin araştırma alanı içinde yer alması, ışığın estetik bir değer olarak mekâna kazandırılması bakımından yetersiz kalmaktadır. Işığın mekâna alınması, kullanılması, yönlendirilmesi bakımından mimar ve iç mimarların aydınlatmayı mekânın bir parçası olarak değerlendirmesi gerekmektedir. Elektrik mühendisinin ve mimar/iç mimarın ışığa yaklaşımları, eğitimlerinden kaynaklanan farklılıklar nedeniyle birbirleri ile çelişmektedir. Bu sonuç doğrultusunda aydınlatma konusunun, tasarım eğitiminde ve üretiminde nerede yer alması gerektiği de bir başka araştırmanın konusu olabilecek nitelikte bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışmayı enerji verimliliği açısından değerlendirdiğimizde, elde edilen sonuçların gerçeğe çok yakın sonuçlar olduğu görülmüştür. Enerjiyi verimli olarak kullanmanın gerekliliği, günümüzde tüm dünyada tartışılan bir konudur. Bu noktadan yola çıkılarak yapılan çalışmada, enerji tasarrufunun yapılamayacağı söylenen mekânlarda bile enerjinin verimli kullanılması yoluyla tasarruf edilebileceği sonucuna varılmıştır. Bu bakımdan çalışma sonucunda, sadece hastaneler için değil, tüm mekânlar için uygun olan bir verimlilik modeli geliştirilerek tasarruf sağlanabileceği söylenebilir. Ayrıca bu amaç

doğrultusunda, bir yapıda sadece ısıtma, soğutma, havalandırma gibi büyük miktarlarda enerji tüketen kalemler için verimlilik çalışmaları yaparken, aydınlatmayı bu çalışmaların dışında tutmanın büyük kayıp olacağı sonucuna varılmıştır.

Yapılan çalışmada, aydınlatmadan yapılacak tasarrufun lambaları söndürmekle değil, verimli kullanmakla olacağı, önerilen model üzerinden yapılan araştırma sonucunda elde edilmiş bir veridir. Geliştirilen model üzerinden yapılacak çalışmalar, sistemin verimliliği konusunda daha somut kanıtlar elde edilmesini sağlayabilir.

Enerji Bakanlığı'nın Enerji Verimliliği Stratejisi'nde de belirtildiği gibi enerji verimliliğinde hedef gruplardan biri de kamu binalarıdır. Hastanelerin enerji tüketimi bakımından 24 saat faal durumda oldukları düşünülürse, enerjinin verimli şekilde kullanılması gereken mekânlardıkları ortaya çıkar. Ayrıca DİE'nin (Devlet İstatistik Enstitüsü'nün) 2006 verilerine göre Sağlık Bakanlığı'na ait hastanelerde yatan hastaların oranı, tüm Türkiye'de hastanede yatan hastaların % 61,3'ünü oluşturmaktadır. Buna rağmen hastanelere genel bütçe içinde ayrılan oran ise sadece % 4,3'tür. Bu durum, hastanelerin bazı giderlerini mutlaka kontrol etmelerini ve tasarruf tedbirlerini değerlendirmelerini gerektirmektedir. Bu bakımdan hastanelerde tasarruf için yapılan her çalışmanın, sağlık hizmetlerinde iyileşme olarak geri döneceği unutulmamalıdır ●

KAYNAKÇA

- Altuncu, D., 2007. Restoran Bar İşlevi Kazandırılmış Tarihi Mekânlarda Yapay Aydınlatmayla Atmosfer Yaratma. Yüksek Lisans Tezi, MSGSÜ, FBE.
- Arneill, A., Devlin, S. 2002. Perceived Quality of Care: The Influence of the Waiting Room Environment, *Journal of Environmental Psychology*. Cilt 22 /4: 345-360.
- 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.
- Catananti, C., Gianfranco, D., Giovanni C. 1998. Buildings For Health Care Facilities. *International Labour Organisation (ILO)*, No: 3: s1-97-73.
- CIBSE. 1984. *Code for Interior Lighting*. London
- CIBSE. 1989. *Code for Interior Lighting*. London
- CIBSE. 1994. *Lighting Guide, Hospitals and Health Care Buildings*. London.
- Davis, S., Minrick, D.K., Stevens, R.G. 2001. Night Shift Work, Light at Night and Risk of Breast Cancer. *Journal of National Cancer Institute*. No: 93(20):1557-1562.
- 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 Intensive Care*. 14(1): 29-32.
- Hacısahanoğlu, I. 1990. Genel Hastanelerde Bir Kapasite Belirleme Yöntemi. Doktora Tezi, İTÜ.
- IES. 1985. Illuminating Engineering Society. *Lighting Handbook Application*. s. 8, New York.
- IES. 1987. Illuminating Engineering Society. *Lighting Handbook Application*. New York.
- IES. 1987. a.g.e.: s.83.
- İncir, G. 1985. *İşyerlerinin Aydınlatma Düzeni*. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No:339: syf:18.
- James, P. 1994. T.Noakers. *Hospital Architecture*. New York: Longman.
- Janet, R., Grant, M.A. 1993. *Design That Cares: Planning Health Facilities for Patients and Visitors*. USA: American Hospital Publishing.
- Kadırbeyoğlu, M. 2002. Aydınlatma Kontrol Sistemlerinin Önemi. *Elektrotech Dergisi*. s. 7.
- Karagözoğlu, Ş., Çabuk, S., Tahta, Y. 2007. Temel Fatma, Hastanelerde Yatan Yetişkin Hastaların Uykusunu Etkileyen Bazı Faktörler. *Toraks Dergisi*. No: 8(4): 234-240.
- Kaya, E. 2006. Binalarda Enerji Yönetimi. *Hacettepe Üniversitesi, 25. Enerji Verimliliği Haftası Etkinlikleri Bildirileri*. s.20. Ankara.
- Kaya, E., 2006. a.g.b. s.22
- Kazanasmaz, Z.T. 2002. Hastane Mimarisinde Aydınlatma: Yatan Hasta Bölümlerindeki Aydınlatma Sistemlerinin Çalışabilirlik Durumu: Ankara İbn-i Sina Hastanesi Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ.
- Kazanasmaz, Z.T., 2002. a.g.e., s. 32, Ankara.

- Kepez, O. 2001. Hastaneler için Hasta Bakım Ünitelerine Dayalı Bir Tasarım Modeli Önerisi. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ.
- Kocabey, S. 1999. Dahili Ortamlarda Aydınlik Seviyesinin Kontrolü ile Enerji Tasarrufunun Sağlanması. Yüksek Lisans Tezi, MÜ, FBE, Elektrik Eğitimi.
- Küçükdoğan, M.Ş. 2003. Aydınlatmada Etkin Enerji Kullanımı. 2. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu Bildirileri, s. 10-14.
- 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.
- 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.
- Lighting For Hospital Patient Rooms*. 1962. U.S. Department of Health. *Education and Welfare*. Public Health Service Publication. No:930-D-3, s. 1. Washington.
- Lyons, S. 1992. Lighting for Industry and Security. *A Handbook for Providers and Users for Lighting*. London, s. 100-102.
- Lyons, S.. 1992. a.g.e. s. 213.
- Moore-Ede, M.C., Sulzman, F.M., Fuller, C.A. 1982. *The Clocks That Time Us*. Cambridge: Harvard University Press.
- Öcel, N. 1988. Hastane Odalarında Enerji Tasarrufu Öngörülerek Aydınlatma Sisteminin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, FBE.
- Philips Lighting. 1993. *Lighting Manual Netherlands*: Philips Lighting, s.252,
- Philips Lighting-Lighting Manual. 1993. Philips Lighting B.V. 5th Edition. Netherlands. S.15
- Polat, Z., 2005. Hastane Aydınlatma ve Güvenlik Sisteminin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, FBE.
- Rea, M.S. 2002. Light-Much More Than Vision. *5.Uluslararası Aydınlatma Araştırmaları Sempozyumu, Palo Alto*. s. 2.
- Sirel, Ş. 1980. Mimarlık Öğretiminde Aydınlatma Ders Notları. YTÜ MF Yapı Fiziği Bölümü.
- Sirel, Ş. 1997. *Aydınlatma Sözlüğü*. YEM Yayınları. s. 63.
- Sirel, Ş. 1997. a.g.e. s. 18.
- Sirel, Ş. 2006. *Aydınlatma Tasarımında Temel Kurallar*. YFU Yayın. Kitapçık No:3: s.1
- TSE. 1989. *Ofisler İçin Aydınlatmada Görsel Ergonominin Kuralları*. TS ISO 8995. Ankara. S.3
- Ünver, R. 1990. *Kapalı Hacimlerde Lamba Işığının Yatay Düzlemde Oluşturduğu Aydınliğin ve Aygıt Geriveriminin Hesaplanması*. YTÜ FBE Yayın. s. 2.
- Whitehead, R. 2000. *Lighting Design Source Book*. USA: Rockport s.65.
- www.dunyasaglik.com/index.php?p=show&pid=1252&k_id=20
- Yapar, T. 2002. Aydınlatma Otomasyonu ile Enerji Tasarrufu, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ, FBE Elek.Müh.Bl.
- Yıldırım, M. 2002. Aydınlatma Otomasyonu. Yüksek Lisans Tezi, YTÜ, FBE Elek. Müh. Bl.
- Yıldırım, M., 2002. a.g.e., s. 1.
- <http://jnci.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/93/20/1557>
- <http://mevzuat.dpt.gov.tr/kanon/5627.htm>
- <http://www.lighting.philips.com>
- <http://www.nih.gov/news/pr/dec2005/niehs-19.htm>
- <http://www.saglik.gov.tr> (Sağlık Bakanlığı'nın Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliğindeki yönetim hizmetleri hakkındaki 36. Madde)
- <http://www.saglik.gov.tr/TR/printIt.htm> (bkz: Özel Hastaneler Tüzüğü)