



Bir Ayna İçin Bölgesel Aydınlatma Nasıl Tasarlanmalıdır? Kullanıcı Tercihine Üzerine Bir Araştırma

*How Should the Local Lighting Be Designed for a Mirror?
An Investigation on the Preference of Users*

Filiz AÇARI ERBİL,¹ Leyla DOKUZER ÖZTÜRK²

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, ayna önü aydınlatmasına ilişkin tercih edilen aygıt konumu ve ayna önündeki düşey aydınlık düzeyini deneysel yolla saptamaktır. Bu amaçla bir deney hacminin bir duvarına ayna tespit edilmiş ve aynanın çevresine üç adet doğrusal aydınlatma aygıtı yerleştirilmiştir. Bölgesel aydınlatma için aynanın çevresine yerleştirilen üç aydınlatma aygıtı ve genel aydınlatmayı sağlayan dört sarkıt dolaylı aydınlatma yapan aygıtın kullanımına dayanan yirmi yedi aydınlatma senaryosu oluşturulmuştur. Aydınlatma senaryoları altı aydınlatma düzeni ve 300 lx-2000 lx arasındaki bir dizi düşey aydınlık düzeyine dayanmaktadır. Deneklerin gerek konutlarındaki ayna önü aydınlatması koşullarını saptamak gerekse deney hacminde oluşturulan çeşitli aydınlatma senaryolarına ilişkin izlenimlerini ve tercihlerini belirlemek üzere anketler yapılmıştır. Anket çalışması sonuçları tercih edilen düşey aydınlık düzeyi, kamaşmadan etkilenme ve oluşan gölgeler açısından değerlendirilerek ayna önü aydınlatma tasarımında yol gösterici veriler sunulmuştur.

Anahtar sözcükler: *Aydınlık düzeyi; Ayna önü aydınlatması; Doğrusal aydınlatma aygıtı; Gölge; Kamaşma.*

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the preferred vertical illuminance in front of a mirror and luminaire placements for mirrors through experiments. For this purpose, a mirror was fixed on a wall of a mock-up room and three linear luminaires were placed around the mirror. Six lighting arrangements were designed using three luminaires around the mirror for local lighting and four indirect luminaires for general lighting in the room. Lighting scenarios were based on six different lighting arrangements and a range of vertical illuminances between 300 lx and 2000 lx. Surveys were conducted on the mirror lighting conditions in the homes of the participants as well as their impressions and preferences in terms of various lighting scenarios provided in the mock-up room. Findings obtained by means of the survey have been evaluated in terms of preferred vertical illuminance, emerging shadows and affected glare. Consequently, guiding criteria for mirror lighting were introduced.

Keywords: *Vertical illuminance; mirror lighting; linear luminaire; shadow; glare.*

¹Istanbul Büyükşehir Belediyesi, Etüt ve Projeler Daire Başkanlığı, Altyapı Projeler Müdürlüğü, İstanbul
²Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Yapı Bilgisi Anabilim Dalı, Yapı Fiziği Bilim Alanı, İstanbul

Başvuru tarihi: 14 Ağustos 2016 - Kabul tarihi: 06 Şubat 2016

İletişim: Leyla DOKUZER ÖZTÜRK. **e-posta:** dokuzer@hotmail.com

© 2017 Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi - © 2017 Yıldız Technical University, Faculty of Architecture

Giriş

Ayna, tüm yapıların çeşitli hacimlerinde bulunan, insanların işlevsel ya da dekoratif amaçla kullandıkları önemli bir iç mimari öğedir. Aynayı kullanan kişinin kendisini rahat ve eksiksiz olarak görebilmesi ayna çevresindeki aydınlatma aygıtlarının özelliklerine ve konumuna bağlıdır. Kişinin kendisini detaylı bir şekilde görmesinin önem taşıdığı işlevsel aynaların bulunduğu mekanlarda, hacmin genel aydınlatmasına ek olarak ayna çevresinde bölgesel aydınlatma yapılması gerekir. Çünkü, bir mekanda genellikle hacmin tavanına yerleştirilmiş aydınlatma aygıtı ile genel aydınlatmanın yapılmış olduğu durumda, aygıttan çıkan dolaysız ışık aynanın karşısında duran kişiye ağırlıklı olarak arkasından gelir. Bunun doğal sonucu olarak aynaya bakan kişinin yüzü ve gövdesi gölgede kalır ve elde edilen aydınlık çoğu durumda yeterli düzeyde olmaz. Gereksinim duyulan nicelikte aydınlığın oluşması, aynanın bulunduğu düzlemde yer alan aydınlatma aygıtlarından çıkan dolaysız ışığın kişinin yüzüne ve gövdesine düşmesi ile sağlanabilir. Aynayı kullanan kişinin bulunduğu düşey düzlemdeki aydınlığın yeterli ve düzgün yayılmış olması sağlandığında, kişinin aynadaki görüntüsü de eksiksiz algılanır. Genel aydınlatmaya ek olarak çevresinde bölgesel aydınlatmaya gereksinim duyulan konulara örnek olarak, banyolardaki lavabo üstündeki aynalar, yatak odalarındaki tuvalet masası aynaları, giyinme odalarındaki boy aynaları, mağazaların soyunma kabinlerindeki aynalar, kuaför ve kulislerdeki aynalar verilebilir.

Bir mekanda aydınlatma düzeni kurarken dikkat edilmesi gereken temel kurallardan biri, ışık kaynağının olabildiğince gözden gizlenmesi, gözün kaynağı değil bu kaynaktan çıkan ışık ile aydınlanan nesneyi görmesidir. Ayna için yapılan bölgesel aydınlatma, aydınlatma aygıtlarının ayna düzleminde yer alması zorunlu olduğundan, bu genel kural ile çelişir. Çünkü burada ayna yüzeyi değil, aynadaki görüntüsünün görünmesini sağlamak amacıyla, ayna önünde duran ve aynaya bakan insan aydınlatılmaktadır. Bu nedenle, burada “ayna aydınlatması” değil “ayna önü aydınlatması”ndan söz edilir. Bu aydınlatmanın başarılı olabilmesi için, aydınlatma aygıtının yeri ve yüzeyinin büyüklüğü, aydınlık düzeyi ve ışık rengi konusunda yapılacak belirlemeler önem taşır [Öztürk, 1991].

Aydınlatma literatüründe ayna için bölgesel aydınlatmanın temelinde aynanın her iki yanında düşey konumda bulunan doğrusal ışık kaynakları ile yapılması önerilmektedir [Öztürk, 1991; Sirel, 1996; IESNA, 2000; IESNA 2010]. Aynanın iki yanına yerleştirilen aygıtlardan çıkan ışığın göze gelmesinin yaratacağı rahatsızlığın, bir başka deyişle doğrudan kamaşmanın önlenmesi için aynaya bakılan doğrultu ile gözün aydınlatma aygıtını gördüğü doğrultu arasındaki açı, Amerika Aydınlatma Mühendisleri Topluluğu'na (IESNA) göre en az 30°, Sirel'e göre 45°-60° arasında, Öztürk'e göre 60° olmalıdır [IESNA, 2000; Sirel, 1996; Öztürk, 1991]. İ

aydınlatma ile ilgili Avrupa Standardı'nda, vestiyer, banyo, tuvalet gibi hacimlerde doğrudan kamaşma ile ilgili aşılması gereken değer (UGR_L) 25 olarak belirtilmiştir [TS EN 12464-1, 2011]. Aynı standartta, söz konusu hacimler için yatay yararlı düzlemde ortalama 200 lx aydınlık önerilmekte, buna karşılık düşey aydınlık düzeyine ilişkin herhangi bir öneri bulunmamaktadır. Öztürk ve Sirel, ayna önünde düşey düzlemde 500 lx aydınlık önermektedir [Öztürk, 1991; Sirel, 1996]. IESNA tarafından önerilen ve yaşa göre farklılık gösteren düşey aydınlıklar, <25 yaş için 100 lx-200 lx; 25-65 yaş için 200 lx-400 lx; >65 yaş için 400 lx-800 lx arasındadır [IESNA, 2010].

Ayna önü aydınlatması insanların aynadaki görüntüsünün rahat ve doğru algılanmasını sağlayacak biçimde yapılmalıdır. Ancak çeşitli işlevli yapılarda ve ürün kataloglarında, kullanılan aygıt tipi ve konumu bakımından uygun olmayan birçok örnek ile karşılaşmaktadır. Bu çalışmanın amacı, ayna önü aydınlatmasına yönelik yapılmış uygulamaları incelemek, aygıt konumu ile aydınlık düzeyi açısından kullanıcı tercihlerini deneysel yolla ortaya koymak ve deneysel çalışmaya destek veren katılımcıların konutlarındaki ayna önü aydınlatması koşullarını saptamaktır. Bu araştırma, Yıldız Teknik Üniversitesi'nce Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında desteklenmiştir (Proje no: 2012-03-01-YL04) [Öztürk, Erbil, 2014].

Ayna Önü Aydınlatmasına Yönelik Örneklerin İncelenmesi

Ayna önü aydınlatmasına yönelik uygulama örnekleri ilgili literatürden yararlanarak ve bazı alışveriş merkezlerindeki mağazaların ıslak hacimleri, otellerdeki yatak odalarının banyoları ile genel ıslak hacimleri yerinde incelenmiştir. Aydınlatma düzenleri genel olarak aydınlatma aygıtlarının ayna çevresindeki yerleşimine, aygıt tipine ya da aygıt içinde kullanılan lamba türüne göre değişmektedir. Aygıt tipi ve konumu açısından farklı özellikteki örnekler on ayrı grup altında toplanmıştır (Şekil 1a-r):

- Aynanın üzerinde tek bir noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni (Şekil 1a)
- Aynanın üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni (Şekil 1b)
- Aynanın üzerinde birden fazla noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni (Şekil 1c-e)
- Aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni (Şekil 1f-j)
- Aynanın her iki yanında birden fazla noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni (Şekil 1k)
- Aynanın her iki yanında birer doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni (Şekil 1l, m)
- Aynanın her iki yanında ve üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni (Şekil 1n)



Şekil 1. (a-r) Ayna için yapılan bölgesel aydınlatmaya örnekler.

- Aynanın her iki yanında ve üzerinde çoklu noktasal aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni (Şekil 1o)
- Aynanın dört yanında doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni (Şekil 1p)
- Aynanın arkasındaki aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni (Şekil 1r)

Her grup kendi içinde birbirine benzer özellikteki örnekleri kapsamaktadır. Her grubu temsilen bir ya da daha fazla sayıda örnek ele alınarak DIALux aydınlatma programında modellenmiş ve çeşitli düzlemlerde aydınlık düzeyi ve kamaşma (UGR_l) hesapları yapılmıştır. Şekil 1'de sunulan alternatiflerden Şekil 1b'de kamaşmadan etkilenme düşük, Şekil 1o'da kamaşmadan etkilenme yüksek, Şekil 1l ve



Şekil 2. Deney hacmi.

1n'de elde edilen aydınlık düzeyleri yüksek çıkmıştır. Bu nedenle, Şekil 1b, 1l ve 1n'de görülen alternatifler bir deney hacminde daha detaylı incelenmek üzere ele alınmıştır.

Deney Hacmi ve Kullanılan Aydınlatma Aygıtları

Ayna önü aydınlatmasına yönelik kullanıcı tercihlerini belirlemek üzere yapılan çalışma bir deney hacminde gerçekleştirilmiştir. Bir başka araştırma kapsamında iki kişilik bir büro olarak tasarlanmış olan bu deney hacminin bir duvarına boyutları 1.50m×1.30m olan bir ayna tespit edilmiştir [Öztürk, Yağmur, 2012]. Ayna için yapılan bölgesel aydınlatmanın yanı sıra hacimde ayrıca bir genel aydınlatma uygulanmalıdır. Hacmin bütününde rahat görsel iletişimin sağlanması ve özellikle aynanın yakınında gerçekleştirilmeyen giyinme, temizlik ya da banyo gibi eylemler için yeterli düşey aydınlıkların oluşması bakımından genel aydınlatmanın yayınlık olması gerekir. Ancak, ayna önü aydınlatması yapılan hacimlerdeki genel aydınlatma, gerek uygulama kolaylığı gerekse ekonomik bulunmasından ötürü, yaygın olarak küçük boyutlu ve tavan yüzeyine gömülü aydınlatma aygıtları ile yapılmaktadır. Özellikle giyinme odası, kulis, güzellik salonu gibi mekanlarda sert gölge yaratacak küçük boyutlu aygıtların kullanılmasından kaçınılmalı ve yeterli düşey aydınlıklar sağlanmalıdır. Hacimdeki genel aydınlatmanın yayınlık ışık ile yapılmasının önemine dikkat çekmek amacıyla deney hacminde dolaylı aydınlatma yapan aygıtlar kullanılmıştır. Bölgesel aydınlatma ve genel aydınlatma için kullanılan aydınlatma aygıtlarının özellikleri aşağıda verilmiştir (Şekil 2) [Erbil, Öztürk 2016].

- Bölgesel aydınlatma: Aynanın üç tarafına yerleştirilen, 3 adet sıva üstü, örtücülü, dolaysız aydınlatma yapan doğrusal aydınlatma aygıtı. Geriverimi 0.70 olan her aygıt içinde 1 adet 39 W flüoresan lamba bulunmaktadır. Lambaların renksel geriverim sınıfı 1B, renk sıcaklığı 4000 K dir (Şekil 2: A1, A2, A3).
- Genel aydınlatma: Deney hacminde mevcut olan 4 adet sarkıt, örtücülü, dolaylı aydınlatma yapan aydın-

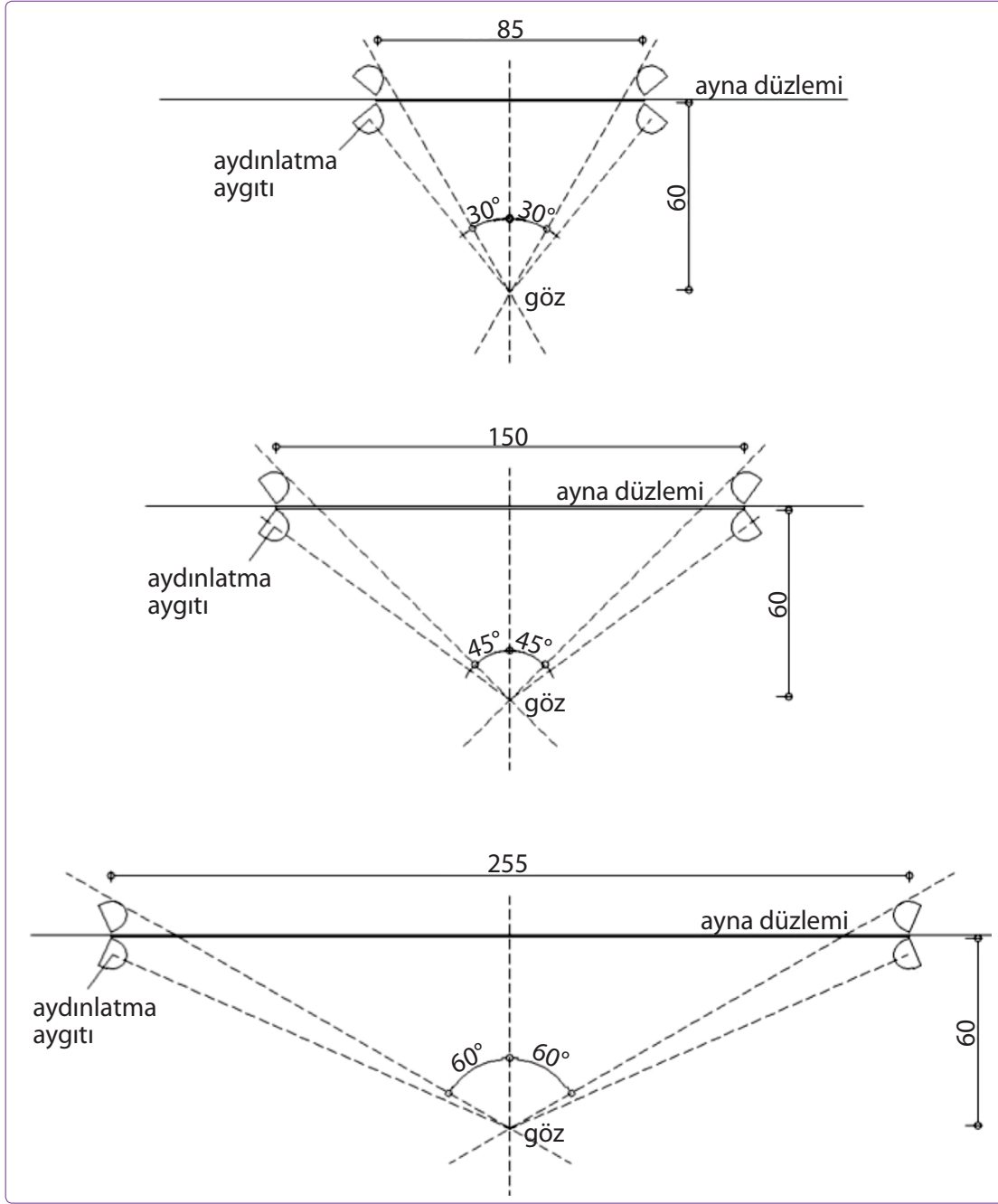
latma aygıtı. Geriverimi 0.61 olan her aygıt içinde 3 adet 54 W flüoresan lamba bulunmaktadır. Lambaların renksel geriverim sınıfı 1B, renk sıcaklığı 4000 K dir (Şekil 2: D1, D2, D3, D4).

Kullanıcının aynaya bakış doğrultusu ile aygıtın aynadaki görüntüsü arasındaki açıya, bir başka deyişle aygıt konumuna karar verebilmek için ilk aşamada literatürde önerilen 30°-60° derece dikkate alınmıştır (Şekil 3). Aygıt konumunun 30°, 45° ve 60° olduğu üç ayrı koşul için gözlemci yüzünün bulunduğu düzlemdeki düşey, yarı silindiresel aydınlıklar ile kamaşma değerleri (UGR_L) DIALux aydınlatma programında hesaplanmıştır. Aynanın iki yanındaki aygıtın birbirinden uzak yerleştirilmesini gerektiren 60° koşulunun ancak büyük hacimli mekanlarda uygulanabileceği saptanmıştır. Söz konusu koşulda, deneysel çalışma için hedeflenen yüksek aydınlık düzeyi basamakları da elde edilememiştir. 30° koşulunda ise UGR_L değerleri kabul edilebilir sınırın üstünde çıkmıştır. Bu nedenlerle 45° koşulunun uygulanmasına karar verilmiş, aygıt konumuna bağlı olarak ayna genişliği 150 cm olarak belirlenmiştir. Aydınlatma aygıtlarının duvar yüzeyine paralel olarak tespit edilmesi durumunda deneysel çalışmada hedeflenen yüksek aydınlık düzeyi basamakları elde edilemediğinden aygıtlar gözlemciye doğru döndürülerek yerleştirilmiştir (Şekil 4). Gözlemcinin konumu aynadan 60 cm uzaklıkta, gözlemci gözünün döşemeden uzaklığı 1.55 m olarak belirlenmiştir [IESNA, 2000].

Aydınlatma Senaryoları

Deney hacminde, bölgesel aydınlatma için aynanın çevresine yerleştirilen üç aydınlatma aygıtı ve genel aydınlatma için tavandan sarkıtılmış dolaylı aydınlatma yapan dört aygıt aracılığı ile 6 aydınlatma düzeni (AD) ve 27 aydınlatma senaryosu tasarlanmıştır. Aydınlatma düzenleri aşağıdaki gibi oluşturulmuştur (Şekil 5):

- AD-1: Aynanın üstündeki bir aygıt ile bölgesel aydınlatma (Şekil 5a).

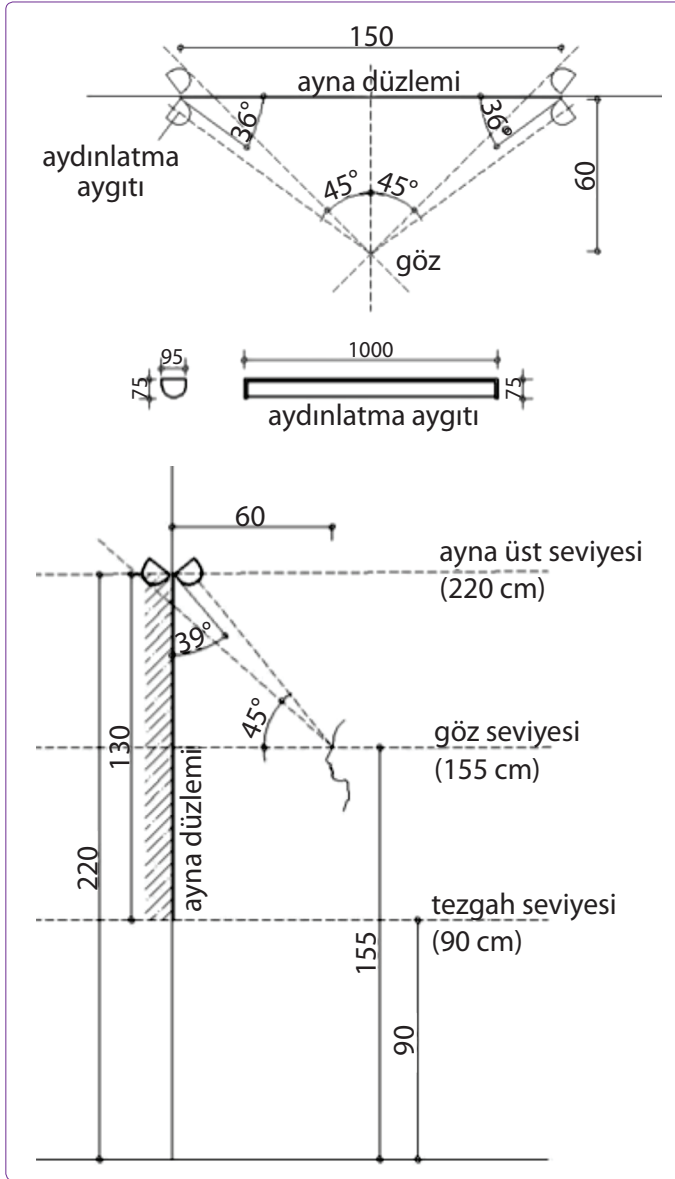


Şekil 3. Bölgeik aydınlatma için aygıt konumunun analizi.

- AD-2: Aynanın iki yanındaki aygıtlar ile bölgeik aydınlatma (Şekil 5b).
- AD-3: Aynanın çevresindeki üç aygıt ile bölgeik aydınlatma (Şekil 5c).
- AD-4: Aynanın üstündeki bir aygıt ile bölgeik aydınlatma ve genel aydınlatma (Şekil 5d).
- AD-5: Aynanın iki yanındaki aygıtlar ile bölgeik aydınlatma ve genel aydınlatma (Şekil 5e).
- AD-6: Aynanın çevresindeki üç aygıt ile bölgeik aydınlatma ve genel aydınlatma (Şekil 5f).

Altı aydınlatma düzeninde 300 lx, 500 lx, 750 lx, 1000 lx, 1500 lx ve 2000 lx aydınlık düzeyinin, merkezi döşemeden 156.5 cm yükseklikte, 37x37 cm ölçülerindeki düşey düzlem üzerinde oluşturulması amaçlanmıştır. Aynanın iki yanından eşit uzaklıkta ve aynadan 60 cm uzaklıktaki söz konusu düzlemin boyutu ve konumu, ortalama erkek boyu için başın tepe noktası yüksekliği ve ortalama kadın boyu için çene altı yüksekliği dikkate alınarak belirlenmiştir [8-10]. Hedeflenen aydınlık düzeyi basamaklarının tümü her aydınlatma düzeninde sağlanamamıştır.

Deney hacminde istenen düşey aydınlıkların yanı sıra ay-

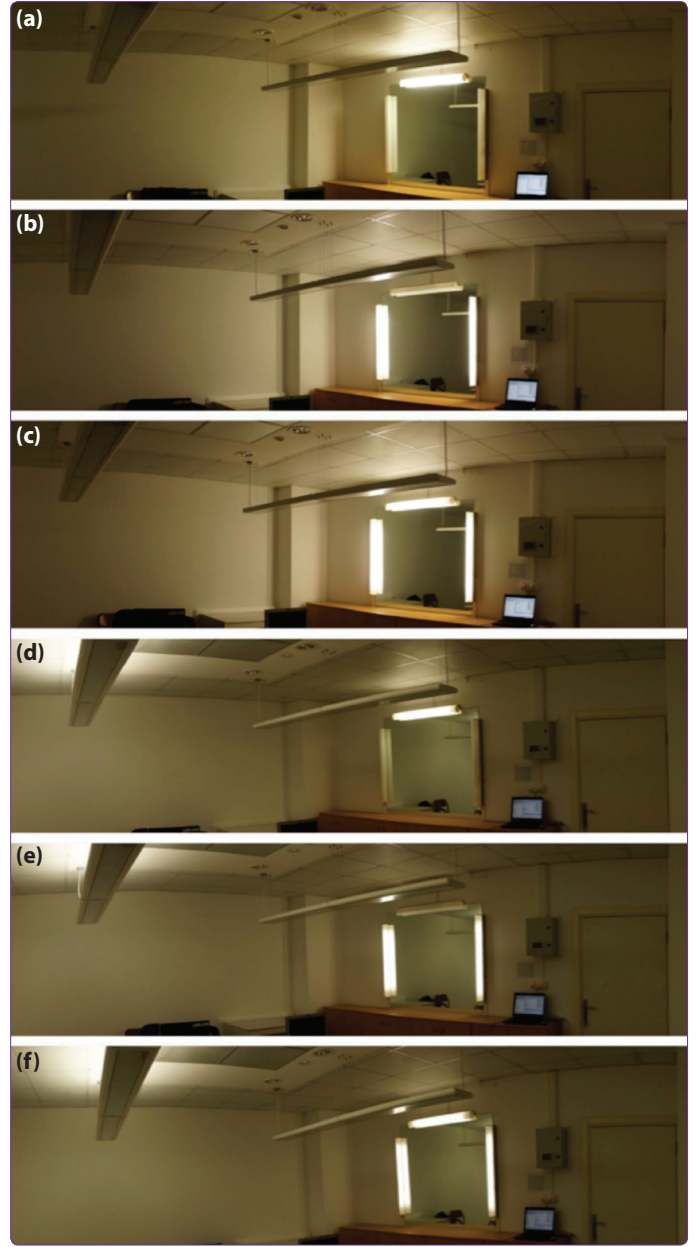


Şekil 4. Bölge aydınlatma için karar verilen aygıt konumu

nanın altındaki, lavabo düzlemi ya da tuvalet masası olarak varsayılan dolaplar üzerinde gerekli yatay aydınlık düzeyi de sağlamıştır. Bunun için, her aydınlatma senaryosunda dolaylı genel aydınlatmanın ayna önündeki düşey aydınlık düzeyine katkısının %20 olacak şekilde ayarlanması gerekmektedir. Bir başka deyişle, dolaysız/yansımış ışık oranı her aydınlık düzeyi basamağında eşit tutulmuştur. 27 senaryoda elde edilen düşey aydınlık düzeyleri Tablo 1 ve Şekil 6'da gösterilmiştir.

Anket Çalışması

Deney hacminde yapılan anket çalışmasına 33 kadın, 18 erkek olmak üzere toplam 51 kişi katılmıştır (Tablo 2). Tüm deneklerin, kadınların ve erkeklerin ortalama boyu sırasıyla 166.5 cm, 162 cm ve 174 cm'dir. Anketteki sorular iki gruba ayrılmıştır. Birinci grup sorular deneklerin kişisel



Şekil 5. (a-f) Aydınlatma düzenleri.

bilgilerinin ve konutlarındaki ayna önü aydınlatması koşullarının belirlenmesi (Tablo 3); ikinci grup sorular ise 27 aydınlatma senaryosunun öznel olarak değerlendirilmesi ile ilgilidir (Tablo 4).

Aydınlatma senaryoları deneklere Tablo 1'de verilen sırada, aydınlık düzeyi düzenli yükselterek gösterilmiştir. Her aydınlatma senaryosu için deneklerin aynadaki görüntülerine ilişkin izlenimleri aydınlık düzeyi, gölge oluşumu ve kamaşmadan etkilenme açısından ayrı ayrı sorulmuş ve böylece her senaryo belirtilen üç göstergeye göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Kamaşma ya da gölgeye yol açmayan yeterli aydınlık düzeyi uygun ayna önü aydınlatması olarak kabul edilmiştir.

Tablo 1. Aydınlatma senaryolarında devreye sokulan aydınlatma aygıtları

Senaryo	Aktif aydınlatma aygıtları				E_v (lx)	Senaryo	Aktif aydınlatma aygıtları				E_v (lx)		
	A1	A2	A3	D			A1	A2	A3	D			
1	AD-1	+	-	-	-	300	15	AD-3	+	+	+	-	750
2	AD-2	-	+	+	-	300	16	AD-4	+	-	-	+	750
3	AD-3	+	+	+	-	300	17	AD-5	-	+	+	+	750
4	AD-4	+	-	-	+	300	18	AD-6	+	+	+	+	750
5	AD-5	-	+	+	+	300	19	AD-2	-	+	+	-	1000
6	AD-6	+	+	+	+	300	20	AD-3	+	+	+	-	1000
7	AD-1	+	-	-	-	500	21	AD-4	+	-	-	+	1000
8	AD-2	-	+	+	-	500	22	AD-5	-	+	+	+	1000
9	AD-3	+	+	+	-	500	23	AD-6	+	+	+	+	1000
10	AD-4	+	-	-	+	500	24	AD-3	+	+	+	-	1500
11	AD-5	-	+	+	+	500	25	AD-5	-	+	+	+	1500
12	AD-6	+	+	+	+	500	26	AD-6	+	+	+	+	1500
13	AD-1	+	-	-	-	750	27	AD-6	+	+	+	+	2000
14	AD-2	-	+	+	-	750							

AD: Aydınlatma düzeni. E_v : Ortalama düzey aydınlık düzeyi. A1: Aynanın üstündeki aydınlatma aygıtı. A2, A3: Aynanın iki yanındaki aygıtlar. D: Dolaylı aydınlatma yapan aygıtlar.

Tablo 2. Deneklerin yaş, cinsiyet ve eğitim durumları

Yaş	İlköğretim		Lise		Ön Lisans		Lisans		Yüksek Lisans		Doktora		Toplam
	K*	E**	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	
18-25	-	-	-	1	-	-	6	2	1	-	-	-	10
26-30	-	-	-	-	-	1	5	3	4	2	-	-	15
31-40	-	-	-	-	-	-	2	-	4	-	-	-	6
41-50	-	1	-	-	-	-	-	3	1	-	4	2	11
51-60	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	5	-	9
Toplam	0	1	0	1	0	2	14	8	10	4	9	2	51

*K: Kadın; **E: Erkek

Tablo 3. Deneklerin banyo ve yatak odalarındaki ayna önü aydınlatması koşullarını belirlemeye yönelik anket soruları

Banyoda (yatak odasında) hacmin genel aydınlatması dışında aynanın bulunduğu bölgede ayna önü aydınlatması var mıdır?

Yanıtınız 'Evet' ise kullanılan ayna önü aydınlatması tipi Şekil 1'deki resimlerden hangisine benzemektedir.

Mevcut ayna önü aydınlatmasına ilişkin görüşünüzü belirtiniz.

- Aydınlık düzeyi
 - o Yeterli
 - o İhtiyacımдан düşük
 - o İhtiyacımдан yüksek
- Yüzümde oluşan gölgeler nedeniyle görüntümdeki detayları rahat algılayamıyorum.
- Aydınlatma aygıtları nedeniyle gözümde oluşan kamaşmadan rahatsız oluyorum.

Deneklerin Konutlarındaki Ayna Önü Aydınlatması Koşullarının Değerlendirilmesi

Banyoda ve yatak odasında ayna önü aydınlatması bulunduğunu belirten kişiler ayna önü aydınlatması tipi açısından koşullarını Tablo 5'de gösterildiği gibi belirtmişlerdir.

Banyosunda ayna önü aydınlatması bulunan 34 katılımcı arasından,

- 15 kişi aynanın üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeninin (Şekil 1b),
- 11 kişi aynanın üzerinde birden fazla noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeninin (Şekil 1c)



Şekil 6. Anket çalışmasında aydınlatma senaryolarının dizilişi.

Tablo 4. Aydınlatma senaryolarının değerlendirilmesine yönelik anket soruları

Aydınlık düzeyi	Gölge		Kamaşma	
Aydınlık düzeyi aynadaki görüntünüzün detaylarını görebilmeniz için yeterli mi?	Görüntünüzde gölge oluşuyor mu? Yanıtınız 'Evet' ise gölgeler hangi bölgede oluşuyor?		Aydınlatma aygıtları gözünüzde kamaşma yaratıyor mu?	
	Evet	Hayır	Evet	Hayır
<ul style="list-style-type: none"> Aydınlık düzeyi ihtiyacımдан çok düşük Aydınlık düzeyi ihtiyacımдан düşük Aydınlık düzeyi yeterli Aydınlık düzeyi ihtiyacımдан yüksek Aydınlık düzeyi ihtiyacımдан çok yüksek 	<ul style="list-style-type: none"> Göz altı • Burun altı Çene altı ve boyun bölgesi <p>Eğer gölge oluşuyorsa sizi nasıl etkiliyor.</p> <ul style="list-style-type: none"> Gölgeler nedeniyle görüntümdeki detayları rahat algılayamıyorum Gölgelerden rahatsız olmuyorum 		<ul style="list-style-type: none"> Az kamaşma oluyor Orta şiddette kamaşma oluyor Çok kamaşma oluyor 	

Tablo 5. Deneklerin konutlarındaki ayna önü aydınlatması tipi

Şekil 1	Banyo		Yatak odası	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Şekil 1b	11	4	–	–
Şekil 1c	7	4	–	1
Şekil 1d	–	1	1	–
Şekil 1e	1	–	–	–
Şekil 1f	1	–	–	–
Şekil 1h	2	–	–	–
Şekil 1i	–	–	1	–
Şekil 1j	1	–	–	–
Şekil 1l	1	–	–	–
Şekil 1p	1	–	–	–
Diğer (Abajur)	–	–	1	–

mevcut olduğunu belirtmiştir. Deneklerin dördünün banyosunda aynanın her iki yanındaki noktasal aydınlatma aygıtları ile aydınlatma yapılmıştır. Yalnızca bir kişi banyo aynasının iki yanında doğrusal aydınlatma aygıtları kullandığını belirtmiştir.

Şekil 1b'de gösterilen düzeni kullanan 15 denek arasından 11 kişi aydınlık düzeyini yeterli bulduğunu, 5 kişi yüzünde oluşan gölgelerden rahatsızlık duyduğunu, 2 kişi de kamaşmadan rahatsız olduğunu ifade etmiştir. Şekil 1c'de görülen düzeni kullanan 11 denek arasından yalnızca 3 kişi aydınlık düzeyini yeterli bulduğunu, 7 kişi yüzünde oluşan gölgelerden rahatsız olduğunu, 1 kişi de aygıtların gözünde kamaşma yarattığını belirtmiştir. Aynanın iki yanında noktasal aygıt kullanan 4 denekten yarısı aydınlık düzeyini yeterli bulmuş, 1 kişi ise yüzündeki gölgelerden rahatsızlık duyduğunu ifade etmiştir. Aynanın iki yanında doğrusal aygıt kullanan 1 kişi aydınlık düzeyini yetersiz olarak değerlendirmiş ve kamaşmadan rahatsızlık duyduğunu belirtmiştir.

Yatak odasındaki tuvalet masasında ayna önü aydınlatması bulunan 4 denek arasından,

- 2 kişi aynanın üzerinde birden fazla noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeninin (Şekil 1c, d)
- 1 kişi aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeninin (Şekil 1i)
- 1 kişi tuvalet masası üzerinde abajur tip aydınlatma aygıtının mevcut olduğunu belirtmiştir. Belirtilen dört durum için de denekler tarafından aydınlık düzeyi yeterli olarak değerlendirilmiş, gölgelere ya da kamaşmaya ilişkin rahatsızlık ifade edilmemiştir.

Anket çalışmasının ilk aşamasında ulaşılan sonuçlar, ayna için bölgesel aydınlatmanın deneklerin yaklaşık %67 sinin banyosunda, %8'inin yatak odasında uygulanmış olduğunu; mevcut ayna önü aydınlatmalarının ise temelde aydınlatma aygıtı tipi ve/ya da konumu bakımından doğru olmadığını göstermiştir. Bu bağlamda, genel olarak konutlarda ayna önü aydınlatmasının yeterince önemsenmediği ve görsel konforun hangi koşullarda yaratılacağı bilmediği söylenebilir. Bu saptama, anket çalışmasının ikinci aşamasında irdelenen araştırma konusunun önemini ortaya koymaktadır.

Aydınlatma Senaryolarının Özel Değerlendirilmesi

Deneklerin yüz düzlemindeki düşey aydınlık düzeyi, yüzde ve boyun bölgesinde oluşan gölgeler ve doğrudan kamaşma bakımından izlenimleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Aydınlık Düzeyi

Tüm katılımcıların yanıtları dikkate alındığında, bölgesel aydınlatma ile birlikte genel aydınlatmanın yapıldığı aydınlatma senaryolarının yalnızca bölgesel aydınlatmanın yapıldığı senaryolara yeğlendiği görülmüştür. Bir başka deyişle, AD-6 düzeni AD-3 düzenine; AD-5 düzeni AD-2 düzenine;

AD-4 düzeni AD-1 düzenine yeğlenmiştir. Altı aydınlatma düzeni arasından en çok AD-6 düzeni tercih edilmiş, bu düzeni sırasıyla AD-3, AD-5, AD-4, AD-2 ve AD-1 düzenleri izlemiştir. Aydınlik düzeyi tercihinde ilk iki sırayı 18-25 yaş grubu için 750 lx ve 500 lx, öteki yaş grupları için 1000 lx ve 750 lx almıştır. 2000 lx ve 300 lx aydınlık düzeyleri deneklerce en az tercih edilmiştir. Bu çalışmada tercih edilen düşey aydınlık düzeyleri, <25, 25-65 ve >65 yaş grupları için sırasıyla 100 lx-200 lx, 200 lx-400 lx ve 400 lx-800 lx olarak literatürde önerilen değerlerden daha yüksek olmuştur [IESNA, 2010]. Aydınlik düzeyi ve aydınlatma düzeni bakımından tercihlerin cinsiyete göre belirgin bir fark göstermediği saptanmıştır.

Doğrudan Kamaşma

Doğrudan kamaşmanın neden olduğu olumsuz izlenim istisnasız her aydınlatma düzeninde aydınlık düzeyi yükseldikçe artmıştır. Tüm katılımcıların değerlendirmelerine göre, aydınlatma düzenleri kamaşma açısından en olumsuzdan olumsuza doğru AD-4, AD-6, AD-5, AD-1, AD-3, AD-2 olarak sıralanmıştır. Aynanın iki yanında aygıt kullanımı, kamaşma açısından en rahatsız edici aydınlatma düzeni olmuştur. Kamaşmadan olumsuz etkilenme aynanın çevresinde üç aygıtın kullanıldığı düzende azalmıştır. Aynanın üstündeki tek aygıtın kullanıldığı aydınlatma düzeni kamaşma probleminin en az yaşandığı düzen olmuştur. Kamaşmadan etkilenme, bölgesel aydınlatmanın genel aydınlatma ile desteklendiği koşullarda azalma göstermiştir. Kamaşma açısından katılımcı tercihleri yaş ve cinsiyete göre belirgin bir fark göstermemiştir. Tüm katılımcıların değerlendirmelerine göre, en çok tercih edilen aydınlatma düzeni (AD-6) ve aydınlık düzeylerinde (750 lx-1000 lx) UGR_L değeri ≤ 26 çıkmıştır.

Gölge

Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan katılımcı yorumları dikkate alındığında, aydınlatma düzenleri en olumsuzdan olumsuza doğru AD-5, AD-2, AD-6, AD-3, AD-4, AD-1 olarak sıralanmıştır. Gölgelerin en belirgin olarak algılandığı ve gölgelerin varlığından en çok rahatsızlık duyulan aydınlatma senaryoları aynanın üstünde tek aygıtın kullanıldığı senaryolar olmuştur. Ayna çevresindeki üç aygıtın devreye sokulması, tek aygıt kullanımına göre daha olumlu bulunmuştur. Aynanın iki yanındaki aygıt ile yapılan aydınlatmada gölgelerden etkilenilmemiştir. Bölgesel aydınlatmanın genel aydınlatma ile desteklendiği durumda gölgelerden duyulan rahatsızlık küçük ölçüde azalmıştır. Her aydınlatma düzeninde gölgelerden duyulan rahatsızlığın aydınlık düzeyine göre genel olarak değişmediği söylenebilir. Katılımcı değerlendirmeleri yaş ve cinsiyete göre belirgin bir fark göstermemiştir.

Sonuçların Değerlendirmesi

Yukarıda belirtildiği üzere, ele alınan altı aydınlatma düzenine ilişkin beğeni sıralaması ayna önündeki aydınlık

Tablo 6. Anket yanıtlarının bütünleştirilmesi

AD	Olumlu yanıtların yüzdesi (%)			
	Aydınlık düzeyi	Kamaşma	Gölge	Toplam
AD-1	12	28	9	49
AD-2	22	25	34	81
AD-3	35	28	33	96
AD-4	23	35	16	74
AD-5	24	29	35	88
AD-6	35	31	34	100

düneyi, kamaşmadan etkilenme ve oluşan gölgelere göre farklılık göstermiştir. Üç değerlendirme ölçütü açısından ayrı ayrı yapılmış aydınlatma düzeni tercihlerini bütünleştirerek optimum sonucu verecek düzenin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla Tablo 4'te yer alan her soru için en belirleyici yanıt seçeneği seçilmiş ve bu sorulara alınan yanıtların yüzdeleri Tablo 6'da verilmiştir. Üç farklı soru için alınan olumlu yanıtların toplamı Tablo 6'nın beşinci kolonunda görülmektedir. Söz konusu üç yanıt seçeneği aşağıda belirtildiği gibidir:

- 'Aydınlık düzeyi aynadaki görüntünüzün detaylarını görebilmeniz için yeterli mi?' sorusu için 'Aydınlık düzeyi yeterli'.
- 'Görüntünüzde gölge oluşuyor mu?' sorusu için 'Hayır' ve 'Eğer gölge oluşuyorsa sizi nasıl etkiliyor' sorusu için 'Gölgelerden rahatsız olmuyorum'.
- 'Aydınlatma aygıtları gözünüzde kamaşma yaratıyor mu?' sorusu için "Hayır".

Tablo 6'da özetlenen sonuçlara göre, katılımcılar en çok ayna çevresinde üç doğrusal aygıtın bulunmasını ve bölgesel aydınlatmaya genel aydınlatmanın eşlik etmesini tercih etmişlerdir (AD-6). Aydınlatma düzeni tercihindeki sıralama 'AD-6, AD-3, AD-5, AD-2, AD-4 ve AD-1' biçiminde olmuştur. Aydınlik düzeyi açısından 18-25 yaş grubu en çok 750 lx aydınlık düzeyini tercih etmiş, bu tercihi 500 lx izlemiştir. Öteki yaş gruplarının ilk tercihi 1000 lx olmuş, bu tercihin ardından 750 lx gelmiştir. 2000 lx ve 300 lx aydınlık düzeyleri deneklerce en az tercih edilmiştir.

Sonuç

Ayna, insanların çeşitli amaçlarla sıklıkla kullandığı bir iç mimari elemandır ve ayna için yapılan bölgesel aydınlatma önemli bir aydınlatma tasarımı konusudur. Çünkü, ayna önündeki aydınlığın yeterli nicelikte olması, ayna çevresindeki aydınlatma aygıtlarından gelen dolaysız ışığın insan yüz ve bedeninde istenmeyen gölgeler yaratmaması ve doğrudan kamaşmaya yol açmaması aydınlatma aygıtı seçimi ve konumunun doğru belirlenmesine bağlıdır. Bununla birlikte, ayna önü aydınlatması ile ilgili uygun koşulların oluşturulmasına ilişkin literatürde yer alan yönlendirici

bilgiler oldukça sınırlıdır. Ayrıca, gerek işlevleri birbirinden farklı birçok yapıda karşılaşılan gerekse dekorasyona yönelik popüler literatürde ve ürün kataloglarında bulunan örnekler arasında doğru uygulamaların sayısı da çok azdır.

Bu araştırmanın amacı, doğrudan kamaşma ve rahatsız edici gölgeler yaratmayan aydınlatma aygıtı konumu ile ayna önündeki aydınlık düzeyi bakımından kullanıcı tercihlerini ortaya koymak olarak belirlenmiştir. Araştırma kapsamında, anket çalışmasına katılan deneklerin konutlarındaki aynalar için uygulanmış aydınlatma koşullarını saptamak da hedeflenmiştir.

Çalışmanın ilk aşamasında ayna önü aydınlatmasına yönelik uygulama örnekleri incelenmiş, birbirinden farklı uygulamalar aydınlatma programı aracılığı ile modellenmiş, ulaşılan sonuçlar aydınlık düzeyi ve kamaşma açısından karşılaştırılarak en uygun aygıt tipi ve konumuna ilişkin üç seçenek belirlenmiştir. Daha detaylı incelenmesine karar verilen üç seçenekteki bölgesel aydınlatmalar, 'aynanın üzerinde doğrusal bir aydınlatma aygıtı', 'aynanın her iki yanında birer doğrusal aydınlatma aygıtı' ve 'aynanın her iki yanında ve üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtları' kullanımına dayanmaktadır.

Deney hacmindeki bir aynanın çevresine yerleştirilen üç aydınlatma aygıtı ile bölgesel aydınlatmalar; dolaylı aydınlatma yapan dört aydınlatma aygıtı ile de hacmin genel aydınlatması sağlanmıştır. Bu hacimde, altı farklı aydınlatma düzeni ve 300 lx ile 2000 lx arasındaki düşey aydınlık düzeyi basamaklarına dayanan yirmi yedi aydınlatma senaryosu tasarlanmıştır. Katılımcıların konutlarındaki aynalara yönelik mevcut aydınlatma koşullarını saptamak ve deney hacminde oluşturulan her bir aydınlatma senaryosuna ilişkin izlenimlerini ve tercihlerini belirleyebilmek için anket çalışması yapılmıştır.

Uygun ayna önü aydınlatmasının koşulları; gözde kamaşma yaratmayan, aynadaki görüntüde gölge oluşturmayan yeterli nicelikteki aydınlık olarak belirlenmiştir. Bu nedenle, deneklerden aynadaki görüntülerine ilişkin izlenimlerini aydınlık düzeyi, gölge oluşumu ve kamaşmadan etkilenme açısından ayrı ayrı belirtmeleri istenmiştir. Her aydınlatma senaryosu belirtilen üç göstergeye göre ayrı ayrı değerlendirilmiş ve en çok tercih edilen senaryolar, aydınlık düzeyi, kamaşma ve gölge bakımından ayrı ayrı ortaya konmuştur. Üç değerlendirme ölçütü açısından ayrı ayrı yapılmış tercihler bütünlüştürülmüş ve en çok tercih edilen düzen, 'ayna çevresinde üç doğrusal aydınlatma aygıtı kullanılarak yapılan bölgesel aydınlatma ve bu aydınlatmayı destekleyen genel aydınlatma' olarak belirlenmiştir.

En çok yeğlenen ortalama düşey aydınlık düzeyi 18-25 yaş grubu için 750 lx, 26-60 yaş grubu için 1000 lx olmuştur. Yaşa göre aydınlık düzeyi gereksiniminin değişmesi nedeniyle ayna önü aydınlatması, her yaşta kullanıcının gereksinimini karşılayabilmesi ve boşuna enerji tüketiminin

önlenmesi bakımından dimmerlenebilir olmalıdır. Kadın ve erkeklerin ayna karşısındaki eylemlerinin ve ayna karşısında geçirdikleri sürenin farklı olmasından ötürü aydınlık düzeyi gereksinimlerinin farklı olabileceği ve gölgelerin varlığından etkilenme bakımından farklı davranışlar sergileyebilecekleri öngörülmüş, ancak aydınlık düzeyi gereksinimi, gölgelerden ve kamaşmadan etkilenme bakımından cinsiyete göre belirgin bir fark saptanmamıştır.

Deneklerin değerlendirmelerine sunulan aydınlatma düzenleri arasında en az tercih ettikleri düzen, 'aynanın üzerinde doğrusal bir aydınlatma aygıtı ile yapılan bölgesel aydınlatma' olmuştur. Buna karşın, katılımcıların çoğu konutlarındaki aynalar için bölgesel aydınlatmanın aynanın üzerinde yer alan aygıtlar ile yapıldığını ifade etmişlerdir. Bu çelişki, doğru ve rahat görsel algılamının hangi koşullarda gerçekleşebileceğinin genel olarak bilinmediğini göstermektedir. İnsanların iyi görme koşullarını talep edebilmeleri, onlara bu koşulların sağlandığı ortamların sunulmasına ve böylece farkındalıklarının artırılmasına bağlıdır. Bu bağlamda en önemli görev mimarlara düşmektedir. İşlev ve tefriş ile uyumlu aydınlatma tasarımının mimari tasarım sürecinde yapılması, gerekli elektrik tesisatının döşenmesi ve kullanıcının lamba ve aydınlatma aygıtı seçimi konusunda desteklenmesi büyük yarar sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Açarı Erbil, F., Dokuzer Öztürk, L., "An Experimental Investigation of Mirror Lighting", Light&Engineering, Volume 24; Number 1, pp.73-81, ISSN: 0236-2945, 2016.
- Center for disease control, human body statistics, <http://www.statisticbrain.com/human-body-statistics>, Erişim tarihi 2014.
- Disabled world, height chart of men and women in different countries, <http://www.disabled-world.com/artman/publish/height-chart.shtml>, Erişim tarihi 2014.
- Dokuzer Öztürk, L., "Banyo Aydınlatması", Arredamento Dekorasyon Dergisi, Banyo 91, Periyodik Özel Sayılar 1, 1991, s.128-129.
- Dokuzer Öztürk, L., Açarı, F., "Ayna Önü Aydınlatmasının İncelenmesi", YTU, BAPK, YULAP Proje no: 2012-03-01-YL04, İstanbul, 2014.
- Dokuzer Öztürk, L., Aydın Yağmur, Ş., "Lamba Işığı İle Aydınlatmada Gölge Niteliğinin Belirlenmesi ve Tasarım Kriteri Olarak Değerlendirilmesi İçin Bir Yaklaşım", YTU, BAPK, DOP Proje no: 2011-03-01-DOP01, İstanbul, 2012.
- IESNA. Illuminating Engineering Society of North America, Lighting Handbook, Reference and Application, New York, 2010.
- IESNA. Illuminating Engineering Society of North America, Lighting Handbook, Reference and Application. New York, 2000.
- Sirel, Ş., "Konutlarda Görsel Konfor", Yapı Fiziği Konuları II, İstanbul, 1996.
- TS EN 12464-1. Light and lighting - lighting of work places - Part 1: Indoor work places, CEN/TC 169, 2011.
- Wikipedia, average height around the world, human height, http://en.wikipedia.org/wiki/Human_height, Erişim tarihi 2014.