

AYNA ÖNÜ AYDINLATMASI İLE İLGİLİ DENEYSEL BİR ÇALIŞMA

Filiz AÇARI, Leyla DOKUZER ÖZTÜRK

Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Yapı Bilgisi Anabilim Dalı, Yapı Fiziği Bilim Alanı, Beşiktaş, İstanbul

dokuzer@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ayna önü aydınlatması için tercih edilen düşey/yarı-silindrsel aydınlık düzeylerinin deneysel yollarla belirlenmesidir. Buna bağlı olarak, bir deney hacminde hacmin bir duvarına ayna tespit edilmiş ve üç adet doğrusal aydınlatma aygıtı, ikisi aynanın iki yanında biri üstte olmak üzere, aynanın çevresine yerleştirilmiştir. Ayna çevresindeki bölgesel aydınlatmayı sağlayan üç adet aydınlatma aygıtı ve odanın genel aydınlatmasını sağlayan aydınlatma aygıtları kullanılarak farklı aydınlatma senaryoları oluşturulmuştur. Deneklerin hangi aydınlatma senaryosunun kamaşmaya neden olduğu veya yüzde gölgeler oluşturduğu ve yeterli aydınlık düzeyinin sağlanıp sağlanmadığına ilişkin ilişkin görüş ve tercihlerini belirlemek amacıyla anketler yapılmıştır. Elde edilen bulgular yaş ve cinsiyete göre değerlendirilerek sunulmuştur.

Anahtar sözcükler: Ayna önü aydınlatması, Düşey aydınlık düzeyi, Gölge, Doğrudan kamaşma

1. GİRİŞ

Ayna, insanların kendilerini görebildikleri ve günlük bakımları için yararlandıkları önemli bir iç mimari elemandır. Aynayı kullanan kişinin kendisini rahat ve eksiksiz olarak görebilmesi ayna çevresindeki aydınlatma düzenine bağlıdır. Ayna önünde yapılan aydınlatmanın özel bir durumu vardır ve burada aynayı değil aynayı kullanan kişinin aydınlatılması esastır. Literatürde ayna önü aydınlatmasının temelde aynanın iki yanında düşeyde yer alan ışık kaynakları ile yapılması önerilmektedir. Aynanın iki yanındaki bu kaynaklara ek olarak ışık kaynaklarının ayrıca aynanın üstünde yatayda ya da aynanın tüm çevresinde kullanıldığı uygulama örneklerine de rastlanmaktadır. İşlevsel yönleri göz önünde bulundurulduğunda ayna önü aydınlatması önemli bir aydınlatma tasarımı konusudur. Buna karşın, ayna önünde sağlanması gereken aydınlık düzeyi ve aydınlık gereksiniminin yaşa ve cinsiyete göre değişimi konularında literatürde yer alan bilgiler sınırlıdır.

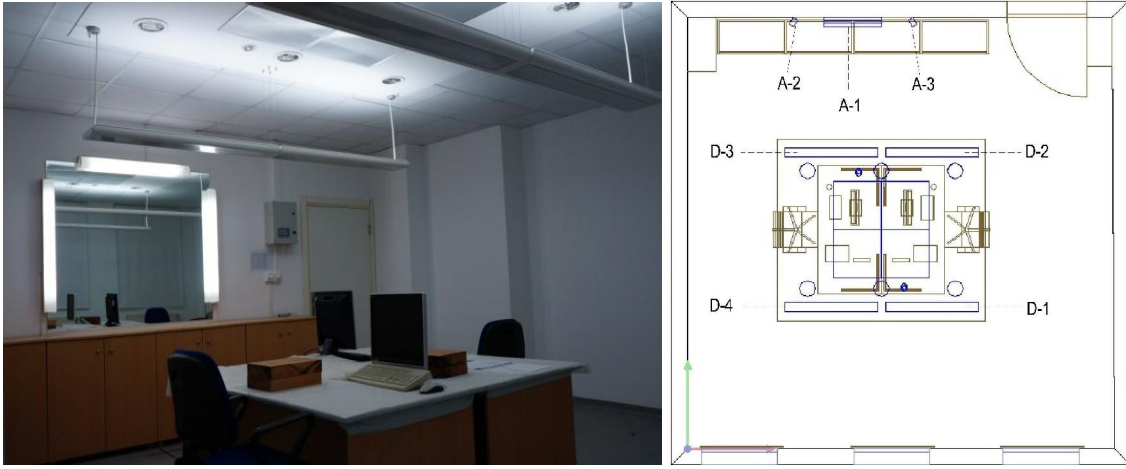
İç aydınlatma ile ilgili Avrupa Standardında, banyo, tuvalet gibi ıslak

hacimlerde sağlanması önerilen ortalama aydınlık düzeyi ve dağılımı değerleri vardır [1]. Amerika Aydınlatma Mühendisleri Topluluğu (IESNA) tarafından yayımlanan Aydınlatma Rehberinde, ıslak hacimlerde sağlanması önerilen ve yaşa göre değişen ortalama aydınlık düzeyi, temelde lavabo tezgahı üzerindeki yatay aydınlık ve yüz düzlemindeki düşey aydınlığa ilişkindir [2]. Ayna önünde sağlanması gereken yarı silindrsel aydınlık düzeyi ve aydınlık düzeyi tercihinin cinsiyete göre değişimi, yeğlenen aydınlatma aygıtı konumu konularında ise bilgi verilmemiştir. Yıldız Teknik Üniversitesi'nde (YTÜ) "Ayna Önü Aydınlatmasının İncelenmesi" başlıklı bir araştırma projesi yürütülmektedir. 2012-03-01-YL04 numaralı proje YTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'nce desteklenmektedir. Belirtilen projeye dayanan bu bildirinin konusu aynanın iki yanında ve üstünde doğrusal flüoresan lambalı aydınlatma aygıtları kullanarak çeşitli aydınlatma senaryoları oluşturmak ve aydınlık düzeyi, yüzdeki gölgeler ve kamaşma açısından ortaya çıkan farklı koşulları değerlendirmektir.

2. DENEY HACMI

Ayna önü aydınlatmasına ilişkin çeşitli senaryoların değerlendirilmesi 1/1 ölçekli bir deney hacminde gerçekleştirilmiştir. Daha önce 2011-03-01-DOP01 numaralı doktora projesi kapsamında iki kişilik büro olarak tasarlanmış olan deney hacminin (5.55m×5.35m×2.55m) bir duvarına ayna (1.50m×1.30m) ve aynanın üç kenarına doğrusal flüoresan lambalı aydınlatma aygıtları monte edilmiştir. Deney

hacmindeki mevcut 16 adet aydınlatma aygıtından dördü de hacimdeki genel aydınlatmayı oluşturmak üzere kullanılmıştır. Yarı dolaylı aydınlatma yapan ve aydınlatma kontrol sistemi ile dolaysız, yarı dolaysız, dolaysız-dolaylı ve dolaylı aydınlatma yapmaya elverişli olan bu aygıtların dolaylı aydınlatma özelliğinden yararlanılmıştır. Aynanın bulunduğu duvardaki dolaplar (h: 0.90m) lavabo tezgahı olarak değerlendirilmiştir. Deney hacmi Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1- Deney hacmi

Hacmin genel ve bölgesel aydınlatmasında kullanılan aydınlatma aygıtlarının özellikleri aşağıdaki gibidir (Şekil 2):

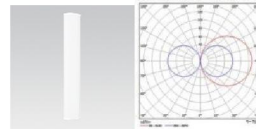
- Genel aydınlatma: 4 adet sarkıt, örtücülü, yarı dolaylı aydınlatma yapan aydınlatma aygıtı kullanılmıştır (dimmerleme ile dolaysız, yarı dolaysız, dolaysız-dolaylı ve dolaylı aydınlatma olanaklı). Her aygıt 3 adet 54 W flüoresan lamba

içermektedir ve aydınlatma aygıtı geriverimi 0.61 dir.

- Bölgesel aydınlatma: 3 adet sıva üstü, örtücülü, dolaysız aydınlatma yapan aydınlatma aygıtı kullanılmıştır. Her aygıt 1 adet 39 W flüoresan lamba içermektedir ve aydınlatma aygıtı geriverimi 0.70 dir.



Genel aydınlatma



Bölgesel aydınlatma

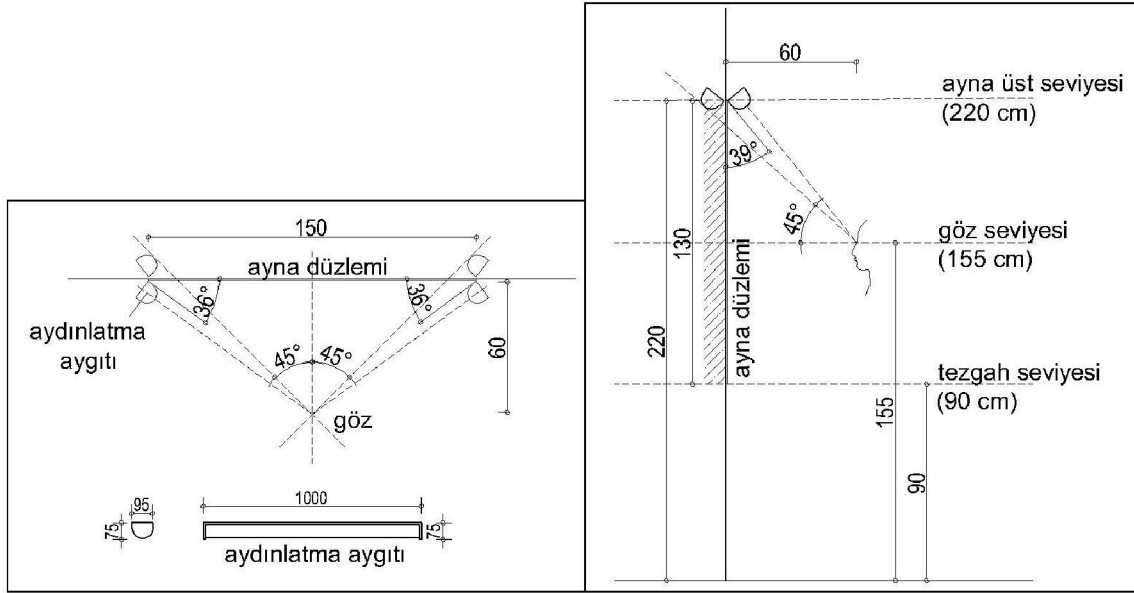
Şekil 2- Deney hacminde kullanılan aydınlatma aygıtları ve ışık yeğinlik dağılımları

Ayna çevresindeki aydınlatma aygıtlarının konumu belirlenirken lambaların aynadaki görüntülerinin aynaya bakış doğrultusu ile yatayda ve düşeyde 45° lik açının dışında

kalması sağlanmıştır. Aygıtların duvara paralel tespit edildiği durumda elde edilen aydınlık düzeyleri yeterli bulunmamıştır.

Daha yüksek aydınlık düzeyleri oluşturabilmek için gerek düşey gerekse yatay konumdaki aydınlatma aygıtları aynadan 60 cm uzaklıkta bulunan

gözlemciye doğru döndürülmüştür (Şekil 3) [3]. Gözlemcinin gözünün zeminden yüksekliği 1.55 m kabul edilmiştir [4, 5].



Şekil 3- Aydınlatma aygıtlarının konumu

3. AYDINLATMA SENARYOLARI

Aydınlatma senaryoları oluşturulurken altı farklı aydınlatma düzeni (AD) esas alınmıştır. Bu düzenlerde devreye sokulan

aydınlatma aygıtları Tablo 1'de gösterildiği gibidir:

Tablo 1- Aydınlatma düzenine göre aktif olan aydınlatma aygıtları

Aydınlatma Düzeni	Aktif Aydınlatma Aygıtları			
	A1	A2	A3	D-1, D-2, D-3, D-4
AD-1	+	-	-	-
AD-2	-	+	+	-
AD-3	+	+	+	-

Aydınlatma Düzeni	Aktif Aydınlatma Aygıtları			
	A1	A2	A3	D-1, D-2, D-3, D-4
AD-4	+	-	-	+
AD-5	-	+	+	+
AD-6	+	+	+	+

Yukarıda belirtilen altı aydınlatma düzeninin her birinde 300 lx-2000 lx arasında farklı ortalama aydınlık düzeylerinin oluşturulması hedeflenmiştir. Söz konusu aydınlık düzeylerinin merkezi döşemeden 156.5 cm yükseklikte olan 37x37 cm ölçülerindeki düşey düzlem üzerinde sağlanması düşünülmüştür. Söz konusu düşey düzlemin boyutu belirlenirken ortalama erkek boyu için başın tepe noktası ve ortalama kadın boyu için çene altı yükseklikleri dikkate alınmıştır [6-7]. Her aydınlatma düzeninde yüksek aydınlık düzeyleri elde

edilememiştir. Hacmin genel aydınlatması için kullanılmış olan dolaylı aydınlatmanın sağlanması istenen ortalama aydınlık düzeyine katkısı her aydınlatma senaryosunda %20 oranında olacak şekilde ayarlanmıştır. Bunun nedeni, dolaysız/yansımış ışık oranının farklı aydınlık düzeylerinde hep aynı kalmasının istenmesidir. Oluşturulan toplam 27 aydınlatma senaryosunda elde edilen ortalama düşey, silindirselsel ve yatay aydınlık düzeyleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2- Aydınlatma senaryoları

Senaryo		Aktif aydınlatma aygıtları				E _v (lx)	E _{sc} (lx)	UGR	E _h (lx)
		A1	A2	A3	D				
1	AD-1					300	204	21	160
2	AD-2	-	+	+	-	300	267	29	200
3	AD-3	+	+	+	-	300	242	26	183
4	AD-4	+	-	-	+	300	257	17	222
5	AD-5	-	+	+	+	300	305	25	253
6	AD-6	+	+	+	+	300	287	22	243
7	AD-1	+	-	-	-	500	340	25	267
8	AD-2	-	+	+	-	500	445	>30	333
9	AD-3	+	+	+	-	500	404	30	306
10	AD-4	+	-	-	+	500	427	18	370
11	AD-5	-	+	+	+	500	511	27	423
12	AD-6	+	+	+	+	500	480	24	406
13	AD-1	+	-	-	-	750	453	26	355
14	AD-2	-	+	+	-	750	663	>30	496
15	AD-3	+	+	+	-	750	606	>30	459
16	AD-4	+	-	-	+	750	640	20	554
17	AD-5	-	+	+	+	750	762	28	631
18	AD-6	+	+	+	+	750	720	26	609
19	AD-2	-	+	+	-	1000	886	>30	663
20	AD-3	+	+	+	-	1000	806	>30	611
21	AD-4	+	-	-	+	1000	992	20	905
22	AD-5	-	+	+	+	1000	1018	29	843
23	AD-6	+	+	+	+	1000	958	26	811
24	AD-3	+	+	+	-	1500	1210	>30	917
25	AD-5	-	+	+	+	1500	1571	29	1336
26	AD-6	+	+	+	+	1500	1439	28	1217
27	AD-6	+	+	+	+	2000	1916	29	1691

AD: Aydınlatma düzeni

UGR: Göz seviyesindeki kamaşma değerlendirmesi

((h=1,55 m)

E_h: Tezgah üzerindeki ortalama yatay aydınlık düzeyi (h=0.90 m)E_v: Boyutu 37x37 cm olan hesap yüzeyindeki ortalama düşey aydınlık düzeyiE_{sc}: Boyutu 37x37 cm olan hesap yüzeyinde ortalama yarı silindirselsel aydınlık düzeyi

4. ANKET UYGULAMASI

27 aydınlatma senaryosu Tablo 2'deki sıraya göre, aydınlık düzeyi düzenli olarak artırılarak deney hacminde

oluşturulmuştur. Deneklerin aynadaki görüntülerinin rahat algılanması açısından her senaryodaki izlenimlerini öğrenmek amacıyla bir anket uygulanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3- Anket soruları

AYDINLIK DÜZEYİ	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?	
Aydınlık düzeyi ihtiyacımdan çok düşük Aydınlık düzeyi ihtiyacımdan düşük Aydınlık düzeyi yeterli Aydınlık düzeyi ihtiyacımdan yüksek Aydınlık düzeyi ihtiyacımdan çok yüksek	Evet Göz altı Burun altı Çene altı ve boyun bölgesi Hayır	Evet Az kamaşma oluyor Orta şiddette kamaşma oluyor Çok kamaşma oluyor Hayır		
	Eğer gölge oluşuyorsa sizi nasıl etkiliyor.			
	Gölgeler nedeniyle görüntümdeki detayları rahat algılayamıyorum Gölgelerden rahatsız olmuyorum			

Anket uygulamasına 33 kadın, 18 erkek olmak üzere toplam 51 kişi katılmıştır. Deneklerin 18-25, 26-30, 31-40, 41-50, 51-60 ve ≥ 61 yaş gruplarına göre dağılımı sırasıyla 10, 16, 11, 5, 7 ve 2 dir. Tüm deneklerin, kadınların ve erkeklerin boy ortalaması sırasıyla 166.5 cm, 162 cm ve 174cm'dir. Katılımcıların eğitim durumu ise ilköğretim, lise, ön lisans, lisans, yüksek lisans ve doktora için sırasıyla 1, 1, 2, 22, 14 ve 11' dir.

5. ANKET SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Aydınlık düzeyi, gölge oluşumu ve kamaşmadan etkilenme için Tablo 3'te sunulan anket sorularına tüm deneklerden alınan yanıtlar, bu yanıtların yaş ve cinsiyete göre değişimi proje kapsamında ayrıntılı olarak grafiklerle ortaya konmuştur. Aydınlık düzeyi, gölge ve kamaşma için deneklerin izlenimleri genel olarak aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Aydınlık düzeyi

- Ayna önü aydınlatması ile birlikte genel aydınlatmanın yapıldığı senaryolar yalnızca ayna önü aydınlatmasının yapıldığı senaryolara göre daha olumlu

bulunmuştur. Bir başka deyişle, yalnızca ayna önü aydınlatması yapılarak elde edilmiş belli bir aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı aynı aydınlık düzeyinin genel aydınlatmanın katkısı ile elde edildiği senaryoda genel olarak artmıştır.

- Gerek yalnızca 'ayna çevresindeki bölgesel aydınlatma'nın yapıldığı koşullarda gerekse 'bölgesel aydınlatma ile birlikte genel aydınlatma'nın uygulandığı durumlarda ayna çevresinde üç aygıtın kullanıldığı senaryolar en çok tercih edilmiş, bunu sırasıyla aynanın iki yanındaki aygıtların ve ayna üstündeki tek aygıtın kullanıldığı senaryolar izlemiştir. Yani, aynanın üstünde bir aygıtın bulunduğu bölgesel aydınlatma ile sağlanan belli bir aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı aynı aydınlık düzeyinin ayna çevresinde iki aygıt ve üç aygıt kullanılarak sağlandığı koşullarda giderek artmıştır.

Gölge

- Gerek yalnızca 'ayna çevresindeki bölgesel aydınlatma'nın yapıldığı koşullarda gerekse 'bölgesel aydınlatma ile birlikte genel aydınlatma'nın uygulandığı koşullarda gölgeden duyulan en çok rahatsızlık aynanın üstünde yatay

konumdaki tek aygıtın kullanıldığı senaryolarda söz konusu olmuştur. Bunu sırasıyla ayna çevresinde üç aygıtın ve iki aygıtın kullanıldığı senaryolar izlemiştir.

- Ayna önü aydınlatması ile birlikte genel aydınlatmanın uygulandığı senaryolarda gölgeden etkilenme yalnızca bölgesel aydınlatmanın yapıldığı koşullara göre belirgin bir değişim göstermemiştir.
- Her aydınlatma düzeni için, aydınlık düzeyindeki farklılık gölgeden duyulan rahatsızlık üzerinde genelde bir etki yapmamıştır.

Kamaşma

- Her aydınlatma düzeni için, aydınlık düzeyi yükseldikçe kamaşmadan etkilenme de artmıştır.
- Gerek yalnızca ‘ayna çevresindeki bölgesel aydınlatma’nın yapıldığı koşullarda gerekse ‘bölgesel aydınlatma ile birlikte genel aydınlatma’nın uygulandığı durumlarda kamaşmadan en fazla etkilenme ayna önü aydınlatmasında iki aygıtın kullanıldığı senaryolarda söz konusu olmuştur. Bunu sırasıyla ayna çevresinde üç aygıtın ve bir aygıtın kullanıldığı senaryolar izlemiştir.
- Ayna önü aydınlatması ile birlikte genel aydınlatmanın uygulandığı senaryolarda kamaşmadan etkilenme yalnızca bölgesel

aydınlatmanın yapıldığı koşullara göre azalmıştır.

Anket çalışmasında alınan yanıtları değerlendirerek ayna aydınlatmasında yön verici sonuçlara ulaşmayı kolaylaştırmak amacıyla Tablo 3’te belirtilen anket sorularına alınan yanıtlardan belirleyici olan üç tanesinin sayısı yüzde cinsinden Tablo 4’te sunulmuştur.

Söz konusu yanıtlar,

- Aydınlık düzeyi aynadaki görüntünüzün detaylarını görebilmeniz için yeterli mi? sorusu için “*Aydınlık düzeyi yeterli*”,
 - Görüntünüzde gölge oluşuyor mu? sorusu için “*Hayır*”
 - Aydınlatma aygıtları gözünüzde kamaşma yaratıyor mu? sorusu için “*Hayır*”
- yanıtlarıdır.

Her üç soruya verilen yanıt sayısının en yüksek olduğu hücreler söz konusu tabloda koyulaştırılarak belirtilmiştir. Bu işlem tüm denekler, kadınlar, erkekler ve beş yaş grubu için ayrı ayrı yapılmıştır. Her üç soruya verilen en yüksek yanıt sayısı doğal olarak aynı senaryoda toplanmamıştır. En uygun aydınlatma senaryolarını belirleyebilmek için her üç soru birlikte değerlendirilmiş ve ortalama olarak en yüksek değerleri içeren senaryolar seçilmiştir. Farklı senaryoların farklı sorular için en yüksek yanıt sayısını içerdiği koşullarda uygun senaryonun belirlenmesinde, aydınlık düzeyine alınan olumlu yanıt sayısının yüksekliğine öncelik tanınmıştır.

Tablo 4- Denek tercihlerinin yüzde cinsinden dağılımı

Aydınlatma Düzeni	Aydınlık Düzeyi (lx)	Aydınlık Düzeyi Değerlendirmesi								Kamaşma Değerlendirmesi								Gölge Değerlendirmesi										
		Toplam	Cinsiyet		Yaş						Toplam	Cinsiyet		Yaş						Toplam	Cinsiyet		Yaş					
			Kadın	Erkek	18-25	26-30	31-40	41-50	51-60	Kadın		Erkek	18-25	26-30	31-40	41-50	51-60	Kadın	Erkek		18-25	26-30	31-40	41-50	51-60			
AD-1	300	10	12	6	0	25	9	0	0	80	85	72	80	81	64	100	89	2	0	6	0	0	0	0	0	0	11	
	500	29	24	39	50	25	36	0	22	63	70	50	60	56	64	100	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	750	27	27	28	40	13	45	20	22	55	55	56	50	50	45	100	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AD-2	300	18	15	22	0	6	18	60	33	73	82	56	80	75	64	100	56	71	85	44	70	50	64	100	100			
	500	43	39	50	40	38	45	40	56	59	61	56	50	56	64	100	44	73	79	61	80	50	82	80	89			
	750	55	55	56	50	38	73	60	67	41	45	33	30	38	36	80	44	73	82	56	70	63	73	80	89			
	1000	59	67	44	80	31	64	60	78	41	39	44	20	44	36	80	44	75	79	67	80	63	82	80	78			
AD-3	300	43	42	44	30	44	45	40	56	78	82	72	80	88	73	100	56	47	52	39	50	44	36	60	56			
	500	69	67	72	90	69	64	60	56	63	67	56	60	63	64	100	44	53	58	44	60	56	45	40	56			
	750	80	79	83	90	81	82	60	89	57	55	61	40	56	55	100	56	71	76	61	80	75	55	80	67			
	1000	90	85	100	70	88	100	100	100	47	52	39	40	50	27	100	44	61	70	44	60	25	36	60	56			
	1500	53	52	56	60	44	64	40	67	31	36	22	20	25	27	60	44	57	64	44	50	69	55	40	56			
AD-4	300	29	24	39	10	31	27	40	44	90	94	83	100	94	73	100	89	10	3	22	20	13	0	0	11			
	500	35	33	39	30	56	27	20	22	80	82	78	100	88	64	100	56	8	6	11	10	6	0	0	22			
	750	59	61	56	70	56	45	60	67	73	73	72	50	69	73	100	89	8	3	17	20	6	0	0	11			
	1000	75	76	72	80	63	91	60	78	76	85	61	70	81	64	100	78	14	15	11	20	6	9	20	22			
AD-5	300	25	21	33	10	38	27	20	22	73	79	61	80	75	64	100	56	63	67	56	60	50	64	80	78			
	500	41	39	44	40	31	55	40	44	67	70	61	60	63	73	100	56	71	73	67	90	56	64	60	89			
	750	63	64	61	60	56	73	60	67	61	67	50	40	69	55	100	56	71	79	56	100	56	73	60	67			
	1000	73	67	83	50	56	100	80	78	47	45	50	30	50	45	80	44	78	85	67	80	88	64	80	78			
	1500	57	64	44	60	56	55	40	67	37	45	22	10	44	27	80	44	82	91	67	90	75	82	100	78			
AD-6	300	41	36	50	40	50	45	40	22	78	79	78	90	81	64	100	67	55	58	50	50	44	64	60	67			
	500	69	58	89	70	88	55	0	78	76	82	67	60	81	73	100	78	49	58	33	50	56	45	60	33			
	750	78	85	67	80	69	91	80	78	65	70	56	60	81	45	100	44	69	70	67	80	75	55	60	67			
	1000	76	73	83	80	69	91	40	89	67	70	61	40	88	64	100	44	73	82	56	50	94	55	100	67			
	1500	75	73	78	60	65	73	80	78	45	52	33	30	69	9	80	44	78	85	67	60	88	73	100	78			
	2000	37	36	39	60	19	36	40	44	35	39	28	10	44	18	80	44	82	94	61	60	94	73	100	89			

Tablo 4'teki verilere göre en çok yeğlenen koşullar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Tüm denekler birlikte ve cinsiyete göre ayrı ayrı değerlendirildiğinde ayna önünde yeğlenen düşey aydınlık düzeyi 750 lx-1000 lx arasında değişmektedir. Yaş gruplarına göre yeğlenen aydınlık düzeyleri ise 18-25, 26-30, 31-40 ve 41-60 yaş için sırasıyla 500 lx-750 lx, 500 lx-1000 lx, 750 lx-1000 lx ve 1000 lx-1500 lx arasındadır. Bu çalışmada elde edilen düşey aydınlık düzeyi tercihleri <25, 25-65 ve >65 yaş grupları için sırasıyla 100 lx-200 lx, 200 lx-400 lx ve 400 lx-800 lx olarak literatürde yer alan tercihlerden daha yüksektir [3]. Deneklerce en çok yeğlenen aydınlatma düzeni, aynanın üç yanındaki aydınlatma aygıtının devreye sokulduğu bölgesel aydınlatma ile birlikte

genel aydınlatmanın yapıldığı durum olmuştur. Bunu sırasıyla “genel aydınlatma olmadan yalnızca aynanın üç yanında aydınlatma aygıtının bulunduğu bölgesel aydınlatmanın yapıldığı durum” ve “aynanın iki yanındaki aydınlatma aygıtının bulunduğu bölgesel aydınlatma ile birlikte genel aydınlatmanın yapıldığı durum” izlemiştir. Tüm denekler dikkate alındığında en çok yeğlenen aydınlatma düzeni olan LA-6 için 750 lx -1000 lx düşey aydınlık düzeyi koşullarında (E_{sc} : 720 lx – 958 lx) elde edilen UGR değeri de ortalama 26 büyüklüğündedir.

6. SONUÇ

Ayna önü aydınlatmasında aydınlatma aygıtlarının ayna düzleminde ya da ayna düzlemine yakın konumlandırılması gerekir. Aydınlatma aygıtlarının konumuna bağlı olarak kişinin görme alanına girerek doğrudan kamaşmaya yol açması ve/ya da aygıtlardan gelen dolaysız ışığın insan yüzünde gölgeler yaratması olasıdır. Bu çalışma cinsiyet ve yaşları farklı kişilerin ayna önü aydınlatmasına ilişkin aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyi tercihlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. 1/1 ölçekli deney hacminde aynanın iki yanında ve üstünde doğrusal flüoresan lambalı aydınlatma aygıtları kullanarak çeşitli aydınlatma senaryoları oluşturulmuştur. Deney hacminde yürütülen anket çalışmasına katılan tüm deneklerin görüşleri birlikte değerlendirildiğinde, ayna önünde en çok yeğlenen düşey/yarı silindirsil aydınlık düzeylerinin 750 lx/720 lx–1000/958 lx olduğu sonucuna erişilmiştir. Aydınlık düzeyi tercihinin cinsiyete göre farklılaşmadığı, ancak yaşa göre değiştiği gözlenmiştir. Bu nedenle ayna önü aydınlatması, her yaştan kullanıcının gereksinimini karşılayabilmesi ve boşuna enerji tüketiminin önlenmesi bakımından dimmerlenebilir olmalıdır. Deneklerce en

çok yeğlenen aydınlatma düzeni, aynanın iki yanında ve üstünde yer alan aydınlatma aygıtları ile gerçekleştirilen ayna önü aydınlatması ile birlikte genel aydınlatmanın yapıldığı durum olmuştur.

KAYNAKLAR

1. EN 12464-1: 2011. *Light and lighting - Lighting of work places. Part 1, Indoor Work*. February 2010.
2. IESNA. Illuminating Engineering Society of North America. *Lighting Handbook Reference and Application*, New York 2010: IESNA.
3. NEUFERT, E., NEUFERT, P., *Architect's Data*, 262. Oxford 2002: Wiley-Blackwell.
4. CIE 136-2000. *Guide to the Lighting of Urban Areas*. ISBN 978 3 900734 98 5.
5. IESNA. Illuminating Engineering Society of North America. *Lighting Handbook Reference and Application*. New York 2000: IESNA.
6. WIKIPEDIA. *Human Height*. http://en.wikipedia.org/wiki/Human_height
7. WIKIPEDIA. *Body Proportions*. http://en.wikipedia.org/wiki/Body_proportions