

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

AYNA ÖNÜ AYDINLATMASININ İNCELENMESİ

FİLİZ AÇARI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
YAPI FİZİĞİ PROGRAMI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. LEYLA DOKUZER ÖZTÜRK**

İSTANBUL, 2014

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AYNA ÖNÜ AYDINLATMASININ İNCELENMESİ

Filiz AÇARI tarafından hazırlanan tez çalışması 23.10.2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Leyla DOKUZER ÖZTÜRK

Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Leyla DOKUZER ÖZTÜRK

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Müjgan ŞEREFHANOĞLU SÖZEN

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Ayşe ERDEM AKNESİL

Esenyurt Üniversitesi

Bu alışma, Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü' nün 2012-03-01-YL04 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Aynalar, günlük yaşamda önemli bir rol oynarlar. İşlevsel özellikleri göz önünde bulundurulduğunda ayna önü aydınlatması önemli bir aydınlatma tasarımı konusudur.

Ayna önü aydınlatmasının incelenmesine yönelik bu çalışmada çalışma süresince bana yön verip değerli katkılarda bulunan tez danışmanım değerli hocam Sayın Prof. Dr. Leyla Dokuzer Öztürk'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmayı 2012-03-01-YL04 numaralı proje ile destekleyen Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne, deneylerimde kullandığım hacimde gerekli kurulum ve tadilatı üstlenen Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı'na çok teşekkür ederim.

Çalışmanın öznel değerlendirme bölümüne katılan YTÜ Mimarlık Fakültesi Öğretim Elemanları, Yüksek Lisans ve Doktora öğrencileri ile İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nden çalışma arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince, maddi ve manevi, sürekli yanımda hissettiğim aileme ve eşime sonsuz teşekkürler sunarım.

Eylül, 2014

Filiz AÇARI

İÇİNDEKİLER

	sayfa
SİMGE LİSTESİ.....	viii
KISALTMA LİSTESİ.....	ix
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
ÇİZELGE LİSTESİ	xi
ÖZET	xv
ABSTRACT.....	xvii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	2
1.3 Hipotez	3
BÖLÜM 2	
AYNALARIN KULLANIM ALANLARI VE BİÇİMLERİ.....	4
2.1 Konutlar	5
2.1.1 Banyo	5
2.1.2 Yatak Odası ve Giyinme Odası	6
2.1.3 Giriş Holü.....	6
2.1.4 Salon ve Yemek Odası	7
2.2 Mağazalar.....	9
2.3 Kuaför ve Güzellik Salonları, Gösteri Merkezlerinin Kulisleri	10
2.4 Genel Kullanıma Açık Alanlar	11
2.4.1 Lobi ve Bekleme Salonu	11
2.4.2 Tuvalet.....	11
2.4.3 Asansör	12

BÖLÜM 3

AYNA ÖLÇÜLERİ VE KONUMUNUN GÖZLEMCİYE VE AYNANIN İŞLEVİNE GÖRE BELİRLENMESİ	13
---	----

3.1 Boy Aynaları	13
3.2 Tezgah Üstü Aynalar	20

BÖLÜM 4

AYNA ÖNÜ AYDINLATMASINDA GENEL İLKELER	24
--	----

4.1 Aydınlatma Aygıtı Konumu ve Boyutu	25
4.2 Aydınlık Düzeyi	27
4.3 Işık Rengi	28

BÖLÜM 5

AYNA ÖNÜ AYDINLATMASINA YÖNELİK ÖRNEKLERİN İNCELENMESİ	29
--	----

5.1 Örneklerin Aydınlatma Düzenlerine Göre Gruplandırılması ve Modellenmesi	29
5.2 Modelleme Sonuçlarının Değerlendirilmesi ve En Olumlu Sonucu Veren Koşulların Belirlenmesi	41

BÖLÜM 6

DENEY HACMİ VE AYDINLATMA SENARYOLARI	43
---	----

6.1 Deney Hacmi	43
6.2 Ayna Önü Aydınlatma Düzeni	48
6.3 Aydınlatma Senaryoları	56

BÖLÜM 7

DENEY HACMİNDEKİ AYNA ÖNÜ AYDINLATMASININ ÖZNEL DEĞERLENDİRMESİ	62
---	----

7.1 Aydınlatma Senaryolarının Değerlendirilmesine Yönelik Anket Uygulaması	62
7.2 Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi	66
7.2.1 Deneklerin Konutlarındaki Ayna Önü Aydınlatması Koşullarının Değerlendirmesi	69
7.2.2 Aydınlık Düzeyine Göre Değerlendirme	73
7.2.3 Kamaşmaya Göre Değerlendirme	84
7.2.4 Gölge Oluşumuna Göre Değerlendirme	94
7.2.4.1 Gölge Oluşmadığını Belirten Kişi Sayısına Göre Değerlendirme	96
7.2.4.2 Gölge Oluşmadığını Belirten ve Oluşan Gölgelerden Rahatsızlık Duymayan Kişi Sayısına Göre Değerlendirme	106
7.3 Genel Değerlendirme	116

BÖLÜM 8

SONUÇ	120
-------------	-----

KAYNAKLAR	124
EK-A	
ANKET SORULARI	126
EK-B	
AYDINLIK DÜZEYİ İLE İLGİLİ ANKET SONUÇLARI.....	136
EK-C	
KAMAŞMA İLE İLGİLİ ANKET SONUÇLARI.....	162
EK-D	
GÖLGE OLUŞUMU VE GÖLGEDEN ETKİLENME İLE İLGİLİ ANKET SONUÇLARI	187
ÖZGEÇMİŞ	221

SİMGE LİSTESİ

E_v	Düşey aydınlık düzeyi
E_h	Yatay aydınlık düzeyi
E_{sz}	Yarı silindirsel aydınlık düzeyi
$\bar{E}$	Ortalama aydınlık düzeyi
η	Aydınlatma aygıtının geri verimi
R_a	Renksel geriverim indisi
U_o	Aydınlık dağılımının düzgünlüğü
UGR_L	Kamaşma değeri

KISALTMA LİSTESİ

A	Bölgelik Aydınlatma İçin Kullanılan Aygıtlar
AD	Aydınlatma Düzeni
CIE	International Commission On Illumination
D	Genel Aydınlatma İçin Kullanılan Aygıtlar
IESNA	The Illuminating Engineering Society of North America

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2. 1 Konut banyolarında ayna kullanımına örnekler.....	5
Şekil 2. 2 Yatak odaları ve giyinme odalarındaki ayna kullanımına örnekler	6
Şekil 2. 3 Giriş hollerindeki ayna kullanımına örnekler	7
Şekil 2. 4 Salon ve yemek odalarındaki ayna kullanımına örnekler	8
Şekil 2. 5 Mağazalardaki ayna kullanımına örnekler	9
Şekil 2. 6 Kuaför ve güzellik salonlarındaki ayna kullanımına örnekler	10
Şekil 2. 7 Kulislerdeki ayna kullanımına örnekler	11
Şekil 2. 8 Genel kullanıma açık tuvaletlerde ayna kullanımına örnekler	12
Şekil 2. 9 Asansörlerdeki ayna kullanımına bir örnek	12
Şekil 3. 1 Gözlemcinin boyuna ve konumuna göre boy aynası ölçüleri	14
Şekil 3. 2 Leonardo da Vinci'nin Vitruvius Adamı ve Altın Oran.....	16
Şekil 3. 3 Altın Orana Göre 175 cm ve 160 cm Boyundaki Bir İnsanın Vücut Ölçüleri	17
Şekil 3. 4 Çeşitli kaynaklarda yer alan insan ölçüleri, vücut ve yüz oranları.....	18
Şekil 3. 5 İnsan ölçüleri ve vücut oranları.....	19
Şekil 3. 6 Boy aynası ölçüleri.	20
Şekil 3. 7 Oturur pozisyondaki bir kişinin boyu.	21
Şekil 3. 8 Lavabo yüksekliği	22
Şekil 3. 9 Lavabo ve makyaj masası aynaları	22
Şekil 4. 1 Ayna önü aydınlatmasında ışık kaynağı konumunun belirlenmesi.....	26
Şekil 4. 2 Ayna önü aydınlatmasında ışık kaynağı konumunun kaynağın aynadaki görüntüsünün de dikkate alınarak belirlenmesi	27
Şekil 5. 1 Modelleme için oluşturulan banyo hacmi	31
Şekil 5. 2 Aynanın üzerinde tek bir noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-1	32
Şekil 5. 3 Aynanın üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-2.....	32
Şekil 5. 4 Aynanın üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-3.....	33
Şekil 5. 5 Aynanın üzerinde birden fazla noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-4	33
Şekil 5. 6 Aynanın üzerinde birden fazla noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-5	34
Şekil 5. 7 Aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-6	34

Şekil 5. 8	Aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-7	35
Şekil 5. 9	Aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-8	35
Şekil 5. 10	Aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-9	36
Şekil 5. 11	Aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-10	36
Şekil 5. 12	Aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-11	37
Şekil 5. 13	Aynanın her iki yanında birden fazla noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-12	37
Şekil 5. 14	Aynanın her iki yanında birer doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-13	38
Şekil 5. 15	Aynanın her iki yanında birer doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-14	38
Şekil 5. 16	Aynanın her iki yanında birer doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-15	39
Şekil 5. 17	Aynanın her iki yanında ve üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-16.....	39
Şekil 5. 18	Aynanın her iki yanında ve üzerinde çoklu noktasal aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-17	40
Şekil 5. 19	Aynanın arkasında dolaylı aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-18	40
Şekil 6. 1	Mevcut deney hacmi.....	45
Şekil 6. 2	Deney hacminin ayna ve ayna önü aydınlatması eklendikten sonraki görünümü.....	45
Şekil 6. 3	DIALux aydınlatma programında oluşturulan model hacim	46
Şekil 6. 4	Deney hacminde kullanılan aydınlatma aygıtlarının ışık yeğinlik dağılımları.....	47
Şekil 6. 5	Aydınlatma aygıtlarının hacim içindeki konumu.....	48
Şekil 6. 6	Düşey konumdaki aydınlatma aygıtlarının duvar yüzeyine paralel tespiti ..	50
Şekil 6. 7	Düşey konumdaki aydınlatma aygıtlarının duvar yüzeyine açılı tespiti	51
Şekil 6. 8	Yatay konumdaki aydınlatma aygıtının duvar yüzeyine açılı tespiti	53
Şekil 6. 9	Aydınlatma aygıtı konumuna ilişkin açısal büyüklükler	54
Şekil 6. 10	Aydınlık düzeyi hesaplamalarının yapıldığı düzlemler	56
Şekil 6. 11	Her aydınlatma düzeninde aktif olan aydınlatma aygıtları.....	58
Şekil 7. 1	Anket çalışmasında değerlendirilen aydınlatma senaryolarının sırası	64
Şekil 7. 2	Deneklerin banyolarında en çok uygulanmış ayna önü aydınlatması	71

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 3. 1	Ortalama kadın ve erkek boyu 15
Çizelge 4. 1	Yaşa göre değişen yatay ve düşey düzlemlerdeki aydınlık düzeyleri ... 28
Çizelge 5. 1	Modellenen alternatifler için elde edilen hesaplama sonuçları 41
Çizelge 6. 1	Deney hacminde kullanılan aydınlatma aygıtlarının özellikleri 47
Çizelge 6. 2	Aydınlatma düzenine göre aktif olan aydınlatma aygıtları 57
Çizelge 6. 3	Aydınlatma Senaryoları 59
Çizelge 7. 1	Anket çalışmasına katılan deneklerin özellikleri 65
Çizelge 7. 2	Deney hacmindeki aydınlatma senaryolarına ilişkin anket soruları 67
Çizelge 7. 3	Her aydınlatma düzeni için oluşturulabilmiş aydınlık düzeyi basamaklarındaki olumlu yanıt yüzdesi hesabı 68
Çizelge 7. 4	Deneklerin özellikleri 69
Çizelge 7. 5	Deneklerin konutlarında ayna kullanım sıklığı 69
Çizelge 7. 6	Deneklerin konutlarındaki ayna önü aydınlatması tipi 70
Çizelge 7. 7	Deneklerin banyodaki mevcut ayna önü aydınlatmasına ilişkin görüşleri 72
Çizelge 7. 8	Deneklerin yatak odasındaki mevcut ayna önü 72
Çizelge 7. 9	Deneklerin konutlarındaki ayna önü aydınlatmasında kullanılan lamba türü 73
Çizelge 7.10.1a	Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı ... 74
Çizelge 7.10.1b	Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı ... 75
Çizelge 7.10.1c	Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı ... 76
Çizelge 7.10.1d	Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı ... 76
Çizelge 7.10.2a	Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı yüzdesi (%) 78
Çizelge 7.10.2b	Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı yüzdesi (%) 79
Çizelge 7.10.2c	Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı yüzdesi (%) 80
Çizelge 7.10.2d	Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı yüzdesi (%) 81
Çizelge 7.10.3	Cinsiyet ve yaş gruplarına göre aydınlık düzeyi ve aydınlatma düzeni 82

Çizelge 7.11.1a	Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı.....	85
Çizelge 7.11.1b	Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı.....	86
Çizelge 7.11.1c	Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı.....	87
Çizelge 7.11.1d	Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı.....	87
Çizelge 7.11.2a	Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı yüzdesi (%)	89
Çizelge 7.11.2b	Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı yüzdesi (%)	90
Çizelge 7.11.2c	Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı yüzdesi (%)	91
Çizelge 7.11.2d	Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı yüzdesi (%)	92
Çizelge 7.11.3	Cinsiyet ve yaş gruplarına göre kamaşma açısından aydınlatma düzeni tercihindeki sıralama.....	93
Çizelge 7.12	Gölge oluşumu ile ilgili değerlendirmelerin aydınlatma senaryosuna göre değişimi.....	95
Çizelge 7.13.1a	Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi	97
Çizelge 7.13.1b	Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi	98
Çizelge 7.13.1c	Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi	99
Çizelge 7.13.1d	Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi	100
Çizelge 7.13.2a	Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısı yüzdesi (%)	101
Çizelge 7.13.2b	Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısı yüzdesi (%)	102
Çizelge 7.13.2c	Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısı yüzdesi (%)	103
Çizelge 7.13.2d	Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısı yüzdesi (%)	104
Çizelge 7.13.3	Cinsiyet ve yaş gruplarına göre gölge oluşumu açısından aydınlatma düzeni tercihindeki sıralama.....	105
Çizelge 7.14.1a	Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi	107
Çizelge 7.14.1b	Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi	108
Çizelge 7.14.1c	Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi	109
Çizelge 7.14.1d	Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi	110

Çizelge 7.14.2a	Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısı yüzdesi (%).....	111
Çizelge 7.14.2b	Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısı yüzdesi (%).....	112
Çizelge 7.14.2c	Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısı yüzdesi (%).....	113
Çizelge 7.14.2d	Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısı yüzdesi (%).....	114
Çizelge 7.14.3	Cinsiyet ve yaş gruplarına göre gölge oluşumu ve gölgelerden etkilenme açısından aydınlatma düzeni tercihindeki sıralama.....	115
Çizelge 7.15a	Tüm denekler için aydınlık düzeyi, kamaşma etkisi ve gölgeden etkilenme açısından aydınlatma düzeni tercihi	117
Çizelge 7.15b	Tüm denekler için aydınlık düzeyi, kamaşma etkisi ve gölgeden etkilenme açısından aydınlatma düzeni tercihi yüzdelerinin toplamı	117
Çizelge 7.15c	Tüm denekler için aydınlık düzeyi, kamaşma etkisi ve gölgeden etkilenme açısından aydınlatma düzeni tercihlerinin orantılı gösterimi	117
Çizelge 7.15d	Tüm denekler için aydınlık düzeyi, kamaşma etkisi ve gölge oluşumu açısından aydınlatma düzeni tercihi yüzdelerinin toplamı	118
Çizelge 7.15e	Tüm denekler için aydınlık düzeyi, kamaşma etkisi ve gölge oluşumu ile gölgeden etkilenme açısından aydınlatma düzeni tercihi yüzdelerinin toplamı	118

AYNA ÖNÜ AYDINLATMASININ İNCELENMESİ

Filiz AÇARI

Mimarlık Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Leyla DOKUZER ÖZTÜRK

Ayna, insanların kendilerini görebildikleri ve günlük bakımları için yararlandıkları önemli bir iç mimari elemandır. İşlevsel özelliklerinden dolayı aynalar, konut ve çeşitli konaklama yapılarının ıslak hacimlerinde, yatak odalarında ve giriş hollerinde; restoran, otel, sinema, kültür merkezi, alışveriş merkezi vb. yapıların ıslak hacimlerinde; mağazaların içinde ve soyunma kabinlerinde; kuaför ve güzellik salonları ile gösteri sanatlarına ilişkin yapıların sahne arkası hacimlerinde yaygın olarak kullanılır.

İşlevsel yönleri göz önünde bulundurulduğunda ayna önü aydınlatması önemli bir aydınlatma tasarımı konusudur. Buna karşın, aydınlatma aygıtı konumu, ayna önünde sağlanması gereken aydınlık düzeyi ve aydınlık gereksiniminin yaşa göre değişimi konularında literatürde yer alan bilgiler sınırlıdır.

Bu çalışmanın amacı, ayna önü aydınlatmasına yönelik yapılmış uygulamaları incelemek, bilgisayar aydınlatma programında modellemek, görsel konfor açısından değerlendirmek ve tercih edilen aygıt konumu ile düşey/yarı silindirselsel aydınlık düzeylerini deneysel yolla saptamaktır. Söz konusu amaca yönelik çalışma üç aşamadan oluşmaktadır.

Birinci aşamada, ayna önü aydınlatmasına yönelik uygulama örnekleri literatür araştırması ve alan çalışması ile saptanmıştır. Lamba türü, aydınlatma aygıtı türü ve aygıt konumu açısından birbirinden farklı yaklaşımlar bilgisayar aydınlatma programında modellenmiş, elde edilen sonuçlar, ayna önündeki düşey ve yarı silindirselsel

aydınlık düzey ve dağılımları, kamaşma değerleri açısından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonunda, en olumlu sonucu veren aygıt tipi ve aygıt yerleşim düzenine karar verilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, ilk aşamada karar verilen aydınlatma aygıtı tipleri ele alınmış ve 2011-03-01-DOP01 numaralı araştırma projesi kapsamında oluşturulmuş olan deney hacminden yararlanılmıştır. Bu deney hacmi bilgisayar aydınlatma programında modellenmiş, model hacmin bir duvarına ayna tespit edilmiştir. Aynanın iki yanına ve üstüne olmak üzere üç adet aydınlatma aygıtı yerleştirilmiştir. Aynanın çevresindeki üç aydınlatma aygıtı ve deney hacminde var olan dolaylı aydınlatma aygıtlarının birlikte ve ayrı ayrı kullanımına dayanan ve belirli aydınlık düzeylerinin elde edildiği yirmi yedi aydınlatma senaryosu oluşturulmuştur. Söz konusu senaryolar için, ayna önündeki düşey ve yarı silindirselsel aydınlık düzey ve dağılımları, kamaşma değerleri hesaplanmıştır. Deney hacminin modellenmesi ve aydınlatma senaryolarının oluşturulmasının ardından, bilgisayar ortamında oluşturulmuş olan senaryolar 1/1 ölçekli deney hacminde uygulanmıştır. Bu senaryolarda farklı düzeydeki ortalama aydınlıklar, mevcut deney hacmindeki aydınlatma aygıtlarının otomasyon sistemi ile kontrolü ve ayna önü aydınlatması için hacme eklenmiş olan aydınlatma aygıtlarının dimmerlenmesi ile sağlanmıştır.

Çalışmanın son aşamasında, deney hacmindeki ayna önü aydınlatmasına ilişkin oluşturulmuş olan yirmi yedi farklı senaryo denekler tarafından test edilmiş, deneklerin farklı senaryolardaki gerek aydınlatma düzeni gerekse aydınlık düzeyi konularındaki yargılarını ve tercihlerini belirlemeye yönelik anketler yapılmıştır. Bu aşamada ulaşılan bulgular aydınlık düzeyi, kamaşma ve gölge oluşumu açısından değerlendirilerek ayna önü aydınlatma tasarımında yol gösterici veriler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ayna önü aydınlatması, Düşey aydınlık, Silindirselsel aydınlık, Kamaşma, Gölge

AN INVESTIGATION ON MIRROR LIGHTING

Filiz AÇARI

Department of Architecture

MSc. Thesis

Adviser: Prof. Dr. Leyla DOKUZER ÖZTÜRK

Mirror is a significant interior design element that people can see their reflections and use for daily personal care intentions like shaving, make-up, brushing teeth, grooming, etc. Due to its functional properties, mirrors are extensively used above the vanities of bathrooms, bedrooms, and in the entrances of residential buildings; in the restrooms of cultural centers, restaurants, hotels, shopping malls, etc. ; inside stores and dressing rooms; in the hairdresser and beauty saloons and on the back stages of halls where arts performed.

When its functional properties are considered, mirror lighting is an important lighting design issue. On the other hand, there is limited guiding information in literature about luminare position, illuminance level required in front of the mirror and illuminance level preferences according to gender.

The aim of this study is to investigate the sample applications about mirror lighting, to simulate these by a computer program, to evaluate regarding visual comfort conditions, to determine the preferred luminaire placements and vertical/semi-cylindrical illuminance levels through experiments. The study aimed for this purpose consists of three stages.

The first stage is to determine sample applications on mirror lighting by searching the literature and field work. Variations in lamp type, luminaire type and luminaire placement is created by a simulation program about lighting design. Acquired results is

evaluated in terms of vertical/semi-cylindrical illuminance levels in front of the mirror and discomfort glare values. At the end of these evaluations, most satisfactory luminaire type and luminaire placement is chosen.

In the second stage of the study, chosen luminaire types is handled and the experiment room constituted within 2011-03-01-DOP01 numbered Research Project is used. This experiment room is modeled by a lighting simulation program and a mirror is fixed on a wall of the room. Three luminaires is placed around the mirror; two on both sides, one above the mirror. By using three luminaires around the mirror and existing luminaires in the room together and separately twenty seven lighting scenarios is created. For each scenario, vertical and semi-cylindrical illuminance level and distribution, UGR_L (unified glare rating level) is calculated. Following the simulation of experiment room and constitution of twenty seven lighting scenarios, these lighting scenarios is applied in a 1/1 scale experiment room. In these scenarios different average illuminance levels are provided by controlling existing luminaires in the room by the existing lighting control system and by dimming three luminaires around the mirror.

In the last stage of the study, twenty seven different scenarios applied in the experiment room is examined by subjects and questionnaires is carried out to determine the judgments and preferences of the subjects about lighting arrangement and illuminance level for each scenario. Findings obtained at this stage is evaluated in terms of illuminance level, glare and shadow conditions and guiding criteria for mirror lighting design is introduced.

Anahtar Kelimeler: Mirror lighting, Vertical Illuminance, Cylindrical Illuminance, Glare, Shadow

1.1 Literatür Özeti

Ayna, tüm yapıların çeşitli hacimlerinde bulunan, insanların çeşitli amaçlarla kullandıkları önemli bir iç mimari öğedir. Aynayı kullanan kişinin kendisini rahat ve eksiksiz olarak görebilmesi ayna çevresindeki aydınlatma aygıtlarının özelliklerine ve konumuna bağlıdır. Literatürde ayna önü aydınlatmasının temelde aynanın iki yanında düşeyde yer alan doğrusal ışık kaynakları ile yapılması önerilmektedir [1], [2], [3], [4]. Ayna önünde yapılan aydınlatmanın özel bir durumu vardır ve burada aynayı değil aynayı kullanan kişinin aydınlatılması esastır. Bu durum lambaların ayna düzleminde ya da ayna düzlemine yakın konumlandırılmasını gerektirdiğinden, lambaların kişinin görme alanına girmesi ve koşullara göre görsel konforsuzluğa, bir başka deyişle doğrudan kamaşmaya yol açması olasıdır. Doğrudan kamaşmanın olabildiğince önlenmesi bakımından aynaya bakılan doğrultu ile gözün aydınlatma aygıtını gördüğü doğrultu arasındaki açıya ilişkin 30^0 ile 60^0 arasında değişen değerler önerilmektedir [1], [2], [4]. İç aydınlatma ile ilgili Avrupa Standardı'nda (prEN 12464-1:2010), vestiyer, banyo, tuvalet gibi hacimlerde doğrudan kamaşma ile ilgili kabul edilebilir en büyük değer (UGR_L) 25 olarak belirtilmiştir [5].

Ayna önünde sağlanması gereken düşey aydınlık düzeyi Öztürk ve Sirel'e göre en az 500 lx olmalıdır [1], [2]. Amerika Aydınlatma Mühendisleri Topluluğu (IESNA) tarafından önerilen düşey aydınlık düzeyleri, <25 yaş için 100 lx-200 lx; 25-65 yaş için 200 lx-400 lx; >65 yaş için 400 lx-800 lx büyüklüğündedir [3]. prEN 12464 Avrupa Standardı'nda, ıslak hacimlerde yatay yararlı düzlemde sağlanması önerilen ortalama aydınlık düzeyi 200 lx

olarak belirtilmiştir. Aynı standartta söz konusu hacimlerde kullanılan ışığın renksel geriveriminin ise en az 80 olması önerilmektedir [5].

Ayna önü aydınlatması, birçok işlevsel yönü göz önünde bulundurulduğunda önemli bir aydınlatma tasarımı konusu olmasına karşın, bu konuyla ilgili uygun koşulların oluşturulmasına ilişkin literatürde yer alan yönlendirici bilgiler oldukça sınırlıdır. Ayna önünde sağlanması gereken yarı silindirselsel aydınlık düzeyine ilişkin bir belirleme yer almamaktadır. Aydınlatma aygıtlarının konumuna ve aydınlık düzeyine bağlı olarak kamaşmadan etkilenmenin olabildiğince düşük olabileceği koşullara yönelik bilgi de bulunmamaktadır.

1.2 Tezin Amacı

Ayna, önemli bir iç mimari elemandır ve ayna önü aydınlatması insanların aynadaki görüntüsünün rahat ve doğru algılanmasını sağlayacak biçimde yapılmalıdır. Ayna önü aydınlatmasında yol gösterecek veriler literatürde sınırlıdır. Bunun yanı sıra uygulamada, kullanılan aygıt tipi ve konumu birbirinden çok farklı ayna önü aydınlatması örnekleri ile karşılaşılmaktadır.

Bu tezin amacı,

- ayna önü aydınlatmasına yönelik yapılmış uygulamaları incelemek, farklı uygulama örneklerini bilgisayar aydınlatma programında modellemek ve modelleme sonuçlarını görsel konfor açısından değerlendirerek aygıt tipi ve konumuna ilişkin en uygun seçenekleri belirlemek,
- aygıt tipi ve konumuna ilişkin belirlenen seçeneklere ve farklı aydınlık düzeylerine dayanan çeşitli aydınlatma senaryolarını bilgisayar programında oluşturmak,
- bilgisayar programında oluşturulan aydınlatma senaryolarını bir deney hacminde uygulamak ve aygıt konumu ile aydınlık düzeyi açısından kullanıcı tercihlerini deneysel yolla ortaya koymak

olarak saptanmıştır.

1.3 Hipotez

İnsanın aynadaki görüntüsünün eksiksiz ve zorlanmadan algılanması, aynanın çevresinde yapılan bölgesel aydınlatma ile aynanın bulunduğu hacimde uygulanan genel aydınlatmanın özelliklerine bağlıdır. Özellikle ayna çevresinde kullanılan aydınlatma aygıtlarının konumu ve ayna önünde sağlanan düşey/silindirselsel aydınlık düzeyi görsel algılamanın kusursuz olarak gerçekleşmesinde büyük rol oynar.

Bu tez çalışmasının hipotezi,

“aynanın çevresindeki bölgesel aydınlatmaya ilişkin aygıt sayısı ve konumu açısından en uygun koşulun belirlenmesi ve ayna önü aydınlatmasında tercih edilen aydınlık düzeyinin yaş ve cinsiyete göre değişiminin saptanmasıdır.”

Aygıt konumu ve aydınlık düzeyine ilişkin kullanıcı tercihlerinin değerlendirilmesi sonucunda ayna önü aydınlatma tasarımında yol gösterici veriler ortaya konacaktır.

AYNALARIN KULLANIM ALANLARI VE BİÇİMLERİ

Düzlem aynalar günlük yaşantımızın birçok alanında gereksinim duyduğumuz iç mimari elemanlardır. İnsanların kendine, görünümüne gösterdiği özeni yansıtan aynalar, yıllardan beri iç mimaride dekorasyon amaçlı da kullanılmaktadır. Eski dönem saraylarından günümüzün modern binalarına kadar birçok ortamda kullanılan aynaların içinde yer aldıkları mekan ile uyumu temelde çerçevesinin özellikleri (klasik/modern) ile sağlanmaktadır. Aynalar, dekoratif bir iç mimari eleman olmanın yanı sıra bulunduğu mekanın derinlik katarak daha geniş göstermekte ve iç mimarinin biçimlenmesinde de etkili olmaktadır.

Aynaların kullanım biçimleri bulundukları ortama ve kullanım amacına göre değişebilmektedir. Konsol, dresuar, etajer vb. mobilyalarla birlikte kullanılan duvar aynaları dekoratif amaçlı kullanılmakta iken, asansör gibi küçük hacimli ortamlarda aynalar mekanın genişletmek amaçlı kullanılmaktadır. Kişilerin kendi görünümelerini kontrol ettikleri aynalar ile tıraş olmak, makyaj yapmak, saç bakımı vb. gibi eylemleri gerçekleştirdikleri aynalar ise işlevsel aynalardır.

Dekoratif amaçlı aynalar çok farklı biçim, boyut ve konumda kullanılabilen iken, işlevsel aynaların boyutları ve konumları kullanıcının gereksinimleri doğrultusunda değişebilmektedir. Örneğin, tıraş, saç bakımı, makyaj vb. işlevler banyo aynalarında gerçekleştirilirken, detaylı yüz bakımı daha küçük boyutlu aynalarla yapılabilir. Kullanıcı, giyimini ve genel görünümü kontrol etmek için ise boy aynasına ihtiyaç duymaktadır.

Aynaların genel olarak kullanıldıkları mekanlar ve bu mekanlardaki kullanım amaç ve biçimleri aşağıdaki bölümlerde ele alınmıştır.

2.1 Konutlar

Konutlar, günlük yaşamda en fazla zaman geçirilen ve kişisel gereksinimlerin karşılandığı yapı türüdür. Konutların birden fazla hacminde aynalar ile karşılaşmaktadır.

2.1.1 Banyo

Banyo, gerek yoğun bir iş gününe hazırlanılan, gerekse günün yorgunluğunun çıkarıldığı, kişisel bakım ve hijyen ihtiyaçlarının karşılandığı mekandır. Kişisel bakım için ayna en önemli araçtır. Tıraş olmak, diş fırçalamak, makyaj ve saç bakımı yapmak gibi eylemler gerçekleştirilirken banyo aynaları kullanılmaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2. 1 Konut banyolarında ayna kullanımına örnekler

Aynalar, banyoda genellikle lavabo üzerinde, yalnızca vücudun belden yukarısını veya sadece yüz bölgesini yansıtacak biçimde, duvara tespit edilerek kullanılmaktadır. Kişisel bakımın detay gerektiren kısımları için banyo aynaları önünde büyüteçli yüz aynaları da

kullanılabilmektedir. Büyüteçli aynalar, yaşın ilerlemesine bağlı olarak yakın nesneleri net görememe (presbit) nedeniyle de tercih edilmektedir.

2.1.2 Yatak Odası ve Giyinme Odası

Yatak odalarında ve giyinme odalarında genellikle gardrop kapaklarında boy aynaları kullanılmaktadır. Bu aynalar giyinirken kişilerin giyimlerini ve genel görünümünü kontrol edebilmelerini sağlar.



Şekil 2. 2 Yatak odaları ve giyinme odalarındaki ayna kullanımına örnekler

Ayrıca yatak odalarında aynalı tuvalet masaları da kullanılmaktadır. Bu masalar makyaj, yüz ve saç bakımı yapmak, aksesuar seçmek gibi amaçlara yönelik gereksinimleri karşılamaktadır. Tuvalet masası aynaları genellikle bu masa üzerinde duvara tespit edilerek kullanılmakta ya da tuvalet masası ile bütün olarak tasarlanmaktadır (Şekil 2.2).

2.1.3 Giriş Holü

Giriş holü bir konutun karşılama mekanı olmakla birlikte, aynı zamanda dışarı çıkmadan önce son hazırlıkların yapıldığı bir mekandır. Burada, yoğun geçen bir günün ardından

konuta girildiğinde ya da konuttan çıkmadan önce kişinin görünümünü kontrol etmesi için aynaya gereksinme duyulur.

Bu nedenle, konutların giriş holünde genellikle vestiyerle birlikte kullanılan bir boy aynası ya da dresuar üzerinde duvara tespit edilen bir ayna bulunmaktadır. Giriş hollerinde kullanılan aynalar aynı zamanda dekoratif amaçlı ya da bu mekanı genişletmek amaçlı da kullanılabilmektedir (Şekil 2.3).



Şekil 2. 3 Giriş hollerindeki ayna kullanımına örnekler

2.1.4 Salon ve Yemek Odası

Konutlarda yemek odası ve oturma odası gibi yaşama hacimlerinde de aynalara yer verilebilmektedir. Ancak bu hacimlerdeki aynalar işlevsel olmaktan çok dekoratif amaçlı kullanılmaktadır. Hacme genişlik katmak için konsol üstü aynalar, dekoratif amaçlı irili ufaklı duvar aynaları ve dresuar aynaları yaşama hacimlerindeki ayna kullanım biçimlerine örnek olarak gösterilebilir. Konutun öteki hacimlerindeki aynalarda kişinin kendini iyi görebilmesi önemli iken, yaşama hacimlerindeki dekoratif aynalarda bu konu büyük önem taşımamaktadır (Şekil 2.4).



Şekil 2. 4 Salon ve yemek odalarındaki ayna kullanımına örnekler

2.2 Mağazalar

Mağazalarda çok farklı sektörler söz konusudur. Bunlardan giyim, aksesuar ve kozmetik sektörüne hizmet veren mağazalarda ayna kullanımı çok önemli bir yer kaplar. Ayna, koşullara göre mağaza tasarımını yönlendiren etkin bir iç mimari eleman olabilir. Mağazalarda, aynalar genellikle dekoratif değil doğrudan işlevsel olarak kullanılmaktadır. Kişilerin satın almak istedikleri ürünleri denerken ve incelerken mağaza içinde aradıkları ilk şey bir aynadır.



Şekil 2. 5 Mağazalardaki ayna kullanımına örnekler

Mağazaların sattıkları ürün çeşidine göre aynaların kullanım biçimleri de değişmektedir. Örneğin, giyim mağazalarında kişilerin kendilerini tamamen görmelerini sağlayan boy aynaları kullanılırken, ayakkabı mağazalarında zeminde yer alan küçük boyutlu aynalar tercih edilmektedir. Aksesuar ve kozmetik mağazalarında ise yalnızca yüz bölgesinin ya

da belden yukarısının görülebildiği aynalara yer verilmektedir. Giyim mağazalarında hem soyunma kabinlerinde hem de mağazanın dolaşım alanında aynalar kullanıma sunulmaktadır (Şekil 2.5).

2.3 Kuaför ve Güzellik Salonları, Gösteri Merkezlerinin Kulisleri

Saç boyama, saç bakımı, yüz bakımı, makyaj, manikür-pedikür gibi bakımla ilgili her tür işlemin yapıldığı kuaför ve güzellik salonları insan yaşamında önemli bir yer kaplar. Bu tür mekanların iç tasarımında ayna büyük önem taşır. Hem uygulayıcı kişinin yaptığı işi birçok açıdan görebilmesi hem de uygulama yapılan kişinin yapılanları gözlemleyebilmesi için ayna bu tür mekanlarda önemli bir rol oynar.

Söz konusu mekanlarda ayna tasarımı ağırlıklı olarak oturan kişinin kendini görebilmesine yönelik yapıldığından, kuaför tezgahının üst hizasından başlayan, duvardan duvara uzanan aynalar kullanılabilmektedir (Şekil 2.6).



Şekil 2. 6 Kuaför ve güzellik salonlarındaki ayna kullanımına örnekler

Tiyatro, konser ve defile salonu gibi gösteri merkezlerinde makyaj ve kostüm büyük önem taşıdığından bu tür mekanların kulislerinde de kuaför ve güzellik salonlarında olduğu gibi aynalar kullanılmaktadır. Kulislerde boy aynası da genellikle bulunmaktadır (Şekil 2.7).



Şekil 2. 7 Kulislerdeki ayna kullanımına örnekler

2.4 Genel Kullanıma Açık Alanlar

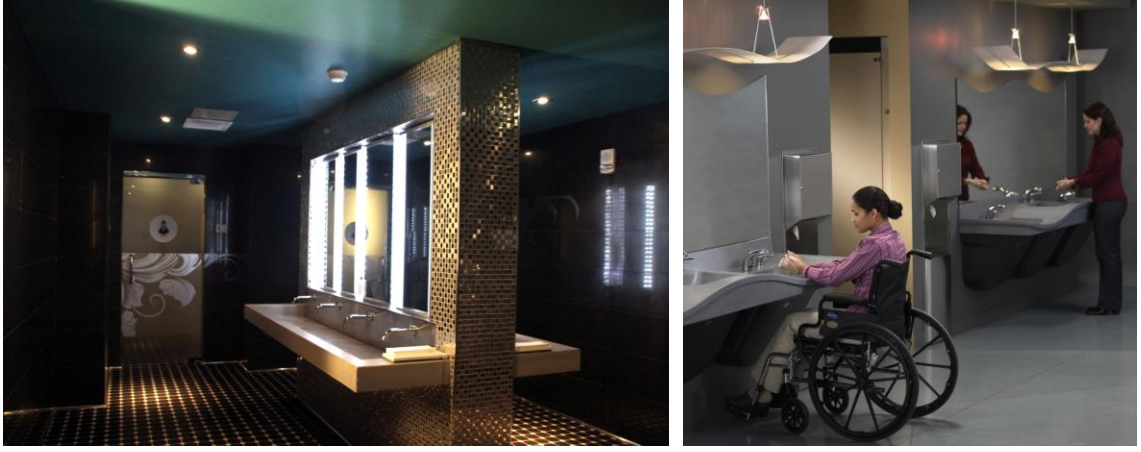
Lokanta, otel, tiyatro, sinema, alışveriş merkezi gibi toplu kullanıma açık yapıların çeşitli hacimlerindeki aynalar gerek dekoratif gerekse işlevsel olarak kullanılmaktadır.

2.4.1 Lobi ve Bekleme Salonu

Lobiler ve bekleme hollerinde aynalar genellikle dekoratif amaçlı ya da mekana derinlik katmak amacı ile kullanılmaktadır. Bu tür mekanlardaki aynalar gösterişli çerçevelerle ya da parçalı olarak kullanılmakla birlikte su öğesine eşlik eden ayna tasarımlarına da rastlanmaktadır. Aynaların yardımıyla, birçok farklı tasarım ortaya konulabilmekte ve dekorasyona zenginlik katılabilmektedir.

2.4.2 Tuvalet

Toplu kullanıma açık mekanlarda en önemli hacimlerden biri de tuvaletlerdir. Toplu kullanıma açık mekanların tuvaletlerinde genellikle lavabo tezgahları üzerinde boydan boya aynalar kullanılmaktadır. Kullanım amacı konutlardaki banyo aynalarıyla benzerlik göstermektedir. Bu tür hacimlerin giriş kısımlarında kimi zaman boy aynası da bulunabilmektedir (Şekil 2.8).



Şekil 2. 8 Genel kullanıma açık tuvaletlerde ayna kullanımına örnekler

2.4.3 Asansör

Asansörler, kapalı ve dar hacimler olduğundan bu hacimlere derinlik katmak ve kişilerin psikolojik olarak kendilerini daha güvenli hissetmelerini sağlamak için aynalar sıklıkla kullanılmaktadır. Bir asansördeki ayna kişinin görünümünü kontrol etmek için de yararlandığı bir elemandır (Şekil 2.9).



Şekil 2. 9 Asansörlerdeki ayna kullanımına bir örnek

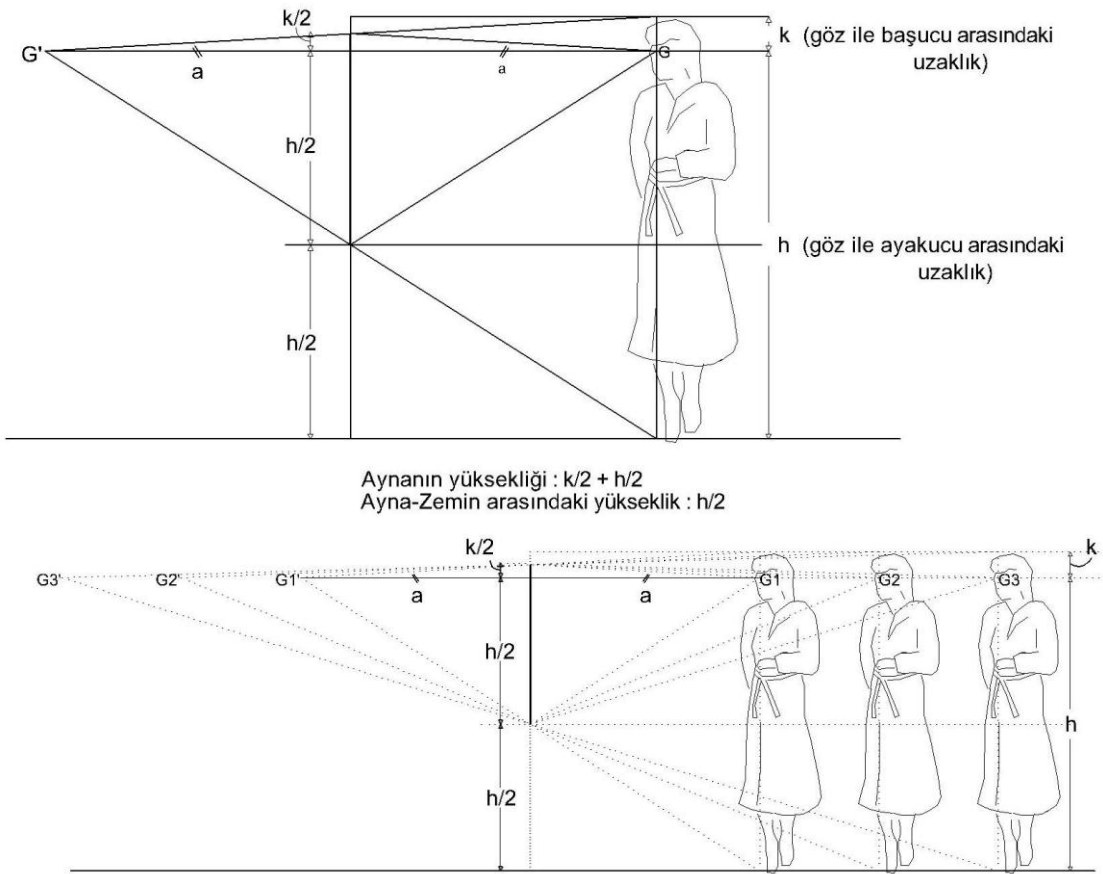
AYNA ÖLÇÜLERİ VE KONUMUNUN GÖZLEMÇİYE VE AYNANIN İŞLEVİNE GÖRE BELİRLENMESİ

Dekoratif aynalarda ayna ölçüleri belli standartlara indirgenemezken, belirli işlevleri olan aynaların boyutları kullanıcının gereksinimleri ve aynanın kullanım amacı doğrultusunda biçimlenmektedir. 2. Bölümde de belirtildiği gibi, aynaların temelde iki farklı kullanım şekli ile karşılaşılmaktadır. Bunlardan ilki, kişilerin kendilerini bütünüyle görebilecekleri, çoğunlukla yatak odası, giyinme odası, giriş holü, mağaza, toplu kullanıma açık tuvalet gibi mekanlarda karşılaşılan boy aynaları; ikincisi ise yalnızca büstün (vücudun omuzlarla birlikte göğüsten yukarı bölümü) görülebildiği, genellikle banyo, yatak odası, kuaför, kulis, toplu kullanıma açık tuvalet gibi mekanlarda karşılaşılan lavabo, tuvalet masası gibi düzlemler üzerinde kalan tezgah üstü aynalar olarak nitelendirilebilir. Bu bölümde, işlevsel aynaların ölçü ve konumunun gözlemciye ve aynanın işlevine göre belirlenmesine yönelik geometrik etütler yapılmıştır. Söz konusu etütler, boy aynaları ve tezgah üstü aynalar başlıkları altında aşağıda ele alınmıştır.

3.1 Boy Aynaları

Boy aynası, kişinin kendisini başının tepe noktasından ayak ucuna kadar görebildiği, zemine sıfır olarak konumlandırılmış ya da zeminden belli bir yükseklikte duvara monte edilen ve ayaklı olarak da temin edilebilen, yüksekliği genelde genişliğine oranla daha fazla olan aynalardır.

Bir gözlemcinin kendisini başucundan ayakucuna kadar görebildiği aynanın yüksekliği ve aynanın alt noktasının zeminden yüksekliği Şekil 3.1 de gösterilen geometrik etüt ile belirlenebilir. Aynanın gerek yüksekliği, gerekse alt noktasının zeminden yüksekliğinin belirlenmesinde gözlemcinin boyu belirleyici olmaktadır. Şekil 3.1 de görüldüğü gibi, bir gözlemcinin boyuna göre belirlenen ayna ölçüleri bu gözlemcinin aynaya uzaklığına bağlı olarak değişmemektedir. Bir başka deyişle, gözlemci aynadan uzaklaştıkça ya da aynaya yaklaştıkça aynadaki yansımasını başucundan ayakucuna kadar görebilmesi için gerekli olan ayna ölçüsü sabit kalmaktadır.



Şekil 3. 1 Gözlemcinin boyuna göre boy aynası ölçüleri

Boy aynasında temel olarak kişinin kendisini ayakucundan başın tepe noktasına kadar bütünüyle görebilmesi hedeflenir. Bu nedenle, ayna boyutuna ilişkin geometrik etüt yapabilmek için öncelikle literatürde yer alan ortalama insan boyu ile ilgili bilgiler araştırılmıştır. Çeşitli uluslararası kaynaklara göre dünya genelindeki ortalama insan boyu kadınlarda 157 cm-162 cm, erkeklerde ise 172 cm-176 cm arasında değişmektedir (Çizelge 3.1) [6], [7], [8]. Amerika Aydınlatma Mühendisleri Topluluğu (IESNA)

tarafından yayımlanan Aydınlatma El Kitabı'nda ise kişinin başının tepe noktasının zeminden yüksekliği 175,26 cm (5' 9") kabul edilmiştir [3].

Çizelge 3. 1 Ortalama kadın ve erkek boyu

Ortalama kadın ve erkek boyuna ilişkin verilerin dayandığı kaynaklar	Ortalama Erkek Boyu (cm)	Ortalama Kadın Boyu (cm)
Engelli Dünya (<i>Disabled World</i>), 13.10.2008 [6]	172,3	157,2
Hastalık Kontrol Merkezi (<i>Center for Disease Control</i>), 23.12.2013 [7]	176,3	162,1
Wikipedia, Average height around the world [8]	174,3	159,8

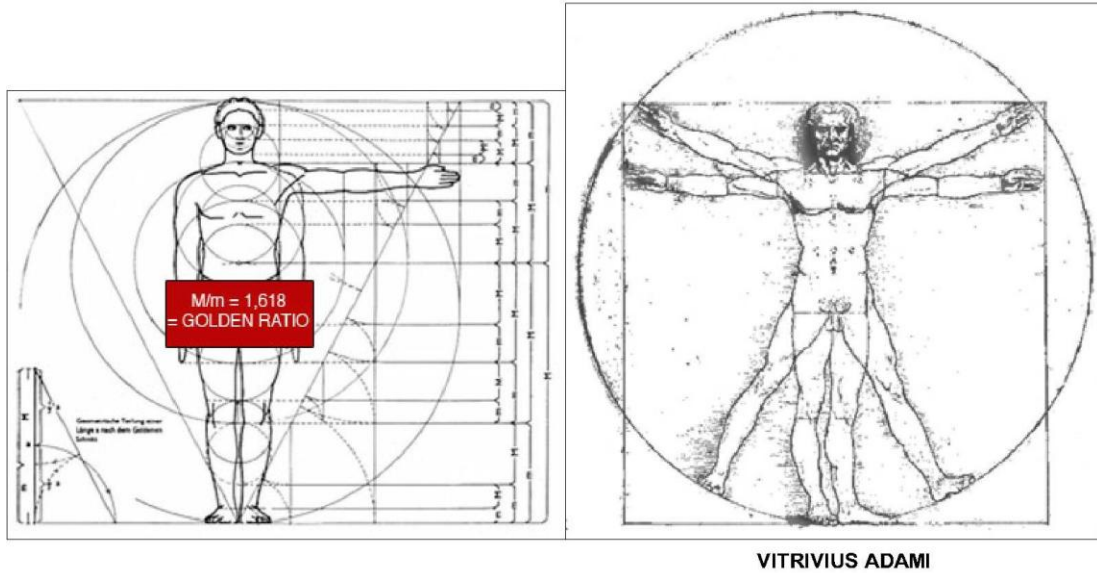
Bu veriler göz önünde bulundurulduğunda, ortalama kadın boyu 160 cm, ortalama erkek boyu ise 175 cm olarak kabul edilebilir. Ancak Şekil 3.1' de gösterildiği gibi, boy aynası boyutunun hesaplanabilmesi için insan boyu ve gözün zeminden yüksekliği veri olarak alınmaktadır. Bir aynanın hem kadın hem erkekler tarafından kullanıldığı göz önüne alındığında gerek ayna boyutunun gerekse ayna önü aydınlatmasında kullanılan aydınlatma aygıtlarının konumunun belirlenmesinde veri olarak ortalama insan boyunun dikkate alınması gerekmektedir. Amerika Aydınlatma Mühendisleri Topluluğu (IESNA) tarafından yayımlanan Aydınlatma El Kitabı'nda insan yüzünün merkezinin zeminden yüksekliği 155 cm kabul edilmiştir [4]. Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından yayımlanan CIE 136'da ise insan yüzünün zeminden ortalama yüksekliği 150 cm olarak belirtilmiştir [9].

Ortalama bir insanda gözün zeminden yüksekliği saptanırken, Leonardo da Vinci'nin Vitruvius adamı olarak ele aldığı insan vücudundaki altın oranlar incelenerek, akademik eğitimde de kullanılan insan vücudu ölçüleri ve oranlarından yararlanılabilir. İnsan vücudunda altın orana gösterilebilecek örneklerden biri göbek deliği ile ayak tabanı arasındaki uzaklıktır. Bu uzaklık 1 birim alındığında, insan boyu 1,618 birim olmaktadır (Şekil 3.2) [10]. Ortalama bir insandaki diğer altın oranlar aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

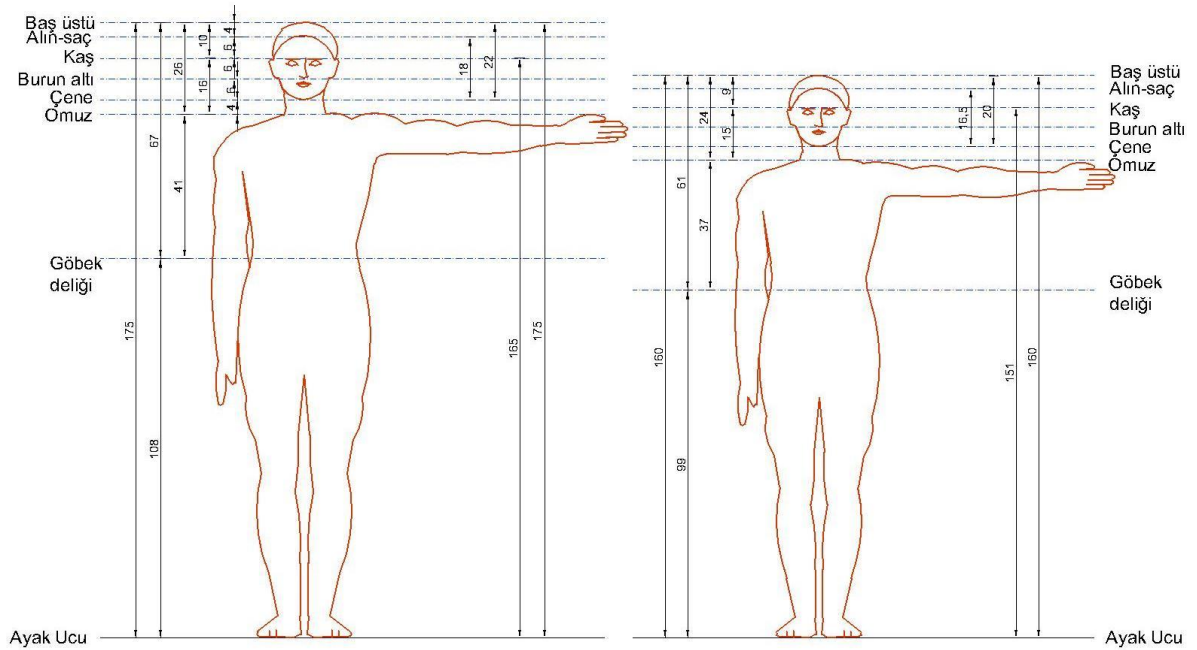
- Dirsek ile parmak ucu arasındaki uzaklık / bilek ile dirsek arası uzaklık
- Omuz hizası ile baş üstü arası uzaklık / baş uzunluğu,

- Göbek deliği ile baş üstü arası uzaklık / omuz hizası ve baş üstü arası uzaklık
- Göbek deliği ve diz arası uzaklık / diz ile ayak tabanı arası uzaklık
- Yüz uzunluğu / çene altından kaşların birleştiği noktaya olan uzaklık

Altın oranın söz konusu olduğu vücudun çeşitli bölümleri Leonardo da Vinci tarafından Şekil 3.2 'de gösterildiği gibi görselleştirilmiştir. Boy aynası etüdü için ortalama insan gözünün döşemeye uzaklığının belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için 1,618 birim olarak belirlenmiş altın orandan yola çıkılmış ve yukarıda sıralanan bir insana ilişkin altın oranlar uyarınca 175 cm boyundaki erkek ve 160 cm boyundaki kadın üzerindeki çeşitli ölçüler hesaplanarak Şekil 3.3'te gösterilmiştir. Yapılan bu inceleme sonucunda 175 cm boyundaki bir erkeğin kaşlarının zeminden yüksekliği 165 cm, 160 cm boyundaki bir kadının kaşlarının zeminden yüksekliği ise 151 cm olarak saptanmıştır.



Şekil 3.2 Leonardo da Vinci'nin Vitruvius Adamı ve Altın Oran [10], [11]



Şekil 3. 3 Altın orana göre 175 cm ve 160 cm boyundaki iki insanın vücut ölçüleri

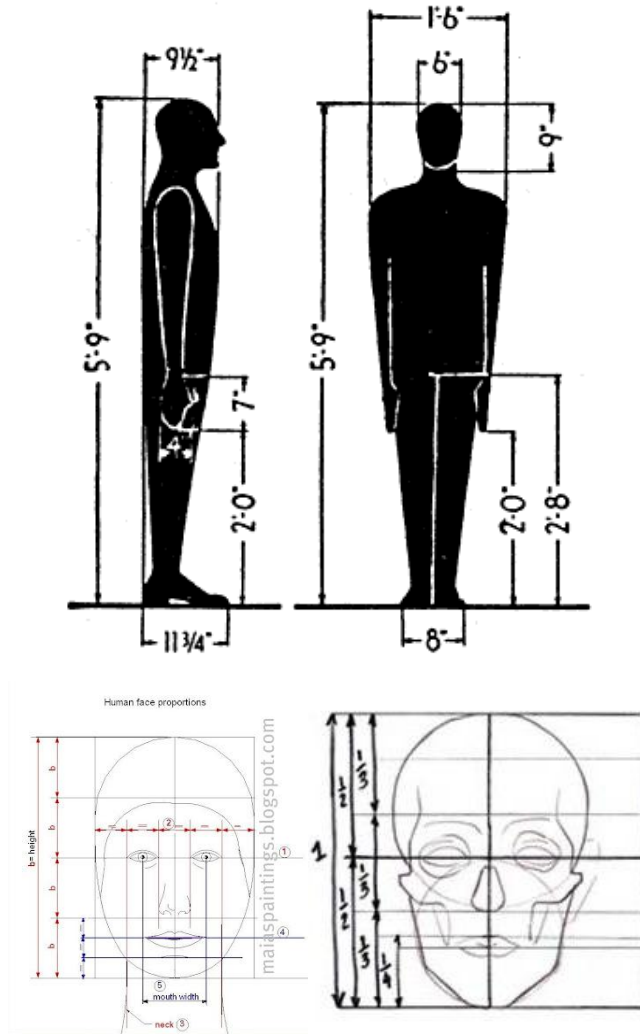
Çeşitli akademik kaynaklarda, insan boyu 175 cm (5'9"), erişkin bir insanın başının boyuna oranı ise 1/7,5 olarak kabul edilmiştir. İnsan başında ise;

- Başucu ile göz hizası arasındaki uzaklığın insan başına oranı 1/2,
- Göz hizası ile çene altı arasındaki uzaklığın insan başına oranı 1/2,
- Baş ucu ile kaş hizası arasındaki uzaklığın insan başına oranı 1/3,
- Kaş hizası ile burun altı arasındaki uzaklığın insan başına oranı 1/3,
- Burun altı ile çene altı arasındaki uzaklığın insan başına oranı 1/3

kabul edilmiştir [13]. Farklı akademik kaynaklardan alınan insan vücudundaki oranlara ilişkin görseller Şekil 3.4 ve Şekil 3.5' de gösterilmiştir. Söz konusu oranlara göre 175 cm boyundaki bir erkeğin başı $175/7,5 \approx 23$ cm, gözünün zeminden yüksekliği $175 - (23/2) = 163,5$ cm olmakta, 160 cm boyundaki bir kadının başı ise $160/7,5 \approx 22$ cm, gözünün zeminden yüksekliği $160 - (22/2) = 149$ cm olmaktadır.

Leonardo da Vinci'nin Vitruvius Adamı'nda ele aldığı altın oran ile akademik kaynaklarda kabul edilen insan vücudu ile ilgili oranlar örtüşmektedir. Bu durumda, ortalama boydaki bir erkeğin (175 cm) gözünün yerden yüksekliği 163,5 cm, ortalama boydaki bir kadının (160 cm) gözünün yerden yüksekliği 149 cm kabul edilebilir.

Sonuç olarak, ortalama bir insanın gözünün zeminden uzaklığı $(163,5+149)/2=156,25$ cm kabul edilebilir. Bu değer ise, Amerika Aydınlatma Mühendisleri Topluluğu (IESNA) tarafından yayımlanan Aydınlatma El Kitabı'nda 155 cm olarak kabul edilen insan yüzünün merkezinin zeminden yüksekliğine ilişkin değere oldukça yakındır. Bu nedenle, bundan sonraki bölümlerde insan gözünün zeminden yüksekliği 155 cm olarak kabul edilmiştir.

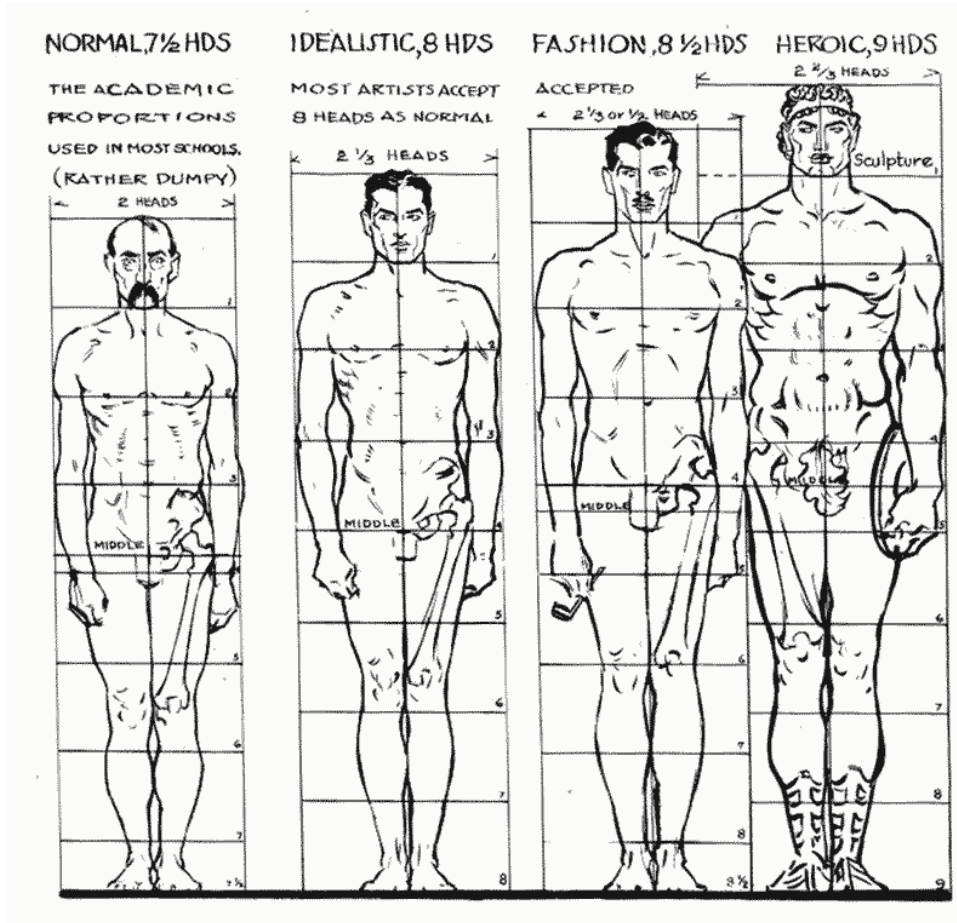


Şekil 3. 4 Çeşitli kaynaklarda yer alan insan ölçüleri, vücut ve yüz oranları [12], [13].

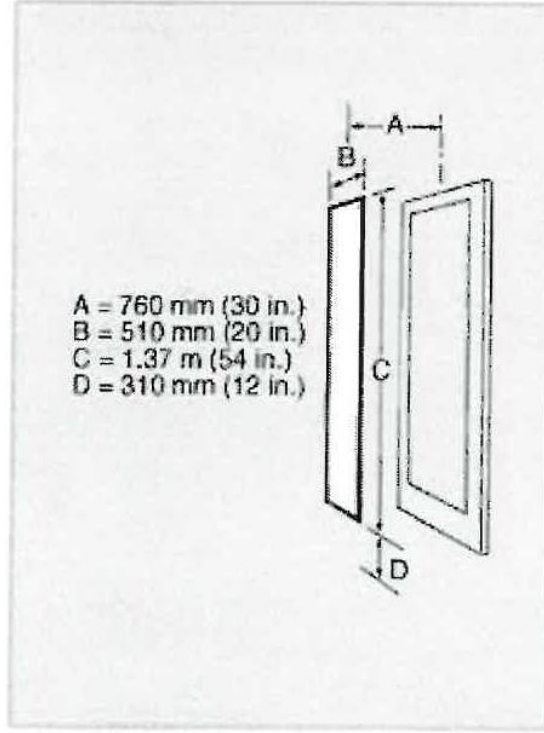
Bir boy aynasının üst noktasının zeminden yüksekliği hesaplanırken ortalama erkek ölçüleri, alt noktasının zeminden yüksekliği hesaplanırken ortalama kadın ölçüleri dikkate alınabilir. Şekil 3.1'de gösterildiği gibi, düzgün yansıma geometrisinden yararlanarak 175 cm boyundaki erkek ve 160 cm boyundaki kadın için ayna boyutları aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

- Erkek gözlemcinin gözünün zeminden yüksekliğinin 163,5 cm kabul edilmesi durumunda ($h=163,5$, $k=11,5$), aynanın yüksekliği en az 87,5 cm ($11,5/2+163,5/2=87,5$), aynanın zeminden yüksekliği en fazla 81,75 cm ($h/2=163,5/2=81,75$) olmalıdır.
- Kadın gözlemcinin gözünün zeminden yüksekliğinin 149,5 cm kabul edilmesi durumunda ($h=149$, $k=11$), aynanın yüksekliği en az 80 cm ($11/2+149/2=80$), aynanın zeminden yüksekliği en fazla 74,5 cm ($h/2=149/2=74,5$) olmalıdır.

Ortalama boydaki bir insanın (erkek ya da kadın) boy aynasında kendisini bütünüyle görebilmesi için, aynanın üst noktasının zeminden yüksekliği en az 169,3 cm ($87,5+81,75=169,3$), aynanın alt noktasının zeminden yüksekliği ise en fazla 74,5 cm olmalıdır. Bir başka deyişle, ortalama boydaki bir kişinin aynada kendisini bütünüyle görebilmesi için, aynanın yüksekliği yaklaşık 95 cm, aynanın alt noktasının zeminden uzaklığı ise 74,5 cm olmalıdır. Bu koşullar aynanın çerçevesiz olması ya da çerçevenin belirtilen ölçülerin dışında yer alması durumunda geçerlidir.



Şekil 3. 5 İnsan ölçüleri ve vücut oranları [14]



Şekil 3. 6 Boy aynası ölçüleri [4].

Literatürde bir boy aynasının genişliğinin ne kadar olması gerektiği ile ilgili bilgi sınırlıdır. Amerika Aydınlatma Mühendisleri Topluluğu (IESNA) tarafından yayımlanan Aydınlatma El Kitabı'nda gözlemcinin aynaya uzaklığının 76 cm olması durumunda, bir boy aynasının zeminden yüksekliğinin en az 31 cm, aynanın yüksekliğinin en az 137 cm, genişliğinin ise 51 cm olması gerektiği belirtilmiştir (Şekil 3.6) [4]. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, aynanın üst noktasının zeminden yüksekliği en az 168 cm olmalıdır.

Yukarıdaki bilgiler ortalama insan boyu dikkate alınarak verilmiş olup, kullanıcılar kendilerine ait ayna boyutlarını kişisel vücut ölçülerine göre belirleyebilirler.

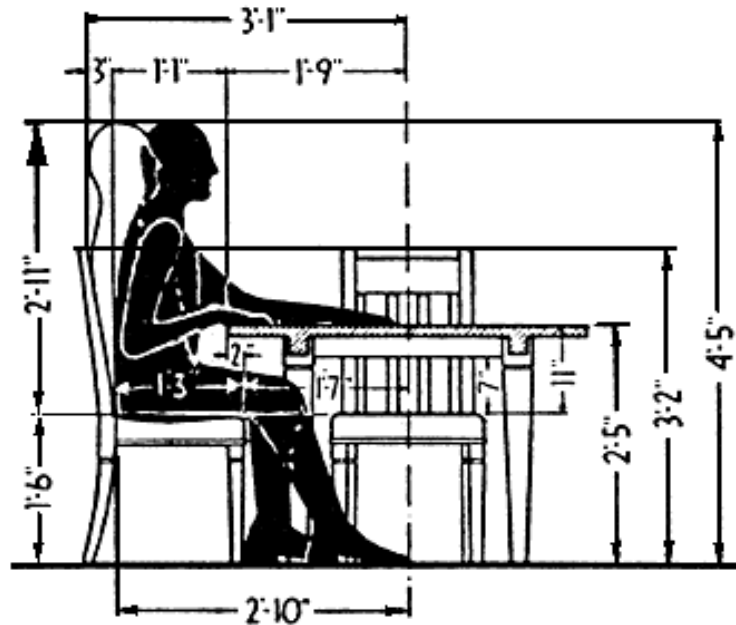
3.2 Tezgah Üstü Aynalar

Tezgah üstü aynalar, genellikle konutların banyo ve yatak odalarında, kuaför ve güzellik salonları, kozmetik mağazaları gibi mekanlarda bir çalışma ya da lavabo tezgahının üzerinde duvara tespit edilen ve kişisel bakım amaçlı kullanılan aynalardır.

Tezgah üstü aynaların üst noktasının zeminden yüksekliği belirlenirken, kullanıcının ayakta olması durumunda, boy aynasında olduğu gibi gözlemcinin boyu ve gözün

zeminden yüksekliği dikkate alınmalıdır. Bu durumda, boy aynaları için ayna üst noktasının belirlenme biçimi tezgah üstü aynalar için de geçerlidir. Ancak, kullanıcının oturur pozisyonda olması durumunda, oturan kişinin boyuna göre aynanın üst noktasının döşemeden yüksekliği farklılık gösterir. Banyo aynaları ayakta kullanılırken, yatak odalarındaki tuvalet masası aynaları ve kuaför, güzellik salonlarındaki aynalar oturur pozisyonda kullanılmaktadır. Oturan bir kişinin (erkeğin) boyu Şekil 3.7’de gösterildiği gibi 135 cm (4’5”) kabul edilmektedir [12]. Buna bağlı olarak, bir erkekteki göz ile başın üst noktası arasındaki uzaklık için belirlenmiş olan 11 cm dikkate alındığında, göz ile döşeme arasındaki uzaklık 124 cm kabul edilebilir. Dolayısıyla, bir erkek için ayna üst noktasının döşemeden yüksekliği yaklaşık 130 cm ($((11/2)+124=129.5)$) olmaktadır. Oturan bir kadının başının üst noktasının döşemeye olan uzaklığı konusunda literatürde bilgiye ulaşılamamıştır. Bununla birlikte, prEN 12464-1 Avrupa standardında cinsiyet belirtmeksizin insan gözünün döşemeden yüksekliği 120 cm kabul edilmektedir [5].

Aynanın her iki cinsiyet tarafından kullanıldığı dikkate alındığında ayna üst noktasının döşemeye olan uzaklığının belirlenmesinde yukarıda oturan erkek için yapılan hesaplamadan yararlanılabilir.

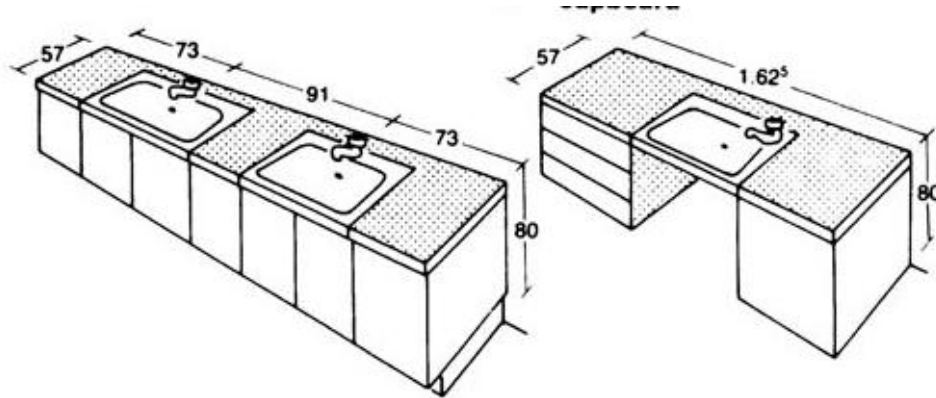


Şekil 3. 7 Oturur pozisyondaki bir kişinin boyu [14].

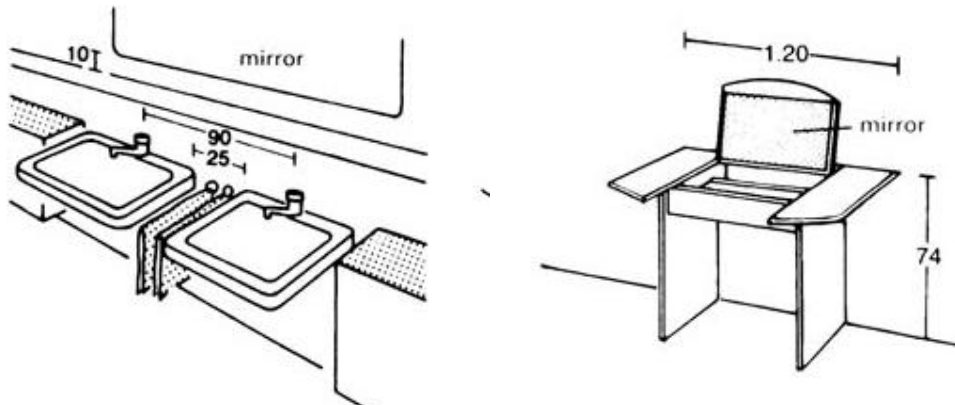
Tezgah üstü aynaların alt noktası belirlenirken ise aynanın üstünde yer aldığı mobilyanın veya tezgahın döşmeden yüksekliği dikkate alınmaktadır. Söz konusu tezgah bir lavabo tezgahı, tuvalet masası veya kuaför tezgahı olabilir. Lavabo tezgahları Ernst Neufert'e göre zeminden 80 cm yüksekte olmalıdır [15]. Aynanın alt noktası ise genellikle tezgah yüzeyinin en az 10-20 cm üzerinden başlamaktadır (Şekil 3.8 ve Şekil 3.9). Bu durumda, lavabo aynalarının alt noktasının döşmeden yüksekliği yaklaşık 90 cm olarak kabul edilebilir.

Tuvalet masalarının yüksekliği ise Ernst Neufert'e göre zeminden 75 cm yükseklikte olmalıdır [15]. Tuvalet aynasının alt noktası genelde masanın hemen üzerinde başladığından ayna alt noktasının zeminden yüksekliği de yaklaşık 75 cm olarak kabul edilebilir.

Sonuç olarak, oturur pozisyondaki bir gözlemciye göre aynanın üst noktasının zeminden yüksekliği 130 cm, alt noktasının zeminden yüksekliği 75 cm olarak kabul edilebilir.



Şekil 3. 8 Lavabo yüksekliği [15]



Şekil 3. 9 Lavabo ve tuvalet masası aynaları [15]

Gözlemcinin aynaya uzaklığı aynanın türüne göre belirlenmektedir. Boy aynalarında bu uzaklık kullanıcının tercihiine göre değışkenlik göstermektedir. Gözlemci boy aynasına istediğı kadar yaklaşabilir ya da uzaklaşabilir.

Tezgah üstü aynalarda ise gözlemcinin konumu aynanın önünde bulunan mobilyaya göre belirlenmektedir. Banyolarda lavabo tezgahı derinliğı 55-60 cm arasında değışirken (Şekil 3.8) [15], yatak odalarındaki tuvalet masalarının derinliğı 40-45 cm arasında değışmektedir.

Bu durumda, banyolarda lavabo önündeki bir gözlemcinin gözünün aynaya olan uzaklığı en az 60 cm olarak kabul edilebilir. Yatak odalarında ise gözlemci oturur konumda olduğundan, tuvalet masası derinliğı 40-45 cm olmasına karşın, gözlemcinin gözünün aynaya olan uzaklığı yaklaşık 60 cm olarak kabul edilebilir.

AYNA ÖNÜ AYDINLATMASINDA GENEL İLKELER

İşlevsel kullanıma yönelik aynaların çevresinde kullanım amacı doğrultusunda aydınlatma yapılması gerekmektedir. Mekandaki genel aydınlatma, kişinin kendisini ne ölçüde detaylı görmek istediğine bağlı olarak genelde yeterli olmaz. Kişinin kendisini detaylı bir şekilde görmesinin önem taşıdığı koşullarda, mekanın genel aydınlatmasına ek olarak ayna çevresinde bölgesel aydınlatma yapılması gerekir. Genel aydınlatmaya ek olarak çevresinde bölgesel aydınlatmaya gereksinim duyulan konulara örnek olarak, banyolardaki lavabo üstündeki aynalar, yatak odalarındaki tuvalet masası aynası, giyinme odalarındaki boy aynaları, mağazaların soyunma kabinlerindeki aynalar, kuaför ve kulislerdeki aynalar verilebilir.

Bir mekanda hacmin tavanına yerleştirilmiş aydınlatma aygıtı (ya da aygıtlarıyla) genel aydınlatmanın yapılmış olduğu durumda, aygıt (ya da aygıtlardan) çıkan dolaysız ışık aynanın karşısında duran kişiye genellikle arkasından ve/ya da yanlarından 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.

Öte yandan, 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 [1].

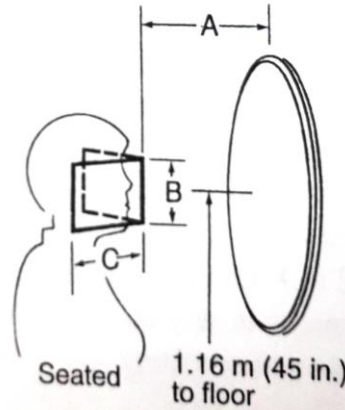
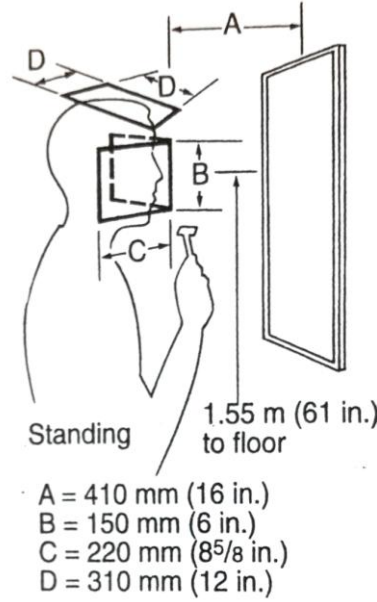
4.1 Aydınlatma Aygıtı Konumu ve Boyutu

İnsan yüzünde kaşlar, burun, çene gibi çıkıntılar vardır. Aydınlatma aygıtının aynanın üst yanında bulunması, yani ışığın yukarıdan gelmesi durumunda, ağırlıklı olarak başın üstü ve omuzlar aydınlanır, kaşların, burnun ve çenenin gölgesi düşer. Söz konusu gölgeler yüzün doğru bir biçimde algılanmasını güçleştirir, görsel algılamının eziyetli olmasına yol açar. Işığın, aynanın her iki yanında yer alan aydınlatma aygıtlarından gelmesi durumunda insan yüzündeki çıkıntıların gölge atması önlenir, insan başının ve boy aynalarında önem kazanan insan vücudunun silindrsel biçimine uygun bir aydınlatma yapılmış olur. Aydınlatma tekniğinde, ayakta duran insanın bedeni, oturan ya da ayakta duran insanın başı, düşey eksenli silindirler gibi düşünülür [2]. Aynanın her iki yanına yerleştirilen aygıtlar ile ışığın yanlardan gelmesi sağlandıktan sonra buna ek olarak ayrıca aynanın üst yanına da aydınlatma aygıtı yerleştirilerek ışığın yukarıdan da gelmesi sağlanabilir. Yanlardan gelen ışığa yukarıdan gelen ışığın eklenmesi, saç bakımına özellikle özen gösterilen ortamlarda uygulanabilir.

Aynanın her iki yanına yerleştirilen aygıtlardan çıkan ışığın göze gelmesinin yaratacağı rahatsızlığın, daha açık bir deyişle doğrudan kamaşmanın önlenmesi için alınabilecek önlemlerden ilki lambanın, dolayısıyla aydınlatma aygıtının ışıklılığının olabildiğince düşük olması, ikincisi düşey konumda çizgisel (silindrsel) ya da aynı konumda dizi oluşturan noktasal özellikte olmasıdır. Çünkü belli bir aydınlık düzeyini oluşturan bir aydınlatma aygıtının boyutu, yani görünen yüzeyi ne kadar büyük olursa ışıklılığı da o oranda düşük olur ve daha az kamaşmaya yol açar.

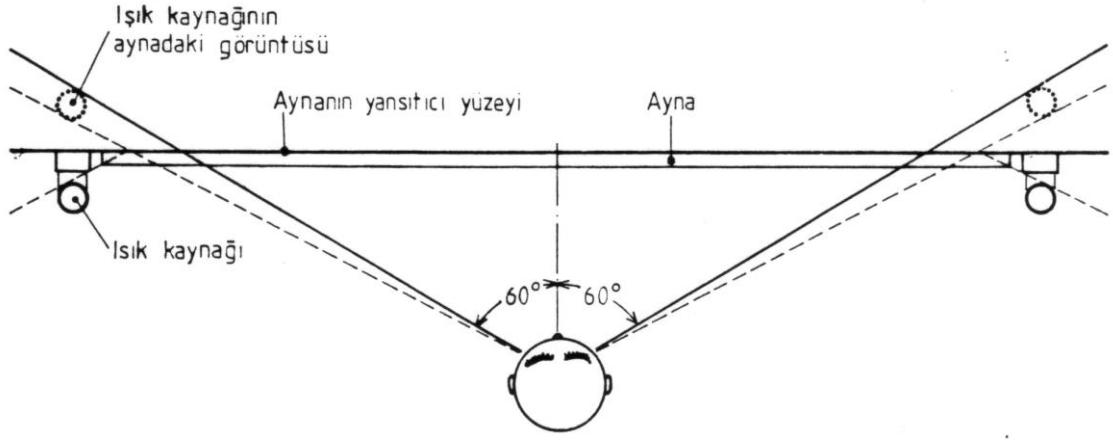
Kamaşmanın önlenmesi açısından göz önüne alınması gereken üçüncü konu aygıt konumu ile ilgilidir ve bu bağlamda aynaya bakılan doğrultu ile gözün aygıtı gördüğü

doğrultu arasındaki açı, Amerika Aydınlatma Mühendisleri Topluluğu'na (IESNA) göre en az 30° , Sirel'e göre 45° - 60° arasında, Öztürk'e göre 60° olmalıdır (Şekil 4.1), [1], [2], [4]. IESNA tarafından yayımlanan Aydınlatma Rehberinde ayrıca aygıt ışıklılığının 2100 cd/m^2 den daha yüksek olmaması gerektiği belirtilmektedir.



Şekil 4. 1 Ayna önü aydınlatmasında ışık kaynağı konumunun belirlenmesi [4]

Aydınlatma aygıtları aynanın hemen yanında ya da üzerinde bulunacaksa, bu açının hesaplanmasında lambaların aynadaki görüntüleri de dikkate alınmalıdır (Şekil 4.2). Aynaya bakış doğrultusu ile gözün aygıtı gördüğü doğrultu arasındaki açı büyüdükçe aygıtın rahatsız edici etkisi azalır. Öte yandan, söz konusu açının, ışığın çok yandan gelmesine neden olacak ölçüde büyük olması durumunda yüzün ön bölümü yeterince aydınlanamayabilir.



Şekil 4. 2 Ayna önü aydınlatmasında ışık kaynağı konumunun kaynağın aynadaki görüntüsünün de dikkate alınarak belirlenmesi [1]

İç aydınlatma ile ilgili Avrupa Standardı'nda (prEN 12464-1:2010), vestiyer, banyo, tuvalet gibi hacimler için genel aydınlatmaya yönelik doğrudan kamaşma ile ilgili aşılmaması gereken değer (UGR_L) 25 olarak belirtilmiştir [5].

4.2 Aydınlatma Düzeyi

Ayna önü aydınlatmasında Öztürk'e göre, insan yüzünde en az 500 lx aydınlık düzeyi oluşturulmalıdır [6]. Sirel'e göre, lambaların baş hizasında ve özellikle yüz üzerinde oluşturdukları aydınlık yüzeyi 500 lx'ün altında olmamalı, hatta 1000-1500 lx aydınlık düzeyi ayna önü aydınlatmasında yüksek sayılmamaktadır [2].

İç aydınlatma ile ilgili Avrupa Standardı'nda (prEN 12464-1:2010), vestiyer, banyo, tuvalet gibi hacimlerde yalnızca yatay yararlı düzlemde sağlanması önerilen ortalama aydınlık düzeyi 200 lx olarak belirtilmiştir [5].

Amerika Aydınlatma Mühendisleri Topluluğu (IESNA) tarafından yayımlanan Aydınlatma Rehberinde, ıslak hacimlerde sağlanması önerilen ve yaşa göre değişen ortalama aydınlık düzeyleri, temelde tezgah düzlemindeki yatay aydınlık ve yüz düzlemindeki düşey aydınlığa ilişkindir (Çizelge 4.1), [3].

Çizelge 4. 1 Yaşa göre değişen yatay ve düşey düzlemlerdeki aydınlık düzeyleri [3]

Etkinlik türü	Aydınlık düzeyinin oluştuğu yüzey ya da düzlem	Yaşa göre ortalama yatay aydınlık düzeyi (E_h)(lx)			Yaşa göre ortalama düşey aydınlık düzeyi (E_v)(lx)		
		<25	25-65	>65	<25	25-65	>65
Günlük bakım (<i>Casual inspection</i>)	Döşemeden 91,44 cm yükseklikteki yatay düzlem	100	200	400			
	Döşemeden 152,4 cm yükseklikteki düşey düzlem				100	200	400
Özenli bakım (<i>Grooming</i>)	Döşemeden 91,44 cm yükseklikteki yatay düzlem	150	300	600			
	Döşemeden 152,4 cm yükseklikteki düşey düzlem				200	400	800
Başın üstü (<i>Top of head</i>)	Döşemeden 175,26 cm yükseklikteki yatay düzlem	Düşey aydınlık düzeyine (E_v) eşit					

Literatürde ayna önünde düşeyde sağlanması gereken yarı silindrsel aydınlık düzeyine ilişkin bir belirleme yer almamaktadır. Aydınlık düzeyi tercihlerinin cinsiyete göre değişimi konusunda da bilgiye rastlanmamıştır.

4.3 Işık Rengi

İnsan yüzü sıcak renkli ışıkla aydınlatılmalıdır. Akkor ve akkor halojen lambaların, renksel geriverim sınıfı 1A ya da 1B olan sıcak renkli ışık veren flüoresan lambaların ya da LED lerin kullanılmaları uygun olur. Ancak, lambaların herhangi bir aygıt olmadan kullanılmasından kesinlikle kaçınılmalı, ışıklılıklarının düşük olması için ışığı yayınlık geçiren yayıcı aygıtlar içinde yer almalıdırlar.

prEN 12464 Avrupa Standardı'nda, vestiyer, tuvalet, banyo gibi mekanların aydınlatmasında kullanılan ışığın renksel geriverim indisinin (R_a) en az 80 olması önerilmektedir [5]

AYNA ÖNÜ AYDINLATMASINA YÖNELİK ÖRNEKLERİN İNCELENMESİ

Ayna önü aydınlatması ile ilgili gerek literatürdeki örnekler gerekse günlük kullanımda karşılaşılan uygulamalar incelendiğinde, farklı aydınlatma aygıtları, ayna boyutları ve aydınlatma düzenleri saptanmıştır. Aygıt tipi ve konumu açısından farklı özellikteki örnekler dokuz ayrı grup altında toplanmıştır. 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 hesaplama sonuçları karşılaştırılmıştır. Bu yol ile aydınlık düzeyi ve kamaşma açısından en uygun görülen üç aydınlatma düzeninin seçilmesi hedeflenmiştir.

5.1 Örneklerin Aydınlatma Düzenlerine Göre Gruplandırılması ve Modellenmesi

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. Ayna önü aydınlatmasına yönelik saptanan farklı yaklaşımlar aydınlatma düzenlerine göre gruplara ayrılmış ve DIALux aydınlatma programında modellenmiştir. Modellemede, ele alınan örneklerde görülen aydınlatma aygıtlarına olabildiğince benzeyen aygıtlar seçilerek kullanılmıştır. Seçilen söz konusu aygıtlar içinde kullanılan lamba türleri, güçleri ve buna bağlı olarak yayımladıkları ışık akıları doğal olarak tüm örneklerde aynı olamamıştır.

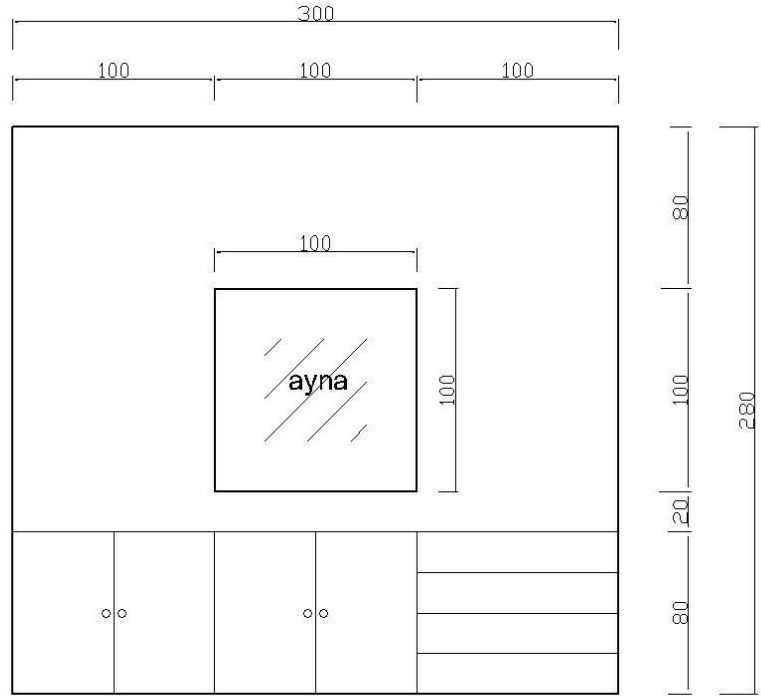
Aydınlatma düzenleri genel olarak aydınlatma aygıtlarının ayna çevresindeki yerleşimine, aygıt tipine ya da aygıt içinde kullanılan lamba türüne göre değişmektedir. En sık karşılaşılan aydınlatma düzenleri,

- a. aynanın üzerinde tek bir noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni
- b. aynanın üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni
- c. aynanın üzerinde birden fazla noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni
- d. aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni
- e. aynanın her iki yanında birden fazla noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni
- f. aynanın her iki yanında birer doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni
- g. aynanın her iki yanında ve üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni
- h. aynanın her iki yanında ve üzerinde çoklu noktasal aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni
- i. aynanın arkasında dolaylı aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni

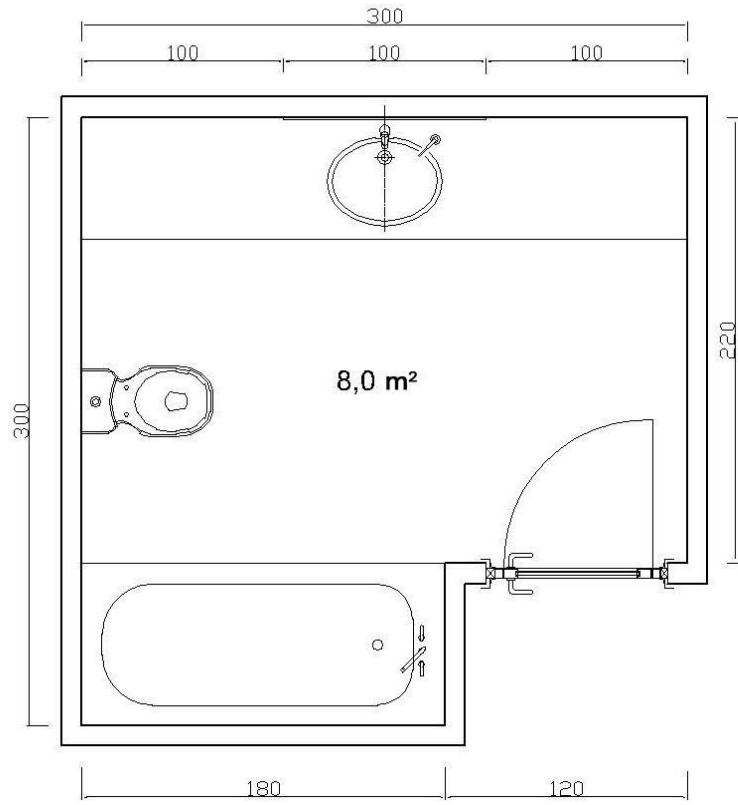
şeklinde gruplanabilir.

Her bir aydınlatma düzenine ilişkin incelenen örneklerin modellenmesi için alanı 8 m^2 olan L planlı bir banyo hacmi oluşturulmuştur. Banyonun bir duvarına lavabo tezgahı yerleştirilmiş ve tezgah üzerinde, zeminden 1 m yükseklikte 1 m x 1 m ölçülerinde bir ayna tespit edilmiştir (Şekil 5.1).

GÖRÜNÜŞ
1/20



PLAN
1/20

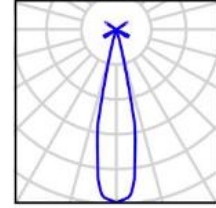


Şekil 5. 1 Modelleme için oluşturulan banyo hacmi

a. Aynanın üzerinde tek bir noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni



PHILIPS MASTERline 111 30W 24D HAL-MR111 N/A
Ürün No.:
Işık akısı (Işıklık): 538 lm
Işık akısı (Lambalar): 540 lm
Işıklık gücü: 30.0 W
Işıklık sınıflandırma, CIE: 100
CIE Akı Kodu: 96 98 100 100 100
Birleştirme: 1 x HAL-MR111-24-30W (Düzeltilme çarpanı 1.000).

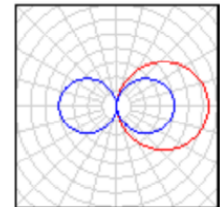


Şekil 5. 2 Aynanın üzerinde tek bir noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-1

b. Aynanın üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni



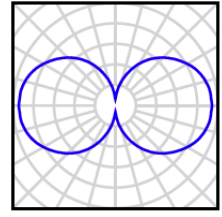
SITECO 5MD82471K1 Europlex® TC
Ürün No.: 5MD82471K1
Işık akısı (Işıklık): 2198 lm
Işık akısı (Lambalar): 3100 lm
Işıklık gücü: 43.0 W
Işıklık sınıflandırma, CIE: 50
CIE Akı Kodu: 13 37 67 50 71
Birleştirme: 1 x T16 39W/840 (Düzeltilme çarpanı 1.000).



Şekil 5. 3 Aynanın üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-2

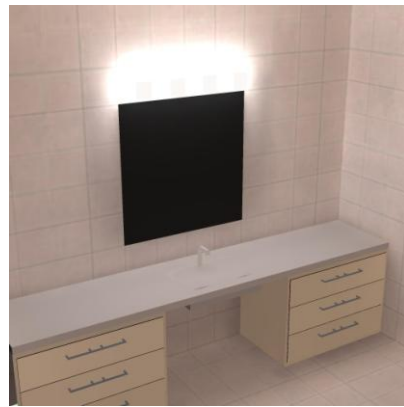


LIMBURG 6842 2 QT14 33W
 Ürün No.: 6842
 Işık akısı (Işıklık): 641 lm
 Işık akısı (Lambalar): 920 lm
 Işıklık gücü: 66.0 W
 Işıklık sınıflandırma, CIE: 50
 CIE Akı Kodu: 14 39 68 50 70
 Birleştirme: 2 x QT14 33W (Düzeltilme çarpanı 1.000).

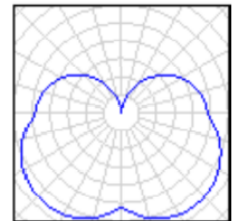


Şekil 5. 4 Aynanın üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni,
 Alternatif-3

c. Aynanın üzerinde birden fazla noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni



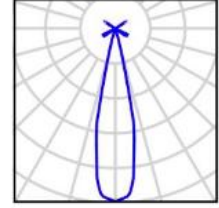
LIMBURG 7960 1 QT14 33W
 Ürün No.: 7960
 Işık akısı (Işıklık): 309 lm
 Işık akısı (Lambalar): 460 lm
 Işıklık gücü: 33.0 W
 Işıklık sınıflandırma, CIE: 62
 CIE Akı Kodu: 25 52 77 62 67
 Birleştirme: 1 x QT14 33W (Düzeltilme çarpanı 1.000).



Şekil 5. 5 Aynanın üzerinde birden fazla noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan
 aydınlatma düzeni, Alternatif-4



PHILIPS MASTERline 111 30W 24D HAL-MR111 N/A
 Ürün No.:
 Işık akısı (Işıklık): 538 lm
 Işık akısı (Lambalar): 540 lm
 Işıklık gücü: 30.0 W
 Işıklık sınıflandırma, CIE: 100
 CIE Akı Kodu: 96 98 100 100 100
 Birleştirme: 1 x HAL-MR111-24-30W (Düzeltilme çarpanı 1.000).

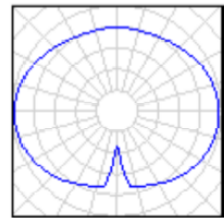


Şekil 5. 6 Aynanın üzerinde birden fazla noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-5

d. Aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni



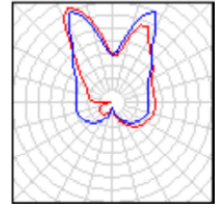
BEGA 6948 1 TC-D 13W
 Ürün No.: 6948
 Işık akısı (Işıklık): 761 lm
 Işık akısı (Lambalar): 900 lm
 Işıklık gücü: 17.0 W
 Işıklık sınıflandırma, CIE: 50
 CIE Akı Kodu: 22 46 73 50 85
 Birleştirme: 1 x TC-D 13W (Düzeltilme çarpanı 1.000).



Şekil 5. 7 Aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-6



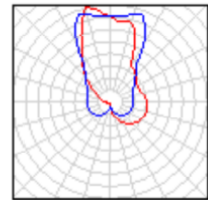
LIMBURG 8511 1 E27 75W
 Ürün No.: 8511
 Işık akısı (Işıklık): 724 lm
 Işık akısı (Lambalar): 935 lm
 Işıklık gücü: 75.0 W
 Işıklık sınıflandırma, CIE: 36
 CIE Akı Kodu: 16 42 71 36 77
 Birleştirme: 1 x A60 75W (Düzeltilme çarpanı
 1 000)



Şekil 5. 8 Aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-7



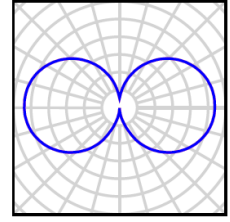
LIMBURG 8098 1 E27 100W
 Ürün No.: 8098
 Işık akısı (Işıklık): 750 lm
 Işık akısı (Lambalar): 1340 lm
 Işıklık gücü: 100.0 W
 Işıklık sınıflandırma, CIE: 35
 CIE Akı Kodu: 17 42 71 35 56
 Birleştirme: 1 x A60 100W (Düzeltilme çarpanı
 1.000).



Şekil 5. 9 Aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-8



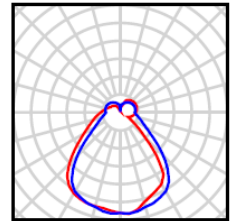
LIMBURG 6995 1 QT14 48W
 Ürün No.: 6995
 Işık akısı (Işıklık): 584 lm
 Işık akısı (Lambalar): 740 lm
 Işıklık gücü: 48.0 W
 Işıklık sınıflandırma, CIE: 48
 CIE Akı Kodu: 12 37 67 48 79
 Birleştirme: 1 x QT14 48W (Düzeltilme çarpanı 1.000).



Şekil 5. 10 Aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-9



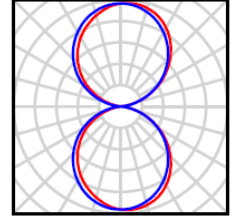
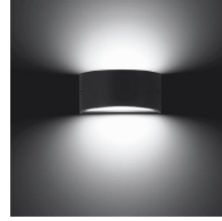
LIMBURG 7945 1 E27 100W
 Ürün No.: 7945
 Işık akısı (Işıklık): 1069 lm
 Işık akısı (Lambalar): 1340 lm
 Işıklık gücü: 100.0 W
 Işıklık sınıflandırma, CIE: 24
 CIE Akı Kodu: 19 44 71 24 80
 Birleştirme: 1 x A60 100W (Düzeltilme çarpanı 1.000).



Şekil 5. 11 Aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-10



BEGA 3335 1 E27 60W
 Ürün No.: 3335
 Işık akısı (Işıklık): 274 lm
 Işık akısı (Lambalar): 710 lm
 Işıklık gücü: 60.0 W
 Işıklık sınıflandırma, CIE: 50
 CIE Akı Kodu: 50 82 98 50 39
 Birleştirme: 1 x A60 60W (Düzeltilme çarpanı 1.000).

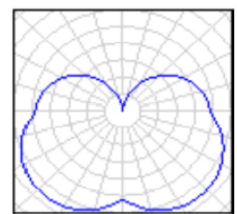


Şekil 5. 12 Aynanın her iki yanında birer noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-11

e. Aynanın her iki yanında birden fazla noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni



LIMBURG 7960 1 QT14 33W
 Ürün No.: 7960
 Işık akısı (Işıklık): 309 lm
 Işık akısı (Lambalar): 460 lm
 Işıklık gücü: 33.0 W
 Işıklık sınıflandırma, CIE: 62
 CIE Akı Kodu: 25 52 77 62 67
 Birleştirme: 1 x QT14 33W (Düzeltilme çarpanı 1.000).

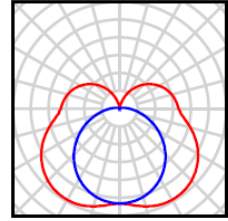


Şekil 5. 13 Aynanın her iki yanında birden fazla noktasal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-12

f. Aynanın her iki yanında birer doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni



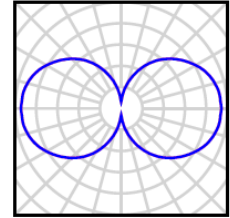
LIMBURG 8388 1 QT32 70W
Ürün No.: 8388
Işık akısı (Işıklık): 798 lm
Işık akısı (Lambalar): 1180 lm
Işıklık gücü: 70.0 W
Işıklık sınıflandırma, CIE: 74
CIE Akı Kodu: 33 62 84 74 68
Birleştirme: 1 x QT32 70W (Düzeltilme çarpanı 1.000).



Şekil 5. 14 Aynanın her iki yanında birer doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-13



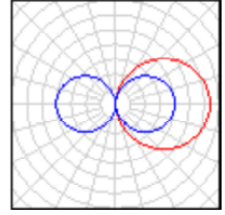
LIMBURG 6842 2 QT14 33W
Ürün No.: 6842
Işık akısı (Işıklık): 641 lm
Işık akısı (Lambalar): 920 lm
Işıklık gücü: 66.0 W
Işıklık sınıflandırma, CIE: 50
CIE Akı Kodu: 14 39 68 50 70
Birleştirme: 2 x QT14 33W (Düzeltilme çarpanı 1.000).



Şekil 5. 15 Aynanın her iki yanında birer doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-14



SITECO 5MD82471K1 Europlex® TC
 Ürün No.: 5MD82471K1
 Işık akısı (Işıklık): 2198 lm
 Işık akısı (Lambalar): 3100 lm
 Işıklık gücü: 43.0 W
 Işıklık sınıflandırma, CIE: 50
 CIE Akı Kodu: 13 37 67 50 71
 Birleştirme: 1 x T16 39W/840 (Düzeltilme çarpanı 1.000).

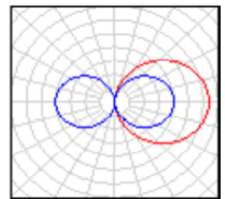


Şekil 5. 16 Aynanın her iki yanında birer doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-15

g. Aynanın her iki yanında ve üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni



SITECO 5MD82471K1 Europlex® TC
 Ürün No.: 5MD82471K1
 Işık akısı (Işıklık): 2198 lm
 Işık akısı (Lambalar): 3100 lm
 Işıklık gücü: 43.0 W
 Işıklık sınıflandırma, CIE: 50
 CIE Akı Kodu: 13 37 67 50 71
 Birleştirme: 1 x T16 39W/840 (Düzeltilme çarpanı 1.000).

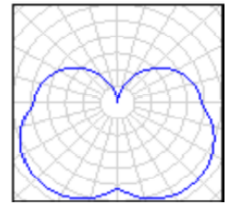


Şekil 5. 17 Aynanın her iki yanında ve üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-16

h. Aynanın her iki yanında ve üzerinde çoklu noktasal aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni



LIMBURG 7960 1 QT14 33W
Ürün No.: 7960
Işık akısı (Işıklık): 309 lm
Işık akısı (Lambalar): 460 lm
Işıklık gücü: 33.0 W
Işıklık sınıflandırma, CIE: 62
CIE Akı Kodu: 25 52 77 62 67
Birleştirme: 1 x QT14 33W (Düzeltilme çarpanı 1.000).

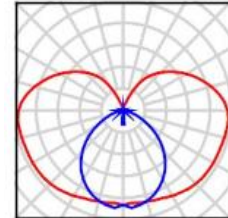


Şekil 5. 18 Aynanın her iki yanında ve üzerinde çoklu noktasal aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-17

i. Aynanın arkasında dolaylı aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni



PHILIPS TCH128 1x21W TL5/840 HF
Ürün No.:
Işık akısı (Işıklık): 1823 lm
Işık akısı (Lambalar): 1925 lm
Işıklık gücü: 24.0 W
Işıklık sınıflandırma, CIE: 67
CIE Akı Kodu: 30 57 80 67 95
Birleştirme: 1 x TL5-21W/840 (Düzeltilme çarpanı 1.000).



Şekil 5. 19 Aynanın arkasında dolaylı aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni, Alternatif-18

5.2 Modelleme Sonuçlarının Değerlendirilmesi ve En Olumlu Sonucu Veren Koşulların Belirlenmesi

Ayna önü aydınlatmasına yönelik incelenen dokuz aydınlatma düzeni ve DIALux aydınlatma programında modellenen toplam on sekiz alternatif için çeşitli düzlemlerde aydınlık düzeyi ve kamaşma (UGR) hesapları yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 5.1’de sunulmuştur.

Aynanın merkezinden 60 cm uzaklıkta ve aynanın karşısında 100 cmx100 cm ve 37 cmx37 cm boyutlarında 2 adet düşey hesap düzlemi oluşturulmuş ve bu düzlemlerdeki ortalama düşey aydınlık düzeyleri hesaplanmıştır. 37 cmx37 cm boyutundaki düzlem için ayrıca ortalama yarı silindirselsel aydınlık düzeyi hesabı yapılmıştır. Gözlemci gözünün döşemeden yüksekliği 155 cm kabul edilmiştir. Bu yükseklikte ve aynanın merkezinden 60 cm uzaklıkta bir hesap noktası belirlenmiş ve bu noktadaki UGR_L değerleri hesaplanmıştır.

Çizelge 5. 1 Modellenen alternatifler için elde edilen hesaplama sonuçları

	ORTALAMA AYDINLIK DÜZEYİ			UGR_L
	100 cm×100 cm düşey düzlem E_v (lx)	37 cm×37 cm düşey düzlem E_v (lx)	37 cm×37 cm düşey düzlem E_{sc} (lx)	
				h: 155 cm
Alternatif-1	70	61	46	<10
Alternatif-2	354	426	299	13
Alternatif-3	72	83	59	18
Alternatif-4	131	139	106	13
Alternatif-5	175	147	116	<10
Alternatif-6	149	138	128	20
Alternatif-7	174	160	138	18
Alternatif-8	173	168	144	18
Alternatif-9	128	133	109	24
Alternatif-10	208	163	148	12
Alternatif-11	48	33	31	<10
Alternatif-12	269	247	215	>30
Alternatif-13	235	227	197	26
Alternatif-14	150	151	124	26
Alternatif-15	696	711	578	29
Alternatif-16	1040	1126	869	28
Alternatif-17	390	377	313	30
Alternatif-18	192	144	137	<10

Çizelge 5.1’de görüldüğü gibi, en yüksek aydınlıklar Alternatif-2 (aynanın üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni), Alternatif-15 (aynanın her iki yanında birer doğrusal aydınlatma aygıtı ile kurulan aydınlatma düzeni), Alternatif-16 (aynanın her iki yanında ve üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni) ve Alternatif-17’ de (aynanın her iki yanında ve üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzeni) elde edilmiştir. Aygıt konumunun aynı, ancak kullanılan aygıt tipinin farklı olduğu örneklerdeki aydınlık düzeyi değerleri karşılaştırıldığında birbirinden farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Bu durum, ayna önü aydınlatmasında aygıt konumunun doğru belirlenmesi kadar aygıt tipi seçiminin doğru yapılmasının da rol oynadığını ortaya koymaktadır. Kamaşma açısından elde edilen değerler aygıt tipine göre belirgin bir değişim göstermemiş, ancak aydınlatma düzenine bağlı olarak değişmiştir. Buna bağlı olarak, kamaşmadan etkilenmede aygıt konumunun büyük önem taşıdığı söylenebilir. Erişilen değerler doğal olarak bu bölümde karşılaştırma amaçlı yapılmış aydınlatma aygıtı seçimlerine bağlıdır.

Sonuç olarak, Alternatif-2’de kamaşmadan etkilenme düşük, Alternatif-17’de kamaşmadan etkilenme yüksek, Alternatif-15 ve Alternatif-16’da elde edilen aydınlık düzeyleri yüksek çıkmıştır. Bu nedenle, Alternatif-2, Alternatif-15 ve Alternatif-16 ilerleyen bölümlerde bir deney hacminde daha detaylı incelenmek üzere ele alınmıştır.

DENEY HACMI VE AYDINLATMA SENARYOLARI

Bu bölümde, deneysel çalışmanın yapıldığı deney hacminin özellikleri, ayna önü aydınlatma düzenleri ve aydınlatma senaryoları ele alınmıştır.

6.1 Deney Hacmi

Ayna önü aydınlatmasının görsel olarak değerlendirilebilmesi amacıyla 1/1 ölçekli bir deney hacminden yararlanılmıştır. Deney hacmi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Yıldız Yerleşkesi, Çukursaray Binası'nda bulunmaktadır. Daha önce “Lamba Işığı İle Aydınlatmada Gölge Niteliğinin Belirlenmesi ve Tasarım Kriteri Olarak Değerlendirilmesi İçin Bir Yaklaşım” başlıklı ve 2011-03-01-DOP01 numaralı araştırma projesi kapsamında tefrişi iki kişilik büro olarak tasarlanan söz konusu deney hacminin ölçüleri 5.55m×5.35m×2.55m’dir [16].

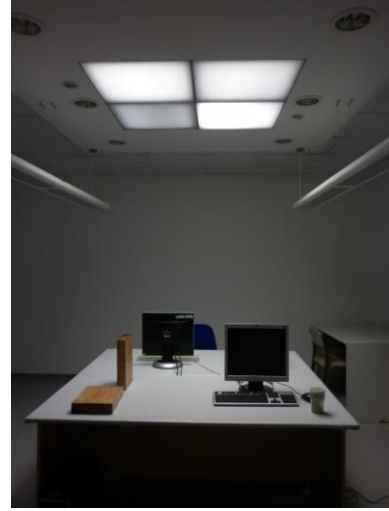
Çalışma masaları üzerinde farklı aydınlık düzeyleri elde edebilmek için hacmin tavanının orta bölümünde on altı aydınlatma aygıtı bulunmaktadır. Tavanın orta bölümünün iskeleti, genel asma tavandan farklı olarak özel demir putrellerle yapılmış, aydınlatma aygıtları bu putrellere monte edilmiştir. Tavanın ortasındaki 2.60 m×2.30 m ölçülerindeki bu bölüm ışık yansıtma çarpanı 0.90 olan alçıpandan yapılmıştır. Tavanın taşıyıcı olan geri kalan bölümü, duvarlar, döşeme ve kapının ışık yansıtma çarpanları sırasıyla 0.80, 0.90, 0.40 ve 0.83 tür. Hacim içinde lamba ışığı ile oluşturulan aydınlatma koşullarını etkilemesini önlemek için, hacimdeki üç pencere yansıtma çarpanı 0.90 olan karartma (*black out*) stor perdeler ile kapatılmıştır. Deney hacminin

orta bölümünde, yansıtma çarpanı 0.60 olan gri stor perde kumaşı ile kaplanmış iki adet çalışma masası bulunmaktadır. Her masanın üzerinde düşey ve yatay konumdaki iki kitabı temsil eden iki ahşap nesne, bilgisayar monitörü ve klavyesi bulunmaktadır. Ayrıca, hacmin kapısının bulunduğu duvara yaslanmış dört adet kayın dolap yer almaktadır.

Özellikleri yukarıda tanıtılan deney hacminin kapısının bulunduğu duvar ayna önü aydınlatmasına yönelik deneysel çalışmanın yapılmasına en uygun duvar olarak kabul edilmiş ve bu duvara kapıdan 117 cm uzaklıkta, zeminden 90 cm yükseklikte 150 cmx130 cm ölçülerinde bir ayna tespit edilmiştir. Aynanın altında kalan ve yükseklikleri 90 cm, derinlikleri 42 cm olan hacimdeki mevcut dolaplar lavabo tezgahı olarak değerlendirilmiştir.

Ayna önü aydınlatmasında üç adet doğrusal flüoresan lambalı ve opal yayıcılı aydınlatma aygıtı kullanılmış, bu aygıtlardan ikisi aynanın her iki yanına düşey konumda, biri ise aynanın üzerine yatay konumda tespit edilmiştir. Her üç aydınlatma aygıtı ayna boyutlarına göre ortalanarak yerleştirilmiştir. Her üç aydınlatma aygıtı, aynadan 60 cm uzaklıkta ayakta duran bir gözlemcinin bakış doğrultusu ile 45° açı yapan doğrultunun dışında kalacak şekilde yerleştirilmiştir. Mevcut deney hacmi Şekil 6.1 'de, deney hacminin ayna ve ayna önü aydınlatması eklendikten sonraki görünümü Şekil 6.2 'de görülmektedir.

Deney hacmi DIALux aydınlatma programında modellenmiştir. Deney hacminin bilgisayar ortamında oluşturulan modeli Şekil 6.3'te gösterilmiştir.



Şekil 6. 1 Mevcut deney hacmi [16]



Şekil 6. 2 Deney hacminin ayna ve ayna önü aydınlatması eklendikten sonraki görünümü



Şekil 6. 3 DIALux aydınlatma programında oluşturulan model hacim

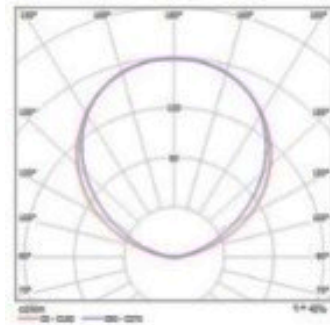
Deney hacmindeki mevcut on altı adet aydınlatma aygıtından dördü hacimdeki genel aydınlatmayı oluşturmak üzere kullanılmıştır. Yarı dolaylı aydınlatma yapan ve aydınlatma kontrol sistemi ile dolaysız, yarı dolaysız, dolaysız-dolaylı ve dolaylı aydınlatma yapmaya elverişli olan bu aygıtların dolaylı aydınlatma özelliğinden yararlanılmıştır.

Hacmin genel aydınlatmasında ve ayna için uygulanan bölgesik aydınlatmada kullanılan aydınlatma aygıtlarının özellikleri aşağıdaki gibidir (Çizelge 6.1), (Şekil 6.4):

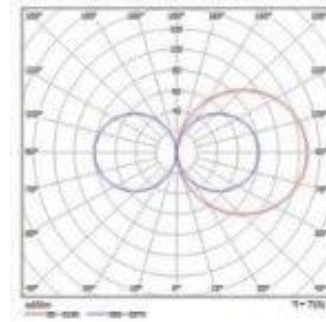
- Genel aydınlatma: 4 adet sarkıt, örtücülü, yarı dolaylı aydınlatma yapan aydınlatma aygıtı kullanılmıştır (dimmerleme ile dolaysız, yarı dolaysız, dolaysız-dolaylı ve dolaylı aydınlatma olanaklı). Her aygıt 3 adet 54 W flüoresan lamba içermektedir ve aydınlatma aygıtlarının geriverimi 0.61'dir.
- Bölgesik aydınlatma: 3 adet yüzeye tespit, örtücülü, dolaysız aydınlatma yapan aydınlatma aygıtı kullanılmıştır. Her aygıt 1 adet 39 W flüoresan lamba içermektedir ve aydınlatma aygıtı geriverimi 0.70'dir.

Çizelge 6. 1 Deney hacminde kullanılan aydınlatma aygıtlarının özellikleri

Aygıt	Lamba türü ve ışık rengi	Aygıttaki lamba sayısı	Aygıt sayısı	Aydınlatma aygıtının tespit ve aydınlatma biçimi, geriverimi	Aygıt kodu ve ağız açıklığı ölçüleri
Genel aydınlatma 	54 W T5 flüoresan lamba 1B 4000 K	3	4 (D1, D2, D3, D4)	Sarkıt, örtücülü, yarı dolaylı aydınlatma (dimmerleme ile dolaysız, yarı dolaysız, dolaysız-dolaylı ve dolaylı aydınlatmalar) $\eta=0.61$	TPS 466 11.6 cm×116.1 cm
Bölgelik aydınlatma 	39 W T5 flüoresan lamba 1B 4000 °K	1	3 (A1, A2, A3)	Yüzeye tespit, örtücülü, dolaysız aydınlatma $\eta=0.70$	5MD82471K1 H=75 mm W= 95 mm L=100 mm



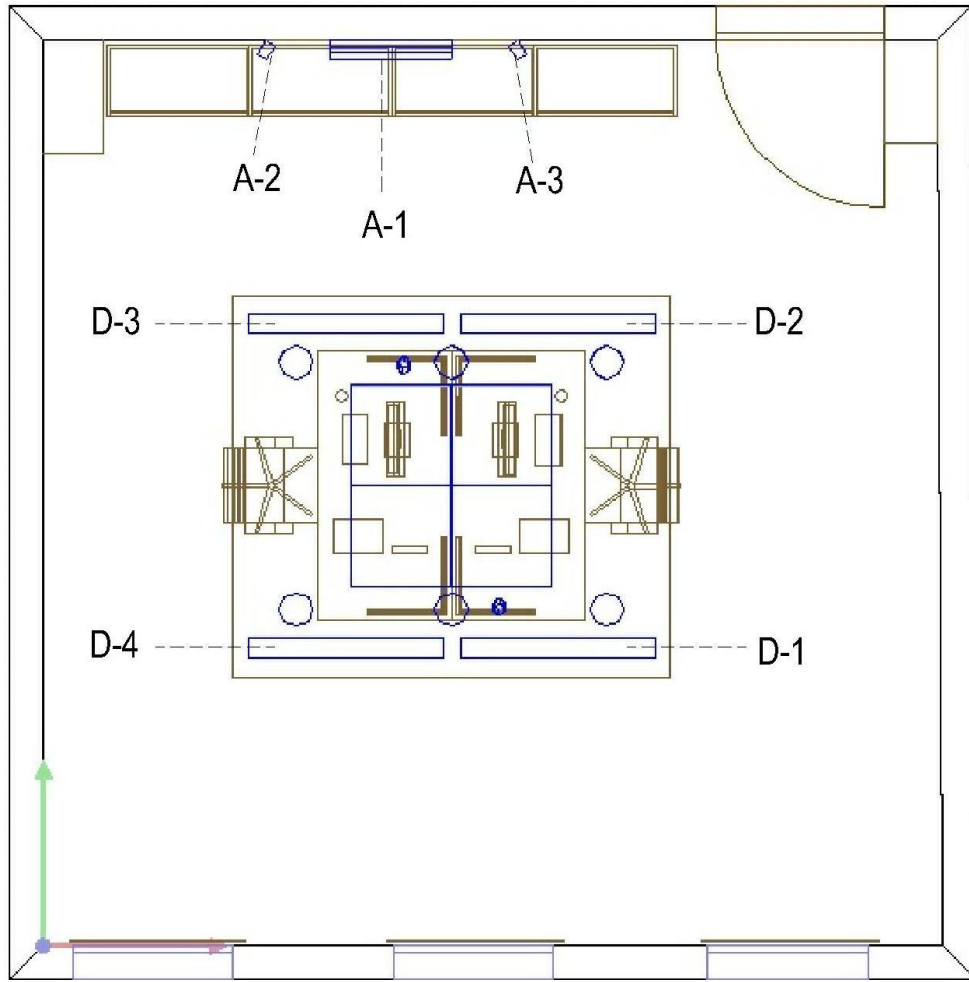
Genel aydınlatma



Bölgelik aydınlatma

Şekil 6. 4 Deney hacminde kullanılan aydınlatma aygıtlarının ışık yeğinlik dağılımları

Deney hacmindeki mevcut aydınlatma aygıtları ve bu çalışma kapsamında hacme eklenen aydınlatma aygıtları Şekil 6.5’de gösterilmiştir. Şekilde genel aydınlatma için kullanılan aygıtlar D1, D2, D3, D4 simgeleri, bölgelik aydınlatma için kullanılan aygıtlar A1, A2, A3 simgeleri ile belirtilmiştir.



Şekil 6. 5 Aydınlatma aygıtlarının hacim içindeki konumu

Ayna önü aydınlatmasında kullanılan aydınlatma aygıtlarının konumuna ilişkin yapılan etütler ve alınan kararlar aşağıdaki bölümde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

6.2 Ayna Önü Aydınlatma Düzeni

Deney hacmindeki aynaya yönelik bölgesel aydınlatmada kullanılan aydınlatma aygıtlarının konumu ve ayna önünde sağlanan aydınlık düzeyleri belirlenirken 4. Bölümde verilen ayna önü aydınlatmasına ilişkin genel ilkeler dikkate alınmıştır. Bu bağlamda doğrusal özellikteki flüoresan lambaları içeren ve opal yayıcısı olan aydınlatma aygıtı seçilmiştir. Özellikleri yukarıda verilmiş olan üç adet aygıt aynanın çevresine yerleştirilmiştir.

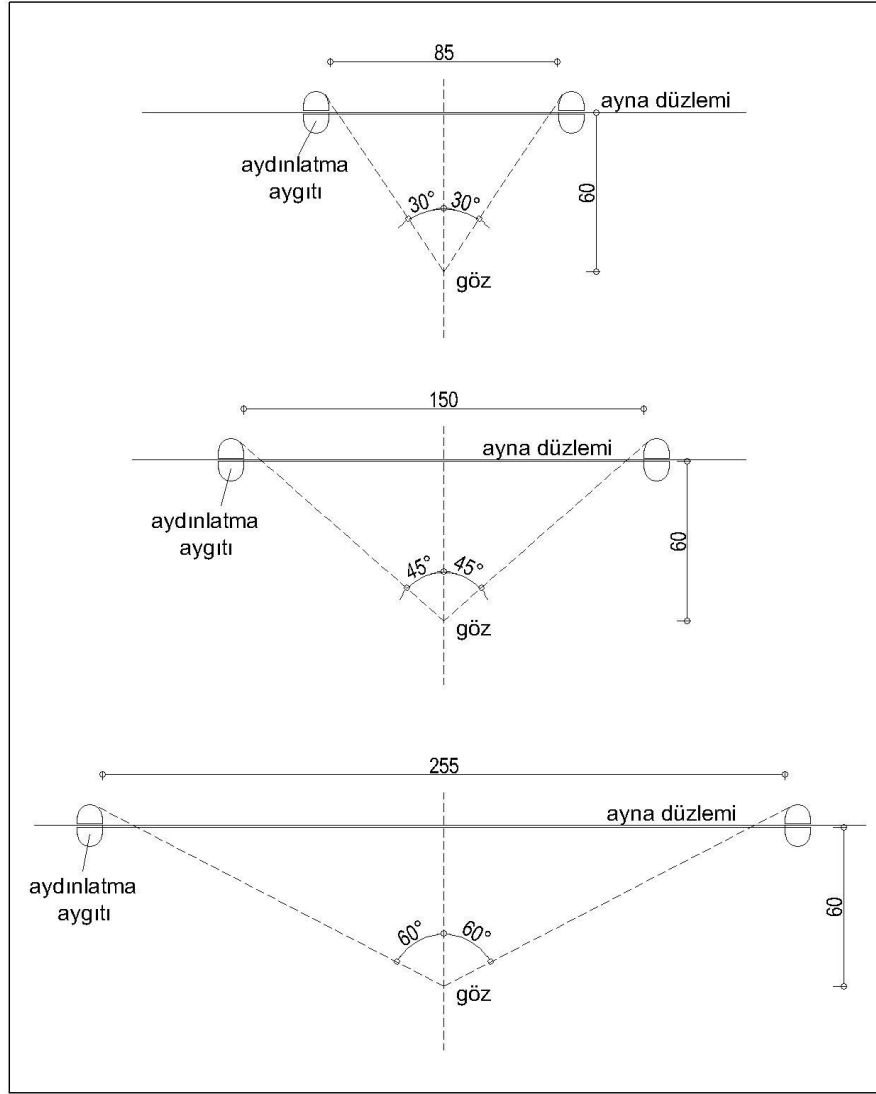
Deney hacminde yer alacak aynanın ölçülerini ve aygıtların aynaya göre konumunu belirleyebilmek için doğrudan kamaşma konusu dikkate alınarak incelemeler yapılmıştır. 4.1. Bölümde belirtildiği üzere, doğrudan kamaşmanın önlenmesi

bakımından aynaya bakış doğrultusu ile gözün aygıtı gördüğü açı arasında olması gereken açının büyüklüğü için çeşitli kaynaklarda verilen değerler 30^0 - 60^0 arasındadır. Buna bağlı olarak, söz konusu açının 30^0 , 45^0 ve 60^0 olması koşulları ayrı ayrı incelenmiştir. Söz konusu incelemede gözlemcinin konumu, yani aynadan uzaklığı ve gözlemci gözünün döşemeden uzaklığına ilişkin belli kabuller yapılmıştır.

Gözlemcinin aynaya olan uzaklığını ayna önünde bulunan tezgahın genişliği belirler. Lavabo tezgahı genişlikleri 55-60 cm arasında değiştiğinden [15], bu çalışmada gözlemcinin aynaya uzaklığı 60 cm olarak kabul edilmiştir. Erkek ve kadın boyu ile baş ölçülerine ilişkin 3. Bölümde özetlenen bilgiler dikkate alınarak gözlemci gözünün döşemeden yüksekliği 155 cm kabul edilmiştir.

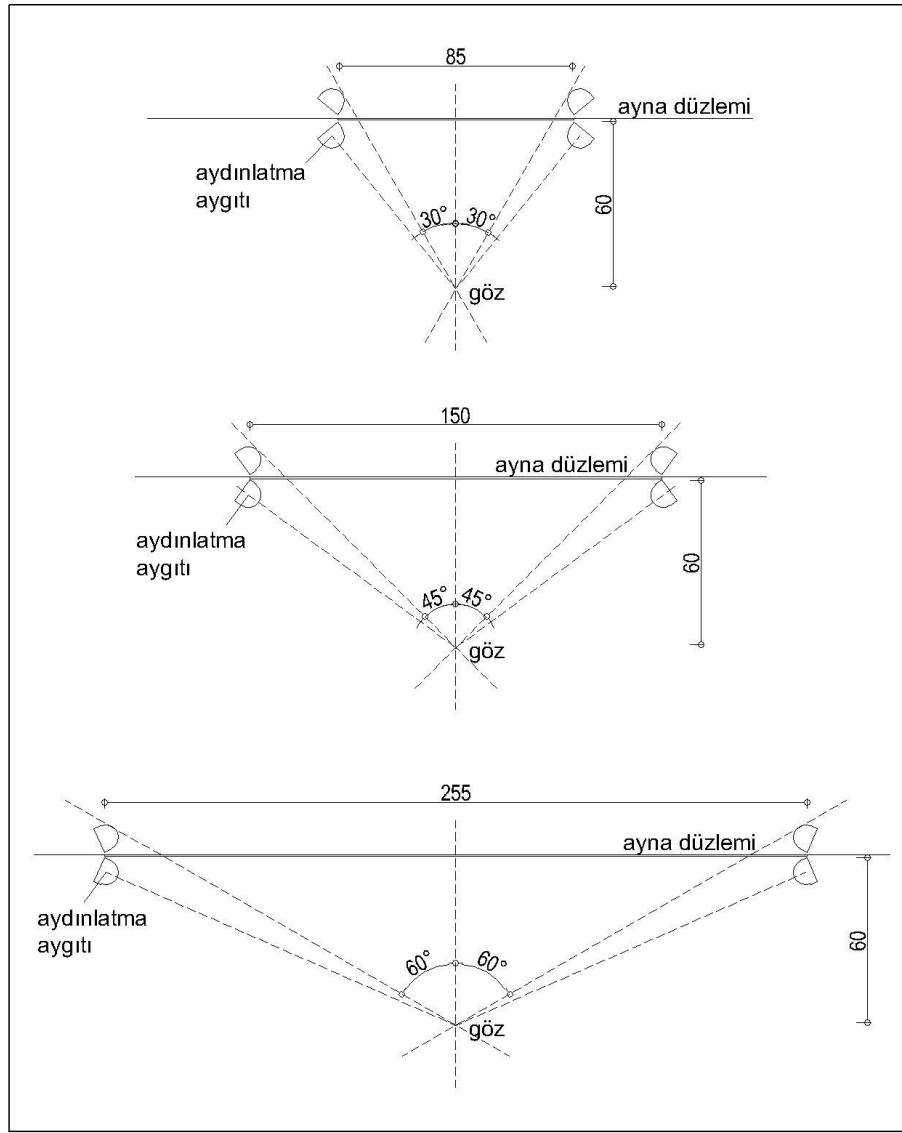
İnsanın aynadan ve gözün döşemeden uzaklığına ilişkin belirlemeler yapıldıktan sonra ilk aşamada aynanın her iki yanında yer alan aygıtların konumunu, buna bağlı olarak aynanın genişliğini saptayabilmek için aygıtlar bakış doğrultusu ile 30^0 , 45^0 ve 60^0 açı yapan doğrultular dışına yerleştirilmiştir. Aynaya bakış doğrultusu ile aygıtın dışında kalması gereken doğrultular belirlenirken aygıtların aynadaki görüntüleri de dikkate alınmıştır. Daha açık bir deyişle, aygıtın aynadaki görüntüsünün bakış doğrultusu ile 30^0 , 45^0 ve 60^0 açı yapan doğrultular dışında kalması sağlanmıştır (Şekil 6.6).

Her üç açısal ilişkiyi veren koşul bilgisayar ortamında modellenmiş, bu koşullarda gözlemcinin bulunduğu düşey düzlemdeki düşey ve yarı silindirselsel aydınlık düzeyleri hesaplanmıştır. Hesaplama sonuçları, aydınlatma aygıtı arka yüzeyinin duvar yüzeyine paralel olarak tespit edilmesi durumunda deneysel çalışmada karşılaştırmalar için gereksinme duyulan yüksek aydınlık düzeylerinin elde edilemediğini göstermiştir.



Şekil 6. 6 Düşey konumdaki aydınlatma aygıtlarının duvar yüzeyine paralel tespiti

Buna bağlı olarak, aygıt arka yüzeyinin duvara paralel değil, duvar yüzeyi ile belli bir açı yapacak biçimde yerleştirilmesi gerekmiştir. Bir başka deyişle, daha yüksek aydınlık düzeyleri oluşturabilmek için gerek düşey gerekse yatay konumdaki aydınlatma aygıtları gözlemciye doğru döndürülmüştür. Aygıt arka yüzeyi ile duvar yüzeyi arasındaki açının büyüklüğü, aydınlatma aygıtı ışık yeğinlik dağılımı göz önünde bulundurularak aygıt ışık yeğniliğinin en fazla olduğu doğrultu gözlemcinin belirlenmiş konumu doğrultusunda olacak şekilde saptanmıştır. Bu koşul, aygıtın arka yüzeyinin orta noktasındaki normalin (yüzeye dik doğrultunun) gözlemci doğrultusunda olması ile sağlanmıştır (Şekil 6.7). Aydınlatma aygıtlarının duvar yüzeyine açılı tespit edilebilmesi için gereksinim duyulan ölçülerde ahşap takozlar yaptırılmış ve aygıtlar bu ahşap takozlar aracılığı ile duvara açılı tespit edilebilmiştir.



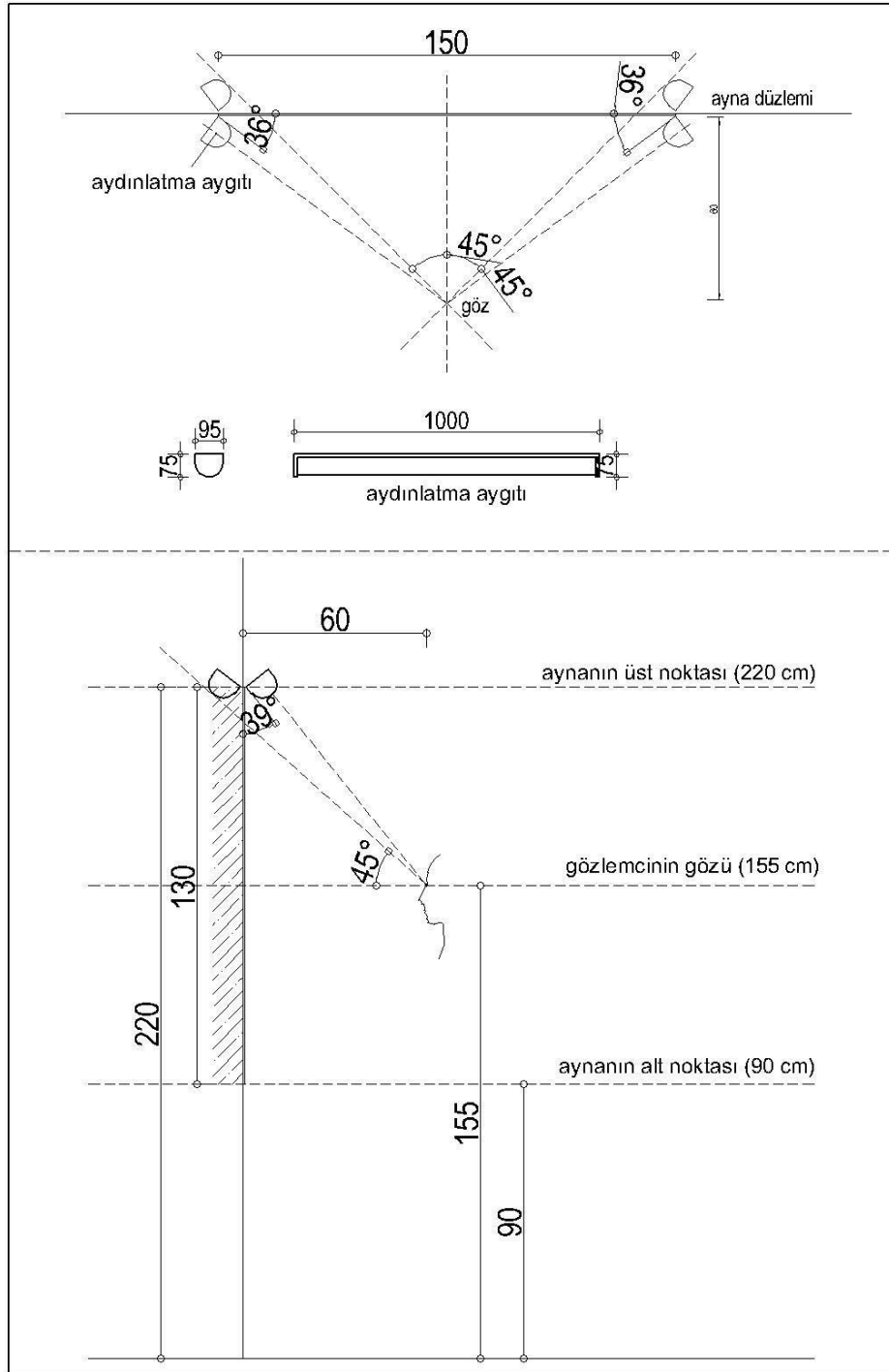
Şekil 6. 7 Düşey konumdaki aydınlatma aygıtlarının duvar yüzeyine açılı tespiti

Düşey konumdaki iki aydınlatma aygıtı arasındaki uzaklık 30° , 45° ve 60° koşulları için sırasıyla 85 cm, 150 cm ve 255 cm olmuştur. Her üç açısal koşul için, göz hizasındaki ($h=155$ cm, $d=60$ cm) düşey aydınlık düzeyinin 750 lx olduğu durumda gözlemcinin konumuna bağlı olarak doğrudan kamaşma değerleri hesaplanmıştır. Kamaşma hesaplamasında dikkate alınan düşey aydınlık düzeyi konusundaki karar Çizelge 4.1' deki değerler göz önüne alınarak verilmiştir. 30° , 45° ve 60° koşulları için sırasıyla UGR_L değerleri >30 , 30, ve 27; lambaların dimmerlenmeden tam verimle çalıştıkları koşulda gözlemci gözünün bulunduğu noktadaki düşey aydınlık düzeyleri sırasıyla 3220 lx, 1732 lx ve 999 lx olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış ve aşağıda

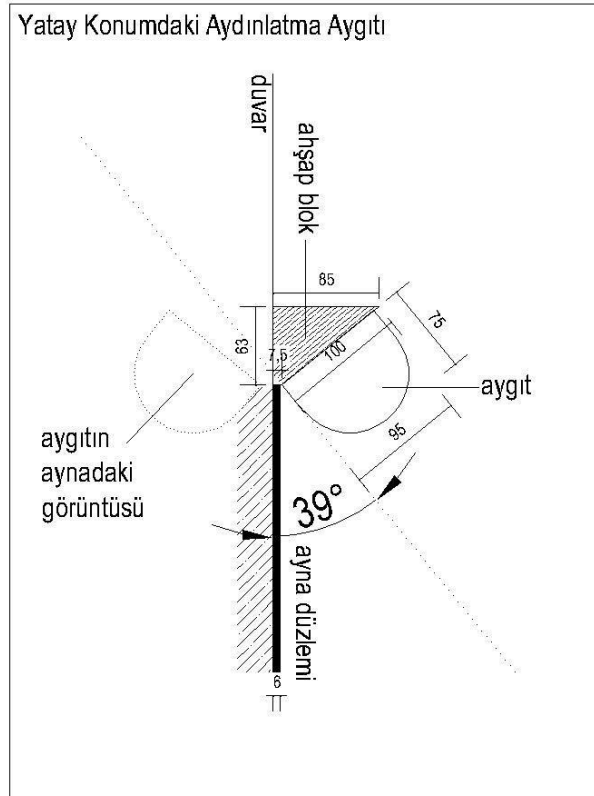
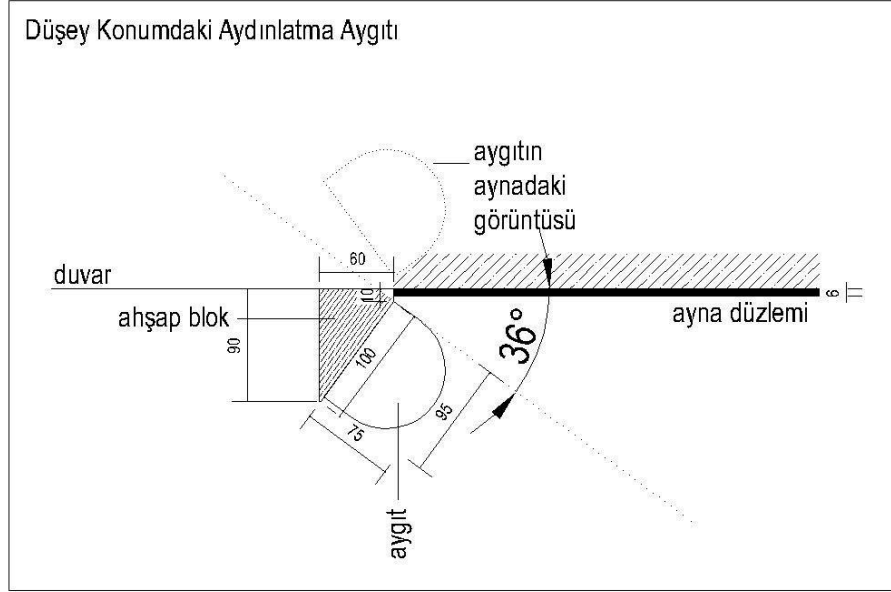
belirtilen nedenlerden ötürü 45° koşulunun uygulanmasına karar verilmiş ve aynanın genişliği 150 cm olarak belirlenmiştir:

- 60° koşulu için iki aygıt arasında gereksinme duyulan uzaklığın normal büyüklükteki mekanlarda her zaman sağlanması güçtür.
- 60° koşulunda elde edilen düşey aydınlık düzeyi 30° ve 45° koşullarına göre daha düşüktür ve deneysel çalışma için yeterli veri sağlamamaktadır.
- 30° koşulunda UGR_L değeri, doğrudan kamaşma ile ilgili aşılmaması gereken değer olan 25 in oldukça üstünde çıkmıştır.

Aynanın genişliğinin belirlenmesinin ardından aynanın döşemeden yüksekliğinin ve aynanın kendi yüksekliğinin belirlenmesi ile ilgili geometrik etüt yapılmıştır. Ernst Neufert'e göre lavabo tezgahının döşemeden yüksekliği 80 cm planlanmalıdır [15]. Bu değer göz önüne alındığında, aynanın alt kodu döşemeden en az 80 cm uzaklıkta olabilmektedir. Bu çalışmada ayna alt kodunun lavabo tezgahının yaklaşık 10 cm üzerinden başlamasına karar verilmiş ve ayna alt kodunun döşemeden yüksekliği 90 cm olarak kabul edilmiştir. Aynanın üstündeki yatay konumdaki aygıtın da gözlemcinin aynaya bakış doğrultusu ile 45° lik açı yapan doğrultu dışında kalması uygun bulunmuştur (Şekil 6.8). Böylece ayna çevresindeki tüm aydınlatma aygıtlarının konumu belirlenirken, aygıtların ışıklı yüzeylerinin aynadaki görüntülerinin aynaya bakış doğrultusu ile yatayda ve düşeyde 45° lik açının dışında kalmaları sağlanmıştır. Yatay konumdaki aygıt da düşey konumdakiler gibi duvar yüzeyine açılı tespit edilmiştir (Şekil 6.8). 45° belirlemesi göz yüksekliğinin 155 cm olması durumu için geçerlidir ve daha uzun boylu kişiler için 45° den daha küçük açılar oluşacağı açıktır. Bu bağlamda 30° koşulu gözünün döşemeden yüksekliği 177 cm olan gözlemci için söz konusu olmaktadır. 45° koşulunda, aynanın üst kodunun döşemeden yüksekliği 220 cm, aynanın yüksekliği ise 130 cm olmaktadır. Tüm geometrik etütler sonucunda deney hacminde gereksinim duyulan aynanın ölçüleri 150x130 cm olarak ortaya çıkmıştır. Düşey ve yatay konumdaki aydınlatma aygıtlarına ilişkin açısal ilişkiler Şekil 6.9'da gösterilmiştir.



Şekil 6. 8 Yatay konumdaki aydınlatma aygıtının duvar yüzeyine açılı tespiti



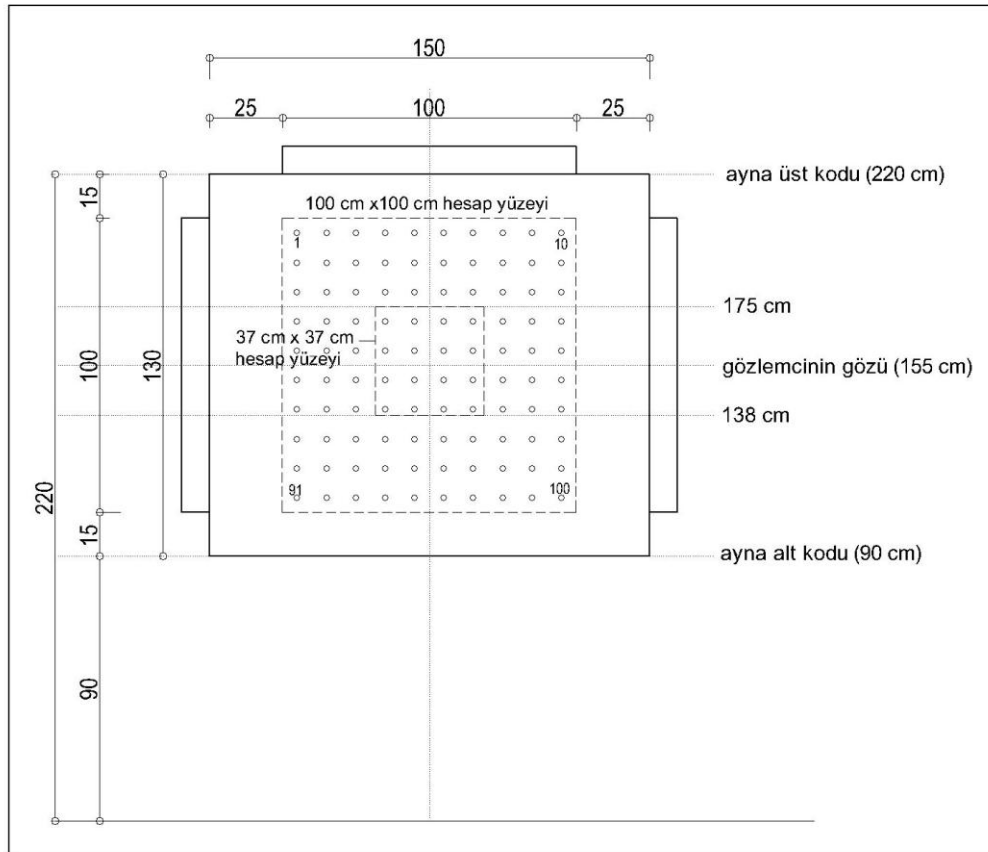
Şekil 6. 9 Aydınlatma aygıtı konumuna ilişkin açısal büyüklükler

Ayna ve aydınlatma aygıtı konumları belirlendikten sonra yatay, düşey ve yarı silindirselsel aydınlık düzeyi hesapları ile doğrudan kamaşma hesapları yapılmıştır. Gözlemci vücudunun yataydaki olası hareket alanı olarak aynanın 100 cm lik orta bölümü dikkate alınmıştır. Bunun yanı sıra, aynanın orta noktasında, yani düşey konumdaki aygıtlardan eşit uzaklıkta bulunan insan yüzündeki aydınlık düzeyinin belirlenmesine büyük önem

verilmiştir. Bu amaçla oluşturulacak hesap düzleminin boyutunun belirlenmesinde ortalama kadın ve erkek boyları için yapılan kabullerden yola çıkılmıştır. Bölüm 3'te açıklandığı üzere, ortalama erkek boyu 175 cm, ortalama kadın boyu ise 160 cm kabul edilmiştir [3], [8]. Hesap yüzeyinin üst kodu için ortalama erkeğin başının tepe noktası olan 175 cm, alt noktası için ise ortalama kadının çene altı yüksekliği esas alınmıştır. Akademik olarak belirlenen ideal insan ölçülerine göre, bir insanın çene altından tepe noktasına kadar olan başının uzunluğu ile toplam boyu arasındaki oran $1/7,5$ olmaktadır [10]. Buna göre 160 cm boyundaki bir kadının başının uzunluğu yaklaşık 22 cm, çene altı yüksekliği ise yaklaşık 138 cm'dir. Buna bağlı olarak, hesap düzleminin üst kodu 175 cm ve alt kodu 138 cm olarak saptanmış, üst ve alt kotlar arasındaki fark ($175\text{cm}-138\text{cm}=37\text{ cm}$), $37\text{ cm}\times 37\text{ cm}$ büyüklüğündeki hesap düzleminin alanını belirlemiştir. Söz konusu hesap düzleminin merkezi zeminden 156,5 cm yüksekliktedir.

Söz konusu hesaplamaların yapıldığı düzlemler aşağıda açıklanmıştır:

- Yatay aydınlık düzeyi: Genişliği 150 cm, derinliği 60 cm, döşemeden yüksekliği 90 cm olan lavabo tezgahı.
- Düşey aydınlık düzeyi: Ayna düzlemine paralel ve aynadan 60 cm uzaklıkta, boyutları $100\text{ cm}\times 100\text{ cm}$ olan düşey düzlem (Şekil 6.10).
- Yarı silindirselsel aydınlık düzeyi: Ayna düzlemine paralel ve aynadan 60 cm uzaklıkta, boyutları $100\text{ cm}\times 100\text{ cm}$ olan düşey düzlem (Şekil 6.10).
- Düşey aydınlık düzeyi: Ayna düzlemine paralel ve aynadan 60 cm uzaklıkta, boyutları $37\text{ cm}\times 37\text{ cm}$ olan düşey düzlem.
- Yarı silindirselsel aydınlık düzeyi: Ayna düzlemine paralel ve aynadan 60 cm uzaklıkta, boyutları $37\text{ cm}\times 37\text{ cm}$ olan düşey düzlem.
- UGR_L değerleri: Ayna düzlemine paralel ve aynadan 60 cm uzaklıkta, boyutları $100\text{ cm}\times 100\text{ cm}$ olan düşey düzlem. Bu düzleme eşit aralıklı 100 adet UGR_L hesap noktası eklenmiş ve değerlendirmede bu noktalar için elde edilen hesaplama sonuçlarının ortalaması dikkate alınmıştır.



Şekil 6. 10 Aydınlik düzeyi hesaplamalarının yapıldığı düzlemler

6.3 Aydınlatma Senaryoları

Ayna önü aydınlatmasının değerlendirilmesine yönelik ilk aşamada DIALux programında aydınlatma senaryoları oluşturulurken aşağıda sıralanan altı farklı aydınlatma düzeni (AD) esas alınmıştır. Bu düzenlerde devreye sokulan aydınlatma aygıtları Çizelge 6.2 ve Şekil 6.11’de gösterildiği gibidir:

- AD-1: Aynanın üstünde yatay konumdaki aydınlatma aygıtı ile yapılan bölgesik aydınlatma
- AD-2: Aynanın iki yanında düşey konumdaki aydınlatma aygıtları ile yapılan bölgesik aydınlatma
- AD-3: Aynanın çevresindeki üç aydınlatma aygıtı ile yapılan bölgesik aydınlatma
- AD-4: Aynanın üstünde yatay konumdaki aydınlatma aygıtı ile yapılan bölgesik aydınlatma + dolaylı aydınlatma yapan dört aygıt ile uygulanan genel aydınlatma

- AD-5: Aynanın iki yanında düşey konumdaki aydınlatma aygıtları ile yapılan bölgesel aydınlatma + dolaylı aydınlatma yapan dört aygıt ile uygulanan genel aydınlatma
- AD-6: Aynanın çevresindeki üç aydınlatma aygıtı ile yapılan bölgesel aydınlatma + dolaylı aydınlatma yapan dört aygıt ile uygulanan genel aydınlatma

Çizelge 6. 2 Aydınlatma düzenine göre aktif olan aydınlatma aygıtları

AYDINLATMA DÜZENİ	Aktif Aydınlatma Aygıtları			
	A1	A2	A3	D1+D2+D3+D4
AD-1	+	-	-	-
AD-2	-	+	+	-
AD-3	+	+	+	-
AD-4	+	-	-	+
AD-5	-	+	+	+
AD-6	+	+	+	+

Yukarıda belirtilen altı aydınlatma düzeninin her birinde 300 lx, 500 lx, 750 lx, 1000 lx, 1500 lx ve 2000 lx ortalama aydınlık düzeyinin oluşturulması hedeflenmiştir. Söz konusu aydınlık düzeylerinin merkezi döşemeden 156.5 cm yükseklikte olan 37x37 cm ölçülerindeki düşey düzlem üzerinde sağlanması düşünülmüştür. Hedeflenen aydınlık düzeyleri her aydınlatma düzeninde elde edilememiştir. Aydınlatma düzenine göre elde edilebilen en yüksek aydınlık düzeyleri AD-1, AD-2 ve AD-4, AD-3 ve AD-5, AD-6 için sırasıyla 750 lx, 1000 lx, 1500 lx ve 2000 lx olmuştur. Oluşturulan toplam 27 aydınlatma senaryosunda elde edilen ortalama düşey, yarı silindirel, yatay aydınlık düzeyleri, aydınlık dağılımının düzgünlüğü ve kamaşma değerleri Çizelge 6.3'te gösterilmiştir. Düşey ve yarı silindirel aydınlık düzeyleri ve aydınlık dağılımındaki düzgünlükler 37 cm×37 cm ve 100 cm×100 cm boyutlarındaki düşey düzlemler için ayrı ayrı verilmiştir.



**AYDINLATMA
DÜZENİ-1**



**AYDINLATMA
DÜZENİ-2**



**AYDINLATMA
DÜZENİ-3**



**AYDINLATMA
DÜZENİ-4**



**AYDINLATMA
DÜZENİ-5**



**AYDINLATMA
DÜZENİ-6**

Şekil 6. 11 Her aydınlatma düzeninde aktif olan aydınlatma aygıtları

Çizelge 6. 3 Aydınlatma Senaryoları

Aydınlatma Senaryosu		Aktif Aydınlatma Aygıtları				E_{V-1} (lx)	U_{0-1}	E_{SZ-1} (lx)	U_{0-2}	E_{V-2} (lx)	U_{0-3}	E_{SZ-2} (lx)	U_{0-4}	E_H (lx)	U_{0-5}	UGR_{L-1}	UGR_{L-2}
		A1	A2	A3	D												
1	AD-1	+	-	-	-	300	0,62	205	0,65	291	0,32	206	0,38	160	0,76	21	22
2	AD-2	-	+	+	-	300	0,91	268	0,93	317	0,61	263	0,67	200	0,39	29	29
3	AD-3	+	+	+	-	300	0,83	243	0,86	305	0,53	240	0,59	183	0,53	26	27
4	AD-4	+	-	-	+	300	0,72	262	0,79	299	0,49	270	0,61	222	0,86	17	17,5
5	AD-5	-	+	+	+	300	0,94	310	0,96	321	0,69	312	0,77	253	0,62	25	25,5
6	AD-6	+	+	+	+	300	0,87	290	0,92	313	0,65	294	0,73	243	0,71	22	23
7	AD-1	+	-	-	-	500	0,62	342	0,65	485	0,32	342	0,38	267	0,76	25	24
8	AD-2	-	+	+	-	500	0,91	447	0,93	528	0,61	439	0,67	333	0,39	>30	30
9	AD-3	+	+	+	-	500	0,83	406	0,86	509	0,53	400	0,59	306	0,53	30	29
10	AD-4	+	-	-	+	500	0,72	436	0,79	498	0,49	449	0,61	370	0,86	18	19
11	AD-5	-	+	+	+	500	0,94	519	0,96	539	0,69	522	0,77	424	0,61	27	27,5
12	AD-6	+	+	+	+	500	0,87	487	0,92	525	0,65	493	0,73	407	0,71	24	24,5
13	AD-1	+	-	-	-	750	0,62	453	0,62	730	0,32	515	0,38	356	0,76	26	25
14	AD-2	-	+	+	-	750	0,91	666	0,93	786	0,61	653	0,67	496	0,39	>30	>30
15	AD-3	+	+	+	-	750	0,83	608	0,86	764	0,53	600	0,59	459	0,53	>30	30
16	AD-4	+	-	-	+	750	0,72	654	0,79	747	0,49	672	0,61	554	0,86	20	21
17	AD-5	-	+	+	+	750	0,94	774	0,96	803	0,69	779	0,77	631	0,62	28	28,5
18	AD-6	+	+	+	+	750	0,87	729	0,92	786	0,65	738	0,73	610	0,71	26	26
19	AD-2	-	+	+	-	1000	0,91	890	0,93	1050	0,61	872	0,67	663	0,39	>30	>30
20	AD-3	+	+	+	-	1000	0,83	810	0,86	1016	0,53	799	0,59	611	0,53	>30	30
21	AD-4	+	-	-	+	1000	0,77	872	0,79	996	0,49	896	0,61	906	0,9	21	22
22	AD-5	-	+	+	+	1000	0,94	1034	0,96	1073	0,69	1040	0,77	844	0,62	29	29
23	AD-6	+	+	+	+	1000	0,87	970	0,92	1046	0,65	982	0,73	812	0,71	26	27
24	AD-3	+	+	+	-	1500	0,83	1216	0,86	1525	0,53	1199	0,59	917	0,53	>30	>30
25	AD-5	-	+	+	+	1500	0,94	1600	0,95	1593	0,7	1623	0,79	1338	0,66	29	29
26	AD-6	+	+	+	+	1500	0,87	1457	0,92	1571	0,65	1475	0,73	1218	0,71	28	28
27	AD-6	+	+	+	+	2000	0,87	1940	0,92	2092	0,65	1964	0,73	1623	0,71	29	29

AD: Aydınlatma düzeni

UGR_{L-1} : Gözlemci gözünün bulunduğu noktadaki kamaşma değeri (h=1,55 m)

UGR_{L-2} : 37 cm x 37 cm düşey hesap yüzeyindeki kamaşma değeri

E_H : Tezgah üzerindeki ortalama yatay aydınlık düzeyi (h=0.90 m)

E_{V-1} : 37 cm x 37 cm hesap yüzeyindeki ortalama düşey aydınlık düzeyi

E_{SZ-1} : 37 cm x 37 cm hesap yüzeyindeki ortalama yarı silindirselsel aydınlık düzeyi

E_{V-2} : 100 cm x 100 cm hesap yüzeyindeki ortalama düşey aydınlık düzeyi

E_{SZ-2} : 100 cm x 100 cm hesap yüzeyindeki ortalama yarı silindirselsel aydınlık düzeyi

U_{0-1} : 37 cm x 37 cm hesap yüzeyindeki düşey aydınlık dağılımının düzgünlüğü

U_{0-2} : 37 cm x 37 cm hesap yüzeyindeki yarı silindirselsel aydınlık dağılımının düzgünlüğü

U_{0-3} : 100 cm x 100 cm hesap yüzeyindeki düşey aydınlık dağılımının düzgünlüğü

U_{0-4} : 100 cm x 100 cm hesap yüzeyindeki yarı silindirselsel aydınlık dağılımının düzgünlüğü

U_{0-5} : Tezgah üzerindeki yatay aydınlık dağılımının düzgünlüğü

Hacmin genel aydınlatması için kullanılmış olan dolaylı aydınlatmanın ayna önündeki ortalama düşey aydınlık düzeyine katkısı genel aydınlatmanın uygulandığı üç aydınlatma senaryosunda (AD-4, AD-5, AD-6) da %20 oranında olacak şekilde ayarlanmıştır. Bunun nedeni, dolaylı aydınlatma için kullanılan aydınlatma aygıtlarının 37 cmx37 cm boyutlarındaki düşey düzlemde oluşturdukları aydınlık düzeyinin en fazla 400 lx; bölgesel aydınlatmaya yönelik üç aygıtın tam verimle çalıştığı durumda ise aynı düzlemde yaklaşık 1600 lx olmasıdır ($400 \text{ lx}/2000 \text{ lx}=0.20$). Aynanın her iki yanındaki aygıtın kullanıldığı durumda her bir aygıtın bölgesel aydınlık düzeyine katkısı doğal olarak eşit tutulmuştur. Aynanın çevresindeki üç aygıtın da aktif olduğu koşulda her bir aygıtın elde edilen bölgesel aydınlık düzeyine katkısı eşit oranda olacak biçimde ayarlanmıştır. Bu ayarlamayı yapabilmek için öncelikle her üç aydınlatma aygıtı tam verimle yanarken göz hizasında oluşan toplam düşey aydınlık düzeyi ölçülmüş ($E_{\text{TOPLAM}}: 1790 \text{ lx}$), ardından düşey konumdaki iki aygıtın ($E_{\text{DÜŞEY AYGITLAR}}: 1120 \text{ lx}$) ve yatay konumdaki tek aygıtın ($E_{\text{YATAY AYGIT}}: 670 \text{ lx}$) aynı noktada oluşturdukları aydınlık düzeyleri ayrı ayrı ölçülmüştür. Düşey aygıtların ve yatay aygıtın oluşturdukları aydınlık düzeyleri her üç aygıtın birden oluşturdukları toplam aydınlık düzeyine bölünerek toplam aydınlık içindeki katkıları oransal olarak elde edilmiştir ($670/1790=0.37$; $1120/1790=0.63$). Ayna önünde sağlanması hedeflenen her farklı aydınlık düzeyi için belirtilen oranlar dikkate alınarak dimmerleme yapılmıştır. Örneğin, 1500 lx düşey aydınlık düzeyi için yatay konumdaki aygıtın katkısı 555 lx, düşey konumdaki aygıtların katkısı ise 945 lx olmuştur.

DIALux aydınlatma programında oluşturulan aydınlatma senaryolarının ikinci aşamada deney hacmine uyarlanması ve kaydı, genel aydınlatma için deney hacmindeki DALI aydınlatma kontrol sistemi, bölgesel aydınlatma için bu kontrol sisteminin hemen altına tespit edilen iki adet dimmer aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Dimmerlerden biri yatay konumdaki aydınlatma aygıtına, öteki ise düşey konumdaki aydınlatma aygıtlarına bağlanmıştır.

Bilgisayar ortamındaki model hacimde gerek tezgah üzerindeki gerekse ayna önünde gözlemcinin bulunduğu düzlemdeki senaryolara göre değişen aydınlık düzeyleri ve dimmerleme oranları bu değerleri deney hacminde de sağlayabilmek amacıyla not edilmiştir. Bu amaçla her farklı senaryo için, model hacimdeki tezgah üzerindeki dokuz

ayrı nokta ile ayna önünde gözlemci gözünün kabul edildiği nokta dikkate alınmıştır. Deney hacmindeki aydınlık düzeyi ölçmeleri LMT Pocket-Lux aydınlıkölçer ile yapılmıştır. Deney hacmindeki, üst yüzeyi tezgah olarak kabul edilen 3.40 m genişliğindeki dolapların 1.50 m'lik bölümü tezgah yüzeyi olarak dikkate alınmıştır. Ayna ile eşit genişlikte kabul edilen tezgahın ayna ile aynı hizada bulunduğu düşünülmüştür. Model hacimde saptanmış olan veriler dikkate alınarak deney hacmindeki aydınlatma senaryoları düzenlenmiştir.

DENEY HACMİNDEKİ AYNA ÖNÜ AYDINLATMASININ ÖZNEL DEĞERLENDİRMESİ

Deney hacmindeki ayna önü aydınlatmasına yönelik oluşturulan senaryoları öznel olarak değerlendirebilmek amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır. Ayna çevresinde yalnızca bölgesel aydınlatmanın yapıldığı koşula ilişkin oluşturulan on iki aydınlatma senaryosu ve bölgesel aydınlatma ile birlikte genel aydınlatmanın uygulandığı duruma ilişkin oluşturulan on beş aydınlatma senaryosunun öznel olarak değerlendirilebilmesi için hazırlanan toplam yirmi yedi senaryoda,

- ayna önündeki aydınlık düzeyinin gözlemcinin aynadaki görüntüsünün detaylarını görebilmesi açısından yeterli olup olmadığı,
- gözlemcinin aynadaki görüntüsünde gölgelerin oluşup oluşmadığı,
- aydınlatma aygıtlarının gözlemcinin gözünde kamaşma yaratıp yaratmadığını incelemek hedeflenmiştir.

7.1 Aydınlatma Senaryolarının Değerlendirilmesine Yönelik Anket Uygulaması

Çalışmada kullanılan anket soruları bütün olarak EK A'de yer almaktadır. Anketteki ilk beş soru anket çalışmasına katılanların cinsiyet, yaş, boy, eğitim durumu gibi kişisel bilgileri ile ilgilidir. Bu soruların ardından gelen üç soru katılımcıların konutlarında hangi mekanlarda ayna kullandıkları ve bu aynalara özgü aydınlatmanın var olup olmadığını sorgulamaya yöneliktir. Son soru ise deneklerin deney hacmindeki ayna önü aydınlatmasına yönelik hazırlanan aydınlatma senaryolarına ilişkin izlenimlerini

belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Katılımcıların konutlarındaki ayna kullanımına ilişkin sorular ve deney hacmindeki aydınlatma senaryolarına yönelik sorular, ilgili sorulara alınan yanıtların değerlendirildiği bölümlerde de verilmiştir.

a) Aydınlatma Senaryolarının Dizilişi

Aydınlatma senaryolarının deneklere gösterme sırası bakımından dizilişinde ayna önünde sağlanan düşey aydınlık düzeyi dikkate alınmıştır. Söz konusu düzlemdeki ortalama aydınlık düzeyinin 300 lx olduğu senaryolar ile başlanmış, bunu sırasıyla aydınlık düzeyinin 500 lx, 750 lx, 1000 lx, 1500 lx ve 2000 lx olduğu senaryolar izlemiştir. Belli bir aydınlık düzeyinin sağlandığı senaryolar kendi içinde aşağıda belirtildiği gibi sıralanmıştır (Çizelge 6.2, Şekil 6.11, Şekil 7.1).

- Ayna üzerindeki aydınlatma aygıtının aktif olduğu bölgesel aydınlatma
- Aynanın iki yanındaki aydınlatma aygıtlarının aktif olduğu bölgesel aydınlatma
- Aynanın üzerindeki ve iki yanındaki aydınlatma aygıtlarının aktif olduğu bölgesel aydınlatma
- Ayna üzerindeki aydınlatma aygıtının aktif olduğu bölgesel aydınlatma ve genel aydınlatma
- Aynanın iki yanındaki aydınlatma aygıtlarının aktif olduğu bölgesel aydınlatma ve genel aydınlatma
- Aynanın üzerindeki ve iki yanındaki aydınlatma aygıtlarının aktif olduğu bölgesel aydınlatma ve genel aydınlatma



Şekil 7. 1 Anket çalışmasında değerlendirilen aydınlatma senaryolarının dizilişi

b) Deneklerin Özellikleri

Anket uygulamasına 33 kadın, 18 erkek olmak üzere toplam 51 kişi katılmıştır. Deneklerin yaş, eğitim ve boy gruplarına göre dağılımı Çizelge 7.1 'de gösterilmiştir. Anket çalışması Yıldız Teknik Üniversitesi Beşiktaş kampüsündeki oluşturulan deney hacminde gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların %40 ' ı Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü'nde Yüksek Lisans eğitimini süren öğrenciler, %31 'ü aynı fakültedeki öğretim elemanları, %29 'u ise çeşitli meslek gruplarından kişilerdir.

Çizelge 7. 1 Anket çalışmasına katılan deneklerin özellikleri

Çizelge 7.1a EĞİTİM DURUMU

CİNSİYET	İLKÖĞRETİM	LİSE	ÖNLİSANS	LİSANS	YÜKSEK LİSANS	DOKTORA
Kadın	0	0	0	14	10	9
Erkek	1	1	2	8	4	2
Toplam	1	1	2	22	14	11

Çizelge 7.1b YAŞ

CİNSİYET	18-25	26-30	31-40	41-50	51-60	61 ve üstü
Kadın	7	10	6	4	5	1
Erkek	3	6	5	1	2	1
Toplam	10	16	11	5	7	2

Çizelge 7.1c BOY

CİNSİYET	150-155	156-160	161-165	166-170	171-175	176-180	181-185	Boy ort.
Kadın	3	10	12	6	2	-	-	162 cm
Erkek	-	-	2	5	3	4	4	174 cm
Toplam	3	10	15	11	5	4	4	166,5 cm

c) Deneklere Anket Öncesi Yapılan Açıklamalar

Denekler ile anket çalışmasına başlamadan önce deney süresini tespit etmeye yönelik testler yapılmıştır. Buna göre, deneklere deney süresinin yaklaşık 30-45 dakika süre alacağı bilgisi verilmiştir. Anketteki sorular iki gruba ayrılmıştır. Anketin ilk sekiz sorusu deneklerin kişisel bilgileri (yaş grubu, eğitim durumu, mesleği, boyu vb.) ve güncel yaşantılarında aynaların yeri ile ilgili olup, deneye başlamadan önce deneklerden bu soruları cevaplamaları istenmiştir. 9. soru aydınlık düzeyi, gölge özellikleri ve kamaşma ile ilgili üç alt başlık içermekte olup, deneklerden bu soruyu 27 senaryonun her biri için ayna karşısında cevaplamaları istenmiştir. 9. Soruyu cevaplamak üzere denekler deney

hacminde oluşturulan ayna düzeneğinin karşısına davet edilmiştir. Deneklerden aynadan 60 cm uzaklıkta ve zeminde aynanın merkezi ile aynı hizada işaretlenen noktanın üzerinde durmaları istenmiştir. 60 cm uzaklığa karar verilirken 3. bölümde ele alınan “Gözlemcinin Aynaya Uzaklığı” ile ilgili analiz sonuçları dikkate alınmıştır.

Deneklere toplamda 27 farklı senaryo olduğu, deney esnasında hangi aydınlatma aygıtlarının kullanılacağı, aydınlık düzeyinin kademeli olarak yükseltileceği bilgileri verilmiştir. Deneklerden deneye başlamadan önce deneyle ilgili anket sorularını bir defa gözden geçirmeleri istenmiştir. Her bir senaryo için deneklerden aynaya yaklaşık bir dakika bakmaları, daha sonra görüşlerini anket sorularını yanıtlarak belirtmeleri istenmiştir.

7.2 Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Bu bölümde anket sonuçlarının değerlendirilmesi,

- deneklerin konutlarındaki ayna önü aydınlatması koşullarının değerlendirmesi,
- deney hacmindeki aydınlık düzeyine göre değerlendirme,
- deney hacmindeki kamaşmaya göre değerlendirme,
- deney hacmindeki gölge oluşumuna göre değerlendirme,
 - gölge oluşmadığını belirten kişi sayısına göre değerlendirme,
 - gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısına göre değerlendirme

başlıkları altında yapılmıştır.

Deney hacminde oluşturulan altı aydınlatma düzeni kapsamındaki yirmi yedi aydınlatma senaryosu için yapılan anket çalışmasının aydınlık düzeyi, kamaşma etkisi ve gölge oluşumuna göre değerlendirmesinde izlenen yaklaşım aşağıda özetlenmiştir.

Belirtilen üç başlık için deneklerin izlenimleri, bu izlenimlerin yaş ve cinsiyete göre değişimi öncelikle grafikler ile ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur. Söz konusu grafikler EK B-D’de yer almaktadır. Tüm aydınlatma senaryolarına ilişkin elde edilen katılımcı yorumlarını karşılaştırıp aydınlatma tasarımında yararlanılabilir yol gösterici sonuçlara ulaşabilmek için Çizelge 7.2’ de yer alan anket soruları için olumlu yanıt veren kişi

sayıları saptanmıştır. Daha açık bir deyişle, tüm aydınlatma senaryoları için aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı, kamaşmadan etkilenmediğini belirten kişi sayısı ve gölgelerin oluşmadığını ya da oluşan gölgelerden rahatsızlık duymadığını belirten kişi sayısı saptanarak çizelgelerde karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Bu işlem tüm katılımcılar, yalnızca kadınlar, yalnızca erkekler, beş farklı yaş grubu ve her yaş grubundaki kadın ve erkekler için ayrı ayrı yapılmıştır. Her bir farklı senaryo için olumlu yanıt veren kişi sayısı yerine kişi sayısının oransal karşılığını dikkate alarak yapılacak karşılaştırmanın daha doğru olacağı düşünülmüş ve bu nedenle olumlu yanıt veren kişilerin oranı yüzde cinsinden hesaplanarak tablolarda sunulmuştur. Örneğin, belli bir aydınlatma senaryosundaki aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısına ilişkin değerlendirme yapılırken olumlu yanıt veren kişi sayısı, tüm denekler dikkate alındığında toplam denek sayısına (51), yalnızca kadınlar göz önüne alındığında kadın denek sayısına (33), 26-30 yaş grubu dikkate alındığında bu yaş grubundaki kişi sayısına (16) bölünerek saptanmıştır. Cinsiyet ve yaşa göre değerlerin ayrı ayrı ele alındığı durumdaki sonuçlar arasında denek sayısının az olduğu koşullarda doğal olarak genel eğilimin belirlenmesine yönelik yeterli veri elde edilememiştir.

Çizelge 7. 2 Deney hacmindeki aydınlatma senaryolarına ilişkin 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	<i>Evet</i> ▪Göz altı ▪Burun altı ▪Çene altı ve boyun bölgesi	<i>Hayır</i>	<i>Evet</i> ▪Az kamaşma oluyor ▪Orta şiddette kamaşma oluyor ▪Çok kamaşma oluyor	<i>Hayır</i>
	Eğer gölge oluşuyorsa sizi nasıl etkiliyor.			
	▪Gölgeler nedeniyle görüntümdeki detayları rahat algılayamıyorum ▪Gölgelerden rahatsız olmuyorum			

Anket çalışmasına katılan deneklerin yanıtlarından yola çıkılarak aydınlık düzeyi, kamaşmadan etkilenme ve gölge oluşumuna ilişkin en çok tercih edilen aydınlatma

düzeninden (1) en az tercih edilen aydınlatma düzenine (6) doğru bir sıralama yapılmıştır. Bu sıralama tüm denekler, tüm kadınlar, tüm erkekler, beş farklı yaş grubu, beş farklı yaş grubundaki kadınlar ve beş farklı yaş grubundaki erkekler için ayrı ayrı yapılmıştır. Aydınlatma düzeni tercihinine ilişkin sıralamada izlenen yol aşağıda kısaca açıklanmıştır:

- Her aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyi, yani her farklı senaryo için sorulan soruya (aydınlık düzeyi yeterli mi/kamaşma yaratıyor mu/gölge oluşuyor mu) olumlu yanıt veren (aydınlık düzeyi yeterli/kamaşma yaratmıyor/ gölge oluşmuyor) kişi sayısı ve kişi sayısının yüzde cinsinden karşılığı saptanmıştır.
- Her aydınlatma düzeni için oluşturulabilmiş aydınlık düzeyi basamaklarındaki olumlu yanıt yüzdeleri toplanmıştır. Bu işlem, olumlu yanıt yüzdesi 300 lx, 500 lx, 750 lx, 1000 lx, 1500 lx, 2000 lx için sırasıyla a, b, c, d, e, f ile gösterilerek aşağıdaki tabloda açıklanmıştır (Çizelge 7.3).

Çizelge 7.3 Her aydınlatma düzeni için oluşturulabilmiş aydınlık düzeyi basamaklarındaki olumlu yanıt yüzdesi hesabı

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi					
	300	500	750	1000	1500	2000
AD-1	a	a+b	a+b+c	-	-	-
AD-2	a	a+b	a+b+c	a+b+c+d	-	-
AD-3	a	a+b	a+b+c	a+b+c+d	a+b+c+d+e	-
AD-4	a	a+b	a+b+c	a+b+c+d	-	-
AD-5	a	a+b	a+b+c	a+b+c+d	a+b+c+d+e	-
AD-6	a	a+b	a+b+c	a+b+c+d	a+b+c+d+e	f

Her aydınlatma düzenine ilişkin 300 lx, 500 lx ve 750 lx için elde edilen olumlu yanıt yüzdesi toplamaları (a+b+c) (Çizelge 7.3, kolon 4) karşılaştırılmış, 750 lx için 1-6 arasındaki tercih sırası saptanmıştır. AD-1 düzeninin bu sıralamada sonuncu, yani altıncı olduğu saptanmıştır. Ardından 300 lx ile 1000 lx arasındaki aydınlık düzeyleri için elde edilen ‘a+b+c+d’ toplamaları dikkate alınarak bir sıralama yapılmıştır. AD-3 ve AD-6 düzenleri genel olarak birinci ve ikinci sırayı paylaştıkları için, bu iki düzen arasındaki sıralamayı yapmak üzere 300 lx ile 1500 lx arasındaki aydınlık düzeyleri için elde edilen ‘a+b+c+d+e’ toplamaları karşılaştırılmıştır. AD-5 düzenine ilişkin ‘a+b+c+d’ toplamı AD-3 ve AD-6 düzenlerine yakın olması durumunda AD-5 için de 1500 lx için ulaşılmış olan ‘a+b+c+d+e’ sayısı dikkate alınarak AD-3, AD-5, AD-6 arasındaki sıralama yapılmıştır.

7.2.1 Deneklerin Konutlarındaki Ayna Önü Aydınlatması Koşullarının Değerlendirmesi

Bu çalışmada, deneklerin günlük yaşantılarında ayna ve ayna önü aydınlatması kullanımı ile ilgili bilgi edinilmesi hedeflenmiştir. Belirtilen hedefe yönelik sorulan sorular ve alınan yanıtlar aşağıda verilmiştir. Anket çalışmasına katılan 51 deneğin özellikleri Çizelge 7.4’ te toplu olarak gösterilmiştir.

Çizelge 7. 4 Deneklerin özellikleri

	İLKÖĞRETİM		LİSE		ÖNLİSANS		LİSANS		YÜKSEK LİSANS		DOKTORA		
	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	TOPLAM
18-25				1			6	2	1	0	0		10
26-30						1	5	3	4	2	1		16
31-40							2		4				11
41-50		1						3	1		4	2	5
51-60						1	1			2	5		9
TOPLAM	0	1	0	1	0	2	14	8	10	4	9	2	

K: Kadın, E: Erkek

‘Konutunuzun hangi mekanlarında ayna kullandığınızı ve kullanım sıklığınızı belirtiniz’ sorusuna alınan yanıtlar Çizelge 7.5’de gösterildiği gibidir.

Çizelge 7. 5 Deneklerin konutlarında ayna kullanım sıklığı

		Seyrek kullanım		Orta sıklıkta kullanım		Sık Kullanım	
		Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Banyo		3	-	4	8	26	10
Yatak Odası	Tuvalet Masası	5	5	8	2	7	-
	Boy Aynası	5	3	9	3	13	2
Giriş Holü		3	1	6	7	18	4
Yaşama Hacmi		13	4	6	1	2	-

Kadın deneklerin tamamı konutlarında banyo hacminde ayna bulunduğunu belirtmiş, bunlardan yirmi altısı banyo aynasını sık kullandıklarını belirtmişlerdir. Bunun dışındaki hacimlerdeki aynalar, kadınlar tarafından kullanım sıklığına göre giriş holü aynası, yatak

odası boy aynası, yatak odası tuvalet masası aynası ve yaşama hacmindeki aynalar olarak sıralanabilir. Buna bağlı olarak, kadınlar tarafından en çok kullanılan ve ihtiyaç duyulan aynanın banyo aynası ve giriş holü aynası olduğu söylenebilir. Erkek denekler tarafından ise yine en sık kullanılan ve ihtiyaç duyulan aynalar banyo aynası ve giriş holü aynası olmuştur. Bu anket çalışmasının sonuçlarına göre, erkekler kadın deneklere göre aynayı daha seyrek kullanmaktadırlar. Ayna kullanım sıklığı yaşa göre belirgin bir farklılık göstermemektedir.

‘Banyoda hacmin genel aydınlatması dışında aynanın bulunduğu bölgede ayna önü aydınlatması var mıdır?’ sorusuna 25 Kadın, 9 Erkek olmak üzere toplam 34 kişi ‘Evet’ yanıtını vermiştir. *‘Yatak odasında hacmin genel aydınlatması dışında aynanın bulunduğu bölgede ayna önü aydınlatması var mıdır?’* sorusuna 3 Kadın, 1 Erkek olmak üzere toplam 4 kişi ‘Evet’ yanıtını vermiştir.

Banyoda ve yatak odasında ayna önü aydınlatması bulunduğunu belirten kişiler ayna önü aydınlatması tipi açısından koşullarını Çizelge 7.6’ da gösterildiği gibi belirtmişlerdir (Ek A, Şekil 1).

Çizelge 7. 6 Deneklerin konutlarındaki ayna önü aydınlatması tipi

	Banyo		Yatak odası	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Resim 1	11	4	-	-
Resim 2	1	-	-	-
Resim 4	-	1	1	-
Resim 8	-	-	1	-
Resim 9	7	4	-	1
Resim 10	2	-	-	-
Resim 11	1	-	-	-
Resim 12	1	-	-	-
Resim 13	1	-	-	-
Resim 16	1	-	-	-
Diğer (Abajur)	-	-	1	-

Banyosunda ayna önü aydınlatması bulunduğunu belirten otuz dört denekten çoğu Şekil 7.2’de görülen aydınlatma düzenlerini kullanmaktadır. Deneklerin dördünün banyosunda aynanın her iki yanındaki noktasal aydınlatma aygıtları ile aydınlatma yapılmıştır. Kadın denekler arasında yalnızca bir kişi banyo aynasının iki yanında

doğrusal aydınlatma aygıtları kullandığını belirtmiştir. Deneklerin konutlarındaki banyoda yer alan ayna önü aydınlatmasına ilişkin görüşleri Çizelge 7.7’ de sunulmuştur. Şekil 7.2, Resim 1’deki düzeni kullanan on beş denekten on biri aydınlık düzeyini yeterli bulduğunu, beşi yüzünde oluşan gölgelerden rahatsızlık duyduğunu, ikisi de kamaşmadan rahatsız olduğunu ifade etmiştir. Şekil 7.2, Resim 9’daki düzeni kullanan on bir denekten yalnızca üçü aydınlık düzeyini yeterli bulduğunu, yedisi yüzünde oluşan gölgelerden rahatsız olduğunu, bir kişi de aygıtların gözünde kamaşma yarattığını belirtmiştir. Aynanın iki yanında noktasal aygıt kullanan dört denekten yarısı aydınlık düzeyini yeterli bulmuş, bir kişi yüzündeki gölgelerden rahatsızlık duymuştur. Aynanın iki yanında doğrusal aygıt kullanan bir kişi aydınlık düzeyini yetersiz olarak değerlendirmiş ve kamaşmadan rahatsızlık duyduğunu belirtmiştir.



Resim 1 (Ek A, Şekil 1a)



Resim 9 (Ek A, Şekil 1c)

Şekil 7. 2 Deneklerin banyolarında en çok uygulanmış ayna önü aydınlatması

Çizelge 7. 7 Deneklerin banyodaki mevcut ayna önü aydınlatmasına ilişkin görüşleri

Resim no	Aydınlık düzeyi						Yüzümde oluşan gölgeler nedeniyle görüntümdeki detayları rahat algılayamıyorum.		Lambalar nedeniyle gözümde oluşan kamaşmadan rahatsız oluyorum.	
	Yeterli		İhtiyacımdan düşük		İhtiyacımdan yüksek					
	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E
1	9	2		2	2		3	2	1	1
2			1						1	
4		1								
9	2	1	4	3	1		4	3		1
10			2				1			
11	1									
12					1				1	
13	1									
16	1									

K: Kadın, E: Erkek

Yatak odasındaki tuvalet masasında ayna önü aydınlatması bulunan dört kişiden biri aynanın iki yanında noktasal aygıtlar, ikisi aynanın üstünde yan yana dizili noktasal aygıtlar, biri de tuvalet masası üzerinde abajur kullandığını belirtmiştir. Deneklerin konutlarındaki yatak odasında bulunan ayna önü aydınlatmasına ilişkin görüşleri Çizelge 7.8’ de sunulmuştur. Belirtilen dört durum için de aydınlık düzeyi yeterli olarak değerlendirilmiş, gölgelere ya da kamaşmaya ilişkin rahatsızlık ifade edilmemiştir.

Çizelge 7. 8 Deneklerin yatak odasındaki mevcut ayna önü aydınlatmasına ilişkin görüşleri

Resim no	Aydınlık düzeyi					
	Yeterli		İhtiyacımdan düşük		İhtiyacımdan yüksek	
	K	E	K	E	K	E
4	1					
8	1					
9		1				
Diğer (Abajur)	1					

K: Kadın, E: Erkek

Banyoda ve yatak odasında ayna önü aydınlatması olduğunu ifade eden kişiler ayna önü aydınlatmasında kullanılan lamba türü bakımından koşullarını Çizelge 7.9’da gösterildiği gibi belirtmişlerdir (Ek A, Şekil 2).

Çizelge 7. 9 Deneklerin konutlarındaki ayna önü aydınlatmasında kullanılan lamba türü

	Banyo		Yatak odası	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Resim 1	1	1		
Resim 2	3	2	1	1
Resim 4		1	1	
Resim 5			1	
Resim 7	3			
Resim 11	5	2		
Resim 12	3			
Resim 13	5	3		
Resim 14	1			
Resim 18	2			
Resim 23	1			
Diğer (doğrusal akkor lamba)	1			

Denekler banyolarında ağırlıklı olarak akkor ve akkor halojen lamba kullanmaktadırlar. Kullanılan akkor lamba, doğrusal akkor lamba, akkor halojen lamba, yansıtıcı akkor halojen lamba, doğrusal flüoresan lamba ve LED sayısı sırasıyla 11, 1, 4, 10, 7 ve 1'dir. Deneklerin yatak odalarında kullanmakta oldukları lamba türü akkor lambadır.

7.2.2 Aydınlik Düzeyine Göre Değerlendirme

Aydınlik düzeyine göre deneklerin tercihlerinin değerlendirmesine,

- aydınlatma düzeni tercihi ve
- aydınlik düzeyi tercihi

olmak üzere iki ayrı açıdan yaklaşılmıştır.

300 lx - 2000 lx arasında ele alınan altı farklı aydınlik düzeyinin hangi aydınlatma senaryolarında yeterli bulunduğu araştırılmıştır. Bu amaçla, anket çalışmasındaki “Aydınlik düzeyi aynadaki görüntünüzün detaylarını görebilmeniz için yeterli mi?” sorusuna “Yeterli” yanıtını veren kişi sayısı saptanmıştır. Bu işlem, altı aydınlatma düzeninde sağlanan her aydınlik düzeyi basamağı için yapılmıştır. Bu yol ile ayrıca,

aydınlatma düzeninden bağımsız olarak her bir farklı aydınlık düzeyi basamağını yeterli bulan kişi sayısı da belirlenmiştir.

Çizelge 7.10.1a-1d’ de tüm katılımcılar, cinsiyete göre ve beş yaş grubu için ulaşılan sonuçlar toplu olarak sunulmuştur.

Çizelge 7.10.1a Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	0	5	4	-	-	-	18-25 Yaş Grubu
AD-2	0	4	5	8	-	-	
AD-3	3	9	9	7	6	-	
AD-4	1	3	7	8		-	
AD-5	1	4	6	5	6	-	
AD-6	4	7	8	8	6	6	
AD-1	4	4	2	-	-	-	26-30 Yaş Grubu
AD-2	1	6	6	5	-	-	
AD-3	7	11	13	14	7	-	
AD-4	5	9	9	10	-	-	
AD-5	6	5	9	10	9	-	
AD-6	8	14	11	11	13	3	
AD-1	1	4	5	-	-	-	31-40 Yaş Grubu
AD-2	2	5	8	7	-	-	
AD-3	5	7	8	11	6	-	
AD-4	3	3	5	10	-	-	
AD-5	3	6	8	11	6	-	
AD-6	5	6	10	10	8	4	
AD-1	0	0	1	-	-	-	41-50 Yaş Grubu
AD-2	3	2	3	3	-	-	
AD-3	2	3	3	5	2	-	
AD-4	2	1	3	3	-	-	
AD-5	1	2	3	4	2	-	
AD-6	2	1	4	2	4	2	
AD-1	0	2	2	-	-	-	51-60 Yaş Grubu
AD-2	3	5	6	7	-	-	
AD-3	5	5	8	9	6	-	
AD-4	4	2	6	7	-	-	
AD-5	2	4	6	7	6	-	
AD-6	2	7	7	8	7	4	

Çizelge 7.10.1b Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	5	15	13	-	-	-	Tüm denekler
AD-2	9	22	28	30	-	-	
AD-3	22	35	41	46	27	-	
AD-4	15	18	30	38	-	-	
AD-5	13	21	32	37	29	-	
AD-6	20	35	40	39	38	19	
AD-1	4	8	9	-	-	-	Tüm kadınlar
AD-2	5	13	18	22	-	-	
AD-3	14	22	26	28	17	-	
AD-4	8	11	20	25	-	-	
AD-5	7	13	21	22	21	-	
AD-6	12	19	28	24	24	12	
AD-1	1	7	5	-	-	-	Tüm erkekler
AD-2	4	9	10	8	-	-	
AD-3	8	13	15	18	10	-	
AD-4	7	7	10	13	-	-	
AD-5	6	8	11	15	8	-	
AD-6	9	16	12	15	14	7	

Çizelge 7.10.1c Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	0	3	3	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Kadın
AD-2	0	3	3	5	-	-	
AD-3	2	6	6	4	4	-	
AD-4	0	3	5	6	-	-	
AD-5	0	1	4	3	5	-	
AD-6	2	4	6	5	5	4	
AD-1	4	2	1	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Kadın
AD-2	1	4	4	4	-	-	
AD-3	5	7	7	8	5	-	
AD-4	3	5	7	7	-	-	
AD-5	5	5	5	5	6		
AD-6	5	8	8	7	8	2	
AD-1	0	1	2	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Kadın
AD-2	1	2	5	5	-	-	
AD-3	3	4	5	6	3	-	
AD-4	1	1	3	6	-	-	
AD-5	1	3	5	6	3	-	
AD-6	3	2	6	5	4	2	
AD-1	0	0	1	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Kadın
AD-2	2	1	2	3	-	-	
AD-3	1	2	3	4	1	-	
AD-4	1	0	2	2	-	-	
AD-5	0	1	3	4	2	-	
AD-6	1	0	4	2	3	2	
AD-1	0	2	1	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Kadın
AD-2	1	3	4	5	-	-	
AD-3	3	3	5	6	4	-	
AD-4	3	2	3	4	-	-	
AD-5	1	3	4	4	5	-	
AD-6	1	5	4	5	4	2	

Çizelge 7.10.1d Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	0	2	1	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Erkek
AD-2	0	1	2	3	-	-	
AD-3	1	3	3	3	2	-	
AD-4	1	0	2	2	-	-	
AD-5	1	3	2	2	1		
AD-6	1	3	2	3	1	2	
AD-1	0	2	1	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Erkek
AD-2	0	2	2	1	-	-	
AD-3	2	4	6	6	2		
AD-4	2	4	2	3	-	-	
AD-5	1	0	4	5	3	-	
AD-6	3	6	3	4	5	1	
AD-1	1	3	3	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Erkek
AD-2	1	3	3	2	-	-	
AD-3	2	3	3	5	3	-	
AD-4	2	2	2	4	-	-	
AD-5	2	3	3	5	3	-	
AD-6	2	4	4	5	4	2	
AD-1	0	0	0	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Erkek
AD-2	1	1	1	0	-	-	
AD-3	1	1	0	1	1	-	
AD-4	1	1	1	1	-	-	
AD-5	1	1	0	0	0	-	
AD-6	1	1	0	0	1	0	
AD-1	0	0	0	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Erkek
AD-2	2	2	2	2	-	-	
AD-3	2	2	3	3	2		
AD-4	1	0	3	3	-	-	
AD-5	1	1	2	3	1	-	
AD-6	1	2	3	3	3	2	

Ulaşılan sonuçları karşılaştırmak ve değerlendirebilmek için Çizelge 7.10.1'de belirtilen kişi sayılarının yüzde cinsinden karşılıkları hesaplanarak Çizelge 7.10.2'de sunulmuştur. Her bir farklı aydınlatma senaryosunu olumlu bulan kişi yüzdesinin yüksek olduğu koşullar belirlenmiştir. Örneğin, Çizelge 7.10.2a tüm katılımcılar için alınan yanıtların senaryolara göre oransal dağılımı açısından incelendiğinde, olumlu yanıt sayısının 750 lx ve 1000 lx aydınlık düzeyleri ile AD-3 ve AD-6 aydınlatma düzenlerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Tüm deneklerin aydınlık düzeyi tercihinin

sırasıyla 1000 lx, 750 lx, 500 lx, 1500 lx, 300 lx ve 2000 lx olduğu, aydınlatma düzeni tercihinin ise sırasıyla AD6, AD-3, AD-5, AD-4, AD-2 ve AD-1 olduğu söylenebilir. Cinsiyet ve yaş gruplarına göre en çok tercih edilenden (1) en az tercih edilene (6) doğru sıralama Çizelge 7.3’ te belirtilmiştir.

Çizelge 7.10.2a Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	0	50	40	-	-	-	18-25 Yaş Grubu
AD-2	0	40	50	80	-	-	
AD-3	30	90	90	70	60	-	
AD-4	10	30	70	80	-	-	
AD-5	10	40	60	50	60	-	
AD-6	40	70	80	80	60	60	
AD-1	25	25	13	-	-	-	26-30 Yaş Grubu
AD-2	6	38	38	31	-	-	
AD-3	44	69	81	88	44	-	
AD-4	31	56	56	63	-	-	
AD-5	38	31	56	63	56	-	
AD-6	50	88	69	69	81	19	
AD-1	9	36	45	-	-	-	31-40 Yaş Grubu
AD-2	18	45	73	64	-	-	
AD-3	45	64	73	100	55	-	
AD-4	27	27	45	91	-	-	
AD-5	27	55	73	100	55	-	
AD-6	45	55	91	91	73	37	
AD-1	0	0	20	-	-	-	41-50 Yaş Grubu
AD-2	60	40	60	60	-	-	
AD-3	40	60	60	100	40	-	
AD-4	40	20	60	60	-	-	
AD-5	20	40	60	80	40	-	
AD-6	40	20	80	40	80	40	
AD-1	0	22	22	-	-	-	51-60 Yaş Grubu
AD-2	33	56	67	78	-	-	
AD-3	56	56	89	100	67	-	
AD-4	44	22	67	78	0	-	
AD-5	22	44	67	78	67	-	
AD-6	22	78	78	89	78	44	

Çizelge 7.10.2 b Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	10	29	25	-	-	-	Tüm denekler
AD-2	18	43	55	59	-	-	
AD-3	43	69	80	90	53	-	
AD-4	29	35	59	75	-	-	
AD-5	26	41	63	73	57	-	
AD-6	39	69	78	76	75	37	
AD-1	12	24	27	-	-	-	Tüm kadınlar
AD-2	15	39	55	67	-	-	
AD-3	42	67	79	85	52	-	
AD-4	24	33	61	76	-	-	
AD-5	21	39	64	67	67	-	
AD-6	36	58	85	73	73	36	
AD-1	6	39	28	-	-	-	Tüm erkekler
AD-2	22	50	56	44	-	-	
AD-3	44	72	83	100	56	-	
AD-4	39	39	56	72	-	-	
AD-5	33	44	61	83	44	-	
AD-6	50	89	67	83	78	39	

Çizelge 7.10.2 c Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	0	43	43	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Kadın
AD-2	0	43	43	71	-	-	
AD-3	29	86	86	57	57	-	
AD-4	0	43	71	86	-	-	
AD-5	0	14	57	43	71	-	
AD-6	29	57	86	71	71	57	
AD-1	40	20	10	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Kadın
AD-2	10	40	40	40	-	-	
AD-3	50	70	70	80	50	-	
AD-4	30	50	70	70	-	-	
AD-5	50	50	50	50	60	-	
AD-6	50	80	80	70	80	20	
AD-1	0	17	33	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Kadın
AD-2	17	33	83	83	-	-	
AD-3	50	67	83	100	50	-	
AD-4	17	17	50	100	-	-	
AD-5	17	50	83	100	50	-	
AD-6	50	33	100	83	67	33	
AD-1	0	0	25	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Kadın
AD-2	50	25	50	75	-	-	
AD-3	25	50	75	100	25	-	
AD-4	25	0	50	50	-	-	
AD-5	0	25	75	100	50	-	
AD-6	25	0	100	50	75	50	
AD-1	0	33	17	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Kadın
AD-2	17	50	67	83	-	-	
AD-3	50	50	83	100	67	-	
AD-4	50	33	50	67	-	-	
AD-5	17	50	67	67	83	-	
AD-6	17	83	67	83	67	33	

Çizelge 7.10.2d Aydınlatma düzenine göre aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	0	67	33	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Erkek
AD-2	0	33	67	100	-	-	
AD-3	33	100	100	100	67	-	
AD-4	33	0	67	67	-	-	
AD-5	33	100	67	67	33	-	
AD-6	33	100	67	100	33	0	
AD-1	0	33	17	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Erkek
AD-2	0	33	33	17	-	-	
AD-3	33	67	100	100	33	-	
AD-4	33	67	33	50	-	-	
AD-5	17	0	67	83	50	-	
AD-6	50	100	50	67	83	17	
AD-1	20	60	60	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Erkek
AD-2	20	60	60	40	-	-	
AD-3	40	60	60	100	60	-	
AD-4	40	40	40	80	-	-	
AD-5	40	60	60	100	60	-	
AD-6	40	80	80	100	80	40	
AD-1	0	0	0	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Erkek
AD-2	100	100	100	0	-	-	
AD-3	100	100	0	100	100	-	
AD-4	100	100	100	100	-	-	
AD-5	100	100	0	0	0	-	
AD-6	100	100	0	0	100	0	
AD-1	0	0	0	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Erkek
AD-2	67	67	67	67	-	-	
AD-3	67	67	100	100	67	-	
AD-4	33	0	100	100	-	-	
AD-5	33	33	67	100	33	-	
AD-6	33	67	100	100	100	67	

Çizelge 7.10.3 Cinsiyet ve yaş gruplarına göre aydınlık düzeyi ve aydınlatma düzeni

Katılımcı tipi	Aydınlatma düzeni tercihi						Aydınlık düzeyi tercihi (lx)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Tüm denekler	AD-6	AD-3	AD-5	AD-4	AD-2	AD-1	1000	750	500	1500	300	2000
Tüm kadınlar	AD-3	AD-6	AD-4	AD-5	AD-2	AD-1	750	1000	1500	500	300	2000
Tüm erkekler	AD-6	AD-3	AD-5	AD-4	AD-2	AD-1	1000	500	750	1500	300	2000
18-25 Yaş Grubu	AD-3	AD-6	AD-2	AD-5	AD-4	AD-1	750	500	1000	1500	2000	300
26-30 Yaş Grubu	AD-6	AD-3	AD-4	AD-5	AD-2	AD-1	1000	500	750	1500	300	2000
31-40 Yaş Grubu	AD-6	AD-3	AD-5	AD-2	AD-4	AD-1	1000	750	1500	500	300	2000
41-50 Yaş Grubu	AD-3	AD-2	AD-6	AD-5	AD-4	AD-1	1000	750	1500	300	2000	500
51-60 Yaş Grubu	AD-3	AD-6	AD-2	AD-5	AD-4	AD-1	1000	750	1500	500	2000	300
18-25 Kadınlar	AD-3	AD-6	AD-4	AD-2	AD-1	AD-5	750	500	1000	1500	2000	300
18-25 Erkekler	AD-3	AD-6	AD-5	AD-2	AD-4	AD-1	500	1000	750	1500	300	2000
26-30 Kadınlar	AD-6	AD-3	AD-4	AD-5	AD-2	AD-1	750	1000	500	1500	300	2000
26-30 Erkekler	AD-6	AD-3	AD-4	AD-5	AD-2	AD-1	500	1000	750	1500	300	2000
31-40 Kadınlar	AD-3	AD-6	AD-5	AD-2	AD-4	AD-1	1000	750	1500	500	300	2000
31-40 Erkekler	AD-6	AD-3	AD-5	AD-2	AD-1	AD-4	1000	750	1500	500	300	2000
41-50 Kadınlar	AD-3	AD-5	AD-2	AD-6	AD-4	AD-1	750	1000	1500	500	2000	300
41-50 Erkekler	AD-4	AD-2	AD-3	AD-6	AD-5	AD-1	1500	500	300	1000	750	2000
51-60 Kadınlar	AD-3	AD-6	AD-2	AD-5	AD-4	AD-1	1000	750	1500	500	2000	300
51-60 Erkekler	AD-3	AD-6	AD-2	AD-5	AD-4	AD-1	1000	750	1500	500	2000	300

Çizelge 7.10.1-3'te sunulan sonuçlar aşağıdaki gibi değerlendirilebilir:

- Belli bir aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi sayısı aydınlatma düzenine göre değişim göstermiştir. Örneğin, tüm katılımcılar dikkate alındığında 500 lx aydınlık düzeyini yeterli bulan kişi oranı AD-3 ve AD-6' da % 69 iken AD-2 ve AD-5'de sırasıyla %43 ve %41, AD-1 ve AD-4'te ise sırasıyla %29 ve %35 olmuştur. Katılımcıların söz konusu izlenimleri, aydınlık düzeyi tercihlerinin yanı sıra aydınlatma düzeni tercihlerini de ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, her katılımcı tipi için en çok yeğlenen aydınlatma düzenleri AD-3 ve AD-6, en az tercih edilen ise AD-1 olmuştur.
- Tüm katılımcılar göz önünde bulundurulduğunda, bölgesel aydınlatma ile birlikte genel aydınlatmanın yapıldığı aydınlatma senaryolarının yalnızca bölgesel aydınlatmanın yapıldığı senaryolara yeğlendiği görülmüştür. Daha açık bir deyişle, tercih oranı AD-6 > AD-3; AD-5 > AD-2; AD-4 > AD-1 olmuştur.
- Bölgesel aydınlatmada kullanılan aygıt sayısı açısından yapılan tercihte ilk sırayı üç aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatma almış, bunu aynanın yanlarındaki iki aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatma izlemiştir.
- Tüm katılımcılar için aydınlatma düzeni tercihinde sıralama AD-6, AD-3, AD-5, AD-4, AD-2 ve AD-1 olmuştur. Bir başka deyişle, 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. En az tercih edilen aydınlatma düzeni, aynanın üstündeki tek aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatma olmuştur.
- Aydınlatma düzeni tercihinde yaş ve cinsiyete göre belirgin bir ayrım gözlenmemiştir.
- Tüm katılımcılar dikkate alındığında, aydınlık düzeyi tercihinde sıralama 1000 lx, 750 lx, 500 lx, 1500, 300 lx ve 2000 lx biçiminde olmuştur.

- Aydınlik düzeyi tercihinde ilk iki sirayi 18-25 yas grubu için 750 lx ve 500 lx, öteki yas gruplari için 1000 lx ve 750 lx almıştır. 2000 lx ve 300 lx aydinlik düzeyleri deneklerce en az tercih edilmiştir.
- Tüm kadınlar ve tüm erkekler için yapılan değerlendirme sonuçlari birbirine benzer çıkmıştır.
- Yasa göre değıştiğı gözlenen aydinlik düzeyi tercihinin cinsiyete göre farklılaşmadığı saptanmıştır.

7.2.3 Kamaşmaya Göre Değerlendirme

Aydınlatma aygıtlarının yaratabileceğı doğrudan kamaşmadan etkilenmeyi sorgulamak için anket çalışmasında “Aydınlatma aygıtlari gözünüzde kamaşma yaratıyor mu?” sorusu sorulmuş ve bu soruya “Hayır” yaniti alınan senaryolar belirlenmiştir. Altı farklı aydinlatma düzeni ve 300 lx - 2000 lx arasında ele alınan altı farklı aydinlik düzeyine ilişkin oluşturulan toplam yirmi yedi aydinlatma senaryosunda kamaşmadan etkilenmediğini belirten kişi sayilari Çizelge 7.11.1’de sunulmuştur. Her senaryo için kamaşmadan etkilenmediğini belirten kişi sayısının yüzde cinsinden karşılıklari hesaplanarak Çizelge 7.11.2’de verilmiştir.

Çizelge 7.11.1a Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	8	6	5	-	-	-	18-25 Yaş Grubu
AD-2	8	5	3	2	-	-	
AD-3	8	6	4	4	2	-	
AD-4	10	10	5	7	-	-	
AD-5	8	6	4	3	1	-	
AD-6	9	6	6	4	3	1	
AD-1	13	9	8	-	-	-	26-30 Yaş Grubu
AD-2	12	9	6	7	-	-	
AD-3	14	10	9	8	4	-	
AD-4	15	14	11	13	-	-	
AD-5	12	10	11	8	7	-	
AD-6	13	13	13	14	11	7	
AD-1	7	7	5	-	-	-	31-40 Yaş Grubu
AD-2	7	7	4	4	-	-	
AD-3	8	7	6	3	3	-	
AD-4	8	7	8	7	-	-	
AD-5	7	8	6	5	3	-	
AD-6	7	8	5	7	1	2	
AD-1	5	5	5	-	-	-	41-50 Yaş Grubu
AD-2	5	5	4	4	-	-	
AD-3	5	5	5	5	3	-	
AD-4	5	5	5	5	-	-	
AD-5	5	5	5	4	4	-	
AD-6	5	5	5	5	4	4	
AD-1	8	5	5	-	-	-	51-60 Yaş Grubu
AD-2	5	4	4	4	-	-	
AD-3	5	4	5	4	4	-	
AD-4	8	5	8	7	-	-	
AD-5	5	5	5	4	4	-	
AD-6	6	7	4	4	4	4	

Çizelge 7.11.1b Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	41	32	28	-	-	-	Tüm denekler
AD-2	37	30	21	21	-	-	
AD-3	40	32	29	24	16	-	
AD-4	46	41	37	39	-	-	
AD-5	37	34	31	24	19	-	
AD-6	40	39	33	34	23	18	
AD-1	28	23	18	-	-	-	Tüm Kadınlar
AD-2	27	20	15	13	-	-	
AD-3	27	22	18	17	12	-	
AD-4	31	27	24	28	-	-	
AD-5	26	23	22	15	15	-	
AD-6	26	27	23	23	17	13	
AD-1	13	9	10	-	-	-	Tüm erkekler
AD-2	10	10	6	8	-	-	
AD-3	13	10	11	7	4	-	
AD-4	15	14	13	11	-	-	
AD-5	11	11	9	9	4	-	
AD-6	14	12	10	11	6	5	

Çizelge 7.11.1 c Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	5	5	3	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Kadın
AD-2	6	4	2	1	-	-	
AD-3	6	5	3	1	1	-	
AD-4	7	7	3	5	-	-	
AD-5	6	5	4	3	1	-	
AD-6	6	5	5	4	3	1	
AD-1	9	6	5	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Kadın
AD-2	9	4	3	3	-	-	
AD-3	9	5	4	4	3	-	
AD-4	10	9	8	9	-	-	
AD-5	8	5	6	3	5	-	
AD-6	8	8	8	8	7	5	
AD-1	4	4	2	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Kadın
AD-2	4	5	3	3	-	-	
AD-3	5	5	4	2	2	-	
AD-4	4	4	4	5	-	-	
AD-5	4	5	4	3	2	-	
AD-6	4	6	3	4	0	1	
AD-1	4	4	4	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Kadın
AD-2	4	4	4	3	-	-	
AD-3	4	4	4	4	3	-	
AD-4	4	4	4	4	-	-	
AD-5	4	4	4	3	4	-	
AD-6	4	4	4	4	4	4	
AD-1	6	4	4	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Kadın
AD-2	4	3	3	3	-	-	
AD-3	3	3	3	3	3	-	
AD-4	6	3	5	5	-	-	
AD-5	4	4	4	3	3	-	
AD-6	4	4	3	3	3	2	

Çizelge 7.11.1d Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	3	1	2	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Erkek
AD-2	2	1	1	1	-	-	
AD-3	2	1	1	3	1	-	
AD-4	3	3	2	2	-	-	
AD-5	2	1	0	0	0	-	
AD-6	3	1	1	0	0	0	
AD-1	4	3	3	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Erkek
AD-2	3	5	3	4	-	-	
AD-3	5	5	5	4	1	-	
AD-4	5	5	3	4	-	-	
AD-5	4	5	5	5	2	-	
AD-6	5	5	5	6	4	2	
AD-1	3	3	3	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Erkek
AD-2	3	2	1	1	-	-	
AD-3	3	2	2	1	1	-	
AD-4	4	3	4	2	-	-	
AD-5	3	3	2	2	1	-	
AD-6	3	2	2	3	1	1	
AD-1	1	1	1	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Erkek
AD-2	1	1	0	1	-	-	
AD-3	1	1	1	1	0	-	
AD-4	1	1	1	1	-	-	
AD-5	1	1	1	1	0	-	
AD-6	1	1	1	1	0	0	
AD-1	2	1	1	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Erkek
AD-2	1	1	1	1	-	-	
AD-3	2	1	2	1	1	-	
AD-4	2	2	3	2	-	-	
AD-5	1	1	1	1	1	-	
AD-6	2	3	1	1	1	2	

Çizelge 7.11.2a Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	80	60	50	-	-	-	18-25 Yaş Grubu
AD-2	80	50	30	20	-	-	
AD-3	80	60	40	40	20	-	
AD-4	100	100	50	70	-	-	
AD-5	80	60	40	30	10	-	
AD-6	90	60	60	40	30	10	
AD-1	81	56	50	-	-	-	26-30 Yaş Grubu
AD-2	75	56	38	44	-	-	
AD-3	88	63	56	50	25	-	
AD-4	94	88	69	81	-	-	
AD-5	75	63	69	50	44	-	
AD-6	81	81	81	88	69	44	
AD-1	64	64	45	-	-	-	31-40 Yaş Grubu
AD-2	64	64	36	36	-	-	
AD-3	73	64	55	27	27	-	
AD-4	73	64	73	64	-	-	
AD-5	64	73	55	45	27	-	
AD-6	64	73	45	64	9	18	
AD-1	100	100	100	-	-	-	41-50 Yaş Grubu
AD-2	100	100	80	80	-	-	
AD-3	100	100	100	100	60	-	
AD-4	100	100	100	100	-	-	
AD-5	100	100	100	80	80	-	
AD-6	100	100	100	100	80	80	
AD-1	89	56	56	-	-	-	51-60 Yaş Grubu
AD-2	56	44	44	44	-	-	
AD-3	56	44	56	44	44	-	
AD-4	89	56	89	78	0	-	
AD-5	56	56	56	44	44	-	
AD-6	67	78	44	44	44	44	

Çizelge 7.11.2b Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	80	63	55	-	-	-	Tüm denekler
AD-2	73	59	41	41	-	-	
AD-3	78	63	57	47	31	-	
AD-4	90	80	73	76	-	-	
AD-5	73	67	61	47	37	-	
AD-6	78	76	65	67	45	35	
AD-1	85	70	55	-	-	-	Tüm Kadınlar
AD-2	82	61	45	39	-	-	
AD-3	82	67	55	52	36	-	
AD-4	94	82	73	85	-	-	
AD-5	79	70	67	45	45	-	
AD-6	79	82	70	70	52	39	
AD-1	72	50	56	-	-	-	Tüm erkekler
AD-2	56	56	33	44	-	-	
AD-3	72	56	61	39	22	-	
AD-4	83	78	72	61	-	-	
AD-5	61	61	50	50	22	-	
AD-6	78	67	56	61	33	28	

Çizelge 7.11.2c Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	71	71	43	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Kadın
AD-2	86	57	29	14	-	-	
AD-3	86	71	43	14	14	-	
AD-4	100	100	43	71	-	-	
AD-5	86	71	57	43	14	-	
AD-6	86	71	71	57	43	14	
AD-1	90	60	50	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Kadın
AD-2	90	40	30	30	-	-	
AD-3	90	50	40	40	30	-	
AD-4	100	90	80	90	-	-	
AD-5	80	50	60	30	50	-	
AD-6	80	80	80	80	70	50	
AD-1	67	67	33	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Kadın
AD-2	67	83	50	50	-	-	
AD-3	83	83	67	33	33	-	
AD-4	67	67	67	83	-	-	
AD-5	67	83	67	50	33	-	
AD-6	67	100	50	67	0	17	
AD-1	100	100	100	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Kadın
AD-2	100	100	100	75	-	-	
AD-3	100	100	100	100	75	-	
AD-4	100	100	100	100	-	-	
AD-5	100	100	100	75	100	-	
AD-6	100	100	100	100	100	100	
AD-1	100	67	67	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Kadın
AD-2	67	50	50	50	-	-	
AD-3	50	50	50	50	50	-	
AD-4	100	50	83	83	-	-	
AD-5	67	67	67	50	50	-	
AD-6	67	67	50	50	50	33	

Çizelge 7.11.2d Aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmeyen kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	100	33	67	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Erkek
AD-2	67	33	33	33	-	-	
AD-3	67	33	33	100	33	-	
AD-4	100	100	67	67	-	-	
AD-5	67	33	0	0	0	-	
AD-6	100	33	33	0	0	0	
AD-1	67	50	50	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Erkek
AD-2	50	83	50	67	-	-	
AD-3	83	83	83	67	17	-	
AD-4	83	83	50	67	-	-	
AD-5	67	83	83	8	33	-	
AD-6	83	83	83	100	67	33	
AD-1	60	60	60	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Erkek
AD-2	60	40	20	20	-	-	
AD-3	60	40	40	20	20	-	
AD-4	80	60	80	40	-	-	
AD-5	60	60	40	40	20	-	
AD-6	60	40	40	60	20	20	
AD-1	100	100	100	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Erkek
AD-2	100	100	0	100	-	-	
AD-3	100	100	100	100	0	-	
AD-4	100	100	100	100	-	-	
AD-5	100	100	100	100	0	-	
AD-6	100	100	100	100	0	0	
AD-1	67	33	33	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Erkek
AD-2	33	33	33	33	-	-	
AD-3	67	33	67	33	33	-	
AD-4	67	67	100	67	-	-	
AD-5	33	33	33	33	33	-	
AD-6	67	100	33	33	33	67	

Çizelge 7.11.1 - 2 'deki değerlendirme sonuçları dikkate alınarak cinsiyet ve yaş gruplarına göre kamaşma açısından aydınlatma düzeni tercihindeki sıralama Çizelge 7.11.3'de gösterilmiştir.

Çizelge 7.11.3 Cinsiyet ve yaş gruplarına göre kamaşma açısından aydınlatma düzeni tercihindeki sıralama

Katılımcı tipi	Aydınlatma düzeni tercihi					
	1	2	3	4	5	6
Tüm denekler	AD-4	AD-6	AD-5	AD-1	AD-3	AD-2
Tüm kadınlar	AD-4	AD-6	AD-5	AD-1	AD-3	AD-2
Tüm erkekler	AD-4	AD-6	AD-3	AD-1	AD-5	AD-2
18-25 Yaş Grubu	AD-4	AD-6	AD-1	AD-3	AD-5	AD-2
26-30 Yaş Grubu	AD-4	AD-6	AD-5	AD-3	AD-1	AD-2
31-40 Yaş Grubu	AD-4	AD-6	AD-5	AD-3	AD-1	AD-2
41-50 Yaş Grubu	AD-6	AD-3 AD-4	AD-5	AD-1	AD-2	-
51-60 Yaş Grubu	AD-4	AD-1	AD-6	AD-5	AD-3	AD-2
18-25 Kadınlar	AD-4	AD-6	AD-5	AD-3	AD-1	AD-2
18-25 Erkekler	AD-4	AD-1	AD-3	AD-6	AD-2	AD-5
26-30 Kadınlar	AD-4	AD-6	AD-1	AD-5	AD-3	AD-2
26-30 Erkekler	AD-6	AD-3	AD-4	AD-2	AD-5	AD-1
31-40 Kadınlar	AD-6	AD-4	AD-5	AD-3	AD-2	AD-1
31-40 Erkekler	AD-4	AD-1	AD-5	AD-6	AD-3	AD-2
41-50 Kadınlar	AD-6	AD-1 AD-3 AD-4	AD-2 AD-5	-	-	-
41-50 Erkekler	AD-1 AD-3 AD-4 AD-5 AD-6	AD-2	-	-	-	-
51-60 Kadınlar	AD-1	AD-4	AD-5	AD-6	AD-2	AD-3
51-60 Erkekler	AD-4	AD-6	AD-3	AD-1	AD-5	AD-2

Çizelge 7.11.1 - 3 'deki sonuçların değerlendirmesi aşağıdaki gibi yapılabilir:

- Tüm katılımcı tipleri için, altı aydınlatma düzeninin her birinde aydınlık düzeyi yükseldikçe kamaşmadan etkilenme de genel olarak artmıştır.
- Tüm katılımcılar göz önünde bulundurulduğunda en fazla kişinin kamaşmadan etkilenmediğini belirttiği aydınlatma düzeni AD-4 olmuştur. Bir başka deyişle, AD-4 düzeni kamaşma probleminin en az yaşandığı aydınlatma düzeni olmuştur. Kamaşma açısından sorun görülmeyen, yani olumlu kabul edilen AD-4 düzenini AD-

6 düzeni izlemiştir. Kamaşmadan en çok rahatsız olunan aydınlatma düzeni ise AD-2 olmuştur.

- Kamaşma açısından katılımcı tercihleri yaş ve cinsiyete göre belirgin bir fark göstermemiştir.
- Tüm katılımcıların değerlendirmelerine göre, aydınlatma düzenleri kamaşma açısından en olumludan olumsuz doğru AD-4, AD-6, AD-5, AD-1, AD-3, AD-2 olarak sıralanabilir. Bu sıralama, katılımcıların bölgesik aydınlatmaya genel aydınlatmanın eşlik ettiği koşulları ve aygıt sayısı ile konumuna ilişkin en çok ayna üstündeki tek aygıtı, bunun ardından aynanın çevresindeki üç aygıtı yeğlediğini ortaya koymaktadır. Aynanın iki yanında aygıt kullanımı, yalnızca bölgesik aydınlatmanın yapıldığı koşulda kamaşma açısından en rahatsız edici aydınlatma düzeni olmuştur.

7.2.4 Gölge Oluşumuna Göre Değerlendirme

Gölge oluşumuna göre değerlendirme, ankette sorulan “Görüntünüzde gölge oluşuyor mu?” sorusuna “Hayır” yanıtını veren kişi sayısı dikkate alınarak ve bu soruya “Hayır” yanıtını veren kişilere “Gölgelerden rahatsız olmuyorum” yorumunu yapan kişi sayısı da eklenerek iki ayrı biçimde yapılmıştır. Gölgenin oluşmadığını belirten, oluşan gölgeden etkilenmeyen ve gölgeden rahatsızlık duyan kişi sayısının aydınlatma senaryosuna göre değişimi Çizelge 7.12’de verilmiştir. Çizelge 7.12’de deneklerin gölge olduğu bölgelere ilişkin ifadelerine de yer verilmiştir.

Çizelge 7.12 Gölge oluşumu ile ilgili değerlendirmelerin aydınlatma senaryosuna göre değişimi

Aydınlatma senaryosu		GÖLGE DEĞERLENDİRMESİ											
		Göz altı		Burun altı		Çene altı		Hayır		Gölgeler nedeniyle görüntümdeki detayları rahat algılayamıyorum		Gölgelerden rahatsız olmuyorum.	
		K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E
1	AD-1	20	13	25	16	31	17	0	1	22	12	9	6
2	AD-2	4	5	0	0	2	7	28	8	3	4	3	5
3	AD-3	11	7	7	5	8	7	17	7	5	5	11	6
4	AD-4	18	12	20	12	25	11	1	4	20	8	12	6
5	AD-5	7	0	1	0	5	6	22	10	2	5	9	3
6	AD-6	9	4	4	4	7	5	19	9	3	5	11	4
7	AD-1	24	16	26	15	32	18	0	0	27	12	6	6
8	AD-2	5	5	0	0	3	4	26	11	3	2	4	5
9	AD-3	11	9	5	3	6	3	19	8	4	2	10	8
10	AD-4	22	16	24	14	23	16	2	2	20	8	10	8
11	AD-5	7	6	0	0	3	3	24	12	3	2	6	4
12	AD-6	9	9	4	6	9	6	19	6	4	1	10	11
13	AD-1	26	16	29	17	28	18	0	0	29	12	4	6
14	AD-2	4	5	0	0	2	4	27	10	1	1	5	7
15	AD-3	6	5	3	3	2	2	25	11	2	0	6	7
16	AD-4	22	12	20	14	24	13	1	3	19	10	13	5
17	AD-5	5	6	1	0	3	4	26	10	0	0	7	8
18	AD-6	6	6	2	2	5	1	23	12	2	1	8	5
19	AD-2	4	4	0	0	4	2	26	12	2	1	5	5
20	AD-3	6	8	2	3	6	2	23	8	2	2	9	8
21	AD-4	17	12	14	11	19	13	5	2	11	6	17	10
22	AD-5	2	6	0	0	2	0	28	12	1	0	4	6
23	AD-6	4	6	3	2	4	3	27	10	1	0	5	8
24	AD-3	6	8	4	3	7	2	21	8	4	1	8	9
25	AD-5	1	6	0	0	2	0	30	12	0	0	3	6
26	AD-6	1	6	1	1	5	0	28	12	1	0	4	6
27	AD-6	1	4	1	2	3	2	31	11	0	0	2	7

Gölgelerin en çok oluştuğu düzenler, aydınlatma aygıtlarının aynanın üstünde bulunduğu düzen (AD-1) ve bu bölgeye aydınlatmaya genel aydınlatmanın eşlik ettiği düzen (AD-4) olmuştur. Her iki düzende çene altında gölge oluştuğunu belirten kişi

sayısı en fazla olmuştur. Bunu sırasıyla burun altında ve göz altında gölge oluştuğunu ifade eden kişi sayısı izlemiştir. Aynadaki görüntünün söz konusu bölgelerinde gölge oluştuğunu belirten kişi sayısı en az 300 lx aydınlık düzeyinde olmuş, kişi sayısı aydınlık düzeyinin 500 lx olduğu koşullarda belirgin olarak artmış, aydınlık düzeyinin daha yüksek olduğu koşullarda ise düzenli bir artış gözlenmemiştir.

Aydınlatma aygıtlarının aynanın iki yanında yer aldığı bölgesel aydınlatmada (AD-2) ve buna genel aydınlatmanın eşlik ettiği koşulda (AD-5) en az gölge oluşmuş, bu iki düzende burun altında gölgenin varlığı hiç algılanmamıştır.

Aynanın çevresinde üç aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatma (AD-3) ve buna eşlik eden genel aydınlatma (AD-6) koşullarında en çok gölge göz altında oluşmuş, bunu sırasıyla çene altı ve burun altı izlemiştir.

7.2.4.1 Gölge Oluşmadığını Belirten Kişi Sayısına Göre Değerlendirme

Aynadaki görüntüsünde gölge oluşmadığını belirten kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi katılımcı tipine göre Çizelge 7.13.1 'de verilmiştir. Çizelge 7.13.1'deki kişi sayılarının oransal karşılıkları Çizelge 7.13.2'de yer almaktadır.

Çizelge 7.13.1a Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	0	0	0	-	-	-	18-25 Yaş Grubu
AD-2	7	8	7	8	-	-	
AD-3	5	6	8	6	5	-	
AD-4	2	1	2	2	-	-	
AD-5	6	9	10	8	9	-	
AD-6	5	5	8	5	6	6	
AD-1	0	0	0	-	-	-	26-30 Yaş Grubu
AD-2	8	8	10	10	-	-	
AD-3	7	9	12	13	11	-	
AD-4	2	1	1	1	-	-	
AD-5	8	9	9	14	12	-	
AD-6	7	9	12	15	14	15	
AD-1	0	0	0	-	-	-	31-40 Yaş Grubu
AD-2	7	9	8	9	-	-	
AD-3	4	5	6	4	6	-	
AD-4	0	0	0	1	-	-	
AD-5	7	7	8	7	9	-	
AD-6	7	5	6	6	8	8	
AD-1	0	0	0	-	-	-	41-50 Yaş Grubu
AD-2	5	4	4	4	-	-	
AD-3	3	2	4	3	2	-	
AD-4	0	0	0	1	-	-	
AD-5	4	3	3	4	5	-	
AD-6	3	3	3	5	5	5	
AD-1	1	0	0	-	-	-	51-60 Yaş Grubu
AD-2	9	8	8	7	-	-	
AD-3	5	5	6	5	5	-	
AD-4	1	2	1	2	-	-	
AD-5	7	8	6	7	7	-	
AD-6	6	3	6	6	7	8	

Çizelge 7.13.1 b Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	1	0	0	-	-	-	Tüm denekler
AD-2	36	37	37	38	-	-	
AD-3	24	27	36	31	29	-	
AD-4	5	4	4	7	-	-	
AD-5	32	36	36	40	42	-	
AD-6	28	25	35	37	40	42	
AD-1	0	0	0	-	-	-	Tüm Kadınlar
AD-2	28	26	27	26	-	-	
AD-3	17	19	25	23	21	-	
AD-4	1	2	1	5	-	-	
AD-5	22	24	26	28	30	-	
AD-6	19	19	23	27	28	31	
AD-1	1	0	0	-	-	-	Tüm erkekler
AD-2	8	11	10	12	-	-	
AD-3	7	8	11	8	8	-	
AD-4	4	2	3	2	-	-	
AD-5	10	12	10	12	12	-	
AD-6	9	6	12	10	12	11	

Çizelge 7.13.1c Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	0	0	0	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Kadın
AD-2	6	6	6	6	-	-	
AD-3	3	4	6	4	4	-	
AD-4	0	1	1	2	-	-	
AD-5	4	6	7	6	7	-	
AD-6	3	4	6	4	4	5	
AD-1	0	0	0	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Kadın
AD-2	6	6	7	7	-	-	
AD-3	6	7	9	9	7	-	
AD-4	1	1	0	1	-	-	
AD-5	6	6	7	8	8	-	
AD-6	5	6	8	10	9	10	
AD-1	0	0	0	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Kadın
AD-2	6	6	6	6	-	-	
AD-3	3	4	4	4	5	-	
AD-4	0	0	0	1	-	-	
AD-5	5	5	6	6	6	-	
AD-6	6	5	4	5	6	6	
AD-1	0	0	0	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Kadın
AD-2	4	3	3	3	-	-	
AD-3	2	2	3	3	2	-	
AD-4	0	0	0	0	-	-	
AD-5	3	2	3	3	4	-	
AD-6	2	2	2	4	4	4	
AD-1	0	0	0	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Kadın
AD-2	6	5	5	4	-	-	
AD-3	3	2	3	3	3	-	
AD-4	0	1	0	1	-	-	
AD-5	4	5	3	5	5	-	
AD-6	3	2	3	4	5	5	

Çizelge 7.13.1d Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	0	0	0	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Erkek
AD-2	1	2	1	2	-	-	
AD-3	2	2	2	2	1	-	
AD-4	2	0	1	0	-	-	
AD-5	2	3	3	2	2	-	
AD-6	2	1	2	1	2	1	
AD-1	0	0	0	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Erkek
AD-2	2	2	3	3	-	-	
AD-3	1	2	3	4	4	-	
AD-4	1	0	1	0	-	-	
AD-5	2	3	2	6	4	-	
AD-6	2	3	4	5	5	5	
AD-1	0	0	0	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Erkek
AD-2	1	3	2	3	-	-	
AD-3	1	1	2	0	1	-	
AD-4	0	0	0	0	-	-	
AD-5	2	2	2	1	3	-	
AD-6	1	0	2	1	2	2	
AD-1	0	0	0	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Erkek
AD-2	1	1	1	1	-	-	
AD-3	1	0	1	0	0	-	
AD-4	0	0	0	1	-	-	
AD-5	1	1	0	1	1	-	
AD-6	1	1	1	1	1	1	
AD-1	1	0	0	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Erkek
AD-2	3	3	3	3	-	-	
AD-3	2	3	3	2	2	-	
AD-4	1	1	1	1	-	-	
AD-5	3	3	3	2	2	-	
AD-6	3	1	3	2	2	3	

Çizelge 7.13.2a Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	0	0	0	-	-	-	18-25 Yaş Grubu
AD-2	70	80	70	80	-	-	
AD-3	50	60	80	60	50	-	
AD-4	20	10	20	20	-	-	
AD-5	60	90	100	80	90	-	
AD-6	50	50	80	50	60	60	
AD-1	0	0	0	-	-	-	26-30 Yaş Grubu
AD-2	50	50	63	63	-	-	
AD-3	44	56	75	81	69	-	
AD-4	13	6	6	6	-	-	
AD-5	50	56	56	88	75	-	
AD-6	44	56	75	94	88	94	
AD-1	0	0	0	-	-	-	31-40 Yaş Grubu
AD-2	64	82	73	82	-	-	
AD-3	36	45	55	36	55	-	
AD-4	0	0	0	9	-	-	
AD-5	64	64	73	64	82	-	
AD-6	64	45	55	55	73	73	
AD-1	0	0	0	-	-	-	41-50 Yaş Grubu
AD-2	100	80	80	80	-	-	
AD-3	60	40	80	60	40	-	
AD-4	0	0	0	20	-	-	
AD-5	80	60	60	80	100	-	
AD-6	60	60	60	100	100	100	
AD-1	11	0	0	-	-	-	51-60 Yaş Grubu
AD-2	100	89	89	78	-	-	
AD-3	56	56	67	56	56	-	
AD-4	11	22	11	22	0	-	
AD-5	78	89	67	78	78	-	
AD-6	67	33	67	67	78	89	

Çizelge 7.13.2b Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	2	0	0	-	-	-	Tüm denekler
AD-2	71	73	73	75	-	-	
AD-3	47	53	71	61	57	-	
AD-4	10	8	8	14	-	-	
AD-5	63	71	71	78	82	-	
AD-6	55	49	69	73	78	82	
AD-1	0	0	0	-	-	-	Tüm Kadınlar
AD-2	85	79	82	79	-	-	
AD-3	52	58	76	70	64	-	
AD-4	3	6	3	15	-	-	
AD-5	67	73	79	85	91	-	
AD-6	58	58	70	82	85	94	
AD-1	6	0	0	-	-	-	Tüm erkekler
AD-2	44	61	56	67	-	-	
AD-3	39	44	61	44	44	-	
AD-4	22	11	17	11	-	-	
AD-5	56	67	56	67	67	-	
AD-6	50	33	67	56	67	61	

Çizelge 7.13.2c Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	0	0	0	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Kadın
AD-2	86	86	86	86	-	-	
AD-3	43	57	86	57	57	-	
AD-4	0	14	14	29	-	-	
AD-5	57	86	100	86	100	-	
AD-6	43	57	86	57	57	71	
AD-1	0	0	0	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Kadın
AD-2	60	60	70	70	-	-	
AD-3	60	70	90	90	70	-	
AD-4	10	10	0	10	-	-	
AD-5	60	60	70	80	80	-	
AD-6	50	60	80	100	90	100	
AD-1	0	0	0	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Kadın
AD-2	100	100	100	100	-	-	
AD-3	50	67	67	67	83	-	
AD-4	0	0	0	17	-	-	
AD-5	83	83	100	100	100	-	
AD-6	100	83	67	83	100	100	
AD-1	0	0	0	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Kadın
AD-2	100	75	75	75	-	-	
AD-3	50	50	75	75	50	-	
AD-4	0	0	0	0	-	-	
AD-5	75	50	75	75	100	-	
AD-6	50	50	50	100	100	100	
AD-1	0	0	0	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Kadın
AD-2	100	83	83	67	-	-	
AD-3	50	33	50	50	50	-	
AD-4	0	17	0	17	-	-	
AD-5	67	83	50	83	83	-	
AD-6	50	33	50	67	83	83	

Çizelge 7.13.2d Gölge oluşmadığını belirten kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	0	0	0	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Erkek
AD-2	33	67	33	67	-	-	
AD-3	67	67	67	67	33	-	
AD-4	67	0	33	0	-	-	
AD-5	67	100	100	67	67	-	
AD-6	67	33	67	33	67	0	
AD-1	0	0	0	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Erkek
AD-2	33	33	50	50	-	-	
AD-3	17	33	50	67	67	-	
AD-4	17	0	17	0	-	-	
AD-5	33	50	33	100	67	-	
AD-6	33	50	67	83	83	83	
AD-1	0	0	0	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Erkek
AD-2	20	60	40	60	-	-	
AD-3	20	20	40	0	20	-	
AD-4	0	0	0	0	-	-	
AD-5	40	40	40	20	60	-	
AD-6	20	0	40	20	40	40	
AD-1	0	0	0	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Erkek
AD-2	100	100	100	100	-	-	
AD-3	100	0	100	0	0	-	
AD-4	0	0	0	100	-	-	
AD-5	100	100	0	100	100	-	
AD-6	100	100	100	100	100	100	
AD-1	33	0	0	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Erkek
AD-2	100	100	100	100	-	-	
AD-3	67	100	100	67	67	-	
AD-4	33	33	33	33	-	-	
AD-5	100	100	100	67	67	-	
AD-6	100	33	100	67	67	100	

Tablo 7-8'deki verilerden yola çıkılarak, gölgelerin oluşmaması bakımından cinsiyet ve yaş gruplarına göre aydınlatma düzeni tercihindeki sıralama Tablo 9'da gösterilmiştir.

Çizelge 7.13.3 Cinsiyet ve yaş gruplarına göre gölge oluşumu açısından aydınlatma düzeni tercihindeki sıralama

Katılımcı tipi	Aydınlatma düzeni tercihi					
	1	2	3	4	5	6
Tüm denekler	AD-2	AD-5	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
Tüm kadınlar	AD-2	AD-5	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
Tüm erkekler	AD-5	AD-2	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
18-25 Yaş Grubu	AD-5	AD-2	AD-3	AD-6	AD-4	AD-1
26-30 Yaş Grubu	AD-6	AD-3	AD-5	AD-2	AD-4	AD-1
31-40 Yaş Grubu	AD-2	AD-5	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
41-50 Yaş Grubu	AD-2	AD-5	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
51-60 Yaş Grubu	AD-2	AD-5	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
18-25 Kadınlar	AD-2	AD-5	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
18-25 Erkekler	AD-5	AD-3	AD-6	AD-2	AD-4	AD-1
26-30 Kadınlar	AD-3	AD-6	AD-5	AD-2	AD-4	AD-1
26-30 Erkekler	AD-6	AD-5	AD-3	AD-2	AD-4	AD-1
31-40 Kadınlar	AD-2	AD-5	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
31-40 Erkekler	AD-2	AD-5	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
41-50 Kadınlar	AD-2	AD-5	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
41-50 Erkekler	AD-6	AD-2	AD-5	AD-3	AD-4	AD-1
51-60 Kadınlar	AD-2	AD-5	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
51-60 Erkekler	AD-2	AD-5	AD-3	AD-6	AD-4	AD-1

Çizelge 7.13.1 – 3’ te yer alan sonuçlar aşağıda değerlendirilmiştir:

- Tüm katılımcılar göz önüne alındığında en çok kişinin gölgenin oluşmadığını belirttiği aydınlatma düzeni AD-2 olmuş, bunu AD-5 izlemiştir. Daha açık bir deyişle, aynanın iki yanındaki aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatma (AD-2) ile bu bölgesel aydınlatmaya genel aydınlatmanın eşlik ettiği durumda (AD-5) gölgelerin varlığı algılanmamıştır. Gölgelerin en belirgin olarak algılandığı aydınlatma düzeni ise AD-1 ve AD-4 olmuştur. Yani, aynanın üstündeki tek aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatma (AD-1) ile bu bölgesel aydınlatma ile birlikte uygulanan genel aydınlatmada (AD-4) gölgelerin en çok algılandığı belirtilmiştir.
- Tüm katılımcıların değerlendirmelerine göre aydınlatma düzenleri gölge oluşumu bakımından en olumludan olumsuz doğru AD-2, AD-5, AD-6, AD-3, AD-4, AD-1 olarak sıralanabilir.

- Aynanın çevresindeki üç aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatma ve bu aydınlatmaya eşlik eden genel aydınlatmada (AD-6) ve yalnızca üç aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatmada (AD-3) gölgelerin oluşmadığını belirten denek oranı AD-2 ve AD-5 düzenlerine yakın çıkmıştır.
- Gölgelerin oluşması açısından katılımcı değerlendirmeleri yaş ve cinsiyete göre belirgin bir fark göstermemiştir.

7.2.4.2 Gölge Oluşmadığını Belirten ve Oluşan Gölgelerden Rahatsızlık Duymayan Kişi Sayısına Göre Değerlendirme

Bu bölümde, aynadaki görüntüsünde gölge oluşmadığını belirten kişi sayısı ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısının toplamı dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır. Gölgelerin oluşmadığını savunan ve gölgelerin olduğu koşullarda da gölgelerin varlığından rahatsızlık duymayan kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi katılımcı tipine göre Çizelge 7.14.1’ de verilmiştir. Çizelge 7.14.1’ deki kişi sayılarının oransal karşılıkları Çizelge 7.14.2’ de yer almaktadır.

Çizelge 7.14.1a Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	3	2	1	-	-	-	18-25 Yaş Grubu
AD-2	9	9	10	9	-	-	
AD-3	7	9	9	8	8	-	
AD-4	5	7	6	5	-	-	
AD-5	8	10	10	10	10	-	
AD-6	9	9	9	9	9	10	
AD-1	6	3	2	-	-	-	26-30 Yaş Grubu
AD-2	11	12	14	14	-	-	
AD-3	13	13	16	16	16	-	
AD-4	6	5	6	11	-	-	
AD-5	13	13	16	15	16	-	
AD-6	13	14	14	16	16	16	
AD-1	3	2	3	-	-	-	31-40 Yaş Grubu
AD-2	10	11	11	11	-	-	
AD-3	8	11	11	11	9	-	
AD-4	4	4	6	8	-	-	
AD-5	10	11	11	11	11	-	
AD-6	9	11	11	11	11	11	
AD-1	1	2	2	-	-	-	41-50 Yaş Grubu
AD-2	5	5	5	5	-	-	
AD-3	5	5	5	4	4	-	
AD-4	2	1	0	5	-	-	
AD-5	5	3	5	5	5	-	
AD-6	4	4	5	5	5	5	
AD-1	3	3	2	-	-	-	51-60 Yaş Grubu
AD-2	9	9	9	9	-	-	
AD-3	8	7	8	9	9	-	
AD-4	6	5	4	5	-	-	
AD-5	8	9	9	9	9	-	
AD-6	7	8	9	9	9	9	

Çizelge 7.14.1b Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	16	12	10	-	-	-	Tüm denekler
AD-2	44	46	49	48	-	-	
AD-3	41	45	49	48	46	-	
AD-4	23	22	22	34	-	-	
AD-5	44	46	51	50	51	-	
AD-6	43	46	48	50	50	51	
AD-1	9	6	4	-	-	-	Tüm Kadınlar
AD-2	31	30	32	31	-	-	
AD-3	28	29	31	32	29	-	
AD-4	13	12	14	22	-	-	
AD-5	31	30	33	32	33	-	
AD-6	30	29	31	32	32	33	
AD-1	7	6	6	-	-	-	Tüm erkekler
AD-2	13	16	17	17	-	-	
AD-3	13	16	18	16	17	-	
AD-4	10	10	8	12	-	-	
AD-5	13	16	18	18	18	-	
AD-6	13	17	17	18	18	18	

Çizelge 7.14.1c Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	2	1	1	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Kadın
AD-2	7	6	7	6	-	-	
AD-3	4	6	6	5	5	-	
AD-4	2	4	4	3	-	-	
AD-5	6	7	7	7	7	-	
AD-6	6	6	6	6	6	7	
AD-1	4	1	1	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Kadın
AD-2	8	8	9	9	-	-	
AD-3	10	9	10	10	10	-	
AD-4	5	4	4	8	-	-	
AD-5	10	9	10	9	10	-	
AD-6	10	9	9	10	10	10	
AD-1	2	1	1	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Kadın
AD-2	6	6	6	6	-	-	
AD-3	5	6	6	6	5	-	
AD-4	2	2	3	5	-	-	
AD-5	6	6	6	6	6	-	
AD-6	6	6	6	6	6	6	
AD-1	1	2	1	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Kadın
AD-2	4	4	4	4	-	-	
AD-3	4	4	4	4	3	-	
AD-4	1	0	0	4	-	-	
AD-5	4	2	4	4	4	-	
AD-6	2	3	4	4	4	4	
AD-1	1	1	0	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Kadın
AD-2	6	6	6	6	-	-	
AD-3	5	4	5	6	6	-	
AD-4	3	3	2	2	-	-	
AD-5	5	6	6	6	6	-	
AD-6	5	5	6	6	6	6	

Çizelge 7.14.1d Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısının aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyine göre değişimi

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	1	1	0	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Erkek
AD-2	2	3	3	3	-	-	
AD-3	3	3	3	3	3	-	
AD-4	3	3	2	2	-	-	
AD-5	2	3	3	3	3	-	
AD-6	3	3	3	3	3	3	
AD-1	2	2	1	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Erkek
AD-2	3	4	5	5	-	-	
AD-3	3	4	6	6	6	-	
AD-4	1	1	2	3	-	-	
AD-5	3	4	6	6	6	-	
AD-6	3	5	5	6	6	6	
AD-1	1	1	2	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Erkek
AD-2	4	5	5	5	-	-	
AD-3	3	5	5	5	4	-	
AD-4	2	2	3	3	-	-	
AD-5	4	5	5	5	5	-	
AD-6	3	5	5	5	5	5	
AD-1	0	0	1	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Erkek
AD-2	1	1	1	1	-	-	
AD-3	1	1	1	0	1	-	
AD-4	1	1	0	1	-	-	
AD-5	1	1	1	1	1	-	
AD-6	1	1	1	1	1	1	
AD-1	2	2	2	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Erkek
AD-2	3	3	3	3	-	-	
AD-3	3	3	3	3	3	-	
AD-4	3	2	2	3	-	-	
AD-5	3	3	3	3	3	-	
AD-6	3	3	3	3	3	3	

Çizelge 7.14.2a Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	30	20	10	-	-	-	18-25 Yaş Grubu
AD-2	90	90	100	90	-	-	
AD-3	70	90	90	80	80	-	
AD-4	50	70	60	50	-	-	
AD-5	80	100	100	100	100	-	
AD-6	90	90	90	90	90	100	
AD-1	38	19	13	-	-	-	26-30 Yaş Grubu
AD-2	69	75	88	88	-	-	
AD-3	81	81	100	100	100	-	
AD-4	38	31	38	69	-	-	
AD-5	81	81	100	94	100	-	
AD-6	81	88	88	100	100	100	
AD-1	27	18	27	-	-	-	31-40 Yaş Grubu
AD-2	91	100	100	100	-	-	
AD-3	73	100	100	100	82	-	
AD-4	36	36	55	73	-	-	
AD-5	91	100	100	100	100	-	
AD-6	82	100	100	100	100	100	
AD-1	20	40	40	-	-	-	41-50 Yaş Grubu
AD-2	100	100	100	100	-	-	
AD-3	100	100	100	80	80	-	
AD-4	40	20	0	100	-	-	
AD-5	100	60	100	100	100	-	
AD-6	80	80	100	100	100	100	
AD-1	33	33	22	-	-	-	51-60 Yaş Grubu
AD-2	100	100	100	100	-	-	
AD-3	89	78	89	100	100	-	
AD-4	67	56	44	56	0	-	
AD-5	89	100	100	100	100	-	
AD-6	78	89	100	100	100	100	

Çizelge 7.14.2b Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	31	24	20	-	-	-	Tüm denekler
AD-2	86	90	96	94	-	-	
AD-3	80	88	96	94	90	-	
AD-4	45	43	43	67	-	-	
AD-5	86	90	100	98	100	-	
AD-6	84	90	94	98	98	100	
AD-1	27	18	12	-	-	-	Tüm Kadınlar
AD-2	94	91	97	94	-	-	
AD-3	85	88	94	97	88	-	
AD-4	39	36	42	67	-	-	
AD-5	94	91	100	97	100	-	
AD-6	91	88	94	97	97	100	
AD-1	39	33	33	-	-	-	Tüm erkekler
AD-2	72	89	94	94	-	-	
AD-3	72	89	100	89	94	-	
AD-4	56	56	44	67	-	-	
AD-5	72	89	100	100	100	-	
AD-6	72	94	94	100	100	100	

Çizelge 7.14.2c Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	29	14	14	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Kadın
AD-2	100	86	100	86	-	-	
AD-3	57	86	86	71	71	-	
AD-4	29	57	57	43	-	-	
AD-5	86	100	100	100	100	-	
AD-6	86	86	86	86	86	100	
AD-1	40	10	10	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Kadın
AD-2	80	80	90	90	-	-	
AD-3	100	90	100	100	100	-	
AD-4	50	40	40	80	-	-	
AD-5	100	90	100	90	100	-	
AD-6	100	90	90	100	100	100	
AD-1	33	17	17	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Kadın
AD-2	100	100	100	100	-	-	
AD-3	83	100	100	100	83	-	
AD-4	33	33	50	83	-	-	
AD-5	100	100	100	100	100	-	
AD-6	100	100	100	100	100	100	
AD-1	25	50	25	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Kadın
AD-2	100	100	100	100	-	-	
AD-3	100	100	100	100	75	-	
AD-4	25	0	0	100	-	-	
AD-5	100	50	100	100	100	-	
AD-6	50	75	100	100	100	100	
AD-1	17	17	0	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Kadın
AD-2	100	100	100	100	-	-	
AD-3	83	67	83	100	100	-	
AD-4	50	50	33	33	-	-	
AD-5	83	100	100	100	100	-	
AD-6	83	83	100	100	100	100	

Çizelge 7.14.2d Gölge oluşmadığını belirten ve oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısı yüzdesi (%)

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi (lx)						Katılımcı türü
	300	500	750	1000	1500	2000	
AD-1	33	33	0	-	-	-	18-25 Yaş Grubu Erkek
AD-2	67	100	100	100	-	-	
AD-3	100	100	100	100	100	-	
AD-4	100	100	67	67	-	-	
AD-5	67	100	100	100	100	-	
AD-6	100	100	100	100	100	0	
AD-1	33	33	17	-	-	-	26-30 Yaş Grubu Erkek
AD-2	50	67	83	83	-	-	
AD-3	50	67	100	100	100	-	
AD-4	17	17	33	50	-	-	
AD-5	50	67	100	100	100	-	
AD-6	50	83	83	100	100	100	
AD-1	20	20	40	-	-	-	31-40 Yaş Grubu Erkek
AD-2	80	100	100	100	-	-	
AD-3	60	100	100	100	80	-	
AD-4	40	40	60	60	-	-	
AD-5	80	100	100	100	100	-	
AD-6	60	100	100	100	100	100	
AD-1	0	0	100	-	-	-	41-50 Yaş Grubu Erkek
AD-2	100	100	100	100	-	-	
AD-3	100	100	100	0	100	-	
AD-4	100	100	0	100	-	-	
AD-5	100	100	100	100	100	-	
AD-6	100	100	100	100	100	100	
AD-1	67	67	67	-	-	-	51-60 Yaş Grubu Erkek
AD-2	100	100	100	100	-	-	
AD-3	100	100	100	100	100	-	
AD-4	100	67	67	100	-	-	
AD-5	100	100	100	100	100	-	
AD-6	100	100	100	100	100	100	

Çizelge 7.14.1 - 2 'deki veriler bağlamında cinsiyet ve yaş gruplarına göre gölge oluşumu ve gölgelerden etkilenme açısından aydınlatma düzeni tercihindeki sıralama Çizelge 7.14.3 'te yer almaktadır.

Çizelge 7.14.3 Cinsiyet ve yaş gruplarına göre gölge oluşumu ve gölgelerden etkilenme açısından aydınlatma düzeni tercihindeki sıralama

Katılımcı tipi	Aydınlatma düzeni tercihi					
	1	2	3	4	5	6
Tüm denekler	AD-5	AD-2	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
Tüm kadınlar	AD-5	AD-2	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
Tüm erkekler	AD-5	AD-6	AD-3	AD-2	AD-4	AD-1
18-25 Yaş Grubu	AD-5	AD-2	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
26-30 Yaş Grubu	AD-3	AD-6	AD-5	AD-2	AD-4	AD-1
31-40 Yaş Grubu	AD-5	AD-2	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
41-50 Yaş Grubu	AD-2	AD-3	AD-5	AD-6	AD-4	AD-1
51-60 Yaş Grubu	AD-2	AD-5	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
18-25 Kadınlar	AD-5	AD-2	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
18-25 Erkekler	AD-3 AD-6	AD-2 AD-5	AD-4	AD-1	-	-
26-30 Kadınlar	AD-3	AD-5	AD-6	AD-2	AD-4	AD-1
26-30 Erkekler	AD-3 AD-5	AD-6	AD-2	AD-4	AD-1	-
31-40 Kadınlar	AD-2 AD-5 AD-6	AD-3	AD-4	AD-1	-	-
31-40 Erkekler	AD-2 AD-5	AD-3 AD-6	AD-4	AD-1	-	-
41-50 Kadınlar	AD-2 AD-3	AD-5	AD-6	AD-4	AD-1	-
41-50 Erkekler	AD-2 AD-5 AD-6	AD-3	AD-4	AD-1	-	-
51-60 Kadınlar	AD-2	AD-5	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
51-60 Erkekler	AD-2 AD-3 AD-5 AD-6	AD-4	AD-1	-	-	-

Çizelge 7.14.1 - 3 'de yer alan sonuçlar aşağıdaki gibi değerlendirilebilir:

- Gölgelerin oluşmadığını belirten kişi sayısına oluşan gölgelerden rahatsızlık duymayan kişi sayısı eklenerek yapılan değerlendirme sonuçları, yalnızca gölgelerin oluşmadığı görüşünde olan kişi sayısı dikkate alınarak yapılan değerlendirme sonuçlarına paralel çıkmıştır. Tüm katılımcıların değerlendirmelerine göre aydınlatma düzenleri gölge oluşumu ve oluşan gölgelerden etkilenme açısından en

olumludan olumsuzu doğru AD-5, AD-2, AD-6, AD-3, AD-4, AD-1 olarak sıralanabilir. Yani, aynanın iki yanındaki aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatma (AD-2) ve bu bölgesel aydınlatmaya eşlik eden genel aydınlatma (AD-5) koşullarında gölgelerden etkilenilmemiştir.

- Gölgelerin en belirgin olarak algılandığı ve gölgelerin varlığından rahatsızlık duyulan aydınlatma düzeni AD-1 olmuş, bunu AD-4 izlemiştir. Bir başka deyişle, gerek aynanın üstündeki tek aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatma gerekse bu bölgesel aydınlatmaya eşlik eden genel aydınlatma koşulları gölge yaratmaları nedeniyle tercih edilmemiştir.
- Aynanın çevresindeki üç aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatma ve bu aydınlatmaya eşlik eden genel aydınlatmada (AD-6) ve yalnızca üç aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatmada (AD-3) gölgelerin oluşmadığını belirten denek oranı AD-2 ve AD-5 düzenlerine çok yakın çıkmıştır.
- Aynanın üstündeki tek aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatmaya (AD-1) göre bu bölgesel aydınlatmaya eşlik eden genel aydınlatma koşulunda (AD-4) gölgeden etkilenme daha az olmuştur. AD-1 ve AD-4 arasında gözlenen bu fark, AD-2 ile AD-5 arasında ya da AD-3 ile AD-6 arasında belirgin değildir.
- Her aydınlatma düzeninde gölgelerden duyulan rahatsızlığın aydınlık düzeyine göre genel olarak değişmediği söylenebilir.
- Gölgelerin oluşması ve gölgelerin varlığından duyulan rahatsızlık açısından katılımcı değerlendirmeleri yaş ve cinsiyete göre belirgin bir fark göstermemiştir.

7.3 Genel Değerlendirme

Ayna önü aydınlatmasına yönelik yapılan deneysel çalışmanın anket aracılığı ile ilgili değerlendirmesi, tercih edilen aydınlatma düzeni, aydınlık düzeyi, kamaşma etkisi ve gölgelerden etkilenme bakımından ayrı ayrı 7.2.2. - 7.2.4. bölümlerde yapılmıştır. Her üç açıdan da aydınlatma düzeni tercihinde cinsiyet ve yaşa göre belirgin bir fark gözlenmemiştir. Bu nedenle, aydınlık düzeyi, kamaşma etkisi ve gölgelerden etkilenme açısından tüm denekler dikkate alınarak yapılmış aydınlatma düzeni tercihi Çizelge 7.15a' da bir kez daha toplu olarak gösterilmiştir.

Çizelge 7.15a Tüm denekler için aydınlık düzeyi, kamaşma etkisi ve gölgeden etkilenme açısından aydınlatma düzeni tercihi

Değerlendirme ölçütü	Aydınlatma düzeni tercihinde sıralama					
	1	2	3	4	5	6
Aydınlık düzeyi	AD-6	AD-3	AD-5	AD-4	AD-2	AD-1
Kamaşma etkisi	AD-4	AD-6	AD-5	AD-1	AD-3	AD-2
Gölge oluşumu	AD-2	AD-5	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1
Gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme	AD-5	AD-2	AD-6	AD-3	AD-4	AD-1

Söz konusu üç açıdan yapılmış aydınlatma düzeni tercihindeki sıralamayı bütünleştirerek her üç açıdan optimum sonucu verecek düzenin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, aydınlatma düzeni tercihi sıralamasına ilişkin 1. Bölümde açıklanmış olan yol uyarınca her altı aydınlatma düzeni için elde edilmiş olan tercih yüzdeleri toplamı ele alınmıştır. Söz konusu tercih yüzdeleri toplamı her aydınlatma düzeni için değerlendirmenin yapılabildiği en yüksek aydınlık düzeyi olan 750 lx 'e aittir (Çizelge 7.15b).

Çizelge 7.15b Tüm denekler için aydınlık düzeyi, kamaşma etkisi ve gölgeden etkilenme açısından aydınlatma düzeni tercihi yüzdelerinin toplamı

Değerlendirme ölçütü	Aydınlatma düzeni tercihinde sıralama					
	1	2	3	4	5	6
Aydınlık düzeyi	186	185	130	123	116	64
Kamaşma etkisi	243	219	201	198	195	173
Gölge oluşumu	217	205	173	171	26	0
Gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme	276	272	268	264	131	75

Çizelge 7.15b ' deki her kategori (aydınlık düzeyi, kamaşma etkisi ve gölgeden etkilenme) için en yüksek sayıya 100 verilerek öteki değerler buna göre orantılanmıştır (Çizelge 7.15c).

Çizelge 7.15c Tüm denekler için aydınlık düzeyi, kamaşma etkisi ve gölgeden etkilenme açısından aydınlatma düzeni tercihlerinin orantılı gösterimi

Değerlendirme ölçütü	Aydınlatma düzeni tercihinde sıralama					
	1	2	3	4	5	6
Aydınlık düzeyi	100	99	70	66	62	34
Kamaşma etkisi	100	90	83	81	80	71
Gölge oluşumu	100	94	80	79	12	0
Gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme	100	99	97	96	47	27

Aydınlatma düzeni tercihindeki her üç kategori açısından bütünleştirmeyi sağlayabilmek ve söz konusu üç kategorinin de dikkate alındığı bir sıralamayı ortaya koyabilmek için Çizelge 7.15c’ de her üç kategori için yüzde cinsinden ifade edilen değerlerin toplamı alınmıştır. Söz konusu toplama işlemine, ‘gölge oluşumu’ (Çizelge 7.15d) ya da ‘gölge oluşumu ile birlikte gölgeden etkilenme durumu’ (Çizelge 7.15e) dahil edilmiştir.

Çizelge 7.15d Tüm denekler için aydınlık düzeyi, kamaşma etkisi ve gölge oluşumu açısından aydınlatma düzeni tercihi yüzdelerinin toplamı

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi	Kamaşma etkisi	Gölge oluşumu	Toplam
AD-1	34	81	0	115
AD-2	62	71	100	233
AD-3	99	80	79	258
AD-4	66	100	12	178
AD-5	70	83	94	247
AD-6	100	90	80	270

Çizelge 7.15e Tüm denekler için aydınlık düzeyi, kamaşma etkisi ve gölge oluşumu ile gölgeden etkilenme açısından aydınlatma düzeni tercihi yüzdelerinin toplamı

Aydınlatma düzeni	Aydınlık düzeyi	Kamaşma etkisi	Gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme	Toplam
AD-1	34	81	27	142
AD-2	62	71	99	232
AD-3	99	80	96	275
AD-4	66	100	47	213
AD-5	70	83	100	253
AD-6	100	90	97	287

Çizelge 7.15d ve 7.15e’de her üç kategori için yüzde cinsinden ifade edilen olumlu değerlendirmelerin toplamı kendi içinde karşılaştırıldığında aydınlatma düzeni tercihindeki sıralama, sonuçlar gerek gölge oluşumu açısından gerekse gölge oluşumu ile birlikte gölgeden etkilenme dikkate alındığında,

‘AD-6, AD-3, AD-5, AD-2, AD-4, AD-1’ biçiminde olmuştur.

Ulaşılan sonuç,

- yalnızca ayna önündeki bölgesik aydınlatmaya göre ayna önündeki bölgesik aydınlatma ile birlikte genel aydınlatmanın olmasının tercih edildiğini,
- ayna çevresindeki aygıt sayısı ve konumu bakımından en çok ayna çevresinde üç doğrusal aygıtın bulunmasının tercih edildiğini, bu tercihi aynanın iki yanında kullanılan doğrusal aygıt seçeneğinin izlediğini,

ortaya koymaktadır.

Aydınlık 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. 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].

BÖLÜM 8

SONUÇ

Ayna, insanların çeşitli amaçlarla sıklıkla kullandığı bir iç mimari elemandır. Bazı hacimlerde dekoratif bir öge olarak kullanılmakla birlikte, özellikle banyo ve diğer ıslak hacimler ile yatak odası, kuaför, mağaza, kulis gibi hacimlerde işlevsel olarak kullanılmaktadır. Özellikle saç bakımı ve makyaj yapmak, tıraş olmak gibi işlevler için kullanılan aynaların yer aldığı mekanlarda genel aydınlatmanın yanı sıra ayna önünde bölgesel aydınlatmaya da gereksinim vardır. Bunun nedeni, gözlemcinin yüz ve gövdesinde gereksinim duyulan yeterli nicelikteki düşey aydınlığın sağlanmasında hacimdeki genel aydınlatmanın çoğu durumda yetersiz kalmasıdır.

Ayna önündeki bölgesel aydınlatma önemli bir aydınlatma tasarımı konusudur. Çünkü, ayna önündeki aydınlığın yeterli nicelikte ve düzgün yayılmışlıkta 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.

Bu tez çalışmasının amacı, doğrudan kamaşma ve rahatsız edici gölgeler yaratmayan aydınlatma aygıtı konumu ile aydınlık düzeyi bakımından kullanıcı tercihlerini ortaya koymak olarak belirlenmiştir. 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 olarak incelenmek üzere seçilen üç örnekteki bölgesik aydınlatma düzeni, aynanın üzerinde doğrusal bir aydınlatma aygıtı, aynanın her iki yanında birer doğrusal aydınlatma aygıtı ve aynanın her iki yanında ve üzerinde doğrusal aydınlatma aygıtları ile kurulmuştur.

Kullanıcı tercihlerini belirleyebilmek amacı ile deney hacminin bir duvarına ayna ve aynanın üstüne ve her iki yanına birer yayıcılı doğrusal flüoresan lambalı aydınlatma aygıtı tespit edilmiştir. Ayna çevresine yerleştirilen üç aydınlatma aygıtının yanı sıra deney hacmindeki dört adet dolaylı aydınlatma yapan aydınlatma aygıtı da hacimdeki genel aydınlatmayı sağlamak üzere kullanılmıştır. Böylece oluşturulan altı ayrı aydınlatma düzeninin (AD) özellikleri,

- AD-1; ayna üzerindeki aydınlatma aygıtının aktif olduğu bölgesik aydınlatma,
- AD-2; aynanın iki yanındaki aydınlatma aygıtlarının aktif olduğu bölgesik aydınlatma,
- AD-3; aynanın üzerindeki ve iki yanındaki aydınlatma aygıtlarının aktif olduğu bölgesik aydınlatma,
- AD-4; ayna üzerindeki aydınlatma aygıtının aktif olduğu bölgesik aydınlatma ve genel aydınlatma,
- AD-5; aynanın iki yanındaki aydınlatma aygıtlarının aktif olduğu bölgesik aydınlatma ve genel aydınlatma,
- AD-6; aynanın üzerindeki ve iki yanındaki aydınlatma aygıtlarının aktif olduğu bölgesik aydınlatma ve genel aydınlatma

olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, deney hacmi DIALux aydınlatma programında modellenmiş ve belirtilen aydınlatma düzenlerinde sağlanabilecek düşey aydınlık düzeyi basamakları araştırılmıştır. Altı ayrı aydınlatma düzeni ve yedi ayrı aydınlık düzeyine (300 lx, 500 lx, 750 lx, 1000 lx, 1500 lx ve 2000 lx) dayanan yirmi yedi aydınlatma senaryosu bilgisayar ortamında oluşturulabilmektedir. Bu senaryoların deney

hacminde yaratılarak deneklerin aydınlık düzeyi, kamaşma ve gölge oluşumu açısından öznel değerlendirmesine sunulması çalışmanın üçüncü aşamasını oluşturmuştur.

Deneklerin tercih ve yargıları değerlendirilerek aşağıda sonuçlara ulaşılmıştır:

- Bölgelik aydınlatma ile birlikte genel aydınlatmanın yapıldığı aydınlatma senaryoları yalnızca bölgesel aydınlatmanın yapıldığı senaryolara yeğlenmiştir. Bir başka deyişle, denekler tercihlerini AD-6 > AD-3; AD-5 > AD-2; AD-4 > AD-1 biçiminde belirtmişlerdir.
- Bölgelik aydınlatmada kullanılan aydınlatma aygıtı sayısı açısından yapılan tercihte ilk sırayı üç aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatma almış, bunu aynanın yanlarındaki iki aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatma izlemiştir.
- Deneklerce en çok yeğlenen aydınlatma düzeni, aynanın çevresindeki üç aydınlatma aygıtının kullanıldığı bölgesel aydınlatma ile birlikte genel aydınlatmanın yapıldığı düzen (AD-6) olmuştur. Bu düzeni sırasıyla AD-3, AD-5, AD-4, AD-2 ve AD-1 düzenleri izlemiştir. Aydınlatma düzeni tercihinde yaş ve cinsiyete göre belirgin bir fark saptanmamıştır.
- Aydınlık 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 deneklerce en az tercih edilen aydınlık düzeyleri olmuştur. Belirtilen 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 yüksek çıkmıştır. Yaşa göre belli oranda değişen aydınlık düzeyi tercihinin cinsiyete göre farklılaşmadığı gözlenmiştir.
- Tüm aydınlatma düzenlerinde aydınlık düzeyi yükseldikçe kamaşmadan etkilenme de genel olarak artmıştır.
- Kamaşmadan en az etkilenilen aydınlatma düzeni, aynanın üstündeki tek aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatmaya genel aydınlatmanın eşlik ettiği düzen olmuştur (AD-4). Kamaşma açısından en olumlu bulunan bu düzeni sırasıyla AD-6, AD-5, AD-1, AD-3 ve AD-2 düzenleri izlemiştir. En çok yeğlenen aydınlatma düzeni olan AD-6 için en fazla tercih edilen 750 lx-1000 lx düzey aydınlık düzeyi koşullarında elde edilen UGR_L değeri ortalama 26 büyüklüğündedir. Bu değer literatürde ıslak hacimler için aşılması önerilen değer olan 25'e çok yakındır.

- Kamaşma açısından deneklerin tercihinde yaş ve cinsiyete göre belirgin bir fark saptanmamıştır.
- Gölgelelerin varlığından en az etkilenilen aydınlatma düzeninin aynanın iki yanındaki aygıt ile yapılan bölgesel aydınlatma ve buna eşlik eden genel aydınlatma (AD-5) olduğu belirlenmiştir. Gölge oluşumu bakımından en çok yeğlenen bu düzeni sırasıyla AD-2, AD-6, AD-3, AD-4 ve AD-1 düzenleri izlemiştir.
- Gölgelelerin varlığından duyulan rahatsızlık bakımından deneklerin yargıları yaş ve cinsiyete göre belirgin bir fark göstermemiştir.

Deneklerin aydınlatma düzeni ve aydınlık düzeyi, kamaşma ve gölgelerden etkilenme için yaptıkları değerlendirmelerin bütünleştirilmesi sonucunda aydınlatma tasarımına yön verebilecek ilkeler aşağıda sıralanmıştır:

1. Ayna önündeki yalnızca bölgesel aydınlatma yerine bölgesel aydınlatma ile birlikte genel aydınlatmanın yapılması tercih edilmektedir.
2. Ayna önündeki bölgesel aydınlatmanın ayna çevresindeki üç doğrusal aydınlatma aygıtı ile yapılması yeğlenmektedir. Aydınlık düzeyi, gölgeden etkilenme ve kamaşma etkisi olmak üzere üç kategori birden dikkate alındığında deneklerin aydınlatma düzeni tercihindeki sıralama 'AD-6, AD-3, AD-5, AD-2, AD-4, AD-1' biçiminde olmuştur.
3. 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 yaştan kullanıcının gereksinimini karşılayabilmesi ve boşuna enerji tüketiminin önlenmesi bakımından dimmerlenebilir olmalıdır.
4. Kadın ve erkeklerin ayna karşısındaki eylemlerinin farklı olmasından ötürü özellikle aydınlık düzeyi gereksinimlerinin farklı olabileceği ve gölgelerin varlığından etkilenme bakımından farklı davranışlar sergileyebilecekleri öngörülmüş, ancak aydınlık düzeyi gereksinimi, gölge oluşumu ve kamaşmadan etkilenme bakımından cinsiyete göre belirgin bir fark saptanmamıştır.

KAYNAKLAR

- [1] L. D. Öztürk, 1991, "Banyo Aydınlatması", Arredamento Dekorasyon Dergisi, Banyo 91, Periyodik Özel Sayılar 1, 128-129.
- [2] Sirel, Ş., (Mart 1996), Konutlarda Görsel Konfor, Yapı Fiziği Konuları II.
- [3] IESNA. Illuminating Engineering Society of North America. Lighting Handbook Reference and Application, New York 2010: IESNA.
- [4] IESNA. Illuminating Engineering Society of North America. Lighting Handbook Reference and Application. New York 2000: IESNA.
- [5] prEN 12464-1 (2010), Light and Lighting-Lighting of Work Places - Part 1: Indoor Work Places, CEN/TC 169.
- [6] Disabled World, Height Chart of Men and Women in Different Countries, <http://www.disabled-world.com/artman/publish/height-chart.shtml>, 13 Ekim 2008.
- [7] Center for Disease Control, Human Body Statistics, (<http://www.statisticbrain.com/human-body-statistics/>), 23 Aralık 2013.
- [8] Wikipedia, Average Height Around the World, Human Height, http://en.wikipedia.org/wiki/Human_height.
- [9] CIE, (2000) Guide to the Lighting of Urban Areas, CIE no: 136.
- [10] The Human Body and the Golden Ratio, <http://www.goldenratioanddarwin.com/insanvucudu.html>.
- [11] Wikipedia, Vitruvian Man, http://en.wikipedia.org/wiki/Vitruvian_Man.
- [12] Drawings by Ernest Irving Freese, Dimensions of the Human Figure, <http://www.jneuhaus.com/human.html>.
- [13] Maia's Paintings, Human Face Drawing-Face Proportions, <http://maiaspaintings.blogspot.com/2009/11/human-face-drawing-face-proportions.html>.
- [14] Drawing Tutorial: Anatomy and Proportion #1, <http://www.idrawdigital.com/2009/01/drawing-tutorial-anatomy-and-proportion-1/>, 14 Ocak 2009.
- [15] NEUFERT, E., NEUFERT, P., Architect's Data, 262. Oxford 2002: Wiley-Blackwell.

- [16] Dokuzer Öztürk, L., Aydın Yağmur, Ş. Lamba Işığı İle Aydınlatmada Gölge Niteliğinin Belirlenmesi ve Tasarım Kriteri Olarak Değerlendirilmesi İçin Bir Yaklaşım, YTU, BAPK, Proje no: 2011-03-01-DOP01, İstanbul, 2012.

ANKET SORULARI

1) Cinsiyetinizi belirtiniz.

☐ Kadın

☐ Erkek

2) Yaşınızı belirtiniz.

☐ 18-25

☐ 26-30

☐ 31-40

☐ 41-50

☐ 51-60

☐ 61 ve üstü

3) Eğitim durumunuzu en son bitirdiğiniz okulu işaretleyerek belirtiniz.

İlköğretim	Lise	Ön Lisans	Lisans	Yüksek Lisans	Doktora/ Tıpta Uzmanlık	Diğer

4) Aktif olarak icra ettiğiniz mesleğinizi belirtiniz.

.....

5) Boyunuzu cm cinsinden belirtiniz.

.....

6) Konutunuzda hangi mekanlarda ayna kullandığınızı ve kullanım sıklığınızı belirtiniz.

	Seyrek Kullanım	Orta Sıklıkta	Sık Kullanım
☐ Banyo	☐	☐	☐
☐ Yatak Odası			
☐ Tuvalet Masası	☐	☐	☐
☐ Boy Aynası	☐	☐	☐
☐ Giriş Holü	☐	☐	☐
☐ Yaşama Hacmi	☐	☐	☐

7) Banyoda hacmin genel aydınlatması dışında aynanın bulunduğu bölgede ayna önü aydınlatması var mıdır?

☐ Evet

☐ Hayır

- Yanıtınız ‘Evet’ ise kullanılan ayna önü aydınlatması tipi Şekil 1’ deki resimlerden hangisine benzemektedir. Aydınlatma aygıtı içinde kullanılan lamba türü Şekil 2’ deki resimlerden hangisine benzemektedir. İlgili resimlerin numarasını belirtiniz.

Ayna önü aydınlatması tipi resim numarası:

Lamba türü resim numarası:

- Mevcut ayna önü aydınlatmasına ilişkin görüşünüzü belirtiniz.

Aydınlık düzeyi ☐ Yeterli ☐ İhtiyacımdan düşük ☐ İhtiyacımdan yüksek

☐ Yüzümde oluşan gölgeler nedeniyle görüntümdeki detayları rahat algılayamıyorum.

☐ Lambalar nedeniyle gözümde oluşan kamaşmadan rahatsız oluyorum.

8) Yatak odasında hacmin genel aydınlatması dışında aynanın bulunduğu bölgede ayna önü aydınlatması var mıdır?

☐ Evet

☐ Hayır

- Yanıtınız ‘Evet’ ise kullanılan ayna önü aydınlatması tipi Şekil 1’ deki resimlerden hangisine benzemektedir. Aydınlatma aygıtı içinde kullanılan lamba türü Şekil 2’ deki resimlerden hangisine benzemektedir. İlgili resimlerin numarasını belirtiniz.

Ayna önü aydınlatması tipi resim no:

Lamba türü resim no:

- Mevcut ayna önü aydınlatmasına ilişkin görüşünüzü belirtiniz.

Aydınlık düzeyi ☐ Yeterli ☐ İhtiyacımdan düşük ☐ İhtiyacımdan yüksek

☐ Yüzümde oluşan gölgeler nedeniyle görüntümdeki detayları rahat algılayamıyorum.

☐ Lambalar nedeniyle gözümde oluşan kamaşmadan rahatsız oluyorum.

9) Her bir senaryo için aşağıdaki soruları yanıtlayınız

A. Aydınlık düzeyi aynadaki görüntünüzün detaylarını görebilmeniz için yeterli mi?

SENERYO NO		Yeterli	İhtiyacımдан düşük	İhtiyacımдан çok düşük	İhtiyacımдан yüksek	İhtiyacımдан çok Yüksek
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	11					
	12					
	13					
	14					
	15					
	16					
	17					
	18					
	19					
	20					
	21					
	22					
	23					
	24					
	25					
	26					
	27					

B. a) Görüntünüzde gölge oluşuyor mu? Oluşuyorsa hangi bölgede oluştuğunu belirtiniz.

SENERYO NO		EVET			HAYIR
		Çene altı ve boyun	Burun altı	Göz altı	
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20				
	21				
	22				
	23				
	24				
	25				
	26				
	27				

b) Eğer gölge oluşuyorsa sizi nasıl etkilediğini belirtiniz.

SENERYO NO	1	Gölgeler nedeniyle görüntümdeki detayları rahat algılayamıyorum.	Gölgeler nedeniyle görüntümdeki detayları rahat algılayamıyorum.
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
	25		
	26		
	27		

C. Aydınlatma aygıtları gözünüzde kamaşma yaratıyor mu? Eğer kamaşma yaratıyorsa kamaşma

		EVET			HAYIR
		Çok kamaşma	Orta şiddette kamaşma	Az kamaşma	
SENERYO NO	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20				
	21				
	22				
	23				
	24				
	25				
	26				
	27				



Resim 1



Resim 2



Resim 3



Resim 4

Şekil 1a- Ayna önü aydınlatması tipleri



Resim 5



Resim 6



Resim 7



Resim 8

Şekil 1b- Ayna önü aydınlatması tipleri



Resim 9



Resim 10



Resim 11



Resim 12

Şekil 1c- Ayna önü aydınlatması tipleri



Resim 13



Resim 14



Resim 15



Resim 16

Şekil 1d- Ayna önü aydınlatması tipleri



Resim 1

Resim 2

Resim 3

Resim 4

Resim 5

Şekil 2a- Akkor lambalar



Resim 6

Resim 7

Resim 8

Resim 9

Resim 10

Şekil 2b- Kompakt flüoresan lambalar



Resim 11

Şekil 2c- Flüoresan lambalar



Resim 12



Resim 13



Resim 14



Resim 15



Resim 16



Resim 17



Resim 18

Şekil 2d- Akkor halojen lambalar



Resim 19



Resim 20



Resim 21



Resim 22



Resim 23



Resim 24



Resim 25

Şekil 2e- LED'li lambalar

Şekil 2- Ayna önü aydınlatmasında kullanılan lamba türü

AYDINLIK DÜZEYİ İLE İLGİLİ ANKET SONUÇLARI

Bu bölümde deneklerin aydınlık düzeyi açısından izlenimleri,

- her aydınlatma düzeni için aydınlık düzeyi tercihi ve
- her aydınlık düzeyi için aydınlatma düzeni tercihi

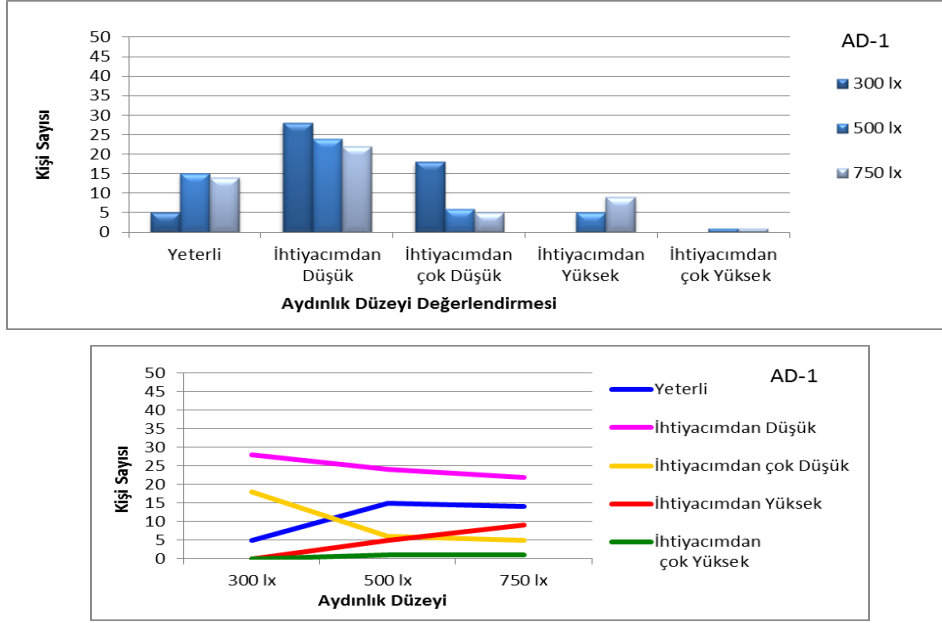
olmak üzere iki ayrı açıdan yaklaşılarak ortaya konmuştur.

1. Deneklerin her aydınlatma düzeni için aydınlık düzeyi tercihi

Deneklerin her aydınlatma düzeni için aydınlık düzeyi tercihi,

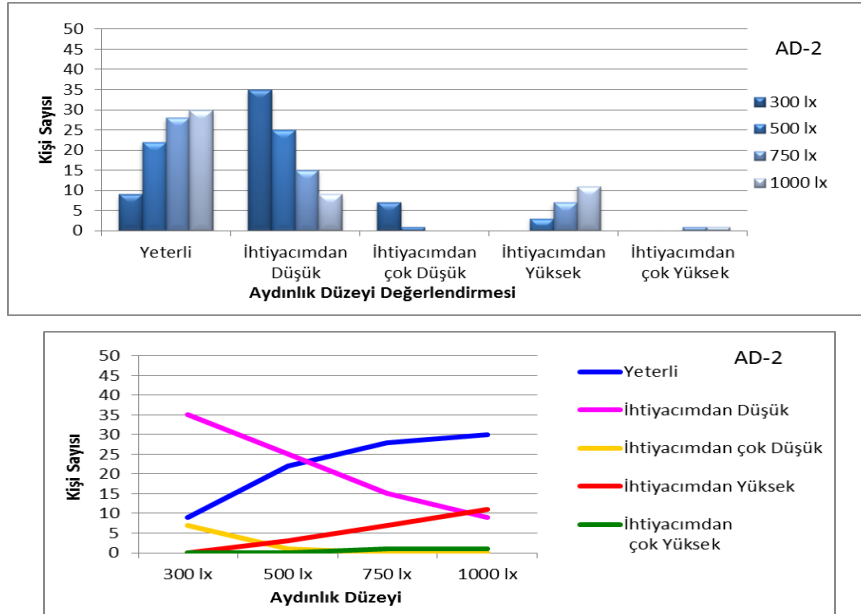
- tüm denekler,
- tüm kadınlar ve tüm erkekler,
- beş farklı yaş grubu,
- beş farklı yaş grubundaki kadın ve erkekler

için ayrı ayrı Şekil 1-44' te gösterilmiştir.



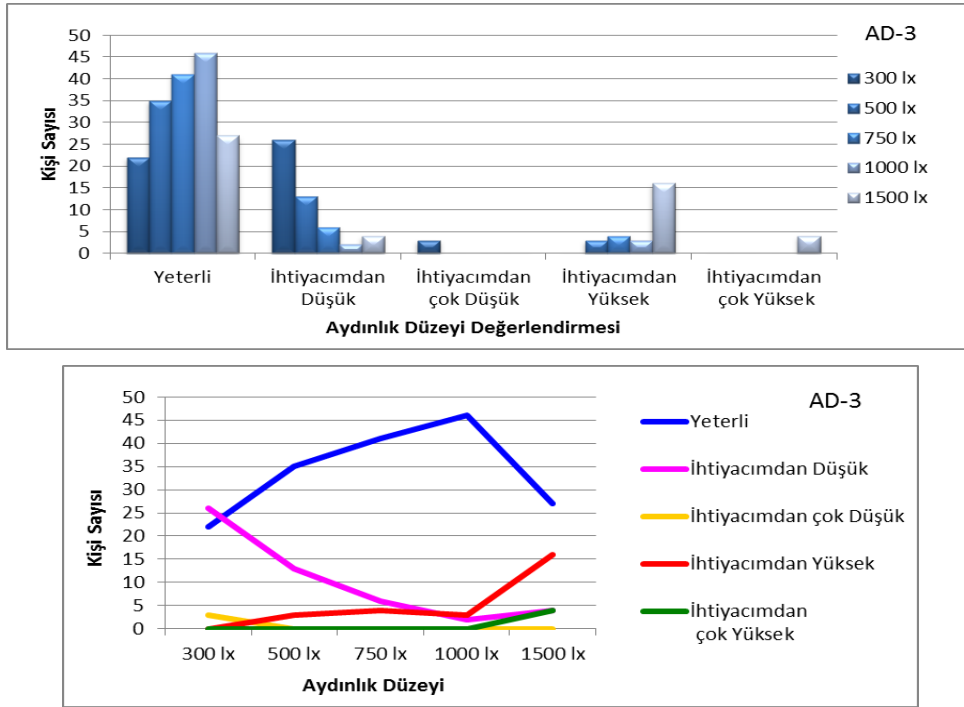
Şekil 1- Aydınlatma düzeni 1 için tüm deneklerin aydınlık düzeyi değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 1’de (AD-1) deneklerin büyük bir bölümü 300 lx-750 lx arasındaki aydınlık düzeylerini ihtiyacından düşük olarak değerlendirmiştir. Bu durum, aydınlık düzeyinin artmasıyla belirgin şekilde değişmemiştir.



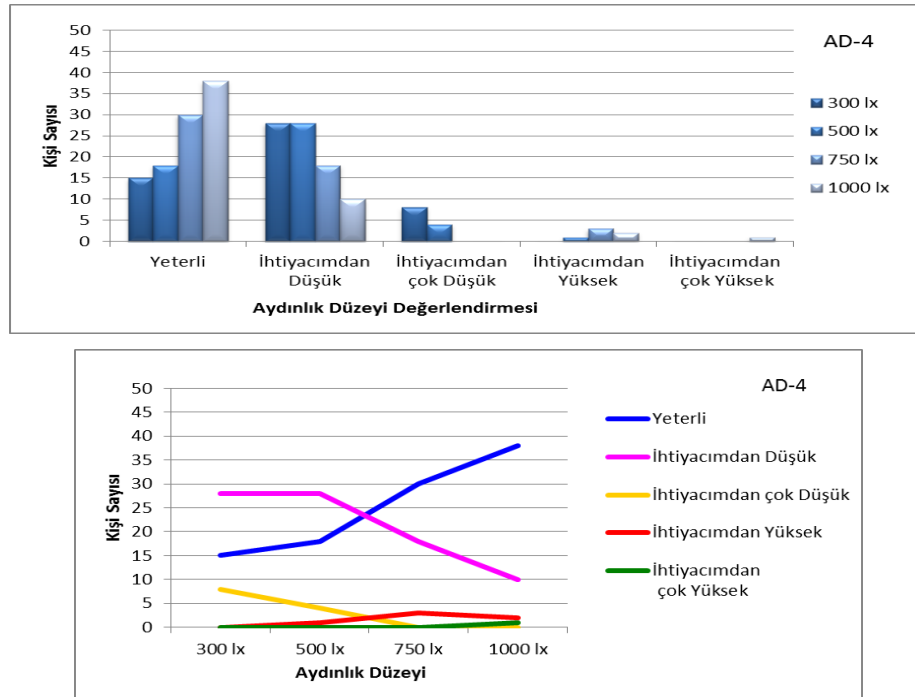
Şekil 2- Aydınlatma düzeni 2 için tüm deneklerin aydınlık düzeyi değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 2’de (AD-2) deneklerin önemli bir bölümü 300 lx-1000 lx aydınlık düzeyini ihtiyacından düşük olarak değerlendirmiştir. Aydınlatma düzeyini yeterli bulan kişilerin memnuniyeti aydınlık düzeyinin yükselmesi (750 lx-1000 lx) ile artış göstermiştir.



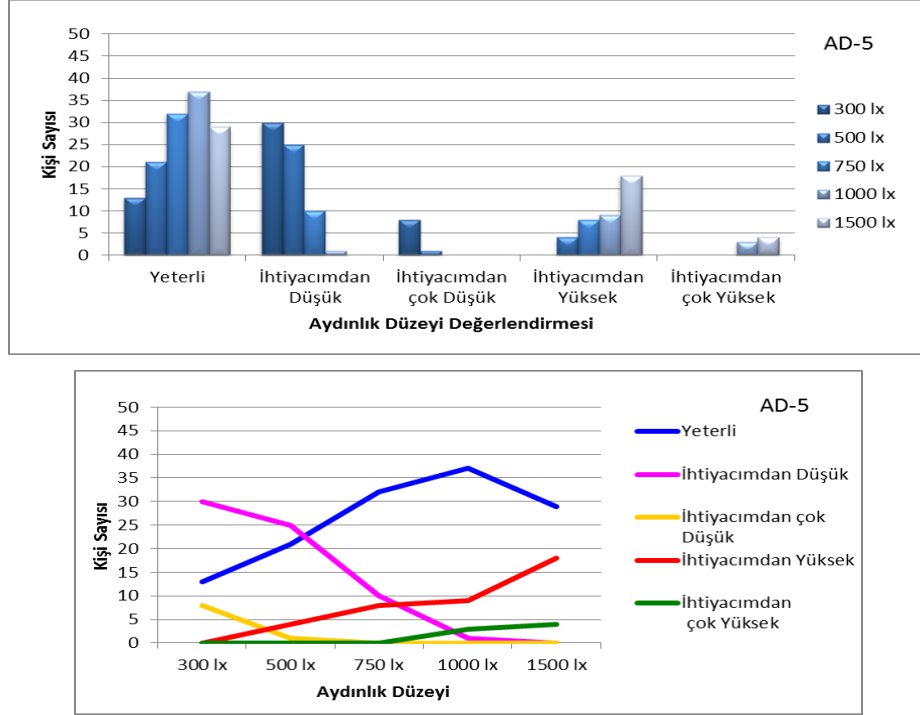
Şekil 3- Aydınlatma düzeni 3 için tüm deneklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

Aydınlatma düzeni 3'te (AD-3) deneklerin büyük bölümü aydınlık düzeyini yeterli bulmuştur. Aydınlık düzeyini yeterli bulan kişilerin memnuniyeti aydınlık düzeyinin yükselmesi ile genel olarak artmış, en çok yeğlenen aydınlık düzeyi 1000 lx olmuştur. 1500 lx aydınlık düzeyi temelde ihtiyaç duyulandan yüksek olarak belirtilmiştir.



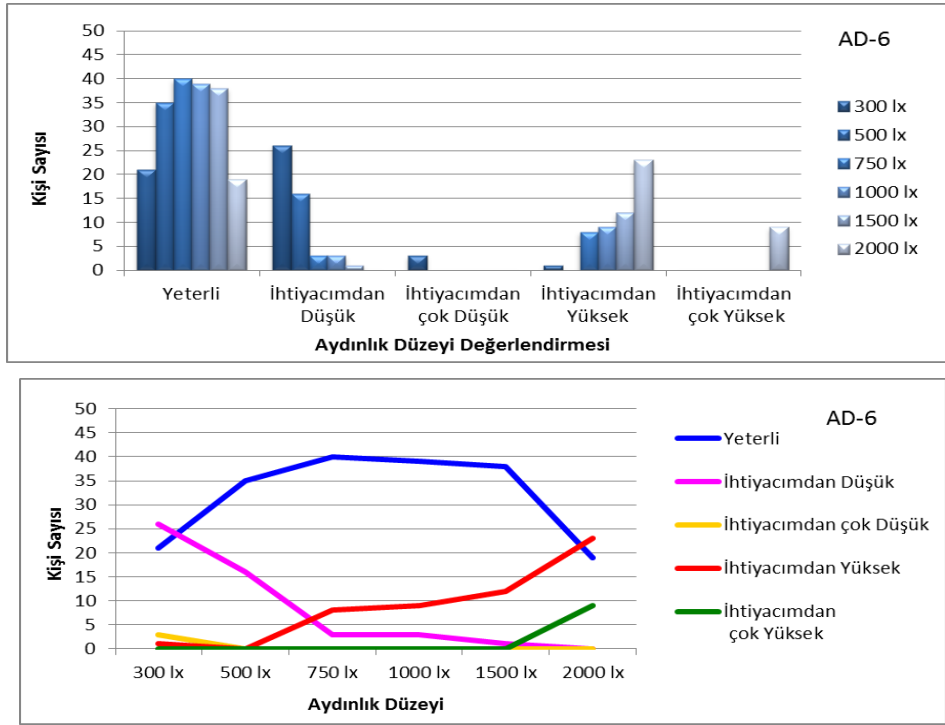
Şekil 4- Aydınlatma düzeni 4 için tüm deneklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

Aydınlatma düzeni 4'te (AD-4) aydınlık düzeyini yeterli ve ihtiyacından düşük olarak değerlendirilen denek sayısı birbirine yakın çıkmıştır. En çok yeğlenen aydınlık düzeyi 1000 lx olmuş, 300 lx-500 lx aydınlık düzeyleri ihtiyaç duyulandan düşük olarak değerlendirilmiştir.



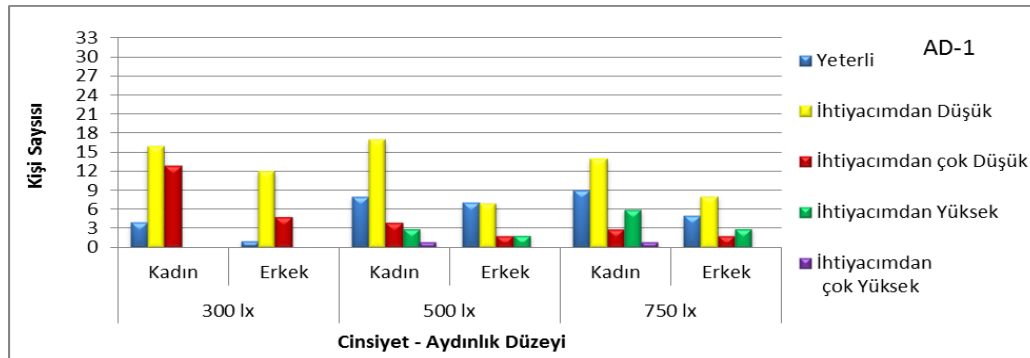
Şekil 5- Aydınlatma düzeni 5 için tüm deneklerin aydınlık düzeyi değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 5'de (AD-5) deneklerin büyük bölümü aydınlık düzeyini yeterli bulmuştur. Aydınlık düzeyini yeterli bulan kişilerin memnuniyeti aydınlık düzeyinin yükselmesi ile genel olarak artmış, en çok yeğlenen aydınlık düzeyi 1000 lx olmuştur. 300 lx-500 lx aydınlık düzeyleri ihtiyaç duyulandan düşük olarak değerlendirilmiştir.



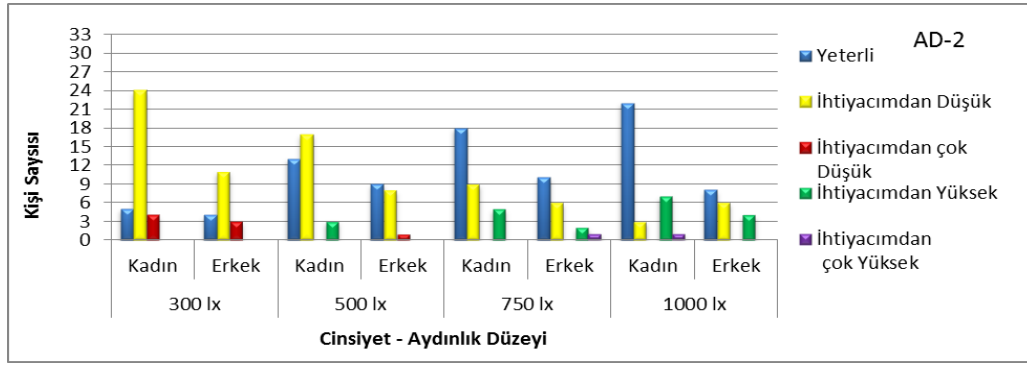
Şekil 6- Aydınlatma düzeni 6 için tüm deneklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

Aydınlatma düzeni 6’da (AD-6) deneklerin çoğu aydınlık düzeyini yeterli bulmuştur. En çok yeğlenen aydınlık düzeyleri 750 lx -1500 lx arası olmuştur. Deneklerin büyük bölümü 300 lx aydınlık düzeyini ihtiyaç duyulandan düşük, 2000 lx aydınlık düzeyini ise ihtiyaç duyulandan yüksek bulmuştur. AD-6 düzeni, öteki düzenlere göre daha fazla tercih edilmiştir.



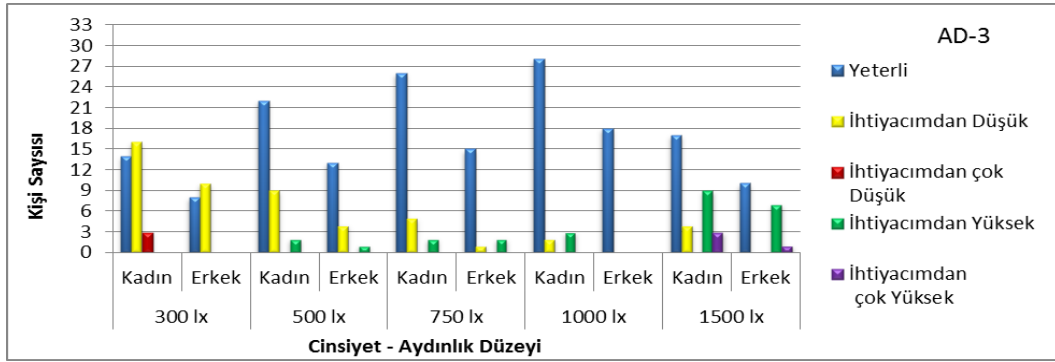
Şekil 7- Aydınlatma düzeni 1 için tüm kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

Aydınlatma düzeni 1’de (AD-1) kadınların ve erkeklerin büyük bölümü bu düzende sağlanabilen tüm aydınlık düzeylerini düşük bulmuşlardır. Kadınların büyük bölümü 300 lx aydınlık düzeyini özellikle çok düşük bulduklarını belirtmişlerdir.



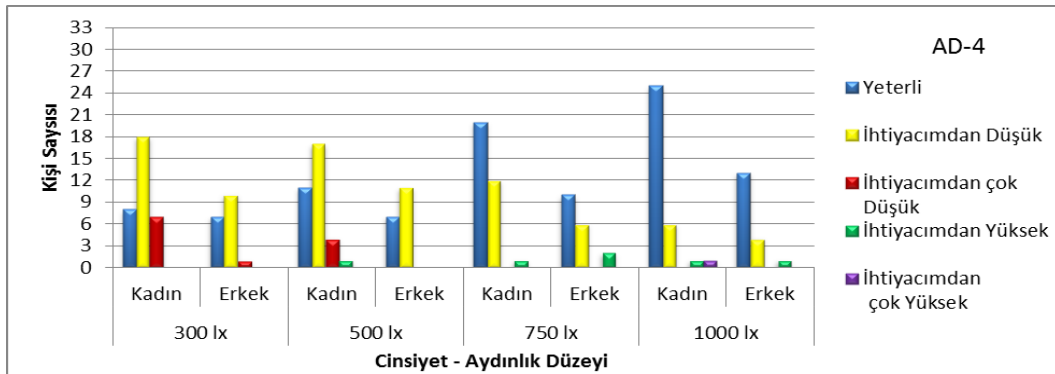
Şekil 8- Aydınlatma düzeni 2 için tüm kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 2’de (AD-2) kadınlar 750 lx-1000 lx aydınlık düzeylerini, erkekler ise 500 lx-1000 lx arasındaki aydınlık düzeylerini yeterli olarak değerlendirmişlerdir.



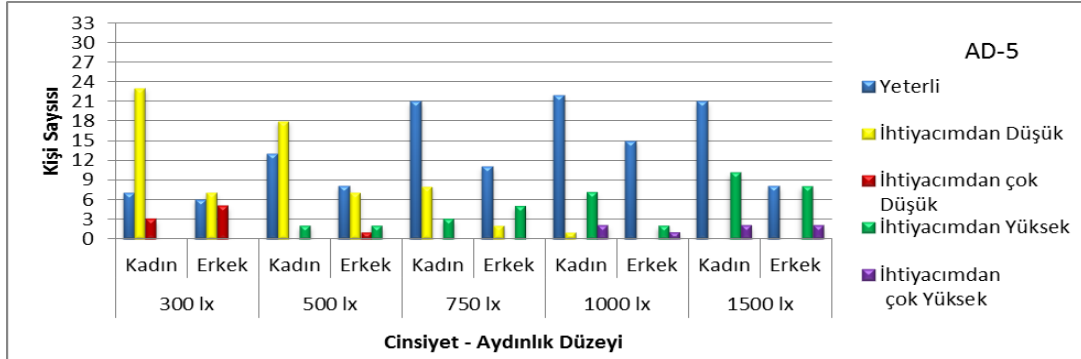
Şekil 9- Aydınlatma düzeni 3 için tüm kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 3’te (AD-3) aydınlık düzeyi ihtiyacı cinsiyete göre belirgin bir farklılık göstermemiştir. Gerek kadınlarda gerekse erkeklerde aydınlık düzeyi yükseldikçe memnuniyet artmış, en çok yeğlenen aydınlık düzeyi ise 1000 lx olmuştur.



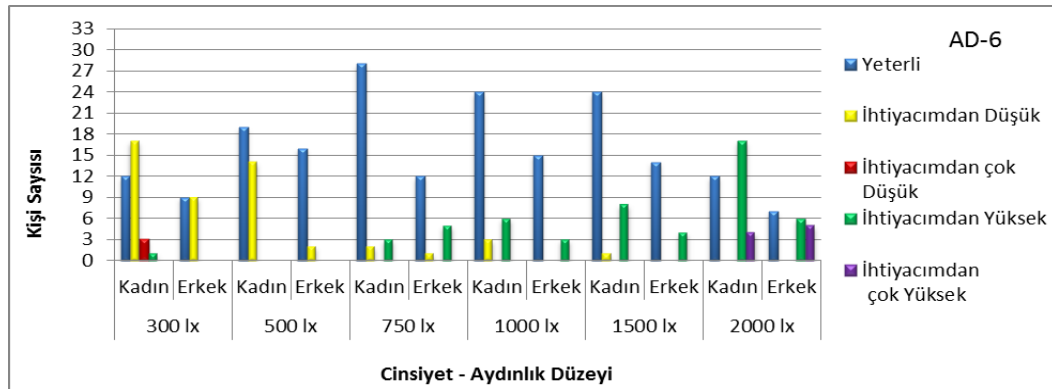
Şekil 10- Aydınlatma düzeni 4 için tüm kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 4'te (AD-4) aydınlık düzeyi ihtiyacı cinsiyete göre belirgin bir farklılık göstermemiştir. Kadınlarda ve erkeklerde aydınlık düzeyi yükseldikçe memnuniyet belirgin olarak artmış, en çok yeğlenen aydınlık düzeyi ise 1000 lx olmuştur.



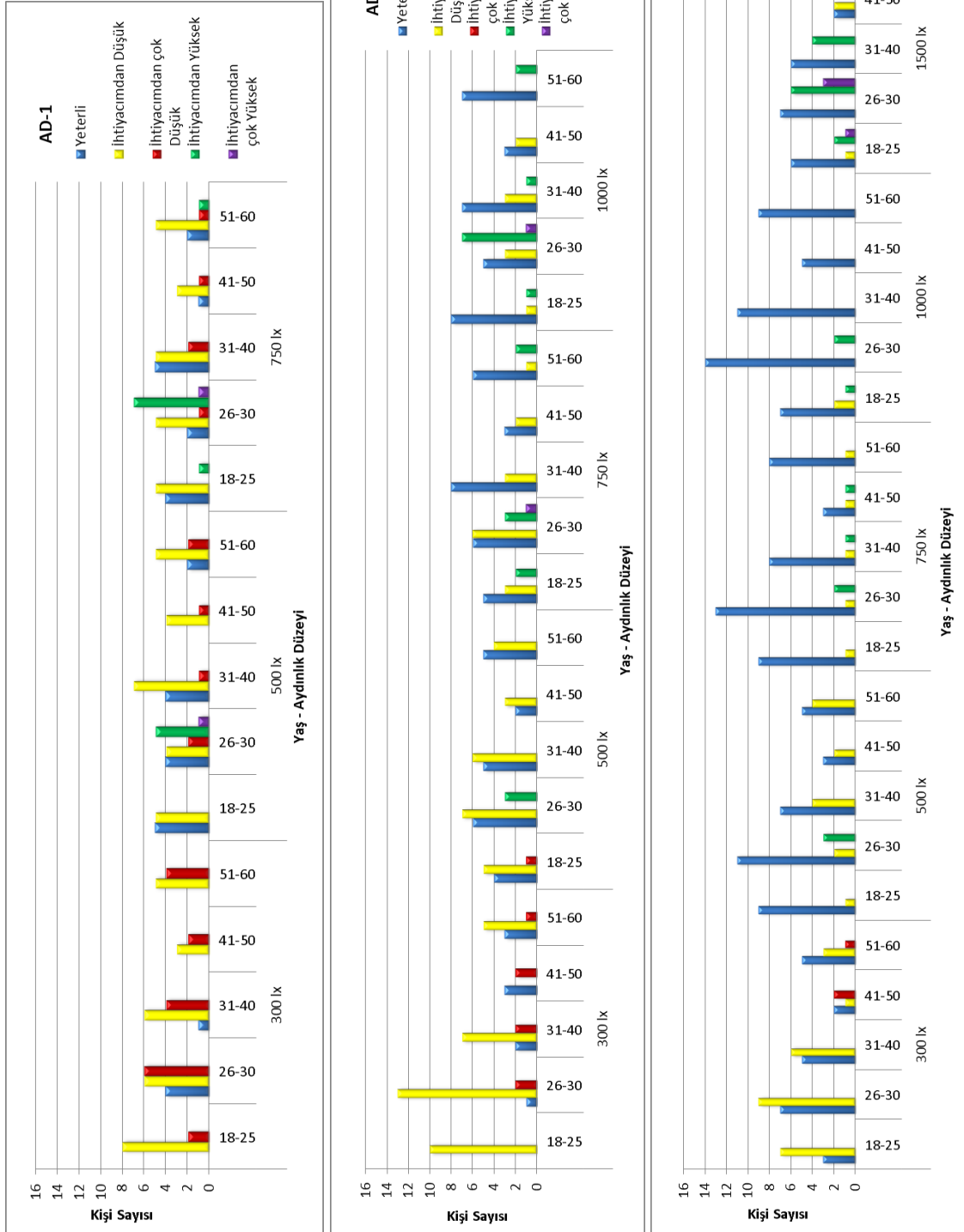
Şekil 11- Aydınlatma düzeni 5 için tüm kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 5'de (AD-5) kadınlar 750 lx-1500 lx arasındaki aydınlık düzeylerini yeterli olarak değerlendirmiştir. Buna karşın erkekler 1000 lx aydınlık düzeyini yeterli bulmuşlar, 1500 lx aydınlık düzeyinin genelde ihtiyaç duyulandan yüksek olduğunu belirtmişlerdir. 300 lx-500 lx aydınlık düzeylerini düşük bulan kadınların oranı bu aydınlık düzeylerini düşük bulan erkeklerin oranına göre daha yüksektir.



Şekil 12- Aydınlatma düzeni 6 için tüm kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirmesi

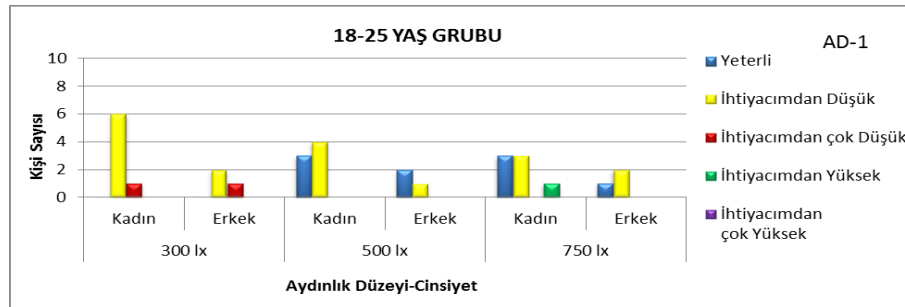
Aydınlatma düzeni 6'da (AD-6) erkekler tarafından en fazla yeğlenen aydınlık düzeyi 500 lx, kadınlar tarafından en fazla yeğlenen aydınlık düzeyi ise 750 lx olmuştur. Her iki cinsiyetin çoğunluğu tarafından 300 lx aydınlık düzeyi düşük, 2000 lx aydınlık düzeyi yüksek bulunmuştur.



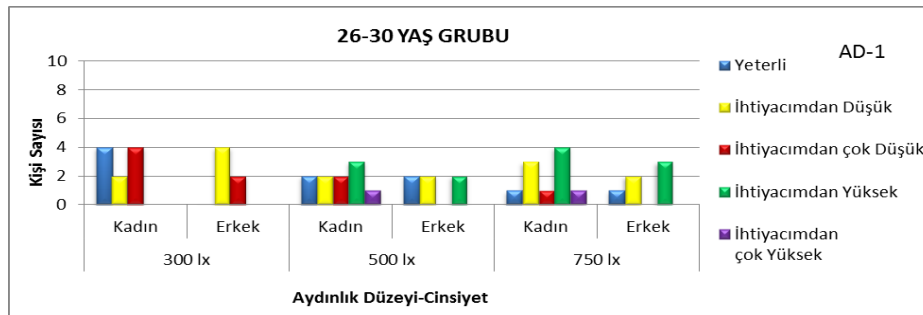
Şekil 13- Aydınlatma düzeni 1, 2 ve 3 için beş farklı yaş grubunun aydınlık düzeyi değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 1’de (AD-1) tüm yaş gruplarının büyük bölümü aydınlık düzeylerini ihtiyaç duyulandan düşük olarak değerlendirmişlerdir. Aydınlatma düzeni 2’de (AD-2) en fazla yeğlenen aydınlık düzeyi, 18-25 yaş grubunda 1000 lx, 26-30 yaş grubunda 500 lx-750 lx, 31-40 yaş grubunda 750 lx, 41-50 yaş grubunda 750 lx-1000 lx, 51-60 yaş grubunda ise 1000 lx olmuştur. Aydınlatma düzeni 3’te (AD-3) en fazla yeğlenen aydınlık düzeyi 18-25 yaş grubunda 500 lx-750 lx, öteki yaş gruplarında ise 1000 lx olmuştur (Şekil 13).

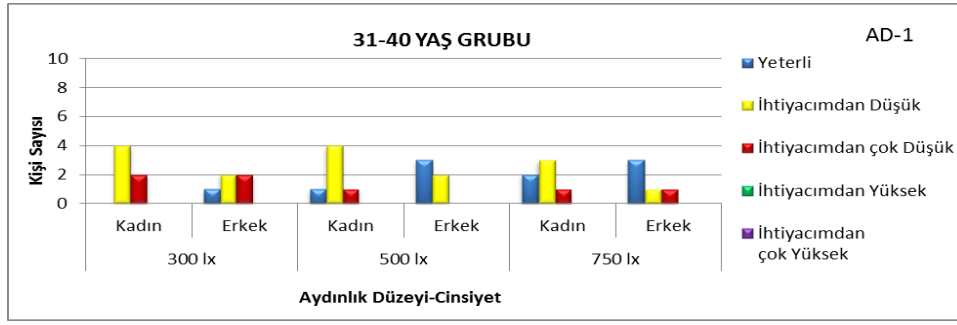
Aydınlatma düzeni 4’te (AD-4) en fazla yeğlenen aydınlık düzeyi 18-25, 26-30 ve 31-40 yaş gruplarında 1000 lx, 41-50 yaş grubunda 750 lx-1000 lx, 51-60 yaş grubunda ise 1000 lx olmuştur. Aydınlatma düzeni 5’de (AD-5) en fazla yeğlenen aydınlık düzeyi 18-25 yaş grubunda 750 lx ve 1500 lx, 26-30 yaş grubunda 1000 lx, 31-40 yaş grubunda 750 lx, 41-50 ve 51-60 yaş gruplarında 1000 lx olmuştur. Aydınlatma düzeni 6’da (AD-6) en fazla yeğlenen aydınlık düzeyi 18-25 yaş grubunda 750 lx-1000 lx, 26-30 yaş grubunda 500 lx, 31-40 yaş grubunda 750 lx, 41-50 yaş grubunda 750 lx ve 1500 lx, 51-60 yaş grubunda ise 1000 lx olmuştur (Şekil 14).



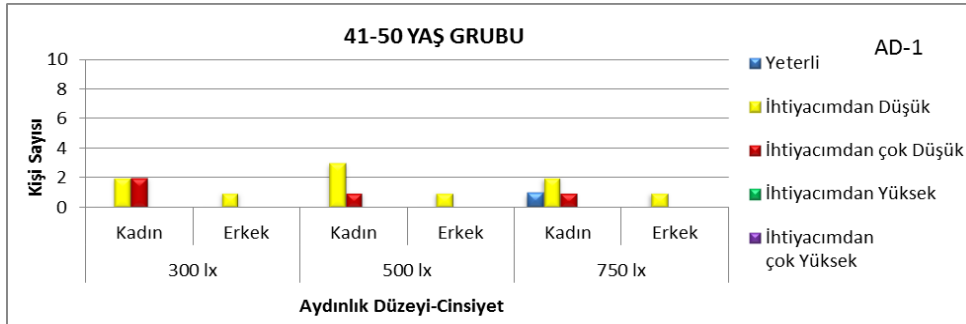
Şekil 15- Aydınlatma düzeni 1 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirmesi



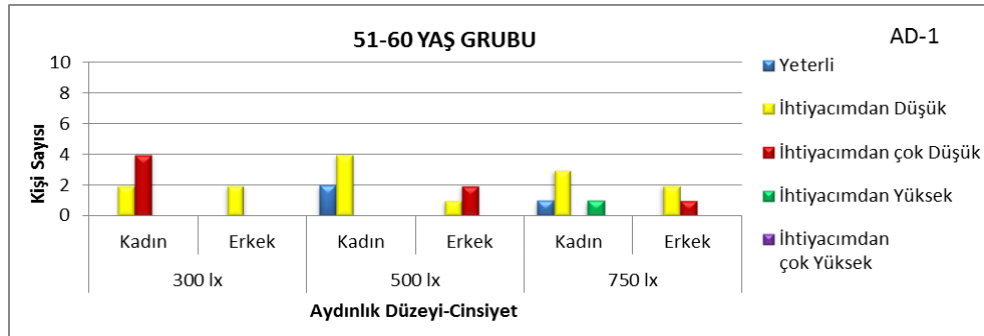
Şekil 16- Aydınlatma düzeni 1 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirmesi



Şekil 17- Aydınlatma düzeni 1 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

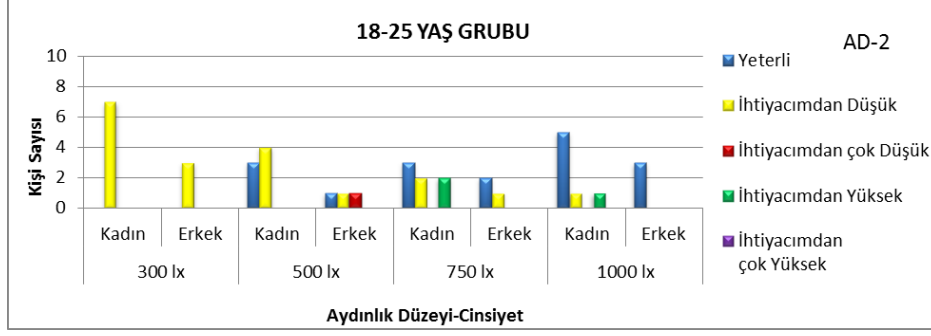


Şekil 18- Aydınlatma düzeni 1 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

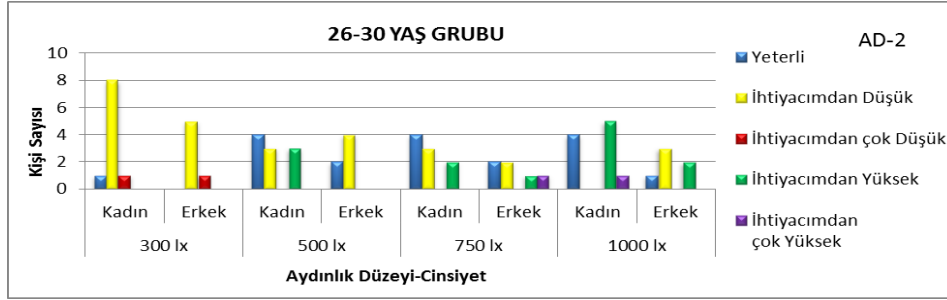


Şekil 19- Aydınlatma düzeni 1 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

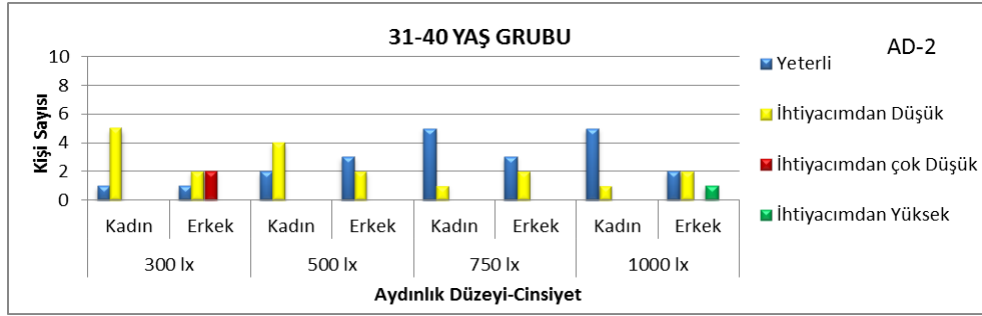
Aydınlatma düzeni 1’de (AD-1) en çok yeğlenen aydınlık düzeyi 18-25 yaş grubu kadınlarda 750 lx, erkeklerde 500 lx; 26-30 yaş grubu kadınlarda 300 lx, erkeklerde 500 lx; 31-40 yaş grubu kadınlarda 750 lx, erkeklerde 500 lx-750 lx; 41-50 yaş grubu kadınlarda 750 lx; 51-60 yaş grubu kadınlarda 500 lx olmuştur. 41-50 ve 51-60 yaş grubu erkekler bu aydınlatma düzeninde hiçbir aydınlık düzeyini yeterli olarak belirtmemişlerdir.



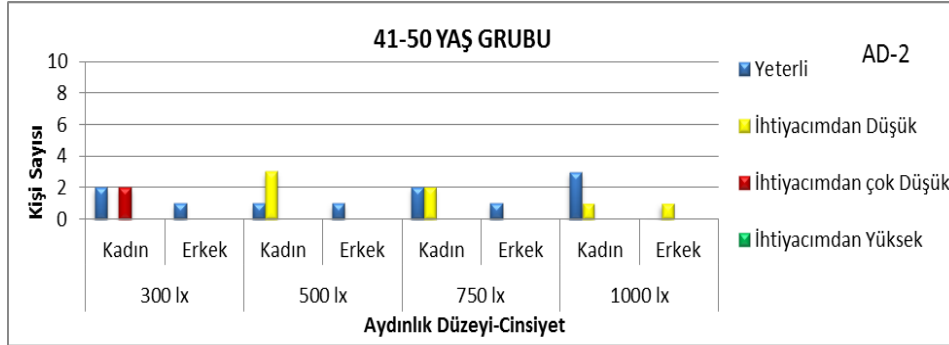
Şekil 20- Aydınlatma düzeni 2 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi



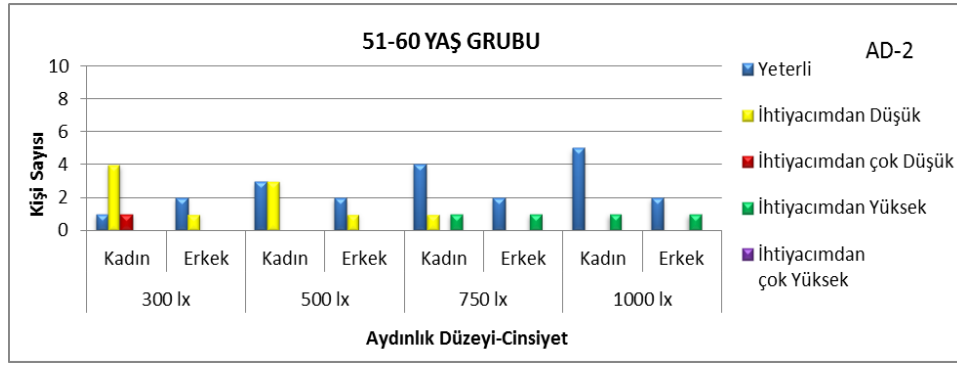
Şekil 21- Aydınlatma düzeni 2 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi



Şekil 22- Aydınlatma düzeni 2 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

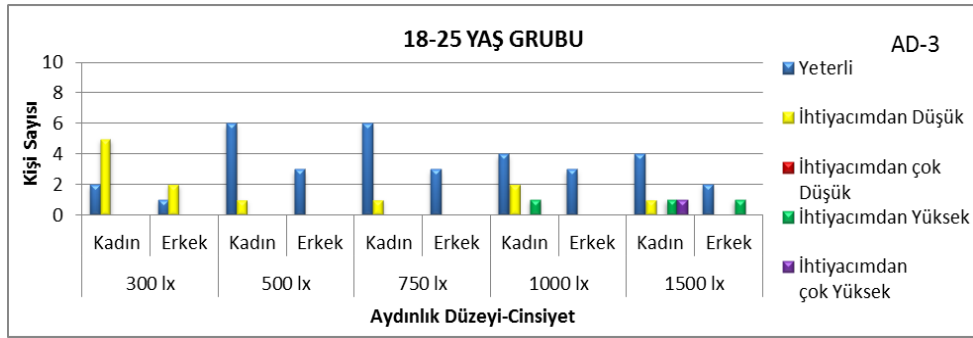


Şekil 23- Aydınlatma düzeni 2 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

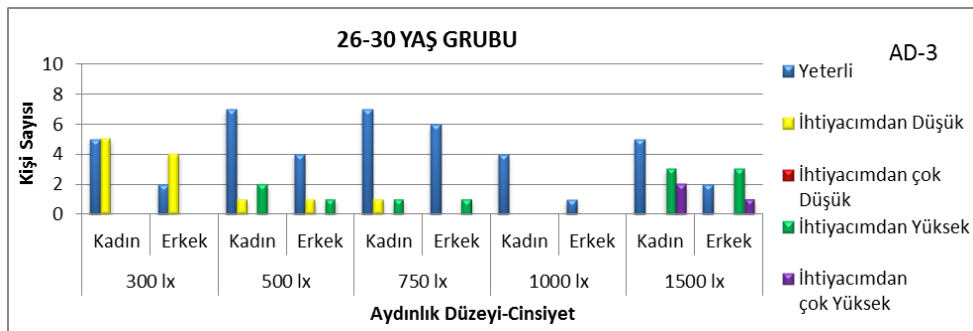


Şekil 24- Aydınlatma düzeni 2 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

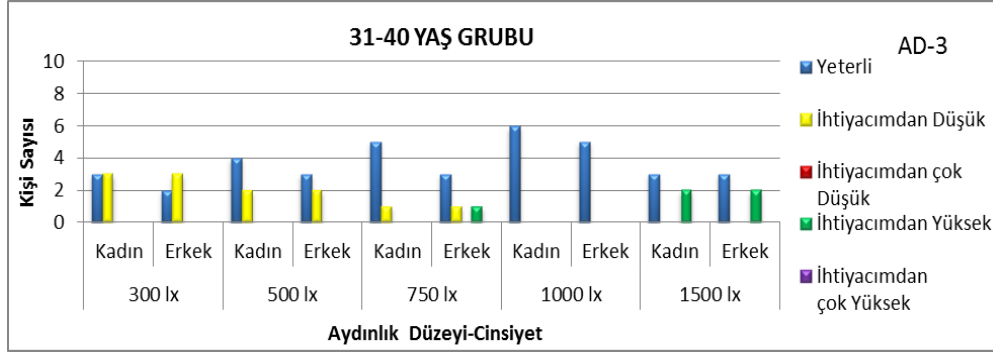
Aydınlatma düzeni 2’de (AD-2) en çok yeğlenen aydınlık düzeyi 18-25 yaş grubu kadın ve erkeklerde 1000 lx; 26-30 yaş grubu kadın ve erkeklerde 750 lx; 31-40 yaş grubu kadınlarda 750 lx-1000 lx, erkeklerde 500 lx-750 lx; 41-50 yaş grubu kadınlarda 1000 lx, erkeklerde 300 lx-750 lx; 51-60 yaş grubu kadınlarda 1000 lx, erkeklerde 750 lx-1000 lx olmuştur.



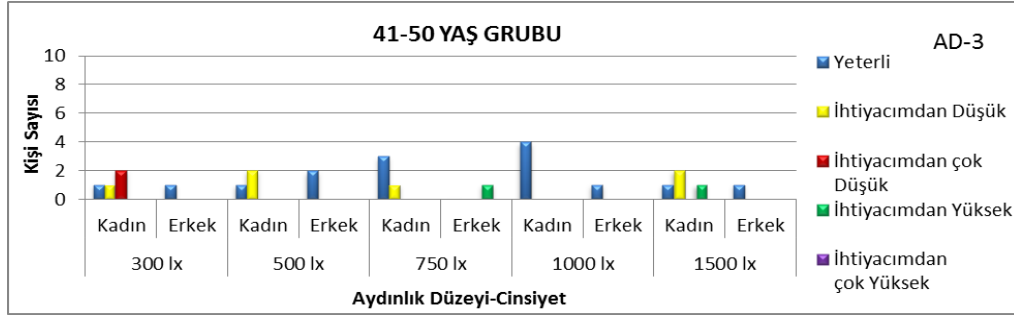
Şekil 25- Aydınlatma düzeni 3 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi



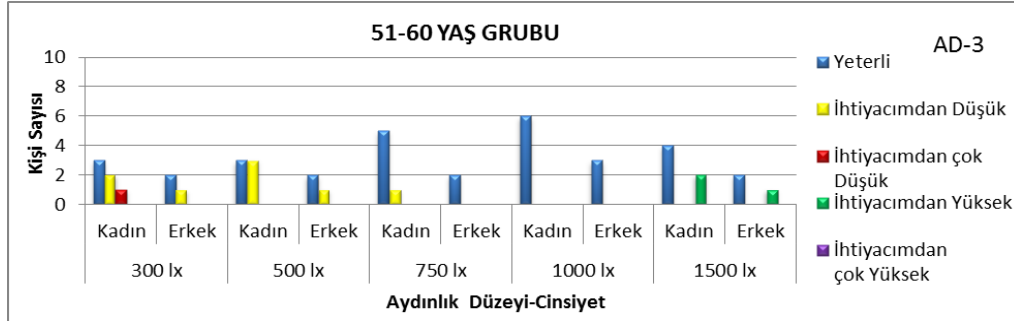
Şekil 26- Aydınlatma düzeni 3 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi



Şekil 27- Aydınlatma düzeni 3 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

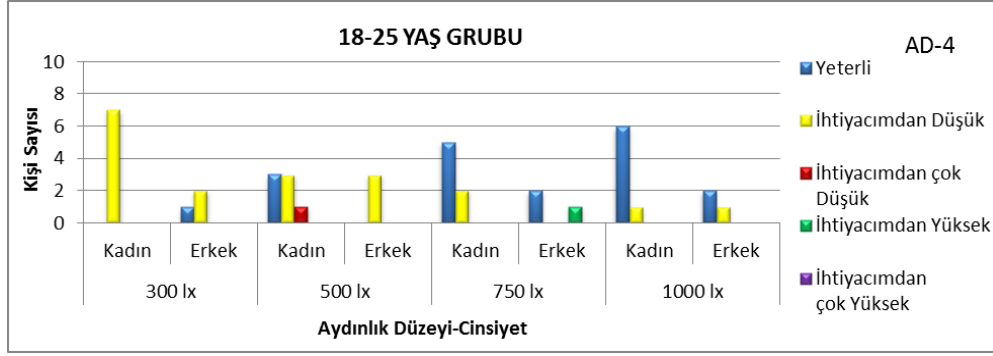


Şekil 28- Aydınlatma düzeni 3 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

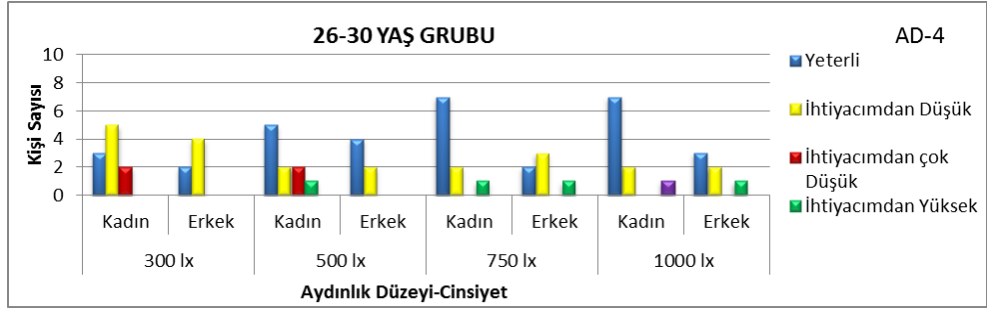


Şekil 29- Aydınlatma düzeni 3 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

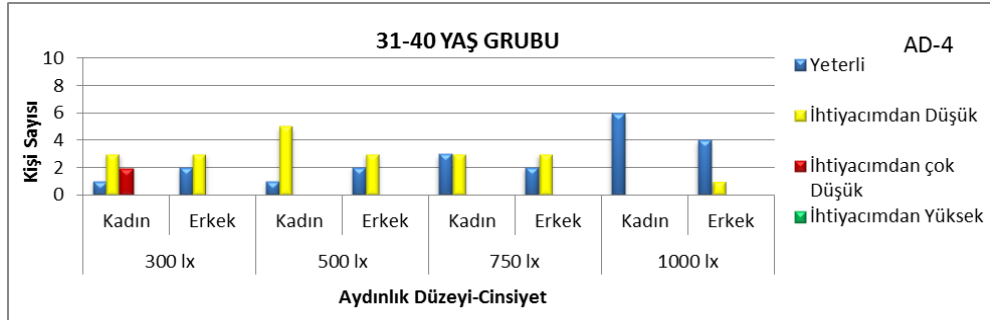
Aydınlatma düzeni 3'te (AD-3) en çok yeğlenen aydınlık düzeyi 18-25 yaş grubu kadınlarda 500 lx-750 lx, erkeklerde 500 lx-1000 lx; 26-30 yaş grubu kadınlarda 500 lx-750 lx, erkeklerde 750 lx; 31-40 yaş grubu kadın ve erkeklerde 1000 lx; 41-50 yaş grubu kadınlarda 1000 lx, erkeklerde 500 lx; 51-60 yaş grubu kadın ve erkeklerde 1000 lx olmuştur.



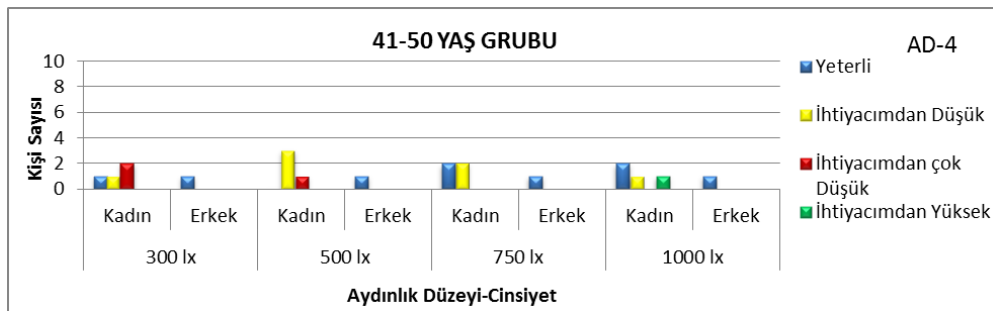
Şekil 30- Aydınlatma düzeni 4 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi



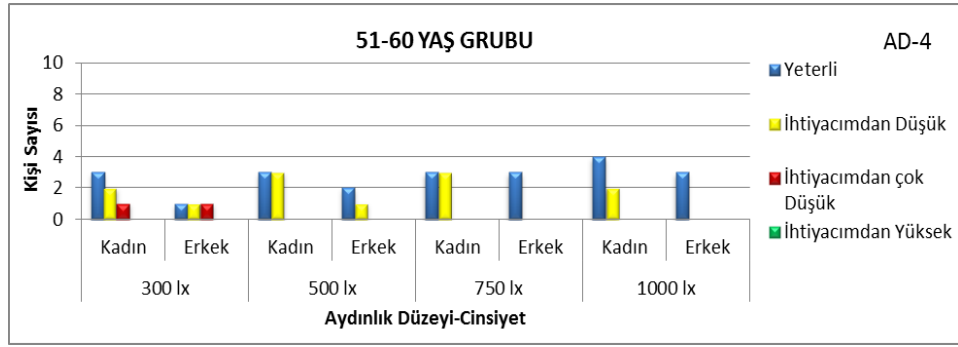
Şekil 31- Aydınlatma düzeni 4 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi



Şekil 32- Aydınlatma düzeni 4 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

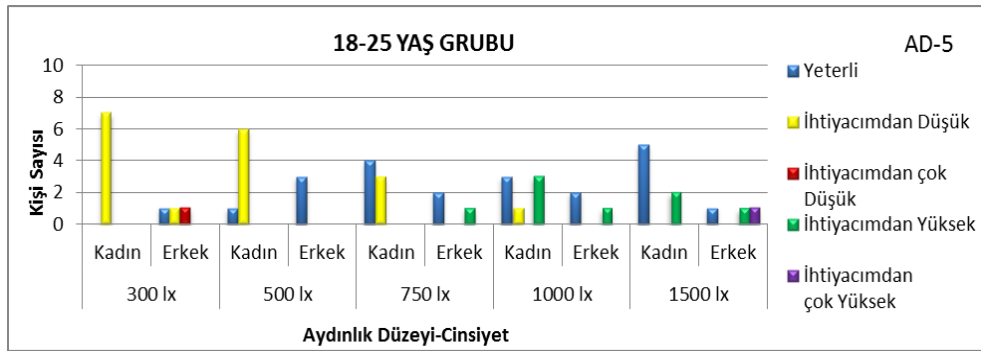


Şekil 33- Aydınlatma düzeni 4 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

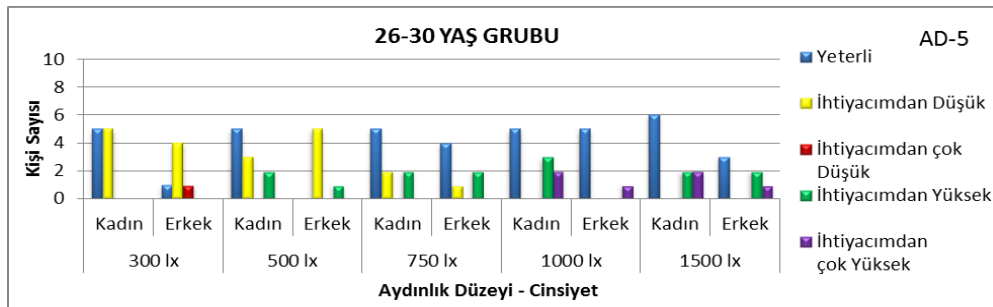


Şekil 34- Aydınlatma düzeni 4 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

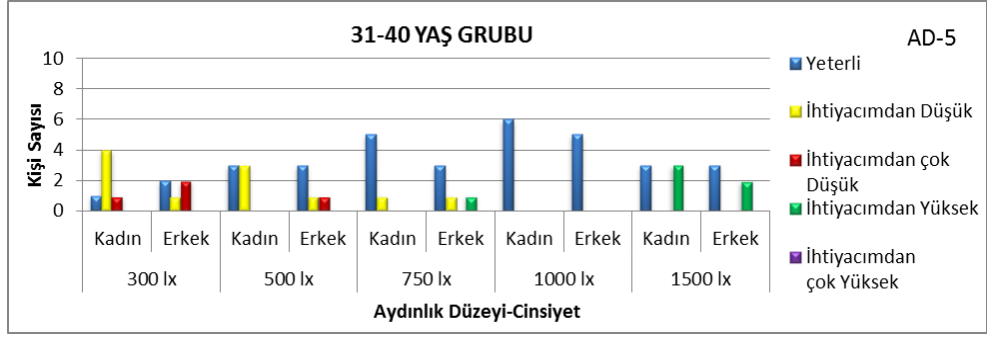
Aydınlatma düzeni 4'te (AD-4) en çok yeğlenen aydınlık düzeyi 18-25 yaş grubu kadınlarda 1000 lx, erkeklerde 750 lx-1000 lx; 26-30 yaş grubu kadınlarda 750 lx-1000 lx, erkeklerde 500 lx; 31-40 yaş grubu kadın ve erkeklerde 1000 lx; 41-50 yaş grubunda kadınlarda 750 lx-1000 lx, erkeklerde 300 lx-1000 lx; 51-60 yaş grubu kadınlarda 1000 lx, erkeklerde 750 lx-1000 lx olmuştur.



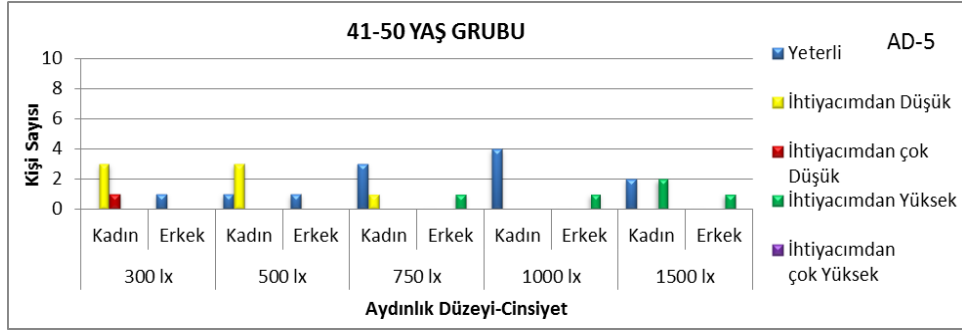
Şekil 35- Aydınlatma düzeni 5 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi



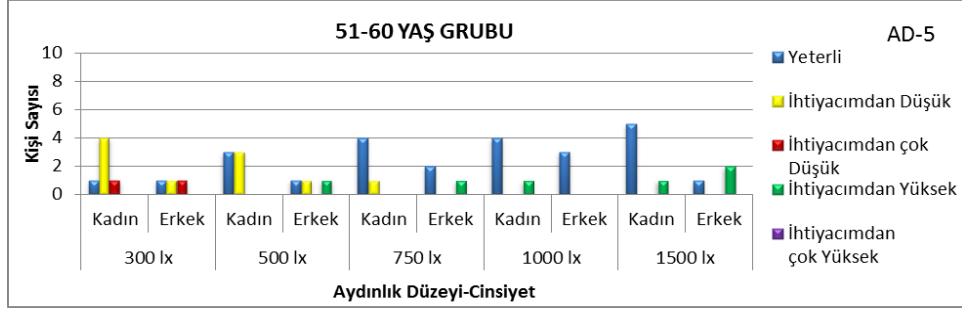
Şekil 36- Aydınlatma düzeni 5 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi



Şekil 37- Aydınlatma düzeni 5 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

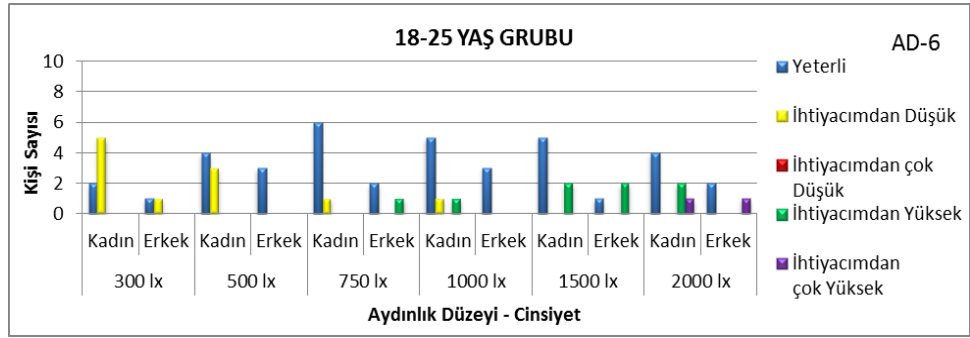


Şekil 38- Aydınlatma düzeni 5 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

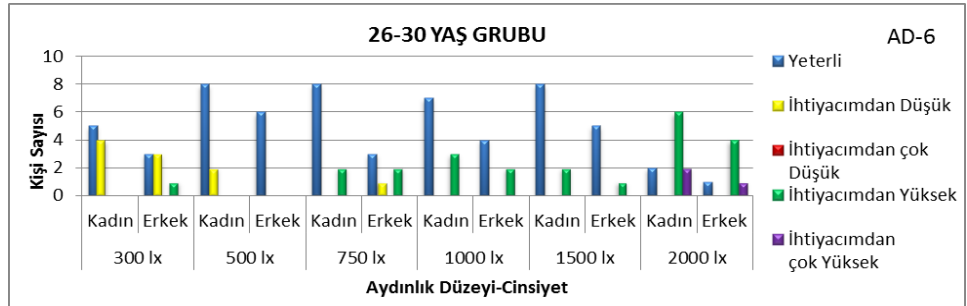


Şekil 39- Aydınlatma düzeni 5 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi

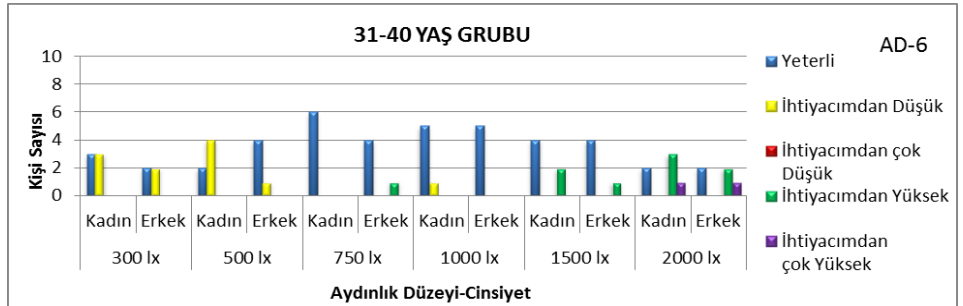
Aydınlatma düzeni 5’de (AD-5) en çok yeğlenen aydınlık düzeyi 18-25 yaş grubu kadınlarda 1500 lx, erkeklerde 500 lx; 26-30 yaş grubu kadınlarda 1500 lx, erkeklerde 1000 lx; 31-40 yaş grubu kadın ve erkeklerde 1000 lx; 41-50 yaş grubu kadınlarda 1000 lx, erkeklerde 300 lx-500 lx; 51-60 yaş grubu kadınlarda 1500 lx, erkeklerde 1000 lx olmuştur.



Şekil 40- Aydınlatma düzeni 6 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi



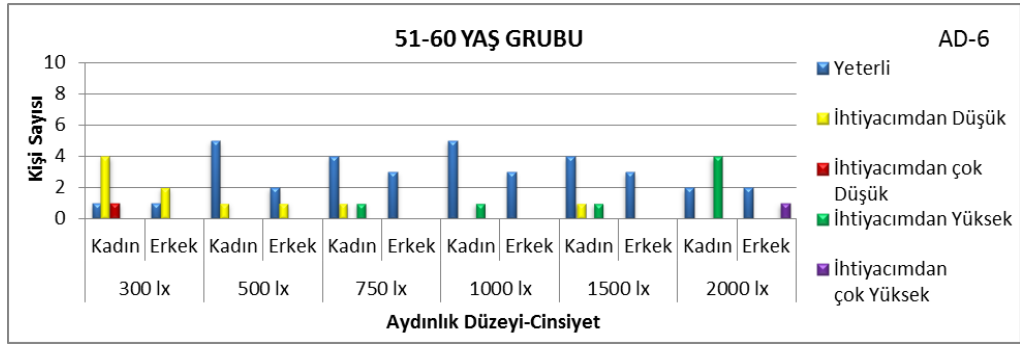
Şekil 41- Aydınlatma düzeni 6 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi



Şekil 42- Aydınlatma düzeni 6 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi



Şekil 43- Aydınlatma düzeni 6 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirilmesi



Şekil 44- Aydınlatma düzeni 6 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin aydınlık düzeyi değerlendirmesi

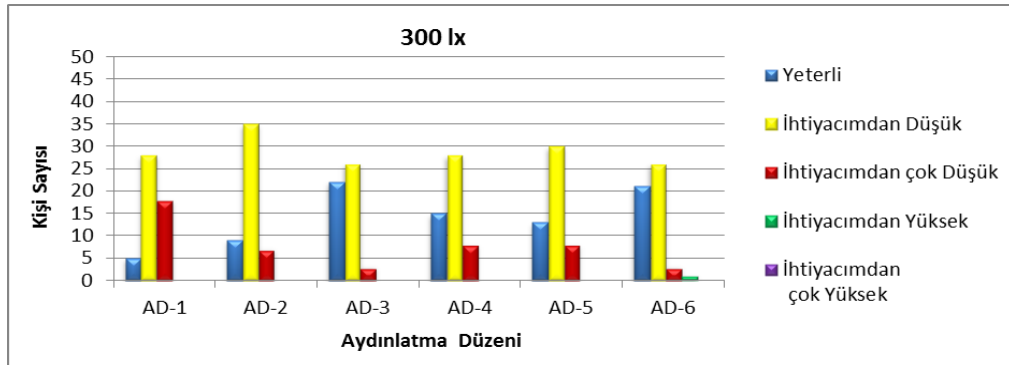
Aydınlatma düzeni 6'da (AD-6) en çok yeğlenen aydınlık düzeyi 18-25 yaş grubu kadınlarda 750 lx, erkeklerde 500 lx ve 1000 lx; 26-30 yaş grubu kadınlarda 500 lx, 750 lx ve 1500 lx, erkeklerde 500 lx; 31-40 yaş grubu kadınlarda 750 lx, erkeklerde 1000 lx; 41-50 yaş grubu kadınlarda 2000 lx, erkeklerde 300 lx-500 lx; 51-60 yaş grubu kadınlarda 500 lx ve 1000 lx, erkeklerde 750 lx, 1000 lx ve 1500 lx olmuştur.

2.Deneklerin her aydınlık düzeyi için aydınlatma düzeni tercihi

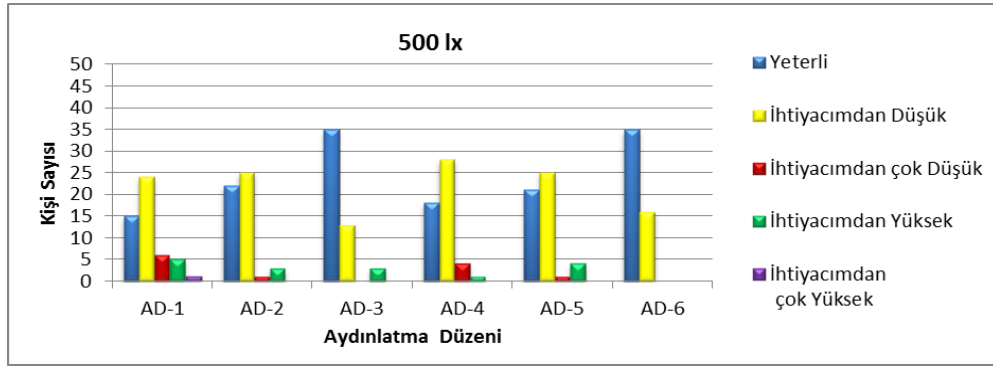
Deneklerin her aydınlık düzeyi için aydınlatma düzeni tercihi,

- tüm denekler,
- tüm kadınlar ve tüm erkekler,
- beş farklı yaş grubu,

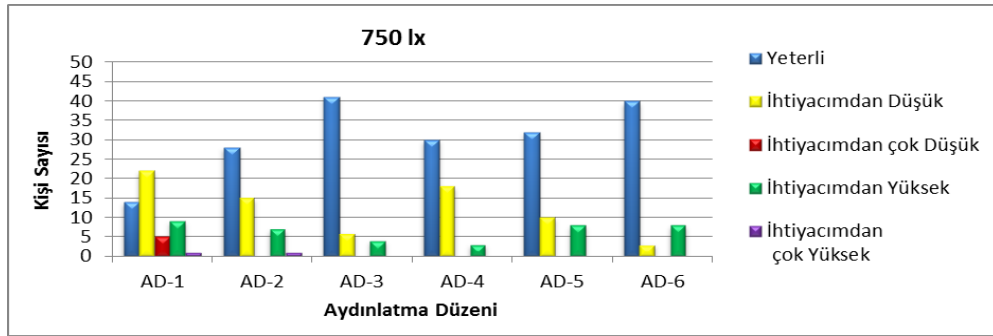
için ayrı ayrı Şekil 45-58' de gösterilmiştir.



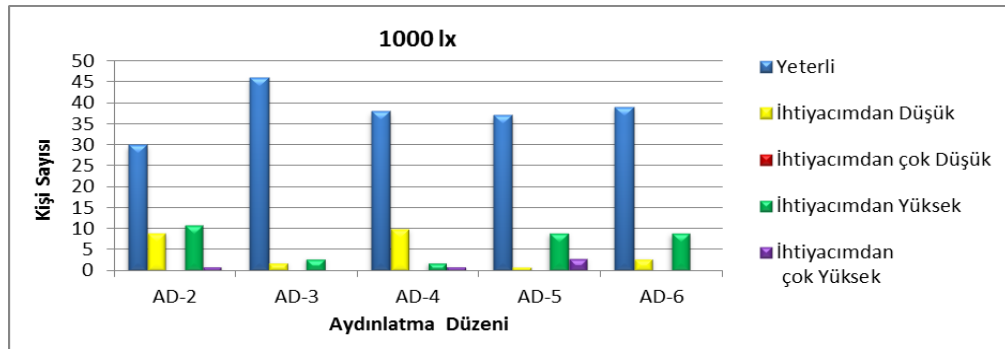
Şekil 45- 300 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin aydınlatma düzeni değerlendirmesi



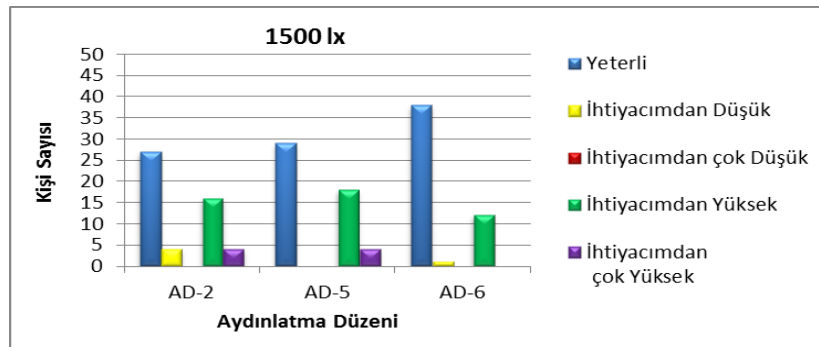
Şekil 46- 500 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin aydınlatma düzeni değerlendirilmesi



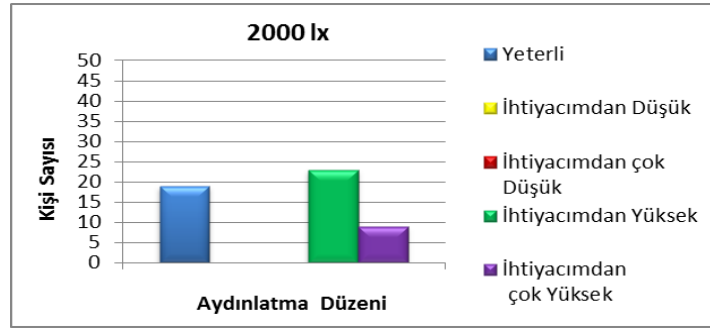
Şekil 47- 750 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin aydınlatma düzeni değerlendirilmesi



Şekil 48- 1000 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin aydınlatma düzeni değerlendirilmesi

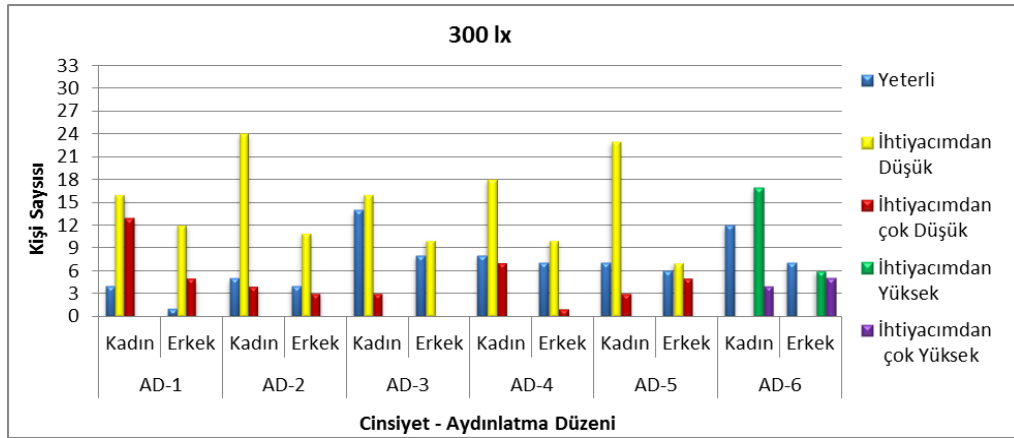


Şekil 49- 1500 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin aydınlatma düzeni değerlendirilmesi

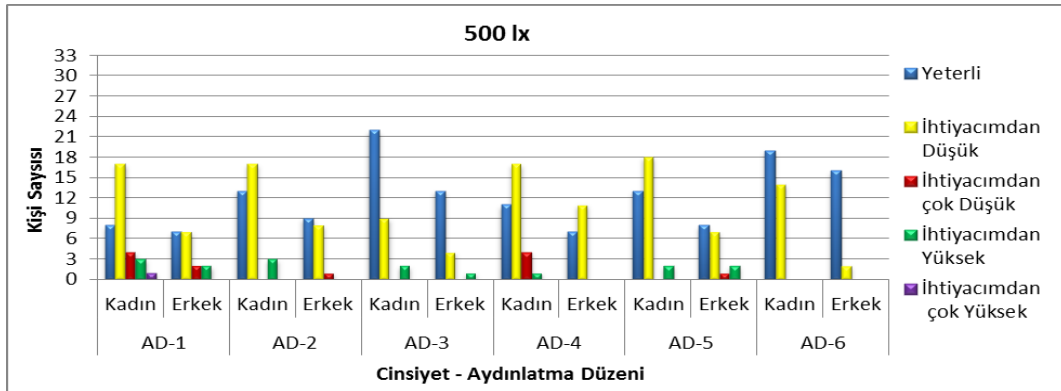


Şekil 50- 2000 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin aydınlatma düzeni değerlendirilmesi

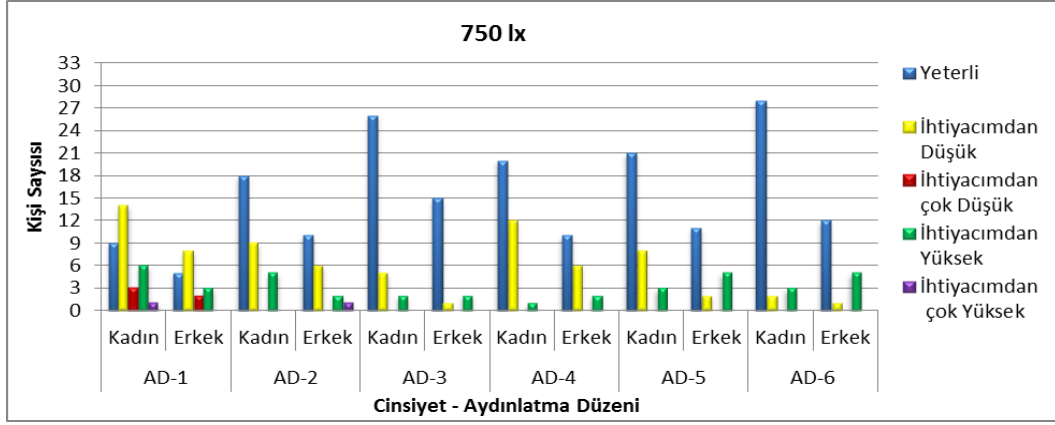
Tüm denekler tarafından en fazla yeğlenen aydınlatma düzenleri, 300 lx, 500 lx ve 750 lx aydınlık düzeylerinde AD-3 ve AD-6; 1000 lx aydınlık düzeyinde AD-3; 1500 lx aydınlık düzeyinde AD-6 olmuştur. 2000 lx aydınlık düzeyi yalnızca aydınlatma düzeni 6'da (AD-6) sağlanabilmiş ve deneklerin çoğunluğu bu düzeyi ihtiyacından yüksek olarak değerlendirmiştir.



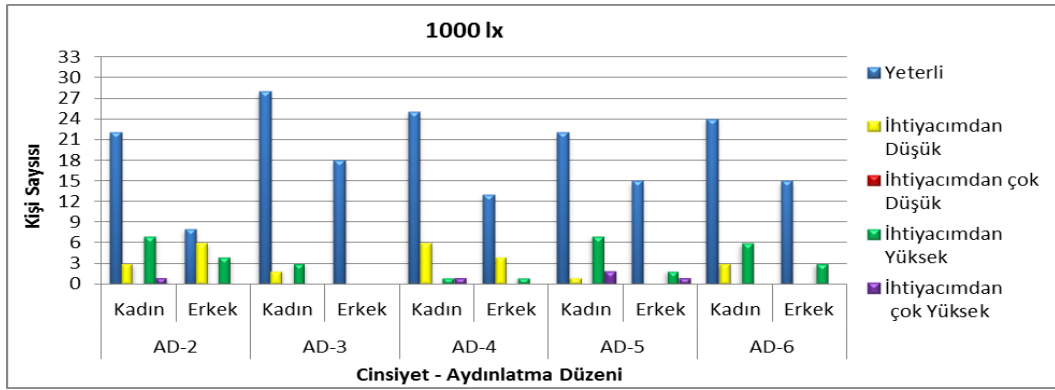
Şekil 51- 300 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin aydınlatma düzeni değerlendirilmesi



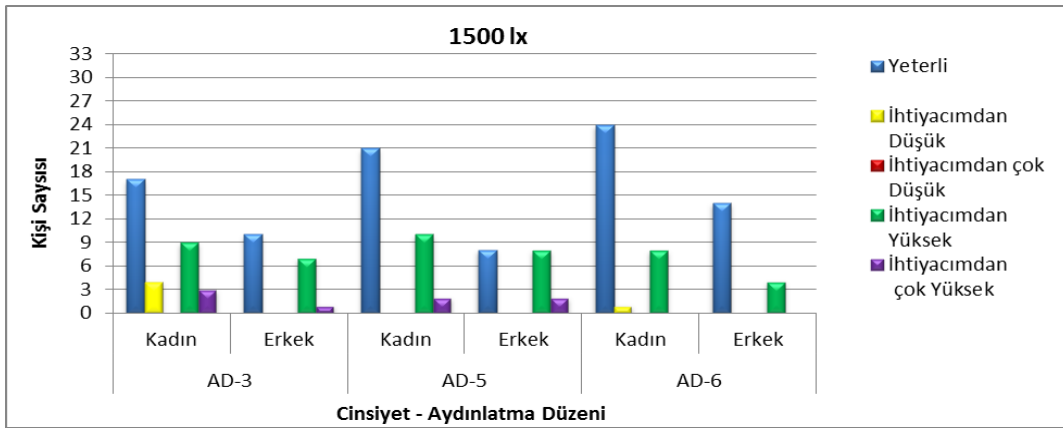
Şekil 52- 500 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin aydınlatma düzeni değerlendirilmesi



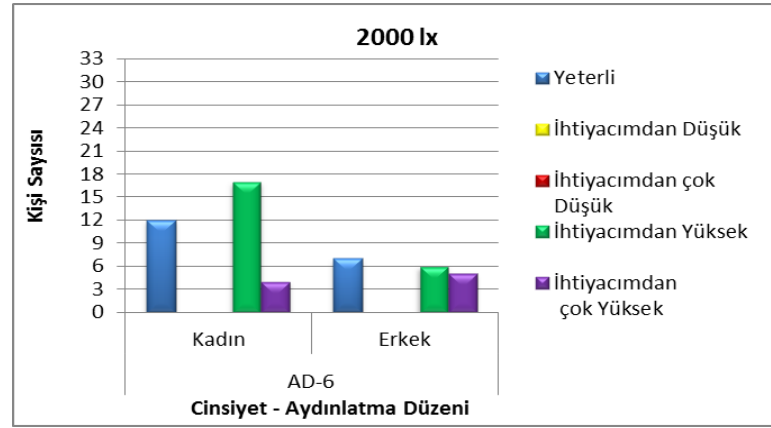
Şekil 53- 750 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin aydınlatma düzeni değerlendirmesi



Şekil 54- 1000 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin aydınlatma düzeni değerlendirmesi

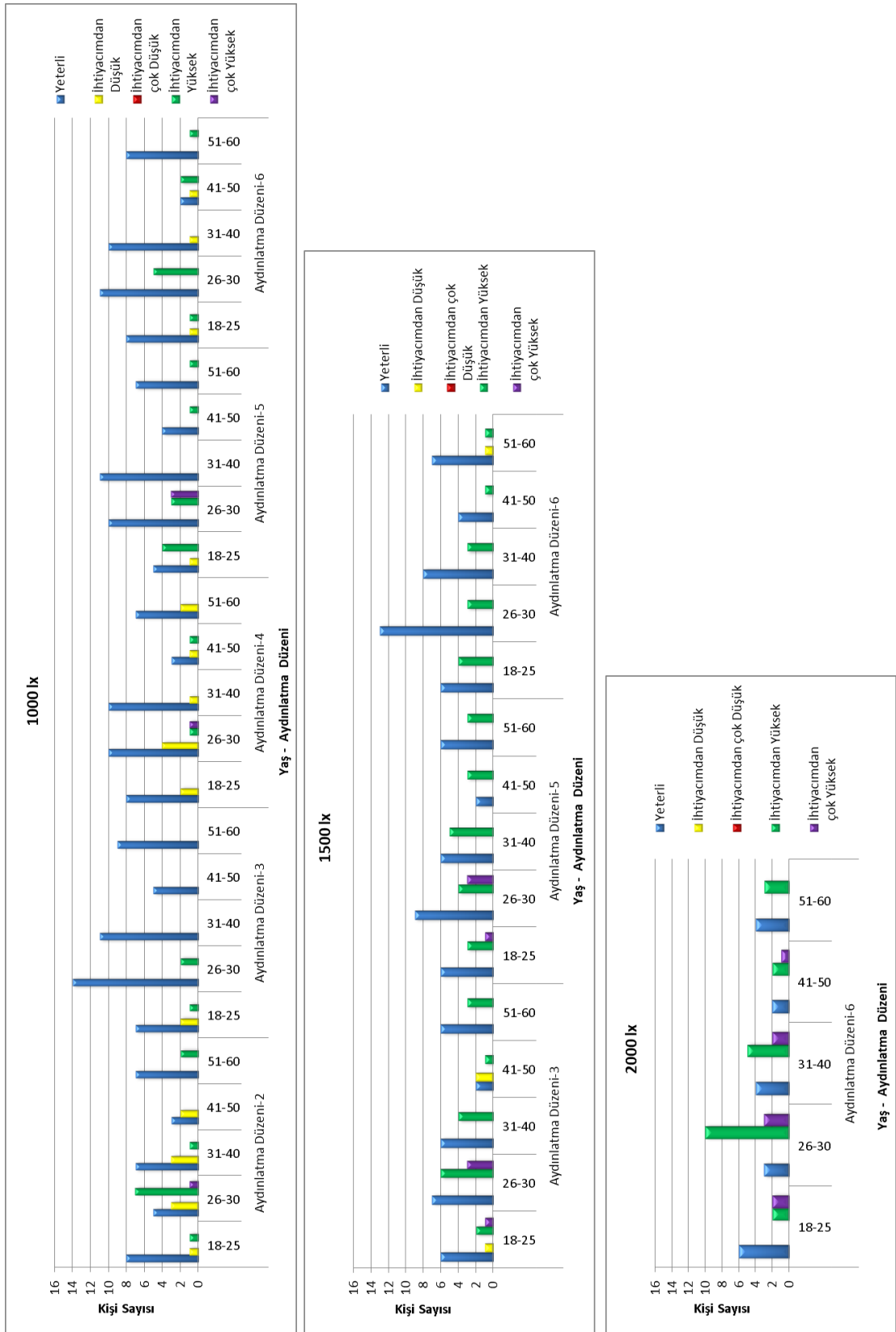


Şekil 55- 1500 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin aydınlatma düzeni değerlendirmesi



Şekil 56- 2000 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin aydınlatma düzeni değerlendirmesi

Kadın denekler tarafından en fazla yeğlenen aydınlatma düzeni 300 lx, 500 lx ve 1000 lx için AD-3; 750 ve 1500 lx için AD-6 olmuştur. Erkek denekler tarafından en fazla yeğlenen aydınlatma düzeni 300 lx, 750 lx ve 1000 lx için AD-3; 500 lx ve 1500 lx için AD-6 olmuştur. Aydınlatma düzeni tercihi kadınlar ve erkekler arasında yalnızca 500 lx ve 750 lx için farklılık göstermiştir. 2000 lx aydınlık düzeyi her iki cinsiyete göre de ihtiyaç duyulandan yüksek olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 58- 1000 lx, 1500 lx ve 2000 lx aydınlık düzeyi için beş farklı yaş grubunun aydınlatma düzeni değerlendirmesi

18-25 yaş grubundaki denekler tarafından en fazla yeğlenen aydınlatma düzeni 300 lx için AD-6; 500 lx ve 750 lx için AD-3, 1000 lx için AD-2, AD-3 ve AD-6, 1500 lx için AD-3, AD-5 ve AD-6 olmuştur.

26-30 yaş grubundaki denekler tarafından en fazla yeğlenen aydınlatma düzeni 300 lx, 750 lx ve 1000 lx için AD-3; 500 ve 1500 lx için AD-6 olmuştur.

31-40 yaş grubundaki denekler tarafından en fazla yeğlenen aydınlatma düzeni 300 lx için AD-3 ve AD-6; 500 lx için AD-3, 750 lx ve 1500 lx için AD-6, 1000 lx için AD-3 ve AD-5 olmuştur.

41-50 yaş grubundaki denekler tarafından en fazla yeğlenen aydınlatma düzeni 300 lx için AD-2; 500 ve 1000 lx için AD-3, 750 ve 1500 lx için AD-6 olmuştur.

51-60 yaş grubundaki denekler tarafından en fazla yeğlenen aydınlatma düzeni 300 lx, 750 lx ve 1000 lx için AD-3; 500 ve 1500 lx için AD-6 olmuştur.

KAMAŞMA İLE İLGİLİ ANKET SONUÇLARI

Bu bölümde deneklerin kamaşmadan etkilenme açısından yorumları,

- aydınlatma düzenine göre ve
- aydınlık düzeyine göre

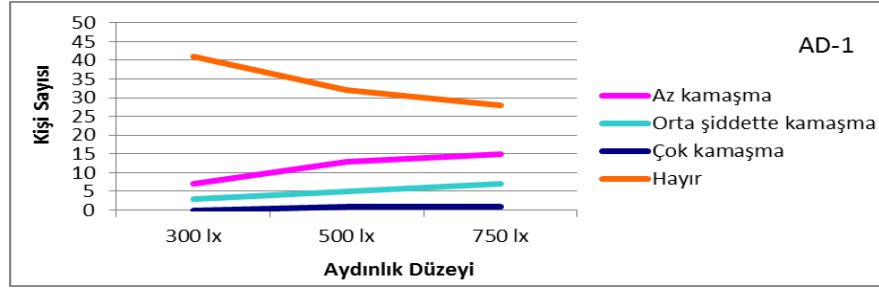
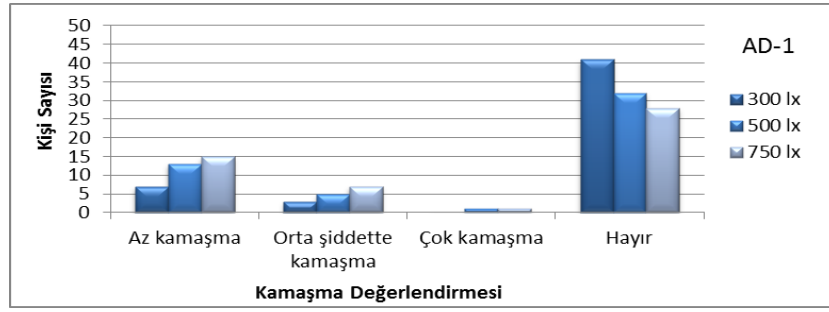
ele alınarak ortaya konmuştur.

1. Deneklerin aydınlatma düzenine göre kamaşmadan etkilenmesi

Deneklerin her aydınlatma düzeni için kamaşmadan etkilenme koşulları,

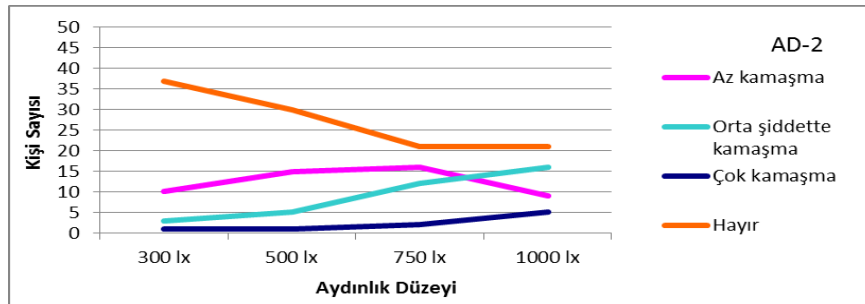
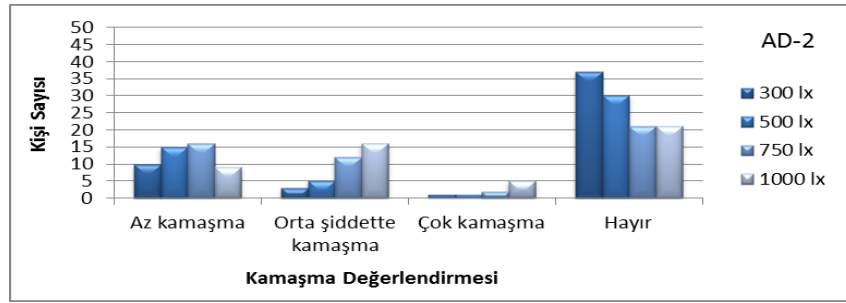
- tüm denekler,
- tüm kadınlar ve tüm erkekler,
- beş farklı yaş grubu,
- beş farklı yaş grubundaki kadın ve erkekler

için ayrı ayrı Şekil 1-44' te gösterilmiştir.



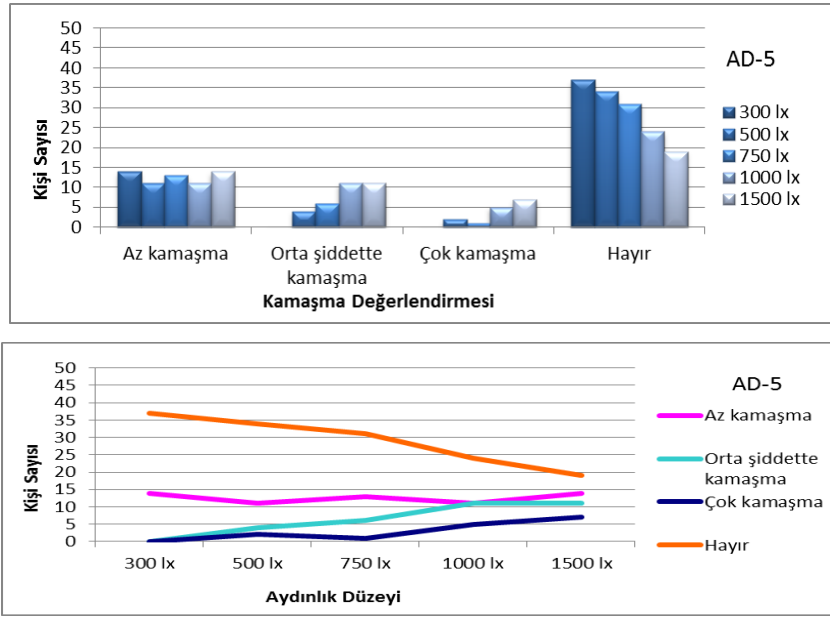
Şekil 1- Aydınlatma düzeni 1 için tüm deneklerin kamaşma değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 1’de (AD-1) kamaşmadan etkilenme azdır. Aydınlik düzeyi yükseldikçe kamaşmadan etkilenme belli oranda artmıştır.



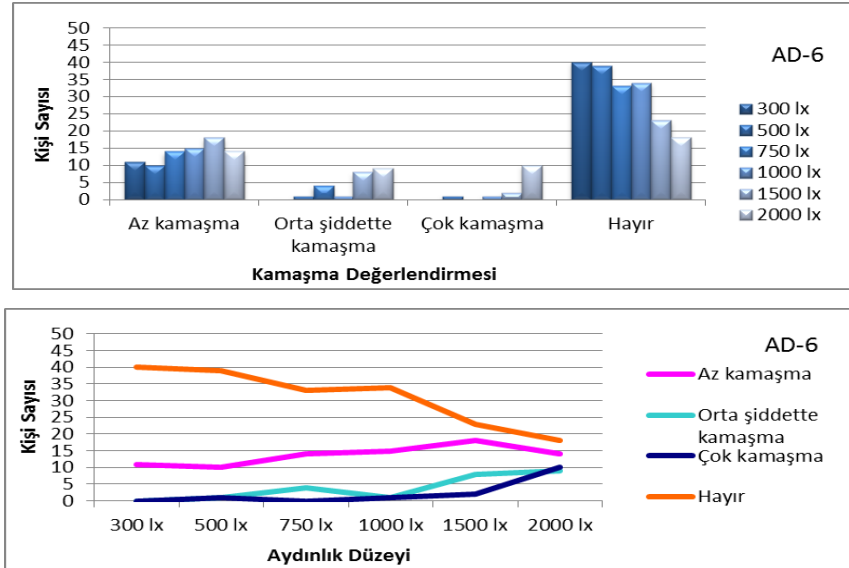
Şekil 2- Aydınlatma düzeni 2 için tüm deneklerin kamaşma değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 2’de (AD-2) düşük aydınlık düzeylerinde kamaşmadan etkilenme azdır, aydınlık düzeyi yükseldikçe kamaşmadan etkilenme de artmıştır.



Şekil 5- Aydınlatma düzeni 5 için tüm deneklerin kamaşma değerlendirmesi

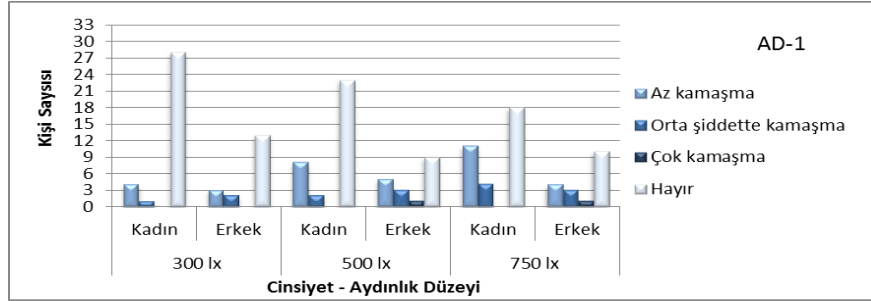
Aydınlatma düzeni 5’de (AD-5) aydınlık düzeyi yükseldikçe kamaşma küçük oranda artmıştır. Ancak, bölgesik aydınlatmaya genel aydınlatmanın eklenmesi deneklerde kamaşma açısından olumlu bir etki ortaya koymuştur. Yalnızca bölgesik aydınlatmanın aktif olduğu duruma göre kamaşmadan etkilenme tüm aydınlık düzeylerinde daha düşüktür.



Şekil 6- Aydınlatma düzeni 6 için tüm deneklerin kamaşma değerlendirmesi

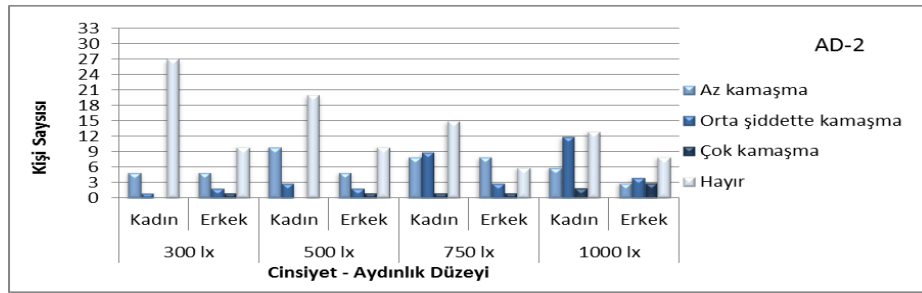
Aydınlatma düzeni 6’da (AD-6) aydınlık düzeyi yükseldikçe kamaşmadan etkilenme artmıştır. Ancak, bölgesik aydınlatmaya genel aydınlatmanın eklenmesi deneklerde

kamaşma açısından olumlu bir etki ortaya koymuştur. Yalnızca bölgesel aydınlatmanın aktif olduğu duruma göre kamaşmadan etkilenme tüm aydınlık düzeylerinde daha düşüktür.



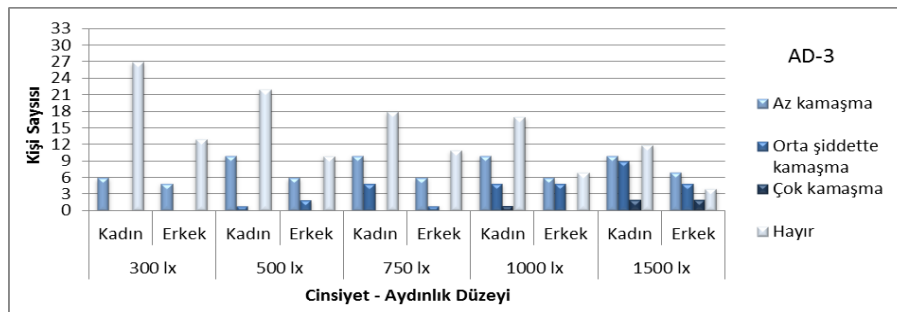
Şekil 7- Aydınlatma düzeni 1 için tüm kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 1’de (AD-1) kamaşmadan etkilenme hem kadınlarda hem erkeklerde aydınlık düzeyi yükseldikçe artmıştır. Bu aydınlatma düzeninde kamaşmadan etkilenme oranı cinsiyete göre belirgin bir farklılık göstermemiştir.



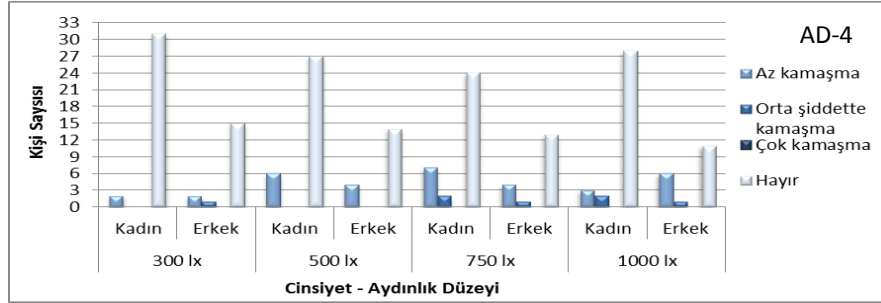
Şekil 8- Aydınlatma düzeni 2 için tüm kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 2’de (AD-2) 300 lx ve 500 lx aydınlık düzeyinde kadın ve erkeklerin kamaşmadan etkilenme oranı düşük olup benzer özellikler göstermektedir. Ancak, 750 lx aydınlık düzeyinde erkekler 1000 lx aydınlık düzeyinde ise kadınlar kamaşmadan daha fazla etkilenmişlerdir.



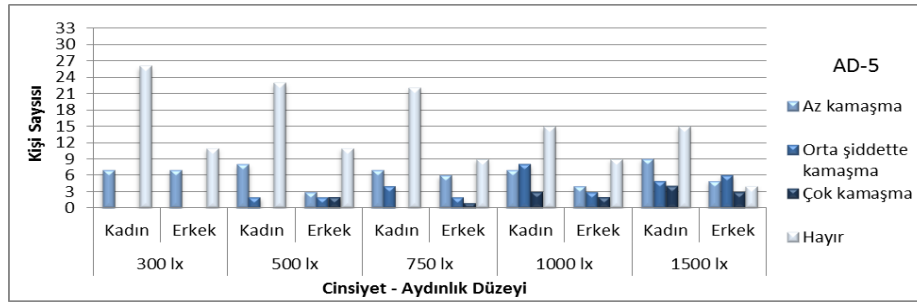
Şekil 9- Aydınlatma düzeni 3 için tüm kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 3'te (AD-3) kamaşma oranı kadınlarda ve erkeklerde genel olarak benzerdir ve aydınlık düzeyi yükseldikçe artmaktadır. Yalnızca 1500 lx aydınlık düzeyinde erkeklerde kamaşma oranı kadınlara göre daha fazladır.



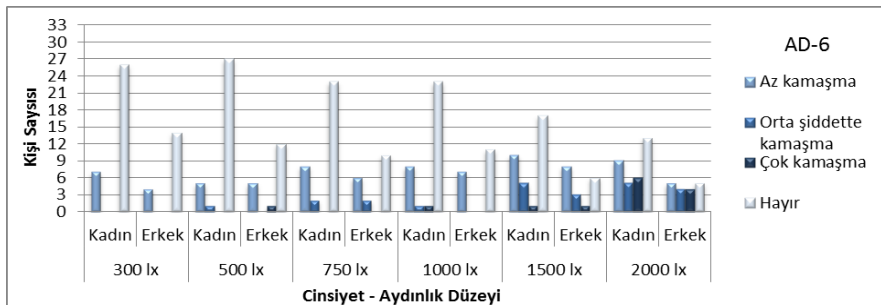
Şekil 10- Aydınlatma düzeni 4 için tüm kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 4'te (AD-4) kamaşma açısından cinsiyete göre belirgin bir farklılık gözlenmemiştir.



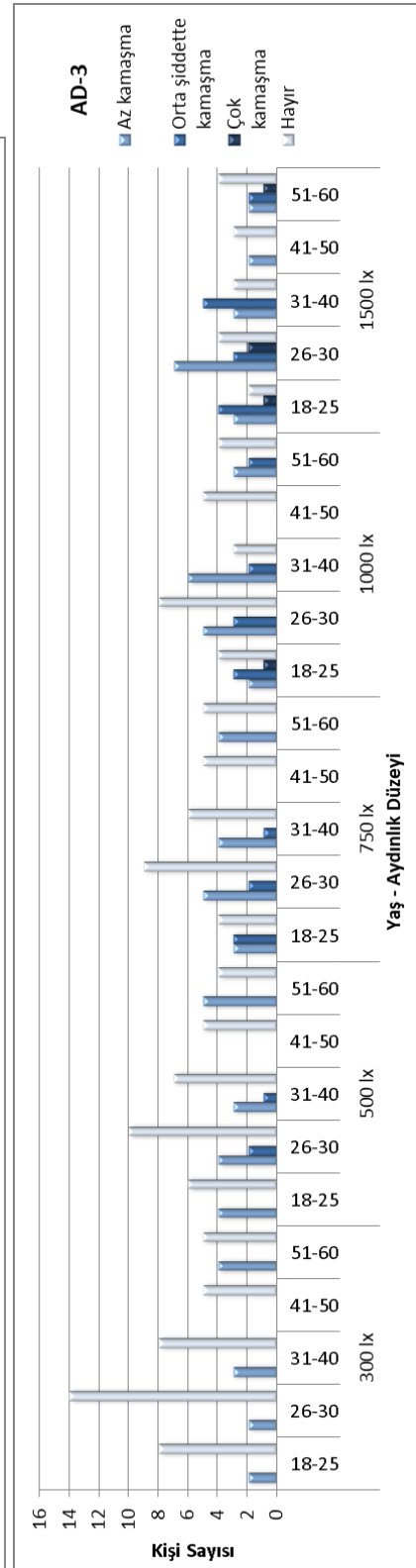
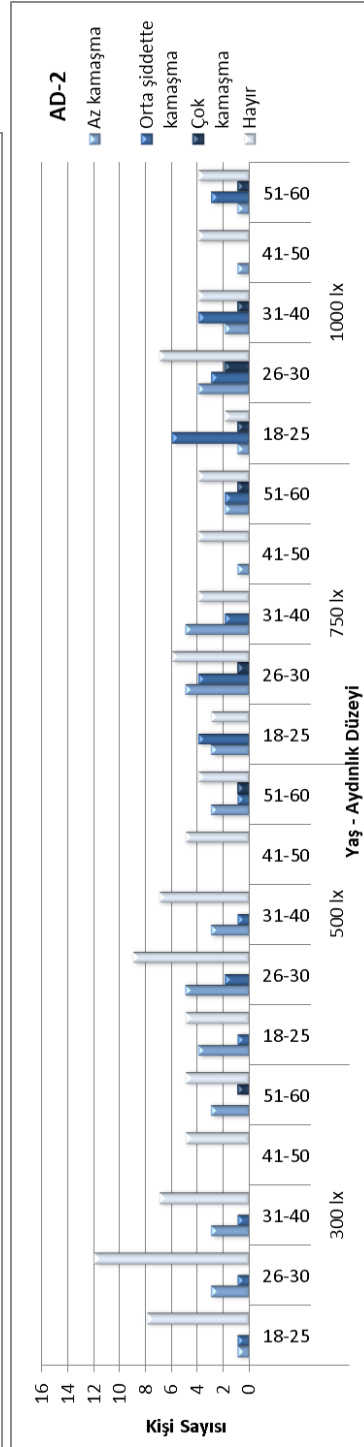
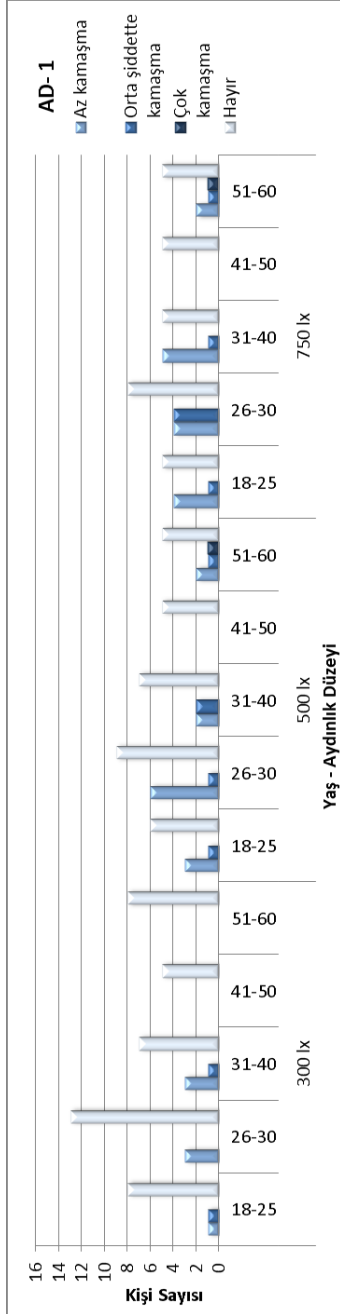
Şekil 11- Aydınlatma düzeni 5 için tüm kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 5'de (AD-5) kamaşma açısından cinsiyete göre belirgin bir farklılık gözlenmemiştir. Yalnızca 1500 lx aydınlık düzeyinde erkeklerde kamaşma oranının bir miktar daha yüksek olduğu görülmektedir.

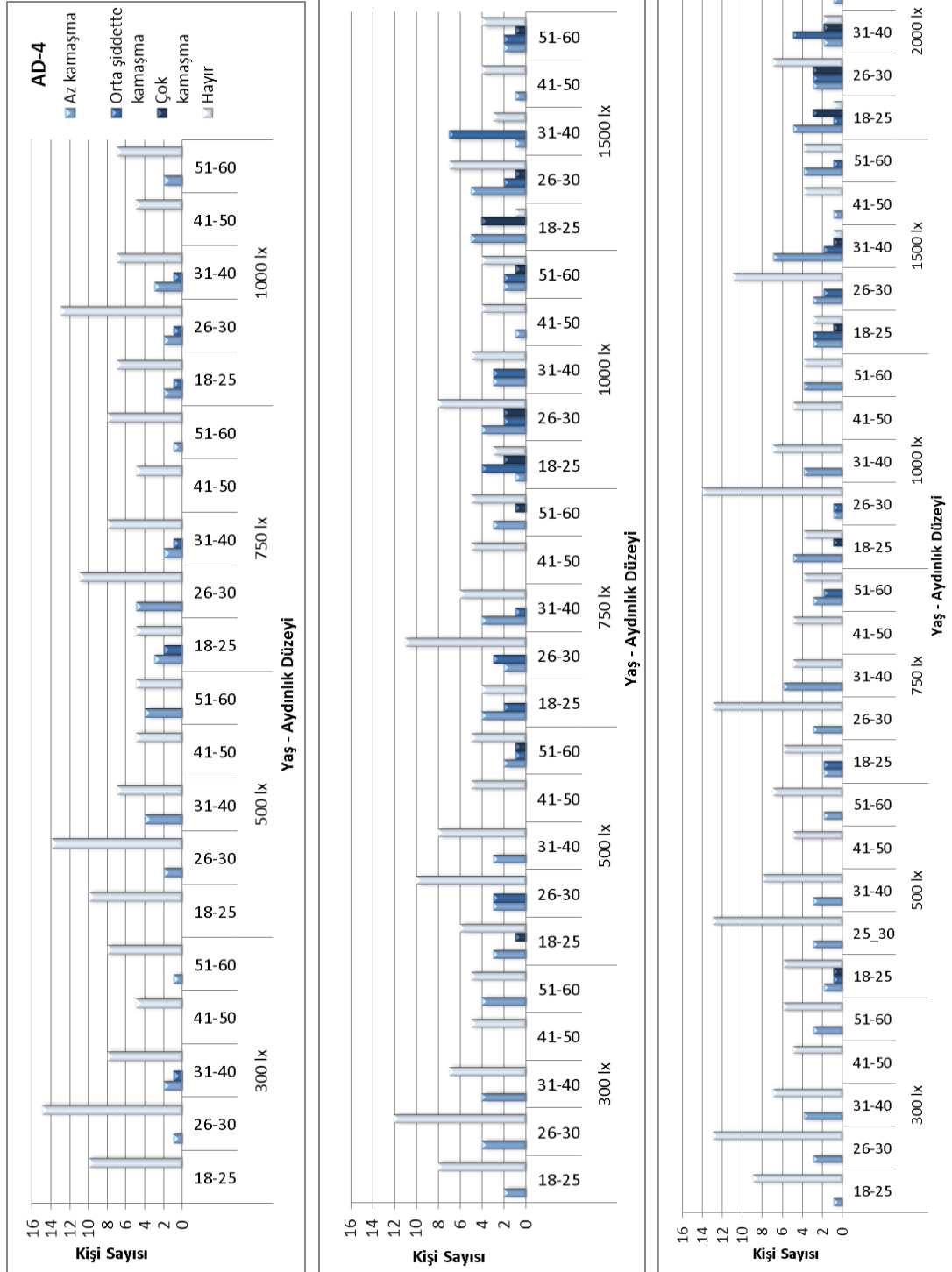


Şekil 12- Aydınlatma düzeni 6 için tüm kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 6'da (AD-6) kamaşma açısından cinsiyete göre belirgin bir farklılık gözlenmemiştir.



şekil 13- Aydınlatma düzeni 1, 2 ve 3 için tüm beş farklı yaş grubunun kamaşma değerlendirmesi



Şekil 14- Aydınlatma düzeni 4, 5 ve 6 için tüm beş farklı yaş grubunun kamaşma değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 1’de (AD-1) 41-50 yaş grubu kamaşmadan en az etkilenen gruptur. Genel olarak bakıldığında 18-25, 26-30 ve 31-40 yaş gruplarında görece daha çok kamaşma oluşmuştur.

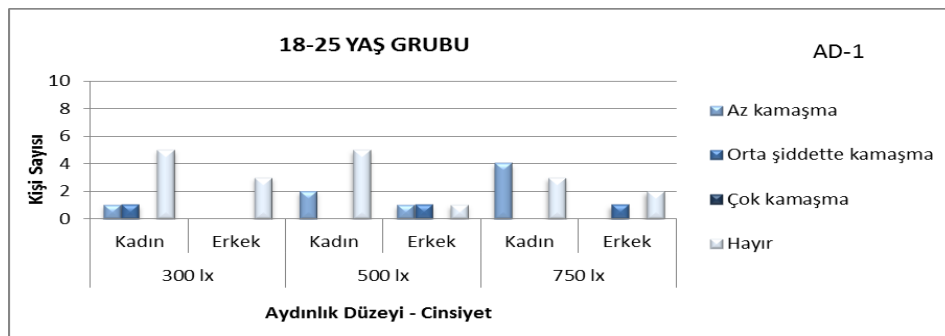
Aydınlatma düzeni 2’de (AD-2) en az kamaşma 41-50 yaş grubunda ortaya çıkmıştır. Yüksek aydınlık düzeylerinde 18-25, 26-30 ve 31-40 yaş grupları kamaşmadan daha fazla etkilenmişlerdir. 1000 lx aydınlık düzeyinde kamaşmadan en fazla etkilenen grup 18-25 yaş grubudur.

Aydınlatma düzeni 3’te (AD-3)) en az kamaşma 41-50 yaş grubunda ortaya çıkmıştır. 1500 lx aydınlık düzeyinde kamaşmadan en fazla etkilenen 18-25, 26-30 ve 31-40 yaş gruplarıdır.

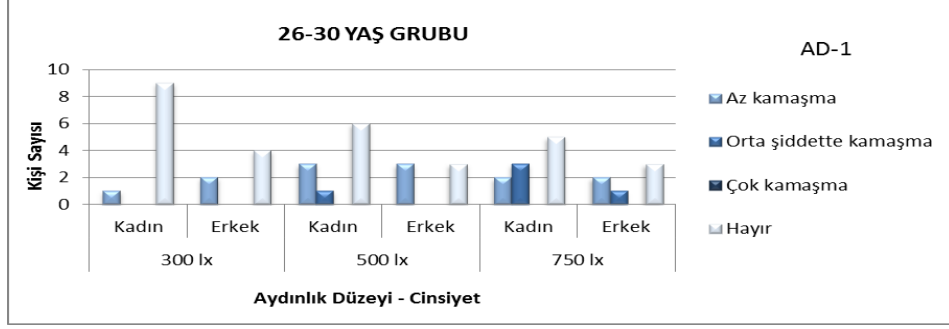
Aydınlatma düzeni 4’te (AD-4) kamaşmadan etkilenme genelde tüm deneklerde düşüktür ve yaş gruplarına göre belirgin bir farklılık gözlenmemiştir. Bununla birlikte, yüksek aydınlık düzeylerinde 18-25, 26-30 ve 31-40 yaş gruplarının kamaşmadan daha fazla etkilendiği söylenebilir.

Aydınlatma düzeni 5’de (AD-5) kamaşmadan en az etkilenen grup öteki aydınlatma düzenlerinde olduğu gibi 41-50 yaş grubudur. Bu aydınlatma düzeninde kamaşmadan etkilenme yüksek aydınlık düzeylerinde daha fazla ortaya çıkmış, 1000 lx ve 1500 lx aydınlık düzeylerinde kamaşmadan en fazla etkilenen 18-25 yaş grubu olmuştur.

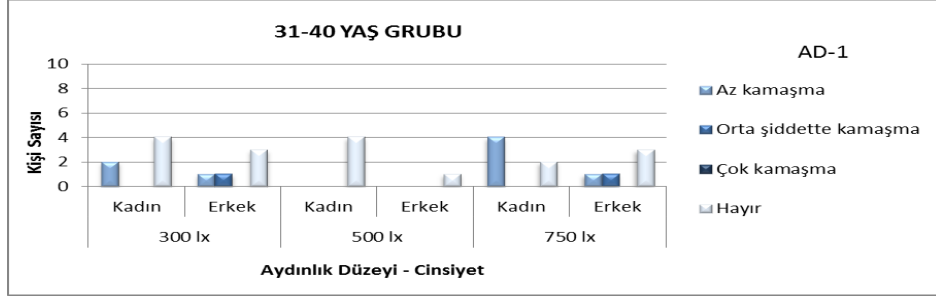
Aydınlatma düzeni 6’da (AD-6) kamaşmadan en az etkilenen grup 41-50 yaş grubu, en fazla etkilenen grup ise 18-25 yaş grubudur. Yüksek aydınlık düzeylerinde düşük yaş grupları yüksek yaş gruplarına göre kamaşmadan daha fazla etkilenmişlerdir.



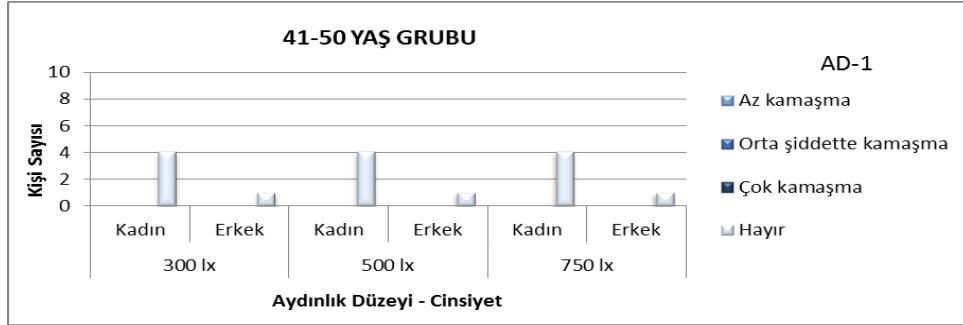
Şekil 15- Aydınlatma düzeni 1 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



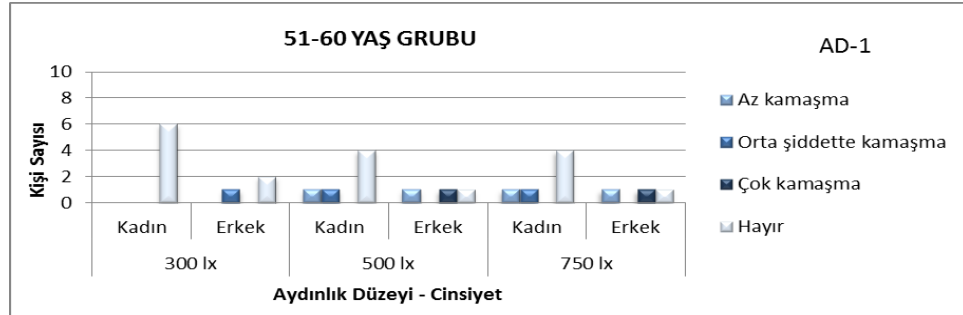
Şekil 16- Aydınlatma düzeni 1 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



Şekil 17- Aydınlatma düzeni 1 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

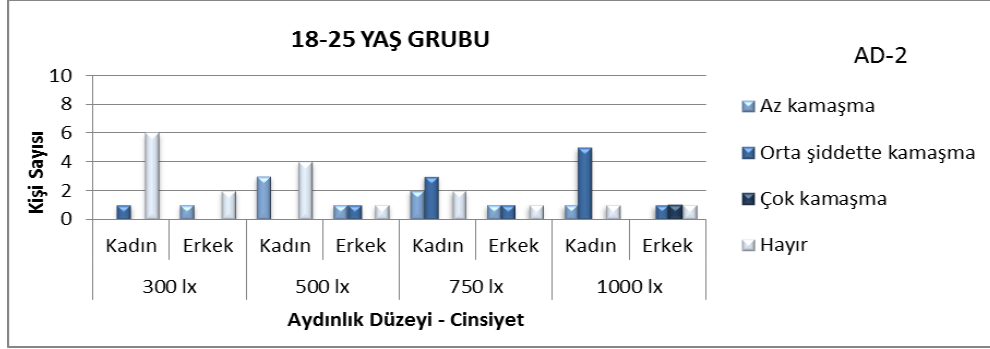


Şekil 18- Aydınlatma düzeni 1 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

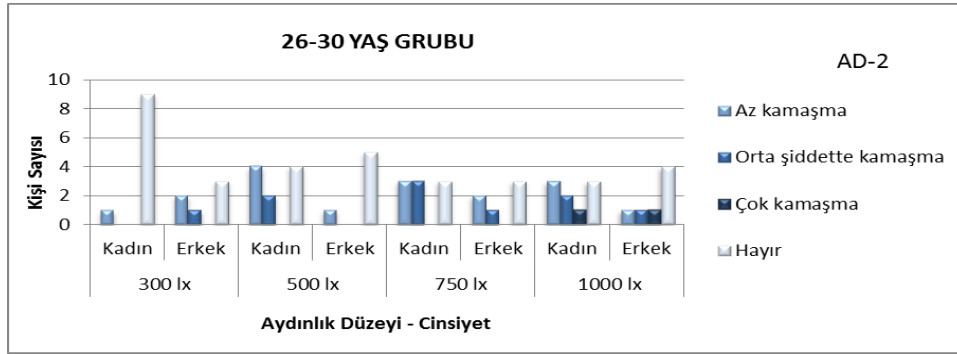


Şekil 19- Aydınlatma düzeni 1 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

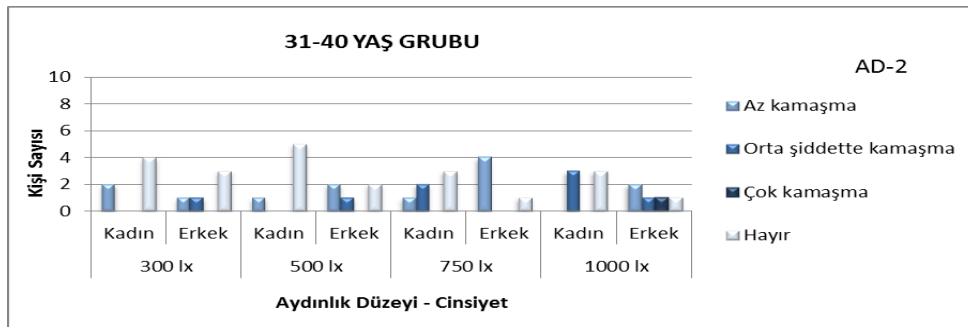
Aydınlatma düzeni 1’de (AD-1) en çok kamaşma yaratan aydınlık düzeyi 18-25 yaş grubunda kadınlarda 750 lx, erkeklerde 500 lx; 26-30 yaş grubunda kadınlarda 750 lx, erkeklerde 500 lx-750 lx; 31-40 yaş grubunda kadınlarda 750 lx, erkeklerde 300 lx ve 750 lx; 51-60 yaş grubu kadın ve erkeklerde 500 lx-750 lx olmuştur. 41-50 yaş grubunda hiçbir aydınlık düzeyinde kamaşma gözlenmemiştir.



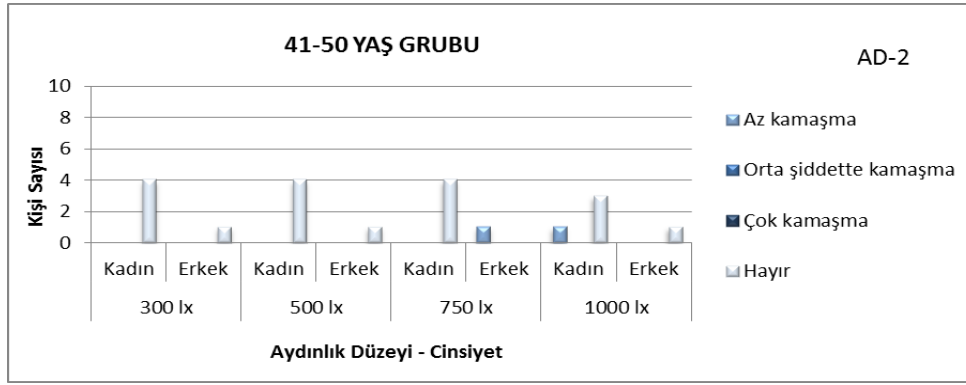
Şekil 20- Aydınlatma düzeni 2 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



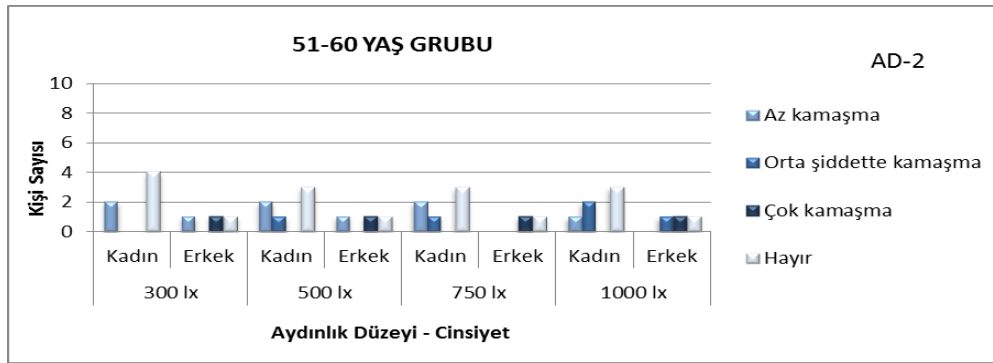
Şekil 21- Aydınlatma düzeni 2 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



Şekil 22- Aydınlatma düzeni 2 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



Şekil 23- Aydınlatma düzeni 2 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

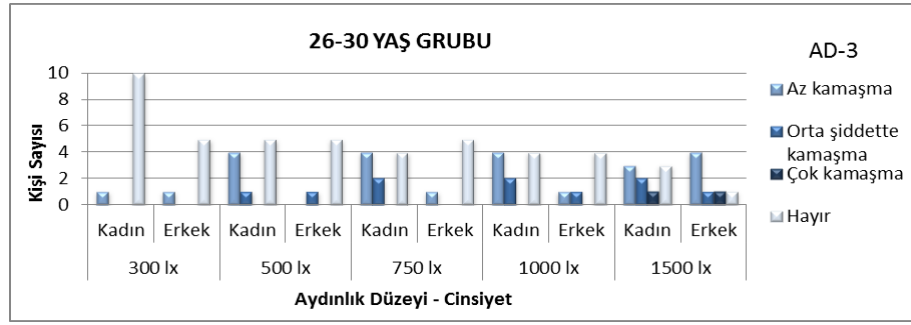


Şekil 24- Aydınlatma düzeni 2 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

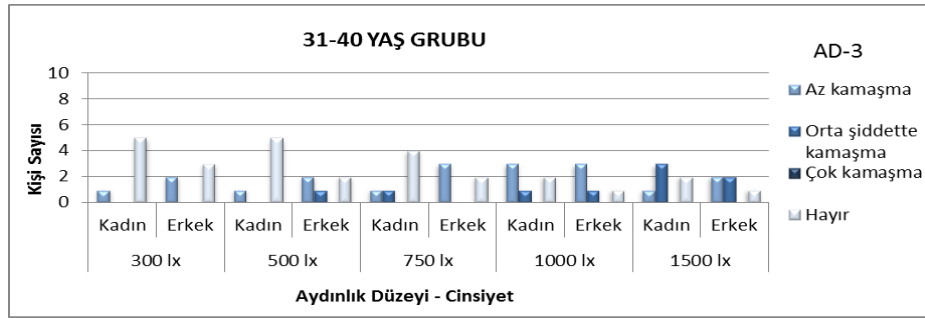
Aydınlatma düzeni 2’de (AD-2) en çok kamaşmaya neden olan aydınlık düzeyi 18-25 yaş grubu kadın ve erkeklerde 1000 lx; 26-30 yaş grubu kadınlarda 1000 lx, erkeklerde 750 lx; 31-40 yaş grubu kadın ve erkeklerde 1000 lx; 41-50 yaş grubu kadınlarda 1000 lx, erkeklerde 750 lx; 51-60 yaş grubu kadın ve erkeklerde 1000 lx olmuştur. Kamaşmadan etkilenme açısından yaş gruplarına ve cinsiyete göre belirgin bir farklılık görülmemiştir.



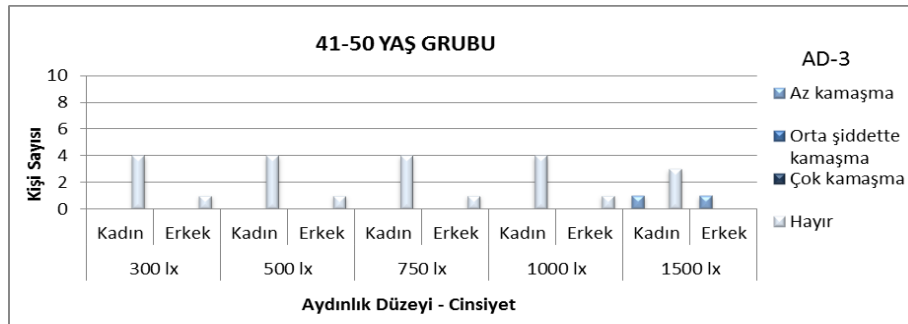
Şekil 25- Aydınlatma düzeni 3 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



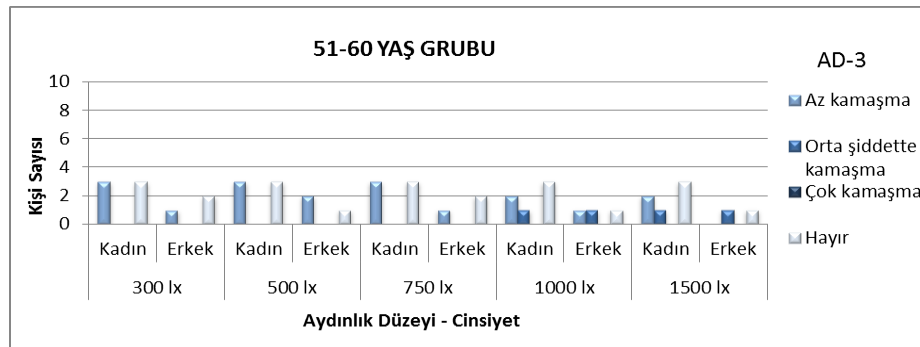
Şekil 26- Aydınlatma düzeni 3 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



Şekil 27- Aydınlatma düzeni 3 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

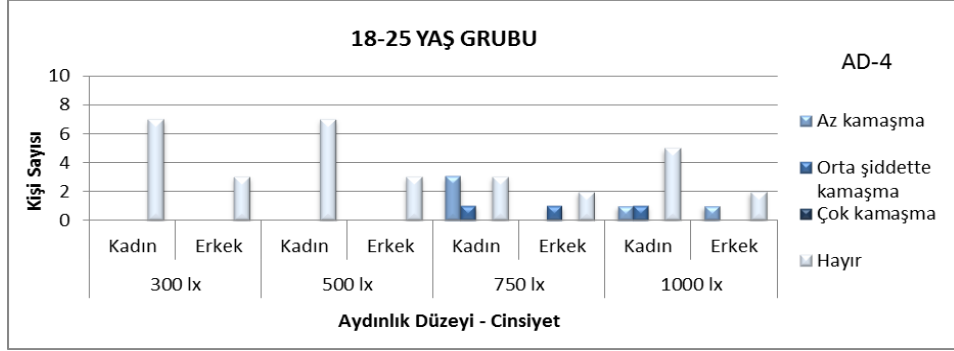


Şekil 28- Aydınlatma düzeni 3 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

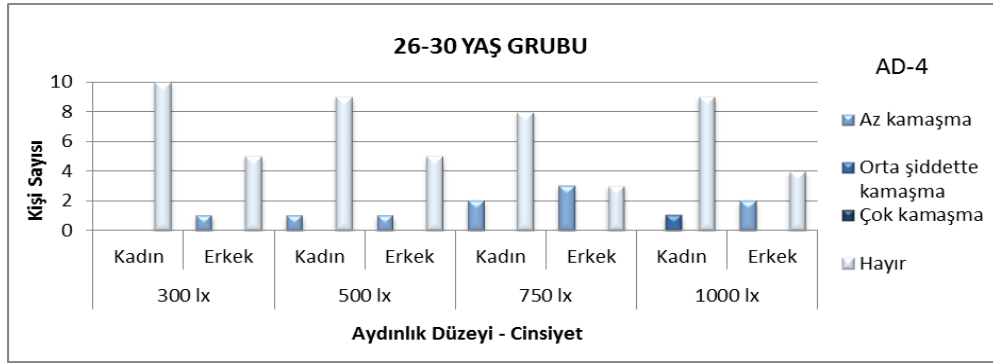


Şekil 29- Aydınlatma düzeni 3 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

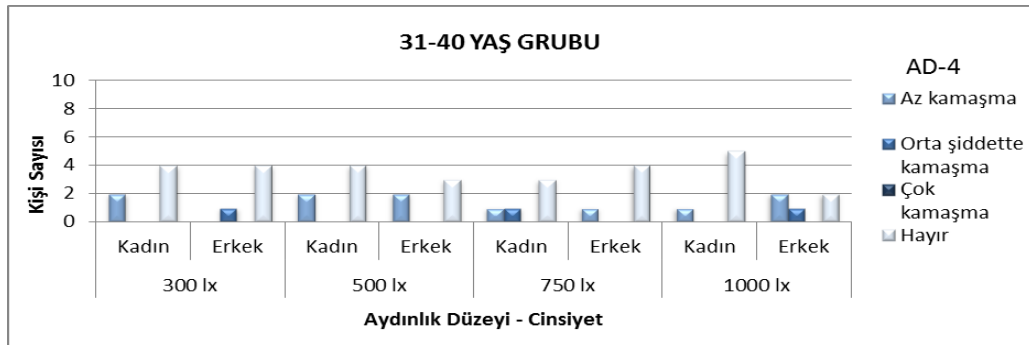
Aydınlatma düzeni 3'te (AD-3) en çok kamaşmaya yol açan aydınlık düzeyi 51-60 yaş grubu kadınlarda 1000 lx-1500 lx, erkeklerde 1500 lx; öteki yaş gruplarındaki kadın ve erkekler için 1500 lx olmuştur. Bu aydınlatma düzeninde kamaşmadan etkilenme açısından yaş gruplarına ve cinsiyete göre belirgin bir farklılık görülmemiştir.



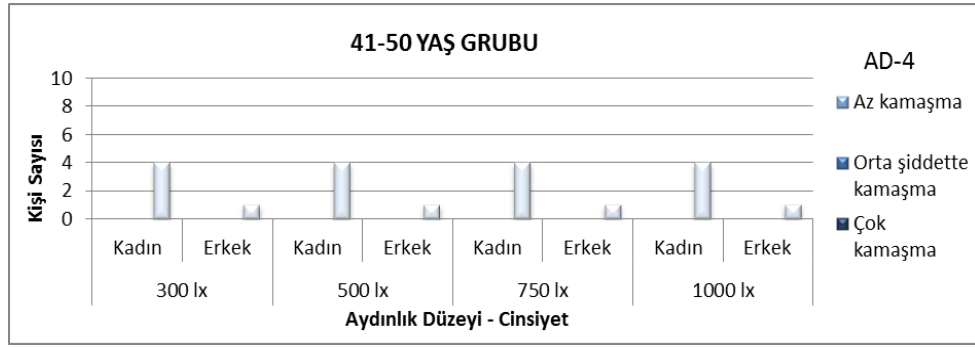
Şekil 30- Aydınlatma düzeni 4 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



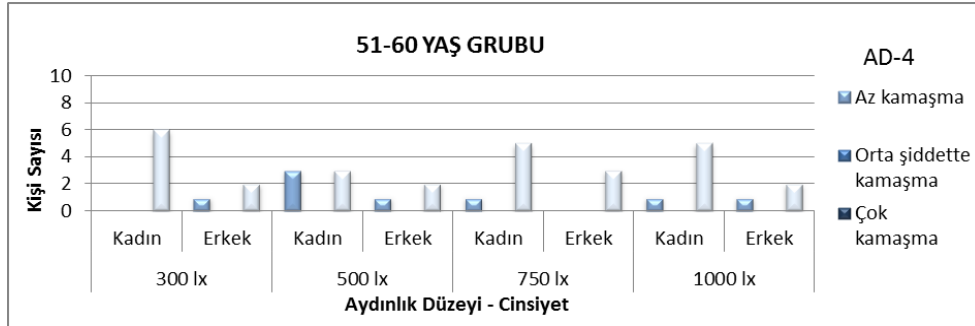
Şekil 31- Aydınlatma düzeni 4 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



Şekil 32- Aydınlatma düzeni 4 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



Şekil 33- Aydınlatma düzeni 4 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

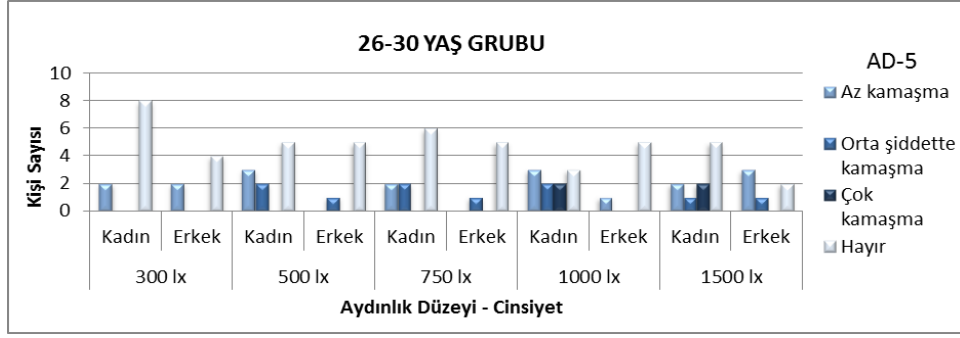


Şekil 34- Aydınlatma düzeni 4 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 4'te (AD-4) en çok kamaşma yaratan aydınlık düzeyi 18-25 ve 26-30 yaş grubu kadın ve erkeklerde 750 lx; 31-40 yaş grubu kadınlarda 750 lx, erkeklerde 1000 lx olmuştur. 41-50 yaş grubu kadın ve erkekler hiç bir aydınlık düzeyinde kamaşmadan etkilenmemiştir. 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerde kamaşmanın tüm aydınlık düzeyleri için çok düşük olduğu görülmüştür.



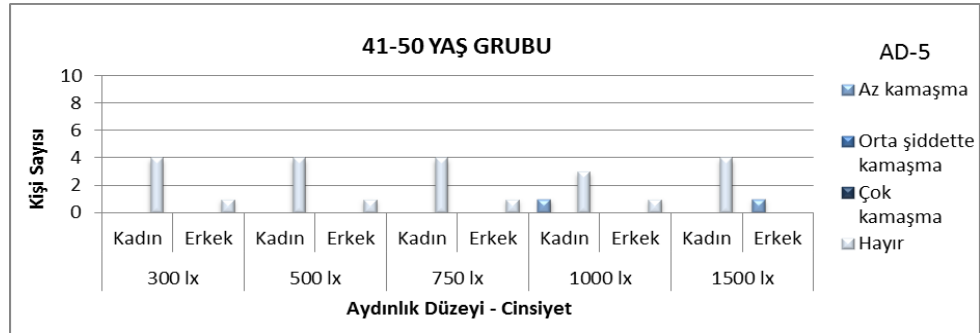
Şekil 35- Aydınlatma düzeni 5 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



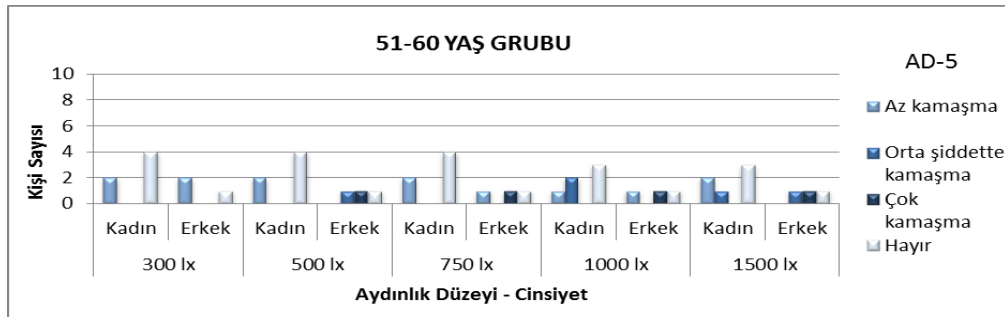
Şekil 36- Aydınlatma düzeni 5 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



Şekil 37- Aydınlatma düzeni 5 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



Şekil 38- Aydınlatma düzeni 5 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

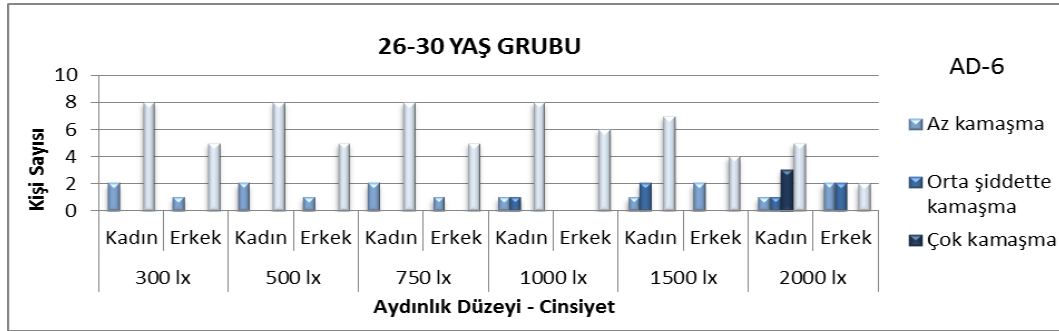


Şekil 39- Aydınlatma düzeni 5 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

Aydınlatma düzeni 5’de (AD-5) en çok kamaşmanın olduğu aydınlık düzeyi 18-25 yaş grubu kadınlarda 1500 lx, erkeklerde 1000 lx-1500 lx; 26-30 yaş grubu kadınlarda 1000 lx, erkeklerde 1500 lx; 31-40 yaş grubu kadın ve erkeklerde 1500 lx; 41-50 yaş grubu kadınlarda 1000 lx, erkeklerde 1500 lx; 51-60 yaş grubu kadınlarda 1000 lx, erkeklerde 1500 lx olmuştur.



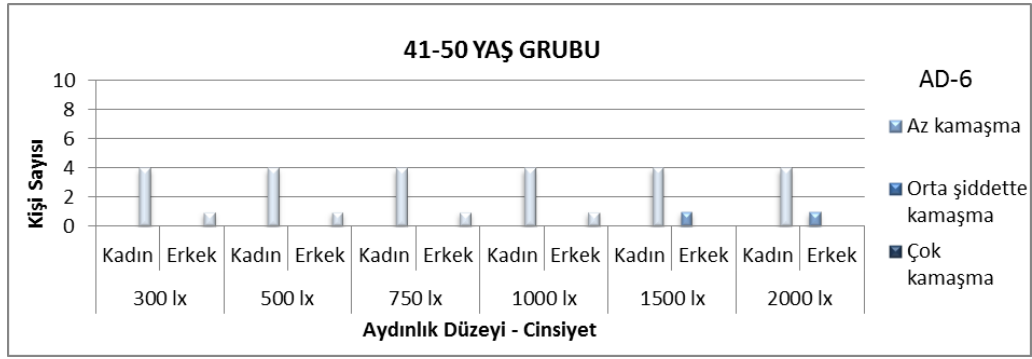
Şekil 40- Aydınlatma düzeni 6 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



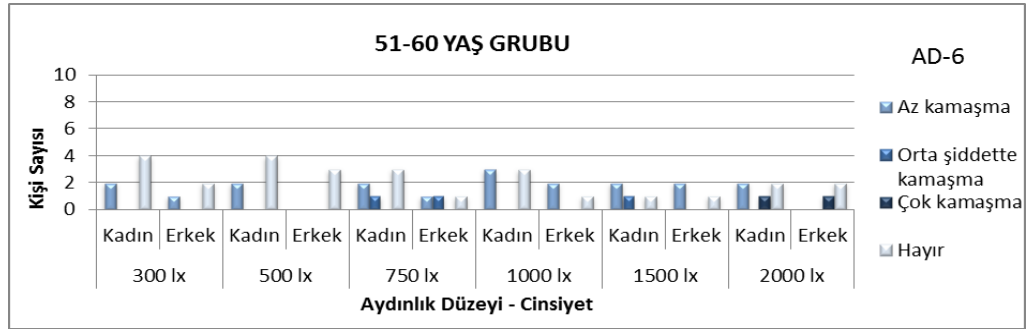
Şekil 41- Aydınlatma düzeni 6 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



Şekil 42- Aydınlatma düzeni 6 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



Şekil 43- Aydınlatma düzeni 6 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



Şekil 44- Aydınlatma düzeni 6 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

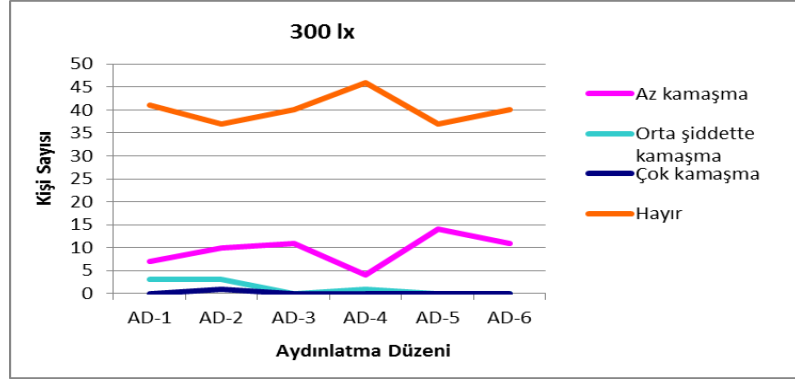
Aydınlatma düzeni 6'da (AD-6) en çok kamaşmaya neden olan aydınlık düzeyi 18-25 yaş grubu kadın ve erkeklerde 2000 lx; 26-30 yaş grubu kadınlarda 2000 lx, erkeklerde 2500 lx; 31-40 yaş grubu kadınlarda 1500 lx-2000 lx, erkeklerde 2000 lx; 41-50 yaş grubu erkeklerde 1500 lx-2000 lx; 51-60 yaş grubu kadınlarda 1500 lx-2000 lx, erkeklerde 1000 lx-1500 lx olmuştur. 41-50 yaş grubundaki kadınlar hiç bir aydınlık düzeyinde kamaşmadan etkilendiklerini belirtmemişlerdir. Bu aydınlatma düzeninde kamaşmadan etkilenme bakımından kadınlarda ve erkeklerde belirgin bir farklılık gözlenmemiştir.

2.Deneklerin aydınlık düzeyine göre kamaşmadan etkilenmesi

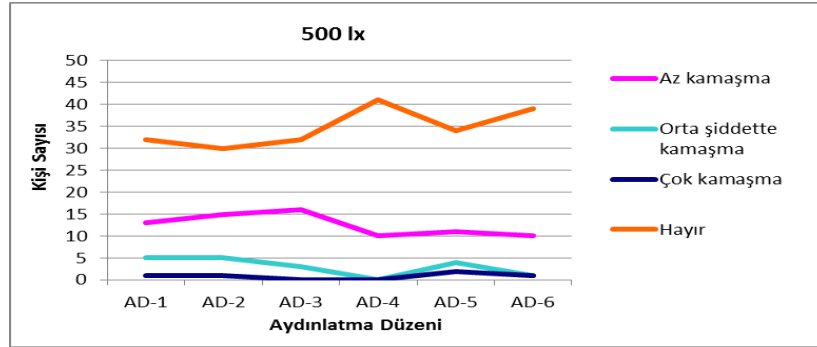
Deneklerin her aydınlık düzeyi için kamaşmadan etkilenme koşulları,

- tüm denekler,
- tüm kadınlar ve tüm erkekler,
- beş farklı yaş grubu,

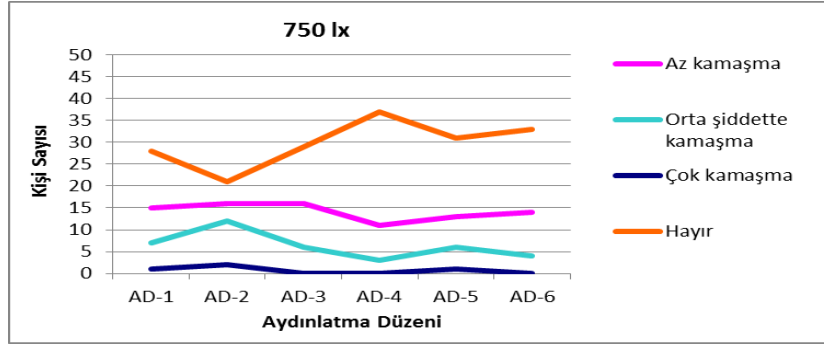
için ayrı ayrı Şekil 45-58' de gösterilmiştir.



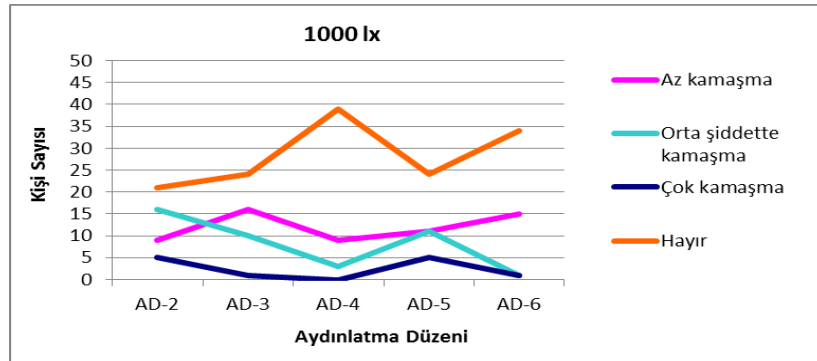
Şekil 45- 300 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin kamaşma değerlendirilmesi



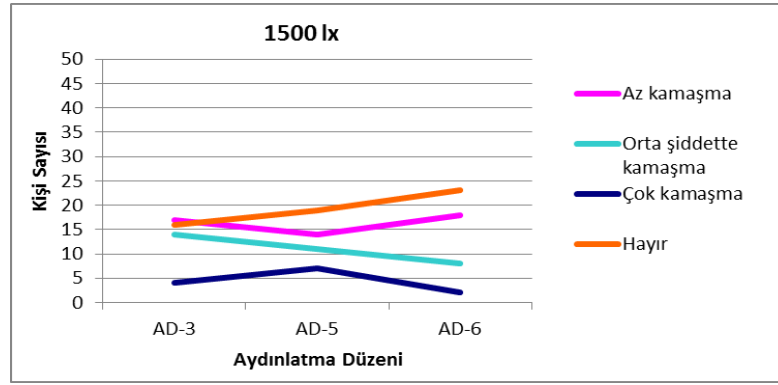
Şekil 46- 500 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin kamaşma değerlendirilmesi



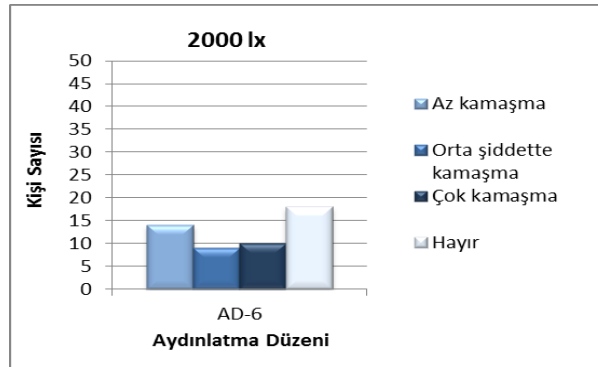
Şekil 47- 750 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin kamaşma değerlendirilmesi



Şekil 48- 1000 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin kamaşma değerlendirilmesi

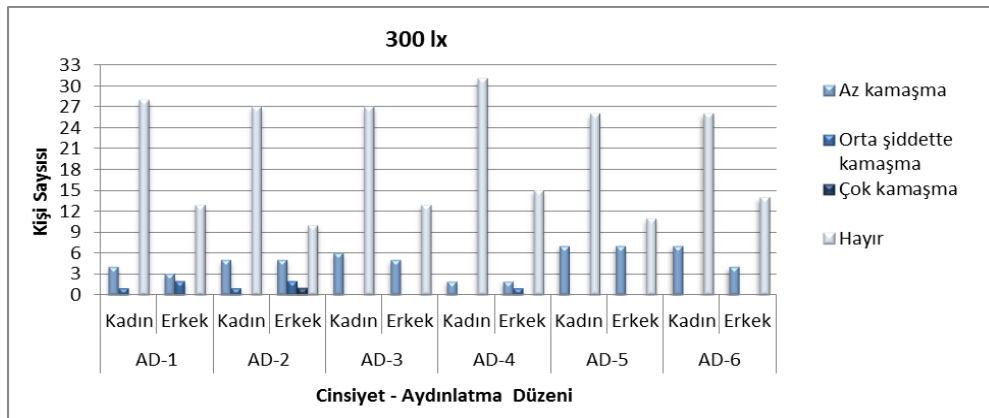


Şekil 49- 1500 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin kamaşma değerlendirmesi

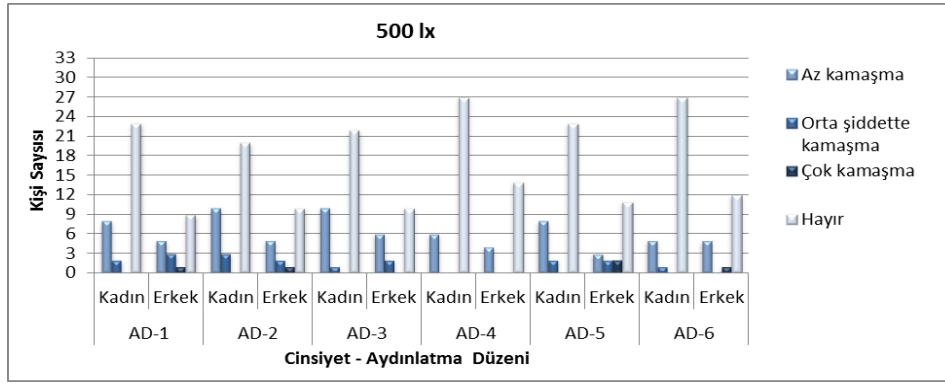


Şekil 50- 2000 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin kamaşma değerlendirmesi

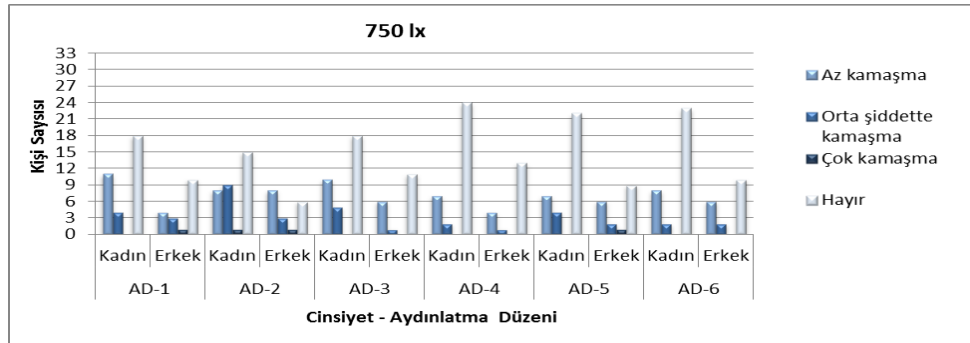
Deneklerde en az kamaşmaya yol açan aydınlatma düzeni, 300 lx, 500 lx, 750 lx ve 1000 lx aydınlık düzeylerinde aydınlatma düzeni 4 (AD-4) olmuş, bunu aydınlatma düzeni 6 (AD-6) izlemiştir. 1500 lx aydınlık düzeyinde ise aydınlatma düzeni 6 (AD-6) kamaşmanın en az olduğu aydınlatma düzeni olmuştur. 2000 lx aydınlık düzeyi yalnızca aydınlatma düzeni 6'da (AD-6) sağlanabilmiş ve bu koşulda deneklerin çoğunda kamaşma oluşmuştur.



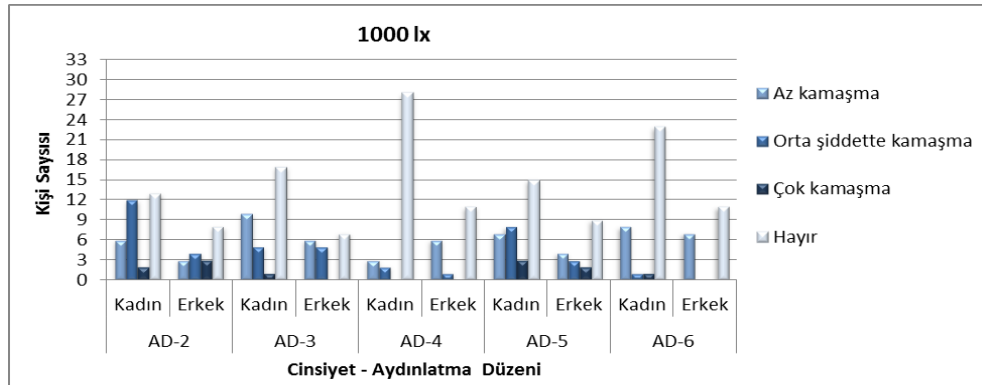
Şekil 51- 300 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



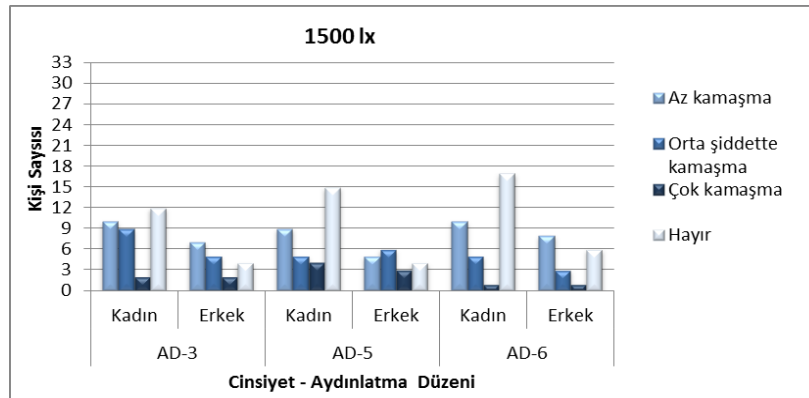
Şekil 52- 500 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



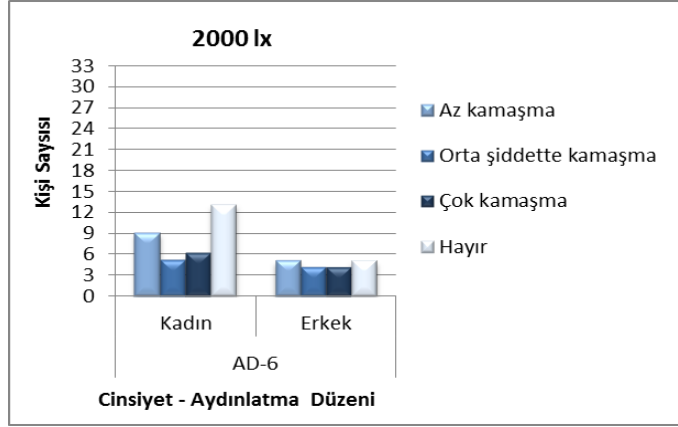
Şekil 53- 750 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi



Şekil 54- 1000 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

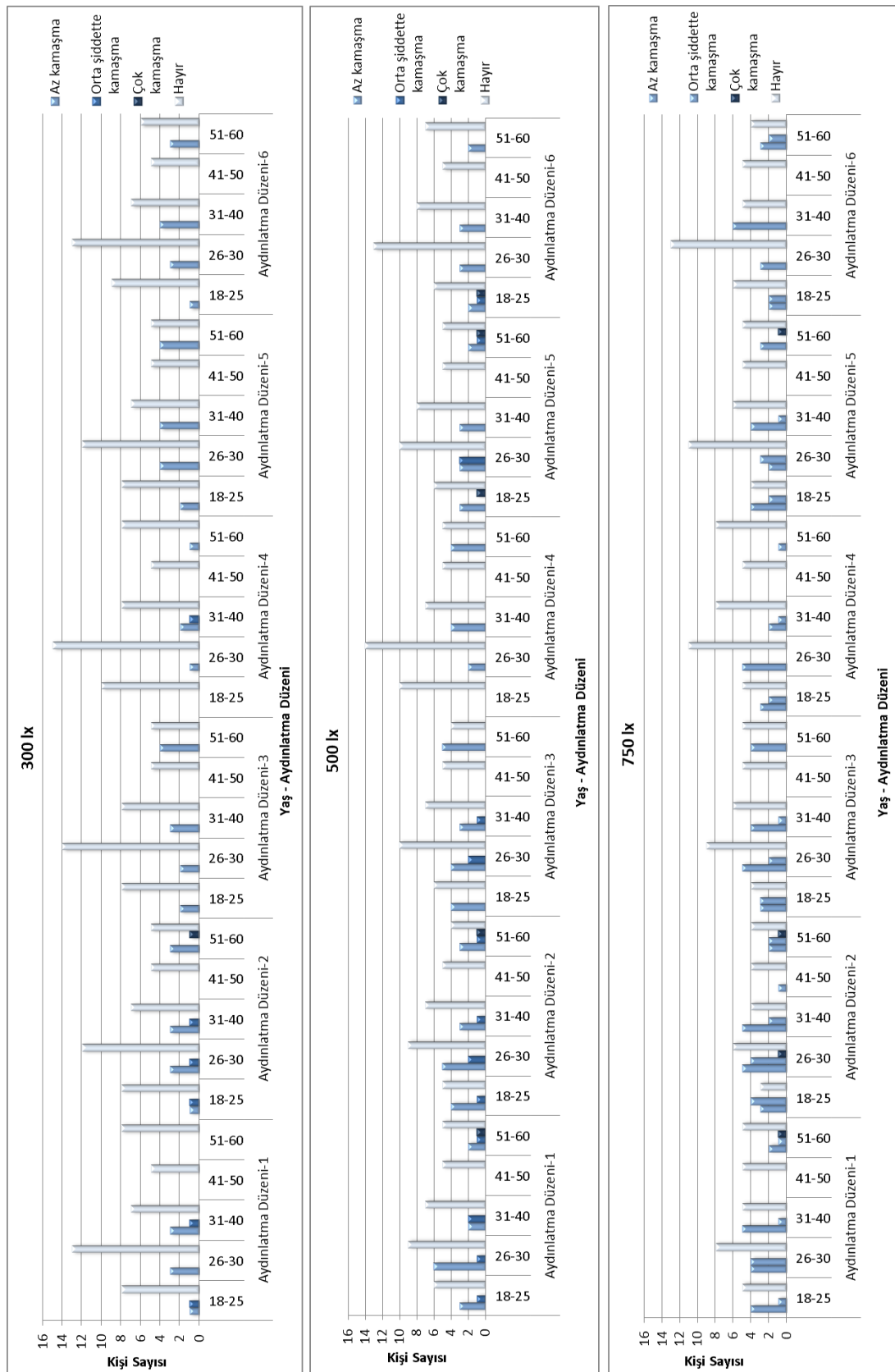


Şekil 55- 1500 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

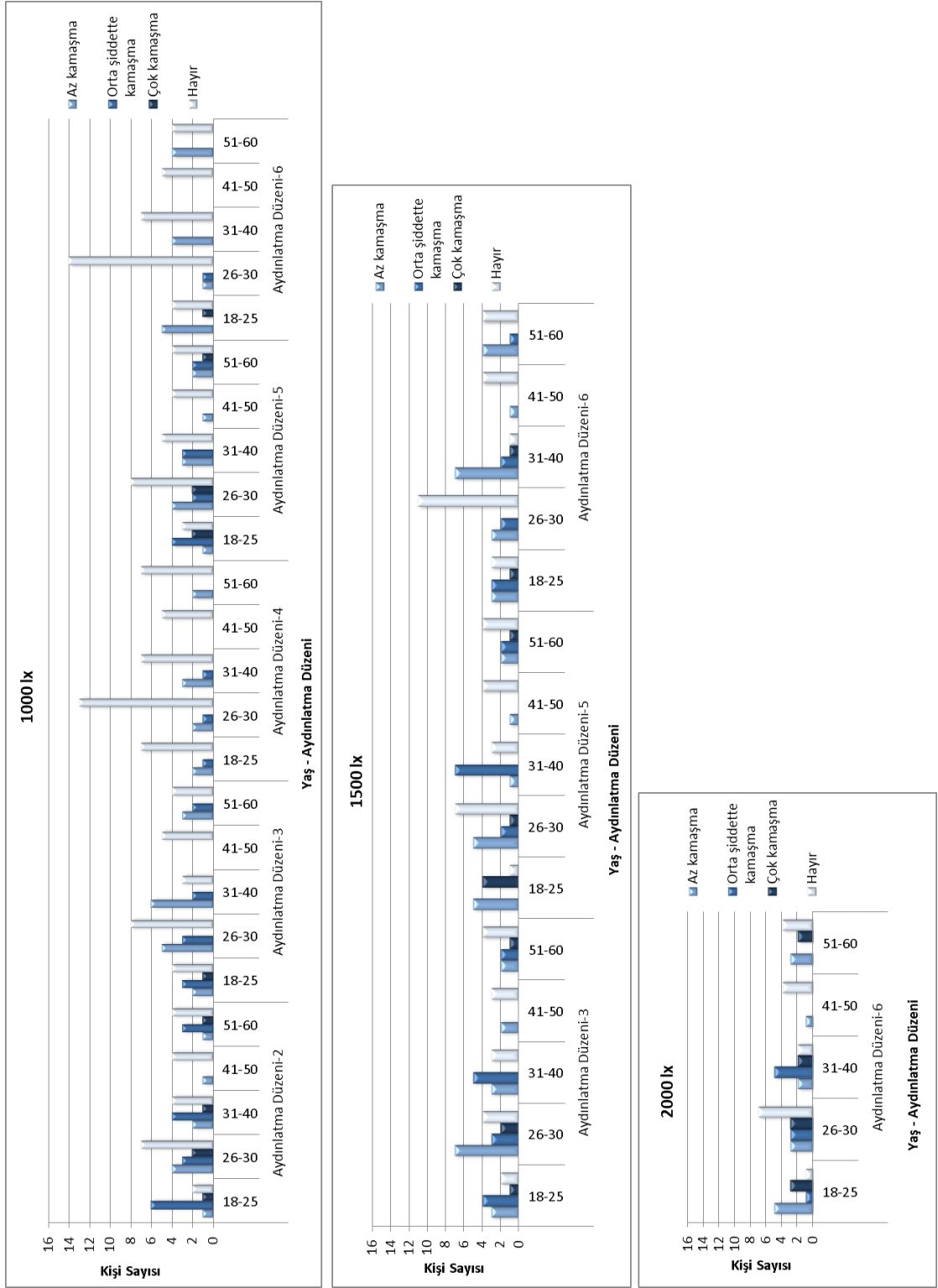


Şekil 56- 2000 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin kamaşma değerlendirmesi

Kadın deneklerde en az kamaşma oluşan aydınlatma düzeni 300 lx, 750 lx ve 1000 lx için aydınlatma düzeni 4 (AD-4); 500 lx için aydınlatma düzeni 4 (AD-4) ve aydınlatma düzeni 6 (AD-6), 1500 lx için aydınlatma düzeni (AD-6) olmuştur. Erkek deneklerde en az kamaşma oluşan aydınlatma düzeni 300 lx, 500 lx ve 750 lx için aydınlatma düzeni 4 (AD-4); 1000 lx için aydınlatma düzeni 4 (AD-4) ve aydınlatma düzeni 6 (AD-6); 1500 lx için aydınlatma düzeni 6 (AD-6) olmuştur. Kadın ve erkeklerde kamaşma açısından aydınlatma düzeni tercihinde belirgin bir farklılık gözlenmemiştir.



Şekil 57- 300 lx, 500 lx ve 750 lx aydınlık düzeyi için tüm yaş gruplarının kamaşma değerlendirmesi



Şekil 58- 1000 lx, 1500 lx ve 2000 lx aydınlık düzeyi için tüm yaş gruplarının kamaşma değerlendirmesi

18-25 yaş grubundaki deneklerde en az kamaşma oluşan aydınlatma düzeni 300 lx için aydınlatma düzeni 4 (AD-4); 750 lx ve 1500 lx için aydınlatma düzeni 6 (AD-6); 500 lx için aydınlatma düzeni 3 (AD-3), 4 (AD-4) ve 5 (AD-5) olmuştur.

26-30 yaş grubundaki deneklerde en az kamaşma oluşan aydınlatma düzeni 300 lx ve 500 lx için aydınlatma düzeni 4 (AD-4); 750 lx, 1000 lx ve 1500 lx için aydınlatma düzeni 6 (AD-6) olmuştur.

31-40 yaş grubundaki deneklerde en az kamaşma oluşan aydınlatma düzeni 300 lx ve 750 lx için aydınlatma düzeni 4 (AD-4); 500 lx için aydınlatma düzeni 5 (AD-5) ve 6 (AD-6), 1000 lx için aydınlatma düzeni 4 (AD-4) ve 6 (AD-6), 1500 lx için aydınlatma düzeni 5 (AD-5) olmuştur.

41-50 yaş grubundaki deneklerde tüm aydınlık düzeylerinde kamaşma çok az olduğundan bu yaş grubu için en az kamaşma oluşan aydınlatma düzeni belirlenememiştir.

51-60 yaş grubundaki denekler tarafından kamaşma açısından en çok yeğlenen aydınlatma düzeni 300 lx, 750 lx ve 1000 lx için aydınlatma düzeni 4 (AD-4); 500 lx için aydınlatma düzeni 6 (AD-6); 1500 lx için aydınlatma düzeni 3 (AD-3) ve 5 (AD-5) olmuştur.

GÖLGE OLUŞUMU VE GÖLGEDEN ETKİLENME İLE İLGİLİ ANKET SONUÇLARI

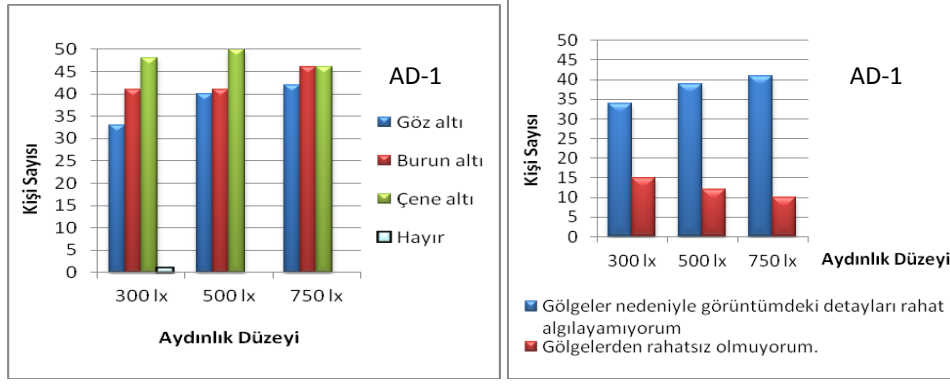
Bu bölümde deneklerin gölge oluşumu ve oluşan gölgelerden etkilenme açısından izlenimleri,

- aydınlatma düzenine göre gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme
 - aydınlık düzeyine göre gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme
- şeklinde ele alınarak ortaya konmuştur.

1. Deneklerin her aydınlatma düzeni için gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

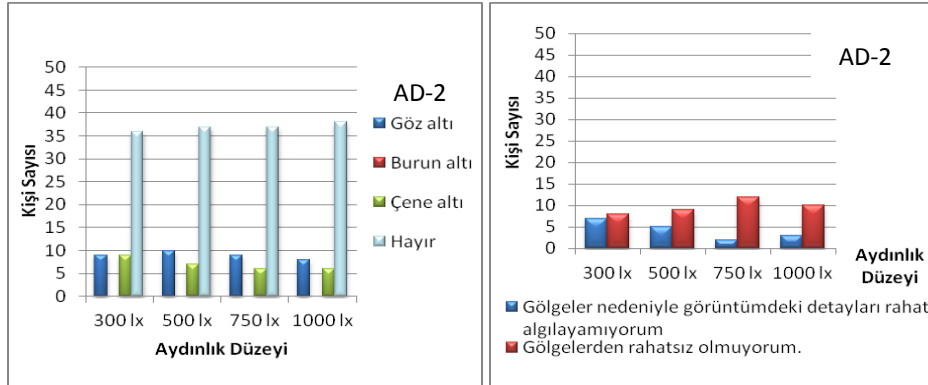
Deneklerin her aydınlatma düzeni için gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

- tüm denekler,
 - tüm kadınlar ve tüm erkekler,
 - beş farklı yaş grubu,
 - beş farklı yaş grubundaki kadın ve erkekler
- için ayrı ayrı Şekil 1-46' de gösterilmiştir.



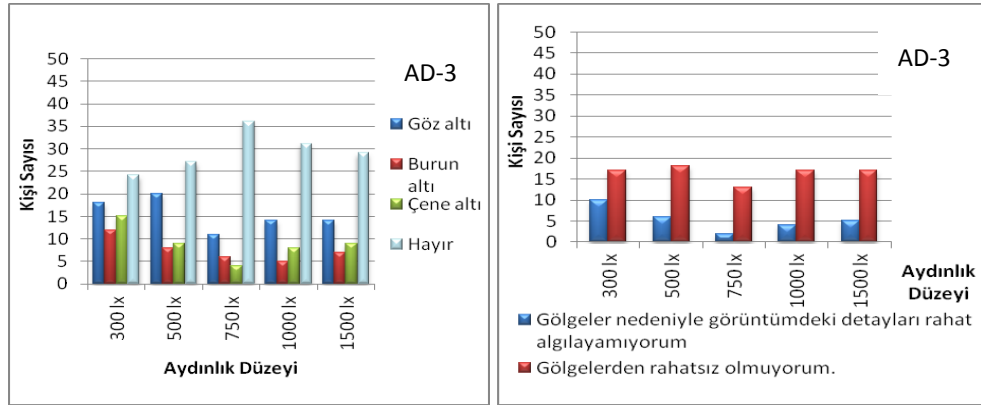
Şekil 1- Aydınlatma düzeni 1 için tüm deneklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

Aydınlatma düzeni 1’de (AD-1) tüm aydınlık düzeylerinde deneklerin büyük bir bölümünde göz altı, burun altı ve çene altı bölgelerinde gölge oluşmuştur ve bu gölgeler deneklerin çoğunun görüntüsündeki detayları algılayabilmesi açısından olumsuz etki yaratmıştır. Bu aydınlatma düzeninin gölge oluşumu ve görsel konforu etkilemesi bakımından en olumsuz aydınlatma düzeni olduğu söylenebilir.



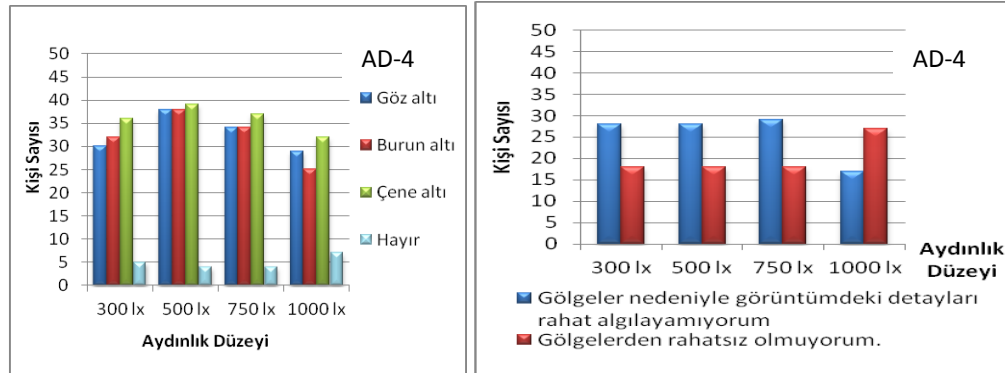
Şekil 2- Aydınlatma düzeni 2 için tüm deneklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

Aydınlatma düzeni 2’de (AD-2) tüm aydınlık düzeylerinde deneklerin çoğunun yüzünde gölgeler oluşmamıştır. Bazı deneklerin göz altı ve çene altı bölgesinde gölgeler oluşsa bile bu durum yüksek aydınlık düzeylerinde rahatsız edici olmamıştır. Bu aydınlatma düzeni gölge oluşumu ve gölgelerin yarattığı görsel konfor açısından oldukça olumlu bir sonuç ortaya koymuştur.



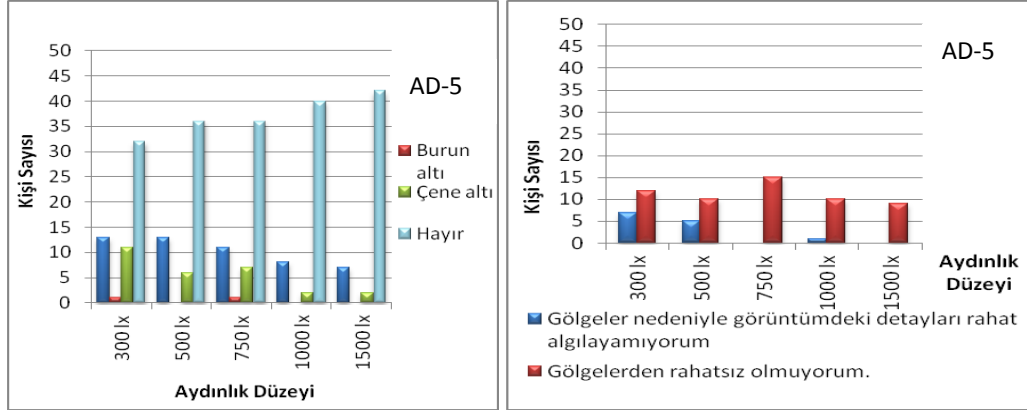
Şekil 3- Aydınlatma düzeni 3 için tüm deneklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

Aydınlatma düzeni 3’de (AD-3) düşük aydınlık düzeylerinde gölge oluşumu fazla iken aydınlık düzeyi yükseldikçe bu durum nispeten ortadan kalkmaktadır. Yüzünde gölge oluşan deneklerin büyük bir kısmında bu gölgeler görsel konforsuzluk yaratmamıştır. Bu aydınlatma düzeni gölge oluşumu ve gölgelerin yarattığı görsel konfor açısından ortalama düzeyde sonuçlar ortaya koymuştur.



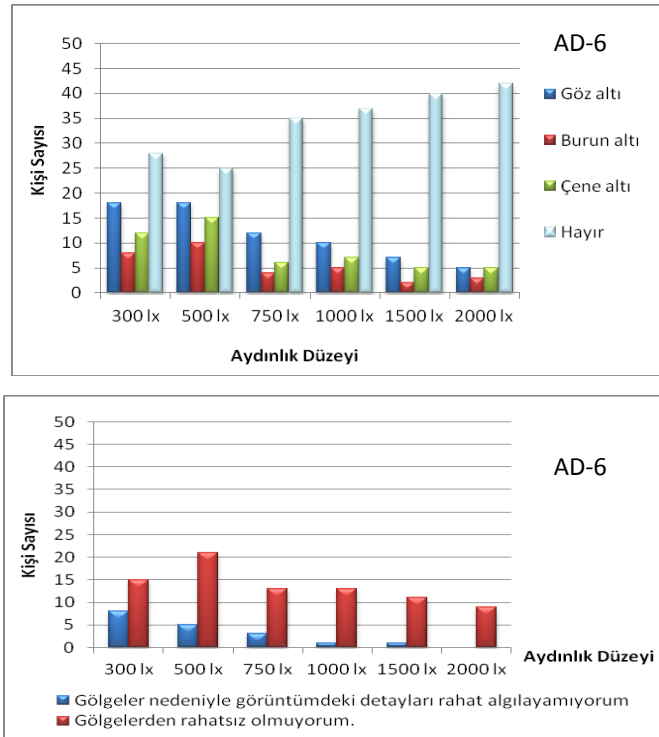
Şekil 4- Aydınlatma düzeni 4 için tüm deneklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

Aydınlatma düzeni 4’te (AD-4) gölge oluşumu Aydınlatma düzeni 1’e (AD-1) göre daha az olmasına ve gölge oluşumu denekler de daha az konforsuzluk yaratmasına karşın bu aydınlatma düzeni de gölge oluşumu ve gölgelerin yarattığı görsel konfor açısından olumsuz bir sonuç ortaya koymaktadır.



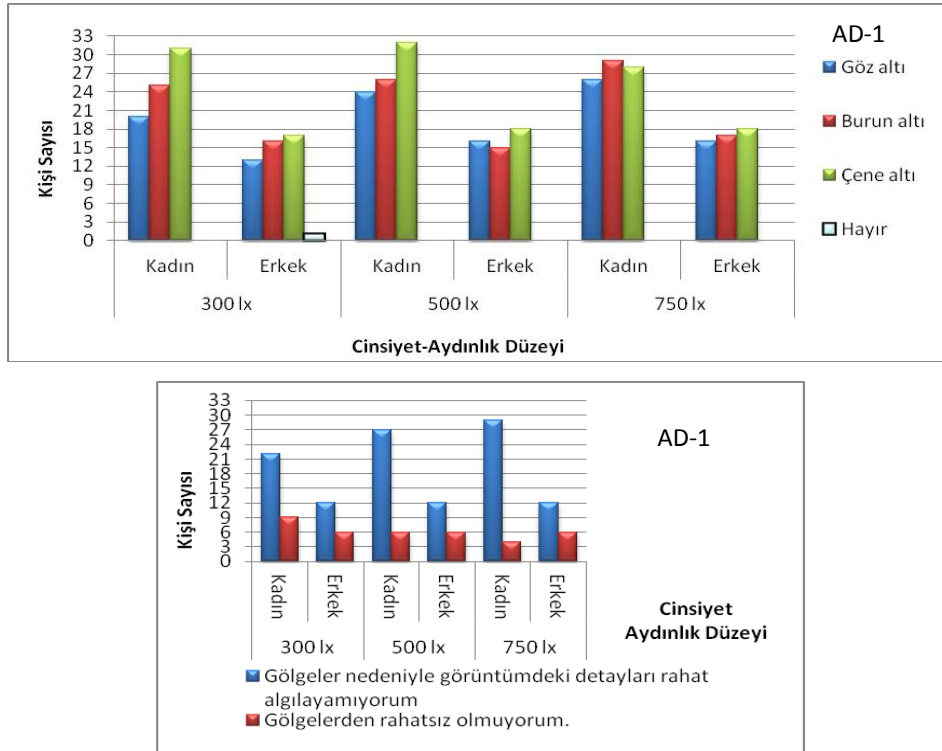
Şekil 5- Aydınlatma düzeni 5 için tüm deneklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

Aydınlatma düzeni 5’de (AD-5) tüm aydınlık düzeylerinde deneklerin çoğunun yüzünde gölgeler oluşmamıştır. Düşük aydınlık düzeylerinde bazı deneklerin göz altı ve çene altı bölgesinde gölgeler oluşsa bile bu durum yüksek aydınlık düzeylerinde gittikçe azalmıştır. Bu aydınlatma düzeni gölge oluşumu ve gölgelerin yarattığı görsel konfor açısından Aydınlatma düzeni 2’ye (AD-2) göre daha olumlu bir sonuç ortaya koymuştur. Genel aydınlatmanın gölge oluşumunu azaltması bakımından etkin olduğu gözlenmiştir.



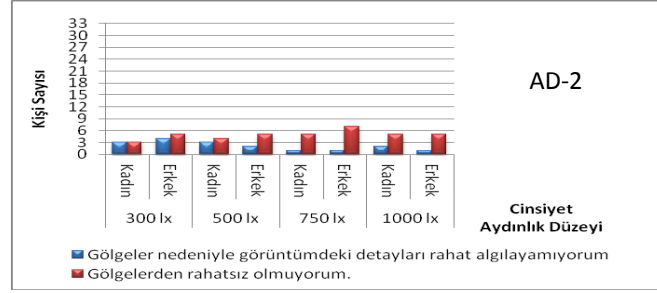
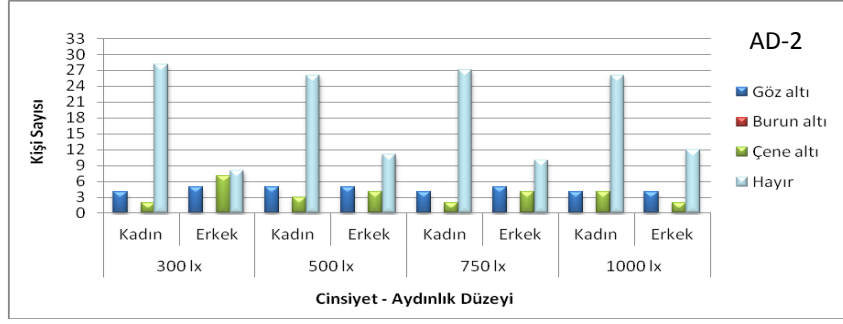
Şekil 6- Aydınlatma düzeni 6 için tüm deneklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

Aydınlatma düzeni 6'da (AD-6) düşük aydınlık düzeylerinde gölge oluşumu fazla iken aydınlık düzeyi yükseldikçe bu durum nispeten ortadan kalkmaktadır. Yüzünde gölge oluşan deneklerin büyük bir kısmında bu gölgeler görsel konforsuzluk yaratmamıştır. Bu aydınlatma düzeni gölge oluşumu ve gölgelerin yarattığı görsel konfor açısından Aydınlatma düzeni 3'e (AD-3) göre daha olumlu bir sonuç ortaya koymuştur. Genel aydınlatmanın gölge oluşumunu azaltması bakımından etkin olduğu bu aydınlatma düzeninde de belirgin olarak gözlenmiştir.



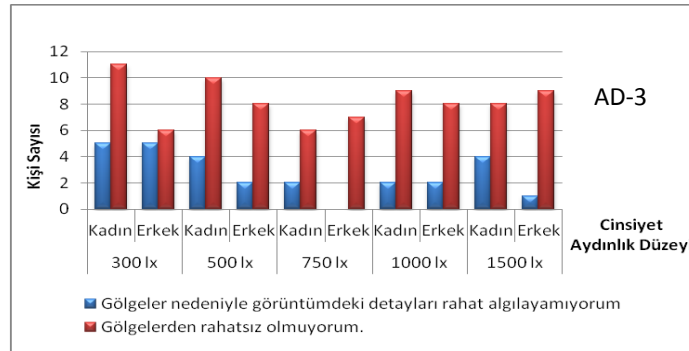
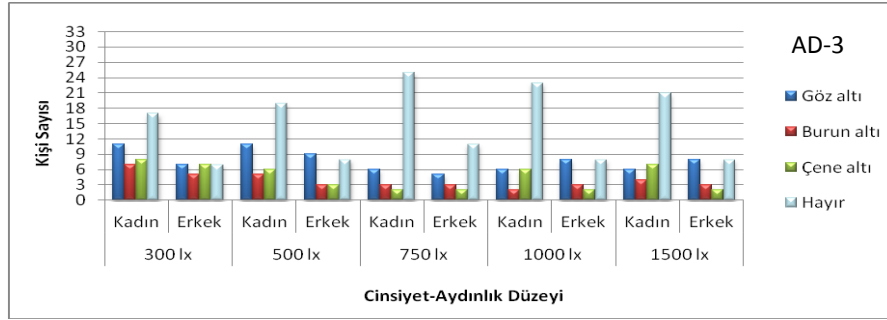
Şekil 7- Aydınlatma düzeni 1 için tüm kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

Aydınlatma düzeni 1'de (AD-1) gölge oluşumu ve gölgelerin yarattığı görsel konforsuzluk açısından cinsiyete göre belirgin bir farklılık gözlenmemiştir.



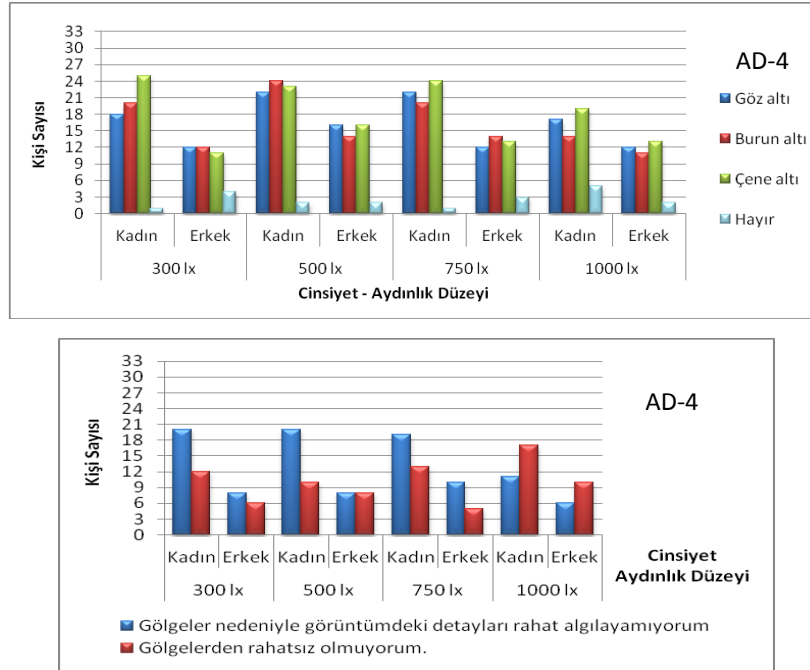
Şekil 8- Aydınlatma düzeni 2 için tüm kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları

Aydınlatma düzeni 2’de (AD-2) yalnızca düşük aydınlık düzeylerinde erkeklerin yüzünde kadınlara oranla daha fazla gölge oluştuğu gözlenmiştir. Bu durum aydınlık düzeyi yükseldikçe ortadan kalkmıştır. Bu aydınlatma düzeninde erkeklerin gölge oluşumundan kadınlara göre daha fazla etkilendiği söylenebilir.



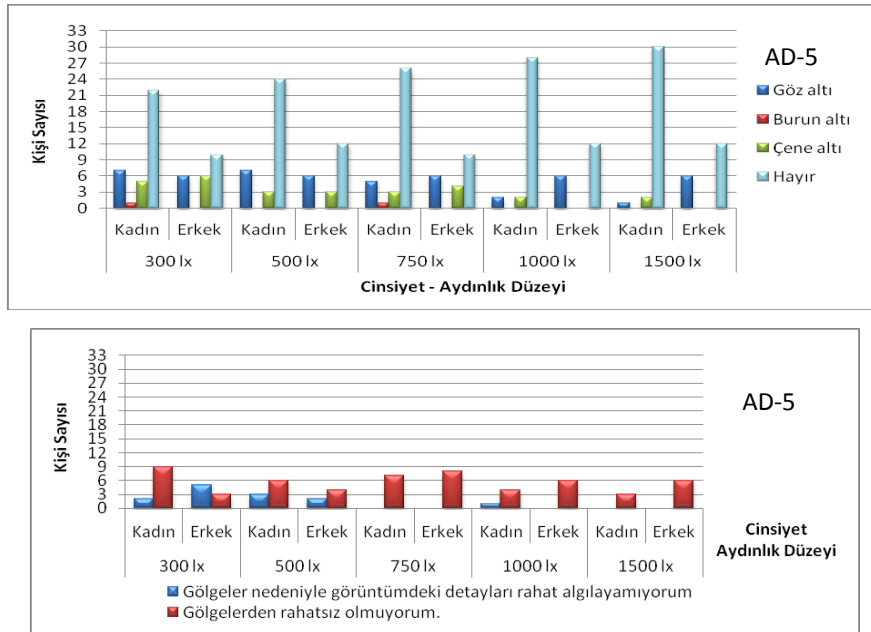
Şekil 9 - Aydınlatma düzeni 3 için tüm kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları

Aydınlatma düzeni 3'te (AD-3) gölge oluşumu erkeklerin yüzünde kadınlara oranla daha fazladır.



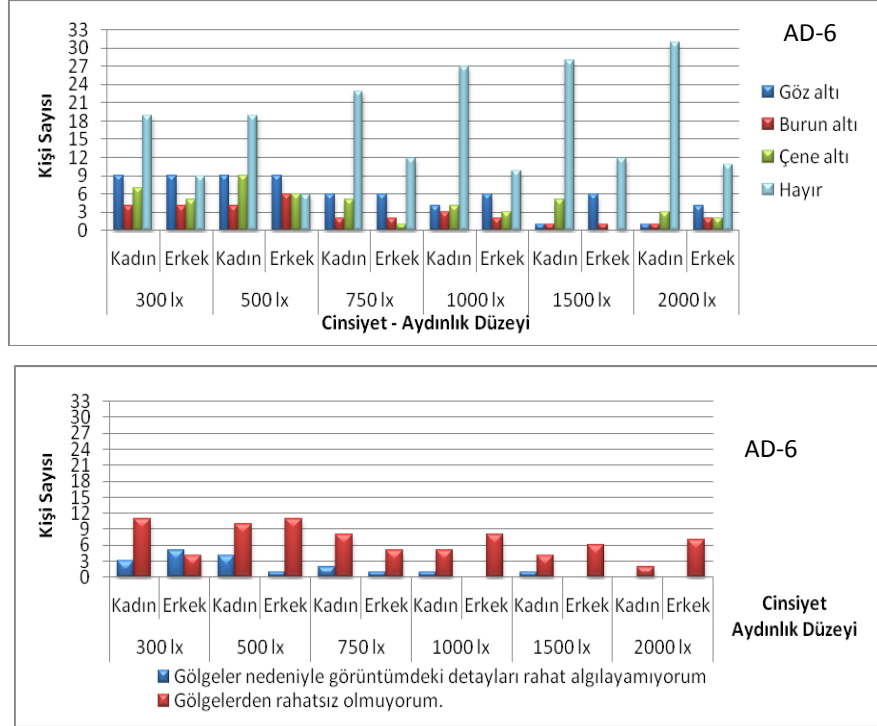
Şekil 10 - Aydınlatma düzeni 4 için tüm kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları

Aydınlatma düzeni 4'te (AD-4) gölge oluşumu ve gölgelerin yarattığı görsel konforsuzluk açısından cinsiyete göre belirgin bir farklılık gözlenmemiştir.



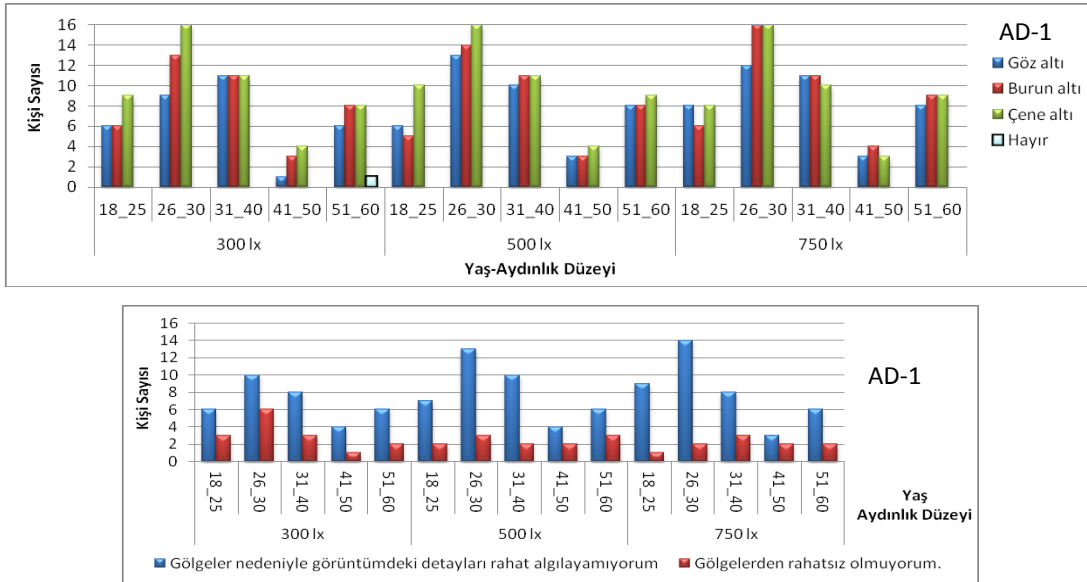
Şekil 11- Aydınlatma düzeni 5 için tüm kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları

Aydınlatma düzeni 5’de (AD-5) yalnızca düşük aydınlık düzeylerinde erkeklerin yüzünde kadınlara oranla daha fazla gölge olduğu gözlenmiştir. Bu durum aydınlık düzeyi yükseldikçe ortadan kalkmıştır. Bu aydınlatma düzeninde de erkeklerin gölge oluşumundan kadınlara göre daha fazla etkilendiği söylenebilir.



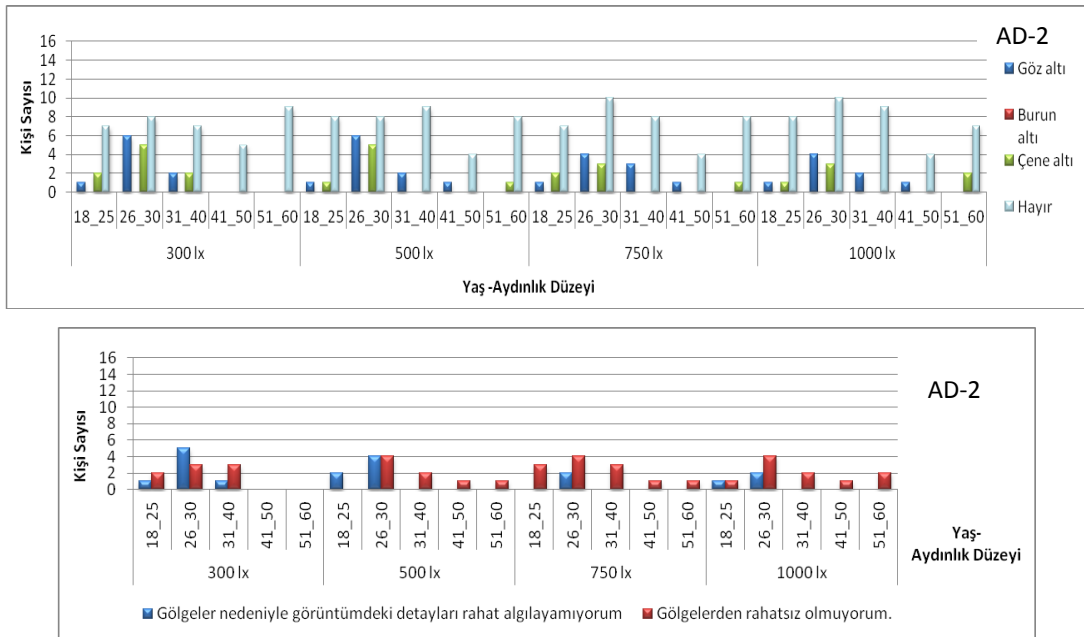
Şekil 12- Aydınlatma düzeni 6 için tüm kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkillenme koşulları

Aydınlatma düzeni 6’da (AD-6) düşük aydınlık düzeylerinde erkeklerin yüzünde kadınlara oranla daha fazla gölge olduğu gözlenmiştir. Bu durum aydınlık düzeyi yükseldikçe azalmıştır. Bu aydınlatma düzeninde de erkeklerin gölge oluşumundan kadınlara göre daha fazla etkilendiği söylenebilir.



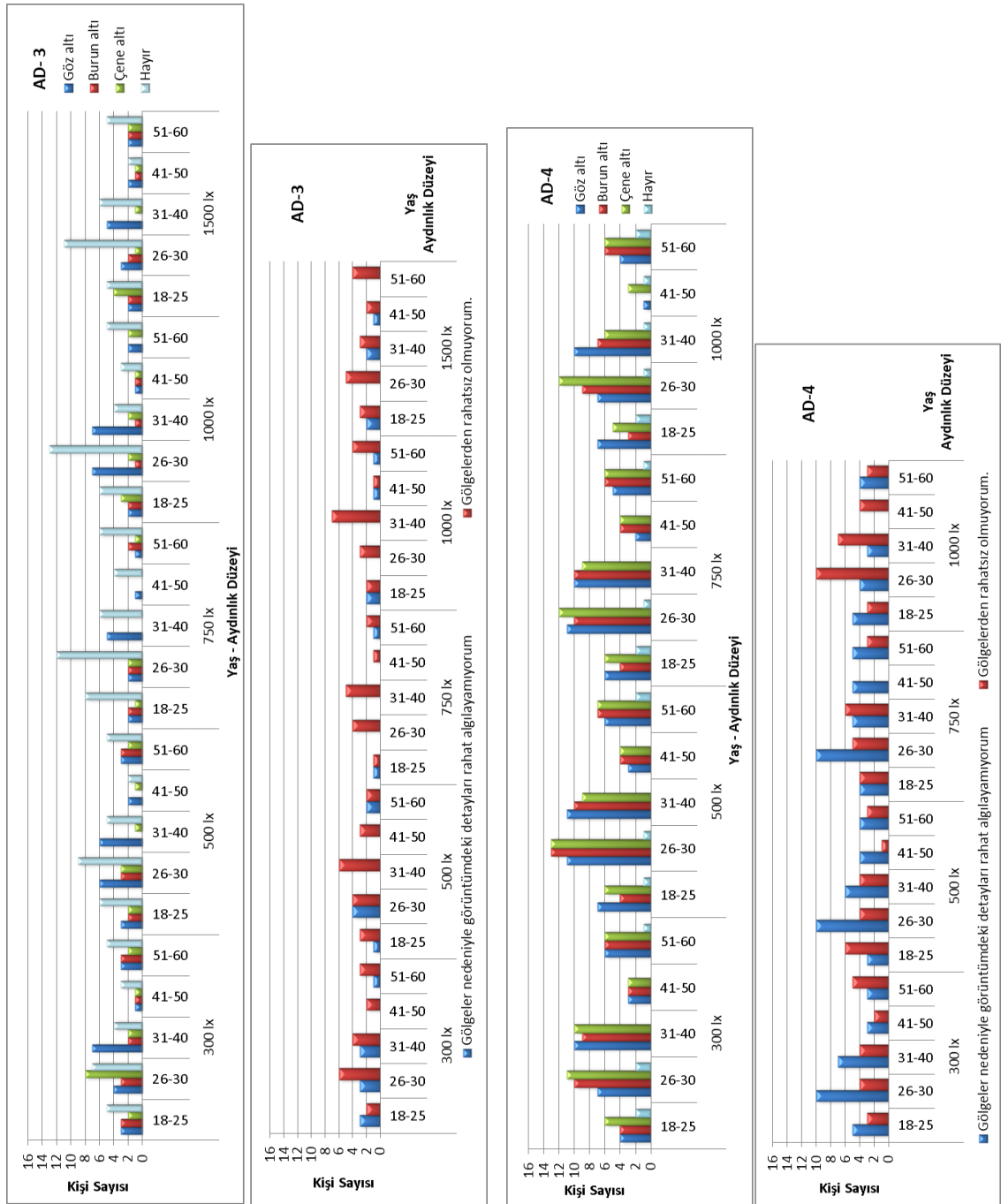
Şekil 13- Aydınlatma düzeni 1 için beş farklı yaş grubunun gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları

Aydınlatma düzeni 1’de (AD-1) gölge oluşumu ve gölgelerin yarattığı görsel konforsuzluk açısından yaşa göre belirgin bir farklılık gözlenmemiştir.



Şekil 14- Aydınlatma düzeni 2 için beş farklı yaş grubunun gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları

Aydınlatma düzeni 2’de AD-2) 26-30 yaş grubu öteki yaş gruplarına göre daha fazla gölge oluştuğunu belirtmiştir. 18-25 ve 26-30 yaş grupları gölgelerin varlığından öteki yaş gruplarına göre daha çok rahatsız olmuştur.



Şekil 15- Aydınlatma düzeni 3 ve 4 için beş farklı yaş grubunun gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları

Aydınlatma düzeni 3'te (AD-3) 18-25, 26-30 ve 31-40 yaş gruplarında gölge oluşumu daha fazladır. Yalnızca 750 lx aydınlık düzeyinde tüm yaş gruplarında gölge oluşumu en azdır. Gölgelerin yarattığı görsel konforsuzluktan en fazla etkilenen ise özellikle düşük aydınlık düzeylerinde 18-25 ve 26-30 yaş gruplarıdır.

Figure 1 consists of four bar charts, labeled AD-5, AD-6, AD-7, and AD-8, showing the number of people in different age groups (18-25, 26-30, 31-40, 41-50, 51-60) who are unable to see, hear, or smell. The y-axis represents the number of people (Kişi Sayısı) from 0 to 16. The x-axis represents the age group (Yaş - Aydınlik Düzeyi).

AD-5: Göz, Kulak ve Burun Sorunları

Yaş - Aydınlik Düzeyi	Göz altı	Burun altı	Göze altı	Hayır
18-25	1	1	1	1
26-30	2	2	2	2
31-40	3	3	3	3
41-50	4	4	4	4
51-60	5	5	5	5

AD-6: Göz, Kulak ve Burun Sorunları

Yaş - Aydınlik Düzeyi	Göz altı	Burun altı	Göze altı	Hayır
18-25	1	1	1	1
26-30	2	2	2	2
31-40	3	3	3	3
41-50	4	4	4	4
51-60	5	5	5	5

AD-7: Göz, Kulak ve Burun Sorunları

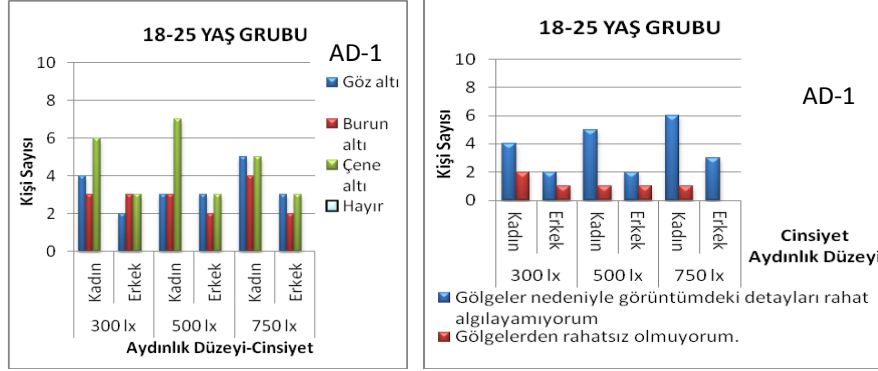
Yaş - Aydınlik Düzeyi	Göz altı	Burun altı	Göze altı	Hayır
18-25	1	1	1	1
26-30	2	2	2	2
31-40	3	3	3	3
41-50	4	4	4	4
51-60	5	5	5	5

AD-8: Göz, Kulak ve Burun Sorunları

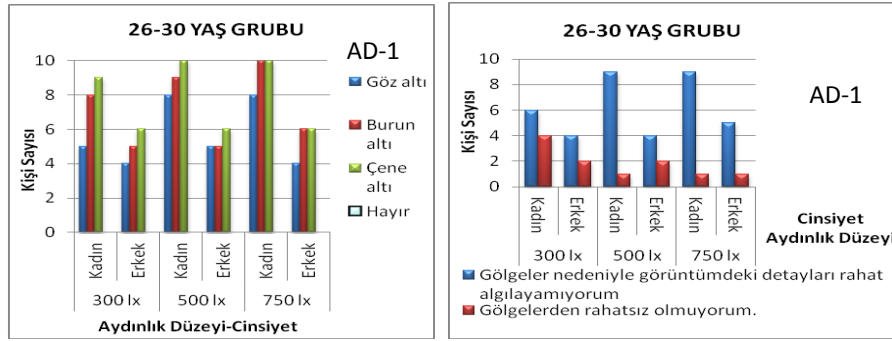
Yaş - Aydınlik Düzeyi	Göz altı	Burun altı	Göze altı	Hayır
18-25	1	1	1	1
26-30	2	2	2	2
31-40	3	3	3	3
41-50	4	4	4	4
51-60	5	5	5	5

197

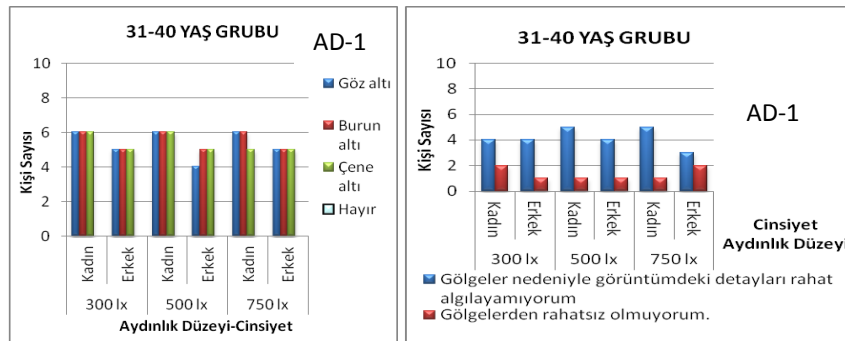
Aydınlatma düzeni 5’de (AD-5) gölge oluşumunun yarattığı görsel konforsuzluk açısından en fazla etkilenen özellikle düşük aydınlık düzeylerinde 26-30 yaş grubudur. Aydınlatma düzeni 6’da (AD-6) gölge oluşumundan en fazla etkilenen özellikle düşük aydınlık düzeylerinde 18-25 yaş grubudur. Gölge oluşumunun yarattığı görsel konforsuzluk açısından belirgin bir farklılık gözlenmemiştir.



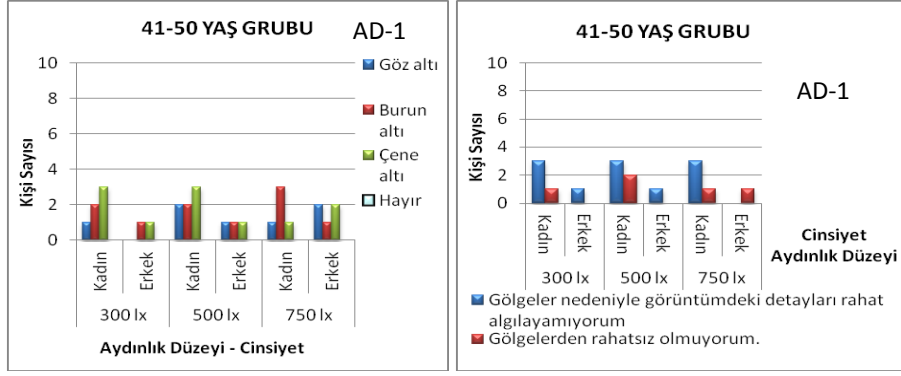
Şekil 17- Aydınlatma düzeni 1 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



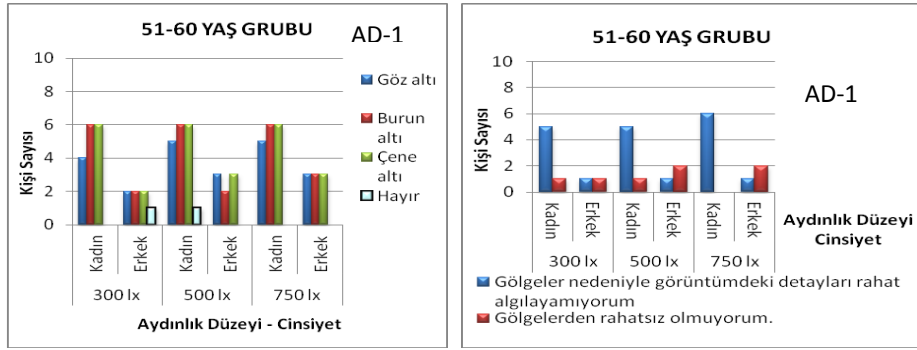
Şekil 18- Aydınlatma düzeni 1 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



Şekil 19- Aydınlatma düzeni 1 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

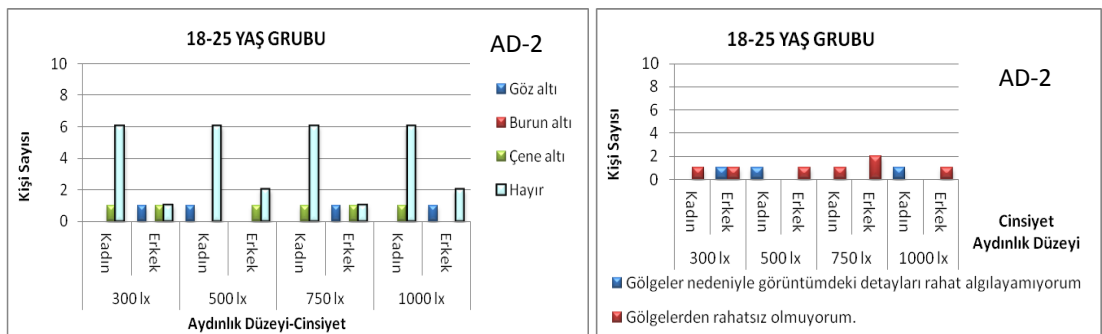


Şekil 20 - Aydınlatma düzeni 1 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

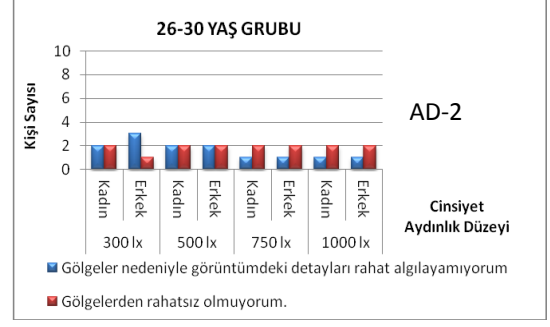
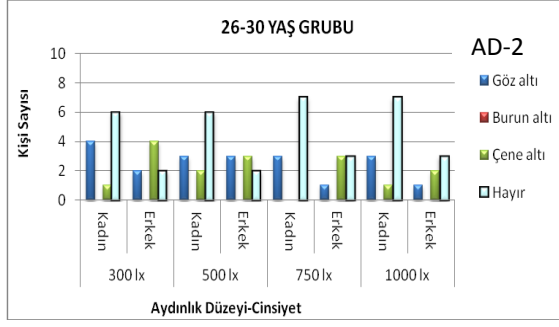


Şekil 21 - Aydınlatma düzeni 1 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

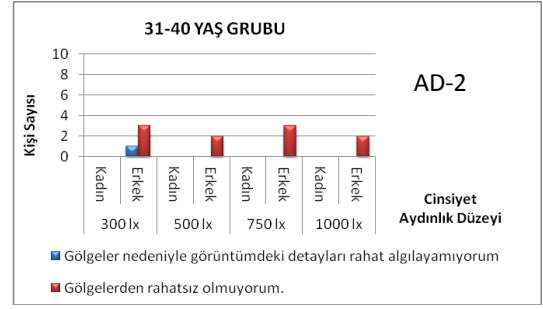
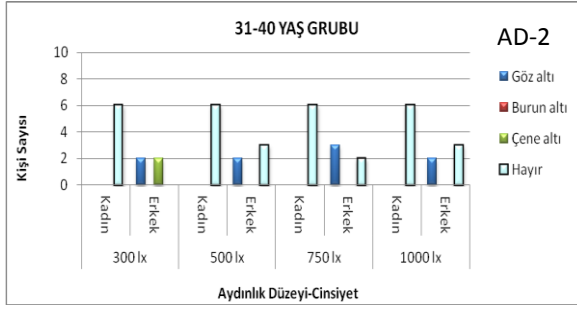
Aydınlatma düzeni 1'de (AD-1) gölge oluşumu ve gölgelerin yarattığı görsel konforsuzluk açısından kadınlarda ve erkeklerde yaş gruplarına göre belirgin bir farklılık bulunmamaktadır.



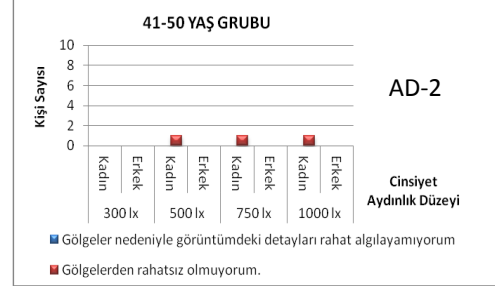
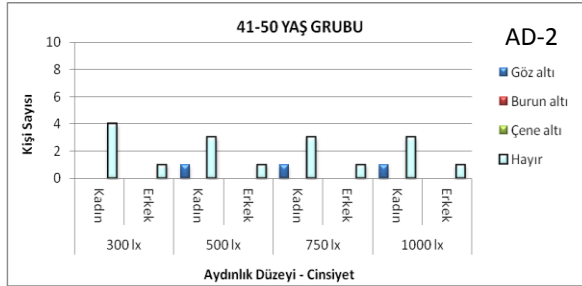
Şekil 22 - Aydınlatma düzeni 2 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



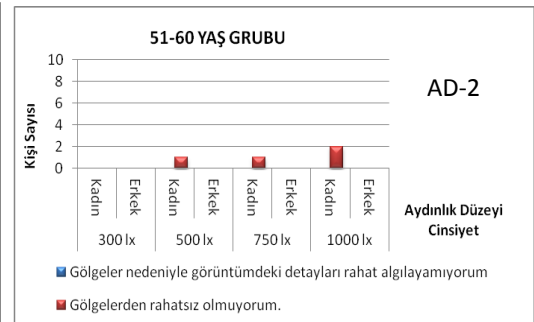
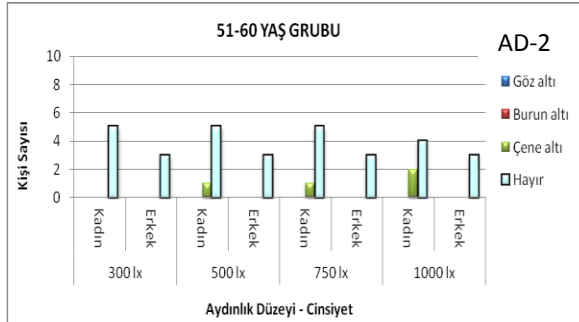
Şekil 23- Aydınlatma düzeni 2 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



Şekil 24 - Aydınlatma düzeni 2 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

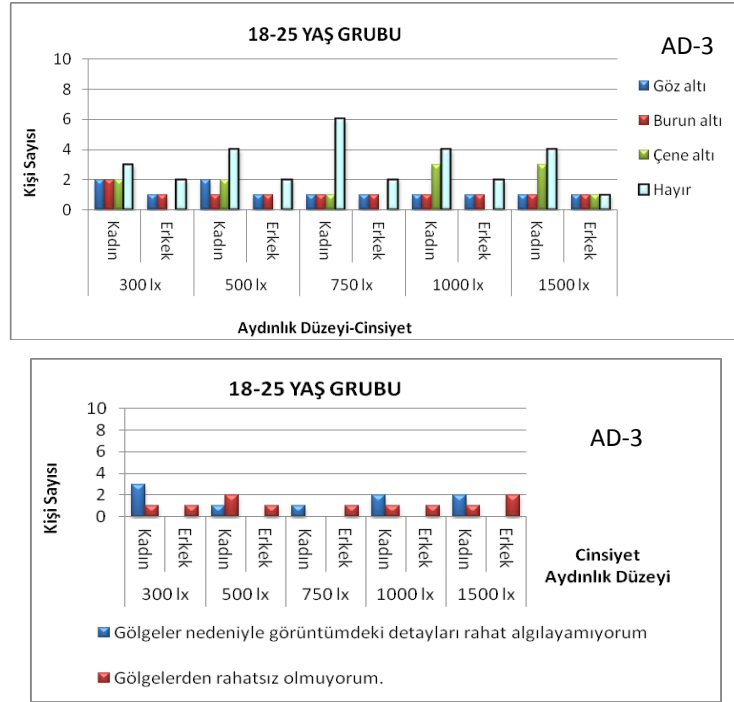


Şekil 25 - Aydınlatma düzeni 2 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

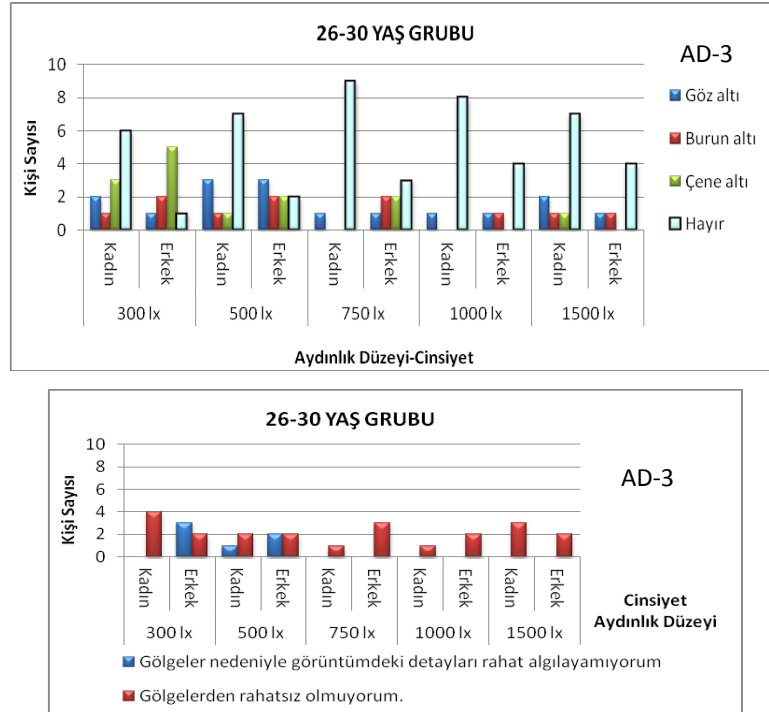


Şekil 26 - Aydınlatma düzeni 2 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

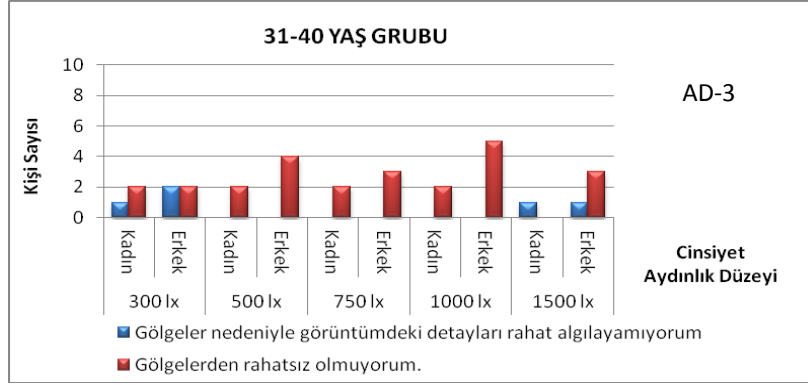
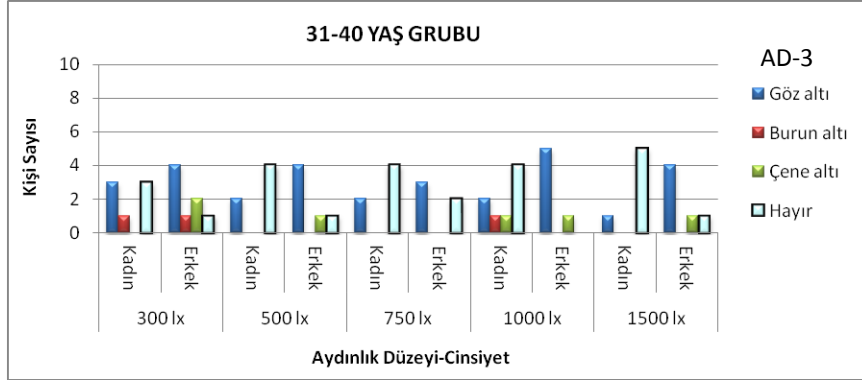
Aydınlatma düzeni 2’de (AD-2) 18-25, 26-30 ve 31-40 yaş gruplarında gölge oluşumu ve gölgelerin yarattığı görsel konforsuzluk açısından erkekler daha olumsuz etkilenmiştir.



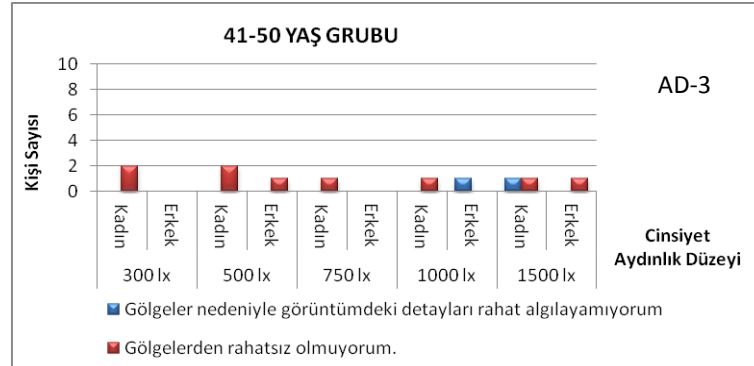
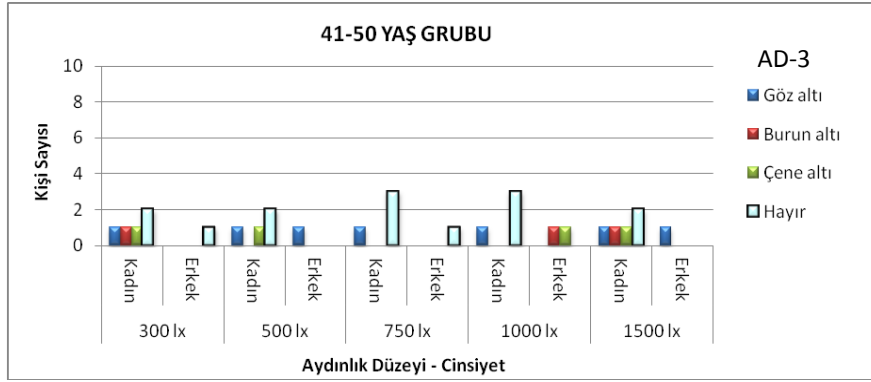
Şekil 27- Aydınlatma düzeni 3 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



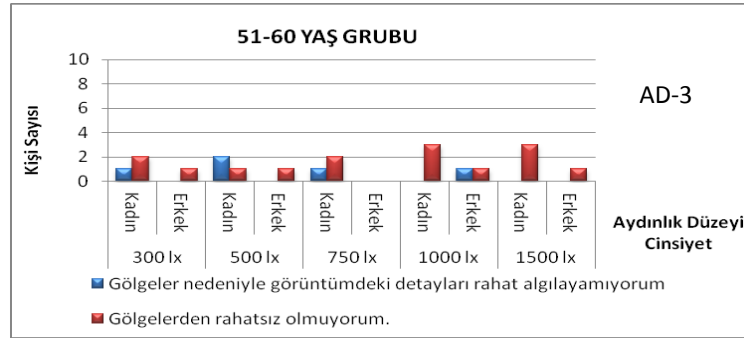
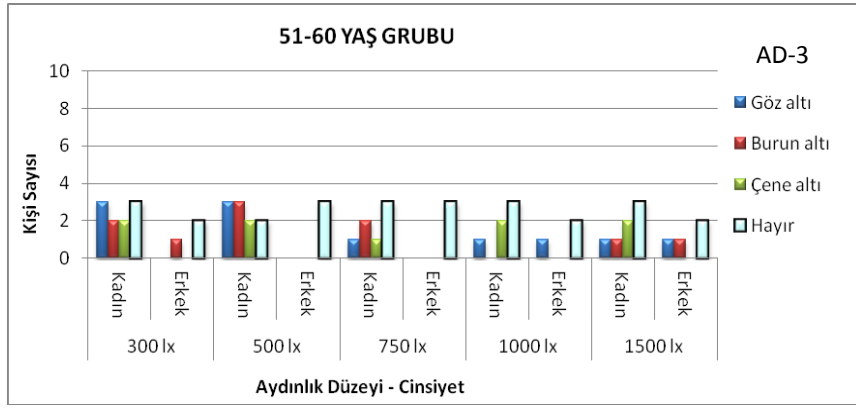
Şekil 28- Aydınlatma düzeni 3 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



Şekil 29- Aydınlatma düzeni 3 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

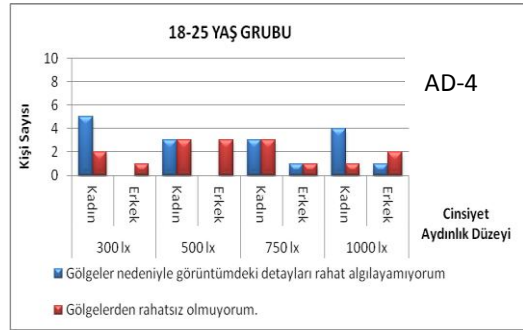
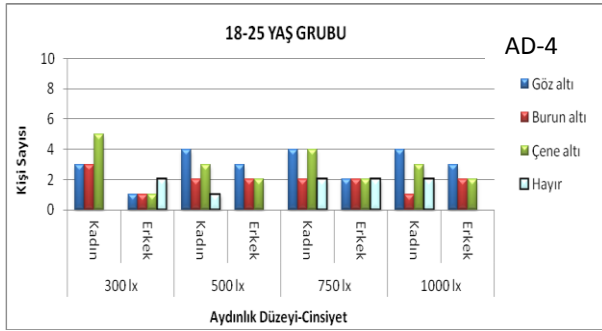


Şekil 30- Aydınlatma düzeni 3 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

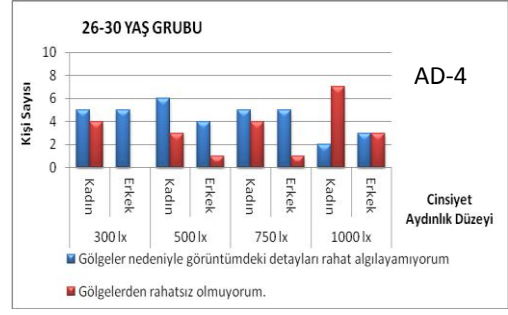
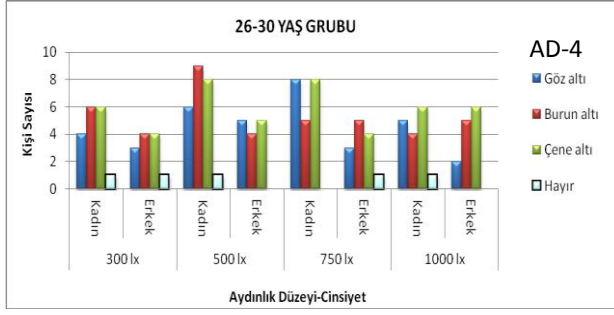


Şekil 31- Aydınlatma düzeni 3 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

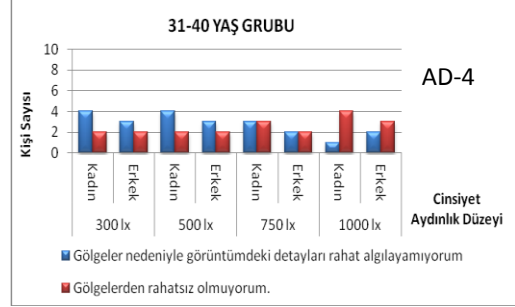
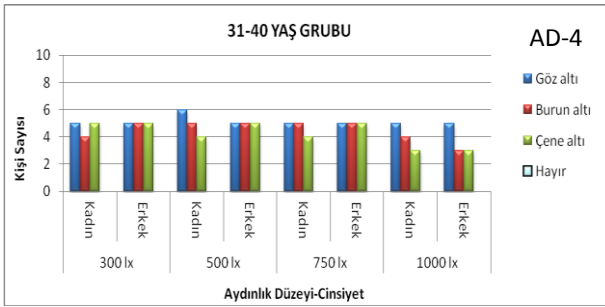
Aydınlatma düzeni 3'te (AD-3) 18-25, 26-30, 31-40 ve 41-50 yaş gruplarında gölge oluşumu ve gölgelerin yarattığı görsel konforsuzluk açısından erkekler, 51-60 yaş grubunda ise kadınlar daha olumsuz etkilenmiştir.



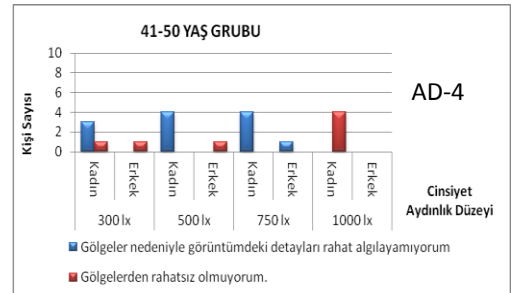
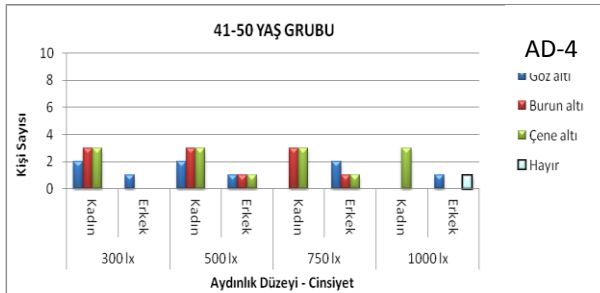
Şekil 32- Aydınlatma düzeni 4 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



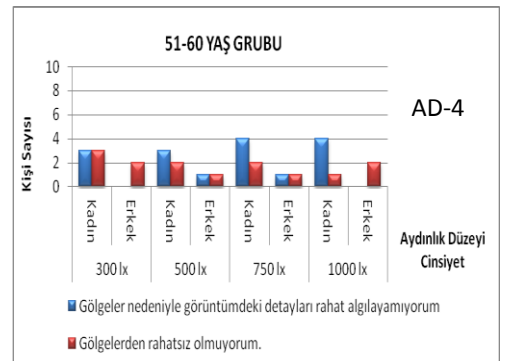
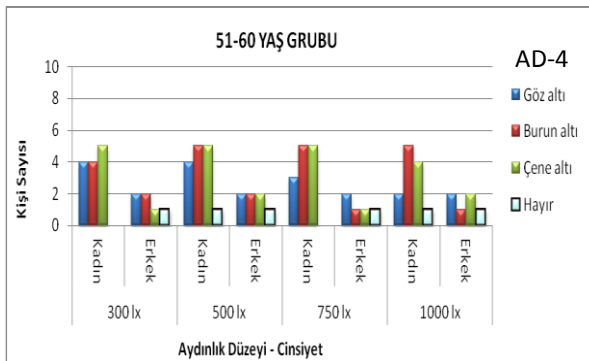
Şekil 33- Aydınlatma düzeni 4 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



Şekil 34- Aydınlatma düzeni 4 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

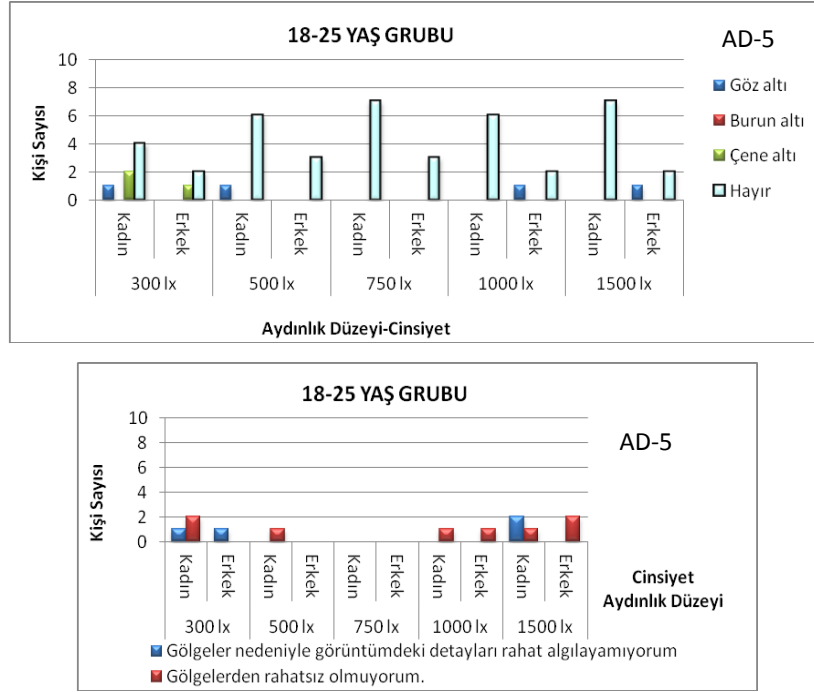


Şekil 35 - Aydınlatma düzeni 4 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

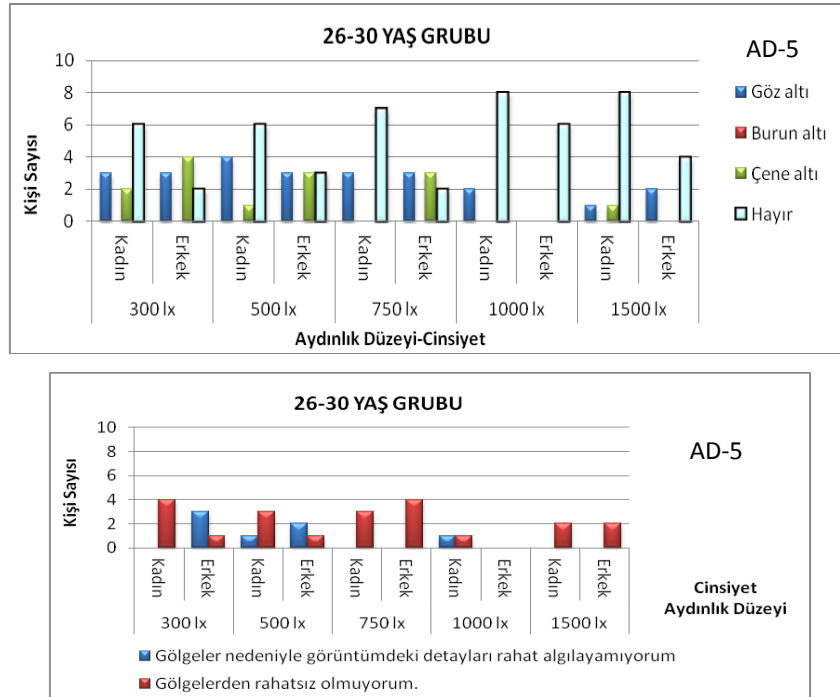


Şekil 36 - Aydınlatma düzeni 4 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

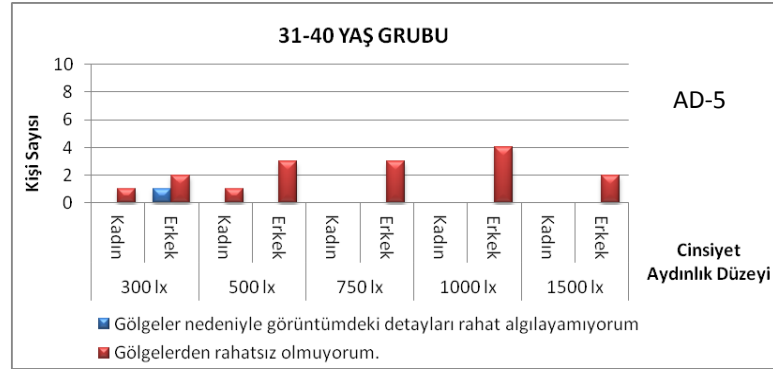
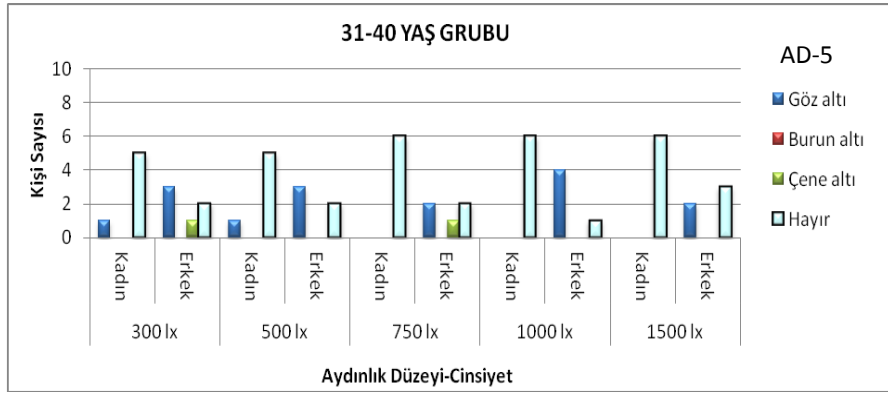
Aydınlatma düzeni 4'te (AD-4) gölge oluşumu açısından yaş gruplarına ve cinsiyete göre belirgin bir farklılık ortaya çıkmamakla birlikte, tüm yaş gruplarında gölgelerin yarattığı görsel konforsuzluk açısından kadınlar daha olumsuz etkilenmiştir.



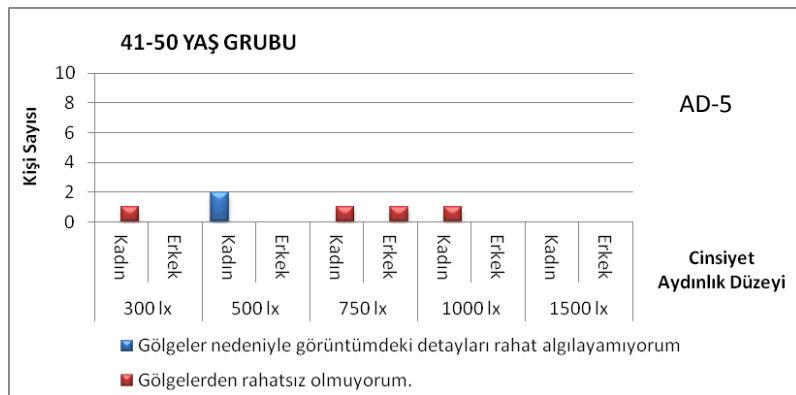
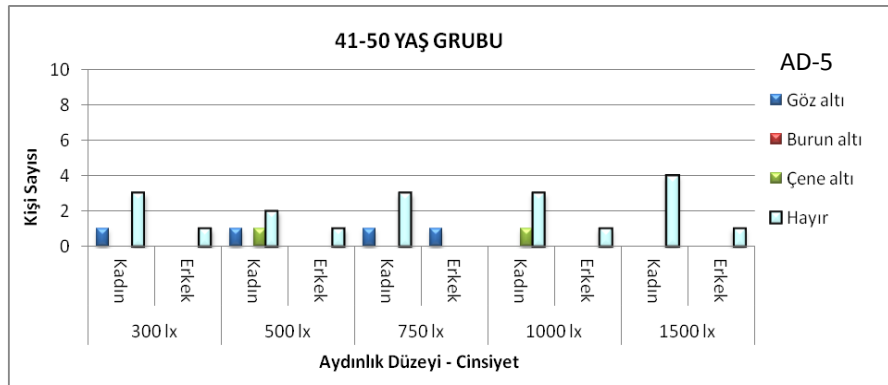
Şekil 37 - Aydınlatma düzeni 5 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



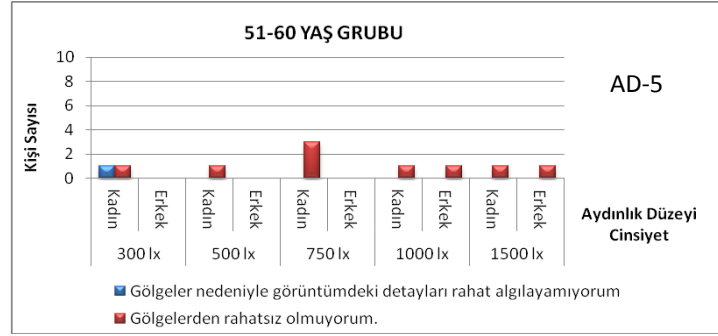
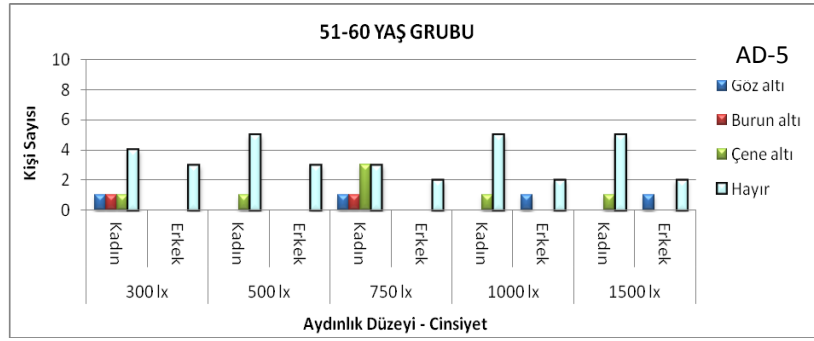
Şekil 38 - Aydınlatma düzeni 5 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



Şekil 39 - Aydınlatma düzeni 5 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

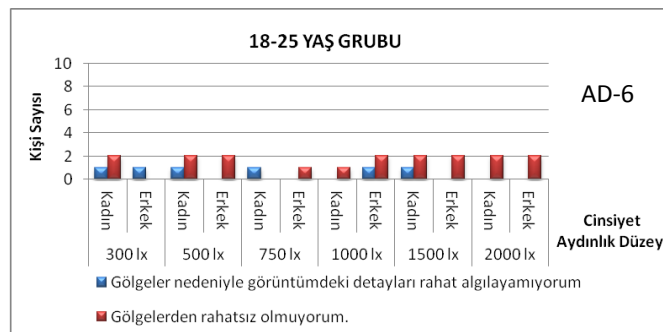
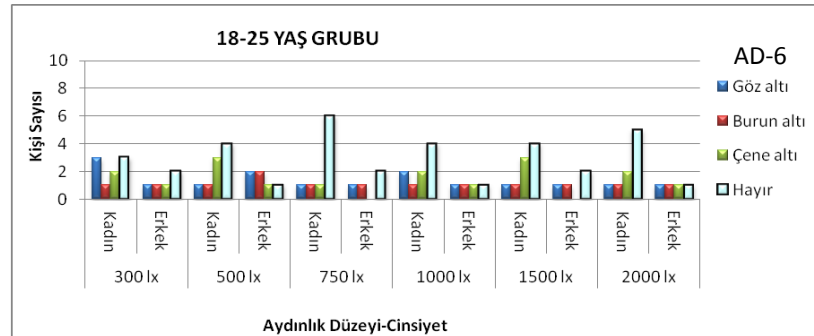


Şekil 40 - Aydınlatma düzeni 5 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

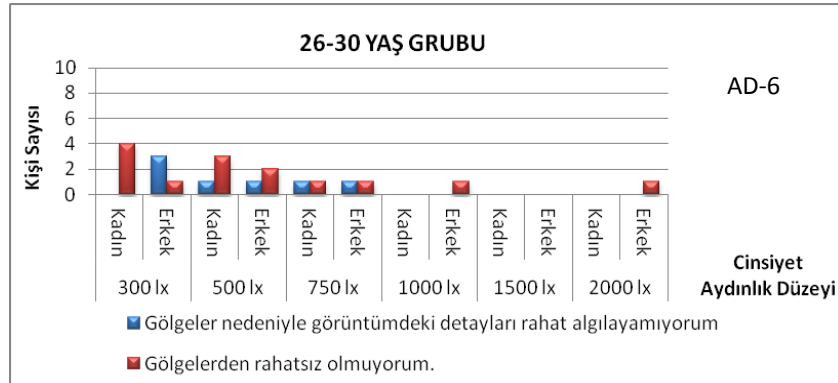
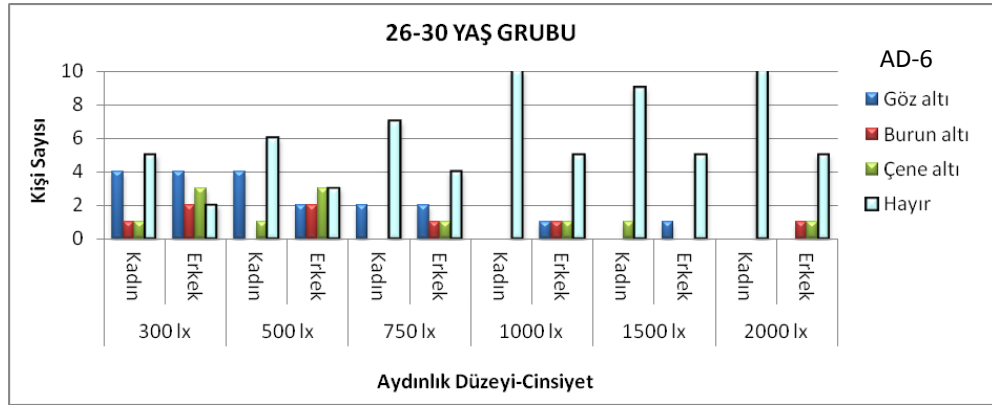


Şekil 41- Aydınlatma düzeni 5 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

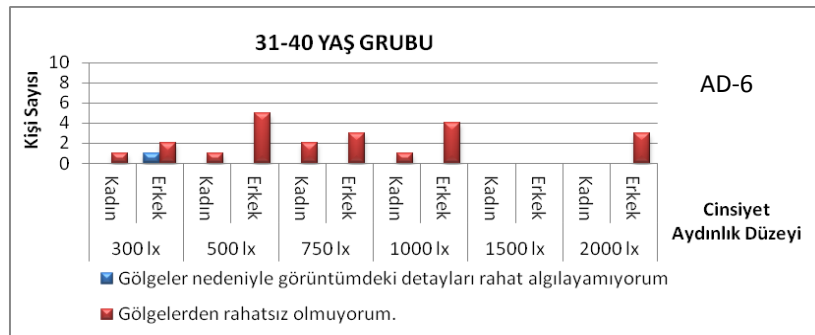
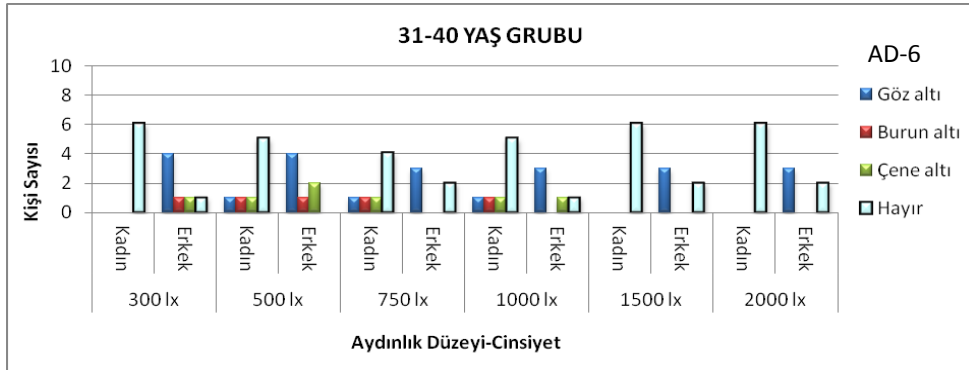
Aydınlatma düzeni 5’de (AD-5) 26-30 ve 31-40 yaş gruplarında gölge oluşumu ve gölgelerin yarattığı görsel konforsuzluk açısından erkekler, 51-60 yaş grubunda ise kadınlar daha olumsuz etkilenmiştir.



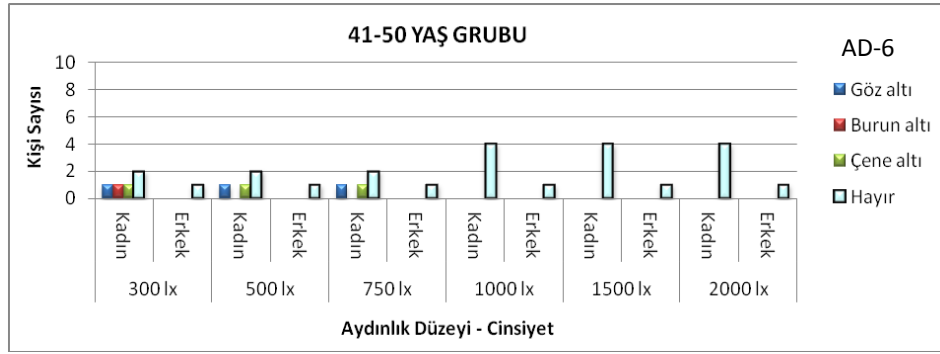
Şekil 42- Aydınlatma düzeni 6 için 18-25 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



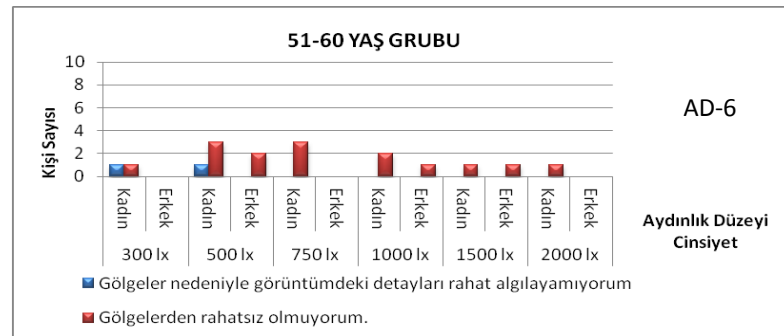
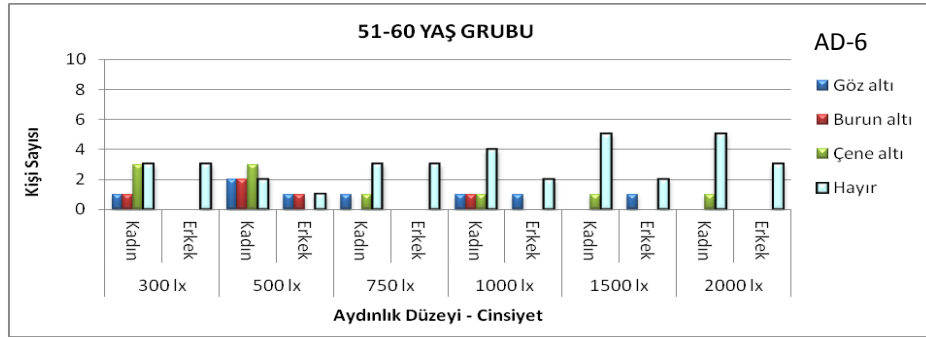
Şekil 43- Aydınlatma düzeni 6 için 26-30 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



Şekil 44- Aydınlatma düzeni 6 için 31-40 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



Şekil 45- Aydınlatma düzeni 6 için 41-50 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



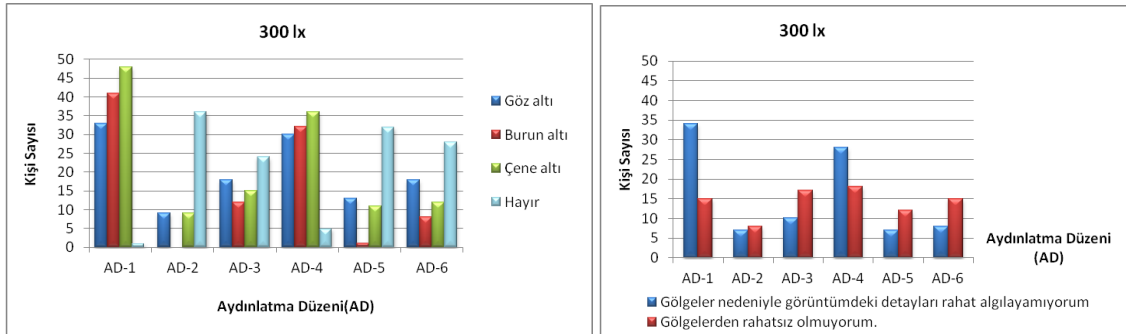
Şekil 46- Aydınlatma düzeni 6 için 51-60 yaş grubundaki kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

Aydınlatma düzeni 6'da (AD-6) 18-25, 26-30 ve 31-40 yaş gruplarında gölge oluşumu ve gölgelerin yarattığı görsel konforsuzluk açısından erkekler, 51-60 yaş grubunda ise kadınlar daha olumsuz etkilenmiştir.

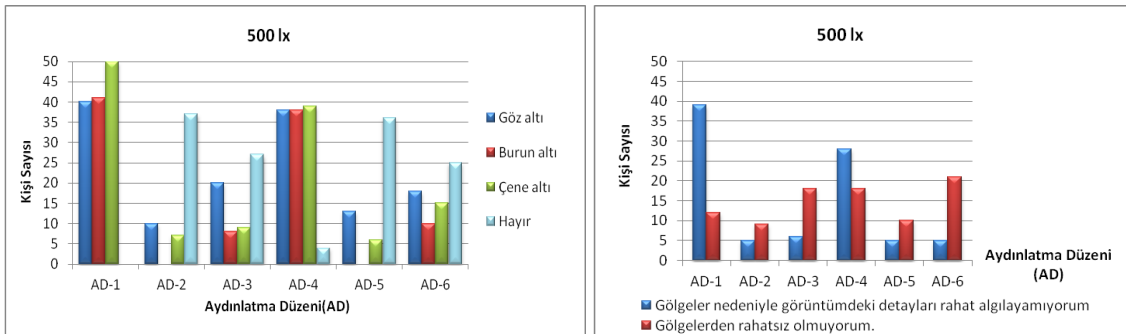
2. Deneklerin her aydınlık düzeyi için gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları

Deneklerin her aydınlık düzeyi için gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları

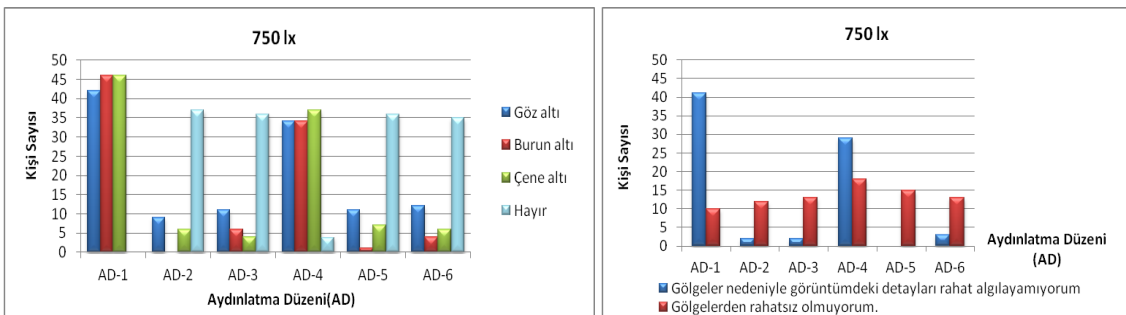
- tüm denekler,
 - tüm kadınlar ve tüm erkekler,
 - beş farklı yaş grubu,
- için ayrı ayrı Şekil 47-64' de gösterilmiştir.



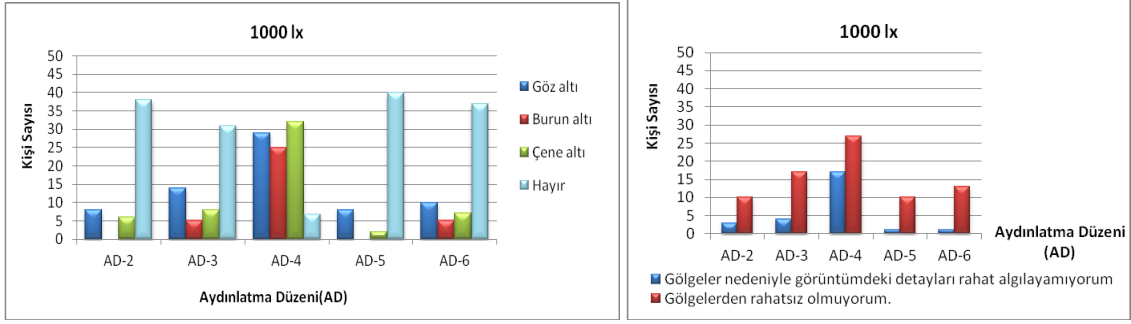
Şekil 47 - 300 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları



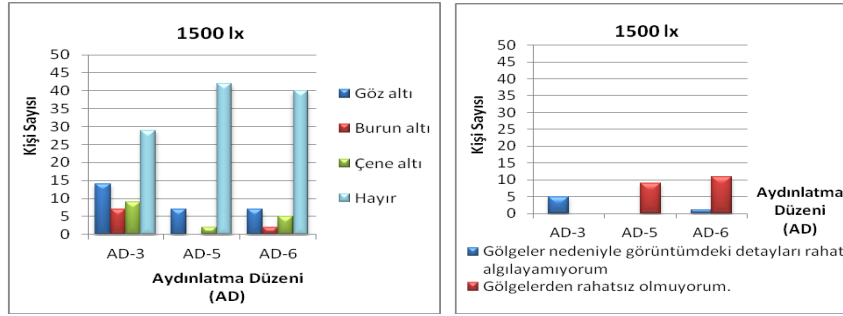
Şekil 48 - 500 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları



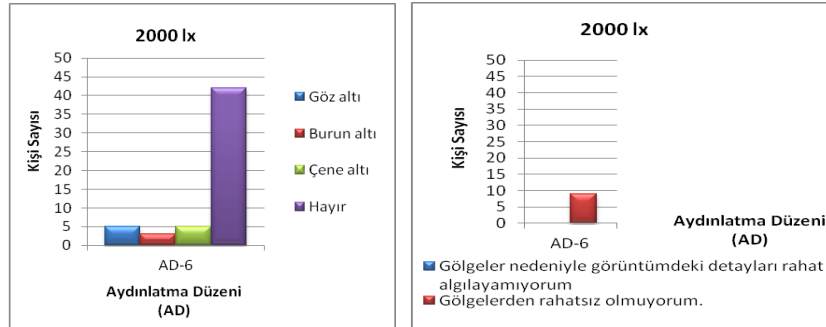
Şekil 49 - 750 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları



Şekil 50 - 1000 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları

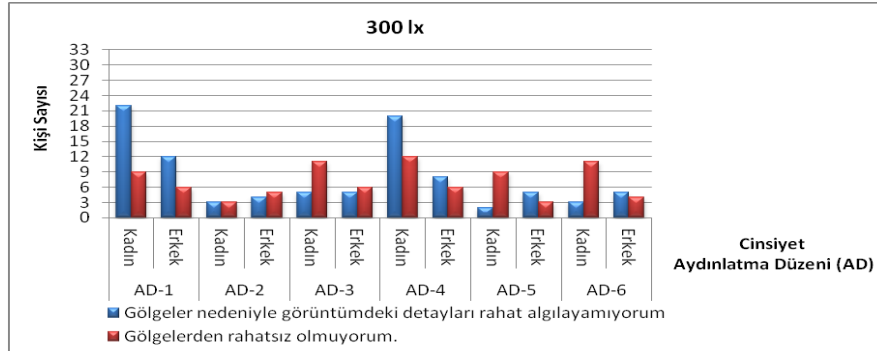
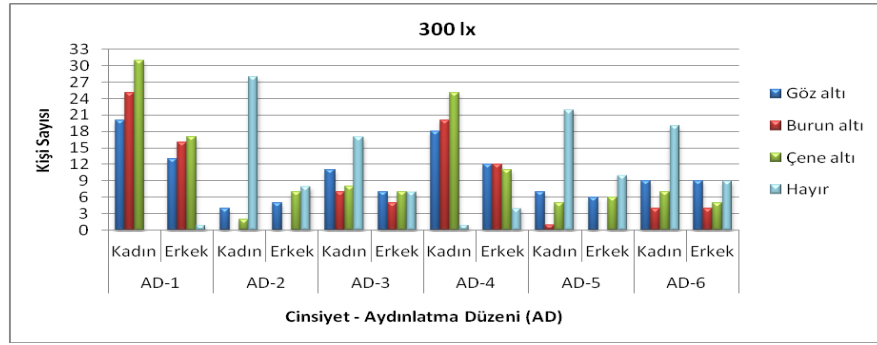


Şekil 51 - 1500 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları

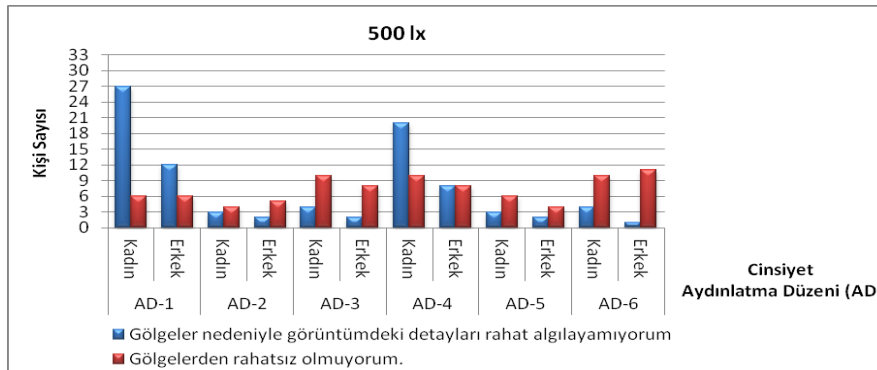
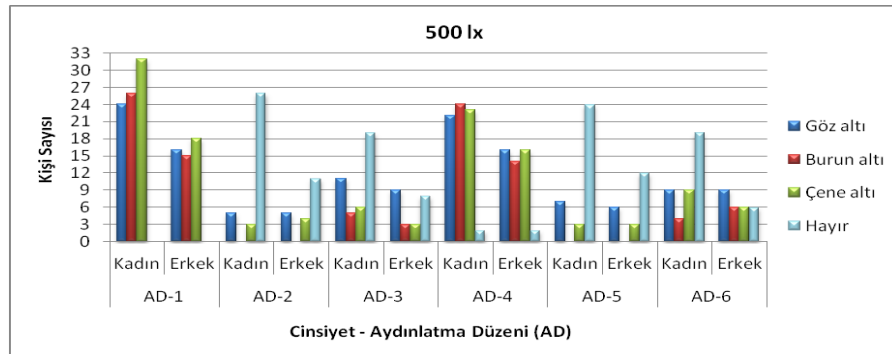


Şekil 52 - 2000 lx aydınlık düzeyi için tüm deneklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları

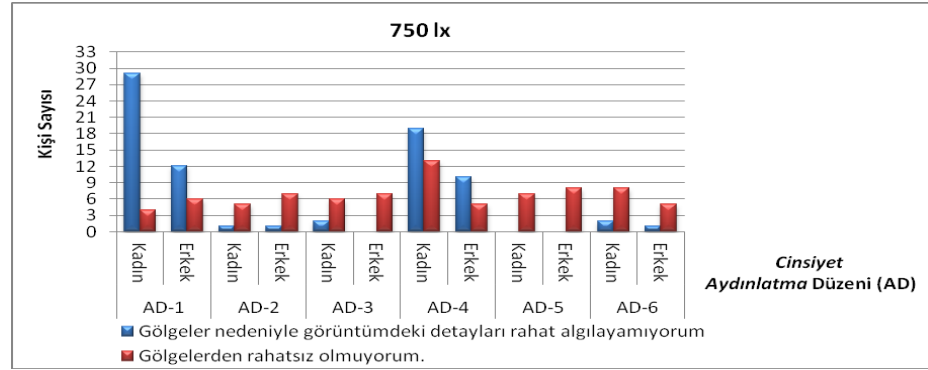
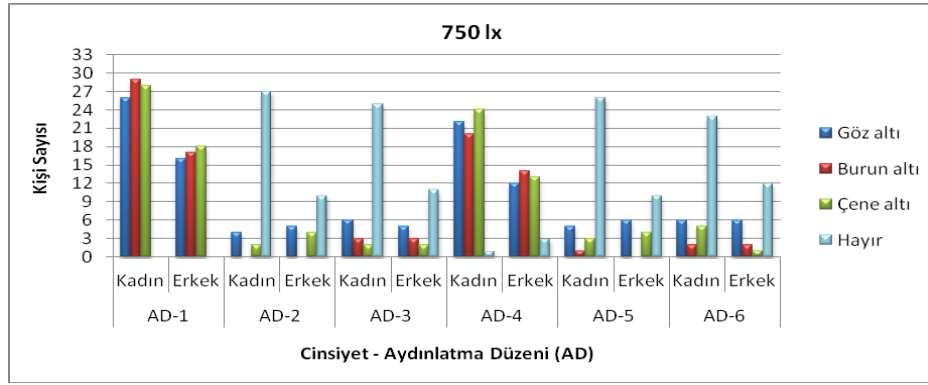
Deneklerde gölge oluşumu ve gölgelerin görsel konfora etkisi bakımından en olumlu sonuçların ortaya çıktığı aydınlatma düzeni 300 lx, 500 lx aydınlık düzeylerinde AD-2 ve AD-5; 750 lx ve 1000 lx aydınlık düzeylerinde AD-2, AD-5 ve AD-6; 1500 lx aydınlık düzeyinde ise AD-5 ve AD-6 olmuştur. Gölge oluşumu ve gölgelerin görsel konfora etkisi bakımından aydınlatma düzenleri karşılaştırıldığında en olumlu sonuçlar sırasıyla AD-2, AD-5, AD-6, AD-3 aydınlatma düzenlerinde, en olumsuz sonuçlar ise AD-1 ve AD-4 aydınlatma düzenlerinde ortaya çıkmıştır.



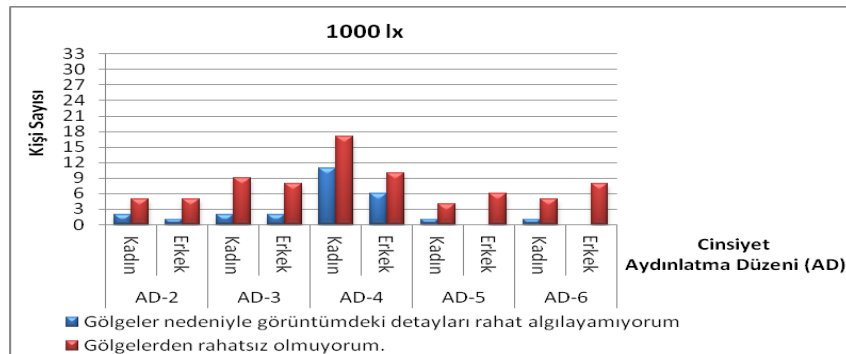
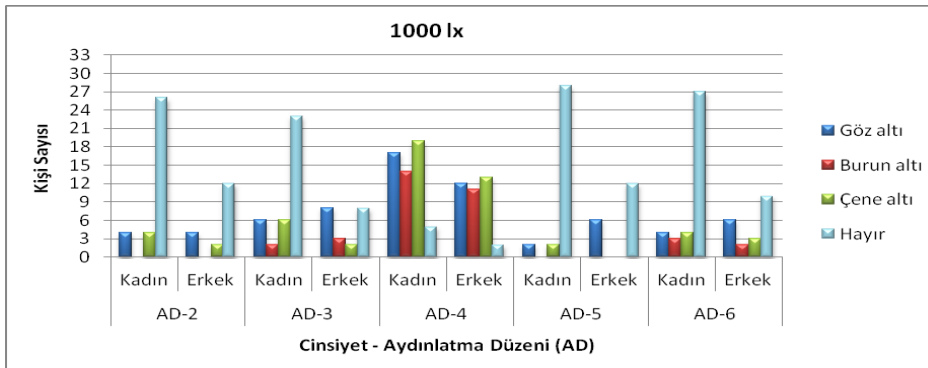
Şekil 53 - 300 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları



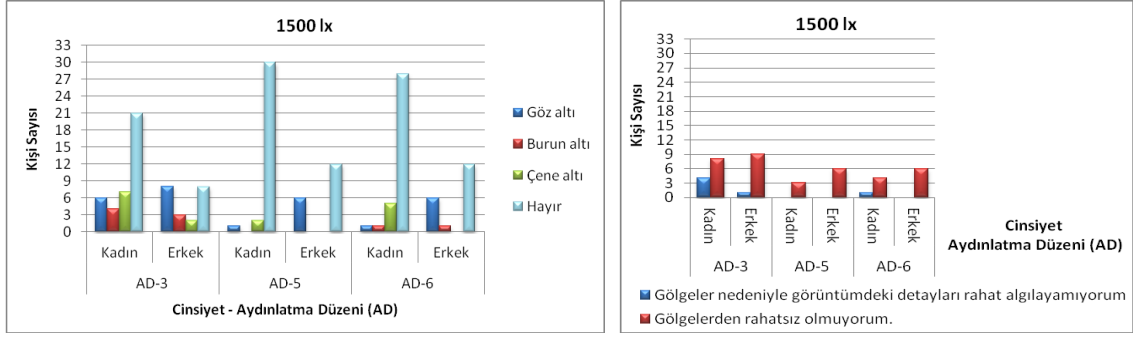
Şekil 54 - 500 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşullar



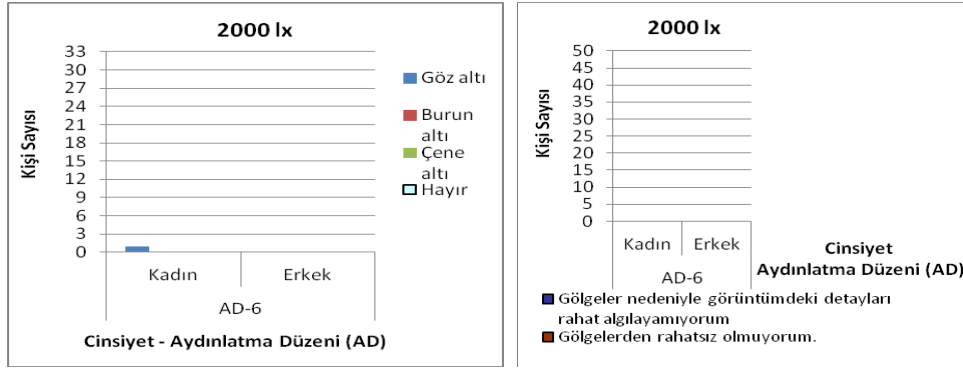
Şekil 55 - 750 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları



Şekil 56 - 1000 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilene koşulları



Şekil 57- 1500 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

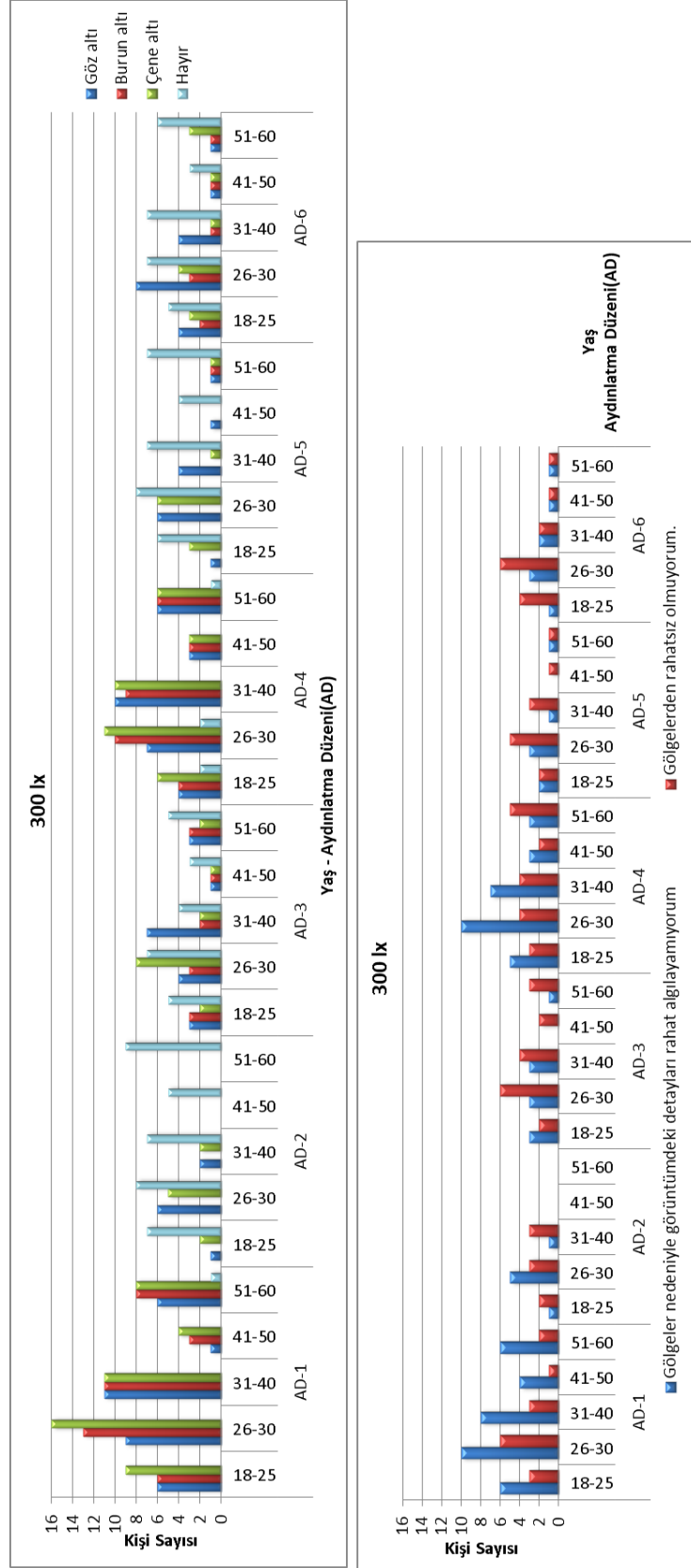


Şekil 58 - 2000 lx aydınlık düzeyi için tüm kadın ve erkeklerin gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

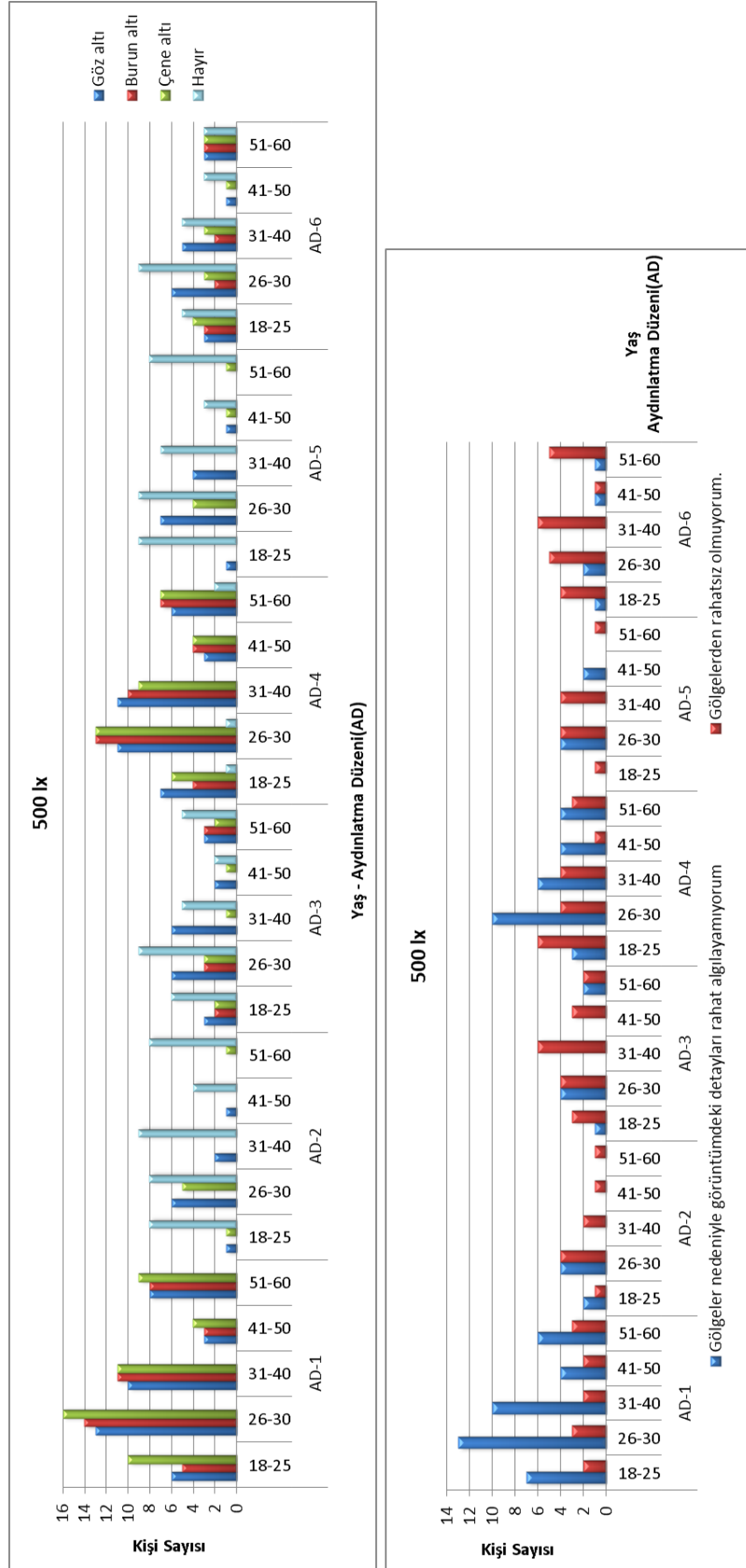
Kadın deneklerde gölge oluşumu ve gölgelerin görsel konfora etkisi bakımından en olumlu sonuçların ortaya çıktığı aydınlatma düzeni 300 lx, 500 lx ve 750 lx için AD-2; 1000 lx için AD-2, AD-5 ve AD-6; 1500 lx için AD-5 ve AD-6 olmuştur.

Erkek deneklerde gölge oluşumu ve gölgelerin görsel konfora etkisi bakımından en olumlu sonuçların ortaya çıktığı aydınlatma düzeni 300 lx ve 500 lx için AD-5; 750 lx için AD-2 ve AD-5; 1500 lx için AD-5 ve AD-6 olmuştur.

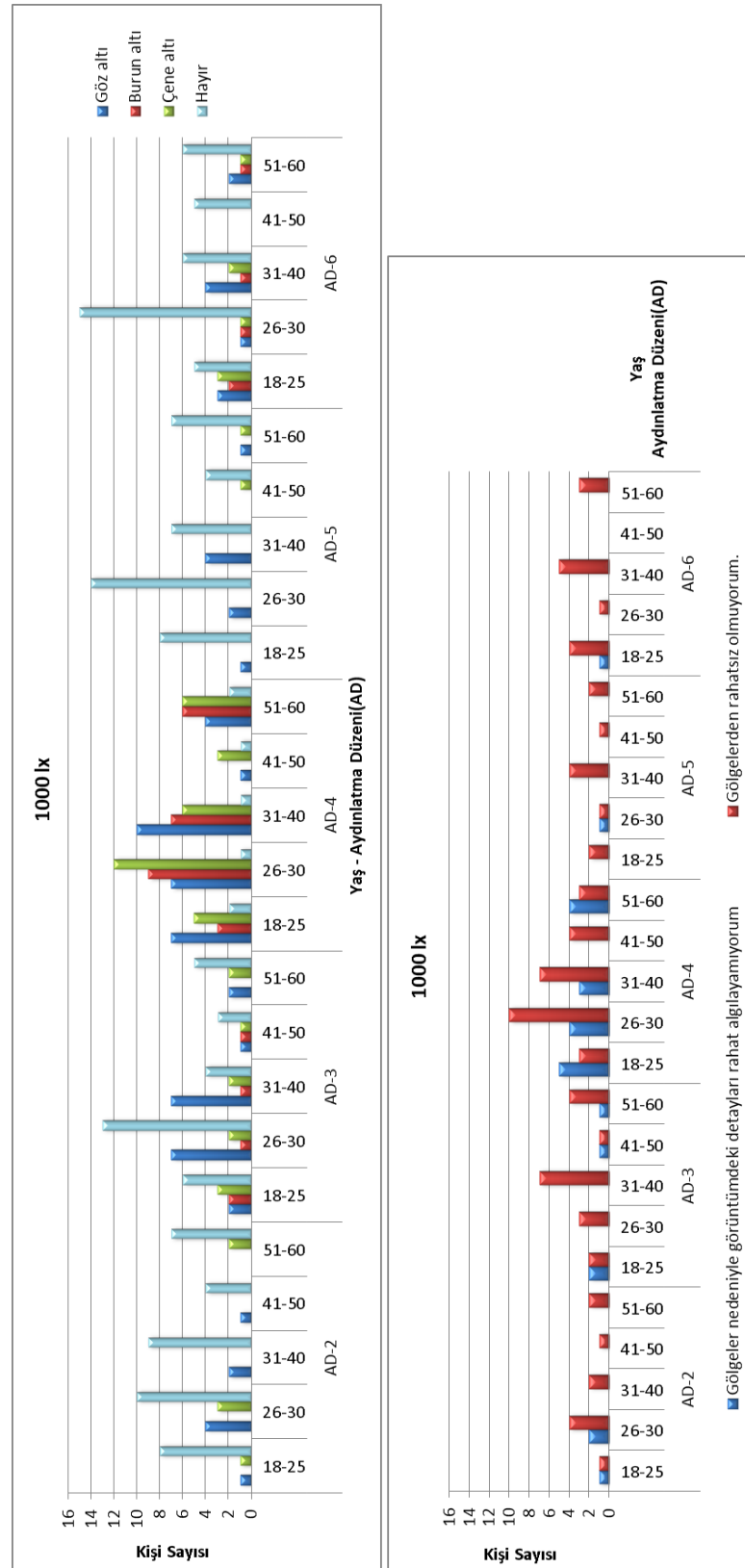
Aydınlatma düzeni, gölge oluşumu açısından kadın ve erkekler için farklılık göstermiştir. Kadınlarda en olumlu koşulların olduğu aydınlatma düzeni AD-2, erkeklerde ise AD-5 olmuştur.



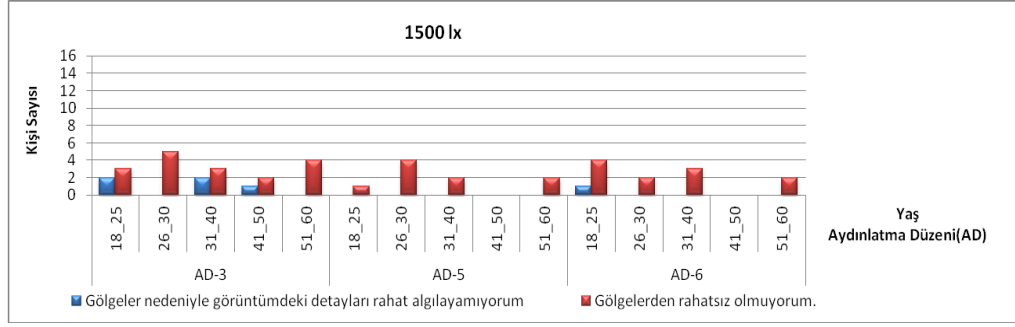
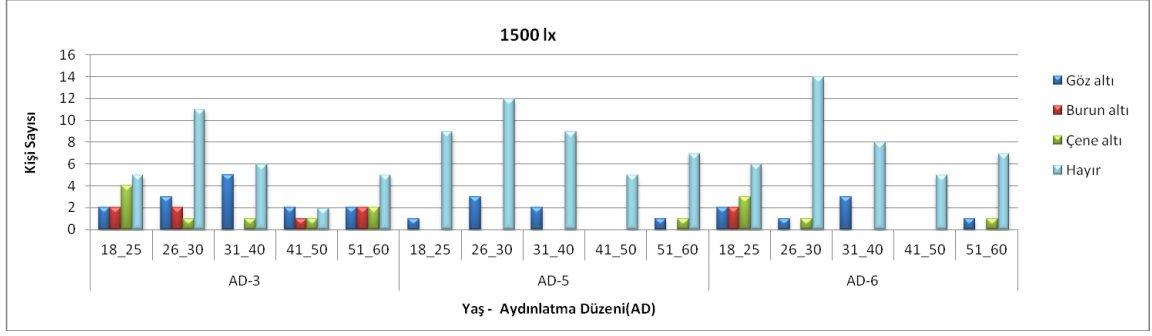
Şekil 59- 300 lx aydınlık düzeyi için beş farklı yaş grubunun gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



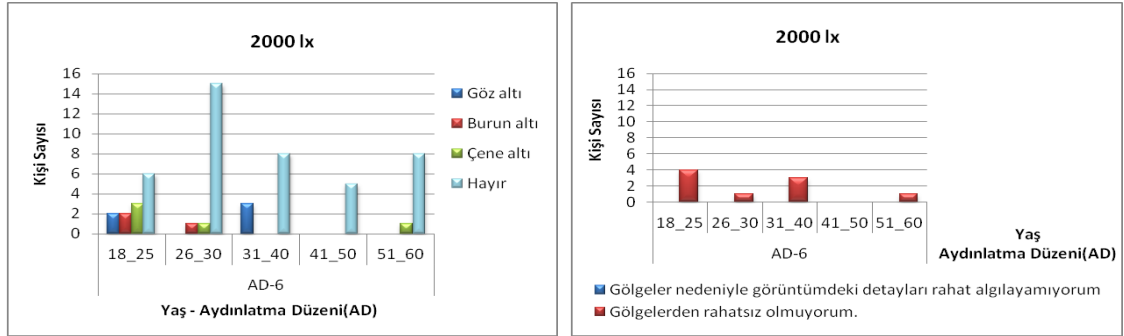
Şekil 60- 500 lx aydınlık düzeyi için beş farklı yaş grubunun gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



Şekil 62 - 1000 lx aydınlık düzeyi için beş farklı yaş grubunun gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



Şekil 63 - 1500 lx aydınlık düzeyi için beş farklı yaş grubunun gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları



Şekil 64 - 2000 lx aydınlık düzeyi için beş farklı yaş grubunun gölge oluşumu ve gölgeden etkilenme koşulları

18-25 yaş grubundaki deneklerde gölge oluşumu ve gölgelerden etkilenme bakımından en olumlu sonuçların ortaya çıktığı aydınlatma düzeni 300 lx için AD-2; 500 lx, 750 lx ve 1500 lx için AD-5; 1000 lx için AD-2 ve AD-5 olmuştur.

26-30 yaş grubundaki deneklerde gölge oluşumu ve gölgelerden etkilenme bakımından en olumlu sonuçların ortaya çıktığı aydınlatma düzeni 300 lx için AD-2 ve AD-5; 750 lx ve 1000 lx için AD-5 ve AD-6; 500 lx için AD-3 ve AD-6; 1500 lx için AD-6 olmuştur.

31-40 yaş grubundaki deneklerde gölge oluşumu ve gölgelerden etkilenme bakımından en olumlu sonuçların ortaya çıktığı aydınlatma düzeni 300 lx ve 500 lx için AD-2 ve AD-5; 750 lx ve 1000 lx için AD-2; 1500 lx için AD-5 olmuştur.

41-50 yaş grubundaki deneklerde gölge oluşumu ve gölgelerden etkilenme bakımından en olumlu sonuçların ortaya çıktığı aydınlatma düzeni 300 lx ve 750 lx için AD-2; 500 lx için AD-2 ve AD-3; 1000 lx için AD-6; 1500 lx için AD-5 ve AD-6 olmuştur.

51-60 yaş grubundaki deneklerde gölge oluşumu ve gölgelerden etkilenme bakımından en olumlu sonuçların ortaya çıktığı aydınlatma düzeni 300 lx, 500 lx ve 1000 lx için AD-2 ve AD-5; 500 lx için AD-2; 1500 lx için AD-5 ve AD-6 olmuştur.

Gölgelerden etkilenme açısından en olumlu koşulların olduğu aydınlatma düzenleri genel olarak 18-25 yaş grubu için AD-5; 26-30 yaş grubu için AD-5; 31-40 ve 51-60 yaş grupları için için AD-2 olmuştur.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Filiz AÇARI
Doğum Tarihi ve Yeri :07.08.1981 - DÜZCE
Yabancı Dili :İngilizce
E-posta :acarifiliz@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Mimarlık	Ortadoğu Teknik Üniversitesi	2005
Lise	Fen Bilimleri	Düzce Anadolu Öğretmen Lisesi	2000

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2009-.....	İstanbul Büyükşehir Belediyesi	Mimar
2007-2009	Ankara Büyükşehir Belediyesi	Mimar
2006-2007	DAPA (Danışmanlık Araştırma Planlama)-ANKARA	Mimar
2005-2006	Teğet Yapı-DÜZCE	Mimar

YAYINLARI

Bildiri

1. **Filiz Açari**, Leyla Dokuzer Öztürk, “An Experimental Study About Mirror Lighting”, 12 th European Lighting Conference (LUX EUROPA), KRAKOW, POLAND, 17-19 September 2013, 559-564.
2. **Filiz Açari**, Leyla Dokuzer Öztürk, “Ayna Önü Aydınlatması ile İlgili Deneysel Çalışma”, 3.Elektrik Tesisat Ulusal Kongre ve Sergisi, 7. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, İZMİR, TÜRKİYE, 21-24 Kasım 2013, 70-77.
3. **Leyla Dokuzer Öztürk**, Filiz Açari, “An Investigation on Mirror Lighting”, Experiencing Light 2014, EINDHOVEN, NETHERLANDS, 10-11 November 2014, 114.