

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

**PERAKENDE ALIŞVERİŞ MEKANLARINDA DOĞAL
AYDINLATMANIN İŞ GÖRMEYE BAĞLI KULLANICI
MEMNUNİYETİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ:
TESCO KİPA ÖRNEĞİ**

Yüksek Lisans Tezi

ÖZGE KOCUR
İSTANBUL, 2014

T.C.

BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ İÇ MEKAN TASARIMI

Tez Danışmanı: Doç. Dr. SEZİN TANRIÖVER

**PERAKENDE ALIŞVERİŞ MEKANLARINDA
DOĞAL AYDINLATMANIN; İŞ GÖRMEYE BAĞLI
KULLANICI MEMNUNİYETİ ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİ; TESCO KİPA ÖRNEĞİ**

Yüksek Lisans Tezi

ÖZGE KOCUR

İSTANBUL, 2014

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ İÇ MEKAN TASARIMI

Tezin Adı: Perakende Alışveriş Mekanlarında Doğal Aydınlatmanın; İş Görmeye Bağlı
Kullanıcı Memnuniyeti Üzerindeki Etkileri; Tesco Kipa Örneği

Öğrencinin Adı Soyadı: Özge KOCUR

Tez Savunma Tarihi: 01.09.2014

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Enstitümüz
tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. Tunç BOZBURA
Enstitü Müdürü

.....

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Sezin TANRIÖVER
Program Koordinatörü

.....

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak
yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzalar

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Sezin Tanrıöver

.....

Asil: Doç. Dr. Rana Kutlu

.....

Asil: Dr. Eren Şansal

.....

ÖNSÖZ

Araştırma sürecim boyunca değerli katkılarıyla beni yönlendiren Sayın Hocam Doç. Dr. Sezin TANRIÖVER'e, veri toplama ve analiz sürecinde yardımlarını esirgemeyen sevgili arkadaşım Enerji Sis. Müh. Çetin Batur DİLGEN'e ve ablam Y. Mim. Gözde GÜL'e, simülasyon çalışmasındaki yardımlarından ötürü Makine Y. Müh. Mehmet Okumuş'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Alan çalışması için destek sağlayan Sayın işverenim Günışığı Aydınlatma Enerji Sistemleri Genel Müdürü Y.Mim. Hülya OKUTAN'a ve Tesco Kipa Çerkezköy Hipermarketi çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

İstanbul, 2014

Özge KOCUR

ÖZET

PERAKENDE ALIŞVERİŞ MEKANLARINDA DOĞAL AYDINLATMANIN İŞ GÖRMEYE BAĞLI KULLANICI MEMNUNİYETİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ: TESCO KİPA ÖRNEĞİ

Özge Kocur

İç Mekan Tasarımı Yüksek Lisans Programı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Sezin Tanrıöver

Mayıs 2014, 159 Sayfa

Perakende alışveriş mekanlarında; günışığından daha çok faydalanabilecek tasarımlarla, yapıların doğal aydınlatma performansları arttırılabilmekte, kullanıcıların görsel konfor koşullarını sağlayan, sağlıklı ve rahatlatıcı mekanlar oluşturulabilmektedir. Bu çalışmada; perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma uygulamasının; kullanıcının iş görmeye bağlı görsel memnuniyeti üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve çatı ışıklığı uygulaması bulunan Tesco Kipa Çerkezköy Hipermarketi'nde yapılan saha çalışmasıyla bu etkilerin irdelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma; perakende alışveriş mekanı kavramı, perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma elemanları ve doğal aydınlatma parametreleri hakkında literatür taraması ile başlamaktadır. Doğal aydınlatmanın iş görmeye bağlı kullanıcı memnuniyeti üzerindeki etkileri literatüre girmiş araştırmalardan yararlanarak tartışılmaktadır.

Araştırmada; aydınlatma-kullanıcı ilişkisi öncelikli olarak iş görme için gerekli aydınlık düzeylerinin yeterliliği üzerinden incelenmektedir. Perakende alışveriş mekanlarında farklı işlev alanlarında iş görme için gerekli olan aydınlık düzeyleri, IESNA standartları temel alınarak tespit edilmiştir. Aydınlatma koşulları ve aydınlık düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek için; alanın aydınlatma simülasyon modeli oluşturulmuş ve doğal ve yapay aydınlatma kombinasyonlarından oluşan farklı aydınlatma koşulları altında, ekinoks tarihleri olan 21 Mart, 21 Haziran, 23 Eylül ve 21 Aralık tarihlerinde 2'şer saat aralıklarla aydınlık seviyeleri ve parlıltı değerleri ölçülmüştür. Elde edilen veriler örnek

alanda yapılan aydınlık seviyesi ölçümleri ile desteklenmiştir. Görsel konfor bağlamında doğal aydınlatmanın tespit edilmesi için ise farklı aydınlatma koşulları altında kullanıcılara; aydınlatma seviyesi, kamaşma, yansıma gibi faktörler ile ilgili sorular içeren anket çalışması uygulanmış, simülasyon modelinden elde edilen aydınlık düzeyi ve parıltı verileri ile karşılaştırılarak, doğal aydınlatmanın kullanıcının görsel memnuniyeti üzerindeki etkileri tartışılmıştır.

Buna göre; doğal aydınlatma 21 Haziran tarihinde tek başına uluslararası standartlarda belirtilen aydınlatma seviyelerini sağlarken; 21 Mart, 23 Eylül tarihlerinde yüzde 50 yapay aydınlatma , 21 Aralık tarihinde ise daha fazla yapay aydınlatma ile desteklenmelidir. Anket ve parıltı verileri incelendiğinde ise doğal aydınlatma ile yapay aydınlatmanın entegre çalıştığı bir uygulamanın kamaşma, yansıma gibi faktörlere bağlı görsel konforsuzluk oluşturmadığı ve kullanıcı memnuniyeti sağladığı gözlenmiştir. Ayrıca Tesco Kipa'dan edinilen verilere göre çatı ışıklığı uygulaması sonrasında yapay aydınlatma kullanımı büyük ölçüde azalmış, yapay aydınlatma kaynaklı enerji kullanımında yüzde40'a varan tasarruf sağlanmıştır.

Bu çalışma göstermiştir ki çatı ışıklıkları kullanılan bir doğal aydınlatma uygulaması perakende alışveriş ve benzeri mekanlar için; kullanıcıda görsel memnuniyetsizlik yaratmadan uluslararası standartlara göre iş görmeyi sağlayan, özellikle yaz aylarında yapay aydınlatma gereksinimini tamamen ortadan kaldıran, kış aylarında ise yapay aydınlatma ile desteklendiği takdirde optimum aydınlatma sunan bir aydınlatma çözümü olabilmektedir. Optimum bir doğal aydınlatma uygulaması için; doğal aydınlatmanın yapay aydınlatma ile entegrasyonunun sağlanması önerilmektedir. Böylelikle kullanıcı memnuniyetini sağlarken, enerji tasarrufu ile çevreye ve tükenmekte olan enerji kaynaklarına karşı daha duyarlı olunabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Perakende Alışveriş Mekanları, Doğal Aydınlatma, Çatı Işıklıkları, İş Görme, Görsel Memnuniyet

ABSTRACT

EFFECTS OF DAYLIGHTING ON USER SATISFACTION RELATED TO TASK PERFORMANCE IN RETAILS: TESCO KIPA SAMPLE

Özge Kocur

Interior Design Graduate Program
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Sezin Tanrıöver

May 2014, 159 Pages

In retail shopping areas; designs that can benefit more from daylight, can increase the natural lighting performance, while creating healthy and relaxing spaces and providing customer's visual satisfaction. In this study it is aimed to investigate the effects of daylighting applications on consumer's visual satisfaction related to task ability and to determine these issues, by the field study held in Tesco Kipa Cerkezkoy Hypermarket which has a skylight application.

The first part of the study contains literature review about the concept of retail shopping areas, daylighting tools in retails and parameters of daylighting design. In the rest of the study; the effects of daylighting on consumer's satisfaction in regarding task ability is discussed.

In this study; user's visual satisfaction is primarily associated with task ability. Lighting levels necessary for different tasks in retail spaces are determined based on IESNA (*Illuminating Engineering Society of North America*) standards. In order to analyze the relationship between lighting conditions and lighting levels; a lighting simulation model is created. Under different lighting conditions of natural and artificial lighting, illuminance and luminance outputs are taken with 2 hours intervals on equinox dates March 21, June 21, September 23, December 21. The results are also supported by lighting level field measurements. Additionally; a survey including questions about lighting levels, glare and reflection is implemented to customers under different lighting conditions, and effects of different lighting conditions on customer's visual satisfaction are compared.

According to measurements; daylighting can provide the required lighting levels on June 21, however should be supported by 50 percent artificial lighting on March 21 and September 23, and more on December 21. Analysis on survey and luminance values show that integrated daylight and artificial lighting; do not cause visual discomfort such as glare and reflection rather provides user satisfaction. In addition, data from Tesco Kipa; shows that after daylighting application, the artificial lighting expenses have greatly reduced and up to 40 percent of energy saving from lighting has been achieved.

This study shows that, a daylighting integration to an existing space with skylights can be a good lighting solution for retail areas; as it provides sufficient lighting for task ability and user satisfaction while reducing the need of artificial lighting completely on summer and highly on winter. For an optimum daylighting application; integration of natural and artificial lighting should be supplied. Thus; while providing user satisfaction, by saving energy one can be more sensitive to environment and endangered energy sources.

Keywords: Retail Shopping Areas, Daylighting, Skylights, Task Ability, Visual Comfort

İÇİNDEKİLER

Tablolar.....	xi
Şekiller.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1 ÇALIŞMANIN AMACI.....	1
1.2 ÇALIŞMANIN KAPSAMI.....	4
1.3 PROBLEMİN TANIMI.....	5
2. BÜYÜK ÖLÇEKLİ PERAKENDE ALIŞVERİŞ MEKANLARINDA DOĞAL AYDINLATMA	7
2.1 BÜYÜK ÖLÇEKLİ PERAKENDE ALIŞVERİŞ MEKANI KAVRAMI.....	8
2.2 BÜYÜK ÖLÇEKLİ PERAKENDE ALIŞVERİŞ MEKANLARINDA DOĞAL AYDINLATMA ELEMANLARI.....	10
2.2.1 Cephe Açıklıkları.....	10
2.2.2 Çatı Işıklıkları.....	13
2.2.3 Gölgeleme Elemanları.....	15
2.2.4 Kontrol Elemanları.....	17
2.3 BÜYÜK ÖLÇEKLİ PERAKENDE ALIŞVERİŞ MEKANLARINDA DOĞAL AYDINLATMA PARAMETRELERİ.....	17
2.3.1 Bina Konumu ve Güneşe Yönelim.....	18
2.3.2 Pencere Konumu ve Boyutu.....	19
2.3.3 İç Mekan Yüzeylerinin Yansıtıcılığı.....	19

2.2.4 Bina işlevi.....	20
3. BÜYÜK ÖLÇEKLİ PERAKENDE ALIŞVERİŞ MEKANLARINDA DOĞAL AYDINLATMA, İŞ GÖRMEYE BAĞLI KULLANICI MEMNUNİYETİ İLİŞKİSİ.....	22
3.1 AYDINLIK DÜZEYİ.....	23
3.2 RENKSEL GERİVERİM.....	24
3.3 RENK SICAKLIĞI.....	26
3.4 IŞIK DAĞILIMI.....	27
4. SAHA ÇALIŞMASI; TESCO KİPA ÇERKEZKÖY HİPERMARKETİNİN DOĞAL AYDINLATMA KARARLARININ İNCELENMESİ.....	29
4.1 ÇALIŞMA ALANI.....	29
4.1.1 Bina Konumu ve Güneşe Yönelim.....	30
4.1.2 Pencere Konumu ve Boyutu.....	31
4.1.3 İç Mekan Yüzeyleri ve Elemanlarının Yansıtıcılığı.....	31
4.1.4 Aydınlatma Elemanlarının Özellikleri.....	32
4.2 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI VE YÖNTEMLERİ.....	35
4.2.1 Araçlar.....	35
4.2.1.1 Sayısal Ölçüm Araçları.....	35
4.2.1.2 Simülasyon Araçları.....	36
4.2.1.3 Anket Soruları.....	37
4.2.2 Yöntemler.....	38
4.2.2.1 Aydınlik Düzeyi ve Parıltı Değerlerinin Ölçümü.....	38

4.2.2.2 Kullanıcı Memnuniyetinin Ölçümü.....	48
5. BULGULAR VE ANALİZ.....	49
5.1 AYDINLIK DÜZEYİ VE PARILTI ORANI VERİLERİ.....	49
5.2 ANKET VERİLERİ.....	95
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	121

KAYNAKÇA

EKLER

TABLULAR

Tablo 2.1: Perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma parametreleri.....	20
Tablo 3.1: Farklı ışık kaynaklarının renk sıcaklığı değerleri	26
Tablo 3.2: Perakende alışveriş mekanlarında renk sıcaklığı değerleri.....	27
Tablo 4.1: İç mekan yüzeylerinin yansıtıcılık özellikleri.....	31
Tablo 4.2: Kalınlıklarına göre Nanolx çatı ışıklıklarının performans değerleri.....	34
Tablo 4.3: Yapay aydınlatma sistemlerinin teknik özellikleri.....	35
Tablo 4.4: Ölçüm noktaları ve yükseklikleri.....	41
Tablo 5.1: Mağazadaki aydınlatma hakkındaki düşüncelerin gruplara göre karşılaştırılması / Soğuk-Sıcak.....	96
Tablo 5.2: Mağazadaki aydınlatma hakkındaki düşüncelerin gruplara göre karşılaştırılması / Sönük-Parlak.....	96
Tablo 5.3: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 1.....	97
Tablo 5.4: Dolaşım Alanlarındaki aydınlık düzeylerinin gruplara göre karşılaştırılması.....	98
Tablo 5.5: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 2.....	99
Tablo 5.6: Teşhir Alanlarındaki aydınlık düzeylerinin gruplara göre Karşılaştırılması.....	100
Tablo 5.7: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 3.....	101
Tablo 5.8: Kasa alanlarındaki aydınlık düzeylerinin gruplara göre karşılaştırılması....	102
Tablo 5.9: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 4.....	102

Tablo 5.10: Dolaşım alanlarında güneş ışığından kaynaklanan kamaşma yaşama durumunun gruplara göre karşılaştırılması.....	103
Tablo 5.11: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 5.....	104
Tablo 5.12: Dolaşım alanlarında güneş ışığının rahatsız edici yansımalar yaratma durumunun gruplara göre karşılaştırılması.....	105
Tablo 5.13: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 6.....	106
Tablo 5.14: Teşhir alanlarında güneş ışığından kaynaklanan kamaşma yaşama durumunun gruplara göre karşılaştırılması.....	107
Tablo 5.15: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 7.....	108
Tablo 5.16: Teşhir alanlarındaki güneş ışığının rahatsız edici yansımalar yaratma durumunun gruplara göre karşılaştırılması.....	109
Tablo 5.17: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 8.....	110
Tablo 5.18: Kasa alanlarında güneş ışığından kaynaklanan kamaşma yaşama durumunun gruplara göre karşılaştırılması.....	111
Tablo 5.19: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 9.....	112
Tablo 5.20: Kasa alanlarındaki güneş ışığının rahatsız edici yansımalar yaratma durumunun gruplara göre karşılaştırılması.....	113
Tablo 5.21: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 10.....	114
Tablo 5.22: “Mekanda benim isteklerim dışında değişen aydınlatma koşulları beni rahatsız ediyor” düşüncesine katılımın gruplara göre karşılaştırılması.....	115
Tablo 5.23: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 11.....	116
Tablo 5.24: “Bu hacimde kullanılan ışıklık benzer diğer alanlarda da kullanılmalıdır”	

düşüncesine katılımın gruplara göre karşılaştırılması.....	117
Tablo 5.25: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 12.....	118
Tablo 5.26: “Çatı ışıklıkları aydınlatma çözümlerinde başarılı bir yaklaşım” düşüncesine katılımın gruplara göre karşılaştırılması.....	119

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Perakende alışveriş mekanlarının sınıflandırılması.....	9
Şekil 2.2: Büyük ölçekli perakende alışveriş mekanlarının sınıflandırılması.....	9
Şekil 2.3: Farklı büyüklükteki pencerelerin ışık dağılım eğrileri.....	11
Şekil 2.4: Perakende alışveriş mekanlarında geleneksel pencerelerin kullanımı.....	12
Şekil 2.5: Tepe pencerelerinin perakende alışveriş mekanlarındaki uygulama örneği...13	
Şekil 2.6: Perakende alışveriş mekanlarında çatı ışıklıklarının kullanımı.....	14
Şekil 2.7: Farklı formlardaki çatı ışıklıkları.....	15
Şekil 2.8: Gölgeleme elemanları.....	16
Şekil 2.9: Perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma parametreleri.....	18
Şekil 3.1: Perakende alışveriş mekanlarında aydınlatma seviyeleri.....	24
Şekil 3.2: Renksel geriverimi farklı olan ışık kaynakları altında gıda teşhiri.....	25
Şekil 4.1: Tesco Kipa Çerkezköy Hipermarketi'nin konumu ve yönelimi.....	30
Şekil 4.2: Doğal aydınlatma ve yapay aydınlatma sistemlerinin entegrasyonu.....	32
Şekil 4.3: Hipermarket alanı çatı ışıklıkları yerleşimi.....	33
Şekil 4.4: Seçilen alanın simülasyon modeli.....	39
Şekil 4.5: Simülasyon modelinin dış mekan görüntüsü.....	39
Şekil 4.6: Izgara ölçüm modeli örneği.....	40
Şekil 4.7: Alan sınıflandırılması ve seçilen noktalar.....	42
Şekil 4.8: Ölçüm noktaları ve yükseklikleri.....	46
Şekil 4.9: Hipermarket alanında yaratılan farklı aydınlatma koşulları.....	47

Şekil 5.1: Raf teşhir alanları 21 Mart tarihi aydınlık düzeyleri.....	51
Şekil 5.2: P1 noktası 21 Mart tarihi parıltı oranları grafiği.....	51
Şekil 5.3: Raf teşhir alanları 21 Haziran tarihi aydınlık düzeyleri.....	52
Şekil 5.4: P1 noktası 21 Haziran tarihi parıltı oranları grafiği.....	53
Şekil 5.5: Raf teşhir alanları 23 Eylül tarihi aydınlık düzeyleri.....	54
Şekil 5.6: P1 noktası 23 Eylül tarihi parıltı oranları grafiği.....	54
Şekil 5.7: Raf teşhir alanları 21 Aralık tarihi aydınlık düzeyleri.....	55
Şekil 5.8: P1 noktası 21 Aralık tarihi parıltı oranları grafiği.....	56
Şekil 5.9: Sirkülasyon alanları 21 Mart tarihi aydınlık düzeyleri.....	57
Şekil 5.10: P4 noktası 21 Mart tarihi parıltı oranları grafiği.....	58
Şekil 5.11: Sirkülasyon alanları 21 Haziran tarihi aydınlık düzeyleri.....	59
Şekil 5.12: P4 noktası 21 Haziran tarihi parıltı oranları grafiği.....	59
Şekil 5.13: Sirkülasyon alanları 23 Eylül tarihi aydınlık düzeyleri.....	60
Şekil 5.14: P4 noktası 23 Eylül tarihi parıltı oranları grafiği.....	61
Şekil 5.15: Sirkülasyon alanları 21 Aralık tarihi aydınlık düzeyleri.....	62
Şekil 5.16: P4 noktası 21 Aralık tarihi parıltı oranları grafiği.....	62
Şekil 5.17: Stand teşhir alanları 21 Mart tarihi aydınlık düzeyleri.....	64
Şekil 5.18: P6 noktası 21 Mart tarihi parıltı oranları grafiği.....	64
Şekil 5.19: Stand teşhir alanları 21 Haziran tarihi aydınlık düzeyleri.....	65

Şekil 5.20: P6 noktası 21 Haziran tarihi parıltı oranları grafiği.....	66
Şekil 5.21: Stand teşhir alanları 23 Eylül tarihi aydınlık düzeyleri.....	67
Şekil 5.22: P6 noktası 23 Eylül tarihi parıltı oranları grafiği.....	67
Şekil 5.23: Stand teşhir alanları 21 Aralık tarihi aydınlık düzeyleri.....	68
Şekil 5.24: P6 noktası 21 Aralık tarihi parıltı oranları grafiği.....	69
Şekil 5.25: Taze sebze-meyve teşhir alanları 21 Mart tarihi aydınlık düzeyleri.....	70
Şekil 5.26: P7 noktası 21 Mart tarihi parıltı oranları grafiği.....	71
Şekil 5.27: Taze sebze-meyve teşhir alanları 21 Haziran tarihi aydınlık düzeyleri.....	72
Şekil 5.28: P7 noktası 21 Haziran tarihi parıltı oranları grafiği.....	72
Şekil 5.29: Taze sebze-meyve teşhir alanları 23 Eylül tarihi aydınlık düzeyleri.....	73
Şekil 5.30: P7 noktası 23 Eylül tarihi parıltı oranları grafiği.....	74
Şekil 5.31: Taze sebze-meyve teşhir alanları 21 Aralık tarihi aydınlık düzeyleri.....	75
Şekil 5.32: P7 noktası 21 Aralık tarihi parıltı oranları grafiği.....	75
Şekil 5.33: Donmuş gıda alanları 21 Mart tarihi aydınlık düzeyleri.....	77
Şekil 5.34: P9 noktası 21 Mart tarihi parıltı oranları grafiği.....	77
Şekil 5.35: Donmuş gıda alanları 21 Haziran tarihi aydınlık düzeyleri.....	78
Şekil 5.36: P9 noktası 21 Haziran tarihi parıltı oranları grafiği.....	79
Şekil 5.37: Donmuş gıda alanları 23 Eylül tarihi aydınlık düzeyleri.....	80
Şekil 5.38: P9 noktası 23 Eylül tarihi parıltı oranları grafiği.....	80
Şekil 5.39: Donmuş gıda alanları 21 Aralık tarihi aydınlık düzeyleri.....	81
Şekil 5.40: P9 noktası 21 Aralık tarihi parıltı oranları grafiği.....	82
Şekil 5.41: Şarküteri alanları 21 Mart tarihi aydınlık düzeyleri.....	83

Şekil 5.42: P10 noktası 21 Mart tarihi parıltı oranları grafiği.....	84
Şekil 5.43: Şarküteri alanları 21 Haziran tarihi aydınlık düzeyleri.....	85
Şekil 5.44: P10 noktası 21 Haziran tarihi parıltı oranları grafiği.....	85
Şekil 5.45: Şarküteri alanları 23 Eylül tarihi aydınlık düzeyleri.....	86
Şekil 5.46: P10 noktası 23 Eylül tarihi parıltı oranları grafiği.....	87
Şekil 5.47: Şarküteri alanları 21 Aralık tarihi aydınlık düzeyleri.....	88
Şekil 5.48: P10 noktası 23 Eylül tarihi parıltı oranları grafiği.....	88
Şekil 5.49: Kasa alanları 21 Mart tarihi aydınlık düzeyleri.....	90
Şekil 5.50: P13 noktası 21 Mart tarihi parıltı oranları grafiği.....	90
Şekil 5.51: Kasa alanları 21 Haziran tarihi aydınlık düzeyleri.....	91
Şekil 5.52: P13 noktası 21 Haziran tarihi parıltı oranları grafiği.....	92
Şekil 5.53: Kasa alanları 23 Eylül tarihi aydınlık düzeyleri.....	93
Şekil 5.54: P13 noktası 23 Eylül tarihi parıltı oranları grafiği.....	93
Şekil 5.55: Kasa alanları 21 Aralık tarihi aydınlık düzeyleri.....	94
Şekil 5.56: P13 noktası 21 Aralık tarihi parıltı oranları grafiği.....	94
Şekil 5.57: Kullanıcıların mağazanın aydınlanması hakkındaki düşüncesi.....	98
Şekil 5.58: Kullanıcıların dolaşım alanlarının aydınlanması hakkındaki düşüncesi.....	100
Şekil 5.59: Kullanıcıların teşhir alanlarının aydınlanması hakkındaki düşüncesi.....	101
Şekil 5.60: Kullanıcıların kasa alanlarının aydınlanması hakkındaki düşüncesi.....	103
Şekil 5.61: Kullanıcıların dolaşım alanlarında güneş ışığından kaynaklanan kamaşma hakkındaki düşüncesi.....	105

Şekil 5.62: Kullanıcıların dolaşım alanlarında güneş ışığının rahatsız edici yansımalar oluşturması hakkındaki düşüncesi.....	107
Şekil 5.63: Kullanıcıların teşhir alanlarında güneş ışığından kaynaklanan kamaşma hakkındaki düşüncesi.....	109
Şekil 5.64: Kullanıcıların sirkülasyon alanlarında güneş ışığının rahatsız edici yansımalar oluşturması hakkındaki düşüncesi.....	111
Şekil 5.65: Kullanıcıların kasa alanlarında güneş ışığından kaynaklanan kamaşma hakkındaki düşüncesi.....	113
Şekil 5.66: Kullanıcıların kasa alanlarında güneş ışığının rahatsız edici yansımalar oluşturması hakkındaki düşüncesi.....	114
Şekil 5.67: Kullanıcıların mekanda istekleri dışında değişen aydınlatma koşullarının verdiği rahatsızlık hakkındaki düşünceleri.....	116
Şekil 5.68: Kullanıcıların mekanda kullanılan ışıklıkların benzer alanlarda kullanılması hakkındaki düşüncesi.....	118
Şekil 5.69: Kullanıcıların çatı ışıklıklarının başarılı bir aydınlatma çözümü olduğu hakkındaki düşüncesi.....	120

1.GİRİŞ

Görme işlevini gerçekleştirebilmemiz ve görmeye bağlı yaşamsal ihtiyaçlarımızı karşılayabilmemiz için ışık en önemli araçtır. Yapılarda önemli tasarım kriterlerinden biri olan ve insanoğlunun fiziksel ve psikolojik olarak görsel memnuniyetini sağlayan doğru bir aydınlatmanın temel unsuru; kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmasıdır. Yapılarda optimum bir aydınlatma uygulaması için doğal aydınlatmadan mümkün olduğu derecede yararlanılmalı, yapay aydınlatma ile entegrasyonu sağlanmalıdır. Böylelikle kullanıcının görsel ihtiyaçlarının ve konforunun sağlandığı enerji etkin bir aydınlatma çözümü sunulabilmektedir. Kullanıcı memnuniyetini sağlayan bir doğal aydınlatma uygulaması, ışığın kontrollü alındığı ve iletildiği, iş görmeye engel olmayacak şekilde kurgulanmış bir aydınlatmadır.Doğal aydınlatma; tasarım sürecinin başında yapının dış çevre koşullarıyla ilişkisiyle sağlanabileceği gibi, cephe sistemleri ve kurgulanan açıklıklarla da desteklenebilmektedir.

Doğal aydınlatmanın ofis, eğitim, sağlık yapıları gibi farklı işlevlerdeki binalarda oluşturduğu etkiler üzerine geçmişte bir çok çalışma yapılmıştır. Doğal aydınlatmanın kullanıcı üzerindeki etkilerinin en belirgin gözlenebileceği mekanlardan biri de; aktif kullanıcı yoğunluğu fazla olan, ürün teşhiri ve satın alma faaliyetlerine bağlı olarak yüksek ölçüde ve uzun süreli aydınlatma gerektiren perakende alışveriş mekanlarıdır. Perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma uygulamaları ile; uluslararası aydınlatma değerlerinin sağlanması ve iş görmeye bağlı kullanıcı memnuniyetinin arttırılabilesinin yanı sıra yapay aydınlatma kullanımı da azaltılabilmektedir.

1.1 ÇALIŞMANIN AMACI

Doğal aydınlatmanın; bina, kullanıcı ve enerji tüketimi üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi için geçmişte bir çok araştırma yapılmıştır. Doğal aydınlatma konusu;

çok sayıda dış değişkene bağlı olduğu için; farklı bağlamalarda ve farklı ölçüm yöntemleri ile doğal aydınlatmanın etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan araştırmalara göre; doğal aydınlatma uygulamasının enerji kullanımı ve ona bağlı olarak işletme üzerindeki etkilerinin yanı sıra; kullanıcıların sirkadiyen, görsel ve algısal sistemleri üzerinde etkileri olduğu kanıtlanmıştır. Tüm bu etkenlere bağlı olarak kullanıcıların; iş performansları ve memnuniyetleri de etkilenmektedir (Boyce, Hunter ve diğ, 2003).

Perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma ile ilgili geçmiş çalışmalar incelendiğinde; enerji konusunun ön plana çıktığı, doğal aydınlatmanın kullanıcı bağlamında incelendiği çalışmaların az olduğu gözlemlenmektedir. Perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma kullanıcı ilişkisi ise doğal aydınlatmanın satışlar üzerindeki etkisi bağlamında incelenmektedir. Okura ve Heschong (1999) çalışmasında çatı ışıklıkları ile sağlanan doğal aydınlatmanın satışlar üzerindeki etkisi 108 örnek üzerinden incelenmiş ve doğal aydınlatmanın satışlar üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucu çıkarılmıştır.

Doğal aydınlatma- kullanıcı ilişkisi genel olarak araştırıldığında ise çalışmalarda genel olarak 3 temel parametrenin ölçüldüğü görülmektedir. Bu parametreler; Avrupa normlarında(EN 14264-1) da belirtilen aydınlatma seviyesi, kamaşma indeksi ve renksel geriverim değerleridir. Bu parametrelerin ölçülmesinde en sık karşılaşılan araştırma yöntemi anket sorularıdır. Boyce, Veitch ve diğ. (2003)'nin çalışmasında ofis yapılarında doğal aydınlatma kalitesinin iş performansı üzerindeki etkileri, kullanıcı anketi ve deney ortamında yapılan gözlemlerle incelenmiştir. Hygge ve Löffberg'in (1997) doğal aydınlatmanın görsel konfor bağlamında incelendiği çalışmasında ise kullanıcıların bir mekanı deneyimledikten sonra yanıtladıkları POE (post-occupancy evaluation) testi uygulanmıştır. Anket yönteminin yanı sıra; 3 parametrenin ölçüldüğü sayısal ölçüm yöntemleri üzerinde yoğunlaşılmaktadır. Bu parametrelerin ölçümü geçmiş çalışmalarda sıklıkla, gerçek ölçekli test ortamlarında veya simülasyon programlarıyla gerçekleştirilmiştir. Lee, Moon ve diğ. (2014) çalışması ve Iversen,

Nielsen ve diğ. (2008) çalışması gerçek ölçekli test ortamlarında yapılan araştırmalara örnektir. Bu çalışmalarda kontrollü değişken olan farklı aydınlatma koşulları altında kullanıcının seçimleri belirlenmiş ve aydınlatma ile kullanıcı memnuniyeti ilişkisi irdelenmiştir.

Tagliabue, Buzzetti ve diğerlerinin 2012 yılında yayınladığı çalışmada ise; ofis yapılarında doğal aydınlatmanın görsel konfor ve enerji kullanımı üzerindeki etkileri; aydınlatma seviyesi ve kamaşma faktörlerinin ekinoks tarihlerindeki değerlerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesiyle incelenmektedir. Sayısal veriler; Radiance simülasyon aracıyla belirlenmektedir.

İncelenen bu çalışmalarda; perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatmanın enerji tasarrufu ve satışlar üzerindeki etkilerinin incelendiği ancak kullanıcı memnuniyeti ve görsel konfor konularının geri planda kaldığı belirlenmiştir. Doğal aydınlatma kullanıcı ilişkisinin diğer yapılar üzerinden araştırıldığı çalışma yöntemleri incelendiğinde ise; sayısal ölçüm yöntemlerine ve kullanıcı görüşlerine başvurulduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada; farklı doğal aydınlatma koşulları altında perakende alışveriş mekanlarında kullanıcı memnuniyetinin; belirlenen kriterlerin simülasyon programı ve sahada yapılan ölçümleri ile kullanıcılara yapılan anketin korelasyonu ile tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın amacı; doğal aydınlatmanın perakende alışveriş mekanlarındaki öneminin, aydınlatma kalitesine bağlı kullanıcı memnuniyeti bağlamında incelenmesidir.

1.2 ÇALIŞMANIN KAPSAMI

Perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatmanın iş görme ve kullanıcı memnuniyeti üzerindeki etkileri; enerji tüketimini yarıya düşürme hedefiyle 2013 yılında çatı ışıklıkları ile doğal aydınlatma uygulamasına geçiş yapılan ve bu sebeple

çalışma alanı olarak seçilen Tesco Kipa Çerkezköy Hipermarketi örneği üzerinde tartışılmaktadır.

İş görme bağlamında kullanıcı memnuniyetinin birincil unsuru işlev için gerekli olan aydınlatma seviyesinin sağlanmasıdır. Büyük ölçekli perakende alışveriş mekanlarında; teşhir, sirkülasyon ve satın alma olmak üzere farklı işlevler için gerekli olan aydınlatma seviyeleri IESNA standartlarına göre belirlenmiştir. Örnek alan olarak seçilen Kipa hipermarketinde yapılan aydınlık düzeyi ölçümleri ile doğal ve yapay aydınlatmadan oluşan farklı aydınlatma koşullarının, aydınlık düzeyi ile ilişkisi incelenmiştir. Örnek alandaki farklı işlev bölgeleri belirlenmiş ve her bölgeyi temsil eden ölçüm noktaları seçilmiştir. Aydınlık düzeylerinin ölçümü için Ekinoks tarihleri olan 21 Mart, 21 Haziran, 23 Eylül ve 21 Aralık tarihleri seçilmiştir. Belirlenen tüm tarihler (21 Mart hariç) araştırma süresi dahilinde olmadığından, ölçümler için alanın bir simülasyon modeli oluşturulmuştur. Radiance aydınlatma simülasyon programıyla gerçekleştirilen ölçümler; yüzde 100 Doğal aydınlatma, yüzde100 doğal + yüzde 100 yapay aydınlatma, yüzde 100 yapay aydınlatma ve hipermarketin yüzde 50 enerji tasarrufu hedefine dayanarak yüzde 100 doğal + yüzde 50 yapay aydınlatma koşulları altında gerçekleştirilmiştir. Veriler 21 Mart tarihinde gerçekleştirilen alan ölçümleri ile desteklenmiştir ve güvenilirliği test edilmiştir. Elde edilen tüm veriler karşılaştırılarak; büyük ölçekli perakende alışveriş mekanlarında iş görme için gerekli aydınlık düzeyini sağlayan optimum aydınlatma çözümü tartışılmıştır.

Doğal aydınlatma-kullanıcı ilişkisinin bir başka unsuru ise iş görmeyi sağlayacak görsel konfor koşullarının sağlanmasıdır. Kamaşma, yansıma gibi görsel memnuniyetsizlik yaratabilecek kavramlar; hipermarket kullanıcılarına uygulanan anket üzerinden incelenmiştir. Anketler; kullanıcılar alışveriş aktivitelerini tamamladıktan ve tüm alanları deneyimledikten sonra kasa bölgesinde uygulanmıştır. Aydınlatma seviyesi ölçümlerinde bahsi geçen 4 aydınlatma koşulu altında uygulanan ankette; kullanıcının doğal aydınlatmanın görsel konforsuzluk yaratan unsurları yansıma, parlama, kamaşma konularında ve doğal aydınlatma uygulaması hakkında görüşleri alınmıştır. Ayrıca Radiance simülasyon aracı ile referans noktalarının kamaşma değerleri simüle edilmiş

ve kullanıcı anketi verileri ile karşılaştırılarak kullanıcıların kamaşma algıları irdelenmiştir. Farklı aydınlatma koşulları ile ilişkilendirilen anket verileri ile kullanıcı memnuniyetini sağlayan optimum aydınlatma çözümünün tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın son bölümünde ise toplanan tüm veriler değerlendirilmiş ve farklı aydınlatma çözümlerinin kullanıcı memnuniyeti üzerindeki etkileri tartışılmıştır.

1.3 PROBLEMİN TANIMI

Büyük ölçekli perakende alışveriş mekanları; çok yoğun kullanıcı oranına sahip, kullanım saatleri oldukça uzun olan ve ürün teşhirine bağlı olarak çok fazla aydınlatma seviyesi gerektiren mekanlardır. İstenen ışık seviyelerini elde etmek için yüksek miktarda yapay aydınlatma kullanılmaktadır. Oysa perakende alışveriş mekanları gibi tek katlı yapılarda; çatı ışıklıkları kullanılarak, kullanıcı memnuniyetini ve iş görmeyi sağlayan doğru bir aydınlatma oluşturulabilmektedir.

Doğal aydınlatma uygulamasının perakende alışveriş mekanlarındaki etkilerinin araştırıldığı çalışmalar incelendiğinde; enerji tasarrufu konusunun ön plana çıktığı gözlemlenmektedir. Fedrizzi ve Rogers (2002); Su, Yu ve diğ. (2011); Hayter, Torcellini ve diğ. (2000); perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatmanın enerji tüketimi bağlamında incelendiği çalışmalara örnek verilebilir. Fedrizzi ve Rogers'ın 2002'de yayınladığı çalışmada büyük ölçekli perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatmanın enerji verimliliği üzerindeki etkileri örnek saha çalışmaları ile incelenirken; Hayter, Torcellini ve diğerlerinin 2000 yılında yapmış olduğu çalışmada perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma yaklaşımı Colorado Bighorn Center örneği üzerinden yine enerji bağlamında incelenmiştir. Su, Yu ve diğerlerinin 2000 yılında gerçekleştirdiği çalışmada ise perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatmanın enerji üzerindeki etkisi Relx simülasyon aracı yardımıyla irdelenmiştir.

Doğal aydınlatma ile ilgili literatür tarandığında; perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma-kullanıcı ilişkisinin; doğal aydınlatma-enerji kullanımı ilişkisine göre oldukça az çalışıldığı gözlenmekte ve bu kapsamda çalışmada aşğıdaki sorulara cevap aranmaktadır;

- a. Doğal aydınlatma uygulaması ile perakende alışveriş mekanlarında iş görme için gerekli aydınlatma düzeyi sağlanabilir mi?
- b. Doğal aydınlatmada; kamaşma, parlama gibi etkenler kullanıcı memnuniyetsizliği oluşturur mu?
- c. Perakende alışveriş mekanlarında iş görmeye bağlı kullanıcı memnuniyetini belirleyen aydınlık düzeyi, renksel geriverim, renk sıcaklığı ve ışık dağılımı bağlamlarında optimum doğal aydınlatma çözümü nedir?

2. BÜYÜK ÖLÇEKLİ PERAKENDE ALIŞVERİŞ MEKANLARINDA DOĞAL AYDINLATMA

Binalarda aydınlatmanın temel kaynağı olan günışığı; önemli bir mimari tasarım öğesidir. Günışığını bu kadar önemli kılan; yapay aydınlatma yerine kullanıldığında yüksek ölçüde enerji tasarrufu sağlamanın yanı sıra; ışığın kullanıcılar üzerindeki rahatlatıcı ve konforlu etkisidir (Baker ve diğ. 1993).

Çalışmalar göstermiştir ki; doğal aydınlatma ticari ve kurumsal binalarda etkin bir yapay aydınlatma alternatifi sunan bir gerekliliktir. Sensörler ve kontrol elemanları ile entegre olan bir doğal aydınlatma, nitelikli bir aydınlık seviyesi ve elektrik tasarrufu sağlar (Ihm ve diğ. 2009). Ayrıca; doğal aydınlatma ile aydınlatma kalitesi geliştirilerek; kullanıcı üretkenliğini ve performansını arttıran konforlu iç mekanlar yaratılabilmektedir (Tzempelikos 2005).

Aydınlatma; perakende alışveriş mekanlarında atmosferi etkileyen en temel unsurlardan biridir. Geçmiş araştırmalara göre; aydınlatma kalitesi ve aydınlatma seviyesine bağlı mağaza aydınlatmasının kullanıcı tepkisi ve davranışları üzerinde etkisi bulunmaktadır (Park & Farr 2007). Alışveriş mekanlarında iyi bir aydınlatma; Müşterinin ilgisini çekme, ürünün doğru teşhir edilmesi, kullanıcı ve çalışanlar için görsel konfor koşullarının sağlanması bu avantajlar arasında öne çıkanlardır (Advanced Lighting Guidelines 2001).

Büyük ölçekli perakende alışveriş mekanlarının çoğu, yüksek doğal aydınlatma potansiyeline sahip tek katlı yapılar olmasına rağmen; mağazaların büyük çoğunluğu yeterli ve yapay aydınlatma ile birleşik bir doğal aydınlatma tasarımına sahip değildir (Nzce ve diğ. 2012). Doğal aydınlatmanın perakende ortamındaki etkilerini ve yararlarını fark eden perakendeciler; mağazalarında günışığını kullanmaya başlamış ve mağaza atmosferini güçlendirmeyi, keyifli bir mağaza deneyimi yaşatmayı, müşterinin

ilgisini çekerek satışları arttırmayı ve daha iyi renksel geri verim elde etmeyi amaçlamışlardır (Hennesy 1996).

2.1 BÜYÜK ÖLÇEKLİ PERAKENDE ALIŞVERİŞ MEKANI KAVRAMI

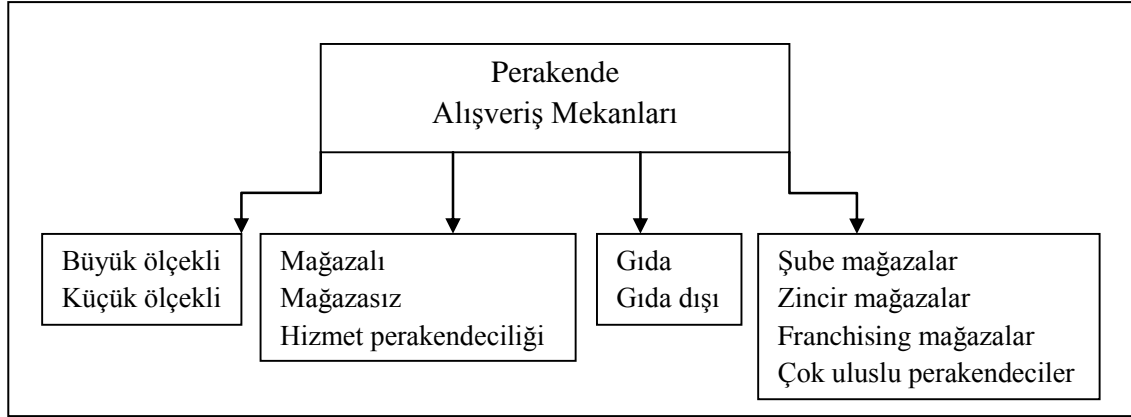
Perakendecilik kavramı, üretici ve tüketici arasında ürünün iletimini sağlayan pazarlama işleyişi olup Farsça kökenli bir kelimedir. Ürünün tekrar satılmadan ya da ticari bir amaç güdülmeden, sadece kişisel ihtiyaçlar için kullanılması şartıyla tüketiciye sunulmasındaki tüm süreci içermektedir (Tek 2006).

Perakendecilik; 1800'lü yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde genel mallar perakendeciliği ile başlamış ve zamanla farklı ürünler ile farklı müşterilere hizmet vermek üzerine stratejiler geliştiren bugünkü halini almıştır. Modern perakendecilik, tüketiciyi temel alan politikasıyla, kurumsallaşmış ve imaj sahibi, hizmete önem veren ve farklı ürün çeşitlerine sahip, üretici ve tüketici arasında bir köprü görevi gören aracı kurumlar olmuşlardır (Pezikoğlu ve diğ. 2004). Günümüz koşullarında perakendecilik, birçok farklı sektörün pazarlama faaliyetleridir (Bakan ve diğ. 2009). Ürün ve hizmetleri tüketiciye kişisel kullanım önkoşuluyla satan, üreticiden temin ettiği ürünleri taşıma, depolama ve tüketiciye yer ve zaman açısından fayda sağlayan perakendeciler genel olarak mağazalar aracılığıyla hizmet vermektedirler (Çelik 2011).

Perakende sektörü; ev gereçlerinden, yiyecek ve aksesuara kadar çok çeşitli mal ve hizmetleri bünyesinde barındırdığından ötürü, perakendecilik pazarının sınıflandırılması öngörülmüş ve bu konuda çalışmalar yapılmıştır. Geçmiş araştırmalarda perakende sektörünün; satılan malın niteliği ve satışın gerçekleştiği mekan olmak üzere iki ana etkene bağlı olarak sınıflandırıldığı gözlemlenmiştir. Cengiz & Şekerkaya (2010) perakende sektörünü geleneksel ve organize perakende başlıkları altında gıda ve gıda dışı perakendecilik sınıflarına ayırırken; Kaya (2009) mağazalı perakendecilik, mağazasız perakendecilik ve hizmet perakendeciliği olarak, Gambarov

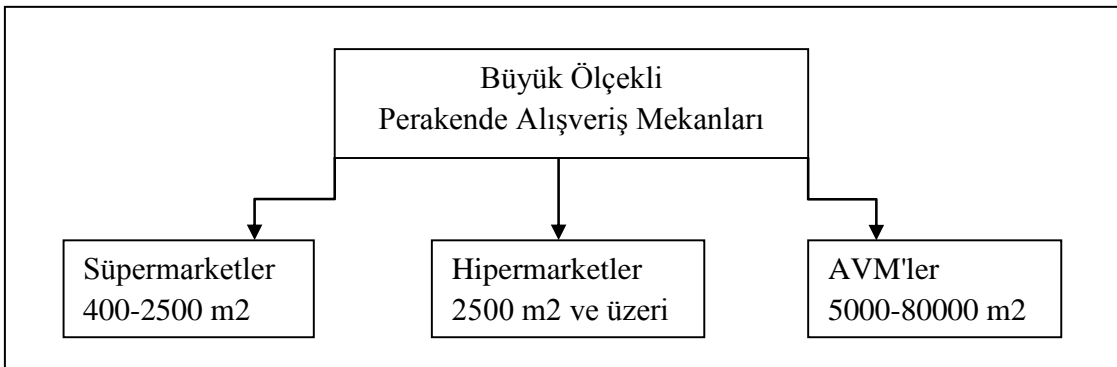
(2007) ise; şube mağazalar, zincir mağazalar, franchising mağazalar ve çok uluslu perakenciler olarak belirtmektedir. Ahmad (1996) ve Cox (1988)'un çalışmalarında perakendecilik küçük ölçekli ve büyük ölçekli olarak Şekil 2.1'de gösterildiği üzere sınıflandırılmaktadır.

Şekil 2.1: Perakende alışveriş mekanlarının sınıflandırılması



Başlıca büyük ölçekli perakende alışveriş mekanları; ağırlıklı olarak gıda ürünlerinin ve belirli adetlerde gıda dışı ürünlerin satıldığı, rekabetçi fiyat politikasına sahip ve self servis hizmet veren 400-2500m² satış alanına sahip süpermarketler, 2500m² ve üzeri satış alanına sahip hipermarketler ve tek bir merkezi yönetime bağlı birçok bağımsız mağaza, süpermarket, kafeteryayı bünyesinde barındıran, 5.000-80000m² arasında satış alanına sahip AVM'ler olup Şekil 2.2'de gösterilmektedir (Kaya 2009).

Şekil 2.2: Büyük ölçekli perakende alışveriş mekanlarının sınıflandırılması



2.2 BÜYÜK ÖLÇEKLİ PERAKENDE ALIŞVERİŞ MEKANLARINDA AYDINLATMA ELEMANLARI

Güneş ışığını kullanarak bir ortamı aydınlatmak çok eski zamanlara dayanan en temel aydınlatma olgusudur. Mimar ve tasarımcılar doğal ışığı, cam pencerelerden, fenerlerden ve çatı ışıklıklarından alacak şekilde aydınlatma planları tasarlamıştır (Emerson 2009).

Doğal aydınlatma sistemleri; güneş ışığını iç mekana aktaracak şekilde tasarlanır. Cephe açıklıkları, ışığın iç mekana binanın cephelerinden alındığı, en temelini pencerelerin oluşturduğu sistemlerdir. Çatı aydınlatmalarında ise ışık yapının çatı kısmından alınır ve iç mekana dağıtılır. Bu grubun en yaygın örneği çatı ışıklıklarıdır (Boubekri 2008). Konforlu bir doğal aydınlatma için iç mekana alınan ışık miktarı kadar, ışığın kontrollü alınması da önemlidir. İç mekana kontrolsüz alınan doğal ışık; parlama ve kamaşma yaratarak görsel konforsuzluk oluşturabileceği gibi, güneşin sıcaklık etkisiyle ısısal konforsuzluk da oluşturabilmektedir. Bu nedenle gölgeleme elemanları doğal aydınlatma sistemlerinin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilir (Tzempelikos 2005). Yapılarda doğal aydınlatma ile maksimum enerji tasarrufu sağlanabilmesi için ise doğal aydınlatma ile yapay aydınlatma elemanlarının bütünleşik çalışmasını sağlayan kontrol elemanları kullanılmalıdır (Yener 2007).

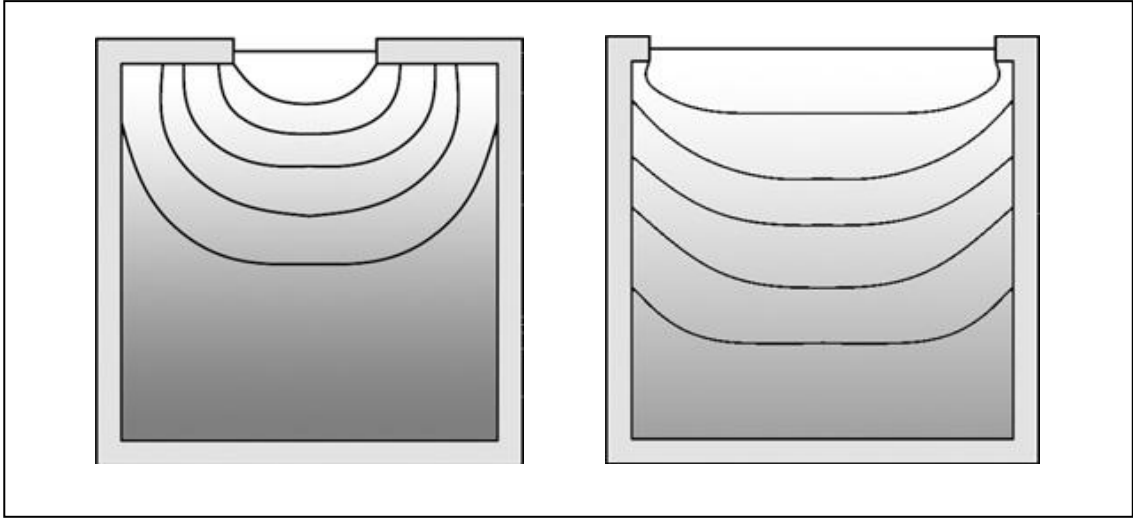
2.2.1 Cephe Açıklıkları

Doğal aydınlatmanın en yaygın kullanımı cephe açıklıklarıdır. Cephe açıklıklarının en temeli olan geleneksel pencereler; iş görme için gerekli olan aydınlatma seviyesini, ve dış mekan görüşünü sağlamayı amaçlayan, düşey cephelerde göz hizasında uygulanan açıklıklardır. Sağladıkları doğal ışık ve manzara sayesinde kullanıcılar üzerinde olumlu etkilere sahiptir (Yener 2007).

Pencerelerin yerleşimleri; tasarım sürecinin başında, dış etkenlere bağlı olarak belirlenmelidir. Şekil 2.3'te gösterildiği gibi pencerelerin konumu ve büyüklüğü; ışığın

iç mekana dağılımına etki etmektedir. Bu nedenle pencerelerin yerleşimi, yaratabileceği görsel konforsuzluktan ötürü büyük önem taşımaktadır (IESNA 2000). Geleneksel cephe açıklıkları; pencere önlerinde aşırı aydınlatılmış alanlar ve özellikle mekan derinse daha az ışıkla aydınlanan mekanlar oluşturur (Robins 1986). Tek cepheden açılan bir açıklık; yakın bölgelerin parlaklığı ve daha karanlık olan arka fonun zıtlığından ötürü kamaşma ve konforsuzluk yaratabilmektedir. Daha dengeli bir günışığı dağılımı ve kamaşmanın önlenmesi için farklı cephelerden açılan birden fazla aydınlatma sistemi kullanılmalıdır (Boubekri 2008).

Şekil 2.3: Farklı büyüklükteki pencerelerin ışık dağılım eğrileri



Kaynak: Boubekri, 2008

Büyük ölçekli perakende alışveriş mekanlarında iç cepheler büyük ölçüde teşhir standlarına ayrıldığı için, geleneksel pencereler genellikle Şekil 2.4'te olduğu gibi kasaların bulunduğu ön cephede olmak üzere tek cephede konumlandırılmaktadır. Günışığı dağılımı; sisteme yakın olan alanlarda yoğun, uzak alanlarda ise azalma eğiliminde olacak şekilde düzensizdir (Emerson 2009).

Şekil 2.4: Perakende alışveriş mekanlarında geleneksel pencerelerin kullanımı



Kaynak: <http://swamplot.com/a-tour-of-the-lake-flato-designed-h-e-b-montrose-market-open-today/2011-11-16/>

Perakende alışveriş mekanlarında sıklıkla karşılan bir diğer cephe açıklığı ise; cephelerin üst kısmında konumlandırılan ve görüş sağlamayan tepe pencereleridir. Perakende alışveriş mekanlarında, yüksek duvarlar tepe pencereleri için yüksek potansiyele sahip uygulama alanlarıdır. Cepheye dayalı raf düzenlemesi, perakende alışveriş mekanlarında geleneksel pencere uygulamalarına engel olurken, Şekil 2.5'te olduğu gibi tepe pencereleri için uygun uygulama alanları oluşturmaktadır. Geleneksel pencereler ile kıyaslandığında; tepe pencereleri mekanın daha derinlerini aydınlatabilmektedir.

Şekil 2.5: Tepe pencerelerinin perakende alışveriş mekanlarındaki uygulama örneği



Kaynak: <https://www.flickr.com/photos/candacegarcia/6348041029/in/set-72157628136315344/>

2.2.2 Çatı Işıklıkları

Çatı ışıklıkları; genellikle yapının çatısında yatay veya eğimli olarak uygulanmaktadır ve dik gelen güneş ışınlarını veya günışığını iç mekanlara aktarır. Bu sistemler sadece tek katlı yapılarda ve çok katlı yapıların çatı katlarında uygulanabilmektedir. (Boubekri 2008). Çatıya düzenli aralıklarla yerleştirilen çatı ışıklıkları homojen bir aydınlatma sağlar. Bir çatı ışıklığının ışık dağılımı ters V şeklinde olmaktadır. Günışığı seviyesi ışıklığın tam altında maksimum düzeyde olurken, ışıklıktan uzaklaştıkça azalmaya başlar. Yayınık gökyüzü koşullarının altında, birden fazla çatı ışıklığı kullanılıyorsa; homojen bir ışık dağılımı için ışıklıklar arasında önerilen mesafe, montaj yüksekliği kadardır. (Boubekri, 2008).

Genellikle kamusal ve ticari yapılarda kullanılan çatı aydınlatma sistemleri; cephe açıklıklarına kıyasla bir takım avantajlara sahiptir:

- a. Yukarıdan aydınlatma genellikle daha doğal ve etkin olmaktadır.
- b. Aydınlatmada homojenlik kolayca elde edinebilir.
- c. Ağaç ve bina gibi güneşini engelleyen faktörleri en aza indirir.
- d. Gökyüzünün en parlak haliyle yüzleşecek şekilde konumlandığı için her zaman maksimum aydınlatma sunar. (Emerson 2009).

Perakende alışveriş mekanlarında çatı ışıklıklarıyla Şekil 2.6'da gösterildiği gibi binanın aydınlatma karakteri tamamen değiştirilebilir. Çatı alanının 3/5'i kadarlık bir bölümünde çatı ışıklıkları kurulduğu takdirde gündüz saatleri boyunca yapay aydınlatmalar tamamen kapatılabilmektedir (Emerson, 2009).

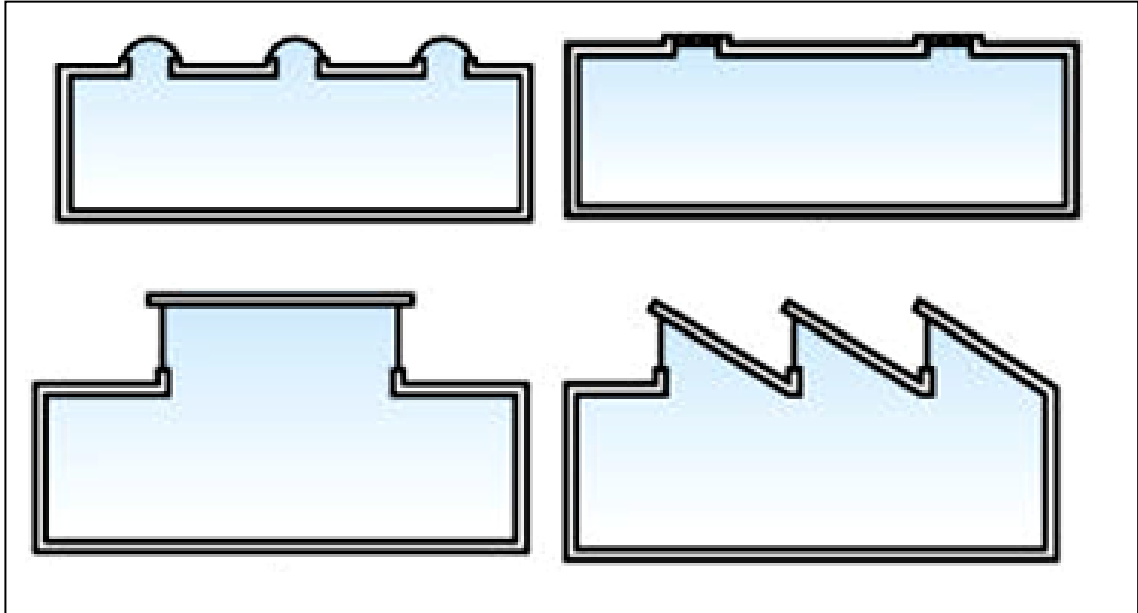
Şekil 2.6: Perakende alışveriş mekanlarında çatı ışıklıklarının kullanımı



Kaynak: <http://www.gunisiyadiaydinlatma.com/References/Nanolx>

Çatı ışıklıkları; fiberglas, polikarbonat ve cam gibi farklı malzemelerden, düz ve kubbeli gibi farklı formlarda ve boyutlarda, ayrıca havalandırma sağlayacak şekilde açılabilir olarak uygulanabilmektedir (IESNA 2000). Farklı formlardaki çatı ışıklığı örnekleri Şekil 2.7'de gösterilmektedir. Enerji etkin bir çatı ışıklığı uygulaması için seçilen malzemenin niteliği, iklim ve yerleşim koşullarına uygunluğu büyük önem taşımaktadır (Yener 2007).

Şekil 2.7: Farklı formlardaki çatı ışıklıkları



Kaynak: IESNA, 2000

2.2.3 Gölgeleme Elemanları

Günişığı bileşenlerinden güneş ışığı, direkt ve yoğun olup; parlama, kamaşma ve keskin gölgeler oluşturabilmektedir. Gölgeleme elemanları; görsel ve termal konforsuzluk oluşturmadan, ışığı dağınık yaymak amacıyla direkt günişığını kontrol etmeyi sağlayan doğal aydınlatma elemanlarıdır (Leslie 2003). Gölgeleme elemanları ile ısı kazancı

2.2.4 Kontrol Elemanları

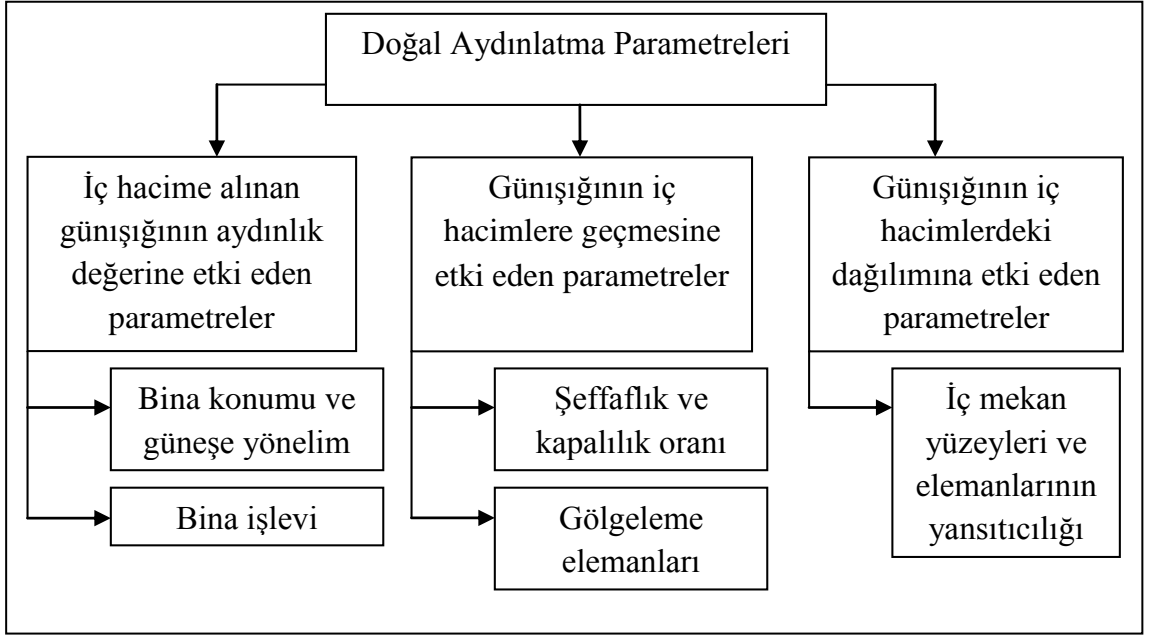
Doğal aydınlatma ve yapay aydınlatma entegrasyonunu sağlayan sistemler; ışık seviyesini ölçme prensibiyle çalışan kontrol sistemleridir. Çalışma düzlemine veya genel aydınlatma alanını temsil eden bir noktaya yerleştirilen fotometrik sensörler gün içinde sürekli olarak ışık seviyesini ölçer ve aydınlatma seviyesinin gerekenin altına düştüğü anlarda yapay aydınlatmayı otomatik olarak devreye sokar veya gerekmeyen durumlarda devreden çıkarır. Kontrol sistemleri; otomatik olarak kullanılabilmesi gibi, zaman ayarlı olarak manuel de kontrol edilebilmektedir (Emerson 2009). Yapay aydınlatmanın kontrol edilebilir olması için elektronik balasta sahip olması gerekmektedir, böylelikle ışık seviyesi dimlenebilmektedir. Aydınlatma tasarrufunu maksimum düzeye çıkarmak için fotosensörlerin yanı sıra kullanıcı sensörleri de eklenebilmektedir; böylelikle alan kullanım dışıyken aydınlatma devreye girmez. (Yener 2007) .

Araştırmalar göstermiştir ki; perakende alışveriş mekanlarında kontrol sistemleri ile doğal aydınlatmanın yapay aydınlatmayla entegrasyonunun sağlanması, yüzde 35'ten yüzde 65'e varan enerji tasarrufu sağlayabilmektedir (Tassau ve diğ. 2010) (Wang ve diğ.2012).

2.3 BÜYÜK ÖLÇEKLİ PERAKENDE ALIŞVERİŞ MEKANLARINDA DOĞAL AYDINLATMA PARAMETRELERİ

Doğal aydınlatma uygulamalarında, günışığının gün ve saatlere göre her an değişkenlik göstermesi bir takım kriterleri de beraberinde getirmektedir. Günışığı ile aydınlatma tasarımları Şekil 2.9'da gösterildiği üzere; binaya alınan günışığı seviyesi, günışığının iç mekanlara iletilmesi ve iç mekanda dağıtılması olmak üzere 3 aşamalı olarak ele alınmalıdır (IEA 2000).

Şekil 2.9: Perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma parametreleri



2.3.1 Bina Konumu ve Güneşe Yönelim

Binanın güneşe göre yönelimi ve konumu iç mekana alınan ışık seviyesini belirleyen en temel parametredir. Güneşin konumu yıl ve gün içerisinde sürekli değişiklik gösterdiği için iç hacme alınan aydınlık seviyesi de değişmektedir. Bina konumu aynı zamanda ışık alma süresini de belirlemektedir (IESNA 2000).

Binanın güneşe göre konumunun iç hacme alınan ışık miktarı dışında bir başka önemli etkisi de ısıl etkidir. Güneşin ısı etkisi, ısıl konforsuzluk yaratabilen bir unsur olduğu için güneş ışığının binaya kontrollü bir şekilde alınması gerekmektedir. Bu durum binanın güneşe yönelimini de etkilemektedir. Kuzey yarımkürede binaların güney cephelerinden, güney yarımkürede ise kuzey cephelerinden kış güneşi almak mümkündür. Doğu ve batı cephelerde açılan açıklıklar ise yazın aşırı ısınma ve kamaşmaya sebep olabilmektedir (Lechner 2001).

Bina konumu ile ilişkili olarak, çevresel etkenler de bir yapının aldığı ışık miktarında önemli etkiye sahiptir. Yapının çevresindeki binalar; direkt güneş ışınlarının yapıya ulaşmasını engelleyerek gölge oluşturabilmekte, bu durum yapı içerisindeki aydınlık seviyesini ve aydınlık dağılımına etki edebilmektedir. Çevre binalar dış cepheleriyle yansıma yaratarak görsel konforsuzluğa da sebep olabilmektedir (IEA 2000).

2.3.2 Pencere Konumu ve Boyutu

Binalarda doğal aydınlatma temel olarak duvar ve çatı düzlemlerinde açılan pencereler ile sağlanmaktadır. Pencere açıklıklarından iç mekana alınan günışığı; iç mekana dış mekana arasında bağlantı oluşturmaktadır. Doğal aydınlatmanın kalitesi; dış cephedeki açıklıkların performansına bağlıdır ve iş görme ve kullanıcı memnuniyeti üzerindeki etkisi büyüktür (Mueller 2005).

Doğal aydınlatmada pencerelerin tasarım kriterlerinden en önemlisi; iç mekana alınan ışık miktarını ve ısısal konforu etkileyen, pencere konumu ve büyüklüğüdür. Aynı gök koşulları altında dahi pencerelerin yeri ve büyüklüğü değiştikçe iç ortamda referans noktalarında aydınlatma düzeyi değişmektedir. Yüksek aydınlatma seviyesi ve homojenitenin sağlanması için günışığı mümkün olduğu kadar yukarıdan alınmalıdır. Tavan seviyesine yakın düşey pencereler ve çatı açıklıkları günışığının mümkün olduğunca yaygın olmasını sağlar. Ayrıca pencere boyutları ne kadar büyürse aydınlatma seviyesi o kadar artar (Lenchner 2001).

2.3.3 İç Mekan Yüzeylerinin Yansıtıcılığı

Doğal ışığın iç mekandaki dağılımına etki eden bir diğer parametre ise iç mekan yüzeylerinin yansıtıcılık özellikleridir. Yansıtıcılık özelliği; yüzeyin malzemesine, dokusuna ve rengine göre değişiklik gösterir. Yansıyan yüzeyin rengine göre, yansıyan

ışığın dalga boyu da farklılık göstermektedir. Aynı gök koşulu altında, aynı büyüklük ve özellikteki açıklıklarla bile iç mekanda ölçülen aydınlatma seviyesi iç hacimdeki malzemelerin yansıtıcılık özelliğine bağlı olarak değişik sonuçlar verebilmektedir (Berköz, Küçükdoğu 1991). Tablo 2.1'de farklı malzeme ve renklerin yansıtıcılık özellikleri gösterilmektedir. Buna göre; en yüksek yansıtıcılık özelliğine sahip yapı malzemesi; alçı iken, en yansıtıcı renk beyazdır.

Tablo 2.1: Perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma parametreleri

YANSITMA BİLGİLERİ			
YAPI MALZEMELERİ		DUVAR BOYALARI	
Sunta	0,50-0,60	Beyaz	0,30-0,70
Granit	0,20-0,25	Açık gri	0,40-0,60
Kireç taşı	0,35-0,55	Koyu gri	0,10-0,15
Mermer,parlatılmış	0,30-0,70	Mavi	0,15-0,20
Harç,açık renk;kireç badana	0,40-0,45	Yeşil	0,15-0,55
Sıva(Alçı)	0,90	Açık sarı	0,60-0,70
Ahşap kaplama (Doğal)	0,20-0,30	Kahverengi	0,20-0,30
Çimento,beton,çıplak	0,20-0,30	Pembe	0,45-0,55
Kiremit,kırmızı,yeni	0,10-0,15	Koyu kırmızı	0,15-0,20

Kaynak: EMO, 2014

2.3.4 Bina İşlevi

Binalarda doğal aydınlatma sistemleri iki amaca hizmet etmektedir; dış mekan manzarası ve işlev için yeterli olan bir genel aydınlatma. İşlev için yeterli ve uygun olan bir doğal aydınlatma; kullanıcıların görüşüne imkan vermenin yanı sıra, kullanıcıların görsel konforsuzluk yaşamadan eylemlerini yapabilmesi ve binanın işlevini yerine

getirmesi için gerekli olan aydınlatma düzeyini sağlamalıdır (IESNA 2000). Farklı işlevli mekanların bina içindeki konumları da işlev ve günışığı seviyesi arasındaki ilişkiye göre tasarlanmalıdır (Philips 2004).

Günışığının bir işlevin yerine getirilmesi için tek aydınlatma kaynağı olduğu durumlarda, işlevin gerçekleşmesi için gerekli olan yapay aydınlatma seviyelerini sağlaması gerekmekte ve ışık seviyesi işlev süresi boyunca standartların altına düşmemelidir. Perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma ile sağlanacak bir genel aydınlatma; teşhir ve satın alma faaliyetleri için gereken standartları sağlamalıdır (IESNA 2000).

3. BÜYÜK ÖLÇEKLİ PERAKENDE ALIŞVERİŞ MEKANLARINDA DOĞAL AYDINLATMA, İŞ GÖRMEYE BAĞLI KULLANICI MEMNUNİYETİ İLİŞKİSİ

Araştırmalar göstermiştir ki perakende alışveriş mekanlarında mekan atmosferini oluşturan en temel unsurlardan biri aydınlatmadır. Aydınlatma şartlarının kullanıcının duygusal durumu ve ruh hali üzerinde etkileri mevcuttur (Boyce & Ekhlund 1996).

Perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma kullanımının; mağaza atmosferini geliştirmek ve daha konforlu bir ortam sağlamak, yüksek renksel geri verim sunmak, müşterinin dikkatini çekmek ve satışları arttırmanın yanı sıra özellikle büyük ölçekli perakende mağazalarında tavanı aydınlatarak, müşteriyi mağazaya çekme gibi olumlu etkileri vardır (Hennesy 1996). Farklı aydınlatma koşulları ve renklerinin kullanıcı üzerinde pozitif etki yarattığı başlıca koşul iş görmedir. Kullanıcıların aydınlatma ile ilgili psikolojik tepkilerinin iş görme ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Boyce & Ekhlund 1996). Boubekri'nin (1992) yaptığı bir araştırmada; aynı iş performansı için kullanıcıların yapay ışığa kıyasla doğal ışık altında yüzde20 daha az ışık seviyesine ihtiyaç duydukları ispatlanmıştır.

Perakende alışveriş mekanlarında temel performans, satın almadır. Satın alma işlevi; dolaşım, ürün teşhiri ve ödeme aşamalarıyla tamamlanmaktadır. Satın alma işlevinin doğru gerçekleşebilmesi için ürünün doğru teşhir edilmesi ve buna bağlı olarak aydınlatma kalitesi büyük önem taşımaktadır. Aydınlatma tüketicinin ürünü değerlendirmesini sağlamalıdır. Tüketici; ürünün kalitesini, rengini ve dokusunu algılayabilmeli, ürün üzerindeki etiketleri okuyabilmelidir. Ürünün doğru değerlendirilebilmesi için, teşhir ve kasa alanının aydınlatması oldukça önemlidir (IESNA 9th Edition).

Bu bölümde doğal aydınlatma uygulamalarında iş görme; aydınlık düzeyi, renksel geriverim, renk ısısı ve ışık dağılımı başlıkları altında incelenmektedir.

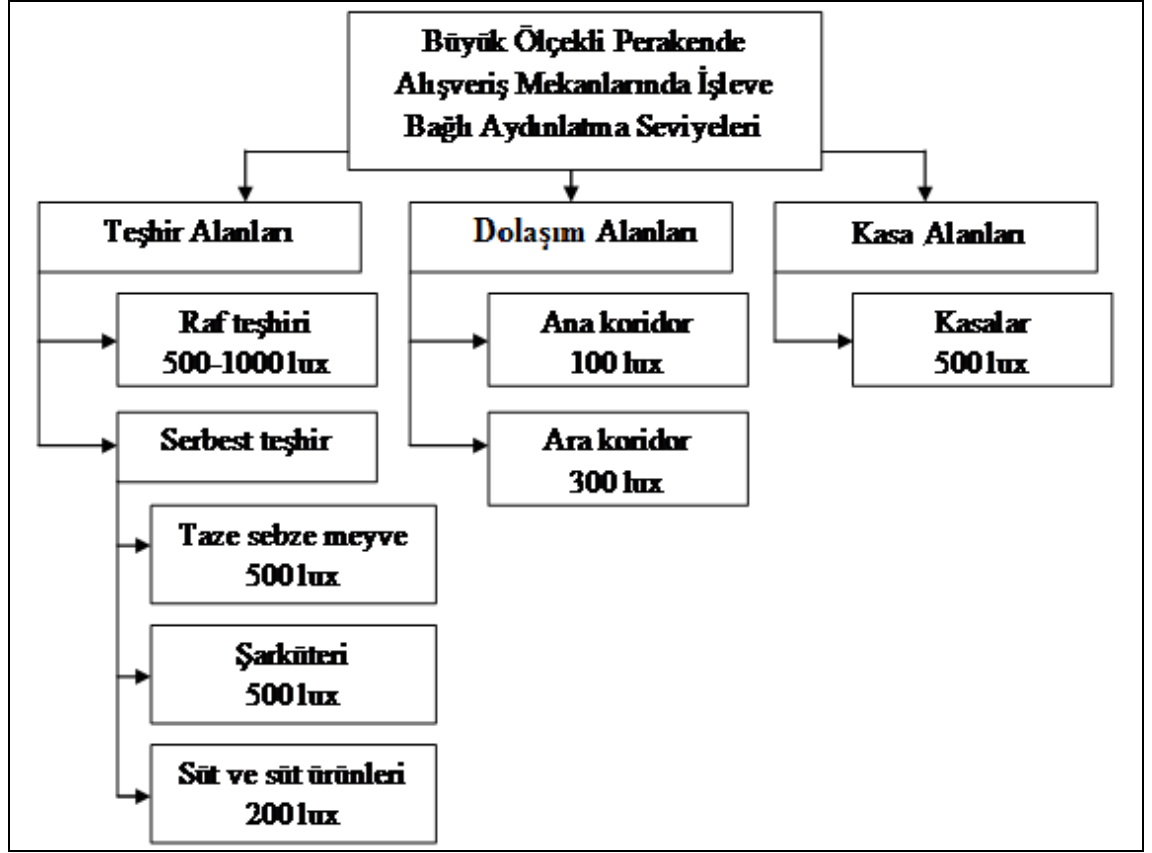
3.1 AYDINLIK DÜZEYİ

Aydınlık düzeyi, bir ışık kaynağının yaydığı ışığın öznel miktarıdır. Yayılan ışığın miktarı, aydınlık ve ışıklılık cinsinden ifade edilebilmektedir. Işıklılık, bir yüzey tarafından belirli bir yönde yayılan ışığın metrekare başına düşen miktarıdır. Aydınlık ise belirli bir yüzey üzerine düşen ışık miktarıdır. Aydınlık düzeyi 'lx' cinsinden ölçülmektedir (Custers 2008).

Aydınlık düzeyi, görev performansını ve görsel konforu etkileyen en önemli parametrelerden biridir. Araştırmalar göstermiştir ki aydınlık düzeyinin yükselmesi memnuniyeti artırırken, maksimum aydınlık düzeylerinde memnuniyet azalmaktadır. Saunders'ın (1969) yaptığı bir deneye göre yatay aydınlatma düzeyinin 1000 lx'u geçmesi istenmeyen bir durumdur. Katzev'in(1992) deneyine göre ise en çok tercih edilen aydınlık düzeyi 450-550 lx aralığıdır. Yüksek bir aydınlık düzeyi görsel performansı arttırabildiği gibi, görsel konforsuzluk da yaratabilmektedir (Pramod ve diğ. 2006).

Perakende alışveriş mekanlarında gerekli aydınlatma düzeyleri Şekil 3.1'de gösterildiği üzere; farklı işlevlere ve satılan malın niteliğine göre değişmektedir. Teşhir alanlarındaki aydınlatma seviyeleri 500-1000 lx arasında, kasalar 500 lx ve üzerinde, koridor alanları ise ana koridorlar 100lx, teşhir raflarının arasında bulunan ara koridorlar ise 300 lx olacak şekilde aydınlatılmalıdır (IESNA 2000).

Şekil 3.1: Perakende alışveriş mekanlarında aydınlatma seviyeleri



Kaynak: EN 12464

3. 2 RENKSEL GERİVERİM

Perakende alışveriş mekanlarında aydınlatma tüketicinin ürünü doğru değerlendirmesini sağlamalıdır. Bu nedenle aydınlatma tasarımında en önemli unsurlardan biri renksel geriverimdir (IESNA). Renksel geri verim, kullanılan yere ve görüş amacına bağlı olarak, yapay ışığın altında renk algılamanın ne kadar hassas gerçekleştiğinin ölçütüdür. Renksel geri verim 0 ile 100 değer aralığında olup, günışığının renksel geri verim değeri 100'dür.

Renksel geri verim değerinin 100 olması algılamanın mükemmel olması anlamına gelirken, renksel geriverim değeri 80'in üzerinde olan floresan, metal halide ve akkor

lambalar, renklerin daha doygun ve parlaklığın daha fazla algılanmasına neden olmaktadır. Renksel geriverim değeri 60'ın altında olan sıcak beyaz floresan, cıva buharlı ve sodyum lambalar ise donuk renk algısı yaratma eğiliminde olacaktır. (Şekil 3.2) Renksel geri verim değeri 80'in altında olan lambalar performans sürdürülen iç mekanlarda kullanılmamalıdır (Custers 2008).

Perakende alışveriş mekanlarında tüketici; ürünün kalitesini algılayabilmeli, ürün üzerindeki etiketleri okuyabilmeli ve en önemlisi ürünü gerçek rengine en yakın şekilde görebilmelidir (IESNA). Perakende alışveriş mekanlarında renksel geri verim değeri yüksek lambalar kullanılmadığı takdirde; ürünün rengi dış mekanda farklılık gösterecektir ve bu durum müşterinin aldığı üründen daha sonra memnun kalmamasına neden olabilmektedir (Oyman, 2006).

Şekil 3.2: Renksel geriverimi farklı olan ışık kaynakları altında gıda teşhiri



Kaynak: <http://www.ledlightingdream.com/lionway-all-item-have-high-cri>

3.3 RENK SICAKLIğI

Bir ışık kaynağı tarafından yayılan ışığın rengi, renk sıcaklığı ile ifade edilmektedir. Renk sıcaklığının birimi Kelvin'dir. Akkor lambalar gibi düşük renk sıcaklığına sahip ışık kaynakları 'sıcak' olarak tanımlanır ve sarımsı bir görünüme sahiptir. Floresan'ın bazı tipleri gibi yüksek renk sıcaklığına sahip olan ışık kaynakları ise 'soğuk' olarak tanımlanır ve mavimsi bir görünüme sahiptir (Custers, 2008). Tablo 3.2'de farklı ışık kaynaklarının renk sıcaklığı değerleri görülmektedir. Buna göre sodyum lambaların renk sıcaklığı 2100 Kelvin iken; günışığının renk sıcaklığı 6500 Kelvin'e kadar çıkabilmektedir. Renk sıcaklığı tercihi; psikolojik, estetik ve doğal olma kriterlerine göre yapılabilir. (Pramod ve diğ. 2006).

Tablo 3.1: Farklı ışık kaynaklarının renk sıcaklığı değerleri

Işık Kaynağı	Renk sıcaklığı
Yüksek basınçlı sodyum lamba	2100 K
Cıva buharlı lamba	6410 K
Floresan lamba	2940-4230 K
Metal halide lamba	5400 K
Akkor lamba	3200 K
Günışığı	4500-6500 K

Kaynak: IESNA

Perakende mağazacılıkta düşük mal hacimli mağazalarda, Tablo 3.3'de gösterildiği gibi renk sıcaklığı 3500-5000 K, nötr ve soğuk arasında olmaktadır. Bu mekanlarda metal-halide ve floresan lambalar kullanılmaktadır. Günışığı; ortalama 5500 K olan bir spektruma sahip olduğu için perakende alışveriş mekanları için uygun bir renk ısısına sahiptir. (IESNA 9th Edition)

Tablo 3.2: Perakende alışveriş mekanlarında renk sıcaklığı değerleri

Uygulama Alanı	3000 K	4000 K	6000 K
Süt ürünleri		X	
Sebze meyve	X	X	
Meşrubat		X	X
Dondurucular		X	X
Unlu Mamüller	X	X	
Et reyonları	X	X	
Deniz mahsülleri		X	X

Kaynak: IESNA

3.4 IŞIK DAĞILIMI

Görsel konfor ve performans sağlamak için doğru aydınlık seviyesinin yanında, ışığın performans alanına düzgün dağıtılmış olması da büyük önem taşımaktadır. Gözümüz aydınlık seviyelerini tam olarak tespit edemez ancak aydınlatma seviyelerindeki farklılıkları algılayabilir. Göz sürekli olarak farklı aydınlık seviyelerine adapte olmaya çalışırsa göz yorgunluğu meydana gelir. (Pramod ve diğ. 2006).

Aydınlatmaya bağlı memnuniyeti etkileyen temel unsurlardan biri, ışığın düzgün dağıtılmaması nedeniyle görsel konforsuzluğa neden olabilecek, kamaşma ve parlama etkileridir.

Parıltı ve Kamaşma

43w3

Parlama; bir ortamın genel aydınlatma seviyesi ya da bir yüzeye düşen şiddetli ışık seviyesi ile doğru orantılı olarak gözde kamaşma durumu yaratmasıdır (Berköz ve

Küçükdoğu 1991). Aydınlik seviyesi düzgün bir şekilde kontrol edilmediğinde oluşan fazla parlaklık ve aydınlatma homojen olarak dağılmadığında, görüş alanı içerisinde bulunan alanların parlaklık değerleri arasındaki farklılık kamaşmaya sebep olup performansı önleyebilir (Pramod ve diğ. 2006).

Kamaşma üç şekilde gerçekleşebilir. Yansıyan kamaşma; parlak bir ışık kaynağının bilgisayar, parlak sayfalar gibi yansıtıcı bir yüzey aracılığıyla kamaşma yaratmasıdır. Gizlenmiş yansıma; parlak bir kağıda yansıyan ışığın, üzerindeki yazıların okunmasını güçleştirmesi örneğinde olduğu gibi, görev ile arka yüzeyin kontrastını kaybetmesiyle oluşur. Direkt kamaşma ise parlak ışık kaynağının kullanıcının görüş açısının içinde bulunmasıyla oluşur. Eğer lamba veya ışık kaynağı bulunan yerden çıplak olarak görülebiliyorsa kamaşma yaratır (Pramod ve diğ. 2006).

Büyük ölçekli perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma, iş görmeye bağlı kullanıcı memnuniyeti ilişkisini ölçmek amacıyla aydınlatmanın renk sıcaklığı, aydınlık düzeyi, parlaklık ve kamaşma gibi etkileri incelenmektedir. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde aydınlatmanın iş görmeye etki eden özellikleri; Tesco Kipa Çerkezköy Hipermarketi'nde gerçekleştirilen; doğal ve yapay aydınlatmanın farklı birleşimlerinden oluşan 4 ayrı aydınlatma koşulu altında ölçülmekte ve tartışılmaktadır.

4. SAHA ÇALIŞMASI; TESCO KİPA ÇERKEZKÖY HİPERMARKETİNİN DOĞAL AYDINLATMA KARARLARININ İNCELENMESİ

Bu çalışmada doğal aydınlatma uygulamalarının perakende alışveriş mekanları üzerindeki etkileri Tesco Kipa Çerkezköy Hipermarketi örneği üzerinden incelenmektedir. Örnek alan olarak bu mekanın seçilmesinin sebebi; daha önce yalnızca yapay aydınlatma ile aydınlatılan hipermarket alanında 2013 yılında doğal aydınlatmadan yararlanmak ve enerjiden tasarruf sağlamak amacıyla çatı ışıklığı uygulaması gerçekleşmesidir. Çerkezköy Hipermarketi'nde gerçekleştirilen ölçümler ve anket çalışması ile perakende alışveriş mekanları için optimum aydınlatma çözümleri tartışılmaktadır.

4.1 ÇALIŞMA ALANI

Dünya çapında en büyük perakende alışveriş zincirlerinden biri olan Tesco; kendi hipermarketleri kapsamında enerji tüketiminin çevresel ve finansal maliyetlerinin farkında olup, daha fazla enerji verimliliği sağlayan sürdürülebilir binaları desteklemek amacıyla 2006 yılında "Tesco, Enerji ve Çevre Mağazası Projesi"ni başlatmıştır. Bu yapı stoğunun enerji yükünün büyük bir kısmının aydınlatma kaynaklı olduğu tespit edilmiş ve yapılan enerji etüdü sonucu mağaza başına aydınlatmadan 128.000 kWh enerji tasarrufu sağlanabileceği öngörülmüştür (Paradise ve diğ, 2006).

Türkiye'de ise bünyesinde bulundurduğu Kipa Hipermarketleri'nde 2020 yılı itibari ile karbon salınımını yarıya düşürme ve 2050 yılında 0 karbon salınımıyla faaliyet göstermeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda Türkiye genelindeki 25 hipermarkette doğal aydınlatma uygulaması yapılmış ve yapay aydınlatma kullanımı azaltılmıştır.

Uygulama yapılan hipermarketlerden alan çalışması için seçilmiş olan Çerkezköy Kipa Hipermarketi; 7m tavan yüksekliğine ve 5370 m² si hipermarket alanı olmak üzere toplam 7780 m² kullanım alanına sahiptir. Hipermarket alanı; kuru gıda, ev gereçleri, şarküteri, taze sebze meyve vb satılan malın niteliğine göre bölümlendirilmiş teşhir alanları; sirkülasyon alanları ve kasa alanlarından oluşmaktadır.

4.1.1 Bina Konumu ve Güneşe Yönelim

Doğal aydınlatma uygulamasının yapıldığı hipermarketlerden biri Çerkezköy Kipa Hipermarketi olup; 41° 17' 47.70" Kuzey paralelleri ve 27° 59' 59.86" Doğu meridyenlerinde bulunmaktadır. Binanın güneşe yönelimi güney doğu yönüne doğrudur ve binanın çevresinde herhangi bir gölgeleyici unsur bulunmamaktadır. Bina konumu ve yönelimi Şekil 4.1'de gösterilmektedir.

Şekil 4.1: Tesco Kipa Çerkezköy Hipermarketi'nin konumu ve yönelimi



Kaynak: <https://www.google.com/maps/place/Kipa/@41.2902601,28.0043557,16z/data=!4m2!3m1!1s0x14b52617246d1f55:0x64fcd07a4f4a4692>

4.1.2 Pencere Konumu ve Boyutu

Tesco Kipa Çerkezköy binasının güneydoğuya bakan ön cephesinde, büyük ölçekli alışveriş mekanlarının genelinde olduğu gibi cam açıklıklar mevcuttur. Cam alanı; toplam ön cephe alanının yüzde17'sini kaplamaktadır ve alışveriş mekanının giriş bölümünü aydınlatmaktadır. Düşey açıklıklar, hipermarket alanından dükkanlar ile ayrılmaktadır, ve hipermarket alanına aydınlatma sağlamamaktadır.

4.1.3 İç Mekan Yüzeyleri ve Elemanlarının Yansıtıcılığı

Hipermarket alanının iç mekan yüzeylerinin ve teşhir elemanlarının yansıtıcılıkları kullanılan malzemeye ve rengine göre belirlenmiştir. Buna göre yansıtıcılık değerleri Tablo 4.1'de gösterilmektedir.

Tablo 4.1: İç mekan yüzeylerinin yansıtıcılık özellikleri

Yüzey	Malzeme	Renk	Yansıtıcılık Değeri (LRV)
İç duvar	Sandviç panel	Beyaz	0.753
Yer döşemesi	Seramik	Beyaz	0.709
Tavan döşemesi	Sandviç panel	Gri	0.5
Raf yüzeyleri	Metal	Gri	0.502

4.1.4 Aydınlatma Elemanlarının Özellikleri

Çerkezköy Hipermarketi'nin aydınlatması; yapay aydınlatma ve doğal aydınlatma sistemlerinin entegrasyonu ile sağlanmaktadır. Doğal aydınlatma; çatı ışıklıkları ile gerçekleştirilirken, otomasyon sistemi sayesinde yapay aydınlatma ile desteklenmektedir (Şekil 4.2).

Şekil 4.2: Doğal aydınlatma ve yapay aydınlatma sistemlerinin entegrasyonu



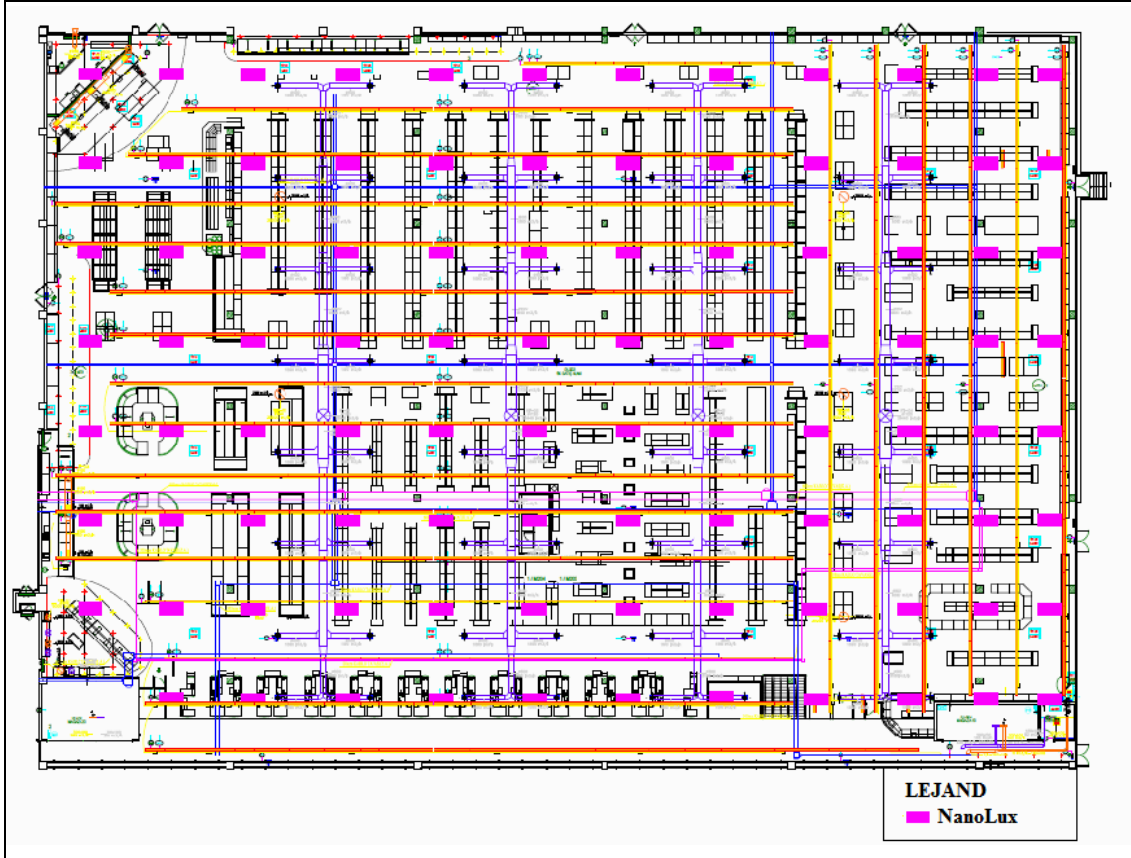
Fotoğraf: Ö. Kocur, 2014

Doğal Aydınlatma Sistemleri

Alışveriş mekanında doğal aydınlatma iki şekilde gerçekleşmektedir; cephe açıklıkları ve çatı ışıklıkları. Hipermarket alanının ön cephesinde bulunan dikey açıklıkların yanı sıra doğal aydınlatma; yeni bir uygulama olan 'NanoLx' marka ısı yalıtımlı çatı

ışıklıkları ile sağlanmaktadır. Alanda 150x200cm boyutlarında toplam 95 adet NanoLx kullanılmıştır. Çatı ışıklıkları yatayda 6 metre, düşeyde ise 7 metre düzenli aralıklarla kurulmuştur. Çatı ışıklıklarının yerleşimi Şekil 4.3'te gösterilmektedir.

Şekil 4.3: Hipermarket alanı çatı ışıklıkları yerleşimi



Kaynak: Günışığı Aydınlatma Enerji Sistemleri LTD. ŞTİ. / Ö. Kocur, 2014

Nanolx ışıklıkları; 16 mm kalınlığında çift odacıklı polikarbon levhadan, içerisinde yüzde99 oranında hava kabarcıkları bulunan, silika bazlı aerogel malzemeden ve 2mm kalınlığında galvaniz çerçeveden oluşmaktadır. Doğal aydınlatma alanında aerogelin en önemli özelliği; günışığı spektrumunun görünür ışık kısmını iç mekana taşıırken, kızıl ötesi (ultraviyole) ışınlarını engelleyerek güneşin istenmeyen ısı etkisini bloklamayı ve parçacıklı yapısı sayesinde ışığı homojen olarak dağıtmasıdır. Sistemin; yüksek ışık geçirme ve ısı yalıtım performans değerleri Tablo 4.2'de gösterilmektedir.

Tablo 4.2: Kalınlıklarına göre Nanolx çatı ışıklıklarının performans değerleri

Kalınlık (mm)	Işık Geçirimi (yüzde)	Direk Güneş Geçirimi (yüzde)	U Değeri (W/m ² k)	R Değeri (yansıma)
10	80	80	1.38	3.2
16	70	70	1.00	4.3
20	62	62	0.78	7.2
25	55	55	0.64	8.0
32	47	47	0.5	11.1
40	39	39	0.42	12.0

Kaynak: <http://www.gunisiğiaydinlatma.com/Product/NanolxSky>

Yapay Aydınlatma Sistemleri

Kipa Çerkezköy hipermarketinde genel aydınlatma armatürü olarak toplam 768 adet Siteco Osram 2x49 watt T5 dimlenebilir lamba kullanılmaktadır. Floresan lambanın renk sıcaklığı 3000 K; renksel geri verim değeri ise 80'dir.(Tablo 4.3) Bu armatürünün tercihi edilmesindeki en önemli etken, dimlenebilir özelliğe sahip olmasıdır .

Mekanda kullanılan yapay aydınlatma armatürleri; Siemens Gamma KNX aydınlatma otomasyon sistemi ile kontrol edilmektedir. Yıllık aydınlatma senaryoları; yılın hangi gün ve saatinde ne düzeyde yapay aydınlatma kullanılacağı bilgileri sezon başında sisteme girilmekte; böylelikle yapay aydınlatma yalnızca doğal aydınlatmanın yetersiz kaldığı durumlarda ve istenen seviyede kullanılmaktadır.

Tablo 4.3: Yapay aydınlatma sistemlerinin teknik özellikleri

Lamba tipi	Işık rengi	Renk sıcaklığı	CRI	Özellik
T5 Floresan	Sıcak beyaz	3000K	80	Dimlenebilir

4.2 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI VE YÖNTEMLERİ

Çalışma 2 aşamalı olup; doğal aydınlatma kullanıcı memnuniyeti ilişkisi incelenmektedir. İlk aşamada doğal aydınlatmanın kullanıcı memnuniyeti ilişkisi; iş görme için gerekli olan aydınlık düzeyi ve parlaklık değerleri simülasyon yöntemi aracılığıyla tespit edilmekte, ikinci aşamada ise kullanıcılara yapılan memnuniyet anketi sonuçları değerlendirilmekte ve elde edilen bulgular karşılaştırılmaktadır.

4.2.1 ARAÇLAR

Bu bölümde; araştırma süresinde kullanılan araçlar ve bu araçların tercih edilme sebepleri aktarılmaktadır. Araştırmanın saha ölçümü aşamasında sayısal ölçüm araçları ve simülasyon araçları, kullanıcı memnuniyetinin ölçülmesinde anket soruları kullanılmaktadır.

4.2.1.1 Sayısal Ölçüm Araçları

Aydınlık düzeyi ölçümleri için “lüksmetre” (ışık ölçer) olarak adlandırılan, algısal olarak insan gözüne benzerlik gösteren fotometrik cihazlar kullanılmıştır. Ölçüm

değerleri lx olarak alınmıştır.Kullanılan lüksmetrelerin modeli "Testo 540" olup, toplam 13 adet cihaz kullanılmıştır.

Testo 540'ın fotometrik sensörü gözün spektral hassasiyetine göre ayarlanmıştır. Lüksmetrenin durdurma özelliği sayesinde, ölçüm noktasındaki minimum ve maksimum ışık verilerini almak mümkündür. Bu ürünün tercih edilmesinin birincil sebebi ışık ölçüm aralığının 0-100.000 lx arası olup, açık hava ölçümlerine uyumluluk göstermesi ve ölçüm hassasiyetinin yüzde3 (B sınıfı) olmasıdır.

Alan ölçümlerinde kullanılan bir diğer ölçüm aracı ise lazer metredir. Saha ölçüm noktalarının yerlerinin belirlenmesinde kullanılan lazer metre; "Bosch DLE 40 " modelidir. Bu cihaz 1.5 mm ölçüm hassasiyetiyle; 0.05mm'den 40 metre ölçüm mesafesine kadar performans göstermektedir.

4.2.1.2 Simülasyon Araçları

Araştırmada aydınlatma düzeylerinin ve parlıltı değerlerinin değişken parametrelere göre belirlenmesinde '**Radiance**' simülasyon aracı kullanılmaktadır. Binanın simülasyon modeli; projenin 2 boyutlu AutoCad çizimlerini import edebilme özelliği sayesinde Autodesk Ecotect programıyla oluşturulmuş, simülasyon değerleri Radiance eklentisi ile yapılmıştır. Bu aracın seçilmesinin sebebi; literatürdeki benzer doğal aydınlatma düzeyi ölçümlerinden referans alınmasıdır. Bu çalışmalar göstermiştir ki; Radiance, günüşığı faktörü yaklaşımı ile binalarda aydınlık değerlerini güvenilir ve etkili bir biçimde hesaplamaktadır (Mardaljevic 2000; Reinhart ve Andersen 2006; Reinhart ve Walkenhorst 2001).

Ayrıca Evaglare, Daysim gibi benzer aydınlatma simülasyon programlarıyla karşılaştırıldığında; aydınlık düzeyi ölçümlerinin daha gerçekçi gökyüzü koşullarında ve tespitlerin gerçek bina ölçümleriyle daha tutarlı olduğu görülmüştür (Tagliabu ve diğ. 2012; Li 2007).

4.2.1.3 Anket Soruları

Kullanıcılara yapılan anket ile; kullanıcıların aydınlatma hakkındaki görüşleri alınarak, memnuniyetlerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Anket; kullanıcıların aydınlık düzeylerine karşı algıları, mekandaki ışık dağılımı, kamaşma ve parlama gibi görsel konforsuzluk yaratabilecek unsurlarla ilgili deneyimleri ve doğal aydınlatma uygulaması ile ilgili genel memnuniyet durumları gibi sayısal ölçüm araçları ile ölçmenin mümkün olmadığı durumları tespit etmeye yöneliktir.

Anket; ' 5 kademeli likert tablosu' şeklinde düzenlenmiş 6 adet sorudan oluşmaktadır. Sorularının belirlenmesinde Erdem (2007) ve Baumstarck (2008)'in çalışmaları ana kaynaklar olarak kullanılmıştır. Baumstarck'ın çalışmasında; alışveriş mekanlarında kullanıcıların aydınlatma ile ilgili algılarını ve tercihlerini belirlemek adına sorulabilecek anket soruları düzenlenmiştir. Bu çalışmada; iki adet soru tipi bulunmaktadır; kullanıcının aydınlatma algısı ve aydınlatma tercihini ölçen. Kullanıcının aydınlatma algısı; ışığın ölçülebilen kriterleri ile değerlendirilmiş ve 'sıcak-soğuk', 'parlak-sönük' , 'kamaşma yaratan-yaratmayan' gibi sözcük çiftleri kullanılmıştır. Aydınlatma tercihi ile ilgili sorularda ise; 'iyi-kötü' , 'beğenmek-beğenmemek' gibi sözcük grupları tercih edilmiştir. Çalışma soruları belirlenirken Baumstarck'ın çalışması referans alınmış ve ışığın iş görmeye bağlı niceliksel özellikleri olan; renk sıcaklığı, aydınlık düzeyi, parlaklık ve kamaşma ile ilgili kullanıcı algısını belirleyen 4 adet soru, kullanıcının aydınlatma memnuniyetini irdeleyen 2 adet soru seçilmiştir. Erdem'in çalışması ise anketin uygulama yöntemleri hakkında bilgi vermektedir. Anketin kullanıcılara uygulanması aşamasında; Erdem'in 'karşılıklı görüşme' yönteminde belirttiği riskler ve olumlu durumlar dikkate alınmıştır.

4.2.2 YÖNTEMLER

Araştırma nicel bir araştırma olup; perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma; iş görme ve görsel memnuniyet bağlamlarında ölçülmektedir. Araştırmanın ilk bölümünde; perakende alışveriş mekanları, doğal aydınlatma elemanları, doğal aydınlatmayı etkileyen parametreler, doğal aydınlatmada iş görme ve görsel konfor kriterleri literatürden yararlanılarak tanımlanmıştır. Literatürden edinilen bilgiler Tesco Kipa Çerkezköy Hipermarketi örneği üzerinden irdelenmekte ve ölçüm yöntemleriyle desteklenmektedir. Bu bölümde; araştırmada kullanılan yöntemler ve bu yöntemlerin tercih edilme sebepleri aktarılmaktadır.

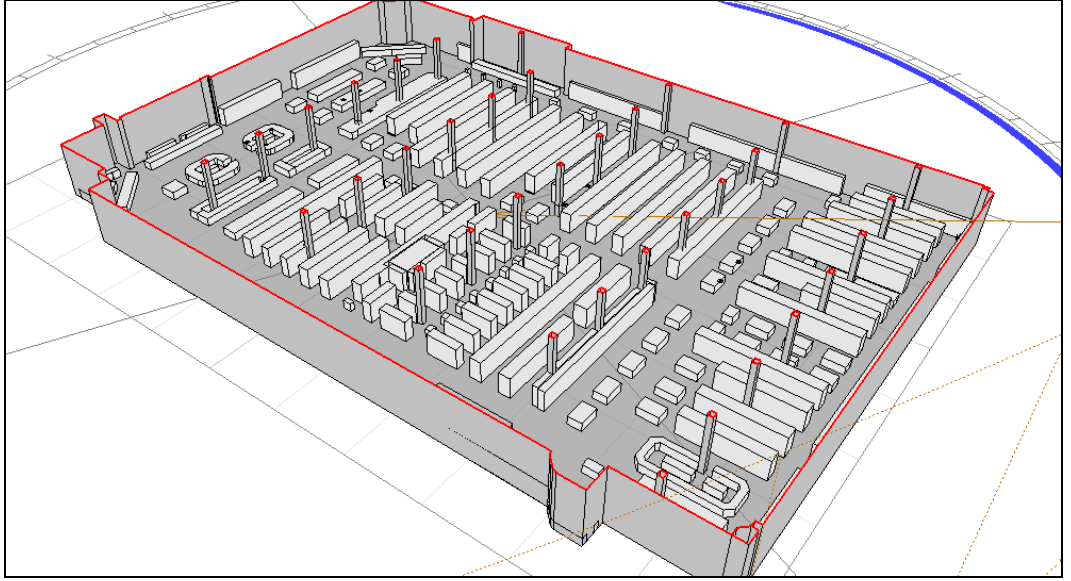
4.2.2.1 Aydınlatma Düzeyi ve Parlıltı Değerlerinin Ölçümü

Araştırmada aydınlık seviyesi ölçümlerinin temel amacı; çalışma veya performans düzleminde iş görmek için gerekli aydınlatma koşullarının doğal aydınlatma koşulları altında sağlanıp sağlanmadığını irdelemek ve iş görme için gerekli olan optimum aydınlatma çözümünü tartışmaktır. Parlıltı değerleri ise aydınlık düzeylerine bağlı olarak kamaşma gibi görsel konforsuzluk faktörlerinin oluşup oluşmadığını incelemek ve kullanıcının kamaşma algısını irdelemek amacıyla ölçülmektedir. Aydınlatmayı iş görme bağlamında incelemek için; hipermarket alanının aydınlatma simülasyon modeli oluşturulmuştur. Simülasyon programı olarak, literatürdeki benzer çalışmalardan yararlanılarak ışık seviyesi ölçümlerinde gerçek verilere en yakın değerleri sağladığı tespit edilen 'Radiance' simülasyon aracı kullanılmıştır. Binanın modellenmesi Ecotect programında hazırlandıktan sonra 'Radiance' eklentisi ile simülasyon değerleri alınmıştır.

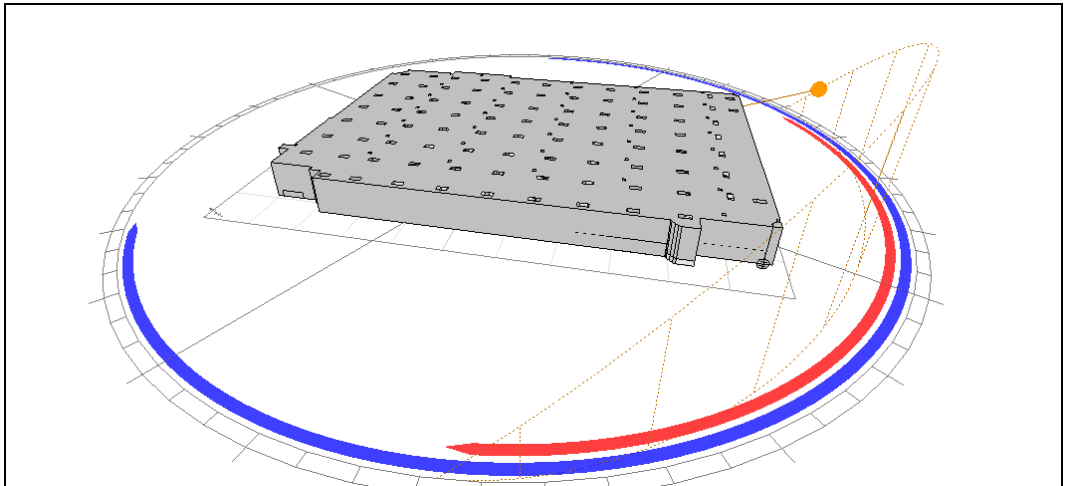
Hipermarket alanı 88x60 m boyutlarında; 7 metre yüksekliğinde modeli oluşturulmuş ve teşhir elemanları yerleştirilmiştir. (Şekil 4.4) (Şekil 4.5) Aydınlatma sistemlerinin;

lümen değerleri ve ışık dağılım eğrileri için firmalarda halihazırda mevcut ürünlere tanımlanmış olan IES (IESNA fotometrik döküman) dökümanları kullanılmıştır.  polikarbon katman, çift odacık ve aerogel malzeme içeren 16 mm kalınlığındaki çatı ışıklığı yüzde 70 ışık geirimine sahiptir.

Şekil 4.4: Seçilen alanın simülasyon modeli



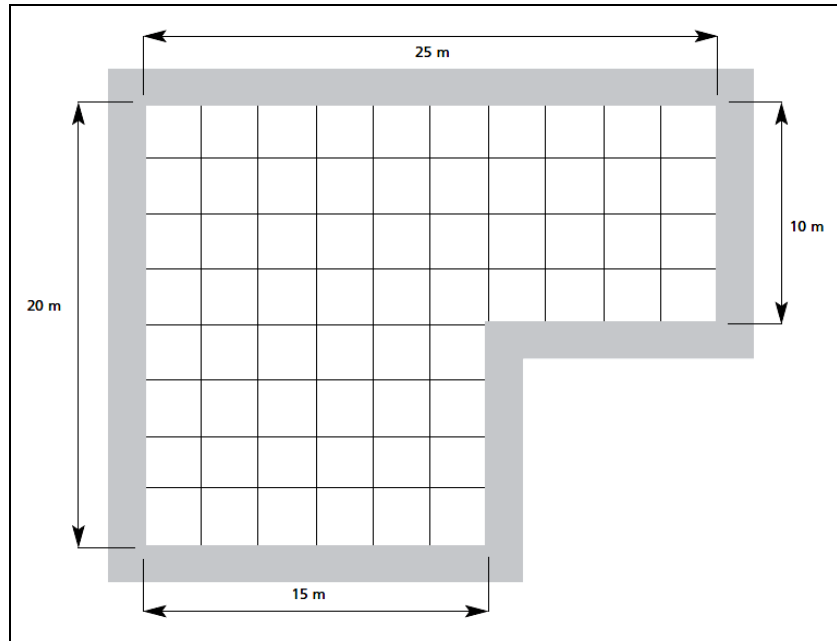
Şekil 4.5: Simülasyon modelinin dış mekan görüntüsü



Simülasyonda aydınlatma ölçümü yapılacak noktaların yerleri belirlenirken; IESNA, SLL gibi ana kaynaklarda bulunan ' Genel aydınlatma ile aydınlatılan yatay düzlemlerde aydınlatma seviyelerinin belirlenmesi' konusundaki 'ızgara ölçüm modeli' izlenmiştir.

Bu ölçüm modelinde; öncelikli olarak ölçüm yapılacak olan kapalı alan, Şekil 4.6'da olduğu gibi eşit büyüklükte karolajlar oluşturacak şekilde bölünmüştür. Ölçüm noktaları bu hücrelerin çakışma merkezlerinden seçilmiştir. Bu hücreleme tekniğindeki tek sınırlama ölçüm noktalarının; aydınlatma sistemleri ile çakışma durumudur (SLL 2009). Noktaların yerleri aydınlatma ile çakışmayacak şekilde belirlendikten sonra çalışma yüzeyi yüksekliğinden yatay düzlemde ölçüm alınmıştır. Ölçümler yapılırken ölçüm cihazlarının seçilen ölçüm noktalarına sabitlenmesine özen gösterilmiştir.

Şekil 4.6: Izgara ölçüm modeli örneği



Kaynak: SLL 2009

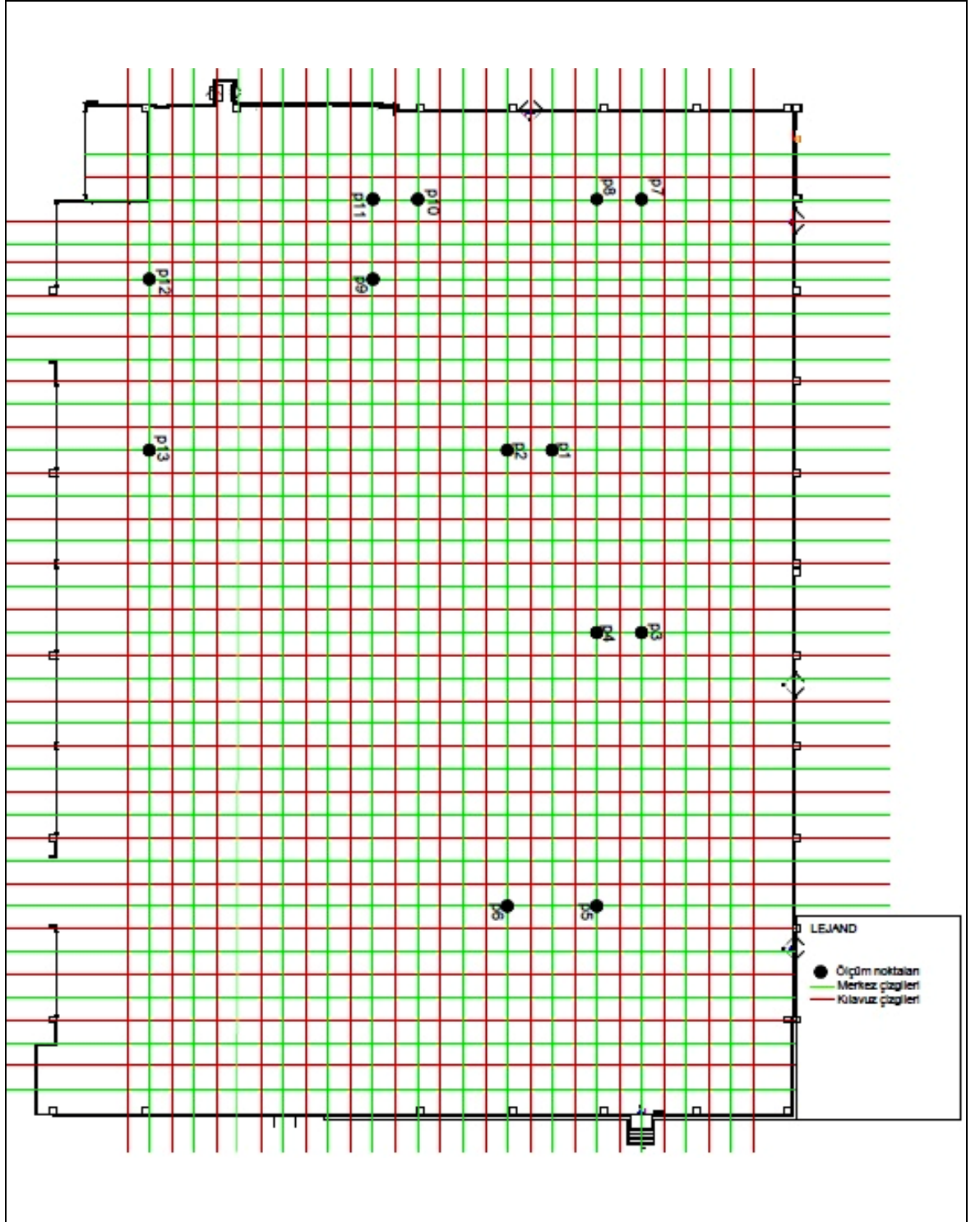
Çerkezköy projesinde ölçüm noktaları belirlenirken etken olan bir diğer unsur ise; hipermarket alanındaki farklı işlevler ve yüksekliklerdir. Hipermarket alanı; sirkülasyon, teşhir ve kasa olmak üzere 3 ana grubu ayrılmıştır. Teşhir alanları ise farklı tip ve yükseklikteki teşhir standlarına göre sınıflandırılmıştır. Bu durumda Tablo 4.4'teki sınıflandırmaya göre 7 adet ölçüm alanı belirlenmiştir.

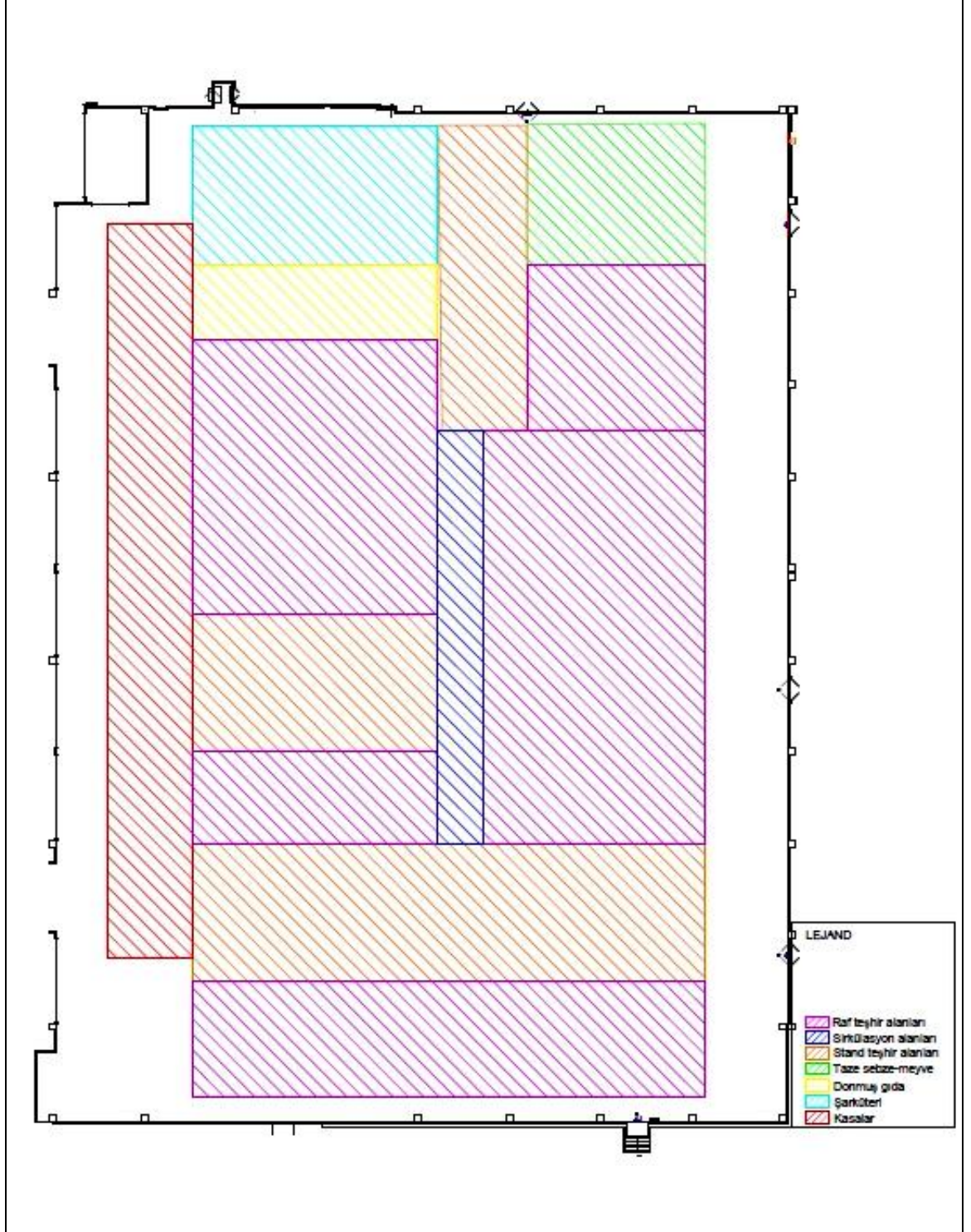
İşlevlerine göre sınıflandırılan 7 ayrı alanı temsilen ölçülmek üzere 2'şer nokta seçilmiştir. Tüm kesişim noktaları yerine, her alandan 2 nokta seçilmesinin sebebi alanlar arasında bir ayırıcı elemanın bulunmaması, alanların birbirinin aydınlatma durumundan etkilenmesidir. Seçilen noktalar diğer alanlardan etkilenmemesi amacıyla alan sınırlarından uzaklaşarak, alanların merkezine yakın, aydınlatma elemanlarına eşit uzaklıkta olacak şekilde belirlenmiştir. Ölçüm noktaları Şekil 4.7'deki şekilde yerleştirilmiştir.

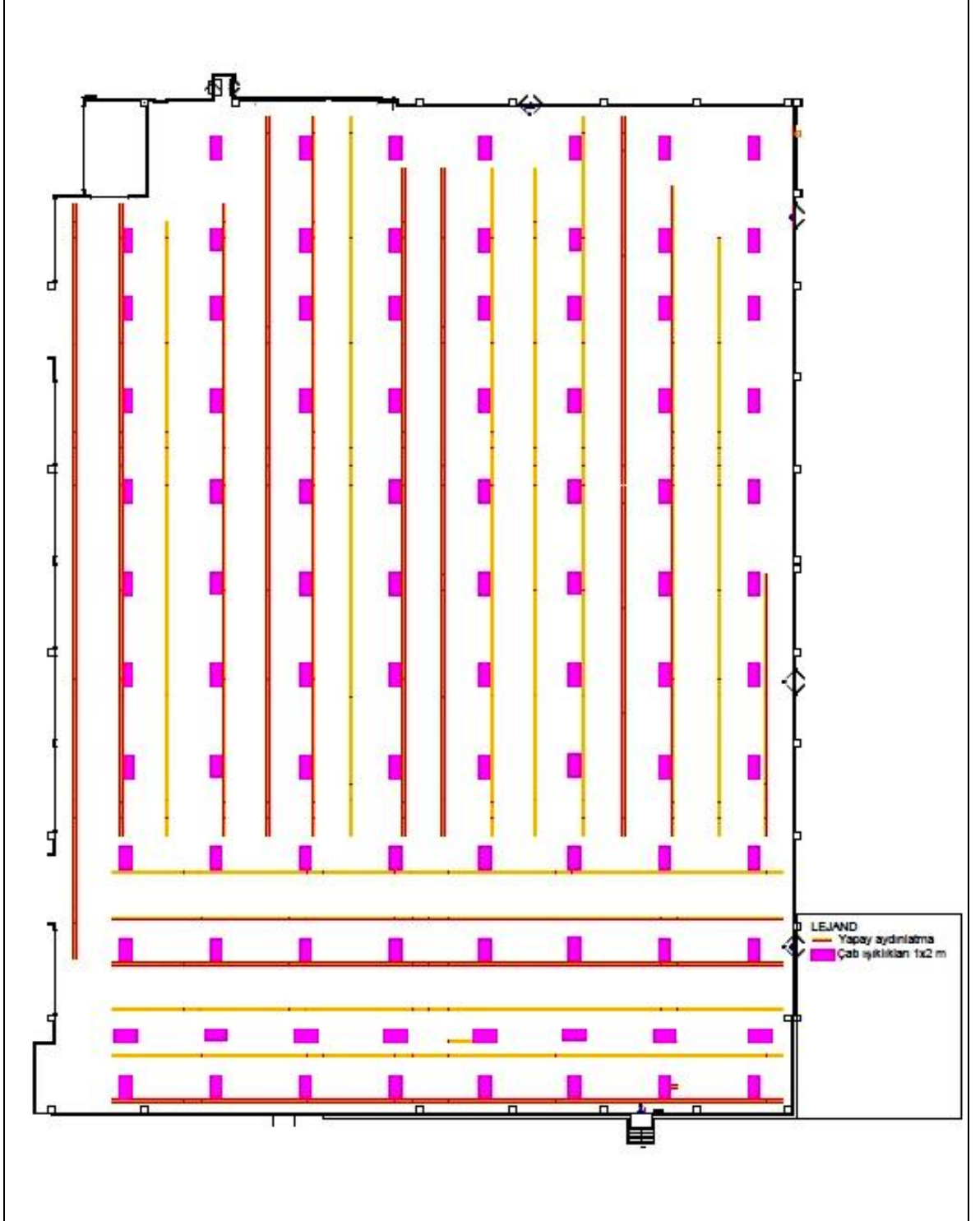
Tablo 4.4: Ölçüm noktaları ve yükseklikleri

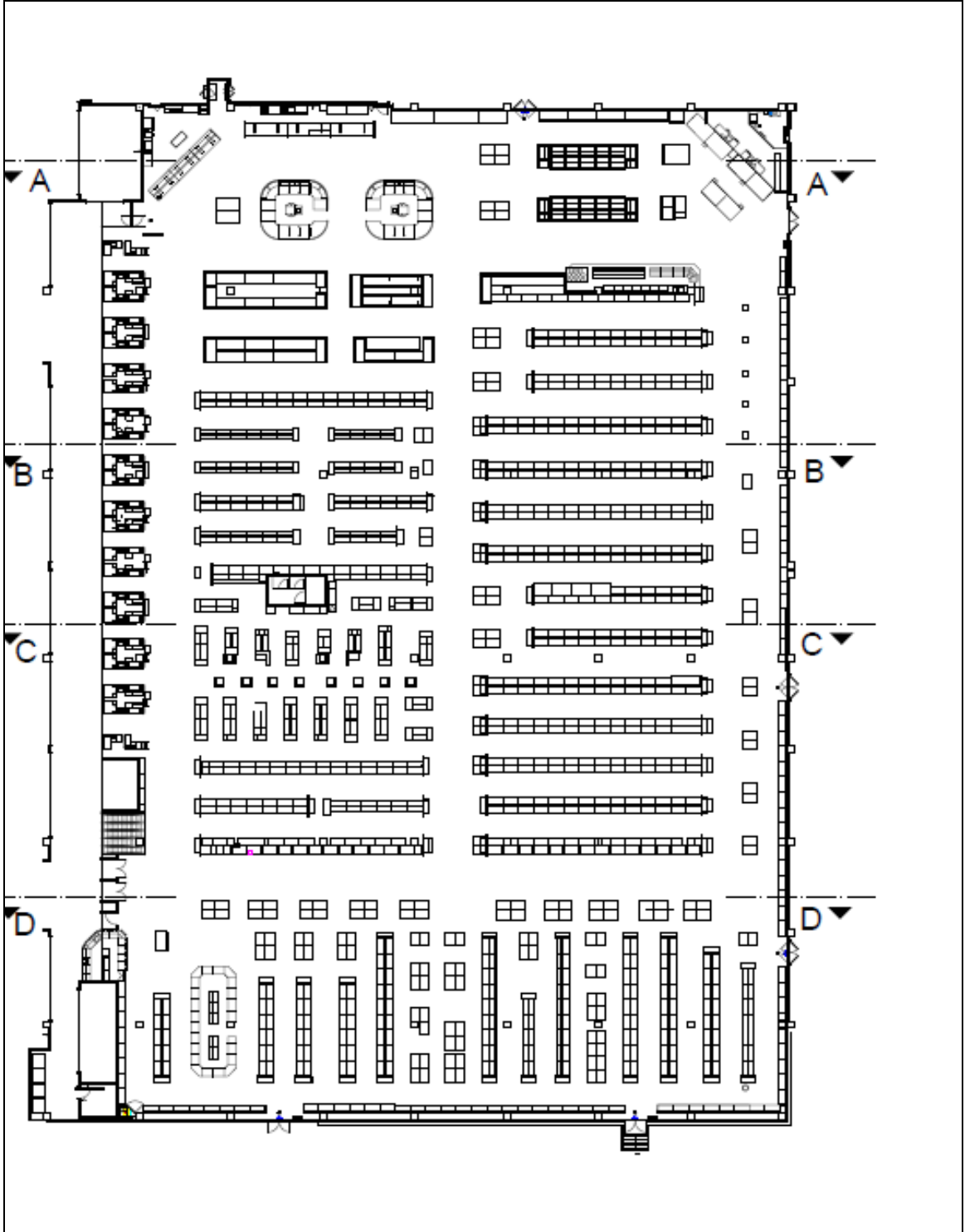
	Raf teşhiri	Sirkülasyon	Stand teşhiri	Taze sebze meyve	Donmuş gıda	Şarküteri	Kasalar
Yükseklik	150cm	0cm	100cm	100 cm	100 cm	80 cm	120 cm
Ölçüm noktaları	P1-P2	P3-P4	P5-P6	P7-P8	P9	P10-P11	P12-P13

Şekil 4.7: Alan sınıflandırılması ve seçilen noktalar

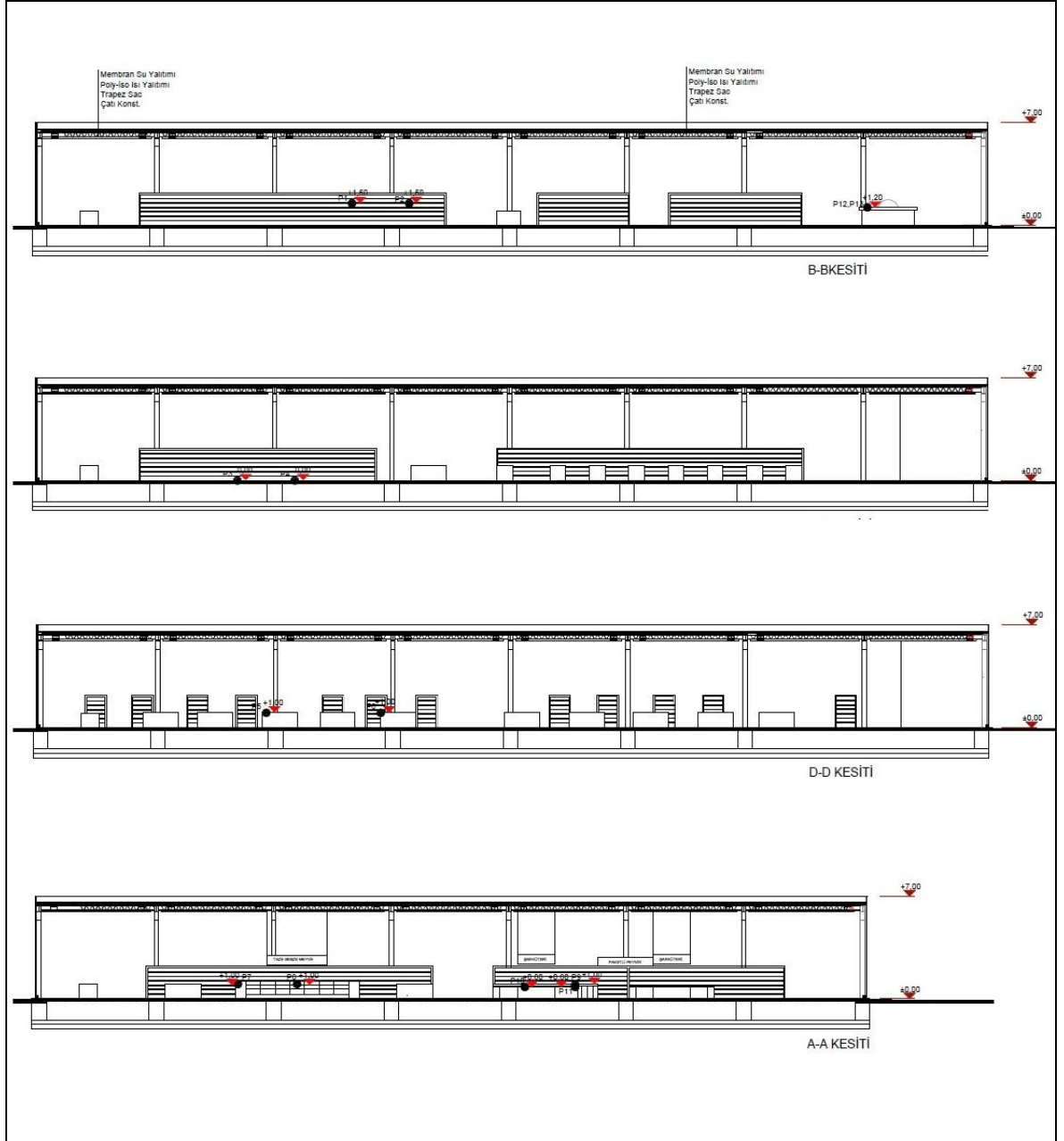








Şekil 4.8: Ölçüm noktaları ve yükseklikleri



Doğal aydınlatma koşullarının; mevsim, gök koşulları, gün ve saate göre sürekli değişkenlik göstermesi nedeniyle, ölçümler belirlenen özel tarih ve saatteki koşullara göre yapılmıştır.

Simülasyon tarihleri olarak Ekinoks günleri olan; 21 Mart-23 Eylül, 21 Haziran ve 21 Aralık tarihleri seçilmiş olup, güneş ışınlarının dik geldiği öğle saati hesaplanarak 2'şer saat aralıklarla ölçüm yapılmıştır. Ölçümler; 2013 yılı hava durumu verileri referans alınarak; 21 Haziran açık , 21 Mart ve 23 Eylül parçalı bulutlu, 21 Aralık ise kapalı gök koşulu kabulüyle yapılmıştır. İş görme için optimum aydınlatma uygulamasını tespit etmek için, farklı aydınlatma koşullarında ölçümler alınmıştır. Ölçümler için; doğal aydınlatma ve yapay aydınlatmanın kombinasyonlarından oluşan; yüzde100 doğal aydınlatma, yüzde100 doğal + yüzde100 yapay aydınlatma, yüzde100 doğal + yüzde 50 yapay aydınlatma ve yüzde100 doğal aydınlatma koşulları seçilmiştir (Şekil 4.9).

Şekil 4.9: Hipermarket alanında yaratılan farklı aydınlatma koşulları



Elde edilen veriler 21 Mart tarihinde yapılan olan gerçek ölçümlerle desteklenmektedir. Alan ölçümleri için Testo540 lüksmetreler ölçüm noktalarına sabitlenmiş ve 2 saat aralıklarla noktadaki aydınlatma seviyeleri ölçülmüştür. Yapay aydınlatma armatürlerinin dimlenebilir olması, simülasyonla da ölçülen aydınlatma koşullarının

oluşturulmasına imkan sağlamıştır. Alan ölçümleri simülasyon programının iç geçerliliğini kontrol amacıyla gerçekleştirilmiştir.

4.2.2.2 Kullanıcı Memnuniyetinin Ölçümü

Kullanıcı memnuniyetinin ölçülmesi bağlamında; kullanıcılara aydınlatma seviyesi, kamaşma, parlama gibi görsel konforsuzluk yaratabilecek durumlar hakkında anket uygulanmıştır. Özellikle görsel konfor ile bağlantılı olan bu unsurların; nicel ölçüm yöntemleriyle ölçülmesi pek mümkün olmamaktadır. Bu nedenle anket yöntemi tercih edilmiştir.

Anket; kullanıcılara istek doğrultusunda uygulanmıştır. Anketler satın alma işlemi için kasa alanında sıra bekleyen müşterilere uygulanmıştır. Böylelikle örneklem grup; mağazanın her alanında aydınlatma deneyimini tamamlamış, ayrıca zaman kaygısı taşımadan soruları değerlendirme fırsatı bulmuştur. Anket farklı aydınlatma koşulları altında 50'şer kişi olmak üzere toplam 250 kişiye uygulanmıştır.

Likert tablosu şeklinde hazırlanan anket; hipermarket kullanıcılarına 21 Mart 'ın içerisinde bulunduğu haftanın 3 günü boyunca, aynı öğlen saatlerinde farklı aydınlatma koşullarında uygulanmıştır. İlk gün yüzde100 doğal aydınlatma altında uygulanan anket, diğer günler yüzde100 doğal+yüzde100 yapay aydınlatma, yüzde100 doğal+yüzde50 yapay aydınlatma koşullarında uygulanmıştır. Çatı ışıklıklarını kapatmak mümkün olmadığından, akşam saatlerinde yüzde100 yapay aydınlatma koşulu altında anket düzenlenmiştir. Aydınlatma koşullarındaki değişimin kullanıcı memnuniyeti üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Anketteki her konu kendi içerisinde teşhir, sirkülasyon ve kasa alanları olarak sınıflandırılmış, böylelikle kullanıcıların, farklı işlev alanlarındaki memnuniyet durumları ve beklentilerinin değişiklik gösterip göstermediği irdelenmiştir.

5. BULGULAR VE ANALİZ

Bu bölümde; araştırmadan elde edilen veriler ve analizleri sunulmaktadır. Veriler doğrultusunda perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma kararları ve optimum aydınlatma alternatifleri irdelenmektedir.

5.1. AYDINLIK DÜZEYİ VE PARILTI ORANI VERİLERİ

Izgara ölçüm modelinde seçilen referans noktalarda, farklı aydınlatma koşulları altında yapılan simülasyon ve saha ölçümleri sonucunda; farklı işlevdeki alanların aydınlık düzeyleri belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler IESNA standartlarında iş görme için gerekli ışık aydınlık düzeyleri ile karşılaştırılmıştır.

Farklı aydınlatma koşulları altında yapılan simülasyon ölçümleri sonucunda; referans noktalardaki parıltı değerleri de belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler IESNA standartlarında görsel konfor için gerekli olan parıltı oranları ile karşılaştırılmıştır.

Parıltı değerlerine bağlı görsel konforsuzluk durumu iki oran ile belirlenmektedir. Buna göre;

- a. Noktanın parıltı değeri ile çalışma düzlemi veya yanal yüzeylerin parıltı değerlerinin oranı 1:3 ve 3:1 arasında olup; yakın bölge parıltı oranı olarak nitelendirilmekte,
- b. Noktanın parıltı değeri ile arka plan yüzeyinin parıltı değerinin oranı 1:10 ve 10:1 arasında olmalıdır ve bu oran uzak bölge parıltı oranı olarak nitelendirilmektedir.

Bu çalışma sonucunda; perakende alışveriş mekanlarında "iş görme" kapsamında, günışığının yeterliliğinin irdelenmesi ve optimum aydınlatma koşulunun belirlenmesi amaçlanmaktadır.

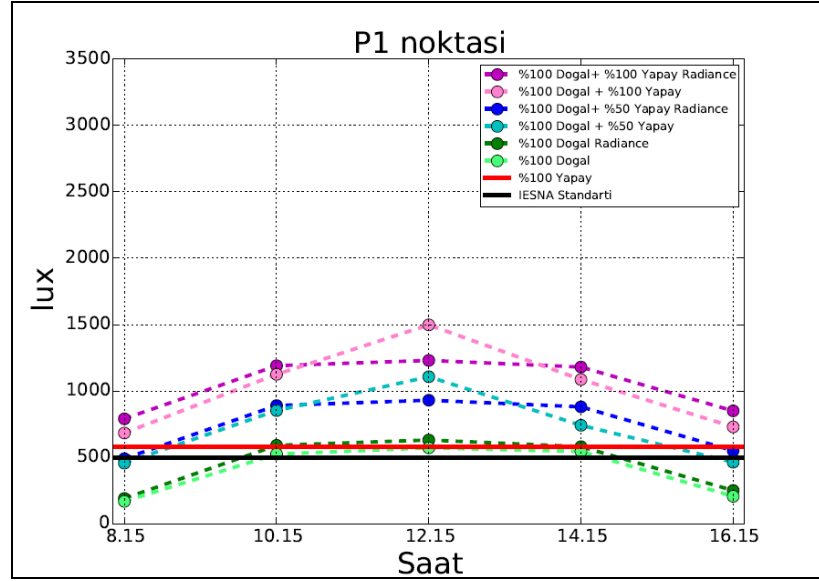
a) Raf teşhir alanları

Hipermarket alanının en büyük bölümünü kaplayan raf teşhir alanları; ambalajlı ürünlerin teşhir edildiği 2.5 metre yüksekliğe sahip raf ünitelerinden oluşmaktadır. Paketli raf ürünlerinin sergilendiği bu alanda yüksek aydınlık düzeyleri gerekmektedir. Uluslar arası standartlara göre raf teşhir alanlarında göz hizasındaki aydınlık düzeyi 500 lx ve üzerinde olmalıdır.

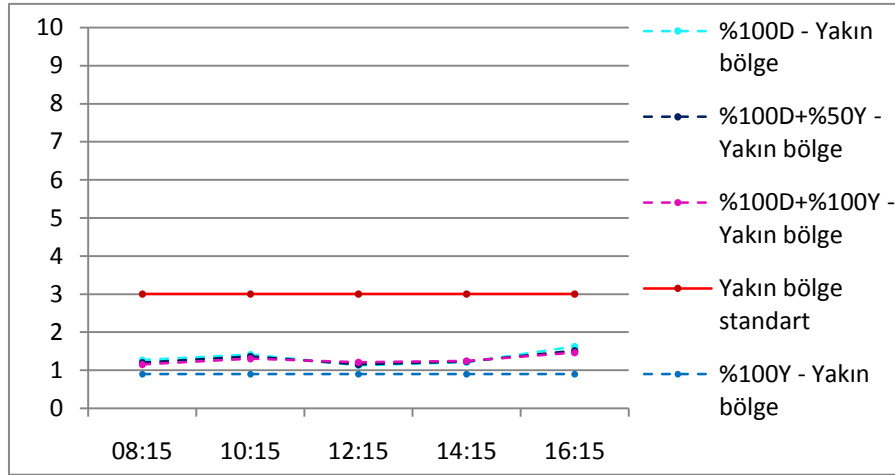
Raf teşhir alanlarında yakın bölge parıltı oranı; ölçüm noktasının parıltı değeri/ raf teşhir alanının ortalama parıltı değeri ile belirlenmiş ve 3:1 standartına uygunluğu incelenmiştir. Raf teşhir alanında uzak bölge parıltı oranı ise; raf yüksekliğinden ve genişliği sebebiyle görüş alanında bir arka plan olmamasından ötürü hesaplanmamıştır.

Raf teşhir alanı için referans olarak seçilen P1 noktasında 1.5m yükseklikte alınan ölçüm ve simülasyon değerleri aşağıdaki gibidir;

Şekil 5.1: Raf teşhir alanları 21 Mart tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.2: P1 noktası 21 Mart tarihi parıltı oranları grafiği

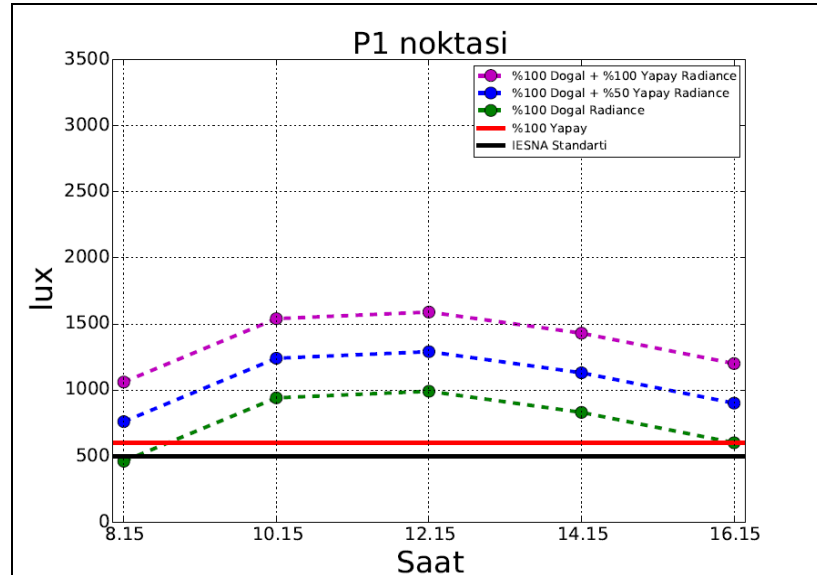


Şekil 5.1'deki grafikte 21 Mart tarihi için P1 noktasında yapılan alan ölçümleri, simülasyon verileri ve IESNA standartlarındaki aydınlık düzeyleri gösterilmektedir. 21 Mart durumunda; yüzde 100 Doğal aydınlatma 200-650 lx arasında değişirken, güneş ışınlarının dik geldiği öğlen saatleri dışında aydınlık düzeyi genel olarak gerekli

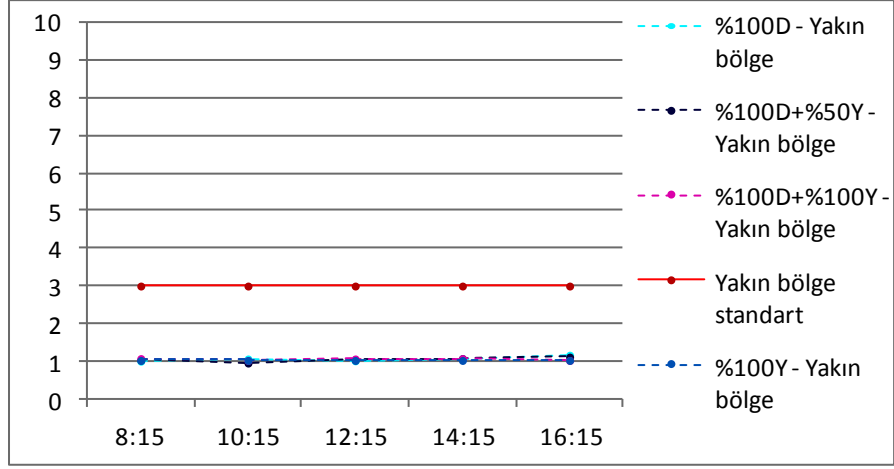
standartların altına düşmektedir. Yüzde 100 doğal aydınlatma ve yüzde 100 yapay aydınlatmanın beraber kullanıldığı durum incelendiğinde ise aydınlık düzeyinin 700-1500 gibi çok geniş ve yüksek bir değer aralığında olması, gerekenden fazla yapay aydınlatma kullanıldığını belirtmektedir. Yüzde 100 doğal aydınlatmanın yüzde 50 yapay aydınlatmayla desteklendiği durumda aydınlık düzeyleri 450-1000 lx aralığında olup, ölçüm saatlerinin büyük bir bölümünde IESNA standartlarını sağladığı görülmektedir.

21 Mart gök koşullarında gerçekleştirilen simülasyon ölçümlerine göre, P1 noktasında Şekil 5.2’de gösterildiği üzere; yakın bölge parlıltı oranları 3:1 oranını sağlamaktadır. Buna göre bu tarihte hiç bir aydınlatma koşulunda parlıltıya bağlı kamaşma ve görsel konforsuzluk oluşmamaktadır.

Şekil 5.3: Raf teşhir alanları 21 Haziran tarihi aydınlık düzeyleri



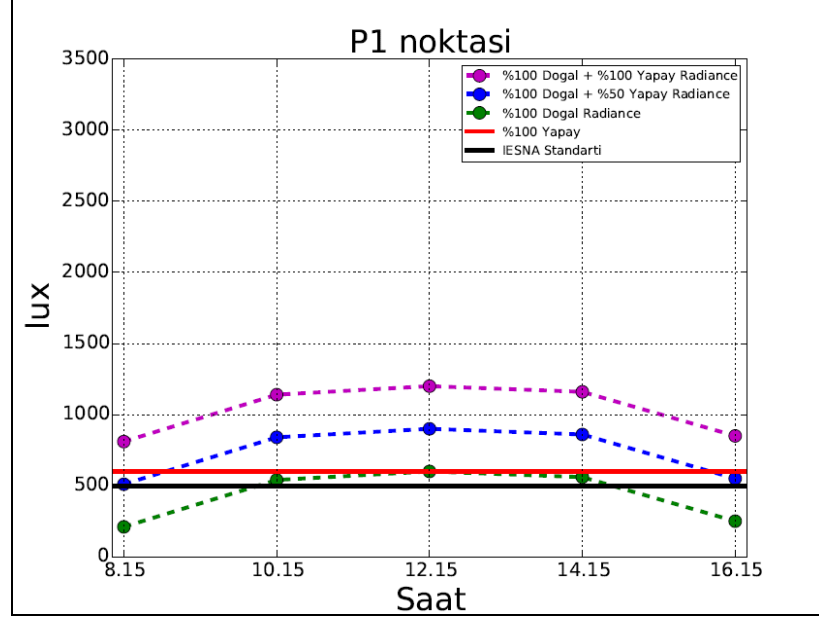
Şekil 5.4: P1 noktası 21 Haziran tarihi parlıtı oranları grafiği



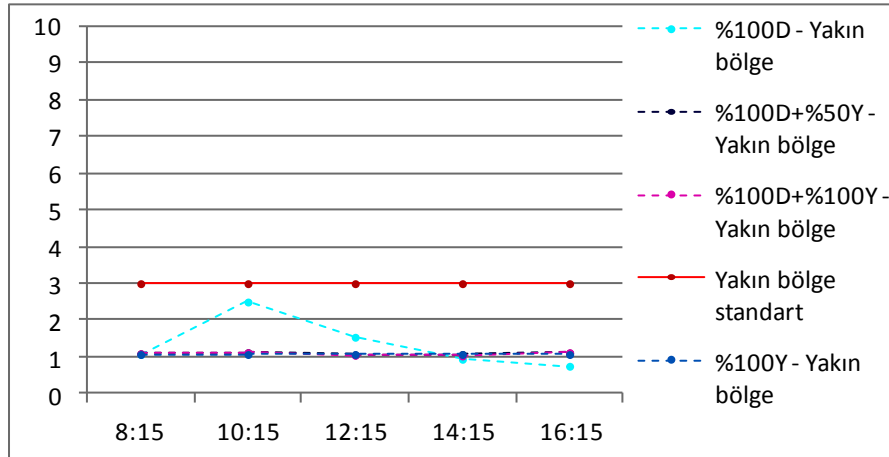
Şekil 5.3'teki grafiğe göre 21 Haziran tarihi için hazırlanan simülasyon verileri ; yüzde 100 doğal aydınlatma durumunda 450- 1000 lx arasında değişirerek, genel olarak IESNA standartlarında iş görme için gereken aydınlık düzeyini sağlamaktadır. Yüzde 100 doğal aydınlatma ve yüzde 50 yapay aydınlatma beraber kullanıldığında . 750-1300 arası, yüzde 100 yapay ve yüzde 100 yapay aydınlatma durumunda ise 1000-1600 lx arasında çok yüksek aydınlık düzeyleri ölçülmektedir.

Simülasyon verilerine göre Şekil 5.4'te gösterildiği üzere; 21 Haziran tarihinde tüm aydınlatma koşulları altında ölçüm saatleri boyunca P1 noktasında yakın bölge parlıtı oranları 3:1 oranını sağlamaktadır ve görsel konforsuzluk oluşmamaktadır.

Şekil 5.5: Raf teşhir alanları 23 Eylül tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.6: P1 noktası 23 Eylül tarihi parlıltı oranları grafiği

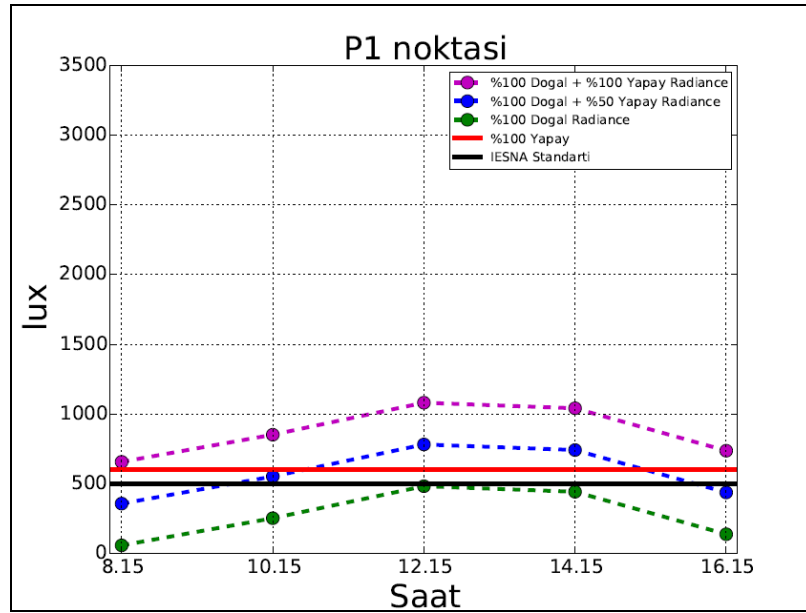


23 Eylül tarihinin değerlendirildiği Şekil 5.5'teki grafikte; 200-600 lx arasında değişen doğal aydınlatmanın tek başına iş görmeyi sağlamadığı, 800-1200 lx aralığındaki yüzde

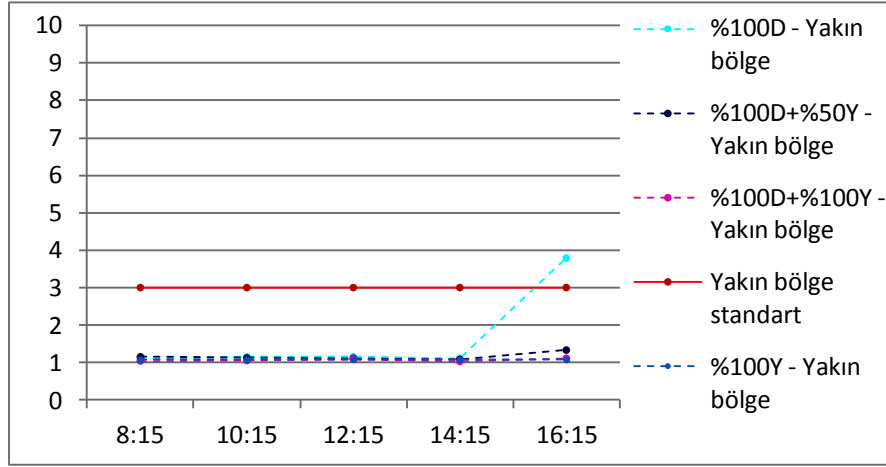
100 doğal + yüzde 100 yapay aydınlatma koşulu ve 500-900 lx aralığında aydınlatma sağlayan yüzde 100 doğal + yüzde 50 yapay aydınlatma koşulu kıyaslandığında yüzde 100 doğal + yüzde 50 yapay aydınlatma durumunun standartlara göre iş görme için yeterli ve uygun bir aydınlık düzeyi sağladığı söylenebilmektedir.

Simülasyon ölçümlerine göre P1 noktasında hiçbir aydınlatma koşulunda parlırtı oranı standartlarının dışına çıkmamaktadır. Ancak Şekil 5.6'daki grafik incelendiğinde; yüzde100 Doğal aydınlatma parlırtı oranlarının özellikle sabah saatlerinde diğer aydınlatma koşullarından daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir.

Şekil 5.7: Raf teşhir alanları 21 Aralık tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.8: P1 noktası 21 Aralık tarihi parıltı oranları grafiği



Şekil 5.7'ye göre; 21 Aralık tarihinde doğal aydınlatma; standartların tamamen altında olurken, yüzde 50 yapay aydınlatma ile desteklendiğinde aydınlık düzeyi 350-800 lx arasında olmaktadır. 21 Aralık tarihinde IESNA standartlarına göre iş görme için yeterli aydınlatma sadece yüzde100 doğal ve yüzde 100 yapay aydınlatmanın kullanıldığı durumlarda sağlanabilmektedir.

Simülasyon verilerine göre; Şekil 5.8'de gösterildiği gibi 21 Aralık tarihinde yüzde 100 doğal aydınlatma koşulu altında akşamüstü saatlerinde parıltı oranı standartlarının üzerine çıkılmakta ve görsel konforsuzluk oluşmaktadır. Buna göre; 21 Aralık tarihinde doğal aydınlatmanın iç mekanda homojen bir aydınlatma sağlayamadığı yapay aydınlatmanın parıltı düzeyleri arasındaki farkı düzenlediği söylenebilmektedir.

P1 noktası grafikleri incelendiğinde; alan ölçümleri ve simülasyon verilerinin özellikle 21 Mart tarihi için tepe noktalarda farklı olmakla beraber genel aydınlatma eğrisinin tutarlı olduğu gözlemlenmektedir.

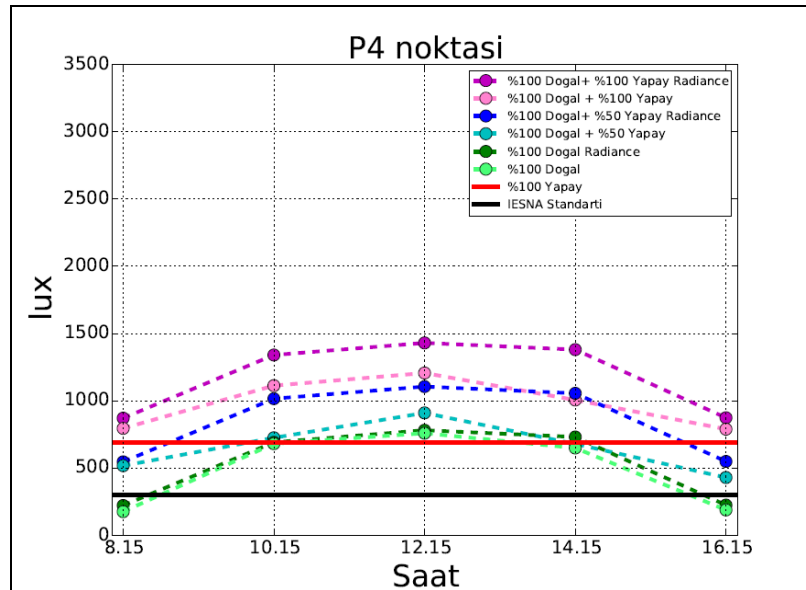
b) Sirkülasyon alanları

Perakende alışveriş mekanlarında ana koridor ve ara koridorlar olmak üzere dolaşım alanları için gerekli aydınlık seviyesi 300 lx olmaktadır. Sirkülasyon alanlarında ölçüm ve simülasyon çalışmaları zemin hizasında yapılmıştır.

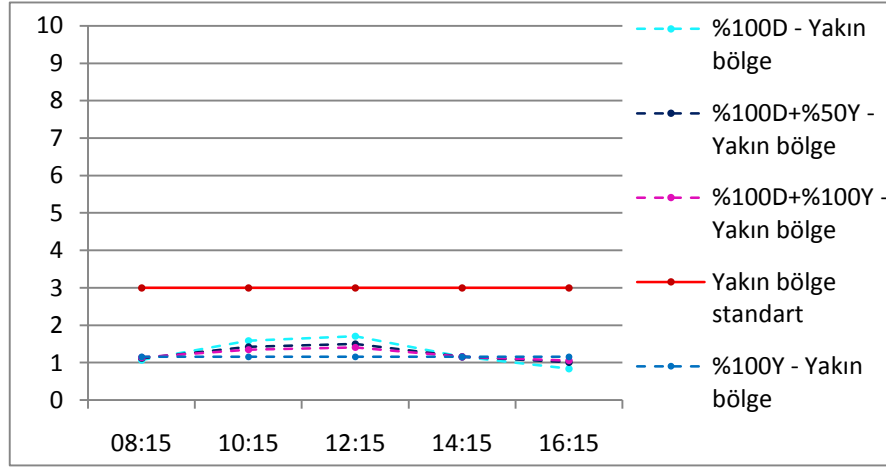
Sirkülasyon alanlarında parlıltı oranları; yakın bölge için referans noktasının parlıltı değeri / yer düzleminin parlıltı değeri ile ölçülmektedir. Uzak bölge oranı ise yine arka plan düzlemi olmadığı için hesaplanmamıştır.

P4 noktasının simülasyon ve ölçüm verilerine göre aydınlık düzeyi ve parlıltı oranları aşağıdaki gibidir;

Şekil 5.9: Sirkülasyon alanları 21 Mart tarihi aydınlık düzeyleri



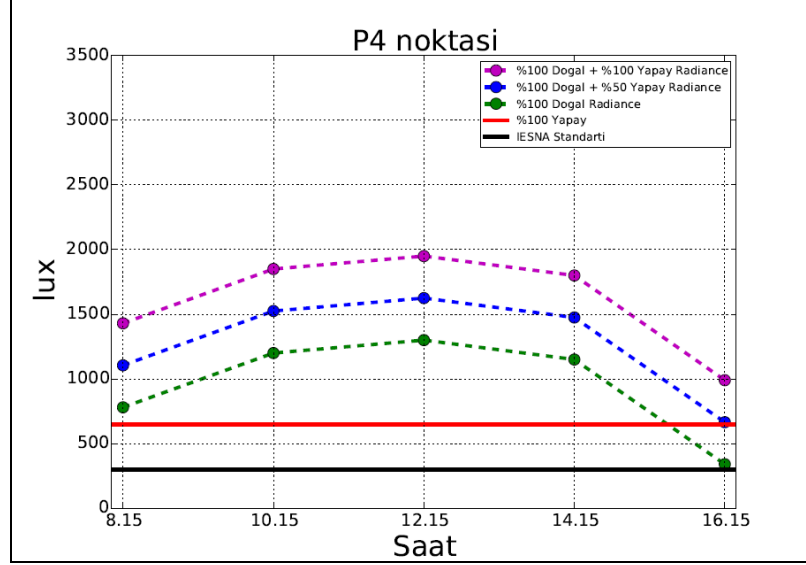
Şekil 5.10: P4 noktası 21 Mart tarihi parıltı oranları grafiği



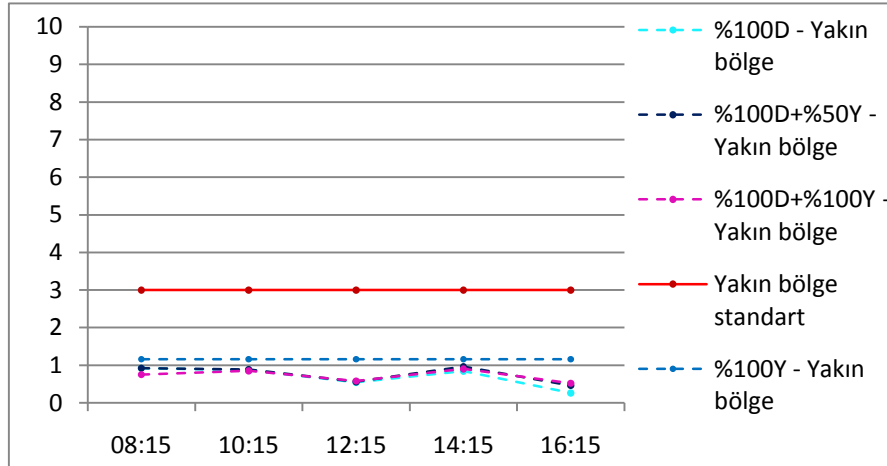
Şekil 5.9’da gösterilen sirkülasyon alanlarının 21 Mart tarihindeki aydınlatma durumunda; aydınlık düzeyi 200-600lx arasında olmaktadır. Bu tarihte yalnız doğal aydınlatma kullanılarak ölçüm saatlerinin büyük bir bölümünde 300 lx’ lük aydınlatma koşulu sağlanmaktadır. Ancak akşamüstü saatlerinde doğal aydınlatmanın yapay aydınlatmayla desteklenmesi gerekmektedir. Bu durum 21 Mart tarihinde sirkülasyon alanlarında; doğal aydınlatma ve yapay aydınlatma entegrasyonunun sağlandığı yüzde 100 doğal aydınlatma + yüzde 50 yapay aydınlatma koşulunun 400-900 lx arası aydınlık düzeyi ile daha optimum bir çözüm sunduğunu göstermektedir.

21 Mart gök koşullarında gerçekleştirilen simülasyon ölçümlerine göre, P4 noktasında Şekil 5.10’da gösterildiği üzere; tüm aydınlatma koşullarında ölçüm saatleri boyunca yakın bölge parıltı oranları 3:1 oranını sağlamaktadır. Bu durumda 21 Mart tarihinde parıltıya bağlı görsel konforsuzluk oluşmamaktadır.

Şekil 5.11: Sirkülasyon alanları 21 Haziran tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.12: P4 noktası 21 Haziran tarihi parlıltı oranları grafiği

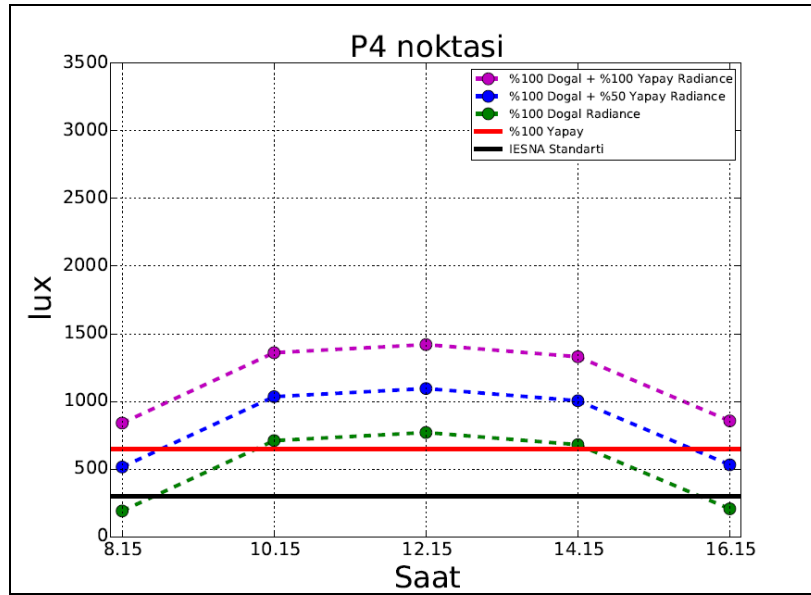


21 Haziran aydınlık düzeylerinin incelendiği Şekil 5.11’de 21 Haziran tarihinde doğal aydınlatmanın en düşük olduğu saatte 400 lx civarında olan aydınlık düzeyi ile, tüm ölçüm saatlerinde yalnız doğal aydınlatma kullanımı dolaşım işlevi standartları için

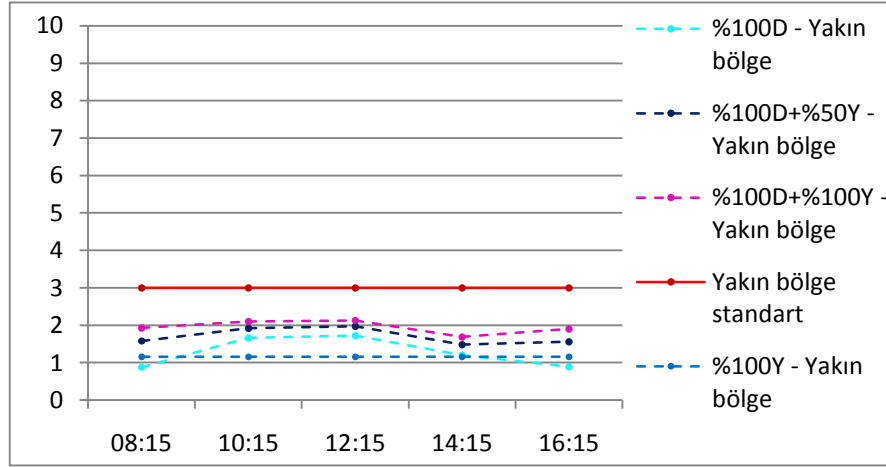
yeterli olmaktadır. Doğal aydınlatmanın yüzde100 yapay aydınlatma ile desteklendiği koşulda ise; aydınlık düzeyi 2000 lx seviyesine kadar çıkmaktadır.

P4 noktasında 21 Haziran için gerçekleştirilen simülasyon verilerine göre Şekil 5.12’de gösterildiği üzere ölçüm saatleri boyunca parıltı oranı standartları sağlanmaktadır. Bu tarihte P4 noktasında parıltıya bağlı kamaşma oluşmamaktadır.

Şekil 5.13: Sirkülasyon alanları 23 Eylül tarihi aydınlık düzeyleri



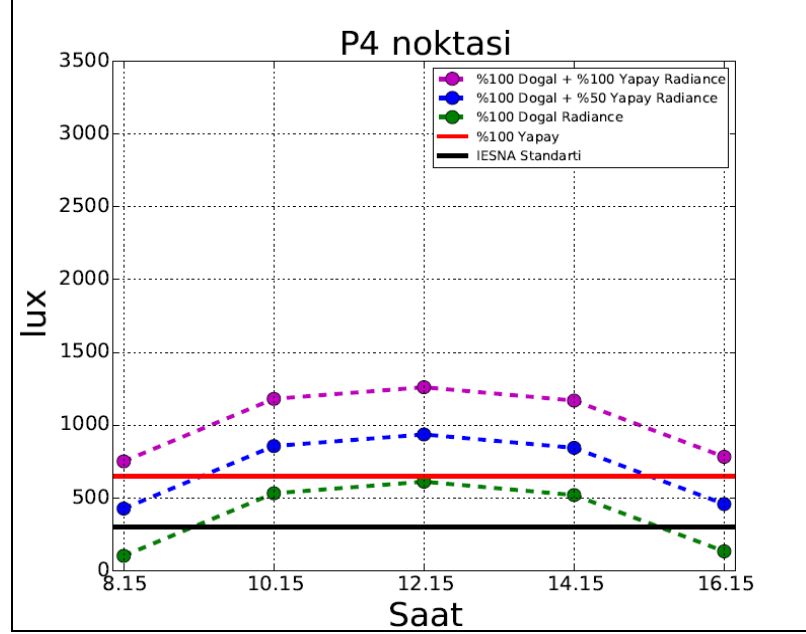
Şekil 5.14: P4 noktası 23 Eylül tarihi parıltı oranları grafiği



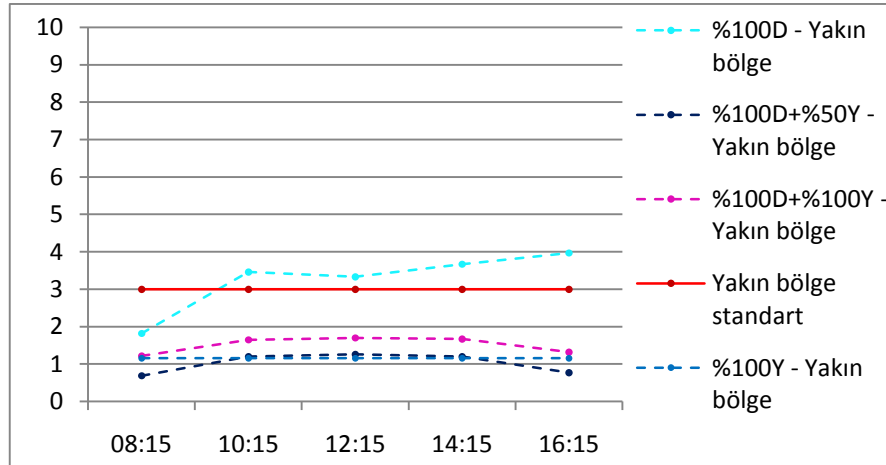
Sirkülasyon alanlarında 23 Eylül gök koşulları altında; Şekil 5.13'te olduğu gibi düzenli bir aydınlatma grafiği oluşmaktadır. Buna göre; 200-800 lx aydınlatma sağlayan yalnız doğal aydınlatma koşulu, sabah ve akşamüstü saatlerinde yetersiz olurken; kapalı hava koşulunda dahi 500lx ışık sağlayan doğal aydınlatmanın yüzde 50 yapay aydınlatma ile desteklendiği durum iyi bir aydınlatma çözümü olabilmektedir.

Şekil 5.14'e göre 23 Eylül tarihinde tüm aydınlatma koşullarında P4 noktasında parıltı oranları standartları sağlamaktadır. Bu durumda 23 Eylül tarihinde kamaşmaya bağlı görsel konforsuzluk oluşmadığı söylenebilmektedir.

Şekil 5.15: Sirkülasyon alanları 21 Aralık tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.16: P4 noktası 21 Aralık tarihi parlıltı oranları grafiği



Son olarak Şekil 5.15'e göre sirkülasyon alanlarında 21 Aralık durumunda; doğal aydınlatma yalnız öğlen saatlerinde yeterli olurken, doğal aydınlatma + yüzde 50 yapay

aydınlatma ile ölçüm saatleri arasında IESNA standartlarındaki aydınlık düzeyi sağlanabilmektedir.

21 Aralık tarihi için yapılan simülasyon verilerine göre P4 noktasında ölçüm saatleri boyunca parlıya bağlı kamaşma oluşmamaktadır. Ancak yüzde100 Doğal aydınlatma koşulundaki parlı oranının, yapay aydınlatmalı durumlara göre daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir (Şekil 5.16).

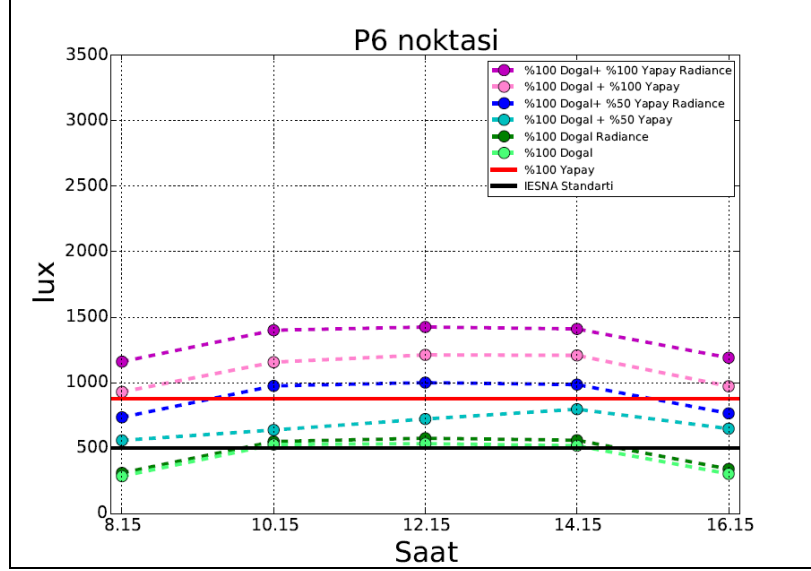
Sirkülasyon alanlarında aydınlık düzeyi alan ölçümleri ve simülasyon verileri kıyaslandığında aradaki fark teşhir alanlarına kıyasla daha fazla olmaktadır. Bu durumun teşhir elemanları kaynaklı gölgelerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

c) Stand teşhir alanları

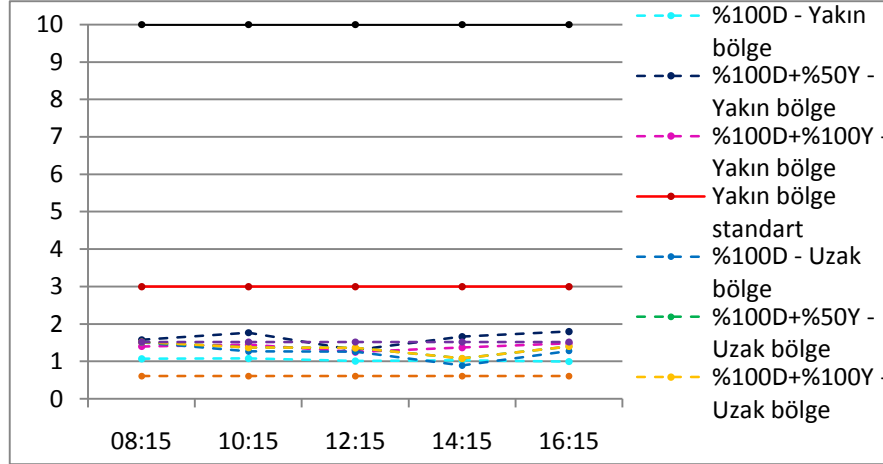
Stand teşhiri olarak nitelendirilen teşhir elemanları; ürünlerin yatay düzlemde sergilendiği alanlardır. Bu alanların uluslar arası standartlara göre 500 lx aydınlık düzeyi ile aydınlatılması gerekmektedir. Stand teşhir alanlarında simülasyon ölçümleri 1 metre yüksekliğinde, teşhir alanının yatay düzlemi üzerinde yapılmıştır. Parlı oranı; yakın bölge için referans noktasının parlı değeri / teşhir düzleminin parlı değeri ile ölçülmektedir. Uzak bölge oranı ise referans noktasının parlı değeri / yer zemininin (arka plan) parlı değeri ile ölçülmüştür.

Stand teşhir alanları için referans olarak seçilen P6 noktasının simülasyon verilerine göre aydınlık düzeyi ve parlı oranları aşağıdaki gibidir;

Şekil 5.17: Stand teşhir alanları 21 Mart tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.18: P6 noktası 21 Mart tarihi parıltı oranları grafiği

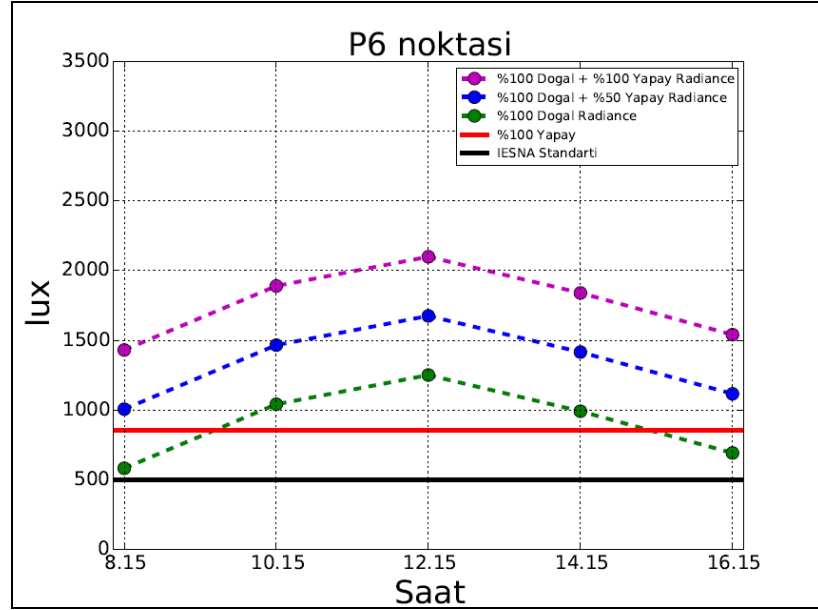


21 Mart tarihinde stand teşhir alanlarında doğal aydınlatma ancak öğlen saatlerinde standartlara uygun olmaktadır (Şekil 5.17). Öğlen saatlerinde ise 550 lx civarında seyreden aydınlık düzeyleri; gök koşulunda oluşabilecek küçük bir değişimle IESNA

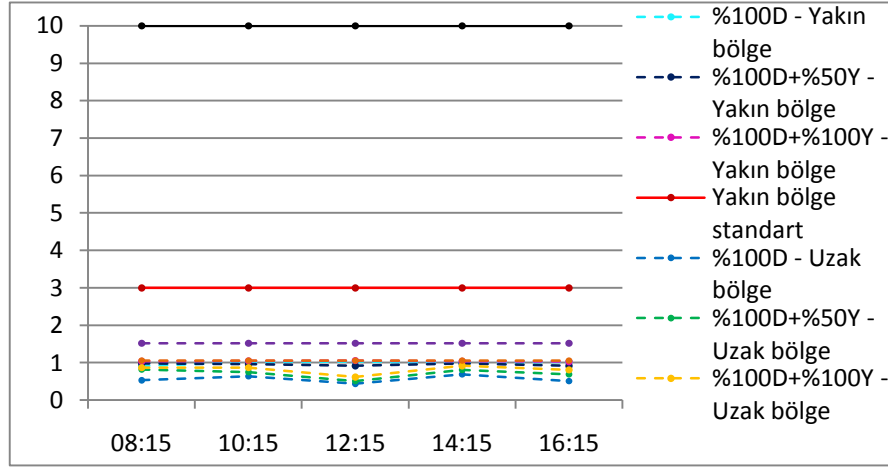
sınırının altına düşebilir. Bu nedenle doğal aydınlatmanın bu tarihte, stand teşhiri bölgesinde yapay aydınlatma ile desteklenmesi gerekmektedir.

P6 noktasında 21 Mart için gerçekleştirilen simülasyon verilerine göre Şekil 5.18’de gösterildiği üzere ölçüm saatleri boyunca yakın bölge ve uzak bölge parıltı oranı standartları sağlanmaktadır. Bu tarihte P6 noktasında parıltıya bağlı kamaşma oluşmamaktadır.

Şekil 5.19: Stand teşhir alanları 21 Haziran tarihi aydınlık düzeyleri



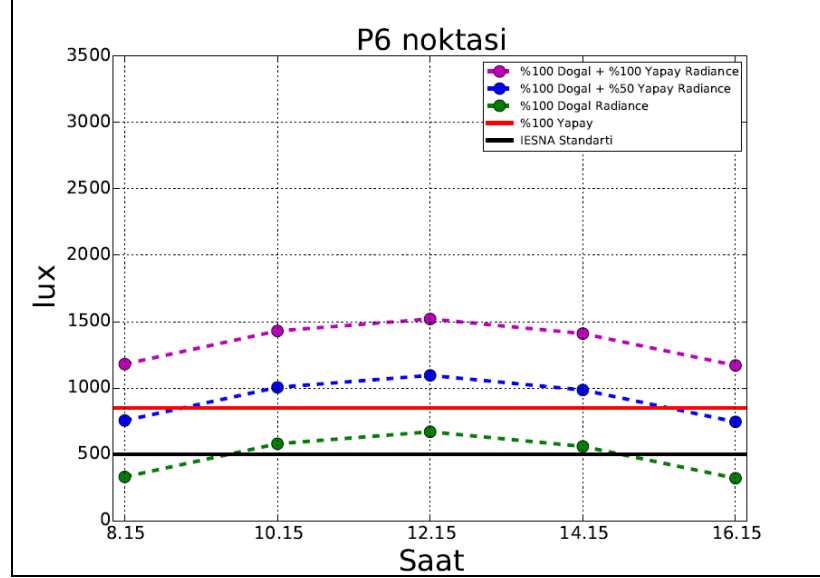
Şekil 5.20: P6 noktası 21 Haziran tarihi parıltı oranları grafiği



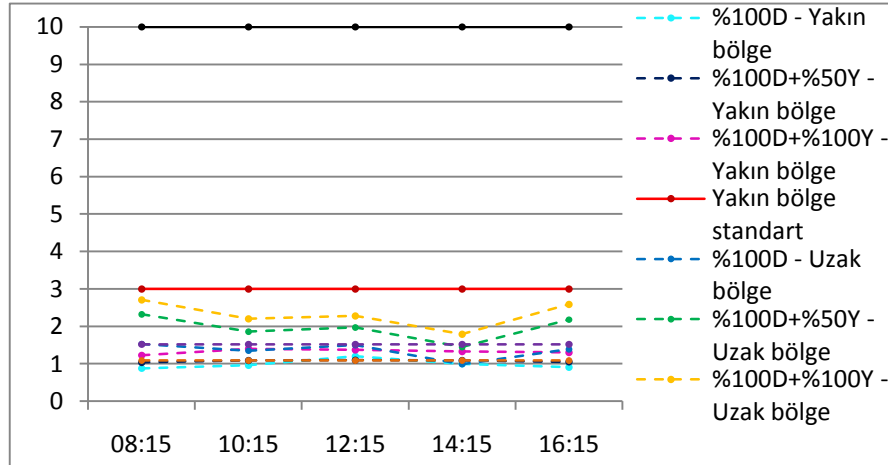
21 Haziran gök koşullarında; Şekil 5.19'daki grafikte gösterildiği üzere tüm aydınlatma koşulları iş görme için gerekli olan aydınlık düzeyi standartlarını sağlamaktadır. Bu tarihte doğal aydınlatma düzeyi tek başına 1000 lx'un üzerine çıkabilmektedir. Bu durumda 21 Haziran tarihinde yapay aydınlatma kullanımına gerek kalmadan IESNA aydınlık düzeyleri sağlanabilmektedir.

21 Haziran tarihinde gerçekleştirilen parıltı simülasyon verilerine göre; bu tarihte P6 noktasında Şekil 5.20'de gösterildiği gibi parıltı oranı standartları aşılmamakta ve parıltıya bağlı görsel konforsuzluk yaşanmamaktadır.

Şekil 5.21: Stand teşhir alanları 23 Eylül tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.22: P6 noktası 23 Eylül tarihi parıltı oranları grafiği

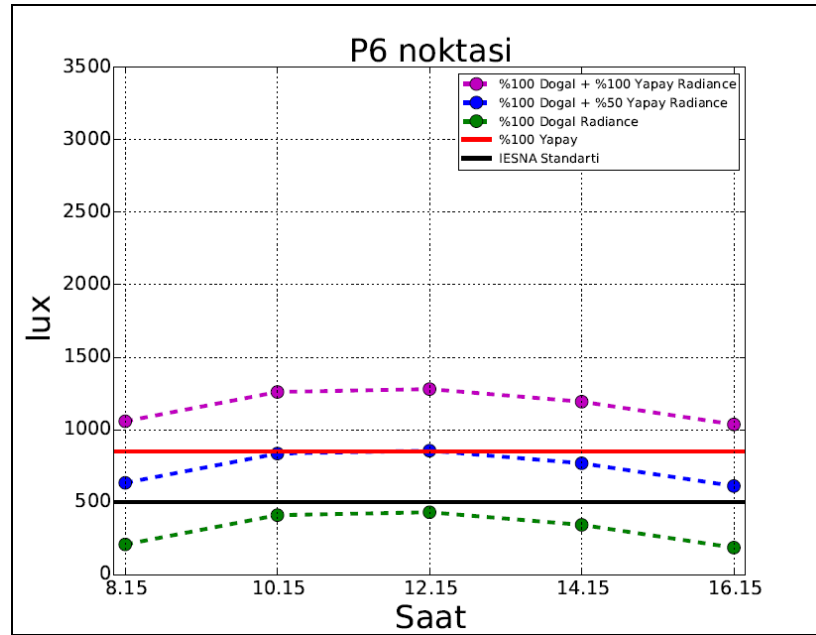


Stand teşhir alanlarında 23 Eylül gök koşulu da, Şekil 5.21’de görüldüğü üzere 21 Mart’la benzerlik göstermekte; doğal aydınlatma bu tarihte de yalnız öğlen saatlerinde iş götme standartları için yeterli olabilmektedir. 750-1000 lx arasında değişen aydınlık

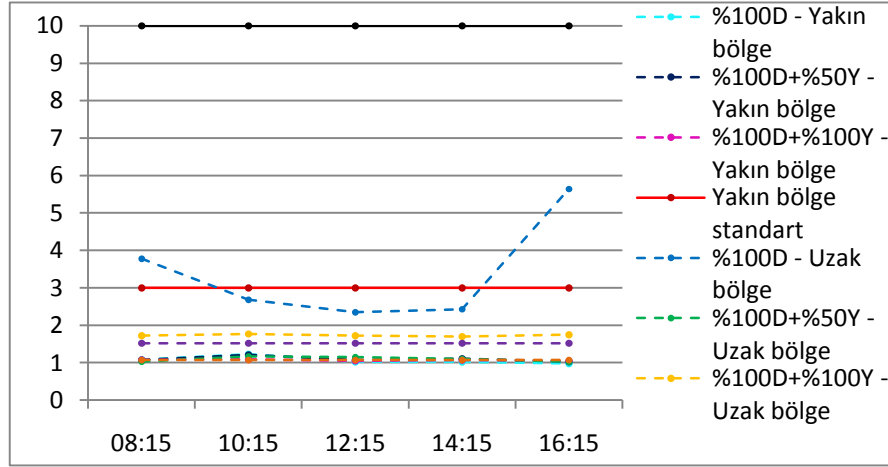
düzeyi ile doğal aydınlatma yüzde 50 yapay aydınlatma entegrasyonu stand teşhir alanlarında 23 Eylül tarihinde iş görme için optimum aydınlatma çözümü olmaktadır.

Şekil 5.22’de gösterildiği üzere P6 noktasında 23 Eylül tarihi için gerçekleştirilen simülasyona göre; hiçbir aydınlatma koşulu altında uluslar arası standartlar tarafından belirlenen yakın bölge ve uzak bölge parlıltı oranı sınırları aşılmamaktadır. 23 Eylül tarihinde p6 noktasında parlıltıya bağlı kamaşma oluşmadığı söylenebilmektedir.

Şekil 5.23: Stand teşhir alanları 21 Aralık tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.24: P6 noktası 21 Aralık tarihi parıltı oranları grafiği



Şekil 5.23'te 21 Aralık tarihinde stand teşhiri alanlarında doğal aydınlatma düzeyinin gün içerisinde tek başına iş görme standartlarına göre yeterli olmadığı görülmektedir. Doğal aydınlatmanın yapay aydınlatma ile desteklendiği durum ise 600-800 lx ayınlık düzeyi ile gün boyu düzenli bir aydınlatma sağlamakta ve halihazırda kullanılan yapay aydınlatmanın sağladığı aydınlık düzeyine oldukça yakındır.

21 Aralık tarihi için P6 noktasında gerçekleştirilen parıltı simülasyonuna göre bu tarihte tüm aydınlatma koşullarında; IESNA'da belirtilen 3:1 ve 10:1 oranları sağlanmaktadır ve kamaşma oluşmamaktadır. Ancak Şekil 5.24'teki grafik incelendiğinde yüzde100 Doğal aydınlatma koşulu altında parıltı oranlarının diğer aydınlatma koşullarına göre daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir.

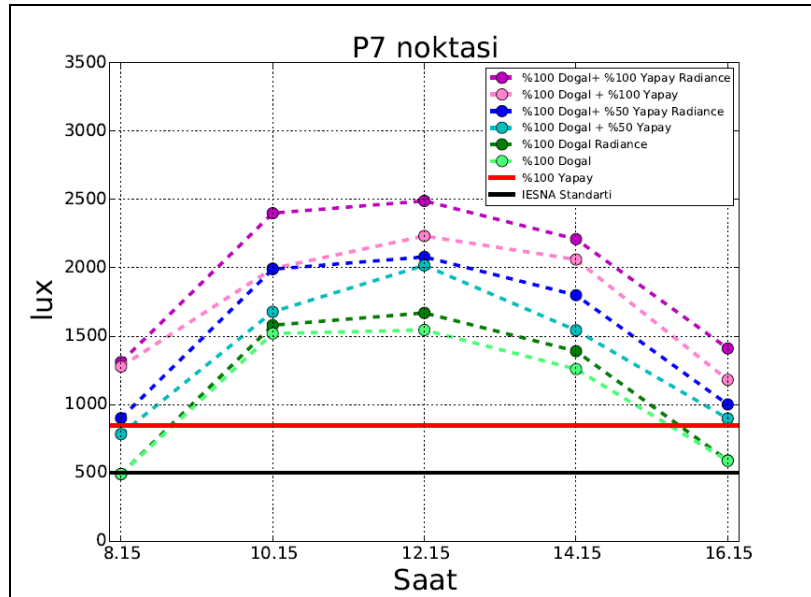
Stand teşhiri bölgesinde alınan aydınlık düzeyi saha ölçümleri ve simülasyon sonuçları incelendiğinde; 21 Mart tarihinde, ortalama gök koşulu altında doğal aydınlatma değerlerinin yüksek ölçüde örtüştüğü; ancak yapay aydınlatma koşulunda aradaki farkın 100 lx'ler civarında olduğu görülmektedir.

d) Taze sebze-meyve teşhir alanları

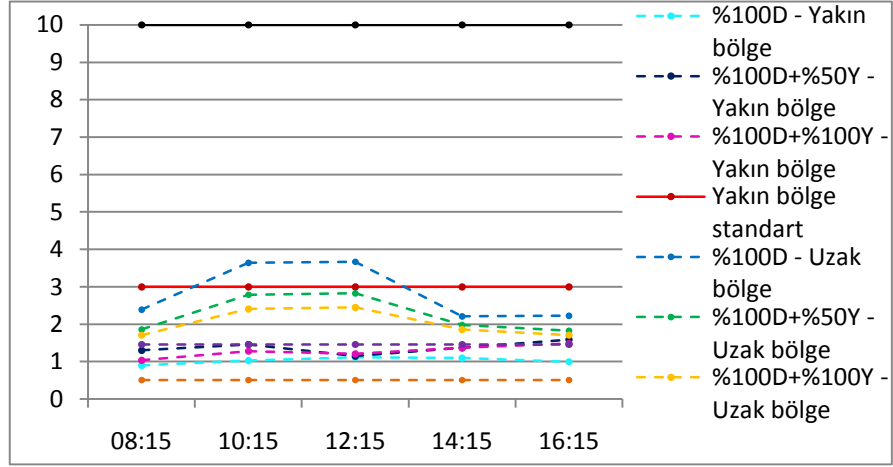
Perakende alışveriş mekanlarında taze sebze meyve teşhiri genellikle el hizasında ve yatay düzlem üzerinde gerçekleştirilmektedir. Çalışmadaki ölçümler 1 metre yükseklikte, teşhir elemanın yatay düzleminde yapılmıştır. IESNA standartlarına göre taze sebze meyve alanlarının aydınlatılması için gerekli aydınlık düzeyi 500 lx'tur. Taze sebze meyve alanlarındaki parıltı oranları ise; yakın bölgede noktanın parıltı değeri / teşhir düzleminin ortalama parıltı değeri ile, uzak bölgede noktanın parıltı değeri / yer zemininin ortalama parıltı değeri olarak belirlenmektedir.

Taze sebze meyve teşhir alanlarında referans nokta olarak seçilen P7 noktasının ölçüm ve simülasyon verileri şu şekildedir;

Şekil 5.25: Taze sebze-meyve teşhir alanları 21 Mart tarihi aydınlık düzeyleri



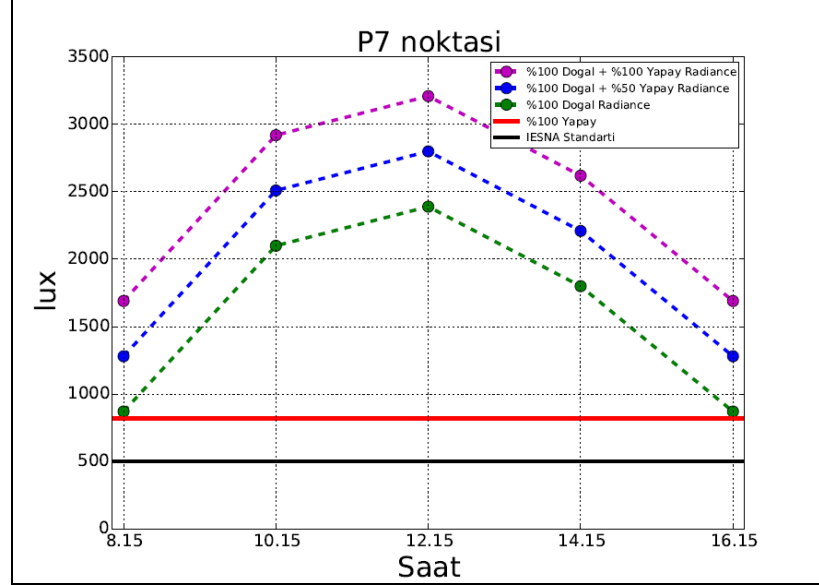
Şekil 5.26: P7 noktası 21 Mart tarihi parıltı oranları grafiği



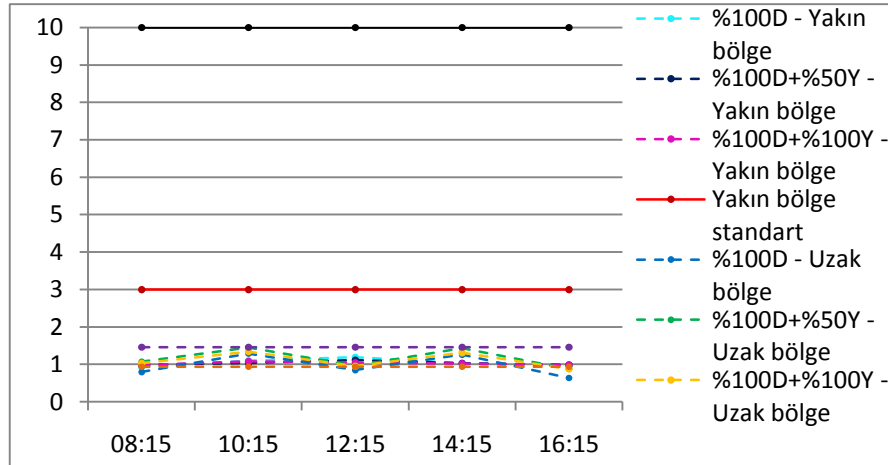
Şekil 5.25'te gösterildiği üzere taze sebze meyve alanlarında doğal aydınlatma ile 21 Mart tarihinde ölçüm süreci boyunca uluslar arası aydınlık düzeyi standartları sağlanmaktadır. Bu bölgede doğal aydınlatma zaman zaman 1500 lx değerine kadar çıkmaktadır.

21 Mart tarihli parıltı simülasyonlarına göre P7 noktasında hiçbir aydınlatma koşulunda parıltıya bağlı görsel konforsuzluk oluşmamaktadır. Ancak Şekil 5.26 incelendiğinde yüzde100 Doğal aydınlatma koşulundaki parıltı oranlarının diğer aydınlatma koşullarına göre özellikle öğlen saatlerinde daha yüksek olduğu görülmektedir.

Şekil 5.27: Taze sebze-meyve teşhir alanları 21 Haziran tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.28: P7 noktası 21 Haziran tarihi parıltı oranları grafiği

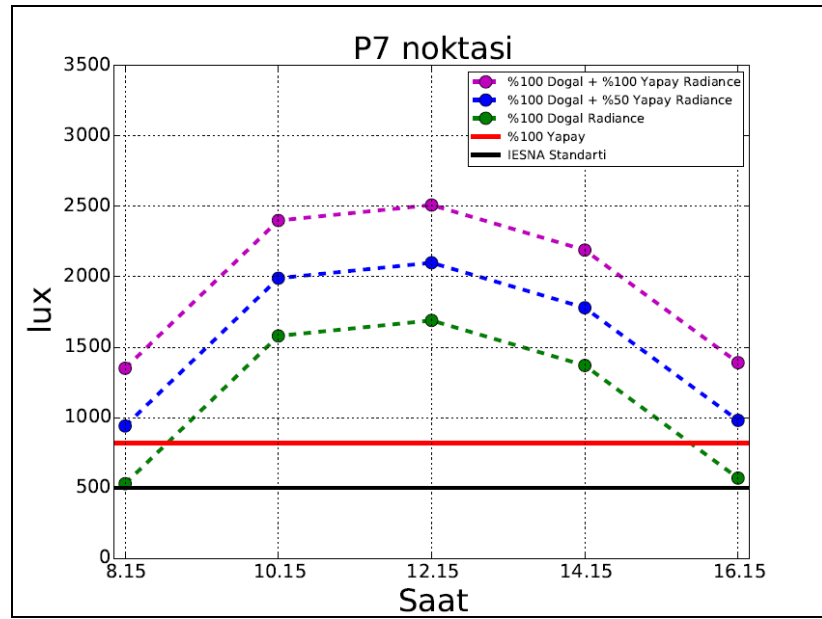


Şekil 5.27'ye göre 21 Haziran tarihinde sadece doğal aydınlatma ile IESNA aydınlatma düzeyi standartları sağlanabilmektedir. Bu tarihte doğal aydınlatmanın sağladığı

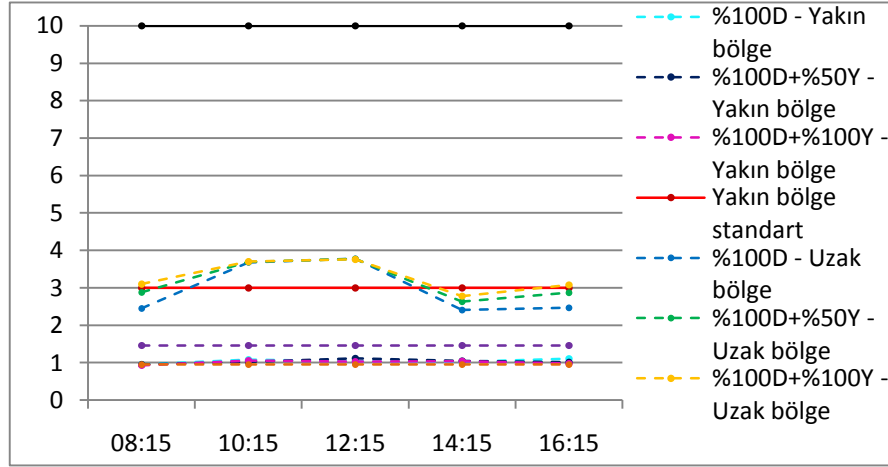
aydınlık düzeyi 750-2500 lx arasında değişmektedir ve yapay aydınlatma kullanımına gerek kalmamaktadır.

P7 noktasında parıltı simülasyon verilerine göre hiçbir aydınlatma koşulunda parıltı oranı standartları aşılmamaktadır (Şekil 5.28). Bu durumda 21 Haziran tarihinde P7 noktasında ölçüm saatleri boyunca parıltıya bağlı kamaşma olmamaktadır.

Şekil 5.29: Taze sebze-meyve teşhir alanları 23 Eylül tarihi aydınlık düzeyleri



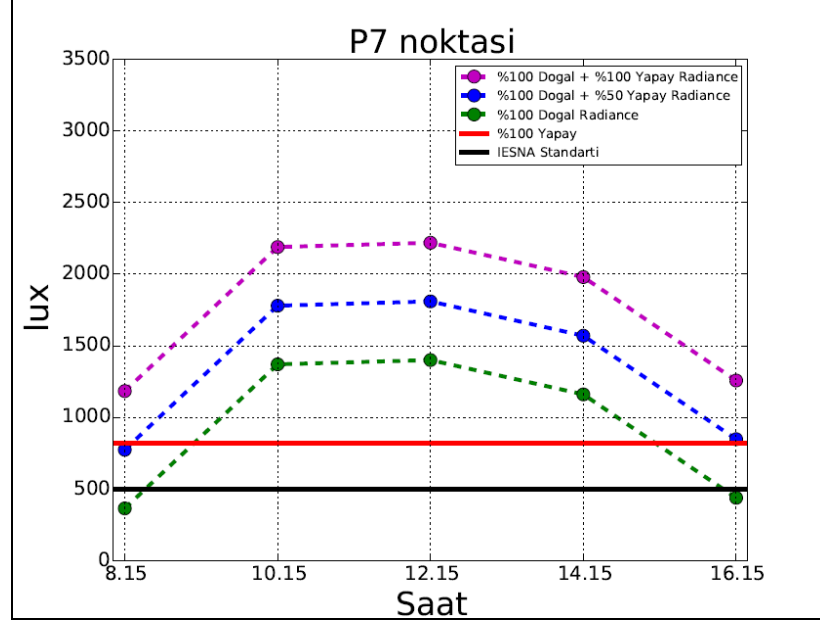
Şekil 5.30: P7 noktası 23 Eylül tarihi parıltı oranları grafiği



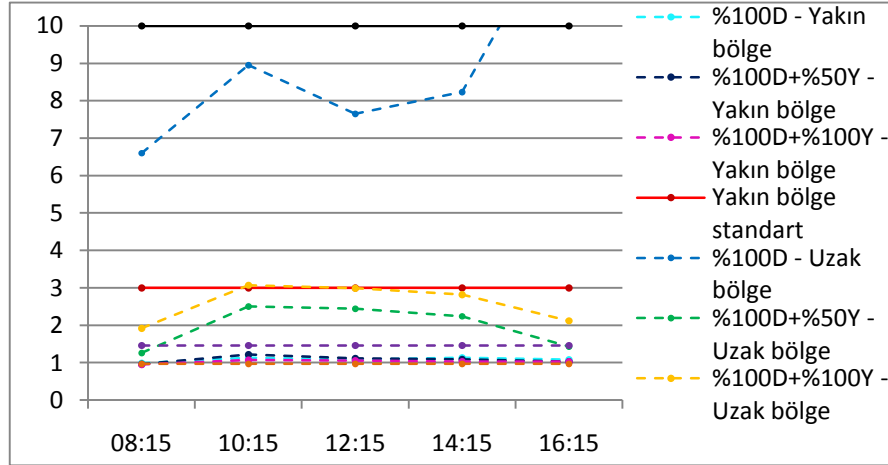
23 Eylül tarihine bakıldığında ise Şekil 5.29’da gözlemlenebildiği gibi; yalnız doğal aydınlatma çalışma saatleri içinde aydınlık düzeyi standartlarını sağlasa da akşamüstü saatleri için yeterli olamamaktadır. Bu gök koşullarında doğal aydınlatma, yüzde 50 yapay aydınlatma ile desteklenmelidir.

Şekil 5.30’da gösterildiği üzere P7 noktasında 23 Eylül tarihi için gerçekleştirilen parıltı simülasyonlarında tüm aydınlatma koşulları altında yakın ve uzak bölge parıltı oranı standartlarının altında kalmıştır ve parıltıya bağlı kamaşma yaşanmamaktadır.

Şekil 5.31: Taze sebze-meyve teşhir alanları 21 Aralık tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.32: P7 noktası 21 Aralık tarihi parıltı oranları grafiği



Şekil 5.31’de 21 Aralık tarihinde sadece doğal aydınlatmanın sağladığı aydınlık düzeyi öğle saatleri dışında yeterli olmamaktadır. Yüzde 100 doğal aydınlatmanın yüzde 50

yapay aydınlatma ile desteklendiği durum ise 900-1700 arasındaki aydınlık düzeyleri ile IESNA iş görme standartlarına uygunluk göstermektedir.

P7 noktasının 21 Aralık parıltı verilerinde ise; Şekil 5.32 incelendiğinde yalnız doğal aydınlatma koşulunun uzak bölge parıltı oranının diğer aydınlatma koşullarına göre daha yüksek olduğu ve akşam saatlerinde 10:1 oranını aştığı görülmektedir. Bu bölgede doğal aydınlatma koşulunda parıltıdan kaynaklı kamaşma yaşandığı söylenebilmektedir.

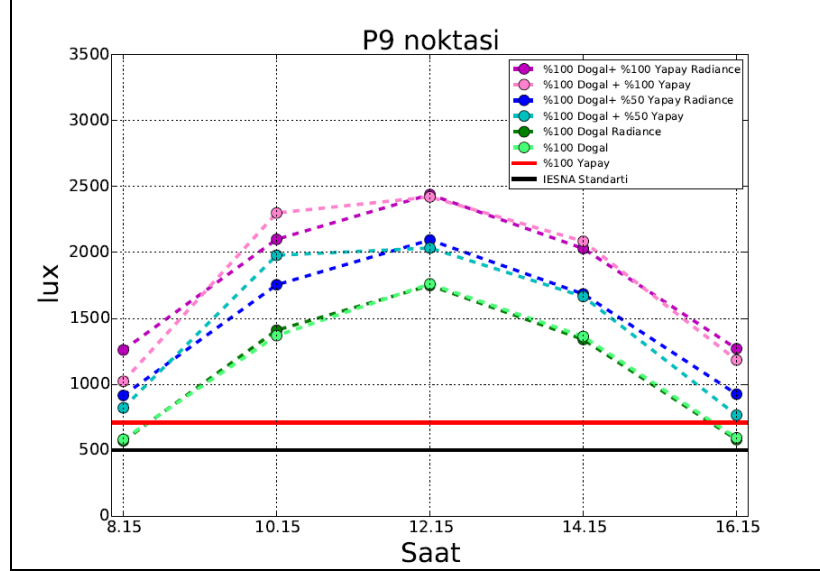
Taze meyve-sebze alanı çevresinde raf teşhiri bulunmayan açık bir alanda bulunduğu ve ölçümler yatay düzlemde alındığı için; aydınlık düzeyi verilerinin önceki değerlere göre beklenildiği gibi daha yüksek olduğu gözlenmektedir.

e) Donmuş gıda teşhir alanları

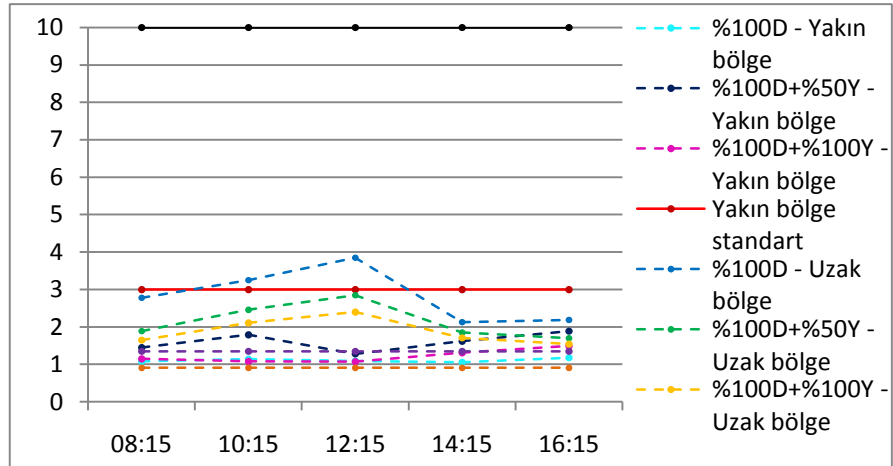
Donmuş gıda teşhir alanları 90 cm yüksekliğinde olup yatay düzlem üzerinde ölçüm yapılmıştır. Hipermarkette donmuş gıda teşhir ünitesi yalnız bir adet olduğundan ölçümler de tek bir noktadan alınmıştır. Bu bölge için IESNA standartlarında iş görme için gerekli olan aydınlatma düzeyi 500 lx olmaktadır. Donmuş gıda teşhir alanlarının parıltı oranları; yakın bölgede referans noktası parıltı değeri / teşhir yüzeyinin parıltı ortalaması, uzak bölgede ise referans noktası parıltı değeri / yer yüzeyi parıltı ortalaması ile ölçülmüştür.

Donmuş gıda teşhir alanından referans olarak seçilen P9 noktasının aydınlık düzeyi ve parıltı verileri aşağıdaki gibidir;

Şekil 5.33: Donmuş gıda alanları 21 Mart tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.34: P9 noktası 21 Mart tarihi parlıltı oranları grafiği

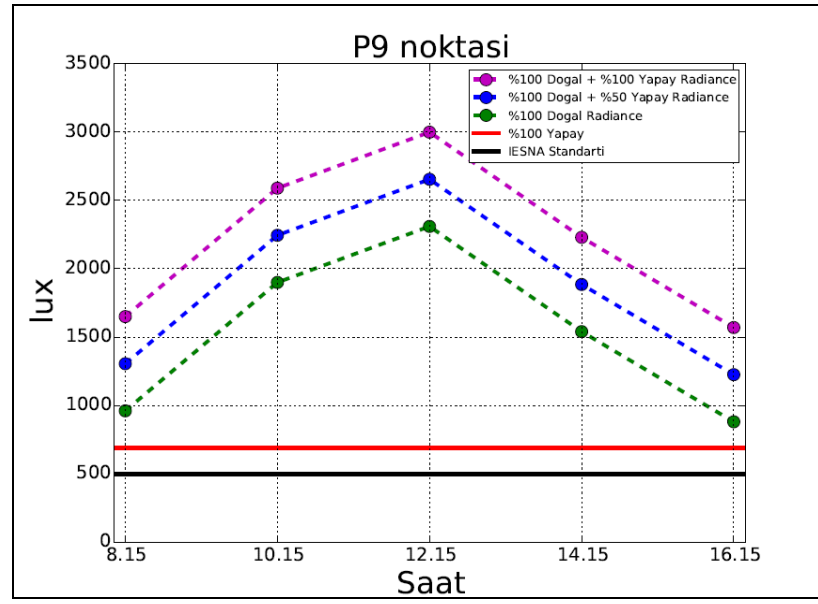


Şekil 5.33'e göre 21 Mart tarihinde yüzde100 doğal aydınlatma koşulunda aydınlık düzeyi 1500 lx seviyelerine ulaşmaktadır ve ölçüm saatlerinde iş görme standardını

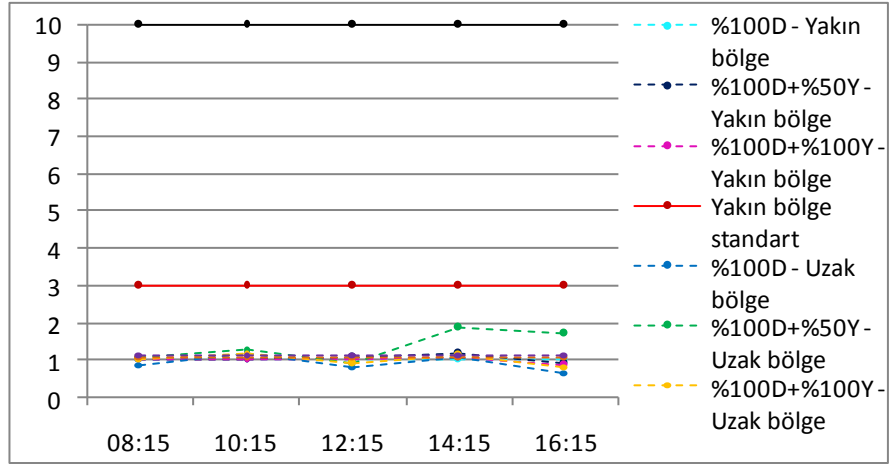
sağlamaktadır. Bu tarihte sabah erken ve akşamüstü saatlerinde doğal aydınlatma yapay aydınlatma ile desteklenebilmektedir.

P9 noktasında 21 Mart tarihinde gerçekleştirilen parıltı simülasyonuna göre; Şekil 5.34'te görüldüğü üzere parıltı oranları standartlara uymakta olup kamaşmadan kaynaklanan görsel konforsuzluk oluşmamaktadır.

Şekil 5.35: Donmuş gıda alanları 21 Haziran tarihi aydınlık düzeyleri



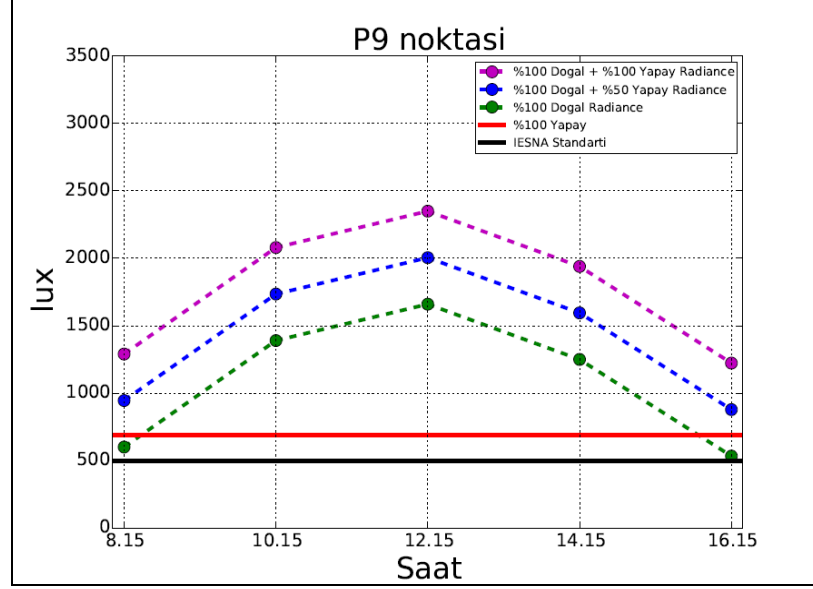
Şekil 5.36: P9 noktası 21 Haziran tarihi parıltı oranları grafiği



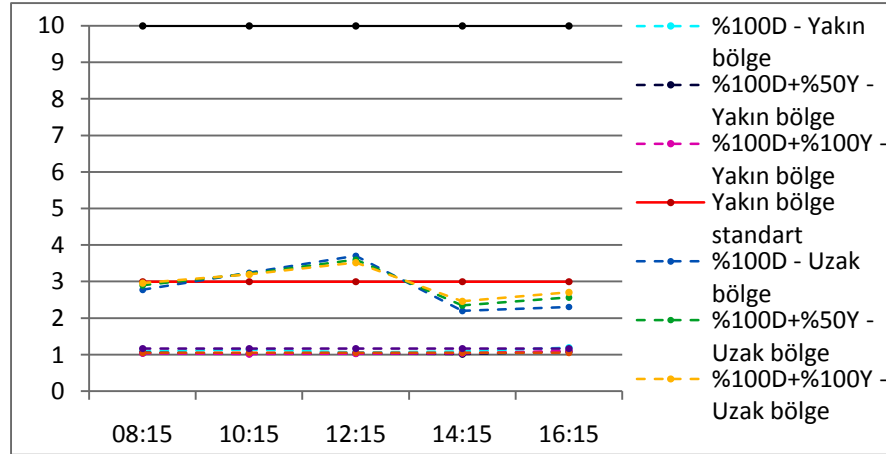
21 Haziran tarihinde donmuş gıda alanları için yapılan aydınlık simülasyonuna göre Şekil 5.35'te görüldüğü üzere yüzde100 doğal aydınlatma ile IESNA aydınlık düzeyi standartları sağlanırken, ölçüm saatleri boyunca yapay aydınlatma ile desteğe ihtiyaç kalmamaktadır.

P9 noktası için gerçekleştirilen parıltı simülasyonu verilerine göre ise yakın ve uzak bölge parıltı alanları; uluslararası standartlar tarafından belirlenen 3:1 ve 10:1 oranlarını sağlamaktadır ve 21 Haziran tarihinde ölçüm saatleri boyunca parıltıdan kaynaklanan kamaşma oluşmamaktadır (Şekil 5.36).

Şekil 5.37: Donmuş gıda alanları 23 Eylül tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.38: P9 noktası 23 Eylül tarihi parlıltı oranları grafiği

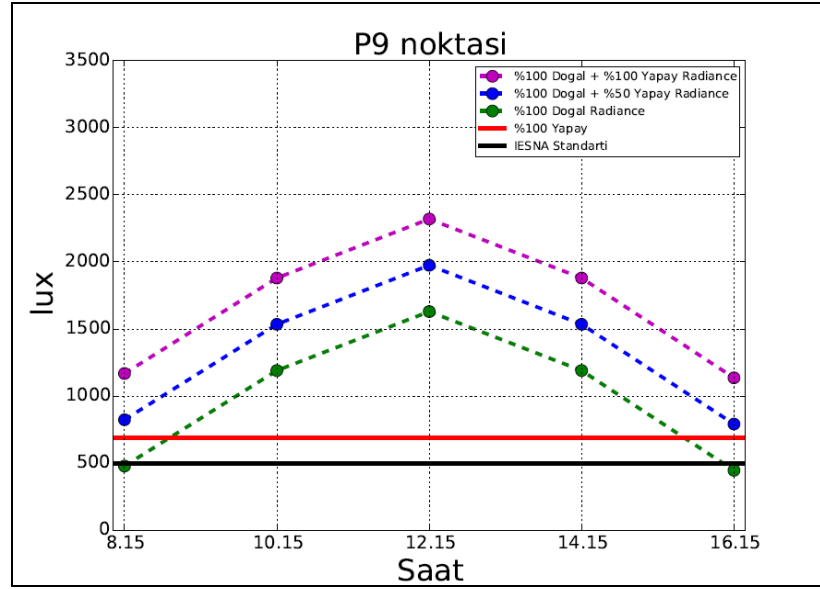


Şekil 5.37 'ye göre 23 Eylül tarihinde ölçüm saatlerinde doğal aydınlatma düzeyi iş görme için gerekli aydınlık düzeyi standardını sağlamaktadır. Doğal aydınlatma ile

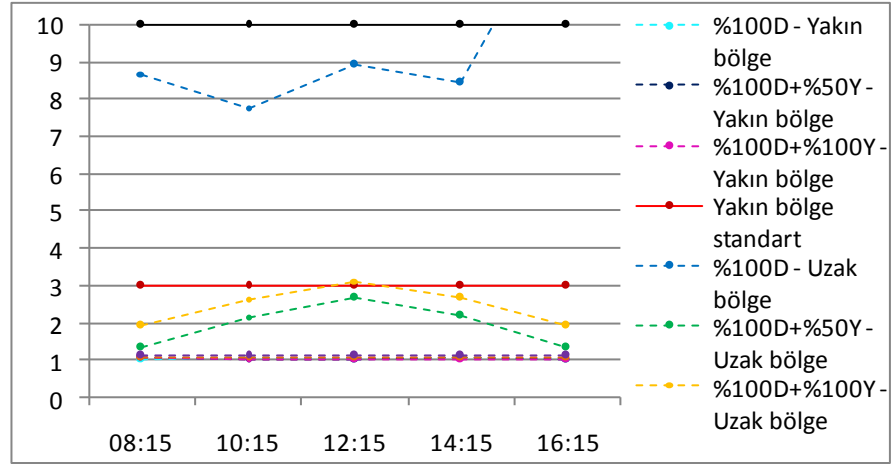
aydınlık düzeyi öğle saatlerinde 1500 lx'e ulaşırken, akşam üstü saatlerinde iş görme sınırına yaklaşmaktadır.

P9 noktasında 23 Eylül tarihi için gerçekleştirilen parlıtlı simülasyonuna göre ise; bu tarihte ölçüm saatleri boyunca hiç bir aydınlatma koşulu parlıtlı standartlarını aşmamaktadır (Şekil 5.38). Bu nedenle 23 Eylül tarihinde parlıtlıya bağılı kamaşma ve görsel konforsuzluk oluşmamaktadır.

Şekil 5.39: Donmuş gıda alanları 21 Aralık tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.40: P9 noktası 21 Aralık tarihi parıltı oranları grafiği



Donmuş gıda alanında 21 Aralık tarihinde ölçüm saatlerinde doğal aydınlatma iş görme için gerekli olan aydınlık düzeylerini sağlamaktadır. Sabah erken ve akşamüstü saatlerde 450 lx olan doğal aydınlık düzeyleri yapay aydınlatma ile desteklendiği takdirde 750-2000 lx aralığında olmaktadır (Şekil 5.39).

Parıltı simülasyon verilerine göre ise 21 Aralık tarihinde P9 noktasında doğal aydınlatma koşulu uzak bölge parıltı oranı sınırı olan 10:1'i geçmekte ve kamaşma riski yaşanmaktadır. Şekil 5.40'taki grafik verilerine bağlı olarak; bu bölgede 21 Aralık tarihinde doğal aydınlatmanın düzgün dağılmadığı yorumu yapılabilmektedir.

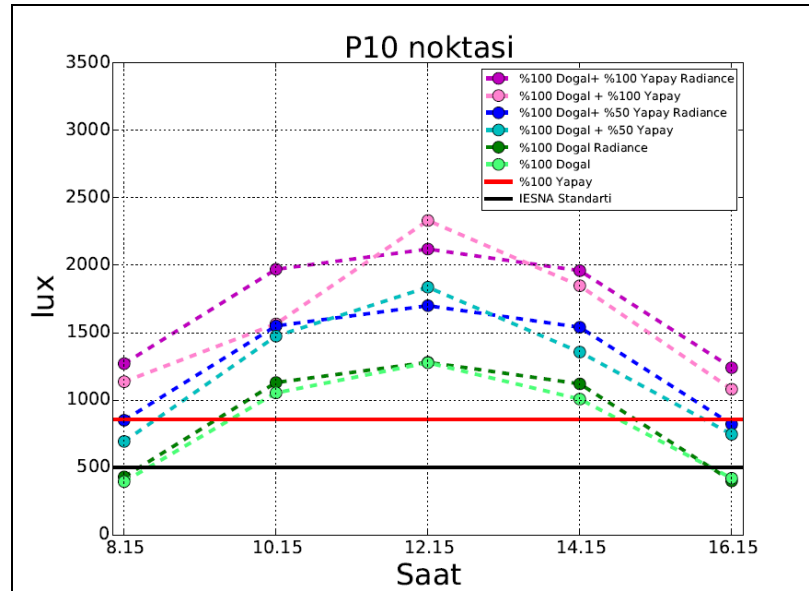
Grafiklere göre donmuş gıda teşhir alanları doğal aydınlık düzeylerinin en yüksek olduğu bölgedir. Donmuş gıda teşhir alanlarında 4 koşul için aydınlık düzeyi minimum 450 lx, maksimum 2500 lx olmakta ve açık bir alanda bulunduğu için beklendiği üzere diğer alanlardan daha yüksek kalmaktadır. Bu bölgede aynı zamanda 21 Mart tarihinde gerçekleştirilen alan ölçümleri ile simülasyon verilerinin birbirlerine çok yakın olduğu gözlemlenmektedir.

f) Şarküteri teşhir alanları

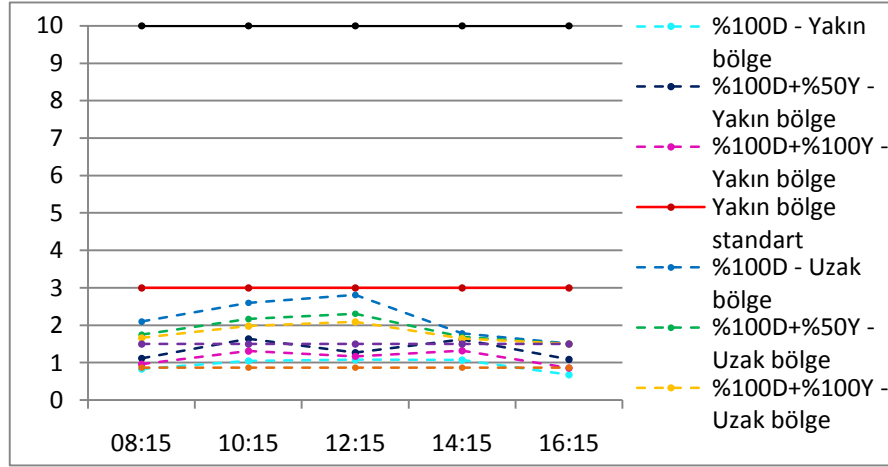
Şarküteri teşhir alanları, hipermarkette teşhir yüksekliği en düşük olan bölgedir. Ölçümler 80 cm yükseklikte yatay düzlem üzerinde yapılmıştır. Uluslararası standartlara göre bu alan için gerekli olan aydınlık düzeyi 500 lx'tur. Bu bölgede parıltı oranları yakın bölge için referans noktasının parıltı değeri / teşhir düzeyinin parıltı değeri; uzak bölge için ise noktanın parıltı değeri / yer zemininin parıltı değeri şeklinde olmaktadır.

Şarküteri teşhir alanlarını temsil eden referans noktası P10 için ölçülen veriler şu şekildedir;

Şekil 5.41: Şarküteri alanları 21 Mart tarihi aydınlık düzeyleri



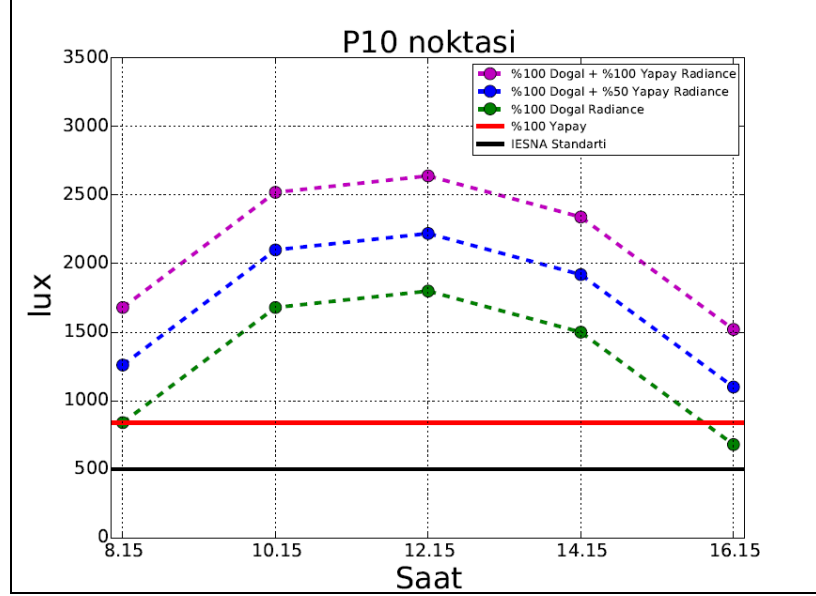
Şekil 5.42: P10 noktası 21 Mart tarihi parıltı oranları grafiği



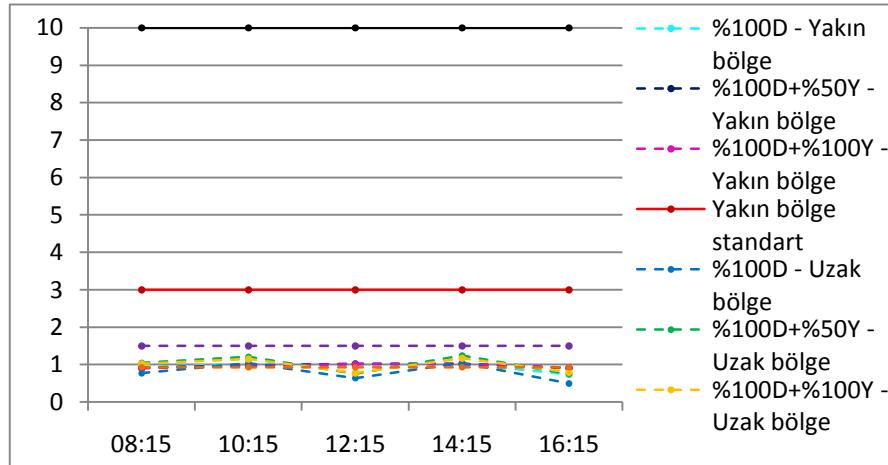
Şekil 5.41'de gösterildiği üzere şarküteri alanlarında 21 Mart tarihinde 450-1200 lx aralığında bulunan doğal aydınlatma düzeyi; akşamüstü saatlerinde iş görme standartlarını sağlamamaktadır. Bu alan için 21 Mart koşulundaki optimum aydınlatma; doğal aydınlatmanın yüzde 50 yapay aydınlatmayla desteklendiği ve 750-1750 lx aralığında ışık sağlayan durumdur.

P10 noktasında 21 Mart tarihi için gerçekleştirilen parıltı simülasyon verilerine göre bu bölgede ölçüm saatleri boyunca yakın ve uzak bölge parıltı oranı standartları sağlanmaktadır ve parıltıya bağlı kamaşma yaşanmamaktadır (Şekil 5.42).

Şekil 5.43: Şarküteri alanları 21 Haziran tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.44: P10 noktası 21 Haziran tarihi parlıltı oranları grafiği

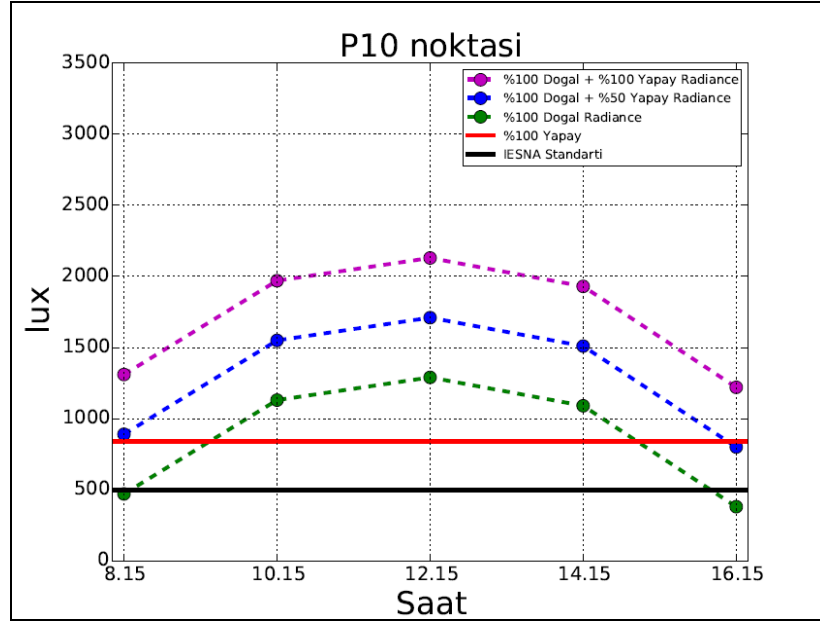


Şekil 5.43'te gösterildiği üzere 21 Haziran tarihinde ölçüm saatleri boyunca 750-1750 lx aralığındaki doğal aydınlatma, iş görme için belirlenen 500 lx aydınlık düzeyini

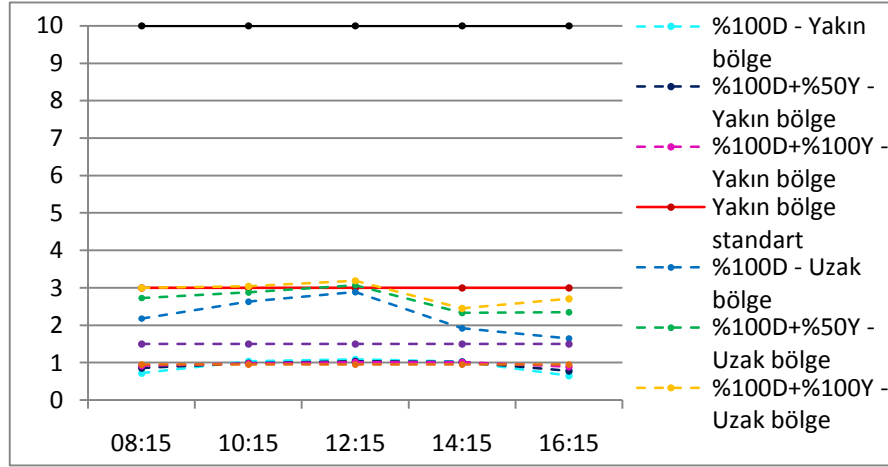
sağlamaktadır. Bu alanda 21 Haziran tarihinde yapay aydınlatma kullanımına ihtiyaç duyulmamaktadır.

Şarküteri alanı P10 noktasında gerçekleştirilen parlılık simülasyonuna göre, Şekil 5.44'te görüldüğü gibi 21 Haziran tarihinde aydınlatma koşullarının hiç birinde standartların dışına çıkmamakta ve görsel konforsuzluk yaşanmamaktadır.

Şekil 5.45: Şarküteri alanları 23 Eylül tarihi aydınlık düzeyleri



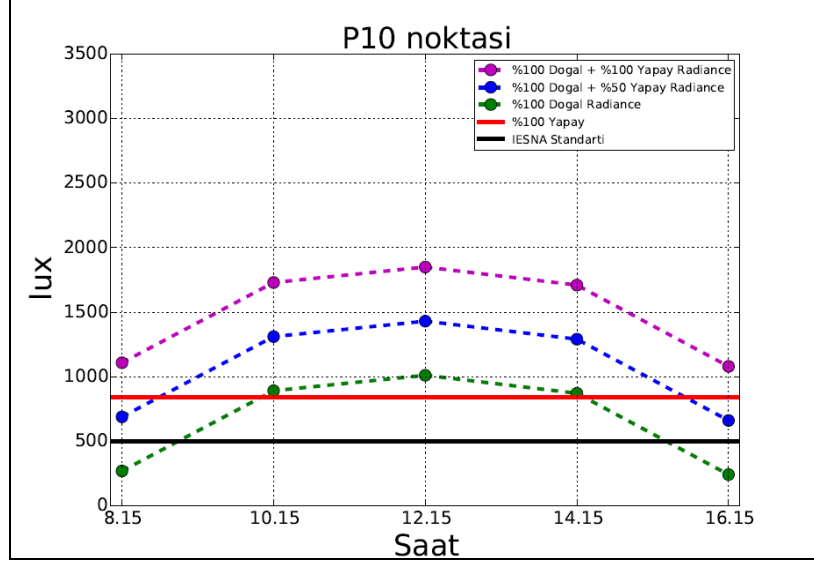
Şekil 5.46: P10 noktası 23 Eylül tarihi parlıltı oranları grafiği



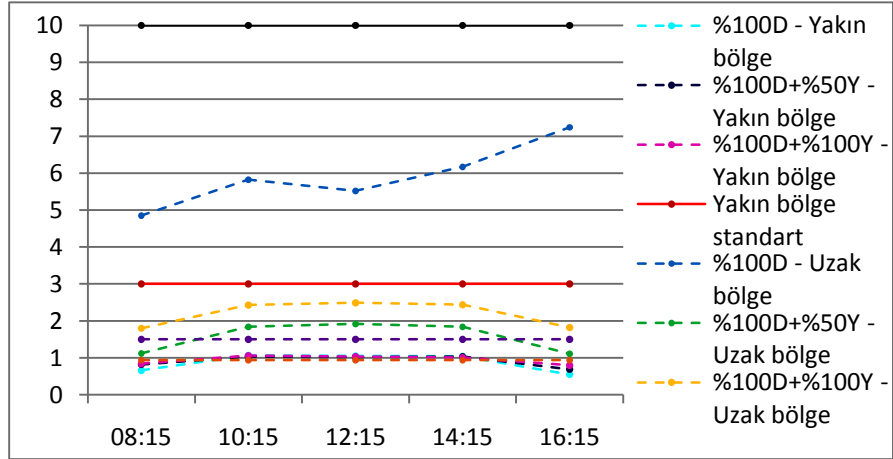
Aydınlık düzeyi simülasyonlarına göre Şekil 4.45'te gösterildiği üzere şarküteri alanlarında 23 Eylül tarihinde doğal aydınlatma; akşamüstü saatlerinde iş görme standartlarını sağlamamaktadır. Doğal aydınlatmanın yüzde50 yapay aydınlatma ile desteklendiği aydınlatma koşulu ise iş görme için gerekli olan aydınlatma düzeyini gün boyunca sağlamaktadır.

Şekil 4.46'da gösterilen P10 noktasında 23 Eylül'de parlıltı oranlarına göre; bu tarihte ölçüm saatlerinde kamaşma yaratacak düzeyde parlıltı yaşanmamaktadır.

Şekil 5.47: Şarküteri alanları 21 Aralık tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.48: P10 noktası 21 Aralık tarihi parıltı oranları grafiği



21 Aralık ölçümleri incelendiğinde ise; doğal aydınlatmanın yalnızca günışığının dik geldiği öğlen saatlerinde; yüzde 50 yapay aydınlatma ile desteklendiğinde ise 700- 1500

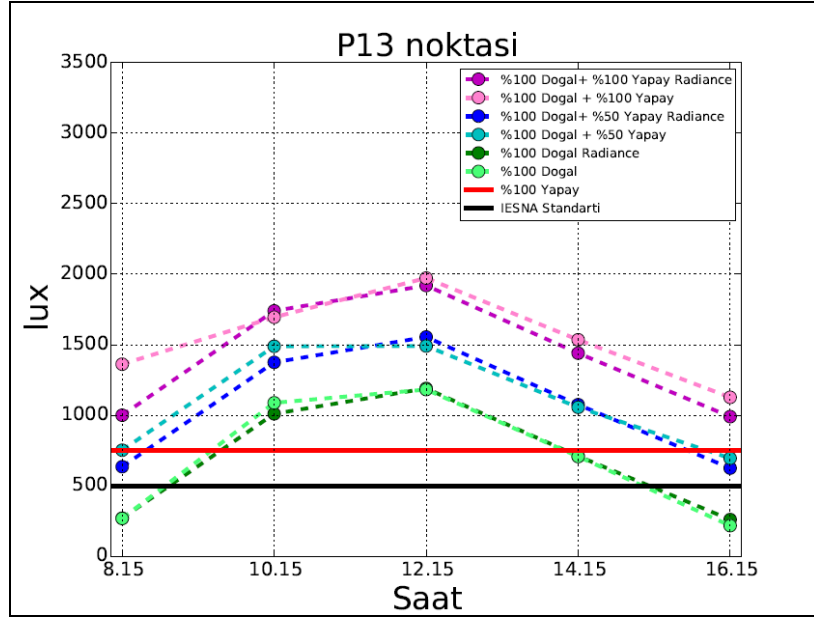
lx aydınlık düzeyi ile gün boyunca iş görme standartlarını sağladığı söylenebilmektedir (Şekil 5.47).

Şekil 5.48'de gösterildiği üzere 21 Aralık tarihinde P10 noktasında yakın ve uzak bölge parlıtı oranı standartları aşılmamakta, bu durumda görsel konforsuzluk oluşmamaktadır. Ancak grafikte gözlemlenmektedir ki; yüzde100 doğal aydınlatma uzak bölge parlıtı oranı diğer aydınlatma koşulları ile kıyaslandığında yüksek değerlere sahiptir.

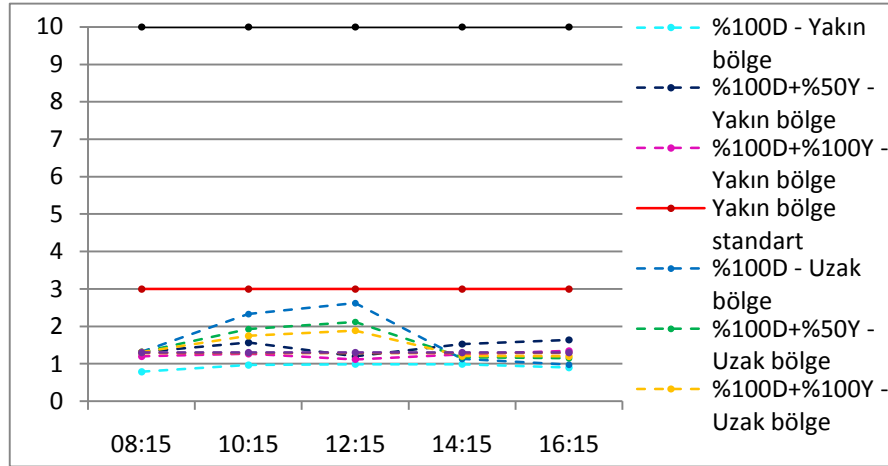
g) Kasa Alanları

Perakende alışveriş mekanlarında kasa alanları satın alma işlevinin gerçekleştiği alanlardır ve 500 lx aydınlatma gerekmektedir. Bu alandaki ölçümler 120 cm yükseklikte yatay zemin üzerinden alınmıştır. Bu bölgede parlıtı oranları; yakın bölge için referans noktasının parlıtı değeri / kasa yüzeyinin ortalama parlıtı değeri ile ölçülürken, uzak bölge için referans noktasının parlıtı değeri / arka plan olan yer zemininin ortalama parlıtı değeri olarak ölçülmektedir. Kasa alanları için referans olarak seçilen P13 noktasının alan ölçümü ve simülasyon verileri aşağıdaki gibidir;

Şekil 5.49: Kasa alanları 21 Mart tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.50: P13 noktası 21 Mart tarihi parlıltı oranları grafiği

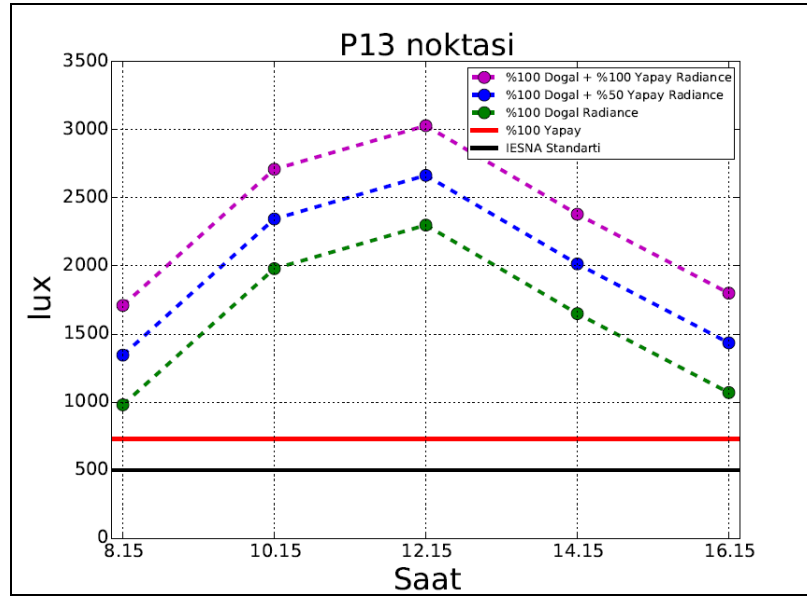


21 Mart tarihinde yüzde 100 doğal aydınlatma öğlen saatlerinde 1200 lx seviyesine ulaşırken, sabah erken ve akşamüstü saatlerinde standartların alt seviyesine

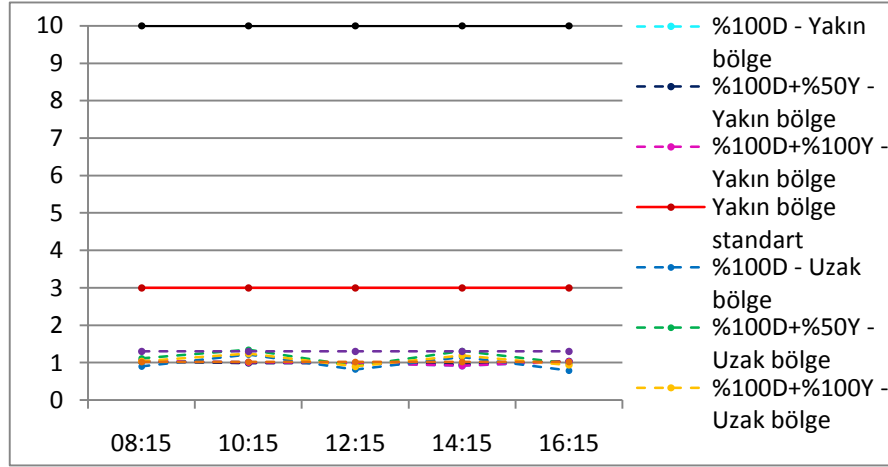
düşmektedir. Bu tarihler için önerilen aydınlık düzeyini sağlamak için doğal aydınlatma yüzde 50 yapay aydınlatma ile desteklenmektedir (Şekil 5.49).

Şekil 5.50'ye göre P13 noktası parıltı simülasyonu verileri; 21 Mart tarihinde parıltı oranlarının uluslararası standartları sağladığı ve ölçüm saatlerinde hiçbir aydınlatma koşulunda görsel konforsuzluk yaratacak bir durum oluşmadığı söylenebilmektedir.

Şekil 5.51 Kasa alanları 21 Haziran tarihi aydınlık düzeyleri



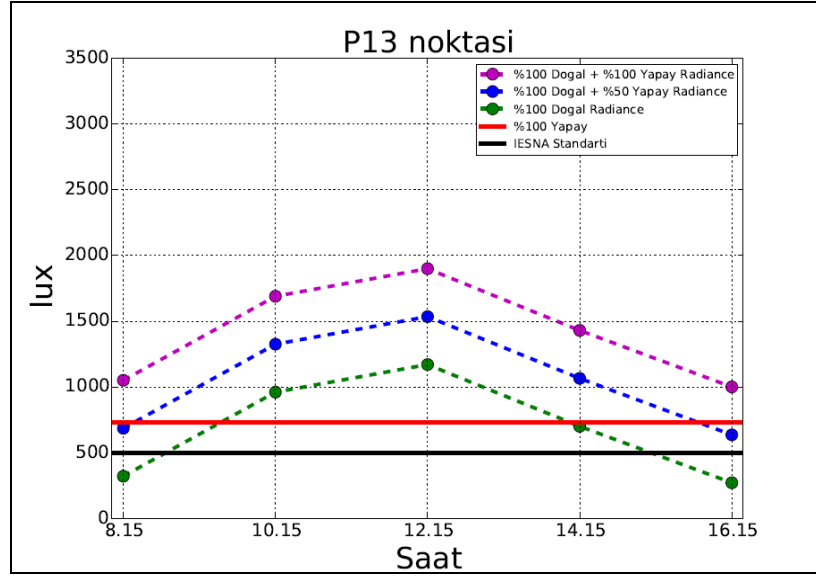
Şekil 5.52: P13 noktası 21 Haziran tarihi parıltı oranları grafiği



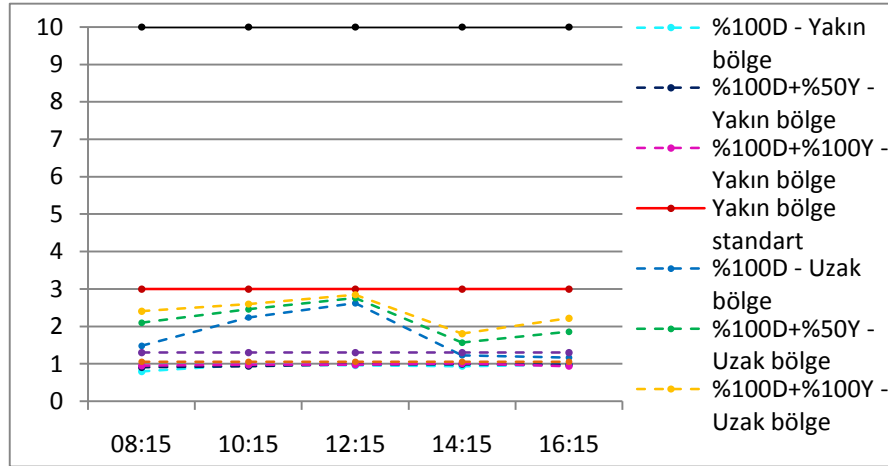
Kasa alanlarının 21 Haziran aydınlatma durumları incelendiğinde güneş ışınlarının eğik geldiği günün erken saatlerinde dahi doğal aydınlatma düzeyinin 1000 lx değerinde olduğu ve ölçüm saatleri boyunca bu değer altına düşmediği Şekil 5.51'de görülmektedir. Bu tarihte kasa alanlarında yapay aydınlatma kullanımına gerek kalmamaktadır.

P13 noktasında 21 Haziran tarihi için gerçekleştirilen parıltı simülasyonuna göre ise; bu tarihte ölçüm saatleri boyunca hiç bir aydınlatma koşulu parıltı standartlarını aşmamaktadır (Şekil 5.52). Bu nedenle 21 Haziran tarihinde parıltıya bağlı kamaşma ve görsel konforsuzluk oluşmamaktadır.

Şekil 5.53: Kasa alanları 23 Eylül tarihi aydınlık düzeyleri



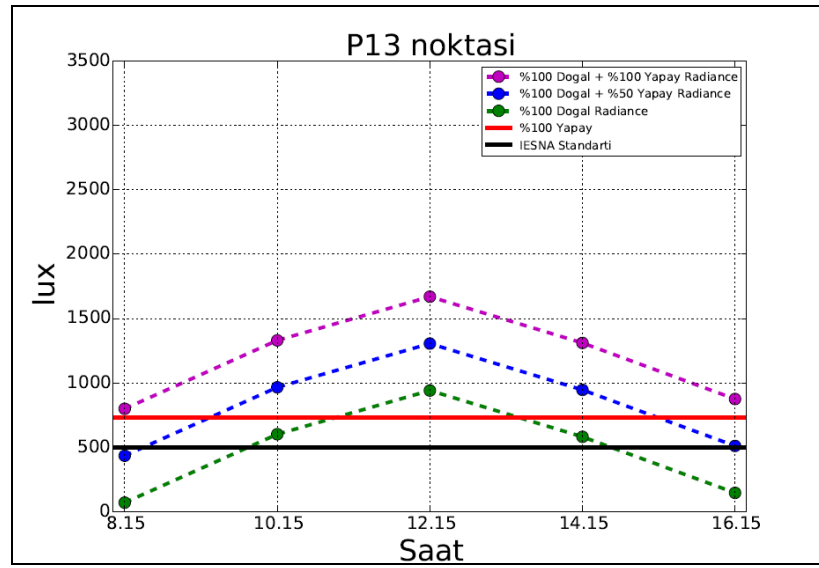
Şekil 5.54: P13 noktası 23 Eylül tarihi parlıltı oranları grafiği



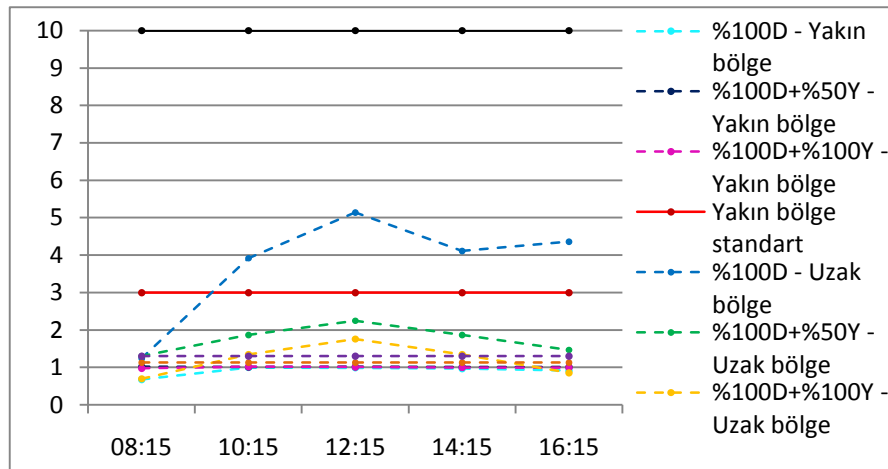
23 Eylül tarihinde yüzde 100 doğal aydınlatma Şekil 5.35'te görüldüğü üzere sabah erken ve akşamüstü saatlerinde standartların alt seviyesine düşmektedir. Bu tarihlerde doğal aydınlatma, yapay aydınlatma ile desteklenmektedir.

Kasa alanı P13 noktasında gerçekleştirilen parlrltı simülasyonuna göre Şekil 5.54'te görüldüğü üzere 23 Eylül tarihinde aydınlatma koşullarının hiç birinde standartların dışına çıkılmamakta ve görsel konforsuzluk yaşanmamaktadır.

Şekil 5.55: Kasa alanları 21 Aralık tarihi aydınlık düzeyleri



Şekil 5.56: P13 noktası 21 Aralık tarihi parlrltı oranları grafiğı



21 Aralık tarihinde kasa alanlarında tespit edilen simülasyon verilerine göre Şekil 5.55'te gösterildiği gibi öğle saatlerinde 900 lx değerine yaklaşan doğal aydınlatma; günün geri kalan saatlerinde önerilen aydınlık düzeyinin altında kalmaktadır. Doğal aydınlatmanın yüzde 50 yapay aydınlatma ile desteklendiği durumda ise, ölçüm saatlerinde doğal ışık yeterli olmakta ancak akşamüstü saatlerinde IESNA standartlarının altına düşmektedir. Bu nedenle 21 Aralık tarihinde kasa alanları için yapay aydınlatmanın kullanılması önerilebilmektedir.

Şekil 5.56'da gösterildiği üzere 21 Aralık tarihinde P13 noktasında yakın ve uzak bölge parıltı oranı standartları aşılmamakta, bu durumda görsel konforsuzluk oluşmamaktadır. Ancak grafikte gözlemlenmektedir ki; yüzde100 doğal aydınlatma uzak bölge parıltı oranı diğer aydınlatma koşulları ile kıyaslandığında yüksek değerlere sahiptir.

5.2. ANKET VERİLERİ

Yapılan anket sonucunda ortaya çıkan bulgularla; sadece doğal aydınlatma, yüzde 100 doğal +yüzde 50 yapay aydınlatma, yüzde 100 doğal + yüzde 100 yapay aydınlatma ve yüzde 100 yapay aydınlatma koşulları altındaki kullanıcı memnuniyetinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Anket sonuçlarının değerlendirilmesinde; tanımlayıcı istatistikler, “tek yönlü varyans analizi” (one way ANOVA) ve post-hoc testi olmak üzere parametrik testler kullanılmıştır.

A-Mağazadaki Aydınlatma Hakkındaki Düşünceler

a) Aydınlatma sıcaklığı

Tablo 5.1: Mağazadaki aydınlatma hakkındaki düşüncelerin gruplara göre karşılaştırılması / Soğuk-Sıcak

Soğuk-Sıcak	n	Mean ± S.D.	F	P	
1.Grup	50	3,16 ± 0,681			1.Grup %100 D
2.Grup	50	3,12 ± 0,594			2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup	50	3,22 ± 0,616	0,933	0,426	3.Grup %100 D + %100 Y
4.Grup	50	3,32 ± 0,653			4. Grup %100 Y
Total	200	3,21 ± 0,636			

Yukarıdaki tabloda gösterilen gruplara göre ortalama, standart sapma değerleri ve Anova test sonuçlarına göre 4 grup arasında aydınlatmanın soğuk veya sıcak olup olmaması farklılık göstermemektedir.($p>0,05$) Gruplar arasında herhangi bir farklılık olmadığından Post-Hoc test sonuçları hesaplanmamıştır.

b) Aydınlik düzeyi

Tablo 5.2: Mağazadaki aydınlatma hakkındaki düşüncelerin gruplara göre karşılaştırılması / Sönük-Parlak

Sönük-Parlak	n	Mean ± S.D.	F	P	
1.Grup	50	3,44 ± 0,577			1.Grup %100 D
2.Grup	50	3,42 ± 0,673			2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup	50	3,88 ± 0,824	10,102	0,000*	3.Grup %100 D + %100 Y
4.Grup	50	3,16 ± 0,548			4. Grup %100 Y
Total	200	3,48 ± 0,708			

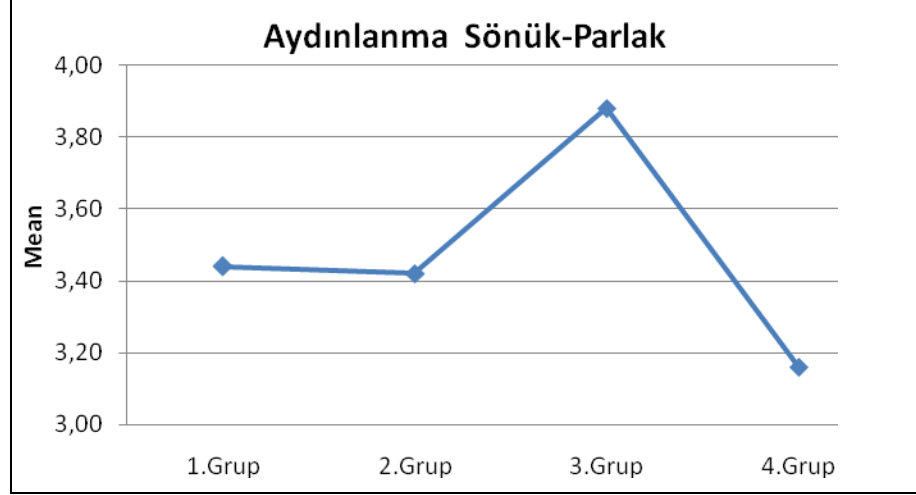
Tablo 5.2'ye göre 4 grup arasında aydınlatmanın sönük veya parlak olup olmaması farklılık göstermektedir.($p<0,05$) Bu farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını görebilmek için post-hoc testi uygulanır.

Tablo 5.3: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 1

Aydınlatma B		Mean Difference (I-J)	Sig.	
1.Grup	2.Grup	,020	,999	1.Grup %100 D 2.Grup %100 D + %50 Y 3.Grup %100 D + %100 Y 4. Grup %100 Y
	3.Grup	-,440*	,006	
	4.Grup	,280	,154	
2.Grup	1.Grup	-,020	,999	
	3.Grup	-,460*	,004	
	4.Grup	,260	,208	
3.Grup	1.Grup	,440*	,006	
	2.Grup	,460*	,004	
	4.Grup	,720*	,000	
4.Grup	1.Grup	-,280	,154	
	2.Grup	-,260	,208	
	3.Grup	-,720*	,000	

Tablo 5.3'e göre 3.gruptakiler diğer gruptakilere göre mağazanın aydınlatmasının daha parlak olduğunu düşünmektedir. Gruplara göre ortalama değerler Şekil 5.57'deki gibidir.

Şekil 5.57: Kullanıcıların mağazanın aydınlanması hakkındaki düşüncesi



B-Mağazadaki Bölgesel Aydınlık Düzeyleri Hakkındaki Düşünceler

a) Dolaşım alanları

Tablo 5.4: Dolaşım Alanlarındaki aydınlık düzeylerinin gruplara göre karşılaştırılması

Dolaşım Alanları	n	Mean \pm S.D.	F	p
1.Grup	50	3,12 \pm 0,480		
2.Grup	50	3,20 \pm 0,452		
3.Grup	50	3,72 \pm 0,757	15,075	0,000*
4.Grup	50	3,04 \pm 0,493		
Total	200	3,27 \pm 0,616		

Tablo 5.4'e göre araştırmaya katılan 4 grup arasında dolaşım alanlarındaki aydınlık düzeyi hakkındaki düşünceler farklılık göstermektedir.($p<0,05$)

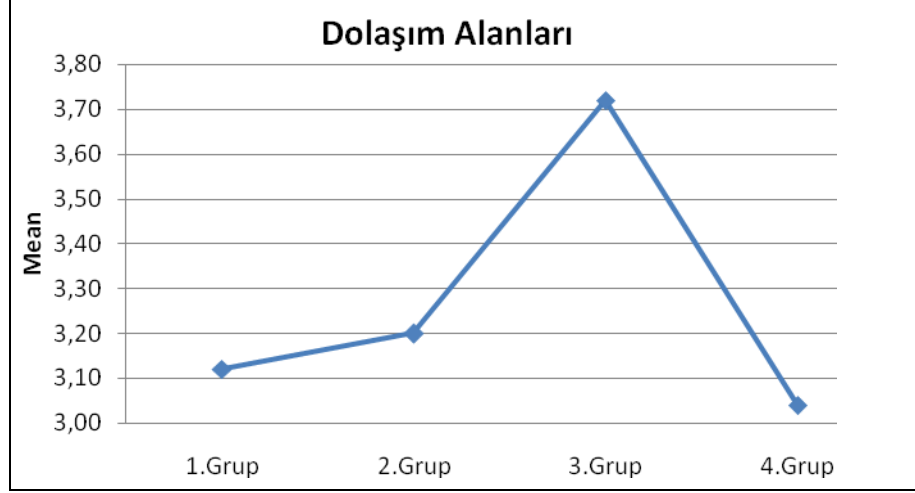
Tablo 5.5: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 2

Dolaşım Alanları		Mean Difference (I-J)	Sig.
1.Grup	2.Grup	-,080	,891
	3.Grup	-,600*	,000
	4.Grup	,080	,891
2.Grup	1.Grup	,080	,891
	3.Grup	-,520*	,000
	4.Grup	,160	,482
3.Grup	1.Grup	,600*	,000
	2.Grup	,520*	,000
	4.Grup	,680*	,000
4.Grup	1.Grup	-,080	,891
	2.Grup	-,160	,482
	3.Grup	-,680*	,000

1.Grup %100 D
2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup %100 D + %100 Y
4. Grup %100 Y

Tablo 5.5'te gösterilen Post-Hoc testine göre 3.gruptakiler diğer gruptakilere göre dolaşım alanlarındaki aydınlık düzeyinin daha fazla olduğunu düşünmektedir. Gruplara göre ortalama değerler Şekil 5.58'deki gibidir.

**Şekil 5.58: Kullanıcıların dolaşım alanlarının aydınlanması
hakkındaki düşüncesi**



b) Teşhir alanları

**Tablo 5.6: Teşhir Alanlarındaki aydınlık düzeylerinin gruplara
göre karşılaştırılması**

Teşhir Alanları	n	Mean ± S.D.	F	p
1.Grup	50	3,04 ± 0,570		
2.Grup	50	3,44 ± 0,675		
3.Grup	50	3,96 ± 0,781	25,991	0,000*
4.Grup	50	2,94 ± 0,512		
Total	200	3,35 ± 0,754		

1.Grup %100 D
2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup %100 D + %100 Y
4. Grup %100 Y

Tablo 5.6'ya göre araştırmaya katılan 4 grup arasında teşhir alanlarındaki aydınlık düzeyi hakkındaki düşünceler farklılık göstermektedir.($p < 0,05$) Bu konuda uygulanan tablo 5.7'deki Post-Hoc testine göre; 3.gruptakiler diğer gruptakilere göre teşhir alanlarındaki aydınlık düzeyinin daha fazla olduğunu düşünmektedir.Ayrıca

2.gruptakiler 1. ve 4. gruptakilere göre teşhir alanlarındaki aydınlık düzeyinin daha fazla olduğunu düşünmektedir.

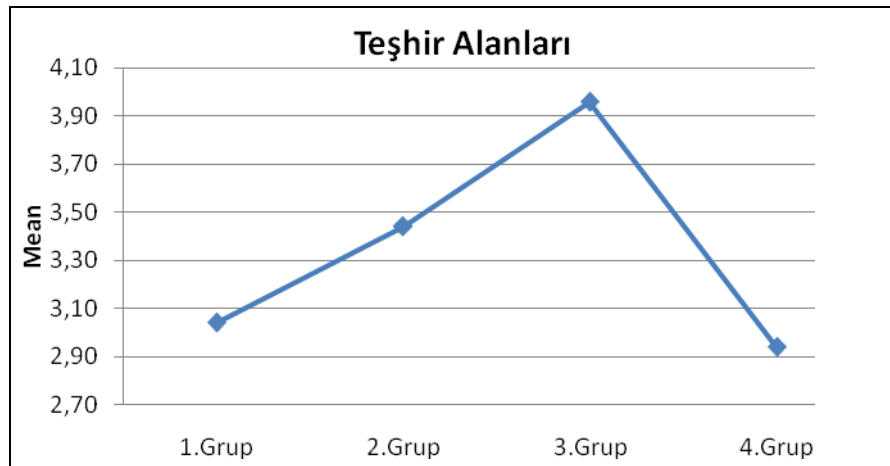
Tablo 5.7: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 3

Teşhir Alanları		Mean Difference (I-J)	Sig.
1.Grup	2.Grup	-,400*	,011
	3.Grup	-,920*	,000
	4.Grup	,100	,864
2.Grup	1.Grup	,400*	,011
	3.Grup	-,520*	,000
	4.Grup	,500*	,001
3.Grup	1.Grup	,920*	,000
	2.Grup	,520*	,000
	4.Grup	1,020*	,000
4.Grup	1.Grup	-,100	,864
	2.Grup	-,500*	,001
	3.Grup	-1,020*	,000

1.Grup %100 D
2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup %100 D + %100 Y
4. Grup %100 Y

Gruplara göre ortalama değerler Şekil 4.31'de gösterilmiştir.

Şekil 5.59: Kullanıcıların teşhir alanlarının aydınlanması hakkındaki düşüncesi



c) Kasa alanları

Tablo 5.8: Kasa alanlarındaki aydınlık düzeylerinin gruplara göre karşılaştırılması

Kasa Alanları	n	Mean ± S.D.	F	p	
1.Grup	50	3,74 ± 0,803			1.Grup %100 D
2.Grup	50	3,94 ± 0,793			2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup	50	4,26 ± 0,751	19,276	0,000*	3.Grup %100 D + %100 Y
4.Grup	50	3,16 ± 0,618			4. Grup %100 Y
Total	200	3,78 ± 0,841			

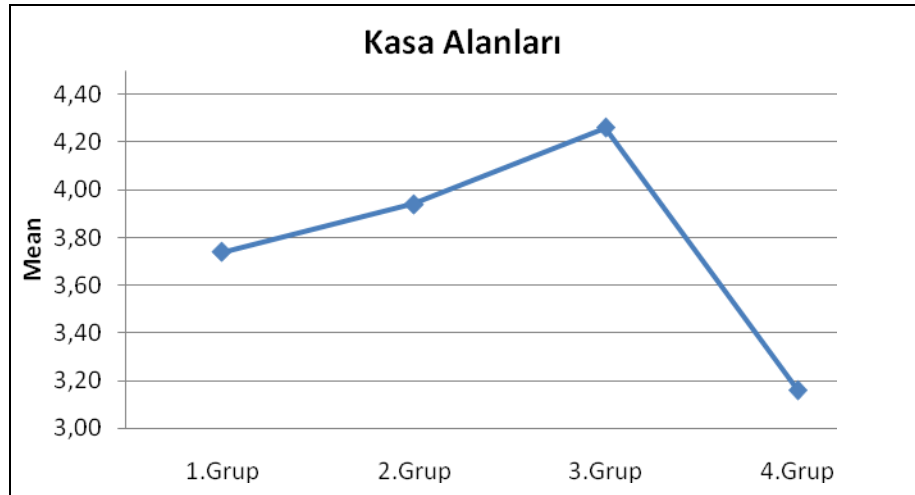
Tablo 5.8'e göre araştırmaya katılan 4 grup arasında kasa alanlarındaki aydınlık düzeyi hakkındaki düşünceler farklılık göstermektedir.(p<0,05) Tablo 5.9'da bir önceki tablonun post-hoc test sonuçları verilmiştir. Farklılık oluşturan gruplar * işareti ile gösterilmiştir.

Tablo 5.9: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 4

Kasa Alanları	Mean Difference (I-J)	Sig.	
1.Grup	2.Grup	-,200	,537
	3.Grup	-,520*	,003
	4.Grup	,580*	,001
2.Grup	1.Grup	,200	,537
	3.Grup	-,320	,142
	4.Grup	,780*	,000
3.Grup	1.Grup	,520*	,003
	2.Grup	,320	,142
	4.Grup	1,100*	,000
4.Grup	1.Grup	-,580*	,001
	2.Grup	-,780*	,000
	3.Grup	-1,100*	,000

Buna göre 4.gruptakiler diğer gruptakilere göre; 1.gruptakiler ise 3 gruptakilere göre teşhir alanlarındaki aydınlık düzeyinin daha az olduğunu düşünmektedir. (Şekil 5.60)

Şekil 5.60: Kullanıcıların kasa alanlarının aydınlanması hakkındaki düşüncesi



C -Mağazadaki Dolaşım Alanlarındaki Aydınlatma Hakkındaki Düşünceler

a) Kamaşma

Tablo 5.10: Dolaşım alanlarında güneş ışığından kaynaklanan kamaşma yaşama durumunun gruplara göre karşılaştırılması

Güneş ışığından kaynaklanan kamaşma yaşıyorum	n	Mean ± S.D.	F	p
1.Grup	50	2,00 ± 0,571	17,452	0,000*
2.Grup	50	2,52 ± 0,814		
3.Grup	50	3,04 ± 0,832		
4.Grup	50	2,74 ± 0,723		
Total	200	2,58 ± 0,829		

1.Grup %100 D
2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup %100 D + %100 Y
4. Grup %100 Y

Tablo 5.10'da araştırmaya katılanların mağazadaki dolaşım alanlarında guneş işığından kaynaklanan kamaşma yaşama durumunun gruplara göre ortalama, standart sapma değerleri ve Anova test sonuçları gösterilmiştir. Buna göre 4 grup arasında dolaşım alanlarında guneş işığından kaynaklanan kamaşma yaşama durumu farklılık göstermektedir.($p<0,05$)

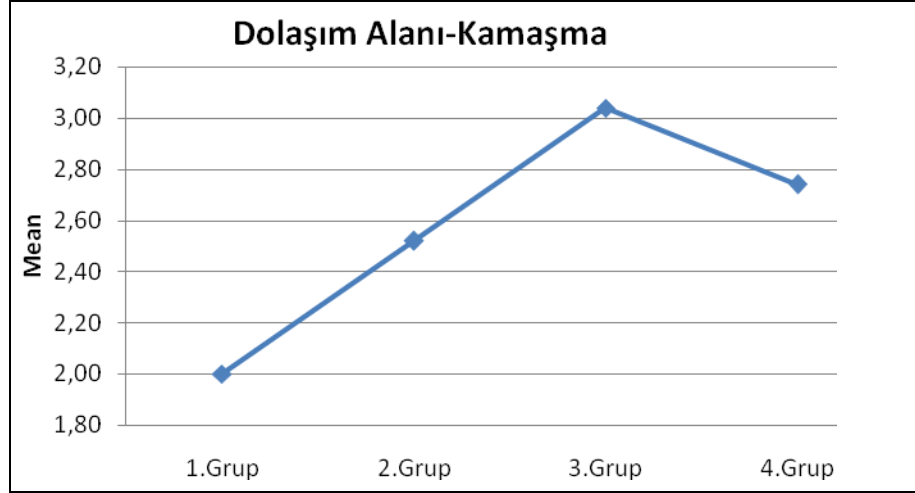
Tablo 5.11: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 5

Guneş işığından kaynaklanan kamaşma yaşıyorum	Mean Difference (I-J)	Sig.	
1.Grup	2.Grup	-,520*	,003
	3.Grup	-1,040*	,000
	4.Grup	-,740*	,000
2.Grup	1.Grup	,520*	,003
	3.Grup	-,520*	,003
	4.Grup	-,220	,450
3.Grup	1.Grup	1,040*	,000
	2.Grup	,520*	,003
	4.Grup	,300	,184
4.Grup	1.Grup	,740*	,000
	2.Grup	,220	,450
	3.Grup	-,300	,184

1.Grup %100 D
2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup %100 D + %100 Y
4. Grup %100 Y

Farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Tablo 5.11'deki post-hoc testine göre; 1.gruptakiler diğer gruptakilere göre daha az kamaşma yaşadığını söylemektedir.Ayrıca 2. gruptakiler 3 gruptakilere göre daha az kamaşma yaşadığını söylemektedir. (şekil 5.61)

Şekil 5.61: Kullanıcıların dolaşım alanlarında güneş ışığından kaynaklanan kamaşma hakkındaki düşüncesi



b) Yansıma

Tablo 5.12: Dolaşım alanlarında güneş ışığının rahatsız edici yansımalar yaratma durumunun gruplara göre karşılaştırılması

Güneş ışığı rahatsız edici yansımalar yaratıyor.	n	Mean ± S.D.	F	p
1.Grup	50	1,68 ± 0,794		
2.Grup	50	2,08 ± 1,047		
3.Grup	50	2,48 ± 0,863	6,277	0,000*
4.Grup	50	2,00 ± 0,990		
Total	200	2,06 ± 0,965		

1.Grup %100 D
 2.Grup %100 D + %50 Y
 3.Grup %100 D + %100 Y
 4. Grup %100 Y

Tablo 5.12'de araştırmaya katılanların mağazadaki dolaşım alanlarında güneş ışığının rahatsız edici yansımalar yaratma durumunun gruplara göre ortalama, standart sapma

değerleri ve Anova test sonuçları gösterilmiştir. Buna göre 4 grup arasında dolaşım alanlarında güneş ışığından kaynaklanan rahatsız edici yansıma durumu farklılık göstermektedir.($p < 0,05$)

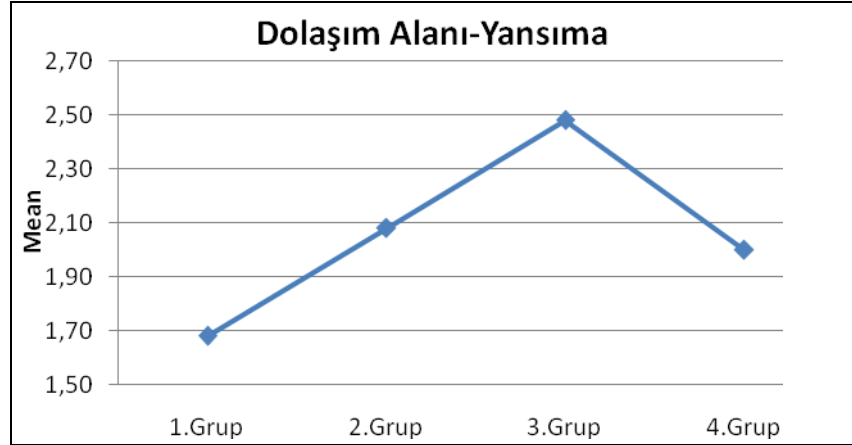
Tablo 5.13: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 6

Güneş ışığı rahatsız edici yansımalar yaratıyor.	Mean Difference (I-J)	Sig.
1.Grup	2.Grup	,140
	3.Grup	-,800*
	4.Grup	-,320
2.Grup	1.Grup	,400
	3.Grup	-,400
	4.Grup	,080
3.Grup	1.Grup	,800*
	2.Grup	,400
	4.Grup	,480
4.Grup	1.Grup	,320
	2.Grup	-,080
	3.Grup	-,480

1.Grup %100 D
2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup %100 D + %100 Y
4. Grup %100 Y

Tablo 5.13'te görülen post-hoc testi veri tablosuna göre, 1.gruptakiler 3.gruptakilere göre daha az rahatsız edici yansıma olduğunu söylemektedir. Gruplara göre ortalama değerler Şekil 5.62'de gösterilmiştir.

Şekil 5.62: Kullanıcıların dolaşım alanlarında güneş ışığının rahatsız edici yansımalar oluşturması hakkındaki düşüncesi



D -Mağazadaki Teşhir Alanlarındaki Aydınlatma Hakkındaki Düşünceler

a) Kamaşma

Tablo 5.14: Teşhir alanlarında güneş ışığından kaynaklanan kamaşma yaşama durumunun gruplara göre karşılaştırılması

Güneş ışığından kaynaklanan kamaşma yaşıyorum	n	Mean ± S.D.	F	p
1.Grup	50	2,48 ± 0,909	3,974	0,009*
2.Grup	50	2,84 ± 0,817		
3.Grup	50	3,06 ± 0,913		
4.Grup	50	2,82 ± 0,748		
Total	200	2,80 ± 0,868		

1.Grup %100 D
 2.Grup %100 D + %50 Y
 3.Grup %100 D + %100 Y
 4. Grup %100 Y

Tablo 5.14'te araştırmaya katılanların mağazadaki teşhir alanlarında guneş işığından kaynaklanan kamaşma yaşama durumunun gruplara göre ortalama, standart sapma değerleri ve Anova test sonuçları gösterilmiştir.

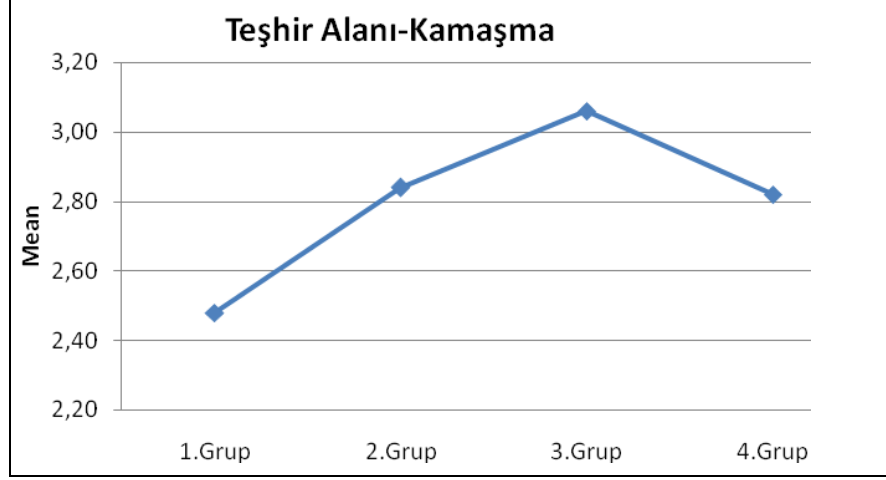
Tablo 5.15: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 7

Guneş işığından kaynaklanan kamaşma yaşıyorum		Mean Difference (I-J)	Sig.
1.Grup	2.Grup	-,360	,151
	3.Grup	-,580*	,004
	4.Grup	-,340	,191
2.Grup	1.Grup	,360	,151
	3.Grup	-,220	,567
	4.Grup	,020	,999
3.Grup	1.Grup	,580*	,004
	2.Grup	,220	,567
	4.Grup	,240	,493
4.Grup	1.Grup	,340	,191
	2.Grup	-,020	,999
	3.Grup	-,240	,493

1.Grup %100 D
2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup %100 D + %100 Y
4. Grup %100 Y

Yapılan post-hoc testine göre; Tablo 5.15'te gösterildiği üzere 1.grup ile 3.grup arasında anlamlı bir fark vardır.($p < 0,05$) 1.gruptakiler, 3.gruptakilere göre daha az kamaşma yaşadığını söylemektedir. Gruplara göre ortalama değerler Şekil 5.63'te gösterilmiştir.

Şekil 5.63: Kullanıcıların teşhir alanlarında güneş ışığından kaynaklanan kamaşma hakkındaki düşüncesi



b) Yansıma

Tablo 5.16: Teşhir alanlarındaki güneş ışığının rahatsız edici yansımalar yaratma durumunun gruplara göre karşılaştırılması

Güneş ışığı rahatsız edici yansımalar yaratıyor.	n	Mean ± S.D.	F	p
1.Grup	50	1,84 ± 0,866	8,118	0,000*
2.Grup	50	2,18 ± 0,962		
3.Grup	50	2,72 ± 0,927		
4.Grup	50	2,06 ± 0,956		
Total	200	2,20 ± 0,977		

1.Grup %100 D
 2.Grup %100 D + %50 Y
 3.Grup %100 D + %100 Y
 4. Grup %100 Y

Tablo 5.16'da araştırmaya katılanların mağazadaki teşhir alanlarında güneş ışığının rahatsız edici yansımalar yaratma durumunun gruplara göre ortalama, standart sapma

değerleri ve Anova test sonuçları gösterilmiştir. Buna göre 3.gruptakiler diğer gruptakilere göre daha fazla rahatsız edici yansıma olduğunu söylemektedir. (Tablo 5.17)

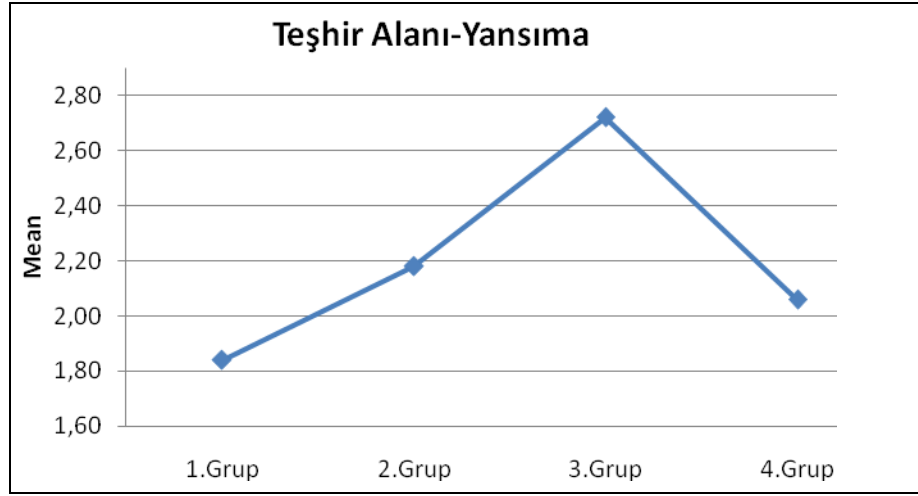
Tablo 5.17: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 8

Güneş ışığı rahatsız edici yansımalar yaratıyor.		Mean Difference (I-J)	Sig.
1.Grup	2.Grup	-,340	,262
	3.Grup	-,880*	,000
	4.Grup	-,220	,637
2.Grup	1.Grup	,340	,262
	3.Grup	-,540*	,021
	4.Grup	,120	,917
3.Grup	1.Grup	,880*	,000
	2.Grup	,540*	,021
	4.Grup	,660*	,003
4.Grup	1.Grup	,220	,637
	2.Grup	-,120	,917
	3.Grup	-,660*	,003

1.Grup %100 D
2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup %100 D + %100 Y
4. Grup %100 Y

Gruplara göre ortalama değerler Şekil 5.64'te gösterilmiştir.

Şekil 5.64: Kullanıcıların sirkülasyon alanlarında güneş iŐıęının rahatsız edici yansımalar oluşturması hakkındaki düşüncesi



E -Mağazadaki Kasa Alanlarındaki Aydınlatma Hakkındaki Düşünceler

Tablo 5.18: Kasa alanlarında güneş iŐıęından kaynaklanan kamaşma yaşama durumunun gruplara göre karşılaştırılması

Güneş iŐıęından kaynaklanan kamaşma yaşıyorum	n	Mean \pm S.D.	F	P
1.Grup	50	2,78 \pm 0,815		
2.Grup	50	2,96 \pm 0,856		
3.Grup	50	3,32 \pm 0,819	4,204	0,007*
4.Grup	50	2,90 \pm 0,707		
Total	200	2,99 \pm 0,821		

1.Grup %100 D
2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup %100 D + %100 Y
4. Grup %100 Y

Tablo 5.18'de araştırmaya katılanların mağazadaki kasa alanlarında güneş ışığından kaynaklanan kamaşma yaşama durumunun gruplara göre ortalama, standart sapma değerleri ve Anova test sonuçları gösterilmiştir. Buna göre 4 grup arasında dolaşım alanlarında güneş ışığından kaynaklanan kamaşma yaşama durumu farklılık göstermektedir.($p<0,05$)

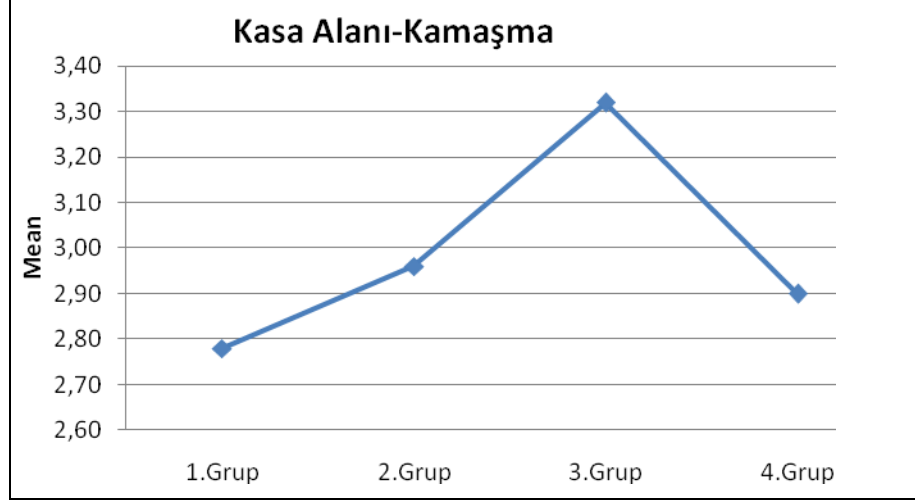
Tablo 5.19: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 9

Güneş ışığından kaynaklanan kamaşma yaşıyorum	Mean Difference (I-J)	Sig.	
1.Grup	2.Grup	-,180	,676
	3.Grup	-,540*	,005
	4.Grup	-,120	,877
2.Grup	1.Grup	,180	,676
	3.Grup	-,360	,115
	4.Grup	,060	,982
3.Grup	1.Grup	,540*	,005
	2.Grup	,360	,115
	4.Grup	,420*	,046
4.Grup	1.Grup	,120	,877
	2.Grup	-,060	,982
	3.Grup	-,420*	,046

1.Grup %100 D
2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup %100 D + %100 Y
4. Grup %100 Y

Yapılan post-hoc testine göre; Tablo 5.19'da gösterildiği üzere 1.grup ile 3.grup arasında anlamlı bir fark vardır.($p<0,05$) 3.gruptakiler, 1. ve 4. gruptakilere göre daha fazla kamaşma yaşadığını söylemektedir. Gruplara göre ortalama değerler Şekil 5.65'te gösterilmiştir.

Şekil 5.65: Kullanıcıların kasa alanlarında güneş ışığından kaynaklanan kamaşma hakkındaki düşüncesi



b) Yansıma

Tablo 5.20: Kasa alanlarındaki güneş ışığının rahatsız edici yansımalar yaratma durumunun gruplara göre karşılaştırılması

Güneş ışığı rahatsız edici yansımalar yaratıyor.	n	Mean ± S.D.	F	p
1.Grup	50	2,44 ± 1,053	4,247	0,006*
2.Grup	50	2,84 ± 0,912		
3.Grup	50	2,98 ± 0,915		
4.Grup	50	2,46 ± 0,838		
Total	200	2,68 ± 0,955		

1.Grup %100 D
 2.Grup %100 D + %50 Y
 3.Grup %100 D + %100 Y
 4. Grup %100 Y

Tablo 5.20' ye göre 4 grup arasında kasa alanlarında güneş ışığından kaynaklanan rahatsız edici yansıma durumu farklılık göstermektedir. Buna göre 3.gruptakiler 1. ve 4.

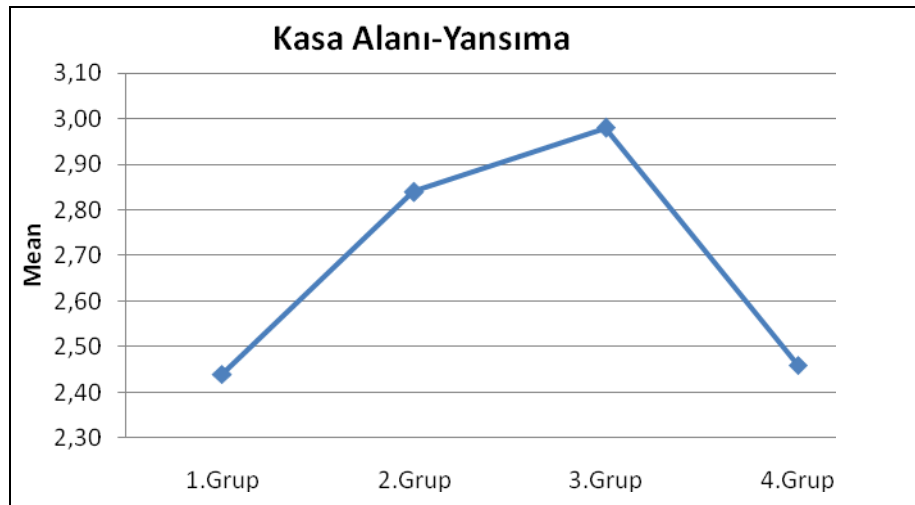
gruptakilerden daha fazla rahatsız edici yansıma olduğunu söylemektedir (Tablo 5.21) Gruplara göre ortalama değerler Şekil 5.66'da gösterilmiştir.

Tablo 5.21: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 10

Güneş ışığı rahatsız edici yansımalar yaratıyor.		Mean Difference (I-J)	Sig.
1.Grup	2.Grup	-,400	,143
	3.Grup	-,540*	,022
	4.Grup	-,020	1,000
2.Grup	1.Grup	,400	,143
	3.Grup	-,140	,876
	4.Grup	,380	,178
3.Grup	1.Grup	,540*	,022
	2.Grup	,140	,876
	4.Grup	,520*	,029
4.Grup	1.Grup	,020	1,000
	2.Grup	-,380	,178
	3.Grup	-,520*	,029

1.Grup %100 D
2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup %100 D + %100 Y
4. Grup %100 Y

Şekil 5.66: Kullanıcıların kasa alanlarında güneş ışığının rahatsız edici yansımalar oluşturması hakkındaki düşüncesi



E - Mağazadaki Kullanılan Çatı Işıkları Hakkındaki Düşünceler

a) Değişen aydınlatma koşulları

Tablo 5.22: “Mekanda benim isteklerim dışında değişen aydınlatma koşulları beni rahatsız ediyor” düşüncesine katılımın gruplara göre karşılaştırılması

Mekanda benim isteklerim dışında değişen aydınlatma koşulları beni rahatsız ediyor	n	Mean ± S.D.	F	p	
1.Grup	50	1,90 ± 0,763			1.Grup %100 D
2.Grup	50	1,92 ± 0,986			2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup	50	1,76 ± 0,822	6,860	0,000*	3.Grup %100 D + %100 Y
4.Grup	50	1,28 ± 0,607			4. Grup %100 Y
Total	200	1,72 ± 0,841			

Tablo 5.22'de araştırmaya katılanların “Mekanda benim isteklerim dışında değişen aydınlatma koşulları beni rahatsız ediyor” düşüncesine katılımın gruplara göre ortalama, standart sapma değerleri ve Anova test sonuçları gösterilmiştir.

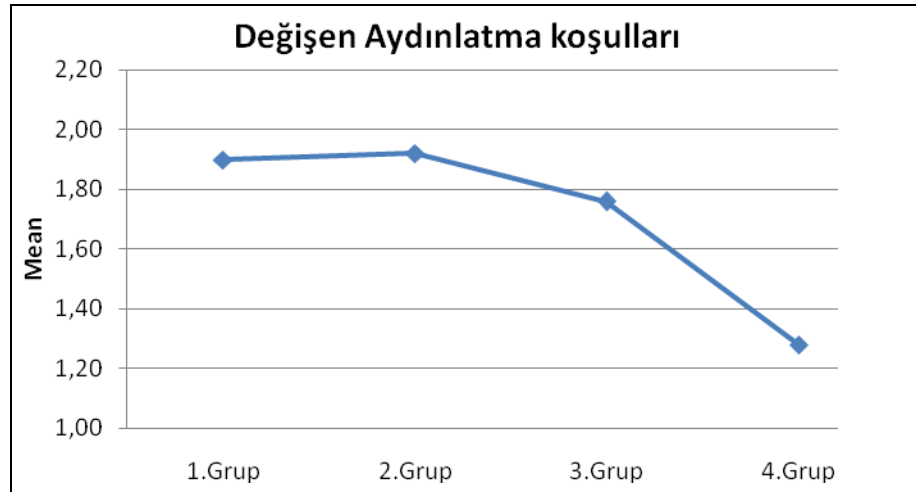
Buna göre 4 grup arasında bu düşünceye katılım farklılık göstermektedir.($p < 0,05$) Bu farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını görebilmek için post-hoc testi uygulanır. Post-hoc testi bulguları Tablo 5.23'te, gruplara göre ortalama değerler ise Şekil 5.67'da gösterilmektedir.

Tablo 5.23: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 11

Mekanda benim isteklerim dışında değişen aydınlatma koşulları beni rahatsız ediyor		Mean Difference (I-J)	Sig.
1.Grup	2.Grup	-,020	,999
	3.Grup	,140	,821
	4.Grup	,620*	,001
2.Grup	1.Grup	,020	,999
	3.Grup	,160	,754
	4.Grup	,640*	,001
3.Grup	1.Grup	-,140	,821
	2.Grup	-,160	,754
	4.Grup	,480*	,017
4.Grup	1.Grup	-,620*	,001
	2.Grup	-,640*	,001
	3.Grup	-,480*	,017

- 1.Grup %100 D
- 2.Grup %100 D + %50 Y
- 3.Grup %100 D + %100 Y
- 4. Grup %100 Y

Şekil 5.67: Kullanıcıların mekanda istekleri dışında değişen aydınlatma koşullarının verdiği rahatsızlık hakkındaki düşünceleri



b) Benzer alanlarda kullanım

Tablo 5.24: “Bu hacimde kullanılan ışıklık benzer diğer alanlarda da kullanılmalıdır” düşüncesine katılımın gruplara göre karşılaştırılması

Bu hacimde kullanılan ışıklık benzer diğer alanlarda da kullanılmalıdır.	n	Mean ± S.D.	F	p	1.Grup %100 D 2.Grup %100 D + %50 Y 3.Grup %100 D + %100 Y 4. Grup %100 Y
1.Grup	50	3,56 ± 0,972			
2.Grup	50	4,08 ± 0,877			
3.Grup	50	3,50 ± 0,863	11,270	0,000*	
4.Grup	50	3,08 ± 0,724			
Total	200	3,56 ± 0,928			

Tablo 5.24'te araştırmaya katılanların “Bu hacimde kullanılan ışıklık benzer diğer alanlarda da kullanılmalıdır” düşüncesine katılımın gruplara göre incelenmiştir. Buna göre 4 grup arasında bu düşünceye katılım farklılık göstermektedir.($p < 0,05$)

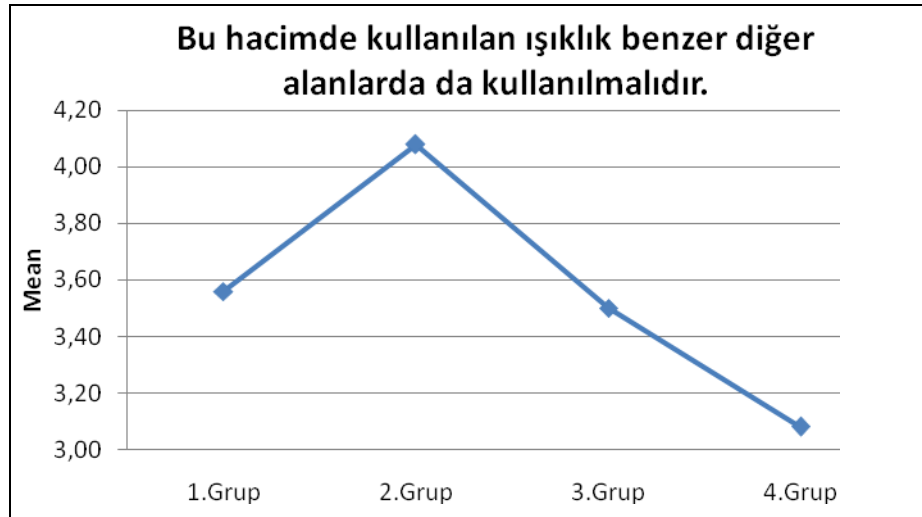
Bu farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını görebilmek için uygulanan post-hoc testi bulguları Tablo 5.25'teki gibidir. Buna göre; 2.gruptakilerin diğer gruptakilere göre “Bu hacimde kullanılan ışıklık benzer diğer alanlarda da kullanılmalıdır” düşüncesine katılımı daha fazladır. Ayrıca 1.gruptakilerin katılımı 4.gruptakilere göre daha fazladır. Şekil 5.68'de gruplara göre ortalama değerler gösterilmiştir.

Tablo 5.25: Gruplar arası karşılaştırmalar-Post-Hoc testi 12

Bu hacimde kullanılan ışıklık benzer diğer alanlarda da kullanılmalıdır.		Mean Difference (I-J)	Sig.
1.Grup	2.Grup	-,520*	,016
	3.Grup	,060	,986
	4.Grup	,480*	,030
2.Grup	1.Grup	,520*	,016
	3.Grup	,580*	,005
	4.Grup	1,000*	,000
3.Grup	1.Grup	-,060	,986
	2.Grup	-,580*	,005
	4.Grup	,420	,075
4.Grup	1.Grup	-,480*	,030
	2.Grup	-1,000*	,000
	3.Grup	-,420	,075

- 1.Grup %100 D
- 2.Grup %100 D + %50 Y
- 3.Grup %100 D + %100 Y
4. Grup %100 Y

Şekil 5.68: Kullanıcıların mekanda kullanılan ışıklıkların benzer alanlarda kullanılması hakkındaki düşüncesi



c) Çatı ışıklıkları değerlendirmesi

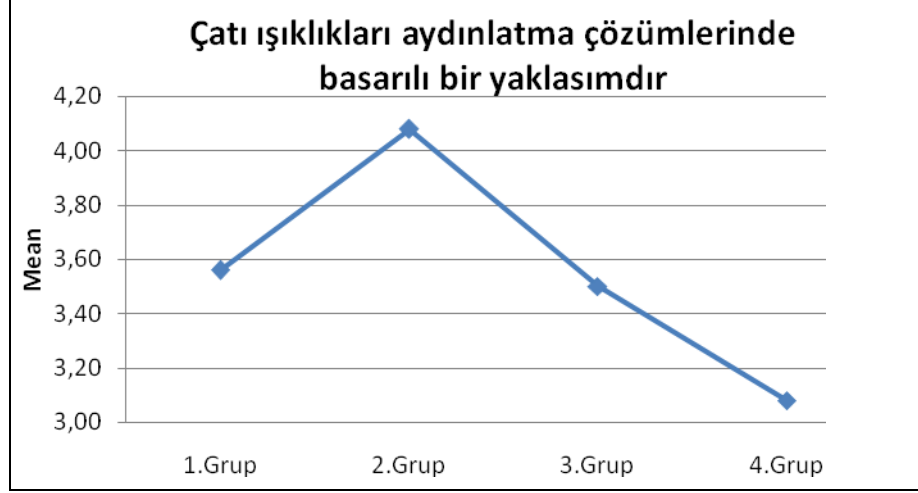
Tablo 5.26: “Çatı ışıklıkları aydınlatma çözümlerinde başarılı bir yaklaşım” düşüncesine katılımın gruplara göre karşılaştırılması

Çatı ışıklıklarının aydınlatma çözümlerinde başarılı bir yaklaşım olduğunu düşünüyorum.	n	Mean ± S.D.	F	p
1.Grup	50	3,60 ± 0,881	2,464	0,089
2.Grup	50	3,94 ± 0,867		
3.Grup	50	3,62 ± 0,830		
Total	150	3,72 ± 0,868		

1.Grup %100 D
2.Grup %100 D + %50 Y
3.Grup %100 D + %100 Y
4. Grup %100 Y

Yukarıdaki tabloda araştırmaya katılanların “Çatı ışıklıkları aydınlatma çözümlerinde başarılı bir yaklaşım” düşüncesine katılımın gruplara göre ortalama, standart sapma değerleri ve Anova test sonuçları gösterilmiştir. Buna göre 4 grup arasında bu düşünceye katılım farklılık göstermemektedir.($p>0,05$) Gruplar arasında herhangi bir farklılık olmadığından Post-Hoc test sonuçları hesaplanmamıştır. Şekil 5.69'da gruplara göre ortalama değerler gösterilmiştir.

Şekil 5.69: Kullanıcıların çatı ışıklıklarının başarılı bir aydınlatma çözümü olduğu hakkındaki düşüncesi



6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Büyük ölçekli perakende alışveriş mekanları gibi yüksek aydınlık düzeyi gerektiren mekanlarda; büyük ölçüde yapay aydınlatma kullanılmaktadır. Oysa perakende alışveriş mekanları yüksek doğal aydınlatma potansiyeline sahip yapılardır. Doğal aydınlatmadan mümkün olduğunca yararlanan tasarımlarla kullanıcının görsel memnuniyetini sağlayan ve çevreye duyarlı bir aydınlatma çözümü sunulabilmektedir.

Çalışmada doğal aydınlatma başta olmak üzere farklı aydınlatma koşullarından; iş görme bağlamında kullanıcı memnuniyetini sağlayan optimum aydınlatma çözümünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan saha ve simülasyon aydınlık düzeyi verileri göstermiştir ki; doğal aydınlatma uygulamasının sağladığı aydınlık düzeyi kimi tarih ve saatlerde 2000 lx civarlarına bile çıkabilirken, günün belirli saatlerinde istenen koşulları sağlamakta yetersiz kalmaktadır. Özellikle 21 Haziran tarihinde tek başına doğal aydınlatma yeterli olurken; 21 Mart ve 23 Eylül tarihlerinde sabah ve akşamüstü saatlerinde doğal aydınlatmanın yapay aydınlatma ile desteklenmesi gerekmektedir. 21 Aralık tarihi için yapılan tüm ölçümlerde de yapay aydınlatma doğal aydınlatma entegrasyonunun gerekliliği gözlemlenmektedir.

Parıltı simülasyonları incelendiğinde ise; Nanolx ışıklıklarla sağlanan doğal aydınlatmanın 21 Mart, 21 Haziran ve 23 Eylül tarihlerinde parıltıdan kaynaklanan kamaşma yaratmadığı; beklenenin aksine 21 Aralık tarihinde bazı bölgelerde kamaşma yarattığı gözlemlenmiştir. Bu bölgelerde doğal aydınlatma yapay aydınlatma ile desteklendiğinde parıltı oranı düşmekte ve kamaşma oluşmamaktadır. Bu veriye dayanarak; 21 Aralıkta kamaşma sorununun doğal ışığın homojen bir şekilde dağıtılamamasından kaynaklandığı, ve yapay aydınlatma kullanıldığında ışık farklılıklarının dengelendiği söylenebilmektedir.

Görsel konfora bağı kullanıcı memnuniyetini ölçmek amacıyla uygulanan anket verileri incelendiğinde; hipermarket alanının genel aydınlık düzeyi hakkındaki görüşler yüzde 100 doğal aydınlatma + yüzde 100 yapay aydınlatma durumunun diğer aydınlatma koşullarına göre daha parlak olduğu yönündedir. Aydınlatma seviyeleri bölgesel olarak değerlendirildiğinde ise kullanıcılar; dolaşım, teşhir ve kasa alanlarının her birinde aydınlatma seviyesinin en yüksek yüzde 100 doğal + yüzde 100 yapay aydınlatma durumunda olduğunu, onu yüzde 100 doğal + yüzde 50 yapay aydınlatmanın takip ettiğini, yüzde 100 yapay aydınlatmanın ise en düşük aydınlatma seviyesine sahip olduğunu düşünmektedir. Kullanıcıların bu yargısı, yapılan aydınlatma ölçümleri ile tutarlılık göstermektedir.

Kamaşma faktörüne karşı kullanıcıların tepkisi; dolaşım, teşhir ve kasa alanlarında yüzde 100 doğal + yüzde 100 yapay aydınlatma altında günışığından kaynaklanan kamaşma yaşandığı şeklindedir. Ancak simülasyonlara göre yüzde 100 doğal + yüzde 100 yapay aydınlatma koşulu; en yüksek aydınlık düzeyini sağlayan aydınlatma çözümü olmasına rağmen, kamaşma yaratmamaktadır. Bu verilere dayanarak; kullanıcıların kamaşma algısını yanlış değerlendirdiği ve yüksek aydınlık düzeylerini kamaşma olarak değerlendirdiği söylenebilmektedir.

Değişen aydınlatma koşulları kullanıcılar üzerinde rahatsızlık oluşturmadığı gibi, kullanıcılar bu mekanda kullanılan ışıklıkların benzer başka mekanlarda da kullanılması gerektiğini düşünmektedir.

Bu çalışma göstermiştir ki; çatı ışıklıkları ile yapılan bir doğal aydınlatma uygulaması, perakende alışveriş ve benzeri mekanlar için kamaşma, parlama gibi etkilere bağı olarak kullanıcıda görsel memnuniyetsizlik oluşturmayan bir aydınlatma çözümüdür. Perakende alışveriş mekanlarında doğal aydınlatma özellikle yaz aylarında iş görme için gerekli aydınlık düzeylerini sağlayarak yapay aydınlatmaya olan ihtiyacı gündüz saatlerinde tamamen ortadan kaldırırken, kış aylarında ise yapay aydınlatma ile

desteklendiği takdirde iş görme için gerekli aydınlık düzeylerini sağlamaktadır. İş görmeyi sağlayan optimum bir doğal aydınlatma uygulaması için; doğal aydınlatmanın yapay aydınlatma ile entegrasyonunun sağlanması önerilmektedir. Bu entegrasyon; tercihe bağlı fotosensör içeren cihazlarla otomatik olarak; bu çalışmada olduğu gibi aydınlatma senaryolarının yaratıldığı otomasyon sistemleriyle veya manuel olarak sağlanabilmekte ve kullanıcı memnuniyetinin yanı sıra enerjiden maksimum tasarruf edilen bir aydınlatma sağlamaktadır.

Bu çalışmada ekinoks tarihlerinden yalnız 21 Mart tarihinin araştırma süresine dahil olması sebebiyle, aydınlık düzeyi ve parlılığ değerleri simülasyon programıyla ölçülmüş ve 21 Mart'ta gerçekleştirilen saha ölçümleriyle i geçerliliğin test edilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmanın verilerini kuvvetlendirmek amacıyla; 4 ekinoks tarihinde alan ölçümleri gerçekleştirilebilir, ölçüm noktaları ve saatleri sıklılaştırılabilir ve i geçerlilik desteklenebilir. Ayrıca kamaşma konusu yeniden ele alınarak; kamaşma yaşanan noktalar anket yoluyla test edilebilir ve simülasyonla karşılaştırılabilir. Kullanıcı anketi, demografik sorularla zenginleştirilerek; daha detaylı anket verileri elde edilebilir.

Bu alışma; simülasyon, saha ölçümü ve kullanıcı anketi gibi farklı ölçüm yöntemleri ve araçları içermesi açısından gelecek araştırmalara referans olabilir. Literatürdeki referans kaynaklarda olduğu gibi bu çalışmada da alan ölçümleri ile tutarlılık sağlayan Radiance simülasyon aracı benzer araştırmalarda kullanılabilir. Bundan sonraki araştırmalarda; farklı ölçüm günlerinde ve farklı ölçüm methodlarıyla benzer çalışmalar yürütülebilir, doğal aydınlatmanın literatürde zayıf kalan farklı fonksiyonlardaki binalarda kullanıcı ve işletme üzerindeki etkileri araştırılabilir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Baker, N, Fanchiotti, A & Steemers, K. (1993). Daylighting in architecture: A European reference book. James & James Ltd. London.

Boubekri M., (October 2008). Daylighting, architecture and health.

Cox R. (1988). Retail management. London: Longman Group

IESNA, The IESNA Lighting handbook: Reference and application, 9th ed., Illuminating Engineering Society of North America, New York, 2000.

Lenchner, N., "Heating, cooling, lighting: Design methods for architects", John Wiley and Sons Inc., United States of America, 2001.

Phillips, D., "Daylighting: Natural light in architecture", Architectural Press., England, 2004.

Tek Ö.B., Orel F.D., (2006). Perakende pazarlama yönetimi. Birleşik Matbaacılık, İzmir.

Sürekli Yayınlar

Advanced lighting guidelines 2009 Edition.

Bakan İ., Erşahan B., Eyitmiş A.M., Eraslan H., (2009). Hızlı tüketim malları perakendeciliği sektöründe perakendecilik karmaşasına ilişkin müşteri algulamaları ile demografik özellikler arasındaki ilişki: Bir alan araştırması. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2009; 6(11):132

Cengiz E., Şeker kaya A., "Tüketicilerin perakende market zincirlerine yönelik yapmış oldukları satın alma sıklıklarına göre bölümlendirilmesi", Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi, cilt.24, 2010.

Çelik H., (2011). Alışveriş merkezlerinde hizmet kalitesi algısı ve bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Y.2011, C.16, S.3, s.433-448.

Dazeley J., NZCE , CEM, EMANZ, Energy Auditor, (2012). Supermarket energy retrofit. Twelfth International Conference for Enhanced Building Operations, Manchester, UK, October 23-26, 2012

Ihm P., Nemri A., Krarti M., (2009). Estimation of lighting energy savings from daylighting, Building and Environment 44 (2009) 509–514. (Klassen, 1992, 672).

Katzev, R. (1992). The impact of energy-efficient office lighting strategies on employee satisfaction and productivity. Environment and Behavior, 24, 759-778.

Leslie R.P., (May 2003). Capturing the daylight dividend in buildings: why and how? Building and Environment 38 (2003) 381 – 385

Park N., Farr C., (2007). Lighting in retail environments. *Journal of Interior Design*,
17 Volume 33 Number 1.

Tassao S.A., Hadawey A., Marriott D.(August 2010). Energy consumption and
conservation in food retailing. *Applied Thermal Engineering* 31 (2011) 147e156.

Wang X., Kendrick C., Ogden R., Walliman N., Baiche B., (2012). A case study on
energy consumption and overheating for a UK industrial building with
rooflights. *Applied Energy* 104 (2013) 337–344.

Diğer Yayınlar

Ahmad Z., (1996). Basic retailing.

Berköz E., Küçükdoğu M., (1983). Aydınlatma ders notları. İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayını, İstanbul, 1983.

Boyce P. R., Lloyd C J., Ekhund N. H , & Brandston, H. M.(1996). Quantifying the effects of good lighting: The green hills farms project. Paper presented at the meeting of the Illumination Engineering Society of North America.

Custers P.J.M., (August, 2008). The effects of retail lighting on atmosphere perception. Eindhoven University of Technology – Department of Technology Management, Master's Program Human Technology Interaction.

Emerson, (November 2009). Daylight harvesting in retail stores.

Gambarov V., (2007). Perakendeci mağazalarda atmosfer: Tüketicilerin mağaza seçimini etkileyen faktörler üzerine bir araştırma. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Pazarlama Programı Yüksek Lisans Tezi.

Hansen V., (2006). Innovative daylighting systems for deep-plan commercial buildings. Queensland University of Technology, School of Design, Thesis for PHD.

Hennesy, T. "Open to change: Daylighting creates wide-open feeling and a maze of options." Store Equipment and Design. March 1996.

Kaya F., (2009), "Perakendecilik sektöründe müşteri memnuniyet düzeyinin belirlenmesi: İndirim marketleri üzerine bir uygulama", Yüksek Lisans Tezi, Adana.

- Kazanasmaz T., (2009). Binaların doğal aydınlatma performanslarının değerlendirilmesi. V.ULUSAL AYDINLATMA SEMPOZYUMU 2009.
- Mueller, H.F.O. 2005. Interperation models and their applications for luminous ambiance. Beirut, Lebanon: PLEA- The 22nd Conference on Passive and Low Energy Architecture
- Mui L., Badarulzaman N., Ghafar A., (January, 2003). Retail activity in Malaysia : from shophouse to hypermarket. Pacific Rim Real Estate Society 9th Annual Conference.
- Nzce J. D., Cem, Emanz (2012). Supermarket energy retrofit. Twelfth International Conference for Enhanced Building Operations, Manchester, UK, October 23-26, 2012
- Paradise C., Heal A., Forster W., (2006). Daylighting the retail environment. PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture. Geneva, Switzerland, 6-8 September 2006
- Pezikoğlu F., Ergun E., ve Erkal S., (2004). “Taze meyve-sebze pazarlama zincirinde modern perakendecilerin durumu”. Bahçe, 33.
- Pramod Bhusal, Eino Tetri, and Liisa Halonen. 2008. Lighting and energy in buildings. Espoo, Finland. 23 pages. Helsinki University of Technology, Department of Electronics, Lighting Unit, Report 47.
- Robins C. & Hunter K.1984. “A method for determining interreflected in clear climates”, SERI/TR-254-1845, Golden, Colorado.
- Su Y., Yu X., Zhang L., Karagianni M., Khan N.; (2012). Energy saving potential of Monodraught™ sunpipes installed in a supermarket. 2nd International Conference on Advances in Energy Engineering (ICAEE 2011).

EKLER

EK 1: Saha ölçüm tablosu

Bölge Adı	Raf teşhiri		Sirkülayon		Stand teşhiri		Taze sebze meyve		Donmuş	Şarküteri		Kasalar	
	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8		p9	p10	p11	p12
Ölçüm noktası	150cm		Zemin		100cm		100cm		100cm	80cm		120cm	
20 Mart yüzde100D + yüzde100Y													
08:15	683	852	832	794	744	929	1277	1047	1022	1136	1245	918	1362
10:15	1125	1257	1154	1206	816	1156	1995	1815	2300	1565	1615	1574	1695
12:15	1498	1353	1277	1112	950	1212	2233	2499	2422	2332	1984	1884	1973
14:15	1086	1147	1253	1005	790	1208	2061	2251	2085	1848	1852	1580	1535
16:15	729	857	875	788	727	972	1180	1314	1184	1080	1084	1176	1127
21 Mart yüzde100D													
08:15	168	198	213	174	261	285	491	517	582	395	627	351	268
10:15	524	678	872	680	411	527	1519	1155	1369	1053	989	1055	1088
12:15	571	680	906	758	542	534	1545	1306	1762	1277	1088	1227	1182
14:15	544	529	776	648	460	518	1259	1298	1363	1007	962	890	707
16:15	206	209	228	187	298	303	588	584	594	420	640	334	217
22 Mart yüzde100D + yüzde50Y													
08:15	456	461	423	516	341	559	783	683	821	693	718	820	752
10:15	852	889	914	909	593	638	1678	1430	1979	1474	1320	1402	1489
12:15	1107	898	965	724	702	722	2018	1758	2034	1837	1385	1548	1491
14:15	741	813	932	678	642	797	1543	1842	1666	1356	1342	1193	1056
16:15	463	488	578	428	334	648	897	965	766	746	867	702	695
22 Mart yüzde100Y													
19:15	581	645	719	687	641	877	848	910	711	856	954	731	750

EK 2: Simülasyon ölçüm tablosu

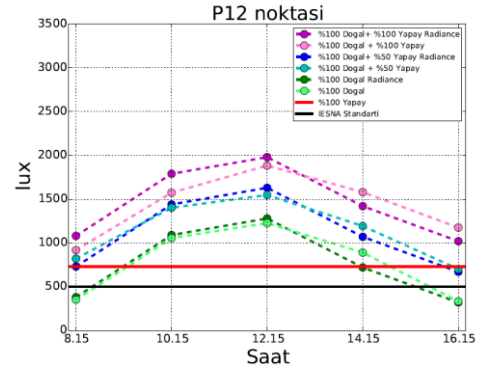
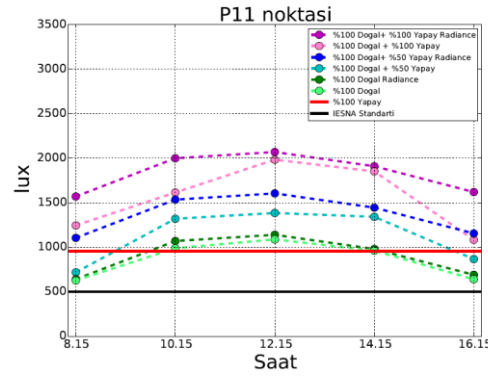
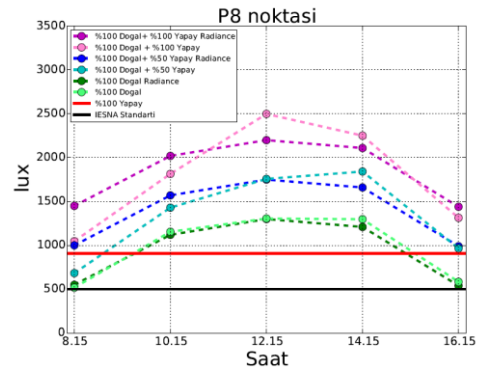
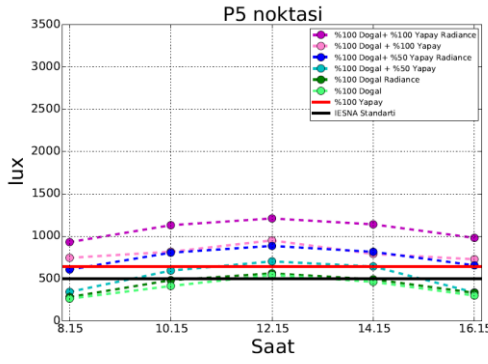
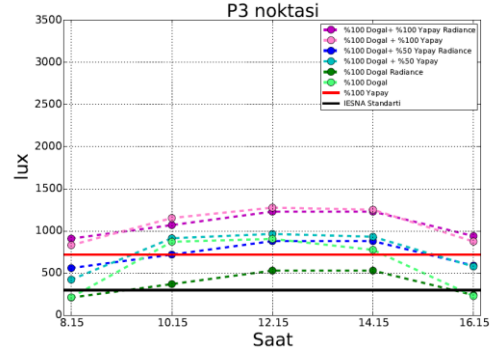
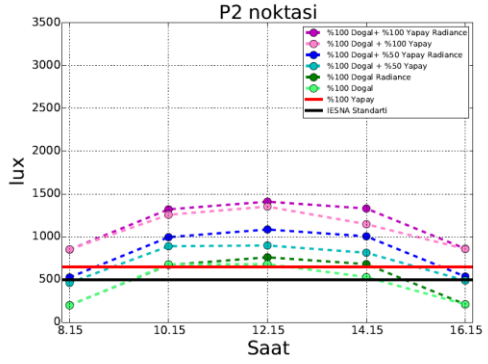
Bölge Adı	Raf teşhiri		Sirkülasyon		Stand teşhiri		Taze sebze meyve		Donmuş	Şarküteri		Kasalar	
	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12	p13
Ölçüm noktası													
Ölçüm yüksekliği													
21 Mart yüzde100D													
08:15	190	200	210	220	280	310	490	550	570	430	640	380	270
10:15	590	670	370	690	480	550	1580	1120	1410	1130	1070	1090	1010
12:15	630	760	530	780	560	575	1670	1300	1750	1280	1140	1280	1190
14:15	580	680	530	730	490	560	1390	1210	1340	1120	980	720	710
16:15	250	210	240	223	330	340	590	540	580	400	690	320	260
21 Mart yüzde100D + yüzde100Y													
08:15	790	850	910	870	930	1160	1310	1450	1260	1270	1570	1080	1000
10:15	1190	1320	1070	1340	1130	1400	2400	2020	2100	1970	2000	1790	1740
12:15	1230	1410	1230	1430	1210	1425	2490	2200	2440	2120	2070	1980	1920
14:15	1180	1330	1230	1380	1140	1410	2210	2110	2030	1960	1910	1420	1440
16:15	850	860	940	873	980	1190	1410	1440	1270	1240	1620	1020	990
21 Mart yüzde100D + yüzde50Y													
08:15	490	525	560	545	605	735	900	1000	915	850	1105	730	635
10:15	890	995	720	1015	805	975	1990	1570	1755	1550	1535	1440	1375
12:15	930	1085	880	1105	885	1000	2080	1750	2095	1700	1605	1630	1555
14:15	880	1005	880	1055	815	985	1800	1660	1685	1540	1445	1070	1075
16:15	550	535	590	548	655	765	1000	990	925	820	1155	670	625
21 Mart yüzde100Y													
19:15	600	650	700	650	650	850	820	900	690	840	930	700	730

23 Eylül yüzde100D													
08:15	210	230	190	190	310	330	530	580	600	470	670	420	320
10:15	540	680	940	710	480	580	1580	1140	1390	1130	1080	1070	960
12:15	600	1070	1120	770	530	670	1690	1290	1660	1290	1130	1230	1170
14:15	560	660	940	680	470	560	1370	1130	1250	1090	980	700	700
16:15	250	180	210	206	310	320	570	500	533	380	670	300	270
23 Eylül yüzde100D + yüzde100Y													
08:15	810	880	190	840	960	1180	1350	1480	1290	1310	1600	1120	1050
10:15	1140	1330	940	1360	1130	1430	2400	2040	2080	1970	2010	1770	1690
12:15	1200	1720	1120	1420	1180	1520	2510	2190	2350	2130	2060	1930	1900
14:15	1160	1310	940	1330	1120	1410	2190	2030	1940	1930	1910	1400	1430
16:15	850	830	210	856	960	1170	1390	1400	1223	1220	1600	1000	1000
23 Eylül yüzde100D + yüzde50Y													
08:15	510	555	540	515	635	755	940	1030	945	890	1135	770	685
10:15	840	1005	1290	1035	805	1005	1990	1590	1735	1550	1545	1420	1325
12:15	900	1395	1470	1095	855	1095	2100	1740	2005	1710	1595	1580	1535
14:15	860	985	1290	1005	795	985	1780	1580	1595	1510	1445	1050	1065
16:15	550	505	560	531	635	745	980	950	878	800	1135	650	635
23 Eylül yüzde100Y													
19:15	600	650	700	650	650	850	820	900	690	840	930	700	730
21 Haziran yüzde100D													
08:15	460	480	1000	780	660	580	870	890	960	840	970	850	980
10:15	940	1050	1410	1200	980	1040	2100	1780	1900	1680	1680	1980	1980
12:15	990	1080	1530	1300	1160	1250	2390	1940	2310	1800	1700	2400	2300
14:15	830	940	1200	1150	930	990	1800	1560	1540	1500	1350	1800	1650
16:15	600	550	350	340	680	690	870	840	880	680	970	950	1070
21 Haziran yüzde100D + yüzde100Y													
08:15	1060	1130	1700	1430	1310	1430	1690	1790	1650	1680	1900	1550	1710
10:15	1540	1700	2110	1850	1630	1890	2920	2680	2590	2520	2610	2680	2710
12:15	1590	1730	2230	1950	1810	2100	3210	2840	3000	2640	2630	3100	3030
14:15	1430	1590	1900	1800	1580	1840	2620	2460	2230	2340	2280	2500	2380
16:15	1200	1200	1050	990	1330	1540	1690	1740	1570	1520	1900	1650	1800
21 Haziran yüzde100D + yüzde50Y													
08:15	760	805	1350	1105	985	1005	1280	1340	1305	1260	1435	1200	1345
10:15	1240	1375	1760	1525	1305	1465	2510	2230	2245	2100	2145	2330	2345
12:15	1290	1405	1880	1625	1485	1675	2800	2390	2655	2220	2165	2750	2665
14:15	1130	1265	1550	1475	1255	1415	2210	2010	1885	1920	1815	2150	2015
16:15	900	875	700	665	1005	1115	1280	1290	1225	1100	1435	1300	1435
21 Haziran yüzde100Y													
19:15	600	650	700	650	650	850	820	900	690	840	930	700	730

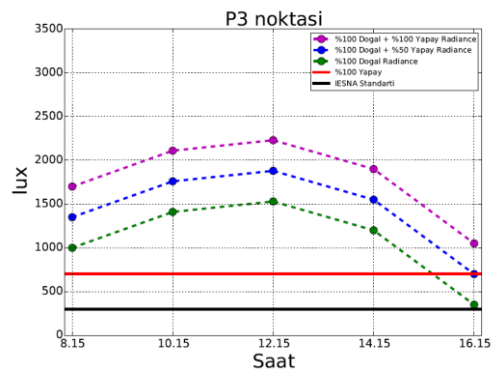
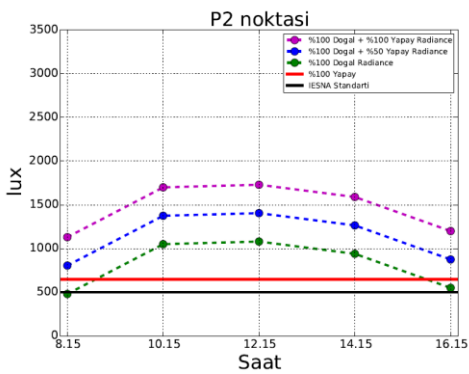
21 Aralık yüzde100D													
08:15	55	69	120	100	163	208	363	375	478	267	463	102	68
10:15	250	480	750	530	270	410	1370	800	1190	890	780	590	600
12:15	480	510	720	610	410	430	1400	1040	1630	1010	910	970	940
14:15	440	450	560	518	310	343	1160	890	1190	870	760	580	580
16:15	135	40	140	131	188	186	437	345	446	239	539	162	144
21 Aralık yüzde100D + yüzde100Y													
08:15	655	719	820	750	813	1058	1183	1275	1168	1107	1393	802	798
10:15	850	1130	1450	1180	920	1260	2190	1700	1880	1730	1710	1290	1330
12:15	1080	1160	1420	1260	1060	1280	2220	1940	2320	1850	1840	1670	1670
14:15	1040	1100	1260	1168	960	1193	1980	1790	1880	1710	1690	1280	1310
16:15	735	690	840	781	838	1036	1257	1245	1136	1079	1469	862	874
21 Aralık yüzde100D + yüzde50Y													
08:15	355	394	470	425	488	633	773	825	823	687	928	452	433
10:15	550	805	1100	855	595	835	1780	1250	1535	1310	1245	940	965
12:15	780	835	1070	935	735	855	1810	1490	1975	1430	1375	1320	1305
14:15	740	775	910	843	635	768	1570	1340	1535	1290	1225	930	945
16:15	435	365	490	456	513	611	847	795	791	659	1004	512	509
21 Aralık yüzde100Y													
19:15	600	650	700	650	650	850	820	900	690	840	930	700	730

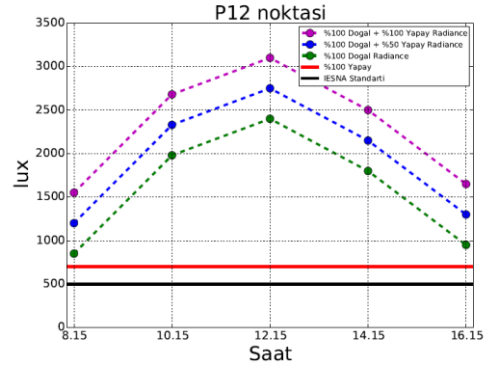
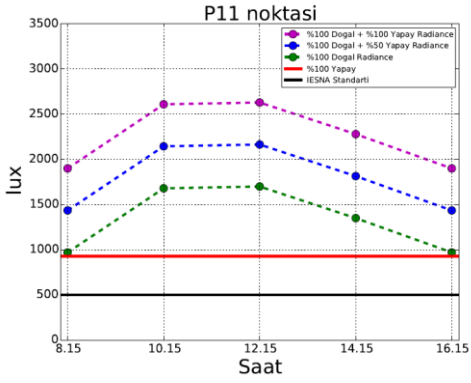
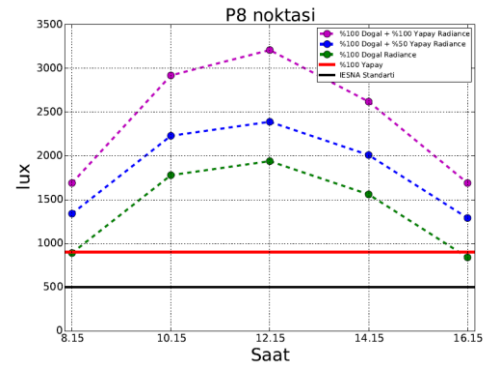
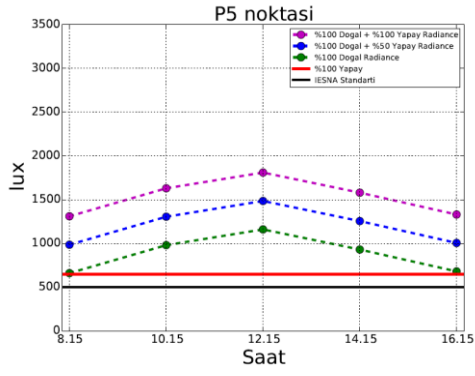
EK 3: Aydınlatma Seviyesi Bulguları

21Mart

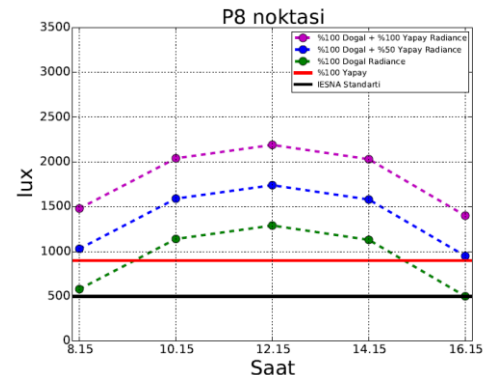
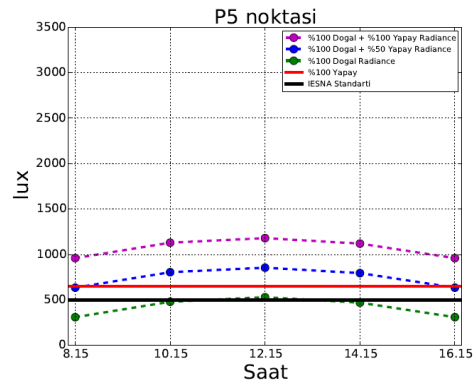
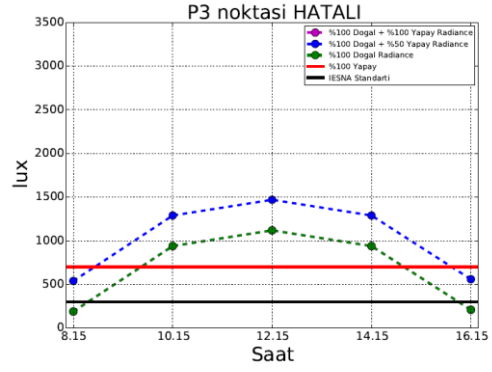
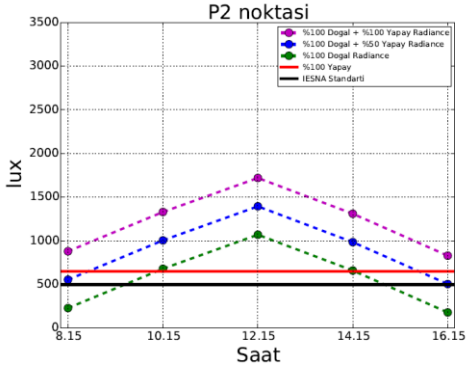


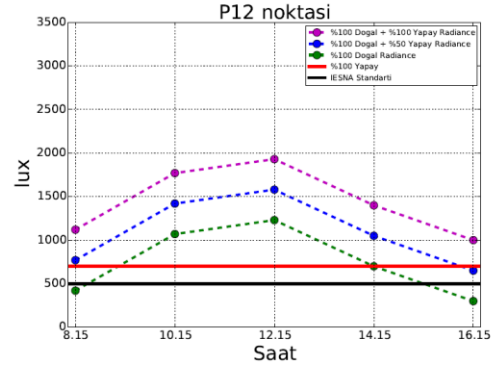
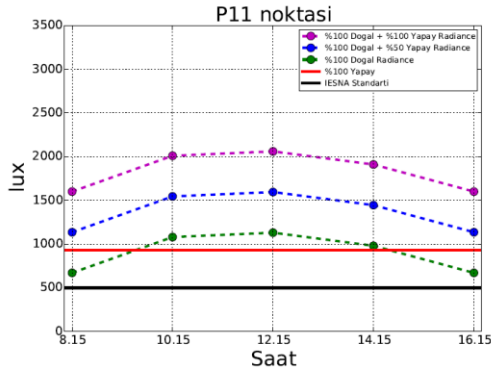
21 Haziran



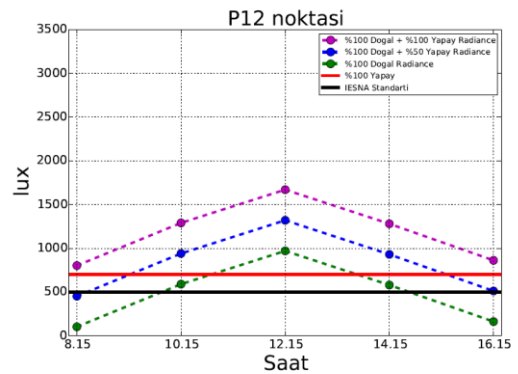
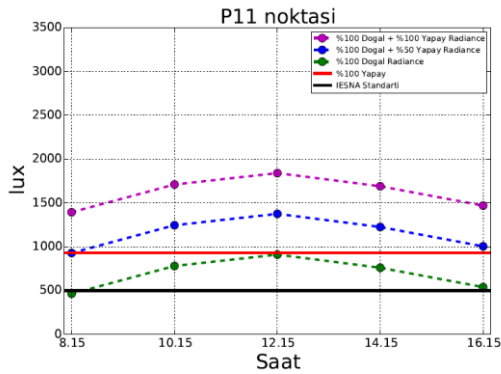
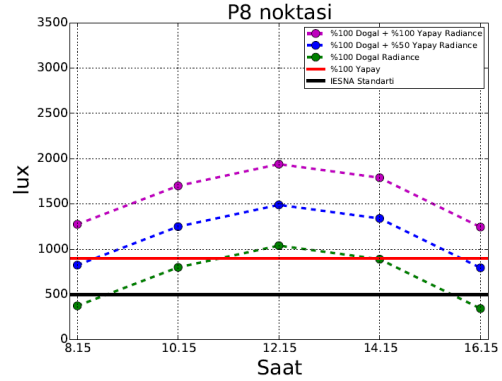
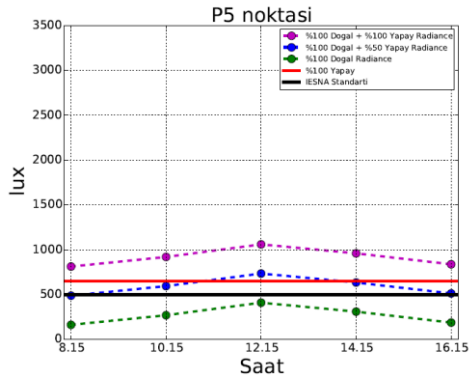
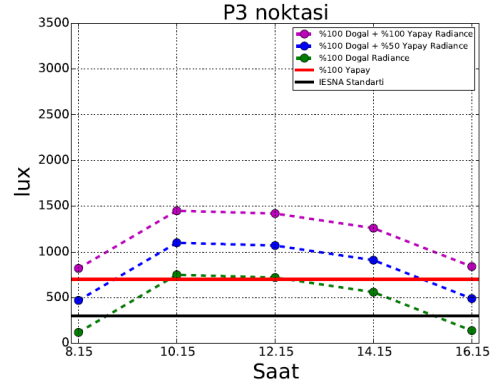
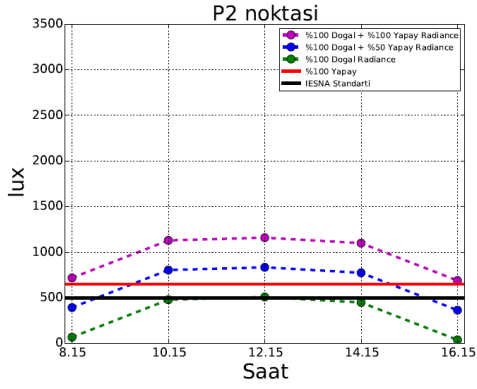


23 Eylül





21 Aralık



EK 4: Parlıt Simulasyon verileri

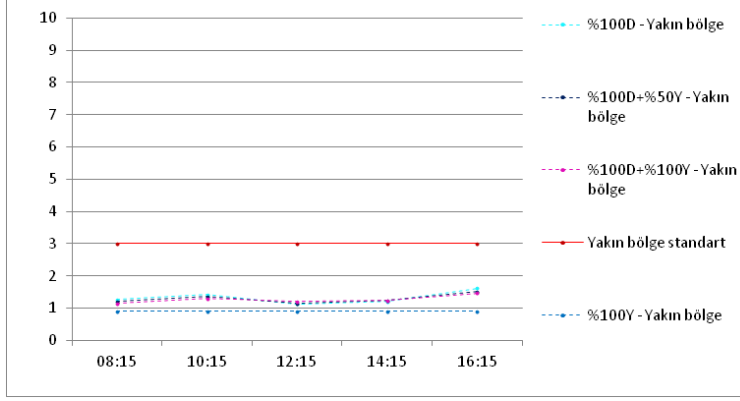
Oranlar	Parıteşhri			Sirtkilesyon			Standart teşhri			Tase zebce meyre			Donnuş gıd			Sarıktıeri			Kara							
	P1	P2	Yüsey	P3	P4	Yer	P5	P6	Yüsey	Yer	P7	P8	Yüsey	Yer	P9	Yüsey	Yer	P10	P11	Yüsey	Yer	P12	P13	Yüsey	Yer	
21MART %100 Doğal	P1 Yalın	P1 Usak	P2 Yalın	P2 Usak	P3 Yalın	P4 Yalın	P5 Yalın	P5 Usak	P6 Yalın	P6 Usak	P7 Yalın	P7 Usak	P8 Yalın	P8 Usak	P9 Yalın	P9 Usak	P10 Yalın	P10 Usak	P11 Yalın	P11 Usak	P12 Yalın	P12 Usak	P13 Yalın	P13 Usak	P14 Yalın	P14 Usak
08:15	1,27	4,53	1,34	4,76	1,02	1,07	0,96	1,37	1,07	1,51	0,90	2,33	1,01	2,66	1,08	2,78	0,83	2,10	1,24	3,12	1,12	1,12	1,85	0,79	1,32	
10:15	1,41	6,86	1,60	7,73	0,95	1,59	1,17	1,14	1,08	1,27	1,03	3,64	0,73	2,58	1,14	3,25	1,05	2,60	0,99	2,47	1,05	1,05	2,51	0,37	2,33	
12:15	1,13	4,14	1,37	5,00	1,16	1,71	0,98	1,23	1,01	1,26	1,12	3,67	0,87	2,86	1,03	3,88	1,08	2,81	0,96	2,51	1,07	1,07	2,81	0,39	2,62	
14:15	1,21	2,16	1,42	2,53	0,84	1,16	0,90	0,76	1,03	0,89	1,10	2,21	0,96	1,32	1,06	2,13	1,07	1,78	0,94	1,56	1,00	1,14	0,93	1,13		
16:15	1,62	1,45	1,36	1,21	0,31	0,84	0,37	1,25	1,00	1,28	1,00	2,23	0,31	2,04	1,18	2,19	0,68	1,51	1,17	2,60	1,10	1,21	0,30	0,96		
%1000*%100Y	P1 Yalın	P1 Usak	P2 Yalın	P2 Usak	P3 Yalın	P4 Yalın	P5 Yalın	P5 Usak	P6 Yalın	P6 Usak	P7 Yalın	P7 Usak	P8 Yalın	P8 Usak	P9 Yalın	P9 Usak	P10 Yalın	P10 Usak	P11 Yalın	P11 Usak	P12 Yalın	P12 Usak	P13 Yalın	P13 Usak	P14 Yalın	P14 Usak
08:15	1,16	3,02	1,24	3,24	1,19	1,14	1,12	1,22	1,40	1,52	1,04	1,71	1,15	1,90	1,25	1,65	0,96	1,66	1,19	2,05	1,30	1,30	1,41	1,20	1,31	
10:15	1,30	3,85	1,44	4,31	1,08	1,35	1,17	1,14	1,45	1,41	1,28	2,41	1,08	2,03	1,43	2,11	1,31	1,98	1,33	2,01	1,31	1,80	1,27	1,75		
12:15	1,21	3,31	1,33	3,73	1,21	1,41	1,06	1,19	1,25	1,40	1,21	2,45	1,07	2,17	1,18	2,40	1,17	2,09	1,14	2,04	1,16	1,35	1,12	1,83		
14:15	1,24	2,41	1,33	2,72	1,03	1,16	1,11	0,96	1,37	1,18	1,37	1,86	1,31	1,77	1,31	1,71	1,32	1,85	1,29	1,61	1,23	1,19	1,25	1,21		
16:15	1,46	2,16	1,43	2,13	1,14	1,06	1,22	1,19	1,43	1,44	1,26	1,71	1,23	1,75	1,43	1,54	0,86	1,50	1,12	1,96	1,33	1,24	1,35	1,20		
%1000*%50Y	P1 Yalın	P1 Usak	P2 Yalın	P2 Usak	P3 Yalın	P4 Yalın	P5 Yalın	P5 Usak	P6 Yalın	P6 Usak	P7 Yalın	P7 Usak	P8 Yalın	P8 Usak	P9 Yalın	P9 Usak	P10 Yalın	P10 Usak	P11 Yalın	P11 Usak	P12 Yalın	P12 Usak	P13 Yalın	P13 Usak	P14 Yalın	P14 Usak
08:15	1,50	3,22	1,29	3,45	1,15	1,12	1,30	1,25	1,58	1,52	1,30	1,86	1,44	2,06	1,45	1,89	1,12	1,75	1,46	2,28	1,51	1,51	1,31	1,31		
10:15	1,36	4,54	1,52	5,09	1,01	1,42	1,46	1,13	1,77	1,37	1,46	2,79	1,15	2,20	1,79	2,46	1,64	2,17	1,62	2,15	1,64	2,02	1,57	1,93		
12:15	1,15	3,55	1,34	4,14	1,20	1,50	1,15	1,20	1,30	1,36	1,15	2,83	0,87	2,36	1,28	2,85	1,27	2,31	1,20	2,18	1,26	2,22	1,20	2,12		
14:15	1,23	2,32	1,41	2,65	0,97	1,16	1,37	0,90	1,66	1,08	1,37	1,98	1,26	1,82	1,62	1,85	1,62	1,63	1,52	1,83	1,52	1,18	1,53	1,18		
16:15	1,51	1,34	1,47	1,83	1,08	1,01	1,54	1,20	1,50	1,40	1,59	1,83	1,57	1,82	1,83	1,70	1,09	1,50	1,54	2,12	1,76	1,23	1,64	1,15		
%100Y*4PAY	P1 Yalın	P1 Usak	P2 Yalın	P2 Usak	P3 Yalın	P4 Yalın	P5 Yalın	P5 Usak	P6 Yalın	P6 Usak	P7 Yalın	P7 Usak	P8 Yalın	P8 Usak	P9 Yalın	P9 Usak	P10 Yalın	P10 Usak	P11 Yalın	P11 Usak	P12 Yalın	P12 Usak	P13 Yalın	P13 Usak	P14 Yalın	P14 Usak
08:15	0,90	2,73	0,96	2,96	1,25	1,16	0,46	1,16	0,81	1,52	0,51	1,46	0,56	1,61	0,31	1,35	0,87	1,50	0,96	1,66	1,24	1,25	1,23	1,30		
23 EYLÜL %100 Doğal	P1 Yalın	P1 Usak	P2 Yalın	P2 Usak	P3 Yalın	P4 Yalın	P5 Yalın	P5 Usak	P6 Yalın	P6 Usak	P7 Yalın	P7 Usak	P8 Yalın	P8 Usak	P9 Yalın	P9 Usak	P10 Yalın	P10 Usak	P11 Yalın	P11 Usak	P12 Yalın	P12 Usak	P13 Yalın	P13 Usak	P14 Yalın	P14 Usak
08:15	1,07	4,47	1,17	4,99	0,83	0,83	0,83	1,44	0,83	1,53	0,95	2,45	1,03	2,63	1,09	2,78	0,72	2,18	1,03	3,10	1,05	1,05	1,84	0,80	1,48	
10:15	1,50	6,07	1,35	7,64	2,19	1,66	0,80	1,12	0,96	1,35	1,06	3,68	0,78	2,66	1,14	3,24	1,04	2,63	0,99	2,82	1,09	2,49	0,98	2,24		
12:15	1,54	3,47	2,74	6,19	2,51	1,72	0,95	1,19	1,20	1,50	1,04	3,73	0,79	2,83	1,06	3,71	1,09	2,69	0,95	2,93	1,01	2,75	0,96	2,62		
14:15	0,94	2,16	1,11	2,95	1,65	1,20	0,84	0,83	1,00	0,99	1,02	2,41	0,84	1,99	1,09	2,20	1,03	1,92	0,93	1,73	0,94	1,23	0,94	1,23		
16:15	0,75	1,74	0,54	1,26	0,31	0,69	0,88	1,34	0,31	1,33	1,11	2,47	0,37	2,16	1,19	2,31	0,65	1,65	1,15	2,90	1,09	1,30	0,98	1,17		
%1000*%100Y	P1 Yalın	P1 Usak	P2 Yalın	P2 Usak	P3 Yalın	P4 Yalın	P5 Yalın	P5 Usak	P6 Yalın	P6 Usak	P7 Yalın	P7 Usak	P8 Yalın	P8 Usak	P9 Yalın	P9 Usak	P10 Yalın	P10 Usak	P11 Yalın	P11 Usak	P12 Yalın	P12 Usak	P13 Yalın	P13 Usak	P14 Yalın	P14 Usak
08:15	1,09	3,03	1,19	3,30	0,44	1,33	1,00	2,20	1,23	2,71	0,93	3,10	1,02	3,33	1,04	2,96	0,92	3,00	1,13	3,87	1,01	2,57	0,95	2,41		
10:15	1,11	3,69	1,29	4,30	1,45	2,10	1,10	1,74	1,40	2,20	1,06	3,70	0,90	3,14	1,02	3,20	0,98	3,04	1,00	3,10	1,03	2,73	0,98	2,60		
12:15	1,05	3,05	1,51	4,36	1,63	2,13	1,06	1,77	1,37	2,28	1,03	3,76	0,90	3,28	1,03	3,52	1,01	3,19	0,98	3,09	1,03	2,89	0,98	2,85		
14:15	1,09	2,42	1,22	2,73	1,19	1,69	1,05	1,42	1,33	1,79	1,04	2,78	0,96	2,98	1,04	2,46	1,01	2,45	1,00	2,42	0,98	1,78	1,01	1,81		
16:15	1,06	2,34	1,03	2,26	0,47	1,30	1,06	2,13	1,30	2,59	0,86	3,08	0,93	3,10	1,11	2,71	0,89	2,71	1,17	3,55	0,94	2,22	0,94	2,22		
%100Y*4PAY	P1 Yalın	P1 Usak	P2 Yalın	P2 Usak	P3 Yalın	P4 Yalın	P5 Yalın	P5 Usak	P6 Yalın	P6 Usak	P7 Yalın	P7 Usak	P8 Yalın	P8 Usak	P9 Yalın	P9 Usak	P10 Yalın	P10 Usak	P11 Yalın	P11 Usak	P12 Yalın	P12 Usak	P13 Yalın	P13 Usak	P14 Yalın	P14 Usak
08:15	1,09	3,25	1,19	3,54	1,66	1,58	0,88	1,95	1,04	2,32	0,95	2,89	1,04	3,16	1,05	2,90	0,86	2,79	1,10	3,48	1,02	2,96	0,91	2,10		
10:15	1,12	4,22	1,34	5,05	2,39	1,92	0,87	1,49	1,03	1,86	1,02	3,69	0,82	2,95	1,03	3,22	0,99	2,88	0,99	2,87	1,01	2,63	0,94	2,46		
12:15	1,06	3,18	1,64	4,33	2,64	1,97	0,86	1,54	1,10	1,37	1,12	3,77	0,93	3,12	1,04	3,60	1,04	3,07	0,97	2,86	1,01	2,84	0,99	2,76		
14:15	1,03	2,33	1,18	2,67	1,90	1,48	0,83	1,17	1,09	1,45	1,05	2,63	0,84	2,33	1,02	2,35	1,02	2,23	0,97	2,13	0,98	1,85	0,99	1,57		
16:15	1,12	2,17	1,03	1,93	1,54	1,56	0,93	1,86	1,05	2,18	1,01	2,87	0,98	2,79	1,09	2,57	0,78	2,35	1,11	3,33	1,00	1,31	0,96	1,86		
%100Y*4PAY	P1 Yalın	P1 Usak	P2 Yalın	P2 Usak	P3 Yalın	P4 Yalın	P5 Yalın	P5 Usak	P6 Yalın	P6 Usak	P7 Yalın	P7 Usak	P8 Yalın	P8 Usak	P9 Yalın	P9 Usak	P10 Yalın	P10 Usak	P11 Yalın	P11 Usak	P12 Yalın	P12 Usak	P13 Yalın	P13 Usak	P14 Yalın	P14 Usak
08:15	0,90	2,73	0,96	2,96	1,25	1,16	0,46	1,16	0,81	1,52	0,51	1,46	0,56	1,61	0,31	1,35	0,87	1,50	0,96	1,66	1,24	1,25	1,23	1,30		

Oranlar	21-HAZİRAN %1000 Döşeli																										
	P1 Yekim	P1 Uzak	P2 Yekim	P2 Uzak	P3 Yekim	P3 Uzak	P4 Yekim	P4 Uzak	P5 Yekim	P5 Uzak	P6 Yekim	P6 Uzak	P7 Yekim	P7 Uzak	P8 Yekim	P8 Uzak	P9 Yekim	P9 Uzak	P10 Yekim	P10 Uzak	P11 Yekim	P11 Uzak	P12 Yekim	P12 Uzak	P13 Yekim	P13 Uzak	
08.15	1.00	4.26	1.04	4.44	0.92	0.72	0.72	0.72	1.04	0.61	0.91	0.53	0.93	0.80	0.95	0.82	1.03	0.88	0.94	0.77	1.08	0.89	0.91	0.78	1.05	0.90	
10.15	1.06	4.54	1.19	5.07	0.87	0.74	0.74	0.74	0.95	0.60	1.01	0.64	1.10	1.29	0.93	1.10	1.02	1.17	1.01	1.04	1.01	1.04	1.01	1.22	1.01	1.22	
12.15	1.01	2.30	1.10	2.51	0.54	0.46	0.46	0.46	0.96	0.41	1.03	0.44	1.19	0.85	0.97	0.69	1.03	0.82	1.01	0.64	0.95	0.60	1.03	0.85	0.98	0.82	
14.15	1.06	0.59	1.20	0.67	0.84	0.80	0.80	0.80	0.93	0.85	0.99	0.89	1.03	1.26	0.89	1.09	1.02	1.07	1.02	1.05	0.92	0.94	1.01	1.26	0.92	1.15	
16.15	1.16	0.83	1.07	0.82	0.26	0.23	0.23	0.23	1.01	0.50	1.02	0.51	0.97	0.64	0.94	0.82	1.04	0.85	0.74	0.50	1.05	0.72	0.91	0.70	1.03	0.79	
%1000-R100V																											
Oranlar	P1 Yekim	P1 Uzak	P2 Yekim	P2 Uzak	P3 Yekim	P3 Uzak	P4 Yekim	P4 Uzak	P5 Yekim	P5 Uzak	P6 Yekim	P6 Uzak	P7 Yekim	P7 Uzak	P8 Yekim	P8 Uzak	P9 Yekim	P9 Uzak	P10 Yekim	P10 Uzak	P11 Yekim	P11 Uzak	P12 Yekim	P12 Uzak	P13 Yekim	P13 Uzak	
08.15	1.07	3.23	1.14	3.45	1.03	0.87	0.87	0.87	0.95	0.80	1.04	0.87	0.98	1.03	1.04	1.09	1.02	1.00	0.90	1.02	1.02	1.15	0.95	0.94	1.05	1.04	
10.15	1.02	5.61	1.13	3.96	0.97	0.85	0.85	0.85	0.90	0.75	1.05	0.87	1.08	1.34	0.99	1.23	1.01	1.19	0.97	1.15	1.00	1.20	0.99	1.23	1.01	1.24	
12.15	1.06	2.44	1.13	2.66	0.66	0.58	0.58	0.58	0.92	0.54	1.06	0.62	1.05	0.95	0.93	0.84	1.02	0.89	1.01	0.78	1.01	0.78	1.01	0.92	0.99	0.90	
14.15	1.07	0.83	1.19	0.87	0.95	0.90	0.90	0.90	0.89	0.79	1.04	0.92	1.02	1.31	0.96	1.23	1.05	1.12	1.01	1.17	0.98	1.14	1.02	1.25	0.97	1.19	
16.15	1.02	1.08	1.02	1.08	0.55	0.52	0.52	0.52	0.89	0.70	1.03	0.61	0.99	0.88	1.02	0.81	0.84	0.82	0.92	0.80	1.15	0.99	0.94	0.86	1.02	0.94	
Oranlar	P1 Yekim	P1 Uzak	P2 Yekim	P2 Uzak	P3 Yekim	P3 Uzak	P4 Yekim	P4 Uzak	P5 Yekim	P5 Uzak	P6 Yekim	P6 Uzak	P7 Yekim	P7 Uzak	P8 Yekim	P8 Uzak	P9 Yekim	P9 Uzak	P10 Yekim	P10 Uzak	P11 Yekim	P11 Uzak	P12 Yekim	P12 Uzak	P13 Yekim	P13 Uzak	
08.15	1.09	3.49	1.09	3.69	1.13	0.92	0.92	0.92	1.10	0.92	1.06	0.82	0.99	1.07	1.05	1.12	1.01	1.09	0.92	1.05	1.04	1.20	0.92	1.00	1.05	1.12	
10.15	0.95	3.91	1.05	4.34	1.02	0.88	0.88	0.88	1.12	0.88	0.96	0.75	1.04	1.45	0.92	1.29	1.02	1.30	0.98	1.21	1.00	1.24	0.99	1.35	0.99	1.35	
12.15	1.04	2.38	1.13	2.60	0.64	0.56	0.56	0.56	1.01	0.56	0.92	0.51	1.12	0.96	0.96	0.82	1.06	0.91	1.02	0.76	0.99	0.74	1.02	0.94	0.99	0.91	
14.15	1.07	0.74	1.20	0.83	1.00	0.96	0.96	0.96	1.15	0.96	0.98	0.81	1.03	1.43	0.94	1.30	1.15	1.22	1.02	1.24	0.96	1.18	1.01	1.39	0.95	1.31	
16.15	1.11	0.90	1.07	0.88	0.48	0.48	0.48	0.48	0.61	0.46	0.92	0.69	0.99	0.88	1.00	0.88	0.91	0.84	0.91	0.75	1.18	0.98	0.95	0.89	1.04	0.98	
%1000VAPAY																											
Oranlar	P1 Yekim	P1 Uzak	P2 Yekim	P2 Uzak	P3 Yekim	P3 Uzak	P4 Yekim	P4 Uzak	P5 Yekim	P5 Uzak	P6 Yekim	P6 Uzak	P7 Yekim	P7 Uzak	P8 Yekim	P8 Uzak	P9 Yekim	P9 Uzak	P10 Yekim	P10 Uzak	P11 Yekim	P11 Uzak	P12 Yekim	P12 Uzak	P13 Yekim	P13 Uzak	
08.15	1.08	2.93	1.10	2.85	1.25	1.16	1.16	1.16	0.81	1.16	1.06	1.32	0.94	1.46	1.04	1.61	1.08	1.14	0.93	1.50	1.05	1.66	1.09	1.25	1.02	1.30	
Oranlar	P1	P2	Vizyeyi	Duvar	P3	P4	Ver	P5	P6	Vizyeyi	Ver	P7	P8	Ver	P9	P10	P11	Vizyeyi	Ver	P12	P13	Vizyeyi	Ver	P14	P15	Vizyeyi	Ver
21 ARALIK %1000 Döşeli																											
Oranlar	P1 Yekim	P1 Uzak	P2 Yekim	P2 Uzak	P3 Yekim	P3 Uzak	P4 Yekim	P4 Uzak	P5 Yekim	P5 Uzak	P6 Yekim	P6 Uzak	P7 Yekim	P7 Uzak	P8 Yekim	P8 Uzak	P9 Yekim	P9 Uzak	P10 Yekim	P10 Uzak	P11 Yekim	P11 Uzak	P12 Yekim	P12 Uzak	P13 Yekim	P13 Uzak	
08.15	1.06	3.67	1.37	4.60	2.18	1.82	1.82	1.82	0.85	2.86	1.08	3.78	0.99	6.60	1.02	6.82	1.03	6.69	0.66	4.85	1.14	8.42	1.02	1.85	0.68	1.24	
10.15	1.15	5.81	2.20	11.16	3.47	2.46	2.46	2.46	0.81	1.76	1.73	2.65	1.13	8.95	0.66	5.23	1.07	7.78	1.07	5.82	0.94	5.10	0.99	3.86	1.00	3.92	
12.15	1.15	9.23	1.22	9.81	2.94	2.49	2.49	2.49	0.97	2.24	1.02	2.35	1.08	7.65	0.80	5.68	1.03	8.91	1.05	5.52	0.95	4.97	1.02	3.50	0.99	3.14	
14.15	1.11	11.28	1.13	11.54	2.75	2.54	2.54	2.54	0.92	2.20	1.02	2.43	1.13	8.23	0.87	6.31	1.09	8.44	1.04	6.17	0.91	5.59	0.97	4.11	0.97	4.11	
16.15	3.74	5.61	1.11	1.07	2.17	2.03	2.03	2.03	0.99	5.70	0.98	5.64	1.08	13.24	0.85	10.45	1.03	13.52	0.55	7.24	1.25	16.33	1.04	4.91	0.92	4.36	
%1000-R100V																											
Oranlar	P1 Yekim	P1 Uzak	P2 Yekim	P2 Uzak	P3 Yekim	P3 Uzak	P4 Yekim	P4 Uzak	P5 Yekim	P5 Uzak	P6 Yekim	P6 Uzak	P7 Yekim	P7 Uzak	P8 Yekim	P8 Uzak	P9 Yekim	P9 Uzak	P10 Yekim	P10 Uzak	P11 Yekim	P11 Uzak	P12 Yekim	P12 Uzak	P13 Yekim	P13 Uzak	
08.15	1.04	2.99	1.14	3.06	1.33	1.22	1.22	1.22	0.82	1.32	1.07	1.72	0.95	1.92	1.03	2.07	1.05	1.90	0.84	1.80	1.06	2.77	1.02	1.30	1.02	1.30	
10.15	1.05	5.23	1.40	4.50	2.03	1.65	1.65	1.65	0.80	1.29	1.09	1.77	1.07	5.07	0.85	2.38	1.02	2.84	1.06	2.45	1.05	2.40	0.98	1.81	1.01	1.87	
12.15	1.09	3.97	1.17	4.26	1.91	1.70	1.70	1.70	0.87	1.43	1.05	1.72	1.06	2.99	0.92	2.61	1.03	2.42	1.05	2.49	1.03	2.48	1.02	2.25	1.02	2.25	
14.15	1.03	4.02	1.09	4.25	1.80	1.67	1.67	1.67	0.86	1.37	1.07	1.70	1.03	2.82	0.93	2.55	1.04	2.68	1.01	2.44	1.00	2.41	0.99	1.83	1.01	1.87	
16.15	1.11	3.21	1.04	3.01	1.42	1.32	1.32	1.32	0.85	1.41	1.05	1.75	1.03	2.12	1.02	2.10	1.03	1.92	0.80	1.82	1.09	2.48	1.00	1.45	1.01	1.47	
%1000-R100V																											
Oranlar	P1 Yekim	P1 Uzak	P2 Yekim	P2 Uzak	P3 Yekim	P3 Uzak	P4 Yekim	P4 Uzak	P5 Yekim	P5 Uzak	P6 Yekim	P6 Uzak	P7 Yekim	P7 Uzak	P8 Yekim	P8 Uzak	P9 Yekim	P9 Uzak	P10 Yekim	P10 Uzak	P11 Yekim	P11 Uzak	P12 Yekim	P12 Uzak	P13 Yekim	P13 Uzak	
08.15	1.15	1.51	1.27	1.68	0.76	0.69	0.69	0.69	0.84	0.79	1.09	1.03	0.96	1.26	1.02	1.34	1.05	1.34	0.82	1.12	1.10	1.51	1.02	0.73	0.88	0.70	
10.15	1.12	2.99	1.64	3.06	1.54	1.20	1.20	1.20	0.86	0.85	1.21	1.17	1.22	2.50	0.86	1.75	1.04	2.15	1.05	1.84	0.98	1.75	0.99	1.32	1.02	1.35	
12.15	1.11	2.87	1.19	3.07	1.44	1.26	1.26	1.26	0.92	0.99	1.07	1.15	1.12	2.44	0.92	2.01	1.04	2.66	1.02	1.92	0.98	1.85	1.03	1.78	1.01	1.76	
14.15	1.08	2.86	1.13	2.89	1.30	1.20	1.20	1.20	0.92	0.91	1.11	1.10	1.09	2.24	0.93	1.91	1.05	2.19	1.03	1.84	0.98	1.75	0.99	1.33	1.00	1.35	
16.15	1.33	1.90	1.11	1.89	0.83	0.77	0.77	0.77	0.87	0.87	1.03	1.03	1.03	1.43	0.96	1.34	1.03	1.33	0.69	1.11	1.04	1.69	1.01	0.86	1.00	0.86	
%1000VAPAY																											
Oranlar	P1 Yekim	P1 Uzak	P2 Yekim	P2 Uzak	P3 Yekim	P3 Uzak	P4 Yekim	P4 Uzak	P5 Yekim	P5 Uzak	P6 Yekim	P6 Uzak	P7 Yekim	P7 Uzak	P8 Yekim	P8 Uzak	P9 Yekim	P9 Uzak	P10 Yekim	P10 Uzak	P11 Yekim	P11 Uzak	P12 Yekim	P12 Uzak	P13 Yekim	P13 Uzak	
08.15	1.08	2.73	1.17	2.65	1.25	1.16	1.16	1.16	0.82	1.16	1.07	1.52	0.97	1.46	1.06	1.61	1.09	1.13	0.84	1.50	1.04	1.66	1.09	1.25	1.13	1.30	

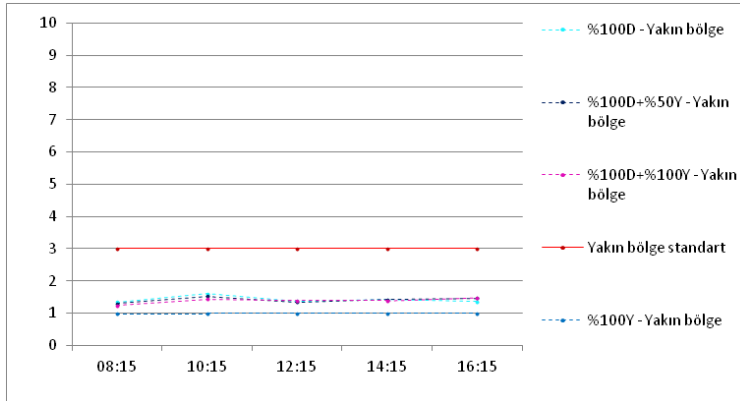
EK 5: Parıltı Oranı Grafikleri

21 Mart

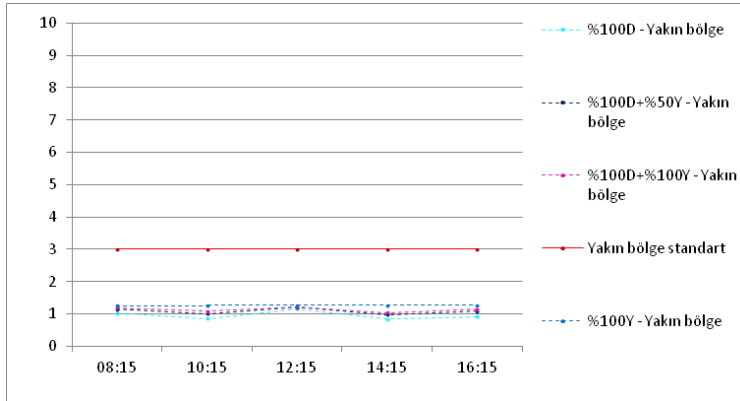
P1 NOKTASI



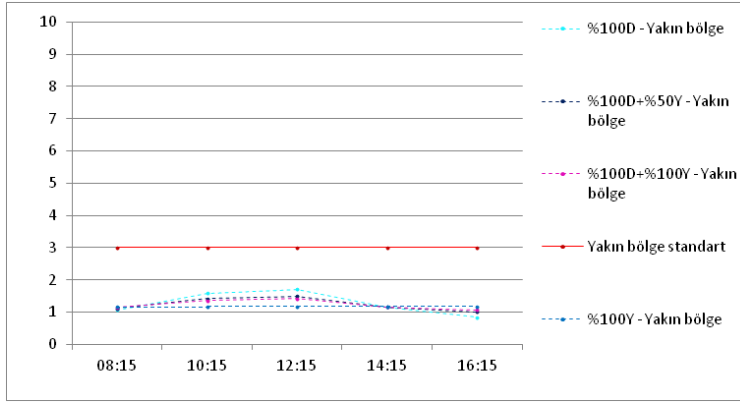
P2 NOKTASI



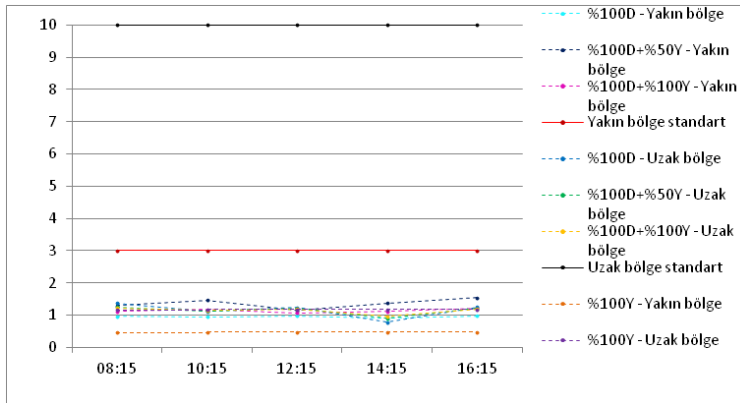
P3 NOKTASI



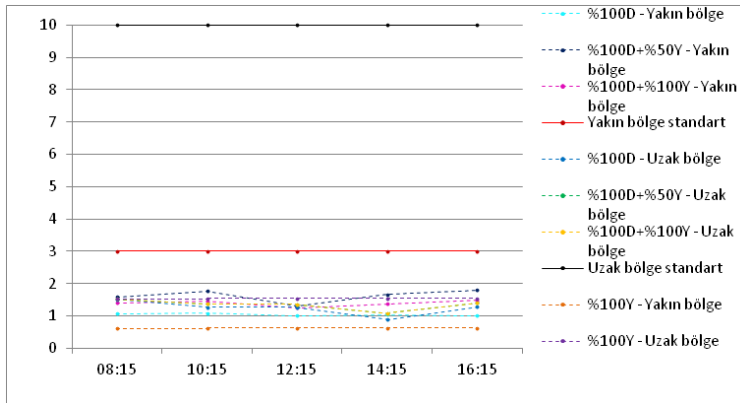
P4 NOKTASI



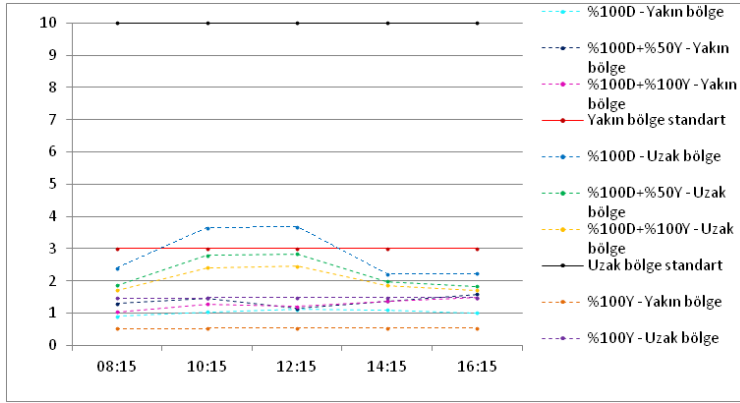
P5 NOKTASI



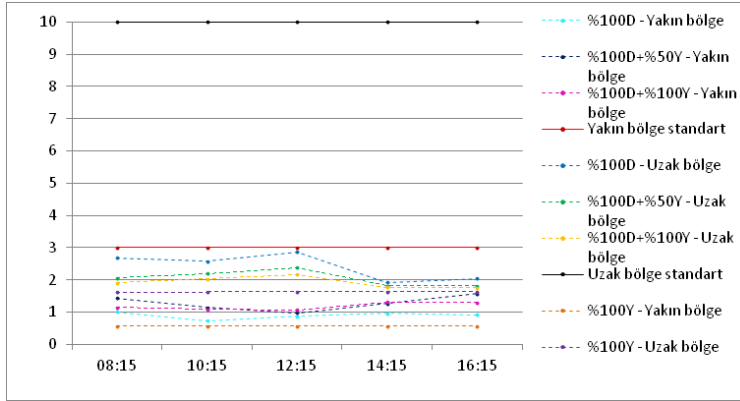
P6 NOKTASI



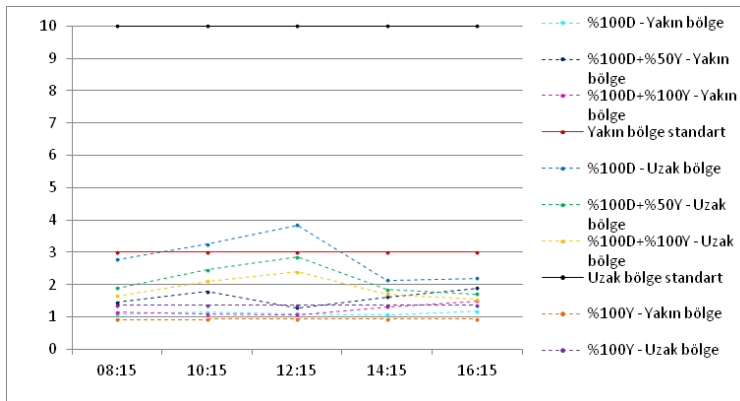
P7 NOKTASI



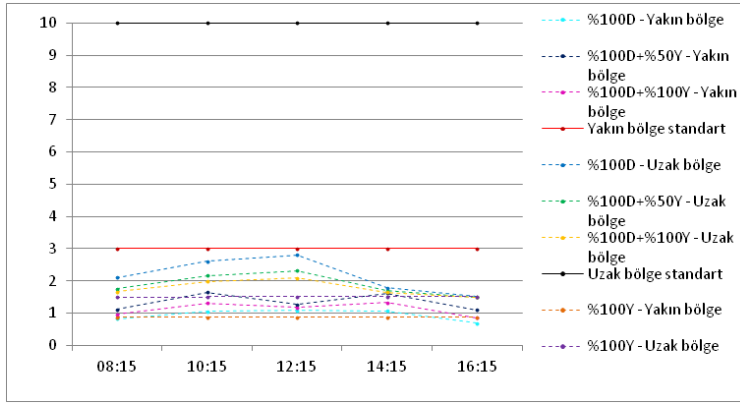
P8 NOKTASI



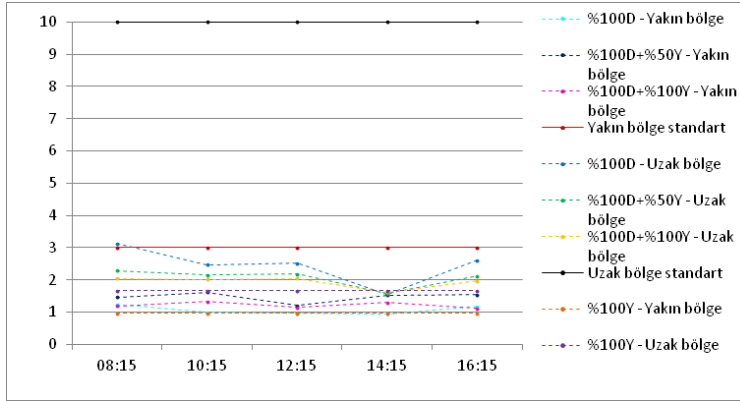
P9 NOKTASI



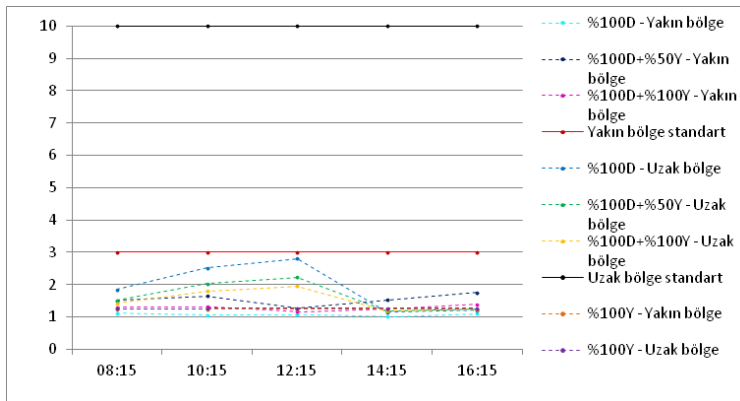
P10 NOKTASI



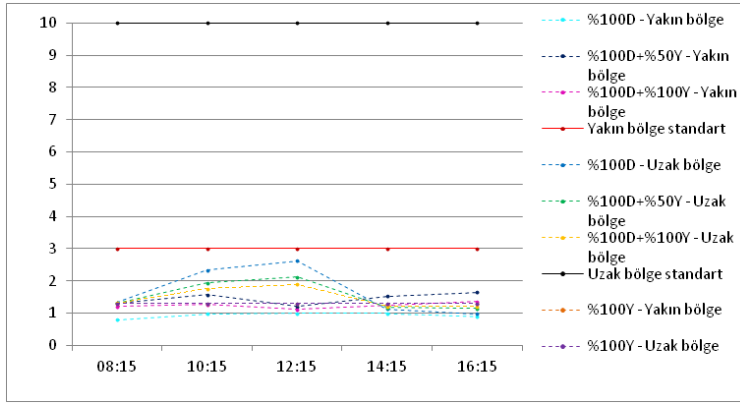
P11 NOKTASI



P12 NOKTASI

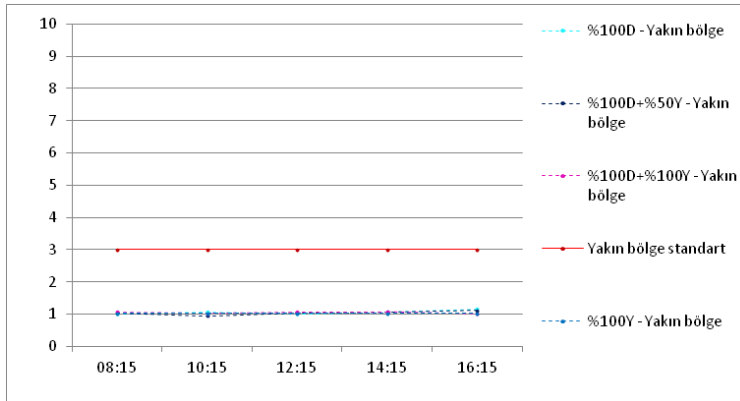


P13 NOKTASI

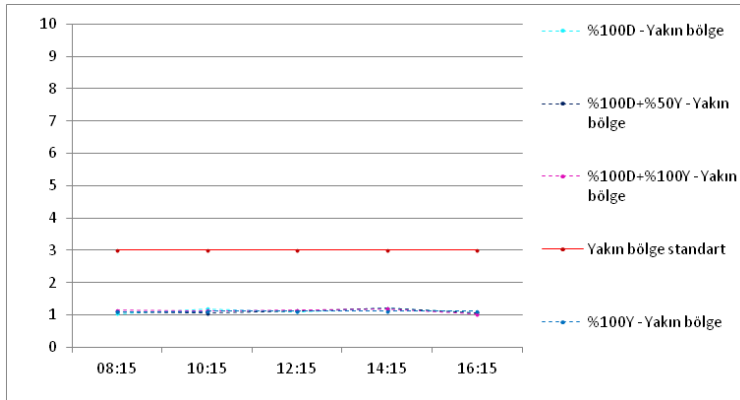


21 Haziran

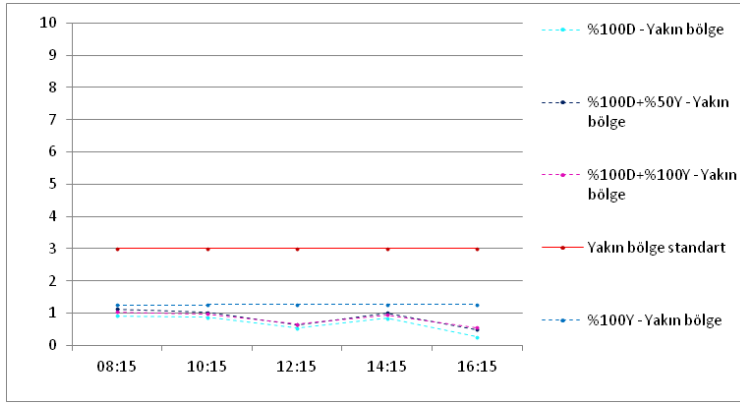
P1 NOKTASI



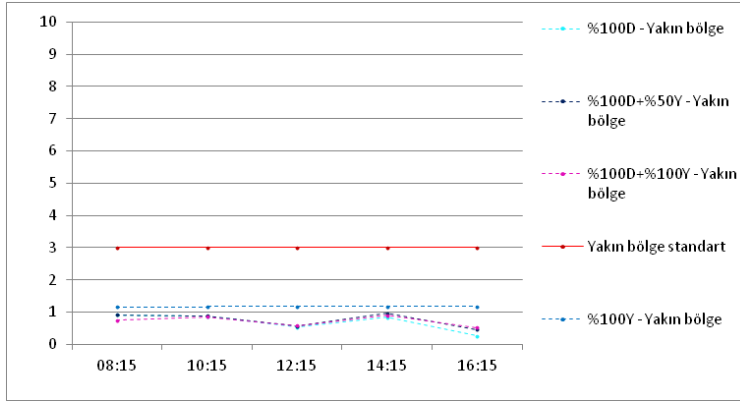
P2 NOKTASI



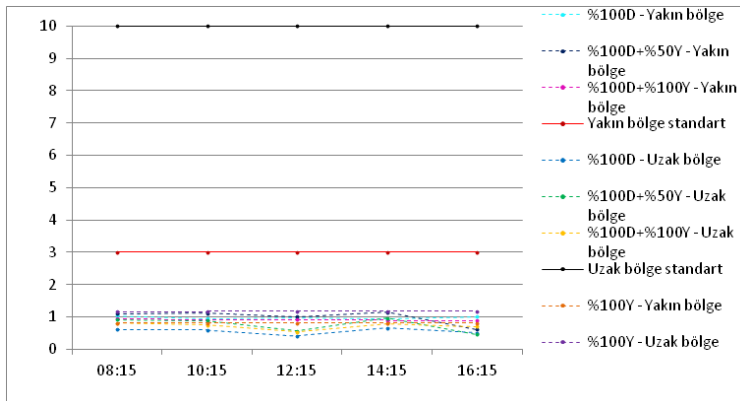
P3 NOKTASI



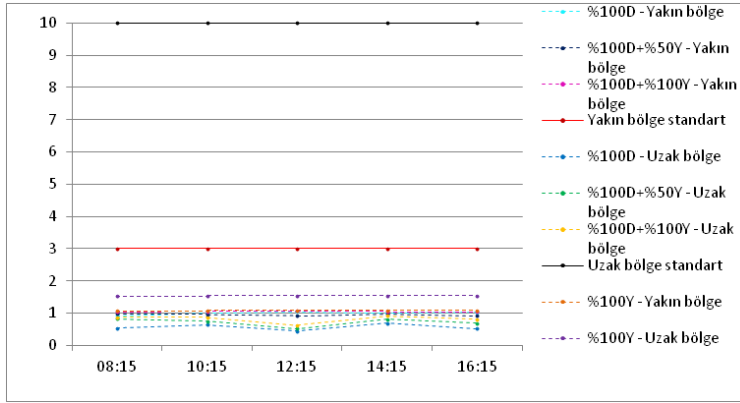
P4 NOKTASI



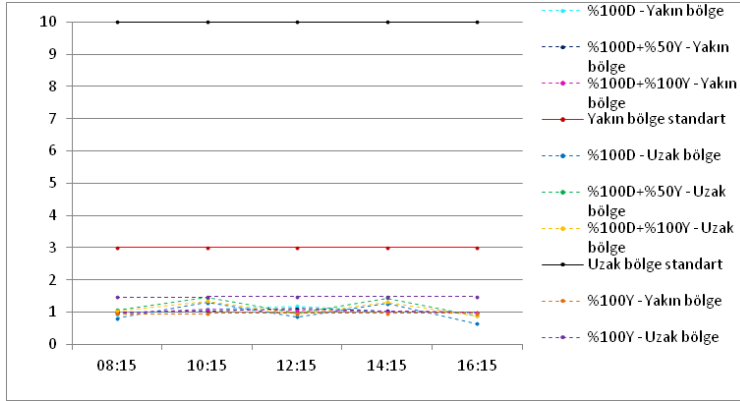
P5 NOKTASI



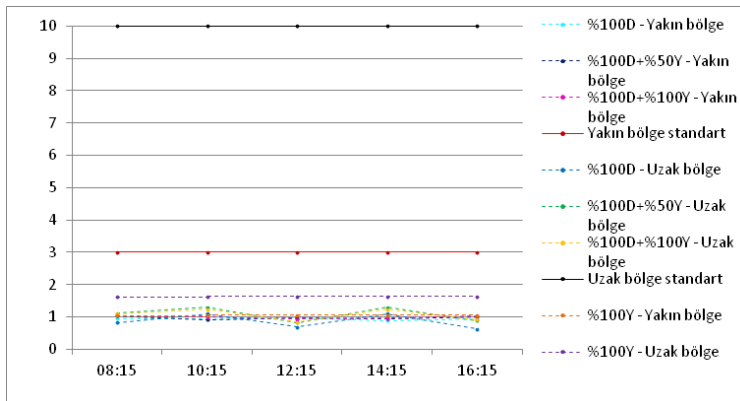
P6 NOKTASI



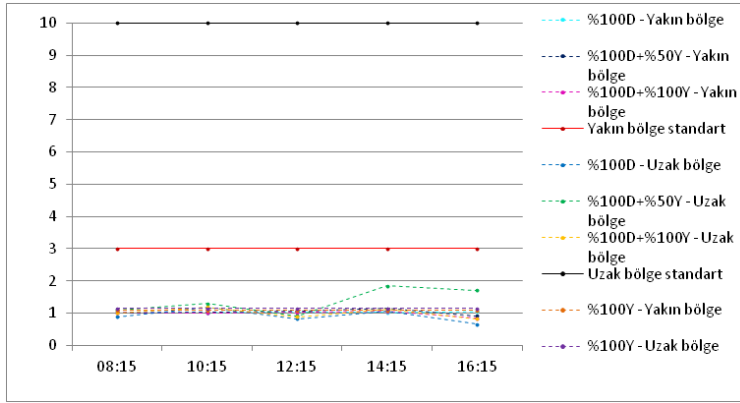
P7 NOKTASI



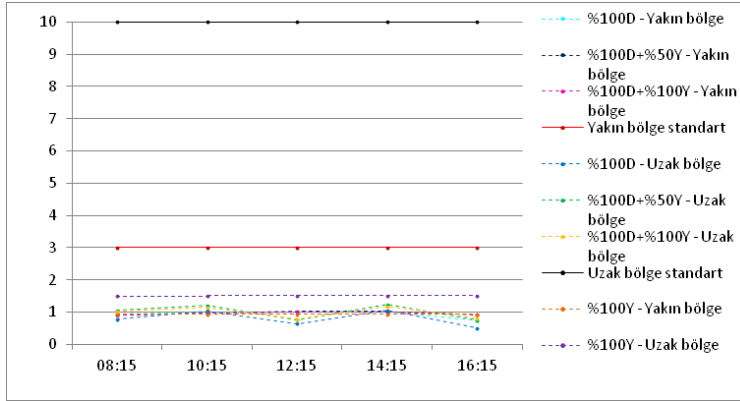
P8 NOKTASI



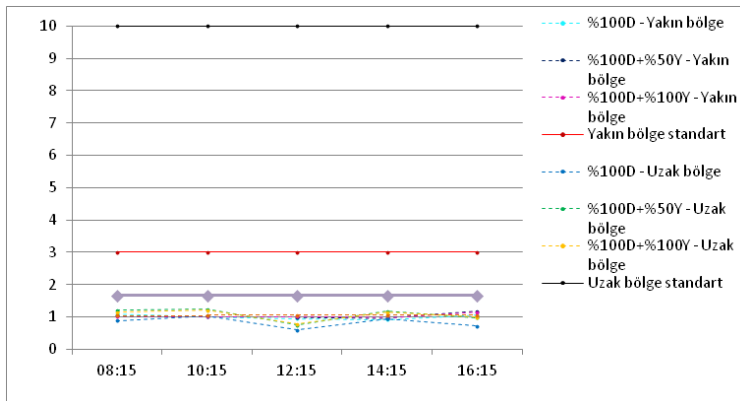
P9 NOKTASI



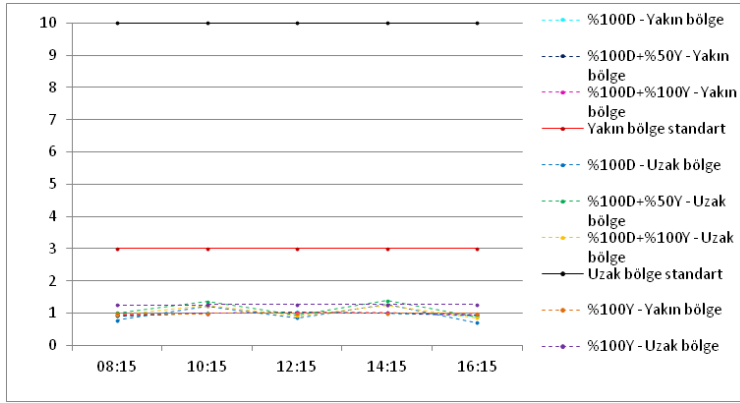
P10 NOKTASI



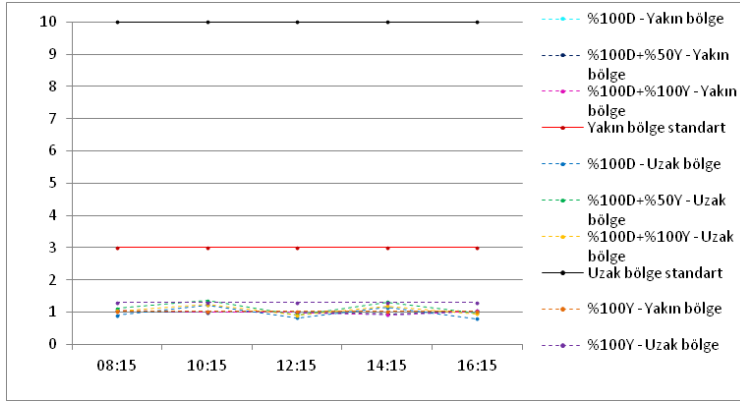
P11 NOKTASI



P12 NOKTASI

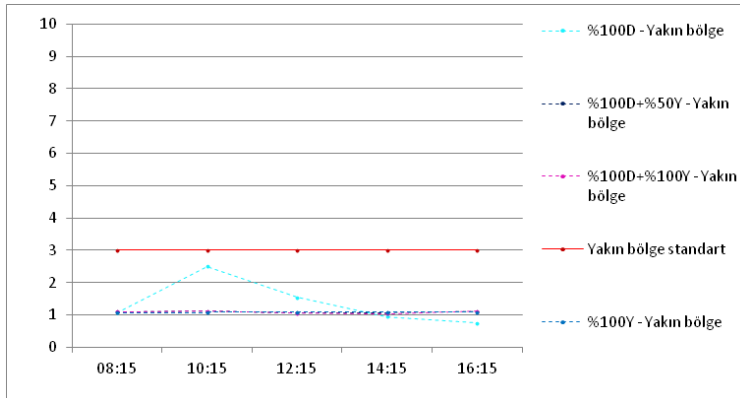


P13 NOKTASI

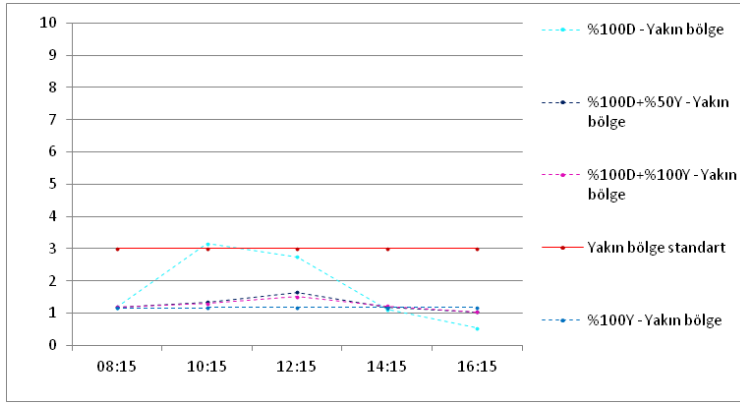


23 Eylül

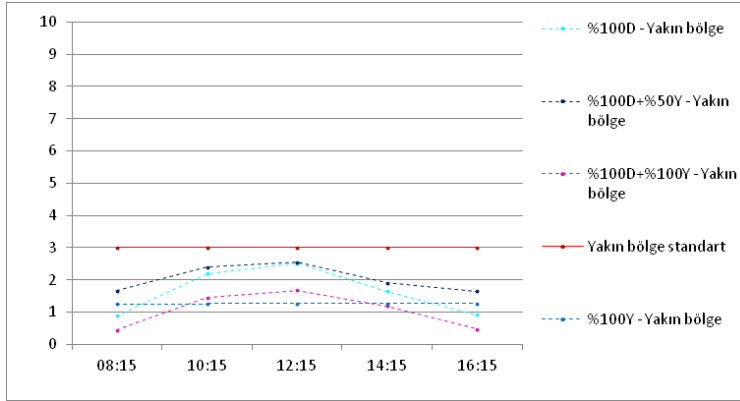
P1 NOKTASI



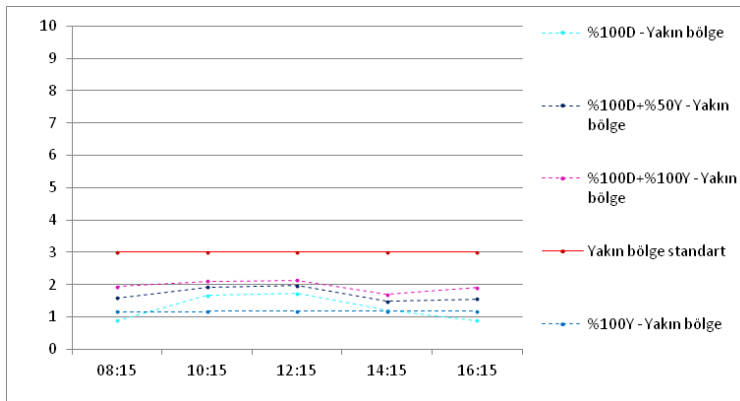
P2 NOKTASI



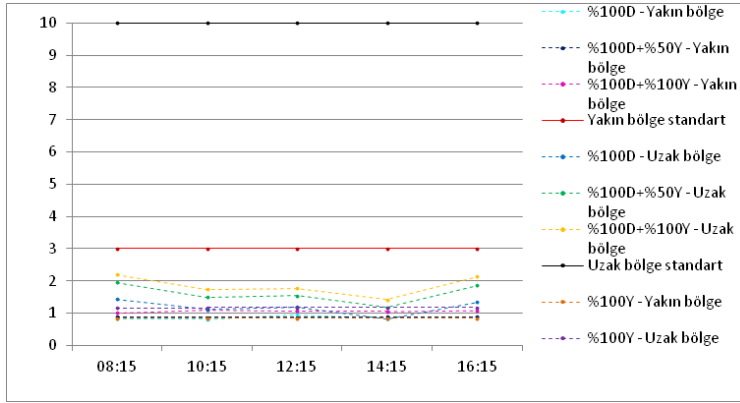
P3 NOKTASI



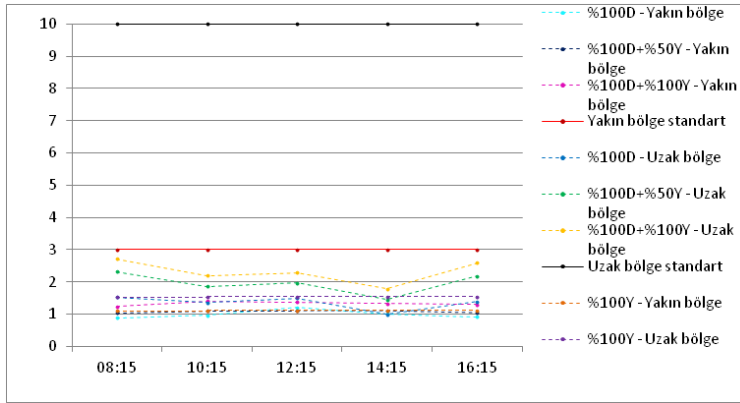
P4 NOKTASI



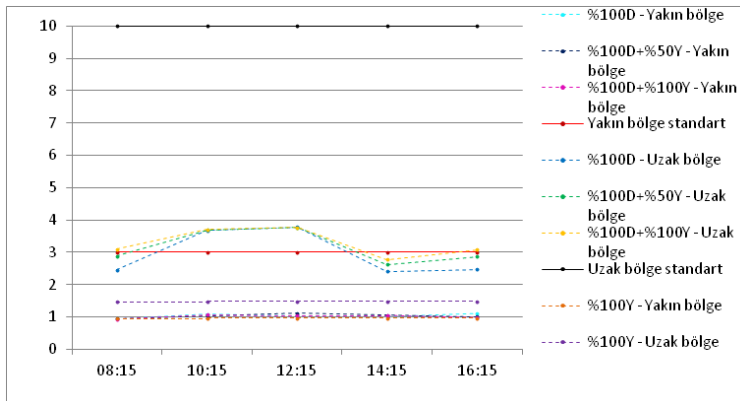
P5 NOKTASI



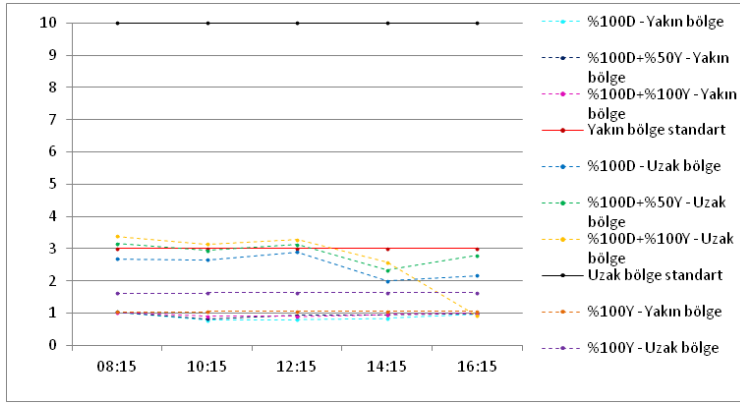
P6 NOKTASI



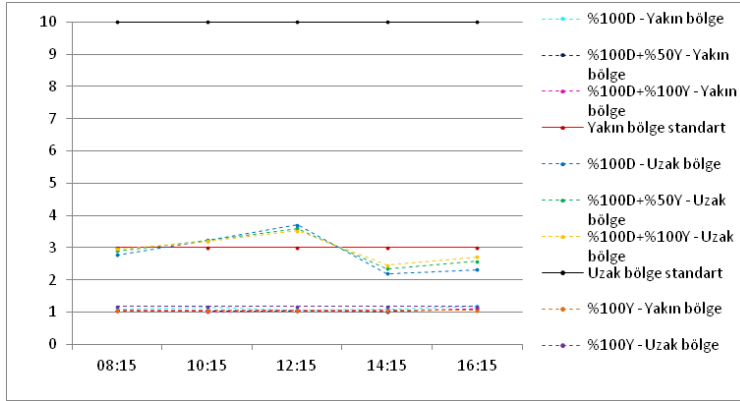
P7 NOKTASI



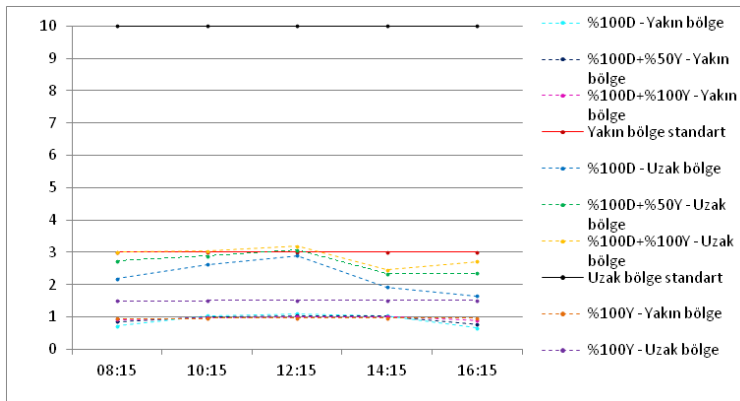
P8 NOKTASI



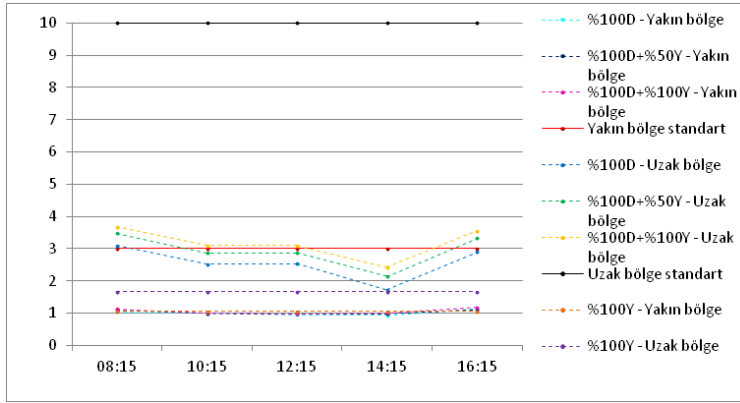
P9 NOKTASI



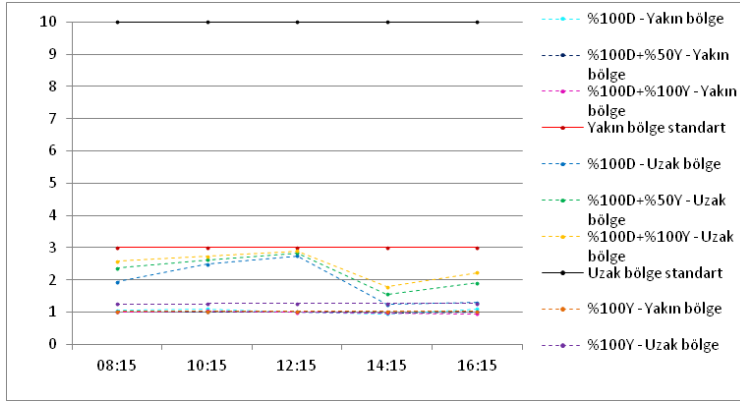
P10 NOKTASI



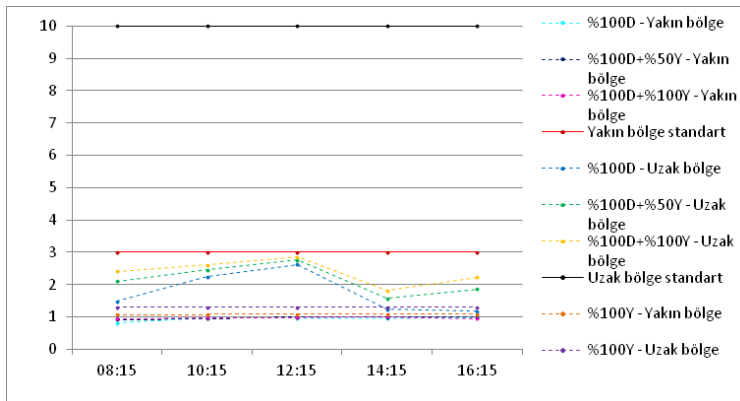
P11 NOKTASI



P12 NOKTASI

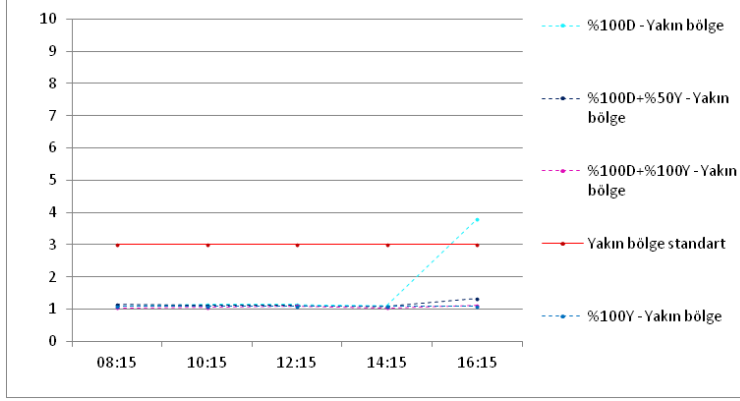


P13 NOKTASI

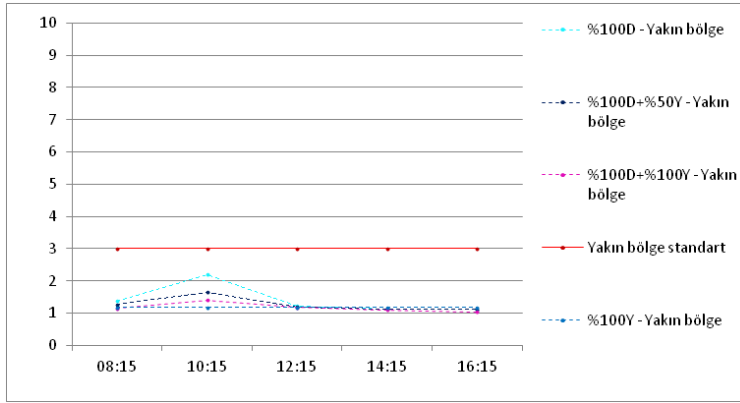


21 Aralık

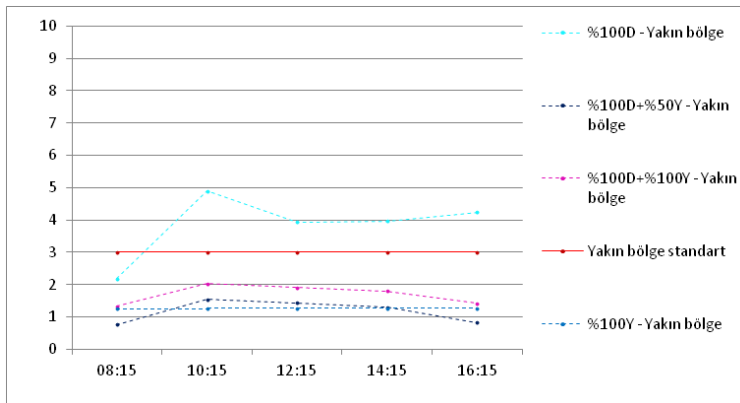
P1 NOKTASI



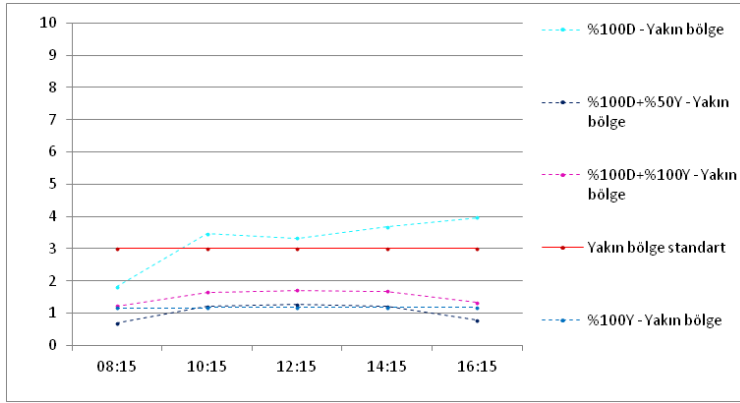
P2 NOKTASI



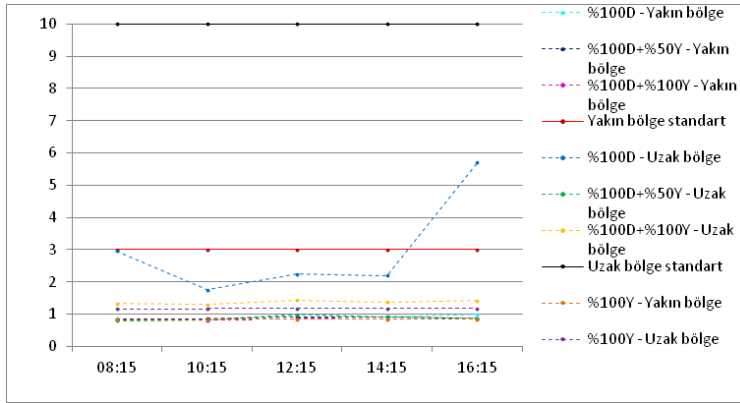
P3 NOKTASI



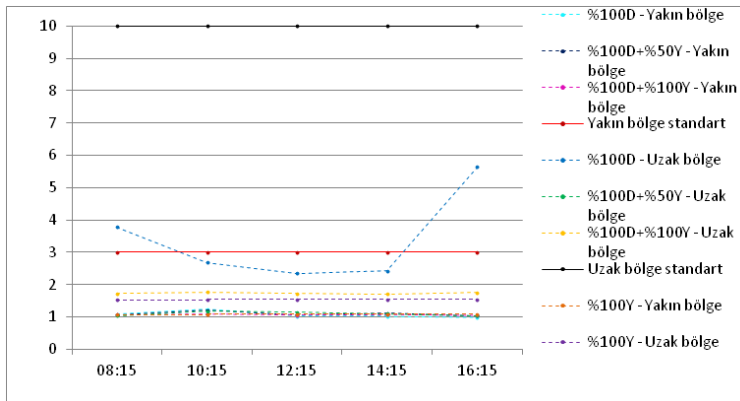
P4 NOKTASI



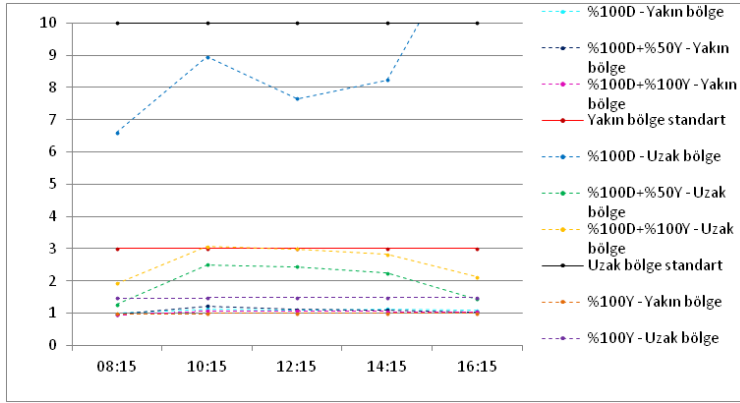
P5 NOKTASI



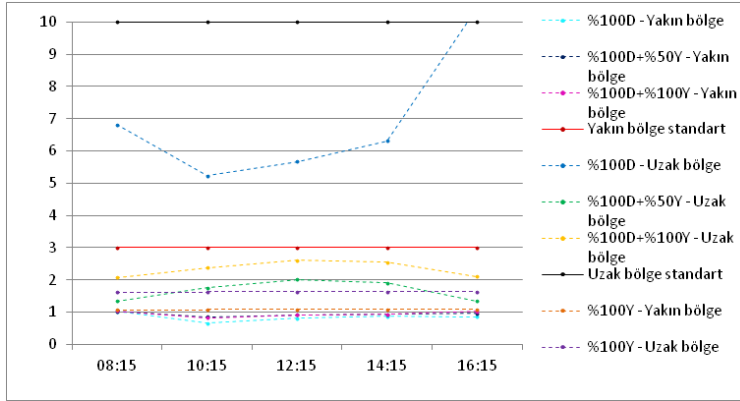
P6 NOKTASI



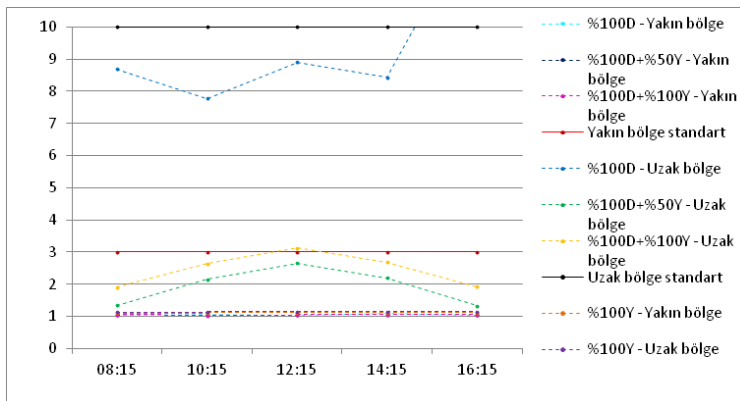
P7 NOKTASI



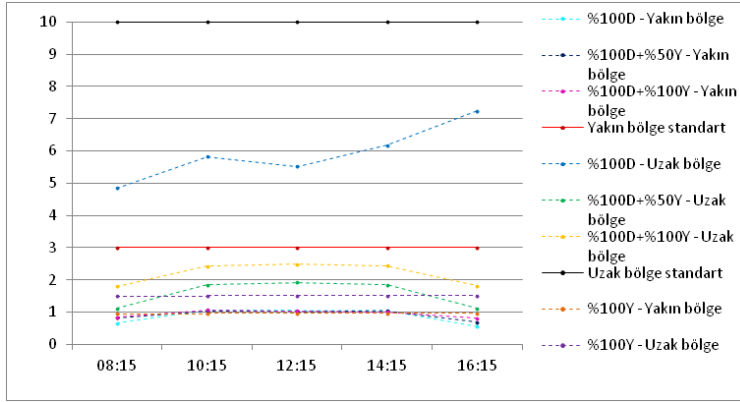
P8 NOKTASI



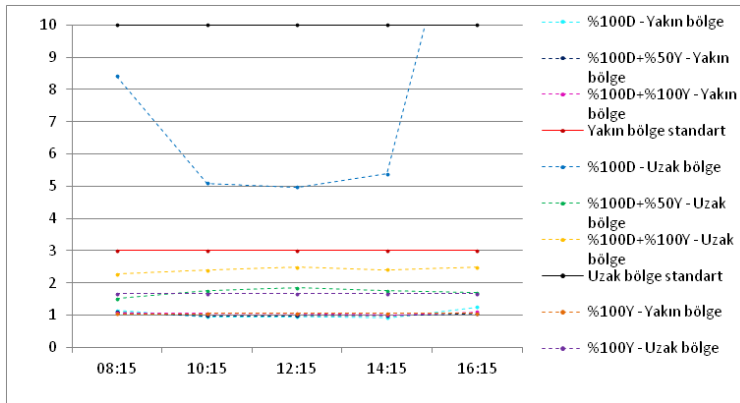
P9 NOKTASI



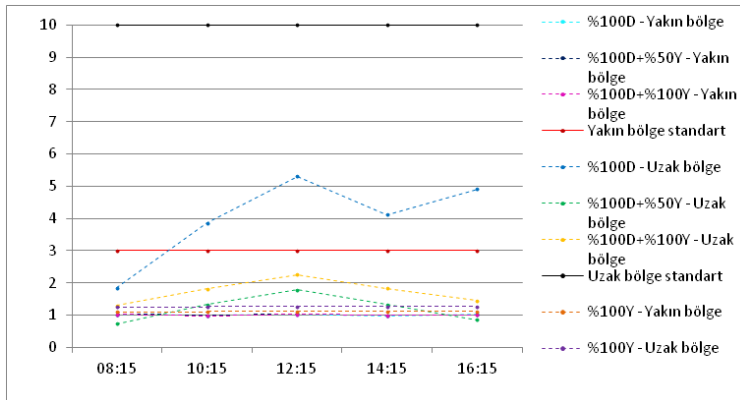
P10 NOKTASI



P11 NOKTASI



P12 NOKTASI



EK 6: Anket Soruları

Bu anket çalışması; Bahçeşehir Üniversitesi İç Mekan Tasarımı Yüksek Lisans Programı kapsamında; ‘Büyük Ölçekli Perakende Alışveriş Mekanlarında Doğal Aydınlatmaya Bağlı Görsel Konfor, İşlevsellik ve Enerji Kullanımının Mevcut Mekan ve Simülasyon Programları Üzerinden Değerlendirilmesi’ adlı tez çalışmasına katkı sağlamak amacıyla yapılmaktadır. Kişisel bilgilerinizin doldurulması tercihinize bağlıdır. Kimlikler açıklanmayacak olup, doldurmanız çalışmanın demografik özelliklerinin belirlenmesine katkı sağlayacaktır. Aşağıdaki sorularda sizin için uygun olduğunu düşündüğünüz seçenekleri işaretlemeniz beklenmektedir.

1) Mağazadaki aydınlatma hakkında ne düşünüyorsunuz?

A)

Çok Soğuk	Soğuk	Orta	Sıcak	Çok Sıcak

B)

Çok Sönük	Sönük	Orta	Parlak	Çok Parlak

2) Mağazada aydınlatma seviyeleri hakkında ne düşünüyorsunuz?

	Çok az	Az	Orta	Fazla	Çok Fazla
Dolaşım Alanları					
Teşhir Alanları					
Kasa Alanları					

3)Mağazada “**Sirkülasyon**” alanlarındaki aydınlatma hakkında ne düşünüyorsunuz?

	Çok az	Az	Orta	Fazla	Çok fazla
Güneş ışığından kaynaklanan kamaşma yaşıyorum					
Güneş ışığı rahatsız edici yansımalar yaratıyor.					

4) Mağazada “**Teşhir**” alanlarındaki aydınlatma hakkında ne düşünüyorsunuz?

	Çok az	Az	Orta	Fazla	Çok fazla
Güneş ışığından kaynaklanan kamaşma yaşıyorum					
Güneş ışığı rahatsız edici yansımalar yaratıyor.					

5) Mağazada Satın alma alanlarındaki aydınlatma hakkında ne düşünüyorsunuz?

	Çok az	Az	Orta	Fazla	Çok fazla
Güneş ışığından kaynaklanan kamaşma yaşıyorum					
Güneş ışığı rahatsız edici yansımalar yaratıyor.					

6)Mağazada kullanılan çatı ışıklıkları hakkında ne düşünüyorsunuz?

	Hiç katılmıyorum	Pek katılmıyorum	Kararsızım	Biraz katılıyorum	Tümüyle katılıyorum
Mekanda benim isteklerim dışında değişen aydınlatma koşulları beni rahatsız ediyor.					
Bu hacimde kullanılan ışıklık benzer diğer alanlarda da kullanılmalıdır.					
Çatı ışıklıklarının aydınlatma çözümlerinde başarılı bir yaklaşım olduğunu düşünüyorum.					

