

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAPI YÜZÜ RENKLENDİRİLMESİ ve
AYDINLATMA İLİŞKİSİ

Mimar Mine YAVUZ

FBE Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Fiziki Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Rengin Ünver

İSTANBUL, 2009

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ.....	iv
KISALTIMA LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
ÖNSÖZ.....	xii
ÖZET.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
1 GİRİŞ	1
2 ÖZ RENK-GÖRÜNEN RENK	2
2.1 Yüzei Aydınlatan Işık	3
2.2 Aydınlanan Yüzei	5
2.3 Görme Organının Renk Algılama Sistemi	6
3 RENK DİZGELERİ.....	8
3.1 Munsell Renk Dizgesi.....	10
3.2 CIE 1931 XYZ Renk Dizgesi	12
3.3 CIE 1964 XYZ Renk Dizgesi	13
3.4 CIE 1976 LAB Renk Dizgesi	14
3.5 CIE 1976 LCH Renk dizgesi	15
4 RENKTE KARŞITLIK ve RENK DÜZENLERİ.....	15
4.1 Renk Bileşenlerinde Karşıtlık ve Hesaplanması.....	15
4.2 Renk Karşıtlık Düzenleri.....	17
5 RENK ÖLÇME.....	21
6 ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ	21
7 KULLANILAN IŞIK KAYNAKLARININ ÖZELLİKLERİ	21
8 KULLANILAN BOYA RENKLERİNİN ÖZ ve GÖRÜNEN RENKLERİ.....	26
8.1 Boya Renklerinin Öz Renklerinin Belirlenme Yöntemi.....	27
8.2 Boya Renklerinin Görünen Renklerinin Belirlenme Yöntemi.....	30

9	RENK DÜZENLERİ.....	37
9.1	Renk Düzenlerinin Öz Renkleri.....	37
9.2	Renk Düzenlerinin Görünen Renkleri	39
10	DEĞERLENDİRME	41
10.1	Çalışmada Kullanılan Renklerin Öz renk-Görünen Renk Değişiminin Değerlendirilmesi.....	41
10.2	Oluşturulan Renk Düzenlerinin Değerlendirilmesi.....	44
11	GENEL DEĞERLENDİRME ve SONUÇ.....	53
	KAYNAKLAR	55
	EKLER.....	57
Ek 1	Yüzeylerin tayfsal yansıtma çarpanı eğrileri (TYÇE)	58
Ek 2	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri ve ışık kaynakları altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	62
Ek 3	Yüzeylerin ışık kaynakları altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	77
Ek 4	Yüzeylerin öz ve görünen renklerinin Munsell Renk Dizgesi (MRD) simgeleri.....	144
Ek 5	Renk düzenlerinin ışık kaynakları altında görünen renklerinin Munsell Renk Dizgesi (MRD) simgeleri.....	176
	ÖZGEÇMİŞ.....	186

SİMGE LİSTESİ

r	Yansıtma çarpanı (<i>reflectance</i>)
r(λ)	Yüzeyin o dalga boyu için yansıtma çarpanı
S(λ)	Kaynağın o dalga boyundaki enerjisi
Ra	Renksel geriverim indeksi
RGS	Renksel geriverim sınıfı
K	Renk sıcaklığı
V	Volt
W	Watt
nm	Nanometre
K	Kaynak örnekleri
M	Renklerin mat örnekleri
SCI	Düzgün yansıma bileşen dahil (<i>specular component included</i>)
D65	Ölçün D65 ışığı
L	Değer (<i>lightness</i>)
c	Doymuşluk
h	Tür açısı
MRD	Munsell Renk Dizgesi
ET	Eş türler düzeni örnekleri
ED	Eş değer düzeni örnekleri
EDO	Eş doymuşluk düzeni örnekleri
TK	Tür karşıtlığı düzeni örnekleri
DK	Değer karşıtlığı örnekleri
DOK	Doymuşluk karşıtlığı örnekleri
değ.	Değer
do	Doymuşluk

KISALTMA LİSTESİ

CIE	Commission Internationale de L'Eclairage
IESNA	The Illuminating Engineering Society of North America
LED	Light Emitting Diode
MRD	Munsell Renk Dizgesi
TYÇE	Tayfsal Yansıtma Çarpanları Eğrisi

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	Öz renk.....	2
Şekil 2.2	Görünen renk.....	2
Şekil 2.3	Ölçün A ışığının bağıl enerji grafiği.....	3
Şekil 2.4	Ölçün C ışığının bağıl enerji grafiği.....	3
Şekil 2.5	Ölçün D ₆₅ ışığının bağıl enerji grafiği.....	3
Şekil 2.1.1	Civa buharlı lamba.....	4
Şekil 2.1.2	Metalik halojenürlü lamba.....	4
Şekil 2.2.1	Turuncumsu kırmızı renginin tayfsal yansıtma çarpanı eğrisi.....	6
Şekil 2.2.2	Morumsu mavi renginin tayfsal yansıtma çarpanı eğrisi.....	6
Şekil 2.3.1	Şematik göz kesiti.....	7
Şekil 2.3.2	Sopacık görmesi, V'(λ) eğrisi.....	7
Şekil 2.3.3	Koni görmesi, V(λ) eğrisi.....	7
Şekil 2.3.4	x (kırmızı), y (yeşil), z (mavi) alıcılarının duyarlılık eğrileri.....	8
Şekil 3.1.1	Munsell Tür Çemberi.....	10
Şekil 3.1.2	Munsell değer bileşeni.....	11
Şekil 3.1.3	Munsell doymuşluk bileşeni.....	11
Şekil 3.1.4	Munsell Renk Katısı.....	12
Şekil 3.2.1	CIE 1931 (x10 y10) türsellik diyagramı.....	13
Şekil 3.3.1	CIE 1964 (x10 y10) türsellik diyagramı.....	14
Şekil 3.4.1	CIELab Renk Uzayı.....	14
Şekil 3.5.1	CIELch Renk Uzayı.....	15
Şekil 5.1	Renkölçer (tristimulus colorimeter).....	20
Şekil 5.2	Tayfsalışikölçer (spectrophotometer).....	20
Şekil 7.1	Civa buharlı lamba.....	22
Şekil 7.2	Sodyum buharlı lamba.....	22
Şekil 7.3	Metalik halojenürlü lamba.....	22
Şekil 7.4	LED.....	22
Şekil 7.5	Çalışmada kullanılan civa buharlı lambalara ait bağıl enerji grafikleri.....	24
Şekil 7.6	Çalışmada kullanılan sodyum buharlı lambalara ait bağıl enerji grafikleri.....	24
Şekil 7.7	Çalışmada kullanılan metalik halojenürlü lambalara ait bağıl enerji grafikleri.....	25
Şekil 7.8	Çalışmada kullanılan LED'lerin tayfsal ışınım düzeylerine ait grafik.....	25
Şekil 7.9	D65 ölçün ışığı, K1, K7 ve K7 kaynaklarının CIE 1964 (x10, y10) türsellik diyagramı üzerinde gösterimi.....	26
Şekil 7.10	D65 ölçün ışığı, Mavi LED, Kırmızı LED ve Yeşil LED kaynaklarının CIE 1964 (x10, y10) türsellik diyagramı üzerinde gösterimi.....	26
Şekil 8.1	Çalışmada kullanılan kimi renklere ait tayfsal yansıtma çarpanı eğrileri.....	30
Şekil 8.2.1	Yüzeylerin öz renklerinin ve K1 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	32
Şekil 8.2.2	K1 kaynağı altında M33 ve M41 renklerinin görünen renkleri (M33' ve M41') CIE 1964 (x10, y10) türsellik diyagramı üzerinde gösterimi.....	33
Şekil 8.2.3	K7 kaynağı altında M30 ve M34 renklerinin görünen renkleri (M30' ve M34') CIE 1964 (x10, y10) türsellik diyagramı üzerinde gösterimi.....	34
Şekil 8.2.4	K11 kaynağı altında M26 ve M36 renklerinin görünen renkleri (M26' ve M36') CIE 1964 (x10, y10) türsellik diyagramı üzerinde gösterimi.....	34
Şekil Ek 1	Yüzeylerin yansıtma çarpanı eğrileri (TYÇE).....	58
Şekil Ek 3.1	Yüzeylerin öz ve K1 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	77

Şekil Ek 3.2	Yüzeylerin öz ve K2 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	81
Şekil Ek 3.3	Yüzeylerin öz ve K3 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	85
Şekil Ek 3.4	Yüzeylerin öz ve K4 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	89
Şekil Ek 3.5	Yüzeylerin öz ve K5 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	93
Şekil Ek 3.6	Yüzeylerin öz ve K6 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	94
Şekil Ek 3.7	Yüzeylerin öz ve K7 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	102
Şekil Ek 3.8	Yüzeylerin öz ve K8 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	106
Şekil Ek 3.9	Yüzeylerin öz ve K9 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	110
Şekil Ek 3.10	Yüzeylerin öz ve K10 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	114
Şekil Ek 3.11	Yüzeylerin öz ve K11 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	119
Şekil Ek 3.12	Yüzeylerin öz ve K12 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	123
Şekil Ek 3.13	Yüzeylerin öz ve K13 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	127
Şekil Ek 3.14	Yüzeylerin öz ve K14 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	131
Şekil Ek 3.15	Yüzeylerin öz ve K15 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	135
Şekil Ek 3.16	Seçilen 10 yüzeyin, yeşil, mavi ve kırmızı LED altında görünen renklerinin tayfsal yapısı.....	140

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1.1	Aydınlatmada kullanılan kimi lambaların renksel özellikleri	5
Çizelge 4.2.1	Renk düzenlerinde değişken ve sabit öğeler ve MRD örnekleri	18
Çizelge 7.1	Çalışmada kullanılan elektriksel boşalmalı lambalara ait teknik özellikler....	22
Çizelge 7.2	Çalışmada kullanılan LED kaynaklarına ait renksel özellikler.....	22
Çizelge 7.3.1	Çalışmada kullanılan elektriksel boşalmalı lambalara ait bağıl enerji değerleri.....	23
Çizelge 7.3.2	Çalışmada kullanılan elektriksel boşalmalı lambalara ait bağıl enerji değerleri.....	23
Çizelge 8.1.1	Çalışmada kullanılan renklerin, üretici firma kodları, Lab ve Lch değerleri.....	27
Çizelge 8.1.2	Çalışmada kullanılan renklerin, CIE 1964 X10 Y10 Z10 dizgesinin türsellik diyagramı (chromaticity diagram) için hesaplanan üçtürsel koordinatları (x10, y10), Munsell Renk Dizgesi simgeleri ve yansıtma çarpanları.....	28
Çizelge 8.2.1	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K1 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	31
Çizelge 8.2.2	Yüzeylerin öz ve K1 kaynağı altında görünen renkleri ile MRD Simgeleri.....	35
Çizelge 9.1.1	Çalışmada kullanılan renklerden oluşturulan eş türler düzenleri (ET).....	37
Çizelge 9.1.2	Çalışmada kullanılan renklerden oluşturulan eş değer düzenleri (ED).....	38
Çizelge 9.1.3	Çalışmada kullanılan renklerden oluşturulan eş doymuşluk düzeni (EDO).....	38
Çizelge 9.1.4	Çalışmada kullanılan renklerden düzenlenen tür karşıtlığı düzenleri (TK).....	38
Çizelge 9.1.5	Çalışmada kullanılan renklerden oluşturulan değer karşıtlığı düzeni (DEK).....	39
Çizelge 9.1.6	Çalışmada kullanılan renklerden oluşturulan doymuşluk karşıtlığı düzeni(DOK).....	39
Çizelge 9.2.1	Eş tür düzenlerinin (ET), seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	39
Çizelge 9.2.2	Eş değer düzenlerinin (ED), seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	40
Çizelge Ek 2.1	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K1 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	62
Çizelge Ek 2.2	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K2 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	63
Çizelge Ek 2.3	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K3 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	64
Çizelge Ek 2.4	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K4 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	65
Çizelge Ek 2.5	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K5 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	66
Çizelge Ek 2.6	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K6 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	67
Çizelge Ek 2.7	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K7 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	68
Çizelge Ek 2.8	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K8 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	69
Çizelge Ek 2.9	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K9 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	70

Çizelge Ek 2.10	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K10 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	71
Çizelge Ek 2.11	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K11 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	72
Çizelge Ek 2.12	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K12 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	73
Çizelge Ek 2.13	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K13 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	74
Çizelge Ek 2.14	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K14 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	75
Çizelge Ek 2.15	Yüzeylerin, D ₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K15 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler.....	76
Çizelge Ek 4.1	Yüzeylerin öz, K1 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	144
Çizelge Ek 4.2	Yüzeylerin öz, K2 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	146
Çizelge Ek 4.3	Yüzeylerin öz, K3 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	148
Çizelge Ek 4.4	Yüzeylerin öz, K4 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	150
Çizelge Ek 4.5	Yüzeylerin öz, K5 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	152
Çizelge Ek 4.6	Yüzeylerin öz, K6 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	154
Çizelge Ek 4.7	Yüzeylerin öz, K7 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	156
Çizelge Ek 4.8	Yüzeylerin öz, K8 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	158
Çizelge Ek 4.9	Yüzeylerin öz, K9 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	160
Çizelge Ek 4.10	Yüzeylerin öz, K10 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	162
Çizelge Ek 4.11	Yüzeylerin öz, K11 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	164
Çizelge Ek 4.12	Yüzeylerin öz, K12 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	166
Çizelge Ek 4.13	Yüzeylerin öz, K13 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	168
Çizelge Ek 4.14	Yüzeylerin öz, K14 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	170
Çizelge Ek 4.15	Yüzeylerin öz, K15 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	172
Çizelge Ek 4.16	Çalışmada kullanılan kırmızı LED altında seçilen yüzeylerin görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	174
Çizelge Ek 4.17	Çalışmada kullanılan mavi LED altında seçilen yüzeylerin görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	174
Çizelge Ek 4.18	Çalışmada kullanılan yeşil LED altında seçilen yüzeylerin görünen renkleri ve MRD simgeleri.....	175
Çizelge Ek 5.1	Eş tür düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	176
Çizelge Ek 5.2	Eş değer düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	176

Çizelge Ek 5.3	Eş doymuşluk düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	176
Çizelge Ek 5.4	Tür karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	177
Çizelge Ek 5.5	Değer karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	177
Çizelge Ek 5.6	Doymuşluk karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	177
Çizelge Ek 5.7	Eş türler düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	177
Çizelge Ek 5.8	Eş değer düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	178
Çizelge Ek 5.9	Eş doymuşluk düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	178
Çizelge Ek 5.10	Tür karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	178
Çizelge Ek 5.11	Değer karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	178
Çizelge Ek 5.12	Doymuşluk karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	179
Çizelge Ek 5.13	Eş türler düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	179
Çizelge Ek 5.14	Eş değer düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	179
Çizelge Ek 5.15	Eş doymuşluk düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	179
Çizelge Ek 5.16	Tür karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	180
Çizelge Ek 5.17	Değer karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	180
Çizelge Ek 5.18	Doymuşluk karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	180
Çizelge Ek 5.19	Eş türler düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	180
Çizelge Ek 5.20	Eş değer düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	181
Çizelge Ek 5.21	Eş doymuşluk düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	181
Çizelge Ek 5.22	Tür karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	181
Çizelge Ek 5.23	Değer karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	181
Çizelge Ek 5.24	Doymuşluk karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	182
Çizelge Ek 5.25	Eş türler düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	182
Çizelge Ek 5.26	Eş değer düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	182
Çizelge Ek 5.27	Eş doymuşluk düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	182
Çizelge Ek 5.28	Tür karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	183

Çizelge Ek 5.29 Değer karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	183
Çizelge Ek 5.30 Doymuşluk karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	183
Çizelge Ek 5.31 Eş tür düzenlerinin, LED'ler altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	183
Çizelge Ek 5.32 Eş değer düzenlerinin, LED'ler altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	184
Çizelge Ek 5.33 Eş doymuşluk düzenlerinin, LED'ler altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	184
Çizelge Ek 5.34 Tür karşıtlığı düzenlerinin, LED'ler altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	184
Çizelge Ek 5.35 Değer karşıtlığı düzenlerinin, LED'ler altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	184
Çizelge Ek 5.36 Doymuşluk karşıtlığı düzenlerinin, LED'ler altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri.....	185

ÖNSÖZ

Yapı yüzü renklendirilmesi ve aydınlatma ilişkisi konulu bu çalışmanın her aşamasında emeği olan tez danışmanım değerli hocam Sayın Prof. Dr. Rengin ÜNVER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmada kullanılan, elektriksel boşalmalı lambalarla ilgili bilgilere ulaşmamı sağlayan Philips şirketinden Peter van der BURGT'a, LED'ler üzerine olan çalışmalarını benimle paylaşan TÜBİTAK- Ulusal Metroloji Enstitüsü'nden Sayın Kamuran TÜRKOĞLU'na ve boya renklerinin belirlenmesinde katkısı olan Marshall firmasından Sayın Kemal KOÇ'a, teşekkür ederim.

Ayrıca, çalışmam süresince Bilim Dalı Laboratuvarı olanaklarından faydalanmamı sağlayan Yapı Fiziği Bilim Dalı Üyelerine teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince, desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan aileme sevgi ve saygılarımı sunarım.

ÖZET

Aydınlatma tasarımında, çevreyi görsel yolla anlaşılabilir duruma getirme ve iyi bir görüntü elde etmenin yanı sıra görüntünün belli estetik ve mimari kurallara uygun olarak oluşturulması da hedeflenmelidir. Bu hedefe ulaşmak için aydınlığın niceliği ve niteliği gibi aydınlatma tekniğinin temel konularının gerekliliklerine uyulmalıdır. Burada birbirinden bağımsız düşünülemez iki ayrı konu vardır. Bunlardan birincisi, aydınlatmada kullanılan ışığın özellikleri, ikincisi ise aydınlatılan yüzeylerin özellikleridir.

Yüzeyler, ancak gün ışığı gibi türsüz ışık altında gerçek renklerinde görünürler. Türlü ışıklar altında ise değişik renkte görünürler. Bugün için lambaların bazıları günışığı rengine benzer özellik gösterebilir de renkli ışık yayımlamaktadırlar. Bu durum, aydınlatma tasarımı yapılan ortamlarda aydınlatan ışığın renginin, aydınlatılan yüzeylerin renklerine, görsel algılama konusunun özelliklerine göre seçilmesini zorunlu kılar. Işığın renginin konuya uygun seçilmediği durumlarda yüzeylerin renksel özellikleri bakımından, istenmeyen, abartılı, gerçek dışı ve yanlış görüntüler ortaya çıkabilir. Bu nedenle ışık kaynaklarının ve aydınlattıkları yüzeylerin renksel özellikleri, etkili ve anlamlı bir görünüm oluşturmak için önemli faktörlerdir. Yüzeyi aydınlatan ışığın günışığı ya da yapay aydınlatma olması durumunda yüzeylerde nasıl bir etkinin oluşacağı ve bunların hangi öğelere bağlı olduğunun bilinmesi, bu konuda ki uygulamaların daha doğru yapılmasını sağlar.

Günışığının ve yapma ışığın görünür kıldığı yapı yüzeyleri, biçimsel, renksel ve dokusal özellikleri bakımından farklılıklar gösterir, dolayısıyla farklı aydınlatma tasarımları gerektirir. Bu bağlamda, yapı yüzlerinin aydınlatmasında ışık ve renk düzenleri birlikte düşünülmeli ve bu düzenlerin başarılı olabilmesi için ışık kaynaklarının renksel özellikleri, yüzeylerin öz renkleri vb. renk etkileşim değişkenlerinin tümü dikkate alınmalıdır.

Bu çalışmada, yapı yüzü renklendirilmesinde kullanılan kimi boyaların ve boyalarla yapı yüzünde oluşturulabilecek renk düzenlerinin, değişik renkli ışıklar altındaki görünen renklerinin belirlenmesi ve yapı yüzü renklendirilmesi ile aydınlatma ilişkisinin ortaya konması hedeflenmiştir.

RELATIONSHIP BETWEEN FACADE COLOURS AND LIGHTING

ABSTRACT

Artificial light sources used in lighting and facade colors illuminated are important subjects for the artificial lighting. 'Light sources' and illuminated surfaces' colour specialities are considered together to compose affective and significant surfaces. The specialities are illumination of quantity and quality (color, direction, shadow, illumination level), luminous reflectance form and colour specialities. These specialities differentiate inherent colours of surfaces. Therefore, surfaces have different perceived colours.

Surfaces seem their inherent colour under unchromatic light like daylight. Today, most of the light sources have specialities like daylight, they bring out colourful lights. In artificial lighting planning, luminous colour must be chosen according to colour of facade and properties of visual perception. On account of visual perception, unwanted, exaggerated, unreal, wrong views can appear on surfaces, when unsuitable luminous is chosen for illumination. Therefore, the specialities of coloured surfaces and luminous colour are very important data to compose true and significant views.

Facade of buildings have textural, formal, colour differences so we need different illumination planning. In this context, colourizing surfaces must be considered with light and colour scheme and inherent colour of facade, luminous colour, colour interaction values for successful conceiving.

In this examination, to determine perceived colours of different buildings facade under different light sources and set forth relation of illumination are intended. In this way, good examples will have setting about colour and light applications of facades for designers.

1. GİRİŞ

Aydınlatma tasarımında, etkili ve anlamlı bir görünüm oluşturulabilmesi için aydınlığın niceliği ve niteliği gibi aydınlatma tekniğinin temel konularının gerekliliklerine uyulmalıdır. Burada, aydınlatmada kullanılan ışığın renksel özellikleri ve aydınlatılan yüzeylerin renksel özellikleri, aydınlatma tasarımında birlikte düşünülmesi gerekli iki önemli konudur.

Yapı yüzeylerini aydınlatan ışığın renksel özelliklerinin değişmesi ve buna bağlı olarak yüzeylerin görünen renklerinde değişim olacağı ve yapı yüzü için tasarlanan renk kompozisyonunun da değişeceği açıktır. Yapı yüzeylerini aydınlatan yapay ışığın, yapı yüzü renk düzeninde yol açacağı renksel değişimlerin önceden bilinmesi, yapı yüzü renk tasarımını etkilemeyecek, istenmeyen, beklenmeyen renksel görüntüler oluşturmayacak aydınlatma tasarımlarının yapılmasını olanaklı kılacaktır.

Yapıların cepheleri, biçimsel, dokusal ve renksel özellikleri bakımından farklılıklar gösterir, dolayısıyla farklı aydınlatma tasarımları gerektirir. Yapı yüzleri aydınlatılmasında ve renklendirilmesinde ışık kaynakları ve renk düzenleri birlikte düşünülmesi ve bu düzenlerin başarılı olabilmesi için ışık kaynaklarının renksel özellikleri, yüzeylerin öz renkleri vb. değişkenlerin tümü dikkate alınmalıdır.

Günümüzde teknolojiye ve yapay ışık kaynaklarındaki gelişmeler, tasarımcılara herhangi bir kaynağı herhangi bir renkte seçebilme ve kullanabilme olanağı sunmuştur. Özellikle, elektrikli boşalmalı lambaların ve LED (light emitting diode) lerin bulunması ile yapı yüzlerinde renkli aydınlatmalar olanaklı hale gelmiş ve pek çok tasarımcı bunları kullanmaya başlamıştır.

Bu çalışmada, değişik renkli yapı yüzeylerinin, değişik renkli ışıklar altındaki görünen renklerinin belirlenmesi, yapı yüzü renkleri ile aydınlatma ilişkisinin ortaya konması hedeflenmiştir. Böylece yapı yüzeylerinde renk ve aydınlatma uygulaması açısından tasarımcılara yol gösterici ön veriler oluşturulmuş olacaktır.

2. ÖZ RENK – GÖRÜNEN RENK

Yapıların mimari karakterlerini, işlev, biçim, boyut, üslup ve renk gibi öğeler belirler. Bu öğeler, görsel algılamayı sağlayan ışıkla birleştiğinde etkili ve anlamlı yüzeylerin ortaya çıkması sağlanabilir. Yapıların aydınlatma düzenleri kurulurken ‘renk algılama’, ‘görünen renk-öz renk’ konularının bilinmesi ve bu konulardaki etkileyici etkenlerin dikkate alınması gerekir.

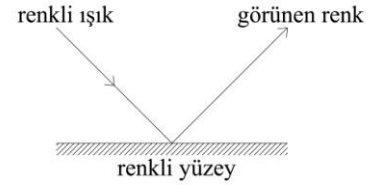
Görsel algılama, aydınlatan ışık, aydınlanan yüzey ve algılayan görme sistemi gibi üç temel öğeye bağlı olarak gerçekleşir. Çevremizdeki yüzeylerin rengi ise yüzeylerin yansıttıkları ışığa göre değişim gösterir.

İnsan renk görme sisteminin değişmediği varsayıldığında bir yüzeyi aydınlatan ışığın;

- eşit enerji tayfında (equal energy spectrum) olması durumunda, yüzeyin algılanan renksel görünümünün belirleyicisi “yüzeyin tayfsal yansıtma çarpanları eğrisi” dir. Bu koşulda yüzey “gerçek rengi (öz rengi; inherent colour)”nde algılanır (Şekil 2.1).
- eşit enerji tayfında olmaması durumunda, yüzeyin algılanan renksel görünümünün belirleyicileri “kaynağın tayfsal enerjisi (tayf eğrisi)” ve “yüzeyin tayfsal yansıtma çarpanları eğrisi” dir. Yüzey, aydınlatıldığı kaynak için geçerli olan, gerçek renginden farklı bir renkte “görünen renk (perceived colour)” te algılanır (Şekil 2.2).

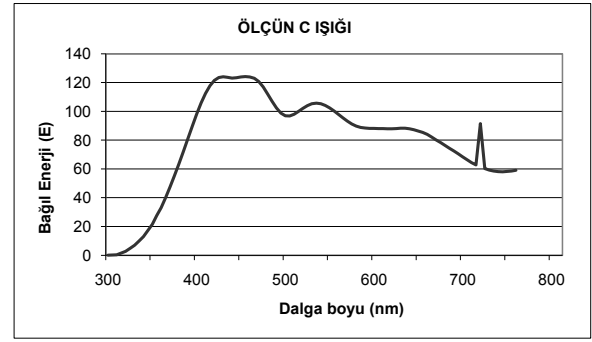
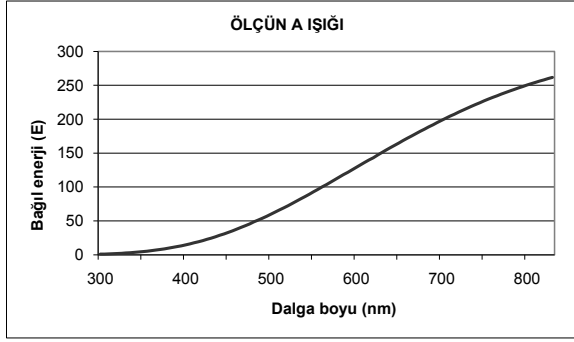


Şekil 2.1 Öz renk

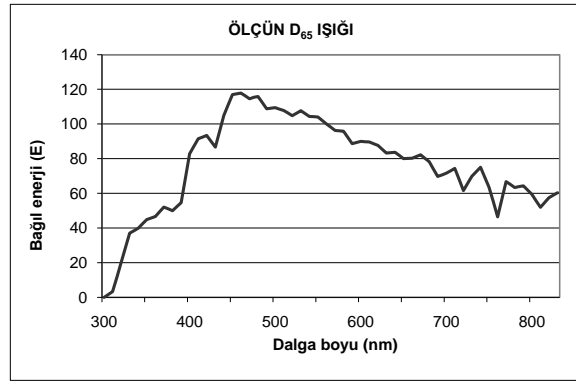


Şekil 2.2 Görünen renk

Bir başka anlatımla, yüzeyler eşit enerji tayfında (equal energy spectrum) olmayan her kaynak altında öz renklerinden farklı görünen renklerde algılanırlar. Bugün için aydınlatmada kullanılan kaynakların hiç biri eşit enerji tayfında olmadığından, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE, Commission Internationale de L’Eclairage) uygulama alanındaki renksel görünümünün (öz renklerin) belirlenmesinde kullanılmak üzere A, B, C, D₆₅ gibi standart ışık kaynakları (standard illuminant) belirlemiştir. CIE tarafından belirlenen A, C ve D₆₅ standart ışık kaynaklarının bağlı enerji grafikleri aşağıda verilmiştir (Şekil 2.3, 2.4, 2.5).



Şekil 2.3 Ölçün A ışığının bağıl enerji grafiği Şekil 2.4 Ölçün C ışığının bağıl enerji grafiği



Şekil 2.5 Ölçün D₆₅ ışığının bağıl enerji grafiği

Görsel algılamanın ve dolayısıyla renk algılamanın gerçekleşmesini sağlayan aydınlatan ışığın, aydınlanan yüzeyin ve görme sisteminin genel özellikleri aşağıdaki bölümlerde anlatılmıştır.

2.1 Yüzeyi aydınlatan ışık

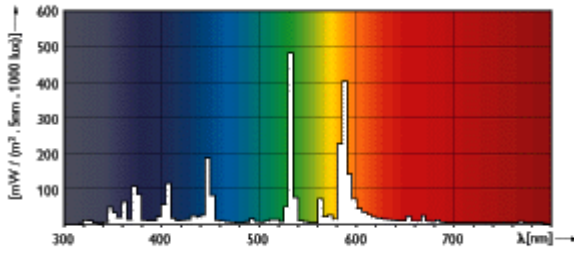
Işık, bir görsel duyulanma oluşturabilen optik ışınımdır. Görsel duyulanmayı oluşturan ışığın dalga boyları 380 nm ile 760 nm arasında değişir. Her ışık kaynağı farklı ışık tayfına yani dalga boylarına göre değişik enerjilere sahiptir. Bu durum ışık kaynaklarının farklı renklerde ışık yayımlamasına neden olur.

Yapay ışık kaynakları-lambalar- tek başına tüm renkleri genelde aynı oranda içermemektedir. Bazı lambalar günışığına benzer özellikler gösterse de, yine de renkli ışık yayımlar. Aydınlatmada kullanılan lambaların ışıklarının renksel özelliklerinin farklı olması aydınlattığı yüzeylerde değişik görünen renkler elde edilmesine yol açar. Bir başka anlatımla yüzeylerin görünen renklerin çeşitlilik göstermesi, kullanılan malzemenin değiştirilmeden farklı lamba ışıklarının tek başına ya da birlikte kullanımıyla da sağlanabilir.

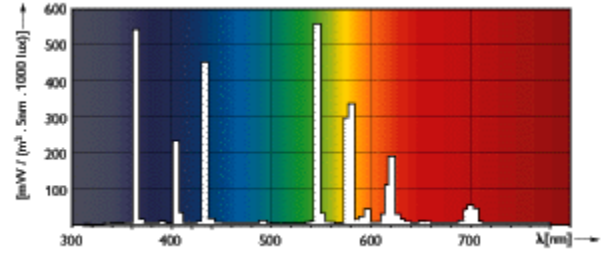
Işığın renksel özellikleri, tayfsal yapısı (tayfsal enerji dağılımı) ile ilişkilidir. Her tayfsal yapının belli bir rengi vardır (Ünver ve Öztürk, 1998) . Işık tayfı, renksiz – türsüz – beyaz ışık özelliklerinden uzaklaştıkça renklenir ve renkli ışık olarak adlandırılır.

Aydınlatma alanındaki uygulamalarda, ışık kaynaklarının renksel özellikleri, genelde “renksel izlenim”, “renk sıcaklığı” ve “renksel geriverim özellikleri” olarak adlandırılan üç ayrı belirleme ile yapılır (Egan ve Olgyay, 2002; Bean, 2004).

- **Renksel izlenim**, renk türüne göre ışığın sıcak renkli-soğuk renkli olarak tanımlanmasıdır. Kırmızımsı-pembemsi ışıklar sıcak renkli; mavimsi beyaz renkli ışıklar soğuk renkli olarak adlandırılır. Örneğin, akkor lambalar, kırmızımsı-pembemsi; cıva buharlı lambalar, mavimsi-beyaz; flüoresan lambalar cinslerine göre sarımsı-pembemsi, mavimsi-beyaz, mavimsi-yeşilimsi vb.; metalik halojenürlü lambalar cinslerine göre mavimsi, yeşilimsi, sarımsı vb.; sodyum buharlı lambalar, sarımsı, pembemsi renkte ışık yayımlar (Şekil 2.1.1, Şekil 2.1.2).



Şekil 2.1.1 Cıva buharlı lamba



Şekil 2.1.2 Metalik halojenürlü lamba

- **Renk sıcaklığı (T_c ; colour temperature)**, ışınımı verilmiş bir renk uyartısı ile aynı türsellikte bulunan, Planck ışıyıcısının sıcaklığı olarak tanımlanır ve Kelvin (K) derecesi ile belirlenir (Sirel, 1997). Isı yoluyla ışıma yapan kara cismin, sıcaklığı yükseldikçe ışığın rengi kırmızıdan turuncuya, sarıya, maviye doğru değişir ve renk sıcaklığı, Kelvin değeri de yükselir (Ünver, 1990a). Kara cismin her hangi bir sıcaklığı için yayımladığı ışığın tayfsal yapısı (tayfsal enerji dağılımı) kesin olarak bilinebilir. Temelde her türlü ışık kaynağının renk izlenimi, ısıl ışıma yapan kara cisimle ölçüştürülebilir ve kara cismin belli bir renk sıcaklığı ile aynı renk izlenimi veren bir ışık kaynağının renk sıcaklığından söz edilebilir. Işık kaynaklarının renk sıcaklığı CIE tarafından,

- renk sıcaklığı ≤ 3300 K; sıcak renkli ışık,
- 3300 K < renk sıcaklığı < 5000 K; ılık (orta) renkli ışık,
- 5000 K \leq renk sıcaklığı; soğuk renkli ışık,

olarak üç bölüme ayrılmıştır.

- **Renksel geriverim (colour rendering)**, bir ışık kaynağının, aydınlattığı nesnelerin, renk türü ile ilgili görünüşleri üzerindeki etkisi olarak tanımlanır (Sirel, 1997). Bir ışık kaynağının renksel geriverimi, o kaynağın enerjisinin, CIE'nin saptadığı sekiz tayfsal alana dağılımına bağlı olarak, "renksel geriverim indeksi (Ra)" ve "renksel geriverim sınıfı (RGS)" na bağlı olarak belirlenir. Ra değeri 100'e, RGS 1'e yaklaştıkça, kaynağın renksel özellikleri iyileşir ve aydınlattığı yüzeylerin görünen renkleri, öz renklerine yaklaşır. Ancak, bir kaynağın renksel geriverim özellikleri, tayfsal yapısı konusunda kesin bilgi vermez ve görünen renk ile öz renk arasındaki renksel ayrımı kesin olarak ortaya koymaz.

Renksel izlenim, renk sıcaklığı ve renksel geriverim tanımlarından da anlaşılacağı üzere, bunlar temelde, bir kaynağın renksel özellikleri konusunda bilgi vermeye yöneliktir. Oysa bir yüzeyin renginin kesin olarak belirlenebilmesi için aydınlatan ışığın tayfsal yapısı (tayfsal enerjisi) bilinmelidir. Özellikle, ışılaşma yapan lambaların, (örneğin civa buharlı lambalar, metal halojenürlü lambalar vb.) renk sıcaklıkları aracılığı ile yayımladıkları ışıkların tayfsal yapıları konusunda bilgi edinilemez. Bu nedenle, renksel izlenim, renk sıcaklığı ve renksel geriverim tanımları ile bir yüzeyin öz rengi ile görünen rengi arasındaki ayrımı önceden kesin olarak belirleyebilmek olanaklı değildir. Aydınlatmada kullanılan kimi lambaların renksel özellikleri Çizelge 2.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1.1 Aydınlatmada kullanılan kimi lambaların renksel özellikleri

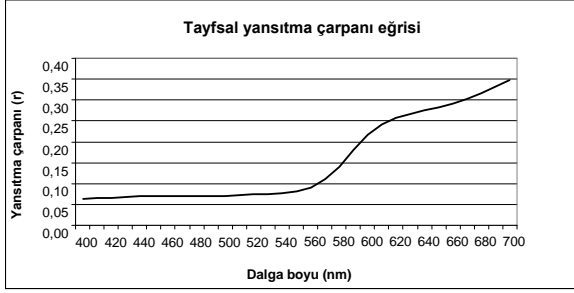
Lamba türü	Renksel izlenim	Renk sıcaklığı (K)	Renksel sınıfı	Geriverim indeksi (Ra)
akkor	sıcak	2400 - 2900	1A	100
akkor halojen	sıcak	2900 - 3000	1A	100
flüoresan	sıcak-ılık-soğuk	2700 - 6500	1A - 3	98 - 51
metalik halojenürlü	sıcak-ılık-soğuk	3000 - 6000	1A - 2B	92 - 65

2.2 Aydınlanan Yüzey

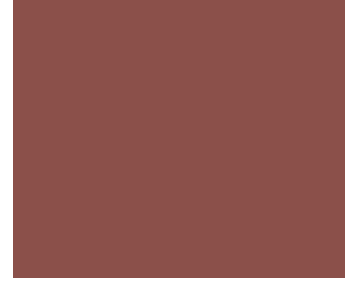
Yüzeyler renksel özellikleri bakımından tayfsal yansıtma çarpanları eğrilerine (TYÇE) bağlı olarak, renkli/türlü ve renksiz/türsüz olarak iki gruba ayrılır. Sarı, mavi, kırmızı vb. yüzeyler renkli-türlü, beyaz, gri, siyah yüzeyler renksiz-türsüz olarak adlandırılır.

Bir yüzeyin renkli (türlü) görünmesi o yüzeyi aydınlatan beyaz ışığın bileşimindeki bütün renkli ışınların, yüzeyde aynı oranlarda yansımaları ve böylece, yansyarak göze gelen ışığın bileşiminin, beyaz ışığından farklı oluşu, yani yansıyan ışığın renkli ışık oluşu sonucudur (Sirel, 1974). Renksiz (türsüz) yüzeyler ise, yüzeyin üzerine düşen ışığın tayfsal

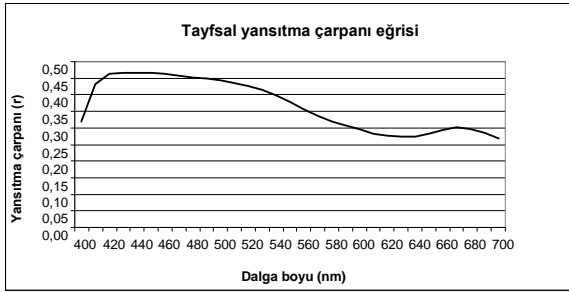
bileşiminde bir değişiklik yapmadan yani ışığın rengini değiştirmeden yansıtırlar. Bu nedenle renksiz (türsüz) görünürler.



Şekil 2.2.1 Turuncumsu kırmızı renginin tayfsal yansıtma çarpanı eğrisi



Turuncumsu kırmızı



Şekil 2.2.2 Morumsu mavi renginin tayfsal yansıtma çarpanı eğrisi



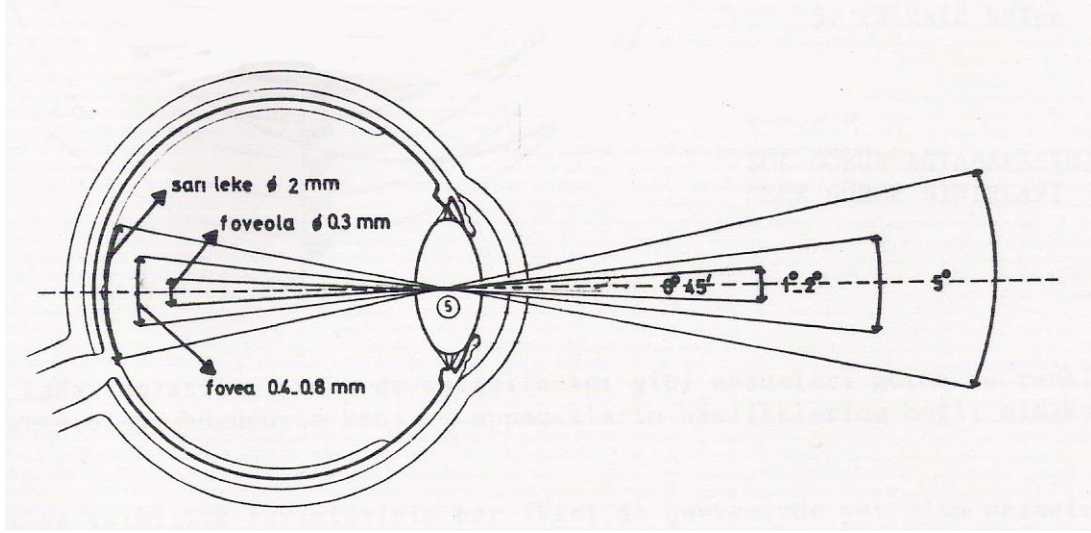
Morumsu mavi

Yüzeylerin renksel özellikleri, tür, değer, doymuşluk öğeleri ile tanımlanır. ‘Tür’; sarı, kırmızı vb. olma özelliğidir. ‘Değer’, açıklık-koyuluk durumudur. Aynı türden renkler açık ya da koyu olabilirler yani farklı değerlerde olabilirler. Değer, yansıtma çarpanıyla eş anlamlıdır (Şekil 2.2.1, Şekil 2.2.2). Aynı değerde renklerin, beyaz ışık için, yansıtma çarpanları aynıdır. ‘Doymuşluk’ türsüz olan griye yakınlık ve uzaklıktır. Renk türü ve değeri belli bir renk, aynı değerde gri karıştırılarak, renk türü ve değeri değiştirilmeden griye yaklaştırılarak değiştirilebilir (Sirel, 1974).

2.3 Görme organının renk algılama sistemi

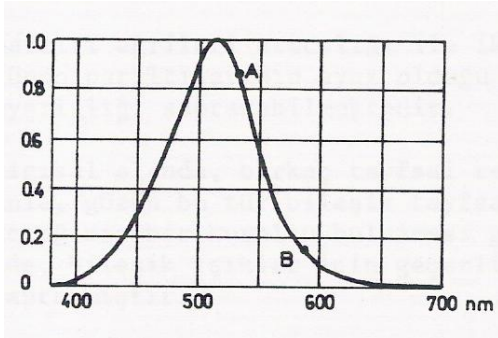
Bir nesneden gelen ışık demeti gözün saydam tabakasından, ön odadan, mercekten, camsı sıvıdan geçerek, göz küresinin gerisindeki ağ tabakaya erişir (Şekil 2.3.1). Ağ tabaka üzerinde yer alan ışığa duyarlı koniler ve sopacıklar, gelen ışık erkesini görme sinirleri aracılığı ile beyne iletmeye uygun bir biçime dönüştürürler. Görme sinirleri ile beyne iletilen bu dürtüler sonucunda nesne algılanır (Egan ve Olgyay, 2002; Steffy, 2002; Valberg, 2005).

Çeşitli uzaklıklara odağı ayarlama işlemi merceğin biçim değiştirmesi ile sağlanır. Göze gelen ışık niceliği, göz bebeğinin çapının büyüüp küçülmesi ile ayarlanır.

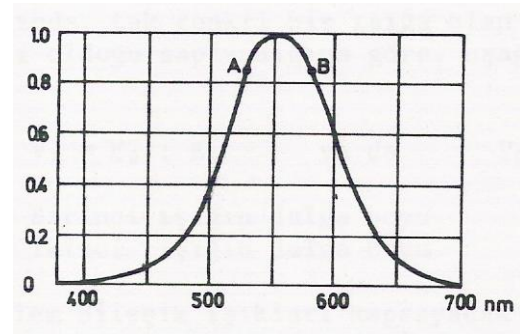


Şekil 2.3.1 Şematik göz kesiti

Ağ tabakada yer alan ve ışığa duyarlı olan koni ve sopacıkların, biçimleri ve işlevleri farklıdır. Sopacıkların ışığa duyarlılıkları çok fazla iken konilerin oldukça düşüktür. Başka bir anlatımla, ışıklılık düşük iken sopacıklar, orta ve yüksek iken yalnız koniler görev yapar (Şekil 2.3.2, Şekil 2.3.3).



Şekil 2.3.2 Sopacık görmesi, $V'(\lambda)$ eğrisi

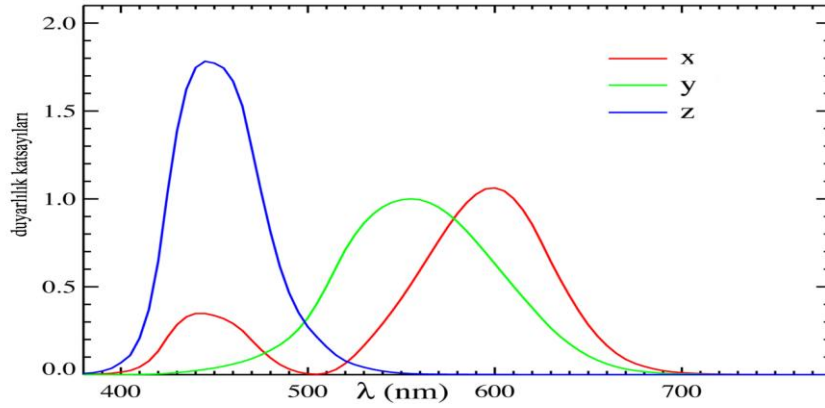


Şekil 2.3.3 Koni görmesi, $V(\lambda)$ eğrisi

Düşük ışıklılık düzeylerinde çevremizdeki nesnelere görmemize karşın, renklerini ayırt edemeyiz. Nedeni ise renkleri koniler aracılığı ile görebilmemiz, sopacıkların ise çeşitli renkleri ayırt etmemize olanak tanımamalarıdır (Ünver, 1992).

Koniler, gelen ışığın dalga boyuna göre, duyarlılıklarının değişmesi açısından x (kırmızı), y (yeşil), z (mavi) alıcılara olmak üzere üçe ayrılır (Şekil 2.3.4).

Renk algılamaya, bu üç koninin gelen ışıktan etkilenme oranlarına göre gerçekleşir. Örneğin kırmızı alıcının (x) etkilenme oranı büyükse ışık kırmızı, üç alıcı aynı oranda etkileniyorsa, ışık türsüz olarak algılanır.



Şekil 2.3.4 x (kırmızı), y (yeşil), z (mavi) alıcılarının duyarlılık eğrileri

3. RENK DİZGELERİ

Bir renk dizgesinin amacı, rengi tanımlamak ve bu tanımlamalar uyarınca renkleri düzenli bir biçimde sınıflandırmaktır. Bu bağlamda geliştirilen dizgelerin bir bölümünde, renk, yalnızca "renkli yüzeyler", bir bölümünde ise, bir duyulanma ögesi ya da ışık uyarıları biçiminde ele almış ve "yüzey renkleri" ayrımını yapmıştır. Renk dizgeleri, rengi, bir duyulanma ögesi ya da ışık uyarıları biçiminde ele alan "**üçtürsel dizgeler**" ve yalnızca yüzey renklerine (özdeksel renklere) yönelik "**renk-sıralama dizgeleri**" olarak iki ana grupta toplanabilir (Fairchild, 1998; Ünver, 2000b; Bean, 2004).

Üçtürsel dizge (*trichromatic system*), rengi, ışık uyarıları biçiminde ele alan ve insan gözünde var olan üç ayrı renk duyarlılığının ölçülebilir kesin değerlerinden (üçtürsel bileşenler gibi) yararlanarak tanımlama yöntemidir. Her üçtürsel dizgenin kendine özgü sayısal tanımlamalarına dayalı olarak, insan gözünün olası tüm renk duyulanmalarının belli bir düzende yer aldığı üç boyutlu gösterim biçimleri, **renk uzayları** (*colour spaces*) kurulmuştur (Judd ve Wyszecki, 1975; Ünver, 1990b; Billmeyer ve Saltzman, 2000). Örnek olarak, RGB, CIE 1931 XYZ, CIELAB, CIELCH verilebilir. Renk bileşenlerinin sayısal olarak tanımlandığı ve Young-Helmholtz'un geliştirdiği üçtürsel görme kuramını^(*) temel alan bu dizgeler, günümüz renkölçme (colorimetry) tekniğinin ve renkölçerlerin (colorimeter) temelini oluşturur.

(*) Üçtürsel görme: Young'ın (1807) ortaya koyduğu Helmholtz'un (1852, 1866) geliştirdiği bu kurama göre, renk algılamaya gözün ağtabakasında bulunan üç ayrı tür alıcısının davranışlarına göre gerçekleşir (Bouma, 1971; Judd ve Wyszecki, 1975; Fairchild, 1998).

Üçtürsel dizgeler, göze gelen ışığın oluşturduğu renk uyartılarının tanımlanmasını olanaklı kıldığı için, hem lamba gibi birincil ışık kaynaklarının yayımladığı ışığın, hem de üzerine gelen ışığı yansıtarak/yayımlayarak görünür duruma gelen yüzeylerin algılanan renksel özelliklerinin sayısal olarak belirlenmesinde kullanılır.

Renk-sıralama dizgesi (*colour-order system*), rengi, özdeksel örneklerden (boyalı yüzey ya da süzgeç) yararlanarak tanımlama, benzer renkleri yan yana getirme ve renk değişimlerini sürekli düzenlenmiş bir biçimde sıralama yöntemidir. Örnek olarak, Munsell Renk Dizgesi (MRD), Doğal Renk Dizgesi (NCS), DIN 6164 Dizgesi verilebilir. Her dizgenin kendine özgü renk tanımlama (simgeleme) biçimi vardır ve tanımladığı tüm renklerinin belli bir düzende yer aldığı üç boyutlu biçim **renk kattısı** (*colour solid*) olarak adlandırılır. Ancak, söz konusu yönteme uygun standart renk örneklerinin (renk koleksiyonu/atlası) olması zorunlu değildir. Renk sıralama dizgeleri genelde, aşağıda verilen üç temel yolla kurulur (Judd ve Wyszecki,1975; Wyszecki, 1981; CIE, 1997; Fairchild, 1998).

- a) Belirli bir boya özdeği (colorant) grubunun düzenli değişen oranlarda çıkarımsal karışımı ile oluşturulan renkler tanımlanır ve sıralanır. Bunlar, **boya özdeği-karışım dizgesi** (*colorant-mixture system*) olarak adlandırılır. Örnek olarak, Nu-Hue Renk Dizgesi verilebilir.
- b) Renkölçer ya da dönen disk aracılığı ile üretilen toplamsal renk karışımlarının oluşturduğu renkler tanımlanır ve sıralanır. Yani, renklerin üçtürsel bileşenleri düzenli bir biçimde değiştirilerek renkler dizisi oluşturulur. Bunlar, **renk-karışım dizgesi** (*colour mixture system*) ya da **renk-uyartı dizgesi** (*colour-stimuli system*) olarak adlandırılır. Bu dizgelerin en tanınmış örneği Oswald Renk Dizgesi'dir.
- c) Renkler, gözlemcilerin renksel duyulanmalarına bağlı görünümüne göre tanımlanır ve sıralanır. Renkleri yaratmak için boya özdekleri ya da öteki düzeneklere gerek yoktur. Bunlar, **renk-görünüm dizgesi** (*colour-appearance system*) olarak adlandırılır. Örnek olarak, Munsell Renk Dizgesi, OSA Renk Dizgesi, Doğal Renk Dizgesi, DIN 6164 Dizgesi verilebilir.

Renk sıralama dizgelerinin standart renk örnekleri genellikle, bilinen ya da elde edilebilen renkleri çabuk görsel tanımlama ve karşılaştırmanın, renk tanımlamanın doğruluğundan daha önemli olduğu renk görünümü ve renkle ilgili alanlardaki çalışmalarda (renk tasarımı, eğitim, test hedefi, model testi vb. durumlarda) yararlıdır.

Günümüzde, renk sıralama dizgelerinin uygulama alanında kullanımına yönelik olarak, birçok dizge renklerinin, kimi standart ışıklayıcılar altındaki renkleri (yüzeylerden yansıyan ışığın

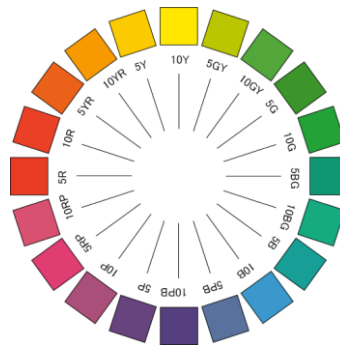
renkleri) üçtürsel dizgeler bağlamında belirlenmiştir. Örneğin, Munsell Renk Dizgesi'nde 5R-5/5 simgeleri ile tanımlanan bir yüzey rengi, Standart C ışığı altındaki görünen rengi, CIE 1931 XYZ dizgesinde X:23.93, Y:19.77, Z:17.52, CIELAB dizgesinde L:51.57, a:21.18, b:10.67, RGB dizgesinde R:161, G:108, B:105 olarak tanımlanmaktadır (Ünver ve Yavuz, 2008).

Renk görünüm dizgelerinden Munsell Renk Dizgesi, üçtürsel dizgelerden CIE XYZ, CIE Lab dizgelerinin özellikleri kısaca aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.

3.1 Munsell Renk Dizgesi

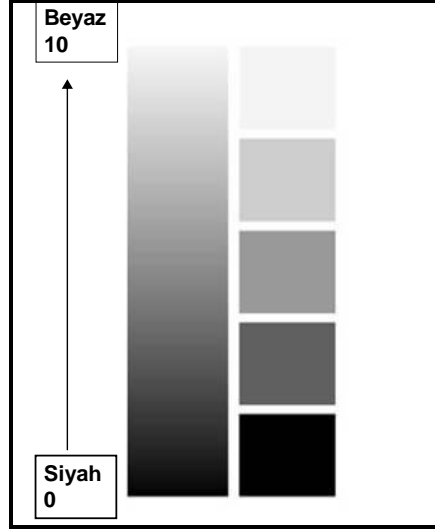
Munsell Renk Dizgesi, 1905 yılında, Amerikalı A. H. Munsell tarafından geliştirilmiştir. Bu dizge, bir rengin görsel niteliklerinin üç bileşenle tanımlanabileceği ve herhangi bir bileşenin eşit adımlarının, eşit görsel algılama adımlarına karşılık geleceği düşüncesine dayanmaktadır. Nitekim, Munsell renk dizgesinde herhangi bir renk, iki renk arasındaki ayırım derecelerinden ve benzerlik yargılamalarından doğan, ve tür, değer, doymuşluk terimleri ile açıklanan üç bileşeni^(*) ile tanımlanır (Munsell, 1971; Judd ve Wyszecki,1975; Luke, 1996; Egan ve Olgay, 2002; Bean, 2004). Her bileşen kendi içinde yaklaşık olarak eşit algılama adımı ile ondalık sayı dizgesine uygun olarak derecelendirilmiştir.

- **Tür (hue; H)**, bir rengi ötekilerden ayırt eden niteliktir (sarı, mavi, mor gibi). Munsell dizgesinde 5 ana tür (kırmızı, sarı, yeşil, mavi ve mor) ve bunların arasında yer alan 5 yardımcı tür (sarı-kırmızı, yeşil-sarı, mavi-yeşil, mor-mavi ve kırmızı-mor) vardır. Ana türler, bir daire çemberi üzerinde kırmızı, sarı, yeşil, mavi ve mor sırasını izleyerek ve çemberi 5 eşit parçaya bölecek biçimde yerleştirilmiştir (Şekil 3.1.1). Böylece, tür çemberi yardımcı türlerle birlikte 10 eşit bölgeye, bu bölgelerin her biri tekrar 10 eşit parçaya bölünerek ondalık sayı dizgesi kurulmuştur. Türler, tür adlarının İngilizce baş harfleri ve sayılar birlikte kullanılarak (5R, 5Y, 5G, 5YR, 5GY, 10GY, vb) ya da yalnızca sayılarla (5:kırmızı, 25:sarı, 45:yeşil vb.) simgelenir.



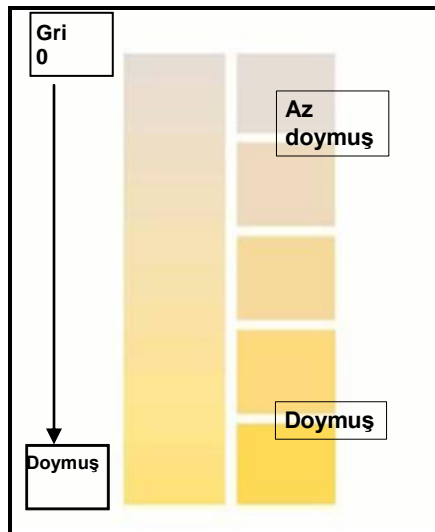
Şekil 3.1.1 Munsell Tür Çemberi

- **Değer (açıklık, value; V)**, açık bir rengi koyu bir renkten ayırt etmeyi olanaklı kılan niteliğidir. Değer boyutu, siyahtan (0) beyaza (10) kadar giden eşit adımlara bölünmüştür (Şekil 3.1.2). Örneğin, 2, 5, 6.75, 7.25 vb. Belli bir renk türünün değişik değerleri olabilir.

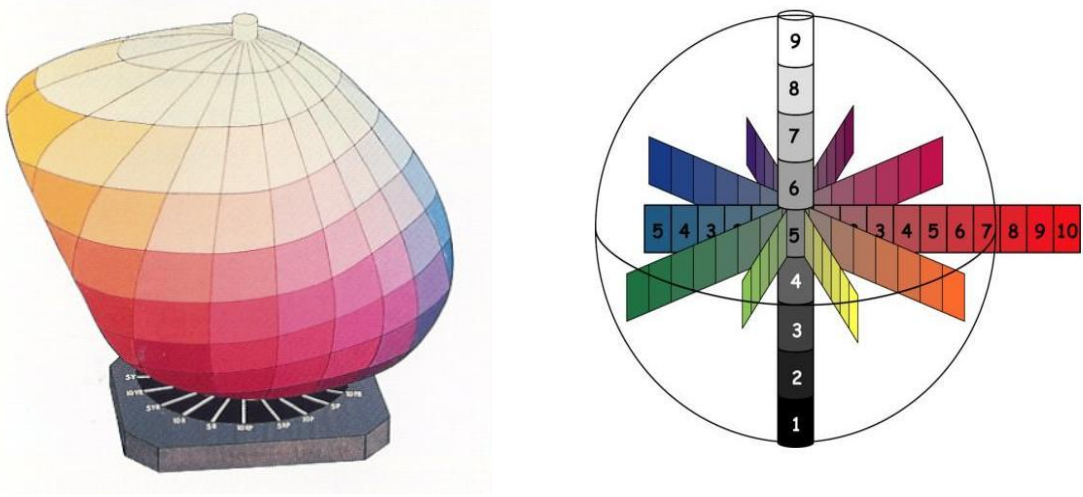


Şekil 3.1.2 Munsell değer bileşeni

- **Bağıl türsellik (doymuşluk, chroma; C)**, bir rengin, aynı değerdeki türsüz (gri; siyahtan beyaza kadar giden ve bir tür ailesine ait olmayan) bir renkten ayırım derecesini belirleyen niteliğidir. Bir renk griden uzaklaştıkça, doymuşluğu artar, griye yaklaştıkça doymuşluğu azalır (Şekil 3.1.3). Gri ailesinin doymuşluğu 0'dır. Her renk türünün değişik değerlerindeki maksimum doymuşluk sayısı farklı olduğu için, doymuşluk için üst sınır belirlenmemiştir. Ancak kuramsal olarak üst sınır "40", uygulamada "20"dir. Ortalama, 10 sayısı her türde vardır.



Şekil 3.1.3 Munsell doymuşluk bileşeni



Şekil 3.1.4 Munsell Renk Katısı

Munsell dizgesinde, bir renk "tür - değer / doymuşluk; H V/C; 5R 6/8 ya da 5 6/8" biçiminde sıralanan simgelerle gösterilir. Munsell renk dizgesine ait renk katısı Şekil 3.1.4'de gösterilmiştir (Ünver, 2007b).

Bu dizgenin renkli örneklerinin yer aldığı ilk "Munsell Renk Atlası" 1915 yılında yayınlanmıştır. Günümüzde bu atlas "Munsell Renk Kitabı" adıyla anılmakta olup, çeşitli boyutlarda ve değişik kullanımlar için hazırlanan standart renk örnekleri vardır. Munsell renk dizgesi halen, Amerika, Japonya, Almanya ve İngiltere'de ulusal standart renk tanımlama dizgesi olarak kullanılmaktadır. Dizgedeki renklerin CIE 1931 XYZ Renk ölçümsel Referans Dizgesi'ne dönüşümleri yapılmıştır (Ünver, 1990b).

3.2 CIE 1931 XYZ Renk Dizgesi

CIE tarafından 1931 de kabul edilmiş olan CIE $\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$, $\bar{z}(\lambda)$ üç renkölçümsel fonksiyonu ve X, Y, Z referans renk uyarılarını birlikte kullanarak, herhangi bir tayfsal erke dağılımının üçtürsel bileşenlerini değerlendirmeyi sağlayan dizge olarak tanımlanmıştır (Şekil 3.2.1). Bu dizge, 1° ve 4° lik görme açısı gereken durumlarda kullanılır.

X, Y ve Z değerlerinin toplamı, görsel duyulanmanın toplamına eşittir (Chamberlin, G. J. ve Chamberlin, D.G., 1980; IESNA, 2000; CIE, 2004; Valberg, 2005).

Bu toplam içinde;

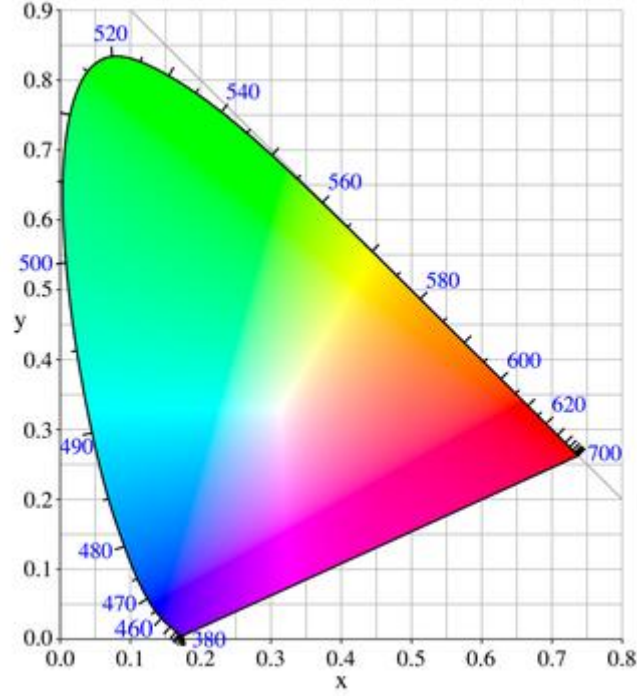
x oranının büyüklüğü kırmızı,

y oranının büyüklüğü yeşil,

z oranının büyüklüğü mavi

renk duyulanmasını ve bunların çeşitli oranlarda karışımları, görülebilen bütün renk duyulanmalarını doğurur. X, Y, Z arasındaki oranlar, üç alıcının toplam duyulanmasına oranıdır. Bu oranlar küçük x, y, z ile gösterilir (Sirel, 1974).

$$x = \frac{X}{X+Y+Z} \quad y = \frac{Y}{X+Y+Z} \quad z = \frac{Z}{X+Y+Z}$$

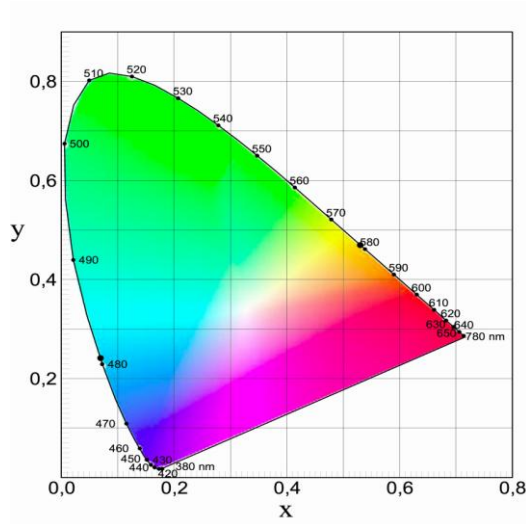


Şekil 3.2.1 CIE 1931 (x10 y10) türsellik diyagramı

Yukarıda verilen eşitliklere göre, örneğin x, göze gelen belirli bir ışık (renk) için, kırmızı alıcının duyulanmasının, o ışık için tüm duyulanmaya (kırmızı+yeşil+mavi) oranını gösterir. Söz konusu üç oranın (x+y+z) toplamı her zaman 1'e eşittir.

3.3 CIE 1964 XYZ Renk Dizgesi (X_{10} , Y_{10} , Z_{10})

CIE tarafından 1964'de kabul edilmiş olan dizge, CIE $\bar{x}_{10}(\lambda)$, $\bar{y}_{10}(\lambda)$, $\bar{z}_{10}(\lambda)$ üç renkölçümsel fonksiyonu ve X_{10} , Y_{10} , Z_{10} referans renk uyartılarını birlikte kullanarak, herhangi bir tayfsal erke dağılımının üçtürsel bileşenlerini değerlendirmeyi sağlamaktadır. CIE, 10° lik görme açısı için tayfsal renklerin üçtürsel bileşenlerini ve üçrenksel koordinatlarını yeniden belirlemiştir (IESNA, 2000; Billmeyer, 2000; Valberg, 2005).



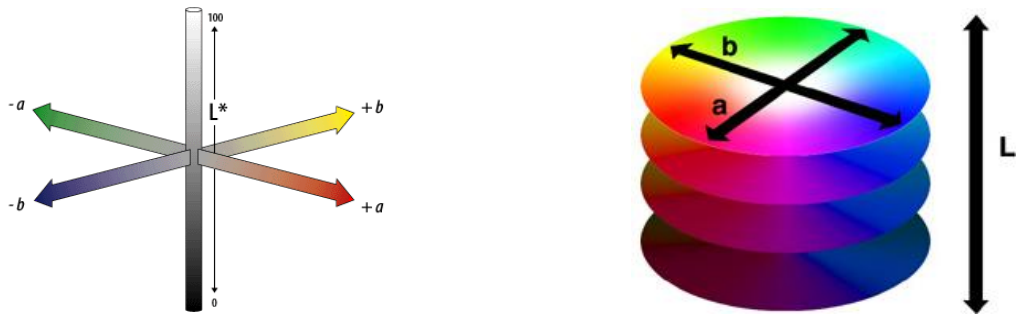
Şekil 3.3.1 CIE 1964 (x10 y10) türsellik diyagramı

1° ve 4° lik görme açısı için CIE 1931 ölçün renkölçümsel gözlemcilerinin belirledikleri, 10° lik görme açısı gereken durumlarda CIE 1964 bütünleyici ölçün renkölçümsel gözlemcilerinin belirlediği üçrensel bileşen ve koordinatlar kullanılır (Şekil 3.3.1).

3.4 CIE 1976 LAB Renk Dizgesi

CIE tarafından 1976 de kabul edilmiş olan CIELAB renk uzayında X, Y, Z üçrensel bileşenleri, beyaz renk uyarısını belirlemektedir. Genelde, beyaz renk uyarısı, CIE ölçün ışıklarından birinin tayfsal ışınım gücü ile belirlenir (Ünver, 1990b; Billmeyer, 2000).

Bu uzaydaki tüm renkler, L^* , psikometrik açıklığa bağlı olarak hesaplanmaktadır. Bu nedenle CIELAB renk uzayı, XYZ renk uzayından lineer olmayan dönüşüm denklemleri aracılığı ile elde edilmektedir.

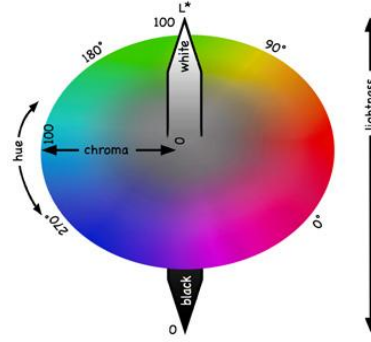


Şekil 3.4.1 CIELab Renk Uzayı

CIELab renk dizgesini bileşenleri: L (lightness) açıklık-koyuluk eksenindeki, a (green-red axis) yeşil-kırmızı eksenindeki, a (blue-yellow axis) mavi-sarı eksenindeki noktadır (Şekil 3.4.1) (Ünver, 2007b).

3.5 CIE 1976 LCH Renk Dizgesi

CIE 1976 LCH Renk Dizgesinde bir renk L (lightness) açıklık-koyuluk, C (chromaticity) renksel doymuşluk ve H (hue angle) tür açısı ile tanımlar. (Şekil 3.5.1). Bu dizgedeki renkler CIE Lab dizgesine bağlı olarak hesaplanmaktadır (Ünver, 2007b).



Şekil 3.5.1 CIELch Renk Uzayı

4. RENKTE KARŞITLIK ve RENK DÜZENLERİ

Aydınlatma ve renk konularında belirli öğeler arasındaki ayrımı anlatmak için “karşıtlık” terimi kullanılır. Karşıtlık; algısal anlamda, “bakılan alanın zaman içinde, mekan içinde yan yana iki ya da çok sayıdaki bölümlerinin değişik görünümünün değerlendirilmesi”; öznel olarak “yer ve zaman içinde yan yana bulunan duyumsal uyartılarda, nicel ve nitel karşı olma etkisi” olarak tanımlanır (Sirel, 1974; Ünver, 1998, 2000a). Yüzey rengi bileşenlerine ilişkin karşıtlıklar, tür, değer ve doymuşluk ayrımlarıdır. Renk bileşenlerinin birbirinden bağımsız olarak değişebilme özellikleri göz önünde alındığında, görme alanı içinde renk bileşenleri, çeşitli karşıtlıklar ve bu bağlamda değişik kompozisyonlar oluşturulabilecek biçimde bulunabilir. Bu bölümde renk bileşenlerinde karşıtlık ve renk karşıtlığı düzenleri ele alınmıştır.

4.1 Renk Bileşenlerinde Karşıtlık ve Hesaplanması

Yüzey rengi bileşenleri için karşıtlığın en büyük değeri (maksimum karşıtlık) “1” ve en küçük değeri (minimum karşıtlık) “0” olarak iki sınır arasında değişir (Ünver, 1998; Ünver ve Öztürk, 2002).

Maksimum karşıtlık, en büyük karşıtlık olan 1,

- türde, aralarında 50 tür fark olan tümler renkler (örneğin; kırmızı (5) ve yeşil mavi (55) ya da (35) ve mor(85)),

- değerde, beyaz (10) ve siyah (0),
- doymuşlukta, gri (0) ve o türün en doymuş rengi belirtir.

Minimum karşıtlık, en kk karşıtlık olan 0,

- türde, türü aynı olan renkler (rneğin; kırmızı (5) ve kırmızı (5) ya da mor (85) ve mor (85)),
- değerde, değeri aynı olan renkler (rneğin; beyaz (10) ve beyaz (10) ya da orta koyulukta gri (5) ve orta koyulukta gri (5)),
- doymuşlukta, doymuşluğu aynı olan renkler (rneğin; 6 ve 6 ya da 11 ve 11), kullanılarak elde edilir.

İki sınır durum, yani 1 ve 0 arasındaki karşıtlıklar,

- türde, aynı ya da tümler olmayan iki tür arasındaki karşıtlığı (rneğin; kırmızı (5) yeşil (45) arasındaki karşıtlık 0,8 ya da yeşil (45) ve mavi (65) arasındaki karşıtlık 0,4),
- değerde, eşit ya da maksimum karşıtlığı olamayan değerler arasındaki karşıtlığı (rneğin; 4 ve 8 arasındaki karşıtlık 0,4 ya da 2 ve 9 arasındaki karşıtlık 0,7),
- doymuşlukta, eşit ya da maksimum karşıtlıkta olmayan doymuşluklar arasındaki karşıtlığı (rneğin; maksimum duymuşluğu 20 olan bir tür için, 2 ve 10 arasındaki karşıtlık 0,4 ya da 2 ve 16 arasındaki karşıtlık 0,7) gösterir.

Yüzey rengi bileşenleri ile ilgili karşıtlıkların hesaplanması için kullanılan eşitlikler, Munsell Renk Dizgesi (MRD) için aşağıda verilmiştir (nver, 1998).

▪ **Renğin tür bileşeninde karşıtlık**

$(T_1 - T_2) \leq 50$ durumunda:

$$TK = (T_1 - T_2) / MTA \quad (4.1.1)$$

$(T_1 - T_2) > 50$ durumunda:

$$TK = [100 - (T_1 - T_2)] / MTA \quad (4.1.2)$$

Burada,

TK : Tr karşıtlığı,

T_1, T_2 : Tr numaraları (MRD için 1-100),

MTA : Maksimum tür ayırımı (MRD için 50) olarak gösterilmiştir.

▪ **Rengin değer bileşeninde karşıtlık**

$$DEK = (DE_1 - DE_2) / MDEA \quad (4.1.3)$$

Burada;

DEK : Değer karşıtlığı

DE₁, DE₂: Değer numaraları (MRD için 0-10),

MDEA : Maksimum değer ayırımı (MRD için 10) olarak gösterilmiştir.

▪ **Rengin doymuşluk bileşeninde karşıtlık**

$$DOK = (DO_1 - DO_2) / MDOA \quad (4.1.4)$$

Burada;

DOK : Doymuşluk karşıtlığı,

DO₁ – DO₂: Doymuşluk numaraları (MRD için 0-~20),

MDOA : Maksimum doymuşluk ayırımı olarak gösterilmiştir.

4.2 Renk Karşıtlık Düzenleri

İki boyutlu, düzgün yayılmış bir aydınlıkla aydınlatılmış bir düzlem üzerinde yan yana gelen yüzeylerde, tür, değer ve doymuşluk karşıtlıklarından, yalnızca biri, ikisi ya da üçü birden bulunabilir. Bu nedenle, bir yüzeyde yan yana gelebilecek renk, içerdikleri karşıtlıkların sayısı bakımından üç ana grupta toplanır ve bunlar ‘renk karşıtlık düzenleri’ olarak adlandırılır (Sirel, 1974; Ünver, 1985; CIE, 1997).

Tanımlanan düzenler dışında, bu düzenlere yakın olma ile özellik kazanan düzenler, ‘‘yakın düzen’’ olarak adlandırılır. Yakın düzenler, yakın oldukları düzenin etkilerine yakın/benzer özellik taşırlar.

Tekli (yalın) karşıtlık düzenleri (tür karşıtlığı; değer karşıtlığı; doymuşluk karşıtlığı)

Bu düzenlerde, renk öğelerinden yalnızca birinin değişmesi nedeniyle, bir tek karşıtlık bulunur ve üç biçimde olur.

- Tür karşıtlığı düzeni (türler düzeni)
- Değer karşıtlığı düzeni (değerler düzeni)
- Doymuşluk karşıtlığı düzeni (doymuşluklar düzeni)

Yüzeyde çarpıcı izlenimler uyandıran tekli karşıtlık düzenlerinde, etkinin büyük olması için, en büyük karşıtlığı veren iki durum seçilmeli ve bunlardan biri vurgulanacak öğe olarak seçilmelidir.

- **İkili karşıtlık düzenleri (değer ve doymuşluk karşıtlıkları; tür ve değer karşıtlıkları; tür ve değer karşıtlıkları)**

Bu düzenlerde, rengin iki ögesi birden değişir ve dolayısıyla iki adet karşıtlık bulunur. Yüzeylerde tekli karşıtlık düzenleri kadar çarpıcı etki yaratmaz. İkili karşıtlık düzenleri üç biçimde olur.

- Eş türler düzeni
- Eş değerler düzeni
- Eş doymuşluklar düzeni

Bu düzenlerde, değişen renk bileşenlerinden biri vurgulanacak öge olarak seçilmeli, bundaki karşıtlıklar öteki bileşendeki karşıtlıklara göre daha büyük olmalıdır.

- **Üçlü karşıtlık düzenleri (tür, değer, doymuşluk karşıtlıkları)**

Her üç bileşenin değiştiği düzenlerdir. Bu karşıtlıklarla oluşturulmuş renk kompozisyonun etkisi doğaldır ve dikkat çekici özellik taşımaz. Bu nedenle, üçlü karşıtlık düzeniyle oluşturulmuş yüzeyler çevreden kolayca ayırt edilmeyen/algılanmayan yüzeylerdir.

Yüzeylerde belirli bir anlam ve etkinin yaratılmak istenen durumlarda üçlü karşıtlık düzenleri yerine, daha az karşıtlığın belli bir sistem içinde olduğu düzenler, yani tekli ya da ikili karşıtlık düzenleri tercih edilmelidir.

Yukarıda sözü edilen renk düzenlerinin genel özellikleri ve Munsell Renk Dizgesi simgeleri örnekleri Çizelge 4.2.1’de verilmiştir (Ünver, 2000a; Ünver ve Öztürk, 2002; Ünver ve Yavuz, 2009).

Çizelge 4.2.1 Renk düzenlerinde değişken ve sabit öğeler ve MRD örnekleri

Karşıtlık Düzeni		Öğelerin Özellikleri		
		Tür	Değer	Doymuşluk
İkili Karşıtlık Düzenleri	Eş türler düzeni (5R-2/2; 5R-5/10)	Sabit 5	Değişir 2, 5	Değişir 2, 10
	Eş değerler düzeni (5R-5/2; 10 G-5/5)	Değişir 5R, 10G	Sabit 5	Değişir 2, 5
	Eş doymuşluklar düzeni (5R-2/6; 5YR-9/6)	Değişir 5R, 5YR	Değişir 2, 9	Sabit 6
Tekli Karşıtlık Düzenleri	Tür karşıtlıkları düzeni (5R-5/5; 10G-5/5)	Değişir 5R, 10G	Sabit 5	Sabit 5
	Değer karşıtlıkları düzeni (5R-2/6; 5R-8/6)	Sabit 5	Değişir 2, 8	Sabit 5
	Doymuşluk karşıtlıkları düz. (5R-5/1; 5R-5/10)	Sabit 5	Sabit 5	Değişir 1, 10

5. RENK ÖLÇME

Bir yüzeyden/nesneden yansıyan/geçen, yada bir ışık kaynağından doğrudan doğruya gelen ışığın renginin ölçülmesi konusunda birçok yöntem ve aygıt geliştirilmiştir. Bir rengin ölçülmesinde kullanılabilir renkölçme yöntemleri arasındaki seçimi, ölçmede elde edilmesi istenilen “doğruya yaklaşıklık derecesi” belirler (Agoston, 1979; Ünver, 1985; Ünver ve Erdoğan, 2006).

Doğruya yaklaşıklık derecesi, K.L. Kelly ve D.B.Judd tarafından aşağıda verilen altı basamağa bölünmüştür.

- a) En basit renk belirleme düzeyi olup, pembe, kırmızı, turuncu, kahverengi, sarı, zeytin yeşili, sarı-yeşil, mavi mor, beyaz, gri, siyah vb. 10 renk türünden birinin saptanması yeterlidir. Renkler, renk sıfatları ile tanımlanır. Örneğin, sarı gibi.
- b) Yukarıdaki 10 renge 16 tane ara renk türü adının eklenmesi ile ortaya çıkan 26 türden birinin saptanması yeterlidir. Renkler, renk sıfatları ile tanımlanır. Örneğin, sarımsı yeşil gibi.
- c) Renk türlerine, renksel doymuşluk ve açıklık derecelerinin eklenmesi ile ortaya çıkan yaklaşık 267 renk adından birinin belirlenmesi yeterlidir. Renkler, renk sıfatları ile tanımlanır. Örneğin, açık, doymuş sarımsı yeşil gibi.
- d) Renk uzayının/katısının (renklerin üç boyutu ile gösterildiği ortamın) 1000 ile 10000 renge bölünmesi ile ortaya çıkan renklerden birinin belirlenmesi yeterlidir. Bu aşamada, renkler harfler ya da sayılarla gösterilir. Örneğin, Munsell Renk Sistemi simgeleri ile 7.5Y 8/12; 27.5-8/12 gibi.
- e) Doğruya yakınlığın dördüncü derecesinde elde edilen renklerin enterpolasyon ya da ekstrapolasyon yolu ile bölünmesi sonucunda ortaya çıkan yaklaşık 300 000 renkten birinin saptanması yeterlidir. Örneğin, Munsell Renk Sistemi simgeleri ile 8.5Y 8.3/12.5; 27.5-8/12 gibi.
- f) Doğruya yakınlığın en üst derecesi olan bu aşamada, ölçmeler optik aletler ile yapılarak, renklerin üçrenksel koordinatları saptanabilir. Böylece, 10-15 milyon renk belirlenebilir. Örneğin, CIE 1931 XYZ dizgesi için 0.291, 0.433, 0.468 gibi. Ayrıca bu belirlemeler, değişik renk sistemleri simgelerine dönüştürülebilir, 28.6-8.35/12.4 gibi.

Işık ve yüzeylerin renksel özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan iki ayrı renkölçme yöntemi vardır (Bouma, 1971; Billmeyer, 2000; Ünver ve Erdoğan, 2006; Ünver, 2007b).

- Görsel renk ölçme (visual colorimetry): Renk uyarıları arasındaki nicel karşılaştırma için insan gözünün özelliklerinin kullanıldığı renkölçme yöntemidir. Burada, gözdeki üç tip koninin etkilenme/tepkisi ile renk duyulanması ölçülür. Bu yöntem üçtürsel renk ölçme (tristimulus colorimetry) olarak ta adlandırılır.
- Fiziksel renk ölçme(physical colometry): Ölçme için fiziksel alıcıların kullanıldığı renkölçme yöntemidir. Burada, önce yüzeyin tayfsal ışık yansıtma çarpanları eğrisi (TYÇE) belirlenir ve sonra tayfsal ışık yansıtma çarpanları eğrisi ile gözdeki üç tip koninin duyarlılık eğrisinin standart değerlerinin birlikte oluşturdukları renk duyulanması hesaplanır.

Renk ölçme araçları kullandıkları ölçme yöntemlerine göre renkölçer (tristimulus colorimeter) (Şekil 5.1) ve tayfsalışıkölçer (spectrophotometer) (Şekil 5.2) olarak iki grupta toplanabilir. Her iki ölçerin de, çalışma ilkesi, nesne üzerine ışık gönderilmesi ve yansıyan/geçen ışığın toplanıp, analiz edilmesi ve yeğinliğinin kaydedilmesidir.



Şekil 5.1 Renkölçer (tristimulus colorimeter) Şekil 5.2 Tayfsalışıkölçer (spectrophotometer)

Renkölçerlerde, gözdeki alıcıların duyarlılığına benzeyen üç filtreden geçen ışığın yeğinliğinin ölçülmesi ile analiz edilir. Tayfsalışıkölçerde ise yansıyan/geçen ışığın yeğinliği görünür tayfin 5, 10 ya da 20 nm aralıkla tüm dalga boyları için ölçülerek üçtürsel bileşenleri hesaplanır.

6. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Renkli ışık kaynakları ile aydınlatılan değişik renkli yapı yüzeylerinin, görünen renklerinin belirlenmesi ve görünen renk öz renk ayrımlarının belirlenerek yapı yüzü renkleri ile aydınlatma ilişkisini ortaya konmayı hedefleyen bu çalışmada aşağıda adımları açıklanan yöntem izlenmiştir.

- Yapı yüzü aydınlatmasında yaygın olarak kullanılan yapay ışık kaynaklarının saptanması,
- Yapı yüzü renkleri bakımından ülkemizde yaygın olarak kullanılan mat boya örneklerinin seçilmesi,
- Seçilen boya renklerinin tayfsal yansıtma çarpanlarının ve öz renklerinin ölçülmesi,
- Seçilen boya renkleri ile renk düzenlerinin oluşturulması,
- Seçilen boya renklerinin ve oluşturulan renk düzenlerinin, değişik ışık kaynakları altındaki görünen renklerinin ve öz renk-görünen renk ayrımının belirlenmesi.

Yukarıda verilen yöntem uyarınca çalışmada, toplam 18 adet ışık kaynağı ve 41 renk seçilmiştir. Seçilen renklerin görünen renkleri belirlenmiş ve değerlendirilmiştir. Söz konusu renkler ile tekli ve ikili karşıtlık düzenleri oluşturulmuş, bu düzenlerdeki renklerin değişik ışık kaynakları altındaki görünen renkleri belirlenmiş ve değerlendirilmiştir.

4. Bölüm’de verilen renk düzenlerindeki karşıtlıkların sayısı, büyüklüğü, renklerin kapladıkları alan, görme alanındaki dağılımları ve gözün adaptasyonu değişik etkilerin ve sonuçların elde edilmesine yol açar. Kapsamı sınırlı tutulan bu çalışmada oluşturulan düzenler, düzenlerdeki karşıtlıkların sayıları ve büyüklükleri açısından değerlendirilmiştir.

Yapılan kabuller, ölçme ve belirlemeler ile ilgili ayrıntılı bilgiler aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.

7. KULLANILAN IŞIK KAYNAKLARININ ÖZELLİKLERİ

Yapı yüzü aydınlatmalarında sıklıkla kullanılan yapay ışık kaynakları dikkate alınarak, çalışmada kullanılmak üzere, değişik renk sıcaklığı ve renksel geriverime sahip 15 adet elektriksel boşalma ile ışık üreten lamba (6 adet civa buharlı, 4 adet sodyum buharlı, 5 adet metalik halojenürlü lamba) ve 3 adet (kırmızı, mavi, yeşil) LED (Light Emitting Diode) belirlenmiştir (Şekil 7.1-7.4). Çalışmada kullanılan elektriksel boşalmalı lambalar ile ilgili teknik bilgiler Philips’ten alınmış, LED’ler ile ilgili olanlar ise TÜBİTAK- Ulusal Metroloji Enstitüsü tarafından belirlenmiştir. LED’lerin güçleri 1 – 3 mW arasındadır (Türkoğlu, 2009).

Elektriksel boşalma ile ışık üreten lambalar, genel özellikleri bakımından, civa buharlı (K1, K2, K3, K4, K5, K6), sodyum buharlı (K7, K8, K9, K10) ve metalik halojenürlü (K11, K12, K13, K14, K15) üzere üç ana grupta toplanmaktadır. Söz konusu lambaların, güç, ışık akısı, ve teknik özellikleri Çizelge 7.1 ve 7.2’de, lambalara ait bağlı enerji değerleri Çizelge 7.3.1 ve 7.3.2’de ve bağlı enerji grafikleri Şekil 7.5-7.8’de sunulmuştur (Philips, 2008).



Şekil 7.1 Civa buharlı lamba



Şekil 7.2 Sodyum buharlı lamba



Şekil 7.3 Metalik halojenürlü lamba



Şekil 7.4 LED

Çalışmada kullanılan kimi lamba ve LED’lerin CIE 1964 (x10, y10) türsellik diyagramı (chromaticity diagram) üzerindeki konumları örneklendirilmiştir (Şekil 7.9, Şekil 7.10).

Çizelge 7.1 Çalışmada kullanılan elektriksel boşalmalı lambalara ait teknik özellikler

Kaynak No	Lamba türleri	Lamba kodları	Gerilim (V)	Güç (W)	Işık akısı (lm)	Renk sıcaklığı (Tc, K)	Renksel geriverim indeksi (Ra)	Üçtürsel koordinatlar	
								x10	y10
K1	Civa buharlı	HPL-N 400	220	400	22000	3900	45	0,39	0,36
K2		HPL-N 250	220	250	12700	4100	45	0,38	0,36
K3		HPL-N 125	220	125	6200	4100	46	0,38	0,35
K4		HPL COM 80	220	80	4000	3500	80	0,41	0,36
K5		HPLR 250	220	250	12000	4100	37	0,39	0,37
K6		ML 250	220/230	250	5500	3400	65	0,41	0,37
K7	Sodyum buharlı	SON I 150	100	150	14500	2000	23	0,54	0,41
K8		SON 400	100	400	48000	2000	25	0,53	0,40
K9		SDW-T 100	98	100	4800	2550	>80	0,47	0,40
K10		SON DECO 400	110	400	25500	2500	83	0,48	0,40
K11	Metalik halojenürlü	HPI 250 BU	128	250	17000	4300	65	0,38	0,37
K12		HPI-T 250	128	250	17000	4600	65	0,37	0,36
K13		MHN-TD 150	98	150	12100	4200	>80	0,38	0,37
K14		MHN-TD 70	90	70	5500	4200	>80	0,36	0,35
K15		CDM-T 70	90	70	6400	3000	>80	0,44	0,40

Çizelge 7.2 Çalışmada kullanılan LED kaynaklarına ait renksel özellikler

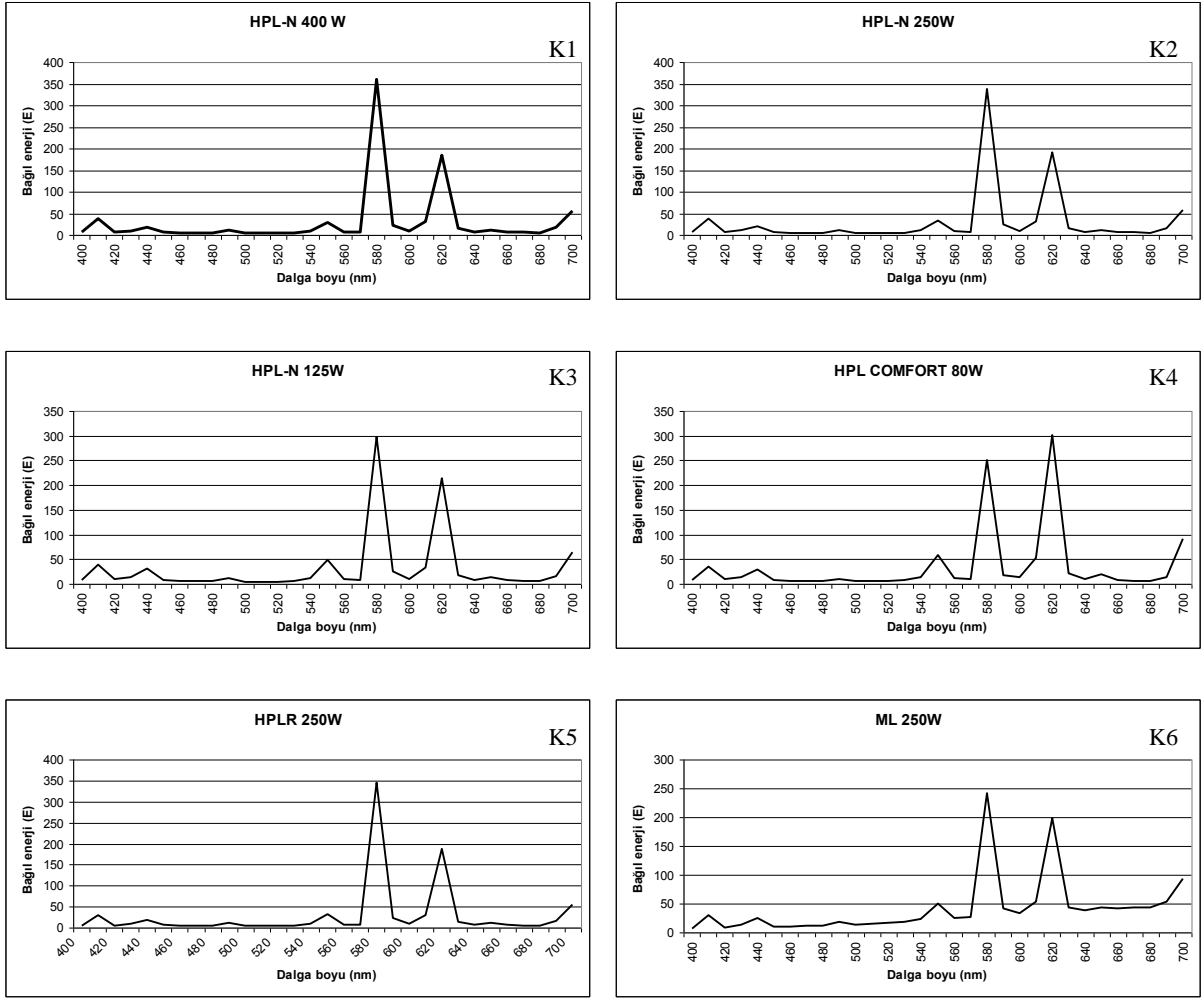
Kaynak	Renk sıcaklığı (K)	Renksel geriverim indeksi (Ra)	Üçtürsel koordinatlar	
			x10	y10
Mavi LED	34367	39	0,1278	0,0818
Kırmızı LED	1000	19	0,6957	0,3024
Yeşil LED	7612	12	0,1921	0,6914

Çizelge 7.3.1 Çalışmada kullanılan elektriksel boşalmalı lambalara ait bağıl enerji değerleri

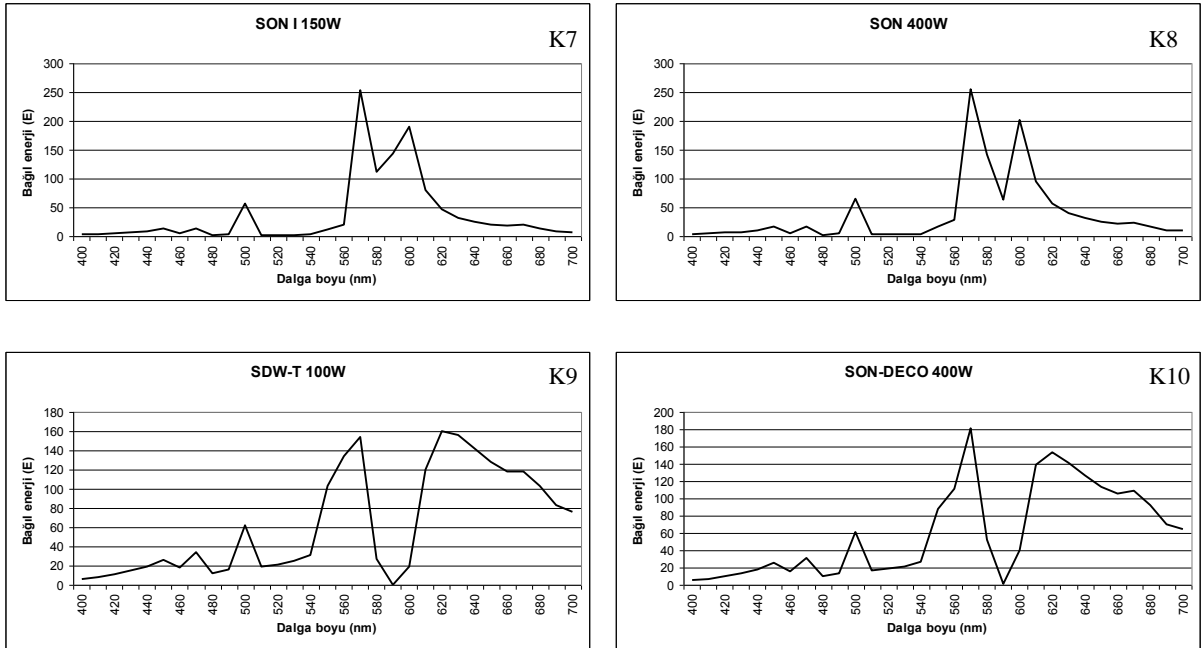
Dalgaboyu (nm)	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
400	5,605	5,807	7,812	7,620	4,005	7,307	3,097	3,898
410	37,135	36,747	39,462	35,896	29,034	29,530	3,796	4,898
420	5,906	6,508	9,014	8,824	5,006	8,809	4,795	6,097
430	9,309	10,113	14,222	13,536	8,710	13,113	5,894	7,497
440	18,317	20,626	30,247	29,278	18,722	24,825	7,892	9,896
450	5,705	6,408	8,513	7,219	5,807	10,711	12,886	16,093
460	4,504	4,806	6,210	5,114	4,605	10,010	4,295	5,498
470	4,604	5,006	6,310	5,515	4,705	11,211	12,986	15,993
480	4,504	4,806	6,009	5,515	4,605	12,112	1,399	1,899
490	11,411	12,116	12,119	10,528	12,214	17,818	3,197	4,398
500	4,004	4,105	4,707	5,214	4,005	13,414	56,240	65,773
510	4,104	4,205	4,808	5,815	4,105	14,815	2,098	2,899
520	3,703	3,805	4,507	6,116	3,804	15,916	2,098	2,899
530	4,404	4,706	5,308	7,319	4,505	17,918	2,198	2,999
540	9,709	10,313	11,218	14,438	9,211	23,224	2,597	3,698
550	29,327	33,843	48,476	57,854	32,538	50,551	11,388	16,493
560	7,207	7,810	9,014	11,430	7,108	24,925	20,778	29,088
570	6,406	6,608	7,912	10,227	6,307	26,026	254,028	254,994
580	359,336	337,433	296,565	250,968	344,199	242,247	111,780	140,941
590	22,521	23,530	25,340	17,948	21,725	42,343	142,547	62,874
600	9,209	9,512	10,416	12,834	8,810	33,234	189,397	201,616
610	30,929	31,841	33,853	52,039	29,134	52,553	79,914	95,060
620	185,473	190,244	213,234	301,904	186,917	198,002	46,850	57,476
630	15,114	15,720	16,626	21,758	14,317	43,244	32,465	40,483
640	6,506	6,809	7,311	8,924	6,207	37,939	25,373	31,487
650	11,311	11,615	12,720	18,750	10,913	44,045	20,378	25,589
660	6,406	6,608	7,311	7,420	6,107	41,542	17,781	22,191
670	6,106	6,008	6,610	6,718	5,707	42,744	19,179	23,590
680	4,804	4,906	5,509	5,515	4,605	43,444	13,685	17,193
690	17,016	16,221	15,224	13,235	15,718	52,754	8,191	10,696
700	56,453	57,274	63,199	91,243	54,363	93,095	6,993	9,296

Çizelge 7.3.2 Çalışmada kullanılan elektriksel boşalmalı lambalara ait bağıl enerji değerleri

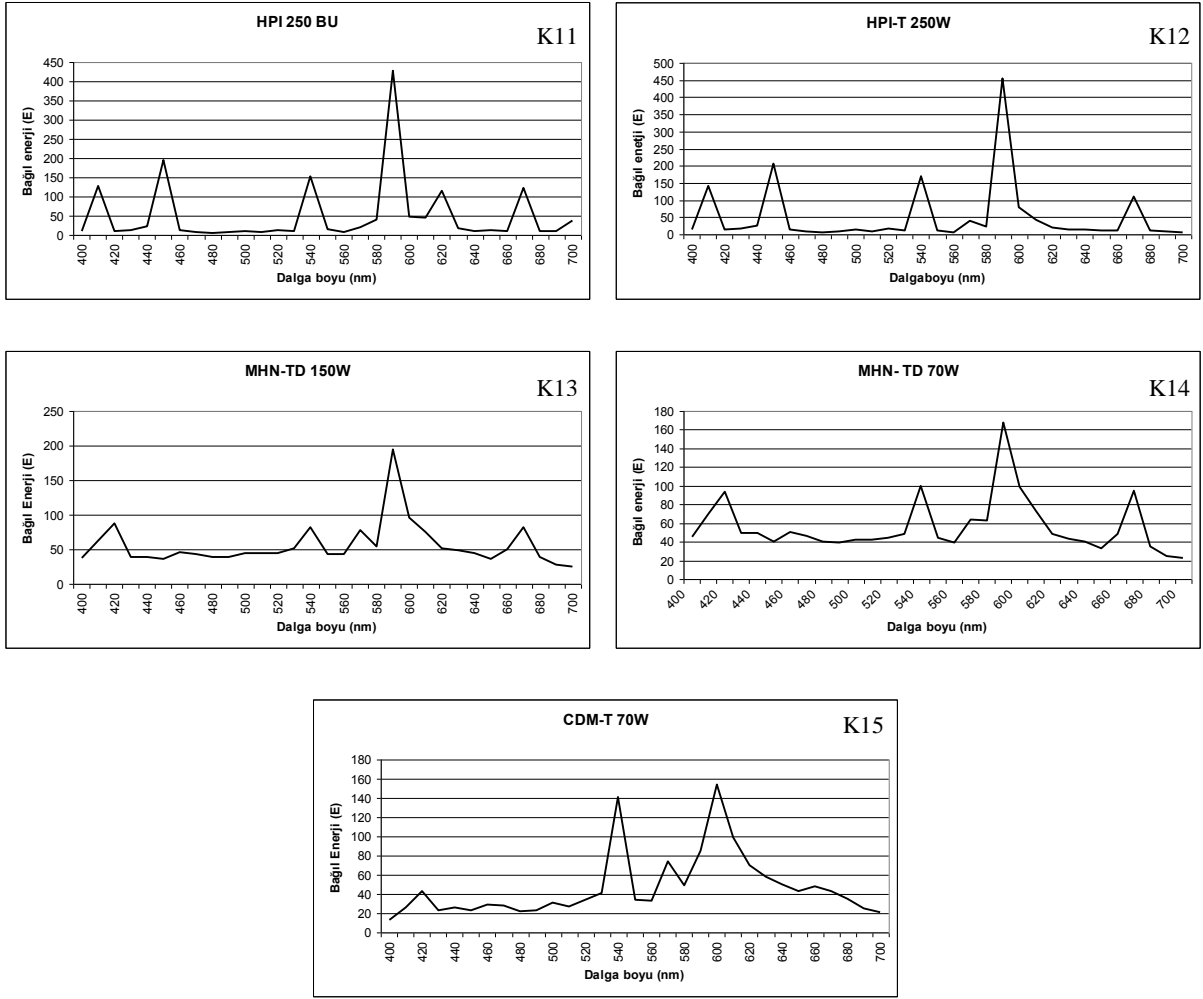
Dalgaboyu (nm)	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
400	5,652	5,111	9,420	14,115	36,971	45,084	12,972
410	7,640	6,955	126,865	140,554	62,508	70,073	26,289
420	11,303	9,998	9,821	13,315	87,370	93,241	43,059
430	15,168	13,486	13,328	16,518	39,399	49,059	23,181
440	19,055	17,631	21,345	24,327	39,581	48,885	26,289
450	26,181	25,993	194,306	206,226	35,560	40,302	22,911
460	18,094	15,518	11,624	15,417	46,242	50,659	29,307
470	33,530	30,691	6,514	9,811	42,835	45,971	28,136
480	11,683	10,090	5,010	6,707	39,474	40,445	21,815
490	15,860	13,778	6,313	7,708	39,125	39,494	23,046
500	61,856	61,426	9,420	14,216	44,664	42,408	30,958
510	18,809	16,452	7,215	8,910	44,201	41,886	27,130
520	21,445	18,408	13,428	15,917	44,679	44,324	34,216
530	24,595	21,046	8,818	11,813	51,833	48,790	41,213
540	31,363	26,117	152,719	169,987	81,847	99,290	141,370
550	103,294	87,656	14,130	12,013	43,617	44,340	33,826
560	133,987	111,632	6,814	7,008	43,480	39,415	33,316
570	154,181	180,852	21,244	38,142	78,213	63,961	74,288
580	26,918	52,595	39,483	23,726	54,580	62,567	49,200
590	0,335	1,026	428,095	455,099	193,950	167,732	85,413
600	19,435	40,160	47,499	77,986	96,315	99,195	153,726
610	120,159	138,864	45,696	41,445	75,254	72,654	98,896
620	159,565	153,123	114,539	20,122	50,885	48,046	70,069
630	155,700	140,724	16,935	15,417	48,146	42,899	57,608
640	141,537	126,625	10,923	12,914	44,474	39,938	49,846
650	128,291	113,456	13,528	11,312	36,766	33,033	42,759
660	118,462	105,423	9,821	10,912	50,013	48,742	48,419
670	118,037	109,115	123,659	111,522	82,158	94,460	43,435
680	102,534	91,945	9,019	9,911	38,989	35,124	35,162
690	83,077	70,073	9,219	7,708	27,449	25,131	24,683
700	76,264	64,553	37,078	5,906	24,801	22,376	21,485



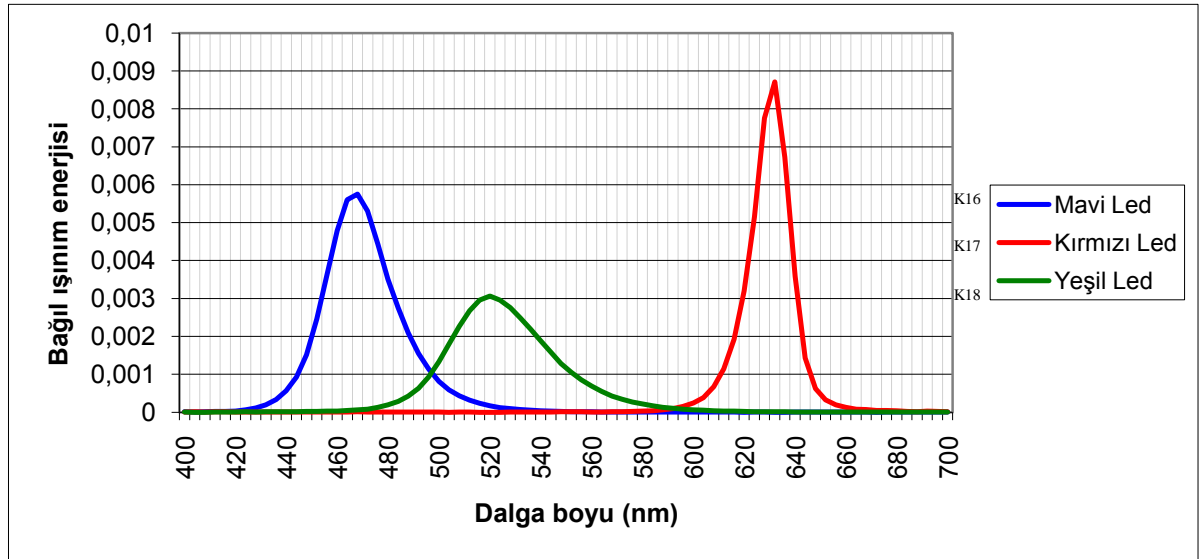
Şekil 7.5 Çalışmada kullanılan civa buharlı lambalara ait bağıl enerji grafikleri (K1-K6)



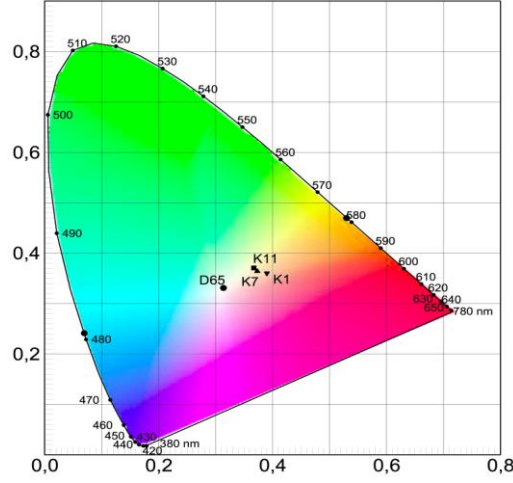
Şekil 7.6 Çalışmada kullanılan sodyum buharlı lambalara ait bağıl enerji grafikleri (K7-K10)



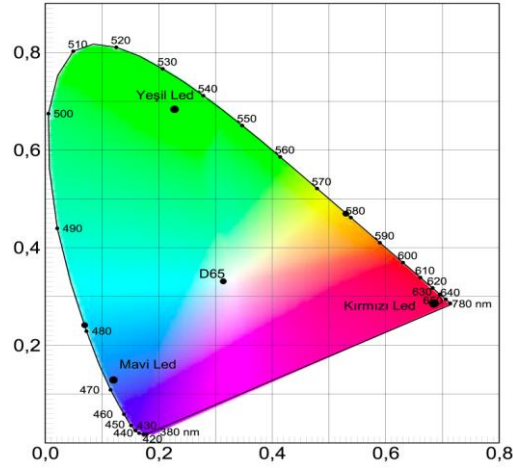
Şekil 7.7 Çalışmada kullanılan metalik halojenürlü lambalara ait bağıl enerji grafikleri (K11-K15)



Şekil 7.8 Çalışmada kullanılan LED'lerin tayfsal ışınım düzeylerine ait grafik (K16-K18)



Şekil 7.9 D65 ölçün ışığı, K1, K7 ve K11 kaynaklarının CIE 1964 (x10, y10) türsellik diyagramı üzerinde gösterimi



Şekil 7.10 D65 ölçün ışığı, Mavi LED, Kırmızı LED ve Yeşil LED kaynaklarının CIE 1964 (x10, y10) türsellik diyagramı üzerinde gösterimi

8. KULLANILAN BOYA RENKLERİNİN ÖZ ve GÖRÜNEN RENKLERİ

Çalışmada, Filli Boya kartelasından seçilen ve Marshall Boya ve Vernik San. A.Ş tarafından verilen yapı yüzü boya renklerinin yeğlenme (satış) oranları dikkate alınarak ve tür, değer, doymuşluk sıralamalarında gruplanarak belirlenen 41 renk kullanılmıştır (Koç, 2008). Bunlar, Renk seçiminde Munsell Renk Dizgesi bağlamında aşağıdaki sıra izlenmiştir:

Munsell Renk Dizgesi bağlamında,

- tür bileşenleri yaklaşık 5 tür adımı izleyen 9 renk,
- seçilen renk türlerinin değer ve doymuşluk bileşenleri açısından uygun renk karşıtlıklarını ve renk kompozisyonlarını oluşturabilecek değişik değer ve doymuşluklara sahip 32 renk olacak biçimde seçilmiştir. Belirlenen boya örnekleri mat özellikte olup izotrop yayıncı yansıma yapmaktadır.

8.1 Boya Renklerinin Öz Renklerinin Belirlenme Yöntemi

Ele alınan yüzeylerin tayfsal yansıtma çarpanları ve bu bağlamda öz renkleri “Minolta Spectrophotometer-CM-2600D” ile ölçülmüştür. Ölçmeler, CIE tarafından önerilen Standart D₆₅ ışığı altında gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında ele alınan 41 mat boya örneğinin Munsell, Lab ve Lch renk dizgelerine ilişkin simgeleri Spectra Magic (Ver.3.6) Programı ile belirlenmiştir (Çizelge 8.1.1). Seçilen boya renkleri ışık yansıtma biçimi bakımından mat özellikte olduğundan, değerlendirmede SCI değerleri kullanılmıştır.

Çizelge 8.1.1 Çalışmada kullanılan renklerin, üretici firma kodları, Lab ve Lch değerleri

Yüzye Kodları	Boya Adı	Öz renk	Yansıtma geometrisi	Lab			Lch		
				L	a	b	L	c	h
M1	korall 115		SCI	42,024	9,9838	3,983	42,024	10,749	21,7491
M2	korall 120		SCI	47,5716	8,1737	3,554	47,5716	8,9129	23,5001
M3	rose 5		SCI	76,0205	2,3393	1,4175	76,0205	2,7353	31,2135
M4	rose 20		SCI	90,4724	2,118	1,9046	90,4724	2,8484	41,9625
M5	cameo 90		SCI	90,3604	7,2893	5,7288	90,3604	9,2711	38,1644
M6	bakır		SCI	41,1272	24,0273	16,4103	41,1272	29,0965	34,3325
M7	cameo 180		SCI	84,4831	20,5294	14,9141	84,4831	25,3749	35,9974
M8	cameo 80		SCI	79,2978	9,6708	8,2927	79,2978	12,7394	40,6128
M9	lachs 15		SCI	80,7759	10,0428	10,0154	80,7759	14,1832	44,9217
M10	lachs 75		SCI	65,7559	25,9541	26,9569	65,7559	37,4204	46,0858
M11	aprico 50		SCI	81,4251	8,079	9,7315	81,4251	12,648	50,3009
M12	kayısı		SCI	73,1273	15,2557	18,8936	73,1273	24,2838	51,0807
M13	aprico 60		SCI	90,6257	6,2915	8,7786	90,6257	10,8003	54,3711
M14	aprico 15		SCI	81,411	3,8324	5,1264	81,411	6,4006	53,2188
M15	siena 18		SCI	89,8249	9,0929	16,383	89,8249	18,7372	60,9689
M16	siena 45		SCI	73,396	4,6211	8,9702	73,396	10,0905	62,7442
M17	siena 55		SCI	86,1469	3,7606	9,182	86,1469	9,9223	67,7279
M18	şampanya		SCI	85,3871	7,3943	17,4293	85,3871	18,933	67,0111
M19	caramel 80		SCI	90,3405	5,3889	14,222	90,3405	15,2087	69,2477
M20	grau 30		SCI	92,3999	0,1034	2,0542	92,3999	2,0568	87,119
M21	fildişi		SCI	81,1957	8,574	26,2916	81,1957	27,6543	71,9383
M22	palazzo 175		SCI	85,5416	3,871	17,4078	85,5416	17,833	77,463
M23	palazzo 235		SCI	89,9357	5,5193	24,0358	89,9357	24,6614	77,0674
M24	palazzo 210		SCI	90,651	3,1042	16,5917	90,651	16,8796	79,4029
M25	curry 145		SCI	89,2528	1,3529	44,0403	89,2528	44,061	88,2405
M26	trianon gri		SCI	76,3428	0,0132	7,4285	76,3428	7,4285	89,8984
M27	melisse 85		SCI	92,009	-1,1567	26,9637	92,009	26,9885	92,4564
M28	tundra 80		SCI	60,8268	-2,6958	22,6785	60,8268	22,8381	96,779

Çizelge 8.1.1-1 Çalışmada kullanılan renklerin, üretici firma kodları, Lab ve Lch değerleri

Yüzey Kodları	Boya Adı	Öz renk	Yansıtma geometrisi	Lab			Lch		
				L	a	b	L	c	h
M29	jade 80		SCI	83,0476	-5,0577	14,9887	83,0476	15,819	108,646
M30	moos 120		SCI	92,7579	-6,682	12,9967	92,7579	14,6138	117,2092
M31	oase 115		SCI	76,5793	-11,773	15,8393	76,5793	19,7355	126,6227
M32	grau 20		SCI	81,0098	-0,3269	0,4345	81,0098	0,5437	126,9597
M33	mint 45		SCI	65,3208	-11,5461	5,8725	65,3208	12,9538	153,0415
M34	verona 120		SCI	90,5168	-8,778	-1,2619	90,5168	8,8682	188,1809
M35	verona 55		SCI	86,4658	-3,0043	-0,4392	86,4658	3,0362	188,3179
M36	bodrum mavi		SCI	67,3749	-8,4818	-10,6309	67,3749	13,5999	231,4154
M37	pacific 45		SCI	54,4477	-3,8133	-5,5076	54,4477	6,6989	235,3022
M38	lazur 10		SCI	62,3606	-1,2454	-5,3558	62,3606	5,4987	256,9095
M39	grau 10		SCI	49,9746	-0,0115	-0,5611	49,9746	0,5613	268,8259
M40	clematis 10		SCI	66,109	4,8397	-2,0457	66,109	5,2543	337,0871
M41	flamenco 45		SCI	66,7327	7,3358	-0,2023	66,7327	7,3386	358,4206

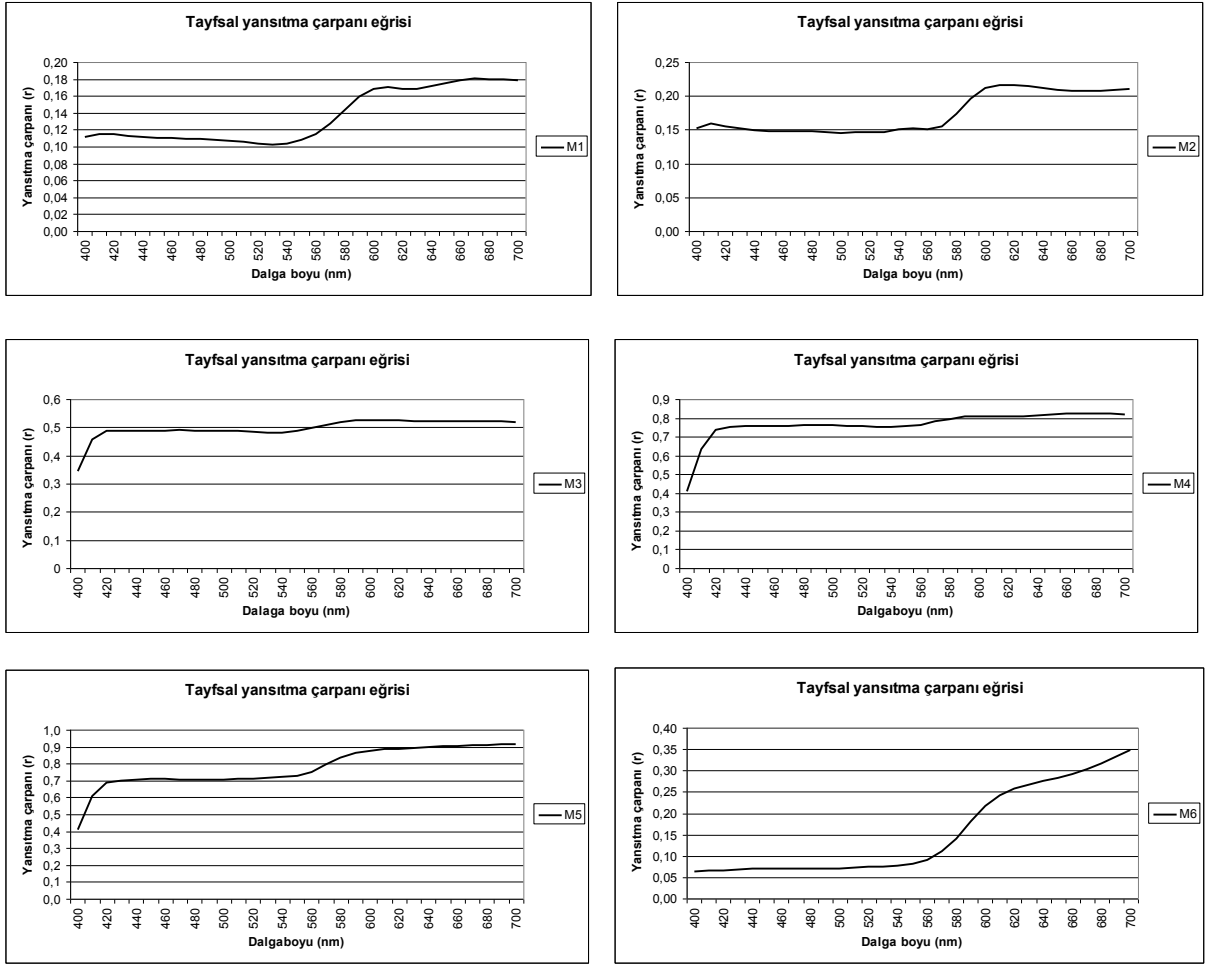
Seçilen boya örneklerinin, CIE 1964 X10 Y10 Z10 dizgesinin türsellik diyagramı (chromaticity diagram) için hesaplanan üçtürsel koordinatları (x10, y10), Munsell Renk Dizgesi simgeleri ve yansıtma çarpanları Çizelge 8.1.2’de verilmiştir. Boyaların tayfsal yansıtma çarpanı eğrileri ise Şekil 8.1’de örneklendirilmiş ve tümü Ek 1’de sunulmuştur.

Çizelge 8.1.2 Çalışmada kullanılan renklerin, CIE 1964 X10 Y10 Z10 dizgesinin türsellik diyagramı (chromaticity diagram) için hesaplanan üçtürsel koordinatları (x10, y10), Munsell Renk Dizgesi simgeleri ve yansıtma çarpanları

Yüzey Kodları	Boya Adı	XYZ			x10 y10		MRD	Yansıtma çarpanı (r)
		X	Y	Z	x10	y10	(Tür-değ./doy.)	
M1	korall 115	13,3446	12,5155	11,8886	0,3535	0,3315	4,6 R-4,1/2,1	0,14
M2	korall 120	17,0439	16,4595	15,9987	0,3443	0,3325	5,1 R-4,6/1,9	0,17
M3	rose 5	48,1727	49,9207	52,1439	0,3206	0,3323	6,5 R-7,5/0,8	0,50
M4	rose 20	74,3353	77,3281	80,4203	0,3203	0,3332	7,6 R-8,9/1,1	0,77
M5	cameo 90	76,6262	77,0843	75,2021	0,3347	0,3367	8,3 R-9,0/2,3	0,78
M6	bakır	14,9734	11,9442	7,4185	0,4361	0,3479	8,4 R-4,1/5,6	0,15
M7	cameo 180	70,811	64,9988	53,2400	0,3746	0,3438	8,4 R-8,4/5,0	0,68
M8	cameo 80	56,3706	55,4466	50,9350	0,3464	0,3407	9,8 R-7,8/2,8	0,57
M9	lachs 15	59,1265	58,0668	51,7480	0,3500	0,3437	1,1 YR-8,0/2,9	0,59
M10	lachs 75	41,0801	35,0093	19,8728	0,4281	0,3648	1,3 YR-6,5/7,1	0,38
M11	aprico 50	59,4737	59,2432	53,1494	0,3460	0,3447	2,4 YR-8,0/2,6	0,60

Çizelge 8.1.2-1 Çalışmada kullanılan renklerin, CIE 1964 X10 Y10 Z10 dizgesinin türsellik diyagramı (chromaticity diagram) için hesaplanan üçtürsel koordinatları (x10, y10), Munsell Renk Dizgesi simgeleri ve yansıtma çarpanları

Yüzey Kodları	Boya Adı	XYZ			x10 y10		MRD	Yansıtma çarpanı (r)
		X	Y	Z	x10	y10	(Tür-değ./doy.)	
M12	kayısı	48,3342	45,3585	32,8357	0,3820	0,3585	3,0 YR-7,2/4,5	0,47
M13	aprico 60	76,6983	77,6626	71,9579	0,3389	0,3432	3,0 YR-9,0/2,2	0,77
M14	aprico 15	57,6961	59,2175	57,8999	0,3300	0,3387	3,1 YR-8,0/1,4	0,59
M15	siena 18	76,3775	75,9259	61,4369	0,3573	0,3552	5,9 YR-8,9/3,0	0,74
M16	siena 45	44,9749	45,7699	41,0274	0,3413	0,3473	6,8 YR-7,2/1,7	0,45
M17	siena 55	66,4112	68,2813	62,3958	0,3370	0,3465	7,2 YR-8,5/1,6	0,67
M18	şampanya	66,5723	66,7689	52,2807	0,3586	0,3597	7,7 YR-8,5/3,0	0,65
M19	caramel 80	75,6501	77,0411	64,8843	0,3477	0,3541	7,7 YR-9,0/2,3	0,75
M20	grau 30	77,4212	81,6043	84,7090	0,3176	0,3348	8,8 YR-9,1/0,3	0,80
M21	fildişi	59,2681	58,8258	37,8299	0,3801	0,3773	9,7 YR-8,1/4,3	0,55
M22	palazzo 175	65,2964	67,0746	52,5682	0,3531	0,3627	0,2 Y-8,5/2,6	0,64
M23	palazzo 235	74,8627	76,1645	53,5221	0,3660	0,3724	0,4 Y-9,0/3,5	0,73
M24	palazzo 210	75,1879	77,7179	62,7958	0,3486	0,3603	0,9 Y-9,0/2,3	0,75
M25	curry 145	71,4603	74,7011	34,8154	0,3949	0,4128	4,7 Y-8,9/6,1	0,67
M26	trianon gri	47,8341	50,447	46,9027	0,3295	0,3475	5,3 Y-7,5/0,9	0,48
M27	melisse 85	75,9668	80,7247	54,1796	0,3603	0,3828	5,6 Y-9,2/3,5	0,74
M28	tundra 80	26,8766	29,0513	17,7466	0,3648	0,3943	9,5 Y-6,0/3,2	0,26
M29	jade 80	56,9496	62,2527	50,7093	0,3352	0,3664	5,0 GY-8,2/2,1	0,56
M30	moos 120	74,8449	82,4154	71,2917	0,3275	0,3606	6,2 GY-9,2/1,7	0,76
M31	oase 115	44,0564	50,8355	39,8678	0,3269	0,3772	8,2 GY-7,5/3,0	0,44
M32	grau 20	55,3239	58,4889	62,2731	0,3142	0,3322	9,6 GY-8,0/0,1	0,57
M33	mint 45	29,5427	34,4534	32,5163	0,3061	0,3570	4,3 G-6,4/2,2	0,30
M34	verona 120	69,2769	77,4249	84,8044	0,2992	0,3344	8,7 BG-8,9/1,6	0,73
M35	verona 55	64,022	68,9228	74,5099	0,3086	0,3322	9,1 BG-8,5/0,6	0,67
M36	bodrum mavi	32,7697	37,1306	49,3520	0,2748	0,3114	8,9 B-6,5/3,5	0,37
M37	pacific 45	20,4465	22,3989	27,4549	0,2908	0,3186	10,0 B-5,3/1,7	0,22
M38	lazur 10	28,9045	30,8262	37,1695	0,2983	0,3181	4,2 PB-6,0/1,6	0,31
M39	grau 10	17,4406	18,3974	20,0347	0,3121	0,3293	5,7 PB-4,8/0,2	0,18
M40	clematis 10	35,0229	35,4648	39,7288	0,3178	0,3218	1,2 RP-6,4/1,7	0,37
M41	flamenco 45	36,5634	36,2792	39,0949	0,3266	0,3241	5,6 RP-6,5/2,3	0,39



Şekil 8.1 Çalışmada kullanılan kimi renklere ait tayfsal yansıtma çarpanı eğrileri

8.2 Boya Renklerinin Görünen Renklerinin Belirlenme Yöntemi

Bölüm 2’de belirtildiği üzere, bir yüzeyin görünen rengi, aydınlatan ışık tayfı, yüzeyin tayfı ve gözdeki alıcılara bağlıdır. Bu nedenle çalışmada, yüzeylerin görünen renkleri, CIE 1964 Bütünleyici Standart Renkölçümsel Gözlemcisi’nin 10°’lik görme açısı için CIE 1964 X10 Y10 Z10 dizgesi üçtürel koordinatları (x_{10} , y_{10} , z_{10}) bağlamında aşağıda verilen eşitlikler aracılığı ile hesaplanmıştır.

$$x_{10} = X_{10} / (X_{10} + Y_{10} + Z_{10}) \quad (8.2.1)$$

$$y_{10} = Y_{10} / (X_{10} + Y_{10} + Z_{10}) \quad (8.2.2)$$

$$z_{10} = Z_{10} / (X_{10} + Y_{10} + Z_{10}) \quad (8.2.3)$$

$$X_{10} = \sum S(\lambda) r(\lambda) x^{-}(\lambda) \quad (8.2.4)$$

$$Y_{10} = \sum S(\lambda) r(\lambda) y^{-}(\lambda) \quad (8.2.5)$$

$$Z_{10} = \sum S(\lambda) r(\lambda) z^{-}(\lambda) \quad (8.2.6)$$

Burada; x_{10}, y_{10}, z_{10} : rengin üçtürsel koordinatları (chromaticity coordinates)

X_{10}, Y_{10}, Z_{10} : rengin üçtürsel bileşenler (tristimulus values)

$S(\lambda)$: kaynağın o dalga boyundaki enerjisi

$r(\lambda)$: yüzeyin o dalga boyu için yansıtma çarpanı

$x^{-10}(\lambda), y^{-10}(\lambda), z^{-10}(\lambda)$: alıcıların o dalga boyu için üçtürsel koordinatları

olarak gösterilmiştir.

Çalışmada kullanılan yüzeylerin yukarıda belirtilen yöntem ile D_{65} ölçün ışığı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler Çizelge 8.2.1'de K1 kaynağı için örneklendirilmiş ve tümü Ek 2'de verilmiştir.

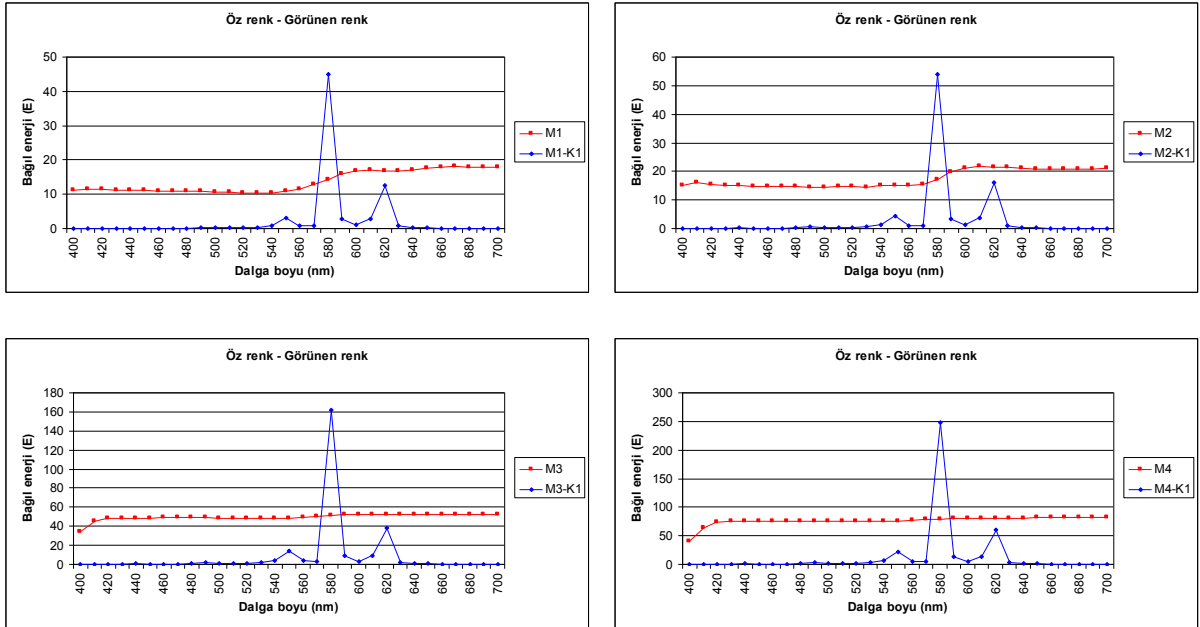
Çizelge 8.2.1 Yüzeylerin, D_{65} ışığı altında ölçülen öz renkleri, K1 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K1 kaynağı altında Görünen renk		
	x_{10}, y_{10}		Yansıtma çarpanı (r)	x_{10}, y_{10}		Yansıtma çarpanı (r)
	x	y		x	y	
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,5385	0,3968	0,1446
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,5354	0,3946	0,1791
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,5228	0,3984	0,5149
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,5230	0,3988	0,7927
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,5302	0,3998	0,8314
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5720	0,3920	0,1573
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,5446	0,4039	0,8211
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,5350	0,4006	0,6214
M9	0,3500	0,3437	0,5890	0,5367	0,4016	0,6520
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,5623	0,4054	0,4862
M11	0,3460	0,3447	0,5999	0,5352	0,4012	0,6518
M12	0,3820	0,3585	0,4743	0,5491	0,4036	0,5388
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,5321	0,4015	0,8418
M14	0,3300	0,3387	0,5900	0,5277	0,4000	0,6237
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,5379	0,4058	0,8616
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,5325	0,4029	0,4929
M17	0,3370	0,3465	0,6670	0,5306	0,4027	0,7249
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,5387	0,4070	0,7495
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,5347	0,4050	0,8426
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,5217	0,3992	0,8211
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,5442	0,4129	0,6938
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,5371	0,4073	0,7308
M23	0,3660	0,3724	0,7259	0,5409	0,4099	0,8607
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,5342	0,4072	0,8412
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,5487	0,4188	0,8444
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,5263	0,4038	0,5214
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,5389	0,4119	0,8636
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,5372	0,4179	0,3146

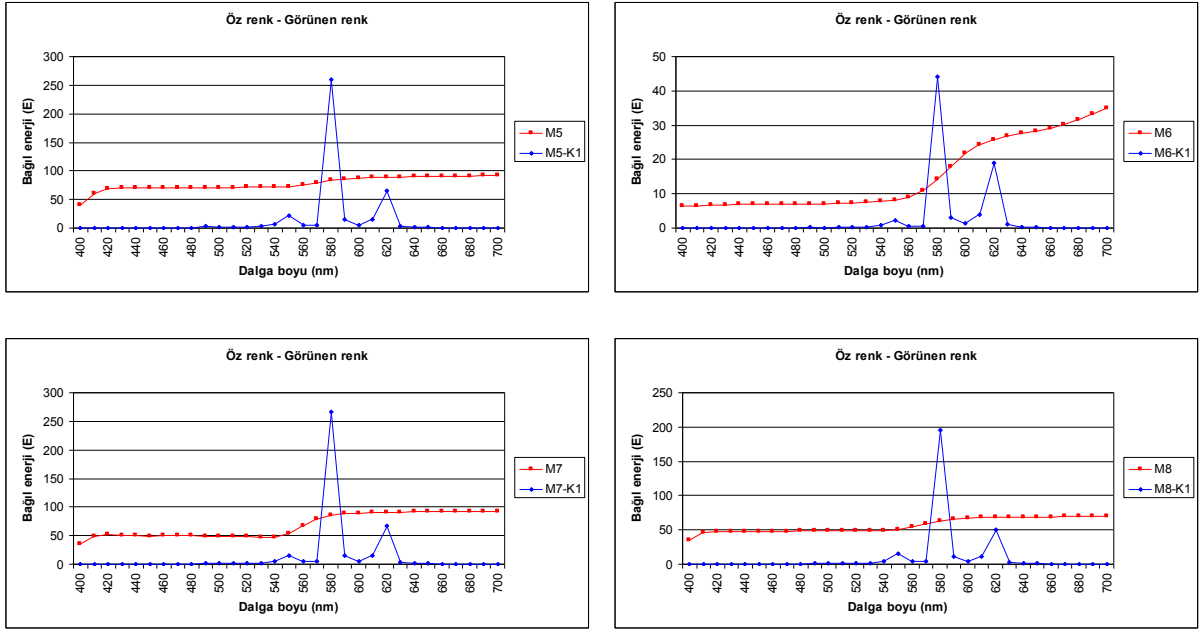
Çizelge 8.2.1-1 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K1 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K1 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma çarpanı (r)	x10, y10		Yansıtma çarpanı (r)
	x	y		x	y	
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,5266	0,4127	0,6511
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,5254	0,4072	0,8210
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,5232	0,4147	0,4989
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,5191	0,3989	0,5891
M33	0,3061	0,3570	0,3014	0,5133	0,4116	0,3301
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,5114	0,3990	0,7211
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,5162	0,3982	0,6710
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,4939	0,3892	0,3218
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,5066	0,3927	0,2070
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,5100	0,3932	0,2972
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,5180	0,3971	0,1843
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,5217	0,3935	0,3636
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,5262	0,3953	0,3864

Çalışmada kullanılan M1-M10 yüzey renklerinin öz renkleri ve K1 kaynağı altındaki görünen renklerinin tayfsal yapısına ait grafikler Şekil 8.2.1’de örneklendirilmiştir. Diğer renkler ve kaynakların tayfsal yapılarına ait grafikler ise Ek 3’de verilmiştir. Grafiklerde yüzeylerinin öz renkleri M, ışık kaynağı altındaki görünen renkleri ise M-K simgeleri şeklinde gösterilmiştir.

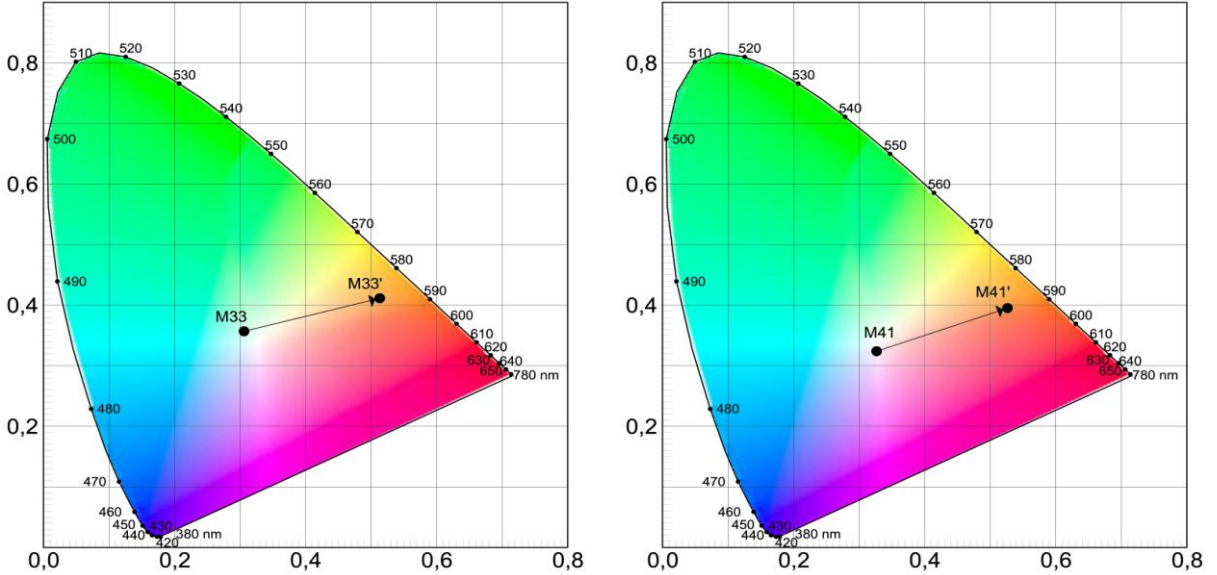


Şekil 8.2.1 Yüzeylerin öz renklerinin ve K1 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı

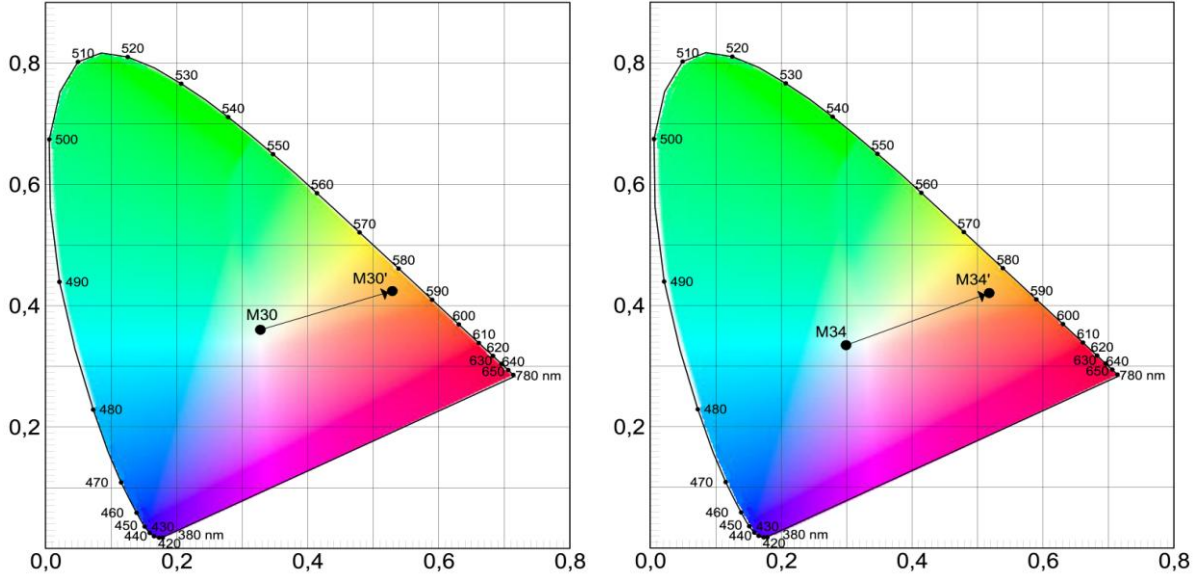


Şekil 8.2.1-1 Yüzeylerin öz renklerinin ve K1 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı

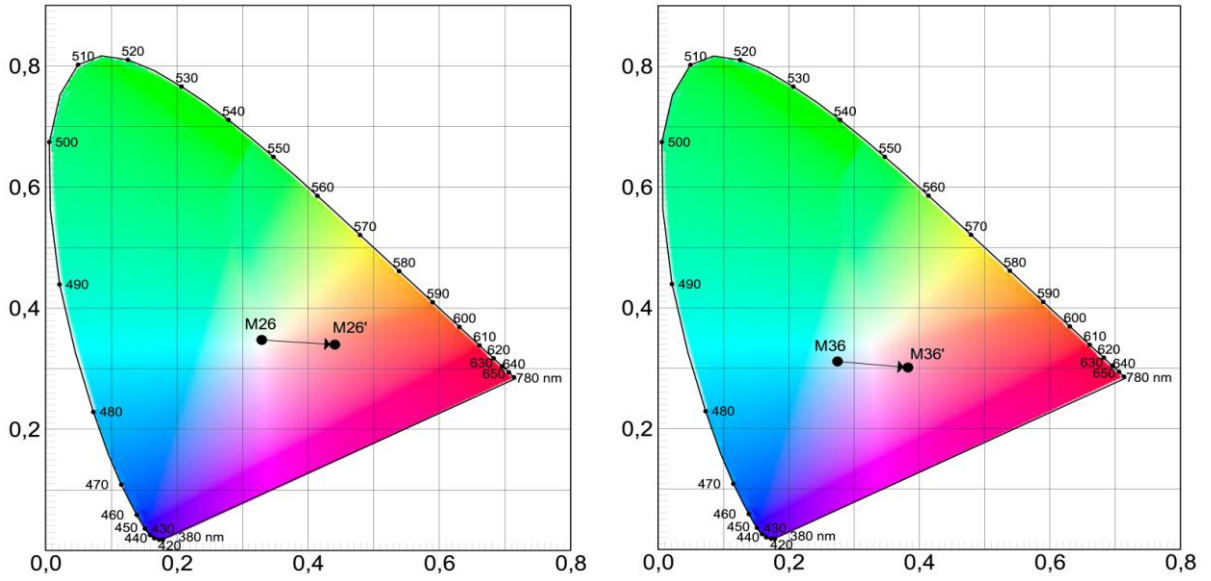
Çalışmada kullanılan K1 (civa buharlı), K7 (sodyum buharlı), K11 (metalik halojenürlü) kaynakları ile aydınlatılan kimi boya renklerinin CIE 1964 (x10, y10) türsellik diyagramı üzerinde gösterilmiş ve öz renk-görünen renk değişimleri Şekil 8.2.2, Şekil 8.2.3 ve Şekil 8.2.4'de örneklendirilmiştir.



Şekil 8.2.2 K1 kaynağı altında M33 ve M41 renklerinin görünen renkleri (M33' ve M41') CIE 1964 (x10, y10) türsellik diyagramı üzerinde gösterimi









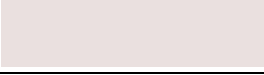

















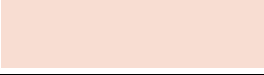













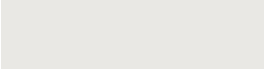

Şekil 8.2.3 K7 kaynağı altında M30 ve M34 renklerinin görünen renkleri (M30' ve M34') CIE 1964 (x10, y10) türsellik diyagramı üzerinde gösterimi











Şekil 8.2.4 K11 kaynağı altında M26 ve M36 renklerinin görünen renkleri (M26' ve M36') CIE 1964 (x10, y10) türsellik diyagramı üzerinde gösterimi

Çalışmada kullanılan 41 boyanın görünen renklerine ilişkin olarak hesaplanan CIE 1964 X10, Y10 Z10 dizgesi üçtürsel koordinatlarının Munsell Renk Dizgesi (MRD) karşılıkları, Munsell Conversion Programı (Ver. 9.2) ile belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 8.2.2'de örneklendirilmiştir ve tümü Ek 4 'de verilmiştir.

Çizelge 8.2.2 Yüzeylerin öz ve K1 kaynağı altında görünen renkleri ile MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K1 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		13,63-4,4/10,38 3,63YR-4,4/10,38	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		13,25-4,84/10,96 3,25YR-4,84/10,96	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		13,06-7,63/14,51 3,06YR-7,63/14,51	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		11,69-9,1/2 1,69YR-9,1/2	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		9,81-9,3/2 9,81R-9,3/2	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		12,44-4,57/12,86 2,44YR-4,57/12,86	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		2,5-9,25/2 2,5R-9,25/2	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		10,26-8,26/12,64 0,26YR-8,26/12,64	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		8,56-8,42/10,39 8,56R-8,42/10,39	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		12,9-7,45/18,45 2,9YR-7,45/18,45	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		8,5-8,42/10,31 8,5R-8,42/10,31	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		12,97-7,78/17,5 2,97YR-7,78/17,5	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		2,5-9,34/2 2,5R-9,34/2,00	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		13,01-8,27/16,11 3,01YR-8,27/16,11	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		13,00-9,43/2 3,00YR-9,43/2	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		3,27-7,49/15,22 3,27-7,49/15,22	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		4,69-8,8/4,83 4,69R-8,8/4,83	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		3,42-8,92/3,25 3,42R-8,92/3,25	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		2,5-9,35/2 2,5R-9,35/2,00	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		10,39-9,25/13,26 0,39YR-9,25/13,26	

Çizelge 8.2.2-1 Yüzeylerin öz ve K1 kaynağı altında görünen renkleri ile MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K1 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		6,61-8,64/7,68 6,61R-8,64/7,68	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		4,43-8,82/4,57 14,43YR-8,82/4,57	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		2,5-9,43/2 2,5R-9,43/2	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		2,5-9,34/2 2,5R-9,34/2,00	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		2,5-9,36/2 2,5R-9,36/2,00	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		13,5-7,67/14,94 3,5YR-7,67/14,94	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		2,5-9,44/2 2,5R-9,44/2	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		15,01-6,19/13,87 5,01YR-6,19/13,87	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		14,25-8,42/16,56 4,25YR-8,42/16,56	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		10,9-9,25/13,71 0,9YR-9,25/13,71	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		14,71-7,53/14,61 4,71YR-7,53/14,61	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		13,14-8,07/14,85 3,14YR-8,07/14,85	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		15,11-6,32/12,02 5,11YR-6,32/12,02	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		13,28-8,78/15,49 3,28YR-8,78/15,49	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		13,1-8,52/15,47 3,1YR-8,52/15,47	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		13,29-6,25/10,58 3,29YR-6,25/10,58	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		13,69-5,16/9,69 3,69YR-5,16/9,69	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		13,3-6,04/11,34 3,3YR-6,04/11,34	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		13,95-4,9/9,95 3,95YR-4,9/9,95	
M40	91,2-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		12,82/6,58/12,88 2,82YR-6,58/12,88	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		12,84-6,76/13,45 2,84YR-6,76/13,45	

9. RENK DÜZENLERİ

Çalışma kapsamında, her renk düzeninde iki renk kullanılmak üzere ele alınan 41 renk arasından uygun karşıtlıkları oluşturabilecek 17 renk (M4, M5, M6, M7, M10, M14, M17, M18, M26, M27, M28, M32, M33, M34, M36, M37, M41) belirlenerek, tekli (yalın) karşıtlık düzenleri (tür karşıtlığı (TK); değer karşıtlığı (DEK); doymuşluk karşıtlığı (DOK)) ve ikili karşıtlık düzenleri (eş türler (ET); eş değerler (ED); eş doymuşluklar (EDO)) oluşturulmuştur. Bu bağlamda, seçilen renkler, her renk düzeni için ikili gruplar oluşturacak biçimde eşleştirilmiştir.

9.1 Renk Düzenlerinin Öz Renkleri

Tekli ve ikili renk düzenlerinde yer alan renklerin, düzen grupları, çalışmadaki numaraları, üretici firma kodları, Türkçe sıfatları, öz renklerinin Munsell Renk Dizgesi (MRD) simgeleri, 4.1 Bölüm’de verilen yöntem ile hesaplanan karşıtlık değerleri ve 8.1 Bölüm’de verilen yöntem ile belirlenen üçtürsel koordinatları (x10,y10) ikili ve tekli karşıtlık düzenleri için Çizelge 9.1.1-9.1.6’da verilmiştir.

Çizelge 9.1.1 Çalışmada kullanılan renklere oluşturulan eş türler düzenleri (ET)

Grup no	Renk			MRD (tür-değ./doy)	Karşıtlık		Üçtürsel koordinatlar	
	No	Kod	Sıfatlar				x10	y10
ET1	M6	Bakır	turuncumsu kırmızı, orta koyu, orta doymuş	8,4R-4,1/5,6	Değ. Kar.= 0,4	Doy. Kar.= 0,03	0,4361	0,3479
	M7	Cameo 180	turuncumsu kırmızı, çok açık, orta doymuş	8,4R-8,4/5			0,3746	0,3438
ET2	M26	Trianon Gri	sarı, açık, çok az doymuş	5,3Y-7,5/0,9	Değ. Kar.= 0,17	Doy. Kar.= 0,13	0,3295	0,3475
	M27	Melisse 85	sarı, çok açık, az doymuş	5,6Y-9,2/3,5			0,3603	0,3828
ET3	M36	Bodrum Mavi	morumsu mavi, açık, az doymuş	8,9B-6,5/3,5	Değ. Kar.= 0,12	Doy. Kar.= 0,09	0,2748	0,3114
	M37	Pacific 45	morumsu mavi, orta koyu, az doymuş	10B-5,3/1,7			0,2908	0,3186

Çizelge 9.1.2 Çalışmada kullanılan renklerden oluşturulan eş değer düzenleri (ED)

Grup no	Renk			MRD (tür-değ./doymuş)	Karşıtlık		Üçtürel koordinatlar	
	No	Kod	Sıfatlar				x10	y10
ED1	M4	Rose 20	yeşilimsi sarı, açık, az doymuş	7,6R-8,9/1,1	Tür Kar.= 0,98	Doy. Kar.=0,02	0,3203	0,3332
	M34	Verona 120	morumsu mavi, açık, az doymuş	8,7BG-8,9/1,6			0,2992	0,3344
ED2	M32	Grau 20	yeşilimsi mavi, çok açık, az doymuş	9,6GY-8,0/0,1	Tür Kar.= 0,53	Doy. Kar.= 0,06	0,3142	0,3322
	M14	Aprico 15	turuncumsu kırmızı, çok açık, az doymuş	3,1YR-8,0/1,4			0,3300	0,3387
ED3	M33	Mint 45	morumsu kırmızı, açık, az doymuş	4,3G-6,4/2,2	Tür Kar.= 0,66	Doy. Kar.= 0,25	0,3061	0,357
	M10	Lachs 75	sarımsı yeşil, açık, az doymuş	1,3YR-6,5/7,1			0,4281	0,3648

Çizelge 9.1.3 Çalışmada kullanılan renklerden oluşturulan eş doymuşluk düzeni (EDO)

Grup no	Renk			MRD (tür-değ./doymuş)	Karşıtlık		Üçtürel koordinatlar	
	No	Kod	Sıfatlar				x10	y10
EDO	M36	Bodrum mavi	morumsu mavi, açık, az doymuş	8,9B-6,5/3,5	Tür Kar.= 0,87	Deg. Kar.= 0,27	0,2748	0,3114
	M27	Melisse 85	sarı, çok açık, az doymuş	5,6Y-9,2/3,5			0,3603	0,3828

Çizelge 9.1.4 Çalışmada kullanılan renklerden düzenlenen tür karşıtlığı düzenleri (TK)

Grup no	Renk			MRD (tür-değ./doymuş)	Karşıtlık		Üçtürel koordinatlar	
	No	Kod	Sıfatlar				x10	y10
TK1	M28	Tundra 80	yeşilimsi sarı, açık, az doymuş	9,5Y-6/3,2	Tür Kar.=0,78		0,3648	0,3943
	M36	Bodrum Mavi	morumsu mavi, açık, az doymuş	8,9B-6,5/3,5			0,2748	0,3114
TK2	M34	Verona 120	yeşilimsi mavi, çok açık, az doymuş	8,7BG-8,9/1,6	Tür Kar.=0,99		0,2992	0,3344
	M5	Cameo 90	turuncumsu kırmızı, çok açık, az doymuş	8,3R-9/2,3			0,3347	0,3367
TK3	M41	Flamenco 45	morumsu kırmızı, açık, az doymuş	5,6RP-6,5/2,3	Tür Kar.=0,97		0,3266	0,3241
	M33	Mint 45	sarımsı yeşil, açık, az doymuş	4,3G-6,4/2,2			0,3061	0,357

Çizelge 9.1.5 Çalışmada kullanılan renklerden oluşturulan değer karşılığı düzeni(DEK)

Grup no	Renk			MRD	Karşıtlık	Üçtürel koordinatlar	
	No	Kod	Sıfatlar	(tür-değ./doy)		x10	y10
DE.K	M7	Cameo 180	turuncumsu kırmızı, çok açık, orta doymuş	8,4R-8,4/5	Değ.Kar.=0,43	0,3746	0,3438
	M6	Bakır	turuncumsu kırmızı, orta koyu, orta doymuş	8,4R-4,1/5,6		0,4361	0,3479

Çizelge 9.1.6 Çalışmada kullanılan renklerden oluşturulan doymuşluk karşılığı düzeni(DOK)

Grup no	Renk			MRD	Karşıtlık	Üçtürel koordinatlar	
	No	Kod	Sıfatlar	(tür-değ./doy)		x10	y10
DO.K	M18	Şampanya	sarımsı turuncu, çok açık, az doymuş	7,7YR-8,5/3,0	Doy. Kar.=0,14	0,3586	0,3597
	M17	Siena 55	sarımsı turuncu, çok açık, az doymuş	7,2YR-8,5/1,6		0,337	0,3465

9.2 Renk Düzenlerinin Görünen Renkleri

9.1 Bölüm’de verilen renk düzenlerinin çalışmada kullanılan 15 adet yüksek basınçlı lamba ve 3 adet LED altındaki görünen renklerinin Munsell Renk Dizgesi (MRD) simgeleri Çizelge 9.2.1 ‘de örneklendirilmiş ve tümü Ek 5’de verilmiştir.

Çizelge 9.2.1 Eş tür düzenlerinin (ET), seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)	Görünen renk (tür-değ./doy)						
			K1		K2		K3		
ET1	M6	8,4R-4,1/5,6	Değ. Kar.= 0,4	2,44YR-4,57/12,86	Değ. Kar.= 0,46	2,18YR-4,57/12,8	Değ. Kar.= 0,46	1,42YR-4,58/12,59	Değ. Kar.= 0,46
	M7	8,4R-8,4/5		2,5R-9,25/2		2,5R-9,23/2		2,5R-9,18/2	
ET2	M26	5,3Y-7,5/0,9	Değ. Kar.= 0,17	3,5YR-7,67/14,94	Değ. Kar.= 0,17	3,27YR-7,67/14,59	Değ. Kar.= 0,17	2,41YR-7,67/13,48	Değ. Kar.= 0,17
	M27	5,6Y-9,2/3,5		2,5R-9,44/2		2,5R-9,44/2		8,53R-9,43/10,96	
ET3	M36	8,9B-6,5/3,5	Değ. Kar.= 0,12	3,29YR-6,25/10,58	Değ. Kar.= 0,11	2,95YR-6,25/10,23	Değ. Kar.= 0,10	1,29YR-6,27/9,42	Değ. Kar.= 0,11
	M37	10B-5,3/1,7		3,69YR-5,16/9,69		3,3YR-5,19/9,31		1,94YR-5,17/8,63	

Çizelge 9.2.2 Eş değer düzenlerinin (ED), seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K1		K2		K3	
ED1	M4	7,6R-8,9/1,1	Tür Kar.= 0,98	1,69YR-9,1/2	Tür Kar.= 0,03	1,47YR-9,12/14,93	Tür Kar.= 0,03	1,45YR-9,02/15,16	Tür Kar.= 0
	M34	8,7BG-8,9/1,6		3,28YR-8,78/15,49		3,02YR-8,78/15,03		1,96YR-8,79/13,66	
ED2	M32	9,6GY-8,0/0,1	Tür Kar.= 0,53	3,14YR-8,07/14,85	Tür Kar.= 0	2,87YR-8,07/14,39	Tür Kar.= 0	1,73YR-8,07/13,37	Tür Kar.= 0,04
	M14	3,1YR-8,0/1,4		3,01YR-8,27/16,11		2,75YR-8,26/15,7		9,37R-8,26/11,01	
ED3	M33	4,3G-6,4/2,2	Tür Kar.= 0,66	5,11YR-6,32/12,02	Tür Kar.= 0,04	4,95YR-6,31/11,66	Tür Kar.= 0,04	4,25YR-6,31/10,65	Tür Kar.= 0,04
	M10	1,3YR-6,5/7,1		2,9YR-7,45/18,45		2,64YR-7,43/18,2		1,89YR-7,39/17,67	

10. DEĞERLENDİRME

Çalışmada kullanılan 41 rengin ve oluşturulan tekli, ikili karışıklık düzenlerinin öz renkleri ile yüksek basınçlı lambalar ve LED'ler altındaki görünen renkleri arasındaki ayrımlar, Munsell Renk Dizgesi (MRD) bağlamında aşağıda değerlendirilmiştir:

10.1 Çalışmada Kullanılan Kaynaklar Altında Öz renk-Görünen renk Değişiminin Değerlendirilmesi

Çalışmada kullanılan 41 boya örneğinin öz renkleri ile 15 adet elektriksel boşalmalı lamba ve kırmızı, mavi , yeşil LED altında görünen renkleri arasındaki ayrımlar Munsell Renk Dizgesi bağlamında aşağıda değerlendirilmiştir:

Civa buharlı lambalar için:

- **K1 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tüm renklerde tür bileşeninde büyük değişim görülerek, genel olarak renklerin, kırmızımsı sarı veya kırmızıya kaydığı saptanmıştır. Örneğin, M41 rengi, K1 kaynağı altında görünen türü ~83 tür adımı fark yaparak kırmızımsı sarıya kaymış, M14 rengi ise ~0,09 tür adımı azalarak kırmızımsı sarı olan öz rengine benzemiştir. Tüm renklerin değer bileşenlerinde fazla bir değişim olmamış, doymuşlukları ise ortalama ~7,8 doymuşluk adımı artmıştır.

- **K2 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Renkler, ortalama 21 tür adımı öz renklerinden farklılık göstererek kırmızımsı sarı veya kırmızıya kaymışlardır. Örneğin öz rengi yeşilimsi mavi olan M34 rengi, ~45 tür adımı saparak kırmızımsı sarı olmuştur. Tüm renklerde, değer bileşenlerinde öz renklerinde farklılık göstermemiş olup doymuşlukları ise ortalama ~7 doymuşluk adımı artmıştır. En fazla doymuşluk artışı M35 renginde (~14 doymuşluk adımı) olmuştur.

- **K3 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama ~21 tür adımı olmuştur. Genelde değer bileşenin değişmediği, doymuşluğun ise ortalama 6 kat arttığı saptanmıştır. En yüksek doymuşluk artışı M22'de (~15 doymuşluk adımı), en az ise M13'de (~0,2 doymuşluk adımı) olmuştur. M13 ve M19 renklerinin öz renklerinde var olan 4 tür adımı fark, K3 kaynağı altında ortadan kalkarak, görünen renklerinin aynı olduğu ortaya konmuştur.

- **K4 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama ~23 tür adımı olmuştur. Tüm renklerde değer bileşeni çok az değişmiş (~0,2 değer adımı), doymuşluklarında ise büyük değişimler görülmüştür. Öz renkleri kırmızımsı sarı olan M13, M15, M19, M20; öz renkleri sarı olan M23, M24, M25; öz rengi sarımsı yeşil olan M30, K4 kaynağı altında görünen renkleri, renk bileşenleri (tür, değer, doymuşluk) çok az değişim göstererek kırmızı olmuşlardır.

- **K5 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama ~21 tür adımı olmuştur. Genelde değer bileşenlerinde çok az değişim olduğu, doymuşluklarında ise büyük artışlar gözlenmiştir (~8 doymuşluk adımı). Doymuşluk bileşeninde M19 ve M24'de öz renk görünen farkı 0,3 doymuşluk adımı iken, M14'de ~15 doymuşluk adımıdır.

- **K6 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama ~19 tür adımı olmuştur. Tüm renklerde değer bileşeninde büyük bir değişim görülmemiştir. Doymuşluk ise ortalama 9,7 doymuşluk adımı değişmiştir. Doymuşluk bileşeninde en büyük artış M22'de (~14 doymuşluk adımı), en az ise M21'de (~4 doymuşluk adımı) olmuştur. Öz renkleri sarı olan M28, yeşilimsi mavi olan M34 ve mavi olan M36, K6 kaynağı altında görünen renkleri kırmızımsı sarıya kaymıştır.

Sodyum buharlı lambalar için:

- **K7 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama ~18 tür adımı olmuştur. Tüm renklerde değer bileşeninde büyük bir değişim görülmemiştir. Sadece M3, M17, M33, M34, M36, M37, M40 renklerinde değer bileşeninde azalma (~0,5 değer adımı), diğer renklerde ise artış saptanmıştır. Öz renk görünen renk doymuşluk bileşeninde fark ~8 doymuşluk adımı değişmiştir. K7 kaynağı altında, çalışmada kullanılan; M5, M7, M15, M18, M23, M24, M25, M27 renklerinin doymuşlukları ortalama 1,5 doymuşluk adımı azalmıştır.

- **K8 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama ~20 tür adımı olmuştur. Değer bileşeninde öz renk görünen renk farkı genelde çok az artmıştır. Sadece M33, M34, M36, M37'de çok az azalma (~0,4 değer adımı) olmuştur. doymuşluklarında ise ortalama 8 doymuşluk adımı değişim saptanmıştır.

- **K9 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama ~17 tür adımı olmuştur. En fazla tür değişimi morumsu kırmızı olan M41 (~81 tür adımı) kırmızımsı sarıya dönmüştür. Öz rengi kırmızımsı sarı olan M16 ~0,2 tür adımı artarak yine kırmızımsı sarı olmuştur. Tüm renklerde değer bileşeninde büyük bir değişim olmamış, doymuşluk ise ortalama ~17 doymuşluk adımı artmıştır.

- **K10 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama ~17 tür adımı olmuştur.öz rengi yeşil olan M34 ~24 tür adımı kayarak sarıya, diğer tüm renkler ise kırmızımsı sarıya dönmüştür. Değer bileşeninde büyük bir değişim olmamıştır. Tüm renklerde doymuşluk bileşeni ise ortalama ~9 doymuşluk adımı artmıştır.

Metalik halojenürlü lambalar için:

- **K11 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama ~22 tür adımı olmuştur. Öz rengi sarı olan M25, M28, sarımsı yeşil olan M31, kırmızıya; mavi olan M36, morumsu kırmızıya; diğer renkler ise kırmızımsı sarıya kaymıştır. Değer bileşeninde büyük bir değişim olmamıştır. Tüm renklerde doymuşluk bileşeni ise ortalama ~7 doymuşluk adımı artmıştır.

- **K12 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama ~21 tür adımı olmuştur. Öz renkleri sarı olan M21, M22, M25, M27 ve sarımsı yeşil olan M29, M31 kırmızımsı sarıya, diğer renkler ise kırmızıya kaymıştır. Değer bileşeninde büyük bir değişim olmamıştır. Tüm renklerde doymuşluk bileşeni ise ortalama ~6 doymuşluk adımı artmıştır. En büyük doymuşluk artışı (~8 doymuşluk adımı) M17'de iken en az artışı (~3 doymuşluk adımı) M36'da saptanmıştır.

- **K13 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama ~18 tür adımı olmuştur. Öz rengi sarımsı yeşil olan M31 ~18 tür adımı kayarak sarıya dönmüş, diğer renkler ise kırmızımsı sarıya dönmüştür. Tüm renklerde değer bileşeninde büyük bir değişim olmamıştır. K13 kaynağı altında doymuşluk bileşeni diğer kaynaklar altında görünen renklerin doymuşluklarına göre az değişimi (~4 doymuşluk adımı) göstermiştir.

- **K14 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama ~17 tür adımı olmuştur. M9, M10, M11 renkleri ile K14 kaynağı altında görünen renkleri tür bileşeninde ~0,3 tür adımı değişim olmuş, görünen renkleri öz renklerine bezer duruma gelmiştir. Tüm renklerde değer bileşeninde büyük bir değişim olmamış, doymuşlukları ise ortalama ~3 kat artmıştır.

- **K15 kaynağı altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama ~16 tür adımı olmuştur. Morumsu mavi olan M31 ~17 tür adımı kayarak sarıya dönmüş, diğer renkler ise kırmızımsı sarıya dönmüştür. tüm renklerde değer bileşeninde büyük bir değişim olmamıştır. Tüm renklerde doymuşluk bileşeni ~4 kat artmıştır.

LED'ler için:

- **Kırmızı LED altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde tüm renkler kırmızıya dönmüştür. Değer bileşeninde büyük değişim görülmemiştir. Doymuşluk ise ortalama ~9 kat artmıştır. En büyük doymuşluk artışı ise M37'de (~22 doymuşluk adımı) olmuştur.

- **Mavi LED altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde; M1, M6, M10, M16, M28 ve M37 mor-maviye, M21, M25, M33 ve M40 maviye dönmüştür. Değer bileşeninde büyük bir değişim olmamıştır. En büyük doymuşluk artışı ise M37'de (~20 doymuşluk adımı) olmuştur.

- **Yeşil LED altında öz renk-görünen renk değişimi**

Tür bileşeninde sadece M6 yeşil-sarıya, diğer renkler ise yeşile dönmüştür. Tür bileşeninde büyük bir değişim olmamıştır. Doymuşluk bileşeninde ise büyük artışlar saptanmıştır. En büyük doymuşluk artışı (~21 doymuşluk adımı) M25'de olmuştur.

10.2 Oluşturulan Renk Düzenlerinin Değerlendirilmesi

Yapı yüzü renk kompozisyonu açısından çalışmada 41 renk arasından 17'si seçilerek oluşturulan 6 adet karşıtlık düzenindeki renklerin, öz renkleri ile K1 (civa buharlı), K10 (sodyum buharlı), K12 (metalik halojenürlü) lambalar ve kırmızı, mavi, yeşil LED altında görünen renkleri arasındaki ayrımlar Munsell Renk Dizgesi (MRD) bağlamında değerlendirilmiştir.

Eş türler düzeni (grup renklerinin türleri aynı, değer ve doymuşlukları değişir):

K1 Kaynağı Altında (civa buharlı): Tüm gruplarda tür boyutunda sıfıra yakın olan fark, K1 ışık kaynağı altında kimi renklerde yaklaşık 40 tür adımına çıkmış, renk değerleri çok az ($\sim 0,4$ değer adımı) yükselmiş, doymuşluk ise M6, M26, M36 ve M37 renkleri için ortalama 8 kat artmış, M7 ve M27 renklerinde yarıya düşmüştür. Her üç grup ilkesel olarak K1 ışık kaynağı altında eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüş olmakla birlikte, görünen renklerdeki tür sapmaları açısından en küçük tür sapması ET1 grubunda en büyük tür sapması ise ET3 grubunda olmuştur. ET3 grubunun morumsu mavi olan öz renkleri, turuncumsu sarıya dönmüştür. Her üç grup K1 kaynağı altında eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

K10 Kaynağı Altında (sodyum buharlı): ET1 grubunda yer alan M6 ve M7 renklerinin türleri yaklaşık 4 tür adımı sapmış, doymuşlukları ise ortalama 3 katına ulaşmıştır. ET2 grubundaki M26 ve M27 renklerinde yaklaşık 13 tür adımı değişim olmuştur. ET3 grubunda yer alan M36 ve M37 renklerinin, görünen türleri yaklaşık öz renklerine göre 48 tür adımı kayarak öz rengin tümüleri görünümünü kazanmış, doymuşlukları ortalama 5 doymuşluk adımı artmıştır. Tüm renklerin değerleri çok az ($\sim 0,4$ değer adımı) yükselmiştir. Her üç grup ilkesel olarak K10 ışık kaynağı altında eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüş olmakla birlikte, görünen renk türü açısından en az değişim ET1 grubunda, en büyük değişim ise ET3 grubunda gerçekleşmiştir. ET3 grubunun morumsu mavi olan gerçek türü, tümüleri olan sarımsı turuncuya dönüşmüştür. Her üç grup K10 kaynağı altında eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

K12 Kaynağı Altında (metalik halojenürlü): Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama olarak, ET1 grubunda 2, ET2 grubunda 18, ET3 grubunda 43 tür adımı olmuştur. Başka bir anlatımla, morumsu mavi olan ET3 grubu renkleri tür açısından morumsu kırmızıya dönüşmüştür. Değer bileşeninde her üç grupta da çok az ($\sim 0,1$ değer adımı) değişim gerçekleşmiştir. Doymuşluk bileşeni ise üç grupta da ortalama 5 doymuşluk adımı yükselmiş ve en yüksek artış M26 renginde (~ 9 doymuşluk adımı) olmuştur. K1 ışık kaynağı altında olduğu gibi, her üç grup ilkesel olarak K12 kaynağı altında eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Kırmızı LED Altında: Tür bileşeninde, ET1 grubunda kırmızı, ET2 grubunda sarı ve ET3 grubunda mavi olan renkler, kırmızı LED altında kırmızıya dönmüştür. Değer bileşeninde her üç grupta da çok az ($\sim 0,7$ değer adımı) değişim gerçekleşmiştir. Doymuşluk bileşeni ise üç

grup için ortalama ~10 doymuşluk adımı artmıştır. En yüksek artış M37 renginde (~22 doymuşluk adımı) olmuştur. Her üç grup kırmızı LED altında, eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Mavi LED Altında: Tür bileşeninde, ET1 grubunda kırmızı, ET2 grubunda sarı ve ET3 grubunda mavi olan renkler, mavi LED altında morumsu maviye dönmüştür. Değer bileşenlerinde her üç grup için ortalama ~2 değer adımı değişim gerçekleşmiştir. Doymuşluk bileşeni ise üç grup için ortalama ~12 doymuşluk adımı artmıştır. En yüksek artış, ET3 grubunda yer alan M37 renginde (21 doymuşluk adımı) görülmüştür. Her üç grup mavi LED altında eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Yeşil LED Altında: Tür bileşeninde, ET2 grubunda sarı, ET3 grubunda mavi ve ET1 grubunda kırmızı olan renkler, yeşil LED altında yeşile, ET1 grubunda ki M6 ise sarımsı yeşile dönmüştür. Değer bileşeni üç grup için ortalama ise ~0,8 değer adımı değişmiştir. Doymuşluk ise tüm gruplar için yüksek artışlar göstermiştir. En yüksek doymuşluk artışı ET2 grubunda M26'da (~25 doymuşluk adımı) olmuştur. Her üç grup yeşil LED altında, eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Eş değerler düzeni (grup renklerinin değerleri aynı, tür ve doymuşlukları değişir):

K1 Kaynağı Altında (civa buharlı): Tüm gruplarda değer boyutunda sıfır olan fark, K1 ışık kaynağı altında tüm renklerde çok az (0,2 değer adımı) değişmiştir. Tüm gruplardaki renkler kırmızımsı sarıya dönmüştür. En büyük tür sapması ise 45 tür adımı ile ED1 grubunda M34 renginde olmuştur. Yeşilimsi mavi olan M34, K1 kaynağı altında kırmızımsı sarıya dönmüştür. Doymuşluk ise M14, M32 ve M34 renkleri için ortalama 14 kat, M4, M33 ve M10 renklerinde ortalama 6 kat artmıştır. Her üç grup ilkesel olarak K1 ışık kaynağı altında eş değerler düzen özelliğini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

K10 Kaynağı Altında (sodyum buharlı): Tüm gruplarda değer bileşeni çok az (~0,1 değer adımı) adımı sapmıştır. ED1 ve ED2 gruplarında doymuşluk ortalama 11 katına ulaşmış, ED1 grubunda, M4 (kırmızı) ve M34 (yeşilimsi mavi); ED2 grubunda, M32 (sarımsı yeşil) ve M14 (kırmızımsı sarı) renkleri, K10 kaynağı altında kırmızımsı sarıya dönmüştür. ED3 grubunda öz rengi sarımsı yeşil olan M33 sarıya dönmüş, doymuşluk ise ortalama 3 katına çıkmıştır. Her üç grup, K10 ışık kaynağı altında eş değerler düzen özelliklerine kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

K12 Kaynağı Altında (metalik halojenürlü): Tüm gruplarda değer bileşeni çok az (~0,1 değer adımı) sapmış ve doymuşluk ise büyük değişim göstermiştir. ED3 grubunda M10 öz

rengi kırmızımsı sarı olan M10 rengi K12 kaynağı altında çok az ($\sim 0,7$ tür adımı) değişerek yine kırmızımsı sarı olurken, ED1 ve ED2 gruplarındaki tüm renkler kırmızıya dönmüştür. K10 ışık kaynağı altında olduğu gibi, her üç grup K12 kaynağı altında eş değerler düzen özelliklerini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Kırmızı LED Altında: Tüm gruplarda değer bileşeni çok az ($\sim 0,1$ değer adımı) sapsmış ve doymuşluk ise ortalama ~ 5 doymuşluk adımı artmıştır. En yüksek artış, ED1 grubundaki M34 renginde (~ 8 doymuşluk adımı) olmuştur. Her üç gruptaki tüm renkler, kırmızı LED altındaki görünen renkleri kırmızıya dönmüştür. Tür bileşeninde, en büyük değişim M34 (~ 54 tür adımı) renginde olmuştur. Eş değerler düzenindeki tüm gruplar, kırmızı LED altında eş değer düzen özelliklerini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Mavi LED Altında: Değer bileşeni, ED1 grubunda ortalama ~ 4 değer adımı, ED2 grubunda $\sim 1,5$ değer adımı, ED3 grubunda $\sim 0,7$ değer adımı azalmıştır. Doymuşluk ise ortalama ~ 13 doymuşluk adımı artmıştır. En yüksek artış, ED1 grubundaki M4 renginde (~ 17 doymuşluk adımı) olmuştur. ED2 grubundaki öz renkleri sarımsı yeşil olan M32 ve yeşil olan M33 rengi mavi LED altında maviye, diğer renkler ise morumsu maviye dönmüştür. Eş değerler düzenindeki tüm gruplar, mavi LED altında eş değer düzen özelliklerini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Yeşil LED Altında: Tüm gruplarda değer bileşeni az (~ 1 değer adımı) sapsmış ve doymuşluk ise büyük artış göstermiş, en büyük artış ise M14 renginde (~ 26 doymuşluk adımı) olmuştur. Öz rengi kırmızı olan M4, yeşilimsi mavi olan M34, sarımsı yeşil olan M32, kırmızımsı sarı kırmızımsı turuncu olan M14, sarımsı yeşil olan M33 ve kırmızımsı turuncu olan M10, sarımsı yeşil LED altında sarımsı yeşile dönmüştür. Bir başka anlatımla, tür bileşeninde en fazla değişim M4 renginde (~ 24 tür adımı), en az değişim ise M33 renginde (~ 3 tür adımı) görülmüş ve her üç grupta tüm renkler, yeşil LED altında sarımsı yeşile dönmüştür. Eş değerler düzenindeki tüm gruplar, yeşil LED altında eş değer düzen özelliklerini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Eş doymuşluk düzeni (grup renklerinin doymuşlukları aynı, tür ve değerleri değişir):

K1 Kaynağı Altında (civa buharlı): Eş doymuşluk düzenindeki M36 renginin doymuşluk bileşeni K1 kaynağı altında, ~ 3 kat artarken M27 renginin ise $1,5$ doymuşluk adımı azalmıştır. Renklerin değer bileşenindeki değişimleri ise çok azdır. M36 renginde, değer çok az ($\sim 0,2$ değer adımı) azalmış, M27 renginde ise çok az ($\sim 0,2$ değer adımı) artmıştır. Tür bileşeninde, M36 yaklaşık 56 tür adımı, M27 ise yaklaşık 23 tür adımı kaymıştır. K1 kaynağı altındaki bu

değişimler sonucunda, EDO grubu, eş doymuşluk düzen özelliğini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

K10 Kaynağı Altında (sodyum buharlı): Eş doymuşluk düzenindeki M36 renginin doymuşluk bileşeni ~2 kat, M27 renginin ise 3 kat artmıştır. Değer bileşenlerinde çok az (~0,1 değer adımı) değişim olmuştur. Tür bileşenlerinde ise çok fazla değişim olmuştur. Morumsu mavi olan M36 rengi, K10 kaynağı altında, yaklaşık 50 tür adımı kayarak sarımsı turuncuya, yeşilimsi sarı olan M27 rengi ise 15 tür adımı kayarak kırmızımsı turuncuya dönmüştür. Sonuç olarak, bu düzen, K10 kaynağı altında eş doymuşluk düzen özelliğini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

K12 Kaynağı Altında (metalik halojenürlü): Eş doymuşluk düzenindeki M36 renginin doymuşluk bileşeni ~3 doymuşluk adımı, M27 renginin ise ~4 doymuşluk adımı artmıştır. Değer bileşenlerinde çok az (~0,1 değer adımı) değişim olmuştur. Morumsu mavi olan M36 rengi, K12 kaynağı altında, yaklaşık 30 tür adımı kayarak morumsu kırmızıya, yeşilimsi sarı olan M27 rengi ise 17 tür adımı kayarak turuncumsu kırmızıya dönmüştür. Bu düzen, K10 kaynağı altında eş doymuşluk düzen özelliğini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Kırmızı LED Altında: Doymuşluk bileşeni, kırmızı LED altında, M36 renginde yaklaşık 4 kat, M27 renginde yaklaşık 3 kat artmıştır. Değer bileşenlerinde ortalama 0,5 değer adımı değişim olmuştur. M36 renginin değer bileşeni yaklaşık 0,6 değer adımı azalmış, M27 renginin ise 0,4 değer adımı artmıştır. Tür bileşenlerinde ise çok fazla değişim olmuştur. Morumsu mavi olan M36 rengi, kırmızı LED altında, yaklaşık 66 tür adımı kayarak morumsu kırmızıya, yeşilimsi sarı olan M27 rengi ise 15 tür adımı kayarak turuncumsu kırmızıya dönmüştür. Sonuç olarak, bu düzen, kırmızı LED altında eş doymuşluk düzen özelliğini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Mavi LED Altında: Doymuşluk bileşeni, mavi LED altında, M36 renginde yaklaşık 5 kat, M27 renginde ise yaklaşık 2 kat artmıştır. Değer bileşenlerinde ortalama 2 değer adımı azalma olmuştur. M36 renginin değer bileşeni, yaklaşık 0,6 değer adımı, M27 renginin ise yaklaşık 3,5 değer adımı azalmıştır. Tür bileşeninde en fazla değişim M27 renginde olmuştur. Yeşilimsi sarı olan M27 rengi yaklaşık 35 tür adımı, morumsu mavi olan M36 rengi ise yaklaşık 7 tür adımı, kayarak morumsu maviye dönmüştür. Sonuç olarak, bu düzen, mavi LED altında da eş doymuşluk düzen özelliğini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Yeşil LED Altında: Doymuşluk bileşeni, mavi LED altında, M36 renginde yaklaşık 7 kat, M27 renginde yaklaşık 6 kat artmıştır. Değer bileşenlerinde ortalama 1,8 değer adımı değişim olmuştur. M36 renginin değer bileşeni yaklaşık 0,4 değer adımı artmış, M27 renginin ise 3,2 değer adımı azalmıştır. Tür bileşenlerinde ise çok fazla değişim M36 renginde olmuştur. Morumsu mavi olan M36 rengi, mavi LED altında, yaklaşık 38 tür adımı ,yeşilimsi sarı olan M27 rengi ise 5 tür adımı kayarak sarımsı yeşile dönmüştür. Diğer LED'ler altında olduğu gibi mavi LED altında da, bu düzen eş doymuşluk düzen özelliğini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Tür karşıtlığı düzeni (grup renklerinin türleri değişir/tümler, değer ve doymuşluk aynı):

K1 Kaynağı Altında (civa buharlı): TK1 grubundaki yeşilimsi sarı olan M28 ve morumsu mavi olan M36, TK2 grubundaki yeşilimsi mavi olan M34, TK3 grubundaki morumsu kırmızı olan M41 ve yeşil olan M33'ün türü turuncuya kaymıştır. Bir başka anlatımla, her üç gruptaki renklerin görünen renkleri, kendi öz türlerinden çok farklıdır. Tüm gruplarda değerler çok az (~0,3 değer adımı) yükselmiş, doymuşluk ise ortalama 3 katına çıkmıştır. TK1 grubundaki renklerinin öz renklerinde var olan 40 tür adımı fark görünen türlerinde 2'ye, TK2 ve TK3 gruplarındaki renklerinin öz renklerinde var olan 50 tür adımı fark ise görünen türlerinde ortalama 7'ye inmiştir. Bu durum K1 ışık kaynağı altında her üç tür karşıtlığı düzeninin, öz türlerden çok uzak görünen renklere sahip eş türler düzenine dönüşmesine yol açmıştır.

K10 Kaynağı Altında (sodyum buharlı): Tüm renklerde tür bileşeninde büyük değişimler görülmüştür. Yeşilimsi sarı olan M41 ve morumsu mavi olan M36, sarımsı turuncuya kaymış, değer boyutunda çok az (~0,1 değer adımı) yükselmiştir. Doymuşluk ise tüm renklerde ortalama 4 katına çıkmıştır. K10 ışık kaynağı altında, her üç grupta eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşerek tür karşıtlığı düzen özelliğini kaybetmiştir.

K12 Kaynağı Altında (metalik halojenürlü): TK1 grubundaki renklerinin öz renklerinde var olan 40 tür adımı fark görünen türlerinde 15'e, TK2 ve TK3 gruplarındaki renklerinin öz renklerinde var olan 50 tür adımı fark ise görünen türlerinde ortalama 3'e inmiştir. Tür değişimi açısından TK1 ve TK3 gruplarının iki rengi de öz türlerinden uzaklaşırken, TK2 grubunun yalnızca bir rengi (M34) öz türünden farklı bir görünüm kazanmıştır. Tüm gruplarda değerler çok az (~0,2 değer adımı) yükselmiş, doymuşluk ise ortalama 4 katına çıkmıştır. K12 ışık kaynağı altında TK1 grubu farklı bir tür karşıtlığı düzenine, TK2 ve TK3 grupları ise eş türler düzenine dönüşmüştür.

Kırmızı LED Altında: TK1 grubunda yeşilimsi sarı olan M28 rengi ~25 tür adımı, morumsu mavi olan M36 rengi ise ~66 tür adımı kayarak morumsu kırmızıya dönmüştür. Her iki renkte değerler çok az (~0,3 değer adımı) azalmıştır. Doymuşluklarında ise büyük değişimler olmuştur. TK2 ve TK3 gruplarında da TK1 grubuna benzer değişiklikler meydana gelmiştir. Tüm gruplar içinde tür bileşeninde en büyük değişim M36 renginde, doymuşluk bileşeninde ise M41 renginde (19 doymuşluk adımı) olmuştur. Tüm gruplarda renkler kendi öz renklerinden, farklılaşarak morumsu kırmızıya dönmüştür. Bir başka anlatımla, tür karşıtlığı düzenlerinin tümü kırmızı LED altında tür karşıtlığı düzen özelliklerini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Mavi LED Altında: TK1 grubundaki M28 rengi yeşilimsi maviye, diğer renkler ise morumsu maviye dönmüştür. En büyük tür bileşeni değişimi M5 renginde (~64 tür adımı) olmuştur. Değer bileşeninde, diğer gruplara göre TK2 grubunda daha fazla bir değişim görülmüş ve renklerin değerleri ~2 kat azalmıştır. Doymuşluk ise tüm gruplarda artmış, en büyük artış ise M28 renginde (~15 doymuşluk adımı) olmuştur. Mavi LED altında tüm gruplar, tür karşıtlığı düzen özelliklerini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Yeşil LED Altında: Her üç gruptaki tüm renkler, öz renklerinden farklılaşarak yeşilimsi sarıya dönmüştür. En büyük tür bileşeni değişimi M41 renginde (~65 tür adımı) olmuştur. Morumsu kırmızı olan M41 yeşil LED altında yeşilimsi sarıya dönmüştür. TK1 grubundaki M28 renginde değer bileşeninde değişim olmazken, diğer renklerde değer bileşeninde ortalama ~0,2 değer adımı değişim olmuştur. Doymuşluk ise tüm gruplarda çok fazla artmış, en büyük artış M36 renginde (~21 doymuşluk adımı) olmuştur. Sonuç olarak, tüm düzen grupları yeşil LED altında tür karşıtlığı düzen özelliklerini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Değer karşıtlığı düzeni (grup renklerinin değerleri değişir/tümler, tür ve doymuşluk aynı):

K1 Kaynağı Altında (civa buharlı): Tür bileşenleri turuncumsu kırmızı olan M6 rengi kırmızımsı turuncuya, M7 rengi ise morumsu kırmızıya dönmüştür. Değer bileşenlerindeki değişimde ise büyük bir değişim olmamıştır. Doymuşluk bileşenleri, M6 renginde ~7 doymuşluk adımı artarken, M7 renginde ise 3 doymuşluk adımı azalmıştır. K1 kaynağı altında bu düzen, değer karşıtlığı düzen özelliğini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

K10 Kaynağı Altında (sodyum buharlı): M6 ve M7 renkleri turuncumsu kırmızı olan öz renklerinden K10 kaynağı altında kırmızımsı turuncuya dönmüşlerdir. Değer bileşenlerin de çok az (~0,2 değer adımı) artmıştır. Doymuşluk bileşenleri, M6 renginde 7 doymuşluk adımı, M7 renginde 12 doymuşluk adımı artmıştır. Tüm bu değişimler sonucu, bu düzen, değer karşıtlığı düzen özelliğini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

K12 Kaynağı Altında (metalik halojenürlü): M7 renginde K12 kaynağında tür bileşeninde değişim olmamış, M6 renginde ise ~2 tür adımı değişim olmuştur. Değer bileşenlerin de çok az (~0,2 değer adımı) artmıştır. Doymuşluk bileşenleri, M6 renginde ~3 doymuşluk adımı, M7 renginde ~7 doymuşluk adımı artmıştır. K12 kaynağı altında bu düzen, K1 ve K10 kaynaklar altında olduğu gibi, değer karşıtlığı düzen özelliğini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Kırmızı LED Altında: Öz renkleri turuncumsu kırmızı olan M6 ve M7, kırmızı LED altında morumsu kırmızıya dönmüşlerdir. Değer bileşenleri ortalama ~1,5 değer adımı artmıştır. doymuşluk bileşenleri ise M6 renginde ~3,5 doymuşluk adımı, M7 renginde ~4 doymuşluk adımı artmıştır. Kırmızı LED altında bu düzen, değer karşıtlığı düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Mavi LED Altında: Öz renkleri turuncumsu kırmızı olan M6 ve M7, mavi LED altında morumsu maviye dönmüşlerdir. Değer bileşenleri, M6 renginde ~4 değer adımı, M7 renginde ise ~1 değer adımı azalmıştır. Doymuşluk bileşenleri ise M6 renginde ~10 doymuşluk adımı, M7 renginde ise ~8 doymuşluk adımı artmıştır. Tüm bu değişimler sonucu, bu düzen, mavi LED altında değer karşıtlığı düzen özelliğini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Yeşil LED Altında: Öz renkleri turuncumsu kırmızı olan M6 ve M7, yeşil LED altında sarımsı yeşile dönmüşlerdir.. Değer bileşenleri, M6 renginde ~1 değer adımı, M7 renginde ise ~0,7 değer adımı azalmıştır. Doymuşluk bileşenleri ise M6 renginde ~7 doymuşluk adımı, M7 renginde ise ~19 doymuşluk adımı artmıştır. Tüm bu değişimler sonucu, bu düzen, yeşil LED altında değer karşıtlığı düzen özelliğini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Doymuşluk karşıtlığı düzeni (grup renklerinin doymuşlukları değişir/tümler, tür ve değer aynı):

K1 Kaynağı Altında (civa buharlı): Öz renkleri sarımsı turuncu olan M17 ve M18, K1 kaynağı altında morumsu kırmızıya dönmüşlerdir. Değer bileşenleri çok az (~0,3 değer adımı)

artmıştır. doymuşluk bileşenleri ise, M17 renginde ~3 doymuşluk adımı, M18 renginde ise 0,2 doymuşluk adımı artmıştır. K1 kaynağı altında bu düzen, doymuşluk karşıtlığı düzen özelliğini kaybetmiştir.

K10 Kaynağı Altında (sodyum buharlı): Öz renkleri sarımsı turuncu olan M17 ve M18, K10 kaynağı altında ~3 tür adımı kayarak kırmızımsı turuncuya dönmüşlerdir. Değer bileşenlerinde 0 olan fark değişmemiştir. Doymuşlukları ise her iki renkte de ~12 doymuşluk adımı artmıştır. K10 kaynağı altında bu düzen, doymuşluk karşıtlığı düzen özelliğini kaybetmiştir.

K12 Kaynağı Altında (metalik halojenürlü): Öz renkleri sarımsı turuncu olan M17 ve M18, K12 kaynağı altında ~8 tür adımı kayarak turuncumsu kırmızıya dönmüşlerdir. Değer bileşenlerinde 0 olan fark değişmemiştir. Doymuşlukları ise her iki renkte de ~8 doymuşluk adımı artmıştır. K12 kaynağı altında bu düzen, K10 kaynağında olduğu gibi, doymuşluk karşıtlığı düzen özelliğini kaybetmiştir.

Kırmızı LED Altında: Öz renkleri sarımsı turuncu olan M17 ve M18, LED altında morumsu kırmızıya dönmüşlerdir. Değerleri çok az (~0,6 değer adımı) artmıştır. Doymuşluk bileşenleri, M17 renginde ~7, M18 renginde ~6 doymuşluk adımı artmıştır. Bu düzen, kırmızı LED altında doymuşluk karşıtlığı düzen özelliğini kaybetmiştir.

Mavi LED Altında: Öz renkleri sarımsı turuncu olan M17 ve M18, mavi LED altında morumsu maviye dönmüşlerdir. Değer bileşenlerinde 0 olan fark değişmemiştir. Doymuşluk bileşenleri, M17 renginde ~12, M18 renginde ~10 doymuşluk adımı artmıştır. Bu düzen, mavi LED altında doymuşluk karşıtlığı düzen özelliğini kaybetmiştir.

Yeşil LED Altında: Öz renkleri sarımsı turuncu olan M17 ve M18, yeşil LED altında sarımsı yeşile dönmüşlerdir. Değerleri çok az (0,2 değer adımı) azalmıştır. Doymuşluk bileşenleri, M17 renginde 14,5 doymuşluk adımı, M18 renginde ~24 doymuşluk adımı artmıştır. tüm bu değişimler sonucu, bu düzen, yeşil LED altında doymuşluk karşıtlığı düzenine yakın bir dönüşmüştür.

11. GENEL DEĞERLENDİRME ve SONUÇ

Yapıların renksel özellikleri, gündüz olduğu kadar gece görünümü açısından önem taşır. Yapı yüzü aydınlatmasında kullanılan ışık kaynaklarının renksel özellikleri, yapı yüzü renklerini öz renklerinde gösterecek biçimde seçilmediği durumlarda, yapı yüzünün renksel özellikleri bakımından istenmeyen, abartılı görüntüler hatta kimi zaman gerçek dışı ve yanlış izlenimler ortaya çıkabilir (Ünver, 2007a). Bu nedenle, aydınlatma tekniği bakımından büyük önem taşıyan renk kullanımı konusu ışık rengi ve yüzey rengi ilişkisi bağlamında ele alınmalıdır.

Yapı yüzeylerinin renk düzenleri ve düzenlerde kullanılan renklerin özellikleri, yapının mimari özelliklerini vurgulayıcı, etkili, anlamlı, çevresi ile uyumlu görünüm elde edilmesi bakımından büyük önem taşır.

Öte yandan, yapı yüzü renk tasarımlarındaki düzenlerin gündüz günışığı altındaki renkleri ile gece yapay ışık kaynakları altındaki renkleri arasında ayrımlar olması, günümüzdeki lambaların türlü (renkli) ışık yayımlamaları nedeniyle, genelde kaçınılmazdır. Yapıların görünüşleri arasında renksel açıdan ayrımlar olmaması için, aydınlatma tasarımlarında kullanılacak ışık kaynaklarının seçimi, yapı yüzeylerinde oluşacak olan etkinin istenilen şekilde olması açısından dikkate alınmalıdır.

Yapı yüzü renklendirmesinde kullanılan kimi boyaların değişik renkli yapay ışıklar altındaki görünen renklerini belirlenmesini hedefleyen bu çalışmada, 41 mat yüzey rengi ve 15 elektriksel boşalmalı lamba (6 adet civa buharlı, 4 adet sodyum buharlı, 5 adet metalik halojenürlü lamba) ve 3 adet (kırmızı, mavi, yeşil) LED ele alınmış ve yüzeylerin öz renk-görünen renk ayrımları belirlenmiştir. 41 renkten 17 renk ile tekli ve ikili karşıtlık düzenleri oluşturulmuş ve bunların öz renkleri ve K1 (civa buharlı), K10 (sodyum buharlı), K12 (metalik halojenürlü) lambalar ve kırmızı, mavi, yeşil LED altında görünen renkleri arasındaki ayrımlar Munsell Renk Dizgesi (MRD) bağlamında değerlendirilerek, düzen özelliklerini koruyup korumadıkları belirlenmiştir.

Yapılan değerlendirmeler sonunda,

- Elektriksel boşalmalı lambalar altında, kimi renklerin öz renklerine yakın görünen renklere sahip olmasına karşın çoğu yüzey renginin öz renk türlerinden uzaklaştığı görülmüştür. LED'ler altında ise tüm yüzey renklerinin LED'lerin renksel özelliklerine bağlı olarak kaynak rengine çok yakın görünen renk türüne sahip olduğu belirlenmiştir. Yüzeylerin görünen renklerinin değer bileşeni (açıklık koyuluk) bakımından genelde ışık

kaynaklarından etkilenmediği, ancak doymuşluk bileşeni açısından öz renkten önemli sapmalar gösterdiği saptanmıştır.

- Oluşturulan renk düzenlerinin farklı ışık kaynakları altında, düzen özelliklerini genelde korumadığı diğer bir deyişle başka bir düzene dönüştüğü görülmüştür. Bu dönüşümler aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Bu dönüşümler aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Eş türler düzeni : Tüm kaynaklar altında eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Eş değerler düzeni : Tüm kaynaklar altında eş değer düzen özelliklerini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Eş doymuşluk düzeni : Tüm kaynaklar altında eş doymuşluk düzen özelliklerini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Tür karşıtlığı düzeni : K1 (civa buharlı), K10 (sodyum buharlı) ve LED'ler altında tür karşıtlığı düzen özelliklerini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür. K12 (metalik halojenürlü) ışık kaynağı altında ise TK1 grubu farklı bir tür karşıtlığı düzenine, TK2 ve TK3 grupları ise eş türler düzenine yakın bir düzene dönüştüğü görülmüştür.

Değer karşıtlığı düzeni : Tüm kaynaklar altında değer karşıtlığı düzen özelliklerini kaybetmiş ve eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Doymuşluk karşıtlığı düzeni : K1 (civa buharlı), K10 (sodyum buharlı), K12 (metalik halojenürlü), kırmızı LED ve mavi LED altında düzendeki renklerin doymuşlukları arasındaki karşıtlıklar niceliksel olarak sifıra yaklaşmış, renkler birbirine çok benzer bir başka deyişle tek renk durumuna gelerek “düzen” olma özelliklerini kaybetmiştir. Yeşil LED altında ise, doymuşluk karşıtlığı düzenine yakın bir düzene dönüşmüştür.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere yapay ışık kaynakları altında renkler, öz renklerinde değil, kullanılan ışık kaynağının özelliklerine bağlı olarak tamamen farklı renklerde görüldüğü ortaya konmuştur.

Çalışmanın yöntemi ve elde edilen bulgular, yapı yüzü renk düzenlerinin ve değişik ışık kaynakları altında görünen renklerinin görünen renkleri konusunda, aydınlatma tasarımlarında yol gösterici olacaktır.

KAYNAKLAR:

- Agoston, G.A., (1979), Color Teory and Its Application in Art and Design, Springer-Verlag, Berlin,
- Bean, R., (2004), Lighting Interior and Exterior, ISBN 0-7506-5552-6, Elsevier, England,
- Billmeyer, F.,(2000), Principle of Colour Technology; John Wileys sons, Newyork,
- Bouma P.J., (1971), Physical Aspects of Colour, St. Martin's Press Inc.,
- CIE (1997), Colour Notations and Colour Order Systems, No:124/1,
- CIE (2004), Colorimetry, 3rd Edition, CIE 15, ISBN: 3 901 906 33 9,
- Chamberlin, G. J. ve Chamberlin, D.G., (1980), Colour, Its Measurement, Computation and Application, Heyden & Sons, London,
- Egan, D., M., Olgyay, V., (2002), Architectural Lighting, ISBN 0-07-020587-6, Mc Graw Hill, New York,
- Fairchild M., (1998), Color Appearance Models, Addison-Wesley, ISBN 0 201-63464-3,
- Judd, D. B ve Wyszecki G., (1975), Color in Business, Science and Industry 3rd Edition, John Wiley & Sons, ISBN: 0 471 45212 2, New York,
- IESNA, (2000), Lighting Handbook 9th Edition, ISBN: 0 87995 150 8, New York,
- Luke, J.T., (1996), The Munsell Color System, A Language for Color, Fairchild Publications, Newyork,
- Munsell A.H., (1971), A Color Notation, Munsell Color Company, New York,
- Koç, K., (2008), Marshall Boya ve Vernik San. A.Ş., 15 Temmuz, İstanbul,
- Philips, (2008), Aydınlatma Ürün Kataloğu, www.lighting.philips.com, 23 Haziran, İstanbul,
- Sirel, Ş., (1974), Kuramsal Renk Bilgisi, Kutulmuş Basımevi, İstanbul,
- Sirel, Ş., (1997), Aydınlatma Terimleri Sözlüğü, YEM Yayın, ISBN: 975 7438 44 8, İstanbul,
- Steffy. G., (2002), Architectural Lighting Design, ISBN 0-471-38638-3, John&Sons, London,
- Türkoğlu, K., (2009), TÜBİTAK- Ulusal Metroloji Enstitüsü, İstanbul,
- Ünver, R., (1985), "Yapıların İçinde Işık - Renk İlişkisi"; Doktora Tezi, Y.Ü. FBE, YÜ Matbaası, İstanbul,
- Ünver, R., (1990a), Işığın Renksel Niteliği, Kaynak Dergisi, Sayı 57, ss. 30-33, İstanbul,
- Ünver, R., (1990b), Geçmişten Günümüze Renk Dizgeleri, YTÜ Mim. Fak. Yayın No: MF-MİM, İstanbul,
- Ünver, R., (1992), Parıltı ve Işıklılık Terimlerinde Tarihsel Gelişme ve Bugünkü Tanımlar, YTÜMF-MİM 90.009, İstanbul,
- Ünver, R., (1998), "The Contrast and Contrast Arrangement in Color Perception", Oslo International Color Conference, pp. 180-181, 8-11 Ekim, Oslo-Norway,

Ünver, R., (2000a), Renkte Karşıtlık ve Renk Karşıtlık Düzenleri; YTÜ Sanat ve Tasarım Fakültesi, Renk Seminerin II, İstanbul,

Ünver, R., (2000b), Renk Görünüm Dizgeleri, III. Ulusal Aydınlatma Kongresi, ATMK, ss. 138-143, İstanbul,

Ünver, R. ve Öztürk, L., (2002), Toplu Konutlarda Yapı Yüzü Renk Tasarımında Temel İlkeler ve Öneriler, YTÜ Araştırma Fonu Bitirme Fonu, İstanbul,

Ünver, R. ve Erdoğan, S., (2006), “Color as a Subject of Virtual Conservation”, Audio Visual Conservation of the Architectural Spaces in Virtual Environment-Erato Project Symposium, pp. 44-52, 20 January, İstanbul-Turkey,

Ünver, R., (2007a), Doğru Renk-Doğru Işık, Lightworld Aydınlatma Endüstrisi Dergisi, Sayı 8, ss 10-15, Portakal Basım, Ekim-Kasım, İstanbul,

Ünver, R., (2007b), “Renk Kuramları Ders Notları”, Yıldız Teknik Üniversitesi FBE, Yapı Fiziği Bilim Dalı, (Basılmamış), İstanbul,

Ünver, R. ve Yavuz, M., (2008), “Yapı Yüzeylerinin Görünen Renkleri Üzerine Bir İnceleme”, VII. Ulusal Aydınlatma Kongresi, İstanbul,

Ünver, R. ve Yavuz, M., (2009), “Işık Kaynağı Renginin Yapı Yüzüne Etkisi”, V. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, EmoYayın No:SK/2009/4, İzmir,

Valberg, A., (2005) Light Vision Color, ISBN 0-470-84903-7, John&Sons, London.

İnternet Kaynakları

http://dba.med.sc.edu/price/irf/Adobe_tg/models/cielab.html

http://dba.med.sc.edu/price/irf/Adobe_tg/models/ciexyz.html

<http://www.colorbasics.com/CIESystem/>

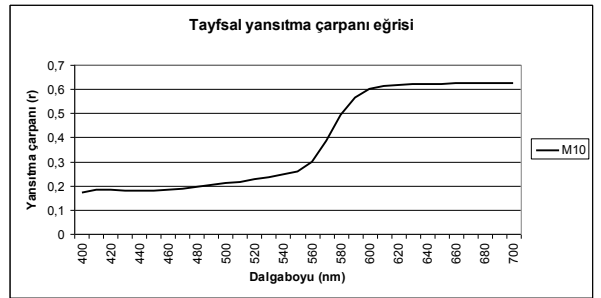
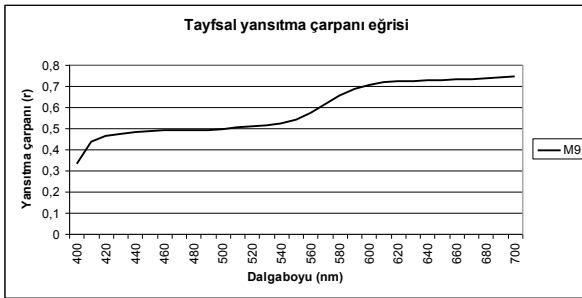
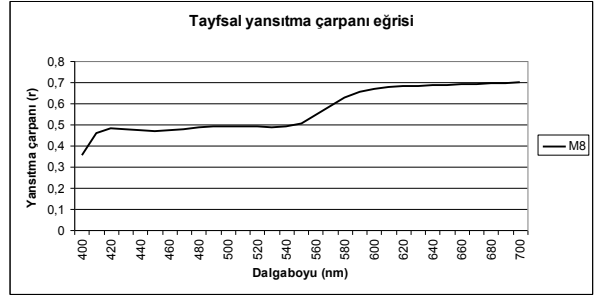
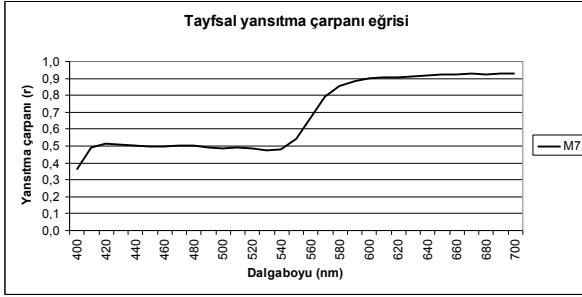
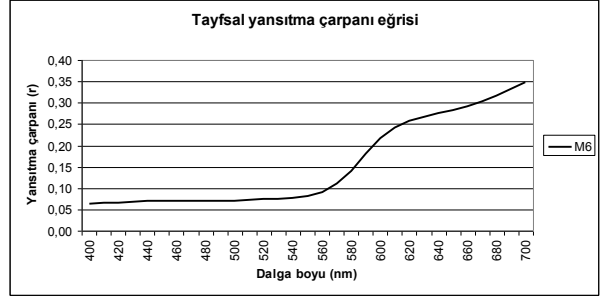
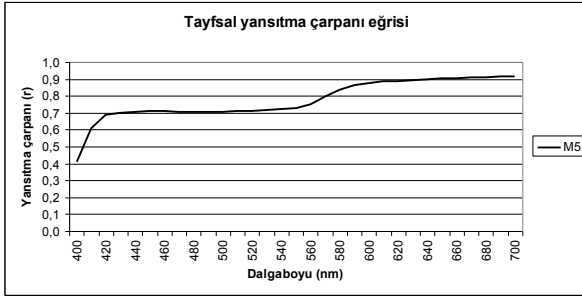
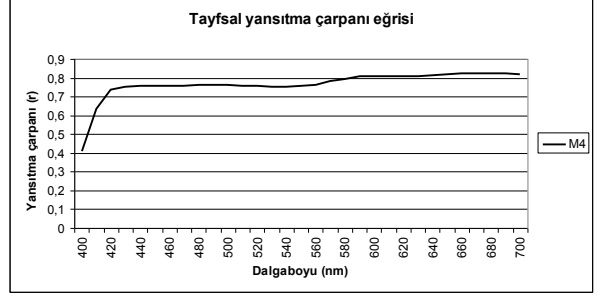
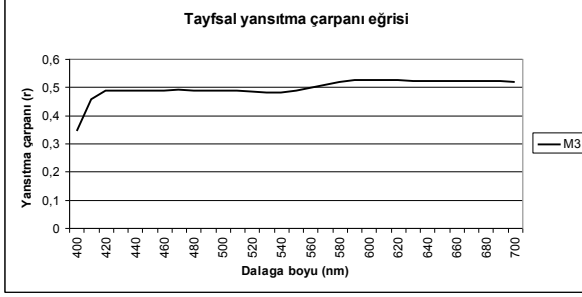
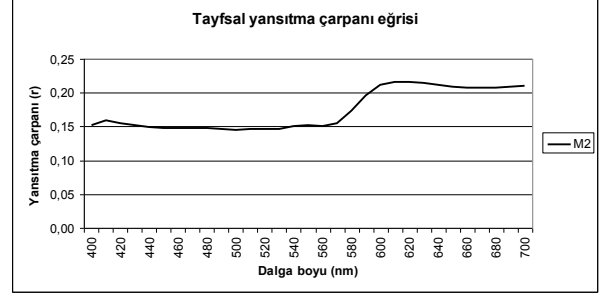
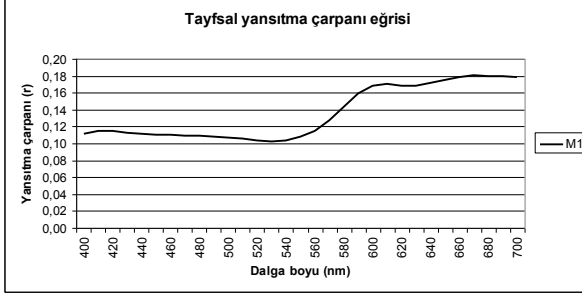
http://www.hunterlab.com/appnotes/an09_96a.pdf

http://www.colourphil.co.uk/lab_lch_colour_space.html

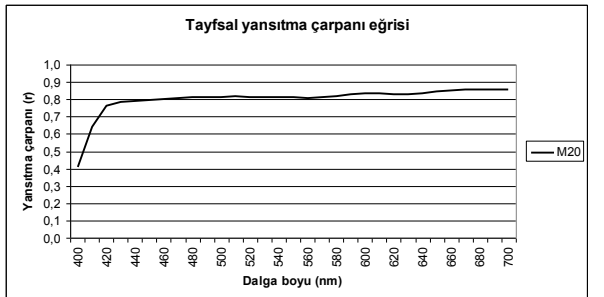
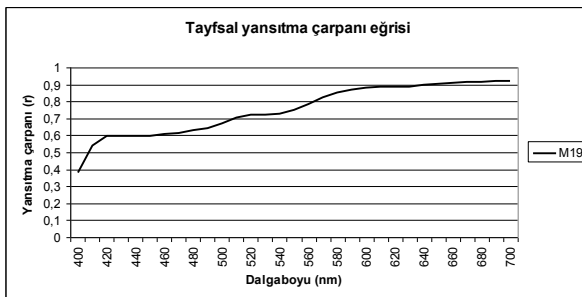
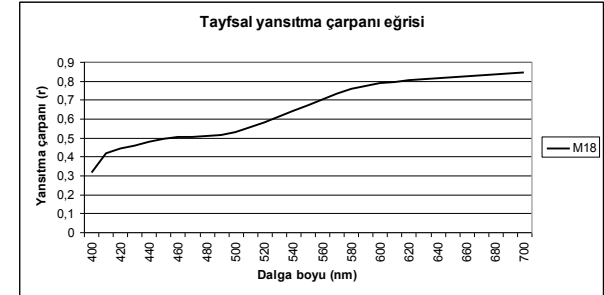
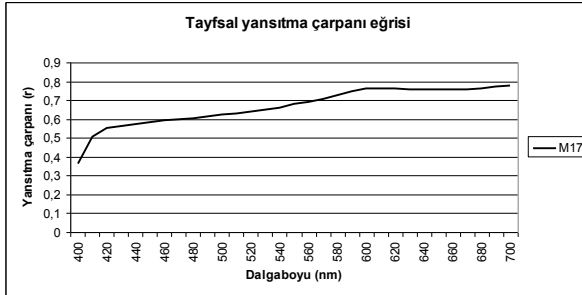
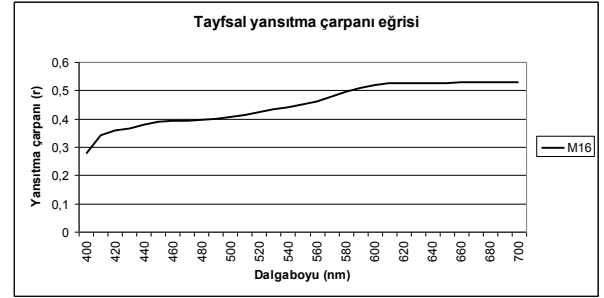
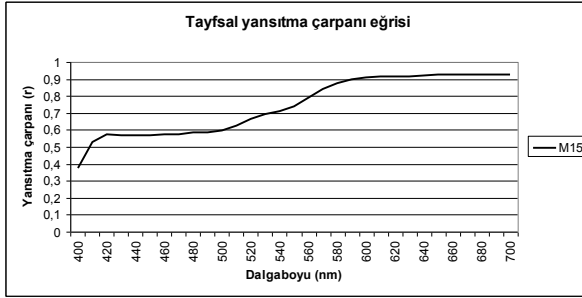
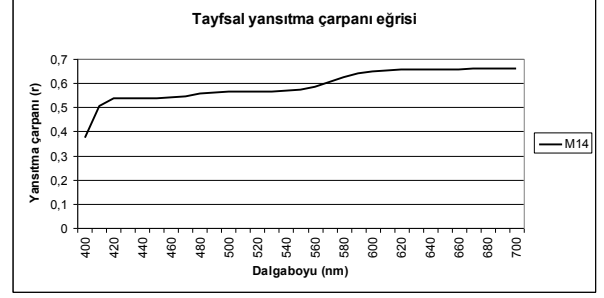
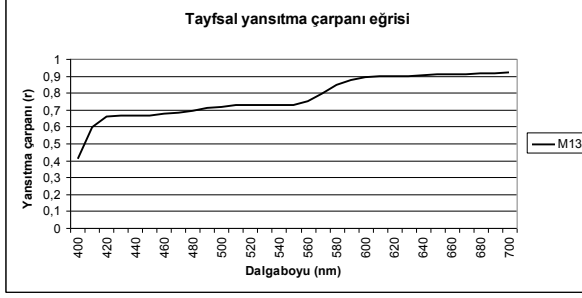
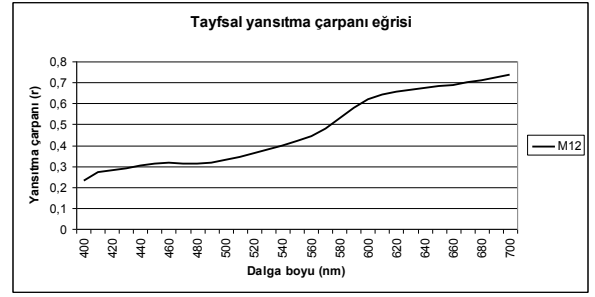
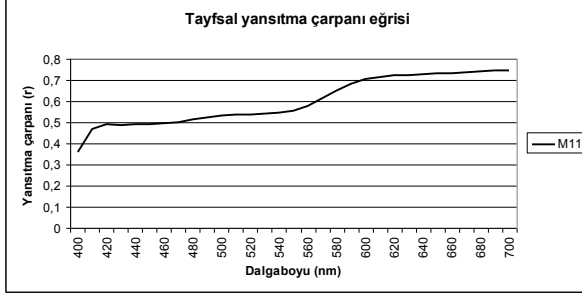
EKLER

- Ek 1 Yüzeylerin tayfsal yansıtma çarpanı eğrileri (TYÇE)
- Ek 2 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri ve ışık kaynakları altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler
- Ek 3 Yüzeylerin ışık kaynakları altında görünen renklerinin tayfsal yapısı
- Ek 4 Yüzeylerin öz ve görünen renklerinin Munsell Renk Dizgesi (MRD) simgeleri
- Ek 5 Renk düzenlerinin ışık kaynakları altında görünen renklerinin Munsell Renk Dizgesi (MRD) simgeleri

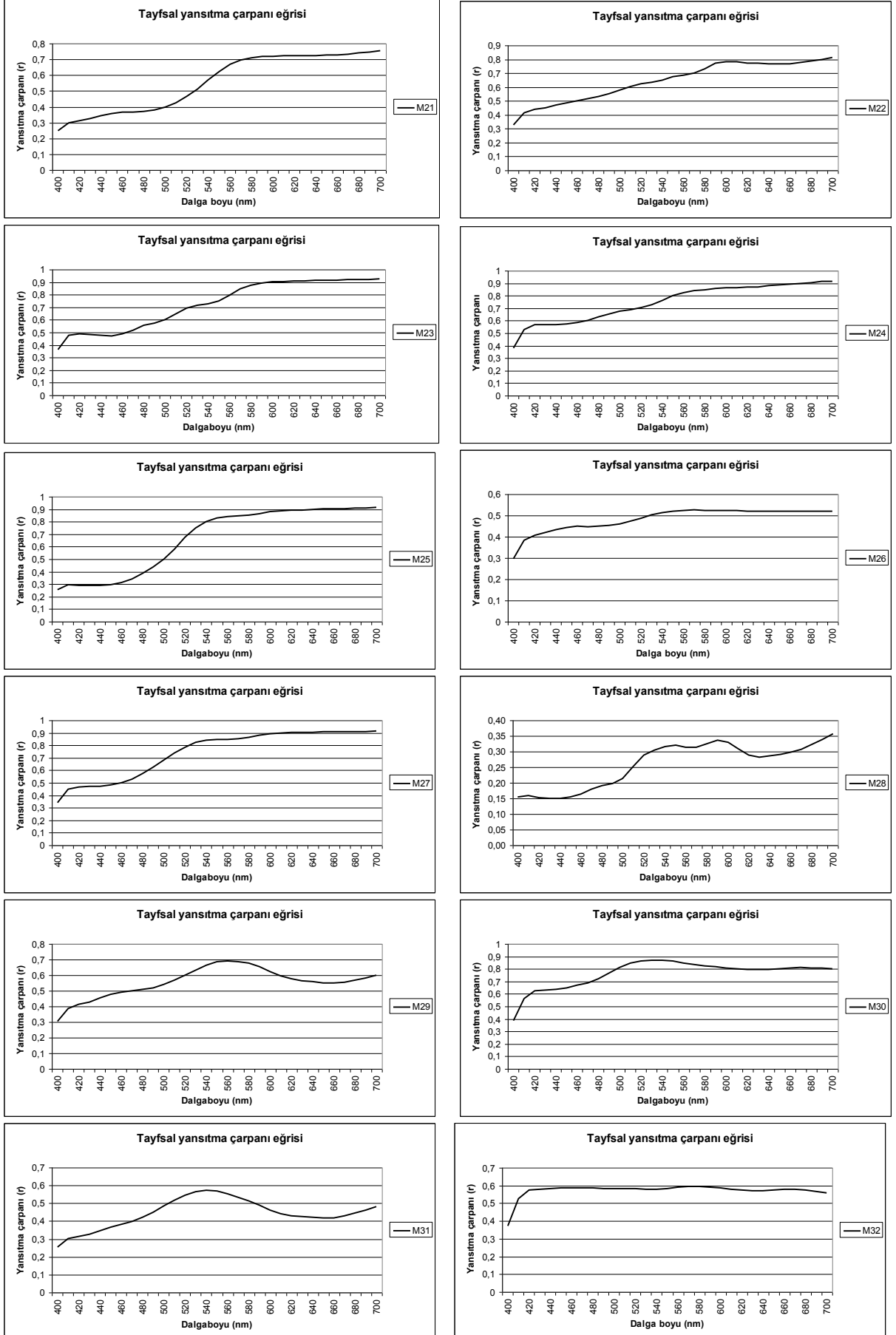
Şekil Ek 1.1 Çalışmada kullanılan renklere ait tayfsal yansıtma çarpanı eğrileri



Şekil Ek 1.1-1 Çalışmada kullanılan renklere ait tayfsal yansıtma çarpanı eğrileri



Şekil Ek 1.1-2 Çalışmada kullanılan renklere ait tayfsal yansıtma çarpanı eğrileri



Çizelge Ek 2.1 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K1 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K1 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma	x10, y10		Yansıtma
	x	y	çarpanı (r)	x	y	çarpanı (r)
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,5385	0,3968	0,1446
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,5354	0,3946	0,1791
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,5228	0,3984	0,5149
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,5230	0,3988	0,7927
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,5302	0,3998	0,8314
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5720	0,3920	0,1573
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,5446	0,4039	0,8211
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,5350	0,4006	0,6214
M9	0,3500	0,3437	0,5890	0,5367	0,4016	0,6520
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,5623	0,4054	0,4862
M11	0,3460	0,3447	0,5999	0,5352	0,4012	0,6518
M12	0,3820	0,3585	0,4743	0,5491	0,4036	0,5388
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,5321	0,4015	0,8418
M14	0,3300	0,3387	0,5900	0,5277	0,4000	0,6237
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,5379	0,4058	0,8616
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,5325	0,4029	0,4929
M17	0,3370	0,3465	0,6670	0,5306	0,4027	0,7249
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,5387	0,4070	0,7495
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,5347	0,4050	0,8426
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,5217	0,3992	0,8211
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,5442	0,4129	0,6938
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,5371	0,4073	0,7308
M23	0,3660	0,3724	0,7259	0,5409	0,4099	0,8607
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,5342	0,4072	0,8412
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,5487	0,4188	0,8444
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,5263	0,4038	0,5214
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,5389	0,4119	0,8636
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,5372	0,4179	0,3146
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,5266	0,4127	0,6511
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,5254	0,4072	0,8210
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,5232	0,4147	0,4989
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,5191	0,3989	0,5891
M33	0,3061	0,3570	0,3014	0,5133	0,4116	0,3301
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,5114	0,3990	0,7211
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,5162	0,3982	0,6710
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,4939	0,3892	0,3218
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,5066	0,3927	0,2070
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,5100	0,3932	0,2972
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,5180	0,3971	0,1843
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,5217	0,3935	0,3636
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,5262	0,3953	0,3864

Çizelge Ek 2.2 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K2 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K2 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma	x10, y10		Yansıtma
	x	y	çarpımı (r)	x	y	çarpımı (r)
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,5358	0,3932	0,1442
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,5324	0,3910	0,1792
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,5189	0,3947	0,5145
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,5190	0,3951	0,7922
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,5268	0,3962	0,8302
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5716	0,3889	0,1575
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,5426	0,4006	0,8166
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,5321	0,3972	0,6200
M9	0,35	0,3437	0,5890	0,5338	0,3982	0,6507
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,5618	0,4006	0,4837
M11	0,346	0,3447	0,5999	0,5323	0,3978	0,6509
M12	0,382	0,3585	0,4743	0,5473	0,4007	0,5380
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,5289	0,3981	0,8404
M14	0,33	0,3387	0,5900	0,5241	0,3965	0,6231
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,5352	0,4027	0,8595
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,5294	0,3996	0,4924
M17	0,337	0,3465	0,6670	0,5273	0,3994	0,7244
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,5361	0,4041	0,7482
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,5318	0,4019	0,8411
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,5176	0,3955	0,8210
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,5422	0,4105	0,6918
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,5343	0,4045	0,7299
M23	0,366	0,3724	0,7259	0,5386	0,4072	0,8586
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,5313	0,4043	0,8402
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,5471	0,4171	0,8434
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,5227	0,4005	0,5211
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,5364	0,4095	0,8631
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,5347	0,4159	0,3140
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,5231	0,4099	0,6499
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,5218	0,4042	0,8211
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,5195	0,4122	0,4987
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,5148	0,3952	0,5888
M33	0,3061	0,357	0,3014	0,5088	0,4085	0,3297
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,5065	0,3952	0,7219
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,5117	0,3944	0,6714
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,4878	0,3845	0,3225
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,5014	0,3884	0,2072
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,5051	0,3889	0,2972
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,5138	0,3933	0,1842
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,5177	0,3895	0,3635
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,5225	0,3914	0,3858

Çizelge Ek 2.3 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K3 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K3 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma	x10, y10		Yansıtma
	x	y	çarpımı (r)	x	y	çarpımı (r)
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,5262	0,3812	0,1434
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,5219	0,3790	0,1794
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,5059	0,3819	0,5134
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,5060	0,3823	0,7909
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,5154	0,3841	0,8269
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5688	0,3796	0,1577
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,5352	0,3898	0,8048
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,5220	0,3856	0,6163
M9	0,3500	0,3437	0,5890	0,5241	0,3871	0,6474
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,5590	0,3938	0,4767
M11	0,3460	0,3447	0,5999	0,5222	0,3866	0,6483
M12	0,3820	0,3585	0,4743	0,5405	0,3913	0,5358
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,5182	0,3865	0,8366
M14	0,3300	0,3387	0,5900	0,5123	0,3844	0,6215
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,5261	0,3925	0,8541
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,5187	0,3886	0,4910
M17	0,3370	0,3465	0,6670	0,5162	0,3882	0,7228
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,5272	0,3944	0,7448
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,5219	0,3913	0,8370
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,5043	0,3828	0,8208
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,5350	0,4025	0,6869
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,5251	0,3948	0,7276
M23	0,3660	0,3724	0,7259	0,5251	0,3948	0,8531
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,5214	0,3944	0,8376
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,5415	0,4115	0,8410
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,5107	0,3892	0,5205
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,5280	0,4014	0,8616
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,5264	0,4088	0,3123
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,5118	0,4004	0,6470
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,5099	0,3938	0,8212
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,5077	0,4032	0,4983
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,5011	0,3822	0,5879
M33	0,3061	0,357	0,3014	0,4946	0,3977	0,3288
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,4912	0,3820	0,7242
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,4973	0,3812	0,6723
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,4688	0,3683	0,3244
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,4849	0,3736	0,2079
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,4893	0,3743	0,2973
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,4998	0,3800	0,1841
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,5043	0,3758	0,3632
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,5102	0,3782	0,3843

Çizelge Ek 2.4 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K4 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K4 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma	x10, y10		Yansıtma
	x	y	çarpımı (r)	x	y	çarpımı (r)
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,5441	0,3753	0,1443
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,5402	0,3741	0,1821
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,5223	0,3787	0,5130
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,5224	0,3791	0,7908
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,5322	0,3796	0,8282
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5878	0,3696	0,1651
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,5519	0,3823	0,8007
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,5389	0,3802	0,6173
M9	0,3500	0,3437	0,5890	0,5409	0,3815	0,6496
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,5761	0,3834	0,4801
M11	0,3460	0,3447	0,5999	0,5391	0,3813	0,6511
M12	0,3820	0,3585	0,4743	0,5575	0,3837	0,5425
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,5347	0,3817	0,8376
M14	0,3300	0,3387	0,5900	0,5289	0,3804	0,6224
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,5420	0,3867	0,8538
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,5351	0,3838	0,4924
M17	0,3370	0,3465	0,6670	0,5324	0,3838	0,7243
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,5430	0,3885	0,7460
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,5378	0,3860	0,8373
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,5206	0,3799	0,8213
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,5498	0,3955	0,6852
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,5407	0,3893	0,7292
M23	0,3660	0,3724	0,7259	0,5459	0,3919	0,8527
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,5368	0,3893	0,8378
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,5552	0,4038	0,8440
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,5263	0,3856	0,5202
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,5428	0,3955	0,8644
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,5394	0,4032	0,3097
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,5252	0,3967	0,6397
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,5247	0,3903	0,8204
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,5204	0,4003	0,4939
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,5170	0,3796	0,5861
M33	0,3061	0,357	0,3014	0,5068	0,3963	0,3231
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,5065	0,3808	0,7228
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,5132	0,3793	0,6717
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,4840	0,3698	0,3226
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,5011	0,3731	0,2075
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,5055	0,3731	0,2961
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,5160	0,3776	0,1838
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,5217	0,3729	0,3644
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,5275	0,3743	0,3845

Çizelge Ek 2.5 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K5 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K5 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma	x10, y10		Yansıtma
	x	y	çarpımı (r)	x	y	çarpımı (r)
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,5384	0,3973	0,1443
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,5353	0,3952	0,1790
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,5223	0,3992	0,5146
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,5224	0,3995	0,7924
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,5297	0,4003	0,8305
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5724	0,3917	0,1571
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,5446	0,4041	0,8183
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,5348	0,4012	0,6205
M9	0,3500	0,3437	0,5890	0,5363	0,4020	0,6511
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,5626	0,4052	0,4843
M11	0,3460	0,3447	0,5999	0,5349	0,4017	0,6511
M12	0,3820	0,3585	0,4743	0,5489	0,4039	0,5380
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,5317	0,4020	0,8408
M14	0,3300	0,3387	0,5900	0,5272	0,4007	0,6233
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,5375	0,4063	0,8603
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,5321	0,4034	0,4925
M17	0,3370	0,3465	0,6670	0,5301	0,4033	0,7245
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,5383	0,4075	0,7487
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,5343	0,4055	0,8416
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,5210	0,3999	0,8210
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,5438	0,4133	0,6927
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,5365	0,4078	0,7302
M23	0,3660	0,3724	0,7259	0,5406	0,4104	0,8594
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,5337	0,4078	0,8406
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,5482	0,4193	0,8438
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,5257	0,4045	0,5213
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,5384	0,4126	0,8633
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,5366	0,4187	0,3143
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,5258	0,4134	0,6507
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,5247	0,4080	0,8212
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,5223	0,4156	0,4991
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,5185	0,3998	0,5890
M33	0,3061	0,357	0,3014	0,5122	0,4125	0,3301
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,5104	0,3999	0,7217
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,5155	0,3991	0,6713
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,4930	0,3905	0,3223
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,5058	0,3937	0,2071
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,5094	0,3942	0,2972
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,5175	0,3980	0,1843
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,5214	0,3943	0,3634
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,5259	0,3960	0,3859

Çizelge Ek 2.6 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K6 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K6 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma çarpanı (r)	x10, y10		Yansıtma çarpanı (r)
	x	y		x	y	
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,5255	0,3871	0,1411
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,5200	0,3869	0,1783
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,5010	0,3923	0,5110
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,5009	0,3927	0,7883
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,5116	0,3925	0,8190
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5730	0,3789	0,1557
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,5348	0,3933	0,7788
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,5192	0,3928	0,6073
M9	0,3500	0,3437	0,5890	0,5212	0,3939	0,6383
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,5612	0,3934	0,4586
M11	0,3460	0,3447	0,5999	0,5189	0,3941	0,6413
M12	0,3820	0,3585	0,4743	0,5394	0,3953	0,5268
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,5141	0,3947	0,8280
M14	0,3300	0,3387	0,5900	0,5078	0,3938	0,6175
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,5229	0,3993	0,8399
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,5145	0,3968	0,4868
M17	0,3370	0,3465	0,6670	0,5115	0,3970	0,7177
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,5235	0,4009	0,7341
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,5177	0,3991	0,8279
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,4986	0,3937	0,8207
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,5318	0,4075	0,6715
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,5203	0,4022	0,7206
M23	0,3660	0,3724	0,7259	0,5264	0,4049	0,8401
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,5167	0,4024	0,8293
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,5364	0,4172	0,8303
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,5050	0,3992	0,5181
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,5220	0,4093	0,8565
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,5200	0,4166	0,3091
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,5043	0,4101	0,6404
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,5024	0,4048	0,8228
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,4979	0,4150	0,4990
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,4953	0,3935	0,5867
M33	0,3061	0,357	0,3014	0,4837	0,4105	0,3289
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,4829	0,3958	0,7317
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,4908	0,3936	0,6750
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,4604	0,3860	0,3309
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,4776	0,3880	0,2102
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,4834	0,3876	0,2985
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,4942	0,3918	0,1839
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,5007	0,3862	0,3627
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,5073	0,3870	0,3816

Çizelge Ek 2.7 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K7 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K7 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma	x10, y10		Yansıtma
	x	y	çarpımı (r)	x	y	çarpımı (r)
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,5449	0,4130	0,1442
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,5430	0,4116	0,1793
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,5291	0,4183	0,5146
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,5289	0,4182	0,7922
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,5352	0,4175	0,8271
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5727	0,4033	0,1556
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,5470	0,4192	0,8181
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,5395	0,4178	0,6190
M9	0,3500	0,3437	0,5890	0,5407	0,4177	0,6489
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,5645	0,4139	0,4750
M11	0,3460	0,3447	0,5999	0,5395	0,4178	0,6487
M12	0,3820	0,3585	0,4743	0,5513	0,4166	0,5347
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,5367	0,4183	0,8354
M14	0,3300	0,3387	0,5900	0,5329	0,4186	0,6218
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,5412	0,4212	0,8583
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,5368	0,4195	0,4918
M17	0,3370	0,3465	0,6670	0,5351	0,4197	0,7244
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,5413	0,4217	0,7458
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,5382	0,4211	0,8411
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,5275	0,4186	0,8211
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,5453	0,4254	0,6912
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,5404	0,4214	0,7298
M23	0,3660	0,3724	0,7259	0,5430	0,4239	0,8566
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,5372	0,4232	0,8403
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,5484	0,4289	0,8409
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,5309	0,4216	0,5208
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,5405	0,4256	0,8611
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,5418	0,4279	0,3146
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,5304	0,4277	0,6507
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,5291	0,4244	0,8215
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,5261	0,4302	0,4990
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,5254	0,4195	0,5901
M33	0,3061	0,357	0,3014	0,5186	0,4283	0,3307
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,5180	0,4204	0,7241
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,5233	0,4189	0,6723
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,5050	0,4162	0,3233
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,5158	0,4158	0,2079
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,5195	0,4162	0,2980
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,5253	0,4183	0,1843
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,5302	0,4140	0,3646
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,5349	0,4136	0,3882

Çizelge Ek 2.8 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K8 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K8 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma	x10, y10		Yansıtma
	x	y	çarpımı (r)	x	y	çarpımı (r)
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,5381	0,4101	0,1428
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,5356	0,4086	0,1778
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,5200	0,4156	0,5136
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,5198	0,4156	0,7908
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,5272	0,4149	0,8234
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5707	0,3998	0,1536
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,5412	0,4171	0,8090
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,5322	0,4154	0,6151
M9	0,35	0,3437	0,5890	0,5336	0,4154	0,6448
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,5613	0,4118	0,4658
M11	0,346	0,3447	0,5999	0,5321	0,4155	0,6451
M12	0,382	0,3585	0,4743	0,5460	0,4145	0,5301
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,5289	0,4160	0,8310
M14	0,33	0,3387	0,5900	0,5245	0,4161	0,6199
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,5344	0,4194	0,8530
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,5291	0,4174	0,4898
M17	0,337	0,3465	0,6670	0,5271	0,4176	0,7218
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,5345	0,4200	0,7419
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,5309	0,4193	0,8371
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,5182	0,4160	0,8205
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,5395	0,4245	0,6866
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,5332	0,4198	0,7254
M23	0,366	0,3724	0,7259	0,5366	0,4227	0,8516
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,5298	0,4217	0,8376
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,5432	0,4289	0,8370
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,5224	0,4196	0,5202
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,5337	0,4247	0,8586
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,5349	0,4277	0,3120
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,5218	0,4268	0,6490
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,5204	0,4229	0,8217
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,5171	0,4296	0,4996
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,5159	0,4169	0,5896
M33	0,3061	0,357	0,3014	0,5079	0,4271	0,3307
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,5072	0,4179	0,7264
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,5133	0,4163	0,6725
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,4922	0,4125	0,3253
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,5043	0,4125	0,2083
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,5086	0,4130	0,2978
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,5157	0,4155	0,1842
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,5210	0,4108	0,3634
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,5262	0,4105	0,3852

Çizelge Ek 2.9 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K9 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K9 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma	x10, y10		Yansıtma
	x	y	çarpımı (r)	x	y	çarpımı (r)
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,5059	0,3934	0,1326
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,4989	0,3956	0,1712
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,4730	0,4064	0,5044
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,4729	0,4064	0,7795
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,4863	0,4037	0,7950
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5717	0,3728	0,1434
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,5151	0,4003	0,7212
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,4959	0,4030	0,5826
M9	0,3500	0,3437	0,5890	0,4981	0,4038	0,6134
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,5527	0,3914	0,4003
M11	0,3460	0,3447	0,5999	0,4954	0,4046	0,6193
M12	0,3820	0,3585	0,4743	0,5218	0,4020	0,5008
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,4889	0,4058	0,7991
M14	0,3300	0,3387	0,5900	0,4814	0,4068	0,6055
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,4990	0,4114	0,8112
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,4888	0,4094	0,4761
M17	0,3370	0,3465	0,6670	0,4848	0,4103	0,7050
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,4993	0,4131	0,7144
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,4925	0,4118	0,8061
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,4700	0,4080	0,8178
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,5078	0,4212	0,6510
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,4945	0,4152	0,7012
M23	0,3660	0,3724	0,7259	0,5025	0,4180	0,8127
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,4905	0,4171	0,8187
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,5127	0,4333	0,8182
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,4765	0,4147	0,5163
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,4961	0,4248	0,8473
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,4912	0,4343	0,3006
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,4716	0,4291	0,6371
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,4724	0,4222	0,8281
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,4637	0,4361	0,5071
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,4656	0,4092	0,5852
M33	0,3061	0,357	0,3014	0,4448	0,4317	0,3321
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,4504	0,4138	0,7470
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,4606	0,4100	0,6795
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,4268	0,4058	0,3429
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,4451	0,4045	0,2127
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,4527	0,4035	0,2986
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,4650	0,4072	0,1829
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,4748	0,3980	0,3559
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,4820	0,3966	0,3659

Çizelge Ek 2.10 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K10 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K10 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma	x10, y10		Yansıtma
	x	y	çarpımı (r)	x	y	çarpımı (r)
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,5152	0,3941	0,1348
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,5091	0,3954	0,1728
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,4847	0,4057	0,5062
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,4845	0,4057	0,7817
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,4970	0,4034	0,8011
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5751	0,3751	0,1467
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,5233	0,4011	0,7391
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,5059	0,4028	0,5895
M9	0,3500	0,3437	0,5890	0,5079	0,4035	0,6202
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,5576	0,3928	0,4141
M11	0,3460	0,3447	0,5999	0,5055	0,4042	0,6250
M12	0,3820	0,3585	0,4743	0,5297	0,4017	0,5078
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,4995	0,4052	0,8058
M14	0,3300	0,3387	0,5900	0,4925	0,4061	0,6087
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,5088	0,4104	0,8199
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,4994	0,4083	0,4791
M17	0,3370	0,3465	0,6670	0,4957	0,4092	0,7085
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,5090	0,4119	0,7204
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,5028	0,4107	0,8126
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,4818	0,4071	0,8184
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,5168	0,4192	0,6582
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,5048	0,4135	0,7059
M23	0,3660	0,3724	0,7259	0,5121	0,4164	0,8208
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,5009	0,4154	0,8227
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,5215	0,4298	0,8225
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,4879	0,4131	0,5170
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,5063	0,4222	0,8500
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,5023	0,4306	0,3021
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,4837	0,4263	0,6381
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,4841	0,4199	0,8265
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,4762	0,4326	0,5047
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,4778	0,4082	0,5858
M33	0,3061	0,357	0,3014	0,4588	0,4287	0,3306
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,4634	0,4123	0,7423
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,4731	0,4088	0,6777
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,4408	0,4048	0,3389
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,4585	0,4036	0,2116
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,4656	0,4029	0,2981
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,4772	0,4063	0,1831
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,4864	0,3980	0,3575
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,4933	0,3968	0,3695

Çizelge Ek 2.11 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K11 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K11 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma	x10, y10		Yansıtma
	x	y	çarpımı (r)	x	y	çarpımı (r)
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,4643	0,3358	0,1426
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,4562	0,3351	0,1825
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,4336	0,3285	0,5107
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,4336	0,3294	0,7887
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,4471	0,3348	0,8184
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5219	0,3565	0,1552
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,4825	0,3461	0,7612
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,4588	0,3396	0,6037
M9	0,35	0,3437	0,5890	0,4607	0,3418	0,6364
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,5221	0,3678	0,4632
M11	0,346	0,3447	0,5999	0,4584	0,3421	0,6402
M12	0,382	0,3585	0,4743	0,4855	0,3560	0,5257
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,4527	0,3402	0,8290
M14	0,33	0,3387	0,5900	0,4433	0,3351	0,6165
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,4669	0,3509	0,8337
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,4526	0,3423	0,4865
M17	0,337	0,3465	0,6670	0,4496	0,3413	0,7185
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,4670	0,3533	0,7290
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,4600	0,3481	0,8230
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,4309	0,3298	0,8222
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,4837	0,3674	0,6628
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,4658	0,3547	0,7249
M23	0,366	0,3724	0,7259	0,4770	0,3633	0,8319
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,4605	0,3527	0,8219
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,4987	0,3919	0,8250
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,4408	0,3400	0,5171
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,4722	0,3689	0,8536
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,4782	0,3787	0,3163
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,4483	0,3545	0,6412
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,4425	0,3489	0,8226
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,4424	0,3601	0,4998
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,4269	0,3268	0,5863
M33	0,3061	0,357	0,3014	0,4238	0,3427	0,3328
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,4134	0,3254	0,7364
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,4219	0,3260	0,6791
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,3828	0,3012	0,3363
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,4032	0,3105	0,2135
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,4109	0,3135	0,3021
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,4246	0,3243	0,1844
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,4309	0,3212	0,3662
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,4418	0,3259	0,3892

Çizelge Ek 2.12 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K12 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K12 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma	x10, y10		Yansıtma
	x	y	çarpımı (r)	x	y	çarpımı (r)
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,4461	0,3374	0,1406
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,4375	0,3368	0,1802
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,4158	0,3298	0,5096
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,4157	0,3308	0,7872
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,4290	0,3366	0,8130
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5021	0,3611	0,1485
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,4651	0,3485	0,7494
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,4407	0,3416	0,5978
M9	0,3500	0,3437	0,5890	0,4426	0,3440	0,6299
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,5057	0,3725	0,4511
M11	0,3460	0,3447	0,5999	0,4401	0,3443	0,6343
M12	0,3820	0,3585	0,4743	0,4671	0,3596	0,5163
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,4347	0,3423	0,8234
M14	0,3300	0,3387	0,5900	0,4252	0,3369	0,6136
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,4492	0,3538	0,8268
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,4346	0,3446	0,4835
M17	0,3370	0,3465	0,6670	0,4317	0,3435	0,7151
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,4493	0,3564	0,7229
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,4422	0,3508	0,8178
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,4131	0,3313	0,8216
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,4669	0,3717	0,6570
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,4484	0,3580	0,7206
M23	0,3660	0,3724	0,7259	0,4596	0,3672	0,8255
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,4428	0,3558	0,8178
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,4819	0,3986	0,8191
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,4232	0,3421	0,5164
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,4546	0,3733	0,8496
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,4628	0,3832	0,3171
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,4322	0,3574	0,6441
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,4250	0,3517	0,8242
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,4261	0,3635	0,5039
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,4095	0,3281	0,5868
M33	0,3061	0,357	0,3014	0,4087	0,3448	0,3373
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,3962	0,3267	0,7412
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,4045	0,3273	0,6809
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,3667	0,3667	0,3407
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,3863	0,3110	0,2149
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,3939	0,3140	0,3033
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,4070	0,3254	0,1845
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,4128	0,3220	0,3648
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,4244	0,3268	0,3874

Çizelge Ek 2.13 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K13 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

Boya no	Öz renk			K13 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma	x10, y10		Yansıtma
	x	y	çarpımı (r)	x	y	çarpımı (r)
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,4355	0,3596	0,1340
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,4262	0,3599	0,1732
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,4020	0,3605	0,5053
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,4018	0,3615	0,7814
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,4164	0,3644	0,7954
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5037	0,3698	0,1378
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,4537	0,3692	0,7120
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,4276	0,3667	0,5810
M9	0,3500	0,3437	0,5890	0,4311	0,3696	0,6101
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,4979	0,3828	0,4076
M11	0,3460	0,3447	0,5999	0,4271	0,3698	0,6177
M12	0,3820	0,3585	0,4743	0,4592	0,3801	0,4911
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,4206	0,3690	0,8037
M14	0,3300	0,3387	0,5900	0,4113	0,3655	0,6051
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,4364	0,3780	0,7999
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,4224	0,3728	0,4729
M17	0,3370	0,3465	0,6670	0,4182	0,3720	0,7016
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,4378	0,3822	0,7007
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,4279	0,3771	0,7999
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,3989	0,3629	0,8191
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,4557	0,3948	0,6291
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,4337	0,3841	0,6991
M23	0,3660	0,3724	0,7259	0,4436	0,3900	0,8014
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,4278	0,3820	0,8026
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,4654	0,4180	0,7908
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,4100	0,3732	0,5114
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,4377	0,3982	0,8338
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,4424	0,4067	0,3039
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,4156	0,3888	0,6331
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,4075	0,3828	0,8249
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,4064	0,3970	0,5050
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,3951	0,3606	0,5859
M33	0,3061	0,357	0,3014	0,3882	0,3829	0,3384
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,3793	0,3625	0,7542
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,3891	0,3604	0,6835
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,3513	0,3422	0,3520
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,3716	0,3496	0,2179
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,3789	0,3486	0,3044
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,3930	0,3580	0,1841
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,3999	0,3516	0,3602
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,4104	0,3540	0,3757

Çizelge Ek 2.14 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K14 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

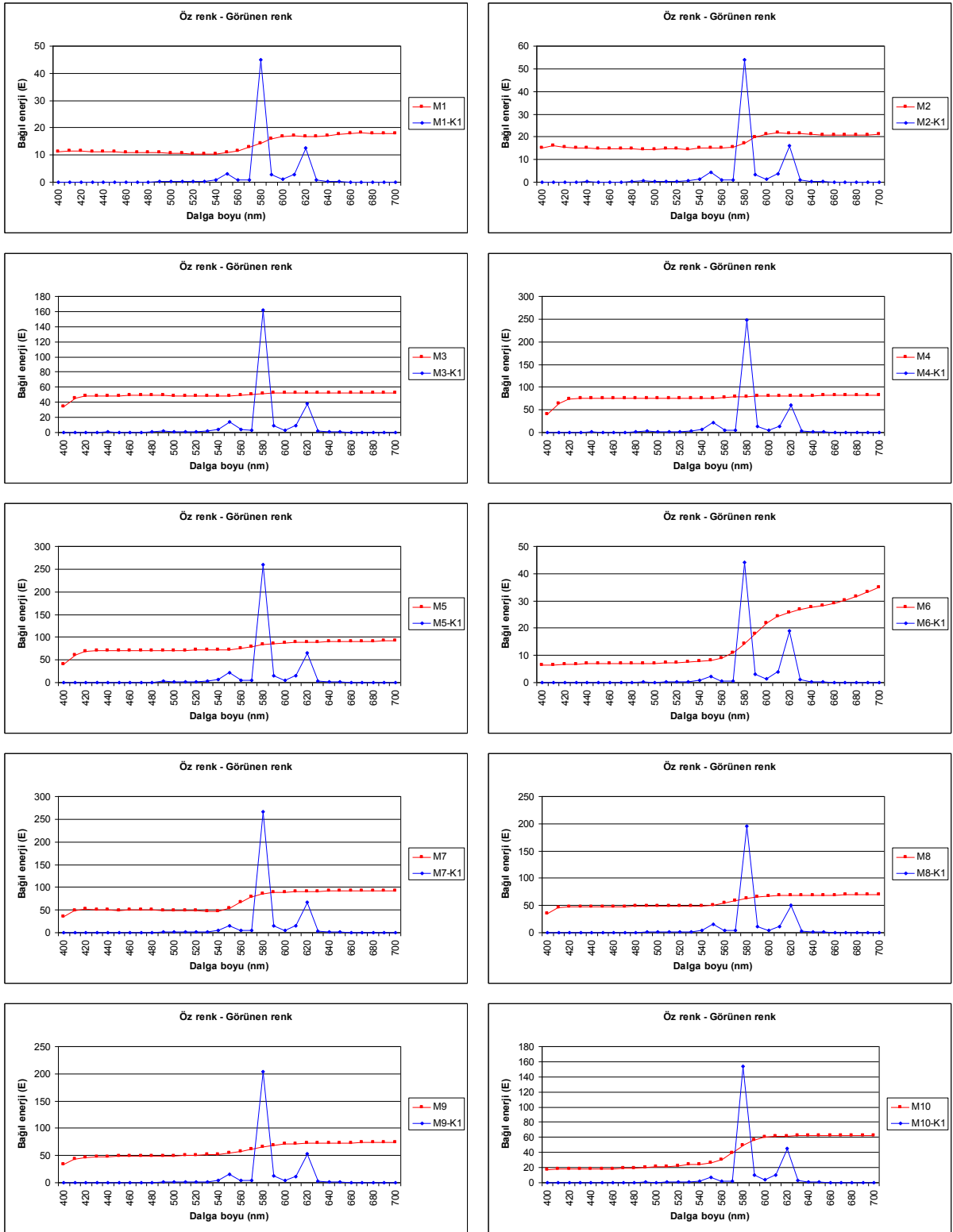
Boya no	Öz renk			K14 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma	x10, y10		Yansıtma
	x	y	çarpımı (r)	x	y	çarpımı (r)
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,4204	0,3489	0,1329
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,4109	0,3492	0,1724
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,3865	0,3487	0,5044
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,3863	0,3498	0,7802
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,4012	0,3533	0,7923
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,4918	0,3630	0,1379
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,4396	0,3593	0,7021
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,4126	0,3561	0,5772
M9	0,3500	0,3437	0,5890	0,4163	0,3595	0,6062
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,4865	0,3765	0,4008
M11	0,3460	0,3447	0,5999	0,4122	0,3597	0,6144
M12	0,3820	0,3585	0,4743	0,4456	0,3721	0,4908
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,4056	0,3585	0,8003
M14	0,3300	0,3387	0,5900	0,3961	0,3544	0,6034
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,4220	0,3687	0,7948
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,4075	0,3627	0,4711
M17	0,3370	0,3465	0,6670	0,4033	0,3616	0,6994
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,4236	0,3733	0,6998
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,4134	0,3674	0,7958
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,3836	0,3513	0,8188
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,4426	0,3877	0,6277
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,4196	0,3754	0,6959
M23	0,3660	0,3724	0,7259	0,4301	0,3820	0,7963
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,4135	0,3727	0,7994
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,4538	0,4138	0,7868
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,3950	0,3627	0,5115
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,4243	0,3908	0,8312
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,4295	0,4003	0,3031
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,4012	0,3795	0,6323
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,3930	0,3729	0,8251
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,3924	0,3881	0,5059
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,3796	0,3486	0,5856
M33	0,3061	0,3570	0,3014	0,3736	0,3722	0,3393
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,3641	0,3503	0,7568
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,3737	0,3483	0,6843
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,3360	0,3281	0,3529
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,3561	0,3364	0,2186
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,3632	0,3355	0,3048
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,3775	0,3458	0,1841
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,3841	0,3394	0,3595
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,3948	0,3421	0,3741

Çizelge Ek 2.15 Yüzeylerin, D₆₅ ışığı altında ölçülen öz renkleri, K15 kaynağı altında hesaplanan görünen renklerine ilişkin değerler

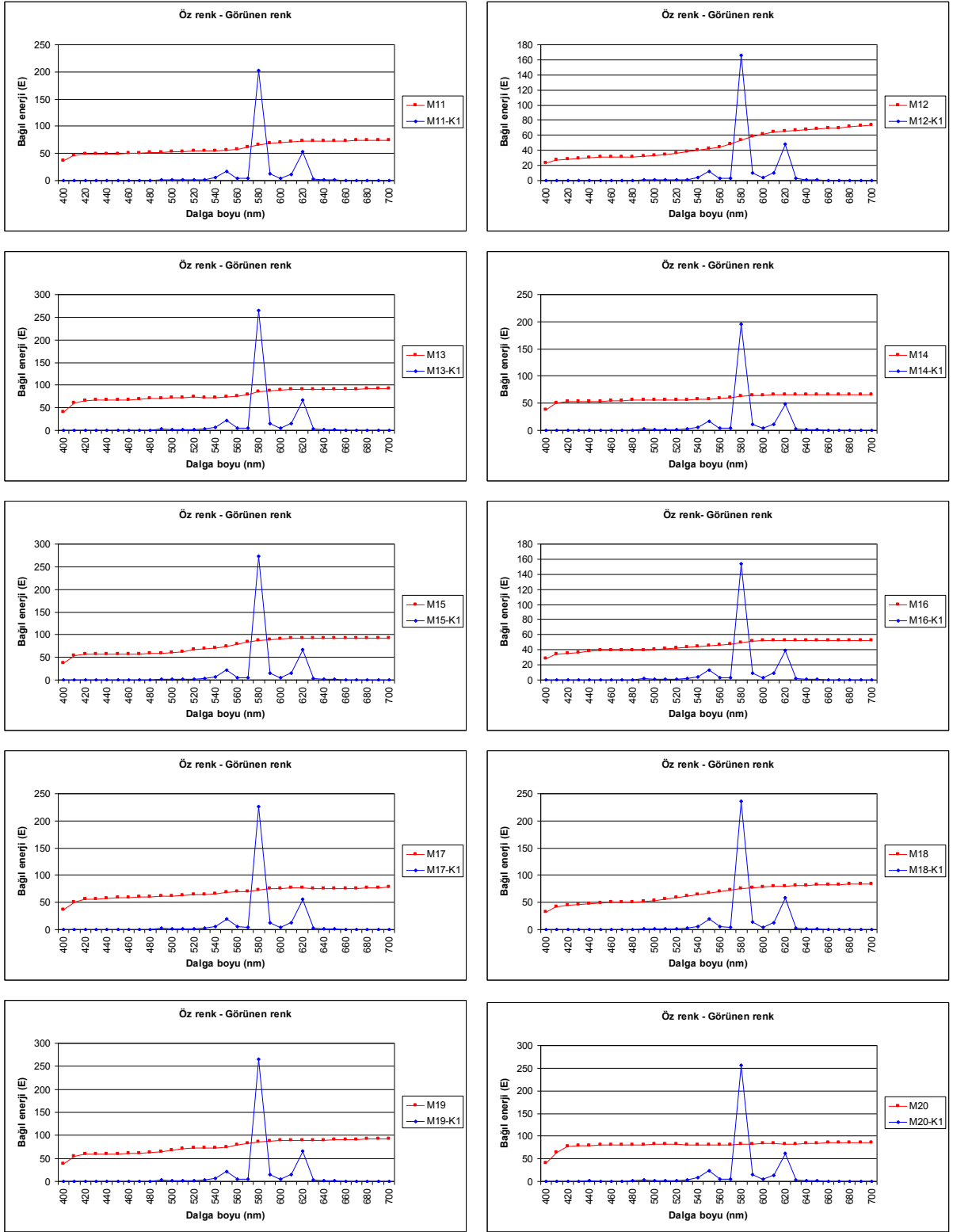
Boya no	Öz renk			K15 kaynağı altında Görünen renk		
	x10, y10		Yansıtma	x10, y10		Yansıtma
	x	y	çarpımı (r)	x	y	çarpımı (r)
M1	0,3535	0,3315	0,1357	0,4748	0,3852	0,1342
M2	0,3443	0,3325	0,1736	0,4662	0,3878	0,1747
M3	0,3206	0,3323	0,4967	0,4407	0,3930	0,5047
M4	0,3203	0,3332	0,7654	0,4403	0,3938	0,7809
M5	0,3347	0,3367	0,7766	0,4544	0,3935	0,7965
M6	0,4361	0,3479	0,1544	0,5380	0,3808	0,1422
M7	0,3746	0,3438	0,6782	0,4897	0,3898	0,7075
M8	0,3464	0,3407	0,5667	0,4653	0,3933	0,5811
M9	0,3500	0,3437	0,5890	0,4679	0,3954	0,6120
M10	0,4281	0,3648	0,3802	0,5280	0,3938	0,4105
M11	0,3460	0,3447	0,5999	0,4643	0,3965	0,6198
M12	0,3820	0,3585	0,4743	0,4927	0,3998	0,4978
M13	0,3389	0,3432	0,7745	0,4577	0,3969	0,8048
M14	0,3300	0,3387	0,5900	0,4493	0,3957	0,6058
M15	0,3573	0,3552	0,7442	0,4706	0,4030	0,8039
M16	0,3413	0,3473	0,4505	0,4585	0,4005	0,4752
M17	0,3370	0,3465	0,6670	0,4546	0,4005	0,7041
M18	0,3586	0,3597	0,6507	0,4710	0,4063	0,7062
M19	0,3477	0,3541	0,7530	0,4631	0,4033	0,8023
M20	0,3176	0,3348	0,8013	0,4372	0,3957	0,8194
M21	0,3801	0,3773	0,5546	0,4844	0,4149	0,6355
M22	0,3531	0,3627	0,6427	0,4672	0,4085	0,7030
M23	0,3660	0,3724	0,7259	0,4754	0,4123	0,8067
M24	0,3486	0,3603	0,7466	0,4617	0,4082	0,8072
M25	0,3949	0,4128	0,6651	0,4891	0,4340	0,8069
M26	0,3295	0,3475	0,4828	0,4457	0,4039	0,5137
M27	0,3603	0,3828	0,7424	0,4682	0,4211	0,8440
M28	0,3648	0,3943	0,2596	0,4690	0,4291	0,3066
M29	0,3352	0,3664	0,5553	0,4466	0,4177	0,6347
M30	0,3275	0,3606	0,7616	0,4419	0,4130	0,8287
M31	0,3269	0,3772	0,4433	0,4367	0,4270	0,5076
M32	0,3142	0,3322	0,5724	0,4334	0,3946	0,5845
M33	0,3061	0,3570	0,3014	0,4204	0,4169	0,3362
M34	0,2992	0,3344	0,7347	0,4172	0,3993	0,7527
M35	0,3086	0,3322	0,6700	0,4275	0,3956	0,6825
M36	0,2748	0,3114	0,3674	0,3908	0,3858	0,3490
M37	0,2908	0,3186	0,2220	0,4117	0,3879	0,2162
M38	0,2983	0,3181	0,3109	0,4190	0,3862	0,3021
M39	0,3121	0,3293	0,1828	0,4320	0,3927	0,1838
M40	0,3178	0,3218	0,3718	0,4409	0,3848	0,3595
M41	0,3266	0,3241	0,3859	0,4509	0,3845	0,3739

Grafiklerde,yüzeylerinin öz renkleri M, ışık kaynağı altındaki görünen renkleri ise M-K simgeleri şeklinde gösterilmiştir.

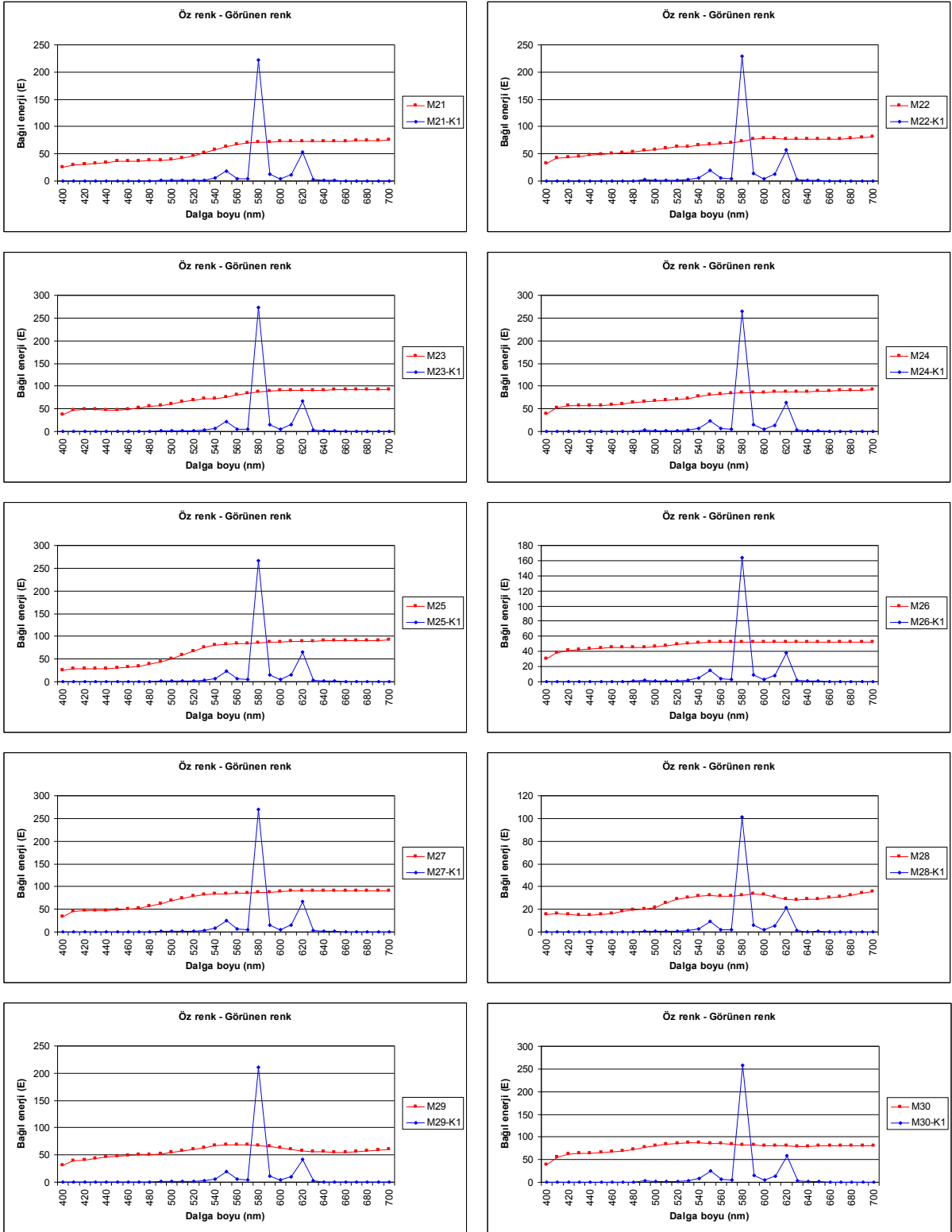
Şekil Ek 3.1 Yüzeylerin öz ve K1 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



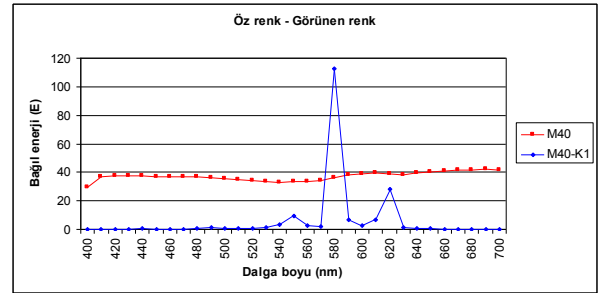
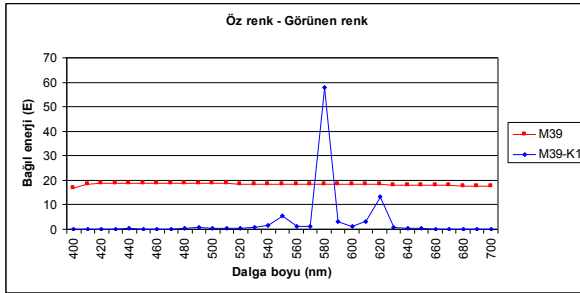
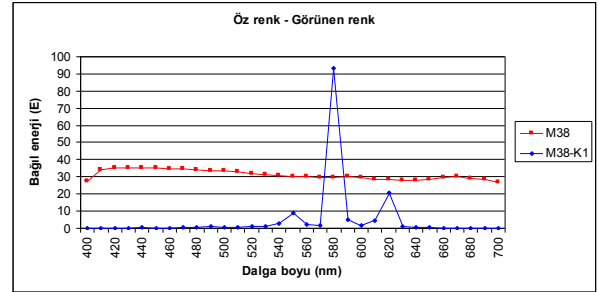
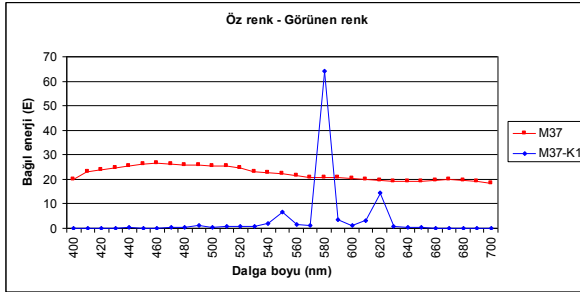
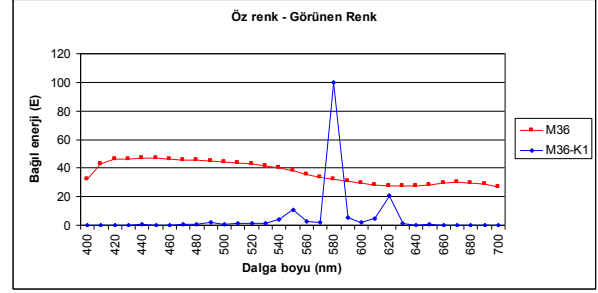
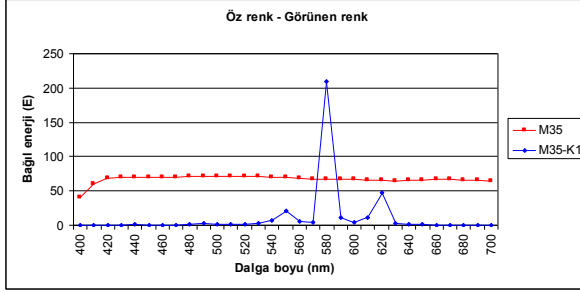
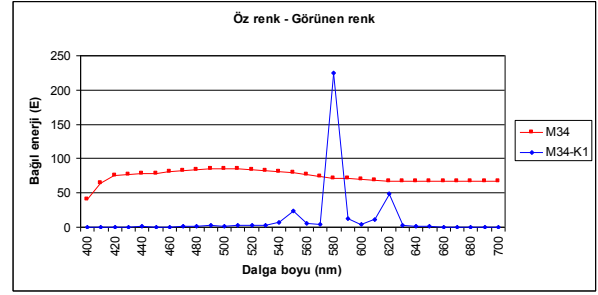
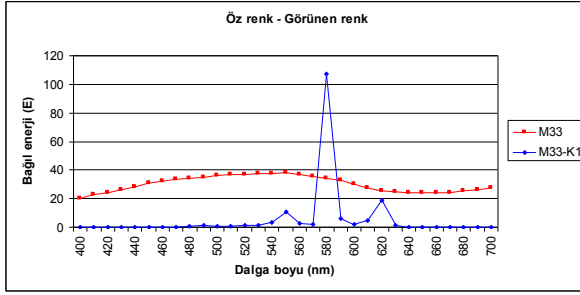
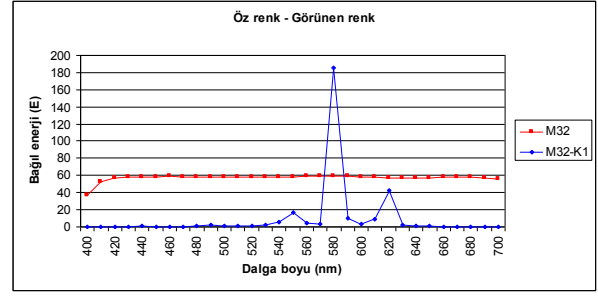
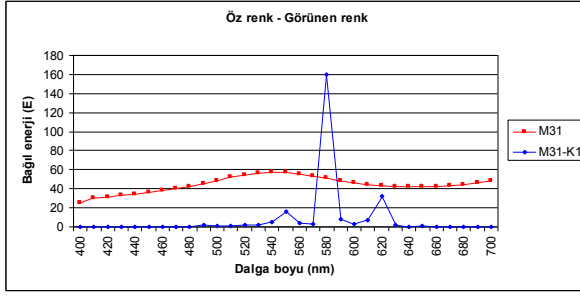
Şekil Ek 3.1-1 Yüzeylerin öz ve K1 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



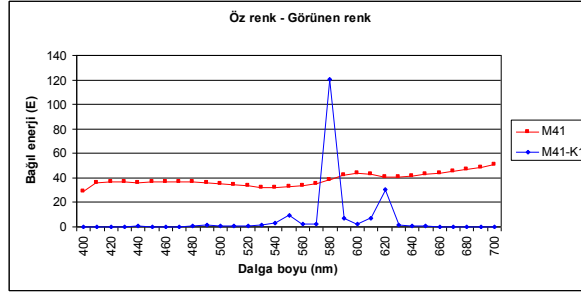
Şekil Ek 3.1-2 Yüzeylerin öz ve K1 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



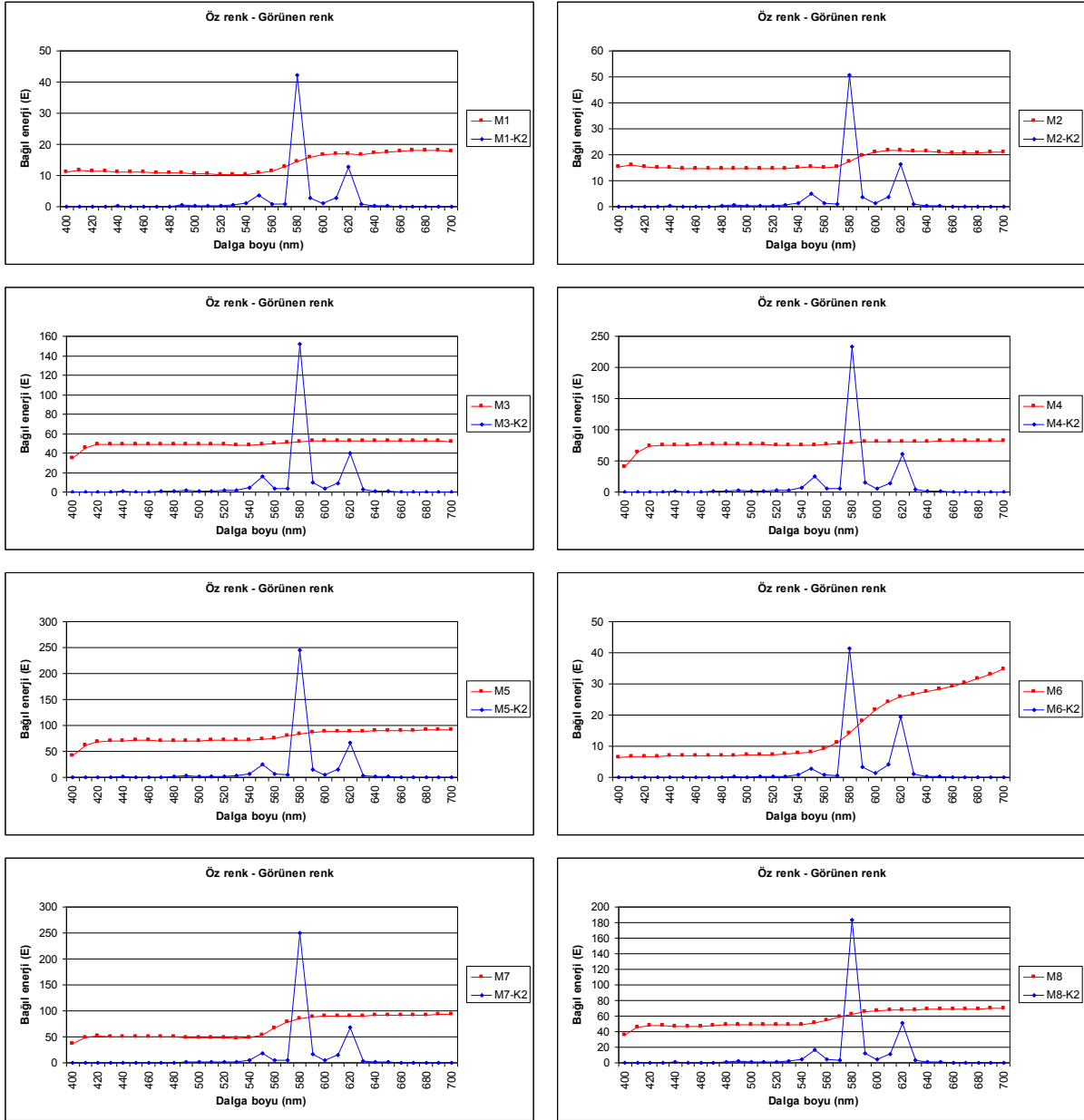
Şekil Ek 3.1-3 Yüzeylerin öz ve K1 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



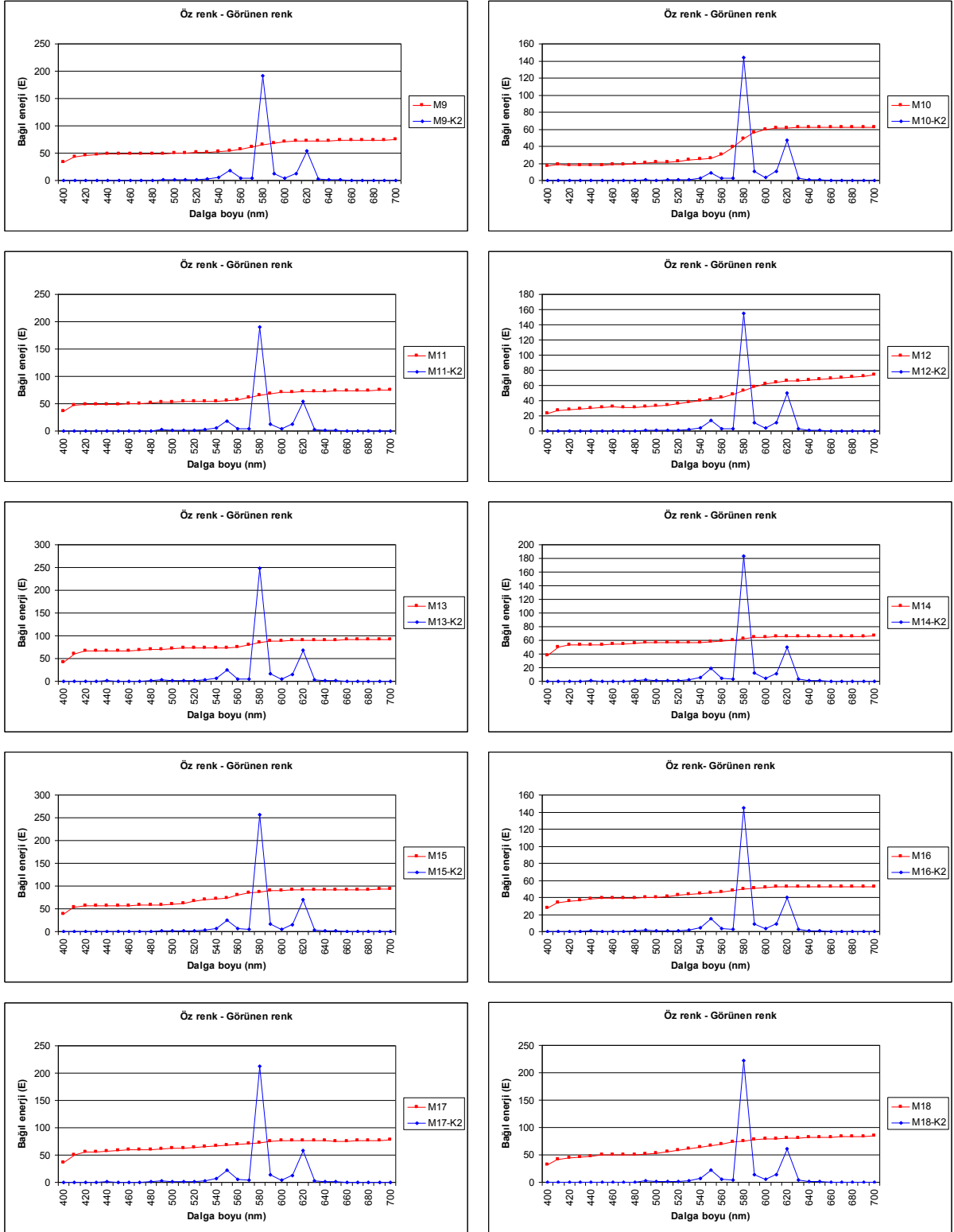
Şekil Ek 3.1-4 Yüzeylerin öz ve K1 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



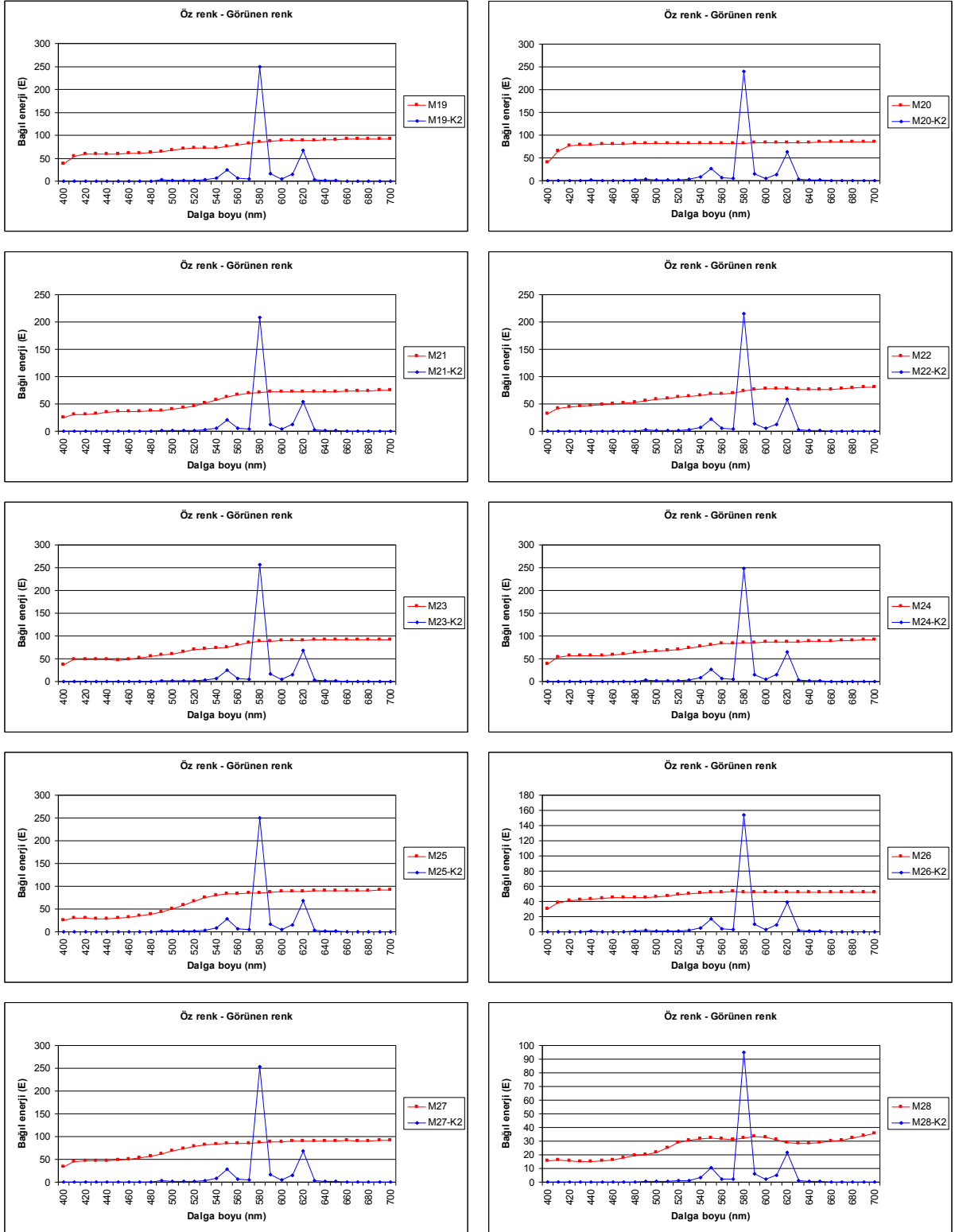
Şekil Ek 3.2 Yüzeylerin öz ve K2 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



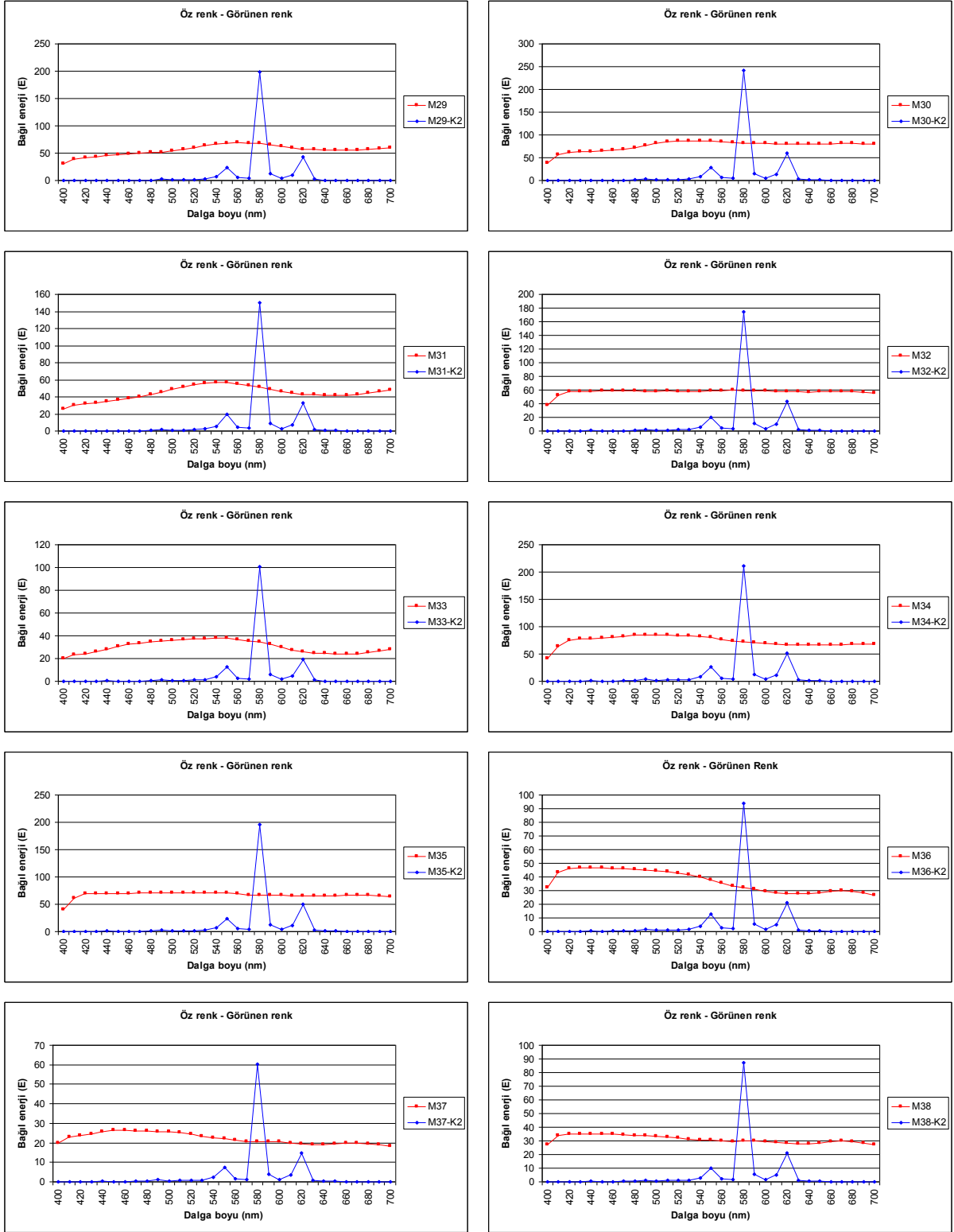
Şekil Ek 3.2-1 Yüzeylerin öz ve K2 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



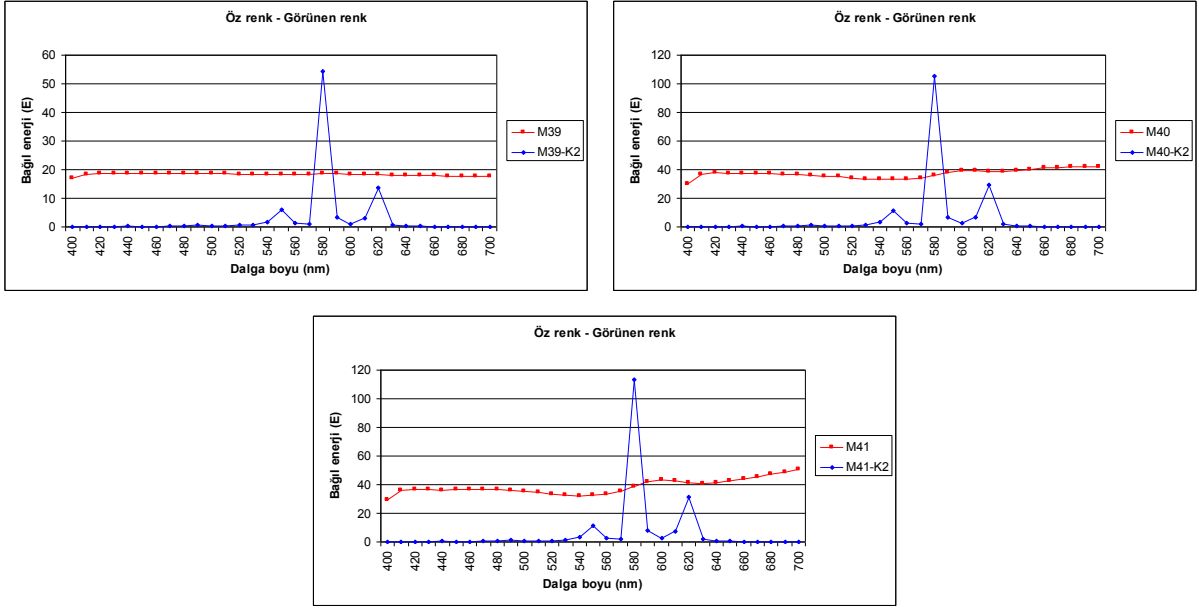
Şekil Ek 3.2-2 Yüzeylerin öz ve K2 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



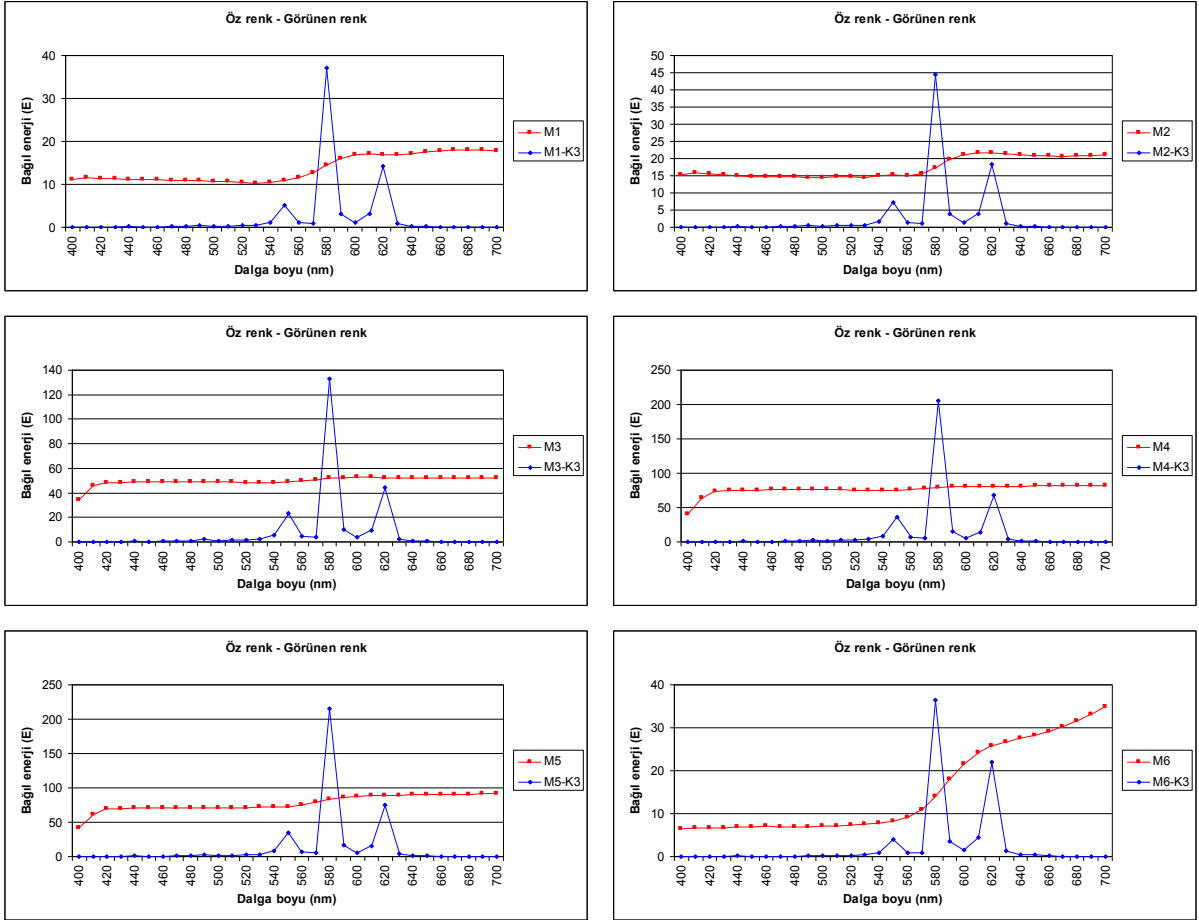
Şekil Ek 3.2-3 Yüzeylerin öz ve K2 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



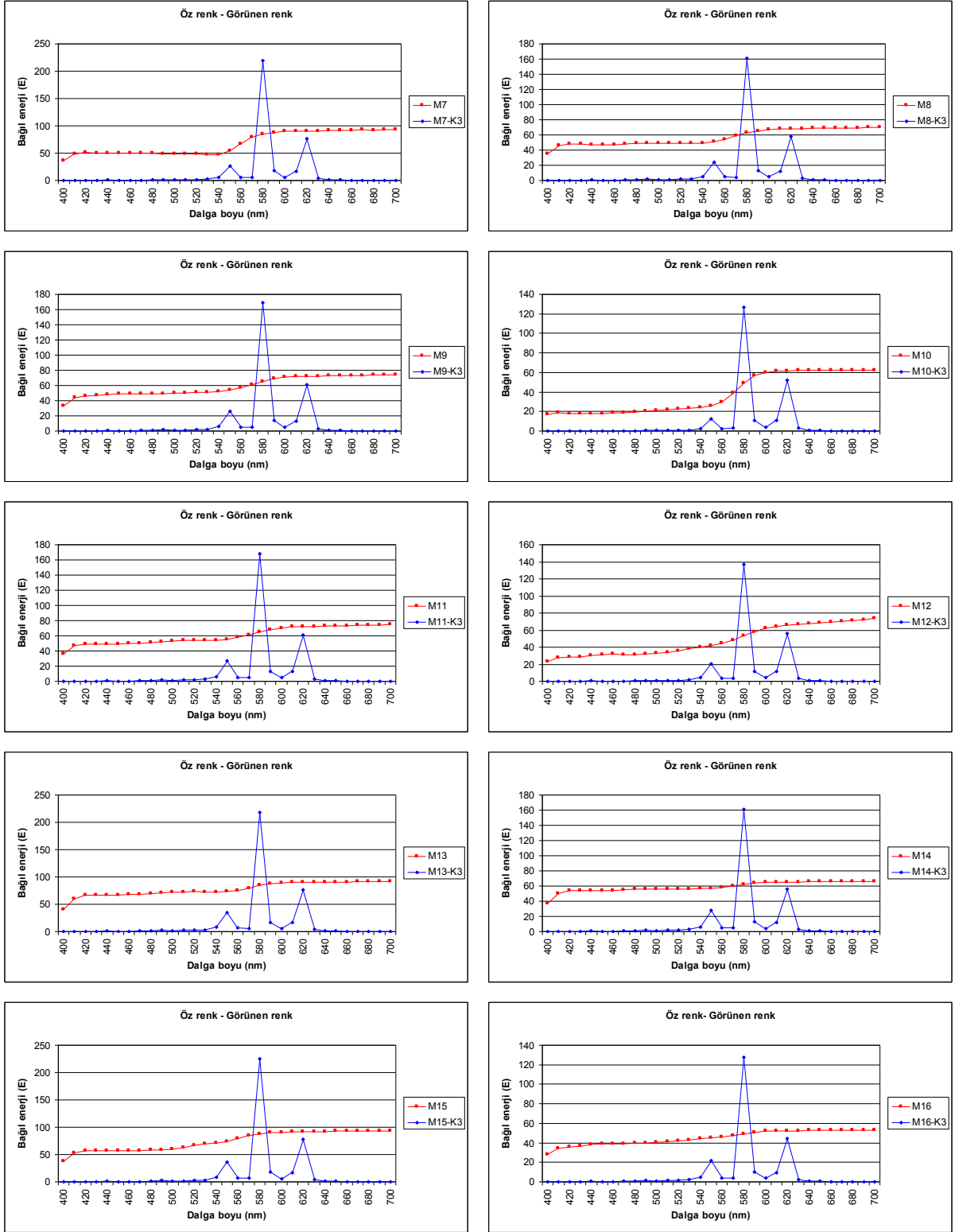
Şekil Ek 3.2-4 Yüzeylerin öz ve K2 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



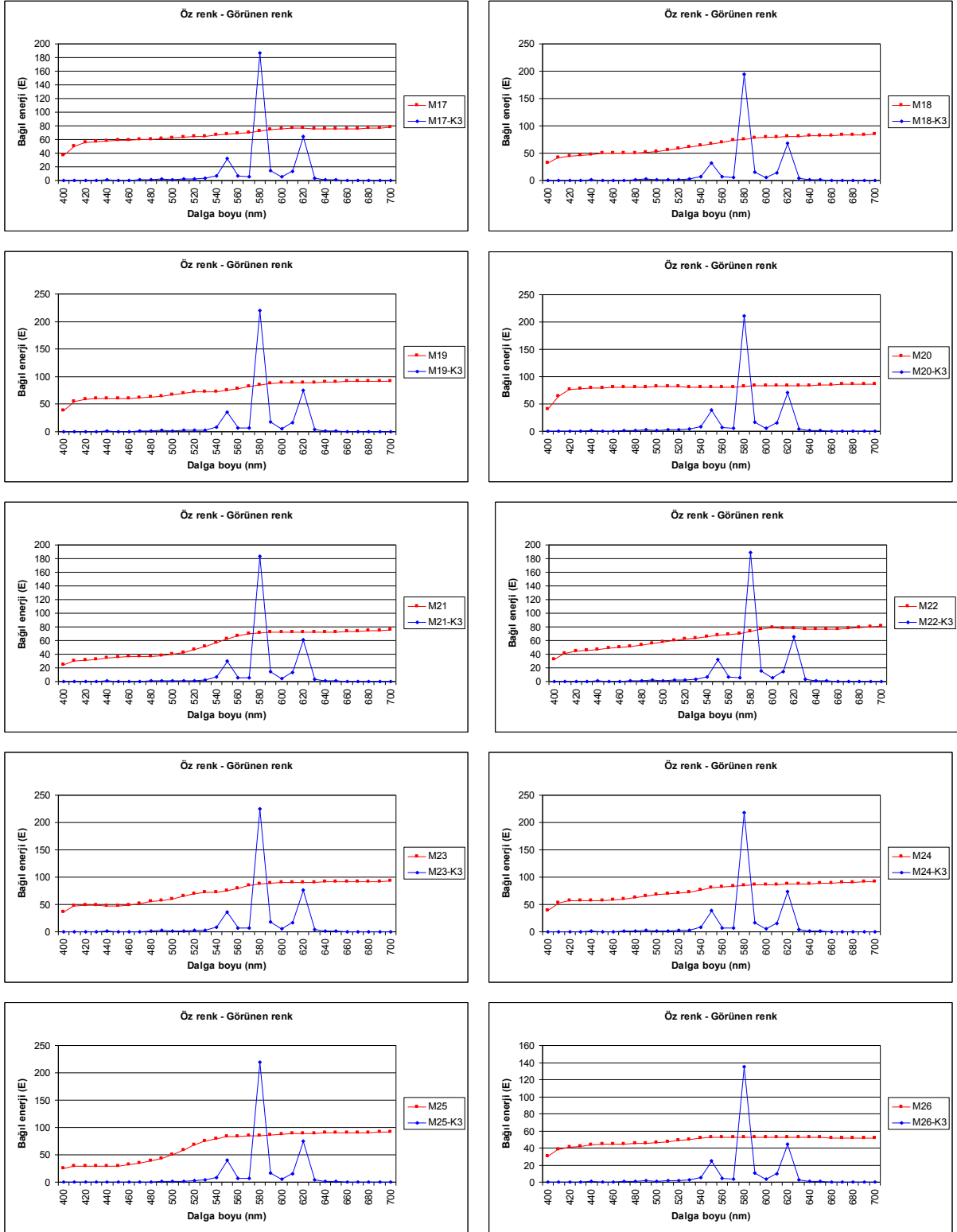
Şekil Ek 3.3 Yüzeylerin öz ve K3 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



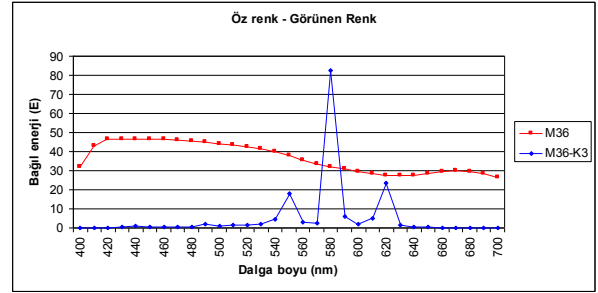
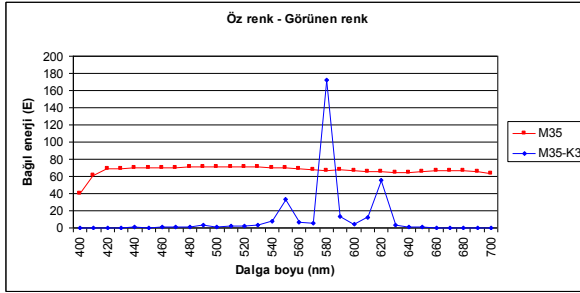
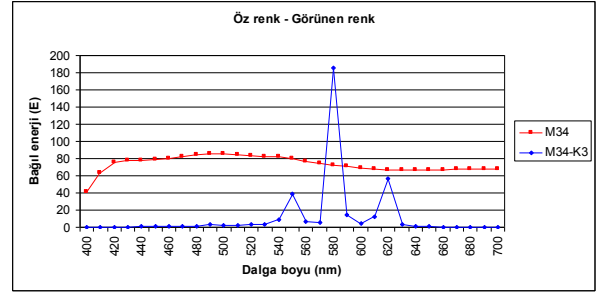
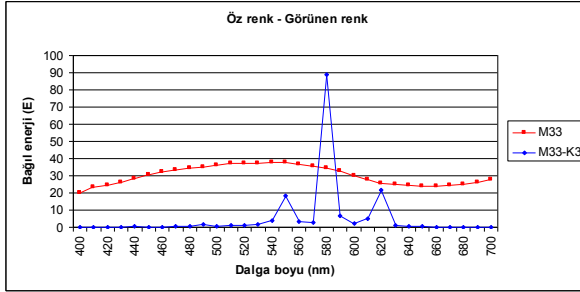
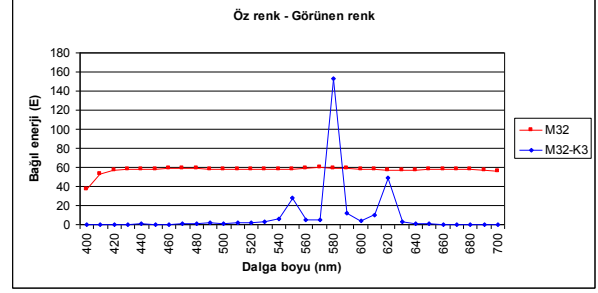
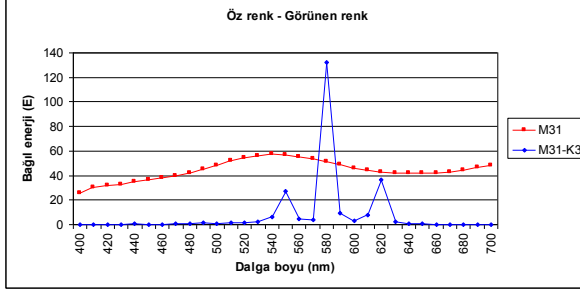
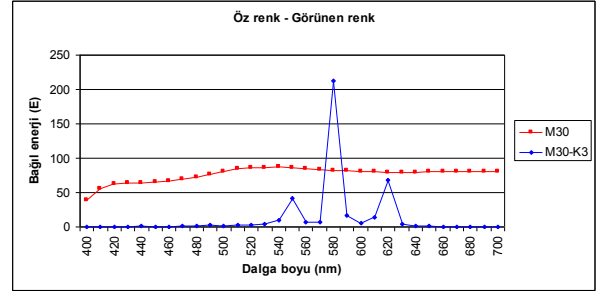
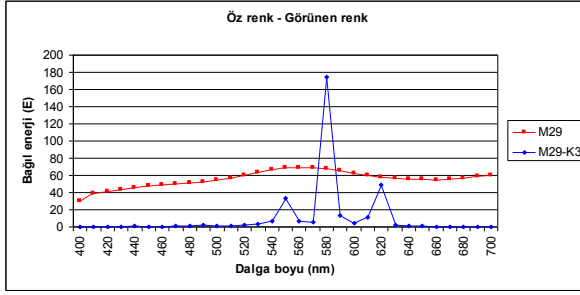
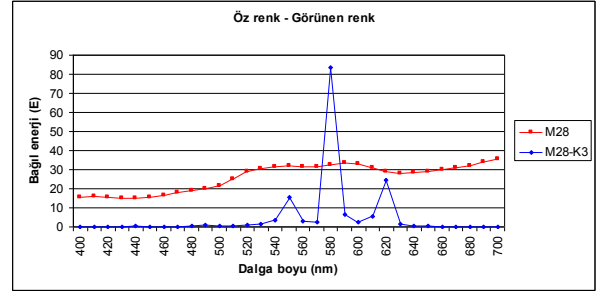
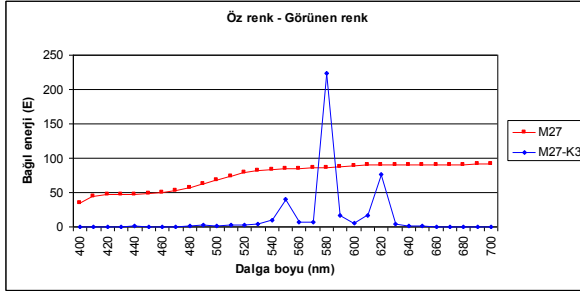
Şekil Ek 3.3-1 Yüzeylerin öz ve K3 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



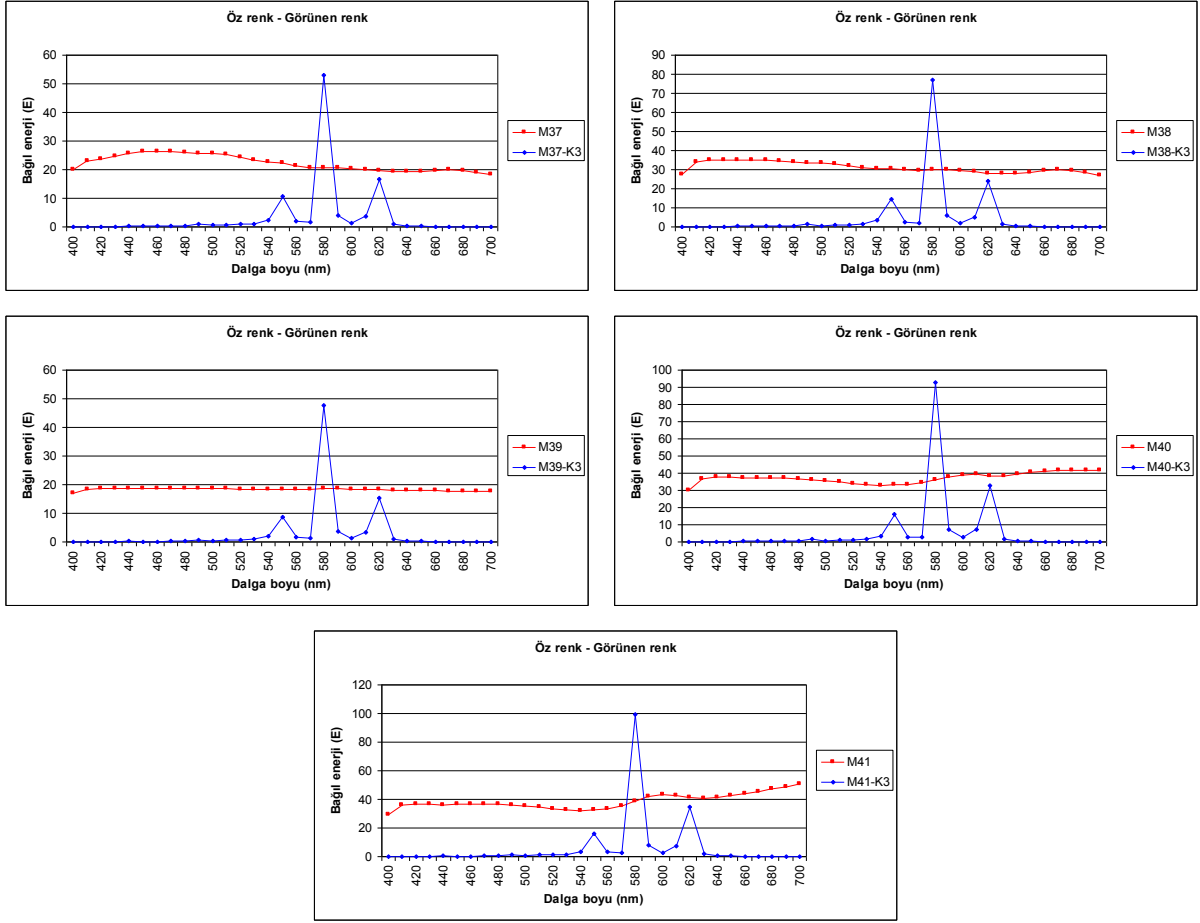
Şekil Ek 3.3-2Yüzeylerin öz ve K3 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



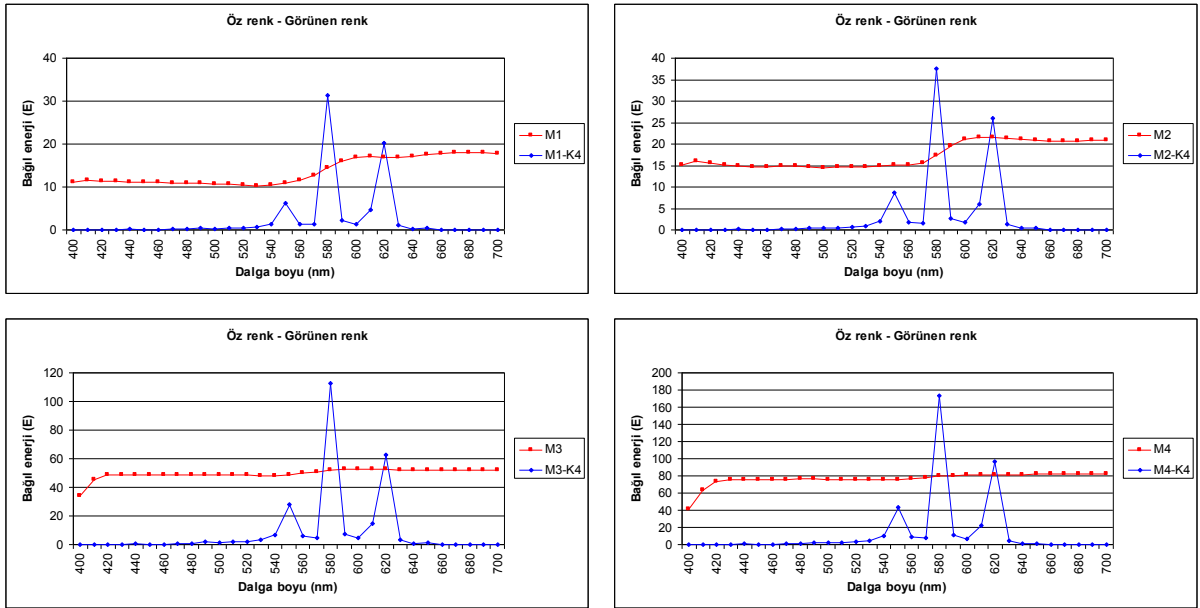
Şekil Ek 3.3-3Yüzeylerin öz ve K3 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



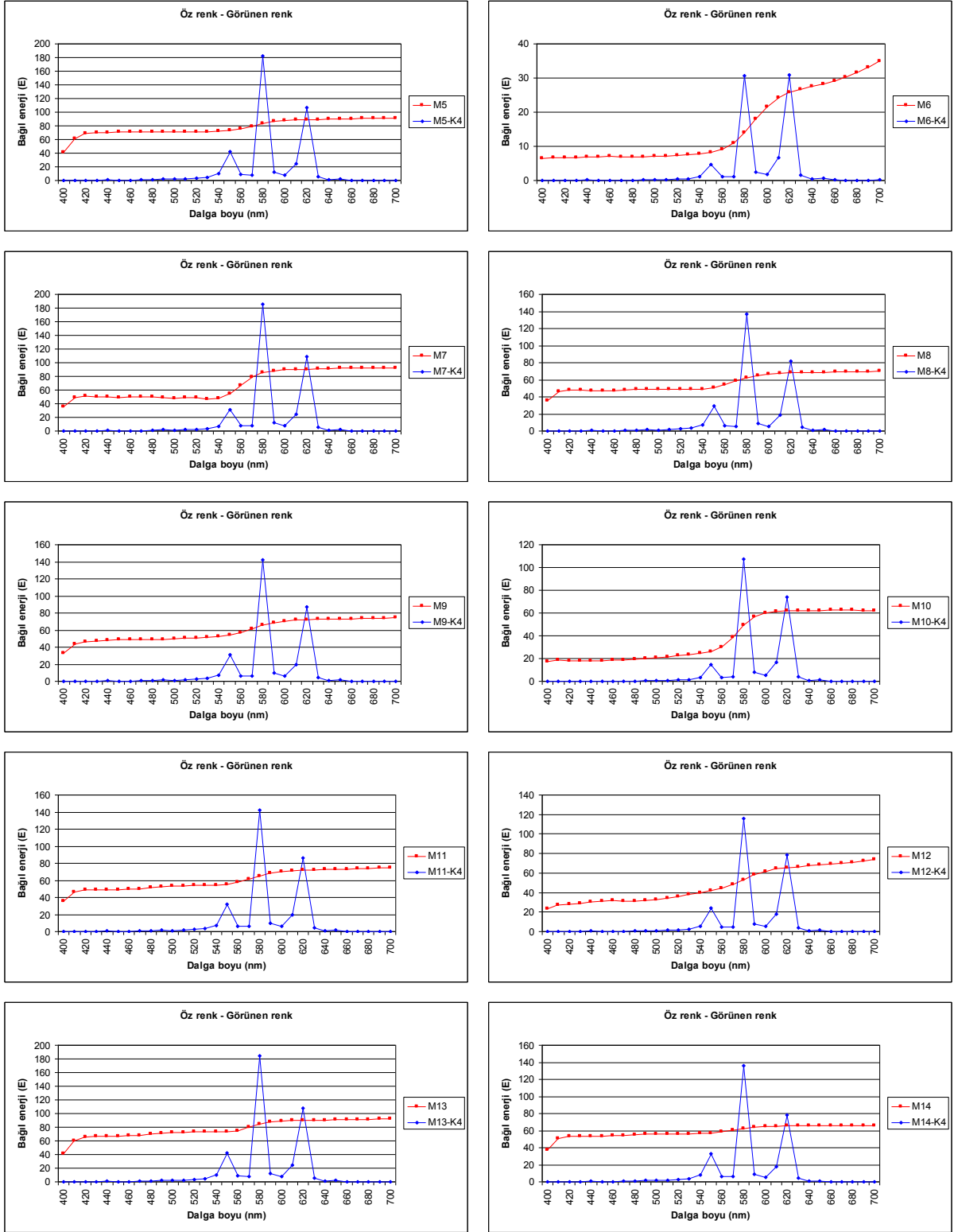
Şekil Ek 3.3-4 Yüzeylerin öz ve K3 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



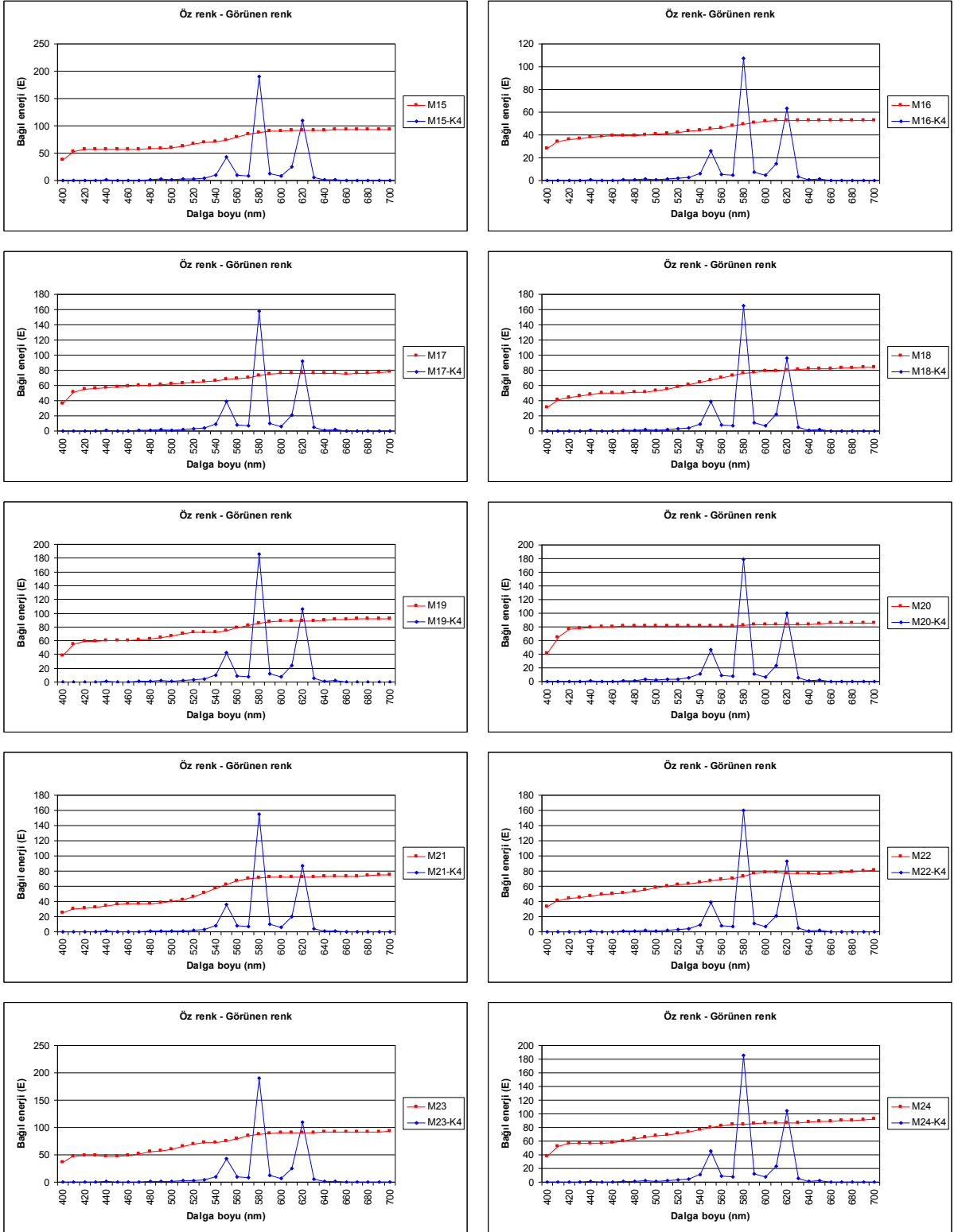
Şekil Ek 3.4 Yüzeylerin öz ve K4 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



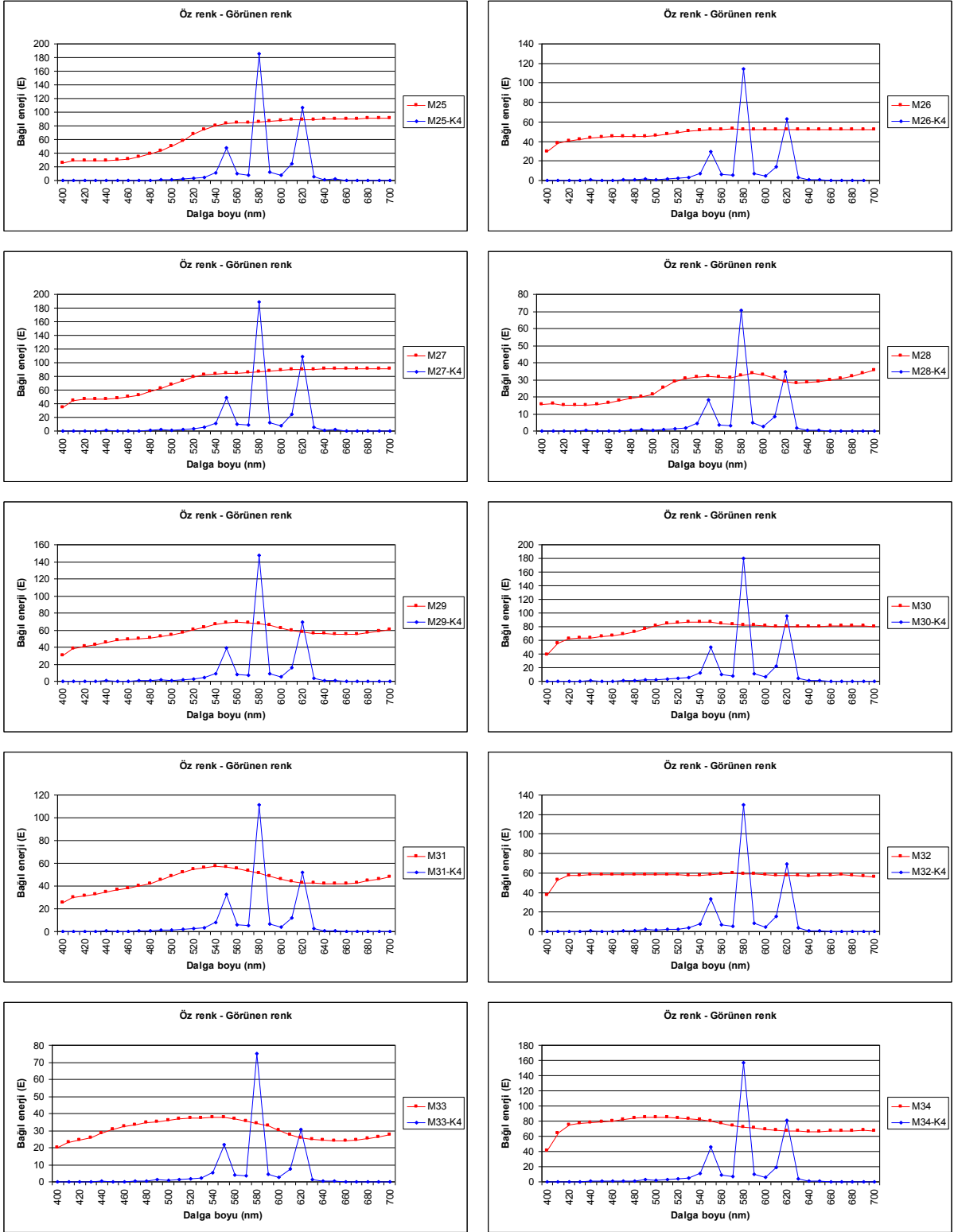
Şekil Ek 3.4-1 Yüzeylerin öz ve K4 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



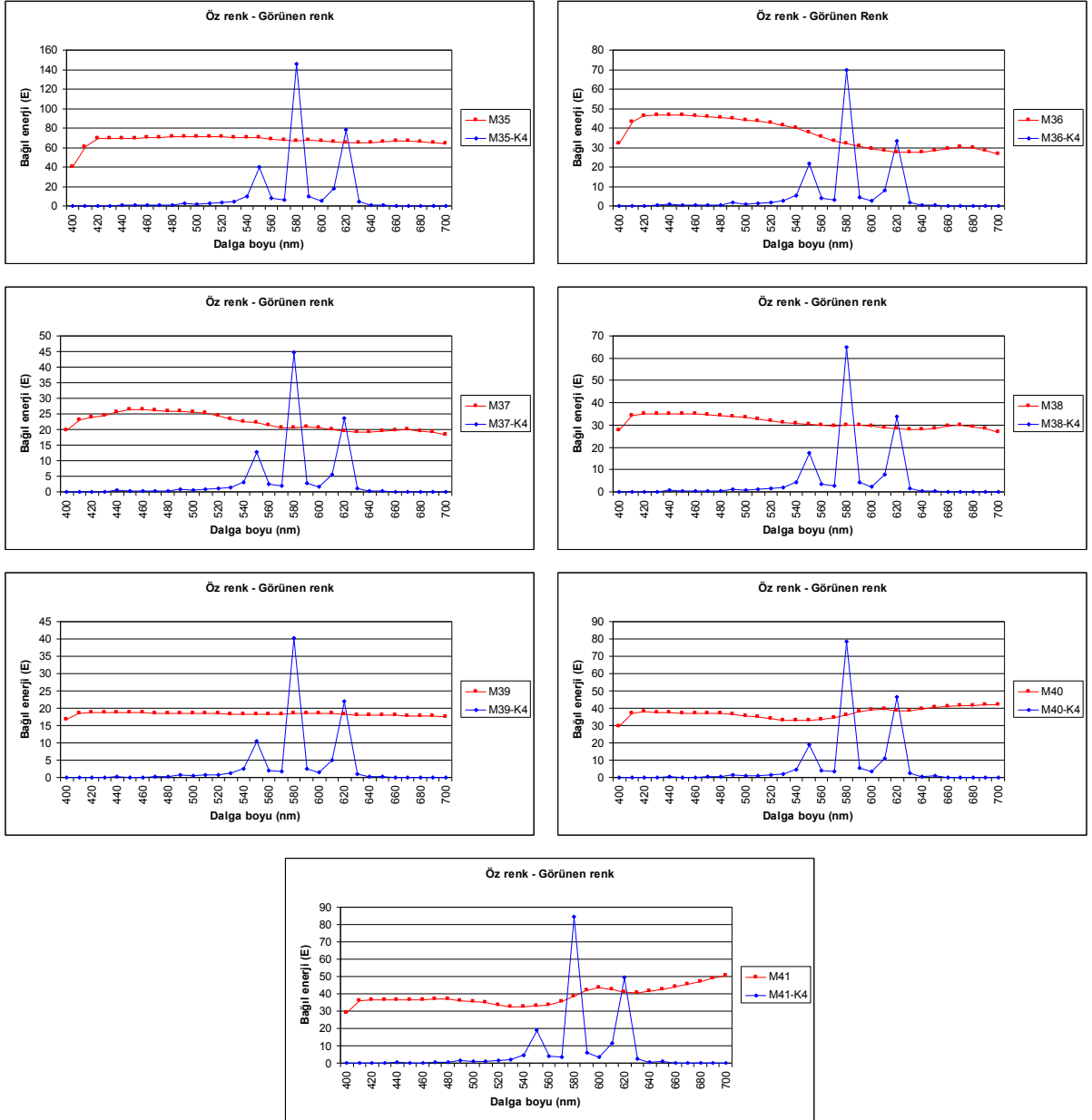
Şekil Ek 3.4-2 Yüzeylerin öz ve K4 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



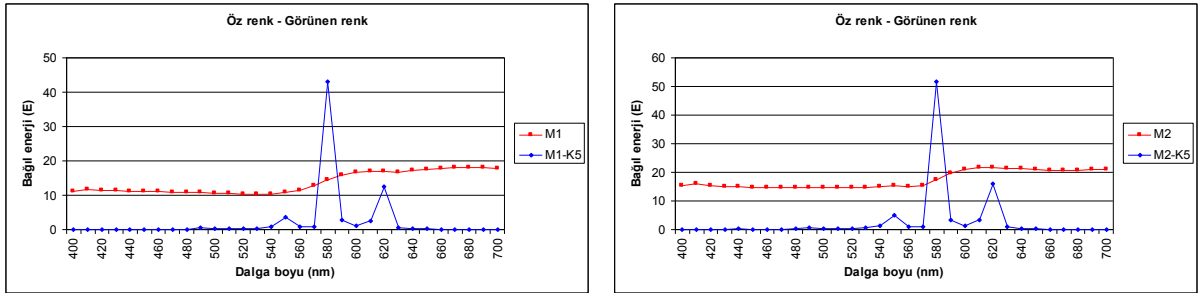
Şekil Ek 3.4-3 Yüzeylerin öz ve K4 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



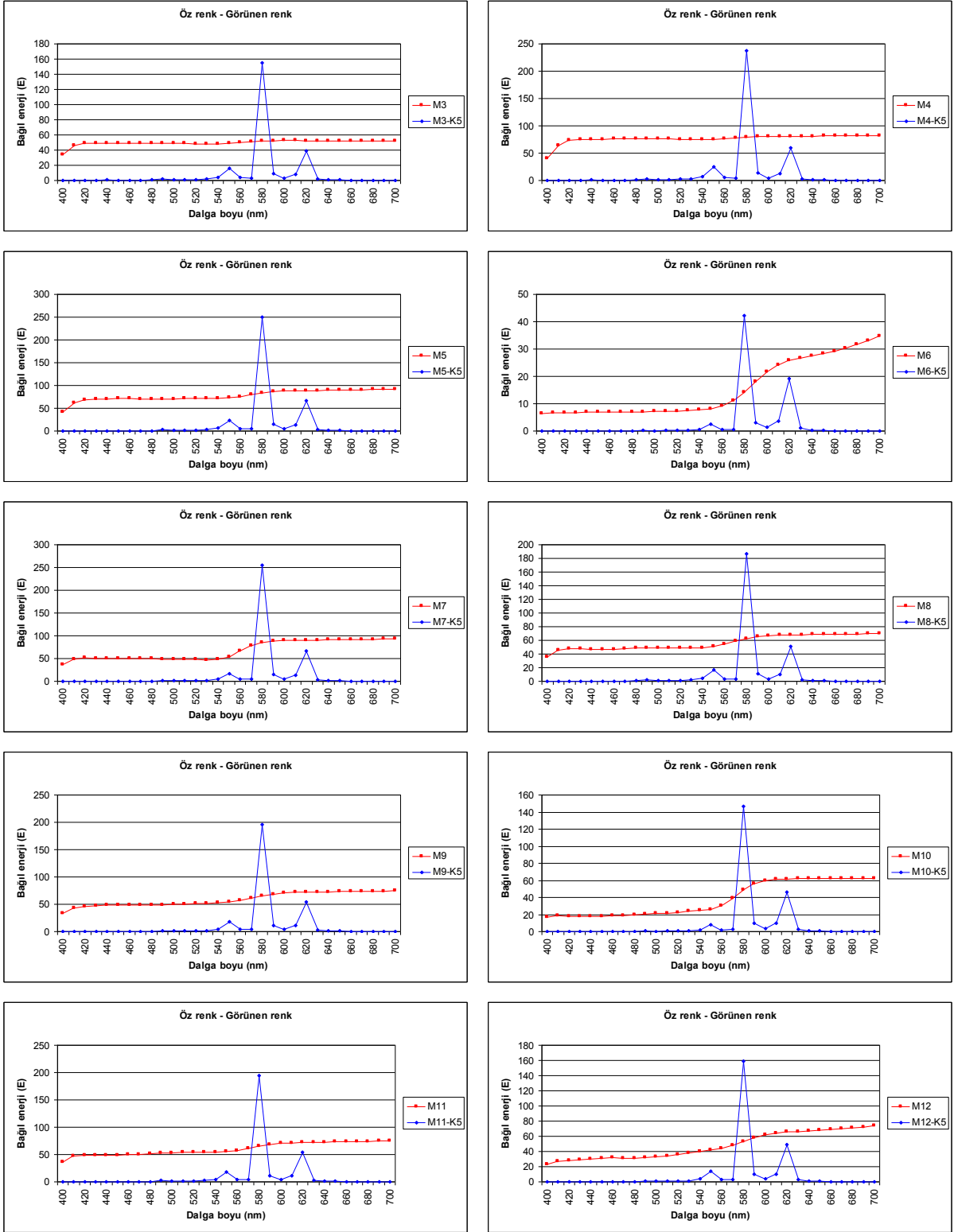
Şekil Ek 3.4-4Yüzeylerin öz ve K4 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



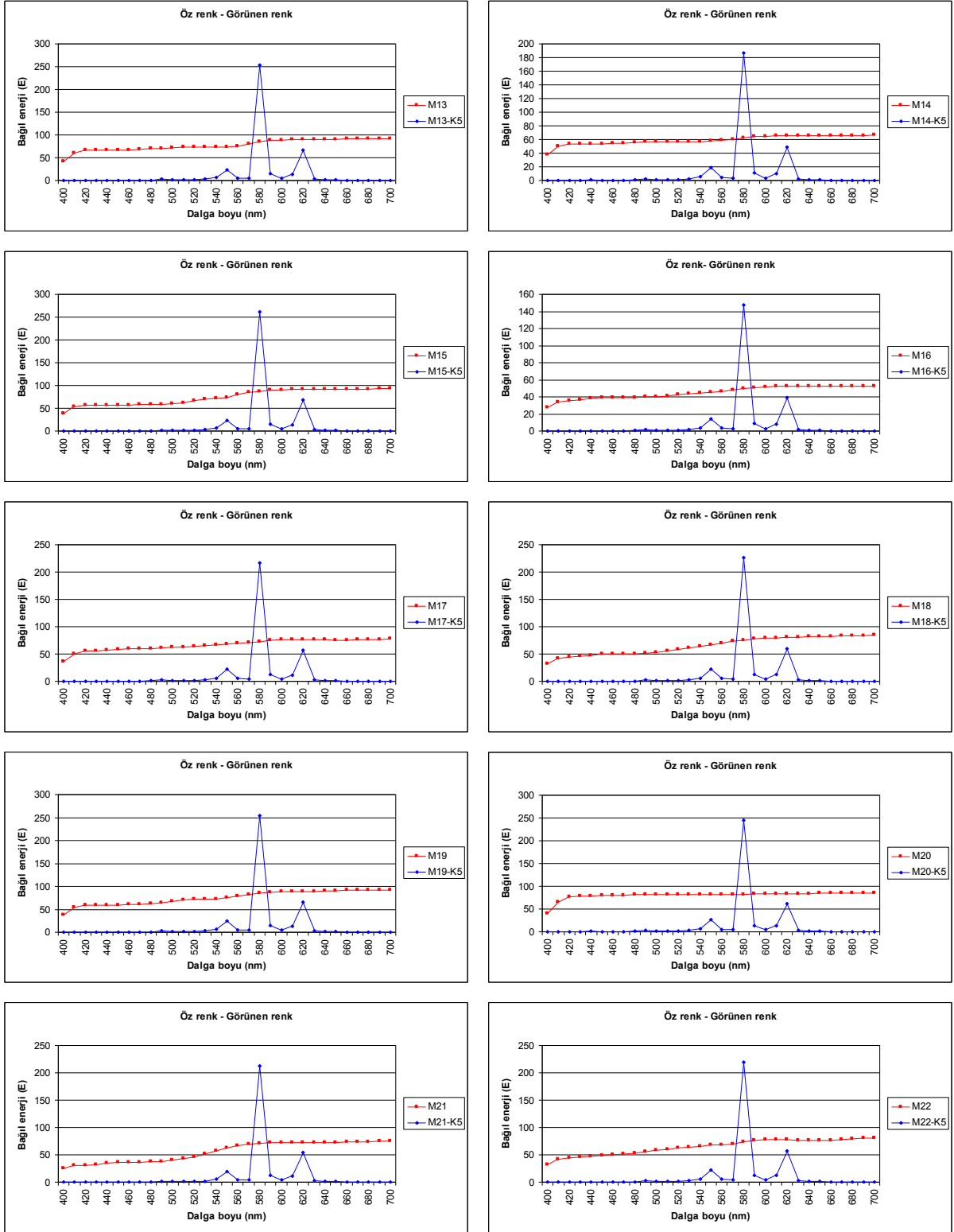
Şekil Ek 3.5 Yüzeylerin öz ve K5 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



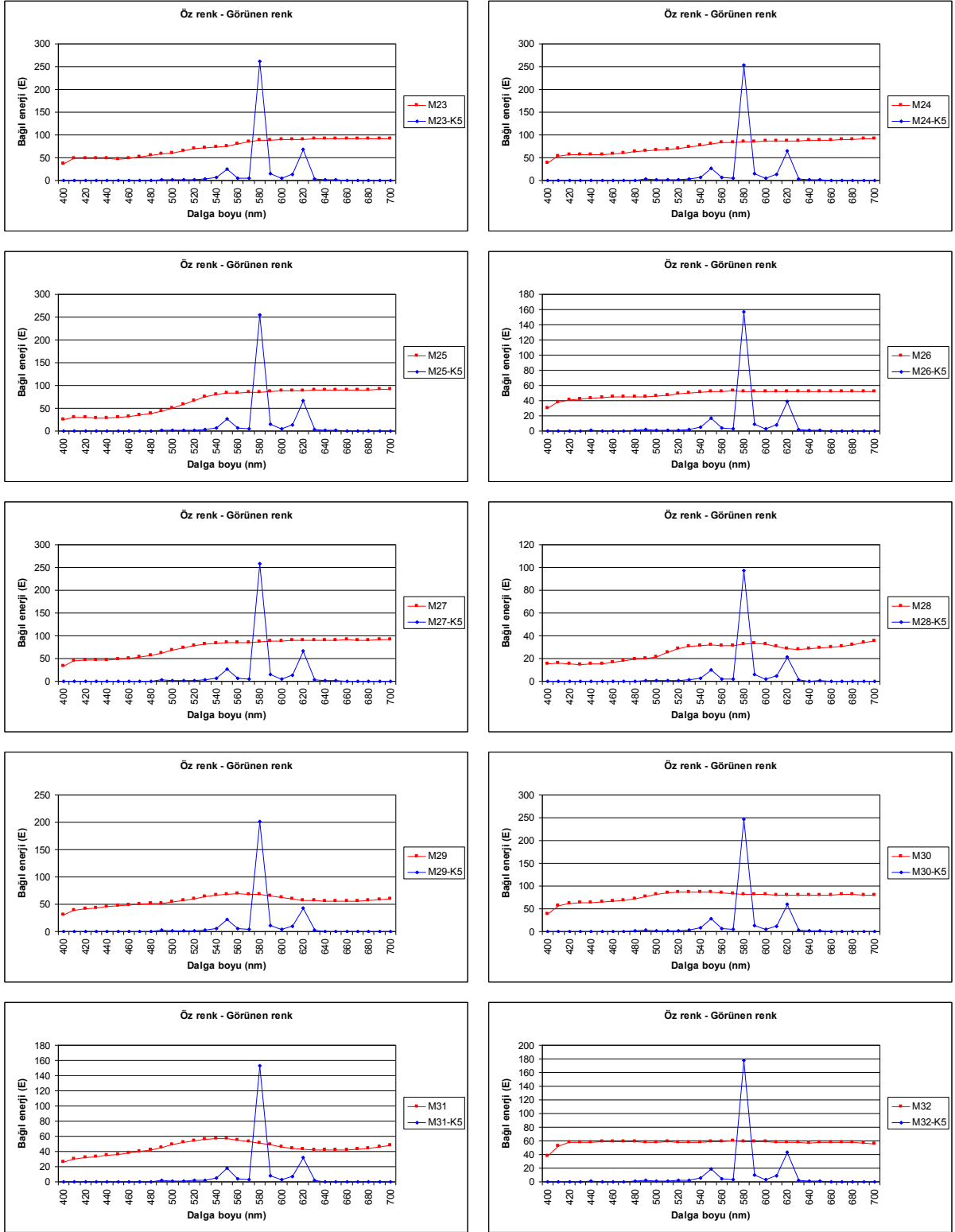
Şekil Ek 3.5-1 Yüzeylerin öz ve K5 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



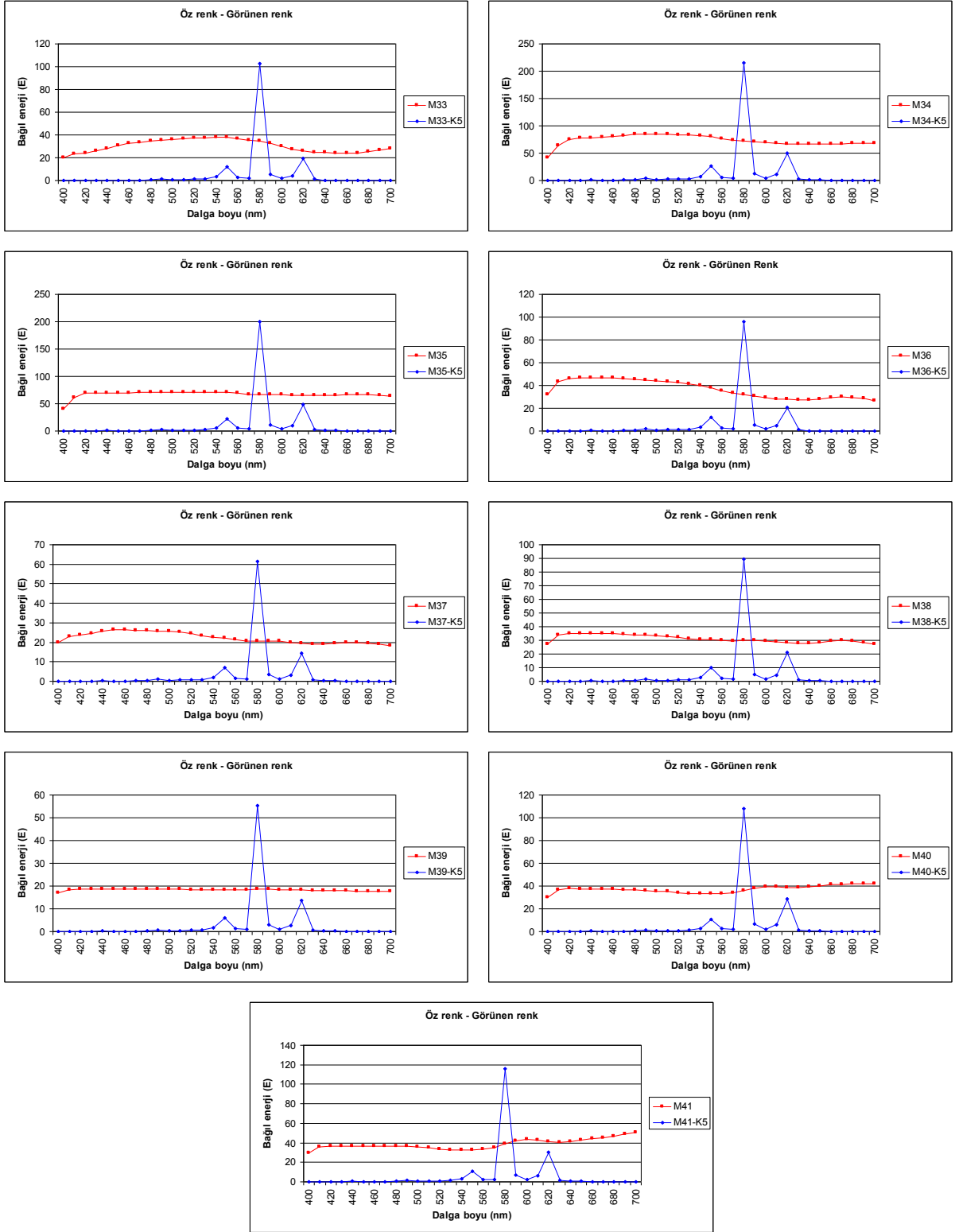
Şekil Ek 3.5-2 Yüzeylerin öz ve K5 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



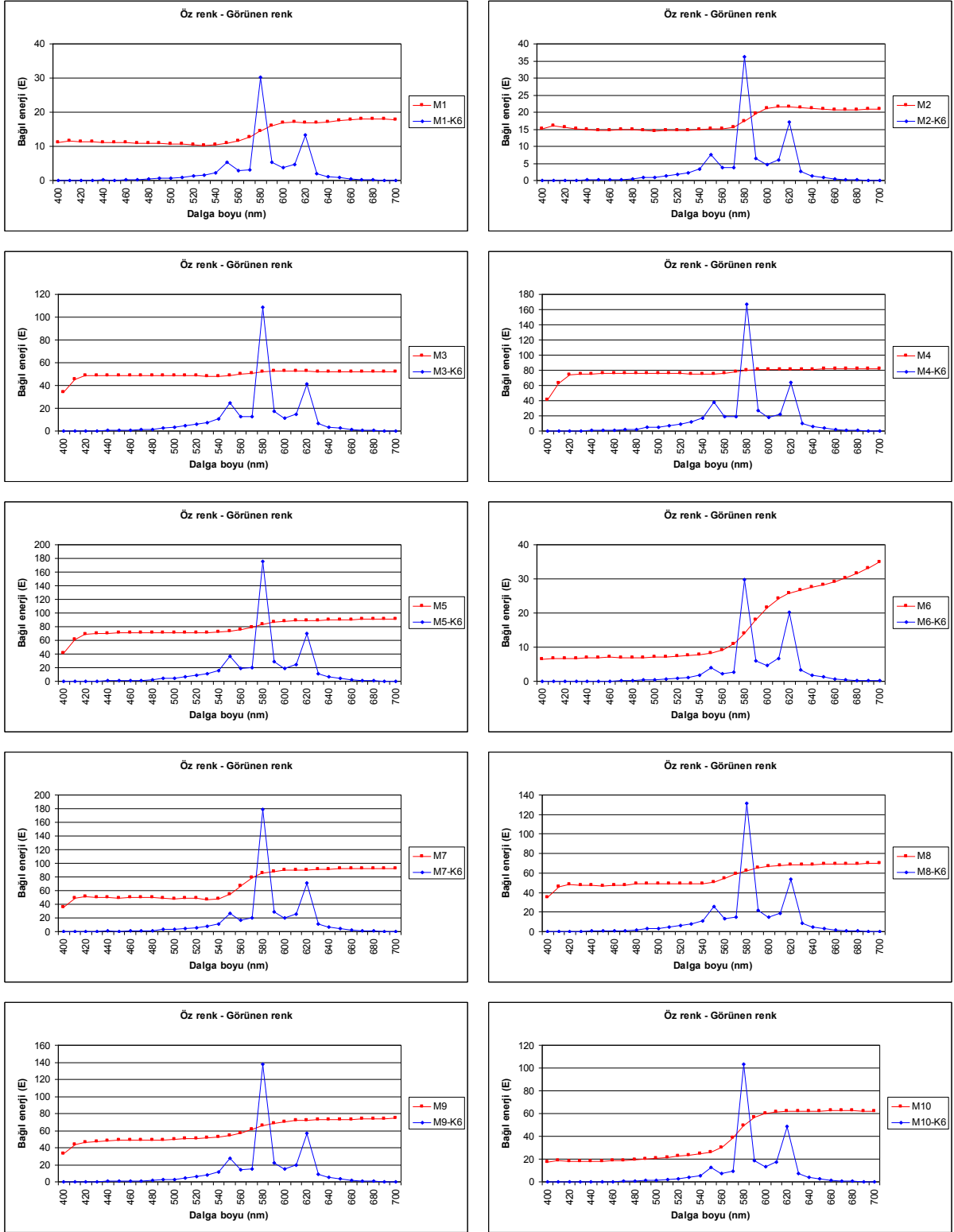
Şekil Ek 3.5-3Yüzeylerin öz ve K5 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



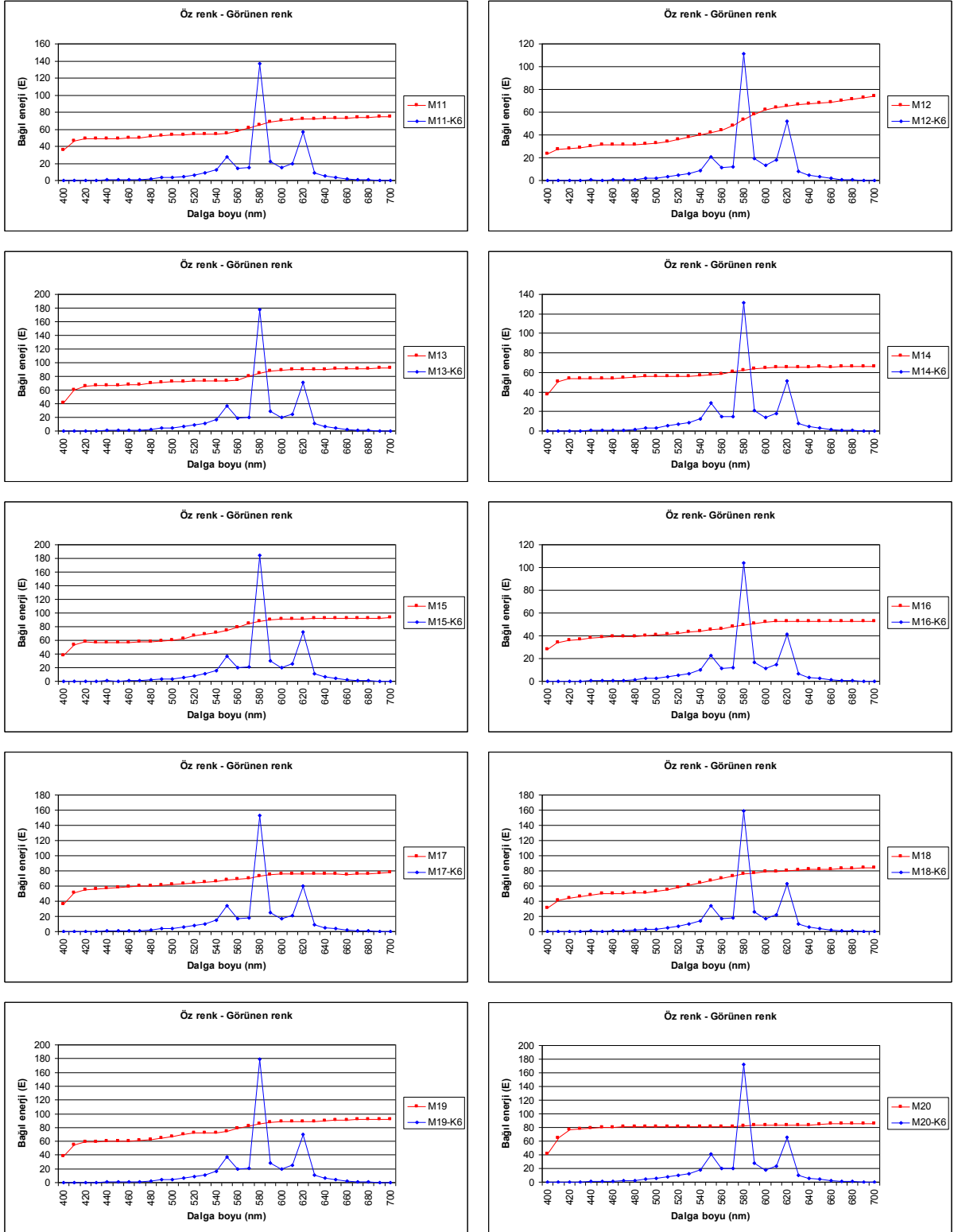
Şekil Ek 3.5-4Yüzeylerin öz ve K5 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



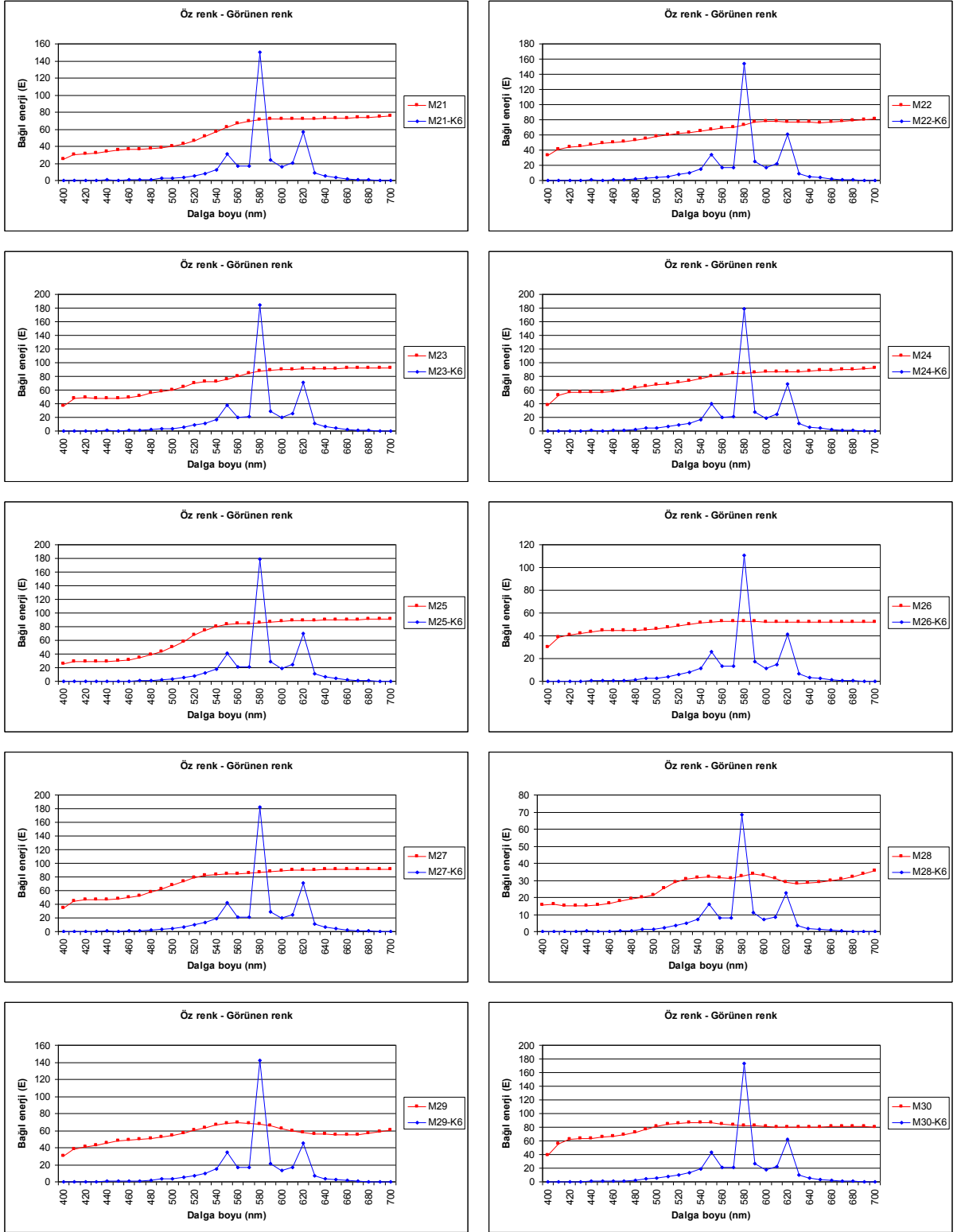
Şekil Ek 3.6 Yüzeylerin öz ve K6 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



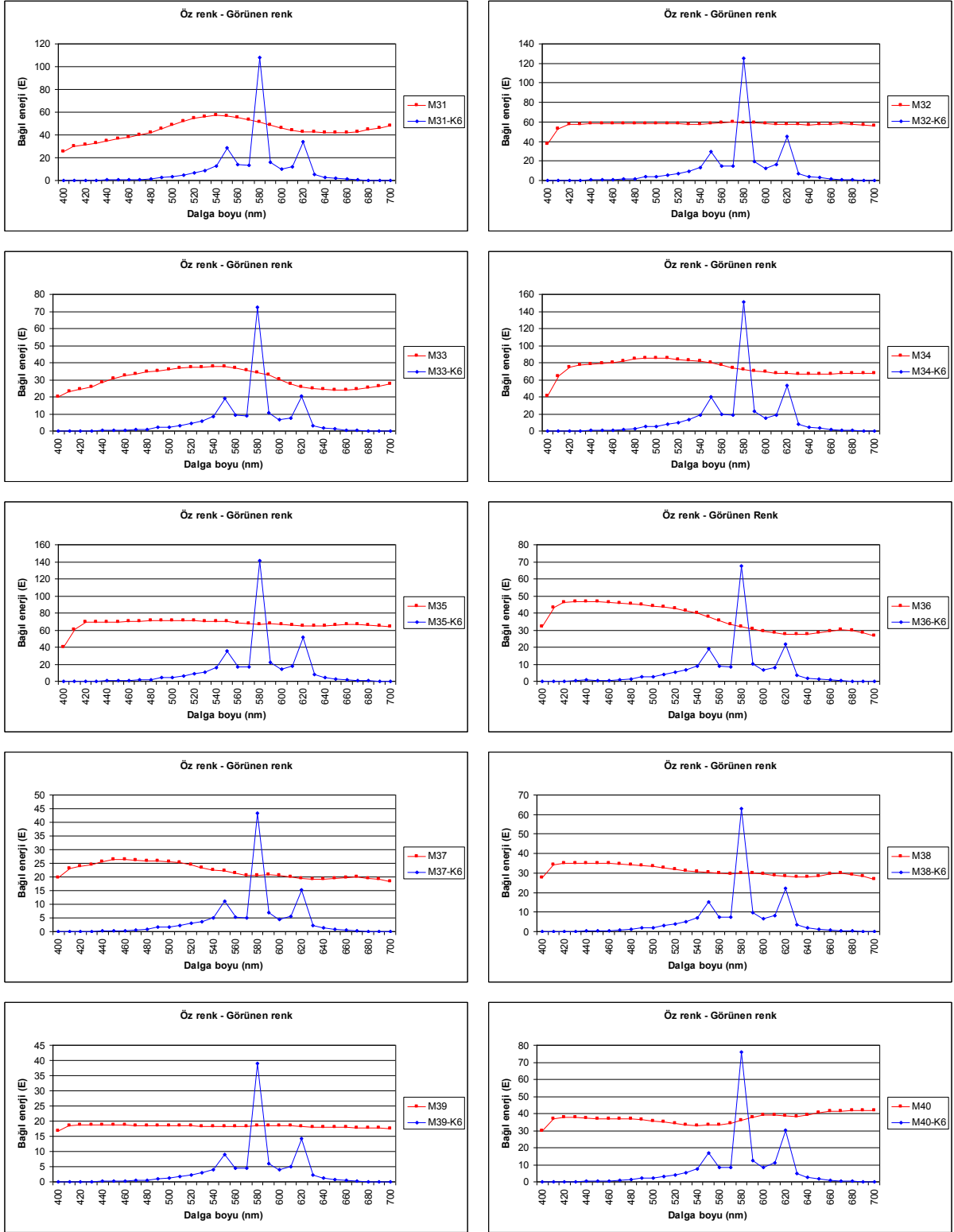
Şekil Ek 3.6-1 Yüzeylerin öz ve K6 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



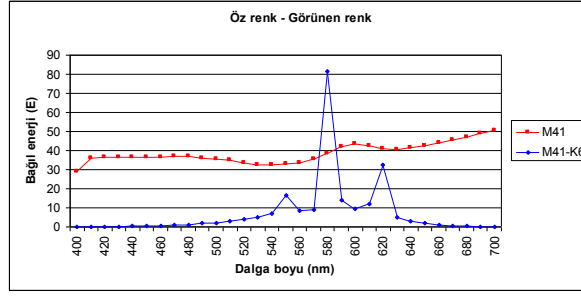
Şekil Ek 3.6-2 Yüzeylerin öz ve K6 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



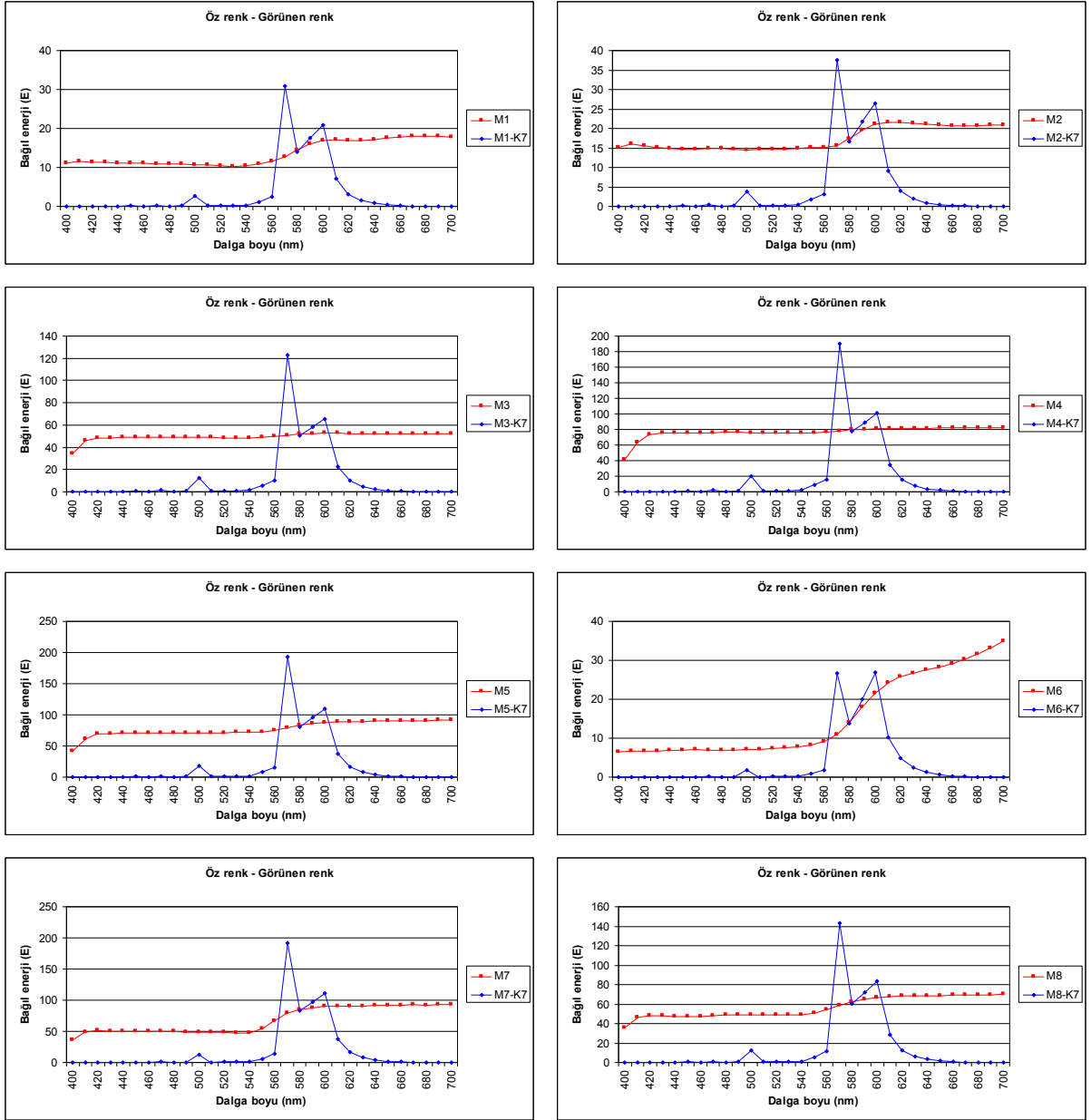
Şekil Ek 3.6-3 Yüzeylerin öz ve K6 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



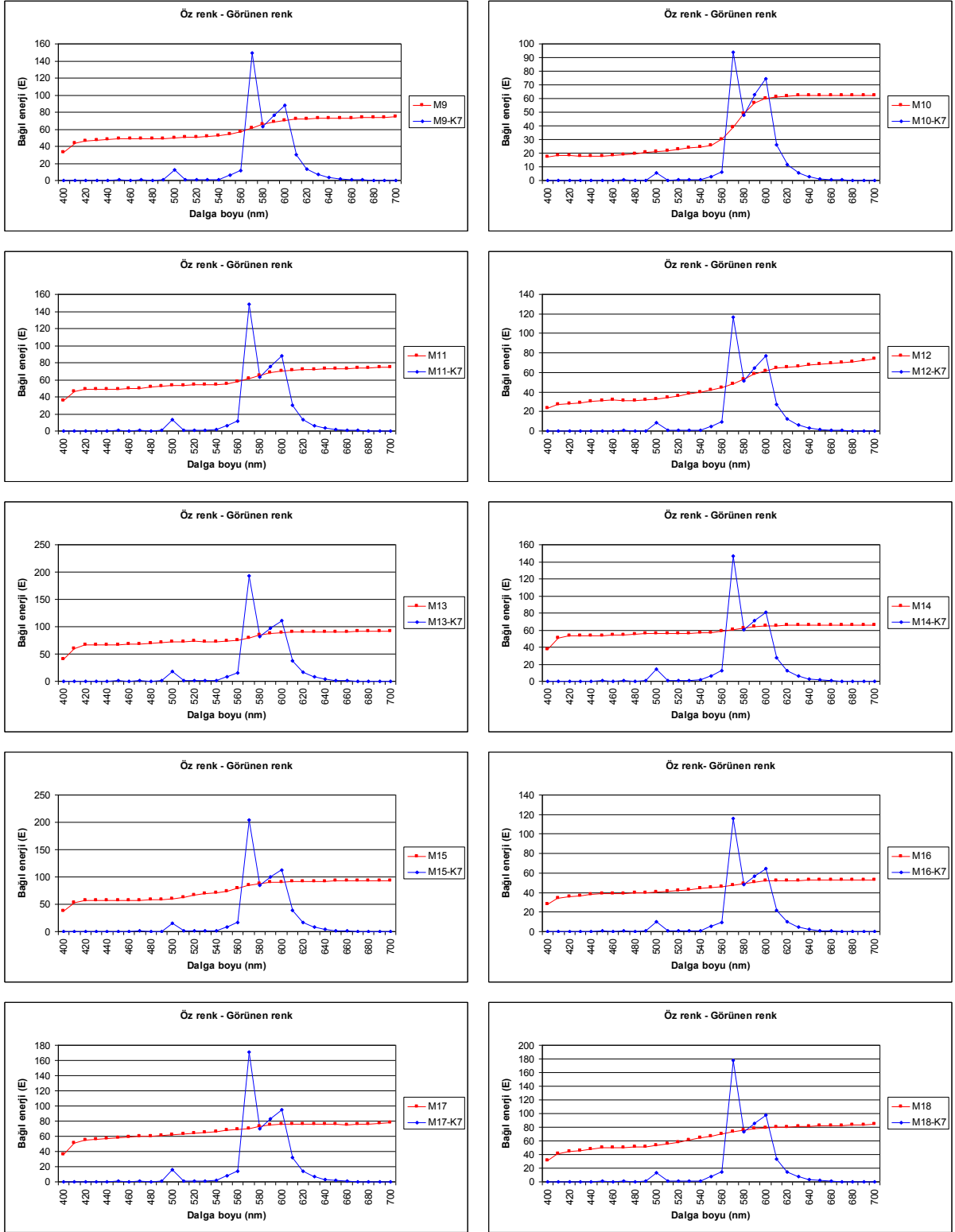
Şekil Ek 3.6-4 Yüzeylerin öz ve K6 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



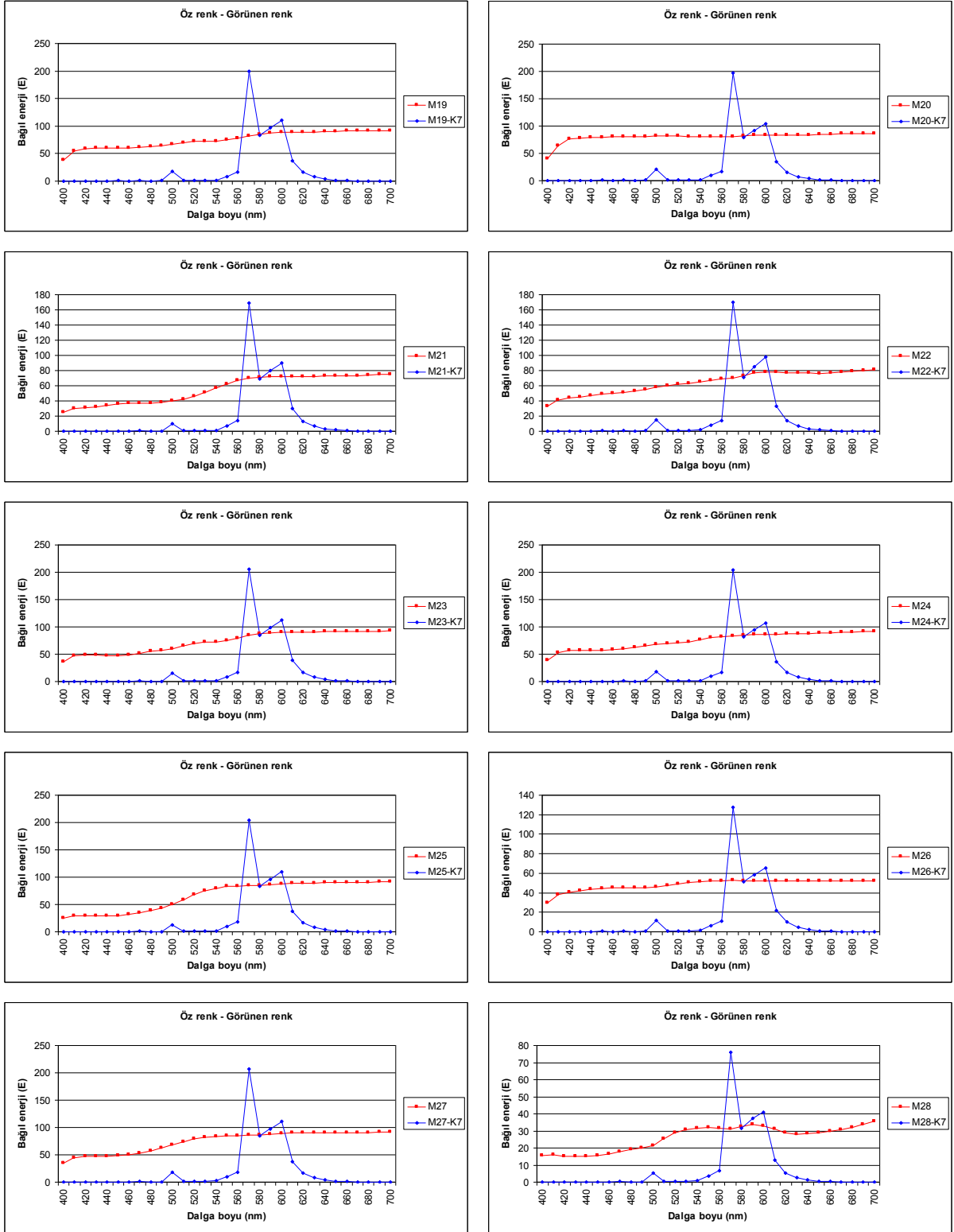
Şekil Ek 3.7 Yüzeylerin öz ve K7 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



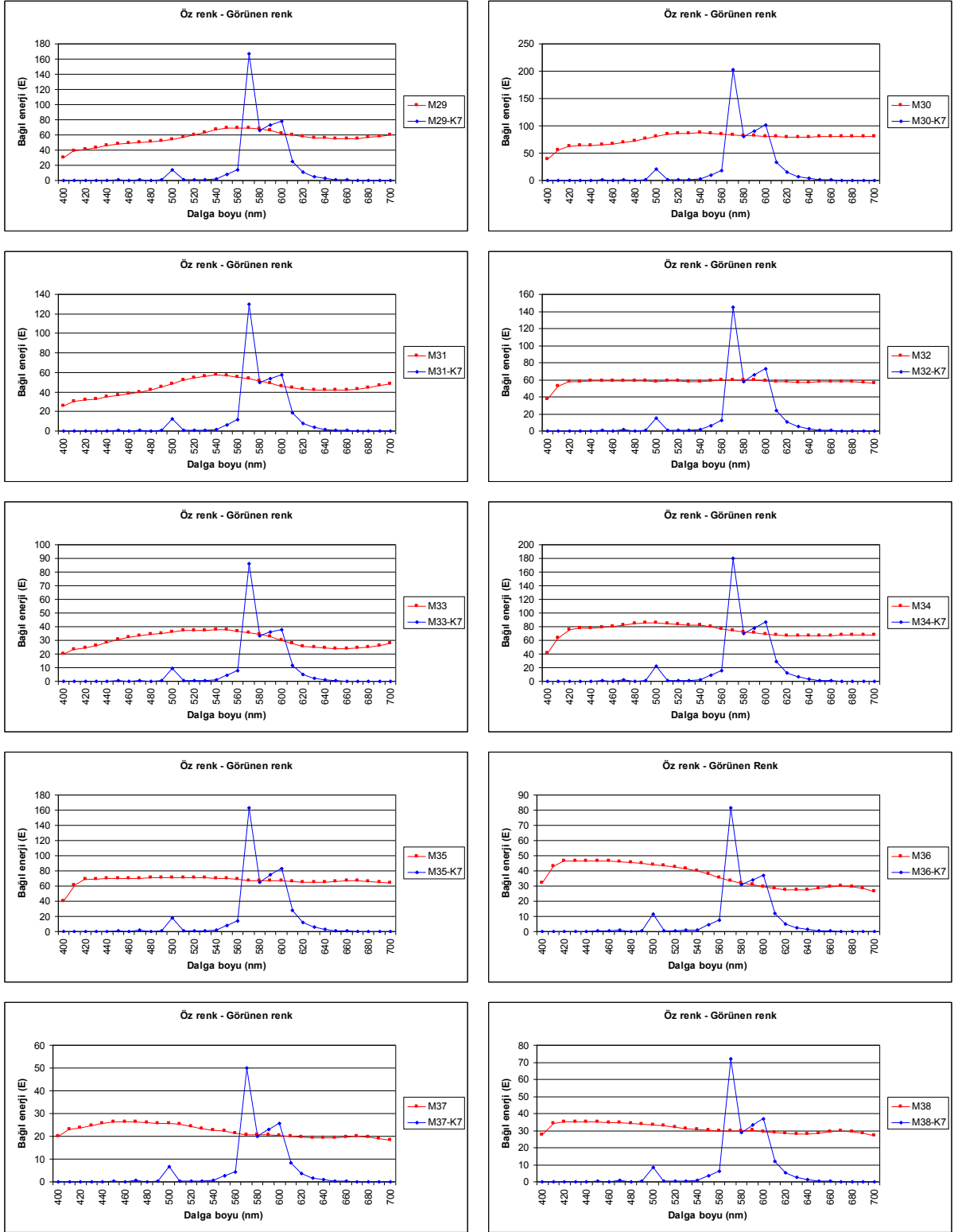
Şekil Ek 3.7-1 Yüzeylerin öz ve K7 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



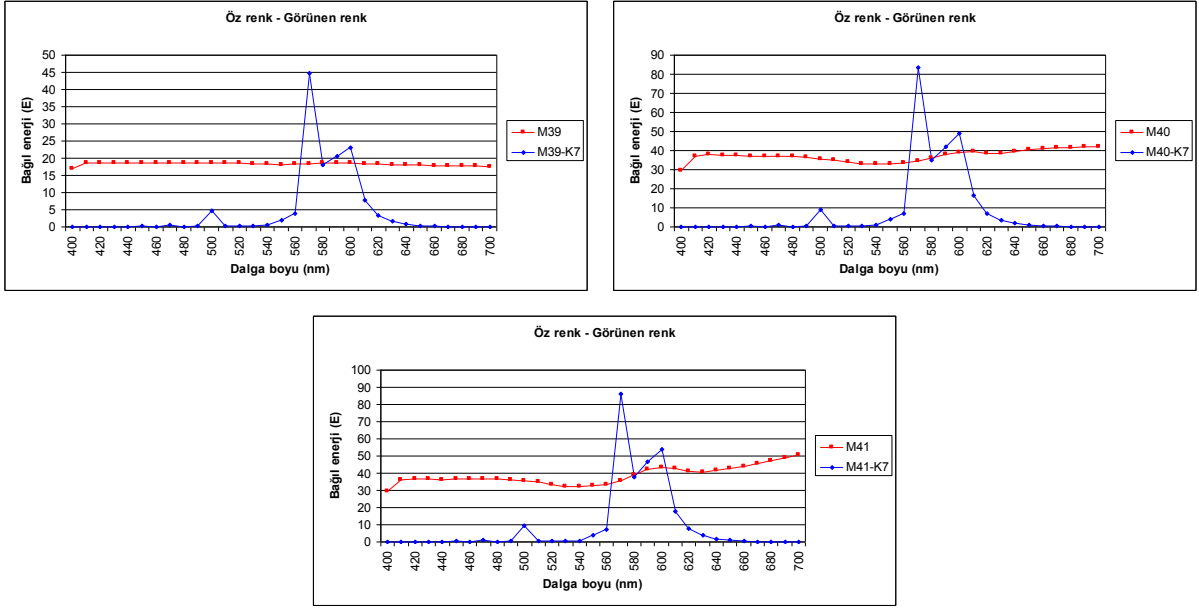
Şekil Ek 3.7-2 Yüzeylerin öz ve K7 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



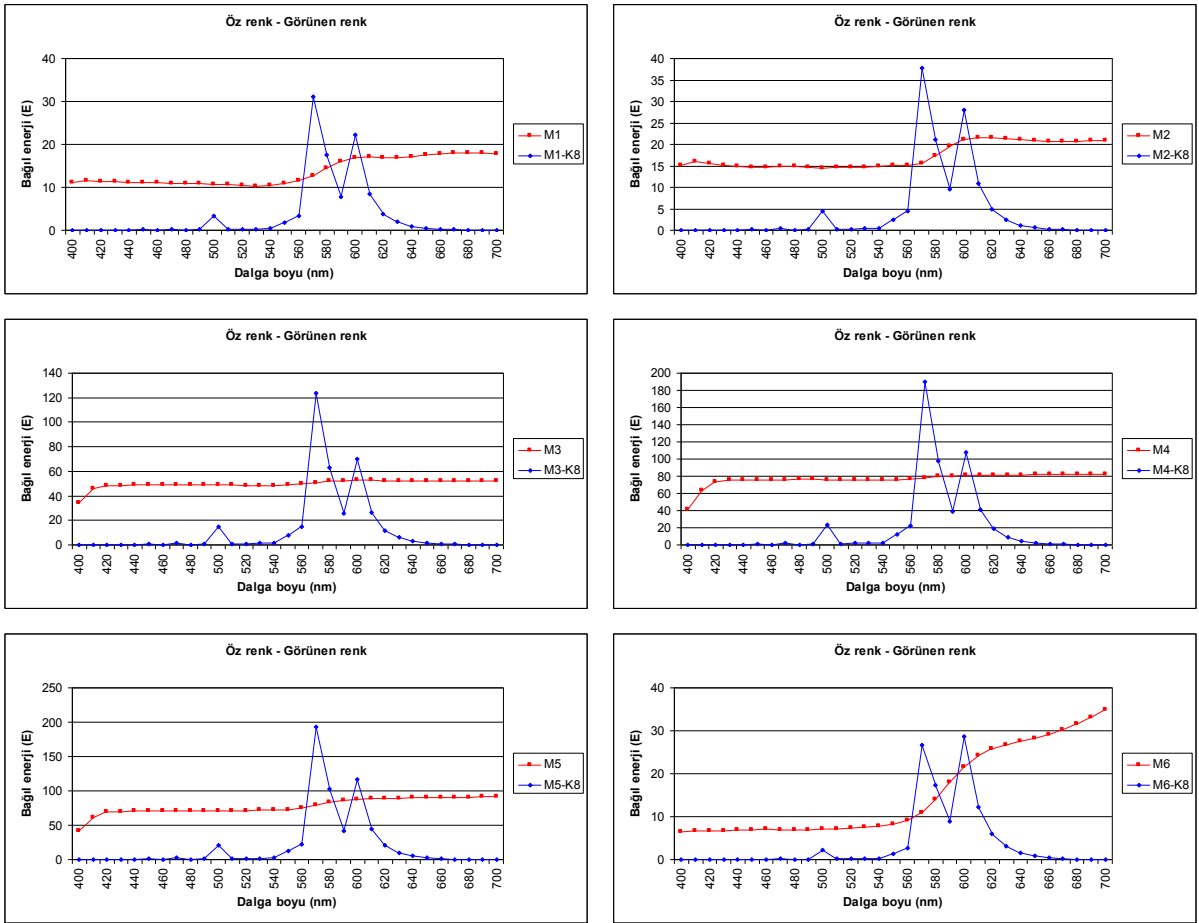
Şekil Ek 3.7-3 Yüzeylerin öz ve K7 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



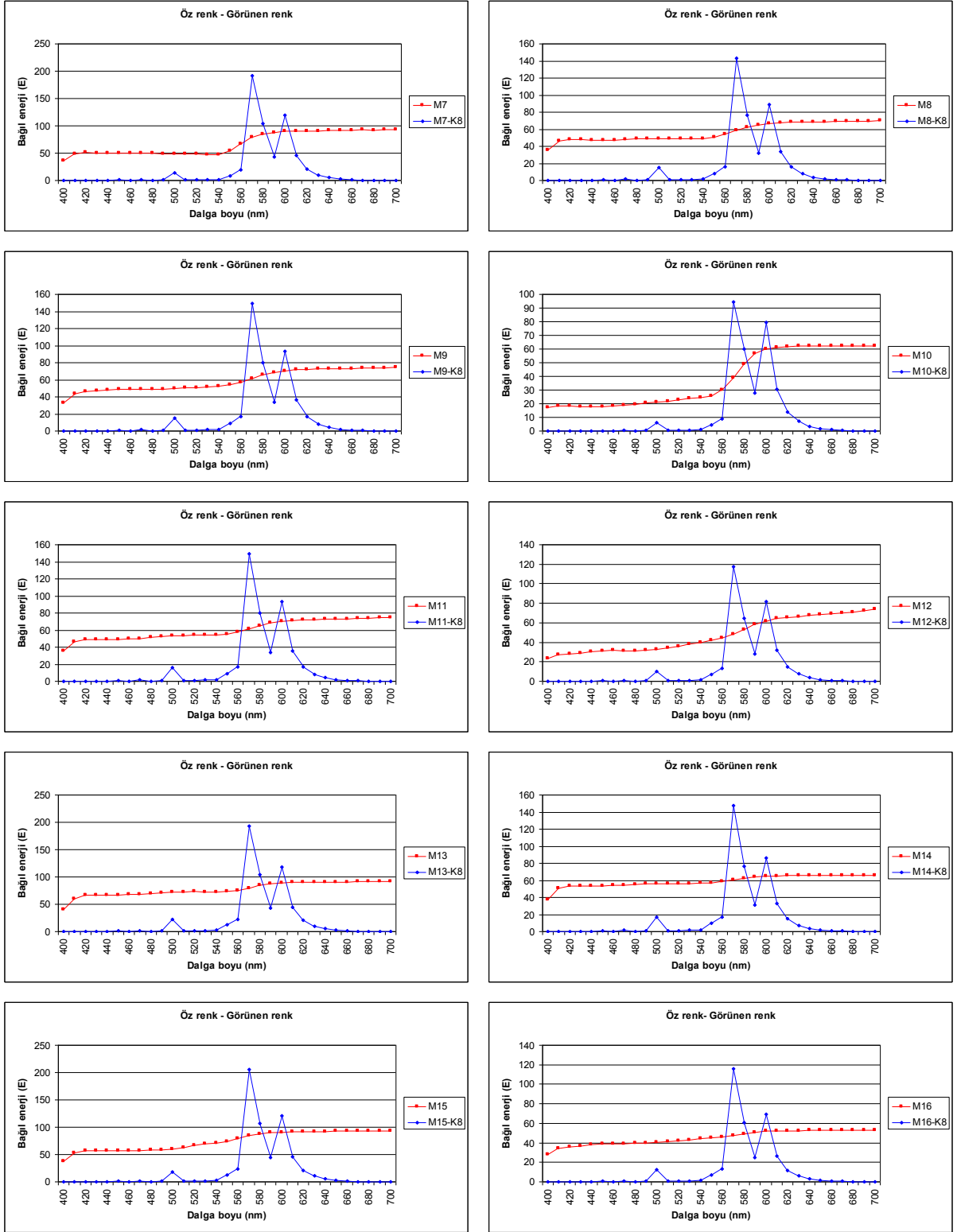
Şekil Ek 3.7-4 Yüzeylerin öz ve K7 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



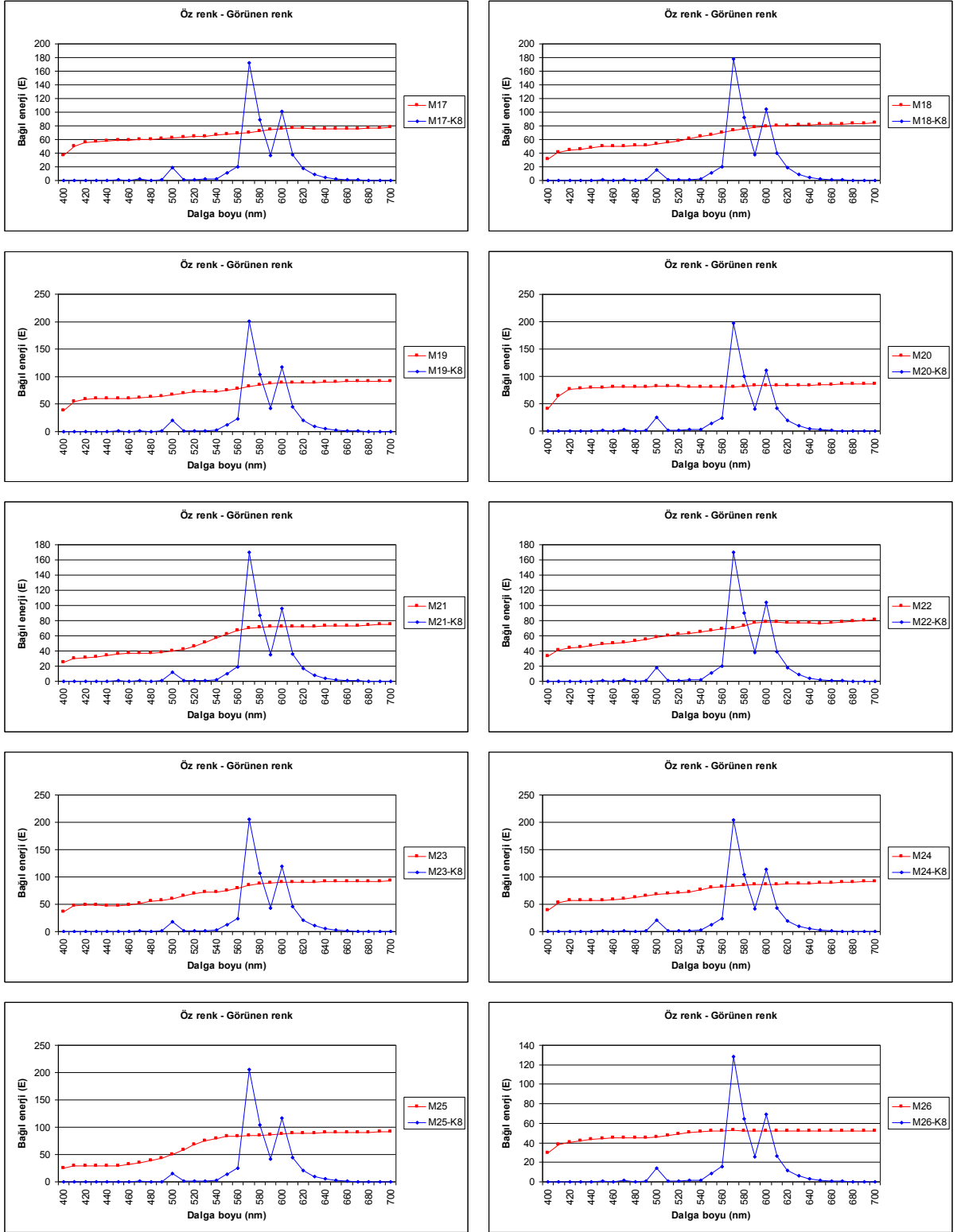
Şekil Ek 3.8 Yüzeylerin öz ve K8 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



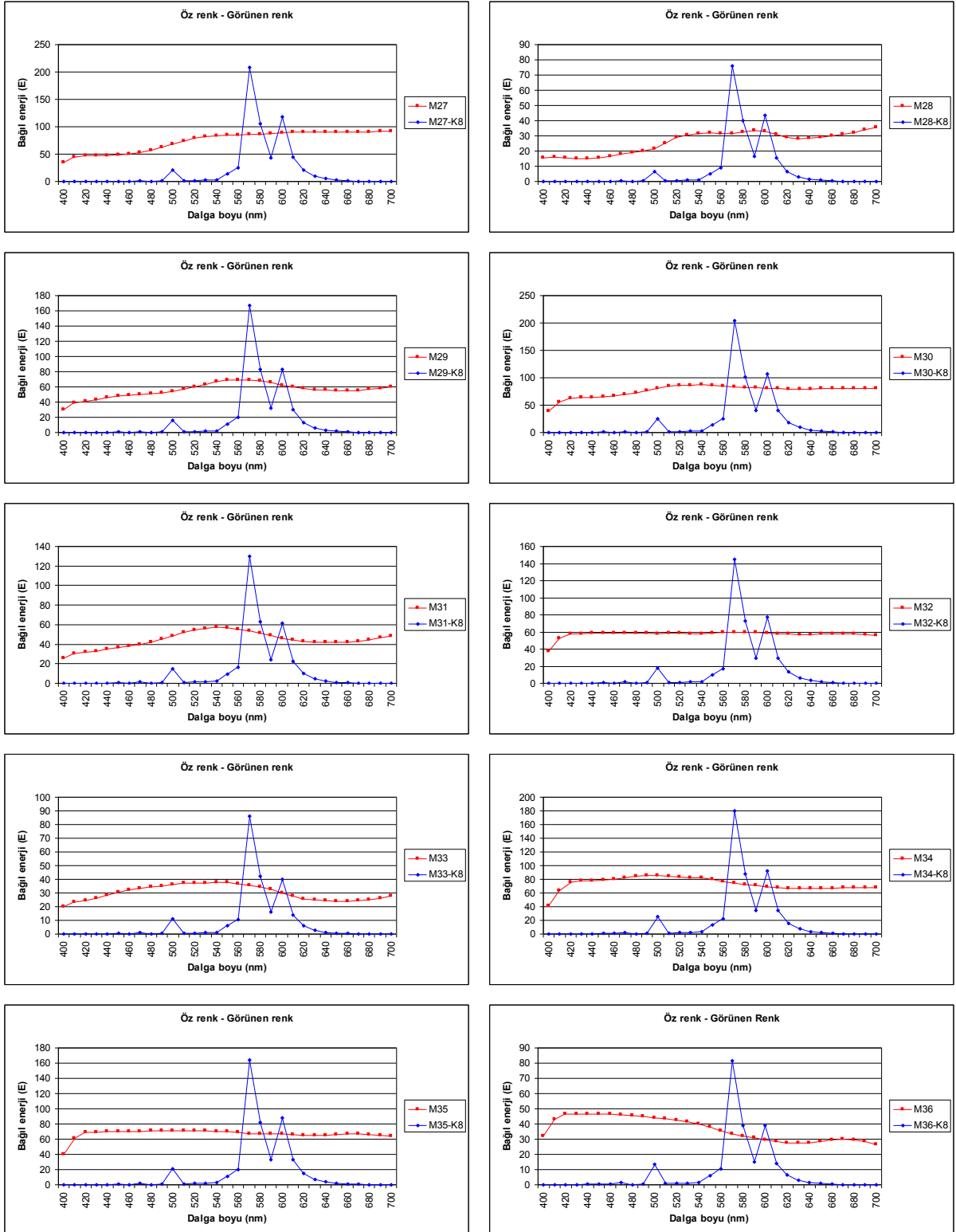
Şekil Ek 3.8-1 Yüzeylerin öz ve K8 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



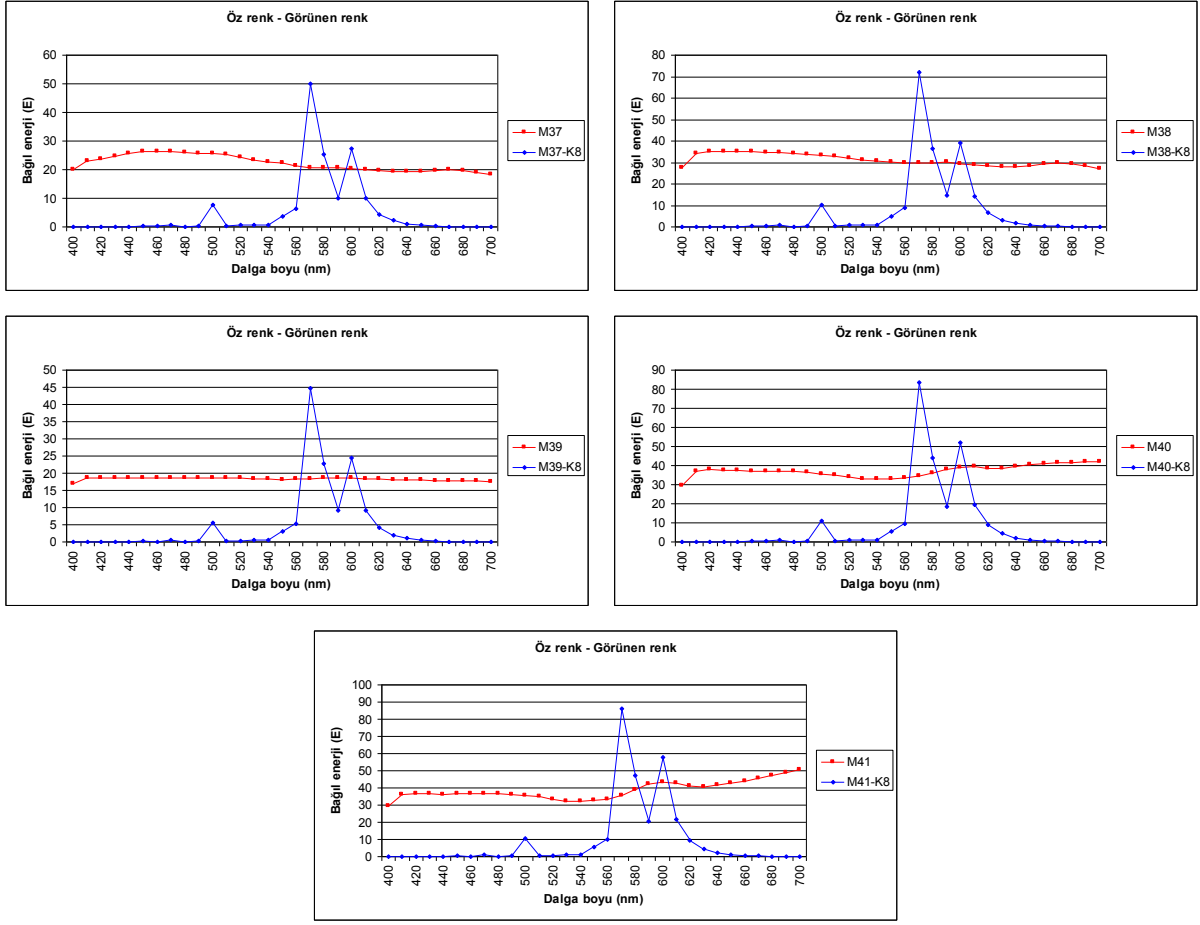
Şekil Ek 3.8-2 Yüzeylerin öz ve K8 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



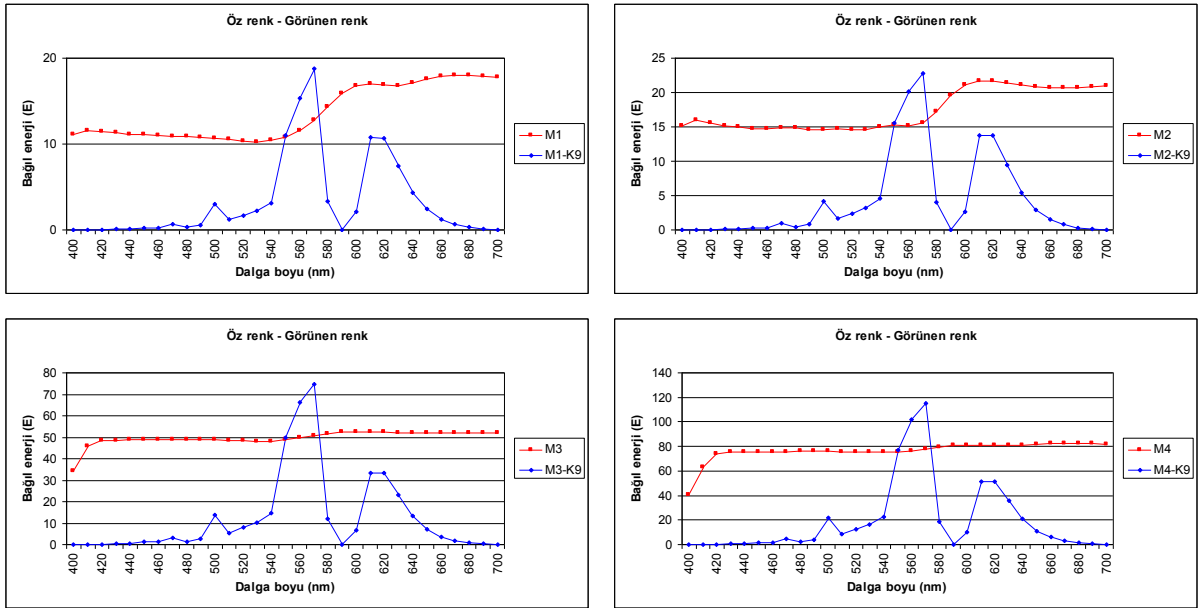
Şekil Ek 3.8-3 Yüzeylerin öz ve K8 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



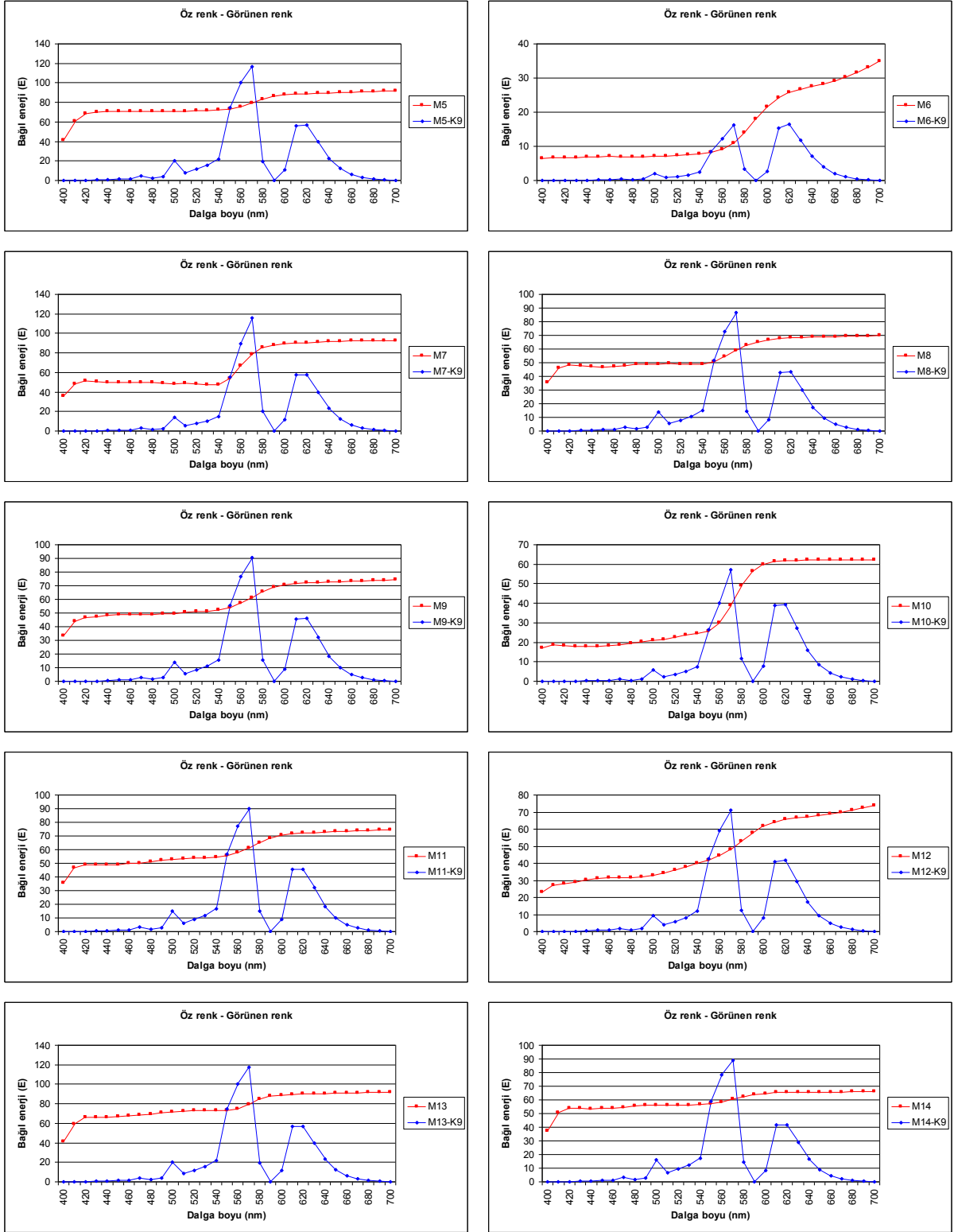
Şekil Ek 3.8-4 Yüzeylerin öz ve K8 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



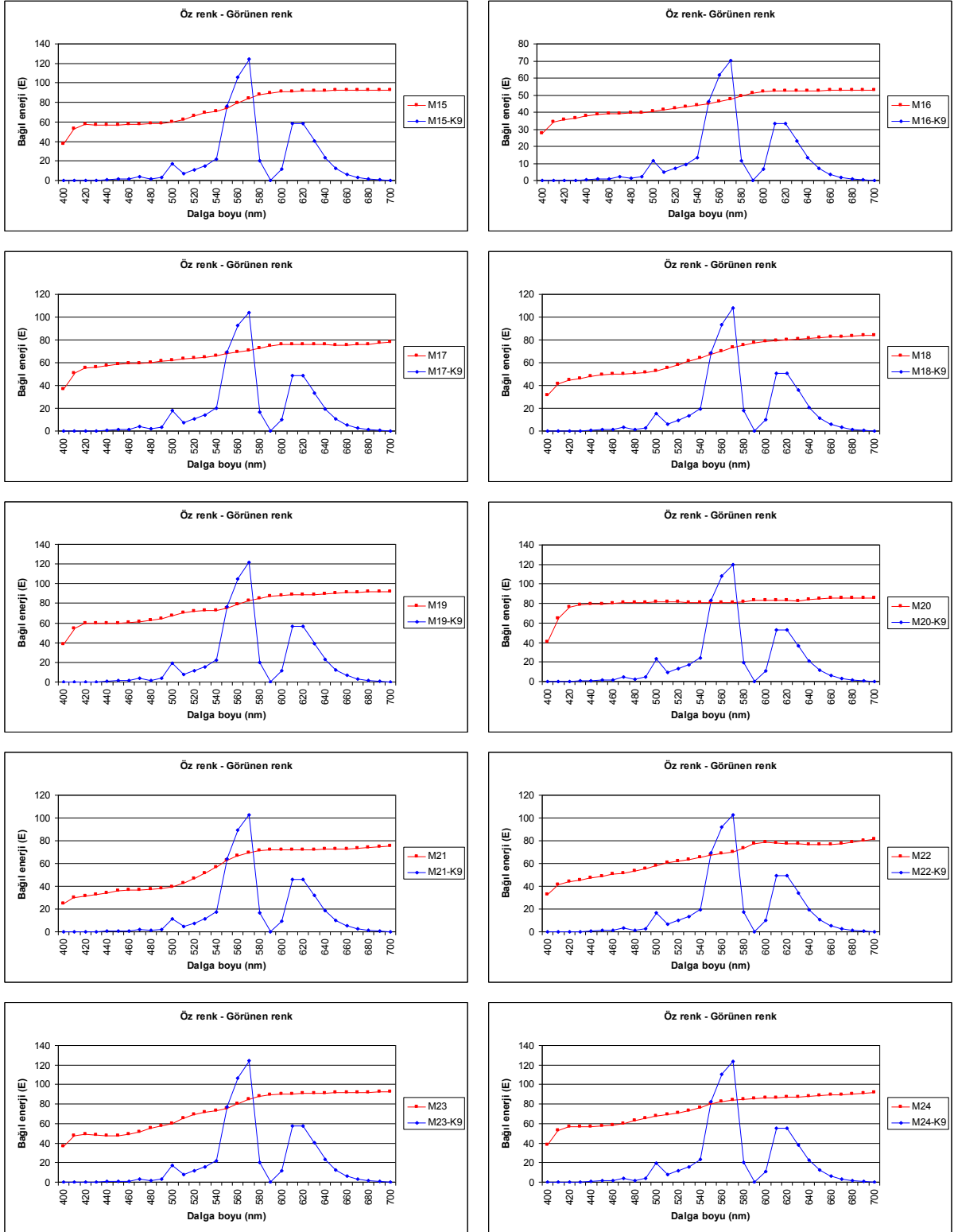
Şekil Ek 3.9 Yüzeylerin öz ve K9 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



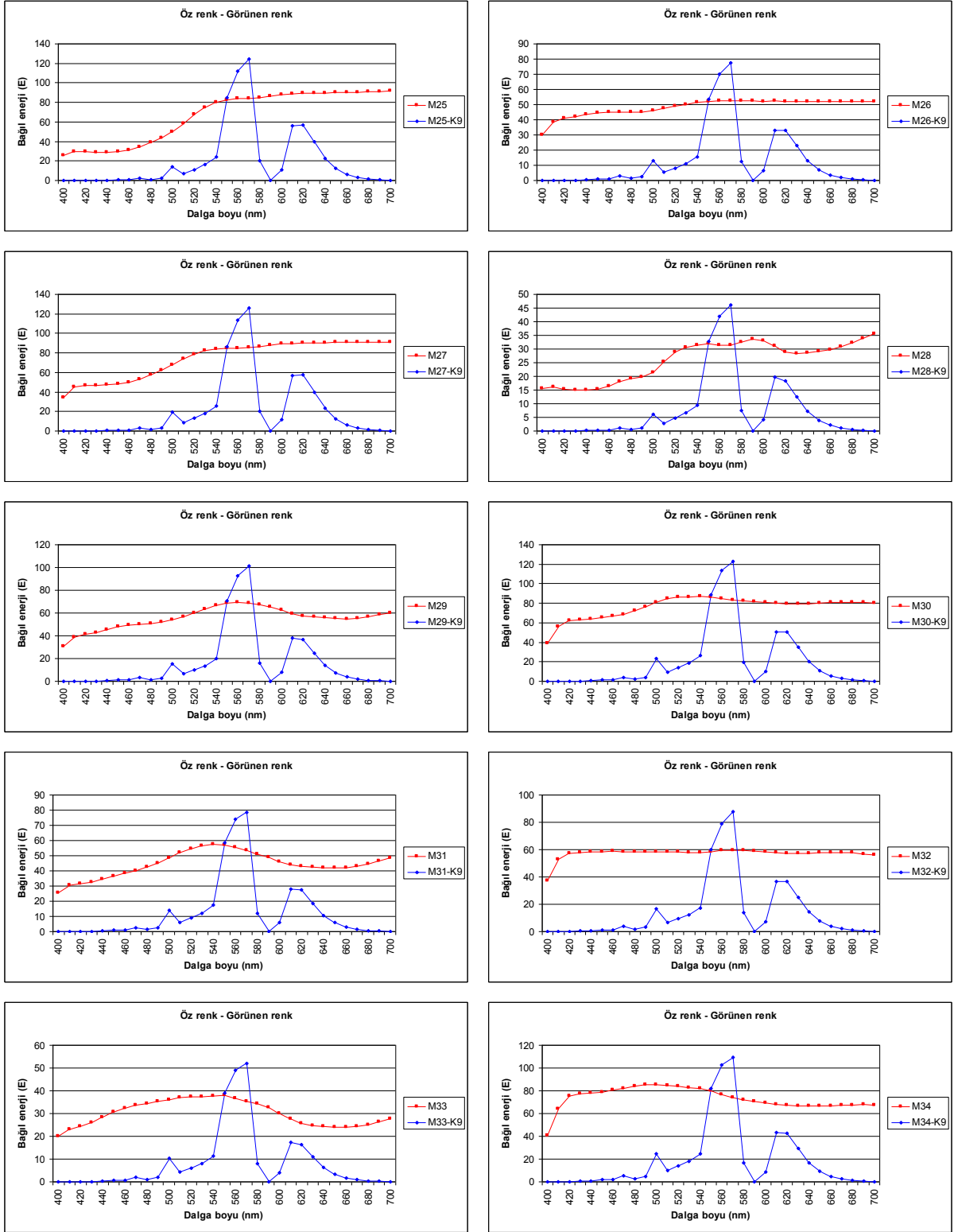
Şekil Ek 3.9-1 Yüzeylerin öz ve K9 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



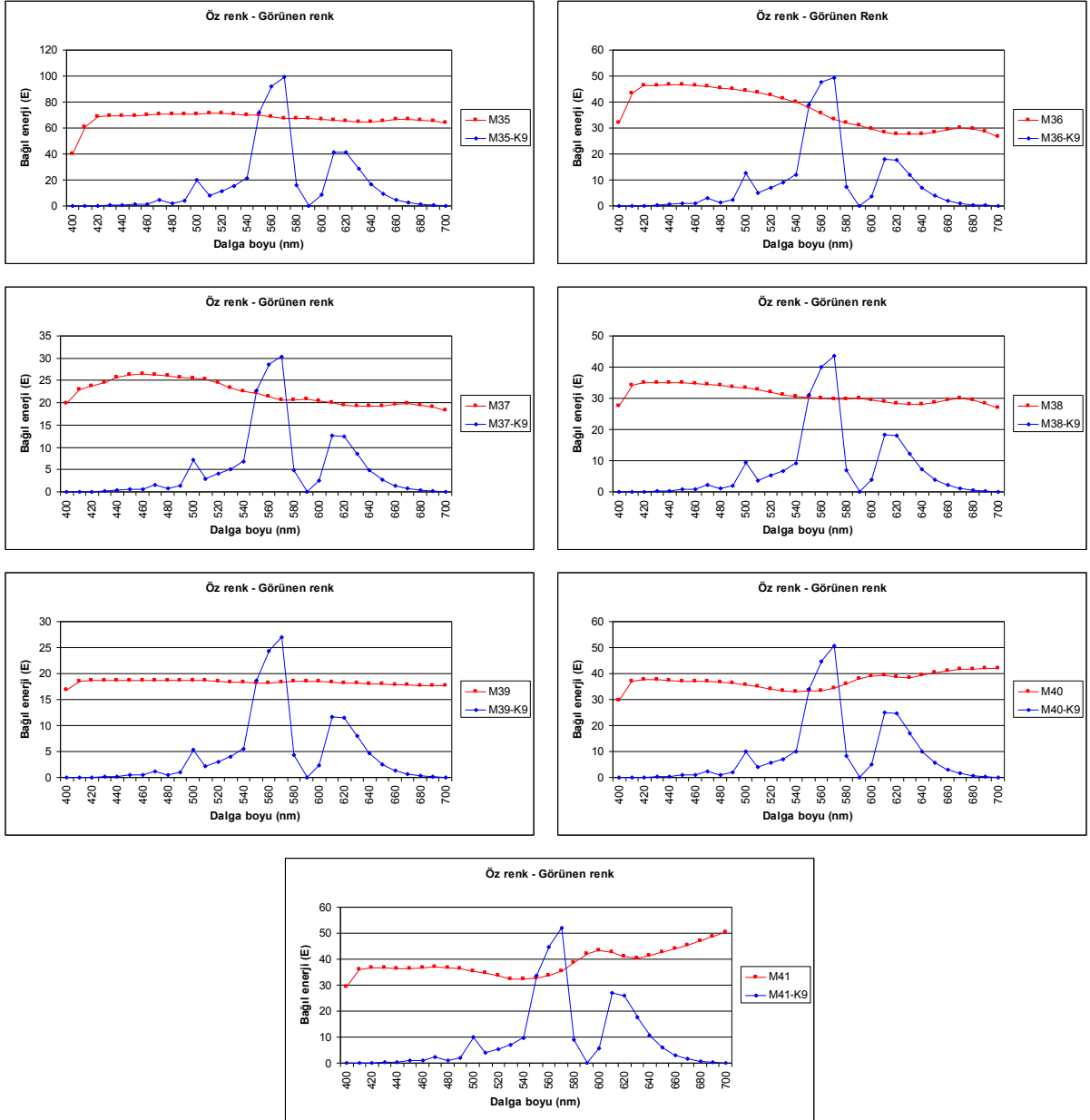
Şekil Ek 3.9-2 Yüzeylerin öz ve K9 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



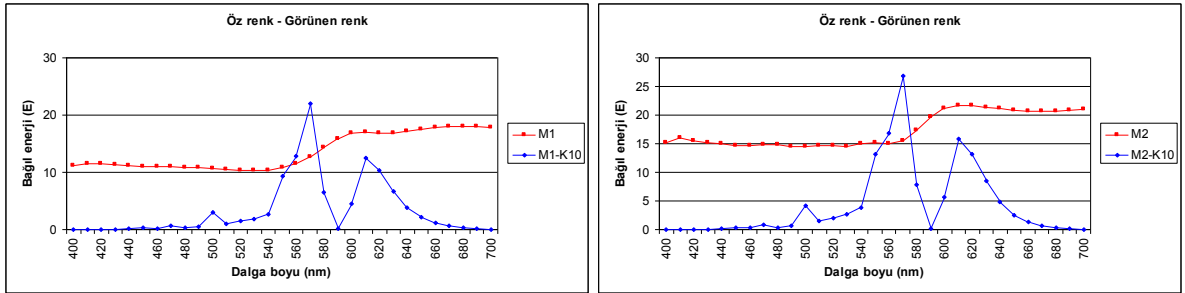
Şekil Ek 3.9-3 Yüzeylerin öz ve K9 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



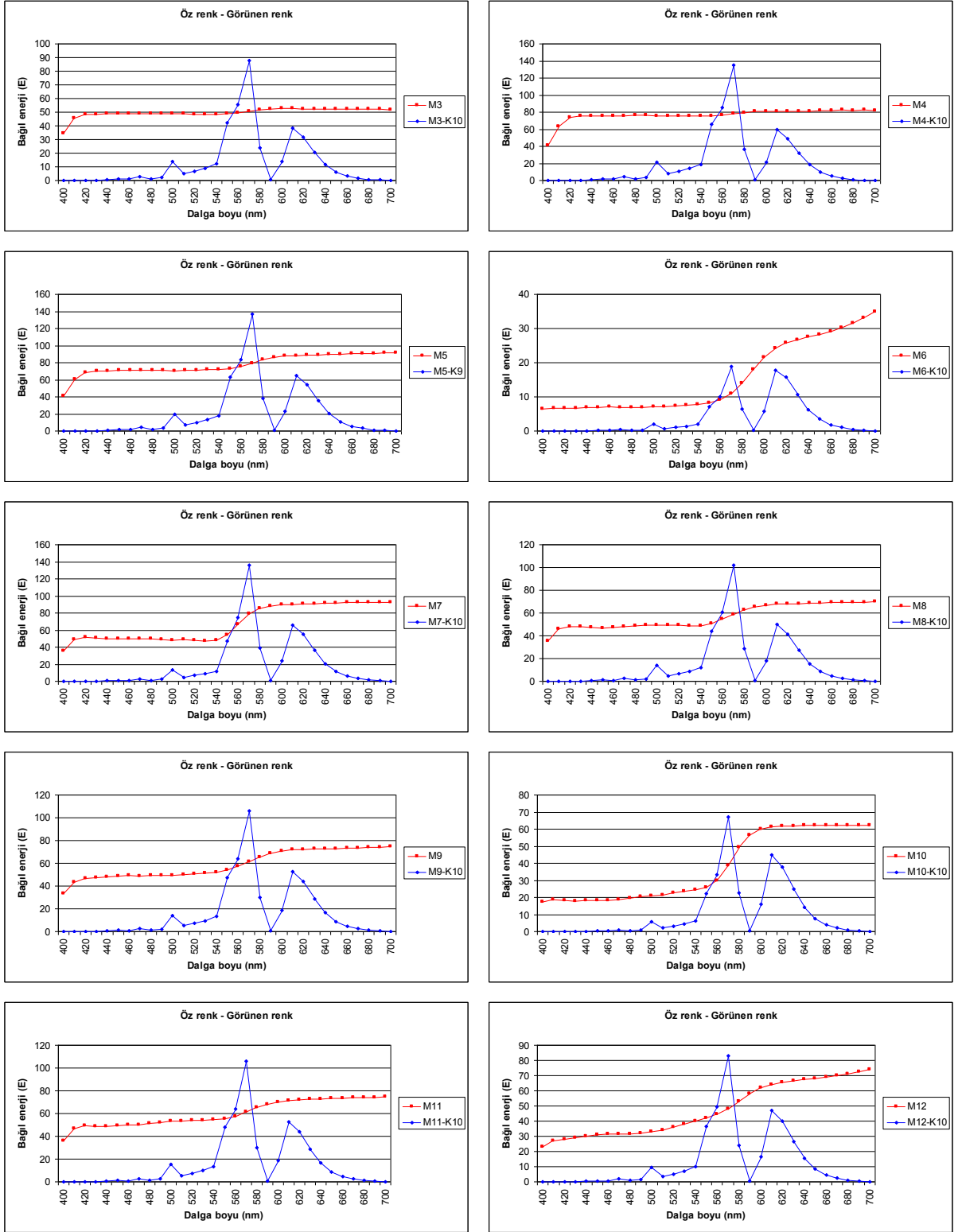
Şekil Ek 3.9-4 Yüzeylerin öz ve K9 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



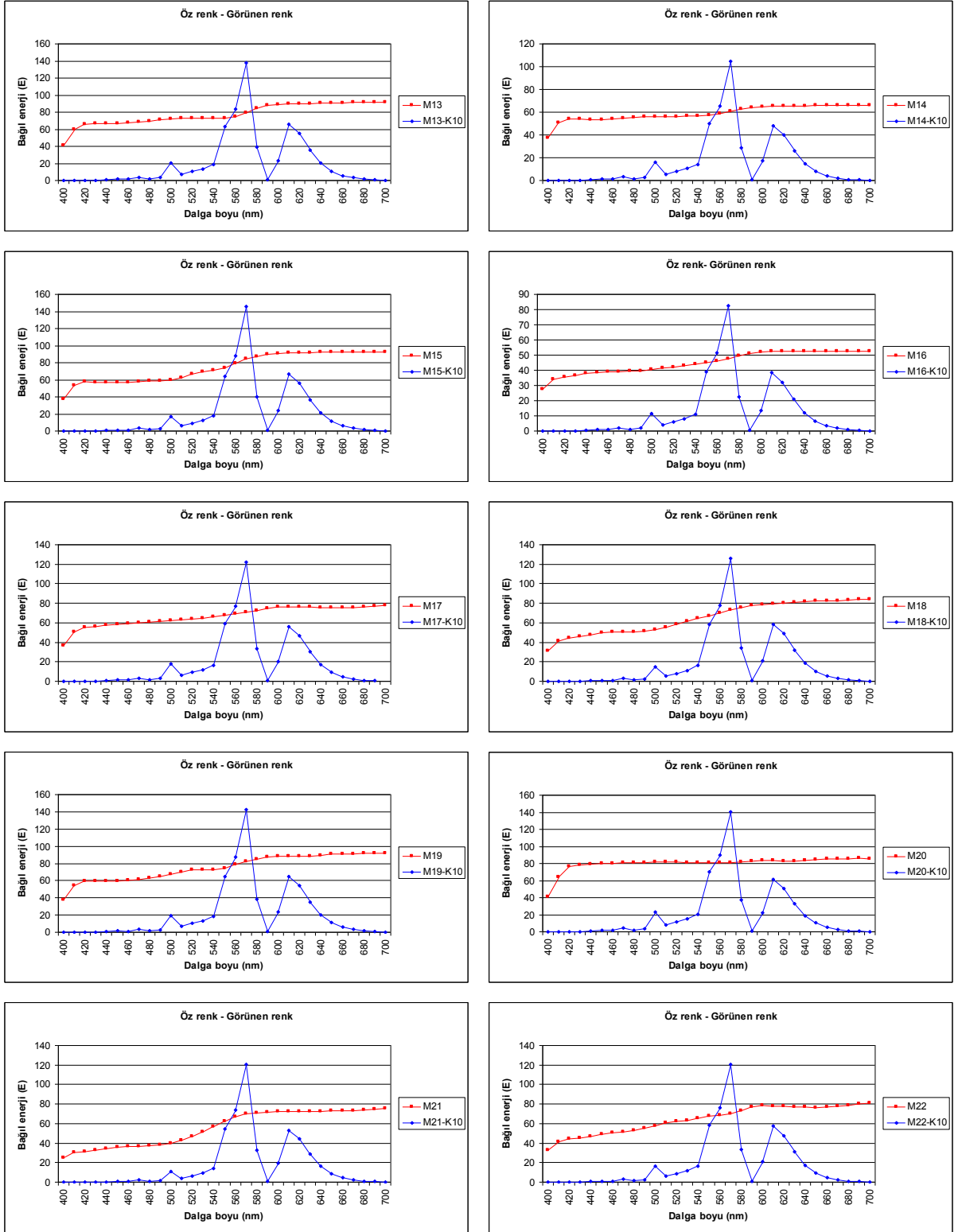
Şekil Ek 3.10 Yüzeylerin öz ve K10 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



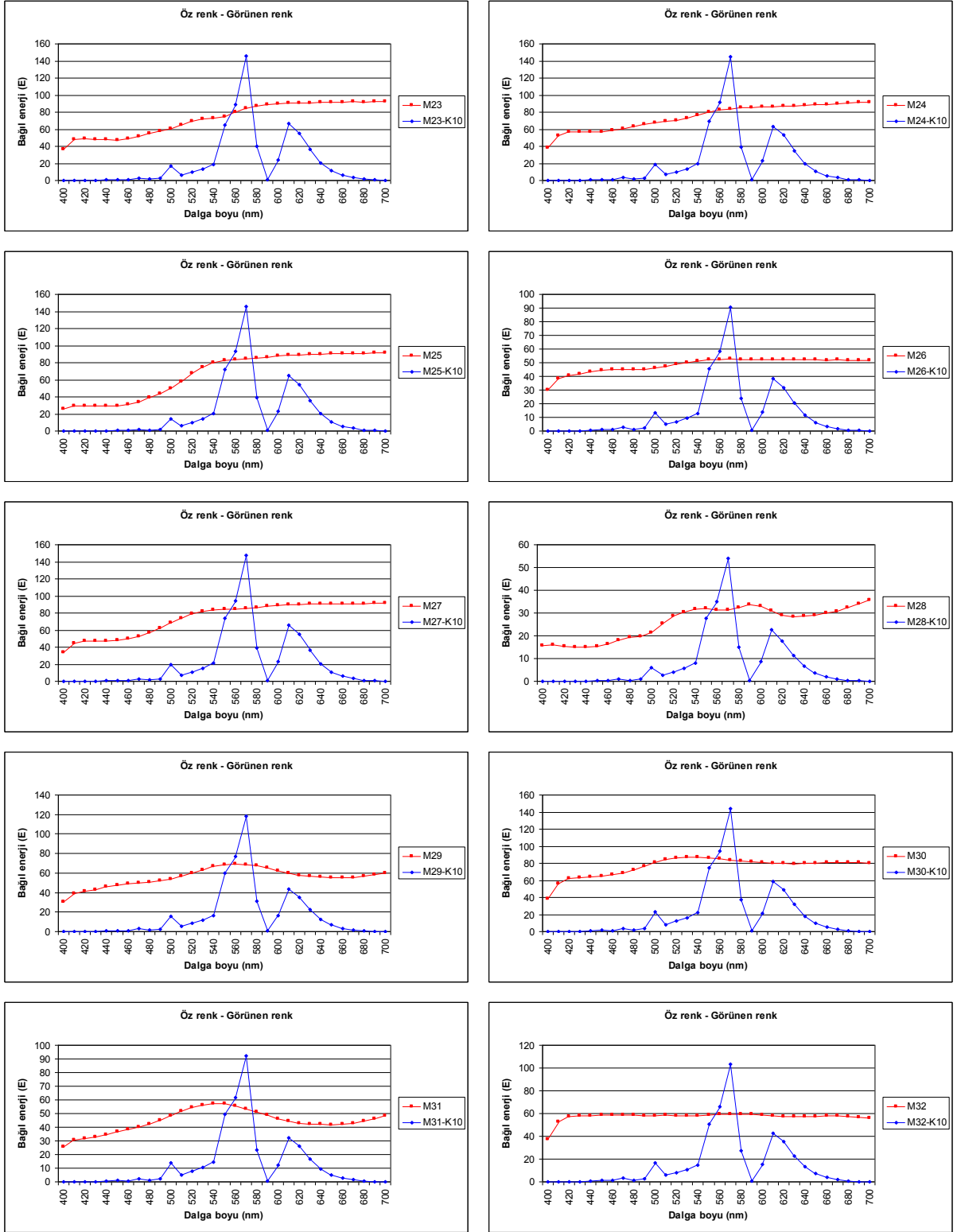
Şekil Ek 3.10-1 Yüzeylerin öz ve K10 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



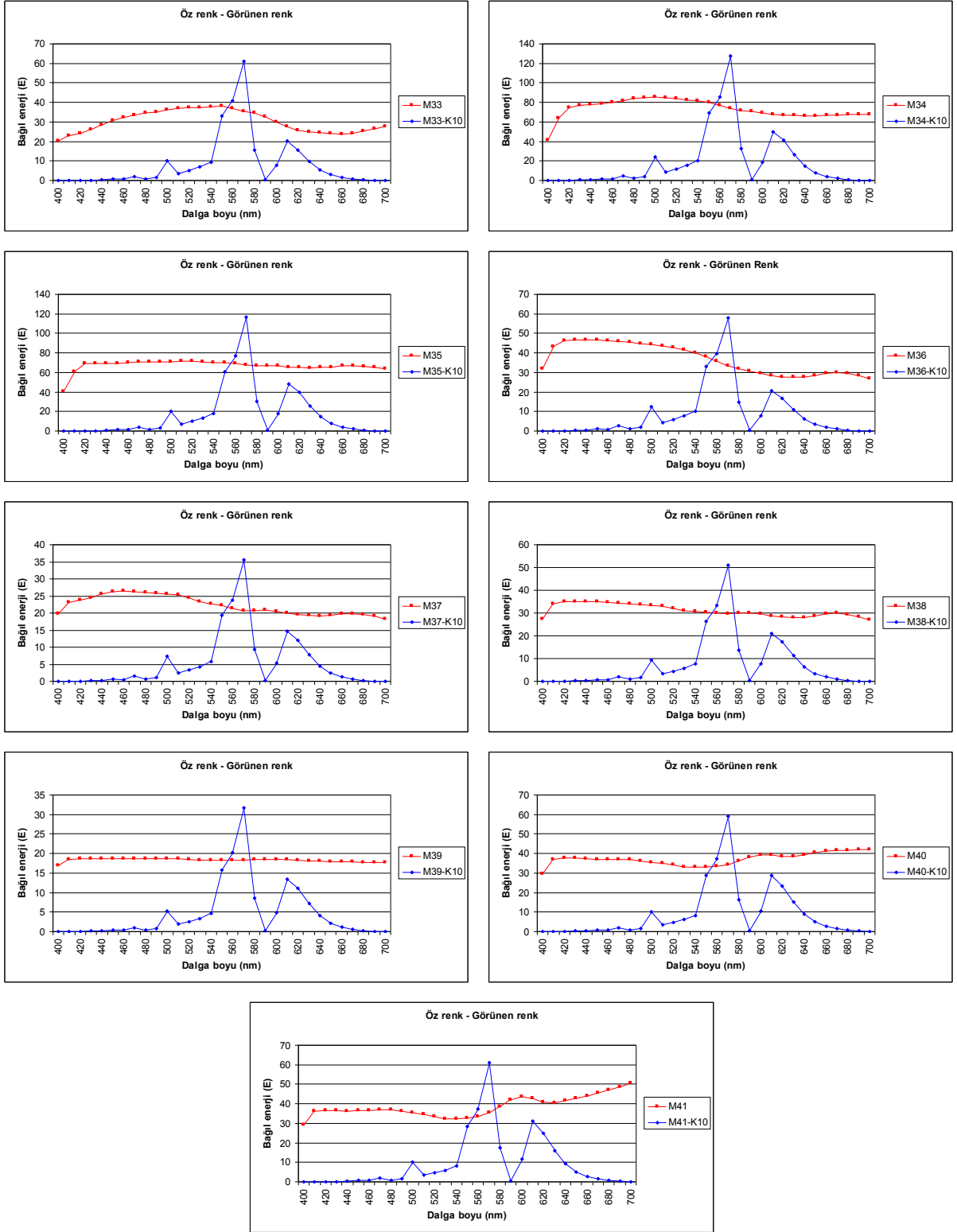
Şekil Ek 3.10-2 Yüzeylerin öz ve K10 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



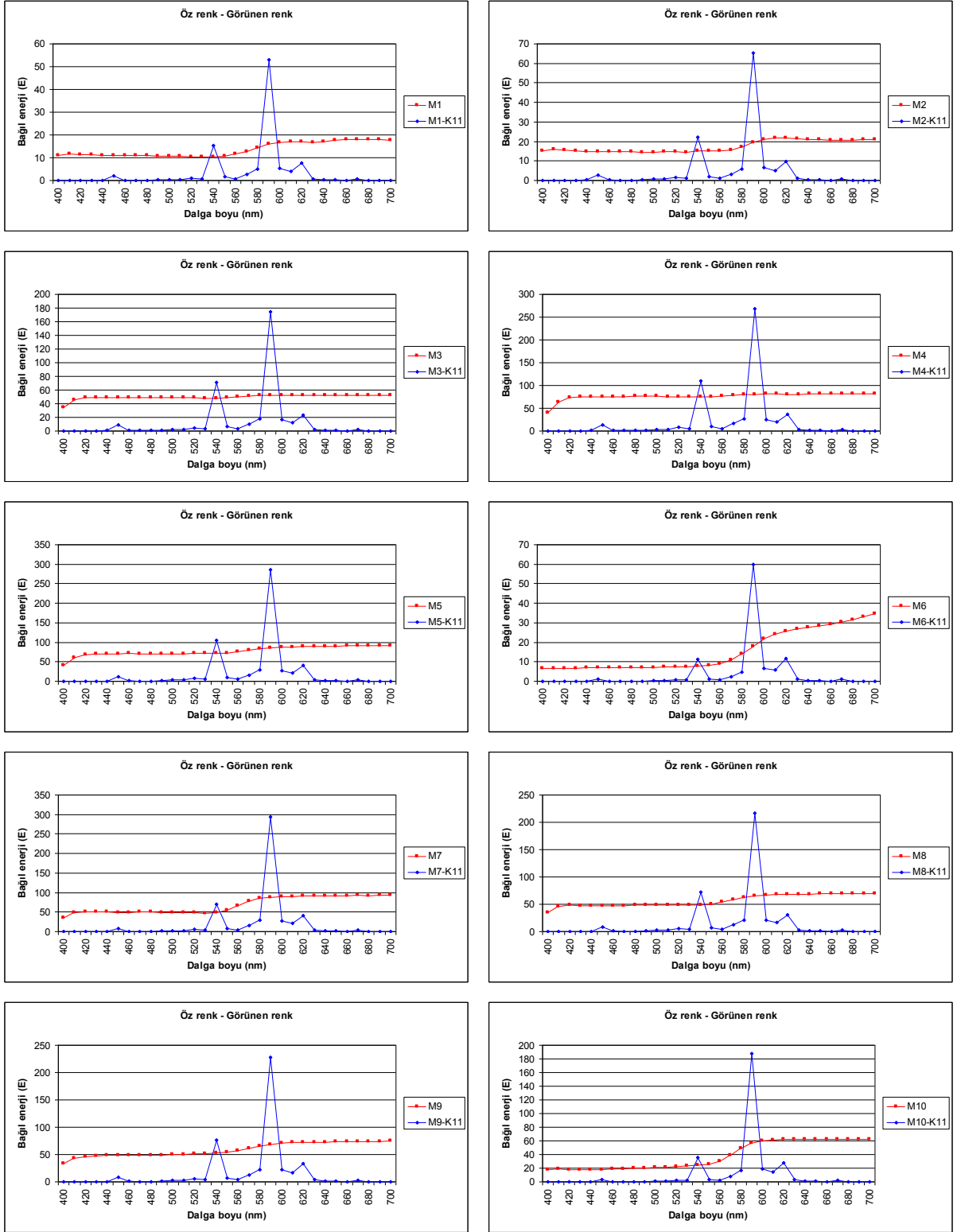
Şekil Ek 3.10-3 Yüzeylerin öz ve K10 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



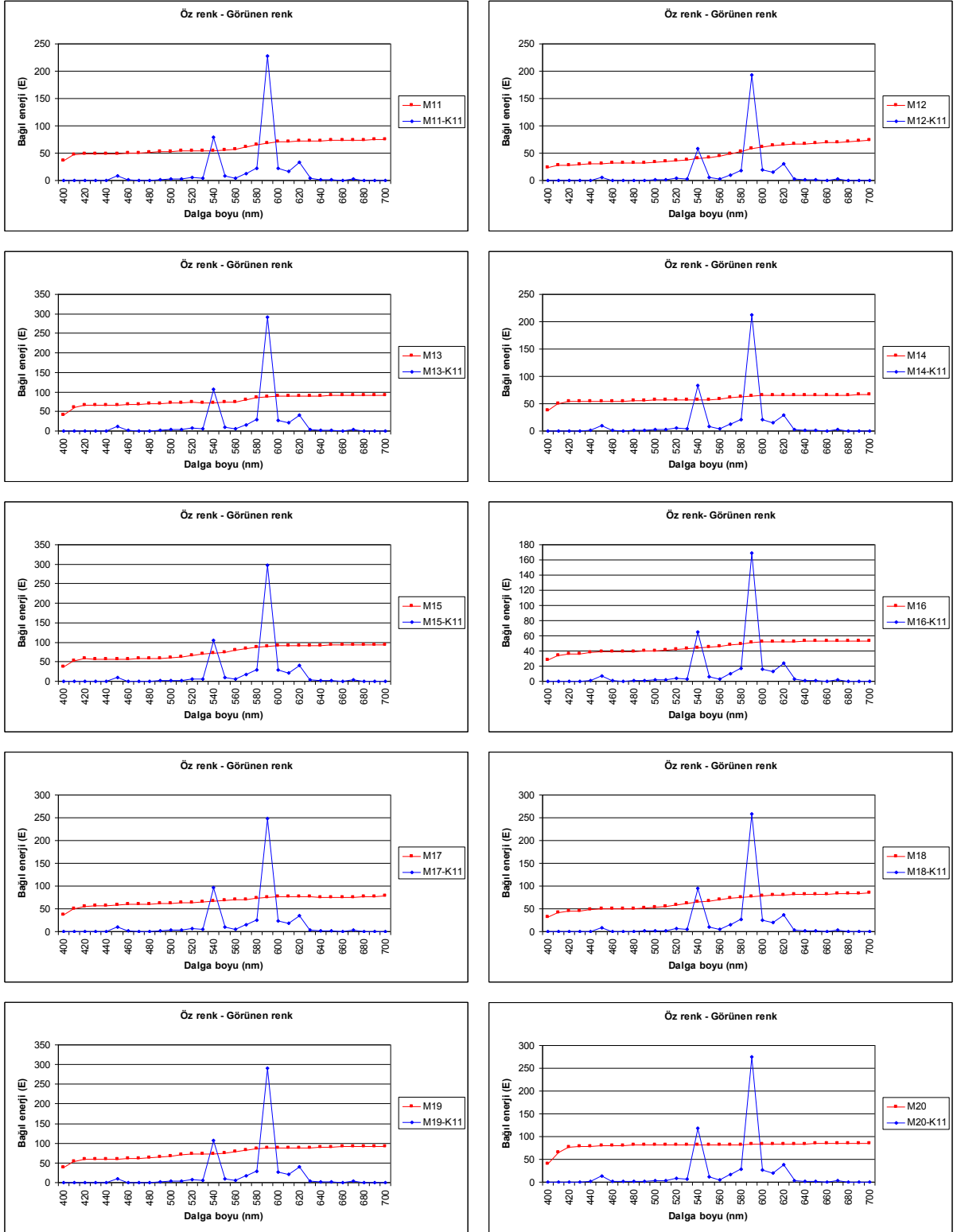
Şekil Ek 3.10-4 Yüzeylerin öz ve K10 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



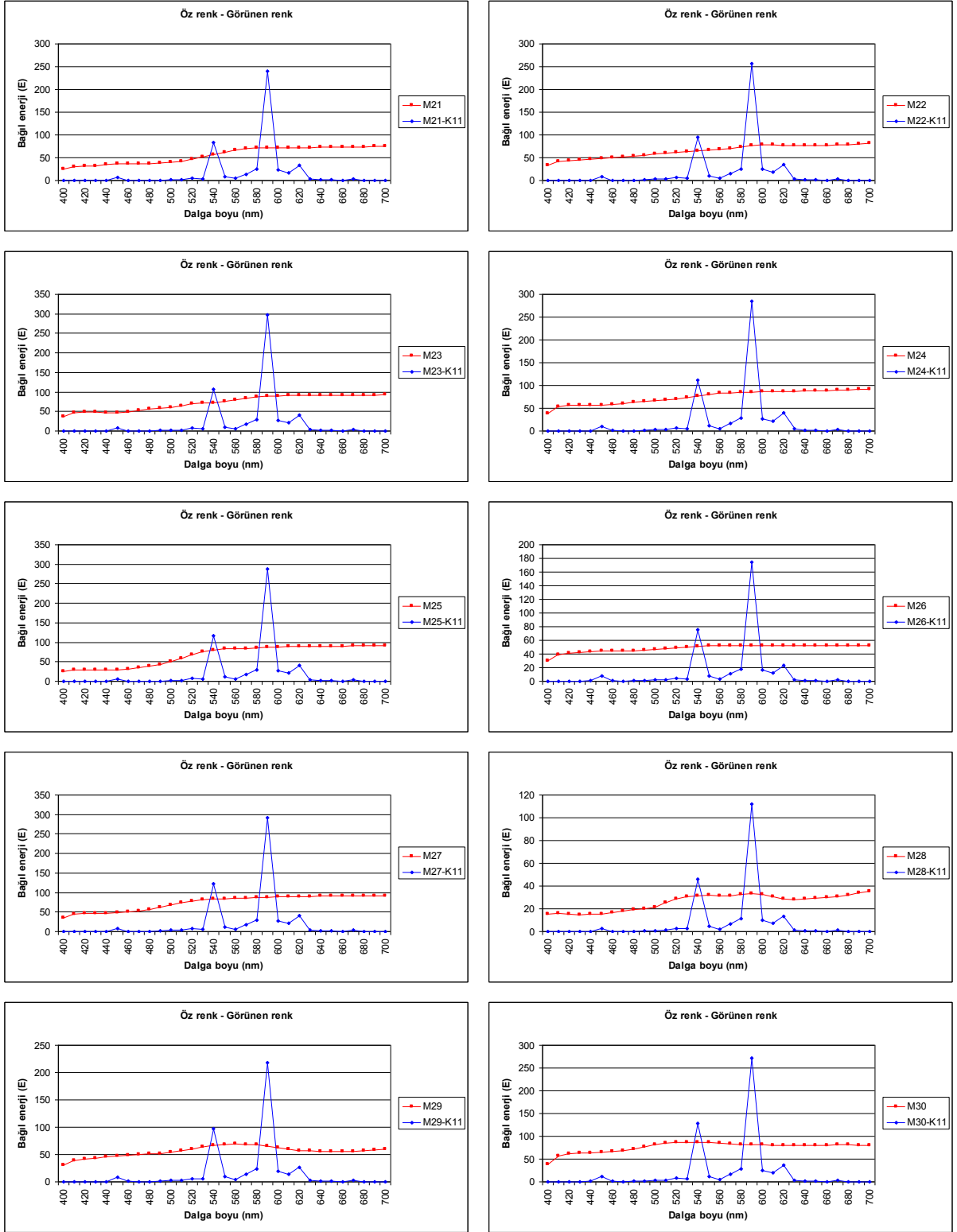
Şekil Ek 3.11 Yüzeylerin öz ve K11 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



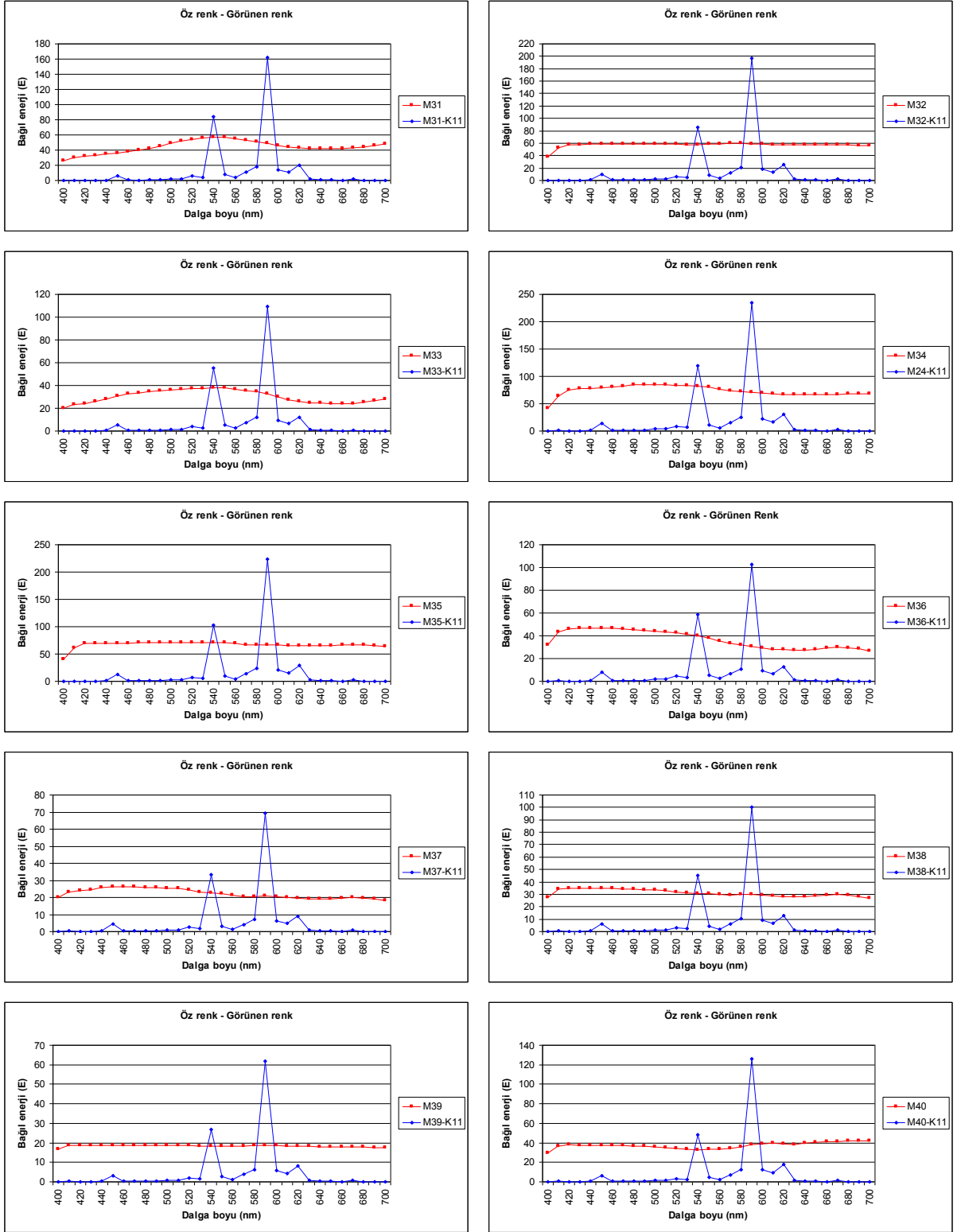
Şekil Ek 3.11-1 Yüzeylerin öz ve K11 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



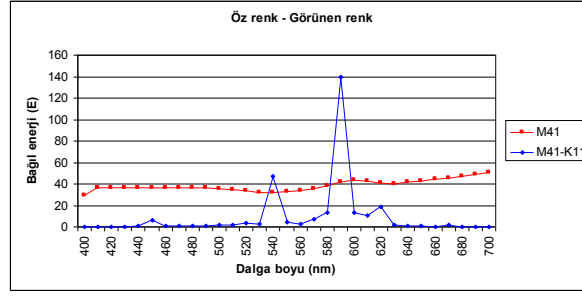
Şekil Ek 3.11-2 Yüzeylerin öz ve K11 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



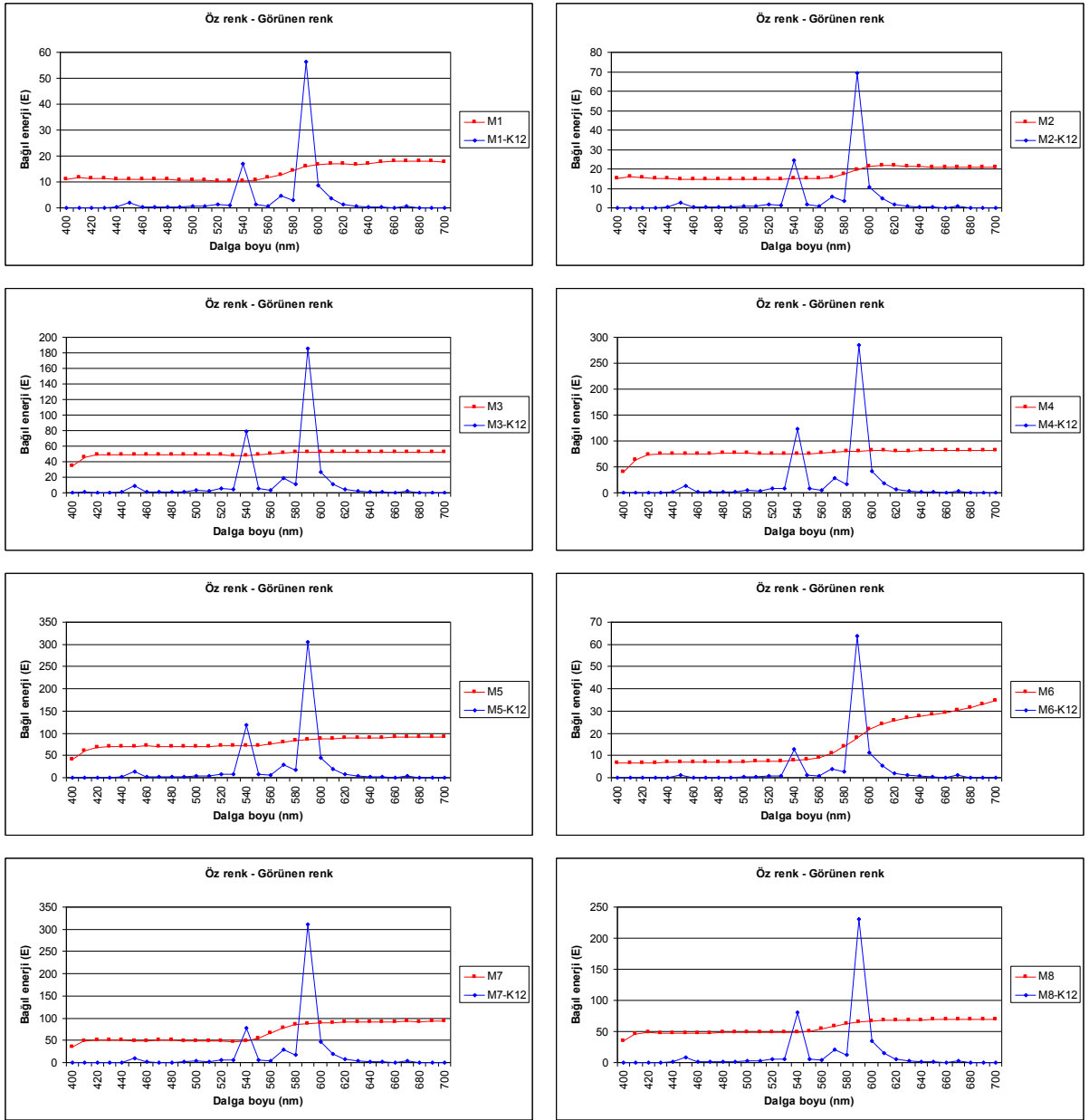
Şekil Ek 3.11-3 Yüzeylerin öz ve K11 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



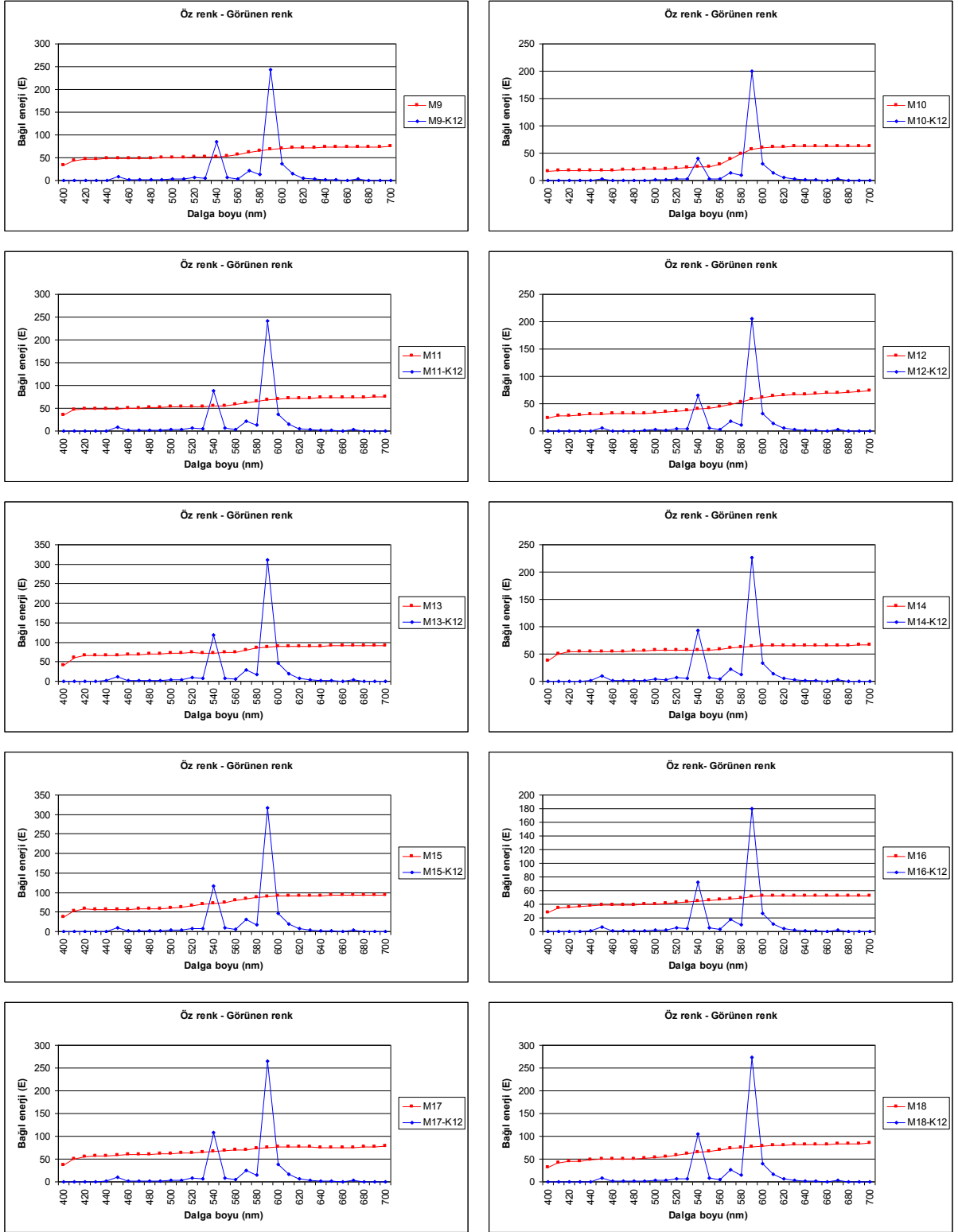
Şekil Ek 3.11-4 Yüzeylerin öz ve K11 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



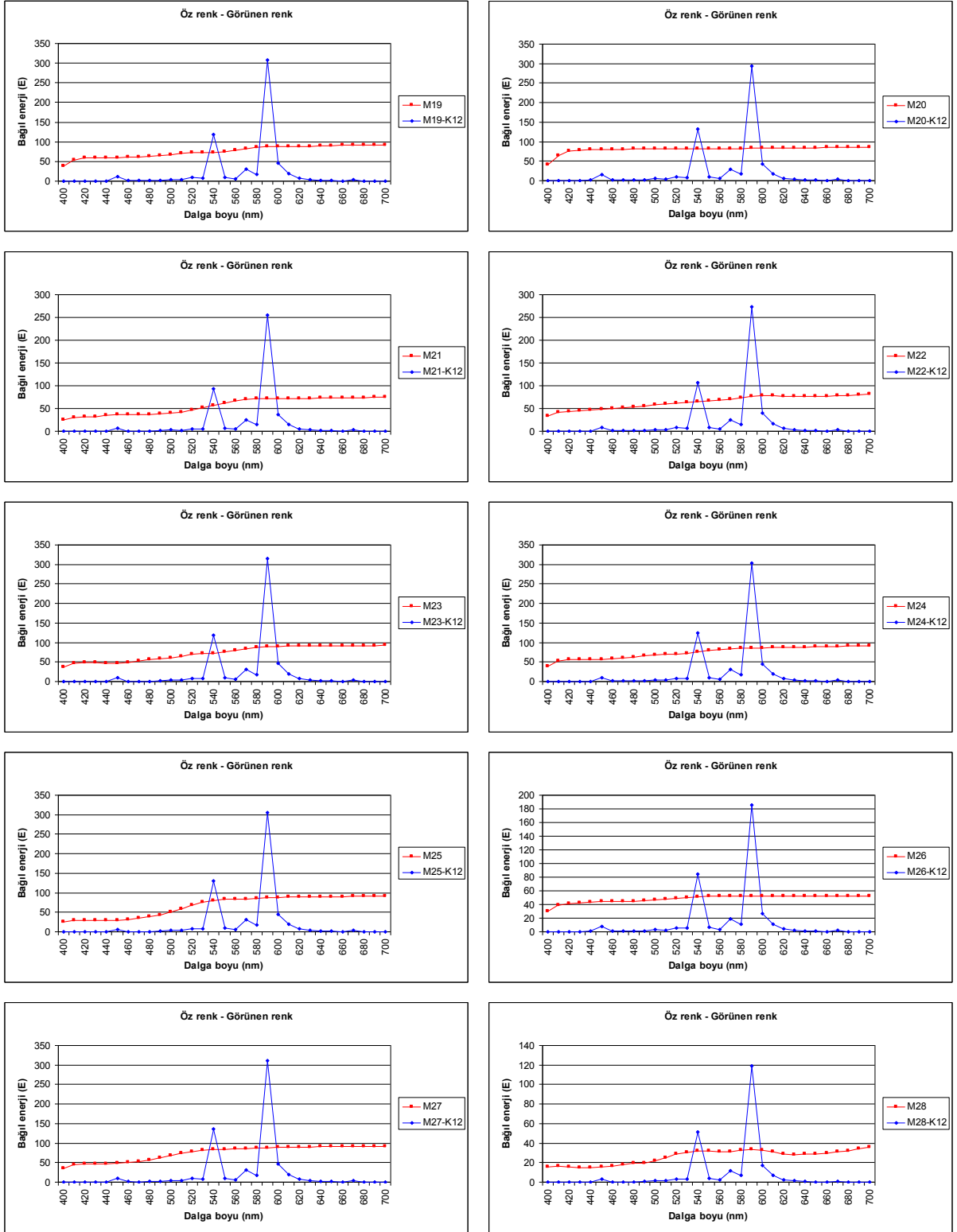
Şekil Ek 3.12 Yüzeylerin öz ve K12 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



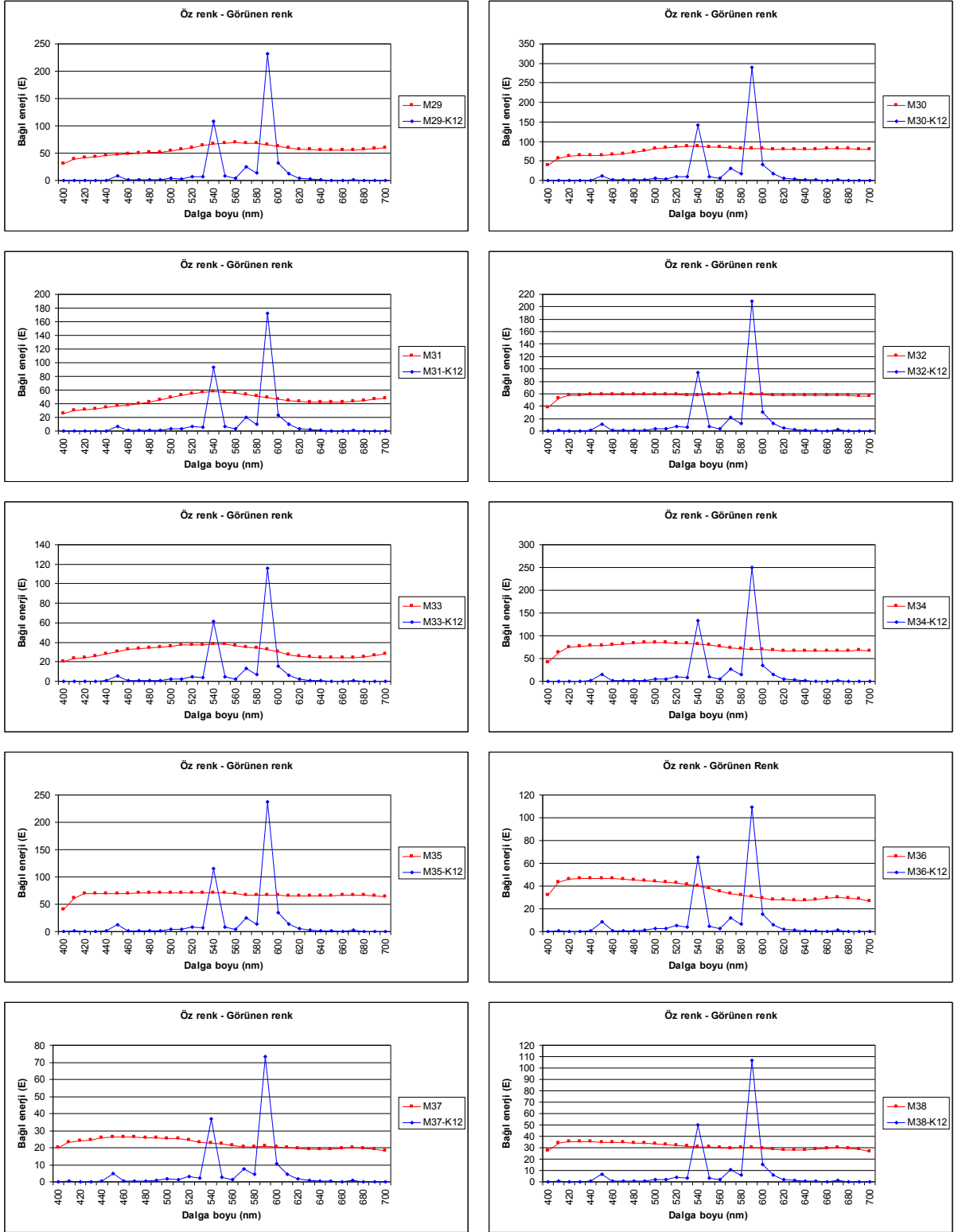
Şekil Ek 3.12-1 Yüzeylerin öz ve K12 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



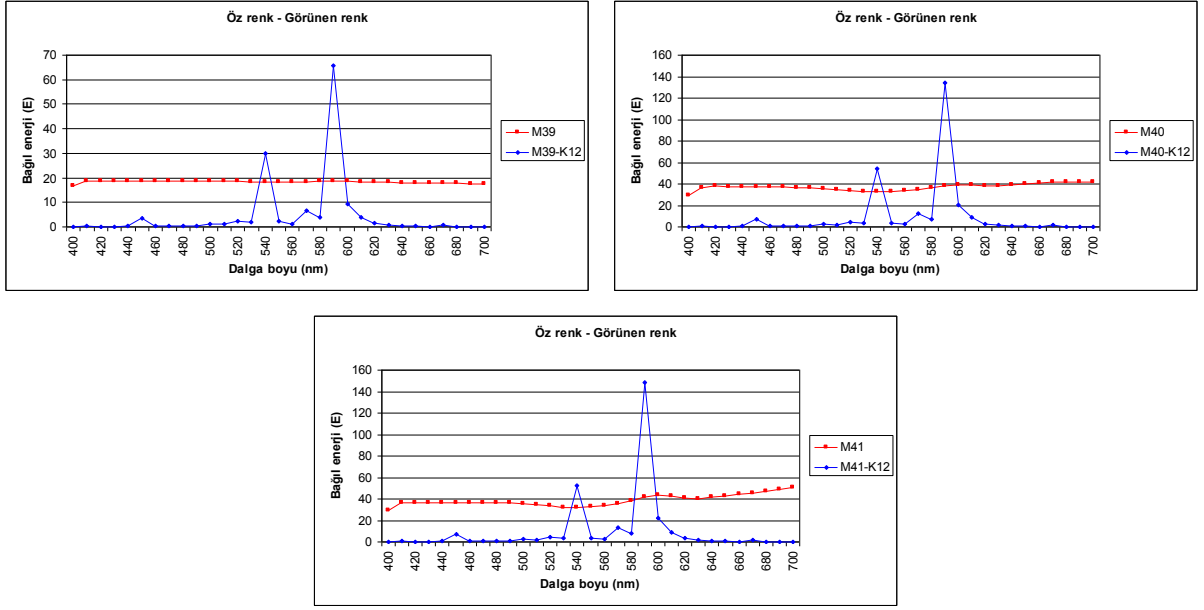
Şekil Ek 3.12-2 Yüzeylerin öz ve K12 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



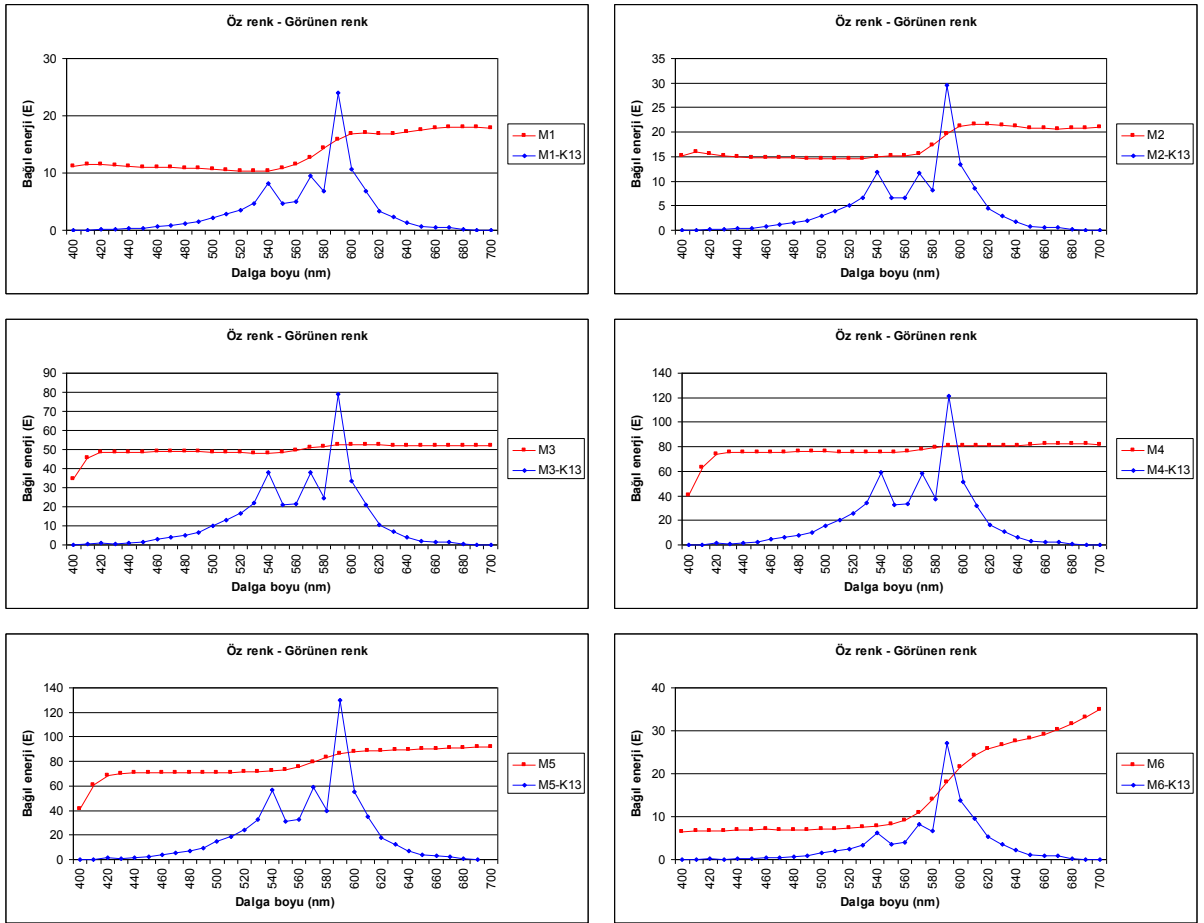
Şekil Ek 3.12-3 Yüzeylerin öz ve K12 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



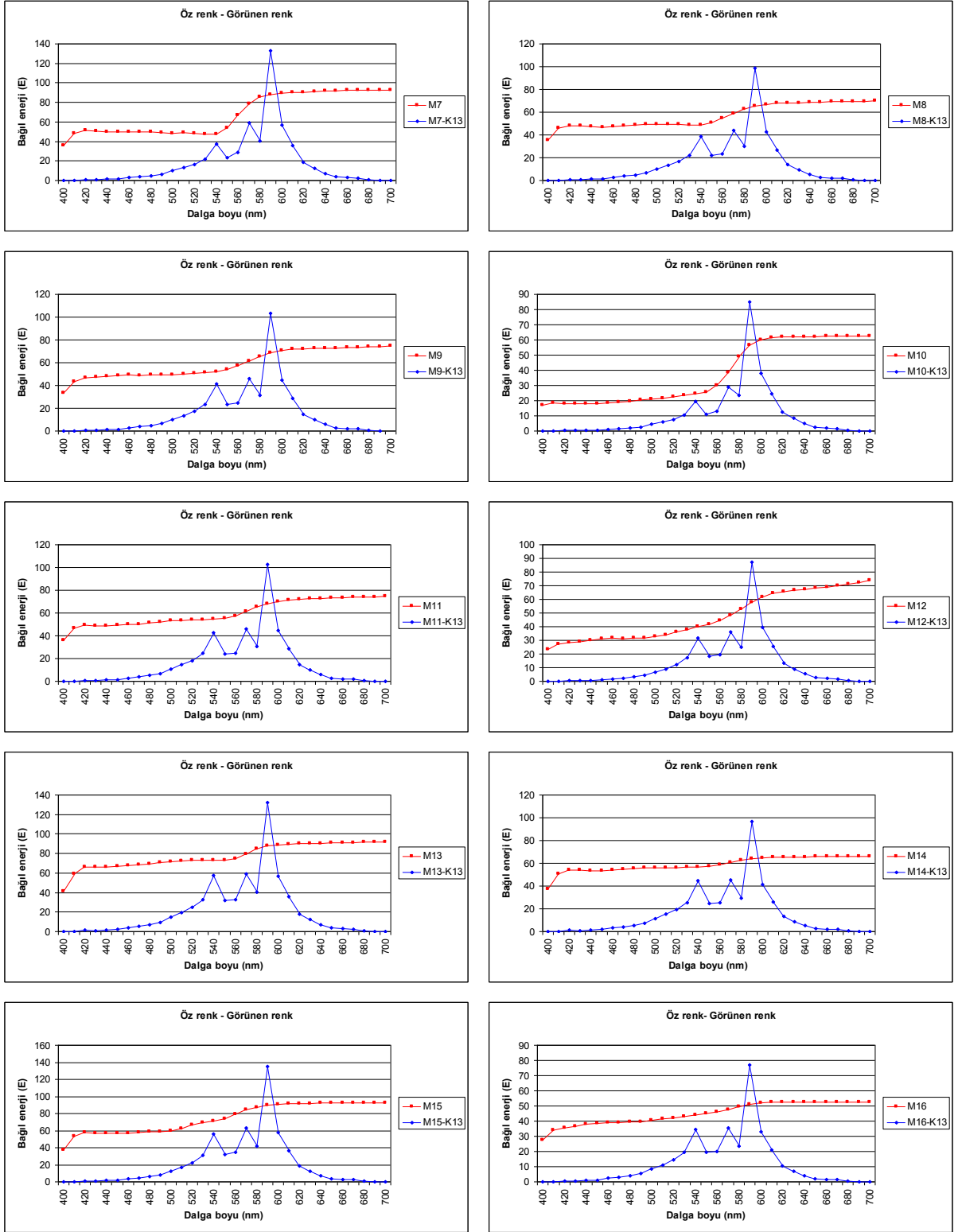
Şekil Ek 3.12-4 Yüzeylerin öz ve K12 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



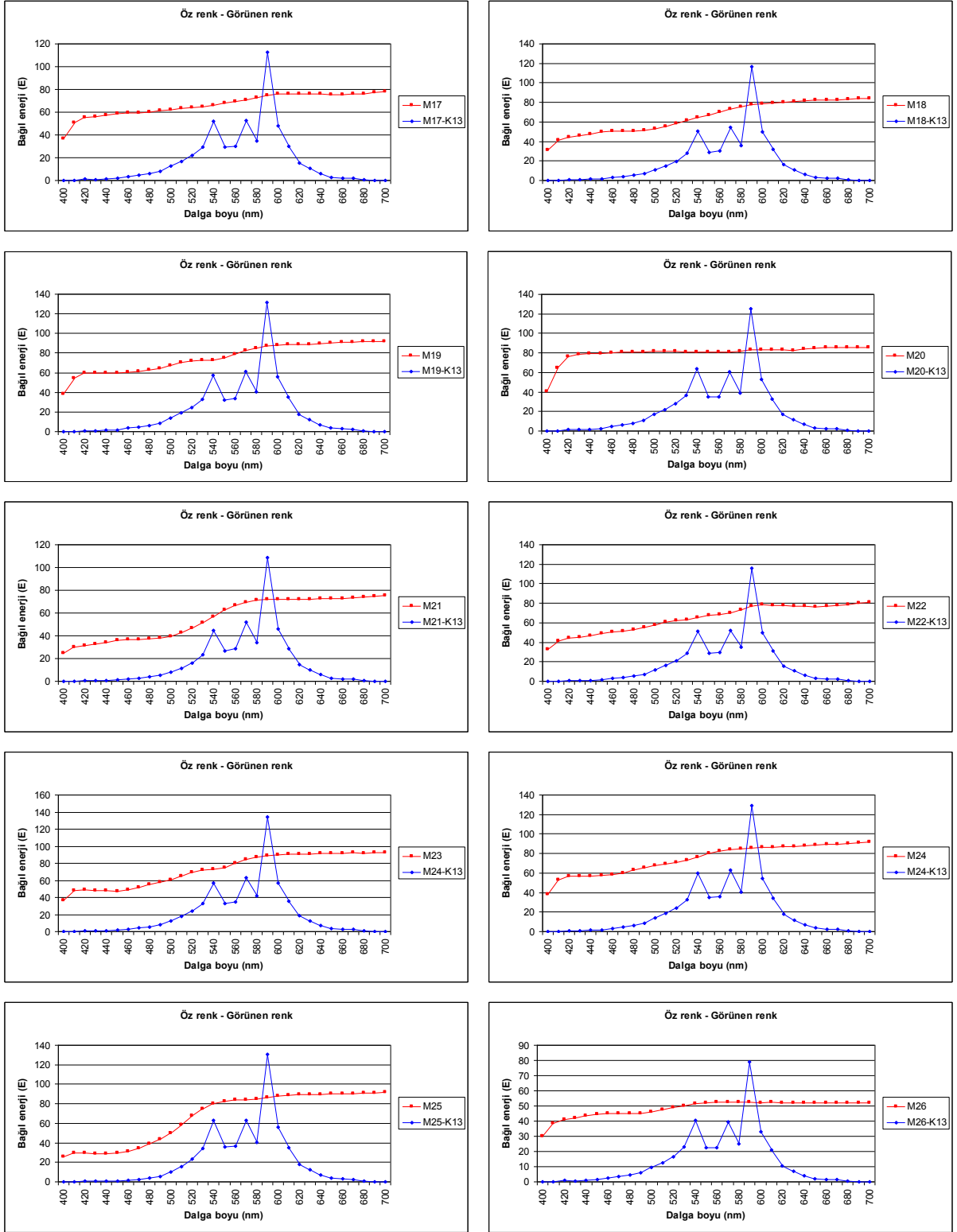
Şekil Ek 3.13 Yüzeylerin öz ve K13 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



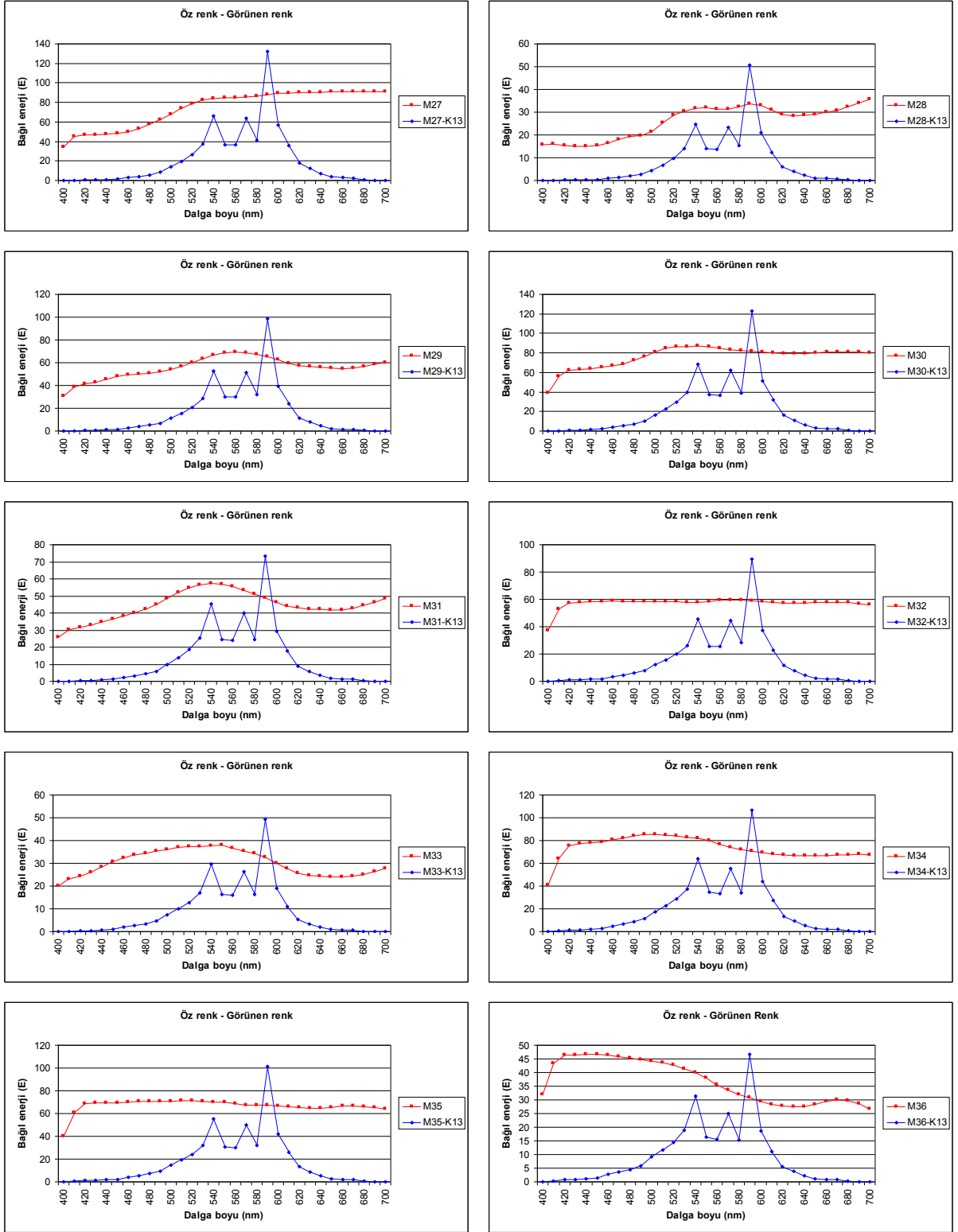
Şekil Ek 3.13-1 Yüzeylerin öz ve K13 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



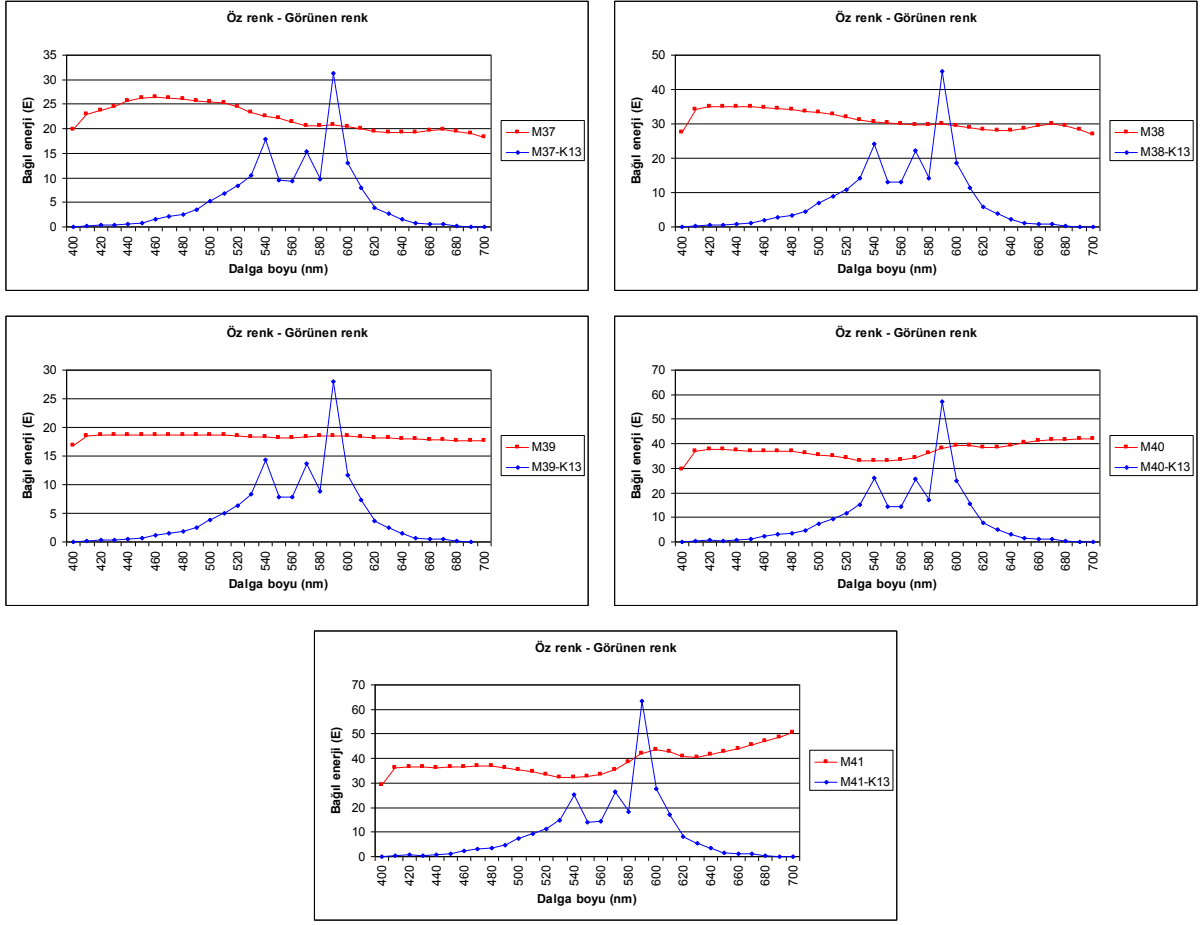
Şekil Ek 3.13-2 Yüzeylerin öz ve K13 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



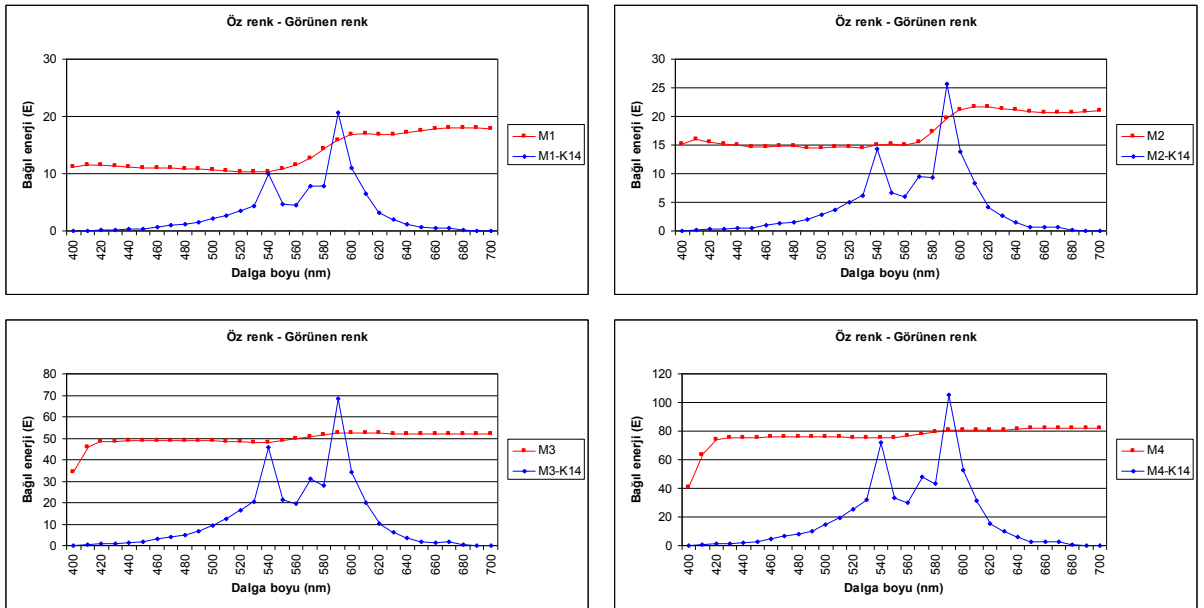
Şekil Ek 3.13-3 Yüzeylerin öz ve K13 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



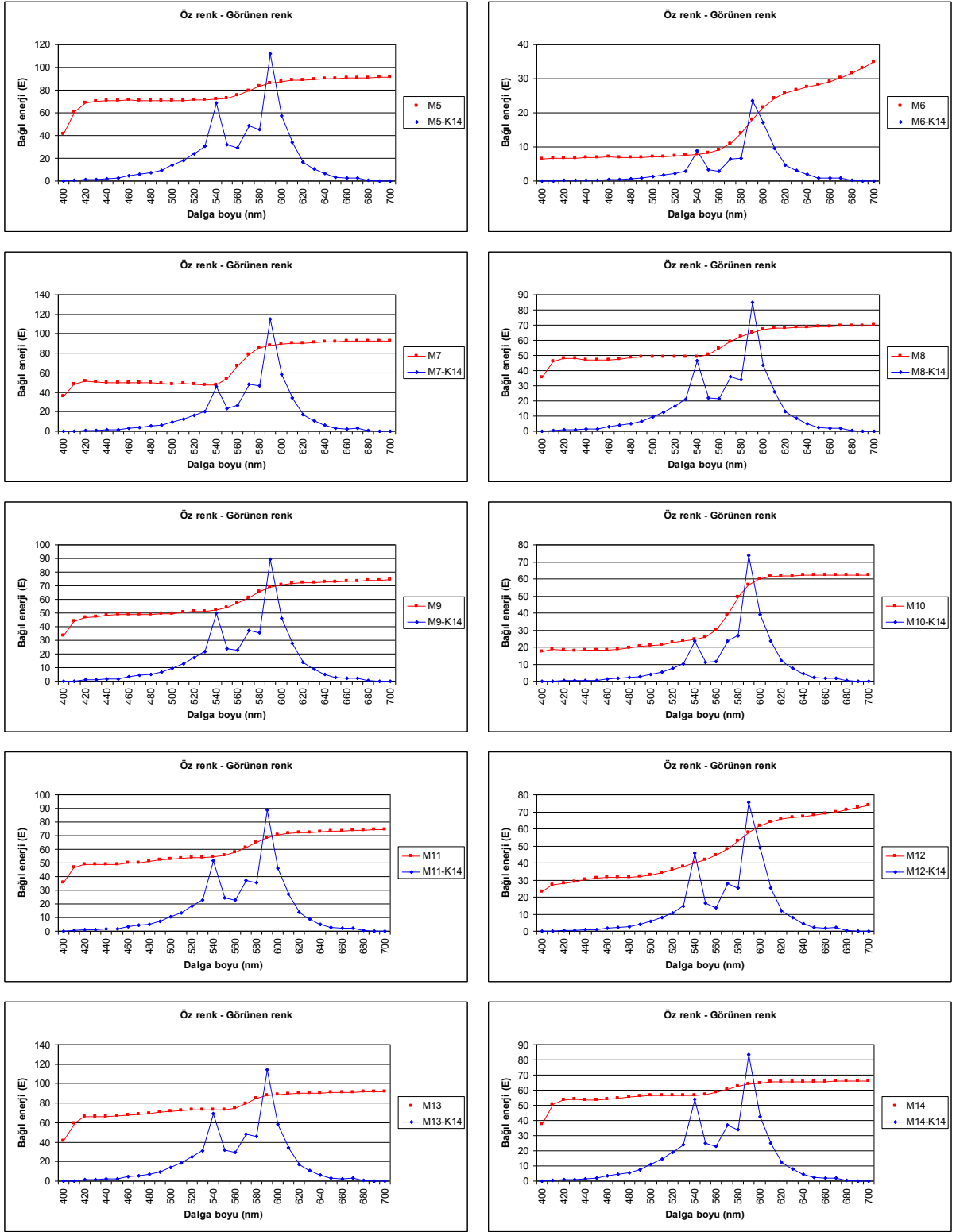
Şekil Ek 3.13-4 Yüzeylerin öz ve K13 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



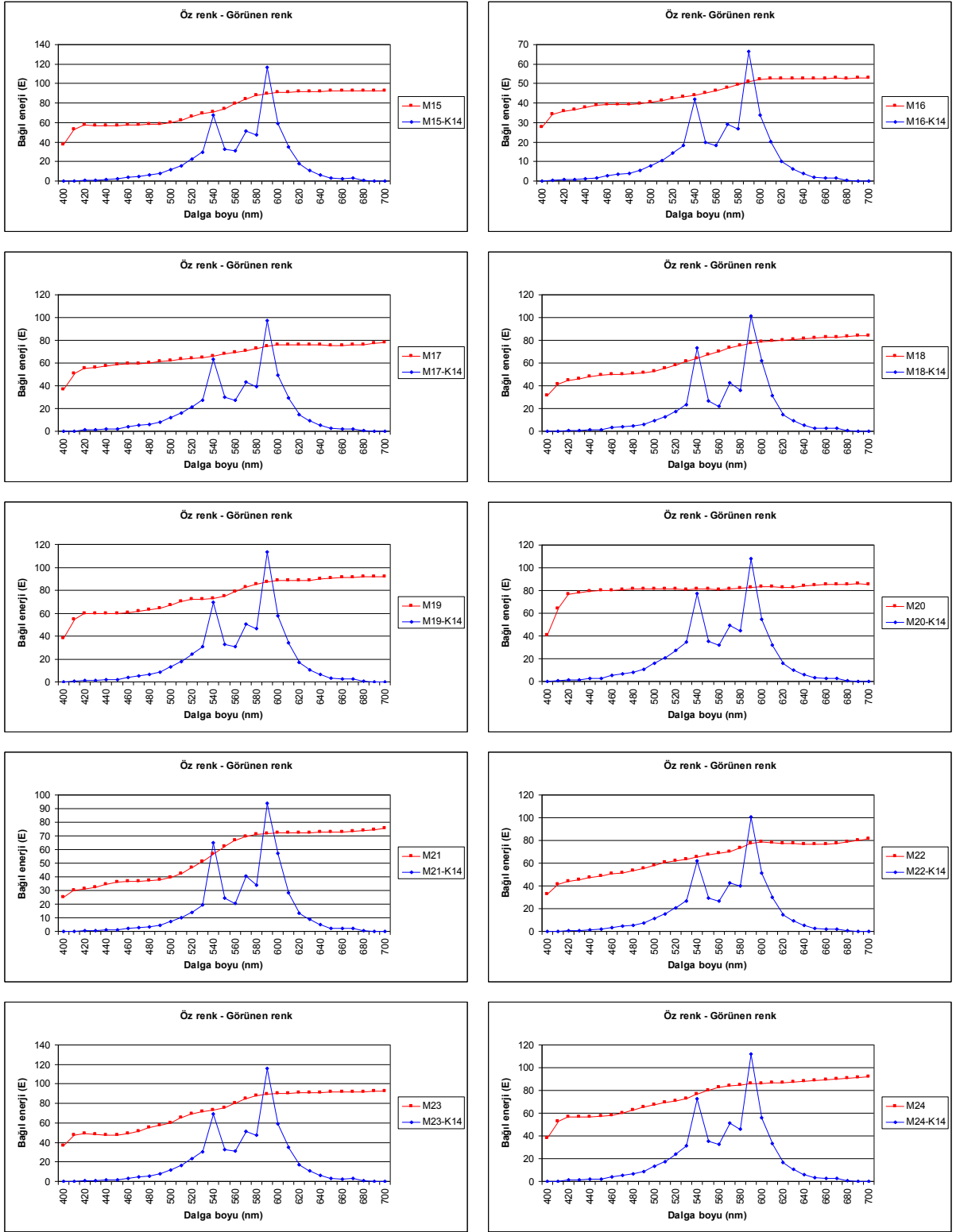
Şekil Ek 3.14 Yüzeylerin öz ve K14 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



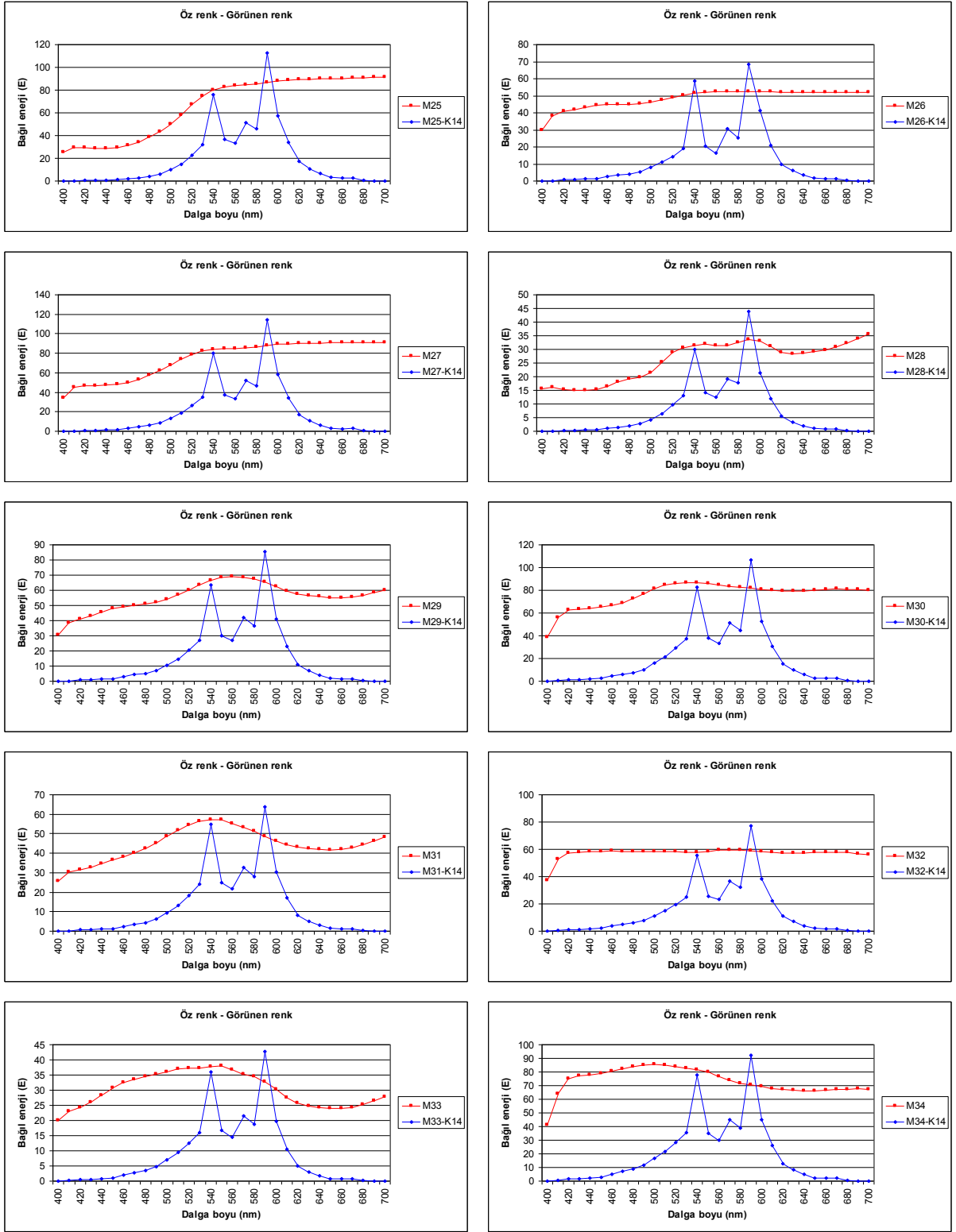
Şekil Ek 3.14-1 Yüzeylerin öz ve K14 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



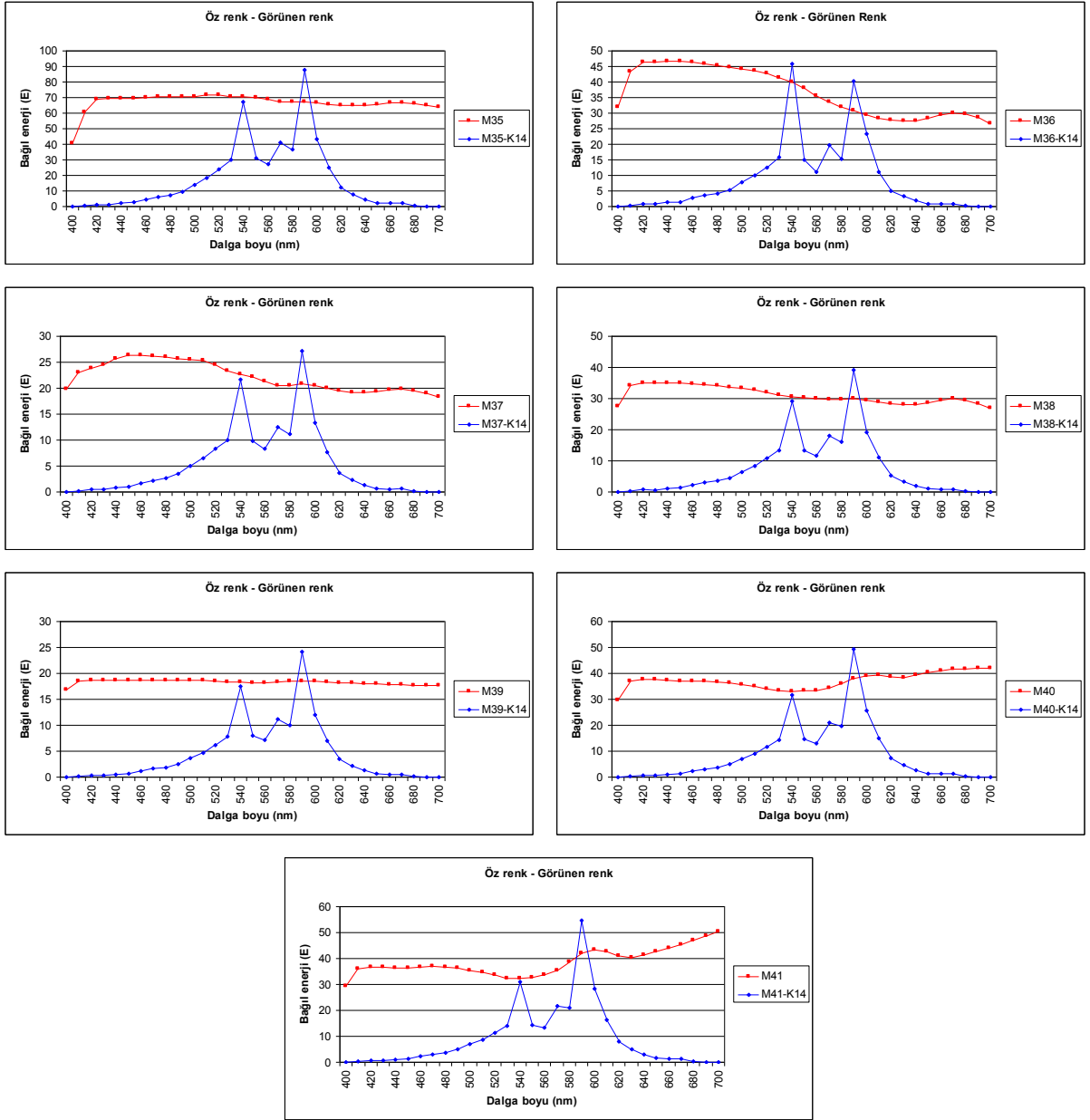
Şekil Ek 3.14-2 Yüzeylerin öz ve K14 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



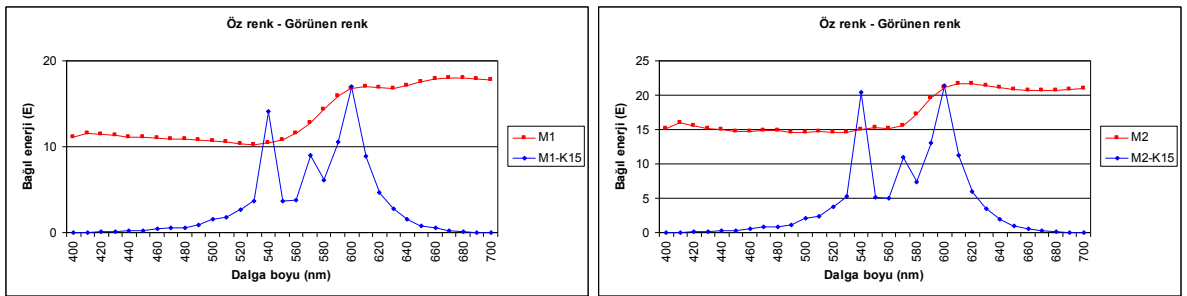
Şekil Ek 3.14-3 Yüzeylerin öz ve K14 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



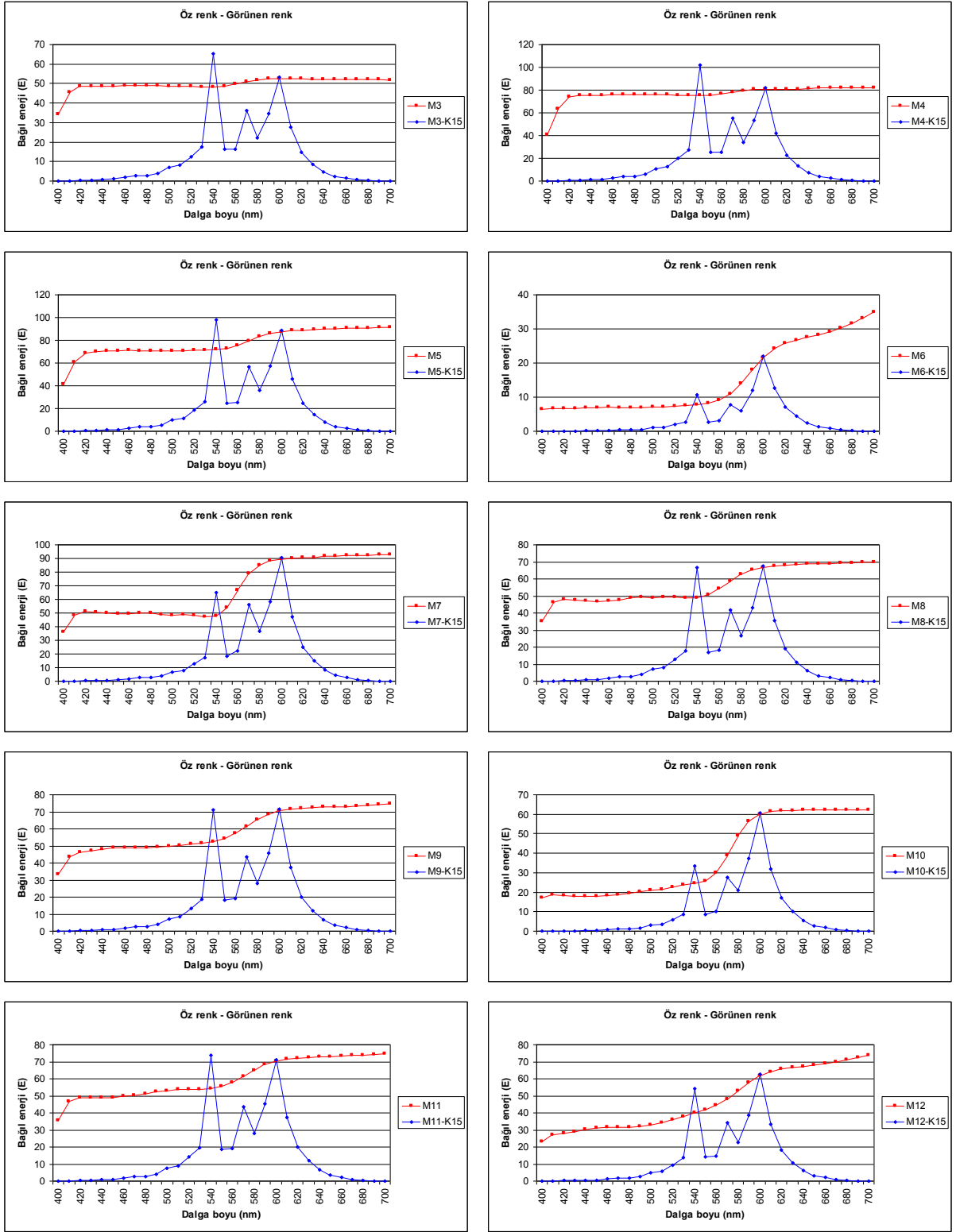
Şekil Ek 3.14-4 Yüzeylerin öz ve K14 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



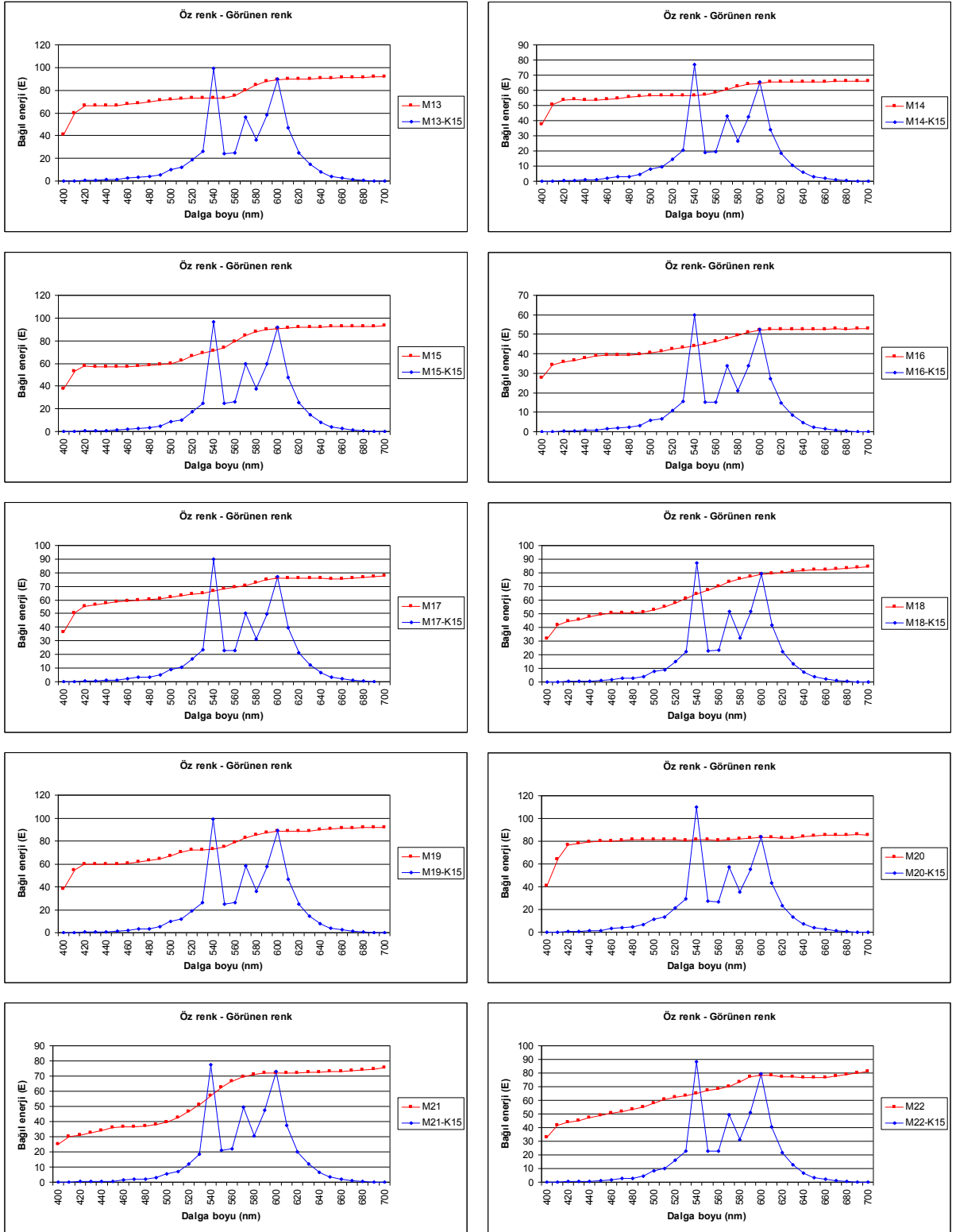
Şekil Ek 3.15 Yüzeylerin öz ve K15 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



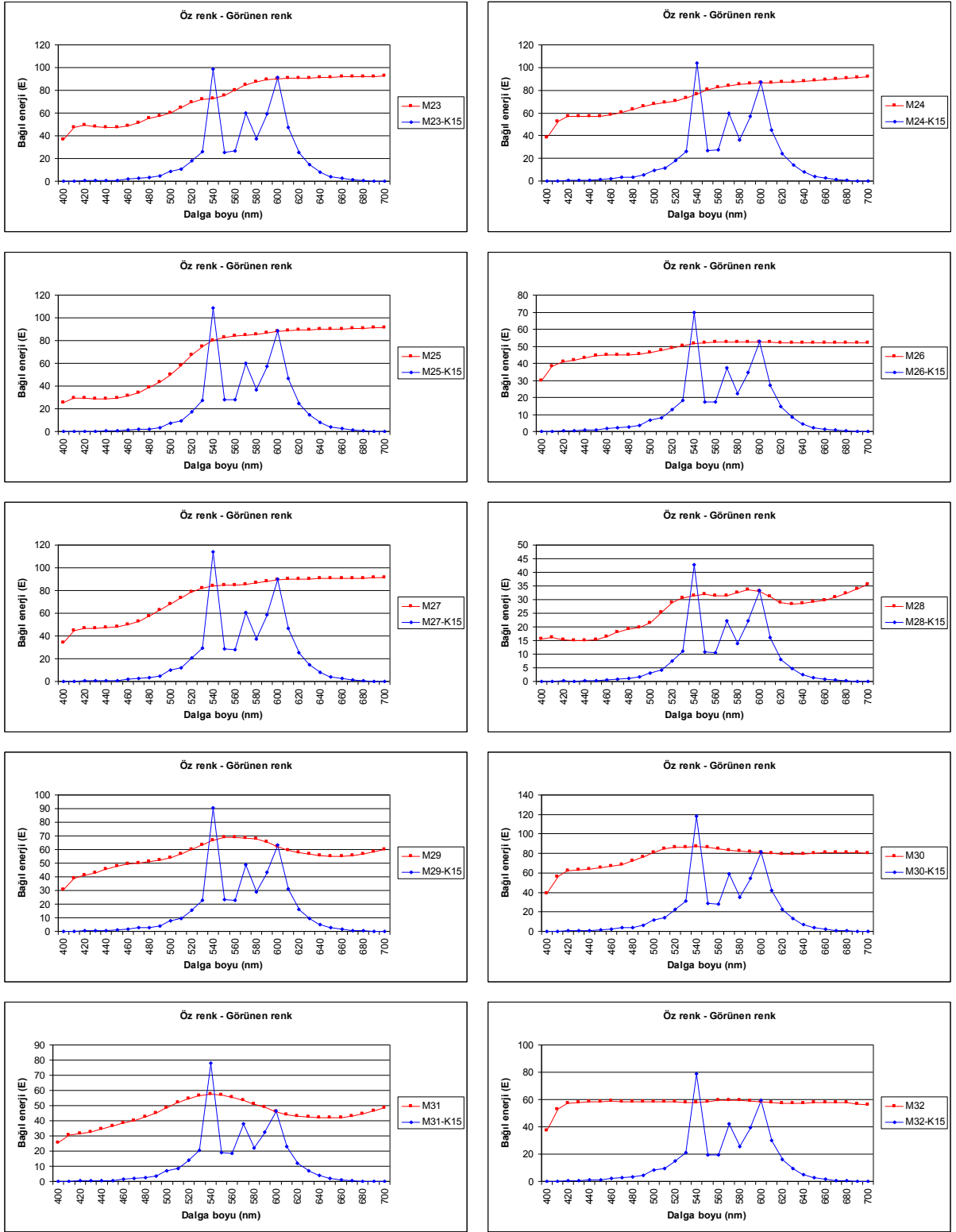
Şekil Ek 3.15-1 Yüzeylerin öz ve K15 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



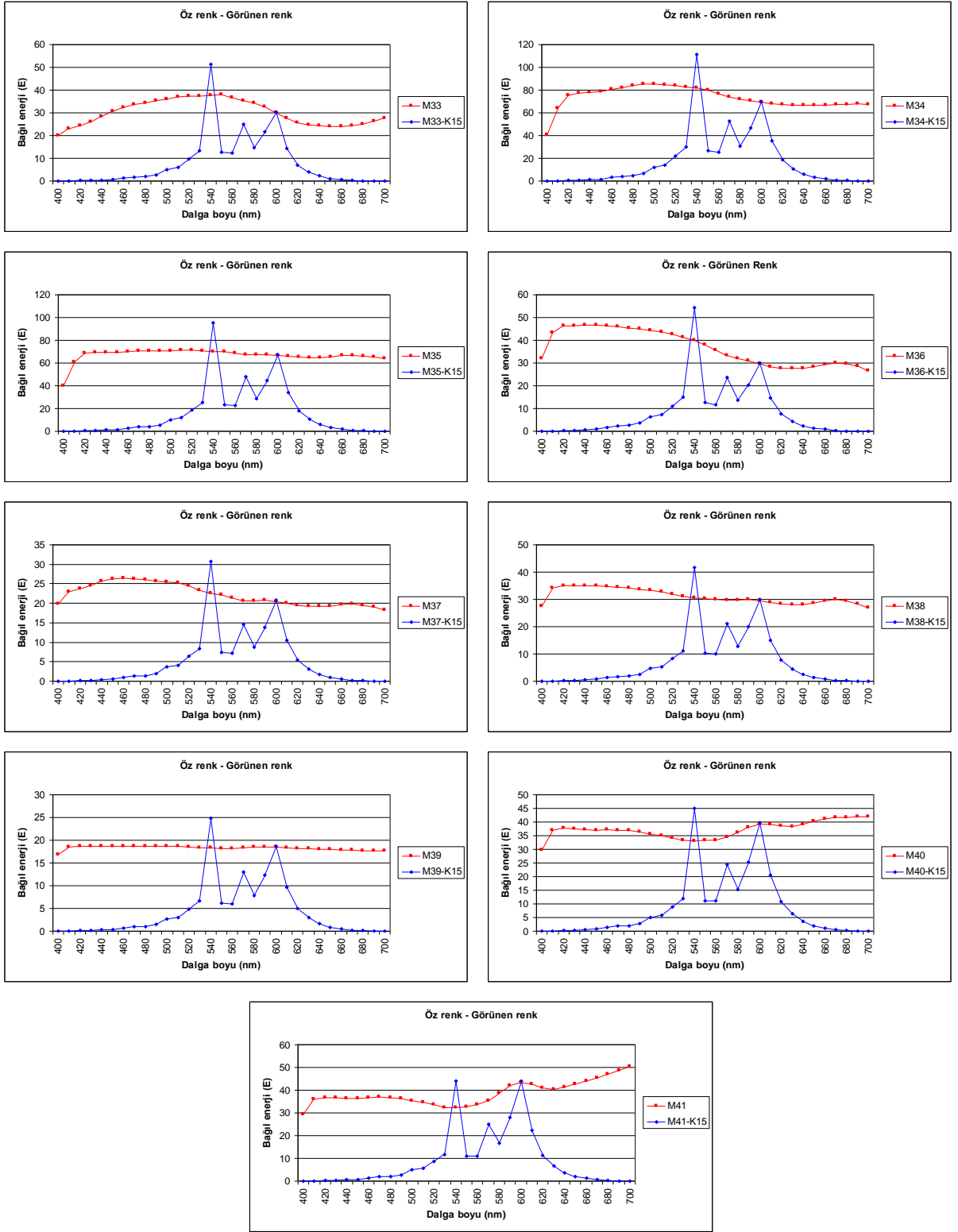
Şekil Ek 3.15-2 Yüzeylerin öz ve K15 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



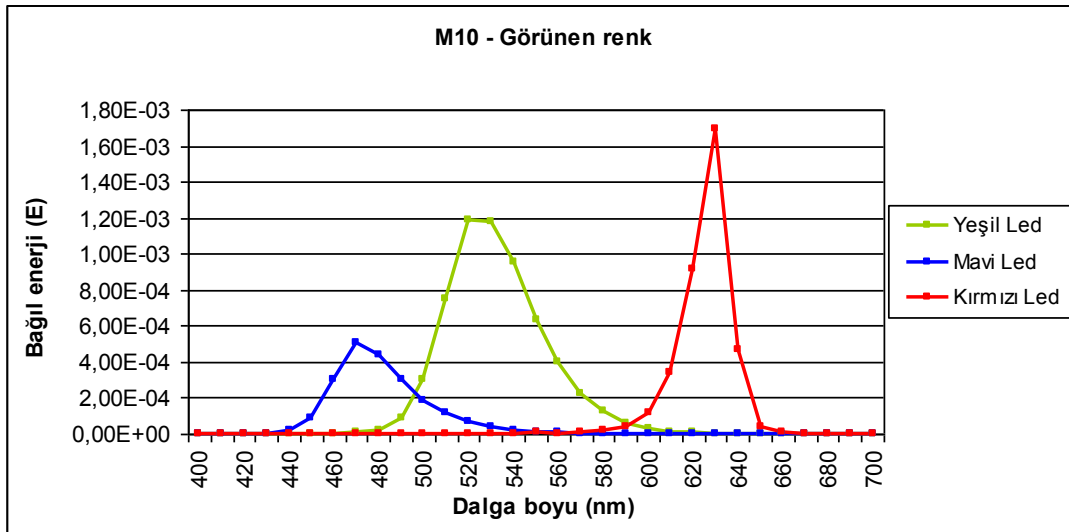
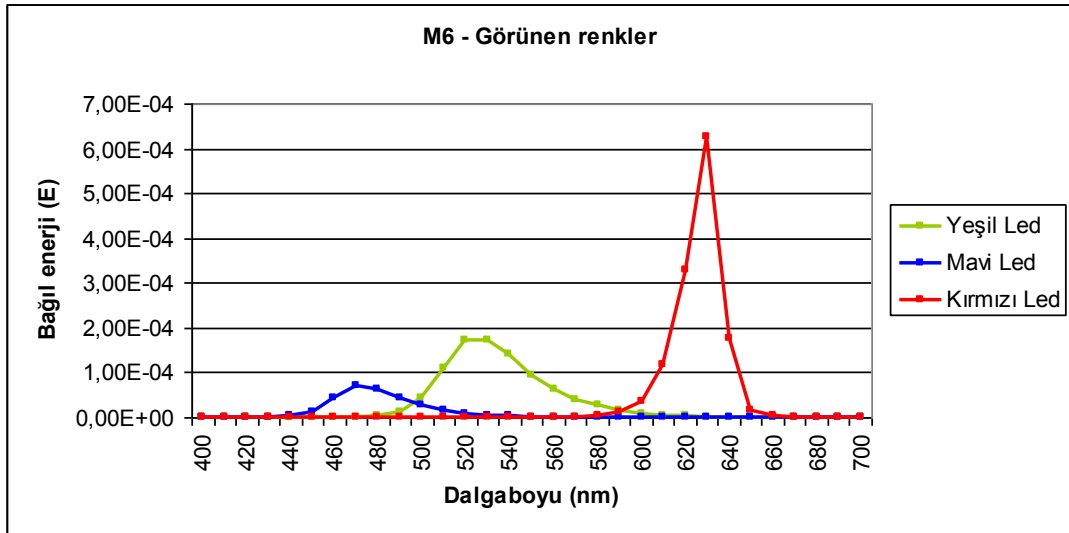
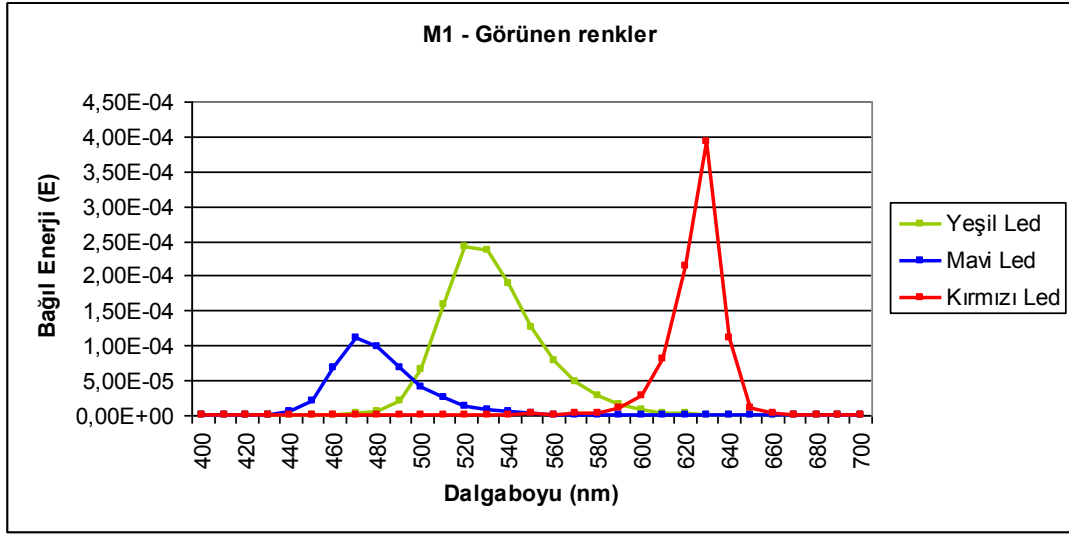
Şekil Ek 3.15-3 Yüzeylerin öz ve K15 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



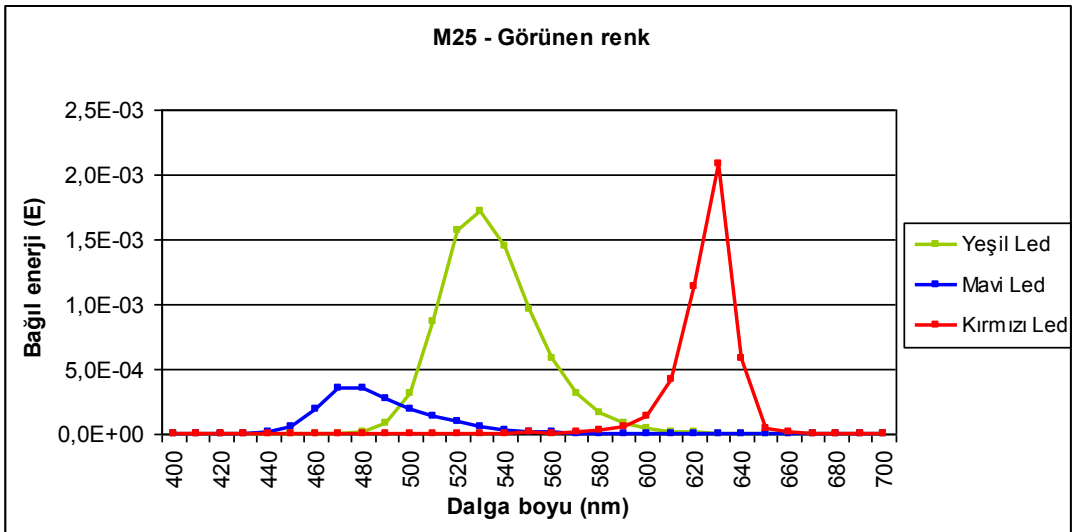
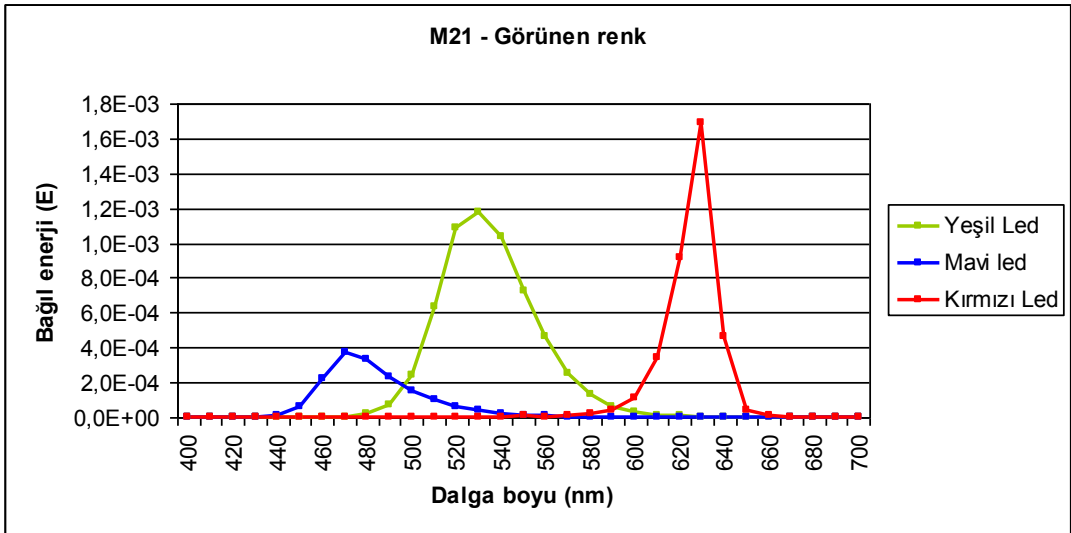
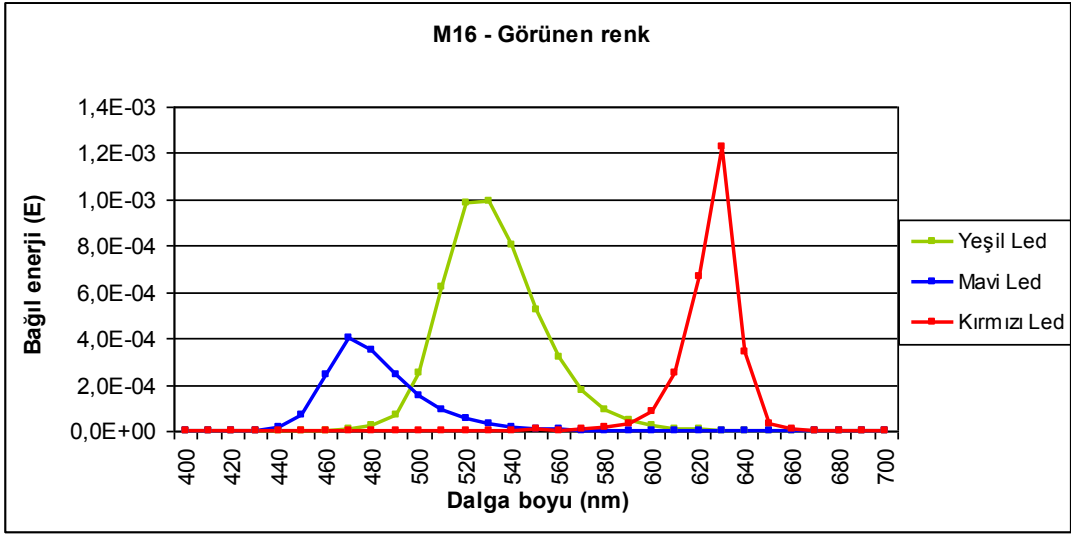
Şekil Ek 3.15-4 Yüzeylerin öz ve K15 kaynağı altında görünen renklerinin tayfsal yapısı



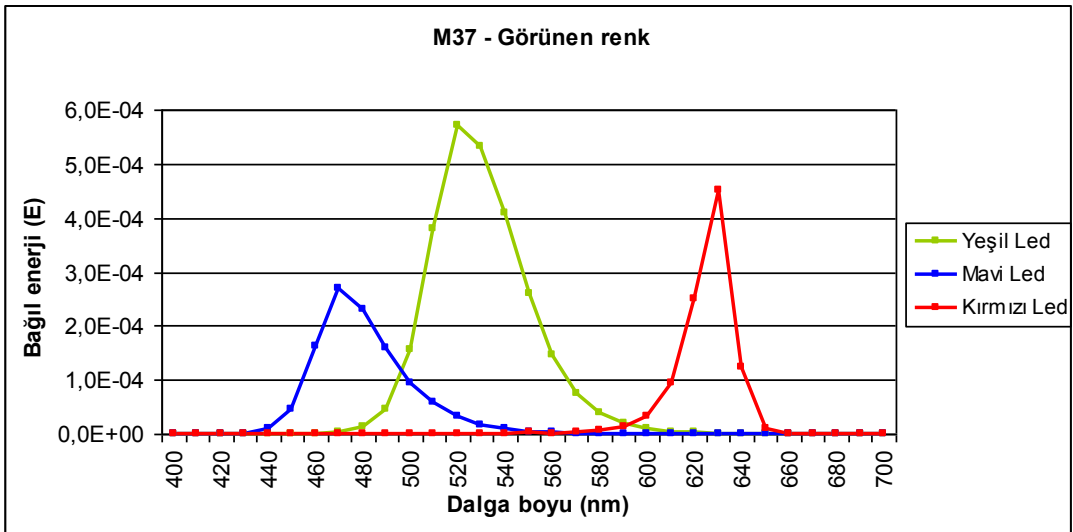
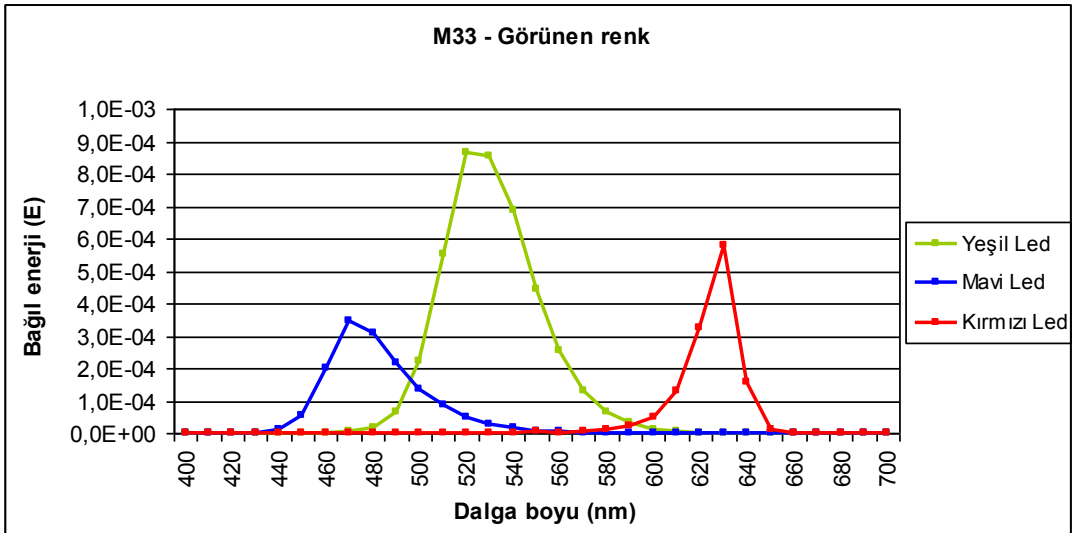
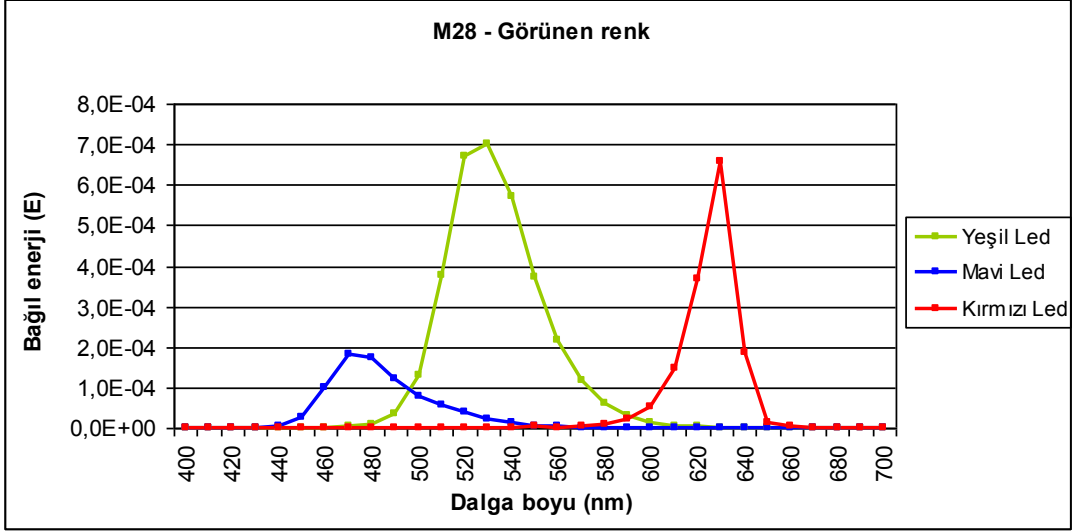
Şekil Ek 3.16 Seçilen 10 yüzeyin, yeşil, mavi ve kırmızı LED altında görünen renklerinin tayfısal yapısı



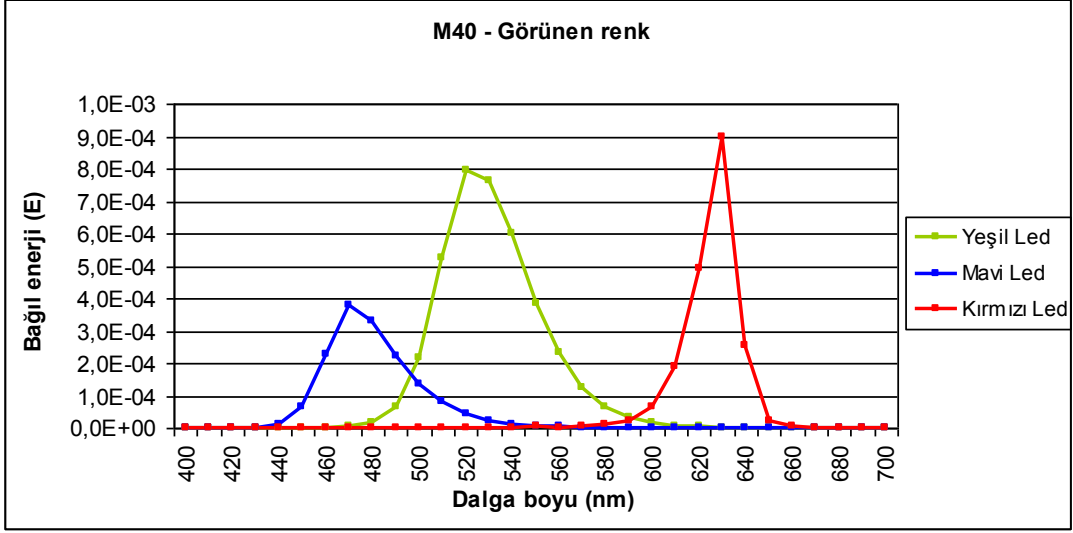
Şekil Ek 3.16-1 Seçilen 10 yüzeyin, yeşil, mavi ve kırmızı LED altında görünen renklerinin tayfsal yapısı









































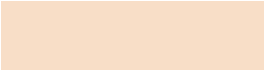

Şekil Ek 3.16-2 Seçilen 10 yüzeyin, yeşil, mavi ve kırmızı LED altında görünen renklerinin tayfsal yapısı











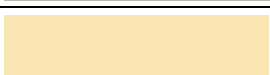

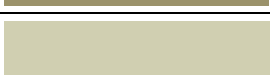

















Şekil Ek 3.16-3 Seçilen 10 yüzeyin, yeşil, mavi ve kırmızı LED altında görünen renklerinin tayfsal yapısı









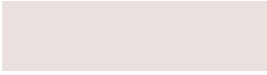

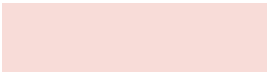















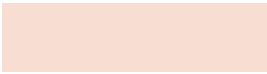















Çizelge Ek 4.1 Yüzeylerin öz, K1 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K1 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		13,63-4,4/10,38 3,63YR-4,4/10,38	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		13,25-4,84/10,96 3,25YR-4,84/10,96	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		13,06-7,63/14,51 3,06YR-7,63/14,51	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		11,69-9,1/2 1,69YR-9,1/2	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		9,81-9,3/2 9,81R-9,3/2	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		12,44-4,57/12,86 2,44YR-4,57/12,86	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		2,5-9,25/2 2,5R-9,25/2	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		10,26-8,26/12,64 0,26YR-8,26/12,64	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		8,56-8,42/10,39 8,56R-8,42/10,39	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		12,9-7,45/18,45 2,9YR-7,45/18,45	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		8,5-8,42/10,31 8,5R-8,42/10,31	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		12,97-7,78/17,5 2,97YR-7,78/17,5	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		2,5-9,34/2 2,5R-9,34/2	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		13,01-8,27/16,11 3,01YR-8,27/16,11	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		13,00-9,43/2 3,00YR-9,43/2	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		3,27-7,49/15,22 3,27-7,49/15,22	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		4,69-8,8/4,83 4,69R-8,8/4,83	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		3,42-8,92/3,25 3,42R-8,92/3,25	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		2,5-9,35/2 2,5R-9,35/2,00	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		10,39-9,25/13,26 0,39YR-9,25/13,26	











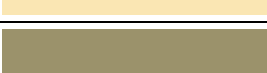















Çizelge Ek 4.1-1 Yüzeylerin öz, K1 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K1 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		6,61-8,64/7,68 6,61R-8,64/7,68	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		4,43-8,82/4,57 14,43YR-8,82/4,57	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		2,5-9,43/2 2,5R-9,43/2	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		2,5-9,34/2 2,5R-9,34/2	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		2,5-9,36/2 2,5R-9,36/2	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		13,5-7,67/14,94 3,5YR-7,67/14,94	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		2,5-9,44/2 2,5R-9,44/2	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		15,01-6,19/13,87 5,01YR-6,19/13,87	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		14,25-8,42/16,56 4,25YR-8,42/16,56	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		10,9-9,25/13,71 0,9YR-9,25/13,71	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		14,71-7,53/14,61 4,71YR-7,53/14,61	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		13,14-8,07/14,85 3,14YR-8,07/14,85	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		15,11-6,32/12,02 5,11YR-6,32/12,02	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		13,28-8,78/15,49 3,28YR-8,78/15,49	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		13,1-8,52/15,47 3,1YR-8,52/15,47	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		13,29-6,25/10,58 3,29YR-6,25/10,58	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		13,69-5,16/9,69 3,69YR-5,16/9,69	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		13,3-6,04/11,34 3,3YR-6,04/11,34	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		13,95-4,9/9,95 3,95YR-4,9/9,95	
M40	92-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		12,82/6,58/12,88 2,82YR-6,58/12,88	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		12,84-6,76/13,45 2,84YR-6,76/13,45	














Çizelge Ek 4.2 Yüzeylerin öz, K2 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K2 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		13,32-4,4/10,19 3,32YR-4,4/10,19	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		12,95-4,84/10,74 2,95YR-4,84/10,74	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		12,79-7,63/14,13 2,79YR-7,63/14,13	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		11,47-9,12/14,93 1,47YR-9,12/14,93	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		9,67-9,29/12,97 9,67R-9,29/12,97	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		12,18-4,57/12,8 2,18YR-4,57/12,8	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		2,5-9,23/2 2,5R-9,23/2	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		10,13-8,25/12,48 0,13YR-8,25/12,48	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		8,47-8,41/10,27 8,47R-8,41/10,27	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		12,64-7,43/18,2 2,64YR-7,43/18,2	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		8,46-8,42/10,16 8,46R-8,42/10,16	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		12,73-7,77/17,2 2,73YR-7,77/17,2	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		9,3-9,34/12,43 9,3R-9,34/12,43	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		12,75-8,26/15,7 2,75YR-8,26/15,7	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		2,5-9,42/2 2,5R-9,42/2	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		13,03-7,49/14,86 3,03YR-7,49/14,86	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		12,94-8,79/17,17 2,94YR-8,79/17,17	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		3,47-8,91/3,31 13,47YR-8,91/3,31	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		2,5-9,34/2 2,5R-9,34/2	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		10,18-9,25/12,89 0,18YR-9,25/12,89	













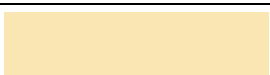



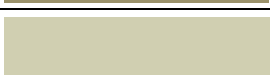

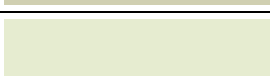























Çizelge Ek 4.2-1 Yüzeylerin öz, K2 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K2 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		6,65-8,63/7,71 6,65R-8,63/7,71	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		4,44-8,82/4,56 4,44R-8,82/4,56	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		2,5-9,42/2 2,5R-9,42/2	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		2,5-9,34/2 2,5R-9,34/2	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		2,5-9,35/2 2,5R-9,35/2	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		13,27-7,67/14,59 3,27YR-7,67/14,59	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		2,5-9,44/2 2,5R-9,44/2	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		14,88-6,18/13,6 4,88YR-6,18/13,6	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		4,08-8,41/16,14 4,08YR-8,41/16,14	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		0,75-9,25/13,35 0,75YR-9,25/13,35	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		14,58-7,53/14,26 4,58YR-7,53/14,26	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		12,87-8,07/14,39 2,87YR-8,07/14,39	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		14,95-6,31/11,66 4,95YR-6,31/11,66	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		13,02-8,78/15,03 3,02YR-8,78/15,03	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		12,82-8,52/14,98 2,82YR-8,52/14,98	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		12,95-6,25/10,23 2,95YR-6,25/10,23	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		13,3-5,19/9,31 3,3YR-5,19/9,31	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		12,98-6,04/11,03 2,98YR-6,04/11,03	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		13,65-4,9/9,68 3,65YR-4,9/9,68	
M40	92-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		12,49-6,58/12,61 2,49YR-6,58/12,61	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		12,54-6,68/13,07 2,54YR-6,68/13,07	


































Çizelge Ek 4.3 Yüzeylerin öz, K3 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K3 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		12,29-4,34/9,51 2,29YR-4,34/9,51	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		11,87-4,79/10,04 1,87YR-4,79/10,04	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		11,66-7,54/13,13 1,66YR-7,54/13,13	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		11,45-9,02/15,16 1,45YR-9,02/15,16	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		2,5-9,28/2 2,5R-9,28/2	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		11,42-4,58/12,59 1,42YR-4,58/12,59	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		2,5-9,18/2 2,5R-9,18/2	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		9,57-8,23/12,1 9,57R-8,23/12,1	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		8,09-8,4/9,99 8,09R-8,4/9,99	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		11,89-7,39/17,67 1,89YR-7,39/17,67	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		8,04-8,4/9,82 8,04R-8,4/9,82	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		11,92-7,76/16,44 1,92YR-7,76/16,44	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		2,5-9,32/2 2,5R-9,32/2	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		9,37-8,26/11,01 9,37R-8,26/11,01	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		2,5-9,4/2 2,5R-9,4/2	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		12,14-7,48/13,96 2,14YR-7,48/13,96	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		4,55-8,79/4,66 4,55R-8,79/4,66	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		3,57-8,89/3,43 3,57R-8,89/3,43	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		2,5-9,32/2 2,5R-9,32/2	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		9,42-9,25/11,94 9,42R-9,25/11,94	

































Çizelge Ek 4.3-1 Yüzeylerin öz, K3 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K3 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		6,7-8,6/7,67 6,7R-8,6/7,67	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		12,54-8,81/16,89 2,54YR-8,81/16,89	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		8,71-9,39/11,66 8,71R-9,39/11,66	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		9,29-9,32/12,06 9,29R-9,32/12,06	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		2,5-9,34/2 2,5R-9,34/2	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		12,41-7,67/13,48 2,41YR-7,67/13,48	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		8,53-9,43/10,96 8,53R-9,43/10,96	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		14,41-6,17/12,77 4,41YR-6,17/12,77	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		13,44-8,39/14,81 3,44YR-8,39/14,81	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		10,18-9,25/12,28 0,18YR-9,25/12,28	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		14,04-7,53/13,19 4,04YR-7,53/13,19	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		11,73-8,07/13,37 1,73YR-8,07/13,37	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		14,25-6,31/10,65 4,25YR-6,31/10,65	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		11,96-8,79/13,66 1,96YR-8,79/13,66	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		11,72-8,53/13,82 1,72YR-8,53/13,82	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		11,29-6,27/9,42 1,29YR-6,27/9,42	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		11,94-5,17/8,63 1,94YR-5,17/8,63	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		11,55-6,04/10,24 1,55YR-6,04/10,24	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		12,49-4,9/8,94 2,49YR-4,9/8,94	
M40	92-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		11,17-6,58/11,96 1,17YR-6,58/11,96	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		11,27-6,74/12,54 1,27YR-6,74/12,54	







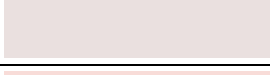
























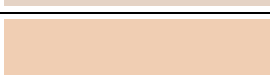

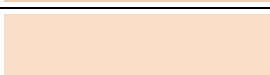





Çizelge Ek 4.4 Yüzeylerin öz, K4 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K4 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		11,35-4,4/10,66 1,35YR-4,4/10,66	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		10-4,88/11,32 1YR-4,88/11,32	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		10,92-7,62/14,68 0,92YR-7,62/14,68	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		2,5-9,11/2 2,5R-9,11/2	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		2,5-9,28/2 2,5R-9,28/2	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		10,46-4,67/14,06 0,46YR-4,67/14,06	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		2,5-9,16/2 2,5R-9,16/2	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		8,87-8,23/13,38 8,87R-8,23/13,38	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		7,47-8,41/10,89 7,47R-8,41/10,89	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		10,82-7,41/19,55 0,82YR-7,41/19,55	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		7,4-8,42/10,66 7,4R-8,42/10,66	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		10,94-7,8/18,34 0,94YR-7,8/8,34	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		2,5-9,32/2 2,5R-9,32/2	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		8,76-8,26/12,23 8,76R-8,26/12,23	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		2,5-9,4/2 2,5R-9,4/2	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		11,26-7,49/15,51 1,26YR-7,49/15,51	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		4,31-8,79/4,93 4,31R-8,79/4,93	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		3,41-8,9/3,53 3,41R-8,9/3,53	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		2,5-9,32/2 2,5R-9,32/2	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		2,5-9,25/2 2,5R-9,25/2	

Çizelge Ek 5.4-1 Yüzeylerin öz, K4 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K4 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		6,41-8,6/8,42 6,41R-8,6/8,42	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		4,18-8,82/4,73 4,18R-8,82/4,73	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		2,5-9,39/2 2,5R-9,39/2	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		2,5-9,33/2 2,5R-9,33/2	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		2,5-9,35/2 2,5R-9,35/2	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		11,59-7,66/14,96 1,59YR-7,66/14,96	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		2,5-9,44/2 2,5R-9,44/2	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		13,51/6,15/13,7 3,51YR-6,15/13,7	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		12,74-8,36/15,99 2,74YR-8,36/15,99	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		2,5-9,25/2 2,5R-9,25/2	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		13,35-7,5/14,15 3,35YR-7,5/14,15	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		10,58-8,06/13,97 0,58YR-8,06/13,97	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		13,68-6,26/11,43 3,68YR-6,26/11,43	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		11,45-8,79/15,11 1,45YR-8,79/15,11	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		6,59-8,53/7,86 6,59R-8,53/7,86	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		10,99-6,25/10,31 0,99YR-6,25/10,31	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		11,43-5,16/9,57 1,43YR-5,16/9,57	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		10,97-6,03/11,31 0,97YR-6,03/11,31	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		11,75-4,9/9,87 1,75YR-4,9/9,87	
M40	92-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		10,46-6,59/13,22 0,46YR-6,59/13,22	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		10,49-6,74/13,83 0,49YR-6,74/13,83	









































Çizelge Ek 4.5 Yüzeylerin öz, K5 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K5 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		13,68-4,4/10,37 3,68YR-4,4/10,37	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		13,33-4,84/10,96 3,33YR-4,84/10,96	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		13,15-7,63/14,48 3,15YR-7,63/14,48	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		11,78-9,12/15,3 1,78YR-9,12/15,3	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		9,89-9,29/13,23 9,89R-9,29/13,23	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		12,47-4,57/12,88 2,47YR-4,57/12,88	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		2,5-9,24/2 2,5R-9,24/2	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		10,35-8,25/12,71 0,35YR-8,25/12,71	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		8,64-8,42/10,45 8,64R-8,42/10,45	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		12,88-7,44/18,45 2,88YR-7,44/18,45	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		8,64-8,42/10,35 8,64R-8,42/10,35	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		12,99-7,77/17,49 2,99YR-7,77/17,49	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		2,5-9,34/2 2,5R-9,34/2	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		13,09/8,27/16,07 3,09YR-8,27/16,07	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		2,5-9,42/2 2,5R-9,42/2	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		13,34-7,49/15,17 3,34YR-7,49/15,17	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		4,72-8,79/4,84 4,72R-8,79/4,84	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		3,47-8,91/3,3 3,47R-8,91/3,3	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		2,5-9,34/2 2,5R-9,34/2	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		10,45-9,25/13,22 0,45YR-9,25/13,22	








Çizelge Ek 4.5-1 Yüzeylerin öz, K5 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K5 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		6,69-8,63/7,76 6,69R-8,63/7,76	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		4,47-8,82/4,61 4,47R-8,82/4,61	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		2,5-9,42/2 2,5R-9,42/2	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		2,5-9,34/2 2,5R-9,34/2	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		2,5-9,35/2 2,5R-9,35/2	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		13,59-7,67/14,9 3,59YR-7,67/14,9	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		2,5-9,44/2 2,5R-9,44/2	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		15,1-6,18/13,85 5,1YR-6,18/13,85	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		14,34-8,41/16,49 4,34YR-8,41/16,49	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		10,96-9,25/13,65 0,96YR-9,25/13,65	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		14,84-7,53/14,54 4,84YR-7,53/14,54	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		13,23-8,07/14,81 3,23YR-8,07/14,81	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		15,26-6,32/11,95 5,26YR-6,32/11,95	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		13,4-8,78/15,43 3,4YR-8,78/15,43	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		13,2-8,52/15,41 3,2YR-8,52/15,41	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		13,48-6,25/10,52 3,48YR-6,25/10,52	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		13,83-5,16/9,64 3,83YR-5,16/9,64	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		13,43-6,04/11,3 3,43YR-6,04/11,3	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		14,07-4,9/9,92 4,07YR-4,9/9,92	
M40	92-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		12,92-6,58/12,86 2,92YR-6,58/12,86	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		12,92-6,75/13,43 2,92YR-6,75/13,43	







































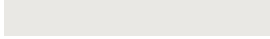

Çizelge Ek 4.6 Yüzeylerin öz, K6 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K6 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		12,94-4,35/9,5 2,94YR-4,35/9,5	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		12,8-4,83/9,92 2,8YR-4,83/9,92	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		13,04-7,61/12,73 3,04YR-7,61/12,73	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		11,85-9,1/13,58 1,85YR-9,1/13,58	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		10,15-9,24/12,53 0,15YR-9,24/12,53	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		11,33-4,55/12,81 1,33YR-4,55/12,81	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		2,5-9,06/2 2,5R-9,06/2	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		10,75-8,18/12,39 0,75YR-8,18/12,39	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		12,56-8,35/15,54 2,56YR-8,35/15,54	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		11,83-7,27/17,62 1,83YR-7,27/17,62	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		12,64-8,36/15,35 2,64YR-8,36/15,35	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		12,35-7,71/16,18 2,35YR-7,71/16,18	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		9,86-9,28/12,16 9,86R-9,28/12,16	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		12,9-8,23/14,11 2,9YR-8,23/14,11	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		9,48-9,34/12,07 9,48R-9,34/12,07	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		13,16-7,45/13,57 3,16YR-7,45/13,57	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		13,07-8,76/15,45 3,07YR-8,76/15,45	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		13,16-8,84/16,92 3,16YR-8,84/16,92	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		10,12-9,28/12,49 0,12YR-9,28/12,49	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		10,43-9,25/11,51 0,43YR-9,25/11,51	



Çizelge Ek 4.6-1 Yüzeylerin öz, K6 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K6 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		7,8-8,52/8,68 7,8R-8,52/8,68	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		13,37-8,77/16,48 3,37YR-8,77/16,48	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		9,78-9,34/12,4 9,78R-9,34/12,4	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		10,3-9,29/12,36 0,3YR-9,29/12,36	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		2,5-9,29/2 2,5R-9,29/2	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		13,66-7,65/13,11 3,66YR-7,65/13,11	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		9,3-9,41/11,06 9,3R-9,41/11,06	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		15,46-6,14/12,33 5,46YR-6,14/12,33	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		14,7-8,86/14,23 4,7YR-8,36/14,23	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		11,14-9,26/11,73 1,14YR-9,26/11,73	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		15,74-7,53/12,58 5,74YR-7,53/12,58	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		13,24-8,06/12,86 3,24YR-8,06/12,86	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		16,35-6,31/9,95 6,35YR-6,31/9,95	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		13,91-8,83/12,98 3,91YR-8,83/12,98	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		13,36-8,54/13,24 3,36YR-8,54/13,24	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		14,25-6,31/8,56 4,25YR-6,31/8,56	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		14,13-5,19/8,07 4,13YR-5,19/8,07	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		13,55-6,05/9,66 3,55YR-6,05/9,66	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		14,1-4,9/8,58 4,1YR-4,9/8,58	
M40	92-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		12,63-6,58/11,48 2,63YR-6,58/11,48	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		12,46-6,72/12,12 2,46YR-6,72/12,12	









































Çizelge Ek 4.7 Yüzeylerin öz , K7 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K7 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		15,09-4,4/10,98 5,09YR-4,4/10,98	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		14,8-4,84/11,7 4,8YR-4,84/11,7	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		14,86-7,63/15,34 4,86YR-7,63/15,34	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		2,5-9,12/2 2,5R-9,12/2	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		2,5-9,28/2 2,5R-9,28/2	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		13,49-4,55/13,11 3,49YR-4,55/13,11	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		2,5-9,24/2 2,5R-9,24/2	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		11,55-8,24/13,61 1,55YR-8,24/13,61	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		9,58-8,4/11,22 9,58R-8,4/11,22	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		13,64-7,38/19,15 3,64YR-7,38/19,15	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		9,62-8,4/11,14 9,62R-8,4/11,14	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		14,12-7,75/18,41 4,12YR-7,75/18,41	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		2,5-9,31/2 2,5R-9,31/2	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		11,54-8,26/12,69 1,54YR-8,26/12,69	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		2,5-9,42/2 2,5R-9,42/2	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		14,78-7,49/16,08 4,78YR-7,49/16,08	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		5,02-8,79/5,05 5,02R-8,79/5,05	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		3,75-8,9/3,6 3,75R-8,9/3,6	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		2,5-9,34/2 2,5R-9,34/2	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		2,5-9,25/2 2,5R-9,25/2	




Çizelge Ek 4.7-1 Yüzeylerin öz, K7 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K7 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		7,17-8,63/8,2 7,17-8,63/8,2	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		4,7-8,82/4,81 4,7R-8,82/4,81	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		2,5-9,41/2 2,5R-9,41/2	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		2,5-9,34/2 2,5R-9,34/2	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		2,5-9,34/2 2,5R-9,34/2	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		15,12-7,67/15,7 5,12YR-7,67/15,7	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		2,5-9,43/2 2,5R-9,43/2	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		15,83-6,19/14,71 5,83YR-6,19/14,71	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		15,58-8,41/17,5 5,58YR-8,41/17,5	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		11,99-9,25/14,41 1,99YR-9,25/14,41	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		16,19-7,53/15,41 6,19YR-7,53/15,41	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		13,99-8,08/14,49 3,99YR-8,08/14,49	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		16,69-6,32/12,77 6,69YR-6,32/12,77	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		15,22-8,79/16,69 5,22YR-8,79/16,69	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		14,92-8,53/16,61 4,92YR-8,53/16,61	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		16-6,26/11,41 6,6YR-6,26/11,41	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		15,96-5,17/10,43 5,96YR-5,17/10,43	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		15,47-6,04/12,12 5,47YR-6,04/12,12	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		15,98-4,9/10,74 5,98YR-4,9/10,74	
M40	92-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		14,7-5,59/13,81 4,7YR-5,59/13,81	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		14,45-6,77/14,51 4,45YR-6,77/14,51	







































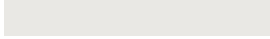

Çizelge Ek 4.8 Yüzeylerin öz, K8 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K8 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		15-4,38/10,46 5YR-4,38/10,46	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		14,71-4,83/11,12 4,71YR-4,83/11,12	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		14,89-7,62/14,49 4,89YR-7,62/14,49	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		13,29-9,11/15,5 3,29YR-9,11/15,5	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		2,5-9,26/2 2,5R-9,26/2	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		13,22-4,52/12,8 3,22YR-4,52/12,8	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		2,5-9,2/2 2,5R-9,2/2	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		11,78-8,22/13,08 1,78YR-8,22/13,08	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		9,82-8,38/10,9 9,82R-8,38/10,9	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		13,52-7,32/18,4 3,52YR-7,32/18,4	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		9,83-8,38/10,75 9,83R-8,38/10,75	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		14,03-7,73/17,48 4,03YR-7,73/17,48	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		2,5-9,3/2 2,5R-9,3/2	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		14,66-8,25/16,02 4,66YR-8,25/16,02	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		2,5-9,39/2 2,5R-9,39/2	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		14,81-7,47/15,1 4,81YR-7,47/15,1	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		5,19-8,78/5,01 5,19R-8,78/5,01	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		3,98-8,88/3,77 3,98R-8,88/3,77	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		2,5-9,32/2 2,5R-9,32/2	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		11,7-9,25/13,3 1,7YR-9,25/13,3	











































Çizelge Ek 4.8-1 Yüzeylerin öz, K8 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K8 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		7,48-8,6/8,2 7,48R-8,6/8,2	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		4,98-8,8/4,92 4,98R-8,8/4,92	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		2,5-9,39/2 2,5R-9,39/2	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		2,5-9,33/2 2,5R-9,33/2	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		11,09-9,32/14,65 1,09YR-9,32/14,65	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		15,2-7,66/14,83 5,2YR-7,66/14,83	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		9,83-9,42/11,98 9,83R-9,42/11,98	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		16,05-6,16/13,99 6,05YR-6,16/13,99	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		15,79-8,4/16,48 5,79YR-8,4/16,48	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		12,09-9,25/13,59 2,09YR-9,25/13,59	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		16,49-7,53/14,53 6,49YR-7,53/14,53	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		15,02-8,08/14,84 5,02YR-8,08/14,84	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		17,06-6,32/11,89 7,06YR-6,32/11,89	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		15,36-8,8/15,44 5,36YR-8,8/15,44	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		14,98-8,53/15,49 4,98YR-8,53/15,49	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		16,16-6,28/10,47 6,16YR-6,28/10,47	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		16,07-5,17/9,67 6,07YR-5,17/9,67	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		15,56-6,04/11,31 5,56YR-6,04/11,31	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		16,05-4,9/9,99 6,05YR-4,9/9,99	
M40	92-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		14,67-6,58/12,97 4,67YR-6,58/12,97	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		14,41-6,75/13,61 4,41YR-6,75/13,61	









































Çizelge Ek 4.9 Yüzeylerin öz, K9 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K9 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		14,09-4,23/8,32 4,09YR-4,23/8,32	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		14,48-4,75/8,63 4,48YR-4,75/8,63	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		15,98-7,57/10,74 5,98YR-7,57/10,74	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		14,91-9,06/11,73 4,91YR-9,06/11,73	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		13,1-9,13/12,03 3,1YR-9,13/12,03	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		10,93-4,39/12,35 0,93YR-4,39/12,35	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		13,3-8,78/15,9 3,3YR-8,78/15,9	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		14,28-8,04/12,94 4,28YR-8,04/12,94	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		14,28-8,21/13,4 4,28YR-8,21/13,4	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		11,82-6,86/15,82 1,82YR-6,86/15,82	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		14,47-8,24/13,23 4,47YR-8,24/13,23	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		13,47-7,54/14,35 3,47YR-7,54/14,35	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		12,98-9,15/12,02 2,98YR-9,15/12,02	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		15,4-8,17/12,06 5,4YR-8,17/12,06	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		12,43-9,21/12,2 2,43YR-9,21/12,2	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		15,57-7,38/11,68 5,57YR-7,38/11,68	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		15,6-8,7/13,06 5,6YR-8,7/13,06	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		15,21-8,74-14,49 5,21YR-8,74-14,49	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		13,01-9,18/12 3,01YR-9,18/12	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		12,56-9,24/9,71 2,56YR-9,24/9,71	











































Çizelge Ek 4.9-1 Yüzeylerin öz, K9 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K9 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		15,75-8,42/14,88 5,75YR-8,42/14,88	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		15,68-8,68/14 5,68YR-8,68/14	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		2,79YR-9,21/12,52 2,79YR-9,21/12,52	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		12,79-9,24/11,25 2,79YR-9,24/11,25	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		13,33-9,24/13,46 3,33YR-9,24/13,46	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		16,85-7,64/11,13 6,85YR-7,64/11,13	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		11,43-9,37/10,18 1,43YR-9,37/10,18	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		18,79-6,07/10,45 8,79YR-6,07/10,45	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		18,76-8,34/11,85 8,76YR-8,34/11,85	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		13,41-9,28/9,56 3,41YR-9,28/9,56	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		20,34-7,58/10,55 0,34Y-7,58/10,55	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		16,71-8,05/10,73 6,71YR-8,05/10,73	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		27,79-6,33/7,86 7,79Y-6,33/7,86	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		18,2-8,9/10,33 8,2YR-8,9/10,33	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		17,05-8,57/10,84 7,05YR-8,57/10,84	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		19,98-6,42/6,57 9,98YR-6,42/6,57	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		18,58-5,22/6,34 8,58YR-5,22/6,34	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		17,58-6,05/7,67 7,58YR-6,05/7,67	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		17,72-4,89/6,99 7,72YR-4,89/6,99	
M40	92-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		15,11-6,52/9,64 5,11YR-6,52/9,64	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		14,57-6,6/10,23 4,57YR-6,6/10,23	









































Çizelge Ek 4.10 Yüzeylerin öz, K10 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K10 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		14,02-4,26/8,83 4,02YR-4,26/8,83	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		14,11-4,76/9,22 4,11YR-4,76/9,22	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		15,25-7,58/11,55 5,25YR-7,58/11,55	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		14,15-9,07/12,59 4,15YR-9,07/12,59	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		12,34-9,16/12,58 2,34YR-9,16/12,58	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		11,07-4,43/12,66 1,07YR-4,43/12,66	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		13,18-8,87/16,96 3,18YR-8,87/16,96	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		3,91YR-8,08/13,77 3,91YR-8,08/13,77	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		13,89-8,25/14,25 3,89YR-8,25/14,25	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		11,85-6,96/16,55 1,85YR-6,96/16,55	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		14,04-8,28/14,11 4,04YR-8,28/14,11	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		13,21-7,59/15,09 3,21YR-7,59/15,09	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		12,17-9,18/12,52 2,17YR-9,18/12,52	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		14,76-8,18/12,9 4,76YR-8,18/12,9	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		11,55-9,25/12,42 1,55YR-9,25/12,42	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		14,95-7,4/12,43 4,95YR-7,4/12,43	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		14,93-8,71/14,04 4,93YR-8,71/14,04	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		14,65-8,77/15,43 4,65YR-8,77/15,43	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		12,16-9,21/12,41 2,16YR-9,21/12,41	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		12,26-9,24/10,51 2,26YR-9,24/10,51	













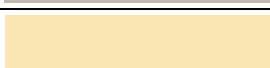





























Çizelge Ek 4.10-1 Yüzeylerin öz, K10 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K10 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		15,18-8,45/15,8 5,18YR-8,45/15,8	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		14,99-8,7/14,92 4,99YR-8,7/14,92	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		11,85-9,25/12,71 1,85YR-9,25/12,71	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		12,04-9,26/11,74 2,04YR-9,26/11,74	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		12,51-9,26/13,35 2,51YR-9,26/13,35	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		15,99-7,64/11,96 5,99YR-7,64/11,96	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		10,78-9,38/10,59 0,78YR-9,38/10,59	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		17,8-6,08/11,19 7,8YR-6,08/11,19	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		17,64-8,35/12,77 7,64YR-8,35/12,77	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		12,79-9,28/10,43 2,79YR-9,28/10,43	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		19,06-7,57/11,35 9,06YR-7,57/11,35	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		15,81-8,06/11,61 5,81YR-8,06/11,61	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		20,23-6,32/8,58 0,23Y-6,32/8,58	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		17,09-8,88/11,41 7,09YR-8,88/11,41	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		16,07-8,56/11,87 6,07YR-8,56/11,87	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		18,54-6,39/7,36 8,54YR-6,39/7,36	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		17,54YR-5,21/7,01 7,54YR-5,21/7,01	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		16,53-6,04/8,45 6,53YR-6,04/8,45	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		16,8-4,89/7,61 6,8YR-4,89/7,61	
M40	92-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		14,56-6,54/10,42 4,56YR-6,54/10,42	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		14,11-6,63/11,02 4,11YR-6,63/11,02	







































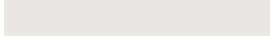

Çizelge Ek 4.11 Yüzeylerin öz, K11 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K11 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		7,37-4,37/7,62 7,37R-4,37/7,62	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		6,96-4,88/8,02 6,96R-4,88/8,02	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		5,33-7,6/10,27 5,33R-7,6/10,27	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		5,35-9,1/10,01 5,35R-9,1/10,01	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		5,64-9,24/9,3 5,64R-9,24/9,3	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		9,54-4,54/10,07 9,54R-4,54/10,07	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		8,12-8,97/13,97 8,12R-8,97/13,97	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		6,17-8,16/10,05 6,17R-8,16/10,05	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		7,34-8,34/11,79 7,34R-8,34/11,79	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		9,77-7,3/14,46 9,77R-7,3/14,46	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		7,41-8,36/11,61 7,41R-8,36/11,61	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		8,83-7,7/12,55 8,83R-7,7/12,55	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		6,09-9,29/8,89 6,09R-9,29/8,89	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		6,38-8,23/10,87 6,38R-8,23/10,87	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		6,83-9,31/9,26 6,83R-9,31/9,26	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		7,48-7,45/10,61 7,48R-7,45/10,61	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		7,57-8,76/11,24 7,57R-8,76/11,24	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		8,97-8,82/12,25 8,97R-8,82/12,25	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		6,91-9,26/9,4 6,91R-9,26/9,4	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		4,9-9,26/8,48 4,9R-9,26/8,48	




























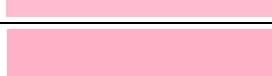














Çizelge Ek 4.11-1 Yüzeylerin öz, K11 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K11 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		10,37-8,48/12,79 0,37YR-8,48/12,79	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		9,16-8,8/12,08 9,16R-8,8/12,08	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		7,82-9,3/9,67 7,82R-9,3/9,67	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		7,37-9,25/9,37 7,37R-9,25/9,37	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		10,09-9,27/11,26 0,09YR-9,27/11,26	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		7,21-7,64/10,03 7,21R-7,64/10,03	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		7,58-9,4/8,33 7,58R-9,4/8,33	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		12,57-6,2/9,64 2,57YR-6,2/9,64	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		9,38-8,36/10,36 9,38R-8,36/10,36	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		7,17-9,26/8,31 7,17R-9,26/8,31	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		10,6-7,54/9,08 0,6YR-7,54/9,08	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		4,99-8,06/10,17 4,99R-8,06/10,17	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		8,4-6,34/7,49 8,4R-6,34/7,49	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		4,82-8,85/9,59 4,82R-8,85/9,59	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		4,93-8,56/10,09 4,93R-8,56/10,09	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		99,04-6,37/7,77 9,04RP-6,37/7,77	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		2-5,23/6,96 2R-5,23/6,96	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		2,31-6,08/8,47 2,31R-6,08/8,47	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		5,12-4,9/6,85 5,12R-4,9/6,85	
M40	92-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		4,1-6,6/9,85 4,1R-6,6/9,85	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		5,05-6,78/10,44 5,05R-6,78/10,44	








































Çizelge Ek 4.12 Yüzeylerin öz, K12 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K12 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		7,81-4,35/6,58 7,81R-4,35/6,58	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		7,57-4,85/6,83 7,57R-4,85/6,83	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		5,67-7,6/8,77 5,67R-7,6/8,77	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		5,58-9,1/8,7 5,58R-9,1/8,7	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		5,95-9,21/8,35 5,95R-9,21/8,35	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		10,29-4,45/8,73 0,29YR-4,45/8,73	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		8,45-8,92/12,34 8,45R-8,92/12,34	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		7,46-8,12/10,22 7,46R-8,12/10,22	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		7,86-8,3/10,34 7,86R-8,3/10,34	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		10,56-7,22/12,97 0,56YR-7,22/12,97	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		7,95-8,33/10,16 7,95R-8,33/10,16	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		9,67-7,64/10,97 9,67R-7,64/10,97	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		6,45-9,26/8,04 6,45R-9,26/8,04	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		6,86-8,21/9,36 6,86R-8,21/9,36	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		7,49-9,28/8,42 7,49R-9,28/8,42	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		8,18-7,43/9,13 8,18R-7,43/9,13	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		8,05-8,75/9,74 8,05R-8,75/9,74	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		9,75-8,79/10,62 9,75R-8,79/10,62	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		7,53-9,24/8,41 7,53R-9,24/8,41	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		5,12-9,25/7,33 5,12R-9,25/7,33	













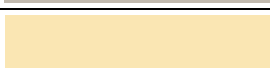





























Çizelge Ek 4.12-1 Yüzeylerin öz, K12 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K12 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		11,38-8,45/11,4 1,38YR-8,45/11,4	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		10,02-8,77/10,47 0,02YR-8,77/10,47	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		8,73-9,27/8,85 8,73R-9,27/8,85	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		8,15-9,24/8,25 8,15R-9,24/8,25	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		11,43-9,24/10,44 1,43YR-9,24/10,44	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		7,98-7,64/8,49 7,98R-7,64/8,49	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		8,5-9,38/7,47 8,5R-9,38/7,47	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		13,8-6,21/8,64 3,8YR-6,21/8,64	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		10,49-8,38/8,9 0,49YR-8,38/8,9	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		7,94-9,26/6,96 7,94R-9,26/6,96	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		12,16-7,56/7,7 2,16YR-7,56/7,7	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		5,31-8,06/8,66 5,31R-8,06/8,66	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		9,44-6,37/6,32 9,44R-6,37/6,32	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		5,15-8,88/7,99 5,15R-8,88/7,99	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		5,22-8,57/8,53 5,22R-8,57/8,53	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		98,23-6,4/6,39 8,23RP-6,4/6,39	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		1,68-5,24/5,82 1,68R-5,24/5,82	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		2,19-6,09/7,11 2,19R-6,09/7,11	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		5,45-4,91/5,74 5,45R-4,91/5,74	
M40	91,2-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		4,17-6,59/8,41 4,17R-6,59/8,41	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		5,2-6,76/9,07 5,2R-6,76/9,07	



































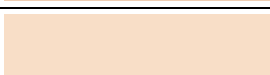


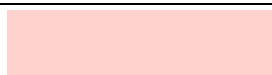


Çizelge Ek 4.13 Yüzeylerin öz, K13 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K13 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		12,23-4,25/5,21 2,23YR-4,25/5,21	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		12,49-4,77/5,3 2,49YR-4,77/5,3	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		13,42-7,57/6,06 3,42YR-7,57/6,06	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		13,24-9,07/6,61 3,24YR-9,07/6,61	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		11,37-9,13/6,87 1,37YR-9,13/6,87	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		11,42-4,31/8,44 1,42YR-4,31/8,44	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		11,54-8,73/10,62 1,54YR-8,73/10,62	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		12,57-8,03/8,01 2,57YR-8,03/8,01	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		12,84-8,19/8,33 2,84YR-8,19/8,33	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		12,16-6,91/11,81 2,16YR-6,91/11,81	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		13,13-8,23/8,03 3,13YR-8,23/8,03	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		13,11-7,48/9,8 3,11YR-7,48/9,8	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		11,46-9,17/6,89 1,46YR-9,17/6,89	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		13,51-8,16/6,95 3,51YR-8,16/6,95	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		12,1-9,15/8,05 2,1YR-9,15/8,05	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		14,25-7,36/7,14 4,25YR-7,36/7,14	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		14,11-8,68/7,58 4,11YR-8,68/7,58	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		14,46-8,67/9,01 4,46YR-8,67/9,01	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		12,44-9,15/7,47 2,44YR-9,15/7,47	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		13,79-9,24/6,45 3,79YR-9,24/6,45	


























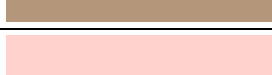

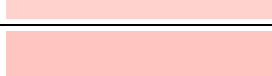














Çizelge Ek 4.13-1 Yüzeylerin öz, K13 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K13 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		15,26-8,3/10,11 5,26YR-8,3/10,11	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		15,08-8,67/8,67 5,08YR-8,67/8,67	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		13,22-9,16/8,44 3,22YR-9,16/8,44	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		12,98-9,17/7,37 2,98YR-9,17/7,37	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		15,97-9,11/10,69 5,97YR-9,11/10,69	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		15,44-7,61/6,43 5,44YR-7,61/6,43	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		16,85-9,31/9,43 6,85YR-9,31/9,43	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		18,79-6,1/7,17 8,79YR-6,1/7,17	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		17,78-8,32/7,19 7,78YR-8,32/7,19	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		17,14-9,27/7,04 7,14YR-9,27/7,04	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		20,55-7,57/6,22 0,55Y-7,57/6,22	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		14,02-8,06/5,84 4,02YR-8,06/5,84	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		20,91-6,38/4,36 0,91Y-6,38/4,36	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		16,5-8,94/4,85 6,5YR-8,94/4,85	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		14,52-8,59/5,53 4,52YR-8,59/5,53	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		16,43-6,49/2,33 6,43YR-6,49/2,33	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		15,2-5,28/2,98 5,2YR-5,28/2,98	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		13,28-6,1/3,9 3,28YR-6,1/3,9	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		14,68-4,9/3,78 4,68YR-4,9/3,78	
M40	91,2-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		11,74-6,56/5,5 1,74YR-6,56/5,5	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		11,42-6,68/6,26 1,42YR-6,68/6,26	



































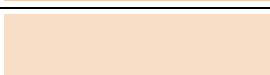





Çizelge Ek 4.14 Yüzeylerin öz, K14 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K14 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		10,88-4,24/4,69 0,88YR-4,24/4,69	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		11,1-4,76/4,75 1,1YR-4,76/4,75	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		11,97-7,57/5,22 1,97YR-7,57/5,22	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		11,79-9,06/5,66 1,79YR-9,06/5,66	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		11,44-9,12/6,77 1,44YR-9,12/6,77	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		11,06-4,3/8,39 1,06YR-4,3/8,39	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		10,54-8,68/9,62 0,54YR-8,68/9,62	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		11,37-8,01/7,22 1,37YR-8,01/7,22	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		11,86-8,17/7,44 1,86YR-8,17/7,44	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		11,71-6,86/11,13 1,71YR-6,86/11,13	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		12,22-8,22/7,14 2,22YR-8,22/7,14	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		12,73-7,48/9,61 2,73YR-7,48/9,61	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		12,28-9,16/6,97 2,28YR-9,16/6,97	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		12,34-8,16/6,06 2,34YR-8,16/6,06	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		11,76-9,13/7,22 1,76YR-9,13/7,22	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		13,45-7,35/6,26 3,45YR-7,35/6,26	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		13,25-8,67/6,6 3,25YR-8,67/6,6	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		14,06-8,67/8,74 4,06YR-8,67/8,74	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		13,52-9,14/7,45 3,52YR-9,14/7,45	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		12,55-9,24/5,41 2,55YR-9,24/5,41	



















Çizelge Ek 4.14-1 Yüzeylerin öz, K14 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K14 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		15,02-8,29/9,81 5,02YR-8,29/9,81	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		14,63-8,65/7,65 4,63YR-8,65/7,65	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		13,22-9,14/7,71 3,22YR-9,14/7,71	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		14,52-9,15/7,45 4,52YR-9,15/7,45	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		16,47-9,09/9,89 6,47YR-9,09/9,89	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		14,9-7,61/6,2 4,9YR-7,61/6,2	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		16,8-9,3/8,35 6,8YR-9,3/8,35	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		18,99-6,09/6,4 8,99YR-6,09/6,4	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		17,68-8,32/6,21 7,68YR-8,32/6,21	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		16,89-9,27/5,94 6,89YR-9,27/5,94	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		20,93-7,58/5,32 0,93Y-7,58/5,32	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		12,63-8,05/4,89 2,63YR-8,05/4,89	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		21,15-6,39/3,54 1,15Y-6,39/3,54	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		15,41-8,95/3,81 5,41YR-8,95/3,81	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		13,17-8,59/4,55 3,17YR-8,59/4,55	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		14,39-6,5/2,17 4,39YR-6,5/2,17	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		12,7-5,28/2,35 2,7YR-5,28/2,35	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		10,68-6,1/3,22 0,68YR-6,1/3,22	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		13,18-4,9/3,17 3,18YR-4,9/3,17	
M40	91,2-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		9,6-6,55/4,88 9,6R-6,55/4,88	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		9,52-6,66/5,65 9,52R-6,66/5,65	





















Çizelge Ek 4.15 Yüzeylerin öz, K15 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K15 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		14,33-4,26/6,8 4,33YR-4,26/6,8	
M2	5,1-4,6/1,9 5,1 R-4,6/1,9		14,83-4,79/6,96 4,83YR-4,79/6,96	
M3	6,5-7,5/0,8 6,5 R-7,5/0,8		16,27-7,57/8,42 6,27YR-7,57/8,42	
M4	7,6-8,9/1,1 7,6 R-8,9/1,1		15,18-9,07/8,94 5,18YR-9,07/8,94	
M5	8,3-9,0/2,3 8,3 R-9,0/2,3		13,34-9,14/9,4 3,34YR-9,14/9,4	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		12,01-4,37/10,23 2,01YR-4,37/10,23	
M7	8,4-8,4/5,0 8,4 R-8,4/5,0		12,94-8,71/13,38 2,94YR-8,71/13,38	
M8	9,8-7,8/2,8 9,8 R-7,8/2,8		14,48-8,03/10,62 4,48YR-8,03/10,62	
M9	11,1-8,0/2,9 1,1 YR-8,0/2,9		14,62-8,2/10,99 4,62YR-8,2/10,99	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		12,57-6,93/13,8 2,57YR-6,93/13,8	
M11	12,4-8,0/2,6 2,4 YR-8,0/2,6		14,96-8,25/10,73 4,96YR-8,25/10,73	
M12	13,0-7,2/4,5 3,0 YR-7,2/4,5		14,2-7,52/12,07 4,2YR-7,52/12,07	
M13	13,0-9,0/2,2 3,0 YR-9,0/2,2		13,08-9,18/9,33 3,08YR-9,18/9,33	
M14	13,1-8,0/1,4 3,1 YR-8,0/1,4		15,87-8,17/9,52 5,87YR-8,17/9,52	
M15	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		13,14-9,17/10,35 3,14YR-9,17/10,35	
M16	16,8-7,2/1,7 6,8 YR-7,2/1,7		16,15-7,38/9,52 6,15YR-7,38/9,52	
M17	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		16,06-8,69/10,39 6,06YR-8,69/10,39	
M18	17,7-8,5/3,0 7,7 YR-8,5/3,0		15,84-8,7/11,83 5,84YR-8,7/11,83	
M19	17,7 -9,0/2,3 7,7 YR-9,0/2,3		13,66-9,17/9,87 3,66YR-9,17/9,87	
M20	18,8-9,1/0,3 8,8 YR-9,1/0,3		16,53-9,24/9,34 6,53YR-9,24/9,34	





















Çizelge Ek 4.15-1 Yüzeylerin öz, K15 kaynağı altında görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		K15 kaynağı altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M21	19,7-8,1/4,3 9,7 YR-8,1/4,3		16,23-8,33/12,59 6,23YR-8,33/12,59	
M22	20,2-8,5/2,6 0,2 Y-8,5/2,6		16,37-8,69/11,5 6,37YR-8,69/11,5	
M23	20,4-9,0/3,5 0,4 Y-9,0/3,5		13,73-9,19/10,69 3,73YR-9,19/10,69	
M24	20,9-9,0/2,3 0,9 Y-9,0/2,3		13,97-9,19/9,6 3,97YR-9,19/9,6	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		15,12-9,19/12,19 5,12YR-9,19/12,19	
M26	25,3-7,5/0,9 5,3 Y-7,5/0,9		17,61-7,62/8,84 7,61YR-7,62/8,84	
M27	25,6-9,2/3,5 5,6 Y-9,2/3,5		12,43-9,35/8,53 2,43YR-9,35/8,53	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		19,59-6,12/8,99 9,59YR-6,12/8,99	
M29	35,0-8,2/2,1 5,0 GY-8,2/2,1		19,21-8,33/9,66 9,21YR-8,33/9,66	
M30	36,2-9,2/1,7 6,2 GY-9,2/1,7		18,62-9,29/9,93 8,62YR-9,29/9,93	
M31	38,2-7,5/3,0 8,2 GY-7,5/3,0		21,64-7,59/8,57 1,64Y-7,59/8,57	
M32	39,6-8,0/0,1 9,6 GY-8,0/0,1		17,08-8,05/8,24 7,08YR-8,05/8,24	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		22,35-6,37/6,33 2,35Y-6,37/6,33	
M34	58,7-8,9/1,6 8,7 BG-8,9/1,6		19,1-8,93/7,7 9,1YR-8,93/7,7	
M35	59,1-8,5/0,6 9,1 BG-8,5/0,6		17,6-8,58/8,18 7,6YR-8,58/8,18	
M36	68,9-6,5/3,5 8,9 B-6,5/3,5		21,08-6,47/4,56 1,08Y-6,47/4,56	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		19,14-5,26/4,76 9,14YR-5,26/4,76	
M38	74,2-6,0/1,6 4,2 PB-6,0/1,6		17,75-6,08/5,79 7,75YR-6,08/5,79	
M39	75,7-4,8/0,2 5,7 PB-4,8/0,2		18,1-4,9/5,38 8,1YR-4,9/5,38	
M40	91,2-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		15,21-6,55/7,57 5,21YR-6,55/7,57	
M41	95,6-6,5/2,3 5,6 RP-6,5/2,3		14,47-6,66/8,35 4,47YR-6,66/8,35	





















Çizelge Ek 4.16 Çalışmada kullanılan kırmızı LED altında seçilen yüzeylerin görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		Kırmızı LED altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		7,83-4,7/23,4 7,83R-4,7/23,4	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		4,08-5,7/9,14 4,08R-5,7/9,14	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		3,9-8,22/5,63 3,9R-8,22/5,63	
M16	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		4,2-7,68/6,3 4,2R-7,68/6,3	
M21	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		2,5-8,78/4,7 5,03R-8,78/4,7	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		7,7-9,56/6,7 7,7R-9,56/6,7	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		4,65-5,97/9,55 4,65R-5,97/9,55	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		4,27-5,66/9,6 4,27R-5,66/9,6	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		7,53-5,02/24 7,53R-5,02/24	
M40	91,2-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		6,4-6,76/23,7 6,4R-6,76/23,7	

Çizelge Ek 4.17 Çalışmada kullanılan mavi LED altında seçilen yüzeylerin görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		Mavi LED altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		71,77-3,87/16,8 1,77PB-3,87/16,8	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		71,39-3,15/13,94 1,39PB-3,15/13,94	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		71,38-5,06/19,6 1,38PB-5,06/19,6	
M16	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		71,83P-6,84/5,3 1,83PB-6,84/5,3	
M21	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		68,39-6,74/7,31 8,39B-6,74/7,31	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		64,36-6,94/3,1 4,36B-6,94/3,1	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		75,29-5,04/18,71 0,29PB-5,04/18,71	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		66,35-6,42/13,9 6,35B-6,42/13,9	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		72,34-5,68/22,3 2,34PB-5,68/22,3	
M40	91,2-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		69,03-6,59/10,73 9,03B-6,59/10,73	

Çizelge Ek 4.18 Çalışmada kullanılan yeşil LED altında seçilen yüzeylerin görünen renkleri ve MRD simgeleri

Boya no	Öz renk		Yeşil LED altında Görünen renk	
	MRD		MRD	
M1	4,6 -4,1/2,1 4,6 R-4,1/2,1		40,51-3,85/14,18 0,51G-3,85/14,18	
M6	8,4-4,1/5,6 8,4 R-4,1/5,6		39,91-3,36/12,26 9,91GY-3,36/12,26	
M10	11,3-6,5/7,1 1,3 YR-6,5/7,1		40,24-5,61/17,57 0,24G-5,61/17,57	
M16	15,9-8,9/3,0 5,9 YR-8,9/3,0		40,96-7,1/13,86 0,96G-7,1/13,86	
M21	17,2-8,5/1,6 7,2 YR-8,5/1,6		40,59-7,69/24,34 0,59G-7,69/24,34	
M25	24,7-8,9/6,1 4,7 Y-8,9/6,1		40,62-8,77/27,34 0,62G-8,77/27,34	
M28	29,5-6,0/3,2 9,5 Y-6,0/3,2		40,61-6/20,63 0,61G-6/20,63	
M33	44,3-6,4/2,2 4,3 G-6,4/2,2		41,05-6,63/23,37 1,05G-6,63/23,37	
M37	70,0-5,3/1,7 10,0 B-5,3/1,7		41,08-5,45/20,06 1,08G-5,45/20,06	
M40	91,2-6,4/1,7 1,2 RP-6,4/1,7		41,07-6,4/21,97 1,07G-6,4/21,97	

Çizelge Ek 5.1 Eş tür düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K1		K2		K3	
ET1	M6	8,4R-4,1/5,6	Değ. Kar.= 0,4	2,44YR-4,57/12,86	Değ. Kar.= 0,46	2,18YR-4,57/12,8	Değ. Kar.= 0,46	1,42YR-4,58/12,59	Değ. Kar.= 0,46
	M7	8,4R-8,4/5		2,5R-9,25/2		2,5R-9,23/2		2,5R-9,18/2	
ET2	M26	5,3Y-7,5/0,9	Değ. Kar.= 0,17	3,5YR-7,67/14,94	Değ. Kar.= 0,17	3,27YR-7,67/14,59	Değ. Kar.= 0,17	2,41YR-7,67/13,48	Değ. Kar.= 0,17
	M27	5,6Y-9,2/3,5		2,5R-9,44/2		2,5R-9,44/2		8,53R-9,43/10,96	
ET3	M36	8,9B-6,5/3,5	Değ. Kar.= 0,12	3,29YR-6,25/10,58	Değ. Kar.= 0,11	2,95YR-6,25/10,23	Değ. Kar.= 0,10	1,29YR-6,27/9,42	Değ. Kar.= 0,11
	M37	10B-5,3/1,7		3,69YR-5,16/9,69		3,3YR-5,19/9,31		1,94YR-5,17/8,63	

Çizelge Ek 5.2 Eş değer düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K1		K2		K3	
ED1	M4	7,6R-8,9/1,1	Tür Kar.= 0,98	1,69YR-9,1/2	Tür Kar.= 0,03	1,47YR-9,12/14,93	Tür Kar.= 0,03	1,45YR-9,02/15,16	Tür Kar.= 0
	M34	8,7BG-8,9/1,6		3,28YR-8,78/15,49		3,02YR-8,78/15,03		1,96YR-8,79/13,66	
ED2	M32	9,6GY-8,0/0,1	Tür Kar.= 0,53	3,14YR-8,07/14,85	Tür Kar.= 0	2,87YR-8,07/14,39	Tür Kar.= 0	1,73YR-8,07/13,37	Tür Kar.= 0,04
	M14	3,1YR-8,0/1,4		3,01YR-8,27/16,11		2,75YR-8,26/15,7		9,37R-8,26/11,01	
ED3	M33	4,3G-6,4/2,2	Tür Kar.= 0,66	5,11YR-6,32/12,02	Tür Kar.= 0,04	4,95YR-6,31/11,66	Tür Kar.= 0,04	4,25YR-6,31/10,65	Tür Kar.= 0,04
	M10	1,3YR-6,5/7,1		2,9YR-7,45/18,45		2,64YR-7,43/18,2		1,89YR-7,39/17,67	

Çizelge Ek 5.3 Eş doymuşluk düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K1		K2		K3	
EDO	M36	8,9B-6,5/3,5	Tür Kar.= 0,87	3,29YR-6,25/10,58	Tür Kar.= 0,21	2,95YR-6,25/10,23	Tür Kar.= 0,21	1,29YR-6,27/9,42	Tür Kar.= 0,05
	M27	5,6Y-9,2/3,5		2,5R-9,44/2		2,5R-9,44/2		8,53R-9,43/10,96	

Çizelge Ek 5.4 Tür karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K1		K2		K3	
TK1	M28	9,5Y-6/3,2	Tür Kar.= 0,78	5,01YR-6,19/13,87	Tür Kar.= 0,03	4,88YR-6,18/13,6	Tür Kar.= 0,03	4,41YR-6,17/12,77	Tür Kar.= 0,06
	M36	8,9B-6,5/3,5		3,29YR-6,25/10,58		2,95YR-6,25/10,23		1,29YR-6,27/9,42	
TK2	M34	8,7BG-8,9/1,6	Tür Kar.= 0,99	3,28YR-8,78/15,49	Tür Kar.= 0,2	3,02YR-8,78/15,03	Tür Kar.= 0,06	1,96YR-8,79/13,66	Tür Kar.= 0,19
	M5	8,3R-9/2,3		9,81R-9,3/2		9,67R-9,29/12,97		2,5R-9,28/2	
TK3	M41	5,6RP-6,5/2,3	Tür Kar.= 0,97	2,84YR-6,76/13,45	Tür Kar.= 0,04	2,54YR-6,68/13,07	Tür Kar.= 0,04	1,27YR-6,74/12,54	Tür Kar.= 0,05
	M33	4,3G-6,4/2,2		5,11YR-6,32/12,02		4,95YR-6,31/11,66		4,25YR-6,31/10,65	

Çizelge Ek 5.5 Değer karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K1		K2		K3	
DE.K	M7	8,4R-8,4/5	Değ.Kar.= 0,43	2,5R-9,25/2	Değ.Kar.= 0,47	2,5R-9,23/2	Değ.Kar.= 0,47	2,5R-9,18/2	Değ.Kar.= 0,46
	M6	8,4R-4,1/5,6		2,44YR-4,57/12,86		2,18YR-4,57/12,8		1,42YR-4,58/12,59	

Çizelge Ek 5.6 Doymuşluk karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K1		K2		K3	
DO.K	M18	7,7YR-8,5/3,0	Doy. Kar.= -0,14	3,42R-8,92/3,25	Doy. Kar.= -0,07	13,47YR-8,91/3,31	Doy. Kar.= -0,70	3,57R-8,89/3,43	Doy. Kar.= -0,06
	M17	7,2YR-8,5/1,6		4,69R-8,8/4,83		2,94YR-8,79/17,17		4,55R-8,79/4,66	

Çizelge Ek 5.7 Eş türler düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K4		K5		K6	
ET1	M6	8,4R-4,1/5,6	Değ. Kar.= 0,4	0,46YR-4,67/14,06	Değ. Kar.= 0,45	2,47YR-4,57/12,88	Değ. Kar.= 0,47	1,33YR-4,55/12,81	Değ. Kar.= 0,45
	M7	8,4R-8,4/5		2,5R-9,16/2		2,5R-9,24/2		2,5R-9,06/2	
ET2	M26	5,3Y-7,5/0,9	Değ. Kar.= 0,17	1,59YR-7,66/14,96	Değ. Kar.= 0,18	3,59YR-7,67/14,9	Değ. Kar.= 0,18	3,66YR-7,65/13,11	Değ. Kar.= 0,18
	M27	5,6Y-9,2/3,5		2,5R-9,44/2		2,5R-9,44/2		9,3R-9,41/11,06	
ET3	M36	8,9B-6,5/3,5	Değ. Kar.= 0,12	0,99YR-6,25/10,31	Değ. Kar.= 0,11	3,48YR-6,25/10,52	Değ. Kar.= 0,11	4,25YR-6,31/8,56	Değ. Kar.= 0,11
	M37	10B-5,3/1,7		1,43YR-5,16/9,57		3,83YR-5,16/9,64		4,13YR-5,19/8,07	

Çizelge Ek 5.8 Eş değer düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup No	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K4		K5		K6	
ED1	M4	7,6R-8,9/1,1	Tür Kar.= 0,98	2,5R-9,11/2	Tür Kar.= 0,18	1,78YR-9,12/15,3	Tür Kar.= 0,03	1,85YR-9,1/13,58	Tür Kar.= 0,04
	M34	8,7BG-8,9/1,6		1,45YR-8,79/15,11		3,4YR-8,78/15,43		3,91YR-8,83/12,98	
ED2	M32	9,6GY-8,0/0,1	Tür Kar.= 0,53	0,58YR-8,06/13,97	Tür Kar.= 0,03	3,23YR-8,07/14,81	Tür Kar.= 0	3,24YR-8,06/12,86	Tür Kar.= 0
	M14	3,1YR-8,0/1,4		8,76R-8,26/12,23		3,09YR-8,27/16,07		2,9YR-8,23/14,11	
ED3	M33	4,3G-6,4/2,2	Tür Kar.= 0,66	3,68YR-6,26/11,43	Tür Kar.= 0,05	5,26YR-6,32/11,95	Tür Kar.= 0,04	6,35YR-6,31/9,95	Tür Kar.= 0,09
	M10	1,3YR-6,5/7,1		0,82YR-7,41/19,55		2,88YR-7,44/18,45		1,83YR-7,27/17,62	

Çizelge Ek 5.9 Eş doymuşluk düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K4		K5		K6	
EDO	M36	8,9B-6,5/3,5	Tür Kar.= 0,87	0,99YR-6,25/10,31	Tür Kar.= 0,17	3,48YR-6,25/10,52	Tür Kar.= 0,22	4,25YR-6,31/8,56	Tür Kar.= 0,24
	M27	5,6Y-9,2/3,5		2,5R-9,44/2		2,5R-9,44/2		9,3R-9,41/11,06	

Çizelge Ek 5.10 Tür karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K4		K5		K6	
TK1	M28	9,5Y-6/3,2	Tür Kar.= 0,78	3,51YR-6,15/13,7	Tür Kar.= 0,05	5,1YR-6,18/13,85	Tür Kar.= 0,03	5,46YR-6,14/12,33	Tür Kar.= 0,02
	M36	8,9B-6,5/3,5		0,99YR-6,25/10,31		3,48YR-6,25/10,52		4,25YR-6,31/8,56	
TK2	M34	8,7BG-8,9/1,6	Tür Kar.= 0,99	1,45YR-8,79/15,11	Tür Kar.= 0,18	3,4YR-8,78/15,43	Tür Kar.= 0,07	3,91YR-8,83/12,98	Tür Kar.= 0,07
	M5	8,3R-9/2,3		2,5R-9,28/2		9,89R-9,29/13,23		0,15YR-9,24/12,53	
TK3	M41	5,6RP-6,5/2,3	Tür Kar.= 0,97	0,49YR-6,74/13,83	Tür Kar.= 0,06	2,92YR-6,75/13,43	Tür Kar.= 0,04	2,46YR-6,72/12,12	Tür Kar.= 0,07
	M33	4,3G-6,4/2,2		3,68YR-6,26/11,43		5,26YR-6,32/11,95		6,35YR-6,31/9,95	

Çizelge Ek 5.11 Değer karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K4		K5		K6	
DE.K	M7	8,4R-8,4/5	Değ.Kar. = 0,43	2,5R-9,16/2	Değ.Kar. = 0,45	2,5R-9,24/2	Değ.Kar. = 0,46	2,5R-9,06/2	Değ.Kar. = 0,45
	M6	8,4R-4,1/5,6		0,46YR-4,67/14,06		2,47YR-4,57/12,88		1,33YR-4,55/12,81	

Çizelge Ek 5.12 Doymuşluk karşılığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doğ)	Görünen renk (tür-değ./doğ)						
			K4		K5		K6		
DO.K	M18	7,7YR-8,5/3,0	Doğ. Kar. = -0,14	3,41R-8,9/3,53	Doğ. Kar. = -0,07	3,47R-8,91/3,3	Doğ. Kar. = -0,07	3,16YR-8,84/16,92	Doğ. Kar. = -0,07
	M17	7,2YR-8,5/1,6		4,31R-8,79/4,93		4,72R-8,79/4,84		3,07YR-8,76/15,45	

Çizelge Ek 5.13 Eş türler düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doğ)	Görünen renk (tür-değ./doğ)						
			K7		K8		K9		
ET1	M6	8,4R-4,1/5,6	Doğ. Kar. = 0,4	3,49YR-4,55/13,11	Doğ. Kar. = 0,47	3,22YR-4,52/12,8	Doğ. Kar. = 0,47	0,93YR-4,39/12,35	Doğ. Kar. = 0,44
	M7	8,4R-8,4/5		2,5R-9,24/2		2,5R-9,2/2		3,3YR-8,78/15,9	
ET2	M26	5,3Y-7,5/0,9	Doğ. Kar. = 0,17	5,12YR-7,67/15,7	Doğ. Kar. = 0,18	5,2YR-7,66/14,83	Doğ. Kar. = 0,18	6,85YR-7,64/11,13	Doğ. Kar. = 0,17
	M27	5,6Y-9,2/3,5		2,5R-9,43/2		9,83R-9,42/11,98		1,43YR-9,37/10,18	
ET3	M36	8,9B-6,5/3,5	Doğ. Kar. = 0,12	6,6YR-6,26/11,41	Doğ. Kar. = 0,11	6,16YR-6,28/10,47	Doğ. Kar. = 0,11	9,98YR-6,42/6,57	Doğ. Kar. = 0,12
	M37	10B-5,3/1,7		5,96YR-5,17/10,43		6,07YR-5,17/9,67		8,58YR-5,22/6,34	

Çizelge Ek 5.14 Eş değer düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doğ)	Görünen renk (tür-değ./doğ)						
			K7		K8		K9		
ED1	M4	7,6R-8,9/1,1	Tür Kar. = 0,98	2,5R-9,12/2	Tür Kar. = 0,25	3,29YR-9,11/15,5	Tür Kar. = 0,04	4,91YR-9,06/11,73	Tür Kar. = 0,06
	M34	8,7BG-8,9/1,6		5,22YR-8,79/16,69		5,36YR-8,8/15,44		8,2YR-8,9/10,33	
ED2	M32	9,6GY-8,0/0,1	Tür Kar. = 0,53	3,99YR-8,08/14,49	Tür Kar. = 0,04	5,02YR-8,08/14,84	Tür Kar. = 0	6,71YR-8,05/10,73	Tür Kar. = 0,02
	M14	3,1YR-8,0/1,4		1,54YR-8,26/12,69		4,66YR-8,25/16,02		5,4YR-8,17/12,06	
ED3	M33	4,3G-6,4/2,2	Tür Kar. = 0,66	6,69YR-6,32/12,77	Tür Kar. = 0,06	7,06YR-6,32/11,89	Tür Kar. = 0,07	7,79Y-6,33/7,86	Tür Kar. = 0,32
	M10	1,3YR-6,5/7,1		3,64YR-7,38/19,15		3,52YR-7,32/18,4		1,82YR-6,86/15,82	

Çizelge Ek 5.15 Eş doymuşluk düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doğ)	Görünen renk (tür-değ./doğ)						
			K7		K8		K9		
EDO	M36	8,9B-6,5/3,5	Tür Kar. = 0,87	6,6YR-6,26/11,41	Tür Kar. = 0,28	6,16YR-6,28/10,47	Tür Kar. = 0,13	9,98YR-6,42/6,57	Tür Kar. = 0,17
	M27	5,6Y-9,2/3,5		2,5R-9,43/2		9,83R-9,42/11,98		1,43YR-9,37/10,18	

Çizelge Ek 5.16 Tür karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K7		K8		K9	
TK1	M28	9,5Y-6/3,2	Tür Kar.= 0,78	5,83YR-6,19/14,71	Tür Kar.= 0,01	6,05YR-6,16/13,99	Tür Kar.= 0	8,79YR-6,07/10,45	Tür Kar.= 0,02
	M36	8,9B-6,5/3,5		6,6YR-6,26/11,41		6,16YR-6,28/10,47		9,98YR-6,42/6,57	
TK2	M34	8,7BG-8,9/1,6	Tür Kar.= 0,99	5,22YR-8,79/16,69	Tür Kar.= 0,25	5,36YR-8,8/15,44	Tür Kar.= 0,25	8,2YR-8,9/10,33	Tür Kar.= 0,1
	M5	8,3R-9/2,3		2,5R-9,28/2		2,5R-9,26/2		3,1YR-9,13/12,03	
TK3	M41	5,6RP-6,5/2,3	Tür Kar.= 0,97	4,45YR-6,77/14,51	Tür Kar.= 0,04	4,41YR-6,75/13,61	Tür Kar.= 0,05	4,57YR-6,6/10,23	Tür Kar.= 0,26
	M33	4,3G-6,4/2,2		6,69YR-6,32/12,77		7,06YR-6,32/11,89		7,79Y-6,33/7,86	

Çizelge Ek 5.17 Değer karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K7		K8		K9	
DE.K	M7	8,4R-8,4/5	Değ. Kar.= 0,43	2,5R-9,24/2	Değ. Kar.= 0,47	2,5R-9,2/2	Değ. Kar.= 0,47	3,3YR-8,78/15,9	Değ. Kar.= 0,44
	M6	8,4R-4,1/5,6		3,49YR-4,55/13,11		3,22YR-4,52/12,8		0,93YR-4,39/12,35	

Çizelge Ek 5.18 Doymuşluk karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K7		K8		K9	
DO.K	M18	7,7YR-8,5/3,0	Doy. Kar.= 0,14	3,75R-8,9/3,6	Doy. Kar.= 0,07	3,98R-8,88/3,77	Doy. Kar.= 0,06	15,21-8,74-14,49	Doy. Kar.= 0,07
	M17	7,2YR-8,5/1,6		5,02R-8,79/5,05		5,19R-8,78/5,01		5,6YR-8,7/13,06	

Çizelge Ek 5.19 Eş türler düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K10		K11		K12	
ET1	M6	8,4R-4,1/5,6	Değ. Kar.= 0,4	1,07YR-4,43/12,66	Değ. Kar.= 0,44	9,54R-4,54/10,07	Değ. Kar.= 0,44	0,29YR-4,45/8,73	Değ. Kar.= 0,45
	M7	8,4R-8,4/5		3,18YR-8,87/16,96		8,12R-8,97/13,97		8,45R-8,92/12,34	
ET2	M26	5,3Y-7,5/0,9	Değ. Kar.= 0,17	5,99YR-7,64/11,96	Değ. Kar.= 0,17	7,21R-7,64/10,03	Değ. Kar.= 0,17	7,98R-7,64/8,49	Değ. Kar.= 0,17
	M27	5,6Y-9,2/3,5		0,78YR-9,38/10,59		7,58R-9,4/8,33		8,5R-9,38/7,47	
ET3	M36	8,9B-6,5/3,5	Değ. Kar.= 0,12	8,54YR-6,39/7,36	Değ. Kar.= 0,12	9,04RP-6,37/7,77	Değ. Kar.= 0,11	8,23RP-6,4/6,39	Değ. Kar.= 0,12
	M37	10B-5,3/1,7		7,54YR-5,21/7,01		2R-5,23/6,96		1,68R-5,24/5,82	

Çizelge Ek 5.20 Eş değer düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)	Görünen renk (tür-değ./doy)						
			K10		K11		K12		
ED1	M4	7,6R-8,9/1,1	Tür Kar.= 0,98	4,15YR-9,07/12,59	Tür Kar.= 0,06	5,35R-9,1/10,01	Tür Kar.= 0,98	5,58R-9,1/8,7	Tür Kar.= 0
	M34	8,7BG-8,9/1,6		7,09YR-8,88/11,41		4,82R-8,85/9,59		5,15R-8,88/7,99	
ED2	M32	9,6GY-8,0/0,1	Tür Kar.= 0,53	5,81YR-8,06/11,61	Tür Kar.= 0,02	4,99R-8,06/10,17	Tür Kar.= 0,53	5,31R-8,06/8,66	Tür Kar.= 0,03
	M14	3,1YR-8,0/1,4		4,76YR-8,18/12,9		6,38R-8,23/10,87		6,86R-8,21/9,36	
ED3	M33	4,3G-6,4/2,2	Tür Kar.= 0,66	0,23Y-6,32/8,58	Tür Kar.= 0,17	8,4R-6,34/7,49	Tür Kar.= 0,02	9,44R-6,37/6,32	Tür Kar.= 0,02
	M10	1,3YR-6,5/7,1		1,85YR-6,96/16,55		9,77R-7,3/14,46		0,56YR-7,22/12,97	

Çizelge Ek 5.21 Eş doymuşluk düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)	Görünen renk (tür-değ./doy)						
			K10		K11		K12		
EDO.	M36	8,9B-6,5/3,5	Tür Kar.= 0,87	8,54YR-6,39/7,36	Tür Kar.= 0,15	9,04RP-6,37/7,77	Tür Kar.= 0,15	8,23RP-6,4/6,39	Tür Kar.= 0,13
	M27	5,6Y-9,2/3,5		0,78YR-9,38/10,59		7,58R-9,4/8,33		8,5R-9,38/7,47	

Çizelge Ek 5.22 Tür karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)	Görünen renk (tür-değ./doy)						
			K10		K11		K12		
TK1	M28	9,5Y-6/3,2	Tür Kar.= 0,78	7,8YR-6,08/11,19	Tür Kar.= 0,01	2,57YR-6,2/9,64	Tür Kar.= 0,25	3,8YR-6,21/8,64	Tür Kar.= 0,31
	M36	8,9B-6,5/3,5		8,54YR-6,39/7,36		9,04RP-6,37/7,77		8,23RP-6,4/6,39	
TK2	M34	8,7BG-8,9/1,6	Tür Kar.= 0,99	7,09YR-8,88/11,41	Tür Kar.= 0,09	4,82R-8,85/9,59	Tür Kar.= 0,01	5,15R-8,88/7,99	Tür Kar.= 0,01
	M5	8,3R-9/2,3		2,34YR-9,16/12,58		5,64R-9,24/9,3		5,95R-9,21/8,35	
TK3	M41	5,6RP-6,5/2,3	Tür Kar.= 0,97	4,11YR-6,63/11,02	Tür Kar.= 0,12	5,05R-6,78/10,44	Tür Kar.= 0,06	5,2R-6,76/9,07	Tür Kar.= 0,08
	M33	4,3G-6,4/2,2		0,23Y-6,32/8,58		8,4R-6,34/7,49		9,44R-6,37/6,32	

Çizelge Ek 5.23 Değer karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)	Görünen renk (tür-değ./doy)						
			K10		K11		K12		
DE.K	M7	8,4R-8,4/5	Değ.Kar.= 0,43	3,18YR-8,87/16,96	Değ.Kar.= 0,44	8,12R-8,97/13,97	Değ.Kar.= 0,44	8,45R-8,92/12,34	Değ.Kar.= 0,44
	M6	8,4R-4,1/5,6		1,07YR-4,43/12,66		9,54R-4,54/10,07		0,29YR-4,45/8,73	

Çizelge Ek 5.24 Doymuşluk karşılığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doymuşluk)		Görünen renk (tür-değ./doymuşluk)					
				K10		K11		K12	
DO.K	M18	7,7YR-8,5/3,0	Doy. Kar. = 0,14	4,65YR-8,77/15,43	Doy. Kar. = 0,06	8,97R-8,82/12,25	Doy. Kar. = 0,05	9,75R-8,79/10,62	Doy. Kar. = 0,04
	M17	7,2YR-8,5/1,6		4,93YR-8,71/14,04		7,57R-8,76/11,24		8,05R-8,75/9,74	

Çizelge Ek 5.25 Eş türler düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doymuşluk)		Görünen renk (tür-değ./doymuşluk)					
				K13		K14		K15	
ET1	M6	8,4R-4,1/5,6	Doy. Kar. = 0,4	1,42YR-4,31/8,44	Doy. Kar. = 0,44	1,06YR-4,3/8,39	Doy. Kar. = 0,44	2,01YR-4,37/10,23	Doy. Kar. = 0,43
	M7	8,4R-8,4/5		1,54YR-8,73/10,62		0,54YR-8,68/9,62		2,94YR-8,71/13,38	
ET2	M26	5,3Y-7,5/0,9	Doy. Kar. = 0,17	5,44YR-7,61/6,43	Doy. Kar. = 0,17	4,9YR-7,61/6,2	Doy. Kar. = 0,17	7,61YR-7,62/8,84	Doy. Kar. = 0,17
	M27	5,6Y-9,2/3,5		6,85YR-9,31/9,43		6,8YR-9,3/8,35		2,43YR-9,35/8,53	
ET3	M36	8,9B-6,5/3,5	Doy. Kar. = 0,12	6,43YR-6,49/2,33	Doy. Kar. = 0,12	4,39YR-6,5/2,17	Doy. Kar. = 0,12	1,08Y-6,47/4,56	Doy. Kar. = 0,12
	M37	10B-5,3/1,7		5,2YR-5,28/2,98		2,7YR-5,28/2,35		9,14YR-5,26/4,76	

Çizelge Ek 5.26 Eş değer düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doymuşluk)		Görünen renk (tür-değ./doymuşluk)					
				K13		K14		K15	
ED1	M4	7,6R-8,9/1,1	Tür Kar. = 0,98	3,24YR-9,07/6,61	Tür Kar. = 0,06	1,79YR-9,06/5,66	Tür Kar. = 0,07	5,18YR-9,07/8,94	Tür Kar. = 0,07
	M34	8,7BG-8,9/1,6		6,5YR-8,94/4,85		5,41YR-8,95/3,81		9,1YR-8,93/7,7	
ED2	M32	9,6GY-8,0/0,1	Tür Kar. = 0,53	4,02YR-8,06/5,84	Tür Kar. = 0,01	2,63YR-8,05/4,89	Tür Kar. = 0	7,08YR-8,05/8,2	Tür Kar. = 0,02
	M14	3,1YR-8,0/1,4		3,51YR-8,16/6,95		2,34YR-8,16/6,06		5,87YR-8,17/9,52	
ED3	M33	4,3G-6,4/2,2	Tür Kar. = 0,66	0,91Y-6,38/4,36	Tür Kar. = 0,17	1,15Y-6,39/3,54	Tür Kar. = 0,19	2,35Y-6,37/6,33	Tür Kar. = 0,2
	M10	1,3YR-6,5/7,1		2,16YR-6,91/11,81		1,71YR-6,86/11,13		2,57YR-6,93/13,8	

Çizelge Ek 5.27 Eş doymuşluk düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doymuşluk)		Görünen renk (tür-değ./doymuşluk)					
				K13		K14		K15	
EDO	M36	8,9B-6,5/3,5	Tür Kar. = 0,87	6,43YR-6,49/2,33	Tür Kar. = 0	4,39YR-6,5/2,17	Tür Kar. = 0,04	1,08Y-6,47/4,56	Tür Kar. = 0,17
	M27	5,6Y-9,2/3,5		6,85YR-9,31/9,43		6,8YR-9,3/8,35		2,43YR-9,35/8,53	

Çizelge Ek 5.28 Tür karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K13		K14		K15	
TK1	M28	9,5Y-6/3,2	Tür Kar.= 0,78	8,79YR-6,1/7,17	Tür Kar.= 0,04	8,99YR-6,09/6,4	Tür Kar.= 0,09	9,59YR-6,12/8,99	Tür Kar.= 0,03
	M36	8,9B-6,5/3,5		6,43YR-6,49/2,33		4,39YR-6,5/2,17		1,08Y-6,47/4,56	
TK2	M34	8,7BG-8,9/1,6	Tür Kar.= 0,99	6,5YR-8,94/4,85	Tür Kar.= 0,1	5,41YR-8,95/3,81	Tür Kar.= 0,07	9,1YR-8,93/7,7	Tür Kar.= 0,11
	M5	8,3R-9/2,3		1,37YR-9,13/6,87		1,44YR-9,12/6,77		3,34YR-9,14/9,4	
TK3	M41	5,6RP-6,5/2,3	Tür Kar.= 0,97	1,42YR-6,68/6,26	Tür Kar.= 0,19	9,52R-6,66/5,65	Tür Kar.= 0,23	4,47YR-6,66/8,35	Tür Kar.= 0,16
	M33	4,3G-6,4/2,2		0,91Y-6,38/4,36		1,15Y-6,39/3,54		2,35Y-6,37/6,33	

Çizelge Ek 5.29 Değer karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K13		K14		K15	
DE.K	M7	8,4R-8,4/5	Değ.Kar.= 0,43	1,54YR-8,73/10,62	Değ.Kar.= 0,44	0,54YR-8,68/9,62	Değ.Kar.= 0,44	2,94YR-8,71/13,38	Değ.Kar.= 0,43
	M6	8,4R-4,1/5,6		1,42YR-4,31/8,44		1,06YR-4,3/8,39		2,01YR-4,37/10,23	

Çizelge Ek 5.30 Doymuşluk karşıtlığı düzenlerinin, seçilen kaynaklar altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				K13		K14		K15	
DO.K	M18	7,7YR-8,5/3,0	Doy. Kar.= 0,14	4,46YR-8,67/9,01	Doy. Kar.= 0,07	4,06YR-8,67/8,74	Doy. Kar.= 0,10	5,84YR-8,7/11,83	Doy. Kar.= 0,07
	M17	7,2YR-8,5/1,6		4,11YR-8,68/7,58		3,25YR-8,67/6,6		6,06YR-8,69/10,39	

Çizelge Ek 5.31 Eş tür düzenlerinin, LED'ler altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				Kırmızı LED		Mavi LED		Yeşil LED	
ET1	M6	8,4R-4,1/5,6	Değ. Kar.= 0,4	4,08R-5,7/9,14	Değ. Kar.= 0,39	1,39PB-3,15/13,94	Değ. Kar.= 0,10	9,91GY-3,36/12,26	Değ. Kar.= 0,43
	M7	8,4R-8,4/5		4R-9,61/8,9		1,41PB-4,2/14,81		0,75G-7,66/23,87	
ET2	M26	5,3Y-7,5/0,9	Değ. Kar.= 0,17	5,1R-7,67/9,5	Değ. Kar.= 0,19	2,47PB-4,6/16,63	Değ. Kar.= 0,12	1G-7,54/25,61	Değ. Kar.= 0,15
	M27	5,6Y-9,2/3,5		5,08R-9,6/11,2		0,12PB-5,8/6,88		0,61G-5,99/20,63	
ET3	M36	8,9B-6,5/3,5	Değ. Kar.= 0,12	3,16R-5,87/14,87	Değ. Kar.= 0,08	2,1PB-5,91/17,56	Değ. Kar.= 0,02	1,33G-6,91/24,77	Değ. Kar.= 0,15
	M37	10B-5,3/1,7		7,53R-5,02/24		2,34PB-5,68/22,3		1,08G-5,45/20,06	

Çizelge Ek 5.32 Eş değer düzenlerinin, LED'ler altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				Kırmızı LED		Mavi LED		Yeşil LED	
ED1	M4	7,6R-8,9/1,1	Tür Kar.= 0,98	4,1R-9,2/7,4	Tür Kar.= 0	1,86PB-4,44/18,49	Tür Kar.= 0	1,42G-7,45/19,64	Tür Kar.= 0
	M34	8,7BG-8,9/1,6		4,24R-8,52/9,84		1,2PB-5,33/15,58		1,11G-6,18/21,97	
ED2	M32	9,6GY-8,0/0,1	Tür Kar.= 0,53	6,35R-7,9/7,7	Tür Kar.= 0,03	5,5B-6,33/17,76	Tür Kar.= 0,11	1G-7,82/20,12	Tür Kar.= 0
	M14	3,1YR-8,0/1,4		4,5R-8,43/6,21		1,77PB-6,52/6,85		1,07G-7,96/27,08	
ED3	M33	4,3G-6,4/2,2	Tür Kar.= 0,66	4,27R-5,66/9,6	Tür Kar.= 0	6,35B-6,42/13,9	Tür Kar.= 0,10	1,05G-6,63/23,37	Tür Kar.= 0,01
	M10	1,3YR-6,5/7,1		3,9R-8,22/5,63		1,38PB-5,06/19,6		0,24G-5,61/17,57	

Çizelge Ek 5.33 Eş doymuşluk düzenlerinin, LED'ler altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				Kırmızı LED		Mavi LED		Yeşil LED	
EDO	M36	8,9B-6,5/3,5	Tür Kar.= 0,87	3,16R-5,87/14,87	Tür Kar.= 0,03	2,1PB-5,91/17,56	Tür Kar.= 0,03	1,33G-6,91/24,77	Tür Kar.= 0,01
	M27	5,6Y-9,2/3,5		5,08R-9,6/11,2		0,12PB-5,8/6,88		0,61G-5,99/20,63	

Çizelge Ek 5.34 Tür karşıtlığı düzenlerinin, LED'ler altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				Kırmızı LED		Mavi LED		Yeşil LED	
TK1	M28	9,5Y-6/3,2	Tür Kar.= 0,78	4,65R-5,97/9,55	Tür Kar.= 0,02	0,29B-5,04/18,71	Tür Kar.= 0,23	0,61G-6/20,63	Tür Kar.= 0,01
	M36	8,9B-6,5/3,5		3,16R-5,87/14,87		2,1PB-5,91/17,56		1,33G-6,91/24,77	
TK2	M34	8,7BG-8,9/1,6	Tür Kar.= 0,99	4,24R-8,52/9,84	Tür Kar.= 0,01	1,2PB-5,33/15,58	Tür Kar.= 0,01	1,11G-6,18/21,97	Tür Kar.= 0
	M5	8,3R-9/2,3		5,02R-9,55/9,73		1,76PB-4,42/16,43		1,35G-8,46/19,45	
TK3	M41	5,6RP-6,5/2,3	Tür Kar.= 0,97	3,87R-6,93/21,3	Tür Kar.= 0	2,34PB-5,68/14,02	Tür Kar.= 0,11	1,07G-6,4/22,26	Tür Kar.= 0
	M33	4,3G-6,4/2,2		4,27R-5,66/9,6		6,35B-6,42/13,9		1,05G-6,63/23,37	

Çizelge Ek 5.35 Değer karşıtlığı düzenlerinin, LED'ler altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				Kırmızı LED		Mavi LED		Yeşil LED	
DE.K	M7	8,4R-8,4/5	Değ.Kar.= 0,43	4R-9,61/8,9	Değ.Kar.= 0,39	1,41PB-4,2/14,81	Değ.Kar.= 0,10	0,75G-7,66/23,87	Değ.Kar.= 0,43
	M6	8,4R-4,1/5,6		4,08R-5,7/9,14		1,39PB-3,15/13,94		9,91GY-3,36/12,26	

Çizelge Ek 5.36 Doymuşluk karşıtlığı düzenlerinin, LED'ler altında öz ve görünen renklerinin MRD simgeleri

Grup no	Renk No	Öz renk (tür-değ./doy)		Görünen renk (tür-değ./doy)					
				Kırmızı LED		Mavi LED		Yeşil LED	
DO.K	M18	7,7YR-8,5/3,0	Doy.Kar. =0,14	4,4R-9,17/8,79	Doy.Kar. =0,01	1,8PB-6,84/12,6	Doy.Kar. =0,06	0,84G-8,22/26,6	Doy.Kar. =0,52
	M17	7,2YR-8,5/1,6		4,42R-8,96/9,02		1,94PB-6,85/13,8		0,75G-8,44/16,1	

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 28.09.1982

Doğum yeri Samsun

Lise 1993-2000 Bafra Anadolu Lisesi

Lisans 2001-2006 Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü

Yüksek Lisans 2006- 2009 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı, Yapı Fiziği Programı

Çalıştığı Kurum(lar)

2006-2007 Ando İnşaat