

İŞIK KAYNAĞI RENGİNİN YAPI YÜZÜ RENGİNE ETKİSİ

Mine YAVUZ

mineyavuz@hotmail.com

Rengin ÜNVER

runver@yildiz.edu.tr

Mimarlık Bölümü Mimarlık Fakültesi, Yapı Fiziği Bilim Dalı
Yıldız Teknik Üniversitesi, 34349, Beşiktaş, İstanbul

ÖZET

Yapı yüzeyleri gündüz günışığı, gece yapma ışık kaynakları ile aydınlanır. Bu bağlamda, yapı yüzlerinin görünen renkleri günışığı ve yapma aydınlatma altında farklılık gösterir. Bu nedenle, yapma aydınlatma ile aydınlatılan renk düzenlerinin görünen renklerinin önceden bilinmesi, binaların gece görünüşleri açısından önemli bir konudur. Bu çalışmada, yapı yüzlerinde oluşturulan renk düzenlerinin, değişik renkli yapma kaynaklar altındaki görünen renkleri belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Öz Renk, Görünen Renk, Yapı Yüzü Renk Düzeni, Lambalar

1. GİRİŞ

Aydınlatmada kullanılan ışığın renksel özellikleri ve aydınlatılan yüzeylerin renksel özellikleri, aydınlatma tasarımlarında birlikte düşünülmesi gerekli iki önemli konudur. Yüzeyler, ancak gün ışığı gibi türsüz (renksiz) ışıklar altında gerçek (öz) renklerinde, türlü (renkli) ışıklar altında ise değişik renklerde (görünen renklerde) görünürler [1]. Bugün için yapay aydınlatmada kullanılan lambaların kimileri günışığı rengine benzer özellikte ışık yayımlamakla birlikte, büyük bir bölümü renkli ışık yayımlar.

Belirtilen durumun, renkli ışık yayımlayan yapay kaynaklarla aydınlatılan yapı yüzeylerinin/elemanlarının ister istemez gerçek renklerinden farklı görünmesine ve bu bağlamda yapı yüzü için tasarlanan renk kompozisyonunun da değişmesine neden olacağı 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.

Bu bildirinin amacı, yapı yüzünde oluşturulabilecek kimi renk düzenleri için,

yüzeylerin değişik renkli yapay ışıklar altındaki görünen renklerini belirlemek, renk düzenlerindeki değişimleri ortaya koymak ve aydınlatma tasarımcılarına renksel açıdan yol gösterici ön verileri oluşturmaktır.

2. ÖZ RENK, GÖRÜNEN RENK, RENK DÜZENLERİ

Bu bölümde, öz renk, görünen renk, ışık kaynaklarının renksel özellikleri ve renk düzenleri konuları ele alınmıştır.

2.1 Öz Renk-Görünen Renk

Bir yüzeyin renksel görünümü, yüzeyi aydınlatan ışık kaynağının renksel özellikleri (tayf eğrisi), aydınlanan yüzeyin renksel özellikleri (tayfsal yansıtma çarpanları eğrisi) ve insan renk görme sistemi olmak üzere üç bileşene bağlı olarak değişim gösterir. İnsan görme sisteminin bir parçası olan gözdeki üç alıcının (kırmızı-x; yeşil-y; mavi-z) renk algılama özellikleri, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE, Commission Internationale de L'Eclairage) tarafından "Standard Renkölçümsel Gözlemci" için belirlenmiştir [1-4]. 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.

- 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 [1-5].

Bir başka anlatımla, yüzeyler eşit enerji tayfında (equal energy spectrum) olmayan her kaynak altında farklı görünen renklerde algılanırlar. Bugün için aydınlatmada kullanılan kaynakların hiç biri eşit enerji tayfında olmadığından, CIE uygulama alanında yüzeylerin renksel görünümünün (öz renklerin) belirlenmesinde kullanılmak üzere A, B, C, D65 gibi standart ışıklayıcılar (standard illuminant) belirlemiştir.

Öte yandan, aydınlatma alanındaki uygulamalarda, ışık kaynaklarının renksel özellikleri, genelde “renk sıcaklığı” ve renksel geriverim özellikleri” olarak adlandırılan iki ayrı belirleme ile yapılır [1, 4]. Renk sıcaklığı ve renksel geriverim, temelde bir kaynağın renksel izlenimleri konusunda bilgi vermeye yöneliktir. Oysa yukarıda değinildiği üzere, bir yüzeyin renksel görünümünün “kesin olarak belirlenebilmesi” için aydınlatan ışığı tayfsal yapısı bilinmelidir. Özellikle, ısılaşma yapan lambaların, örneğin cıva buharlı lambalar, metal halojenürlü lambalar vb. renk sıcaklıkları aracılığı ile yayımladıkları ışıkların tayfsal yapıları konusunda bilgi edinilemez. Bu nedenle, renk sıcaklığı ve/ya da renksel geriverimi bilinen bir kaynağın aydınlatığı bir yüzeyin öz rengi ile görünen rengi

arasındaki ayrımı önceden kesin olarak belirleyebilmek olanaklı değildir.

2.2 Renk Düzenleri

Uygulama alanında kullanılan renk sıralama dizgilerinden bir olan Munsell Renk Dizgesi’nde bir yüzeyin renksel özellikleri, **tür**, **değer** ve **doymuşluk** olarak adlandırılan ve birbirinden bağımsız olarak değişebilen üç bileşen ile tanımlanır [6-9]. Tür, bir rengin sarı, mavi, mor vb. olma özelliğini; değer, bir renk türünün açıklık ya da koyuluğunu; doymuşluk (bağıl türsellik), bir renk türünün tür etkisinin azlık ya da çokluğunu belirtir.

Bir görme alanı içinde yan yana gelen yüzeylerin anlam ve etkisi ise yüzey renklerinin tür, değer ve doymuşluk bileşenleri arasındaki ayrımların (karşıtlıkların) büyüklüklerine göre değişir. Renkli bir kompozisyonda bileşenler arasındaki karşıtlıklar değiştirilerek birbirine benzemeyen ve çok sayıda renksel görünümler yaratılabilir [10-11].

Renk bileşenlerindeki değişimlere bağlı olarak oluşturulabilecek olası renk karşıtlık düzenleri ilkesel olarak, **üçlü karşıtlıklar düzeni**, **ikili karşıtlıklar düzeni** ve **tekli karşıtlıklar düzeni** gibi üç ana grupta toplanır [7, 10, 11; Tablo 1]. Üçlü karşıtlık düzenlerinde kompozisyonda yer alan her rengin her üç bileşeni de gelişigüzel değiştiğinden, üçlü karşıtlıklar düzeninin etkisi alışılmış ve doğaldır. İkili karşıtlıklardan oluşan bir kompozisyonda, renklerin her birinin iki ögesinin karşıtlığı söz konusu olup, geriye kalan öge aynı özelliktedir. Tekli karşıtlıklar düzeninde ise, renkli yüzeylerin yalnızca bir bileşeninde karşıtlık vardır ve öteki iki bileşen aynı özelliktedir. Bu nedenle, daha az sayıdaki karşıtlığın belli bir sistem içinde kullanıldığı ikili ve tekli karşıtlıklar düzenleri ile alışılmışın dışında, uyumlu, anlamlı, dikkat çekici sonuçlar elde edilebilir.

Tablo 1. Renk Karşıtlık Düzenlerinin özellikleri ve Munsell Renk Dizgesi örnekleri (11).

Karşıtlık Düzeni		Öğelerin Özellikleri		
		Tür	Değer	Doymuşluk
Üçlü Karşıtlık Düzeni		Değişir	Değişir	Değişir
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

3. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ VE KABULLER

Yapay ışık kaynakları ile aydınlatılan değişik yapı yüzü renklerinin görünen renk öz renk ayrımlarının belirlenmesi ve renk düzenlerindeki değişimlerin ortaya konmasını hedefleyen bu çalışmada aşağıda adımları açıklanan yöntem izlenmiştir.

- Yapı yüzü aydınlatmasında yaygın olarak kullanılan yapay ışık kaynaklarının saptanması,
- Yapı yüzünde kullanılabilecek tür karşıtlığı ve eş türler düzeni bağlamında boya renklerinin belirlenmesi,
- Seçilen boya renklerinin tayfsal yansıtma çarpanlarının ve öz renklerinin ölçülmesi,

- Seçilen boya renklerinin değişik ışık kaynakları altındaki görünen renklerinin belirlenmesi,
- Tür karşıtlığı ve eş türler düzeni bağlamında seçilen boya renklerinin öz renk-görünen renk ayrımının belirlenmesi.

Yapı yüzü aydınlatmalarında sıklıkla kullanılan yapay ışık kaynakları dikkate alınarak, çalışmada kullanılmak üzere, değişik renk sıcaklığı ve renksel geriverime sahip elektriksel boşalma ile ışık üreten, genel özellikleri bakımından, cıva buharlı (L1), metal halojenürlü (L2) ve sodyum buharlı (L3) olmak üzere üç lamba belirlenmiştir. Söz konusu lambaların, güç, ışık akısı, renkle ilgili teknik özellikleri Tablo 2’de sunulmuştur [12].

Tablo 2. Çalışmada kullanılan lambaların özellikleri.

Lamba No	Lamba kodları	Gerilim (V)	Güç (W)	Işık akısı (lm)	Renk sıcaklığı (lm)	Renksel geriverim (Ra)	Üçtürel koordinatlar	
							x10	y10
L1	HPL-N	220	400	22000	3900	45	0,39	0,36
L2	HPI-T	128	250	17000	4600	65	0,37	0,36
L3	SON DECO	110	400	25500	2500	83	0,48	0,40

Çalışmada 2. Bölümde verilen renk karşıtlık düzenlerinden, yapı yüzü renk kompozisyonlarında yaygın olarak yeğlenen “eş türler (E) ve tür karşıtlığı düzenleri (T)” ve her düzende “iki renk kullanılması” durumu ele alınmıştır. Bu bağlamda, boya üreticileri tarafından yapı yüzü renklendirmesinde sıklıkla kullanıldığı belirtilen renklerden 11’i (R1-R11)

seçilmiş ve bunlar seçilen renk düzenleri için ikili gruplar (E1, E2, E3; T1, T2, T3) oluşturacak biçimde eşleştirilmiştir. Söz konusu renklerin, grupları, üretici firma kodları, Türkçe sıfatları, öz renklerinin Munsell Renk Dizgesi simgeleri ve üçtürel koordinatları (x10, y10) Tablo 3 ve Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 3. Eş türler düzeni renklerinin özellikleri (MRD: Munsell Renk Dizgesi).

Grup no	Renk			MRD (tür-değ./doy)	Üçtürel koordinatlar	
	No	Kod	Sıfatlar		x10	y10
E1	R1	Bakır	turuncumsu kırmızı, orta koyu, orta doymuş	8,4R-4,1/5,6	0,4361	0,3479
	R2	Cameo 180	turuncumsu kırmızı, çok açık, orta doymuş	8,4R-8,4/5	0,3746	0,3438
E2	R3	Trianon Gri	sarı, açık, çok az doymuş	5,3Y-7,5/0,9	0,3295	0,3475
	R4	Melisse 85	sarı, çok açık, az doymuş	5,6Y-9,2/3,5	0,3603	0,3828
E3	R5	Bodrum Mavi	morumsu mavi, açık, az doymuş	8,9B-6,5/3,5	0,2748	0,3114
	R6	Pacific 45	morumsu mavi, orta koyu, az doymuş	10B-5,3/1,7	0,2908	0,3186

Tablo 4. Tür karşıtlığı düzeni renklerinin özellikleri (MRD: Munsell Renk Dizgesi).

Grup no	Renk			MRD (tür-değ./doy)	Üçtürel koordinatlar	
	No	Kod	Sıfatlar		x10	y10
T1	R7	Tundra 80	yeşilimsi sarı, açık, az doymuş	9,5Y-6/3,2	0,3648	0,3943
	R5	Bodrum Mavi	morumsu mavi, açık, az doymuş	8,9B-6,5/3,5	0,2748	0,3114
T2	R8	Verona 120	yeşilimsi mavi, çok açık, az doymuş	8,7BG-8,9/1,6	0,2992	0,3344
	R9	Cameo 90	turuncumsu kırmızı, çok açık, az doymuş	8,3R-9/2,3	0,3347	0,3367
T3	R10	Flamenco 45	morumsu kırmızı, açık, az doymuş	5,6RP-6,5/2,3	0,3266	0,3241
	R11	Mint 45	sarımsı yeşil, açık, az doymuş	4,3G-6,4/2,2	0,3061	0,357

Çalışmada yapı yüzü renklerinin görünen renklerinin belirlenmesinde,

- Görme sistemi için CIE 1964 Bütünleyici Standart Renkölçümsel Gözlemcisi'nin verileri (üçtürsel koordinatları (chromaticity coordinates) $x^-10(\lambda)$, $y^-10(\lambda)$, $z^-10(\lambda)$) kullanılmıştır.
- 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. Ölçme sonuçları Munsell, Lab ve Lch renk dizgeleri için Spectra Magic (Ver.3.6) Programı ile değerlendirilmiştir. Seçilen boya renkleri ışık yansıtma biçimi bakımından mat özellikte olup, değerlendirmede SCI değerleri kullanılmıştır.

4. GÖRÜNEN RENKLERİN BELİRLENMESİ

Bölüm 1'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 üçtürsel koordinatları (x10, y10, z10) bağlamında hesaplanmıştır.

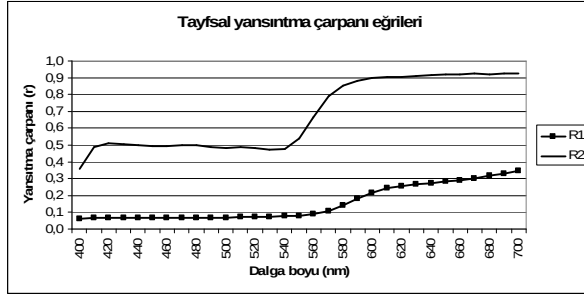
Yüzeylerin D65 ışığı altında ölçülen öz renklerinin ve L1, L2, L3 kaynakları altındaki görünen renklerinin Munsell Renk Dizgesi simgeleri, eş türler düzeni için Tablo 5, tür karşıtlığı düzeni için Tablo 6'da sunulmuştur. Şekil 1, 2, 3 ve 4'de ise, E1 ve T1 gruplarının öz renklerinin ve L1 kaynağı altındaki görünen renklerinin tayfsal yapısı verilmiştir.

Tablo 5. Eş türler düzeninde yüzeylerin öz renklerinin ve L1, L2, L3 kaynakları için görünen renklerinin Munsell Renk Dizgesi simgeleri.

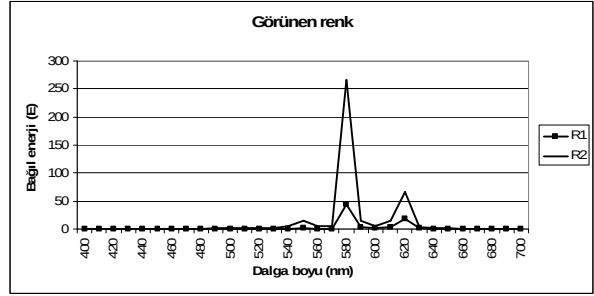
Grup no	Renk		Öz renk (tür-değ./doy)	Görünen renk (tür-değ./doy)		
	No	Kod		L1	L2	L3
E1	R1	Bakır	8,4R-4,1/5,6	2,4YR-4,6/12,9	0,3YR-4,5/8,7	1,1YR-4,4/12,7
	R2	Cameo 180	8,4R-8,4/5	2,5R-9,25/2	8,5R-9,9/12,3	3,2YR-8,9/17
E2	R3	Trianon Gri	5,3Y-7,5/0,9	3,5YR-7,7/14,9	7,9R-7,6/8,5	6YR-7,6/12
	R4	Melisse 85	5,6Y-9,2/3,5	2,5R-9,4/2	8,5R-9,4/7,5	0,8YR-9,4/10,6
E3	R5	Bodrum Mavi	8,9B-6,5/3,5	3,3YR-6,3/10,6	8,2RP-6,4/6,4	8,5YR-6,4/7,4
	R6	Pacific 45	10B-5,3/1,7	3,7YR-5,16/9,7	1,7R-5,2/5,8	7,5YR-5,2/7

Tablo 6. Tür karışıklığı düzeninde yüzeylerin öz renklerinin ve L1, L2, L3 kaynakları için görünen renklerinin Munsell Renk Dizgesi simgeleri.

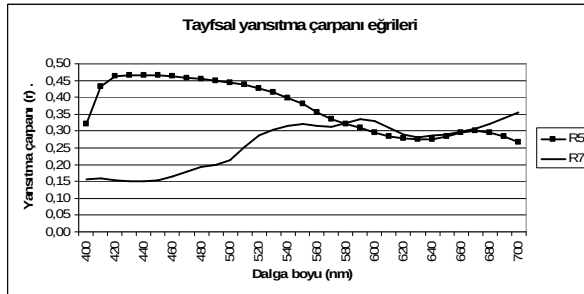
Grup no	Renk		Öz renk (tür-değ./doy)	Görünen renk (tür-değ./doy)		
	No	Kod		L1	L2	L3
T1	R7	Tundra 80	9,5Y-6/3,2	5YR-6,2/13,9	3,8YR-6,2/8,6	7,8YR-6,1/11,2
	R5	Bodrum Mavi	8,9B-6,5/3,5	3,3YR-6,3/10,6	8,2RP-6,4/6,4	8,5YR-6,4/7,4
T2	R8	Verona 120	8,7BG-8,9/1,6	3,3YR-8,9/15,5	5,2R-8,9/8	7,1YR-8,9/11,4
	R9	Cameo 90	8,3R-9/2,3	2,5R-9,3/2	6R-9,2/8,4	2,3YR-9,2/12,6
T3	R10	Flamenco 45	5,6RP-6,5/2,3	2,8YR-6,8/13,5	5,2R-6,8/9,1	4,1YR-6,6/11
	R11	Mint 45	4,3G-6,4/2,2	5,1YR-6,3/12	9,4R-6,4/6,3	0,2Y-6,3/8,6



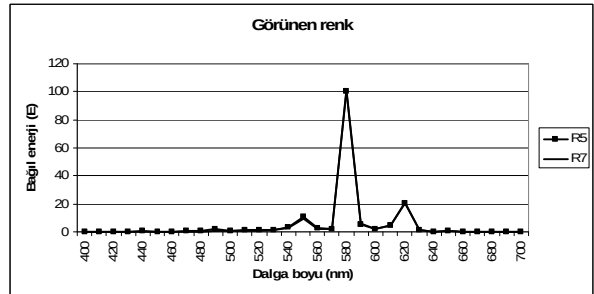
Şekil 1. R1 ve R2 renklerinin D65 ışığı altında öz renkleri.



Şekil 2. R1 ve R2 renklerinin L1 kaynağı altında görünen renkleri.



Şekil 3. R5 ve R7 renklerinin D65 ışığı altında öz renkleri.



Şekil 4. R5 ve R7 renklerinin L1 kaynağı altında görünen renkleri.

5. DEĞERLENDİRME

Yapı yüzü renk kompozisyonu açısından çalışmada kullanılan eş türler ve tür karışıklığı düzenlerindeki renklerin, öz renkleri ile seçilen ışık kaynakları altındaki görünen renkleri arasındaki ayrımlar Munsell Renk Dizgesi bağlamında aşağıdaki gibi değerlendirilebilir:

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

L1 Kaynağı Altında: Tüm gruplarda tür boyutunda sıfır olan fark, L1 ışık kaynağı altında kimi renklerde yaklaşık 40 tür adımına çıkmış, renk değerleri çok az (~0,4 değer adımı) yükselmiş, doymuşluk ise R1, R3, R5 ve R6 renkleri için ortalama 8 kat artmış, R2 ve R4 renklerinde yarıya düşmüştür. Her üç grup ilkesel olarak L1 ışık kaynağı altında eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşmüş olmakla birlikte, görünen renklerdeki tür sapmaları açısından en küçük tür sapması E1

grubunda en büyük tür sapması ise E3 grubunda olmuştur. E3 grubunun morumsu mavi olan öz renkleri, turuncumsu sarıya dönmüştür.

L2 Kaynağı Altında: Tür bileşeninde öz renk görünen renk farkı ortalama olarak, E1 grubunda 2, E2 grubunda 18, E3 grubunda 43 tür adımı olmuştur. Başka bir anlatımla, morumsu mavi olan E3 grubu renkleri tür açısından morumsu kırmızıya dönmüştür. 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 R3 renginde (~ 9 doymuşluk adımı) olmuştur. L1 ışık kaynağı altında olduğu gibi, her üç grup ilkesel olarak L2 kaynağı altında eş türler düzenine yakın bir düzene dönmüştür.

L3 Kaynağı Altında: E1 grubunda yer alan R1 ve R2 renklerinin türleri yaklaşık 4 tür adımı sapmış, doymuşlukları ise ortalama 3 katına ulaşmıştır. E2 grubundaki R3 ve R4 renklerinde yaklaşık 13 tür adımı değişim olmuştur. E3 grubunda yer alan R5 ve R6 renklerinin, görünen türleri yaklaşık öz renklerine göre 48 tür adımı kayarak öz rengin tümeleri görünümünü kazanmış, doymuşlukları ortalama 5 doymuşluk adımı artmıştır. Tüm renklerin değerleri çok az ($\sim 0,4$ değer adımı) yükselmiştir. Her üç grup ilkesel olarak L3 ışık kaynağı altında eş türler düzenine yakın bir düzene dönmüş olmakla birlikte, görünen renk türü açısından en az değişim E1 grubunda, en büyük değişim ise E3 grubunda gerçekleşmiştir. E3 grubunun morumsu mavi olan gerçek türü, tümeleri olan sarımsı turuncuya dönmüştür.

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

L1 Kaynağı Altında: T1 grubundaki yeşilimsi sarı olan R7 ve morumsu mavi olan R5, T2 grubundaki yeşilimsi mavi

olan R8, T3 grubundaki morumsu kırmızı olan R10 ve yeşil olan R11'in türü turuncuya kaymıştır. Bir başka anlatımla, her üç gruptaki renklerin görünen renkleri, kendi öz türlerinden çok farklıdır. Tüm gruplarda değerler çok az ($\sim 0,3$ değer adımı) yükselmiş, doymuşluk ise ortalama 3 katına çıkmıştır. T1 grubundaki renklerinin öz renklerinde varolan 40 tür adımı fark görünen türlerinde 2'ye, T2 ve T3 gruplarındaki renklerinin öz renklerinde varolan 50 tür adımı fark ise görünen türlerinde ortalama 7'ye inmiştir. Bu durum L1 ışık kaynağı altında her üç tür karşıtlığı düzeninin, öz türlerden çok uzak görünen renklere sahip eş türler düzenine dönüşmesine yol açmıştır.

L2 Kaynağı Altında: T1 grubundaki renklerinin öz renklerinde varolan 40 tür adımı fark görünen türlerinde 15'e, T2 ve T3 gruplarındaki renklerinin öz renklerinde varolan 50 tür adımı fark ise görünen türlerinde ortalama 3'e inmiştir. Tür değişimi açısından T1 ve T3 gruplarının iki rengi de öz türlerinden uzaklaşırken, T2 grubunun yalnızca bir rengi (R8) öz türünden farklı bir görünüm kazanmıştır. Tüm gruplarda değerler çok az ($\sim 0,2$ değer adımı) yükselmiş, doymuşluk ise ortalama 4 katına çıkmıştır. L2 ışık kaynağı altında tür karşıtlığı düzenleri, farklı bir tür karşıtlığı düzenine dönmüştür. İlkesel olarak L2 ışık kaynağı altında T1 grubu farklı bir tür karşıtlığı düzenine, T2 ve T3 grupları ise eş türler düzenine dönmüştür.

L3 Kaynağı Altında: Tüm renklerde tür bileşeninde büyük değişimler görülmüştür. Yeşilimsi sarı olan R7 ve morumsu mavi olan R5, sarımsı turuncuya kaymış, değer boyutunda çok az ($\sim 0,1$ değer adımı) yükselmiştir. Doymuşluk ise tüm renklerde ortalama 4 katına çıkmıştır. L3 ışık kaynağı altında, her üç grupta eş türler düzenine yakın bir düzene dönüşerek özelliğini kaybetmiştir.

6. SONUÇ

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 lamba ışığı altındaki renkleri arasında ayrımlar olması, günümüzdeki lambaların türlü (renkli) ışık yayımlamaları nedeniyle, genelde kaçınılmazdır. Yapıların gündüz ve gece görümleri arasında renksel açıdan ayrımlar olmaması için, aydınlatma tasarımlarında kullanılacak ışık kaynaklarının seçiminin ışık rengi ve yüzey rengi ilişkisi bağlamında ele alınması gereklidir.

Bu çalışmada, yapı yüzü renklendirilmesinde kullanılan kimi yapı yüzü renk düzenlerinin yapay ışık kaynakları altındaki görünen renklerinin saptanması hedeflenmiştir. Belirtilen hedef doğrultusunda;

- yapı yüzünde uygulanabilecek iki temel renk düzeni (eş türler/E ve tür karışıklığı/T düzenleri) ele alınmış,
- her düzen için iki renkten oluşan üçer renk grubu (toplam altı renk grubu; E1,E2,E3,T1,T2,T3) belirlenmiş,
- her renk grubunun D65 standart ışıklayıcısı altındaki öz renkleri ve üç değişik lamba ışığı (L1, L2, L3) altındaki görünen renkleri saptanmış,
- renk düzenlerinin öz renk ve görünen renk ayrımları değerlendirilmiştir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, yüzeylerin görünen renklerinin değer bileşeninin (açıklık koyuluk) öz renge göre genelde değişmediği, ancak tür ve doymuşluk bileşenlerinde öz renkten önemli sapmalar gösterdiği saptanmış, oluşturulan renk düzenlerinin farklı ışık kaynakları altında, düzen özelliklerini korumadığı ortaya konmuştur. Bu nedenle,

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

KAYNAKLAR

- [1] M. Yavuz, R. Ünver; Yapı Yüzeylerinin Görünen Renkleri Üzerine Bir İnceleme, 7. Ulusal Aydınlatma Kongresi, ATMK, ISBN 978-975-561-344-4, ss 51-59, İstanbul, 27-28 Kasım 2008.
- [2] CIE, Colorimetry, 3rd Edition, CIE 15, ISBN: 3 901 906 33 9, 2004.
- [3] D. Judd, G. Wyszecki; Color in Business, Science and Industry 3rd Edition, John Wiley & Sons, ISBN: 0 471 45212 2, NY, 1975.
- [4] IESNA, Lighting Handbook 9th Edition, ISBN: 0 87995 150 8, NY, 2000.
- [5] M. Fairchild; Color Appearance Models, Addison-Wesley, ISBN: 0 201-63464-3, 1998.
- [6] R. Ünver; Renk Görünüm Dizgeleri, 3. Ulusal Aydınlatma Kongresi, ATMK, ss. 138-143, İstanbul, 23-24 Kasım 2000.
- [7] Ş. Sirel; Kuramsal Renk Bilgisi, Kutulmuş Basımevi, 1974.
- [8] CIE; Colour Notations and Colour Order Systems, No. 124/1, 1997.
- [9] J. T. Luke; The Munsell Color System a Language for Color, Fairchild Pub., 1996.
- [10] R. Ünver; "Renk Kirliliği", 2000 GAP-Çevre Kongresi, ISBN 8215-90-6, Cilt 2, ss. 991-996, Şanlıurfa, 16-18 Ekim 2000.
- [11] R. Ünver, L. Öztürk; Toplu Konutlarda Yapı Yüzü Renk Tasarımında Temel İlkeler ve Öneriler, Ytü Araştırma Fonu, Bitirme Raporu, No:99-03-01-02, İstanbul, 2002
- [12] Philips; Aydınlatma Ürün Kataloğu, www.lighting.philips.com. 23 Haziran 2008.