

Renk Yönetiminde Kullanılan Standart ICC Profillerinin Türkiye’de Oluşturulmuş Bazı Profiller ile Karşılaştırılması

Erdoğan KÖSE, Türkün ŞAHİNBAŞKAN

ÖZET

Renk yönetimi, baskı hazırlık aşamasından baskı sonuna kadar renk güvenilirliğini sağlamaya yönelik bir sistemdir. Sistemin ana unsurlarından birisi üretim sürecinde kullanılan cihazların renk evrenlerini tanımlayan ICC (International Color Consortium) profilleridir. Üretici firmalar kendi cihazları ve baskı sistemleri için profiller üretmektedir. Renk yönetim sistemi belirli bir yatırım gerektirdiğinden Türkiye’deki matbaalar genellikle kendi profillerini üretmek yerine bu hazır profilleri kullanmayı tercih etmektedirler. Ancak, hazır profiller genel ve ortalama bilgiler içerdiklerinden dolayı zaman zaman oldukça farklı sonuçlar verebilmektedir. Bu çalışmada; hazır ICC profilleri ile Türkiye’deki matbaaların hazırladığı özel profillerin karşılaştırılması yapılmıştır. Profillerde kullanılan mürekkeplerin renk değerleri, nokta kazancı ve beyaz nokta gibi temel ölçümler yapılarak renk evrenleri arasındaki fark ve renk tutarlılıkları değerlendirme sonucu elde edilen verilerin ortalamaları alınarak, standart ICC profilleri ile Türkiye’de üretilen ICC profilleri arasındaki farklar belirlenmiştir. Sonuçta doğru olmayan profiller bize ancak yaklaşık sonuçlar verebildiklerinden güvenilmezler. Doğru ve kaliteli bir sonuç için her cihazın ve makinenin profilinin çıkarılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Renk yönetimi, ICC Profilleri, Printing, CIE XYZ profilleri

A Comparison Between Standard ICC Profiles Used in Colour Management and some Profiles Created in Turkey

ABSTRACT

Color management is a system providing color reliability; from the press preparation stage right through to the finished print. ICC (International Color Consortium) profiles which illustrate the colour spectra of devices used in the production process are one of the main components of the system. Manufacturers create their own profiles for their own device and printing systems. Since a certain amount of investment is required for the color management system, printing houses in Turkey prefer to use ready profiles instead of producing their own. However, since ready profiles contain general and average information they can from time to time give very different results. In this study, ready ICC profiles and profiles prepared by printing houses in Turkey have been compared. By measuring factors such as color values of the inks used, dot gain and white point, the average values obtained from the differences in color systems and the evaluation of color consistency lead to the identification of the differences between standard ICC profiles and ICC profiles produced in Turkey. In conclusion, incorrect profiles are not reliable since they only give approximate results. For a correct and high quality result profiles for each device and machine must be derived.

Keywords : Colour Management, ICC Profiles, Printing, CIE Colour Spaces

I. GİRİŞ

Renk yönetim sistemi, üretim aşamasında kullanılan cihazlar arasındaki renk dönüşümlerinin yapılmasını ve baskı sonucunun monitör ve provada simüle edilmesini sağlar. Bu işlemi başarabilmesi içinde sistem

Makale 27.10.2008 tarihinde gelmiş, 15.12.2008 tarihinde yayınlanmak üzere kabul edilmiştir.

E. KÖSE, Gazi Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi Matbaa Eğitimi Bölümü 06500 Teknikokullar, ANKARA

e-posta : erkose@gazi.edu.tr

T. ŞAHİNBAŞKAN Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi İstanbul - TÜRKİYE

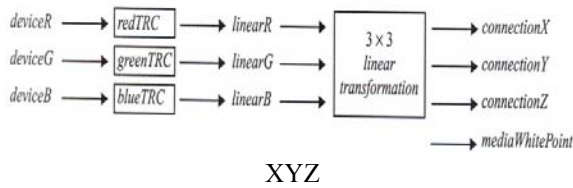
e-posta :

Digital Object Identifier 10.2339/2008.11.4. 365-371

inde kullanılan cihaz ve makinelerin görebildiği ya da üretebildiği renk evreninin sınırlarının bilinmesi gereklidir. Cihaz renk evrenlerinin sınırlarını ortaya koyan ve bunları sisteme tanıtan ICC profilleridir. Matbaacılık sektöründe üretim yapan yazılım, sistem ve cihaz üreticileri 1993’de bir araya gelerek "Uluslararası Renk Konsorsiyumu"nu, [International Color Consortium’u (ICC)] kurmuşlardır. Kurum adının ilk harfleri ile anılan ICC dosya formatını geliştirmiştir. Bu format ile cihazların renk evrenlerini belirlemeye yönelik testlerin kolorimetrik sonuçlarının tanımlanması bir standart haline getirilmiş ve bütün makine ve programların bu profilleri tanınması sağlanmıştır [1].

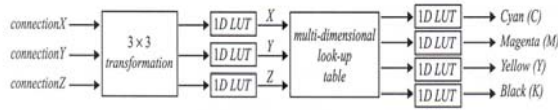
Matbaa sektöründe değişen teknoloji süreci, reproduksiyon teknikleri ve renk yönetimini etkilemiştir. Bunun bir sonucu olarak, elektronik ve bilgisayar reproduksiyon ve renk yönetimini doğrudan etkilemiş ve bu konuda araştırmalar yapılması ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Tarayıcılar ve dijital kameralar için giriş cihazı profilleri, taranan R,G,B (Red, Green, Blue-kırmızı, yeşil, mavi) verilerini bir cihazdan bağımsız profil bağlantı uzayı CIE-XYZ veya CIE-LAB ile ilişkilendirir. Giriş modeli; kırmızı, yeşil ve mavi değerleri algılama cihazı (RGB cihazı) için doğrusal olmayan ton reproduksiyon eğrilerini (Tone Reproduction Curves TRC) doğrusal RGB'ye dönüştüren ve bu RGB'yi CIE - XYZ uzayı değerleri ile ilişkilendiren 3×3 ' lük bir lineer transformasyon matrisinden ibarettir (Şekil 1).



Şekil.1. ICC Giriş Cihazı Kalibrasyon Profili [2]

Benzer şekilde ICC' nin çıkış cihazı kalibrasyon profili Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil.2. ICC Çıkış Cihazı Kalibrasyon Profili

Giriş ve ön izleme cihazları, genellikle çıkış cihazlarından daha büyük bir uzamaya (gamut) sahiptirler [3]. Daha küçük üzerinde daha büyük bir gamut algılama, farklı bir kaplama metodunu farklı bir gamut algılama metoduna sevk etmesi sebebiyle kalibrasyon profilinin bir parçası olmalıdır. Bu sebeple ICC profil formatı; farkedilir (Perceptual), nispi kolorimetrik, doygun ve absöüt (mutlak) kolorimetrik olmak üzere dört farklı kaplama metodunu destekler. Emmel ve Hersch bu ICC profil formatından yola çıkarak yeni yaklaşımlar, geleneksel Neugebauer Modeli ile gelişmiş Neugebauer Modeli, üzerinde durmuşlar, Kubelka – Munk yansıma teorisini daha basit bir yolla açıklamak için yeni bir matematik formülasyon kullanmışlardır. Tarayıcılara, monitörlere ve yazıcılara takılabilecek ilave özel kolorimetrik sensörlerle dinamik kalibrasyonun mümkün olabileceğini, bu verilerin, reproduksiyon şartları değiştiğinde yeni profiller ve dinamik profillerin yeniden hesaplanabilmesi için bir renk tahmin modeli tarafından kullanılabileceğini bildirmişlerdir [1].

Renk yönetim sistemi kullanan matbaalar kendilerine ait profilleri oluşturmaktadırlar. Ayrıca ISO, FOGRA gibi kuruluşlar tarafından Avrupa standardına uygun olarak üretilmiş çeşitli kağıt tiplerine uygun standart profiller de mevcuttur. Bu çalışmanın amacı; Türkiye'de renk yönetim sistemini kurmuş ofset baskı sis-

temini kullanan matbaalara ait profiller ile, standart olarak kabul edilen profillerin renk evrenlerinin karşılaştırmasını yaparak, Avrupa standartları ile Türkiye'deki uygulamaların farklarını ve benzerliklerini saptamaktır.

2. ICC PROFİLLERİ VE OLUŞTURULMASI

Renk kontrol yöntemleri için farklı renk profil formatları vardır, bunlar ICC renk profilleri, PostScript sözlükler ve Photoshop tablolarıdır. Belirtilen profiller arasında en önemlisi ve en yaygın kullanılanı ICC profilleridir. Renk profili, üretim sistemindeki rengi okuyan, gösteren ve çoğaltan cihazların, (tarayıcı, monitör, çıkış ve baskı sistemleri vb.) kolorimetrik referans sistemine göre renk evrenlerini tanımlar. Aynı zamanda, baskı hazırlık aşamasındaki renge etki edebilecek işlemleri de hesaba katar [4].

ICC renk profilinde iki renk evreni (Kaynak Renk Evreni – Hedef Renk Evreni) arasındaki ilişkiyi tanımlamak için yapılan matematiksel işlemlerde kullanılmak üzere gradasyon eğrileri, matrisler ve tablolar gibi çeşitli alternatifler bulunur. Bu bilgiler Color Management Modul (CMM) tarafından kaynak renk evrenini hedef renk evrenine dönüştürmek için kullanılır.

Asıl olarak iki ICC profil çeşidi vardır. Birincisi PCS denilen profil bağlayıcı evren profilleridir. Bunlar insan gözünün gördüğü tüm renk evrenini tanımlayan ve dönüşümlerin yapıldığı temel evrenleri belirten profillerdir. CIELAB-D50, CIELAB-D65 VE CIEXYZ profilleri bu çeşit profillere örnektir. İkincisi ve en önemlisi olan ICC renk profili, cihaz profilidir. Bu profil cihazın renk evrenidir. Kaynak renk evreni, örneğin tarayıcı RGB, baskı CMYK ile, cihazdan bağımsız olan CIE referans renk evrenindeki yerini belirtir. Mevcut renklerin, cihaz renk evreni içindeki renklerden hangilerinin karışımı ile en iyi şekilde elde edileceğinin tespiti, örneğin LAB değerleri ile tanımlanmış bir rengin baskıda CMYK değerlerinin ne olacağı, ICC profilince tanımlanır.

Renk profillerini yapmak için, cihazın karakteristik özelliklerini barındıran dosya ile bu cihaza uygun referans dosyasına ihtiyaç vardır. Buradaki amaç; mümkün olduğunca cihazın tarama veya çıkış özelliklerini belirleyip, profilemektir. Renk profili cihazın o anki özelliklerini tanımlamaktadır. Tarama veya çıkış cihazlarında herhangi bir değişiklik söz konusu olduğunda yeni bir renk profili hazırlamak gerekir.

Giriş cihazları için profil oluşturulurken IT8.7/1 veya IT8.7/2 gibi orijinal test skalaları tarayıcılarda taranır, ya da dijital kameralar tarafından çekimleri yapılır. Dijital veriler haline dönüştürülmüş orijinalin RGB değerleri profili hazırlanacak cihaza ait verilerdir. Referans verileri ise orijinal test skalasının her bir renkli parçasının CIELAB cinsinden değeridir. Giriş cihazının renk profili (örneğin tarayıcı) orijinalin CIELAB renk değerlerini, hangi RGB renk değerleri ile temsil ettiğini tanımlar. Orijinal test skalası tarayıcı gamutunun sadece bir bölümünü kapsar ve profil oluşturmak için kullanılan programa temel referans noktalarını tanıtır. Profil

oluşturma programı bu verilerden yola çıkarak cihazın renk evrenini belirleyip cihaz profilini elde eder.

Monitörler için profil hazırlanırken profil hazırlayan program monitör için birçok RGB renk üreterek bunları ölçer. Bu işlem sırasında, program tarafından monitörde görüntülenen renklerin RGB değerleri referans bilgiyi, renk ölçüm cihazı tarafından monitörden görüntülenen renklerin CIELAB değerleri ise monitörün karakteristik özelliklerini oluşturur. Monitör profilinde her iki yöndeki "LAB-RGB ve RGB-LAB" çevrim de önemlidir. Çünkü monitör orijinal veriden görüntüyü oluştururken (gerçek rengin gösterilmesi, örneğin: trayıcı RGB-LAB-monitör RGB) her iki dönüşümü de kullanır.

Baskı sistemleri için hazırlanan profiller için ise, dijital olarak hazırlanmış olan test skala dosyası, (örneğin CMYK-TIFF dosyası) basılır ve ölçülür. Basılan test skalasının üzerindeki renklerin CMYK değerleri referans verilerini oluşturur. Baskıdan sonra yapılan spektral ölçümlerden alınan CIELAB değerleri de baskıyı yapan cihazın karakteristik bilgilerini ortaya koyar. Ölçüm sonucunda elde edilen veriler hangi CMYK karışımının baskıda hangi rengi oluşturduğunu gösterir. Bir başka deyişle her LAB rengi değişik oranlardaki karışımlarla CMYK'dan çıkartılabilir. CMYK profillerde her iki yöndeki dönüşümler de önemlidir. Örneğin tabaka ofset için hazırlanmış bir görüntü gazete baskısı için yeniden hazırlanmak istendiğinde, görüntü öncelikle tabaka ofset profili kullanılarak CMYK'dan LAB'ye, sonra gazete profili kullanılarak LAB'den CMYK'ya çevirilir [5].

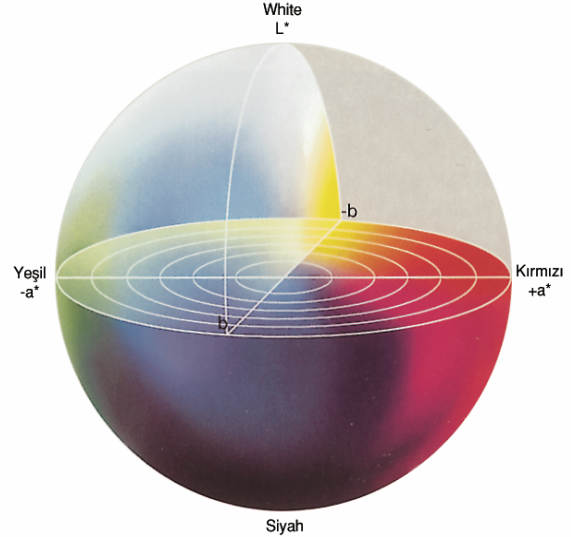
2.1. CIELAB Renk Evreni

Uluslararası Aydınlatma Komitesi CIE'nin görevi, boya, mürekkep gibi malzeme üreticileri için renk iletişim standartlarının tekrarlanabilir bir sistemini oluşturmaktır. Bunu, insan gözünü temel alarak oluşturduğu renk evren modelleri ile yapmaktadır. Renk eşleşmesi için evrensel bir şablon sağlamak bu standartların en önemli fonksiyonudur. Bu şablonun kaynağı ise standart gözlemci ve XYZ renk uzayı olarak belirlenmekle beraber, XYZ uzayının balanssız doğası, xyY kromatisite diyagramında da gösterildiği gibi bu standartların kolayca elde edilmesini zorlaştırmıştır.

L*a*b* renk modeli, dikey sarı-mavi ve yeşil-kırmızı eksenlerine dayanan dörtgenel koordinatlar kullanır. CIE, CIE L*a*b* ve CIE L*u*v* olarak adlandırılan daha muntazam renk ölçütleri geliştirmiştir. L*a*b* renk uzayının iyi dengelenmiş yapısı, bir rengin aynı zamanda hem yeşil hem kırmızı veya hem mavi hem sarı olamayacağı teorisine dayanmaktadır. Bunun sonucunda, kırmızı/yeşil ve sarı/mavi sıfatlarını tarif etmek için basit değerler kullanılabilir. CIE L*a*b*'da ; L* lightness' ı,

a* kırmızı/yeşil, b* sarı/mavi değerini gösterir (Şekil.3). Bu renk uzayı, Hue Saturation Lightness (HSL) gibi üç boyutlu renk uzaylarını anımsatmaktadır.

Günümüzde en çok kullanılan ve temel alınan renk evreni CIE LAB evrendir. Masa üstü yayıncılıkta bilgisayarlar ve programlar Lab sistemini temel alırlar. Renk Yönetim Sisteminde de temel renk evreni CIE Lab dır [6].



Şekil 3. CIELAB 1976 renk evren modeli [4]

2.1.1. CIELAB - ΔE tolerans metodu

CIELAB hesaplamaları L*a*b* renk uzayına dayanır. CIELAB'ı kullanarak standart rengin yeri, ölçüm datasıyla, L*a*b* renk uzayında kesin olarak belirlenir. Daha sonra bu rengin etrafında teorik bir tolerans küresi çizilir. Bu küre standart renkle örnekler arasındaki kabul edilebilir değişiklik miktarını gösterir. Ölçüm verisi kürenin içinde kalan örnekler kabul edilebilirken dışına düşen renkler kabul edilemez.

Tolerans küresinin büyüklüğü müşterinin kabul edilebilir renk farklılığı ölçüsüyle belirlenir. Bunlar ΔE (hata payı) birimleriyle gösterilir. Reprodüksiyon endüstrisinde tipik bir müşteri toleransı genellikle 1 ve 6 ΔE arasındadır. Bu, tolerans kutusunun dışında olan örneklerin standarttan 6 ΔE birimden daha fazla uzakta olması anlamını taşır. 1 ΔE birimden az olan toleranslar genellikle mevcut metotlarla elde edilemez toleranslardır. 2-4 ΔE birime kadar uzaklığı olan örnekler genellikle çoğu gözlemci tarafından standart renkten ayırt edilemezler [6].

$$\Delta E = [(\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 + (\Delta L^*)^2]^{1/2} \quad [7]. \quad (1)$$

olup, burada ;

Δl : açıklık-koyuluk farkı,

Δa : kırmızılık ve yeşillik farkı,

Δb : ise sarılık ve mavilik farkı.

2.2. Genel ICC Profilleri

Üretici firmalar sattıkları ürünlerle beraber cihazlarının kolorimetrik özelliklerini barındıran ICC profillerini de kullanıcıya vermektedirler. Ancak bu profiller, her bir cihazın kendine özel profili olmayıp birkaç cihazdan elde edilmiş averaj ölçümler sonucunda hazır-

lanan genel profillerdir. Özellikle tarayıcı ve dijital kameraların profilleri bu şekilde oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak cihazlar hazır profillerde ki değerlerle tam olarak uyuşmazlar. Bunun nedeni aynı üretim bandından da çıkmış olsalar her cihazın kendine has karakteristikleri olmasıdır. Ayrıca cihazlar zaman içinde eskimektedirler. Tarayıcıların ışık kaynaklarının belirli bir ömrü olup kaynak eskidikçe elde edilen renkler değişim gösterir. Işık kaynağının eskimesi haricinde ışık algılayıcı CDD çipleri de zaman içinde yaşlandıklarından hazır gelen profillerdeki değerlerden sapmalar gösterirler.

Monitörlerde ise hazır profiller genellikle işlevsel değildir. Hazır gelen profiller, yapılan kalibrasyon işlemleri sonucunda monitör kondisyonu ile uyuşmadıklarından monitörlerde hazır profiller tercih edilmemektedir.

Cihaz profilleri haricinde hazır gelen sistem profilleri de vardır. Sistem profilinden kasıt baskı sistemini belirten profillerdir. Günümüzde üretici firmalar kendi cihaz profillerinin yanı sıra kendileri veya ICC tarafından ofset baskı için oluşturulan profilleri de kullanıcıya vermektedirler. Bu profiller renk yönetim programının en önemli profilleri olabilir. Baskı profili de denen bu profiller hedef profiller oldukları için renk dönüşümünde asıl sonucu teşkil ederler. Simülasyon işlemi bu profillere göre gerçekleştirilir. Günümüzde bu profillerin Amerikan, Japon ve Avrupa standartlarına göre belirlenmiş ve değişik UCR ve GCR değerlere göre üretilmiş çeşitleri bulunmaktadır. Kullanıcı kendi sistemine en yakın olanı seçerek kullanabilmektedir. Elde edilen sonuç tatminkar olabildiği gibi, baskı sistemindeki değişkenlerin çokluğu ve renk üretiminin diğer cihazlardaki gibi lineer olmayışı farklı neticeler ortaya çıkmasına ya da zaman içinde farklılık göstermesine neden olabilir.

3. KULLANICI PROFİLLERİ VE TÜRKİYE'DEKİ DURUM

Kullanıcı profilleri firmaların kendi ürettikleri profillerdir. Giriş profillerini üretmenin kolay ve masrafsız olduğu söylenebilir. Matbaa sektörü için tarayıcı üreten şirketler cihazlarının yanında bir de profilleme programı ve bunun için gerekli test skalalarını vermektedirler. Giriş cihazlarının profillenmesi için herhangi bir ölçüm cihazına ya da ek donanımına ihtiyaç yoktur. Gene de bu cihazların profillerinin üretimine ülkemizde kullanıcılar tarafından rağbet edilmemektedir. Bunların sebepleri arasında eğitim yetersizliği ve bilgi eksikliği sayılabilir. Giriş profillerinin üretilmesi ile tarayıcının ya da dijital kameraların bütün renk özellikleri en gerçekçi şekilde sisteme tanıtılmış olunur. Bu ise renk dönüştürme işlemlerinde daha doğru sonuç almayı sağlar[9].

Monitör profili oluşturmak için de değişik seçenekler vardır. En masrafsız olanı manuel yöntemle yapılan profillemedir. Yöntem hazır programlar sayesinde kullanıcının gözlemine bağlı olarak önce kalibrasyon

yaptırdıktan sonra profili üretir. Ayrıca bu işlemi otomatik yapan ekranlar da mevcuttur. Ancak en doğrusu kalibrasyon ve profillenmenin bir ölçüm cihazı yardımıyla yapılmasıdır. Böylelikle monitörün gerçek fosfor ve renk değerleri ölçülüp sisteme aktarılmış olur.

3.1. Türkiye'deki Durum

Baskı sistemlerinin üretebildikleri renk evrenleri farklılıklar gösterir. Bazı sistemlerin evrenleri oldukça geniş olmasına rağmen bazılarında çok dardır. Aynı şekilde, dijital prova cihazları da farklı renk evrenleri üretebilmektedirler. Önemli olan hangi dijital prova sisteminin baskı tekniğine uygun olduğunun belirlenmesidir. Dijital prova ile bu provayı çalıştıracak RIP renk dönüşümlerini yapan program da cihazın yeteneklerinin doğru kullanılmasında önemli olmaktadır. Türkiye'de yatırımlar kulaktan dolma bilgi ve tavsiyeler ile yapılmaktadır. Bu nedenle birinin başarısızlığı sistemin başarısızlığı gibi algılanmaktadır. Bu başarısızlık ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Baskı profili hazırlamak uğraştırıcı, ancak en önemli aşamadır. Avrupa Mürekkep CIELAB değerleri ISO tarafından belirlenmiştir. Ancak bu standartlar ülkeler arasında değişiklik gösterebilmekte, bazen de özel sipariş üzerine üretimler yapılabilmektedir. Ayrıca baskı prosesindeki değişkenler basılmış CMYK'nın LAB değerlerini etkileyebilmektedir.

4. MATERYAL VE METOT

Deneysel çalışmalar; Türkiye'de matbaa sektörünün merkezi durumundaki İstanbul, İzmir ve Ankara da üretim yapan, renk yönetimi sistemi kurulu ve ISO 12647 - 2:2004 [12] standardını uygulayan matbaalarda yapılmıştır. Test sayfası spektrofotometrik, densitometrik ve görsel karşılaştırmalara izin verecek şekilde hazırlanmıştır.

Sayfaya yerleştirilen skalalardan nokta kazançları, trapping, gri balans değerleri ile mürekkeplerin L*a*b* değerleri ölçülmüştür. Ayrıca ECI 2002 skalası sayesinde baskının ICC profili çıkartılmıştır[13]. Baskılar dört üniteli makinalarda en az 3000 tabaka olacak şekilde yapılmıştır. 100. ve sonrasında her 500 baskıdan birer örnek alınarak renk ölçümleri yapılmıştır.

Test skalalarının ölçümlerinde Gretag Macbeth D19C Densitometre, SpectroEye spektralfotometre kullanılmıştır. ICC profili oluşturmak için kullanılan ECI 2002 skalasının ölçümü ise Gretag Macbeth Spectro Scan ile yapılmıştır.

Görsel karşılaştırma için ISO 300 resimler kullanılmıştır. Türkiye de kullanılan mürekkeplerin renk ölçümleri sonucu elde edilen ortalama değerleri ile, Avrupa'da kullanılan mürekkepler arasındaki renk farkları istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

5. BULGULAR

Renk ölçümleri sonucunda elde edilen verilerin ortalama değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Avrupa ve Türkiyede Kullanılan mürekkepler arasındaki renk farkları

Kağıt einsi / Baskı ana rengi	L	a*	b*	ΔE
ISO 12647-2:2004 Cyan	55	-37	-50	
Türkiye Parlak Kuşe Cyan	54.6	-35.9	-54	4.17
Türkiye Mat Kuşe Cyan	54.5	-33.5	-53.5	4.97
ISO 12647-2:2004 Magenta	48	74	-3	
Türkiye Parlak Kuşe Magenta	45.6	76.7	-4.6	3.95
Türkiye Magenta	47.3	73.6	-4.5	1.70
ISO 12647-2:2004 Sarı	91	-5	93	
Türkiye Parlak Kuşe Sarı	88.5	-5.1	99.9	7.34
Türkiye Sarı	88.7	-4.6	96.3	4.04
ISO 12647-2:2004 Siyah	16	0	0	
Türkiye Parlak Kuşe Siyah	12.6	1.4	0.7	3.74
Türkiye Siyah	16.8	1.3	1	1.82
ISO 12647-2:2004 Kırmızı (M+Y)	49	69	52	
Türkiye Parlak Kuşe Kırmızı	45.6	70.7	52.1	3.80
Türkiye Kırmızı	46.4	69	50.7	2.91
ISO 12647-2:2004 Yeşil (C+Y)	50	-68	33	
Türkiye Parlak Kuşe Yeşil	48.4	-71.6	34.4	4.18
Türkiye Yeşil	48	-69.2	33.3	2.35
ISO 12647-2:2004 Mavi (C+M)	20	25	-49	
Türkiye Parlak Kuşe Mavi	20.6	30.7	-44.9	7.05
Türkiye Mavi	21.9	25.2	-44.6	4.80
ISO 12647-2:2004 C+M+Y	18	3	0	
Türkiye Parlak Kuşe C+M+Y	20.3	14.6	5.5	13.04
Türkiye C+M+Y	20.5	8.5	5.1	7.91
ISO 12647-2:2004 Kağıt Türü 1 (Parlak Kuşe 115g/m ²)	95	0	-2	
Türkiyede Kullanılan Parlak Kuşe Kağıtların ortalaması	94.5	1.0	-4.7	2.92
ISO 12647-2:2004 Kağıt Türü 2 (Mat Kuşe 115 g/m ²)	94	0	-2	
Türkiye de Kullanılan Mat Kuşe Kağıtların ortalaması	95.1	1.1	-4.4	2.86

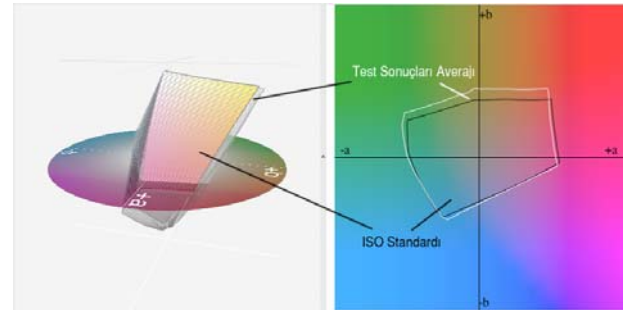
Renkler arasındaki fark (ΔE) 1’den büyük iken farklılık insan gözü tarafından algılanabilir. Matbaacılıkta tercih edilen ΔE standardı 2-3 arasındadır. Avrupa ve Türkiye’de kullanılan mürekkeplerin renk değerlerindeki farklılık önemli çıkmıştır. ($\alpha = 0,05$) Türkiyedeki baskıların ana renk zemin değerlerindeki değişim ISO 12647 - 2:2004 standardında verilen ΔE tolerans değerlerinin içinde kalmaktadır (Tablo 2).

Tablo 2. ISO 12647-2 ye göre ana renk zemin ΔE toleransları[12].

Ana Renkler	Siyah-K	Cyan-C	Magenta-M	Sarı-Y
Sapma Toleransı	5	5	5	5
Değişim Toleransı	4	4	4	5

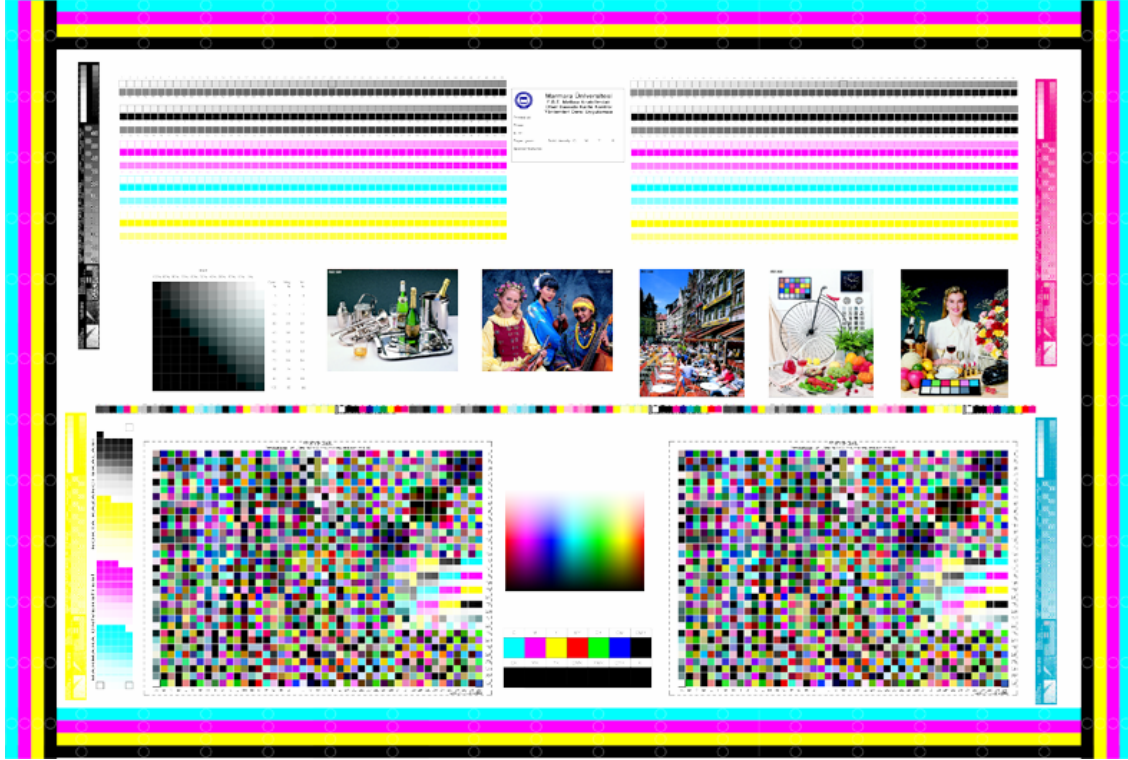
CMYK’daki bu sapmalar renk evrenlerinde de değişikliklere yol açar. Bundan dolayı belirli standartlara göre hazırlanan ICC profiller ile kullanıcı profilleri arasında önemli değişiklikler gözlemlenebilir. Standart profil ile kullanıcı profili arasındaki renk evren farkı Resim 1’de gösterilmiştir.

Kullanıcı ve hazır profiller arasındaki renk evren farkı Şekil 4 de gösterilmiştir. Bunun haricince günümüzde yeni bir akım olarak gelişen hazır profilleri daha da genel hale getirmek ve sayılarını azaltma çalışması bu farkı artırmaktadır.

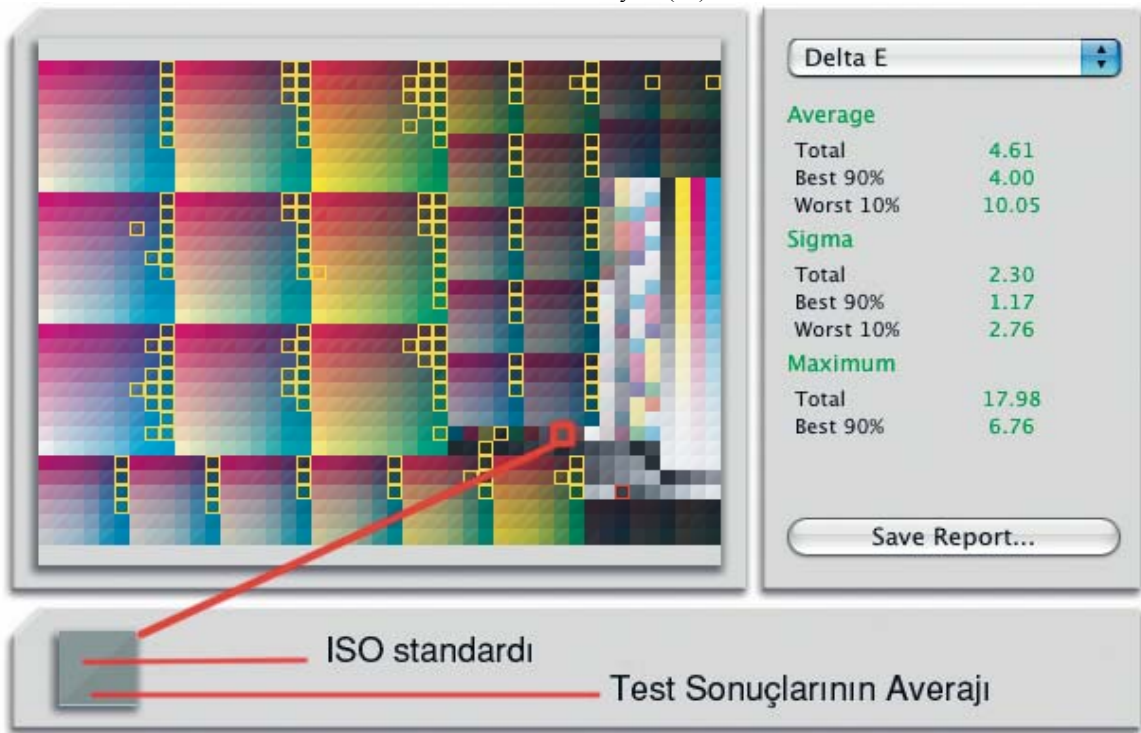


Şekil 4. Hazır profiller ile kullanıcı profilleri arasındaki renk evren farkı

ISO tarafından hazırlanmış ICC profili ile Türkiye’de hazırlanan parlak kuşe ortak profilinin bir ECI 2002 skalası üzerinde karşılaştırması Resim 2 de gösterilmiştir. Özellikle cyan ve magenta nın hakim olduğu üst üç çeyrek tonlarda farklılıklar görülmektedir. Mat kuşede ise bu farklılıklar parlak kuşenin ek olarak orta tonlara doğru inmektedir. Standartın belirttiği koşullar altında baskı yapmak oldukça zorlayıcı olmakta, standart dahilinde yapılan baskı standart ICC profilinden oldukça farklı sonuçlar verebilmektedir.



Resim 1. Test Sayfası(13)



Resim 2. ICC Profili oluşturmada kullanılan ECI 2002 test skalası. ISO ve Türkiye'de yapılan baskılar arasındaki yüksek fark olan bölgeler sarı ile gösterilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Örneklemin yapıldığı matbaalar ISO 12647-2 standardını kullanmalarına rağmen, uygulamada bazı zorluklar ile karşılaşmaktadırlar. Renk yönetimi ve matbaacılık forumlarında ve mail gruplarında birçok matbaacı karşılaştıkları sorunları tartışmaktadır. Kullanılan

mürekkepler arasındaki farklar problem oluşturan faktörlerden birisidir. Genelde ISO 12647-2:2004 standardının belirttiği $L^*a^*b^*$ değerlerine sahip mürekkepleri, standardın belirttiği toleranslar dahilinde bulmak mümkündür. Ancak bazen bu tolerans sınırları zorlanabilmektedir. Türkiyede birçok Avrupalı üreticinin mürek-

kebi yanında birkaç yerli üretim mürekkep de kullanılmaktadır. Gerek Avrupa gerekse yerli mürekkeplerde ana renklerdeki zorlanan tolerans değerleri karışım renklerinde daha da artmaktadır.

Uygulamada karşılaşılan bir başka zorluk ise standartta belirtilen kağıtlar dışındaki kağıtlara baskı yapılmasıdır. Standartta genel örnekleme yapılarak beş temel tip kağıt belirtilmiştir. Ancak belirtilen kağıtlardan farklı gramaj ve beyaza sahip kağıtlara yapılan baskılarda, kağıdın söz konusu yapısal özellikleri yüzünden basılan renklerde standardın dışına çıkmalar olmaktadır. Farklı tram yapıları ile yapılan baskılar da aynı şekilde değişimlere neden olmaktadır.

Bütün bu değişimler aslında ana renklerde standardın değerleri içinde kalmasına rağmen baskının genelinde, karışım renklerdeki sapmalar fazla olmaktadır. Bunu görmenin en güzel yolu ICC profillerini karşılaştırmaktır.

Renk yönetimi renk güvenilirliği ve tutarlılığı konusunda sistemin sunduğu önemli imkanlardan birisidir. Renk yönetiminin temel dayanağı profillerdir. Monitör ve giriş cihazları için profil hazırlamak oldukça basit ve ucuzdur. Daha karmaşık ve dikkat edilmesi gereken fakat aynı zamanda oldukça önemli olan baskı profillemesi ise biraz üzerinde çalışıldığında oldukça rahat kavranıp uygulanabilecek bir işlemdir. Bu işlem için her ne kadar yatırıma ihtiyaç olsa da pahalı makinaların yanında bu yatırım oldukça düşük olup doğru üretim için gerekli görülmektedir.

Renk yönetimi, Türkiye’de yaygın olarak kullanılmaya başlamamış olmasına rağmen, kaliteli bir baskı için önemli bir unsurdur. Baskı öncesinin doğru çalışması, belirlenen baskının yapılabilmesi ve istenen rengin elde edilebilmesi için sistemin kullanılması ve her cihazın profillemesi yapılmalıdır. Doğru olmayan profiller bize ancak yaklaşık sonuçlar verebildiklerinden güvenilmezler. Doğru ve kaliteli bir sonuç için her cihazın ve makinenin profilinin çıkarılması önerilebilir.

Günümüz de yaygınlaşan genel baskı profil kullanımını anlayışı bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Her ne kadar kullanılan mürekkep ve kağıtlar standartların belirttiği toleranslar dahilinde kalsa da aslında önemli farklar ortaya çıkartmaktadır. Standart bu

farkı kabul edilebilir balsa da müşteri kabul etmeyebilmektedir. Global ticaret düzeni içinde müşteri memnuniyeti için standartlara uygun baskı yapılması yanında, karşılıklı çalışan ajans, servis büro ve matbaaların birbirlerinden kendi özel ürettikleri profillerini alarak renk için karar vermelerinin uygun olacağı söylenebilir.

7. KAYNAKLAR

- 1- ICC Profile Format Specification, Version ICC.1:1998-09, International Color Consortium, September, 1998.
- 2- P. Emel, R.D. Hersch “Colour Calibration for Colour Reproduction” ISCAS 2000 – IEEE International Symposium on Circuits and Systems, May 28-31, 2000, Geneva, Switzerland
- 3- Fairchild M.D., Color Appearance Models, Addison Wesley, 1998, 355-359.
- 4- Prof. Dr. Brües Stefan, May Liane, Fuchs Dietmar, Postscriptum on Color Management, GretagMacbeth, 1999
- 5- Fraser Bruce, Murphy Chris, Real World of Color Management, Peachpit Press, 2003 USA.
- 6- Sharma Abhay, Understanding Color Management, Thomson Delmar Learning, 2004, USA.
- 7- Berns Roy S., Billmeyer and Saltzman’s Principles of Color Technology, Third Edition, Wiley-Interscience Publication, 2000, USA.
- 8- Huff Karl Dr., Visual Assessment and Practical Colorimetry in the Plastics Industry, Bayer AG, Almanya,
- 9- Green Phill., Understanding Digital Color. GAIT Press PIRA, 1999, USA.
- 10- ProfileMaker User Manuel
- 11- Kipphan Helmut, Handbook of Print Media, Heidelberg, 2001, Almanya
- 12- ISO 12647-2, Second Edition 2004-11-15, Graphic Technology-Processes Control for the Production of Half-tone Colour separations, Proof and Production Prints, Part 2: Offset Lithographic Processes.
- 13- Altona Test Suit, Reference Prints, Color Specimens (Process Color Solids), Test Suite Files, Characterisation Data, ICC Profiles, Documentation. Print & Media Forum AG Germany, 2003