

Dijital ile Ofset Baskı Tekniklerinde, Vektör Harita Üretiminin Baskı Kalitesine Etki Eden Parametrelerin Karşılaştırılması

(The Comparison of The Parameters That Effect The Print Quality of Vector Map Production In Digital And Offset Printing Techniques)

Selim ŞENDİL¹ , Mithat YILMAZ² 

¹Harita Genel Müdürlüğü, 06590, Çankaya, Ankara

²Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Grafik Tasarımı Bölümü, 06570, Çankaya, Ankara
selimsendil@hotmail.com, mithat.yilmaz@hbv.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 22.10.2018

Kabul Tarihi (Accepted): 14.05.2019

ÖZ

Bu çalışmayla, ofset ve dijital baskı sistemleri hakkında genel bilgiler ortaya konulacak ve yapılan test baskı çalışmalarıyla renk evrenleri arasındaki farklılıklarının tespit edilmesi sağlanacaktır. Ayrıca vektör harita üretiminde kullanılan ofset ve dijital baskı sistemlerinin kalite, renk evreni, trapping değerleri ve nokta kazançları açısından karşılaştırılmıştır. Dolayısıyla ülkemizde ve dünyada oldukça yeni olan dijital baskı sistemlerine ait araştırmacıların ve uygulamacıların yararlanabileceği, matbaacılık sektöründe faaliyet gösteren firmaların yatırım kararlarını alırken başvurabilecekleri bir çalışma amaçlanmıştır. Bu amaçla oluşturulan test baskı skalarının trapping değerleri, spektrofotmetre ile yapılan ölçümlerde sıvı tonerli dijital baskı sisteminde üst üste mükemmel kabulünün ofset baskı sistemine göre homojen ve yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir. Ofset baskı ve sıvı tonerli dijital baskı sistemlerinde kullanılan görsel resimler, renk dağılım skalası ve gri balans dengesi kontrollerinde çıplak göz ile yapılan kontrollerde profesyonel bakış ile ayırt edilemeyecek şekilde baskı sonuçları elde edilmiştir. Yazı ve çizgi kenar keskinliği bakımından ofset baskı sisteminde ve sıvı tonerli dijital baskı sistemlerinde kalite açısından gözle görülür fark olmadığı; ancak yapılan mikroskopik ölçümlerde 8-10 mikron düzeyinde farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Test sonuçları kıyaslandığında, mevcut şartlarda iki teknoloji arasında tercih yapılmadan, ikisinin de birbirini destekleyecek şekilde yan yana kullanılmasının daha uygun olacağı değerlendirilmektedir. Özellikle baskı sektöründe ön plana çıkan ofset-dijital entegrasyonu konusunun, vektör harita üretiminde veya mevcut piyasa şartlarında bütün matbaa ve baskı merkezlerinin öncelikli gündem maddesi olması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Vektör harita, dijital baskı, ofset baskı

ABSTRACT

With this study, general information/basics of the offset and digital printing systems is given and differences between the color scales is figured out. Besides, the offset and digital printing methods used in the production of vector map are compared in terms of the quality, color scale, trapping value and, dot gain. As a result, it is aimed a study that researchers and practitioners can benefit and firms in the printing sector

can consult when taking investment decisions. A naked-eye control of the color distribution scale and grey balance of the visuals used in the offset printing and liquid-toner digital printing systems revealed printing results that could not be distinguished with a professional look. It was found that there was no observable difference in quality between the offset printing system and the liquid-toner digital printing systems in terms of letter and line edge sharpness; however, microscopic measurements revealed a difference at the level of 8-10 micron. A comparison of the test results suggests that, under the current circumstances, one of the technologies should not be preferred over the other and both should be used side-by-side to support each other. It is clear that the subject of offset-digital integration, which has gained prominence in the printing sector, needs to become a priority agenda item in vector map production, or for all printing and press centers under the current market conditions.

Keywords: Vector map, digital printing, offset printing

1. GİRİŞ

Dijital baskı sistemleri, matbaacılık sektöründe her geçen gün pazar payını arttırmaktadır. Bunun en temel sebebi matbaacılık sektöründe müşterilerin hizmet beklentilerinin değişmesidir. Araştırma şirketi Smithers Pira'nın 2017 yılında yayımladığı rapora göre toplam dijital baskı pazarı 2024 yılında 2013 yılına göre değerini %225 arttıracaktır. 2013 yılında 131 milyar dolar pazar payına sahipken, yıllık ortalama %7.4 büyüme ile 2018 yılı sonunda 187 milyar dolara ulaşması beklenmektedir. Marka değeri yüksek olan ofset baskı makineleri üretimi yapan firmaların dijital baskı yapan firmalarla anlaşmaya başlamaları ve kendilerinin dijital baskı makineleri üretmeye başlaması geleceğin nereye doğru ilerlediğini çok net olarak belli etmektedir. Buradan hareketle bir grafik tasarım ürünü olan vektör haritanın baskısı ve bu baskı kalitesinin korunması ve tutarlılığı konusu önem arz etmektedir. Vektör haritaların üretimi mevcut sistemde ofset baskı ile yapılmaktadır. Harita Genel Müdürlüğü tarafından; Türk Silahlı Kuvvetleri, Bakanlıklar, kamu kurum ve kuruluşları, üniversiteler ile gerçek ve tüzel

kişilerin ihtiyacı kapsamında; savunma, güvenlik, istihbarat, kalkınma, eğitim ve bilimsel araştırma amaçlı, yurt içi ve yurt dışına ait temel harita ve harita bilgileri ile coğrafi verileri, basılı ve sayısal olarak sağlanmaktadır. Farklı baskı sistemlerinde, farklı kağıt çeşitleri üzerine baskı yapıldığında, renk değişimleri ve kalite farkları ortaya çıkabilmektedir. Gerek dijital gerekse ofset baskı sistemlerinde, farklı kağıt çeşitlerine yapılan baskılarda, farklı renk sonuçları alınabilmektedir. Bu çalışmada dijital baskı sistemlerinde ve ofset baskı sistemlerinde yapılan test baskı çalışmalarıyla, görsellerde (Şekil 1 ve Şekil 2) yer alan yazı, çizgi, alan ve sembol gibi detayların Uluslararası Kağıt Baskı Standartı olan ISO 12647-2'e göre baskı kaliteleri ve renk sonuçları bakımından farklılıklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Dolayısıyla ülkemizde ve dünyada oldukça yeni olan, dijital baskı sistemlerine ait araştırmacıların ve matbaacıların yararlanabileceği yatırım kararlarını alırken başvurabilecekleri bir çalışma olmuştur.

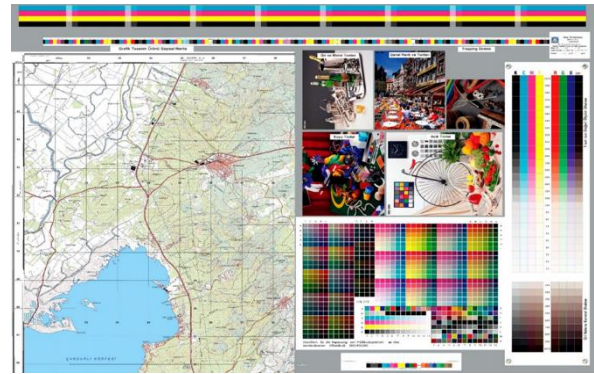
2. VERİ VE YÖNTEM

Çalışmada, ofset baskı makinesi olarak Harita Genel Müdürlüğü matbaasında bulunan "Heidelberg Speed Master CD 102" ve sıvı tonerli dijital baskı makinesi olarak da Mim Ofsette kurulu "HP Indigo 10000" serisi makineler kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları, bu makineler ile sınırlıdır. Yapılan test baskılarının laboratuvar ortamında ki ölçümleri Heidelberg firmasının İstanbul'daki merkezinde yapılmıştır. Kağıt baskı malzemesi olarak matbaacılık sektöründe ve harita baskısında en çok kullanılan kağıt çeşitleri olan 90 gr/m² I.hamur kağıt ve 115 gr/m² mat kuşe kullanılmıştır.

Birçok üretim sistemi ve üründe olduğu gibi matbaacılıkta da uluslararası standartlar bulunmaktadır. Matbaacılıkta temel olarak üç değişik baskı standartı bulunmaktadır. Bunlar Amerikan Standartı-SWOP, Asya Standartı-Japan ve Avrupa Standardı-Euroscale'dir. Türkiye'de Avrupa Normunu temsil eden ve en yaygın olan ISO standardı Euroscale kullanılmaktadır. ISO'nun baskı standardı çalışmaları sonucunda tabaka ofset baskı için 12647-2 standartı 1996 yılında yayınlanmıştır. Ölçümlerde kullanılan iki adet test baskı skalası ISO standartlarının belirlemiş olduğu resimler kullanılarak hazırlanmıştır. Hazırlanan test baskı skalaları ofset ve dijital baskı makinelerinde baskıları yapılarak kalite parametreleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu baskılar sonucunda renk evrenleri, densite değerleri, mikroskobik çizgi-yazı-tram görüntüleri, L*a*b* (L* lightness-

parlaklığını, a* kırmızı/yeşil değerini ve b* sarı/mavi değeri gösterir) değerleri, nokta kazancı eğrileri ve değerleri, trapping, gri balans dengesi, degrade ton geçişleri ve haritalar üzerindeki detaylar kontrol edilmiştir.

Standardizasyon ve renk yönetimi uygulamasında ISO standartlarında birçok test skalası ve resmi kullanılır. Bunlardan bir kısmı baskının karakteristiklerini belirlemek, bir kısmı da ICC (International Color Consortium-Uluslararası Renk Konsorsiyumu) profili üretmek için kullanılır. ICC profilleri bir cihazın renk görme, oluşturma ya da basabilme yeteneklerinin bilgisayara ve programlara gösteren bir nevi parmak izi olan dosya formatlarıdır. ICC renk profilinde renk evrenleri arasındaki ilişkiyi tanımlamak için yapılan matematiksel işlemlerde kullanılmak üzere gradasyon eğrileri, matrisler ve tablolar gibi çeşitli parametreler bulunur. Adobe Indesign programında test baskı şablonu hazırlanırken, densitenin kontrolü için sayfayı çevreleyen CMYK şeritler, nokta kazancını ölçmek için %1 ila %100 arasında tram noktaları içeren tram skala, gri balans skalası, trapping ölçümü için renk barları kullanılmıştır. Baskı profili çıkartmak için kullanılan IT8/7.3 CMYK test skalasında 928 adet renk kutucuğu kullanılarak renkler belli bir düzen içerisinde yerleştirilmiştir. Skalanın bu hali, lineer baskı sistemleri için uygundur. Kullanılan test skalalarının dışında test sayfanın zemini de önem taşımaktadır. Baskıda düzgün mürekkep dağılımına yardımcı olması için zemine %25 C, %19 M, %19Y, %20K karışımı ile gri ton verilmiştir. Test sayfalarında, farklı punto ve çizgi kalınlıkları gösteren, negatif ve pozitif yazı ve çizgilerden oluşan UGRA/FOGRA test skalaları da kullanılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Test baskı I ölçüm skalası

Test Baskı Skalası II'de ise, renk evreni skalasını oluşturabilmek için 1485 renk kutucuğundan oluşan ECI2002 CMYK test skalası kullanılmıştır. Lineer veya nonlineer (random) olarak renklerin dağıtıldığı skala tercihe göre

kullanılmaktadır. Bu skala bütün baskı sistemlerinde özellikle CMYK kullanılarak yapılan baskıların verebildiği renk evreni tespitinde kullanılmaktadır (Şekil 2). Çalışmada kullanılan bu skala ile baskıdaki tram ton değerleri ve zemin ton değerleri X-Rite İ1 Pro Spektrofotometre ile ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler, GMG firmasının ColorProof Profile Editör yazılımı kullanılarak test baskılarının dijital ve ofset baskı makinelerindeki iki boyutlu-2D ve üç boyutlu-3D renk evrenlerini oluşturabilmek için kullanılmıştır. Test baskılar üzerinde yapılan ölçümler sonucunda farklı kağıt baskıları üzerindeki renk uzayını gösteren simulasyonlar oluşturulmuştur. Bu oluşturulan simülasyonlar sayesinde farklı baskı tekniklerinde farklı kağıt çeşitlerindeki renk dağılımlarındaki benzerlikler ve farklılıklar ortaya konulmuştur.



Şekil 2. Test baskı II ölçüm skalası

3. UYGULAMA VE BULGULAR

Çalışmanın ana amacı dijital baskı sistemleri ile yapılan baskı sonuçlarının ofset baskı sistemi sonuçları ile mukayese edilerek bu iki sistemin birlerine karşı üstün ve zayıf taraflarının belirlenmesidir. Bu sistemleri karşılaştırmak için, üretim sistemi ofsete en yakın olan sıvı tonerli dijital baskı makinası kullanılmıştır. Dijital baskı sistemlerinde elektrofotografi, iyonografi, İnk-jet, Manyetografi ve termografi gibi birbirinden çok farklı teknolojiler kullanılmaktadır (Hoffman 2005). Bu teknolojiler içerisinde, kullandığı baskı teknolojisi ve mürekkep özellikleri bakımından, ofsetle karşılaştırmaya en uygun olan elektrofotografi baskı teknolojisi seçilmiştir.

Test için seçilen dijital ve ofset baskı makinelerinin her ikisinde de tram kullanılmaktadır. Bu tramlar sayesinde spektrofotometre ve densitometre gibi ölçüm araçları kullanılmış, sayısal veriler elde edilmiş ve elde edilen sonuçlar ISO standartlarıyla karşılaştırılmıştır.

a. Yazı ve Çizgi Kenar Keskinliği

Test baskılarının incelemesine ilk olarak yazı ve çizgilerden başlanmıştır. Ofset baskı sisteminde pozitif baskı alanlarında 0.25 punto kalınlığındaki çizgide değişiklik olmadığı gözlenmiştir. Fakat negatif baskı alanlarında yapılan ölçümler sonucunda çizgi kalınlığında 10-12 mikron inceleme ölçülmüştür. Test baskılar dijital mikroskop altında 200 kat büyütülerek incelendiğinde mevcut 90 g/m² I. hamur harita kağıdının dijital baskı makineleri için uygun olmadığı görülmüştür. Baskı kontrol büyüteci (lup) ve dijital mikroskop kullanılarak yapılan incelemelerde Şekil 3-ç'de gösterilen "1" rakamındaki bozulma açıkça görülmektedir. Ayrıca baskı kontrol ünitesinde göz ile yapılan incelemede özellikle gri zeminlerde yolunma olduğu gözlenmiştir.

Aşağıda kullanılan şekillerdeki açıklamalar:

- a) Ofset Baskı 115 g/m² mat kuşe harita kağıdındaki görüntü
- b) Ofset Baskı 90 g/m² I. Hamur harita kağıdındaki görüntü
- c) Dijital Baskı 115 g/m² mat kuşe harita kağıdındaki görüntü
- ç) Dijital Baskı 90 g/m² I. Hamur harita kağıdındaki görüntü



Harita üzerindeki "1" rakamının görüntüsü



a)Ofset baskı 115 g/m² mat kuşe



b)Ofset baskı 90 g/m² I.hamur



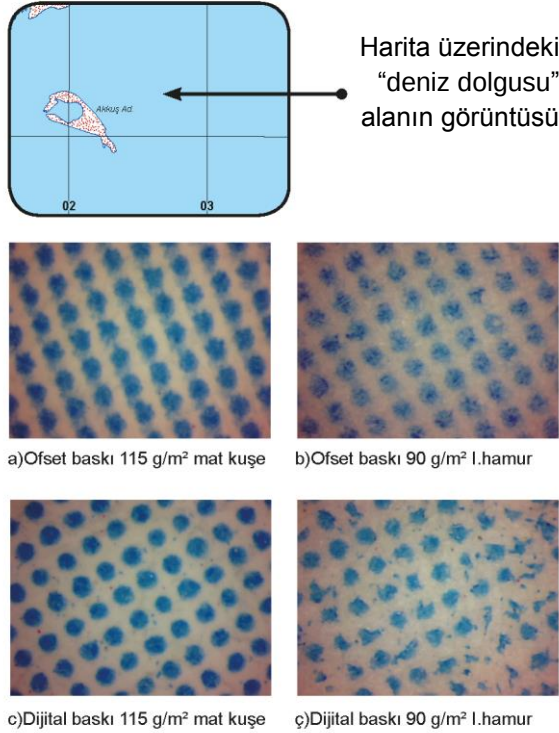
c)Dijital baskı 115 g/m² mat kuşe



ç)Dijital baskı 90 g/m² I.hamur

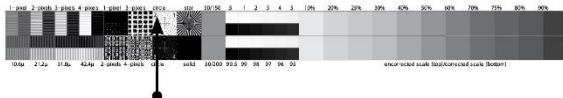
Şekil 3. Dijital mikroskop altında baskıların elde edilen görüntüleri

Test baskılarındaki denizin, baskı kontrol büyütücü (lup) ve dijital mikroskop kullanılarak yapılan incelemelerde Şekil 4-a ve c'de gösterilen 115 g/m² mat kuşede hem ofset hem de dijital baskıda tram dağılımı ve tram yapılarının homojen ve sorunsuz olduğu görülmüştür. 90 g/m² I. Hamur harita kağıdında ise Şekil 4-b ve ç'de gösterilen baskılarda yolunma ve tram yapılarında bozulmalar olmuştur. Bu bozukluklar en çok Şekil 4-ç'de yer alan dijital baskı 90 g/m² I. Hamur harita kağıdında olmuştur.



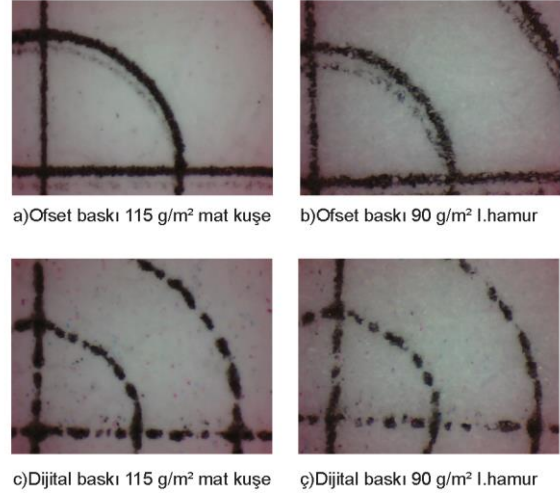
Şekil 4. Dijital mikroskop altında baskıların elde edilen görüntüleri

Test sayfalarının tasarlanması ve sayısal dosya olarak hazırlanmasının ardından kalıplar CtP'den (Computer to Plate-Kalıp Pozlama Cihazı) kalıp çıkışı alınmıştır. Kalıplar CtP cihazında pozlanmadan önce CtP'nin kalibrasyonu yapılmış, yani verilen dijital değerler kalıp üzerinde tam olarak istenildiği gibi elde edilmiştir. Kalıpla ilgili verilerin ölçümü için, dijital kalıp test skalaları kullanılmıştır. Kalıp ölçümü için UGRA/Fogra'nın (Uluslararası baskı standartlarını geliştiren kurum) geliştirdiği test skalası kullanılmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Yarım ton test baskı skalası üzerinde "daire" sembolünün görüntüsü

Her zaman bilgisayardan gelen dijital veri ile CtP de pozlanan kalıp arasında küçük farklılıklar olabilmektedir. Genellikle tram noktaları arasındaki fark, orta tonlar için termal kalıplarda %0,5-1 arasında olabilmektedir. Şekil 5'te yer alan yarım ton test baskı skalasındaki değerler ölçülmüş ve standartlar içinde kaldığı görülmüştür.



Şekil 6. Dijital mikroskop altında baskıların elde edilen görüntüleri

Kalıpların ölçüm standartları sağlandıktan sonra ofset ve dijital baskıları yapılmıştır. Şekil 6'da basılı kağıtlar üzerinde yapılan incelemede "daire" sembolünün ofset baskıda Şekil 6-a ve b'de sorunsuz bir şekilde basıldığı gözlemlenmiştir. Dijital baskıda ise Şekil 6-c ve ç'de çizgilerde kopukluklar olduğu, bu kopuklukların özellikle Şekil 6-ç'de 90 g/m² I. Hamur kağıt baskısında çok daha fazla olduğu görülmüştür.

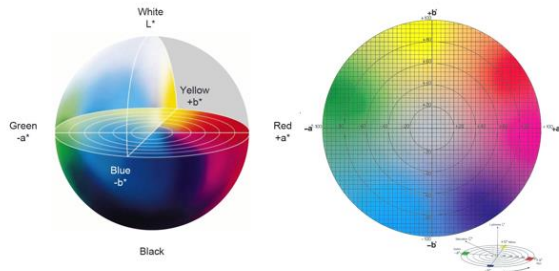
b. Renk Evrenlerine İlişkin Bulgular

Rengin işlenebilmesi, üzerinde çalışılabilmesi için ölçümünün yapılması gereklidir. Rengin ölçülen iki değeri ve ölçüm yöntemi vardır. Bu işlem rengin stimulusunun yani, fiziksel karakteristiklerinin ölçümü ile tristimulusunun yani rengin bir evren içindeki üç boyutunun ölçümüdür.

Matbaacılık sektöründe renk ölçümü için spektral ölçüm cihazları spektrofotometreler ile tristimulus ölçüm cihazları kolorimetreler kullanılmaktadır. Matbaalarda kullanılan densitometre renk ölçmez. Densitometreler baskıaltı malzemesine aktarılan mürekkep miktarını ölçmek için kullanılan pratik bir ölçüm cihazıdır.

Matbaacılıkta kullanılan cihazlar ile sistemlerin üretebildikleri ve algılayabildikleri renk evrenleri arasında farklar vardır. Üretimde kullanılan cihazlar genel olarak RGB ve CMYK olmak üzere iki değişik renk sistemi kullanılır. Dijital kamera, tarayıcı ve monitörler daha geniş olan RGB renk sistemini, dijital prova ve ofset gibi baskı sistemleri ise daha dar olan CMYK renk sistemini kullanırlar.

Günümüzde en çok kullanılan ve temel alınan renk evreni $L^*a^*b^*$ evrenidir. Masaüstü yayıncılıkta bilgisayar ve yazılımlar $L^*a^*b^*$ sistemini temel alır. Renk yönetim sisteminin temel renk evreni de $L^*a^*b^*$ 'tır. $L^*a^*b^*$ renk modelinin üç boyutlu-3D ve iki boyutlu-2D gösterimi Şekil 7'deki gibidir.



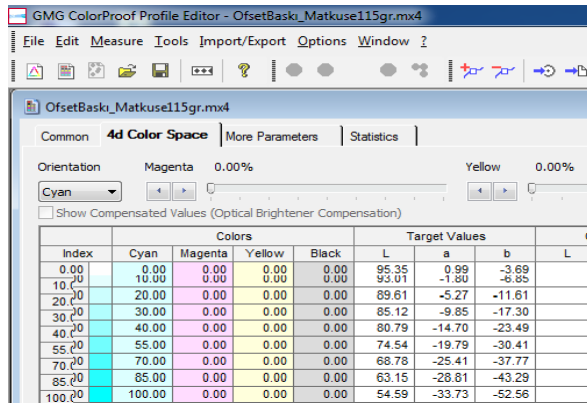
Şekil 7. $L^*a^*b^*$ Renk evreni

L (Lightness) :Renklerin aydınlık miktarını belirtir. (0) siyahtan, (100) beyaza kadar değişir.

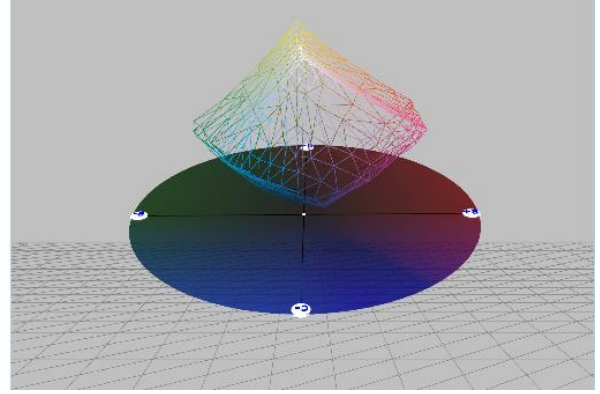
a: (kırmızı/yeşil) : + a (+100) kırmızı renk değerinden (0) nötr gri rengine, (0) nötr griden -a (-100) yeşil renk değerine gider.

b: (sarı/mavi) : +b (+100) sarı renk değerinden (0) nötr gri rengine, (0) nötr gri renkten -b (-100) mavi rengine gider (Şekil 7).

- Ofset baskı 115 g/m² mat kuşe kağıt baskısına ilişkin bulgular (Şekil 8-9).

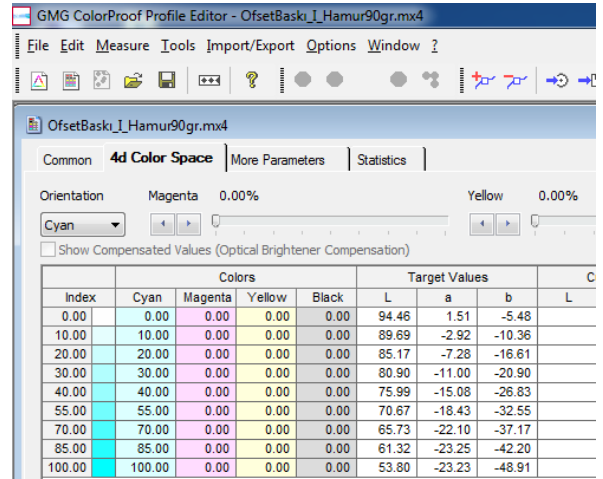


Şekil 8. Ofset baskı 115 g/m² mat kuşe kağıt baskısı $L^*a^*b^*$ ölçüm değerleri

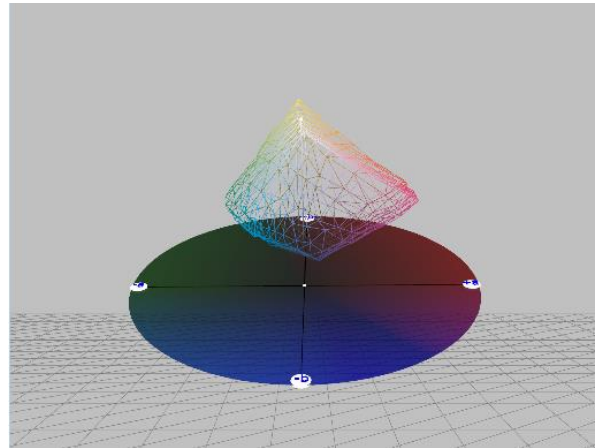


Şekil 9. Ofset baskı 115 g/m² mat kuşe kağıt baskısına ilişkin renk evreni

- Ofset baskı 90 g/m² I. hamur kağıt baskısına ilişkin bulgular (Şekil 10-11).

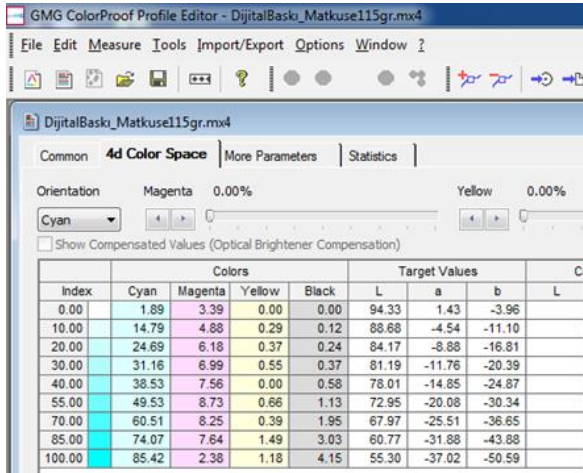


Şekil 10. Ofset baskı 90 g/m² I. hamur kağıt baskısı $L^*a^*b^*$ ölçüm değerleri



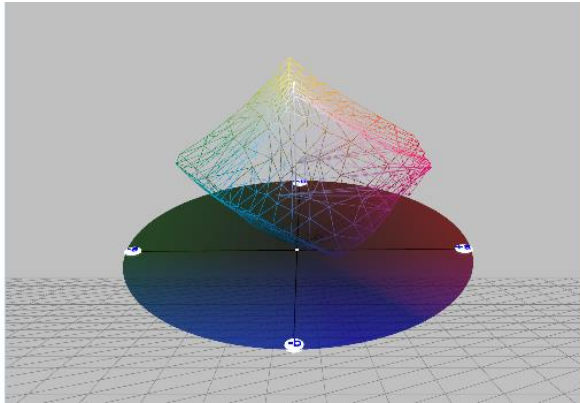
Şekil 11. Ofset baskı 90 g/m² I. hamur kağıt baskısına ilişkin renk evreni

- Dijital baskı 115 g/m² mat kuşe kağıt baskısına ilişkin bulgular (Şekil 12-13).



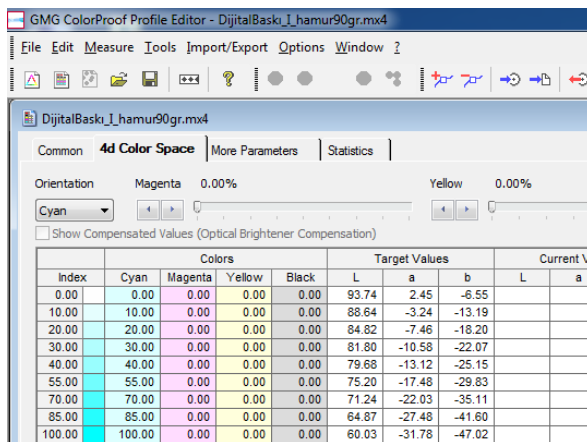
Index	Colors				Target Values			Cu
	Cyan	Magenta	Yellow	Black	L	a	b	
0.00	1.89	3.39	0.00	0.00	94.33	1.43	-3.96	
10.00	14.79	4.88	0.29	0.12	88.68	-4.54	-11.10	
20.00	24.69	6.18	0.37	0.24	84.17	-8.88	-16.81	
30.00	31.16	6.99	0.55	0.37	81.19	-11.76	-20.39	
40.00	38.53	7.56	0.00	0.58	78.01	-14.85	-24.87	
55.00	49.53	8.73	0.66	1.13	72.95	-20.08	-30.34	
70.00	60.51	8.25	0.39	1.95	67.97	-25.51	-36.65	
85.00	74.07	7.64	1.49	3.03	60.77	-31.88	-43.88	
100.00	85.42	2.38	1.18	4.15	55.30	-37.02	-50.59	

Şekil 12. Dijital baskı 115 g/m² mat kuşe kağıt baskısı L*a*b* ölçüm değerleri



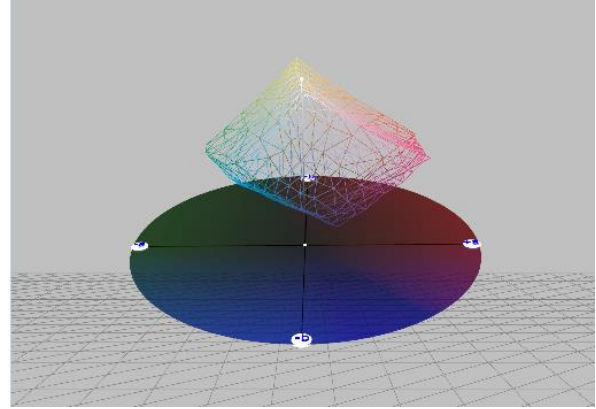
Şekil 13. Dijital baskı 115 g/m² mat kuşe kağıt baskısına ilişkin renk evreni

- Dijital baskı 90 g/m² I. hamur kağıt baskısına ilişkin bulgular (Şekil 14-15).



Index	Colors				Target Values			Current V
	Cyan	Magenta	Yellow	Black	L	a	b	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	93.74	2.45	-6.55	
10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	88.64	-3.24	-13.19	
20.00	20.00	0.00	0.00	0.00	84.82	-7.46	-18.20	
30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	81.80	-10.58	-22.07	
40.00	40.00	0.00	0.00	0.00	79.68	-13.12	-25.15	
55.00	55.00	0.00	0.00	0.00	75.20	-17.48	-29.83	
70.00	70.00	0.00	0.00	0.00	71.24	-22.03	-35.11	
85.00	85.00	0.00	0.00	0.00	64.87	-27.48	-41.60	
100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	60.03	-31.78	-47.02	

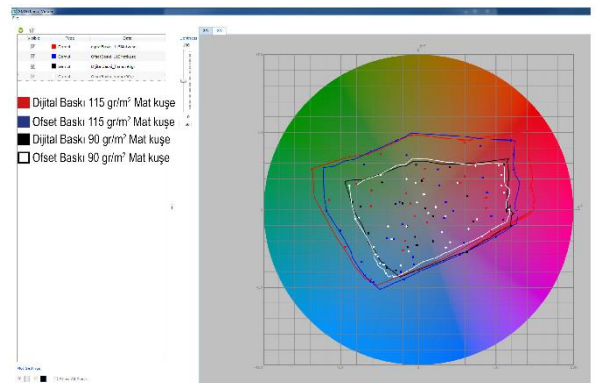
Şekil 14. Dijital baskı 90 g/m² I. hamur kağıt baskısı L*a*b* ölçüm değerleri



Şekil 15. Dijital baskı 90 g/m² I. hamur kağıt baskısına ilişkin renk evreni

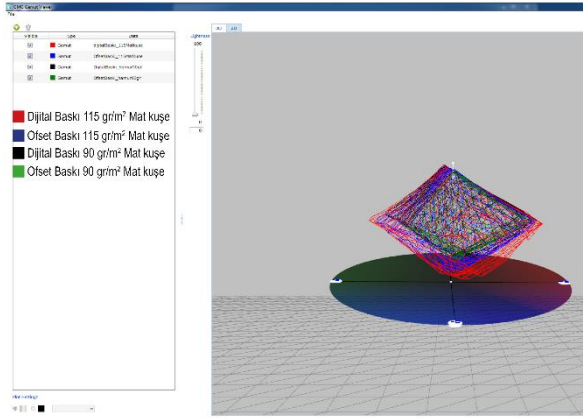
- Dijital ve ofset kağıt baskıların renk evrenlerinin karşılaştırılması

Bu araştırmada yapılan tüm ölçümler, renkleri tanımlama sistemlerinde bir evren içerisinde belirtmek içindir. Renklerin bu evren içindeki yerleri ve karışım oranlarının ölçümü tristimulus değerini verir. Tristimulus veri bir rengin bir renk evreni içindeki haritası ve adresidir. Yapılan harita baskılarının “toleranslar” içerisinde olması gerekmektedir. Renk toleransı, yapılan renk ölçümlerinin değerleri bilinen renkler ile kıyaslanmasıdır. Örnek rengin ölçüm verileri referans değerlere yeterince yakın değilse baskı kabul edilmez. GMG firmasının ColorProof Profile Editor yazılımı vasıtasıyla baskıda ortaya çıkan renklerin yeri, L*a*b* renk evreninde kesin olarak belirlenmiş olur. Daha sonra bu rengin etrafına teorik bir tolerans küresi çizilir. Bu küre standart renk örnekler arasındaki kabul edilebilir renk farkı miktarını gösterir. Yapılan ölçümler bu kürenin içindeyse (Şekil 16) renk farkı kabul edilebilir. Ölçüm verileri kürenin dışına düşerse renk farkı kabul edilmez.



Şekil 16. Ofset ve Dijital baskı 90 g/m² I. hamur ve 115 gr/m² mat kuşe kağıt baskılarının iki boyutlu-2D karşılaştırması.

Tüm bölgelerde yaklaşık olarak renk evrenlerinin dağılımının örtüştüğü görülmektedir. En geniş renk evreni dijital baskı 115 g/m² mat kuşe sahip olmuştur. En dar renk evreni ise neredeyse birbirinin aynısı olan dijital ve ofset baskı 90 g/m² I. Hamur kağıt baskılar olduğu görülmüştür. Tolerans küresinin büyüklüğü matbaacılıkta müşterilerin kabul edilebilir renk farklılığı ölçüsüyle belirlenir(Şekil 17).



Şekil 17. Ofset ve Dijital baskı 90 g/m² ve 115 gr/m² kağıt baskılarının üç boyutlu-3D karşılaştırması

c. Nokta Kazancı (Dot Gain) Ölçümleri

Nokta kazancı (Dot Gain), tram noktasının baskı kalıbına pozlanmasından kağıda basılincaya kadar geçen süreçte tram noktasının çapının değişmesine verilen isimdir(Şekil 18).



Şekil 18. Nokta kazancı (dot gain) tram noktasının yapısında meydana Gelen değişim

Baskı sırasında tram nokta yapısında meydana gelen değişimler kontrol altına alınmalıdır. ISO standartlarında baskı değerlerini yakalayabilmek için densitometre vasıtasıyla ölçümler yapılmalıdır. Yapılan ölçümlerin değerlendirilmesi Tablo 1'de yer alan 90 g/m² I. hamur kağıt için Cyan (C) için %40 nokta için 22 birim nokta kazancı değeri elde edilmesi gerekmektedir.

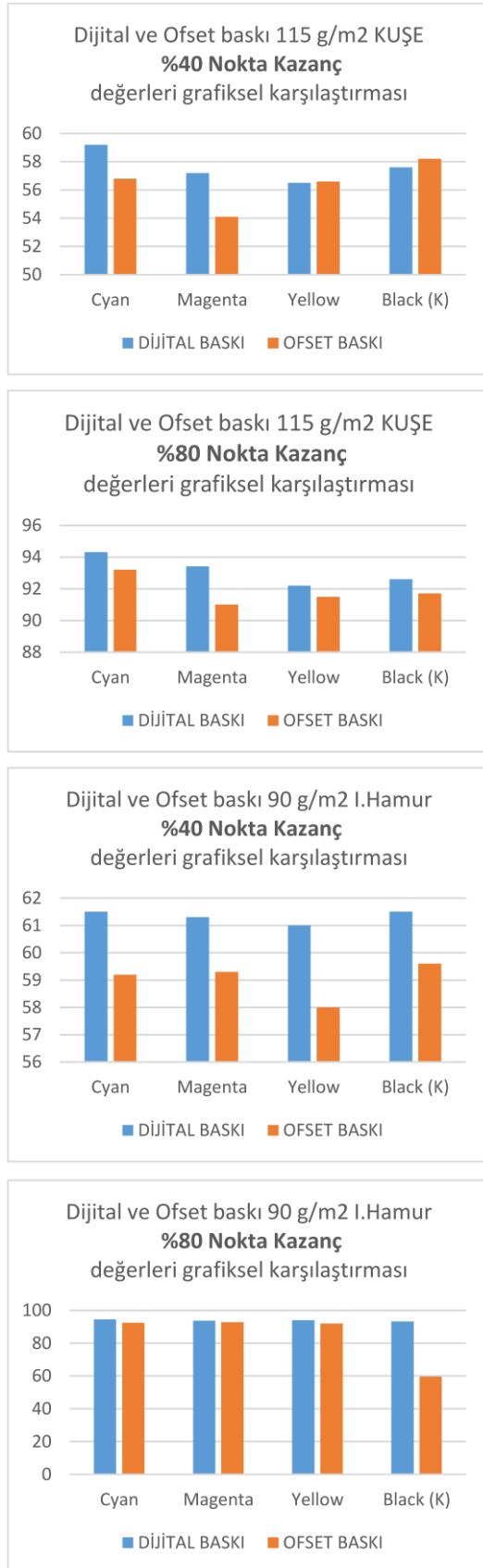
%40+22=%62 değeri ISO standartlarında ulaşılması gereken değerdir.

Tablo 1. ISO 12647-2:1996, kağıt çeşitlerine göre baskı densite ile nokta kazançları ve toleransları

KAĞIT TİPİ	RENK	ZEMİN DENSİTESİ	NOKTA KAZANCI %40	NOKTA KAZANCI %80
PARLAK KUŞE	C	1.55	16	12
	M	1.5	16	12
	Y	1.45	16	12
	Y (T)	1.05	16	12
	K	1.85	19	13
MAT KUŞE	C	1.45	16	12
	M	1.4	16	12
	Y	1.25	16	12
	Y (T)	1	16	12
	K	1.75	19	13
I. HAMUR	C	1	22	14
	M	0.95	22	14
	Y	0.95	22	14
	Y (T)	0.8	22	14
	K	1.25	25	14
NOKTA KAZANCI TOLERANSLARI				
PROVA			3	2
BASKI			4	3

Ofset baskı sisteminde nokta kazancı baskı kalitesini doğrudan etkiler. Bu yüzden bu değerler kontrol altında olmalıdır. Baskı esnasında orta tonlardaki yoğunluk değerini gösteren %40, yüksek tonlardaki yoğunluk değerini gösteren %80 deki tram değerleri ölçülerek baskının genel kalitesi hakkında fikir elde edilir. Tablo 2'de görülen değerler %40 ve %80'lik noktalar için ofset ve dijital baskı sistemlerinde ISO 12647-2'ye göre nokta kazanç değerleri standartlar içerisinde kalmıştır.

Yapılan baskılarda %40'lık ve %80'lik tram nokta yapılarının ofset baskı ve dijital baskı sistemlerinde keskin olduğu gözlenmiştir. Dijital baskı sisteminin, ofset baskı sistemine göre %40'lık ve %80'lik noktalarda % +2 ile % +5 değerlik farklar oluşmuştur. Dijital baskı lehine oluşan bu farklar; dijital baskı makinasının renk kalitesi tutarlılığı ve baskı kalitesi tutarlılığı bakımından ofset baskıyı yakaladığını ve hatta bir miktar önüne geçtiğini göstermektedir (Şekil 19).



Şekil 19. Ofset ve dijital baskılarında nokta kazanç değerlerinin grafiksel karşılaştırılması

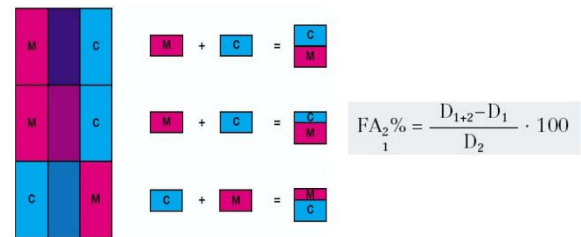
Tablo 2.Çalışmada elde edilen sonuçların baskısı yapılan kağıt çeşitlerine göre nokta kazanç değerleri

Kağıt Türü	Renk Kodu	%40	%80
Ofset Baskı 115 g/m² Kuşe Kağıt	C	56,8	93,2
	M	54,1	91
	Y	56,6	91,5
	K	58,2	91,7
Dijital Baskı 115 g/m² Mat Kuşe	C	59,2	94,3
	M	57,2	93,4
	Y	56,5	92,2
	K	57,6	92,6
Dijital Baskı 90 g/m² I. Hamur	C	61,5	94,5
	M	61,3	93,8
	Y	61	94
	K	61,5	93,2
Ofset Baskı 90 g/m² I. Hamur	C	59,2	92,4
	M	59,3	92,8
	Y	58	92
	K	59,6	90,2

Ç. Trapping Ölçümleri

Matbaacılıkta baskı esnasında, bir mürekkebin diğer mürekkebin üstüne tutunmasına trapping denir.

Trapping ölçümü densitometre ile yapılır ve iki renk karşılaştırılır. Renklerin üst üste baskısı halinde (Şekil 20), ilk basılan rengin ikinci basılan renge baskınlığı, yani ikinci basılan rengi kağıdın emmesi olayı ölçülür. Trapping özellikle dört renkli CMYK baskılarda önemli rol oynar.



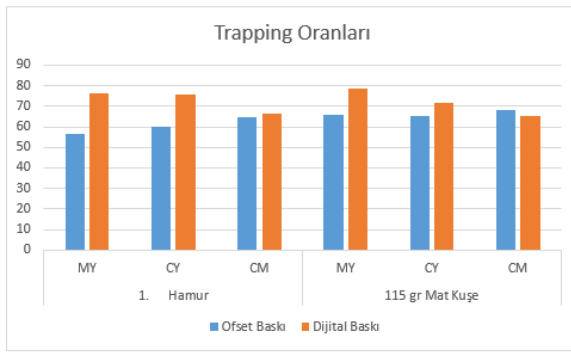
Şekil 20. Trapping (Mürekkebin diğer mürekkep üstüne tutunması)

Çalışmada, trapping skalası (Şekil 21) ile CMYK renklerin birbirini kabul etme dereceleri X-Rite SpectroEye I1 Pro Spektrofotometre ile ölçülmüştür. Sıvı tonerli dijital baskı sistemleri ve ofset baskı sistemi ile test baskıları yapılarak trapping oranları tespit edilmiştir.



Şekil 21. Trapping ölçüm skalası

Ofset baskı sisteminde % 55-70 arası trapping değeri iyi kabul edilmektedir. Ofset baskıda elde edilen trapping değerleri sınırlar içerisinde olduğu ve bu değerlerle ISO standartlarının elde edildiği görülmüştür. Yapılan ölçümler sonucu dijital baskı sisteminin trapping oranı %65-79 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Bu oran ofset baskı sistemine göre yaklaşık %13 daha fazladır (Şekil 22). Bu durum, üzerine test baskısı yapılan 2 farklı fiziksel özellikteki kağıtta da gerçekleşmiştir.



Şekil 22. Trapping ölçümlerinin grafiksel gösterimi

Tablo 3. Trapping ölçüm değerleri

Kağıt Tipi	Trapping	Ofset Baskı	Dijital Baskı
90 g/m ² 1. Hamur Harita Kağıdı	MY	56,6	76,1
	CY	60,2	75,8
	CM	64,8	66,4
115 g/m ² Mat Kuşe	MY	65,6	78,5
	CY	65,4	71,4
	CM	68,2	65,3

Üst üste zemin baskı ile ara renklerin oluşturulduğu baskılarda trapping çok önemli bir parametredir. Bu tür baskılarda rengin doğru elde edilmesi için trapping oranının yüksek olduğu dijital baskı sistemlerinin tercih edilmesi gerekmektedir. Trapping değerleri incelendiğinde, spektrofotometre ile yapılan ölçümlerde dijital baskı sisteminde üst üste mürekkep kabulünün ofset baskı sistemine göre homojen ve yüksek oranda olduğunu tespit edilmiştir.

4.SONUÇLAR

Topoğrafik vektör harita baskısında, yüksek miktarlardaki baskı tirajlarında ofset baskı sistemi kullanılmaktadır. Yüksek tirajlı işlerin giderek azaldığı bir ortamda daha az tirajlarda daha hızlı çözüm elde edebilme konusunda ise dijital baskı, daha önemli bir konuma gelmiştir. Az ve orta tirajlı işler dijital baskıda, yüksek tirajlı işlerde ofset baskı yapılarak son kullanıcılara sunulabilmektedir. Dijital baskıyı kısa ve belli miktarlara kadar orta tirajlı taleplere hızlı ve kaliteli bir şekilde cevap verebilen bir çözüm olarak ortaya çıkmaktadır. Harita Genel Müdürlüğü gibi değişik ölçeklerde ve ebatlarda yaklaşık olarak 7000 çeşit ürün yelpazesine sahip bir kurum için dijital baskıyı ön plana çıkarmıştır. TSK ve kamu kurum ve kuruluşlarına kişiselleştirilmiş ürünlerin sunulabilmesine imkan olmuştur. Ofset baskı ile dijital baskının birbirlerine doğrudan rakip olabilecek sistemler olarak düşünmenin doğru olmayacağını ortaya çıkmaktadır. Şu an için kalite, beklentilerini mevcut iş hacimleri ile en optimum düzeyde ofset baskı yöntemi karşılamaktadır. Dolayısı ile dijital baskı makinelerini ofset baskıya ikame bir ürün olarak değil, giriş ve değer segmentinde üretim sürecini tamamlayıcı bir çözüm olacağı değerlendirilmektedir. Değişken tirajlı işlerde işin belirli kısmını ofset baskı diğer kısımlarını ise dijital baskı ile harmanlayıp, kişiselleştirme ve değişken baskı yöntemlerini kullanarak işe farklı bir değer katmak mümkündür. Test sonuçları kıyaslandığında, şu anki şartlarda iki teknoloji arasında tercih yapılmadan, ikisinin de birbirini destekleyecek şekilde yan yana kullanılmasının daha uygun olacağı değerlendirilmektedir. Özellikle baskı sektöründe ön plana çıkan ofset-dijital entegrasyonu konusunun, vektör harita üretiminde veya mevcut piyasa şartlarında bütün matbaa ve baskı merkezlerinin öncelikli gündem maddesi olması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

ORCID

Selim ŞENDİL <https://orcid.org/0000-0002-6413-6965>

Mithat YILMAZ <https://orcid.org/0000-0003-0406-3845>

KAYNAKLAR

Altay, B.N. (2010). *Dijital Baskı Sisteminde Kullanılan Baskıaltı Malzemelerinin Renk Evrenine Etkisinin Tespiti* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (UMI No:275946)

- Bennett, P. K., Levenson, H. R. ve Romano, F. J. (2006). *The Handbook for Digital Printing and Variable-Data Printing*. PIA/GATFPress.
- Hoffman, M. (2005). *Digital Printing Technology and Printing*. Oce Printing Company, Almanya.
- ISO 12647-2:2013 *Uluslararası Tabaka Ofset Baskı Kağıt Standartı*. Erişim Adresi: <https://www.iso.org/standart/57833.html>
- Kipphan, H. (2001). *Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods (Illustrated Ed.)*. Handbook of Print Media, Springer. ISBN, 3-540.
- Köse, E. ve Şahinbaşkan, T. (2008). Renk Yönetiminde Kullanılan Standart ICC Profillerinin Türkiye’de Oluşturulmuş Bazı Profiller ile Karşılaştırılması. *Politeknik Dergisi*, 11(4) s.365-371
- Sarı, O. (1994). *Renk ve Analizi* (Yayımlanmamış Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, İstanbul
- Gençoğlu, E.N. ve Şahinbaşkan, T. (2010). *Basım Sektöründe Renk ve Renk Yönetimi*. İstanbul.