

SERİGRAFİ BASKI SİSTEMİ KULLANILARAK YAPILAN DEKAL BASKIDA DOKUMA SIKLIĞININ BASKI KALİTESİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Ahmet AKGÜL*, **Ş. Cem ÖZAKHUN***¹

Geliş: 23.12.2012 Kabul: 16.02.2012

ÖZET

Dekal baskı porselen, seramik ve cam gibi materyaller üzerine görüntü aktarım yöntemidir. Bu yöntemin uygulanmasında farklı baskı sistemleri kullanılmaktadır, en yaygın kullanılan baskı sistemi serigrafi baskı sistemidir. Serigrafi baskı sisteminde görüntü kalitesini etkileyen temel faktörler vardır. Bu faktörlerin en önemlilerinden bir tanesi dokuma sıklığıdır. Bu çalışmada farklı dokuma sıklıkları kullanılarak serigrafi baskı sistemiyle dekal kağıtları üzerine görüntüler uygulanmış, elde edilen görüntü porselen üzerine aktarılmıştır. Sektörde kağıt üzerine trigromi baskılarda genellikle 120, 140, 150 ve 165'lik dokuma sıklıkları tercih edilmektedir, bu dokuma sıklıklarında ampirik yöntemlerle optimum sonuçlara ulaşılmaya çalışılmaktadır. Bu çalışma ile bu deneme yanılma yöntemi yerini deneysel ve kesin sonuçlara bırakacaktır. Bu nedenle çalışmada bu sıklıktaki dokumalar kullanılmıştır. Elde edilen baskılar Spektrofotometre ve densitometre yardımıyla analizlenmiş ve ölçüm sonuçları ISO 12647-5 ile karşılaştırılmıştır. Sonuçta 165'lik elek ile yapılan baskılar ISO 12647-5'nin toleranslarında bulunmaktadır. Yapılan baskı koşullarında 165'lik elek kullanımı önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Serigrafi Baskı, Dekal Baskı, Dokuma Sıklığı, Porselen Dekorlama*

DETERMINATION OF THE EFFECT OF WEAVING DENSITY ON DEKAL PRINTING QUALITY USING IN SCREEN PRINTING SYSTEM

ABSTRACT

Decal printing is a method which is transfer images over porcelain, ceramic and glass materials etc. Different printing systems are used in the implementation of this method, the most widely used system is screen printing for decal printing system. The main factors are affect the image quality of screen printing system. One of the most important of these factors is the weaving density. In this study, the images on decal paper are applied with, screen printing system. different weaving densities are used in these printing. resulting image was transferred onto porcelain. 120, 140, 150 and 165 tpc weaving densities are usually preferred in four colour prints on paper. We are try reach the optimum results with empirical methods of weaving densities. In this study, trial and error method is give place to experimental and definitive conclusions. Therefore, this weaving densities are used in this study. The resulting prints were analyzed with spectrophotometer and densitometer and measurement results were compared with the ISO 12647-5. After all; the prints with mesh count 165 tpc are in the tolerans avarage of ISO 12 647-5. We are recommended that mesh count 165 tpc should be used in this print conditions.

Keywords: *Screen Printing, Decal Printing, Mesh count, Decoration of Porcelain.*

¹ *Marmara Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Matbaa Eğitimi Bölümü, Kadıköy / İSTANBUL, ahmetakgul@marmara.edu.tr, cozakhun@marmara.edu.tr

1. GİRİŞ

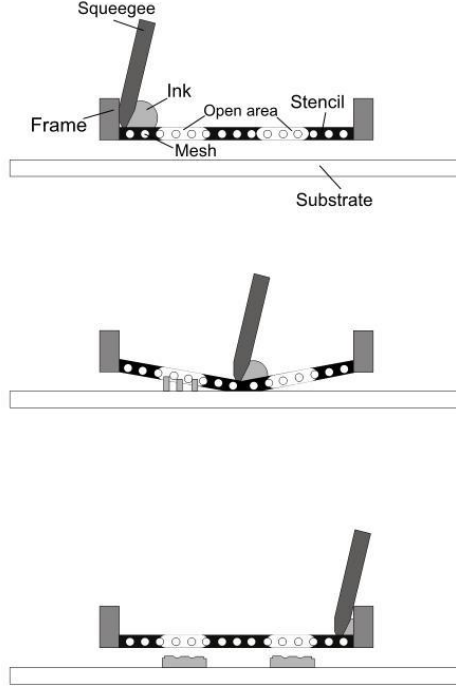
Dekal baskı sistemi sektörde yoğun olarak kullanılmasına rağmen bu konuda deneysel çalışmalar bulunmamaktadır. Bir çok sorunu olan bu sektörün en iyi sonuçlara ulaşması için ISO 12647-5 referans alınarak baskı koşulları belirlenmiştir.

Serigrafi baskı bir kaç yıl öncesine kadar “ilkel” bir baskı sistemi olarak tanımlanmaktaydı. Modern Serigrafi baskı tesislerinin kurulmasıyla, saatte binlerce baskı üretim hızına sahip otomatik serigrafi baskı makineleriyle çalışılmaktadır. (Duppen, 1987)

Dokumanın yüzeyinde görüntünün oluşturulabilmesi için bir foto emülsiyon sürülür, sürülen bu emülsiyon ışık kaynağı ile pozlandırılır. Pozlandırmadan sonra dokuma yıkanır yıkama sonucu pozlanmayan yerler dökülür, pozlanan yerler dokumanın yüzeyinde kalır. Baskı işlemi esnasında mürekkep rakle yardımıyla dokumanın açık lanlarından baskıaltı materyaline aktarılır. baskı esnasında mürekkep 5 µm ile 300 µm arasında bir kalınlıkla baskıaltı materyaline aktarılabilir. (Fox, 2002)

D.R.Kobs serigrafi baskı sisteminde kaliteyi etkileyen elli değişken olduğunu belirtmiştir. Diğer endüstriyel baskı sistemleriyle karşılaştırıldığında serigrafi baskı sisteminin bileşenleri daha az olmasına rağmen bu bileşenlerin her biri kritik etkenlerdir. Bu etkenlerin en önemlileri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Dokuma; Elek serigrafi baskı sisteminde kalıbını oluşturan en önemli materyaldir. Dokumayı oluşturan iplik çok yüksek gerginliğe ulaşabilmeli ve iplikler düzgün ve homojen bir kalınlığa sahip olmalıdır ki dokuma iyi bir mürekkep geçirgenliği sağlayabilsin. (Dawn, 1995) Serigrafi baskı ile yapılacak işin niteliğine, basılacak yüzeyin yapısına, kullanılacak mürekkebin veya boyanın türüne ve baskı sayısına göre dokuma sıklığı ve dokuma seçimi çok önemlidir.



Şekil 1. Serigrafi Baskı Sistemi

Rakle; Serigrafi baskı sisteminde mürekkebin belirli bir basınçla ve hızla eleğin açık alanlarından baskıaltı malzemesinin üzerine aktarılmasını sağlayan kauçuk materyallerdir.

İki tipte rakle bulunmaktadır, bir tanesi silindirik metal raklelerdir, diğeri ise genellikle grafik baskılarında kullanılan kauçuk raklelerdir.

Kauçuk rakleler doğal veya sentetik kauçuklardan üretilmektedirler; neoprene, poliüretan, polyester ve vulkulan olanları bulunmaktadır. Poliüretan rakleler solvent ve su bazlı mürekkepler için kullanılır. Polyester rakleler solvent bazlı mürekkeplere fazla dayanıklı değildirler. Ucuz olduğu için ilgi çeker. Vulkulan rakleler, kısmen kauçuk esastır. Ağır solventli mürekkeplere dayanıklıdır.

Kauçuk rakleler farklı sertliklerde ve farklı ağız yapılarında üretilmektedirler. Rakle sertlikleri 40 ile 100 shore arasında değişiklik göstermektedir. Grafik baskılarında genellikle 70-75 shore rakleler kullanılmaktadır. Rakle ağız yapısı ise beş değişik şekilde bulunmaktadır;

- Dik kenarlı rakle; kağıt, karton ve benzeri materyaller için
- Kenarları yuvarlatılmış rakle; çok amaçlı kullanımlar için
- Bir kenarı keskin rakle; cam, seramik, porselen, metal ve ahşap gibi materyaller için
- V tipi rakle; genellikle yarı ve tam otomatik makinelerde daire ve konik baskı materyalleri için

- Kenarları tam yuvarlatılmış rakle; tekstil kumaşları üzerine baskı ve çok miktarda mürekkep gerektiren baskılar için kullanılmaktadır.

Serigrafi baskı sisteminde kaliteli bir baskı için doğru rakle seçiminde rakle ağız yapısının ve rakle sertliğinin bilinmesi gerekmektedir. Aynı zamanda raklenin basıncı ve hızda baskı kalitesini etkilemektedir.

Mürekkep; Serigrafi baskı sisteminin en büyük avantajlarından biri her türlü mürekkep ve boya ile baskı yapılabilir. Doğru materyal üzerine doğru mürekkep veya boya ile problemsiz bir baskı yapılabilir. Grafik baskılarında genellikle solvet, su ve UV bazlı mürekkepler kullanılmaktadır.

Bu çalışmada porselen mürekkepleri kullanılmıştır. Porselen mürekkepleri sır altında, sır üzerinde ve sırın içinde renklendirme görevi yapan, çeşitli metal oksitlerden elde edilen, özel renklendiriciler olarak tanımlanabilirler. Porselen mürekkeplerinin dayanıklılığını ve renklendirme gücünü etkileyen önemli faktörler, mürekkebi kendi bileşeni, kullanıldığı sırın bileşimi ve pişme sıcaklığı ve fırın atmosferidir.(Richard, 2002)

Dekal baskı: Dekal kelime anlamıyla çıkartma, çıkartma sanatı ve kağıttan cama, porselene, seramiğe, tahtaya resim aktarma olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde yaygın olarak cam ve porselen üzerine görüntü aktarımında kullanılmaktadır. Karmaşık desenler için ideal bir prosestir.(Akgül, 2011) Baskılarda kullanılan dekal kağıdının yüzeyi dextrin kaplanmıştır. Dextrin suda çözünebilir bir maddedir. Üzerine baskı yapıldıktan sonra kağıt suyun içerisine konularak görüntünün kağıt üzerinden ayrılması sağlanır. Yüzeyden ayrılan baskı baskıaltı materyaline aktarılır. Görüntünün porselenin, seramiğin ve camın üzerine sabitlenmesi için pişirilmesi gerekmektedir. Pişirme sıcaklığı kullanılan pigmentin ve görüntü aktarılan baskıaltı materyalinin özelliğine bağlı olarak ortalama 500⁰ C derece ile 1200⁰ C derece arasında değişkenlik göstermektedir.

Tram: Matbaacılıkta basılması istenen çok tonlu görüntüler tram adı verilen küçük noktacıklardan oluşur. Açık tonların olduğu bölgelerde bu noktacıklar küçük, koyu tonların olduğu bölgelerde ise daha büyüktür. %0 hiç ton olmaması %100 ise zemin olması anlamını taşır. (Şahinbaşkan, 2002) Tramı tanımlarken kullanılan kavramlardan biri de tram sıklığıdır ve bir santimetre üzerindeki tram sayısını belirtir. Baskı tekniği ve basılacak yüzey özellikleri, kullanılacak tram sıklığını belirler. (Danias, 1995) Tram sıklığı ne kadar yüksekse tram değeri ve görüntü detayı daha iyi elde edilebilir. Çünkü yüksek tram sıklığında noktalar birbirlerine daha yakındır, bu sayede mürekkeplerin birbirini kabul etmesi artar ve özellikle yüzeyi düzgün kağıtlarda daha fazla detay elde edilir. (www.samcprinters.com, 2011)

Baskı kalite kontrolü: Matbaacılıkta kalite kontrol, spektro fotometre ve densitometre ile yapılmaktadır. Densite ölçümleri yapılabilmesi için renk şeritleri kullanılmaktadır. Bu şeritler üzerinden zemin ton densitesi, nokta kazancı ve trapping ölçümleri yapılmaktadır. (Co.Fo.Me.Gra, 2011) Ayrıca spektral ölçümler

içinde renk evreni skalası kullanılmaktadır. Bu skala yardımıyla renk farklılıklarının tespiti için CIE Lab renk ölçümü ve baskıda elde edilebilecek en geniş renk evreni ölçümleri yapılmaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

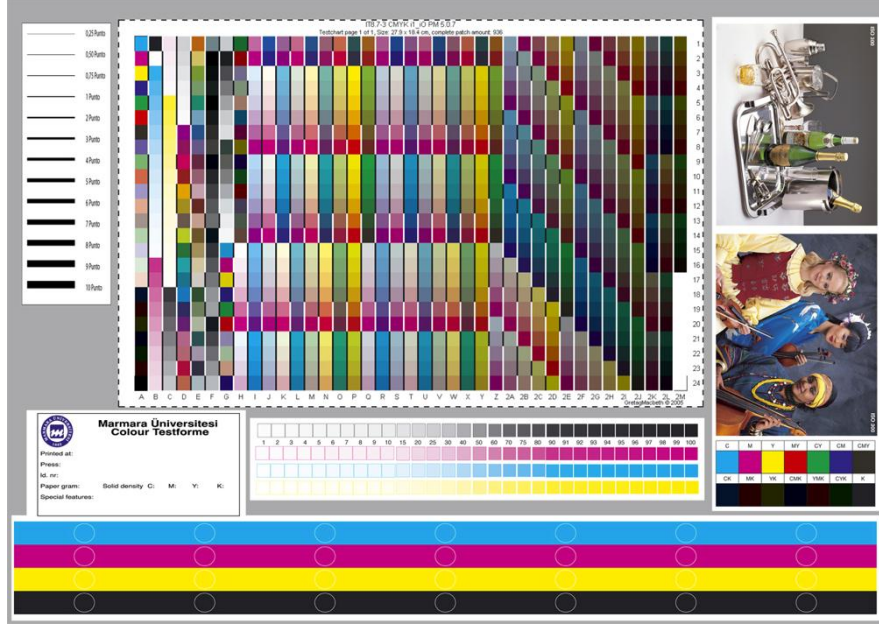
Yüksek pişirme sıcaklıklarına dayanıklı Cyan, Sarı, Magenta, Siyah renklerde seramik pigmentleri ve taşıyıcı olarak Medium adı verilen sentetik reçine kullanılmıştır. Pigment ve taşıyıcı 1:1 oranında karıştırılmıştır.

Test baskılarında tek lifli, polyester yapıda ve 90, 120, 140 ve 165 (tpc) iplik/cm sıklıklarında dokumalar kullanılmıştır. Dokuma alüminyum çerçeveler üzerine pnömatik germe cihazlarıyla gerilmiştir. Dokuma gerginliği 18 N/cm olarak belirlenmiştir. Test baskılarında kullanılan dokumalar ile ilgili parametreler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Dokuma Türleri ve Fiziksel Özellikleri

Dokuma numarası (cm)	Dokuma numarası (inç)	İplik Çapı (mm)	Dokuma açıklığı (μm)	Dokuma açık alanı (%)	Dokuma kalınlığı (μm)	Mürekkep hacmi (cm^3/m^2)	Ağırlık (g/m^2)
90 S	230 S	0,037	75	45,25	65	29	25
120 S	305 S	0,03	53	41	55	23	25
140 S	355 S	0,03	41	33,5	60	20	30
165 S	420 S	0,03	31	25,25	60	15	30

Test baskıları için Şekil 2'de gösterilen test skalası oluşturulmuştur. Skalada, görüntü kalitesinin görsel, densitometrik ve spektral ölçümlerinin yapılabilmesi için çeşitli öğeler kullanılmıştır. Skalada, 936 renk kutucuğundan oluşan IT8.7-3 CMYK il iO PM 5.0.7 renk skalası, iki adet ISO 300 standart fotoğraf, 0.25 punto (hairlane)'dan başlayan ve 10 puntoya kadar değişen kalınlıkta çizgiler, CMYK nokta kazancı ölçümü için için %1'den %100'e kadar noktalar ve trapping ölçme alanları kullanılmıştır. Bütün renklerin densitesinin baskıda her alanda eşit değerde olmasını sağlamak için renk ölçüm şeritleri kullanılmıştır.



Şekil 2. Test Baskı Sayfası

Serigrafi Test Baskısı Bilgileri, Baskı Makinesi : Tek renk yarı otomatik tabaka Serigrafi Baskı makinesi, Baskı Materyali : Dekal Transfer Kağıdı, Tram Sıklığı : 40 lpc, Tram Açılı : Cyan 7.50 Magenta 67.50 Sarı 82.50 Siyah 37.50, Dokuma Sıklığı : 90, 120, 140, 165 iplik/cm, Rakle Türü : Kauçuk, dik açılı profil, 70 Shore sertlikte,, Çerçeve Türü : Alüminyum çerçeve, Ölçüm Cihazı : EyeOne iO spektrofotometre, Software : Profile Maker Pro 5.0.10 kullanılmıştır.

Baskıların pişirilerek görüntülerin porselen üzerine sabitlenmesinde laboratuvar tipi fırın kullanılmıştır.

CMYK her bir renk için ayrı ayrı kalıplar otomatik germe makinelerinde 18 N/cm olarak gerilmiştir. Gerilen kalıplar üzerine otomatik emülsiyon sürme makinelerinde sürülmüştür. Kalıpların pozlandırılması bilgisayardan eleğe sistemiyle gerçekleştirilmiştir. Görüntü çözünürlüğünde 40 lpc'lik tram sıklığı kullanılmıştır. Baskılarda renk sıralaması olarak cyan, magenta, sarı ve siyah olarak belirlenmiştir. Baskılar porselen üzerine aktarılmıştır. Tüm dokuma sıklıklarıyla yapılan baskılar 900⁰ C derecede pişirilmiştir.

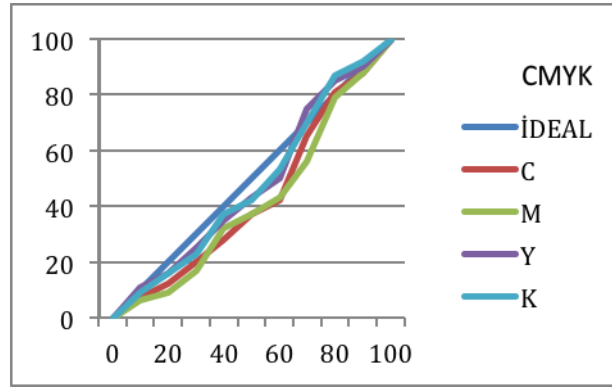
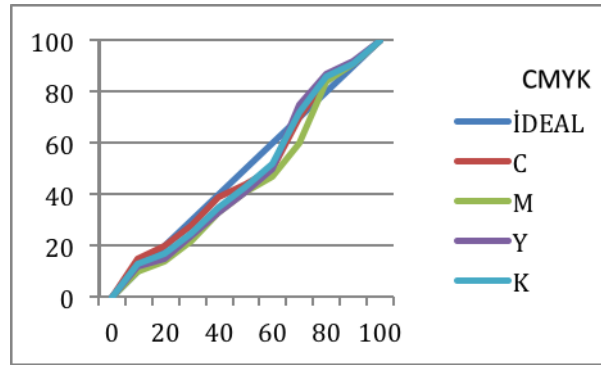
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

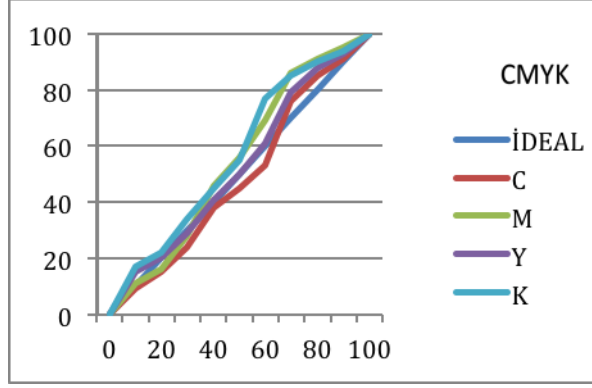
Bütün dokuma sıklıklarıyla yapılan baskılarda zemin ton densiteleri Iso Standartları referans alınarak basılmıştır. Baskılar üzerinden elde edilen değerler Tablo 2.'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Densite Değerleri

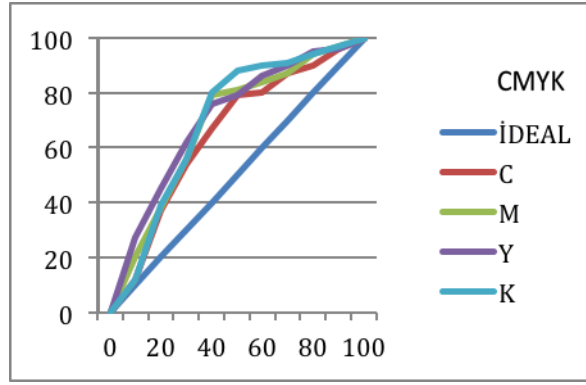
Densite	90'lık	120'lık	140'lık	165'lık
Cyan	1,1	1,12	1,12	1,16
Magenta	1,05	1,08	1,09	1,14
Sarı	0,5	0,55	0,56	0,56
Siyah	1,3	1,34	1,35	1,4

Yapılan baskılar üzerinden nokta kazanç değerleri ölçülmüş ve grafikleri hazırlanmıştır.

**Şekil 3. 90 tpc'lik Dokuma ile Yapılan baskının Nokta Kazanç Değerleri****Şekil 4. 120 tpc'lik Dokuma ile Yapılan baskının Nokta Kazanç Değerleri**



Şekil 3.140 tpc'lik Dokuma ile Yapılan baskının Nokta Kazanç Değerleri



Şekil 5. 165 tpc'lik Dokuma ile Yapılan baskının Nokta Kazanç Değerleri

Trapping değerleri Tablo 3'de gösterildiği gibi elde edilmiştir.

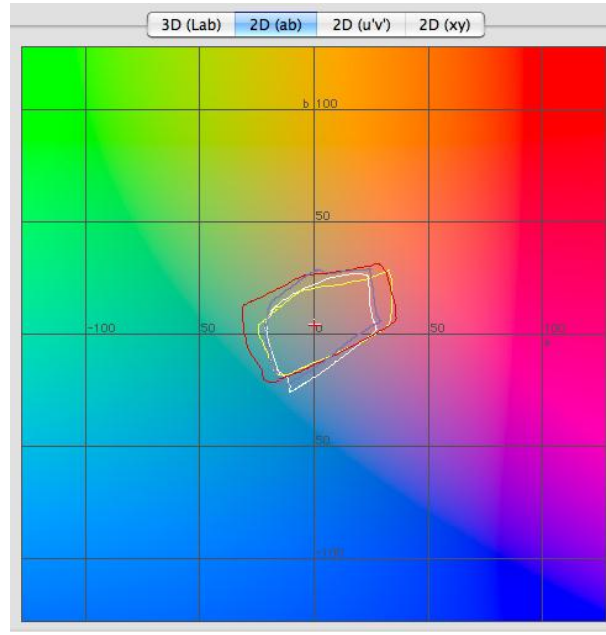
Tablo 3. Trapping Değerleri

	90'lık	120'lik	140'lık	165'lik
Cyan+Magenta	68%	70%	70%	72%
Cyan+Sarı	72%	75%	76%	76%
Magenta+Sarı	75%	75%	75%	75%

Delta E (ΔE) renk farklılıklar Cyan = 5 Magenta = 6
Sarı = 4 Siyah = 2 olarak elde edilmiştir.

Baskısı yapılan IT8.7-3 CMYK il_iO PM 5.0.7 renk skalası üzerinden Spektrofotometre il_iO yardımıyla yapılan ölçümler sonucu elde edilen renk

evrenlerinin karşılaştırılması Şekil 5.'te gösterilmiştir. Şekilde 90'lik dokuma ile yapılan baskıdan elde edilen renk evreni beyaz, 120'lik dokuma ile yapılan baskıdan elde edilen renk evreni mavi, 140'lık dokuma ile yapılan baskıdan elde edilen renk evreni sarı ve 165'lik dokuma ile yapılan baskıdan elde edilen renk evreni kırmızı ile gösterilmiştir.



Şekil 6. Renk Evrenlerinin Karşılaştırılması

Elde edilen sonuçlara göre optimum dokuma sıklığının sektörde kullanıldığını doğrular şekilde 165'lik elek olduğu tespit edilmiştir. Aynı koşullarda serigraf baskıda sistemiyle kağıt üzerine yapılmış baskılarda optimum dokuma sıklığının 145'lik elekle elde edildiği bilinmektedir (Şahinbaşkan, Akgül, 2009). Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre bu değerin dekal baskıdan farklı olduğu belirlenmiştir. Bunun sebebi dekal baskıların porselen üzerine sabitlenmesinde yüksek sıcaklıkta pişirilmesidir. Dekal baskıda dokuma sıklığı konusunda yapılmış ilk çalışma olması nedeniyle yeni bir bakış açısı kazandırması ve üreticinin deneme yanılma yönteminden kaynaklı sorunların önüne geçilmesi amaçlanmaktadır.

4. SONUÇ

Densite ölçümleri değerlendirildiğinde elde edilen değerler ISO 12647-5 tolerans değerleri içerisindedir.

Yapılan tüm baskılardan nokta kazanç ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçümlerden grafikler oluşturulmuştur. Oluşturulan grafikler incelendiğinde en ideal nokta kazancı 140'lık dokuma ile yapılan baskıdan oluşmuştur.

Tüm dokumalar ile yapılan test baskılarında oluşturulan renk evrenleri incelendiğine 165'lik dokuma ile basılan test skalasından elde edilen renk evreni en geniş renk evrenine sahiptir.

Trapping değerleri incelendiğinde tüm dokuma sıklıklarında kabul edilebilir değer olan % 65'in üzerinde elde edilmiştir.

KAYNAKÇA

Duppen, Jan V. (1987), "Manual for Screen Printing", Verlag Der Siebdruck, 7, Lübeck, Germany.

Fox, Ian J. (2007), "Ink Flow Within the Screen Printing Process", Doktora tezi, 2, Swansea, England.

Dawn M. Hohl. (1995), "Four-color Process and Fine Line Printing", SPTF Practical Application Bulletin, 2-6 Virginia, USA.

Danias, J. (1995) "Dot Gain in Screen Printing", Yüksek Lisans tezi, Swansea, 1-2, England, 1995.

Lehman, Richard L. (2002), "Lead Glazes for Ceramic Foodware" The International Lead Management Center Research Triangle Park, 98-108, NC USA Rutgers University.

Akgül, A. (2011), "Serigrafi Baskı Yöntemi Kullanılan Porselen Çıkartma Baskısında Optimum Dokuma Sıklığı, Sıcaklık Ve Renk Değerlerinin Tespiti", Marmara Üniversitesi, Doktora tezi, 34, İstanbul, Türkiye.

Şahinbaşkan, T. (2002), "Masaüstü yayıncılıkta renk ayırım parametrelerinin saptanması," Marmara Üniversitesi, Doktora tezi, İstanbul, 38,82, Türkiye.

[<http://www.samcoprinters.com/techsupp/glossary.html>],[10Ekim, 2011WEB;]

Co.Fo.Me.Gra, (2011), "Quality Control In The Printing Industry", 7, Milano, İtaly.

Şahinbaşkan T., Akgül A., (2009)"Serigrafi Baskı Sisteminde Dokuma Sıklığının Renk Evrenine Etkisinin İncelenmesi", 3. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu, 4, 22-23 Ekim 2009 Ankara / Türkiye