7. ULUSLARARASI BOYA ve YARDIMCI MADDELER SANAYİ KONGRESİ
7. BOYA ve YARDIMCI MADDELER SANAYİ FUARI
7TH INTERNATIONAL PAINT & AUXILIARY PRODUCTS INDUSTRY CONGRESS
PAINT & AUXILIARY PRODUCTS INDUSTRY EXHIBITION

2008
BOYA // PAINT

10 - 12 NİSAN // 10 -12 APRIL 2008

İ S T A N B U L

BİLDİRİLER // PRESENTATIONS

TMMOB KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI
UCTEA CHAMBER of CHEMICAL ENGINEERS



www.boya-paint.org

BİLİM KURULU // *SCIENTIFIC COMMITTEE*

Mualla ÖNER (Prof. Dr.; Başkan/Chairman) Yıldız Teknik Üniversitesi

Gürses ÖNER (Doç.Dr./Assoc.Prof.Dr.; 2. Başkan/Vice Chairman) CIBA

Tahir ALTUNBULDUK (Dr.) İshakol Boya

Emin ARCA (Prof. Dr.) Marmama Üniversitesi

Emine ARSLANDOK Casati Boya

Nergis ARSU (Prof. Dr.) Yıldız Teknik Üniversitesi

Onur AYDEMİR BASF Türkiye

A. Seza BAŞTUĞ (Prof. Dr.) Marmara Üniversitesi

Neşe BULUT Kayalar Kimya

Gülsen ÇELİKER DYO

Engin ÇÖRÜŞLÜ (Dr.) Akzo Nobel Kemipol A.Ş.

Veli DENİZ (Prof. Dr.) Kocaeli Üniversitesi

Tuncer ERCİYES (Prof. Dr.) İstanbul Teknik Üniversitesi

Sinem GÖKTÜRK (Doç. Dr./Assoc. Prof. Dr.) Marmara Üniversitesi

Beyhan GÖZOĞUL Kalekim

Güngör GÜNDÜZ (Prof. Dr.) Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Mehmet Ali GÜRKAYNAK (Prof. Dr.) İstanbul Üniversitesi

Figen KADIRGAN (Prof. Dr.) İstanbul Teknik Üniversitesi

Yusuf MENCELOĞLU(Doç. Dr./Assoc. Prof. Dr.) Sabancı Üniversitesi

Murat ORBAY (Prof. Dr.) KMO // CCE

Burhan ÖZDEMİR Polisan

Ayten USLUSOY DYO

SEKRETERYA // *SECRETARIAT*

Mert SOMTÜRK KMO // CCE

Gülizar ÇİÇEK MÜJDECİ KMO // CCE

M. Bora AKIN (Arş. Gör./Assis.) Yıldız Teknik Üniversitesi

Özlem DOĞAN (Yrd. Doç. Dr./Assis.Prof.Dr.) Yıldız Teknik Üniversitesi

DÜZENLEME KURULU // ORGANIZING COMMITTEE

Ahmet YİĞİTBAŞI (Başkan/Chairman) DYO/BOSAD

Hakan ÜNEL (2. Başkan/Vice Chairman)

Nurten AKBULUT KMO // CCE

Erkan ARSLAN KMO // CCE

Yeşim AVUNDUK İnterteks

Mehmet AYABAKAN Boypol/KMO

Özkan BİLGİN BASF Türkiye

Mehmet BURAL Mikron Boya

Gökhan BÜYÜKATAMAN İnterteks

Tufan ÇINARSOY BOSAD

Yeşim ERDOĞAN Mitsui Chemical

Onur EROĞLU Omya Madencilik

Gürsel ERSOY KMO/CCE

Ahmet GÖKALP Kimsan

Ahmet HACIOĞLU Ema Boya

Zübeyde HALİLOĞLU İnterteks

Neşet KADIRGAN (Prof. Dr.) KMO // CCE

Mustafa KARA KTM

Tarık KARAYEL Karayel Kimya

Zafer KAYALAR Kayalar Kimya

Ali KILINÇ Merbolin

Agah KÖKER KMO

Lütfi ORTAÇ Polimiks

İbrahim ÖZIŞIK Wacker

Necmi SADIKOĞLU HOB Boya

Esin SAK Polikem

Zeynep TAŞDEMİR Eral Protek

Ahmet TÜLÜMEN Casati

Yeşim YAVUZ Kemiropa

Pınar YELER Clariant

Meryem YILMAZ Konuray Kimya

Şefika YÜKSEL Polisan

SEKRETERYA // *SECRETARIAT*

Turgay ALDI KMO // CCE

Nurdan AYDOĞDU KMO // CCE

Türkiye'de Kullanılan 9 Farklı Proses Cyan Ofset Baskı Mürekkebinin, Zamana Bağlı Densitometrik Değerlerinin İncelenmesi

Osman ŞİMŞEKER
Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Matbaa Eğitimi Bölümü, İstanbul
e-posta:osmansimseker@marmara.edu.tr

Özet

Kişisel veya toplumsal duygu ve düşüncelerin, ticari veya sanatsal bilgi ve belgelerin, yazı, resim, fotoğraf, grafik, tablo şeklinde bir baskıaltı malzemesi üzerine uygun bir baskı sistemi ile basılarak çoğaltılması işlemine "*Matbaacılık*" denir. Matbaacılık üç ana kısımda incelenir: 1- Baskı Öncesi (PrePress), 2- Baskı (Press), 3- Baskı Sonrası (PostPress). Baskı kısmında bahsedilmesi gereken en önemli unsurlar kullanılan baskı sistemleridir. Bu baskı sistemleri ise Temel Baskı Sistemleri ve Diğer Baskı Sistemleri olarak sınıflandırılabilir. Temel Baskı Sistemleri: - YÜKSEK BASKI SİSTEMİ (TİPO-FLEKSO BASKI), - ÇUKUR BASKI SİSTEMİ (TİFDRUK BASKI), - DÜZ BASKI SİSTEMİ (OFSET BASKI), - ELEK BASKI SİSTEMİ (SERİGRAFİ BASKI)'dir. Diğer Baskı Sistemleri ise: Dijital Baskı, Tampon Baskı, Hologram Baskı, Prova Baskı vb.'leridir. Temel baskı sistemleri içerisinde kullanım alanı ve kullanıcı fazlalılığı açısından genel olarak en çok kullanılan baskı sistemi Düz Baskı Sistemi (Ofset Baskı)'dir. Ofset baskı sistemi; baskı kalıbında; baskı yapacak yerler ile baskı yapmayacak yerler arasında yükseklik farkı olmamasından dolayı "Düz Baskı Sistemi" olarak adlandırılır. Baskıaltı malzemesi ile kalıp, baskı sırasında birebir temas etmeyip, görüntü aktarımında blanket kullanıldığı için de aynı zamanda "Endirekt Baskı"dır. Geleneksel nemlendirmeli ofset yönteminde mürekkep olarak, yağ bazlı ofset baskı mürekkepleri kullanılır. Kalıp üzerinde iş olan yerlerdeki emülsiyonlu kısımlar yağ bazlı ofset baskı mürekkebini, iş olmayan yerlerdeki gren çukurcukları ise özel olarak hazırlanmış ofset baskı nemlendirme suyunu kabul ederler. Böylece kalıp üzerinde oluşan sulu ve mürekkepli alanlar birbirine tamamen karışmadan; önce blankete oradanda bir basınç yardımıyla baskıaltı malzemesine (kağıt, karton vs.) geçerek baskı gerçekleşmiş olur. Baskı işlemi sırasında mürekkep, baskıaltı malzemesinin üzerine aktarıldığında belli bir yoğunluğa (densite değeri) sahiptir.

Bu çalışmada; giriş kısmında Matbaacılık, Temel Baskı Sistemleri ve Ofset Baskı Sistemi hakkında genel bilgiler verilmiştir. Daha sonraki denel kısımda ise; Türkiye'de kullanılan 9 farklı Process (trikromi baskı) Cyan yağ bazlı ofset baskı mürekkebi ile *IGT C-1* Ofset baskı test cihazı ile kuşelenmiş baskıaltı malzemesi (220 g/m^2 Amerikan Bristol) üzerine eşit şartlarda baskılar yapılmıştır. Bu baskıların; ilk baskı anında ve daha sonra belli zaman aralıkları ile *GretagMacbeth Densitometre* ile zemin densiteleri ölçülmüştür. Daha sonra ilk baskı anı ile diğer ölçümler grafiklere dönüştürülerek, Türkiye'de kullanılan 9 farklı Process Cyan mürekkebin eşit şartlarda yapılan baskılarında; kendi aralarında zemin densitesi farklılığı olup olmadığı, herbir mürekkebin zemin densitesi değerlerinin zamana bağlı olarak değişip değişmediği ölçüm ve grafiklerin yardımıyla yorumlanmıştır.

IV. Giriş: Temel Baskı Sistemleri

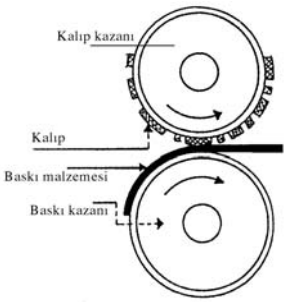
Teknolojinin ve medeniyetin gelişim göstermesiyle birlikte, matbaacılık sektörü de büyük değişim ve gelişmelere uğramıştır. İcat edilmesinden bugüne değin bilim ve teknolojinin gelişimi, psikolojik ve sosyolojik farklılıklar sebebiyle yaşam tarzlarının değişimi, özellikle de çevre bilinci ve insan sağlığı faktörlerinin daha bilinçli bir şekilde anlaşılıp uygulanmasıyla farklı amaçlarla çeşitli baskı sistemleri geliştirilmiştir. Bugün uygulamada olan baskı sistemleri, çeşitli kullanım amaçlarına cevap verebilecek şekilde birbirinden farklılıklar göstermektedir. [1]

a. Yüksek Baskı Sistemi (Tipo Baskı Ve Flekso Baskı)

Yüksek baskı tekniğinde; baskıaltı malzemesine görüntü veren kalıp yüzeyinin seviyesi, baskı yapmayan "boş" bölümlere oranla daha yüksektir. Bu yüzden bu baskı sistemine "Yüksek Baskı Sistemi" denilmektedir. Yüksek Baskı Sisteminin yöntemleri olan; Tipo Baskı Sistemi ve Flekso Baskı Sistemi, kalıptaki görüntünün baskıaltı malzemesine taşınması açısından da "Direkt Baskı Yöntemi" olarak da adlandırılırlar. Yani kalıptaki görüntü, baskıaltı malzemesiyle direkt temas halinde iken, belli bir basınç (forsa) yardımıyla transfer edilir. Bu yüzden de baskıaltı malzemesinin üzerinde görüntünün düz çıkması için, Tipo ve Flekso baskı kalıbında görüntünün ters olması kaçınılmazdır. [2]



Şekil 1: Tipo Baskı Kalıbı.



Şekil 2: Flekso Baskı Sisteminin Çalışma Prensibi.

B. Çukur Baskı Sistemi (Tifdruk Baskı)

Tifdruk Baskı Sistemi; baskıaltı malzemesine görüntüyü veren yani baskı yapan kısımlar, görüntü vermeyen baskı yapmayan kısımlardan daha çukurda olduğundan, Almanca bir kelime olan Tief (derin), Druck (baskı) Tiefdruck (derin, çukur baskı) adını alır.

Tifdruk baskı için hazırlanmış kalıp, baskı esnasında fazla mürekkep ile kaplanır ve bu fazla mürekkep, baskı gerçekleşmeden hemen önce bir çelik rakle (doctor blade) ile sıyrılarak alınır. Oyulmuş bölgelerde kalan mürekkep ise doğrudan doğruya bir basınç etkisiyle basılacak yüzeye transfer edilir. [2]



Şekil 3: Tifdruk Baskı Sisteminin Çalışma Prensibi.

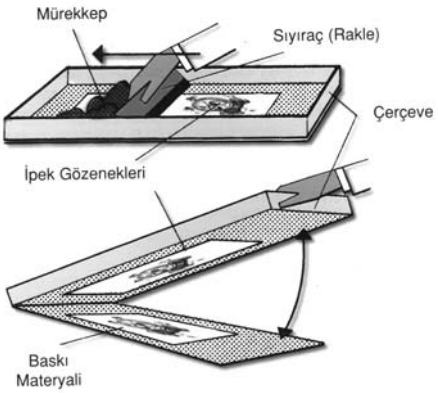
C. Düz Baskı Sistemi (Ofset Baskı)

Ofset baskı sisteminin başlangıcı "Litografi Baskı"ya dayanır. 1771 yılında Alois Senefelder isimli Prag doğumlu bir Alman, litografi sistemini icad ederek, bulduğu bu baskı sisteminde "lito taşı" kullanmıştır. Böylece ofset baskı sisteminde, kalıp üzerinde görüntü elde edebilme kimyasal olayının temeli sayılan taş baskı (litografi) sistemi uygulanmaya başlanmıştır. Senefelder eserlerini taş baskıdan önce bakır plaka üzerine yazıyor ve plakaları asitle indirerek (yedirerek) baskı yapıyordu. Fakat plakalar basıldıkça yıpranıyor ve inceliyordu. Bu nedenle denemelerini çok ince gözenekli bir çeşit kireç taşı olan $CaCO_3$ üzerinde yapmaya başlamıştı. Bu çalışmalar 1800 yılına kadar devam etmiştir. Senefelder daha sonraları ofset baskı tekniğini doğuran taşbasma tekniğini geliştirerek, 1800 yılında İngiltere'deki buluşlar bürosuna, taşbaskının tam bir betimlemesini sunmuştur. Senefelder bu tekniğe "steindruck" (taşbasma) demiş, eski Yunanca kökenli "litografi" ismi Fransızlar tarafından verilmiştir. Alois Senefelder'in buluşu büyük bir kitle tarafından ilgi ile karşılanmış ve yaygınlaşmıştır. Ofset baskı sistemi; baskı

kalıbında görüntülü olan yerler ile görüntü olmayan yerler arasında yükseklik farkı olmamasından dolayı "Düz Baskı Sistemi" olarak da adlandırılır. Örneğin; 0.3 mm kalınlığındaki alüminyum plakanın üzerindeki ışığa duyarlı emülsiyon tabakası 0.002 mm'lik bir kalınlığa sahiptir. Emülsiyon kalınlığı ile alüminyum kalınlığı arasındaki oran 1/150'dir. Yani bu baskı yapan kalıp üzerindeki 0.002 mm'lik emülsiyon yüksekliği ihmal edilebilir bir yükseklik olduğundan, bu yükseklik farkına rağmen "Düz Baskı Sistemi" olarak adlandırılmıştır. Geleneksel nemlendirmeli ofset baskı sisteminde yağ bazlı ofset baskı mürekkepleri kullanılır. [3]

D. Elek Baskı Sistemi (Serigrafi Baskı)

Serigrafi baskı sistemi genel anlamda; bir çerçeveye gerilmiş dokumanın üzerine dökülmüş serigrafi mürekkebinin, emici veya emici olmayan yüzeyler üzerine uygun bir "rakle" lastiğinin basıncı altında transfer edilmesidir. Tramlı trikromi serigrafi baskı yöntemi 1950'li yıllardan beri kullanılmaktadır. Özellikle 1970 yılından sonra kullanılmaya başlanan "fotopolimer" şablon emülsiyonları ile daha iyi ve keskin tram noktaları elde edilmeye başlanmıştır. Çerçeveye gerilmiş naylon veya polyester dokumanın üzerinde, mürekkep geçiren ve mürekkep geçmesine engel olan yüzeylerden oluşturulan elek, baskı aracı olarak kullanılır. Dokuma üzerindeki mürekkep, basılacak malzemeye kauçuk "rakle" ile geçirilir. Görüntü baskı malzemesine direkt geçtiğinden, serigrafi baskı bir "direkt baskı" çeşididir. Serigrafi baskı tekniğinin en önemli tercih nedeni; Tipo, Ofset, Tifdruk ve Flekso baskı teknikleriyle yapılamayan tahta, cam, metal, porselen, taş ve kumaş gibi baskıaltı malzemelerine baskı yapabilme özelliğidir. Serigrafi baskının diğer baskı yöntemlerine göre en büyük dezavantajı ise düşük baskı hızıdır.



Şekil 4: Serigrafi Baskı Sisteminin Çalışma Prensibi.

- Flekso, Tifdruk ve Serigrafi Baskı Mürekkepleri:

Bu baskı sistemlerinin mürekkepleri genel anlamda şu ortak özelliklere sahiptir:

- Water Based (Su Bazlı): Çözücüsü su olan, Su bazlı baskı mürekkepleri buharlaşma ve emilme yoluyla kururlar.

- Solvent Based (Solvent Bazlı): Çözücüsü solvent olan, Solvent bazlı baskı mürekkepleri sıcak hava ve buharlaşma ile kururlar.

- U.V. Curable (U.V. Mürekkep): U.V. Destekli baskı mürekkeplerinin kuruma işlemi mürekkebin üzerine U.V. Işın verilerek gerçekleşir. [1]

V. Düz Baskı Sistemi (Ofset Baskı)

Ofset Baskı Sisteminin çalışma prensibi; Yağ bazlı ofset baskı mürekkebi ile özel olarak hazırlanmış nemlendirme suyunun birbirine karışmama özelliğine dayanır. Yani baskı sırasında iş olan yerlerdeki yağ bazlı ofset baskı mürekkebi ile iş olmayan yerlerdeki nemlendirme suyu birbirine karışmayıp, baskıyı gerçekleştirirler.

Ofset baskı kalıbı üzerinde farklı yöntemlerle oluşturulan gren çukurcukları bulunur. Bu çukurcukların yüksekliği (derinliği) 3–5 μm civarındadır. Bu çukurcukların görevi; pozlandırılmamış bir kalıpta, komple kalıp yüzeyine uygulanan emülsiyonun kendi üzerinde tutunmasını sağlamak, pozlandırılmış bir kalıpta banyo sonrası baskıda iş olmayan yerlerde nemlendirme suyunun, iş olan yerlerde de emülsiyon vasıtasıyla mürekkebin tutunmasını sağlamaktır.

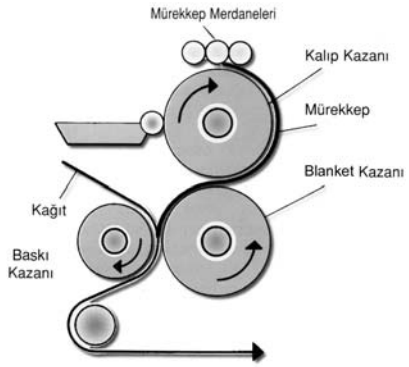
Ofset baskı sisteminde bir işin basılabilmesi için; fabrikasyon olarak emülsiyonla ışığa karşı hassas duruma getirilmiş ofset baskı kalıbının üzerine, basılacak iş için hazırlanmış filmden pozlandırma işlemi gerçekleştirilerek, görüntü aktarılır. Daha sonra bu kalıp banyo işlemine tabi tutularak, baskıyı gerçekleştirecek emülsiyonlu

bölgelerin sabitlenmesi sağlanır. Banyodan sonra kalıp su ile iyice yıkanarak, iş olmayan yerlerdeki emülsiyon kalıntılarının çözülmesi sağlanır. Temizlenen baskı kalıbı veya film kullanılmadan hazırlanmış CtP kalıp, baskı makinesi üzerinde kalıp kazanına takılır. Makinede 3 kazan (silindir) bulunur. Bunlar; kalıp kazanı, blanket kazanı ve baskı kazanıdır.

Baskı aşamasında kalıba ilk önce, üzerinde nemlendirme suyu bulunan nemlendirme merdaneleri temas ettirilir. Kalıp yüzeyinde pürüzlü (grenli) olan, baskı yapmayacak yüzeyler nemlendirme suyu ile ıslanır. Diğer emülsiyonlu yüzeyler ise kuru kalır. Daha sonra baskı kalıbının üzerine mürekkep merdaneleri temas ettirilerek, mürekkep verilir. Bu sefer mürekkep yapısındaki yağ nedeni ile ıslak yüzeylere tutunamaz, kuru olan baskıyı yapacak, emülsiyonlu yüzeylere tutunur. Kalıp üzerinde oluşan görüntü, okuma yönü açısından düzdür. Bu görüntü kalıp ile blanket (kauçuk) kazanının teması ile blankete aktarılır. Blanket üzerinde oluşan görüntü terstir. Blanket ile baskı kazanı arasındaki forsanın etkisiyle, aradan geçen baskıaltı malzemesinin üzerine görüntü düz olarak aktarılır. Daha sonra basılmış malzemeler taşıyıcı makaslar tarafından istif bölümüne getirilerek, burada istiflenir ve böylece baskı gerçekleşmiş olur. [2]

- Ofset Baskı Mürekkepleri:

Bu tür mürekkepler tabaka ofset baskıda kullanılan ve çözücüsü yağ olan, yağ bazlı mürekkeplerdir. İçerisindeki kurutucuların fazla olmasından dolayı, kağıt yüzeyindeki bu mürekkebin kuruması için ek bir işleme gerek duyulmaz. Bu mürekkeplerin yardımıyla her türlü gramajda emici olan veya emici olmayan özellikteki kağıt ve kartonların üzerine çok kaliteli ve renkli baskılar yapılabilir.



Şekil 5: Ofset Baskı Sisteminin Çalışma Prensibi.

VI. Test Baskıları ve Ölçüm Grafikleri

Test baskıları; sabit olarak 350N baskı basıncı ile normal baskı şartlarında 1,5 ml yağ bazlı 9 farklı Cyan ofset baskı mürekkebi ile 220 g/m^2 yüzeyi kaplanmış beyaz kağıt üzerine, IGT Ofset Test Baskı Cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Daha sonra 9 farklı yağ bazlı Cyan ofset baskı mürekkebi ile yapılan test baskılarının Densite Değerleri, Gretag D19C Opak Densitometre ile baskı anında ve daha sonra da belli aralıklarla ölçülmüştür. Ölçüm zamanları 0, 5, 15, 30, 60, 120, 240, 360, 720, 1440, 2880, 4320, 5760, 7200, 8640 ve 10080 dakikadır. Yani ilk ölçüm hemen baskı yapıldığı anda 0 dakika, son ölçüm de 10080 dakika yani 7 gün sonra yapılan ölçümdür.

Kullanılan cihazlar:

IGT C1 Ofset Test Baskı Cihazı

Gretag D19C Opak Densitometre

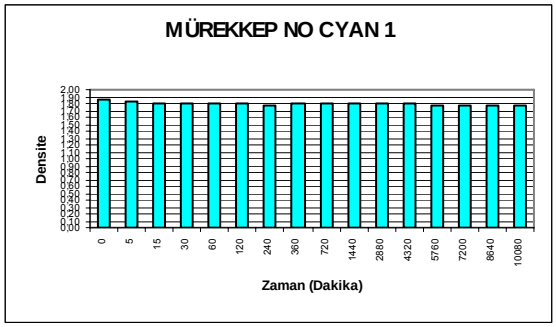
Densite Ölçüm Şartları:

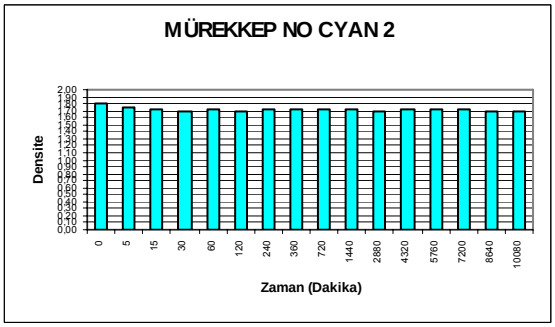
Filtre: Pol

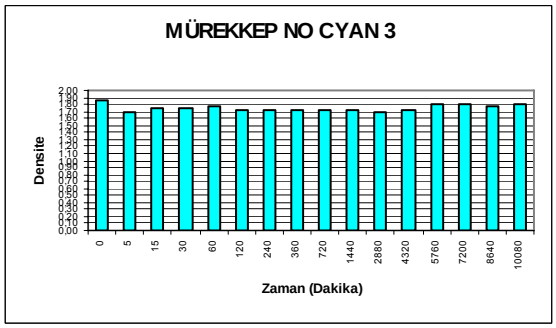
Kağıt Beyazı: Abs.

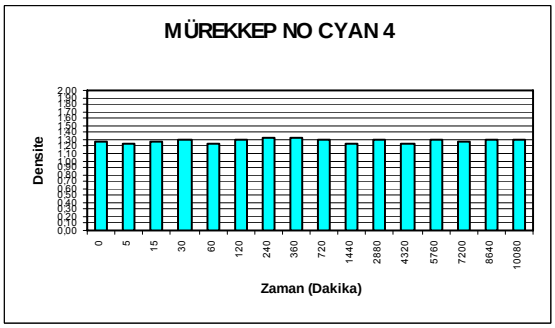
Aydınlatma: D_{65}

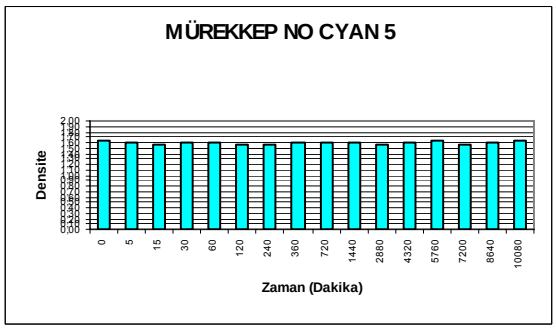
Gözlem Açısı: 2°

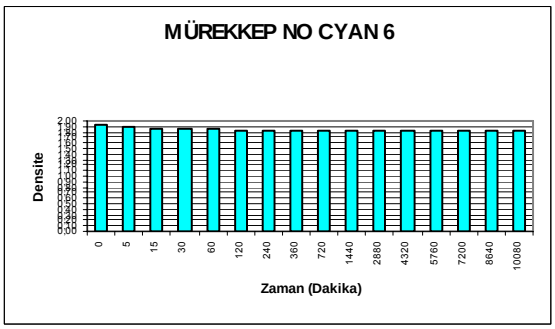

MÜREKKEP NO CYAN 1
Densite
Zaman (Dakika)

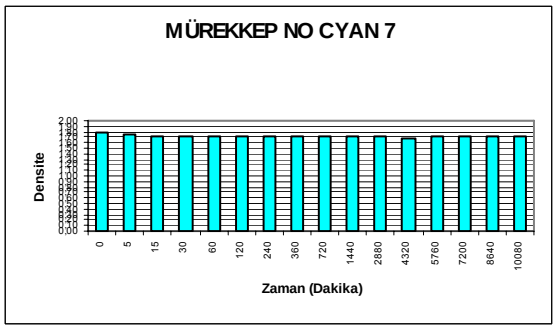

MÜREKKEP NO CYAN 2
Densite
Zaman (Dakika)

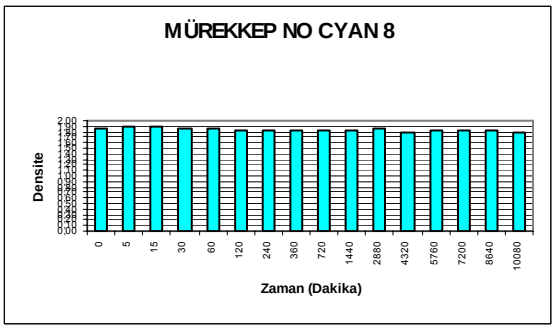

MÜREKKEP NO CYAN 3
Densite
Zaman (Dakika)

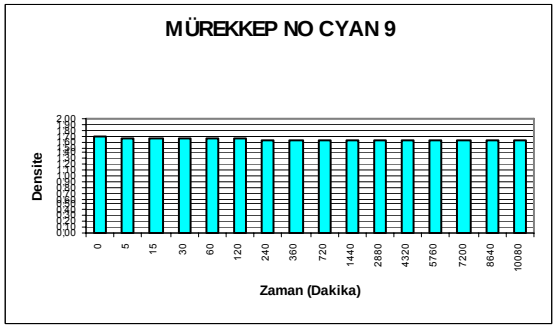

MÜREKKEP NO CYAN 4
Densite
Zaman (Dakika)

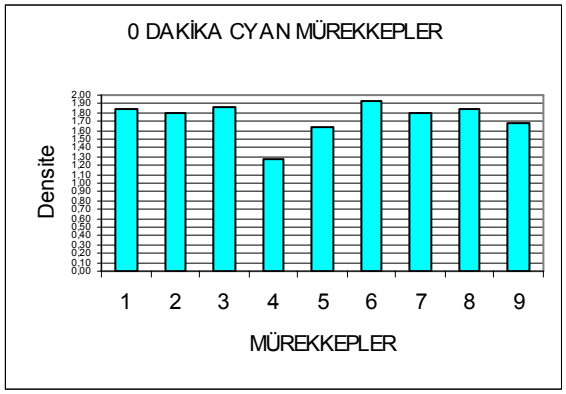

MÜREKKEP NO CYAN 5
Densite
Zaman (Dakika)

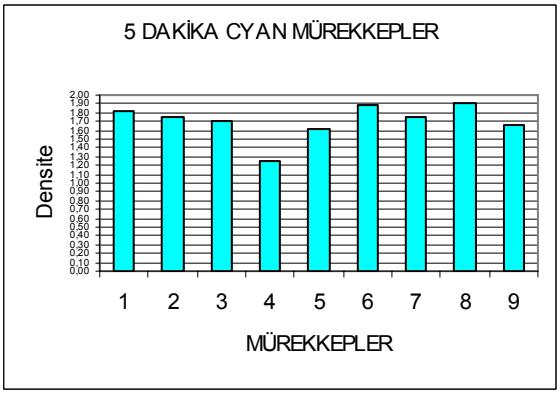

MÜREKKEP NO CYAN 6
Densite
Zaman (Dakika)

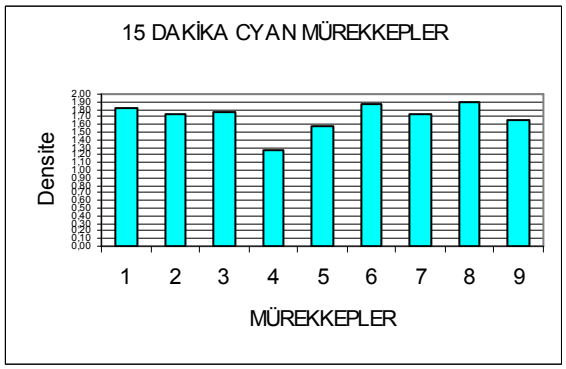

MÜREKKEP NO CYAN 7
Densite
Zaman (Dakika)

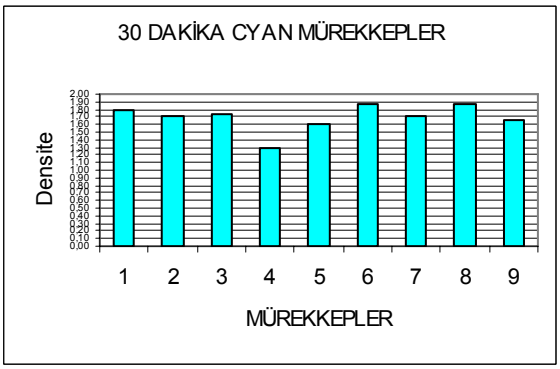

MÜREKKEP NO CYAN 8
Densite
Zaman (Dakika)

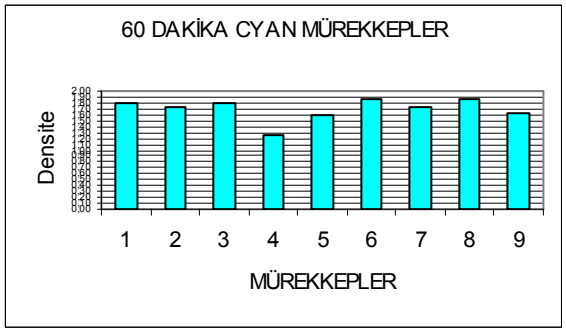

MÜREKKEP NO CYAN 9
Densite
Zaman (Dakika)

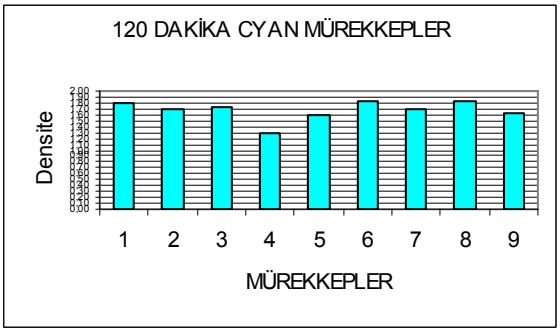

0 DAKİKA CYAN MÜREKKEPLER
Densite
1 2 3 4 5 6 7 8 9
MÜREKKEPLER

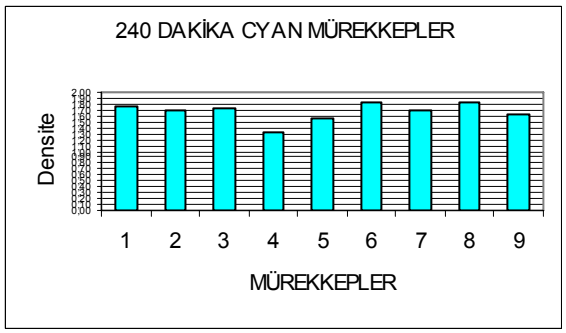

5 DAKİKA CYAN MÜREKKEPLER
Densite
1 2 3 4 5 6 7 8 9
MÜREKKEPLER

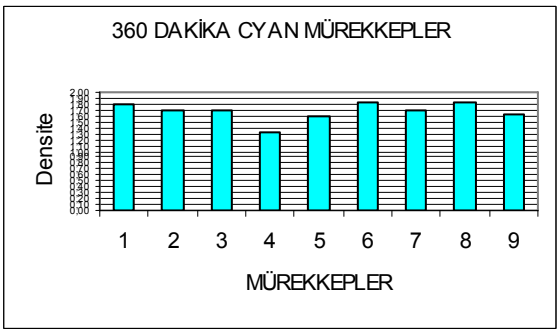

15 DAKİKA CYAN MÜREKKEPLER
Densite
1 2 3 4 5 6 7 8 9
MÜREKKEPLER

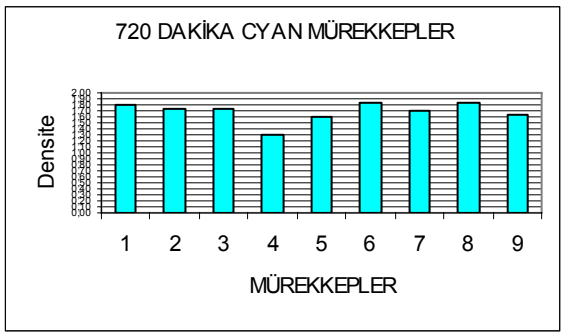

30 DAKİKA CYAN MÜREKKEPLER
Densite
1 2 3 4 5 6 7 8 9
MÜREKKEPLER

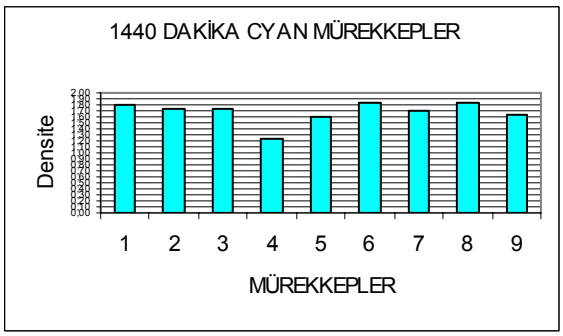

60 DAKİKA CYAN MÜREKKEPLER
Densite
1 2 3 4 5 6 7 8 9
MÜREKKEPLER

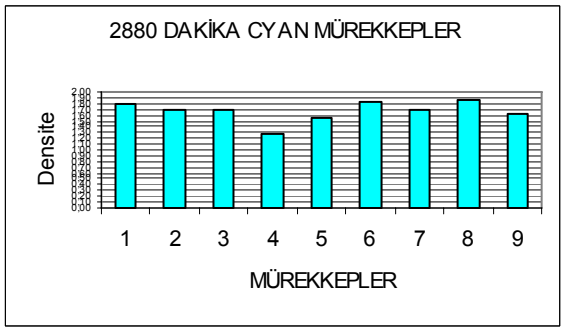

120 DAKİKA CYAN MÜREKKEPLER
Densite
1 2 3 4 5 6 7 8 9
MÜREKKEPLER

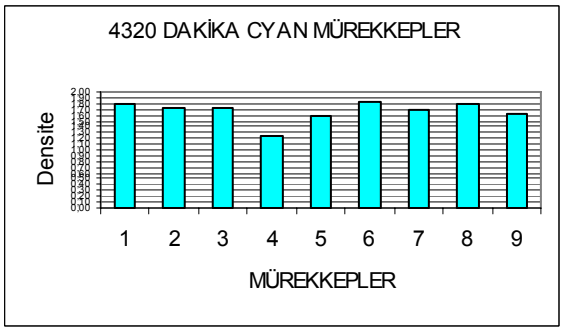

240 DAKİKA CYAN MÜREKKEPLER
Densite
1 2 3 4 5 6 7 8 9
MÜREKKEPLER

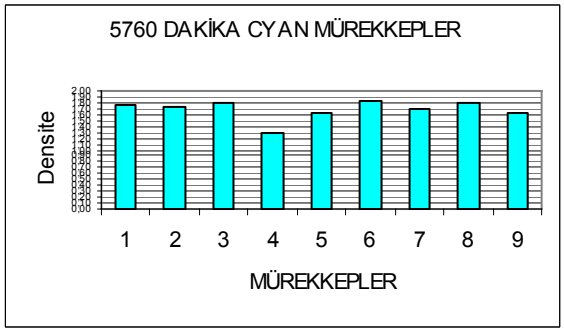

360 DAKİKA CYAN MÜREKKEPLER
Densite
1 2 3 4 5 6 7 8 9
MÜREKKEPLER

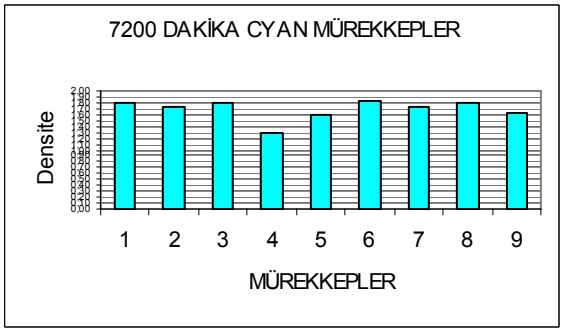


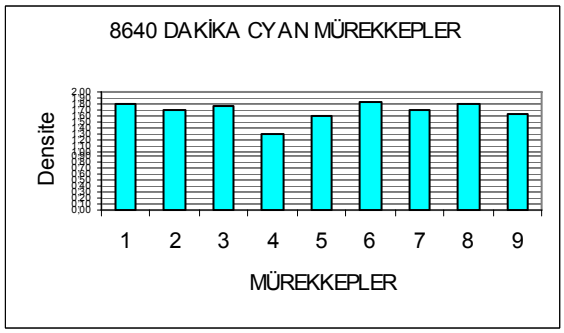


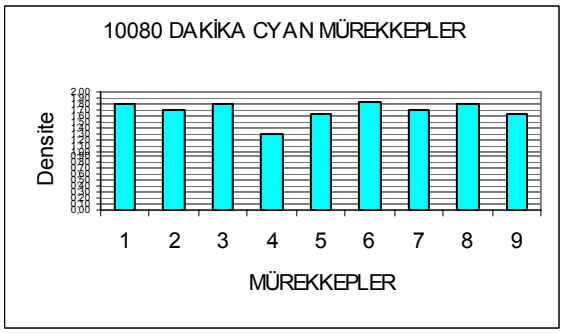












Iv. Sonuçlar ve Değerlendirmeler

- Baskı anında yani ıslak ölçümlerde mürekkeplerin densite değerlerinin birbirinden farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Yani aynı anda farklı marka fakat hepsi de Cyan renkte olan mürekkepler densitometrik olarak ölçüldüğünde bazıları birbirine yakın bazıları farklı ama hiçbiri aynı değerde ölçülmemiştir. (Bkz. 0 DAKİKA CYAN MÜREKKEPLER Grafiği.)

- Yapılan densitometrik ölçümler sonucunda, baskı anından sonra mürekkep densitelerinde az da olsa bir değişiklik olduğu (bu değişiklik 1440 dakikaya kadar densite değerlerinde düşüş olarak ölçülmüştür),

ancak baskıdan bir gün sonra (1440 dakika) densite değerinin sabitlendiği ve 7 güne kadar (10080 dakika) bu değerini koruduğu ölçülmüştür. (Bkz. MÜREKKEP NO CYAN 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Grafikleri.)

- Yapılan ölçümler sonucunda; baskı anındaki densitometrik ölçümlerin 1440 dakikaya kadar az miktarda düştüğü, 1440 dakikada sabitlendiği dolayısıyla en yüksek densite değerine baskı anındaki ıslak ölçümde ulaşıldığı ölçülmüştür. Ayrıca mürekkebin densite değerinin sabitlendiği sürenin yani kuruma süresinin 1 gün (1440 dakika) olduğu ölçülmüştür. (Bkz. MÜREKKEP NO CYAN 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Grafikleri.)

- Bazı mürekkeplerin farklı ölçüm sürelerindeki densite değerlerinin istikrarlı bir şekilde birbirine yakın değerler taşıdığı ölçülmüştür. (Bkz. MÜREKKEP NO CYAN 1, MÜREKKEP NO CYAN 7 ve MÜREKKEP NO CYAN 9 Grafikleri). Bu mürekkeplerin 0 dakika ile 10080 dakikaya kadar olan densitometrik ölçümlerinin birbirine çok yakın olması, baskı sırasında mürekkep densitesinin sabitliği açısından bir avantaj olarak düşünülebilir.

V. Kaynaklar

[1]- Şimşeker, O., "Temel Matbaa Eğitimi" Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Matbaa Eğitimi Bölümü, Yayınlanmamış Ders Notu, İstanbul, 2006.

[2]- Şimşeker, O., "Temel Baskı Sistemleri ve Diğer Baskı Yöntemleri" Marmara Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Matbaacılık Programı, Yayınlanmamış Ders Notu, İstanbul, 2003.

[3]- Şimşeker, O., Gençoğlu, E.N., Özdemir, L., "Flekso Baskı Sistemi" Teknik Kitap, DuPont Türkiye, ISBN 9944 – 62 – 277 – X , İstanbul, Eylül 2006.