

Ofset Baskı Merdanelerinde Meydana Gelen Değişim ve Bu Değişimin Densite Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Bahar ASLAN^{1*}, Erdoğan KÖSE², Ulvi ŞEKER³

¹Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Matbaa Eğitimi, 06500, Teknikokullar-Ankara

²İstanbul Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Basım ve Yayın Teknolojileri, 34320 Avcılar-İstanbul

³Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, İmalat Mühendisliği, 06500, Teknikokullar / Ankara

(Geliş / Received : 13.05.2015 ; Kabul / Accepted : 29.08.2015)

ÖZ

Baskı makinelerinde mürekkep ve nemlendirme merdanelerinin kalitesi ve kullanımı baskı kalitesi ile üretim performansını etkileyen önemli faktörlerdendir. Bu çalışmanın amacı ofset baskı merdanelerinin çalışma süresince, yüzeyinde meydana gelen pürüzlülük, çap ve sertlik değişimlerini tespit etmek ve merdane aşınmalarının baskı kalitesine etkisini belirlemektir. Bu amaçla, 750.000 adet baskıya kadar her yüz binde bir, 750.000 baskı sonrasında ise 5 milyona kadar her bir milyonda bir merdane yüzeyinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Ayrıca merdane yüzeyindeki değişimin baskı kalitesine etkisini belirlemek amacıyla basılı örneklerin densite ölçümleri yapılmıştır. Baskılardan elde edilen densite ölçüm sonuçları ve yüzey pürüzlülüğü değerleri Minitab programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bu çalışmada yapılan baskılarda optimum sonuç alınabilecek ideal merdane yüzey özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Baskı merdanesi, çap, mürekkep densitesi, sertlik, yüzey pürüzlülüğü

The Examination of the Changes Occurred on Offset Printing Roller and its Effects on Density

ABSTRACT

The quality and use of inking and dampening rollers on the printing press is one of the important factors that affect the printing quality and production performance. The aim of this study is to determine the roughness, diameter and hardness changes on the surface of offset printing rollers while operating time and indicate the effect of roller wearing on printing quality. With this aim, the changes, up to 750.000 unit printing samples per hundred thousand, after 750.000 unit printing samples one per one million, occurred on roller surface were examined. Also density measurement was done to determine the printing quality which affected by change on the roller surface. Then the density results obtained from printing samples and surface roughness values were analysed by using Minitab data analysis programme. At this study, it was tried to determine the ideal roller surface properties which provides the most suitable results for printings

Keywords: Printing roller, diameter, ink density, hardness, surface roughness

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Ofset baskı sisteminde baskı kalıbına aktarılan mürekkebin miktarının belirlenmesi, merdanelerde ezilmesi, homojen şekilde dağıtılması, baskı kalıbında mürekkep filmi oluşturulması, nemlendirme suyunun dozajlanması, kalıba doğru aktarılması, kalıpta temizliğin sağlanması gibi süreçlerde rol alan öğelerin hepsi kauçuk esaslı merdanelere has tanımlanan özelliklerdir. Merdanelerin görevi mürekkebi ve nemlendirme suyunu haznelere taşıyarak kalıp yüzeyinde homojen bir tabaka oluşturacak şekilde baskı süresince aktarmaktır. Yüzey özellikleri ve ayarları bozuk olan merdaneler mürekkep ve nemlendirme suyunu gerektiği şekilde kalıp yüzeyine taşıyamaz. Böylece su ile mürekkep arasındaki denge bozulacağı

için sağlıklı baskı üretimi gerçekleşemez [1].

Merdanelerin yüzeyi kullanılan mürekkep, nemlendirme suyu, solvent, katkı maddeleri, kağıt tozları, ultraviyole (UV) ışınlar, güneş ışınları, ortamın sıcaklık ve nem oranlarından dolayı zamanla sertleşir ve yüzeyde parlama meydana gelir. Yüzeyi sertleşen merdane mürekkep ve suyu üzerinde tutamaz ve transfer işlemini gerektiği gibi gerçekleştiremez. Merdane yüzeyinde meydana gelen bu değişimler mürekkep sisteminin etkisini azaltır. Soluk baskı, densite değişimleri gibi baskı hataları meydana gelir. Yüzeyde meydana gelen parlama merdanelerin hızlı yaşlanarak, daha kısa sürede bozulmasına neden olur. Stabil olmayan su mürekkep dengesi sonucu olarak da işçilik maliyetleri, kağıt firesi ve iş süresi artar [2]. Her türlü ortam şartları altında elastomer sertliğinin tüm merdane yüzeyinde aynı değerde kalması merdanelerin kalitesini belirler. Kullanılan mürekkep ve hazne sularına göre merdane

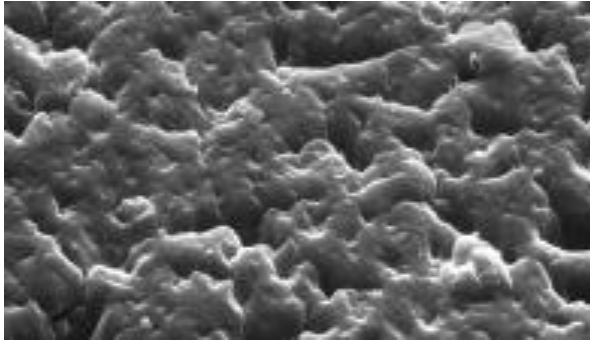
* Sorumlu Yazar (Corresponding Author)

e-posta:baharaslan@gazi.edu.tr

Digital Object Identifier (DOI) : 10.2339/2016.19.2 135-140

sertliği belli nitelikte olmalıdır. Yüzeydeki sertleşme ile merdanelerin etkisi gittikçe azaltmakta, çiftleme ve dışarı atma problemlerine neden olmaktadır. Ayrıca merdane yüzeyinde camlanmalara yol açmaktadır. Bunun sonucu olarak, mürekkep transferi ve baskı kalitesinde dereceli bir azalma yaşanmaktadır. Gereğinden fazla yumuşak merdane ise mürekkep veya solventlerin içerisindeki agresif yapıdaki kimyasallardan daha çabuk etkilenir [3-5].

Yeni bir merdane mikroskopla yakından incelendiğinde yüzeyinde çukurluk ve yüksekliklerin olduğu görülür. Merdane yüzeyinde gözlenen bu pürüzlülük su ve mürekkep iletiminde önemli bir etkiye sahiptir (Şekil 1). Mürekkebi, suyu diğer merdanelere ve kalıp yüzeyine transferini sağlayan bu çukurlar, merdanelerin enine doğru ince uzun kanalları oluşturmaktadır [1]. Parmak yeni bir merdanelerin eksenine etrafında gezdirildiğinde yüzey tarafından tutulduğu hissedilir. Bu tutulma hareketi ofset baskının kalitesi için büyük önem taşır.



Şekil 1. Temiz merdane yüzeyi (Clean roller surface)

Baskı makinesinin kalitesini belirleyen en önemli faktörlerden birisi merdanelerin fonksiyonunu en üst düzeyde yerine getirmesidir [6]. Kauçuk merdanelerin kalitesi esnekliği ve yüzey düzgünlüğü ile

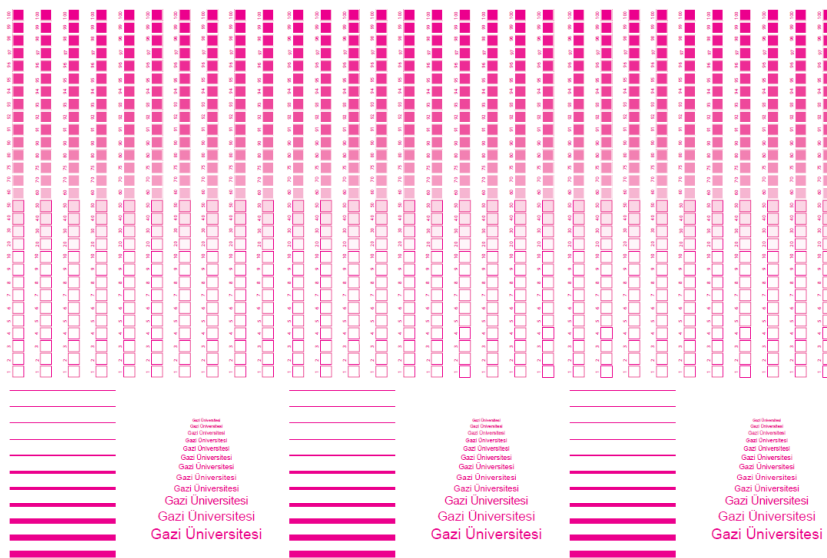
değerlendirilir. Yoğun baskı işlemi, ayarsız baskı, merdane yatak ve rulmanlarında meydana gelen bozulmalar ve solvent miktarı yüksek temizleyicilerin kullanılması sonucunda kauçuk sertliğinde, merdane ekseninde ve yüzey yapısında bozulmalar meydana gelmektedir. Kauçuktan beklenen kimyasal özellikler; temizleyici solventlere ve mürekkeplere karşı dayanım, sürtünmeden kaynaklanan ısınmaya karşı dirençtir. Fiziksel özellikler ise; dolgunluk, kauçuğun içerisindeki hava miktarının en aza indirilmesi, esnekliğin istenilen miktarda olması ve sürtünme mukavemetidir [6]. Merdanelerin ana problemi olan kısa kullanımdan sonra deforme olmasının sebebi, düşük çekme kuvveti ile düşük aşınma direncidir. Ayrıca iyi olmayan kauçuk karışımı ve uygun olmayan kürleşme şartları, merdane aşınma direnci ve çekme kuvvetinin düşmesine neden olmaktadır [7].

Baskı makinesinde mürekkep ve nemlendirme merdanelerinin kalitesi ve kullanımı basılı ürünün kalitesini ve üretim verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Ofset baskı için belirlenmiş olan kalite standardına (ISO 12647-2) ulaşmak için sistemde var olan tüm unsurların dikkate alınması gerekir. Bu nedenlerden dolayıdır ki merdane ve özellikleri ile ilgili araştırmaların önemi matbaacılık açısından çok büyüktür.

2. MATERYAL VE YÖNTEM (MATERIAL AND METHOD)

2.1. Test Baskı Sayfası (Test printing page)

Magenta renk basılmak üzere tek renkli olarak hazırlanan baskı sayfası, %1 ila %100 arasında açık, orta ve koyu tonları temsil edecek şekilde çeşitli tram nokta yoğunluklarının yanı sıra farklı punto değerinde yazı ve çizgilerden oluşmaktadır (Şekil 2). Magenta rengin tram noktalarının görüntülenme kolaylığı dolayısıyla test baskılar için bu renk seçilmiştir. Test



Şekil 2. Çeşitli tram ton değerlerinden oluşturulmuş test baskı sayfası (Test printing page consisting of various halftone values)

baskılarda skala üzerinde yer alan %100'lük kısımdan densitometrik ölçüm yapılmıştır.

2.2. Spektrofotometre (Spectrophotometer)

Gretag Machbet spektrofotometrenin densite ölçüm özelliği kullanılarak baskıların ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 1). Ayrıca baskı esnasında basılan renk değerlerinin kontrolü için baskı densitometresi kullanılmıştır.

Çizelge 1. Gretagmacbeth spektrofotometre teknik özellikleri (Technical specification of Gretagmacbeth spectrophotometer)

| | |
|------------------|--------------------|
| Üretici firma | X-rite |
| Tip | Spectroeye |
| Ölçüm geometrisi | 0/45 ⁰ |
| Ölçüm aralığı | 3,2 mm veya 4,5 mm |
| Doğrusallık | ± 0,01 D |
| Ölçüm zamanı | 1,5 sn |

2.3. Durometre (Durometer)

Kauçuk malzemenin sertlik birimi shoredur. Ölçüm cihazı durometredir (ISO 868). Merdane sertliği ölçümü kesinlikle makine üzerinde yapılmamalıdır. Merdane düz bir zemin üzerinde yavaş yavaş döndürülerek ölçüm yapılmalıdır [8]. Ölçümlerde Çizelge 2'de özellikleri gösterilen Mitutoyo A tipi analog durometre kullanılmıştır. A tipi durometre ile ofset mürekkep, su merdaneleri, blanket veya gravür basınç silindirlerinin yüzey sertlikleri ölçülmektedir. Hiç baskı yapılmamış, yeni merdane için kauçuk sertliği 26⁰ Shore A olarak ölçülmüştür.

Çizelge 2. A tipi analog durometre (Type A analog durometer)

| | |
|-------------------------|--|
| Ölçülen malzeme | Yumuşak sentetik malzemeler, Normal lastik |
| Sertlik skala aralığı | 0-100 Shore A |
| Ölçüm aralığı | 10-90 Shore A |
| Standart | ISO 868, ISO 7619 |
| Uç çapı, dayanak yüzeyi | Ø 0,79 mm, Ø 18 mm |

2.4. Yüzey Pürüzlülüğü Ölçüm Cihazı (Surface Roughness Measurement Device)

Ölçümlerde Mahr firmasına ait yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı kullanılmıştır. Tüm cihazların kullandığı ölçüm prensibi bir dokungaçın numune yüzeyini taramasına dayanır. Merdane için ortalama yüzey pürüzlülüğü (Ra), 5,6 mm örneklem uzunluğu kullanılarak belirlenmiştir. Yeni merdane için yüzey pürüzlülüğü 1,6 µm olarak ölçülmüştür.

2.5. Yöntem (Method)

Baskı sayısına bağlı olarak merdane yüzeyinde meydana gelen değişimi ve bu değişimin mürekkep densitesine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada; test baskıları için çeşitli tram yüzdelilerinden oluşan tek renkli (magenta) test kontrol sayfası hazırlanmıştır. Yapılan test baskıların renk ölçüm ve karşılaştırmalarında matbaacılıkta en yaygın olarak kullanılan ISO 12647-2 tabaka ofset baskı standardı dikkate alınmıştır. 35x50 cm ebadında, Adobe Illustrator programında çizgisel olarak hazırlanan baskı kontrol sayfası termal CTP yöntemiyle baskı kalıbına aktarılmıştır. Test baskılar için GTO 52 tek renkli ofset baskı makinesi kullanılmıştır. Tüm baskılarda ISO standartlarına uygun DY0 marka mürekkep ile Nevia marka 135 g/m² parlak kuşe kağıt kullanılmıştır.

Merdane yüzey değişimlerini belirlemek amacıyla, öncelikle ofset baskı makinesinde kalıba geçen kauçuk su merdanesinin yüzey pürüzlülüğü (Ra), sertlik değeri (Shore A) ve çapı ölçülmüştür. 750.000 adet baskıya kadar her yüz binde bir 750.000'den sonra 5 milyona kadar her bir milyonda (±100 baskı sayısı), toplamda 13 ölçüm yapılmıştır. Sertlik, çap ve yüzey pürüzlülük ölçümleri merdane için 9 farklı noktadan (iki uç ve orta noktası) yapılarak, sonuçların aritmetik ortalaması hesaplanmıştır. Merdane yüzey değişimlerinin baskı kalitesine etkisini belirlemek amacıyla da yukarıda belirtilen aralıklarda magenta renk test kontrol sayfaları basılmıştır. Magenta renk baskılardan elde edilen densite ölçüm sonuçları ve merdane yüzey pürüzlülük değerleri Minitab veri analiz programı kullanılarak analiz edilmiş ve sonuçlar grafikler haline getirilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSION)

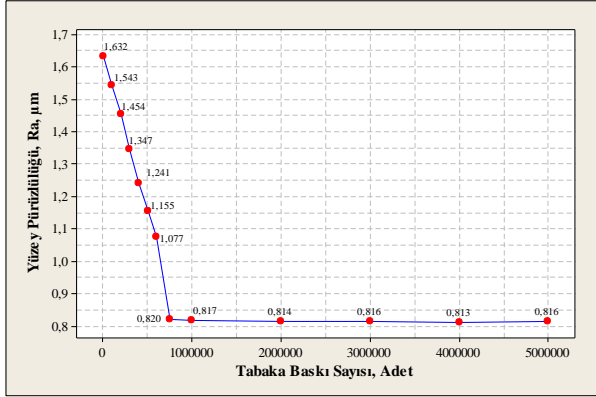
Merdane yüzey pürüzlülük, çap, sertlik ve densite ölçümleri ile ilgili elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

3.1. Baskı Sayısına Bağlı Olarak Yüzey

Pürüzlülüğünde Meydana Gelen Değişim

(Changes in surface roughness depending on the print run)

Merdane yüzeyinde meydana gelen değişimleri belirlemek ve baskı kalitesine etkisini tespit etmek amacıyla kalıba temas eden kauçuk namlu merdanesinin yüzey pürüzlülüğü ölçülmüştür. Kauçuk merdane için baskı sayısına bağlı olarak meydana gelen yüzey pürüzlülüğü değişimi Şekil 3'de gösterilmiştir. Ölçüm sonuçlarına göre 750 000 baskıya kadar merdane yüzey pürüzlülüğünde 1,63 µm'den 0,81 µm'ye yarı yarıya bir düşüş gözlenmektedir. 750 000 baskıdan sonra ise merdane yüzey pürüzlülüğünde ortalama 0,01'lik bir değişim görülmüştür.



Şekil 3. Baskı sayısına bağlı olarak yüzey pürüzlülüğü değişimi (Changes in surface roughness depending on the print run)

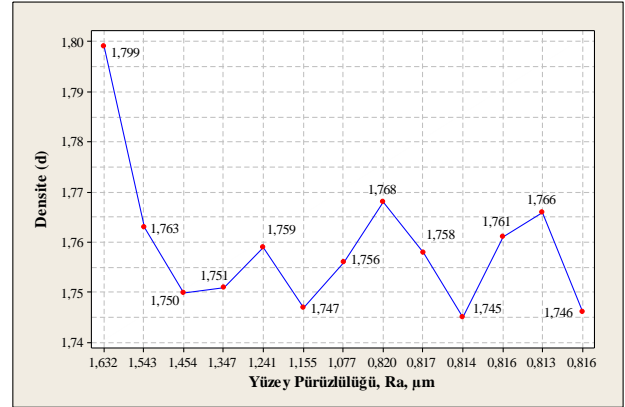
Tabaka baskı sayısına göre, ölçülen yüzey pürüzlülüklerinin arasında anlamlı bir fark olup olmadığını kontrol etmek için, tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. 750 000 baskı sayısından sonra yüzey pürüzlülüğü stabil hale geldiği için, analizde yeni merdane (0 baskı sayısı ile belirtilen) ile 750 000 baskı sayısı aralığındaki yüzey pürüzlülük ölçümleri dikkate alınmıştır. Yapılan analizde, P değeri (istatistiksel anlamlılık) 0,02 olarak hesaplanmıştır. Buna göre P değeri 0,05'in altında çıktığı için ölçülen yüzey pürüzlülüğü değerleri arasında anlamlı bir fark vardır denir. Baskı sayısı ve yüzey pürüzlülüğü arasındaki ilişkiyi bulmak için yapılan regresyon analizine göre, R^2 değeri %98,8 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, baskı sayısı ile yüzey pürüzlülüğü arasında güçlü bir ilişki olduğunu gösterir.

Zaman içerisinde merdane yüzeyinde meydana gelen bu düzleşme literatürle paralellik göstermektedir. Yeni bir merdane mikroskopla yakından incelendiğinde yüzeyinde çukurların ve tepelerin olduğu görülür. Merdane yüzeyindeki ince kanallarda zamanla kağıt lifleri, mürekkep pigmentleri, nemlendirme solüsyonu içerisindeki kireç ve mineraller birikir ve birbiriyle kimyasal reaksiyona girerek kaynaşır. Kanalların dolmasıyla yüzeyi düzleşen merdane kalıba gerektiği gibi nemlendirme suyunu ve mürekkep transfer edemez [3]. Ayrıca yüzey pürüzlülüğü azaldığında zaman içerisinde merdane yüzeyi parlar. Yüzeyi parlayan merdane istenilen mürekkep densitesini sağlamak için daha fazla su ve mürekkebe ihtiyaç duyar. Bu da baskıda nokta kazancına neden olabilmektedir.

3.2. Yüzey Pürüzlülüğü-Densite İlişkisi (Relation Between Surface Roughness And Density)

Merdane yüzey pürüzlülüğü ile baskı densitesi arasındaki ilişki Şekil 4'te gösterilmiştir. Tabaka ofset baskı makinesinde, belli aralıklarla 5 milyon adete kadar yapılan magenta renk baskılardan elde edilen densite değerleri 1,74 ila 1,79 arasında değişim göstermiştir. 1,63 µm ila 0,81 µm arasında ölçülen kauçuk merdane yüzey pürüzlülük değerleri ve densite değişimine bakıldığında, merdane yüzey pürüzlülüğünün magenta renk mürekkep densitesi üzerine çok fazla etkisi olmadığı görülmektedir.

Ancak, düzenli olarak bakımları yapılmayan ve uzun süreler kullanılan kauçuk merdanelerin yüzeyinde meydana gelen çatlak ve kopmalar baskı kalitesini olumsuz etkilemektedir. Kauçuk nemlendirme merdanelerinde meydana gelen deformasyon nedeniyle, merdane nemlendirme suyunu istenilen şekilde baskı kalıbına transfer edemez. Bunun sonucunda baskı yapılan kağıtların kenar bölgelerinde mürekkep densitesinde istenilenden daha düşük değer elde edilir. Baskıdaki zayıf su mürekkep dengesi kağıt üzerinde mürekkebin dağılımını negatif yönde etkiler.

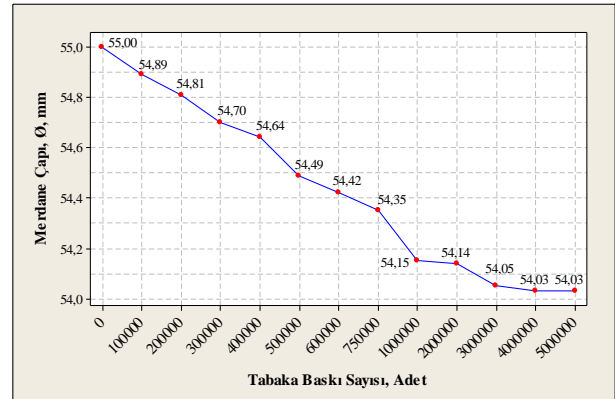


Şekil 4. Yüzey pürüzlülüğü- densite ilişkisi (Relation between surface roughness and density)

3.3. Merdane Çapı ve Sertlik Değişimi (Changes In Diameter And Hardness Of Roller)

Ofset baskı kalıba geçen su merdanesinde belli aralıklarla yapılan ölçümlerden elde edilen çap ve sertlik değişimleri Şekil 5 ve 6'da gösterilmiştir. Baskı sayısına bağlı olarak meydana gelen çap değişimini incelediğimizde, baskı sayısı arttıkça merdane çapında azalma görülmektedir.

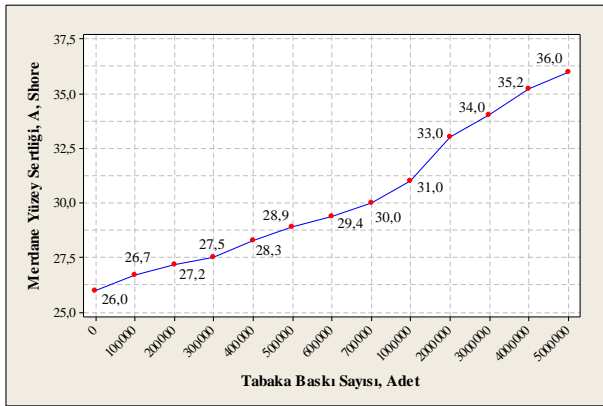
Merdane çapının ortada ve kenarlarda farklı olması kenarlarda yüksek basınca yol açmakta ve merdanenin kuru ve aşırı ısınmış çalışmasına neden olarak merdanenin bozulması hızlanmaktadır [2]. Sürekli olarak merdane boyundan daha küçük işler basılması, merdanenin mürekkeple temas ettiği alanlarda büzülme sebeptir [9].



Şekil 5. Baskı sayısına bağlı merdane çap değişimleri (Changes in diameter of roller depending on the print run)

Merdanelerle ilgili olarak daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında baskıda kullanılan kimyasalların merdanede büzülme ya da şişmelere neden olduğu bilinmektedir. Özellikle alkol kullanılan sistemlerde nemlendirme merdanelerinde %11'lik bir büzülme meydana geldiği daha önce yapılan araştırmalarda da belirtilmiştir [1]. Çapını koruyan merdane ile mürekkep transferi daha iyi olur. Yapılan ölçümler sonucunda baskı sayısına bağlı olarak merdane yüzeyinde sertleşme olduğu görülmüştür. 26⁰ shore A ölçülen yeni merdane zaman içerisinde kullanıma bağlı olarak yaklaşık 36⁰ shore A değerine yükselmiştir (Şekil 6).

Baskıda kullanılan mürekkep, yıkama solventleri, nemlendirme suyu, kağıt ve hatta matbaanın atmosferi zamanla merdane yüzeyini sertleştirir. DIN standardına göre ± 5 Shore'luk bir sertleşme normal kabul edilmektedir. Olması gerekenden daha sert merdane merdane baskı izine göre ayar yapılabilmesi için sertleşen merdane merdane basıncını 10 kat arttırmak gerekir. Bu da makine içinde daha fazla enerji ve daha fazla ısı anlamına gelir. Merdanelerde fazla basınç nedeniyle oluşan ısı mürekkep vizkozite değişikliklerine sebebiyet verir. Ayrıca yüzeyi sertleşen merdane mürekkep ve suyu üzerinde tutamaz, transfer işlemi istenildiği gibi gerçekleşmez. Merdanelerdeki zaman içerisindeki sertleşme merdane merdane çapsal olarak daraldığını göstermektedir. Artmış bir sertlik derecesi merdane yüzeyinde parlamalara neden olan birikmiş sert film tabakasının da işaretidir [3,10].



Şekil 6. Baskı sayısına bağlı merdane sertlik değişimi (Changes in hardness of roller depending on the print run)

4. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

Bu çalışmada merdane yüzeyinde meydana gelen değişimler ve baskı kalitesine etkisi deneysel olarak araştırılmıştır. Yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde;

750 000 baskıya kadar her yüzbin baskıda bir yapılan kauçuk merdane yüzey ölçümlerine göre, 750 000 baskıya kadar merdane yüzey pürüzlülüğünde 1,63 μm 'den 0,81 μm 'ye yarı yarıya bir düşüş gözlenmektedir. 750 000 baskıdan sonra ise merdane yüzey pürüzlülüğünde ortalama 0,01'lik bir değişim görülmektedir. Buna göre, baskı sayısı arttıkça merdane

yüzeyinde düzleşme meydana gelmektedir. Tabaka baskı sayısına göre, ölçülen yüzey pürüzlülüklerinin arasında anlamlı bir fark olup olmadığını kontrol etmek için yapılan tek yönlü varyans analizine göre, P değeri 0,02 olarak hesaplanmıştır. Hesaplan P değeri 0,05'in altında olduğu için tabaka baskı sayısına göre ölçülen merdane yüzey pürüzlülükleri arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Regresyon analizi ile elde edilen %98,8 oranındaki R² değeri ise, baskı sayısı ile yüzey pürüzlülüğü arasında güçlü ilişkiyi kanıtlamaktadır.

Baskı kalıbına temas eden kauçuk nemlendirme merdanesinde baskı sayısına bağlı olarak meydana gelen çap değişimi incelendiğinde, baskı sayısı arttıkça merdane çapında yaklaşık 1 mm'lik bir azalma görülmüştür. Yapılan ölçümler sonucunda kalıba temas eden kauçuk nemlendirme merdanesinin yüzeyinde sertleşme olduğu görülmüştür. 26⁰ Shore A ölçülen yeni merdane kauçuk sertliği zaman içerisinde baskı sayısına bağlı olarak 36⁰ Shore A değerine yükselmiştir. Kalıba temas eden nemlendirme merdanelerinde sertlik değeri, 24⁰-26⁰ Shore A aralığında olmalıdır. Buna göre 36⁰ Shore A sertlik değerine yükselmiş nemlendirme merdanesinin yenisi ile değiştirilmesi gerekir.

Tabaka ofset baskı makinesinde, belli aralıklarla 5 milyon adete kadar yapılan magenta renk baskılardan elde edilen densite değerleri 1,74 ila 1,79 arasında değişim göstermiştir. 1,63 μm ila 0,81 μm arasında ölçülen kauçuk merdane yüzey pürüzlülük değerleri ve densite değişimine bakıldığında, merdane yüzey pürüzlülüğünün magenta renk mürekkep densitesi üzerine çok fazla etkisi olmadığı görülmektedir. Yapılan çalışma neticesinde, merdane yüzeyinde meydana gelen yaklaşık 0,82 mikron'luk yüzey pürüzlülüğü değişiminin, mürekkep densitesi üzerine olumsuz bir etkisi tespit edilmemiştir.

Kauçuk merdane merdane bu yüzey değişimleri dolayısıyla tram noktalarında bozulmalar ve baskıda kağıt fire oranı artmaktadır. Yüzey özellikleri bozulmuş merdane ile çok renkli baskılarda mürekkep su dengesinin kurulması ve korunması zorluğundan, bu merdaneler tek renkli ve tire baskılarda kullanılması önerilmektedir. Zamanın çok değerli olduğu matbaalarda işgücü verimliliğini sağlamak, temiz baskıya geçişleri hızlandırmak, fire oranını azaltmak, zamandan ve malzemeden en üst seviyede yararlanmak amacıyla baskı makinesinin önemli bir elemanı olan merdanelerin bakım ve kullanımına dikkat edilmelidir.

5. TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGEMENT)

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından (Proje Kodu: 07/2012-35) desteklenmiştir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Özer, S. Ofset Baskıda Kullanılan Kimyasalların Kauçuk Esaslı Merdane Ve Blanketlere Etkisinin Tespiti, *Yüksek*

1. *Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2010).
2. Böttcher. Merdane Bakım Önerileri, UV Mürekkep.Böttcher Türkiye, (2008).
3. Roseman, T., Ulsan, M. Merdanelerin Basım Üretimindeki Önemi ve Kalitesi, **2. Uluslar Arası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu**, Ankara, 25-25 Ekim, (2007).
4. Lloyd P., Dejidas Jr. Sheetfed Offset Press Operating. USA, 225-277, (2005).
5. Internet: Printwiki. (2013). URL: <http://printwiki.org/durometer>. Erişim Tarihi: 25 Mayıs 2013
6. Köse E., Uğur E. Eskimiş Kauçuk Merdanelerin Yenileme İşleminin Analizi, **1. Uluslar Arası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu**, 138-150, Ankara, 29-30 Eylül, (2003).
7. Kapsız, D. Optimization Of Printing Roller Rubber Manufacturing, **Yüksek Lisans Tezi**, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, (2009).
8. Machphee J. (1998). Fundamentals Of Lithographic Printing, **GATF**, 77-146.
9. Felix Böttcher GmbH & Co. KG. Tabaka ofset seminer notları. Böttcher Türkiye, Kasım, (2007).
10. Asteks Merdane. Merdane Teknik Bilgileri. İstanbul: Güzel Sanatlar Matbaası, (2007).