

## GAZETE KAĞIDINDA BASKI BASINCININ NOKTA KAZANCINA ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Cengiz ŞAHİN<sup>1</sup>, Zafer ÖZOMAY<sup>2</sup>, Bekir KESKİN<sup>3</sup>

### ÖZET

Basım sanayinde yaygın olarak kullanılan Ofset baskı sisteminde baskı basıncı ve nokta kazancı kaliteyi doğrudan etkiler. Nokta kazancı baskı basıncı ile doğru orantılıdır. Basınç arttıkça nokta kazancı da artmaktadır. Son yıllarda kalite kavramının ön planda tutulması baskı makinelerinde optimizasyonu zorunlu kılmıştır.

Bu çalışmada, baskı kazanının baskı altı malzemesine uyguladığı basıncın nokta kazancına etkisini belirlemek amacıyla, Heidelberg GTO 36 x 52 cm baskı makinesi ile 90 gr/m<sup>2</sup> III. hamur kağıda her 10.000 tabakada bir baskı basıncı artırılarak 80.000 tabaka kağıda baskı yapılmıştır. Her 10.000 tabaka baskıdan sonra, baskı basıncı 25 newton birim oranında artırılarak basıncın baskıya etkisi araştırılmıştır. Baskı basıncı dışında diğer bütün etkenler ideal değerlerde sabit tutulmuştur. Her 10.000 baskıda bir alınan numunelerden yapılan ölçümler sonucu elde edilen verilerden grafikler oluşturulmuştur. Sonuçta baskı basıncı arttıkça nokta kazancının arttığı, özellikle %40'lık tram değerlerinde nokta kazancının ortalama %10 arttığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Baskı, Basınç, Nokta Kazancı, Offset

### EVALUATION OF WEIGTING PRESSURE'S EFFECT ON DOT GAIN IN NEWSPRINT PAPER

#### ABSTRACT

Weighting pressure and dot gain in Offset printing system which is commonly used in printing industry affect the quality directly. Dot gain is in direct proportion to weighting pressure. As long as the pressure increases, dot gain also increases. In recent years prioritizing the quality term requires the optimization in printing machines.

In this study, printing has been done to 80.000 sheets of paper by increasing weighting pressure in each 10.000 sheets of paper to 90 gr/m<sup>2</sup> III grade paper pulp via Heidelberg GTO 36 x 52 cm printing machine for the purpose of determining the effect of pressure, which printing boiler applies to material under print, to dot gain. After each 10.000 sheets of paper printing, weighting pressure is increased in the proportion of 25 newton unit and the effect of this is studied. Other all elements are kept fixed in ideal values except weighting pressure. Graphs are created from the data obtained as the result of measurements implemented on samples taken from each 10.000 printing. In the end, it is determined that dot gain increases approximately 10% in especially 40% tram values and dot gain increases while the weighting pressure is increasing.

**Keywords:** Printing, Pressure, Dot Gain, Offset

<sup>1</sup> Dr., Kadir Has Üniversitesi, cengizsahin18@gmail.com

<sup>2</sup> Arş. Gör., Marmara Üniversitesi, zaferozomay@gmail.com

<sup>3</sup> Uzman, Gazi Üniversitesi, bekirkeskin2010@gmail.com

## Giriş

Ofset baskı sistemi diğer baskı sistemlerinden daha sonra ortaya çıkmış olmasına rağmen günümüzde en fazla tercih edilen baskı sistemidir. Sağladığı avantajlar ve gelişen teknolojiye gösterdiği uyum tercih edilmesinde en önemli etkenlerdir. Baskı öncesi, baskı, baskı sonrası aşamalarında; bilgisayar ve gelişen makine teknolojisi kullanımı artmakta bu da kaliteyi arttırmakta, zaman kaybını önlemekte ve çok yönlü tasarruf sağlamaktadır (Keskin,2010).

Özellikle gazete, kitap, dergi, broşür gibi yüksek tirajlı ve yüksek kalite beklenen ürünlerin çoğaltılmasında kullanılan ofset baskı sistemi gün geçtikçe karton ambalaj sektörünün de değişmezleri arasında yerini almıştır. Kullanım kolaylığı ve sağladığı baskı kalitesi açısından ofset baskı yaygın olarak kullanılan baskı sistemidir.

Baskıda kalite standardının yakalanması için değişik yöntemlere başvurulmaktadır. Renk yönetim sistemi de bunlardan biridir. Bu sistem; mürekkep, hazne suyu, kalıp, blanket ve baskı basıncı olarak makinedeki değişkenlerin kontrol altında tutulmasını sağlamaktadır.

Geleneksel ofset baskı sisteminde en yaygın kullanılan kalıplar alüminyum kalıplardır. Ozasol kalıp da denilen bu kalıplar 0,20 ile 0,60 mm arasındaki kalınlıklarda üretilmektedir. Tasarımı bitmiş olan iş kontak kopya şasesinde pozlanarak veya direk bilgisayardan kalıba (CTP) sistemiyle hazırlanmaktadır.

Sektörde artan rekabetle birlikte kalite beklentileri de yükselmektedir. Kalite standardı günümüzde zorunlu hale gelmiştir. Bu amaçla ISO tarafından belirlenen 12647-2 Ofset baskı standardı kullanılmaktadır. Bu standartta tabaka ofsette, heatset baskıda, renk ayrımı, prova ve baskı esnasında kullanılacak olan standartlar ve toleranslar bulunmaktadır. Baskı kalitesi değerlendirilirken ürünün orijinalle tram nokta değerleri bakımından benzerliği de kalite unsurları arasında gösterilmektedir. Baskı altı malzemesine göre belirlenen baskı basıncı, nokta kazancını önemli ölçüde etkiler (Hird,1995; Dereli ve Mert, 1987; Dejidas ve Destree, 2005). Nokta kazancı; kalıpta görüntüyü oluşturan noktaların, baskıda mürekkebin dağılması, kağıdın emici özelliği ve baskı basıncı gibi nedenlerle, boyut değiştirmesi-büyümesi olarak tanımlanabilir.

Ofset baskı tekniğinde kalıptaki nokta, mutlaka baskıda şişer ve genişler ve bu durum 'nokta kazancı' olarak adlandırılır. Nokta şişmesi, baskı kontrol şeridindeki Şekil 1. de görülen renk tram sahalarından (% 80, % 40 ) densitometre ölçümü ile tespit edilir. % 40'lık bölge orta tonlardaki, % 80 'lik bölge ise koyu bölgelerdeki nokta kazancını ortaya çıkarır (Şahin,2012).



Nokta şişmesine; baskıda kullanılan kağıdın yapısı ve yüzey özellikleri, forsa ayarı, ortam sıcaklığı ve nem oranı, nemlendirme suyunda alkolün kullanılıp kullanılmaması, baskı blanketinin kalitesi ve durumu nokta şişmesini etkileyen temel faktörlerdir. DIN ISO 12647-2' ye göre ofsette nokta şişmesi değerleri Tablo 1.' de verildiği gibidir (Şahin,2102).

**Tablo 1.** ISO 12647-2' ye göre ofset baskıda nokta kazancı değerleri

	Parlak Kuşe		Mat Kuşe		LCW Rotasyon		1. Hamur		3. Hamur	
	40%	80%	40%	80%	40%	80%	40%	80%	40%	80%
<b>Siyah (B)</b>	16	13	16	13	19	13	22	14	25	14
<b>Cyan (C)</b>	13	11	13	11	16	11	19	12	19	12
<b>Magenta (M)</b>	13	11	13	11	16	11	19	12	19	12
<b>Sarı (Y)</b>	13	11	13	11	16	11	19	12	19	12

### Literatür Araştırması

Aşağıda bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar ve sonuçları özetlenerek çalışmanın literatürdeki yeri belirlenmiştir.

Ünal ve Oğuz, çalışmalarında kaliteli ofset baskı üretimlerinin yapılabilmesi için, baskı uygulayıcıları tarafından ISO 12647-2 standardının bilinmesi ve uygulanması gerektiği görüşünü belirtmiştir. Bu maksatla, baskı uygulayıcılarının, kontrol şartlarını tanıması gerektiği ve bunların üzerinden densitometreyle veya basılacak için özelliklerine göre gerekiyorsa spektrofotometre ile doğru ölçümler yapabilmeleri gerektiği görüşü üzerinde durmuşlardır. Baskı sırasında yapılan bu ölçümlerin sonucunda, ISO 12647-2 Standardında belirlenmiş olan densitometrik ve spektral değerlere, toleranslar içerisinde ulaşılması gerektiğini belirtmişlerdir (Ünal ve Oğuz,2003).

Şimşeker ve Oğuz, çalışmalarında tramli işlerin standartlara uygun olarak baskı altı malzemesine aktarılabilmesi için havalı blanket kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Baskı makinesindeki forsa ayarının özenle yapılarak, kullanılan temizleme maddelerinin özel olması gerektiği üzerinde durmuşlardır. Bu sayede standartların üstündeki nokta şişmesi ve blanketin ezilmesinin önleneceği, blanketin uzun ömürlü olacağı sonucuna varmışlardır (Şimşeker ve Oğuz, 2003).

Ünal ve Oğuz, yaptıkları bir diğer çalışmada; Tram noktasının hiç değişmeden aynı şekilde kalıba aktarılmasının mümkün olmadığını, tram noktasının her yerinde densite değerinin aynı olmamasından dolayı nokta kenarlarında ışık yansımaları ve nokta değer kaybı yaşanabileceğini belirtmişlerdir (Ünal ve Oğuz,2003).

Uğur ve Köse'ye göre, baskı makinesinin kalitesini belirleyen en önemli faktörlerden biri de merdanelerin fonksiyonunu en üst düzeyde yerine getirmesidir. Kauçuk merdanesinin görevi mürekkebin eşit bir şekilde dağılmasını sağlamaktır. Kauçuk merdanesinin kalitesi ise; esnekliği ve yüzey düzgünlüğü ile değerlendirilir (Uğur ve Köse,2003).

Oktav ve ark. göre; konvansiyonel alüminyum kalıpları ile 150-200 bin kaliteli baskı yapılabilir. Bu miktar arttıkça özellikle %1 – 5 aralığındaki tramton değerlerinde fiziksel etkiler nedeniyle deformasyonlar olmakta ve dolayısıyla baskı kalitesi de bozulmaktadır (Oktav, Özcan ve Yenidoğan, 2009).

Ünal H.'ye göre ofset baskıda forsa değeri kauçukların yapılarına göre değişir. İyi bir baskı elde etmek için en az forsaya minimum silindir basıncı denir. Bu basınç kauçukların sıkıştırılabilirlik özellikleri ile bağlantılıdır. Bu nedenle ofset baskıda forsa değeri için tek bir basınç değeri verilmez (Ünal,1994).

Özsoy, çalışmasında, ofset baskı sürecindeki parametrelerin (tram sıklığı, tram açısı, tram şekli, ton değeri artışı, baskı altı malzemesi, zeminlerin renk değerleri) için uygun değerlerin kullanılmasının, üretimde istenilen sonuca varılması için önemli bir unsur olduğunu belirtmiştir. Bu değerlerdeki herhangi bir değişikliğin imajın görsel karakteristiklerini olumsuz şekilde etkileyeceğini vurgulamıştır. Üretim sürecinde doğru sonuçlara ulaşılabilmesi için parametrelerin uygun değerlerde olması gereklidir (Özsoy, 2007).

Selimbeyoğlu ve Köse'ye göre nokta kazancı basım işleminin kaçınılmaz sonucudur. Geri dönüşümlü kağıtlarda bu yayılım %40 ve %60 lık orta ton bölgesinde daha fazla olabilmektedir. Bu durum genel bir koyulaşma ve detay kaybına neden olabilmektedir. Kaliteli kuşelenmiş kağıtlarda, 175-200 inçlik görüntü normalken, geri dönüşümlü kağıtlarda sorun yaratmaktadır. Nokta kazancını azaltmak için kullanılan kağıda en uygun tram sıklığı seçilmelidir (Selimbeyoğlu ve Köse, 2003).

Oktav ve Büyükpehlivan, çalışmalarında ofset baskıda baskı öncesi hazırlığın ve baskının optimum parametrelerle ve uygun fiziksel koşullarda yapıldığı takdirde 70 lpc tram sıklığındaki %1 lik noktaların bile pürüzsüz kağıt yüzeyine bozulmalara uğramadan basılabildiğini belirtmiştir. Ayrıca CTP kalıplarda görüntülerin kenar keskinliğinin daha net bir şekilde sağlandığını ve bu durumun kağıt yüzeyinde baskılı baskısız sınır netliğine direkt etkisinin olduğunu vurgulamıştır (Oktav ve Büyükpehlivan, 2009).

Literatür incelendiğinde ofset baskı sisteminde parametrelere uyulduğunda ve gerekli fiziksel şartlar sağlandığında kayıpsız, ideal değerler aralığında baskılar elde edileceği görülmektedir.

### Materyal ve Metod

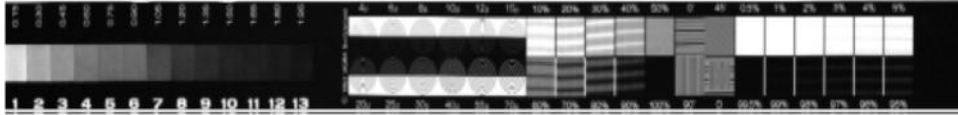
#### 3.1. Kullanılan Cihaz ve Ekipmanlar

##### 3.1.1. Densitometre

Densitometre kağıttaki ve pigment yoğunluklarındaki mürekkep tabakasının kalınlığını ölçer. Baskı endüstrisinde kalite kontrol işlemleri için kullanılan önemli bir ekipmandır (Ünal,1994). Densitometre sayesinde hassas ölçümler yapılarak kalitenin yükseltilmesi ve mevcut kalite standartlarının korunması mümkündür. Bu çalışmada Techkon Spektroplate ve Techkon Spectrodens kullanılarak ölçümler yapılmıştır.

##### 3.1.2. UGRA 1982 kalıp kontrol skalası

Bu kontrol skalası, UGRA ve FOGRA tarafından kalıp hazırlamak ve basılı materyallerin ayrıntılı olarak incelenmesi için geliştirilmiş olan bir skaladır. UGRA kalıp kontrol skalası, yarım ton bir skala ve tire elemanlardan oluşmaktadır. Bu hassas şerit 174 mm uzunluğunda ve 14 mm genişliğinde olup kalınlığı 0.1 mm dir (Şekil 2) (Ünal,1994).



Şekil 2. Ugra-82 Test Skalası (Ünal,1994)

#### 3.2. Kullanılan Yöntem

Ugra 1982 kalıp kontrol skalası yerleştirilerek 32 x 45 cm ebadında bir test sayfası hazırlanmıştır. İdeal kalıp poz süresi belirlenerek kalıp pozlandırılmış, banyo işlemi gerçekleştirilmiş ve kalıp baskıya hazır hale getirilmiştir.

Baskıya hazır hale gelen kalıpla, 90 gr/m<sup>2</sup> III. hamur kağıda, Heidelberg GTO 36 x 52 cm tek renkli baskı makinesinde siyah baskı mürekkebi kullanılarak, 80.000 tabaka baskı yapılmıştır. İlk olarak baskı ideal baskı basıncında (300 Newton/saat) daha sonra baskı basıncı her 10.000 tabakada 25 Newton birim oranında arttırılarak baskılar gerçekleştirilmiştir.

##### 3.2.1. Kalıp pozlandırma ve banyosu

Deneme baskıları için kullanılan kalıp pozlandırma ve banyo parametreleri aşağıda verilmiştir.

**Kalıp cinsi** : Pozitif ozasol kalıp

<b>Ebadı</b>	: 35 x 50 cm
<b>Kalınlığı</b>	: 0,30 mm
<b>Tipi</b>	: Alfa Ozasol Kalıp
<b>Banyo</b>	: Salentgraph pozitif kalıp developeri
<b>Sıcaklık</b>	: 23°C
<b>Banyo oranı</b>	: 1/4 banyo konsantresi / su
<b>Zamk</b>	: Teknova

### 3.2.2. Baskı işlemi

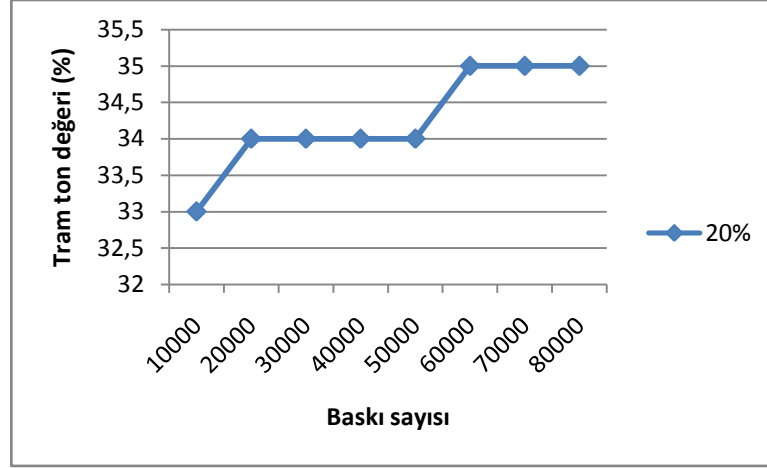
Baskıya hazır hale gelen kalıplarla, 90 gr/m<sup>2</sup> III. hamur kağıda (mekanik hamur türüne, %70 pürüzsüzlüğe ve %6 nem oranına sahip), Heidelberg GTO 36 x 52 cm tek renkli baskı makinesinde siyah mürekkep kullanılarak, baskı yapılmıştır. İlk olarak ideal baskı basıncında, daha sonra baskı basıncı her 10.000 tabakadan sonra 25 Newton arttırılarak baskı yapılmıştır. Bu esnada hazne suyu pH'ı 4,8 de sabit tutulmuştur. Forsa dışında diğer bütün etkenler ideal değerlerinde tutularak baskı yapılmıştır. Yapılan baskı denemelerinde 10.000 baskıda bir alınan numuneler ölçülerek grafikler çıkarılmıştır. Baskı atölyesinin sıcaklığı termometre ile kontrol edilerek 22°C, nem oranı ise higrometre ile % 58 ölçülmüştür. En iyi sonuca ulaşabilmek amacıyla gerekli ortam koşulları sağlanmaya çalışılmıştır. Kullanılan mürekkebin teknik özellikleri;

Işık Haslığı	: 8
Alkol	: Negatif
Alkali	: Negatif
Nitro	: Negatif
Örtücülük	: Pozitif
Yapısı	: Bitkisel yağlar / mürekkep reçineleri
Renk	: proses renkleri
Tack	: 7,5 – 8,5 (400 rpm/32°C/Inkometer)
Katı madde	: % 100
Yoğunluk	: 1,0.-1,1 g/ml
Kuruma Mekanizması	: Oksidasyon / penetrasyon
Viskozite	: 70 - 100 Pa.s. (23°C, PK5,1°/Haake)
Alevlenme Noktası	: >100 °C

şeklindedir.

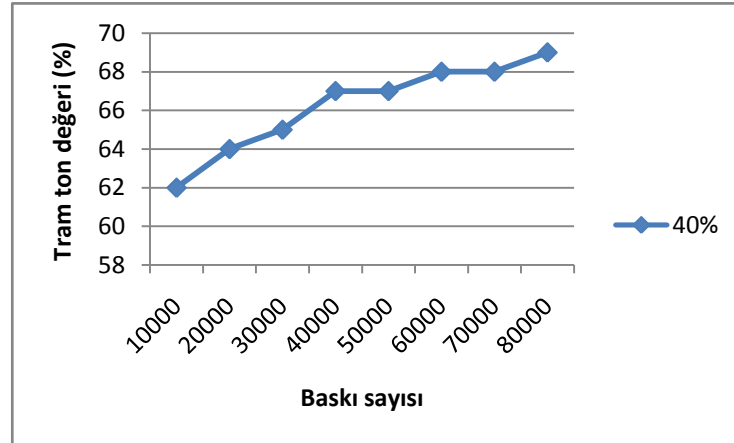
### Bulgular

Yapılan baskılardan ölçülen nokta şişmesi değerleri ve bu değerlerden elde edilen grafikler aşağıda verilmiştir.



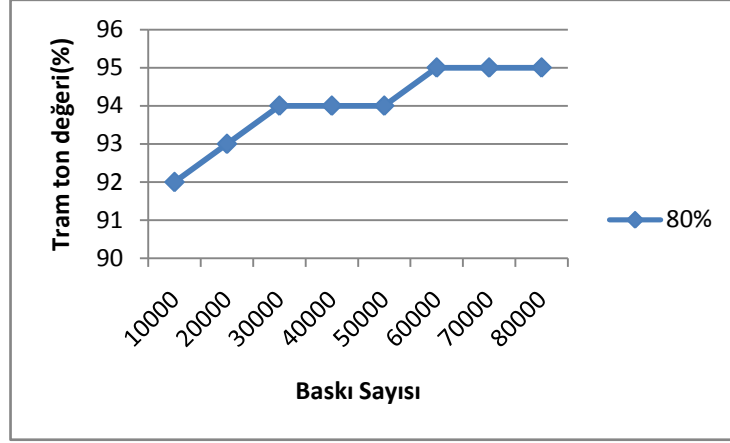
Grafik 1. %20 lik Noktanın Baskı Değerleri

%20 lik noktadan elde edilen baskı basıncı verileri Grafik 1 de sunulmuştur. Grafik incelendiğinde 10.000inci baskıda %20 lik nokta değerinin 33 olduğu tespit edilmiştir. İlk 10.000 baskı 300 Newton basınçla yapıldıktan sonra devam eden her 10.000 baskıda baskı basıncı 25 Newton arttırılmıştır. 325 Newton basınçla yapılan baskılardan elde edilen nokta şişmesi değeri 34 olarak ölçülmüştür. 20.000inci baskıdan 50.000inci baskıya kadar bu değer 34 olarak sabit kalmıştır. 60.000 baskıdan itibaren 80.000 baskıya kadar bu değer 35 olarak ölçüldüğü tespit edilmiştir.



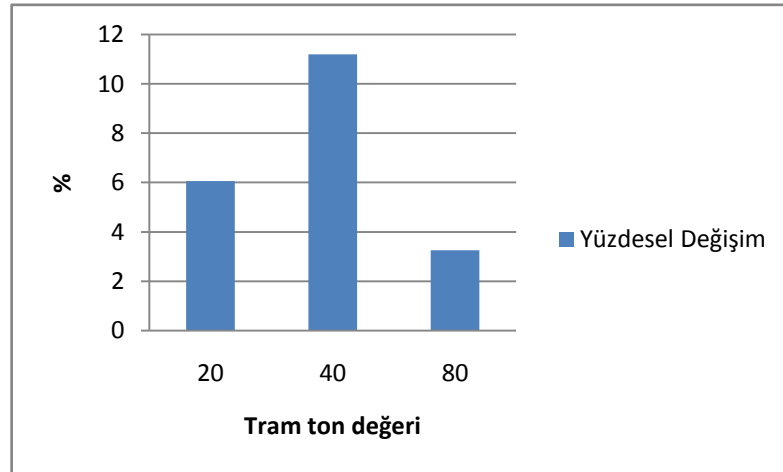
Grafik 2. %40 lik Noktanın Baskı Değerleri

Grafik 2.' de %40 lik noktanın baskı değerleri incelendiğinde 10.000 baskıda 62 ile başlayan nokta değeri baskı basıncı arttırıldıkça yapılan baskılarda yükselmektedir. 20.000 baskıda 64, 30.000 baskıda 65, 40.000 ve 50.000 baskıda iki birim yükselerek 67, 60.000 ve 70.000 baskılarda 68, 80.000 baskıda ise 69 olarak gözlenmektedir. Orta ton olarak kabul edilen bu tram yoğunluğunda, düşük (20%) ve yüksek (80%) yoğunluktaki tram değerleri ile karşılaştırıldığında en fazla değişimin bu tonlarda olduğu gözlenmektedir.



**Grafik 3.** %80 lik Noktanın Baskı Değerleri

%80 lik noktanın baskıdan ölçülen değerlerinin verildiği Grafik 3’de de görüldüğü üzere yüksek yoğunluktaki tramlarda nokta kazancı değişimi Grafik 1 ve Grafik 2’de verilen orta ve düşük yoğunluktaki tram değerlerine göre daha sınırlıdır. 10.000 baskıda 92, 20.000 baskıda 93, 30.000 baskıda 94 yine 40.000 ve 50.000 baskılarda 94, 60.000 baskıdan itibaren 80.000 baskıda dahil olmak üzere 95 olarak gözlenmektedir.



**Grafik 4.** Tram Değerlerinin Baskıdaki Değişimlerinin Yüzesel Değişim Oranı

Grafik 4. incelendiğinde %20 lik tram değerlerinden elde edilen ölçümler sonucunda ortalama %6 lık bir değişim olduğu görülmektedir. Orta yoğunluktaki tonlar olarak kabul edilen %40 lık tram değerlerinde ise %11 civarında bir değişim olduğu tespit edilmiştir. En az değişimin %3 ile yüksek yoğunluktaki tram değerlerinde (%80) olduğu gözlenmiştir. Bu grafik gazete kağıdına yapılan baskılarda yüksek baskı basıncının en fazla orta tonlarda nokta kazancına sebep olduğunu göstermektedir.

#### Sonuç

Baskı basınç değeri arttırılarak yapılan baskılardan alınan ölçümler ve grafikler sonucunda; baskı basıncının tram nokta kazancını doğrudan etkilediği gözlenmiştir. Kullanılan baskı altı malzemesinde, ISO 12647-2’de belirtilen nokta kazancı değerleri göz önünde bulundurulmuştur. İdeal baskı basıncı değerinden yüksek değer ile yapılan baskılarda en fazla değişimin %11 ile orta yoğunluktaki tonlarda (%40) olduğu gözlenmiştir. Daha sonra %6 ile düşük tonlarda (%20) ve son olarak %3 ile yüksek yoğunluktaki tonlarda değişimin olduğu tespit edilmiştir. Orta yoğunluktaki bölgelerdeki bu değişim detay kaybına ve genel bir koyulaşmaya neden olmaktadır.

Bu çalışmada baskı basıncının nokta şişmesi değerlerine etkisi deneysel olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma ışığında, yapılan baskılarda orta yoğunluktaki değerler (%40) olarak kabul edilen tramların olduğu bölgelerde nokta kazancını ISO 12647-2 standart değerlerinde tutabilmek için 300-325 Newton'luk basınç değeri ile baskı yapılmalıdır. Kullanılacak olan blanketin sıkıştırılabilme vb özellikleri de doğrudan bu duruma etkiyecektir.

Mürekkebin yapısı, kağıdın emiciliği vb nedenlerden dolayı ofset baskıda nokta kazancı belli oranlarda kaçınılmaz olarak yaşanmaktadır. Nokta kazancını ve kalite üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek için; baskı forsası, kullanılacak olan baskı altı malzemesine göre ISO standartlarında verilen standart nokta şişmesi değerleri göz önünde bulundurularak belirlenmeli ve bu değerlerde sabit tutulmalıdır. Ayrıca makinede blanket özellikleri iyi belirlenmeli ve blanket üzerinde biriken kağıt tozlarının 10.000 baskıda bir alınması gereklidir. Ancak bu şekilde baskı basıncının ürün kalitesi üzerindeki olumsuz etkileri önlenecektir. Bu sayede ulaşılmak istenen kalite yakalanmış ve kalitenin sürekliliği sağlanmış olacaktır.

#### Kaynaklar

- Dejidas, P.L., Destree, T., (2005), Sheetfed Offset Press Operating, Pta/Gatf Press, USA , 159-160.
- Dereli, A., Mert, H., (1995), Genel Matbaa, Milli Eğitim Yayınları, İstanbul, 173, 177, (1987).
- Hird, K.F. , Offset Lithographic Technology, Offset Press Fundamentals Usa 9,10.
- Keskin, B., (2010), Ofset Baskıda Ozasol Kalıplardaki Tram-Nokta Kayıplarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi , Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1.
- Oktav M., Büyükpehlivan, G., (2009), Baskı Sistemlerine Ait Renk Evrenlerinin Karşılaştırılması, 3. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu, 310-323.
- Oktav, M., Özcan, A., Yenidoğan, S., (2009), Termal Kalıplarda Fırınlamanın Baskı Dayanımına Etkisinin İncelenmesi, 3. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu, Ankara, 140-145,.
- Özsoy S., A. , (2007), Ofset Baskıda Kullanılan Kalite Standartları Ve Türkiye'ye Uygunluğu, Yüksek lisans tezi , Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 88.
- Selimbeyoğlu, C., Köse, E., (2003), Geri Dönüşümlü, I.Hamur, Parlak Kuşe ve Mat Kuşe Kağıtlarda Baskı Kalitesinin İncelenmesi, I. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu, Ankara, 260-276.
- Şahin, C., (2012), Ofset Baskı Tekniğinde Baskı Operatörlerinin Kalite Verimliliğine Etkisinin Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 33-34.
- Şimşeker, O., Oğuz, M. , (2003), Ofset Baskı Blanketlerinin Yapısı, Çeşitleri ve Kullanımında Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar, I. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu, Ankara, 100-108.
- Uğur, E., Köse, E., (2003), "Eskimiş Kauçuk Merdanelerin Yenileme (Kaplama) İşlemlerinin Analizi", I. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu, Ankara, 138-149.
- Ünal, H., (1994), "Ofset Baskıda Kaliteye Etkiyen Faktörler ve Bunların Optimizasyonu" Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 71, 91
- Ünal, H., Oğuz, M., (2003), Ofset Baskıda ISO 12467-2 Standardının Uygulanmasında Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar ve Önemi, I. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu, Ankara, 154-162.
- Ünal., H., Oğuz M., (2003), Ofset Baskıda Çözünürlüğe Bağlı, İdeal Kalıp Poz Süresinin Tespit Edilmesi, I. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu, Ankara, 56-67.