

**OFSET BASKIDA OZASOL KALIPLARDAKİ
TRAM-NOKTA KAYIPLARININ İNCELENMESİ**

Bekir KESKİN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MAKİNE EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OCAK 2010
ANKARA**

Bekir KESKİN tarafından hazırlanan OFSET BASKIDA OZASOL KALIPLARDAKİ TRAM-NOKTA KAYIPLARININ İNCELENMESİ adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Erdoğan KÖSE

.....

Tez Danışmanı, Makine Eğitimi Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Makine Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ulvi ŞEKER

.....

Makine Eğitimi ABD, Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet ÖZDEMİR

.....

Makine Eğitimi ABD, Gazi Üniversitesi

Doç. Dr. Erdoğan KÖSE

.....

Makine Eğitimi ABD, Gazi Üniversitesi

Tarih: 20/01/2010

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Bilal TOKLU

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Bekir KESKİN

**OFSET BASKIDA OZASOL KALIPLARDAKİ
TRAM-NOKTA KAYIPLARININ İNCELENMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Bekir KESKİN

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Ocak 2010**

ÖZET

Matbaacılık sektöründe yaygın olarak ofset baskı sistemi kullanılmaktadır. Ofset baskı esnasında, kalıptaki görüntünün baskı altı malzemesine aktarımında tram noktalarının sağlıklı bir şekilde transfer edilmesi, kalite bakımından büyük önem arz etmektedir. Diğer taraftan tram noktalarının baskı altı malzemesine aktarımında, özellikle yüksek tirajlı baskılarda sorunlarla karşılaşmaktadır.

Bu çalışmada; ofset baskı esnasında ozasol kalıplarda tram nokta kayıplarının belirlenmesi amacıyla değişik parametreler kullanılarak baskı denemeleri yapılmıştır. Hazne suyu pH değerinin tram nokta kayıplarına etkisini incelemek amacıyla baskı esnasında hazne suyu pH değeri her 3 saatte bir değiştirilerek (1.5, 3.0, 4.5 ve 5.5 pH değerlerinde) 12 saat boyunca baskı yapılmıştır. Her pH değeri için baskıdan belirli sürelerde (10. 20. 30. 40. 50. 60. 90. 120. 150. 180. dakikalarda) alınan baskı örneklerinde % 20, % 50, % 70 ve % 90'lık tram ton değerleri ölçümleri yapılarak hazne suyu pH değerinin tram nokta kayıplarına etkisi incelenmiştir. Tram nokta kayıplarında forsanın etkisini belirlemek amacıyla kullanılan baskı altı malzemesi için (150 g/m² kuşe) ideal forsa değerinden başlanarak her 10000 baskıda bir forsa değeri 0,75 birim arttırılarak fazla forsa ile 8 saat baskı yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalar

sonucunda asidik özellikteki hazne sularının kalıba erken etkidiğı ve bir süre sonra tram-nokta kayıplarına neden olduğı belirlenmiştir. Ayrıca fazla forsa ile yapılan baskılarda orta büyüklükteki tram ton değerlerinin baskı esnasında bir süre sonra zayıfladığı görülmüştür. Yapılan deneyler ve araştırmalar sonucunda tram-nokta kayıplarını etkileyen bütün faktörler irdelenerek çözüm önerileri bilim dünyasına sunulmuştur.

Bilim Kodu : 708.3.028

Anahtar Kelimeler : Ofset baskı, ozasol kalıp, tram-nokta kaybı

Sayfa Adedi : 84

Tez Yöneticisi : Doç. Dr. Erdoğan KÖSE

EXAMINATION OF DOT LOSSES IN OZASOL PLATES DURING OFFSET PRINTING

(M.Sc. Thesis)

Bekir KESKİN

**GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

January 2010

ABSTRACT

The offset printing system is a widely used printing method in the printing industry. In offset printing, during the transference of image to print material it is highly important that in terms of quality, dots are transferred in the correct manner. However, in the transference of dot to print material problems especially arise in high circulation jobs.

In this study; the sample prints were carried out to determine dot losses in ozasol plates during offset printing by using various parameters. To establish the effect of the pH value of the fountain solution on dot losses, the pH value was changed every 3 hours (1.5, 3.0, 4.5, 5.5 pH values) during a total of 12 hours of printing. The effect of the pH value of the fountain solution on dot losses was investigated by measuring dot values of 20 %, 50 %, 70 % and 90 % of the printing samples taken at specific time periods (10. 20. 30. 40. 50. 60. 90. 120. 150. 180. Mins.), for every pH value. To determine the impact of the pressure on dot losses, starting from the ideal pressure value for the print material used (150 g/m² glossy paper), the pressure value was increased by a unit value of 0,75 at every 10 000 print and 8 hours of printing was carried out for the increased pressure. At the end of the tests it was determined that fountain solutions with acidic properties had an early effect on the plate and that after a short while it

was the cause for dot losses. Furthermore, in prints carried out with increased pressure that it was observed middle sized dot values weakened after a while during printing. By examining the factors effecting dot losses, using the results of the tests and research carried out solutions are suggested and presented to the printing science.

Science Code : 708.3.028

Key Words : Offset printing, osasol plate, dot loss

Page Number : 84

Adviser : Assoc. Prof. Dr. Erdoğan KÖSE

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren Danışmanım Doç. Dr. Erdoğan KÖSE' ye, yine kıymetli tecrübelerinden faydalandığım Prof. Dr. Ulvi ŞEKER' e ve üzerimde emeği olan bütün akademisyenlere, deneme baskılarının yapılmasında bana yardımcı olan Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Matbaası çalışanlarına, laboratuvarında baskıların ölçülmesinde yardımcı olan Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Matbaa Eğitimi Bölümü'nden Arş. Gör. Doğan TUTAK' a ve her zaman desteklerini benden esirgemeyen arkadaşlarıma ve aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR.	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xiv
RESİMLERİN LİSTESİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xvii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	3
3. OFSET BASKI SİSTEMİ	10
3.1. Ofset Baskı Sisteminin Gelişimi	10
3.2. Ofset Baskı Sistemi Ve Çalışma Prensibi	11
3.3. Kuru Ofset	12
3.4. Susuz Ofset	13
3.5. Dijital Ofset Sistemleri	14
3.5.1. CTP teknolojisi	14
3.5.2. Bilgisayardan ozasol kalıplara pozlama	15
3.5.3. Bilgisayardan baskıya ofset sistemleri	16
3.6. Ofset Baskı Sisteminde Baskı Kalitesi	16
4. OFSET BASKI KALIPLARI	18
4.1. Tek Metalli Kalıplar	18

Sayfa

4.1.1. Çinko kalıplar	18
4.1.2. Alüminyum kalıplar	19
4.1.3. Fotopolimer kalıplar	20
4.1.4. Toray susuz ofset kalıpları.....	20
4.2. Çok Metalli Kalıplar	22
4.2.1. Bi metal kalıplar	22
4.2.2. Tri metal baskı kalıpları	23
4.2.3. Quadro metal kalıplar	23
4.3. Elektrostatik Kalıplar	24
4.3.1. Elektrostatik alüminyum baskı kalıpları.....	24
4.3.2. Elektrostatik kağıt kalıplar	24
4.4. Alüminyum Ofset Baskı Kalıpları	26
4.4.1. Alüminyumun ofset baskı kalıbı olarak hazırlanması.....	26
4.4.2. Fabrikasyon olarak ışığa hassaslaştırılmış (ozasol) alüminyum kalıplar..	27
4.4.3. Alüminyum baskı kalıbının üretilmesi	28
4.4.4. Alüminyum ofset baskı kalıplarında grenaj.....	30
4.4.5. Fabrikasyon olarak hassaslaştırılmış pozitif kalıpların hazırlanması.....	33
4.4.6. Fabrikasyon olarak hassaslaştırılmış negatif kalıpların hazırlanması.....	35
5. HAZNE SUYU	37
5.1. Su	38
5.2. Su İçerisindeki Maddeler	39
5.3. Su Sertliği	39

	Sayfa
5.4. Suyun pH Değeri	42
5.4.1. pH değerinin ölçülmesi	44
5.4.2. Suyun asidik veya bazik özellikte olmasının sebepleri ve etkileri	45
5.5. Hazne Suyu Konsantreleri	46
5.6. Hazne Suyuna İlave Edilen Maddeler	47
5.7. Hazne Suyu pH Değerinin Baskı Kalıbına Etkisi	48
5.8. Hazne Suyu Sertliğinin Ofset Baskı Kalıbına Etkileri.....	49
6. MÜREKKEP	51
6.1. Mürekkebi Oluşturan Maddeler	51
6.1.1. Pigmentler	51
6.1.2. Bağlayıcılar.....	53
6.1.3. Çözücü ve incelticiler.....	53
6.1.4. Katkı maddeleri	53
6.2. Mürekkebin Fiziksel Özellikleri.....	54
6.2.1. Viskozite	54
6.2.2. Tack.....	55
6.2.3. Tiksotropi	56
6.3. Mürekkebin Ofset Baskı Kalıbına Etkileri	56
7. MATERYAL VE METOT.....	57
7.1. Deneylerde Kullanılan Cihaz ve Ekipmanlar.....	57
7.1.1. FOGRA/UGRA 1982 kalıp kontrol göstergesi	57
7.1.2. Densitometre.....	60

	Sayfa
7.2. Kullanılan Yöntem	60
7.2.1. Kalıp pozlandırma.....	61
7.2.2. Nemlendirme suyu	62
7.2.3. Kalıp banyosu	62
7.2.4. Kalıp pozlandırma ve banyo parametreleri	62
7.2.5. Baskı işlemi	63
8. BULGULAR	64
8.1. pH Değerleri Değiştirilerek Yapılan Baskı Sonuçları	64
8.2. Fazla Forsa Değeri İle Yapılan Baskı Sonuçları	70
9. SONUÇ VE ÖNERİLER	74
KAYNAKLAR	77
EKLER.....	80
EK-1 Baskı denemelerinde kullanılan ozasol kalıp.....	81
EK-2 Ölçüm yapılan baskı örneği	82
EK-3 Baskı denemeleri için kullanılan baskı makinesi baskıya hazırlanırken (Heidelberg GTO 36x52cm)	83
ÖZGEÇMİŞ.....	84

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. ISO 12647-2 (1996)'ye göre değişik kağıt gruplarında baskıda farklı renklerin zeminton yoğunlukları ve nokta şişme değerleri	17
Çizelge 4.1. Çinko plaka ve alüminyum plakanın özellikleri	19
Çizelge 5.1. Su sertliğinin sınıflandırılması	40
Çizelge 7.1. Kullanılan baskı kalıbının çekim ve banyo parametreleri	63
Çizelge 8.1. pH 1,5 değerine göre baskı esnasında tram-nokta değerleri	64
Çizelge 8.2. pH 3,0 değerine göre baskı esnasında tram-nokta değerleri	65
Çizelge 8.3. pH 4,5 değerine göre baskı esnasında tram-nokta değerleri	66
Çizelge 8.4. pH 5,5 değerine göre baskı esnasında tram-nokta değerleri	67

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 8.2. % 50'lik tramın pH değerlerine göre baskı esnasındaki değişimi	68
Şekil 8.3. % 70'lik tramın pH değerlerine göre baskı esnasındaki değişimi	69
Şekil 8.4. % 90'lık tramın pH değerlerine göre baskı esnasındaki değişimi	69

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 5.1. İndikatörlerin çeşitli pH değerlerine göre renk değişimleri	45
Resim 8.1. 1000. baskıdan ölçülen değerler	71
Resim 8.2. 15000. baskıdan ölçülen değerler	71
Resim 8.3. 30000. baskıdan ölçülen değerler	72
Resim 8.4. 40000. baskıdan ölçülen değerler	72

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklama
AS	Alman su sertlik derecesi
CTP	Bilgisayardan kalıba (Computer to plate)
dH	Suyun sertlik değerini belirten ölçü birimi
DI	Bilgisayardan baskıya (Direct imaging)
FOGRA	Medya ve baskı teknolojisi için Almanya yetkinlik merkezi (Forschungsgesellschaft Graphic Technology Research Association)
FS	Fransız sertlik derecesi
IPA	İzo propil alkol
IS	İngiliz sertlik derecesi
lpi	İnç başına düşen çizgi (Line per inch)
pH	Suyun asitlik bazlık derecesi, (Power of hydrogen)
PPM	1 Lt suda sertlik veren maddenin gram olarak değeri (Parts per million)
UGRA	Medya ve baskı teknolojisi için İsviçre yetkinlik merkezi
UV	Mor ötesi ışık (Ultra viole)

1. GİRİŞ

Ofset baskı sistemi, suyun mürekkebin yapısında bulunan yağı itmesi prensibine dayanmaktadır. Bu kimyasal gerçekliğe dayanarak geliştirilen bu baskı sisteminde, özel işlemler görmüş düz kalıp yüzeyinde karakter olmayan kısımlar su alırken, karakter olan kısımlardaki emülsiyon yağ bazlı olan mürekkebi alır. Karakter olan ve olmayan kısımların ayrımı bu şekilde gerçekleştirilerek baskı gerçekleştirilir. Baskının kaliteli ve sorunsuz olabilmesi için baskı öncesinde, baskı ve baskı sonrasında hassasiyet gösterilmesi gereken çok önemli etkenler vardır. Ancak bu etkenlere dikkat edildiği takdirde, mükemmel yakın sonuçlar elde edilmektedir [1].

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. Bu baskı türü; her geçen gün gelişen bilgisayar teknolojisine uyum sağlamak ve aksayan yönlerini geliştirmektedir. Baskı öncesi, baskı, baskı sonrası aşamalarında; bilgisayar ve gelişen makine teknolojisi kullanılmakta bu da kaliteyi arttırmakta, zaman kaybını önlemekte ve çok yönlü tasarruf sağlamaktadır.

Baskı sistemlerinin iş çeşitleriyle tanındığı günümüzde, yüksek tirajlı ve kalite gerektiren; kitap, gazete, dergi, broşür, afiş gibi işlerle ofset baskı sistemi özdeşleşmiştir. Bu baskı tekniğiyle gerçeğe çok yakın sonuçlar elde edilebilmekte ve ofset baskı sistemi görsel öğelerin kağıda aktarılmasında tasarımcıya geniş olanaklar sunmaktadır. Çok geniş ve değişik baskı altı malzemesi yelpazesine sahip olan ofset baskı sisteminde, baskı altı malzemesi olarak çok değişik materyaller kullanılmasına rağmen günlük hayattaki kullanımı sebebiyle en fazla kağıt kullanılmaktadır. Bu baskı sistemiyle kuşe kağıtlara yüksek tramlı çok kaliteli baskılar yapılabilmektedir. Bunun yanında kaba ve grenli kağıtlarda da baskı sisteminde kauçuk kullanılması sebebiyle iyi baskı sonuçları alınabilmektedir.

Ofset baskı sisteminde alüminyum metalinin baskı kalitesi ve kullanım kolaylığı bakımından sağladığı avantajlar dolayısı ile alüminyum alaşımlı kalıplar tercih edilmektedir.

Baskıda istenen kalite standardına ulaşmak ve bunu korumak için fabrikasyon olarak hazırlanmış olan ozasol kalıpların kullanılması gerekir.

Bu çalışmada; ofset baskı sisteminde, baskı esnasında ozasol kalıplardaki tram-nokta kayıplarının sebepleri ve miktarı araştırılmıştır. Bu amaçla, baskı esnasında hazne suyu pH değerinin tram nokta kayıplarına etkisini belirlemek için değişik pH değerleri kullanılarak baskı yapılmıştır. Baskıya pH 5,5 ile başlanarak bu pH değeriyle 3 saat baskı yapılmıştır. Daha sonra makine durdurulup hazne suyu pH'ı değiştirilerek pH 4,5 ile 3 saat baskı yapılmıştır. Bu uygulama pH 3,0 ve pH 1,5 değerleri için de yapılarak toplam 12 saat baskı yapılmıştır. Her pH değeri için baskının 10. 20. 30. 40. 50. 60. 90. 120. 150. ve 180. dakikalarında baskı örnekleri alınarak bu örneklerden ölçüm yapılmıştır.

Tram nokta kayıplarında forsanın etkisini belirlemek amacıyla, kullanılan baskı altı malzemesi için ideal forsa değerinden başlanarak her 10 000 baskıda bir forsa değeri 0,75 birim arttırılarak fazla forsayla 8 saat baskı yapılmıştır. Baskıdan alınan örneklerden ölçümler yapılarak elde edilen veriler bulgular ve sonuç bölümünde aktarılmıştır.

Kağıt, mürekkep, hazne suyu, forsa, alkol ve kalıba uygulanan diğer kimyasallar ile kağıt tozu gibi faktörlerin kalıba etkileri de araştırılmıştır. Konuyla ilgili daha önceden yapılan çalışmalar incelenmiş, bunun yanında baskı denemeleri yapılarak nokta-tram kayıplarının miktarı ve nedenleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonuç bölümünde yapılan deneyler ve araştırmalar sonunda elde edilen veriler ışığında kalıbın aşınmasına neden olan etkenler ortaya konularak genel bir değerlendirme yapılmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Gelişen teknoloji ile birlikte diğer alanlarda olduğu gibi matbaa sektöründe de üretimden beklenen kalite artmıştır. Basım sektörü bu beklentiye kayıtsız kalamayacağından yaşanan kalite problemlerinin aşılması ve kalite standartlarının belirlenmesi amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Baskı öncesi, baskı ve baskı sonrası aşamalarda üretimin kalite kontrolünün yapılması bir zorunluluk halini almıştır. Bu amaçla baskı kalitesi için geliştirilen standartlar bütün dünyada matbaa sektörünün kullanımına sunulmuştur. Baskı kalitesinin belirtisi olarak basılan ürünün orijinalle olan, renk tonları ve tram nokta değerleri gibi açılardan benzerliği göz önünde bulundurulmaktadır. Bu amaçla baskının bütün aşamalarını belirlenen standartlara uyum ve büyük bir dikkat içersinde gerçekleştirmek gereklidir. Aşağıda ofset baskı sistemi ve baskıda kaliteye etki eden faktörler ile ilgili olarak yapılan çalışmaların bir özeti ve değerlendirmesi sunularak bu tezde yapılan çalışmaların literatürdeki yeri belirlenmiştir.

Kiphann (2000), nokta kazancının, kağıt yüzeyi, kağıdın mürekkep emme özelliği, kauçuk ve baskı basıncı gibi faktörlere bağlı olduğunu belirtmiştir. Ofset baskıyı standart hale getirmek için; kullanılan baskı altı malzemelerinin özellikleri göz önünde bulundurularak nokta kazancının kullanıldığını vurgulamıştır. Kiphann' a göre “yarım ton nokta çok kolay deformasyona uğrayabilir ve bu olay, renk değişimi veya nokta kazancı yoluyla gerçekleşir” denmektedir [2].

Pandey (2009), “Nokta Kazancı Problemi ve Kuru Ofset Baskıda Konik Şekilli İşler İçin Bu Problemin Çözümü” isimli çalışmada Aseton'a oranla IPA ile daha az nokta kazancı yaşanacağını belirterek kauçuğa etkisi bakımından IPA kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Pandey, yaptığı çalışmalarda en az baskı basıncı ve en az mürekkep akışıyla kaliteli baskı gerçekleştirileceği sonucuna varmıştır. Ayrıca bu durumda mürekkep tasarrufu ve baskı plakasıyla kaliteli çalışma imkanı sağlanacağını belirtmiştir [3].

Yüksel ve ark., (1984), “Normal şartlarda kopyalanan tramın baskıdaki nokta filmdekenden büyük olacağını” belirtmişlerdir. Yazarlar “bazı hallerde kalıbın körleşmesinden dolayı veya mürekkebin kauçukta birikmesinden dolayı noktaların inceleyebileceğini, baskı kuvvetsizse kalıpta baskının kaybolmaya başladığını” vurgulamışlardır. Bu durumun ise aşağıdaki sebeplerden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir:

- Baskının bazı kısımları daha az kuvvetlidir (Filmden kopyada gelen hata olabilir).
- Islatmanın çok fazla olması,
- Islatma suyunun çok asidik olması,
- Mürekkebin sert olması,
- Parlak satırlı boya verici merdane kullanılması,
- Forsa ayarsızlıkları [4].

Evliyagil’e göre, (2003), ofset baskıda ,“Tram, oluşumundan kağıt üzerine aktarılışına kadar her aşamada olağanüstü bir duyarlılığı gerektiren bir öğedir.” Evliyagil; “Ofset baskıda su veya boya değerlerinin iyi ayarlanmaması durumunda baskı yöneticisinin tram şişti veya tram silindi şeklinde tanımladığı tram incilmesi ya da tram büyümesi denilen sonuçların ortaya çıkacağını” belirtmiştir [5].

Kansu (1997), yaptığı çalışmada “ofset baskı kalite kontrolünde mürekkebin şiddeti, yoğunluğu ve boyar renk karışımlarını ölçmenin önemli olduğunu” belirtmiştir. Bu işlemler için yaygın olarak kullanılan aletlerin Spektralfotometre, Colorimetre ve Densitometre olduğunu söylemiştir. Kansu’ ya göre “Renk yoğunluğu ölçümünün basım sanayisindeki temel amacı mürekkep film kalınlığı ve tram nokta yoğunluğunu ölçmektir.” Kağıt ve baskı mürekkebinin renk özelliklerinin baskı boyunca aynı kaldığını varsayarsak, bütün baskılarda bu iki değer önemlidir diyen Kansu bu sebeple densitometrenin baskı prosesini yönlendirmek için uygun bir cihaz olduğunu vurgulamıştır [6].

Yılmaz (2002), “Ofset baskı mürekkep kontrolünde kontrol stripleri ve densitometre kullanımı” isimli çalışmasında gerçek baskı kalitesinin belirlenmesi için uzun zaman bir kriter olmadığını; baskı kalite kriteri olarak hafif mürekkepleme, çizikler gibi kötü kriterler olduğunu belirtmiştir. Daha sonra bu kriterlerin değişerek yerini nokta kazancı, renk kabulü (trapping), solid ton, yoğunluk (densite), renkli reproduksiyon ve baskı boyunca standart baskıya bakılması gibi kriterlere bıraktığını vurgulamıştır. Baskıda en sık karşılaşılan şikayet olarak; “ baskı ile orijinal arasındaki renk farkı ve renklerin kullanıldıkça değişimi ” olduğunu söyleyen Yılmaz, çalışmasında; “baskı boyunca değişmeyen ve bozulmayan kaliteli renk üretiminin şu üç öğeye bağlı olduğunu” belirtmiştir: “Mürekkep film kalınlığı, nokta büyüklüğü ve trapping bu üç özellik densitometre ile tespit edilebilir.” demiştir [7].

Ünal (1994),“Baskı esnasında kalıptan kauçuğa transfer edilen görüntülerin kağıt üzerinde oluşturduğu; çiftleme, kayma, nokta şişmesi gibi problemler baskı kalitesini olumsuz etkilediğini ifade etmiştir”. Görüntü kalitesizliğine neden olan tüm bu problemlerin kalıp kontrol skalası ve baskı kontrol uyarıcı şeritleri ile tespit edilmesi gerektiğini belirten Ünal; esas ve iyi bir baskının gerçekleşmesi için baskıda önemli olan unsurlar olarak; kağıt türü ve baskı kalitesi, mürekkep türü, renk sayısı, renk yoğunluğu, nokta büyümesi gibi faktörleri göstererek bu faktörlerin baskı kalitesini belirleyen faktörler olduğunu söylemiştir.

Ünal’ a göre baskı esnasında baskı problemlerinden olan kalıp körelmesi, görüntülerin silinmesi gibi problemler yaşıyorsa bunların sebeplerini ve çözümlerini aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

- Hazne solüsyonundaki aşırı zamlık
- Hazne solüsyonu aşırı asidik
- Mürekkep çok kısa veya suya direnci zayıf
- Forsa basıncı aşınmaya neden olacak kadar fazla
- Kalıp düzgün bir şekilde hazırlanmamış.

Çözümleri;

- Hazne solüsyonu değiştirilmelidir.
- Hazne suyu pH' ı arttırılmalı ve solüsyon değiştirilmelidir.
- Baskı alanları ovulmalıdır. Eğer gerekli ise mürekkep değiştirilmelidir.
- Blanket kontrol edilmelidir. Kötü ve şişmiş ise değiştirilmelidir.
- Çözümü bulunamadıysa kalıp yeniden çekilmelidir [8].

Hacıoğlu (2002), III. Hamur gazete kağıtları ve SC kağıtlar üzerine yaptığı baskı denemelerinde baskıda sarı renkte renk yayılması ve baskı kontrol şeritleri üzerinden gözle yapılan kontrollerde çevresel kayma, nokta şişmesi ve çiftleme tespit etmiştir. Araştırmacı yaptığı çalışmalar çerçevesinde baskı kalitesine olumsuz yönde etki eden faktörlerin giderilmesi, kaliteli bir baskı elde etmek ve baskıyı kontrol altında tutabilmek için; tram sıklığı seçiminde baskı yapılacak malzemelerin yüzey yapısının göz önünde bulundurulmasını, kalıp pozlandırma işleminde spektral ışımaya aralığı değerlerini, baskı esnasında kontrol skalaları üzerindeki tanımlanmış alanlardan densitometre ile ölçümler yapılması gerektiğini ve bu değerlerin standart değerlerle karşılaştırılması gerektiğini, mürekkep su dengesinin sağlanmasında çeşitli kağıtlarda hazne suyu pH değeri olarak 4 - 6, 5 - 6, 4 - 7 arası değerlerin kullanılması gerektiğini, baskı yapılacak kağıtların emicilik ve yüzey özelliklerine göre parlak kağıtlarda düşük, odunsuz kağıtlarda yüksek, odunlu kağıtlarda ise orta ayardaki yapışkanlık değerine sahip olan mürekkeplerin kullanılması gerektiğini belirtmiştir [9].

Şimşeker (1994), Alcolor ve Konvansiyonel nemlendirme sistemlerini karşılaştırdığı çalışmada, bu iki sistemi mürekkep su dengesi, maliyet, yüzey gerilimi, nemlendirme suyu miktarı, mürekkep ve kağıda etkileri gibi özellikleri bakımından karşılaştırmıştır. Çalışmada, Alcolor nemlendirme sisteminin yüksek maliyet gibi birtakım dezavantajları olmasına rağmen sistemde kullanılan alkolün sağladığı avantajlar nedeniyle tercih edilebileceğini belirtmiştir. Bunlar avantajlar; mürekkep su dengesinin kolay kurulması, suyun üst yüzey geriliminin düşürülerek iyi ve yeterli

bir ıslatma sağlanması ile az nemlendirme suyu ve daha az mürekkep kullanımı, çabuk buharlaşma ile makinenin soğutulması, çabuk kuruma sağlanarak mürekkep bozulmadan kaliteli baskılar elde edilmesi gibi sebepler ve bu sistemle yapılan baskıların orijinale daha yakın hatta orijinal kalitesinde baskı verebilmesidir [10].

Çelik (1998), çalışmasında “baskı esnasında ofset baskı kalıbına etkiyen maddeler olarak; mürekkep, hazne suyu, hazne suyu katkı maddeleri, kalıp temizleme solüsyonu, ton giderici” gibi kimyasalları saymıştır. Bu maddelerden kalıba en çok etkiyen mürekkep ve hazne suyu olarak belirten Araştırmacı; fazla asidik hazne sularının kalıpta nokta küçülmesi ve aşınmalara neden olacağını, hazne suyu fazla bazik olunca da merdanelerde mürekkepleşme meydana geleceğini belirtmiştir. Ayrıca mürekkep üretiminde kullanılan boyarların (pigmentler) özellikle de metal boyarların kalıpta aşındırıcı etki yaptığını, “mürekkebin kalitesine bağlı olarak kalıbın emülsiyonunda silinmeler ve gren tabakasında aşınmaların ortaya çıkacağını” vurgulamıştır [11].

Selimbeyoğlu ve Köse (2003), Geri dönüşümlü kağıtlarda baskı kalitesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, nokta kazancının basım sektöründe kaçınılmaz olduğunu ve geri dönüşümlü kağıtlarında yüksek emiciliklerinden dolayı tram noktalarında veya tonu oluşturan noktalarda geniş bir yayılım gösterebileceğini belirtmişlerdir. Ton alanlarındaki bu koyulaşmanın genel bir koyulaşmaya ve sonuç olarak detay kaybına neden olabileceğini vurgulamışlardır. Nokta kazancını azaltmak için en uygun tram sıklığını seçmenin gerekliliğini vurgulamışlardır. Tram sıklığının genellikle kuşelenmemiş kağıtlar için bir inçte 120-133 lpi, kuşelenmiş kağıtlar içinde 133-150 lpi olması gerektiğini söyleyen yazarlar, çıkış çözünürlüğü olarak 150 lpi değil kullanılan tram sıklığına göre çıkış alınmasının gerekliliğini belirtmişlerdir. Geri dönüşümlü kağıtlarda kuşelenmemiş yüzeylerde santimetrede 40 - 54’ lük (100-133 satır/inç) ve kuşelenmiş kağıtlarda ise santimetrede 54 - 60’ lık tram değerlerinin (133-150 satır/inç) başarılı sonuçlar vereceğini belirtmişlerdir [12].

Gençoğlu ve Şahinbaşkan (2005), Ofset baskıda film ve kalıpların ölçümü ile ilgili yaptıkları çalışmada, modern matbaacılıkta ölçme ve değerlendirmenin önemli bir yeri olduğunu bu özelliklerin değişik firmaların geliştirdiği ölçme cihazlarıyla

rakamsal değerlerle tespit edildiğini belirtmişlerdir. Bu avantajla matbaacılıkla ilgili standartlar geliştirilerek dünyada bu standartların uygulandığını vurgulamışlardır. Yazarlar; “Ortaya çıkacak bu standartların bilinmesi ve uygulanması ile müşteri, reklam ajansı ve matbaa arasında yaşanan anlaşmazlıklar en alt seviyeye indirilerek yapılan üretimin kalitesi tarafsız bir kritere göre değerlendirilebilir” görüşünü savunmaktadır [13].

Beytut (1996), yaptığı çalışmada farklı pH’ lardaki hazne suları ile yapılan baskıları karşılaştırmış, 15000 ve 30000’lik baskılarda pH 3-4 iken yapılan baskılarda % 3’lük tram ton değerinde büyük fark olmakla birlikte, % 10 ile % 50’lik tram ton değerleri arasında önemsenecek bir fark olmadığını tespit etmiştir. Hazne suyu pH değerinin 5,0’ ın altına düştüğünde ofset baskı kalıplarının grenini ve emülsiyonunu aşındırdığını belirterek bu durumun önüne geçebilmek için hazne suyu pH değerinin 5,0’ ın altına düşürülmemesi gerektiğini vurgulamıştır. Beytut, “Hazne suyu pH değerinin değişmesine etki eden başlıca faktörler olarak; kağıt tozunun nemlendirme suyuna karışmasını, blanket temizliğinde kullanılan solventlerin iyi temizlenmemesini, mürekkep ile suyun karışmasını, hazne suyu teknesinin temizlenmemesini” göstermiştir [14].

Köse (2006), Renk yönetim sistemlerinde kullanılacak prova sistemleri ile ilgili çalışmasında “Renklerin doğru olarak elde edilebilmesi ile renk güvenilirliğinin ve tekrarının sağlanabilmesi için, baskının sürekli kendini tekrar etmesinin gerekli olduğunu” belirtmiştir. Baskının ISO standartlarında belirtilen nokta kazancı ve densitede yapılması ve bunun sürekliliğinin sağlanması gerektiğini belirten yazar, bu şartlar sağlandıktan sonra baskı profili çıkarılarak renk yönetimi oluşturulması gerektiğini vurgulamıştır [15].

Literatür araştırması değerlendirildiğinde matbaacılık alanında çok fazla bilimsel yayın olmadığı görülmektedir. Ayrıca yapılan araştırmaların daha çok teorik olduğu, deneysel çalışmalarla desteklenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Kalitenin geniş bir kapsamı olması nedeniyle yapılan çalışmalar içerisinde baskı esnasında ozasol kalıplarda tram nokta kayıpları ile ilişkili olan çalışmalar mevcut olmakla beraber bu çalışmalar daha dar kapsamlı ve teoriktir. Baskı esnasında ozasol kalıplarda tram

nokta kaybı ile ilgili bir ayrıntılı deneysel bir çalışmanın olmaması nedeniyle bu çalışmanın bu konudaki eksikliği tamamlamaya yardımcı olacağı ve yapılacak olan çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir. Hedeflenen çalışmada deneysel yöntemlerle elde edilen verilerin ortaya konularak matbaacılık sektörünün hizmetine sunulması amaçlanmaktadır.

Bu amaçla, ofset baskıda ozasol kalıplardaki tram nokta kayıplarının belirlenmesi için değişik parametreler kullanılarak baskı denemeleri yapılmıştır. Hazne suyu, mürekkep, forsa ve baskı esnasında kullanılan diğer kimyasalların kalıba etkilerinin incelendiği, kaliteli baskı sonuçları almak için dikkat edilmesi gereken unsurların araştırıldığı bu yüksek lisans tezi ile, literatürdeki bir boşluğun doldurulması hedeflenmiştir.

3. OFSET BASKI SİSTEMİ

Ofset baskı sistemi; matbaacılıkta kullanılan diğer baskı sistemlerine kıyasla daha sonradan ortaya çıkmış olan bir yöntem olmasına rağmen sağladığı yüksek kalite standardı, ekonomik olması, kullanımdaki esneklik, değişkenlik ve çeşitlilik gibi faktörler ile mevcut gelişmişliğinin sağladığı avantajlar nedeniyle günümüzde en fazla tercih edilen baskı sistemi haline gelmiştir.

Baskı plakasında ve baskı alanlarında yağ çeken bir emülsiyon tabakası vardır. Mürekkep su kabul etmeyen ve su tutmayan bir yapıdadır. Karakter olmayan baskı alanları hidrofilik özelliktedir. Karakter olan alanlar ise bu yağlı mürekkebi tutan emülsiyon ile baskıyı gerçekleştirir [2].

3.1. Ofset Baskı Sisteminin Gelişimi

Ofset baskı sisteminin temelini oluşturan Alois Senefelder, 1700’lü yılların sonlarında yaptığı çalışmaları yayınlamakta çektiği güçlükler nedeniyle bir çıkış yolu ararken “Taş baskı” da denilen “Litografiyi” bulmuştur. Düz baskı olarak isimlendirilen bu baskı sisteminde kalıp olarak kireç taşı kullanılmıştır. Basılmak istenen iş gözenekli kireç taşı üzerine yağlı mürekkeple yazıldığı zaman suda eritilmiş arap zıncı ile mürekkebin yayılmasını önlenmiş oluyordu. Yağlı mürekkep ve arap zıncının bir kısmı taşta nüfuz etmişti. Kuruduktan sonra taşın yüzeyi temizlenip sünger ile ıslatılır, mürekkeplendirilmiş olan merdane kalıp üzerinden geçirilirdi. Merdaneadaki yağlı mürekkep taş kalıp yüzeyindeki birinci işlemde mürekkeple işaretlenmiş olan ve mürekkep emmiş olan kısım tarafından kabul edilir, sadece ıslatılmış olan diğer alan tarafından ise kabul edilmezdi. Bu sayede taş kalıp üzerinde istenilen şekil ortaya çıkarılmış olup baskı yoluyla baskı altı malzemesine nakledilirdi. Litografi denilen bu sistem Ofset baskının temelini oluşturmaktadır [16].

Ofset baskı sistemi 1905 yılında Amerikalı Ira Rubel ve 1907 yılında Alman Casper Hermann’ın taş baskı sisteminden esinlenerek yaptıkları bir dizi çalışmalar sayesinde ortaya çıkmıştır. Baskı kalıbı olarak taş kalıplar yerine çinko kalıplar kullanılarak günümüz ofset baskı sisteminin ilk adımları atılmıştır. 1907 yılında Hermann

Almanya’da ilk tabaka ve rotatif ofset baskı makinelerini üç silindir sistemiyle üretmiştir. Birinci Dünya Savaşı’na kadar tabaka ofset ve rotatif ofset ile ilgili çalışmalar devam etmiş ancak savaşın çıkmasıyla birlikte savaş sonrasına kadar durmak zorunda kalmıştır. Savaştan sonraki yıllarda yapılan uygulamalar, ofset baskı sisteminin kalitesini ve hızını arttırmaya yönelik olarak ortaya çıkmıştır [17]. Bunlar; gelişen teknolojiyle birlikte makinelerin daha hassas bir biçimde çalışmasını, baskı kalitenin artmasını, geniş baskı yelpazesi ve maliyet artırımlarıyla birlikte ofset baskı sisteminin, matbaacılık sektöründe en yaygın kullanılan baskı metodu olmasını sağlamıştır.

3.2. Ofset Baskı Sistemi Ve Çalışma Prensibi

Ofset baskı sistemi “düz baskı sistemi” olarak da bilinmektedir. Ofset baskıya düz baskı denmesinin nedeni kalıp üzerinde basan ve basmayan kısımların hemen hemen aynı yükseklikte olmasıdır. Litografi yönteminde kullanılan bu sistem günümüz ofset kalıplarında da kullanılmaktadır. Baskı kalıbı ile baskı altı malzemesinin doğrudan bir temasının olmaması nedeniyle bu baskı sistemi aynı zamanda “endirekt baskı sistemi” dir [18].

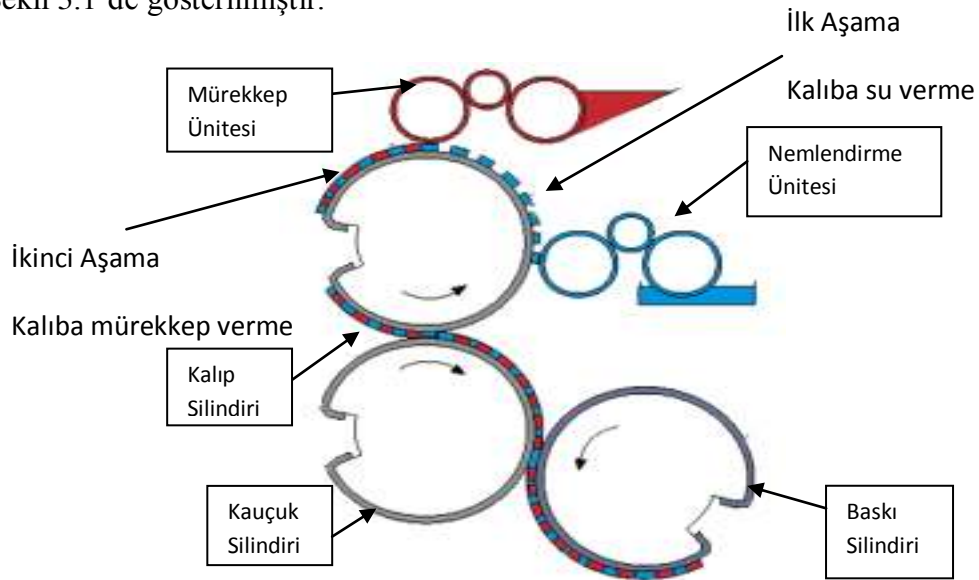
Ofset baskı sisteminde diğer baskı sistemlerinde olduğu gibi basan kısımlar alçakta veya yüksekte değil, basmayan yani karakter olmayan kısımlarla aynı yüksekliktedir. Aynı yükseklikte olan kalıp üzerinde karakter olan ve olmayan kısımların ayrımı, yağın suyu itmesi prensibiyle (yağ ve suyun birbirine karışmaması) sağlanmaktadır. Düz kalıp üzerindeki karakter olan ve olmayan kısımların ayrımı ofset baskı sisteminin temelini oluşturmaktadır.

Baskı kalıbı yüzeyinde su ve emülsiyonun tutunabilmesi amacıyla ince grenler oluşturulur. Bu yüzey ışığa duyarlı bir emülsiyon tabaka ile kaplanır. Baskı için kalıp hazırlanırken kalıp üzerinde baskı yapması istenmeyen yerlerdeki ışığa duyarlı emülsiyon tabakası özel metotlarla temizlenerek kalıp üzerinde baskı yapması istenen emülsiyon tabakası bırakılır. Bu sayede kalıp üzerinde su tutacak pürüzlü bir yüzey ve yağı kabul ederek baskıyı gerçekleştirecek olan emülsiyonlu bir yüzey oluşturulur. Burada kalıp üzerinde poz gören yerler banyoda dökülerek su tutarken

poz görmeyen kısımlarda ise emülsiyon kalarak yağ bazlı olan mürekkebin tutunması sağlanmaktadır.

Ofset baskı kalıbı bu şekilde hazırlanıp makineye takıldıktan sonra öncelikle kalıba su verilerek kalıpta karakter olmayan kısımların ince bir nem filmiyle ıslanması sağlanır. Bu aşamada kalıp yüzeyinde karakter olmayan pürüzlü kısımlar su alır. Karakter olan emülsiyonu kısımlar ise suyu kabul etmeyerek kuru kalır. Daha sonra kalıp üzerine mürekkep verilir. Ofset baskı mürekkebi yağ bazlı yapısı nedeniyle ıslak yüzeylere tutunmaz baskıyı gerçekleştirecek olan emülsiyonlu yüzeylere tutunur.

Baskı yapacak kısım ile baskı yapmayacak kısmı keskin bir biçimde ayırmak için ofset baskı mürekkebi ile uyumlu bir hazne suyu kullanılması gereklidir. Kalıp yüzeyindeki mürekkepli alanlar karakter olan kısımları kauçuğa transfer eder. Kauçuktan da kağıda transfer gerçekleşir. Ofset baskı sisteminin çalışması aşağıda Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Ofset baskı sisteminin çalışma prensibi [19]

3.3. Kuru Ofset

Bu baskı sisteminde ofset baskı sistemi ile tipo baskı sisteminin özellikleri bir arada kullanılmıştır. Kalıp üzerinde karakter olan yerlerde tipo baskı sistemindeki gibi

yüksekte, karakter olmayan yerler ise alçaktadır. Bu nedenle bu baskı sistemine “Endirekt Tipo baskı” da denilmektedir. Bu baskı sisteminde su kullanılmaz.

Kuru ofset baskı sistemi, Dycril, Nyloprint ve Letterfleks gibi fotopolimer yüzeyli kalıplar kullanılarak çalışan bir baskı sistemidir. Bu sistemi uygulamak için kalıp kazanı ile blanket kazanı arası biraz açılır ve nemlendirme ünitesi (sistemi) iptal edilir. Su kullanılmadığı için bu sistem “Kuru Ofset” olarak anılmaktadır.

Yüzeyi düzgün olmayan ve suya karşı hassasiyet gösteren kağıtların baskısında, mürekkep verişi çok fazla olan karton üzerine yapılacak zemin baskılarda kuru ofset sistemiyle daha az problemle baskı yapılabilir. Metal mürekkeplerle baskı yapılırken su olmayınca boyarlar okside olmazlar. Ambalaj sanayisinde kullanılan lak baskısı, kuru ofsette yapılırsa daha avantajlı yapılabilir. Bu baskı sisteminde lakı kalın basma imkanı vardır. Tipo baskıya göre avantajlı kaba kağıtlar üzerinde plakanın aşınmadan baskı yapmasını sağlar [4].

3.4. Susuz Ofset

Bu sistemde Toray susuz ofset kalıpları (Toray Waterless Plate) ile nemlendirme ve nemlendirme sistemine gerek kalmadan baskı yapılır. Konvansiyonel ofset baskı sisteminde kurulması zor olan su-mürekkep dengesini kurma gibi bir problem söz konusu değildir. Sistemde su kullanılmaz. Bu sebeple temiz baskıya geçme süresi çok kısadır. Konvansiyonel ofsetteki gibi mürekkebin renk şiddetinde azalma gibi bir durum söz konusu değildir. Baskıda kağıt firesi çok az olacaktır. Kalıp pozlandıktan ve banyo aşamasından sonra kalıp üzerinde karakter olacak yerlerdeki silikonlar atılmıştır. Karakter olan yerlerde fotopolimer tabaka ortaya çıkar. Silikon tabaka mürekkep kabul etmezken fotopolimer tabaka mürekkebi alarak baskıyı gerçekleştirir.

Toray susuz ofset kalıplarının bazı dezavantajları vardır: kalıp üzerinde bulunan ve mürekkebi kabul etmeyen silikon tabaka toz, kir, mekanik etkiler ve mürekkep içinde bulunabilecek parçacıklar nedeniyle çizilebilmesi gibi bazı olumsuzluklar vardır. Çizilen bu yerler baskı esnasında mürekkep alarak baskı yapar [20].

3.5. Dijital Ofset Sistemleri

3.5.1. CTP teknolojisi

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte basım sektöründe de bu doğrultuda büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Dijital ofset baskı sistemi yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte ortaya çıkmıştır. Computer to Plate (Bilgisayardan kalıba pozlama) sistemi 1995 yılında ortaya çıkmıştır, bu sistem ofset baskının teknolojiyi ve müşterinin artan kalite arzusunu yakalamasında çok önemli bir rol oynamıştır.

CTP sistemi ile birlikte iş direkt kalıba pozlanmaktadır, bu sistem baskı öncesinde yapılan banyo ve montaj gibi aşamaları ortadan kaldırmıştır. Montaj bilgisayar ortamında yapılarak direkt CTP makinelerine gönderilerek burada pozlanmakta ve kalıbın banyosu da bu makinede yapılarak kalıp hazır hale gelmektedir. Baskı aşamasında geleneksel kalıp olarak kullanılan tif kalıplar ve ozasol kalıplar makineye nasıl takılıyorsa CTP ile hazırlanan kalıplarda aynı şekilde makineye takılmaktadır. Hazne suyu değişikliği, kauçuk değişikliği, mürekkep değişikliği veya kalıp altı besleme ayarları gibi işlemlerde farklı bir uygulama söz konusu değildir. Baskı yöneticileri geleneksel ofset baskı sistemini nasıl kullanıyorsa bu sistemi de aynı şekilde kullanmaktadırlar.

CTP sistemi bilgisayardan kalıba direk pozlama yaparak, iş akış süresini kısaltır, film montaj gibi aşamaları ortadan kaldırır. Bu şekilde hem zamandan hem de maliyetten büyük tasarruf sağlanmaktadır. CTP kalıplar yüksek çözünürlükte, lazer teknolojisi ile pozlandığı için kalitenin sürekli artması söz konusudur.

Dijital ofset baskı sisteminde kullanılan CTP kalıpların olumlu yönleri aşağıda verilmiştir:

- Daha kısa baskı hazırlık süresi gerektirir.
- Kalıplar aynı şekilde makineye takılıp herhangi bir değişiklik olmaması nedeniyle ustalar kullanmakta zorlanmazlar. Yeni bir makine ve sisteme ihtiyaç duyulmaz.
- Baskıda renkleri üst üste oturtmak için yapılan ayar süreleri kısadır.

- Görüntü kalitesi 250 lpi de % 2-98 lik değerlere ulaşmaktadır.
- Kalıplar konvansiyonel ofsete göre daha yüksek tiraja dayanırlar.

Olumsuz yönleri ise aşağıdaki gibidir:

- Kalıp ebadından küçük işlerde, geleneksel yöntemle çekilen kalıplar, bu sistemle çekilen kalıplardan daha ucuz olması,
- Matbaada kalıp bozulduğu zaman, CTP pozlama makinemiz yoksa servis büroya bağlı kalınması,
- Dışarıdan film olarak gelen reklamların sisteme aktarılması ile ilgili sorunların yaşanması,
- Matbaada yapılan çalışmaların arşivlenmesi başlıca olumsuz yönleridir [21].

3.5.2. Bilgisayardan ozasol kalıplara pozlama

Bu sistemde CTP sisteminin aksine UV ışığa duyarlı normal ozasol kalıplara pozlama yapılmaktadır. Maliyeti çok yüksek olan lazer ışık kaynakları yerine çok düşük maliyetli metal halojen lamba kullanılır. Bu şekilde kalıp hazırlamanın, film montajdan kontak pozlandırma ile usulü ile yapılan klasik ofset kalıp hazırlama sistemine göre bazı avantajları vardır ve bunlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Film hazırlanması ve montaj için gerekli malzemedan, işçilikten ve zamandan büyük tasarruf sağlanır.
- Film ve montajların arşivlenmesi sorunu ortadan kalkar.
- Filmden kalıba geçişte, montaj ve pozlandırma esnasında meydana gelen kayıplar ve hatalar ortadan kalkar.
- Filmden kalıba geçişte meydana gelebilecek nokta kayıpları baskı kalitesinde büyük ölçüde kazanç sağlanmaktadır. % 2- 98 arasındaki tram noktalarını elde edebilme imkanı elde edilir.
- Rötüş vb. işlemlere ihtiyaç duyulmaz [21].

3.5.3. Bilgisayardan baskıya ofset sistemleri

Doğrudan görüntüleme (Direct Imaging - Bilgisayardan Baskıya) teknolojisi baskı makinesine takılmış olan kalıbın dijital olarak pozlanması ve sonra baskıya geçilmesi işlemidir. Bilgisayardan kalıba pozlama sistemindeki pozlama makinelerinin ofset baskı makinelerine eklenmiş hali denilebilir. Bu sistem sadece baskı öncesi hazırlığını dijital olarak yapar.

Bu sistemde baskı kalıpları olarak termal kalıp kullanılır. Bu kalıplar baskı ünitelerine monte edilmiş olan CTP pozlama bölümlerinde önce pozlanarak daha sonra baskı gerçekleştirilir. Her bir renk baskı ünitesi kendi pozlama sistemini üzerinde taşımaktadır. Termal kalıplar makineye boş olarak takılmaktadır. Basılacak iş bilgisayar ekranında açıldıktan sonra baskıya gönderilir. Pozlama, makine üzerinde gerçekleşir ve tüm kalıpların pozlanma süresi 3.5 dakikada tamamlanır. Pozlama tamamlandıktan sonra kalıbı açmak üzere su merdaneleri kalıp üzerine iner ve böylece banyo işlemi gerçekleşmiş olur. Böylece kalıp üzerinde iş ortaya çıkmış olur. Pozlanmış kısımlar kalıpta görüntüyü oluşturur, poz görmemiş kısımlar ise su ile yapılan kalıp açma işleminde dökülüp gider, metal açığa çıkar. Bütün renklerin kalıpları da aynı ekseninde pozlandıkları için kalıp ayarına gerek kalmadan baskıya geçilir. 100 veya 150 baskıdan sonra mürekkep su dengesi kurulur ve makinenin hızı arttırılarak esas baskıya geçilir.

Bu tür makineler DI teknolojisi ile çalıştırılabildiği gibi normal ozasol veya tif kalıplar takılarak klasik ofset olarak çalıştırılabilir [21].

3.6. Ofset Baskı Sisteminde Baskı Kalitesi

Kalite kavramı çok geniş kapsamlı bir konudur. Matbaacılık alanında baskı kalitesi denince, ürünün orijinalle olan benzerliği, nokta şişmesi, trapping (mürekkep kabulü) gibi unsurlar anlaşılmalıdır. Bu unsurları takip edebilmek için baskı kontrol şeritleri kullanılmalıdır. Baskı teknikleri içerisinde ofset baskı sistemi en yüksek tram sıklığında baskı yapmaya imkan veren sistemdir. Bu nedenle yüksek kalite gerektiren işlerde bu sistem tercih edilmektedir. Ürün kalitesi için baskı öncesi, baskı ve baskı sonrasında büyük bir dikkat ve özveriyle çalışılmalıdır.

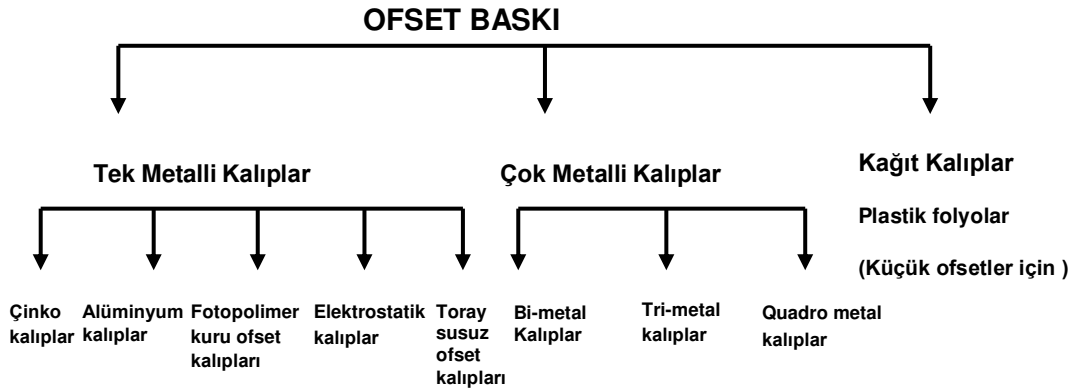
Baskı kalitesi bir bütün olarak ele alınmalı ve toplam kalite birimler arası koordinasyon içerisinde uygulanmalıdır. Ürün kalitesi için baskı esnasında densitometre ve spektral fotometre gibi kalite kontrol cihazları, uygulayıcılar tarafından kullanılarak, üretim kalitesi kontrol altında tutulmalıdır. ISO tarafından 1996’ da hazırlanan ofset litografi süreçleri standartlarında kullanılan, yoğunluk kavramı yerine 2004’ de hazırlanan versiyonda CIE $L^*a^*b^*$ değerleri referans olarak alınmıştır. Diğer standartlar oluşturulduktan sonra ton değeri artışının (nokta şişmesi) 1996 versiyonuna göre % 3 oranında azaltılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Baskının ideal kalitede bir baskı sayılabilmesi için standartlarda verilen ISO 12647-2 (2004) de verilen CIE $L^*a^*b^*$ renk değerlerine uygun üretim ve ideal nokta şişmesi değerleri aralığında baskı gerçekleşmiş olmalıdır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. ISO 12647-2 (1996) ‘ye göre değişik kağıt gruplarında baskıda farklı renklerin zeminton yoğunlukları ve nokta şişme değerleri [9]

Densitometre	Renk	Zemin Ton Yoğunluğu	Nokta Şişmesi % 40	Tolerans %	Nokta Şişmesi % 80	Tolerans %
Parlaklığı Yüksek Kağıt	Cyan	1.55	16	± 4	12	± 3
	Magenta	1.50	16	± 4	12	± 3
	Sarı	1.45	16	± 4	12	± 3
	Siyah	1.85	19	± 4	13	± 3
Kuşelenmiş Mat Kağıt (Mat Kuşe)	Cyan	1.45	16	± 4	12	± 3
	Magenta	1.40	16	± 4	12	± 3
	Sarı	1.25	16	± 4	12	± 3
	Siyah	1.75	19	± 4	13	± 3
Kuşelenmemiş Kağıt	Cyan	1.00	22	± 4	14	± 3
	Magenta	0.95	22	± 4	14	± 3
	Sarı	0.95	22	± 4	14	± 3
	Siyah	1.25	25	± 4	14	± 3

4. OFSET BASKI KALIPLARI

Günümüzde ofset baskı sisteminde kullanılan kalıplar çok değişik metallere ve değişik şekillerde üretilmektedir. Ofset baskı kalıplarını kullanılan metal sayısına göre Tek Metalli, Çok Metalli olarak; üretimde kullanılan materyale göre Elektrostatik kağıt kalıplar, Fotopolimer kalıplar ve Toray susuz ofset kalıpları olarak sınıflandırmak mümkündür (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Ofset baskı kalıpları [8]

4.1. Tek Metalli Kalıplar

Ofset baskı sisteminde kullanılan bu kalıplar, kullanımı en yaygın olan kalıplardır. Üretiminde bir metal kullanılan bu kalıplar çok yüksek tirajı olmayan işlerde kullanılmaktadır. Tek metalli kalıpların çeşitleri ve özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

4.1.1. Çinko kalıplar

Çinko metali kullanılarak üretilen bu kalıplar ofset baskı sisteminde kullanılmış olan ilk kalıplardır. Bu kalıplar, alüminyum kalıplara göre oksitlenmeye daha uygundurlar. Çinko kalıpları, çinko metalinin yapısı nedeniyle çok ince grenlemeye izin vermez. Bu nedenle tire olan ve kalite istenmeyen işlerde kullanılırlar. İnce tramlı işlerde küçük tramların kaba grenlerin içerisinde kaybolması söz konusudur. Bu kalıplar kaba grenler nedeniyle çok fazla su ile çalışırlar. Grenler kaba olduğu için çabuk aşınır ve tirajı düşüktür. Bu kalıplar makineye takılırken belli bir miktar

uzayabilirler. Kalınlıkları 0,50 mm olup, baskıdan sonra grenlenerek tekrar kullanılabilirler [11,14].

4.1.2. Alüminyum kalıplar

Alüminyum metali yapı olarak ince grenlemeye izin vermesi nedeniyle bu metalle üretilen kalıplar çinko kalıplara göre daha kaliteli baskı sonuçları vermektedir. Çinko kalıplara göre daha az emülsiyon ve su ile çalışma olanağı vardır. Bu kalıplarla, çinko kalıplara göre %25-50 oranında daha az nemlendirme suyu ile çalışılabilir. Alüminyum kalıplar daha az su ile çalıştığı için nemlendirme suyundan kaynaklanabilecek hataları azaltır. Alüminyum kalıpların yüzeyi hava ile temas edince ince bir oksit tabakası ile kaplanır. Eğer gerek duyulursa kalıp üzerine özel koruyucu tabaka atılabilir. Bu durumda emülsiyon, asitlerden daha az etkilenecek ve oksidasyona karşı daha dirençli olacaktır. Alüminyum kalıplar 0,20 ile 0,60 mm arasındaki kalınlıklarda üretilirler. Sertlik ve kalınlıklarına göre birkaç defa grenlenerek tekrar kullanılabilirler [11,14].

Çinko plaka ile alüminyum plakayı birbirinden ayırt eden özellikleri çizelge halinde inceleyecek olursak aşağıdaki tabloyla karşılaşırız:

Çizelge 4.1. Çinko plaka ve Alüminyum plakanın özellikleri [4]

ALÜMİNYUM PLAKA	ÇİNKO PLAKA
- Çok hafiftir (Özgül ağırlık 2,7) - Gümüş beyazı rengindedir. - Çok ince nokta alır. - Asitten hemen etkilenmez. - Çabuk okside olmaz. - Güzel bir görünüm verir.	- Daha ağır bir metaldir (Özgül ağırlık 7) - Donuk ve koyu rengi vardır. - İnce noktaları alamaz. - Asitten çabuk etkilenir. - Çabuk okside olur. - İyi görünüm vermez.

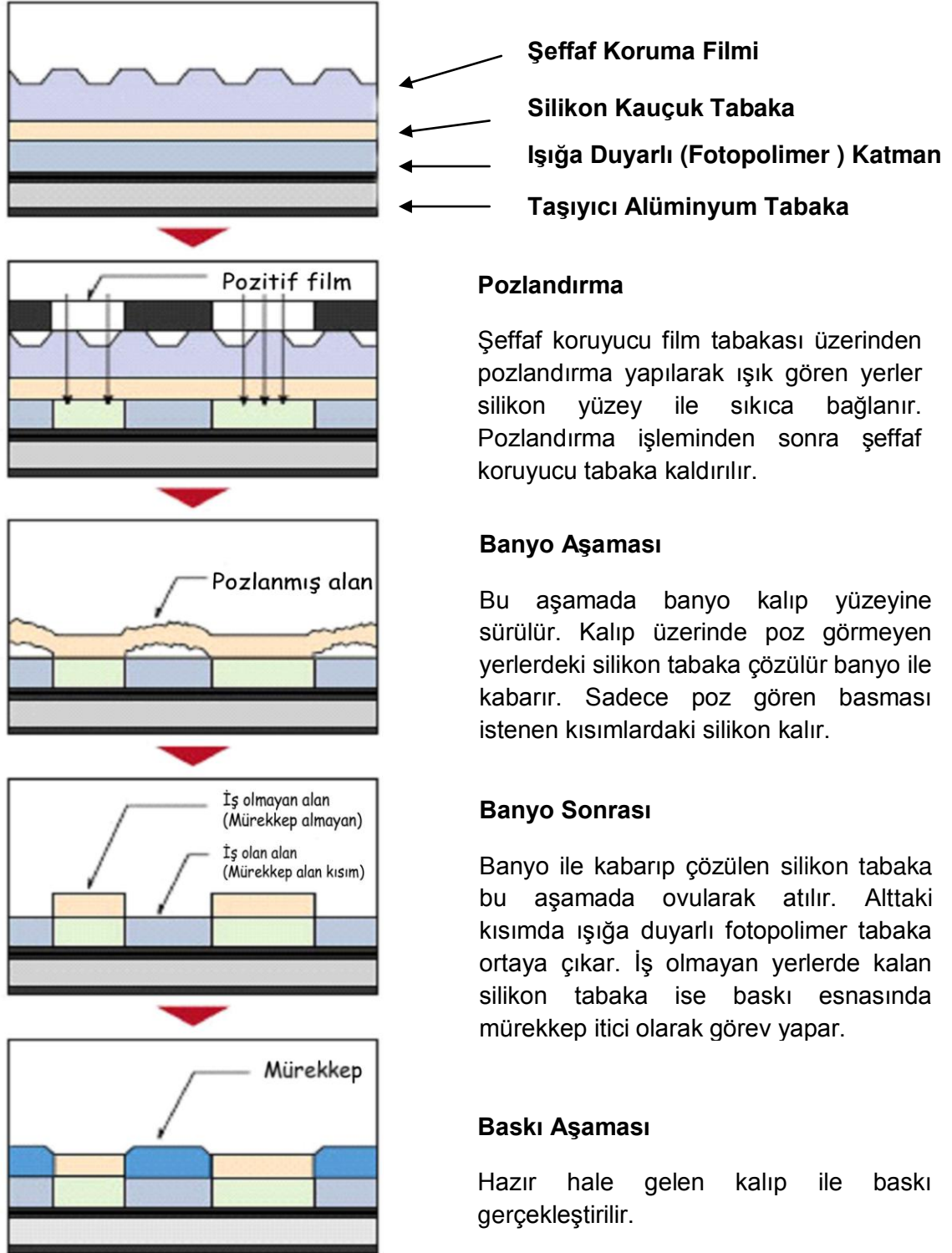
4.1.3. Fotopolimer kalıplar

Bu kalıplar genellikle 4 tabakadan oluşur. Bu katmanlar; emülsiyon koruyucu tabaka, ışığa duyarlı polimer tabaka, emülsiyon tabakası taşıyıcı kısım ve alt temel taşıyıcı (Polyester veya Alüminyum) tabandır.

Fotopolimer kalıpların basan kısımları yüksektir. Bu nedenle bu kalıplarla baskı yapılırken ofset baskı sisteminde kullanılan nemlendirme ünitesi devreden çıkarılır. Fotopolimer kalıplar 300-400 nm arası mavi ışıktan etkilenir. Işığa hassas tabaka 60'lık tram ve % 5 - 95 arası değerlerde tram ton değeri basabilir. Fotopolimer baskı kalıpları 0,43 mm veya 2,00 mm'lik kalınlıklarda üretilebilirler. Bu kalıplar plastik sırtlı veya alüminyum sırtlı olarak satılırlar. Normal ofset baskı kalıplarına göre daha pahalıdır. Kuru ofset baskı tekniğinde kullanılan, cinsine göre alkol veya su ile banyo edilebilen iki tip fotopolimer kalıp vardır. Kalıbın hazırlanışına göre 2 ile 10 milyon arası baskı yaparlar. Yüksek tirajlı ve ince ton geçişli işlerde kullanılırlar [14].

4.1.4. Toray susuz ofset kalıpları

Bu kalıplar, ofset baskı kalıpları içerisinde en kaliteli baskı sonuçlarını veren kalıplardan biridir. 120-150'lik tram ve % 2 - 98 arası tram ton değerlerinin basılmasına izin vermektedir. Tabaka ofset baskı sisteminde 150 000 web ofset baskı sisteminde ise yaklaşık olarak 250 000 baskı tirajına ulaşabilirler. Bu kalıplar susuz olarak çalışır bu sebeple ofset baskı sisteminde kullanılan nemlendirme üniteleri iptal edilmelidir. Bu kalıplar dış etkilere toz nem küf ve mekanik etkilere çok çabuk etkilenirler. Bu durum en üstteki silikon tabakadan kaynaklanır. (Şekil 4.2) Bu nedenle kalıbın kullanıldığı ortama ve mürekkebe dikkat edilmelidir. Kullanılacak olan mürekkebin kaliteli olması ve içerisinde toz zerrecikler bulundurmamasına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde bu parçacıklar kalıbın üst kısmındaki hassas olan silikon yüzeyi çizerek. Çizilen bu kısımlar mürekkep alarak baskı yapar. Bu durum Toray susuz ofset baskı kalıplarının en olumsuz yönüdür. Bu durum yapılan araştırmalarla aşmaya çalışılmaktadır [8,14]. Toray susuz ofset baskı kalıplarının hazırlanması Şekil 4.2' de anlatılmıştır.



Şekil 4.2. Toray susuz pozitif ofset baskı kalıplarının hazırlanması [22]

4.2. Çok Metalli Kalıplar

Ofset baskı sisteminde tek metalli kalıpların dışında birde 2, 3 ve 4 tabakadan oluşan birden fazla metalin bir araya getirilmesiyle üretilen kalıplar vardır. Bu kalıpların bu şekilde üretilmesindeki amaç baskı kalitesini arttırmak ve tirajı yükseltmektir. Bu nedenle su mürekkep dengesini daha iyi bir şekilde kurmak amacıyla; nemlendirme suyunu tutan krom tabakası ve mürekkep tutucu olarak bakır tabakası kullanılmıştır. Bu sayede en az 500 000 tiraja ulaşabilirler. Bu kalıplar grenlenmeden kullanılır. Yüksek tirajlı olan işler için ideal kalıplardır [14, 23].

4.2.1. Bi metal kalıplar

Bu kalıplar iki metalden oluştukları için “Bi metal” denilmektedir. Nemlendirme suyunu tutucu olarak 0,05 mm kalınlığında krom, mürekkep taşıyıcı tabaka olarak da bakır veya pirinç kullanılır. Nemlendirme işlemini krom tabakası ve mürekkep taşıma işini bakır veya pirinç metalleri yaptığından grenlemeye gerek yoktur. Ortalama 500 000 baskı tirajı vardır. Bu kalıpların olumsuz yönleri, tekrar kullanılamamaları, normal ofset kalıbı göre çok pahalı olmaları ve düzeltme imkanının çok kısıtlı olmasıdır [14].

Bakır- krom baskı kalıpları

Bu kalıplarda krom tabakası nemlendirme suyunu tutar. Bakır tabakası ise mürekkebi taşır. Bu baskı kalıpları 150 000 baskı yaparlar. Kalınlıkları 0,50 mm dir (Şekil 4.3) [14].

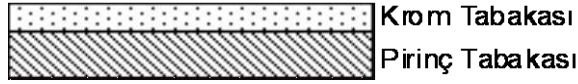


Şekil 4.3. Bakır- krom baskı kalıpları [14]

Pirinç – krom baskı kalıpları

Bu baskı kalıplarında krom tabakası nemlendirme suyunu taşıırken pirinç tabakası ise mürekkebi taşır. Kalınlıkları 0,50 mm, baskı tirajları ise ortalama 200 000

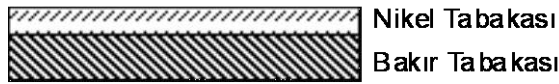
civarındadır. İyi sarılabilmeleri nedeniyle rotasyon ofsette tercih edilirler (Şekil 4.4) [14, 23].



Şekil 4.4. Pirinç – Krom baskı kalıpları [23]

Bakır – nikel baskı kalıpları

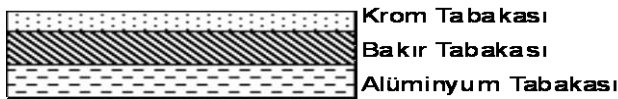
Bakır-nikel baskı kalıplarında bakır tabakası kalıbın taşıyıcı tabakasıdır ayrıca mürekkebi taşır. Nikel tabakası ise nemlendirme suyunu taşır (Şekil 4.5). Kalınlıkları 0,50 mm tirajları ise ortalama 150 000 civarındadır [14].



Şekil 4.5. Bakır – Nikel baskı kalıpları [14]

4.2.2. Tri metal baskı kalıpları

Tri metal baskı kalıpları 3 metalden oluşurlar. En altta taşıyıcı tabaka olarak alüminyum, çinko ya da demir sac kullanılır. Üzerine mürekkep taşıyıcı tabaka olarak bakır tabakası bulunur. En üstte ise nemlendirme suyunu taşıyacak olan krom tabakası bulunur (Şekil 4.6). Baskı tirajları yaklaşık olarak 1,5 milyon dur [14].

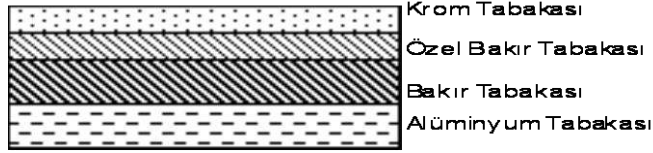


Şekil 4.6. Tri metal baskı kalıpları [14]

4.2.3. Quadro metal kalıplar

Quadro metal kalıplar 4 ayrı metal tabakasından oluşur. Taşıyıcı olan alüminyum tabakasının üzerine mürekkep tutma özelliğine sahip bakır tabakası, onun da üzerine özel bakır tabakası bulunur. Bu tabaka mürekkebe karşı çok hassastır. Baskı sırasında bu özel bakır tabakası aşındığında alttaki bakır tabakası baskıyı devam ettirir. En

üstte ise su tutma özelliğine sahip krom barakası bulunur (Şekil 4.7). Quadro metal kalıplar yüksek tirajların kalıplarıdır, ortalama 2 - 3 milyon baskı yaparlar [14].



Şekil 4.7. Quadro metal kalıplar [14]

4.3. Elektrostatik Kalıplar

4.3.1. Elektrostatik alüminyum baskı kalıpları

Herhangi bir grenleme yöntemi kullanılarak elde edilmiş olan alüminyum kalıplar kullanılır. Kalıpların yüzeylerinde ışığa duyarlı madde bulunmamaktadır. Bu kalıpların yüzeyleri özel fotografik bir malzeme ile kaplanmıştır. Işık geçirmeyen orijinallerden film çekmeden direkt kalıp elde edilmektedir [23].

4.3.2. Elektrostatik kağıt kalıplar

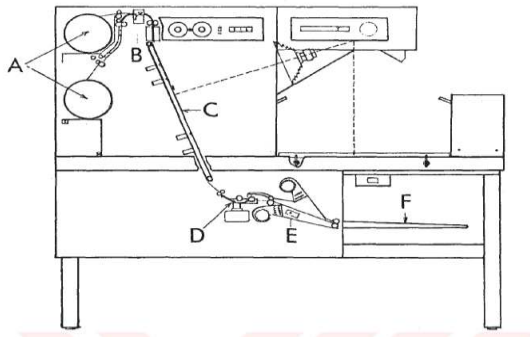
Elektrostatik kalıplar kısmında değerlendirilmesi gereken bir de Elektrostatik kağıt kalıplar, kağıt tabanlı olup üst yüzeyleri çinko oksit ile kaplanmış olan kalıplar mevcuttur. Bu kalıplar, tire işlerde genelde kurum içi yazışmalarda kullanılan evrakların basımında kullanılırlar. 500 - 5000 ve 10 000 baskı tirajına sahip çeşitleri vardır. Çeşitli genişliklerde ve rulo şeklinde değişik kalitelerde üretilirler. Rulo olan çeşitlerinin standart genişlikleri 210 mm, 254 mm ve 317 mm' dir. Boyları istenen ebatta kesilir. Banyoları kamera içerisinde otomatik olarak yapılır. Banyo olarak toner kullanılır. Güneş ışığı ve aşırı sıcaklar bu kalıpların bozulmasına neden olur.

Elektrostatik kalıplar kullanılacak yerin nemine göre seçilirler. Ülkemiz için 15° C - 25° C arasında sıcaklık ve % 60 - 65 bağıl neme göre üretilmiş olanları kullanılır. Kaliteli sonuçlar elde etmek için kameranın bulunduğu ortamın bu şartlara uyması gereklidir.

Elektrostatik kalıpların görüntünün ortaya çıkması için öncelikle ışığa hassas tabaka olan (ZnO kaplı yüzey) negatif (-) elektrik yükü ile yüklenir. Kalıba negatif elektrik

yüklemek için öncelikle master (kağıt kalıp) korona kutusu denilen, içinde yüksek dirençli (4000-7000 Volt) bir tel bulunan bölümden geçirilerek negatif elektrik yüklenir.

Kameraya takılan rulo halindeki kalıp (A) kameraya girecek boyutta kesilerek (B) pozlandırma levhasına gelir. Orijinal şasesine yerleştirilmiş orijinal üzerine ışık homojen bir şekilde vurdurularak yansıyan ışık ışınları bir objektif yardımıyla master üzerine odaklanır. Bu sırada büyültme - küçültme yapma imkanı da vardır. Orijinal üzerinde karakter olan koyu kısımlardan ışık yansıyacak, karakter olmayan beyaz kısımlar ise ışığı geçirerek kalıp üzerine iletecektir. Kalıp üzerinde ışık gören yerlerdeki negatif yük ışık etkisiyle nötrleşecek, ışık görmeyen yerler ise negatif yüklü olacaklardır. Bu aşamada kalıp üzerinde karakter olan yerler negatif (-) elektrik yüklenmiştir. Kalıp buradan şekildeki geliştirme ünitesine (D) kısmına geçer. Burada pozitif elektrik yüklü bir boyadan (Carbon Black) üretilmiş olan elektrostatik toner, kalıp yüzeyinde karakter olan yerlere (+) ve (-) zıt yüklerin birbirini çekmesi sebebiyle tutunur. Kalıp daha sonra kurutma ünitesinde (E) sıcak hava ile kurutularak çıkış tablasından (F) alınır [11,14,23] (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Elektrostatik kağıt kalıpların hazırlanması [23]

Elektrostatik kağıt kalıp banyosu

Kalıp daha sonra elektrostatik “etch” denilen fosfat, organik asit ve hidrosiyanür karışımından oluşmuş bir açma banyosu ile kabul edilen sıvı ile silinip kurutulur. Bu kalıpta karakter olan yerlerdeki tonerin kalıba daha iyi tutunmasını sağlayacak ve gren tabakası görevi görecektir [11].

4.4. Alüminyum Ofset Baskı Kalıpları

Alüminyum ofset baskı kalıpları, mürekkebi taşıyan emülsiyon tabakası ile suyu taşıyan grenlenmiş alüminyumdan oluşur. Ofset baskı sisteminde yaygın olarak kullanılan bu kalıpları daha yakından tanımak için aşağıda alüminyum metali incelenmiştir.

Alüminyum

Alüminyum kimyasal yapısı “Al” yoğunluğu 2,5, atom ağırlığı 26,97 ve atom numarası 13 olan bir elementtir. Periyodik cetvelin III A grubunda yer alır. Alüminyum metali gümüş beyaz renkte olmakla birlikte, hava temas ettiği takdirde oksitlenerek daha donuk bir görünüm almaktadır. Bu oksit tabaka, havaya karşı dayanıklıdır. Isı ve elektriği iletir. Kolay işlenen alüminyum, yeryüzünde çok bulunan ve demirden sonra en fazla kullanılan metal olma özelliğini taşır. Özgül ağırlığı 2,7 olan hafif bir metaldir. Erime noktası 650 ° C kaynama noktası 1800 ° C’ dir. Saf alüminyum (% 99,996) çok hassas ve dayanıksız, silisyum ve demir içeren ticari alüminyum (% 99- % 99,6) ise sert ve dayanıklıdır. Kimyasal maddelere karşı dayanıklıdır, bu dayanıklılığın sebebi ise kesildiği anda hava ile temasında oluşan ince oksit tabakasıdır. Alüminyum metalinin yüzeyi oksijenin etkisiyle ince bir oksit tabakasıyla kaplanır. Saf alüminden alüminyum iki şekilde elde edilir bunlar; elektrolitik ve indirgeme yöntemleridir [11,14].

4.4.1. Alüminyumun ofset baskı kalıbı olarak hazırlanması

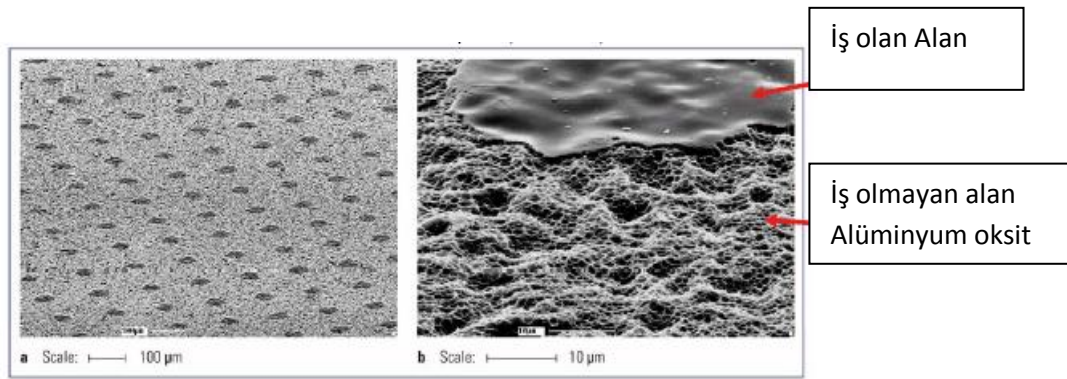
Değişik şekillerde elde edilen alüminyum içine çeşitli özelliklere sahip olması için birtakım alaşımlar karıştırılır. Daha sonra alüminyum haddelenerek istenen kalınlığa getirilir. Ofset baskı sisteminde kullanılacak olan alüminyum kalıplar 0,15 mm ile 0,60 mm kalınlık arasında değişirler. Haddelenerek istenen kalınlığa getirilen alüminyum rulo veya istenen ebatlarda kesilerek hazırlanır ve satılır.

Haddeleme bir metal parçasını ters yönde dönen ve paralel eksenli iki merdane arasından geçirerek o maddenin kalınlığını kalıcı olarak şeklinin değiştirilmesidir. Amacı bir yandan ürünün boyutunu küçültmek diğer yandan metalurjik yapısı ile

kristal dokusunu dolayısıyla kullanım özelliklerini değiştirmektedir. Haddemele iki şekilde yapılabilir. Sıcak haddemele ve soğuk haddemele olmak üzere, yüksek sıcaklıkta yapılan haddemele özellikle kalınlıkları ve yüzeyleri kusursuz olmayan yassı ürünlerde, merkez ile kenar arasında kalınlık farklılıklarına neden olur. Ürünlerin kalınlığı sıcakta haddelenemeyecek kadar az olunca veya yüzey kalitesi istendiğinde alüminyum metali soğuk haddelenir. Yüzeyi ayna parlaklığında taşlanmış merdanelerle çalışıldığında yüksek kaliteli ve kusursuz görünüme sahip ürünler elde edilebilir [14].

4.4.2. Fabrikasyon olarak ışığa hassaslaştırılmış (ozasol) alüminyum kalıplar

Ofset baskı teknolojisi günümüzde kaliteli ve ekonomik sonuçlar vermesi nedeniyle matbaacılık sektöründe en yaygın kullanılan baskı sistemidir. Bu kalitenin elde edilmesinde fabrikasyon olarak hazırlanmış (ozasol) alüminyum kalıpların payı çok büyüktür. Bu nedenle dünyada en çok kullanılan kalıplardır. Ozasol kalıplar, üzerinde su ve mürekkebin tutunabilmesi için elektrokimyasal ve mekanik olmak üzere iki şekilde grenlenirler. Çoğunluğu grenleme işleminde sonra anodize edilerek eloksal bir madde ile kaplanmıştır. Çok ince grenlere sahip oldukları ve bu işlemler sayesinde çok ince bir su tabakası ile nemlendirilebilirler. Nemlendirme suyunun az olması nedeniyle mürekkep ve su karışmaz, bu durum da kullanılan mürekkebin renginin baskıda orijinale çok yakın çıkmasını sağlar (Şekil 4.9) [11].



Şekil 4.9. Alüminyum ofset baskı kalıbı [19]

Bu tip kalıpların ışığa hassas tabakalarının üretilmesinde doğada 140 çeşit bulunan azo boyalarından iki tanesi kullanılır. Fabrikasyon olarak ışığa hassaslaştırılmış alüminyum kalıpların ışığa duyarlı tabakasının üretilmesinde kullanılan bu

boyalardan biri pozitif diğeri ise negatif sonuç vermektedir. Bu kalıpların üretilmesinde dikkat edilmesi gereken bir nokta da kalıpların ışığa hassas tabakaları ile alüminyum taşıyıcıları arasındaki özel reçine tabakasıdır. Bu reçine tabakası (hidrofil yüzey) ışığa hassas tabaka ile alüminyumun tepkimeye girmesini emülsiyonun bozulmasını engeller. Amaç kalıpların bozulmasını engellemek, rahat bir şekilde depolanabilmelerini sağlamaktır. Fabrikasyon olarak hazırlanmış bu kalıplar 20°C de % 50 nisbi nem içeren ortamlarda muhafaza edilmelidir. Değişik firmalar tarafından üretilen bu kalıplar 12 ile 30 ay arasında muhafaza edilebilirler.

Bu kalıplar pozitif ve negatif olmak üzere iki şekilde üretilirler. Aralarında emülsiyon tabakalarının hazırlanmasında kullanılan azo boyası dışında üretim ve kullanım bakımından herhangi bir farklılık yoktur. Burada önemli olan bir nokta vardır o da bu kalıpların açılmasında kullanılan banyolarıdır. Pozitif alüminyum kalıpların banyoları bazik, negatif alüminyum kalıpların banyoları ise alkol esaslı banyolardır [11].

4.4.3. Alüminyum baskı kalıbının üretilmesi

Soğuk haddeleme yöntemiyle, istenen genişlik, kalınlık, sertlik, esneklik, ve yüzey düzgünlüğüne sahip alüminyum levhalar üretilir, bobin haline getirilir. Üretilen bu bobinleri ağırlıkları 2 ile 5 ton arasında değişir. Kalite kontrolünden geçen alüminyum bobinler üretime alınırlar.

Üretime alınan bu alüminyum bobinler şu aşamalardan geçer:

i) Temizleme

Bu ilk aşamada alüminyum kalıbın yüzeyinde bulunabilecek olan leke, yağ vb. bütün pislikler alkali bir banyoda temizlenir. Temizleme aşamasının iyi yapılması, sonraki işlemlerin başarılı olması için çok önemlidir.

ii) Grenleme

Alüminyum levha bu aşamada baskı kalitesini doğrudan etkileyen bir aşamadan geçer. Grenleme baskı kalitesinde büyük etkisi olan bir özelliktir. Yüksek elektrik

akımı altında özel bir elektrolitik banyo içerisinde grenleme işlemi gerçekleşir. Bu işlem sırasında alüminyum levha yüzeyinde alüminyum parçaları çözülerek, levha yüzeyinin matlaşması yani gözle görülemeyecek kadar küçük mikro gözeneklerin oluşması sağlanmış olur.

iii) Mekanik ve kimyasal etkilere karşı direnç kazandırma (Anodlama)

Grenlenmiş levhanın yüzeyi yeterli sertlik ve dirence bu işlemten sonra ulaşacaktır. Anodlama işlemi sayesinde levha mekanik etkilere karşı dayanıklılık kazanır. Anodlama işlemi, grenlenmiş alüminyum levhanın oksit ile kaplanmasıdır. Alüminyumun özel bir elektrokimyasal banyo içerisinde yüksek elektrik akımı altında geçirilmesi ile yapılır. Bu işlemin iyi yapılması halinde; iyi grenleme ve oksit tabakasının sertliği alüminyum baskı kalıbına yüksek baskı dayanıklılığı kazandırır.

iv) Işığa duyarlı tabaka ile kaplama (Emülsiyon)

Mekanik ve kimyasal etkilere karşı dayanıklı hale getirilmiş alüminyum levha bu aşamada emülsiyon dediğimiz ışığa duyarlı bir tabaka ile kaplanır. Bu sayede kalıp ışığa karşı hassaslaştırılır. Emülsiyonun bileşiminde; fotokimyasal maddeler, reçine, boyar maddeler, indikatör vb. vardır. Emülsiyon tabakasının alüminyum kalıp üzerinde gerektiğinden kalın olması alüminyum kalıbın ışığa hassasiyetini etkiler [23].

Emülsiyon tabakası kalıp üzerine iki katman halinde sürülür. İlk sürülen mat katman ikinci katmana göre çok ince bir tabaka halinde kaplanıp, ışığa olan hassasiyeti diğer katmana göre daha azdır. Ayrıca dış etkiler karşı daha dayanıklıdır. Bu katman, montaj esnasında kalıbın ışıktan etkilenme süresini uzatmakta, kalıbı korumakta ve kalıbın ömrünün uzamasını sağlamaktadır [11].

v) Kontrol

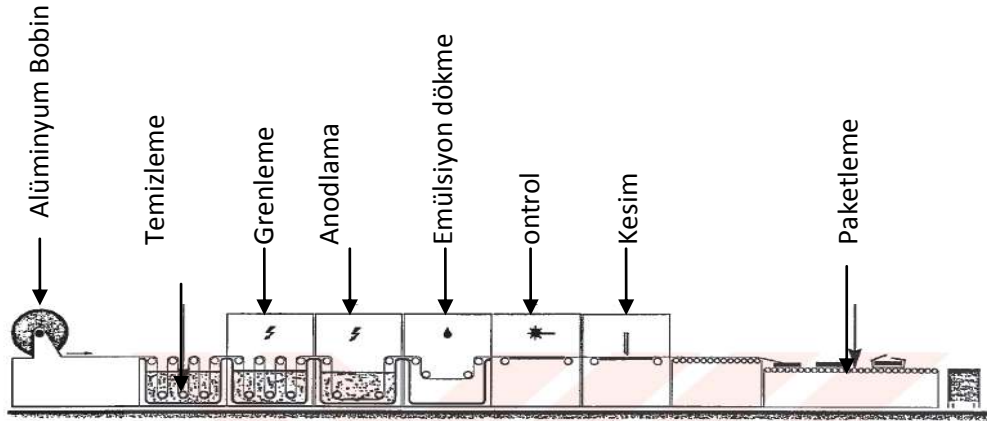
Alüminyum kalıp üzerine sürülen emülsiyon katmanının kalitesi, kalınlığı ve homojenliği kontrol edilir.

vi) Kesme

Bu aşamada alüminyum bobin istenilen boyutlarda kesilir. Her 1 metrelik kesim için $\pm 0,5$ mm tolerans bırakılabilir. Köşelerdeki açı toleransı ise $\pm 1^\circ$ dir. Kesim esnasında kesilen yerlerde çapak ve eğilip bükülmeler oluşmamasına dikkat edilmelidir.

vii) Paketleme

Alüminyum baskı kalıpları paketlenmeden önce lazer ışınlarıyla kontrol edilerek hatalı olanlar ayrılır. Baskı kalıpları değişik boylarda kesilir. Paketlemeden önce sürtünme nedeniyle emülsiyon tabakasına zarar gelmemesi için kalıpların arasına yumuşak ve düşük gramajlı kağıtlar konur. Paketleme işlemi ışık geçirmeyen kağıtlarla yapılır (Şekil 4.10) [23].



Şekil 4.10. Fabrikasyon olarak hazırlanmış alüminyum kalıpların (ozasol) üretim aşamaları [23]

4.4.4. Alüminyum ofset baskı kalıplarında grenaj

Ofset baskı sisteminde kalıp üzerine uygulanacak olan su ve diğer kimyasalların tutunabilmesi için kalıpların yüzeylerinin buna uygun hale getirilmesi gerekir.

Matbaacılık sektöründe bu işleme “Grenleme” (Grenaj) denir. Grenaj işlemi, kalıp üzerinde gözle görülemeyecek kadar küçük çukurcukların oluşturulması olarak tanımlanabilir. Açılan bu çukurcuklara ise “Gren” denir. Grenleme işlemi özel

makinelerde özel tekniklerle yapılır. Bu işlem baskı kalıbının, baskı kalitesi açısından büyük önem taşımaktadır. Yapılan gren işleminin kalitesine göre işin kalitesi ortaya çıkacaktır.

Grenaj işleminin kalitesi kullanılan metale göre değişiklik gösterebilmektedir. Çinko kalıplar ile alüminyum kalıpların baskıları arasında büyük kalite farkı gözlemlenebilir. Tramlı, kaliteli ve yüksek tirajlı işlerde, alüminyum kalıplar, tire ve kalite beklenmeyen düşük tirajlı işlerde ise çinko kalıplar tercih edilmektedir. Bu kalite farkının sebebi Çinko metali ile Alüminyum metali arasındaki gren oluşma farkıdır. Alüminyum kalıplarda metalin yapısı nedeniyle çok ince bir grenleme yapılabilmekte, çinko kalıplarda ise daha kaba bir gren tabakası ortaya çıkmaktadır. Bu durum çinko kalıplardaki kaba grenlerde küçük tramların kaybolmasına, bu kaba grenlerin baskıda kolay aşınmasına ve daha fazla su alması nedeniyle baskıda mürekkebin renginin solmasına ve kağıda geçen işin kalitesinin düşmesine neden olmaktadır.

Grenleme işlemi kullanılacak olan baskı kalıbının türüne göre değişik biçimlerde ve değişik makinelerde yapılır. Grenleme işlemi iki şekilde yapılır. Bunlar:

I) Mekanik Grenleme

- Bilyeli grenleme

- Fırçalı grenleme

II) Elektrokimyasal Grenleme

I-Mekanik grenleme

Mekanik grenleme işlemi baskı kalıbının mekanik etkiyle pürüzlü bir hale getirilmesidir. Bu işlem iki biçimde yapılmaktadır.

a) Bilyeli Grenleme

Bilyeli grenlemede kullanılan bilye tipleri, fiziksel boyutları sertlikleri ve yoğunluklarıyla değişiklik gösterirler. Genellikle porselen cam ve çelik bilyeler

grenleme işlemlerinde kullanılırlar. Bunun yanında özellikle çelik bilyelerin küçük bir boyut ve ince gren yapabilecek ağırlığa sahip olarak çeşitli üstün özellikleri vardır. Sert olmaları nedeniyle uzun ömürlü ve düzleşmeye karşı dirençlidirler. Bilyelerin oksitlenme ve pas tabakasıyla kaplanma eğilimi, bilyelerin sodyum dikromat veya trisodyum fosfat çözeltisi içinde tutulmasıyla giderilmektedir. Kullanım esnasında aşınma yoluyla bilyelerin boyutlarında küçülme meydana gelmektedir. Bu durum sık sık kontrol edilmelidir [11, 14]. Ülkemizde kullanılan tif kalıplar genellikle bilye yöntemiyle grenlenmektedir [24].

b) Fırçalı Grenleme sistemi

Fırçalı grenleme işlemi sulu ve kuru olmak üzere iki farklı şekilde yapılabilir. Fabrikasyon olarak ışığa hassaslaştırılmış olan kalıplar bu yöntemle grenlenebilir.

Kuru fırça ile grenlemede grenlenecek alüminyum baskı levhası kromlanmış çelik silindir arasından geçirilir. İnce metal fırçalar sayesinde alüminyumun yüzeyi açılır ve düzensiz bir şekilde her yöne pürüzler oluşturulur. Baskı makinesinde iyi sonuç almak için fırça yönünün silindirlere paralel olması gerekir.

Sulu fırçalama yöntemi kuru fırçalama yönteminden daha çok tercih edilen bir yöntemdir. Bu yöntemle 0,10 – 0,30 mm kalınlığında alüminyum levhalar grenlenebilir. Bu yöntem bilye ile grenleme yönteminden daha üstün bir yöntemdir.

Bu yöntemlerin dışında Kum bombardımanı (kum püskürtme) ile grenleme gibi mekanik yöntemler de mevcuttur. Ancak bu yöntemler pek kullanılmamaktadır [11, 23].

II- Elektrokimyasal grenleme

Elektrokimyasal grenleme yönteminde, alüminyum levha iletken bir asidik banyoya sokulur. Daha sonra bu banyoya yüksek elektrik akımı verilerek alüminyum levha üzerinde gren oluşturulur. Bu işlem sırasında alüminyum levha üzerinden, alüminyum oksidi çok ince bir tabaka halinde ayrıştırarak greni oluşturur. Alüminyum levha üzerinden alüminyum molekülleri ayrılırken levha yüzeyinde matlaşma (gren), ayrılan moleküllerin bıraktığı mikro çukurcuklar ile oluşmuştur.

Elektrokimyasal yöntemle yapılan grenleme mekanik yöntemlerle yapılan grenlemeden çok daha ince olur. Bu sebeple, bu metotla grenlenmiş kalıplarda daha ince bir gren tabakası, bunun sonucu olarak da daha hassas bir baskı neticesi elde edilmiş olacaktır. Ayrıca gren yapısının inceliği nedeniyle çok az nemlendirme suyu kullanılmaktadır. Bu durum baskıda kullanılan mürekkebin orijinal rengine çok yakın bir baskı sonucu edilmesini sağlamaktadır.

Günümüzde fabrikasyon olarak hassaslaştırılmış olan alüminyum kalıpların grenlenmesinde kullanılan en gelişmiş ve en yaygın yöntem bu yöntemdir.

Mekanik veya elektrokimyasal yolla grenlenmiş levhaların yüzeyi elektroliz yolu ile birkaç mikron kalınlığında alüminyum oksit tabakası ile kaplanarak sertleştirilebilir.

Elektrokimyasal metotla üretilip elektroliz yolu ile sertleştirilmiş alüminyum kalıpların gren tabakası çok ince ve dayanıklı olur. Alüminyum oksit tabakasının sertliği ve doğru gren yapısıyla bu kalıplar oldukça yüksek tirajlı baskılar yapabilir [8, 11].

4.4.5. Fabrikasyon olarak hassaslaştırılmış pozitif kalıpların baskıya hazırlanması

Bu yöntem günümüzde dünyada en çok kullanılan yöntem olarak kabul edilebilir. İşin, kalıbın ve pozlandırma cihazının durumuna göre ideal poz süresi belirlenerek kalıp pozlandırılır. Kalıp üzerinde poz gören yerler ışık etkiyle renk değiştirirler. Bu pozlanan yerler ışığın etkisiyle çözünürler. Daha sonra banyo aşamasında zehirsiz alkali bir banyo ile bu kısımlar atılırlar. Işık etkisiyle çözünüp atılan yerler dışında kalıp üzerinde poz görmeyen yerlerde emülsiyon kalır. Bu kısımlar baskıyı gerçekleştirecek (iş olan) olan kısımlardır. Baskı esnasında mürekkep alıp aktarma görevini yerine getirirler. Ozasol kalıp hazırlanmasında sırasıyla şu işlemler takip edilir:

i) Pozlandırma işlemi

Bu aşamada pozitif olarak hazırlanmış olan montaj, baskı kalıbıyla emülsiyonlu kısımlar çakışacak biçimde yapıştırılır. Kalıp kopya şasesine alınarak vakum

uygulanır. Kalıp ile montaj arasında kalacak hava boşlukları, kalıptan küçük noktaların kaybına neden olacaktır. Bu nedenle bu aşamada iyi bir vakumlama gerçekleşmelidir. Vakumlamadan sonra ideal bir poz süresi ile kalıp pozlandırılır. Pozlandırma esnasında kalıba fazla poz verilirse uçma, az poz verilirse banyoda tam olarak açılmama problemleri yaşanacaktır.

ii) Banyo işlemi

Banyo malzemesi belirtilen oranlarda su ile karıştırılarak bir tampon ile kalıp yüzeyine sürülür. Kalıp dairesel hareketlerle ovularak banyonun homojen olarak dağılması sağlanır. Kalıp daha sonra bir rakle yardımıyla sıyrılarak banyo artıkları temizlenir. Net görüntü elde edilinceye kadar banyo işlemi devam eder. Kalıp tam olarak açılıp net görüntü elde edilince, su ile yıkanarak temizlenip kurutulur. Kalıp gereğinden fazla banyo edilirse kalıptan tram uçacak, gereğinden az banyo edilirse tam olarak açılmayacaktır. Banyo işlemi elle özel küvetlerde yapılabileceği gibi bu iş için üretilmiş makinelerde de yapılabilir.

iii) Fikserleme işlemi

Bu aşamada kalıp tam olarak açıldıktan sonra banyo malzemesinin kalıba etkisini durdurmak amacıyla düşük oranlı asidik bir malzemeye (aşırı seyreltilmiş fosforik asit veya nitrik asit) ile silinmesi gereklidir. Banyo işleminden sonra kalıp kurumadan fikser dökülerek bir tampon yardımıyla kalıp yüzeyine homojen olarak dağıtılır. Sonra suyla yıkanarak temizlenir. Bu sayede kalıp üzerindeki iş sabitleştirilmiş olur. Kalıplar fikserlenmeden de baskı yapılabilir, ancak fikserlenen kalıpların daha fazla baskı yaptıkları tespit edilmiştir.

iv) Karartma boyası sürme

Kalıp üzerine bir miktar karatma boyası sürülerek kalıpta iş olan yerlerin daha net olarak görülmesi ve kontrol edilmesi mümkündür. Bu sayede kalıpta karakter olan yerler, ışıktan korunacak ve rötüş aşamasında iş daha net bir biçimde görülerek rötüş yapılacaktır. Karartma boyası sürüldükten sonra kalıp su ile yıkanır.

v) Rötüş işlemi

Rötüş işlemi kalıp üzerinde basılması istenmeyen (bant izleri, film kenarları, astrolon üzerindeki kir vb.) yerlerin korrektör ile temizlenmesi işlemidir. Korrektör; dimetil formamit, siklo heksanon, sodyum silikat ve sodyum hidroksit karışımından meydana gelen emülsiyon sökücü bir karışımdır. Temizleme işleminde küçük ağızlı fırçalar kullanılır. Korrektör kalıp üzerinde kurumadan hemen silinmelidir.

vi) Zamklama işlemi

Son olarak kalıp yüzeyi gum arabik ve sodyum benzoat karışımı zambak adı verilen bir madde ile kaplanır. Zamklama işleminin amacı; kalıbın hava ile temas ederek oksitlenmesini engellemektir [23].

4.4.6. Fabrikasyon olarak hassaslaştırılmış negatif kalıpların baskıya hazırlanması

Negatif filmlerin ve montajların kopya işleminde kullanılırlar. Kalıpta poz gören yerlerdeki emülsiyon sertleşerek banyo aşamasında dökülmeyecek duruma gelir. Poz görmeyen yerle ise banyo aşamasında dökülerek buralarda alüminyum yüzey ortaya çıkar. Kalıpta karakter olan yerlerdeki emülsiyon mürekkep alıp verme, karakter olmayan yerlerdeki alüminyum yüzey ise su alıp verme işlemini gerçekleştirir. Bu yöntem daha çok küçük ofsetlerde gazete ve harita basımında kullanılırlar. karakter olmayan alanlar tamamen koyu olduğu için rötüş işlemine çok fazla gerek duyulmaz. Negatif filmlerin maliyeti pozitif filmlerden daha azdır.

Negatif kopya işlemi şu aşamalardan geçerek yapılır:

i) Pozlandırma işlemi

Pozitif kopya yöntemi gibidir. Poz süresi önceden yapılan testlerle bulunarak pozlama yapılır. Kalıbın az pozlandırılması görüntüde uçma yapar, kalıbın fazla pozlandırılması durumunda ise kalıp banyoda tam olarak açılmaz.

ii) Banyo işlemi

Bu kalıplarda kullanılan banyo emülsiyonun özelliği nedeniyle alkol esaslıdır. Banyo işlemi pozitif kalıplar gibidir. Kalıpta poz gören yerler sertleşerek kalır; bu kısım baskıyı gerçekleştirecek alandır, poz görmeyen yerler ise banyoda çözünerek dökülür.

iii) Fikserleme işlemi

Bu aşamada yapılan işlem pozitif kalıplardaki gibidir.

iv) Karatma boyası sürme

Bu aşamada yapılan işlem pozitif kalıplardaki gibidir.

v) Rötüş işlemi

Rötüş işlemi pomza taşı veya özel emülsiyon sökücü maddelerle kalıp üzerinde yapılır.

vi) Zamklama işlemi

Bu aşamada yapılan işlem pozitif kalıplardaki gibidir [11, 23].

5. HAZNE SUYU

Ofset baskı sisteminin temel çalışma prensibi; kimyasal ve fiziksel açıdan değişik akıcılıktaki iki farklı sıvının (su ile mürekkebin) baskı kalıbı üzerinde değişik yüzey gerilimleri nedeni ile karışmaması prensibidir. Baskıya hazır hale getirilmiş bir ofset baskı kalıbı dikkatli olarak incelendiğinde baskı kalıbı üzerindeki mürekkep alması istenmeyen (görüntüsüz baskı yapmayan) bölgeler boş olup nem filmi tutacak özelliktedir. Baskı yapması istenen (görüntülü baskı yapan) bölgelerde mürekkebi çok iyi bir şekilde tutacak özellikte emülsiyon denilen madde ile kaplıdır. Baskı kalıbının belirtilen bu özellikleri nedeniyle baskı yapan (mürekkepli) ve baskı yapmayan (mürekkepsiz) bölgeler birbirinden ayrılır. Bu ayırım kullanılmakta olan baskı kalıbının yapısı, nemlendirme suyu ve mürekkep dengesi ile sağlanabilmektedir [9].

Ofset baskı sisteminde baskının düzgün gerçekleşmesi için karakter olan alanlar ile işsiz olan alanların birbirinden ayrılması gereklidir. Kalıp üzerinde karakter olmayan alanların mürekkep almaması için hazne suyu ile nemlendirilmesi gerekmektedir. Hazne suyu; zambak, fosforik asit, amonyum bikromat gibi maddelerin su içerisindeki çözeltilerinden oluşur.

Baskıya girilirken kalıp önce nemlendirme merdaneleri ile ince bir film halinde nemlendirilir. Daha sonra kalıp üzerine mürekkep merdaneleri indirilerek kalıba mürekkep verilir. Kalıba önce su verilerek kalıp üzerinde karakter olmayan kısımların mürekkep alması engellenmiş olur. Kullanılan nemlendirme suyu değişik biçimlerde baskıyı etkiler. Suyun bir kısmı mürekkebe karışır, bir kısmı kauçuk yoluyla kağıda gider, bir kısmı ise buharlaşır. Bu nedenle kullanılan suyun kalitesi ve miktarı baskının kalitesini muhakkak etkilemektedir.

Baskı işlemi sırasında baskı kalıbına çok fazla nemlendirme suyu verildiğinde temas yüzey gerilimi fazla olacaktır. Baskıya bu şekilde devam edildiği sürece kalıp üzerinde mürekkep alan bölgelerde fazla su zerreciği tutarak mürekkebin renk şiddeti düşecek gri, zayıf ve silik (soluk) baskı meydana gelecektir. Az su verilince ise kalıp

üzerindeki mürekkep almayacak bölgelerinde suyun az olması nedeniyle mürekkep almaya başladığı ve tonlanmış baskıların meydana geldiği görülecektir [17].

5.1. Su

Su kimyasal olarak H_2O olarak, Latince “Aqua” , Yunanca ise Hydro olarak adlandırılır. Su, kimyasal tanımı ile (H_2O), renksiz, tatsız, kokusuz ve çok iyi çözücü özelliklere sahip olan bir sıvıdır. Dünyamızdaki su miktarı 1,4 milyar km^3 tür. Suların % 97,5 i okyanuslarda ve denizlerde tuzlu su olarak % 2,5 i nehir ve göllerde tatlı su olarak bulunur. Tatlı su kaynaklarının % 90 kadarı kutuplarda bulunmaktadır. Bu nedenle kullanılabilir olan tatlı su kaynağı çok sınırlıdır.

Dünyada kullanılan ve içilen sulara değişik biçimlerde rastlanmaktadır.

Bunlar;

- Meteor suları (yağmur, kar suları),
- Yer altı suları (artezyen, kuyu, kaynak suları),
- Yeryüzü suları (nehir, göl suları) dır.

Tabiatta bulunan sular içerisinde havadan ve topraktan alınmış çok değişik maddeler bulunur. Bu maddelerin miktarları suyun bulunduğu bölgeye bağlıdır. Sulara karışan maddeler karbondioksit (CO_2), hava, çeşitli metal tuzları (Sodyum, Potasyum, Magnezyum, Kalsiyum vb tuzları) bitkilerin çürümesinden oluşan organik maddeler, amonyak ve erimiş haldeki diğer bir takım maddelerdir. Suların içilebilir olması için zararlı maddelerden ve bakterilerden temizlenmesi gerekir [25].

Baskı işleminde nemlendirme sıvısı olarak kullanılacak suyun bir kısmını yeraltı ve kaynak suları teşkil etmektedir. Bu suların kalitesi temin edildiği veya çıkartıldığı coğrafik bölgelerdeki su havzalarının jeolojik yapısına (katmanına) göre değişmektedir. Bu yüzden suların içerisinde çözünmüş ya da süspansiyon halinde, mangan, çinko, bakır, kurşun veya kadmium tuzları ile birlikte kalsiyum ve magnezyum bileşikleri bulunmaktadır. Bu nedenle değişik su havzalarından temin

edilen sular arasında su sertliği farklılıkları gör÷lmesi nedeniyle bu sular direkt olarak nemlendirme suyu olarak kullanılamazlar.

Ofset baskıda kullanılan hazne suyunun baskı kalıbı üzerinde çok önemli etkileri vardır. Kalıbın işsiz alanlarının devamlı suya karşı ilgi göstermesi hazne suyunun düzgün bir şekilde hazırlanmasına bağlıdır. Bu da suyun asitlik derecesini (pH) kontrol etmekle mümkündür. Suyun pH derecesi yani su sertliği (p), yoğunluğu, (H) hidrojen molek÷llerini ifade eder [9, 17].

5.2. Su İçerisindeki Maddeler

Doğada kimyasal olarak saf su bulunmaz. Saf su olarak nitelendirilen yağmur suları bile yabancı maddelerle ve gazlarla kirlenmiştir. Kullandığımız suların içerisinde daima çözünmüş halde veya süspansiyon halinde yabancı maddeler bulunur. Bunlar anorganik yada organik, katı veya sıvı maddeler, çözünmüş gazlar olabilir. Bir suyun sertliği içindeki içerisindeki çöz÷lmüş kalsiyum ve magnezyum bileşiklerinin miktarına göre belirlenmektedir. Kalsiyum ve magnezyum hidrojen karbonatlar geçici sertliği veya karbonat sertliğini, yine bu elementlerin karbonattan başka tuzları, karbonattan kaynaklanmayan sertlik olan kalıcı sertliği oluşturmaktadır. Her iki sertlik ise sertlik büt÷nünü oluşturmaktadır. Karbonat sertliği ve sertlik büt÷nü baskıda önemli rol oynarlar [14].

5.3. Su Sertliği

Baskı işleminde baskı kalitesini etkileyen faktörlerden biri de kullanılmakta olan suyun içerisindeki çeşitli maddelerin oluşturduğu toplam sertliktir. Su sertliği, suda çözünmüş halde bulunan iyonlardan kalsiyum, magnezyum, demir, mangan ve alüminyumun toplu etkisini gösteren bir terimdir. Normal bir su için bu maddelerden kalsiyum ve magnezyum önemlidir [26].

Suyun sertliği su içerisindeki çöz÷nmüş kalsiyum ve magnezyum miktarına göre çok yumuşaktan çok sert doğru sınıflandırılabilir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. Su sertliğinin sınıflandırılması [9]

Alman sertliği

0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	
Çok yumuşak		Yumuşak		Orta sert		Epey sert		Sert								Çok sert	

Alman sertlik derecesi °dH ile gösterilir. Bir litre su 10 mg Kalsiyum oksit içerir ve 1 Alman °dH (1 °dH) sertliğindedir [9].

Ofset nemlendirme suyu 8-12 °dH sertliğinde olmalıdır. 15 °dH sertliğinden daha sert sulardaki kalsiyum ve magnezyum mürekkepteki yağ asitleri ile birleşerek sabunlaşma meydana getirebilir. Bu durumda bu tip sabunlar işsiz alanların mürekkep olarak baskı almasına neden olabilir. Suyun sertliği yumuşatma metotları ve tuz çıkartma ile azaltılabilir. 3 °dH'ın altındaki sular ise merdanelerde kirlenme ve paslanmaya neden olabilir [8].

Diğer maddeler su içerisinde çok az miktarda bulunmaktadır. Su sertliği iki biçimde sınıflandırılabilir.

I. Toplam sertlik

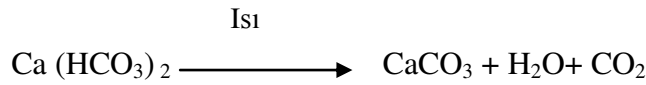
Bütün toprak alkalilerinin meydana getirdiği sertliğe toplam sertlik denir. Yüksek toplam sertliğe sahip bir suyun kullanılması durumunda, mürekkep merdaneleri kabuk bağlama eğilimi gösterir. Kabuk bağlamanın nedeni zayıf çözünürlüğe sahip kalsiyum bileşiklerinin kauçuk merdanelerin gözeneklerine yerleşmesi ile oluşmaktadır. Bu durum zamanla hidrofıl hale gelerek mürekkep iletimini büyük ölçüde sekteye uğratırlar. Bu problemleri iki şekilde gidermek mümkündür.

- Kullanılan musluk suyunun yumuşatılması veya deiyonize edilmesi ile (ofset baskıda optimum sertlik 8°dH-12°dH arasında olmalıdır) [19].

- Düşük çözünürlüğe sahip kalsiyum tuzlarının oluşumunu engelleyen özel nemlendirme çözeltisi katkıları kullanılabilir.

II. Geçici sertlik

Suda çözünmüş Ca ve Mg bikarbonat tuzlarının meydana getirdiği sertlik olarak kabul edilir. Isıtıldıkları zaman bozunan kalsiyum magnezyum bikarbonatlar geçici olarak sertlik veren maddelerdir. Bikarbonatlar ısıtma sonucunda karbonatlara dönüşerek sarı ve kahverengi bir çökelti oluştururlar.



Su ısıtıldığı zaman bir kısım karbondioksit gaz halinde sudan ayrılır. Bunu sonucunda sudaki bikarbonatların bir kısmı karbonata dönüşür ve oluşan karbonat suya sertlik veren kalsiyum ve magnezyum iyonlarıyla birleşerek suda zor çözünen CaCO_3 halinde çöker. CaCO_3 , MgCO_3 den daha zor çözüldüğü için önce CaCO_3 sonrada Mg CO_3 çöker [6, 13].

III. Kalıcı sertlik

Bikarbonat tuzları dışında Ca ve Mg bileşiklerinin oluşturduğu sertliğe verilen addır. Genelde toprak alkali metallerin silikat, klorür, sülfat ve nitratlarından ileri gelir. Suyun ısıtılması ile giderilemeyen sertliktir. Ayrıca suda çözünmüş olan kalsiyum tuzlarının oluşturduğu sertlik kalsiyum sertliği, magnezyum bileşiklerinin oluşturduğu sertlik ise magnezyum sertliği olarak ifade edilmektedir.

Sertlik değişik birimlerle ifade edilir. En çok kullanılan sertlik birimleri şunlardır:

- Alman Sertlik Derecesi AS° : 1 litre suda 10 mg CaO bulunuyorsa, bu suyun sertliği 1 AS° dir.
- İngiliz Sertlik Derecesi IS° : 0,7 litre suda 10 mg CaCO_3 varsa bu suyun sertliği 1 FS° dir.

- Fransız Sertlik Derecesi FS° : 1 litre suda 10 mg CaCO₃ veya buna eşdeğer sertlik veren bir madde varsa bu suyun sertliği 1 FS° dir.

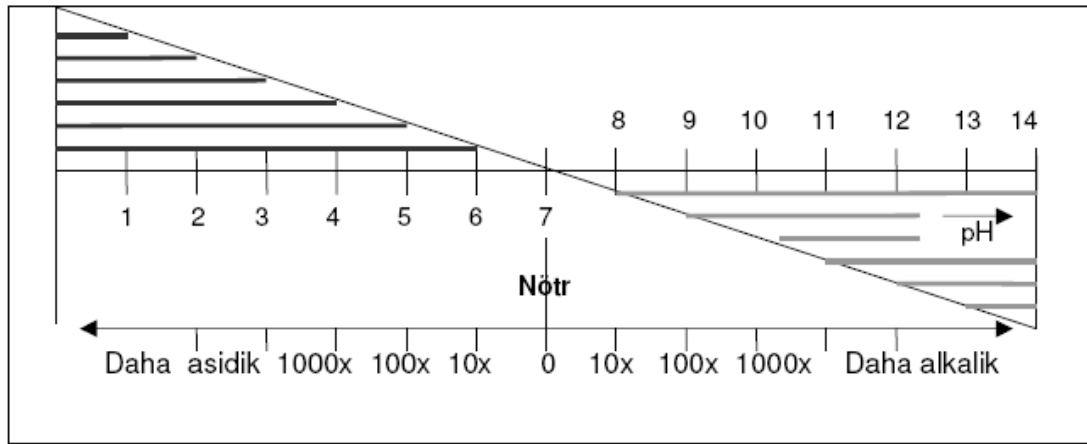
Ppm (Parts per million) ; 1 litre sudaki sertlik veren maddelerin mg olarak miktarını ifade eder [11, 14].

5.4. Suyun pH Değeri

Kimyasal olarak H₂O olarak tanımlanan Su, sadece Hidrojen ve Oksijen atomlarından oluşmaz. Suyun içerisinde serbest halde Hidrojen ve Hidroksil iyonları da mevcuttur. İyon, kimyasal olarak elektrik yüklü atomlar veya moleküllere verilen isimdir. Hidrojen iyonu (H⁺) pozitif yüklü, Hidroksil iyonu (OH⁻) negatif yüklüdür. Saf su içerisinde her ikisinin de oranı aynıdır. Hidrojen iyonları fazla olursa ekşi (asidik) bir sıvı, Hidroksil iyonları fazla olursa alkalik (bazık) bir sıvı meydana gelir. Bir sıvının ne kadar alkalik veya asidik olduğunu anlamak için; normal olarak zayıf olan Hidrojen-İyon bileşimi ölçülür. Normal şehir suyu hemen hemen nötr dür. Örneğin bir litre nötr su içerisinde oda sıcaklığında milyonda 10 gram (10/1 000 000=0,0000001=10⁻⁷) Hidrojen iyonu bulunur. En güçlü olan alkali içerisinde ise milyonda 10 gram bir payı vardır. Bu muazzam germe aralığı 1/1 den 1/ 100 000 000 000 000 grama kadar, ancak onluk katları ile gösterilebilir. Bu sebeple araştırmacılar uluslar arası bir skala üzerinde anlaşmışlardır.

Bazı maddeler asidik bazı maddeler ise alkali olabilir. Sirke limon asitli maddelere, çamaşır sodası ise alkali maddeye örnektir. Asit veya alkali değeri taşımayan maddelere ise nötr denir. Su nötr bir maddedir. Asit ve alkali ise birbirinin zıttı terimlerdir. Tüm maddelerin asitliği veya alkali değeri aynı değildir. Birbirinden farklıdır. Bu nedenle pH ölçümleri için pH ölçeği kullanılır. Su nötr bir madde olduğu için bu ölçeğin tam ortasında yer alır. Suyun asitliği veya alkaliliği pH ile ifade edilir. Nötr su pH 7,0 değerindedir. p harfi negatif üzeri rakamı ve H harfi de hidrojen iyonu için kullanılır. Kuvvetli bir asitte fazla miktarda hidrojen iyonları vardır. Alkali bir eriyik içerisinde ise Hidroksil iyonları fazla Hidrojen iyonları daha azdır ve bu sıvının pH değeri asidik sıvının üzerinde olur.

pH ölçeği logaritmik bir ölçektir. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi pH skalası 0,0 dan başlar 14,0 'a kadar gider. 0,0' dan 6,0' a kadar olan kısım asidik, 7,0 nötr, 8,0 ile 14,0 arası değerler ise alkali özelliktedir. pH değerindeki 1 birimlik değişiklik asitlik veya alkalilikte 10 kat, 2 birimlik bir değişiklik 100 kat, 3 birimlik değişiklik ise 1000 kat bir değişmeyi gösterir. Bu skalada pH 4,0 değerindeki bir asit, pH 5,0 değerindeki bir asitten daha güçlü bir asittir. Bu yanlış anlaşılmalıdır. Bunun sebebi bir rakamının yeri sıfırlar ile birlikte bölüm çizgisinin altında olmasıdır. Yine pH 4,0 değerindeki asit, pH 5,0 değerindeki asitten bir kat değil, 10 kat daha kuvvetli bir asittir. Yani pH değeri 4,0 olan bir asit pH değeri 5,0 olan bir asitten 10 kat, 6,0 olan bir asitten ise 100 kat daha kuvvetlidir (Şekil 5.1) [17, 23].



Şekil 5.1. pH skalasında asidik bazik değerler [8]

Ofset baskı için kullanılacak suyun pH değeri 4,8 ile 5,3-5,5 arasında olmalıdır. Yapılan deneylerde en iyi sonuç bu değere aralıklarında alınmıştır. Nemlendirme suyunun bu şekilde ayarlanması ile suyun üst yüzey gerilimi (suyun kalıp üzerinde yayılmasına karşı koyan kuvvet) azalır ve kalıp üzerindeki işsiz alanlarda ince bir nem filmi elde edilir [8, 27].

Suyun fazla asidik olması ile alüminyum kalıp yüzeyi asit ile reaksiyona girerek kalıp yüzeyi aşınır. Bu esnada kalıp yüzeyinde karakter olan alanlarda zayıflama, tram noktalarında küçülme ve uçma meydana gelir.

Suyun fazla alkali (bazik) olması durumunda ise mürekkep içindeki yağlar, su içerisinde çözünür. Suyla mürekkep arasındaki sınır yüzey gerilimi azalır ve su ile

mürekkep kısmen birbirine karışmış olur. Bu durumda mürekkebin renk şiddeti azalır, daha silik açık tonlar meydana gelir, işsiz alanlar kısmen mürekkep alıp baskıda tonlama gerçekleştirir. Ayrıca tram noktalarının kenar keskinlikleri de yok olur [8].

5.4.1. pH Değerinin Ölçülmesi

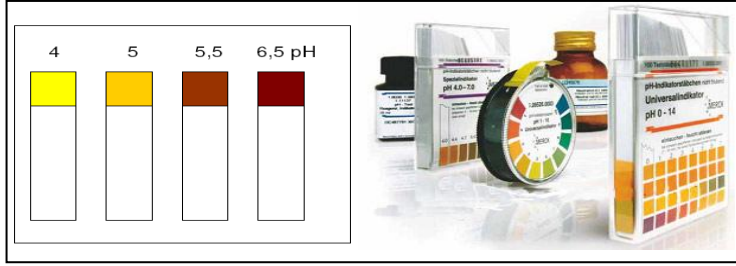
Günümüzde pH değerini ölçmek için yaygın olarak kullanılan iki yöntem vardır:

i) Elektrometrik ölçüm

Laboratuarlarda kullanılmakta olan elektrometrik araçların hemen hemen hepsi aynı prensiple çalışmaktadır. Bu aletlerde kullanılan elektrotlardan biri cam, diğeri ise doyurulmuş Kalomel (HgCl) elektrotudur. Elektrotlar su içerisine daldırıldığı zaman, hidrojen iyonları konsantrasyonu ile alakalı olarak oluşan elektriği potansiyel farkına göre ayarlanmış olan alet üzerinden direkt olarak suyun pH değeri okunur. Bu tarz aletlerin fazla hassas olmaları ve elektrik ile çalışmaları, arazide kullanılmalarına engel olabilmektedir. Son yıllarda pillerle çalışan daha az hassas olan elektrometrik aletler üreilmeye başlanmıştır. Bu durum da Kolorimetrik cihazların yerini zamanla Elektrometrik cihazlara bırakmasına neden olmaktadır.

ii) Kolorimetrik (renk karşılaştırılması) ölçüm

Bu yöntemle suyun pH derecesini bulmak için çeşitli indikatörler kullanılır. Bu indikatörler pH derecesinin belli sınırlar içerisindeki değerleri için renk değiştirirler. Değişen renge göre suyun pH derecesi belirlenir. Bu yöntem Elektrometrik yöntemle göre daha az hassastır. Özellikle renkli bulanık sularda hassas olarak pH değerini tespiti olanak tanımaz. Bu nedenle Elektrometrik yöntem en fazla kullanılan yöntem olarak öne çıkmaktadır. İndikatörlerin kullanılmasında kataloglarındaki hususlara dikkat edilmelidir [17] (Resim 5.1).



Resim 5.1. İndikatörlerin çeşitli pH değerlerine göre renk değişimleri [17]

5.4.2. Suyun asidik veya bazik özellikte olmasının sebepleri ve etkileri

Suyun fazla asidik olmasının sebepleri aşağıdaki nedenlerle ifade edilebilir:

- Yüksek tirajlı olan işlerde kağıt tozlarının su haznesine karışması asidik özelliğe etkiyebilir. Çünkü kağıt üretiminde kullanılan şap ve kağıdın ana maddesi olan selüloz, asidik özelliktedir.
- Firmalar tarafından hazırlanan hazne suyu yerine, çeşme suyu tercih edilmesi asidik özelliğe neden olabilir. Çünkü bu suların arıtma işlemlerinde kullanılan şap ve klor suyun sertlik derecesini etkilemektedir.

Karşılaşılan diğer bir sorunda; suyun asidik yönde değil de alkali (bazik) ortam yönünde bozulmasıdır. Suyun bazik yönde bozulması halinde, su sabunsu özellik kazanacak ve baskıda kalıbı yeterli su ile doyuramayacaktır. Bu durumda kalıbın iş olan olmayan kısımlarında yeterli su bulunmayınca bu alanların mürekkep kabul etmesine neden olacaktır ki bu olaya “ton tutma” denir. Nemlendirme suyunun ideal pH değerinde olması için çeşme suyu mutlaka hafif asidik nemlendirme suyuna dönüştürülmelidir.

Nemlendirme suyunun normalden fazla asidik olması halinde aşağıdaki olumsuzluklar meydana gelir;

- Alüminyum baskı kalıbının yüzeyi tahriş olur.
- Tram noktalarının küçülerek değer kaybetmesine neden olur.
- Tahriş olan kalıp yüzeyinde yeterli miktarda su tutulamadığı için kalıpta ton meydana gelmesine sebep olur.

- Mürekkebin taşıdığı kurutucu madde ile asitler reaksiyona girerek, sonuçta oksidatif kurumayı zorlaştırır.

Nemlendirme suyunun normalden fazla bazik olması durumunda ise aşağıda belirtilen olumsuzluklar meydana gelir:

- Mürekkebin taşıdığı yağlar alkali tarafından çözülür ve sabunlaşma (yağ asitleri tuzları) meydana gelir.
- Yağ asit moleküllerinin bir tarafı su, diğer tarafı mürekkep çekici özellikte olduğundan su ile mürekkep arasındaki sınır yüzey gerilimi önemli derecede azalır. Mürekkep ve su kısmen birbirine karışır, sübyeleşme meydana gelir.
- Alkalik nemlendirme maddeleri, alüminyum kalıbı baskı yapan bölümlerinin plastik tabakasını tahriş edebilir. Bu da istenmeyen bölümlerde baskı izlerine neden olabilir.
- Altın yıldız ve UV mürekkeplerin özel bağlayıcı yapısı olduğundan alkalik nemlendirme suyu ile bazı hallerde daha uygun mürekkep nemlendirme suyu dengesi sağlar.
- Tram noktaları şişer ve görüntüsüz bölgeler ton yapar [17].

5.5. Hazne Suyu Konsantreleri

Hazne suyu konsantreleri süratli baskı makineleri ve gelişen kağıt teknolojisinin ihtiyacını karşılayacak düzeyde gelişmiştir. İdeal mürekkep su dengesinin oluşumunda hızlı bir nem filminin oluşmasına dikkat edilmeli ve mürekkebin suyu özelliği de aynı zamanda korunmalıdır. Bu denge hazne suyunun ve mürekkebin fiziko-kimyasal özelliklerine, mürekkebin reolojisine ve baskı esnasında mürekkep ve suyun birbiri ile temas yoğunluğuna göre ayarlanır. Mürekkebin fiziko-kimyasal yapısı reolojisi bünyesinde bağlayıcı tipleri, boyalar (pigmentler) ve katkı maddeleri ile ayarlanır. Hazne suyu ise kullanılan konsantreler sayesinde belli pH ve iletkenlik değerlerine ayarlanır. Konsantre içerisinde bulunan katkı maddeleri sayesinde de

sürekli ve ince bir film meydana getirir. Hazne suyu konsantreleri en az su kullanımı ile dengenin kurulması baskı açısından da son derece önemlidir [14, 17].

5.6. Hazne Suyuna İlave Edilen Maddeler

Ofset baskı sisteminde istenilen kaliteye ulaşmak için kullanılan nemlendirme suyunun baskı esnasında; nemlendirme sistemine, kalıba, baskı altı malzemesine ve kullanılan mürekkebe uygun özellikte olması gereklidir. Şehir şebeke suyunun ofset baskıda istenen kaliteye ulaşmak için yeterli olmadığı kesindir. Bu sebeple suya çeşitli katkı maddeleri eklenmektedir bunlar fosfor asidi, arap zımkı asetik asit gibi maddelerdir. Değişik sertlikte suların nemlendirme suyu olarak kullanılabilmesi için üst yüzey gerilimlerinin düşürülmesi gereklidir. Bu nedenle, suyun üst yüzey gerilimini düşürmek baskı sırasında iyi bir nokta kazancı elde etmek ve kalıp üzerinde iyi bir nem filmi oluşturabilmek için suya katılan ilave maddeler şunlardır:

- Su,
- Yüzey gerilimini düşüren maddeler,
- Koruyucu (tampon) maddeler,
- Bakteri önleyici maddeler,
- Kalıp koruyucu maddeler,
- Karıştırıcı maddeler [14].

Hazne suyu konsantresinin asıl görevi, baskı esnasında iyi bir nem filmi oluşturmak ve hazne suyunun pH değerinin sabit kalmasını sağlamaktır [9]. Bu sebeple baskı sırasında kullanılan hazne suyu içerisine katılacak konsantre maddeler aşağıdaki gereksinimleri karşılamalıdır:

- Baskı kalıbının karakter olmayan alanlarının optimum ıslatma ve çok az su ile kısa sürede mürekkep- su dengesinin kurulmasını sağlamalıdır, bu sayede daha kaliteli baskılar elde edilecektir.

- Baskı kalıbını korumalıdır; kısa duruşlardaki baskı kalıbının üzerinde ince bir koloidal film tabakası oluşturarak kalıbı korur ve bu sayede baskı geçilirken problemsiz ve hızlı bir biçimde geçilir.
- Daha iyi baskı kontrastı, mürekkebin dengeli su almasını sağlar. Bu durum özellikle baskı kalitesinde kendini gösteren daha iyi mürekkep taşınması, nokta keskinliği ve transfer özelliklerini de beraberinde getirir.
- Daha az korozyon (metalik malzemelerin çevreleriyle oluşturdukları reaksiyonlar) riski, bünyesinde bulunan korozyon önleyici maddeler ile temas ettiği metallerde oluşacak korozyon riski en aza iner.
- Daha az kağıt tozu, kalıp ve merdanelerdeki kağıt tozu birikmelerini önler.
- Daha az bozuk verme; temiz baskıya daha çabuk geçildiği için fire oranı azalır.
- Bakteri ve yosun oluşumunu önler, içerisindeki bakteri önleyici katkı maddeleri sayesinde bakteri ve yosun oluşumunu engeller.
- pH'nın iletkenlik gücü % oranının ve mürekkep merdanelerinin boya transferinde önemini iki taraflı sunar [14, 17].

5.7. Hazne Suyu pH Değerinin Baskı Kalıbına Etkisi

Ofset baskı sisteminde; hazne suyunun pH değeri baskı kalıbını, baskı ömrü ve baskı kalitesi konusunda etkilemektedir. Bu konuda yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre; ofset baskı sisteminde baskı kalitesi bakımından en iyi sonuçlar hazne suyu pH değerinin 4,8-5,3 değerleri arasında olduğu zaman elde edilmiştir [8, 27]. 4,8 ile 5,3 arası hazne suyunun en iyi yayılmayı gösterdiği ve karakter olmayan yerlerin ince bir nem filmiyle ıslandığı değerlerdir. Bu durum ofset baskı sisteminde kaliteyi olumlu yönde etkilemektedir.

Hazne suyu pH değeri asidik değerinin artması, alüminyum baskı kalıbının yüzeyini aşındıracak ve tram noktalarının küçülmesine sebep olacaktır. Ayrıca aşınan kalıp üzerinde yeterli su tutunamadığı için ton tutma gerçekleşebilir.

Hazne suyu fazla bazik olursa, mürekkebin bünyesindeki yağlar hazne suyu içerisinde çözünecek ve sabunlaşma meydana gelecektir. Yağ asitlerinin bir tarafı mürekkep bir tarafı su tutucu olduğu için bu durum su-mürekkep dengesini bozacak su ve mürekkep kısmen birbirine karışacaktır. Su mürekkep itme görevini tam olarak yerine getiremediği için tram noktaları şişecek karakter olmayan, görüntüsüz bölgeler ton tutacaktır. Bazik nemlendirme suları baskı kalıplarının karakter olmayan yerlerinin yağlanmasına neden olur. Bu nedenle ofset baskıda nemlendirme suları hafif asidik olmalıdır [11].

Farklı pH özelliklerine sahip hazne sularından asidik özellikte olan hazne suları kalıba daha çabuk nüfuz ederek baskı kalıplarında tram-noktaların daha çabuk şişmesine neden olmaktadır [28].

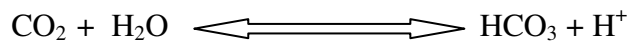
5.8. Hazne Suyu Sertliğinin Ofset Baskı Kalıbına Etkileri

Ofset baskı sisteminde kullanılan hazne suyunun sertliğinin 15 AS° den fazla olması durumunda mürekkep merdaneleri parlaklaşır ve mürekkep alamaz. Bu durumun sebebi zor çözünen kalsiyum bileşiklerinin merdane gözeneklerine birikerek tıkanmasıdır. Gözeneklerin tıkanması sonucu merdaneler hazne suyuna alışır ve mürekkep aktaramaz. Nemlendirme suyunda bulunan kalsiyum iyonları kısmen hazne suyundan veya kağıt ve mürekkep boyarlarından çözünerek hazne suyuna karışır. Kalsiyum miktarı arttıkça parlama oranı da artar. Parlamış merdaneleri temizlemek için özel temizleme sıvıları veya seyreltilmiş nitrik asit kullanmak gereklidir.

Nemlendirme suyu metallere elektrokimyasal veya fiziksel etki eder. Metallerin yüzeyleri bileşim olarak veya yoğunluk olarak birbirinden farklıdır. Hazne suyuna değen böyle bir metal pil oluşturur. Birbirinden farklı kısımlar birbirlerine göre negatif ya da pozitif elektrod görevi yaparlar. Metalinde değdiği hazne suyu içerisinde birtakım tuzlar varsa bunlar elektrod görevi gören iki kısım arasında elektrik iletirler. Metalin içinde de elektrik kısa devre olduğundan elektroliz hızla ilerler. Metalin bu kısımları ve özellikle katot görevi gören kısımlar aşınacak ve yüzeyi karıncalanacaktır.

Kendi tuzlarına batırılmış olan türlü metallerin bu çözeltilere göre elektrod potansiyellerinin bilinmesi bu türlü durumların incelenmesinde temel bilgiyi oluşturur. Kendi tuzlarının molar çözeltisine batırılmış olan alüminyum metalinin elektrik potansiyeli 1,27 Volt' tur. Suda çözünmüş olan CO₂'nin de etkisi vardır. Bu etki suda yalnız asit etkisi halindedir.

CO₂ suda çözündükten sonra;



biçiminde iyonlarına ayrışacaktır. Bu durumda H⁺ iyonları da metale etkiyecektir. Metallerin elektrokimyasal olarak veya yalnız aşınmalarına “korozyon” denir. Metalleri korozyona karşı koruyabilmek için metalin mümkün olduğu kadar homojen olarak elde edilmesi veya su içerisine bazı maddeler katılarak zararlı maddelerin etkisi önlenmelidir [11].

6. MÜREKKEP

Mürekkep; herhangi bir şeklin, yazının veya resmin baskı materyali üzerine aktarılabilmesi için kullanılan, içerisindeki boyar maddeler sayesinde renk veren bir maddedir.

Mürekkepler; boyar madde olan pigmentin, taşıyıcı ve bağlayıcı olan vernik içerisinde dağılmasıyla oluşan bir yapıdır. Her baskı sistemi, kendine has özelliklere sahiptir ve farklı sistemlerle çalışır. Bu nedenle kullanılan mürekkeplerde özellikleri bakımından birbirinden farklı olmak zorundadır. Ayrıca mürekkepler çok farklı yüzeylere baskı yapmak için kullanılmaktadırlar (cam, kağıt metal vb). Farklı yüzeylere uygulanan mürekkep baskı materyalinin yapısına bağlı olarak farklı özellikler taşımak zorundadır. Bu nedenle üretici firmalar üretim esnasında ve kullanıcılar da üretim aşamasında bu hususları göz önünde bulundurmak mecburiyetindedir.

Mürekkepleri yağ bazlı ve solvent bazlı mürekkep olmak üzere sınıflandırmak mümkündür. Ofset baskı sisteminde; üretim esnasında ofset baskı tekniğinin çalışma prensibi nedeniyle yağ bazlı mürekkepler kullanılmak zorundadır. Bunun yanında flekso, serigrafi ve tıfdruk baskıda ise solvent bazlı mürekkep kullanılmaktadır.

Baskı mürekkepleri 4 ana maddeden meydana gelir:

- Boyarlar (pigmentler)
- Bağlayıcılar ve taşıyıcılar
- Çözücüler
- Katkı ve dolgu maddeleri [8, 29].

6.1. Mürekkebi Oluşturan Maddeler

6.1.1. Boyarlar

Mürekkebe rengini veren ve mürekkebin temel özelliklerini belirleyen en önemli maddedir. Mürekkebin örtücü, yarı örtücü, saydam olması, ışık ve kimyasal madde

dayanımı gibi temel özelliklerini belirleyen eleman boyarlardır. Boyarlar özelliklerine göre anorganik ve organik boyarlar olarak sınıflandırılabilir.

Anorganik boyarlar; doğada saf olarak bulunmazlar ve günümüzde yapay olarak üretimleri mümkündür. Bunlar ışığa karşı yüksek derecede dayanıklı olup asit ve alkalilere karşı duyarlıdır. Anorganik boyarların bazıları kuvvetli örtücü olmaları nedeniyle tercih edilebilirler. Önemli anorganik boyarlara örnek olarak *milori mavisi*, *titandiosit*, *tonerdehydrat*, *çinko oksit* ve *litopon* sayılabilir.

Organik boyarların ana maddeleri petroldür. Çeşitli kimyasal aşamalardan geçerek üretilen bu boyarların ana maddeleri “azo boyar maddeleri” dir. Kimyasal yollarla üretilen bu boyarlar anorganik boyarlara oranla daha düşük bir örtücü özelliğe sahiptir. Doğal organik boyarlar hayvansal ve bitkisel ürünlerden üretilmektedir. Organik boyarlara örnek olarak; *ftalosiyenin*, *benzidin sarısı*, *lithol kırmızısı*, *toluidin kırmızıları* verilebilir.

Anorganik ve organik boyarlar arasındaki farklar

- Organik boyarların renkleri daha saf ve parlaktır.
- Organik boyarların boyama gücü daha yüksektir.
- Organik boyarlar anorganik boyarlara göre daha pahalıdır.
- Anorganik boyarların ısı ve ışık haslığı daha yüksektir.
- Anorganik boyarlar daha örtücüdür.
- Anorganik boyarların özgül ağırlıkları daha fazladır.

Boyar madde; mürekkebin opak veya transparan olması, ışık ve kimyasal dayanıklılığı, temel özelliklerini belirlediği için rastgele seçilmemelidir. Mürekkebin kullanılacağı yere göre tercih yapılmalıdır [8].

6.1.2. Bağlayıcılar

Mürekkebin boyar maddeden sonra en önemli yapı taşı bağlayıcılardır. Bağlayıcılar toz halinde bulunan boyarları bir arada tutup baskı yapmalarını sağlayan taşıyıcı maddedir. Baskıdan sonra bir kısmı kağıt tarafından emilerek bir kısmı da oksidasyon yoluyla katı hale gelerek boyarların kağıt üzerinde tutunmasını sağlarlar. Bağlayıcı olarak vernik kullanılır. Mürekkebin kuruması içerisindeki bu verniğe bağlıdır. Baskı makinelerinin hızlarının her geçen gün artması nedeniyle daha çabuk kuruyan mürekkeplere ihtiyaç duyulmaktadır.

Vernikler üretilirken reçine veya mineral yağ kullanılır. Tabaka ofset için reçine verniği, web ofset için ise hızından dolayı mineral yağlar kullanılır. Emici olmayan kağıtlar için ise bezir yağı kullanılır.

6.1.3. Çözücü ve incelticiler

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte artan makine hızları mürekkeplerde kuruma sorunlarının yaşanmasına neden olmaktadır. Bu sebeple mürekkep içerisinde bağlayıcının yanı sıra, akışkanlık ve yapışkanlık özelliklerini değiştirmek için çözücü ve incelticiler kullanılmaktadır. Bu maddelerin görevi bağlayıcıları çözerek mürekkebi daha akışkan hale getirmektir. Bu amaçla ofset baskı sisteminde madeni ve kuruyan yağlar çözücü olarak kullanılırlar. Çözücü maddeler baskı materyali tarafından emilirler veya buharlaşarak sistemden ayrılırlar.

Çözücüleri kullanıldıkları yerlere ve kimyasal özelliklerine göre polar, zayıf polar ve polar olmayan olarak sınıflandırılarak hangi bağlayıcı maddeye hangi çözücünün uygun olduğu belirlenebilir.

6.1.4. Katkı maddeleri

Bu maddeler mürekkebe değişik özellikler kazandırmak amacıyla üretim esnasında veya kullanım esnasında karıştırılırlar. Bu maddelere örnek olarak; kurumayı hızlandırmak amacıyla kullanılan kurutucular, baskı yüzeyinin sürtünmesini ayarlamak amacıyla kullanılan mumlar, mürekkebe fiziksel özellikler kazandıran

kalsit, talk, kaolen gibi maddeler, kabuk önleyiciler, köpük önleyiciler, yüzey düzgünlüğü sağlayan dolgu maddeleri oksit önleyiciler olarak sayılabilir.

Mürekkepler havadan ısıdan ve nemden etkilenen maddeler olduğundan ortama uyum sağlaması bakımından katkı maddelerinin kullanılması bazen kaçınılmaz hale gelmektedir.

Kaliteli bir baskı için bütün dengelerin sağlanmış olması gerekli olduğu gibi mürekkebin de ortama uyumu ve akışkanlığının ayarlanması gereklidir. Bu uyumu gerçekleştirmek için rastgele katkı maddesi kullanılmamalıdır. Mürekkebin kimyasal özelliklerinin korunması amacıyla mürekkebi kullanılan firmanın katkı maddelerinin tercih edilmesi yerinde bir karar olacaktır [8, 29].

6.2. Mürekkebin Fiziksel Özellikleri

Mürekkeplerin kimyasal özelliklerinin yanı sıra fiziksel özellikleri de baskı açısından çok büyük önem arz etmektedir. Bu fiziksel özellikler şunlardır:

-*Viskozite*

-*Tack*

-*Tiksotropi*

6.2.1. Viskozite

Sıvıların akmaya karşı gösterdiği dirence “viskozite” denir. Akışkanlık olarak da tabir edilen viskozite; mürekkep üretilirken kullanılan bağlayıcı türü, inceltici miktarı, ortam sıcaklığı gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Mürekkep akıcı (akmaya karşı gösterdiği direnç az) ise viskozitesi düşük, yavaş akıyor veya akmıyorsa ise akmaya karşı gösterdiği direnci fazla yani viskozitesi yüksektir.

Mürekkebin akışkanlığını arttırmak için inceltici pasta kullanılır. Mürekkebin akışkanlığının fazla olması durumunda;

- Tramlar dolar,

- Zemin baskıları iyi yapılamaz,
- Arka verme durumu ortaya çıkar,
- Kontrastlık ve keskinlik sağlanamaz,
- Boncuklaşma meydana gelir,
- Mürekkep kağıda iyi tutunamaz.

Viskozite “Viskozimetre” ile ölçülür. Tabaka ofset mürekkeplerinde viskozite 150 - 250 poise (dyn-cm/s) olmalıdır. Web ofsette ise, sistem tabaka ofsete göre daha hızlı çalıştığından dolayı viskozite 50 - 120 poise (dyn-cm/s) olmalıdır [8].

6.2.2. Tack

Mürekkebin bir diğer fiziksel özelliği de tack özelliğidir. Tack, mürekkebin baskı anında ayrılmaya karşı gösterdiği direnç (yapışkanlık) olarak tanımlanabilir.

Mürekkebin yapışkanlığı baskıyı direk etkileyen önemli unsurlardan birisidir. Mürekkebin yapışkanlığı az olduğu zaman mürekkep istenilen ölçüde baskıya geçmeyecektir. Kalıba verilen mürekkep yeterli ölçüde kauçuğa ve baskı altı malzemesine geçmeyecektir. Bu durumda ise yeterli kontrastlık elde edilemeyecektir.

Mürekkebin yapışkanlığı fazla olduğu zaman da baskı istenilen biçimde gerçekleşmeyecektir. Bu defa mürekkebin yapışkanlık özelliği fazla olduğundan dolayı kağıt üzerinde yolmaya neden olacaktır. Ayrıca yüksek tirajlarda yapışkanlığın kalıpta nokta kaybına da neden olması söz konusu olabilir. Bu konuyu iyice aydınlatmak ve net olarak ortaya koymak için yüksek tirajlı baskı denemeleri yapmak gereklidir. Mürekkebe keten tohumu yağı katıldığı zaman yapışkanlığı azalacaktır. Yolmaya karşı kullanılan pastalar da viskoziteyi çok fazla etkilemeden yapışkanlığı düşürebilir.

Mürekkebin yapışkanlığı İnkometre, Takoskop veya bazı özel aletlerle ölçülür. Tabaka ofset mürekkeplerinin yapışkanlığı 200 devir/dakikada da 200- 250 Zug olmalıdır [8].

6.2.3. Tikotropi

Kutusunda durgun halde olan mürekkep çok katıdır ve kolay kolay akmaz. Fakat biraz karıştırınca akmaya başlar. Mürekkebin bu şekil değiştirme özelliğine “tikotropi” denir. Mürekkebin tiksotropik yapısı ve özellikleri akma sınırı, viskozite ve kısalık değerleri ile ölçülür. Kalın mürekkebin viskozitesi de fazladır [27].

6.3. Mürekkebin Ofset Baskı Kalıbına Etkileri

Ofset baskıda mürekkeplerde çeşitli nedenlerle renk sapmaları ve yayılmaları yaşanmaktadır. Baskı atölyesinin nemi sıcaklığı aydınlatılması güneşe direkt maruz kalıp kalmaması ve kullanılan kimyasallar, kağıt, blanket gibi faktörler sonucu etkilemektedir. Ancak ofset baskıda renk yayılması ve sapmasını etkileyen en önemli faktör yüksek tirajdır. Bu yayılma ve kaybı önlemek için üretimin her aşamasında makine ve sarf malzemeleri nominal değerinde kullanılmalı, bilimsel metotlar ve teknik veriler göz önünde bulundurularak uygulama yapılmalıdır [30].

Mürekkebin kalıba birtakım fiziksel etkileri vardır. Mürekkeplerin yapısında toz halinde yapılar bulunduğundan dolayı kalıpta aşındırıcı bir etki yapabilirler. Özellikle metal boyar kullanılan mürekkeplerde bu durum daha net olarak ortaya çıkabilir. Bu etkinin miktarı mürekkebin kalitesine bağlıdır. Baskı esnasında mürekkebin kalitesine bağlı olarak emülsiyon yüzeyde silinmeler görülebilmektedir. Bunun sonucunda bir müddet sonra kalıpta uçma dediğimiz durum ortaya çıkacak ve kalıp basmaz hale gelecektir [11].

Bu etkiyi ve miktarını net olarak ortaya koyabilmek için yüksek tirajlarda baskılar yapılarak mürekkebin kalıp emülsiyonu üzerindeki etkisi belirlenmelidir.

7. MATERYAL VE METOT

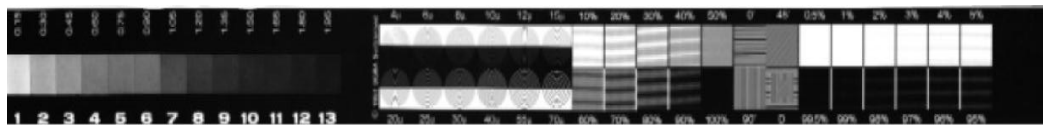
7.1. Deneylerde Kullanılan Cihaz ve Ekipmanlar

Bu çalışmada, ofset baskı sisteminde baskı esnasında ozasol kalıplardaki nokta tram kayıplarının belirlenmesi amacıyla, konuyla ilgili olan proseslerin baskı esnasında kalıp üzerindeki etkileri gözlenmiş, yapılan deneylerden elde edilen hassas ölçümler ve daha önce yapılan araştırmalardan da yararlanılmıştır.

Ofset baskıda ozasol kalıplardaki nokta-tram kayıplarının miktarı ve nedenlerinin belirlenmesi amacıyla baskı deneyleri yapılmıştır. Yapılan çalışmalar test sayfası planlanmasından başlayarak baskı sonucuna kadar bir bütünlük içerisinde yürütülmüştür. Baskı makinesi olarak Heidelberg GTO 36 x 52 cm baskı makinesi kullanılmıştır. Baskı işlemi Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Matbaası'nda yapılmıştır. Test ölçümleri için Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Matbaa Eğitimi Bölümü imkanlarından yararlanılmıştır. Deneylerde kullanılan yöntemler, kullanılan malzemeler ve ekipmanların kullanım amaçları ve özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

7.1.1. FOGRA/UGRA 1982 kalıp kontrol skalası

Bu skalası FOGRA ve UGRA tarafından, kalıp oluşturma ve basılı materyallerin ayrıntılı olarak incelenmesi için geliştirilmiş bir kontrol skalasıdır (Şekil 7.1).



Şekil 7.1. UGRA/FOGRA 1982 kalıp kontrol skalası [8]

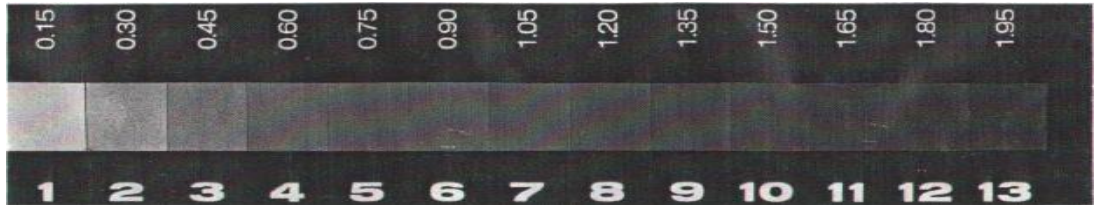
UGRA kalıp kontrol skalası, yarım ton bir skala ve tire elemanlardan oluşmaktadır. Bu hassas şerit 174 mm uzunluğunda ve 14 mm genişliğinde olup kalınlığı 0.1 mm dir.

UGRA kalıp kontrol skalası aşağıdaki grup ve parçalardan meydana gelmektedir:

- Yarımton Skalası

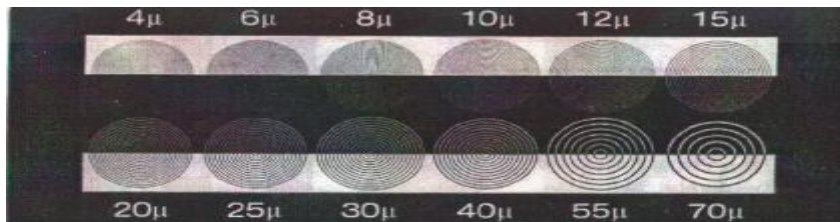
- Mikroçizgi Alanları
- Tramton Skalası (60 lık tram)
- Çiftleme ve Kayma Alanları
- Açık ve Koyu Ton Alanları (60 lık tram)

Yarım ton şeridi 4x6 mm ebatlarında ve 13 yarımton basamaktan meydana gelmektedir. İlk basamak 0.15 ± 0.02 yoğunlukta olup, ikinci basamak 0.30 ± 0.02 yoğunlukta olup, daha sonra her basamak 0.15 ± 0.02 yoğunluk artışı ile devam etmektedir. Bu şekilde 13 tane basamak vardır. Bu şekilde 13. Basamak 1.95 ± 0.02 yoğunlukta olacaktır. Sıfır yoğunluk boş temiz filmde ziyade boş olan densitometre ışık yoluna denk gelmektedir. Densitometre bu kısımdan sıfırlanır. Skala bitişik basamaklar arasındaki pozlamalarda 1,41 fark olacak şekilde ayarlanmıştır. Bir üst veya alt basamağın sonucunu bulmak için mevcut değer 1,41 ile çarpılır veya bölünür (Şekil 7.2) [8, 12].



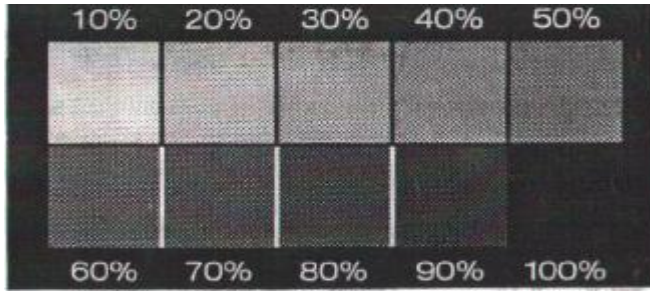
Şekil 7.2. UGRA 1982 Yarımton skala [8]

Mikro çizgi alanları, 12 tane pozitif negatif yarı dairesel alandan oluşmaktadır ve genişlikleri 4,5 mm dir. Bu dairelerin çizgi kalınlıkları 4 μ m ile 70 μ m arasında değişir. Pozitif çizgilerin ton değerleri %10 ile %17 negatif çizgi alanları ise % 83 ile % 90 arasındadır (Şekil 7.3) [8, 12].



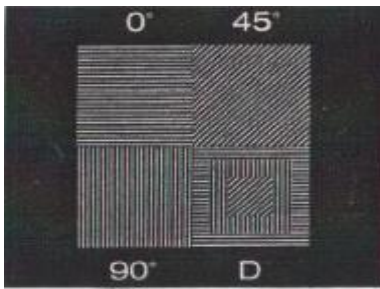
Şekil 7.3. UGRA 1982 mikro çizgi alanları [8]

Tram ton skalası kısmında ki 60 lık tramlar; 5x5 mm boyunda, eliptik noktalardan oluşan 10 alandan ibarettir. İlk alandaki nokta % 42,5 yoğunluk, ikinci alandaki nokta ise % 57,5 yoğunluk değerlerinden oluşmaktadır. Tram açısı 45° dir. Dairesel noktalardan oluşmakta olan diğer şeritlerle UGRA kalıp kontrol skalası arasındaki nokta şekilleri farklarına bağlı olarak UGRA kalıp kontrol skalası baskıdaki nokta ton değer artışını ve nokta sistemini gösterir. Bu durum orta tonlarda % 1 daha fazladır (Şekil 7.4) [8, 12].



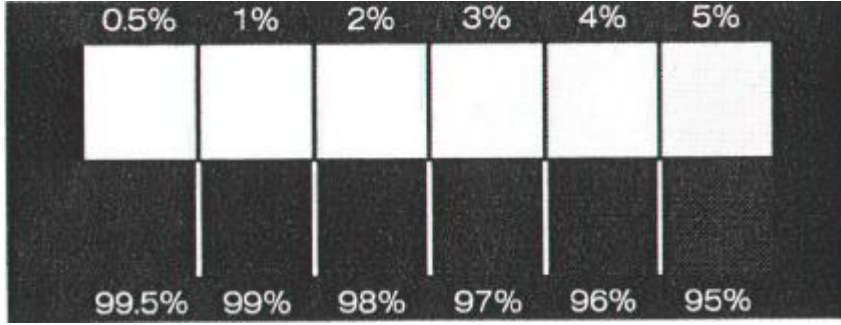
Şekil 7.4. UGRA 1982 Tramlı alanlar [8]

Çiftleme ve kayma alanları; 0° , 45° , 90° açıları ve D alanından oluşmaktadır. Bu alan kayma ve çiftleme hatalarının baskıda gözle kontrolü için geliştirilmiş olup, nokta büyümelerini doğru ölçebilmek için bu alandaki tonun homojen olması gereklidir (Şekil 7.5) [8].



Şekil 7.5. UGRA 1982 Çiftleme kayma alanları [8]

Açık ve koyu ton alanları 5x5 mm boyutunda olan 60 lık tramlı yuvarlak noktalı 12 bölümden meydana gelmektedir. Tram açısı 45° 'dir (Şekil 7.6) [8].



Şekil 7.6. UGRA 1982 Açık ve koyu ton alanları [8]

7.1.2. Densitometre

Densitometre kağıttaki ve pigment (boyar) yoğunluklarındaki mürekkep tabakasının kalınlığını ölçer [28].

Densitometre kullanım amacı; baskı esnasında renklerin yoğunluk ölçümleri (densite), nokta kazancı, baskı kontrastlığı ölçümü, gri ve renk balansı ölçümü, trapping ölçümü, çiftleme-kayma ölçümü ve kalıp ölçümünden ibarettir. Densitometre baskı endüstrisinde kalite kontrol işlemleri için önemli bir ekipmandır. Densitometre sayesinde hassas ölçümler yapılarak kalitenin yükseltilmesi ve mevcut kalite standartlarının korunması mümkündür [7, 8].

Bu çalışmada *Techkon Spektroplate Densitometresi* kullanılarak ölçümler yapılmıştır.

7.2. Kullanılan Yöntem

6 adet UGRA 1982 kalıp kontrol skalası kullanılarak 35 x 50 cm ebadında bir test sayfası hazırlanmıştır. İdeal kalıp poz süresi belirlenerek kalıp pozlandırılmış, banyo işlemi gerçekleştirilmiş ve baskıya hazır hale getirilmiştir.

Baskı aşamasında hazırlanan kalıp; Heidelberg GTO 36 x 52cm baskı makinesine takıldıktan sonra, 12 saat boyunca saatte 5000 baskı hızıyla baskı yapılmıştır. Baskı esnasında hazne suyunun pH değeri belirli aralıklarla değiştirilerek pH değişiminin nokta-tram kaybı üzerinde etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Baskı esnasında hazne suyunun pH değerleri aşağıdaki gibi kullanılmıştır:

İlk 3 saat (0-3 arası) 5,5 olarak kullanılmıştır. 3.-6. saatler arasında hazne suyu, pH değeri 4,5 olarak kullanılmıştır. 6.-9. saatler arasında hazne suyu, pH değeri 3,0 olarak kullanılmıştır. 9.-12. saatler arasında hazne suyu, pH değeri 1,5 olarak kullanılmıştır.

7.2.1. Kalıp pozlandırma

UGRA kalıp kontrol skalaları, 3000 Watt ışık gücüne sahip *Daye* pozlandırma cihazında, *Lastre Presensibilizzate Offset* kalıbı üzerine, belirli bir düzende yerleştirildikten sonra yaklaşık 760 mm vakum altında belirlenen ideal poz süresince pozlanmıştır.

Kalıpta kalitenin korunması ve kalıbın verimliliği bakımından önemli olan ortam sıcaklığı 21-24 °C olarak, nem oranı ise % 45-% 60 değerleri arasında tutulmuştur.

Kalıp pozlandırma işlemi aşamaları aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir:

- 1- Kalıbın kopyaya hazırlanması
- 2- Pozlandırma
- 3- Banyo işlemi
- 4- Zamklama
- 5- Kurutma
- 6- Kalıp kontrolü
- 7- Baskı



Şekil 7.7. Baskı denemeleri için hazırlanmış kalıp

7.2.2. Nemlendirme suyu

Hazne suyu ofset baskı sisteminde çok büyük önem arz etmektedir. Ofset baskıda, meydana gelen hata ve kalite kayıplarında hazne suyu kalitesinin etkisinin yüksek olduğu göz önünde bulundurularak hazne suyu hazırlanırken ölçümlerin hassas olmasına dikkat edilmiştir. Hazne suyu hazırlanırken nemlendirme suyu olarak Huber Group'un hazırlamış olduğu Michael Huber München GmBh hazne suyu konsantresi, alkol olarak ise Shell firmasının ürettiği isopropyl alkol kullanılmıştır. Nemlendirme suyuna % 4 hazne suyu konsantresi, % 10 oranında alkol konulmuştur.

7.2.3. Kalıp Banyosu

Pozlandırma işleminden sonra kalıp, makineden alınarak *Salentgraph* pozitif kalıp developeri, $\frac{1}{4}$ oranında kullanılarak 10 saniye boyunca kalıp banyo küvetinde banyo edilmiştir. Daha sonra kalıba fikserleme işlemi uygulanıp kalıp suyla yıkanmıştır. Son olarak zamlama ve kurutma işlemleri de uygulanarak kalıp baskıya hazır hale getirilmiştir.

7.2.4. Kalıp pozlandırma ve banyo parametreleri

Kalıp pozlandırma ve banyo parametreleri aşağıda Çizelge 7.1' de verilmiştir.

Çizelge 7.1. Kullanılan baskı kalıbının çekim ve banyo parametreleri

Kalıp cinsi	Pozitif ozasol kalıp
Ebadı	40x51 cm
Kalınlığı	0,15 mm
Tipi	Lastre Presensibilizzate Ofset
Pozlandırma cihazı	DAYE kalıp pozlandırma cihazı
Işık cinsi ve gücü - Poz süresi	3000 Watt 40 birim
Banyo	Salentgraph pozitif kalıp developeri
Sıcaklık	21-23 °C
Nem	% 45- % 60
Zamk	Teknova

7.2.5. Baskı işlemi

Baskıya hazır hale gelen kalıplarla, *Heidelberg GTO 36 x 52 cm* tek renkli baskı makinesinde *Dyo Fresh SH-6571* process siyah mürekkebi kullanılarak, saatte 5000 baskı hızıyla, baskı yapılmıştır. Baskı işlemi 12 saat boyunca devam etmiştir. İlk 3 saatte hazne suyu pH değeri 5,5 olarak alınmıştır. 3.-6. saatler arasında hazne suyu pH değeri 4,5 olarak baskı yapılmıştır. 6.-9. saatler arasında hazne suyu pH değeri 3,0 olarak baskıya devam edilmiştir. 9.-12. saatler arasında hazne suyu pH değeri 1,5 olarak kullanılmış, baskı bu biçimde 12. saat sonunda sonlandırılmıştır.

Baskı işlemi 135 gr/m² parlak kuşe kağıda yapılmıştır. Forsa ayarı bu kağıda göre ayarlanarak sabit tutulmuştur. Baskı atölyesinin sıcaklığı termometre ile kontrol edilerek 23° C, nem oranı ise higrometre ile % 55-% 60 civarında ölçülmüştür. En iyi sonuca ulaşabilmek amacıyla gerekli ortam koşulları ve kullanılan malzemelerde (kağıt, kalıp, mürekkep, blanket, hazne suyu, ortam sıcaklığı, nem) değişiklik olmaması sağlanmaya çalışılmıştır.

8. BULGULAR

8.1. pH Değerleri Değiştirilerek Yapılan Baskı Sonuçları

Heidelberg GTO baskı makinesi ile 135 gr/m² kuşe kağıda yapılan baskı denemelerinde % 20'lik, % 50'lik, % 70'lik ve % 90'lık tram değerlerinin belli aralıklarla yapılan ölçümünden elde edilen veriler; Çizelge 8.1, Çizelge 8.2, Çizelge 8.3 ve Çizelge 8.4'de verilmiştir.

Çizelge 8.1. pH 1,5 değerine göre baskı esnasında tram-nokta değerleri

SÜRE	20%	50%	70%	90%
10.dk	18,3	48,2	68,0	89,6
20.dk	18,3	48,2	68,0	89,6
30.dk	18,5	49,0	68,4	89,7
40.dk	19,3	49,6	69,3	90,2
50.dk	19,2	49,6	69,3	90,3
60.dk	19,3	50,3	69,4	90,2
90.dk	19,2	50,0	69,4	90,4
120.dk	18,7	49,8	69,2	90,3
150.dk	19,1	50,1	69,2	90,1
180.dk	19,1	50,2	69,2	90,1

Çizelge 8.1' de ilk 20 dakikada tram nokta değerlerinde herhangi bir değişiklik gözlenmemektedir. 30. dakikadan itibaren 60. dakikaya kadar nokta değerlerinde büyüme gözlenmiştir. 60. dakikadan itibaren orta ve büyük tram nokta değerleri daha kararlı bir hale gelerek bu dakikadan itibaren tram nokta değerlerinde kayıplar yaşanmaya başlamıştır. Bütün tram nokta değerlerinin 50 – 90 dakikalar arasında en yüksek düzeye ulaştıkları ve daha sonra tekrar küçülmeye başladıkları görülmektedir. % 20'lik tram 90. dakikadan itibaren değer kaybedip tekrar yükselmiştir. % 20'lik tramda diğer nokta değerleri de 120. dakikadan itibaren daha kararlı hale gelmiştir. % 50, % 70 ve % 90'lık tram nokta değerleri de 50. dakikadan itibaren değer kaybetmeye başlamıştır. Çizelge 8.1, Çizelge 8.2, Çizelge 8.3, Çizelge 8.4

incelendiğinde, tram nokta değerlerinde en fazla değişimin görüldüğü veriler hazne suyu pH değeri 1,5 olarak kullanılan baskılardan oluşmuştur.

Çizelge 8.2. pH 3 değerine göre baskı esnasında tram-nokta değerleri

SÜRE	20%	50%	70%	90%
10.dk	17,8	48,1	68,2	89,6
20.dk	17,8	48,1	68,2	89,6
30.dk	18,4	47,9	68,3	89,5
40.dk	18,5	47,7	68,3	89,8
50.dk	18,9	48,3	68,7	89,9
60.dk	18,5	48,0	68,4	89,9
90.dk	18,5	48,1	68,7	90,2
120.dk	18,7	47,8	68,8	90,2
150.dk	18,2	48,3	68,7	90,1
180.dk	18,2	48,3	68,7	90,1

Çizelge 8.2’ de tram nokta değerlerinin Çizelge 8.1’e göre daha kararlı yapıya kavuştukları hazne suyu pH değeri 3,0 olunca nokta değerlerinin baskı süresince çok fazla bir değişim göstermedikleri görülmektedir. İlk 20 dakika boyunca tram nokta değerlerinde bir değişiklik gözlenmemektedir. % 20 ve % 70’lik tram nokta değerleri 30. dakikadan itibaren büyürken, % 50 ve % 90’lık tram değerleri 30. dakikadan sonra değer kaybetmiştir. % 20, % 50 ve % 70’lik tram nokta değerleri 50. dakikada en büyük değerlere ulaşmıştır. % 90’lık tram değeri 90. dakikada en büyük değere ulaşmış daha sonra değer kaybetmeye başlamıştır. % 20’lik tram nokta değeri 50. dakikadan sonra değer kaybetmeye başlamış ilerleyen dakikalarda daha kararlı bir hale gelmiştir. % 50 ve % 70 ‘lik tram nokta değerleri 50. dakikadan itibaren değer kaybetmeye başlamıştır. % 90’lık tram nokta değeri 120. dakikadan itibaren değer kaybetmeye başlamıştır.

Çizelge 8.3. pH 4,5 değerine göre baskı esnasında tram-nokta değerleri

SÜRE	20%	50%	70%	90%
10.dk	17,8	48,1	68,2	89,6
20.dk	17,8	48,1	68,2	89,6
30.dk	18,4	47,9	68,3	89,5
40.dk	18,5	47,7	68,3	89,8
50.dk	18,9	48,3	68,7	89,9
60.dk	18,5	48,0	68,4	89,9
90.dk	18,5	48,1	68,7	90,2
120.dk	18,7	47,8	68,8	90,2
150.dk	18,2	48,3	68,7	90,1
180.dk	18,2	48,3	68,7	90,1

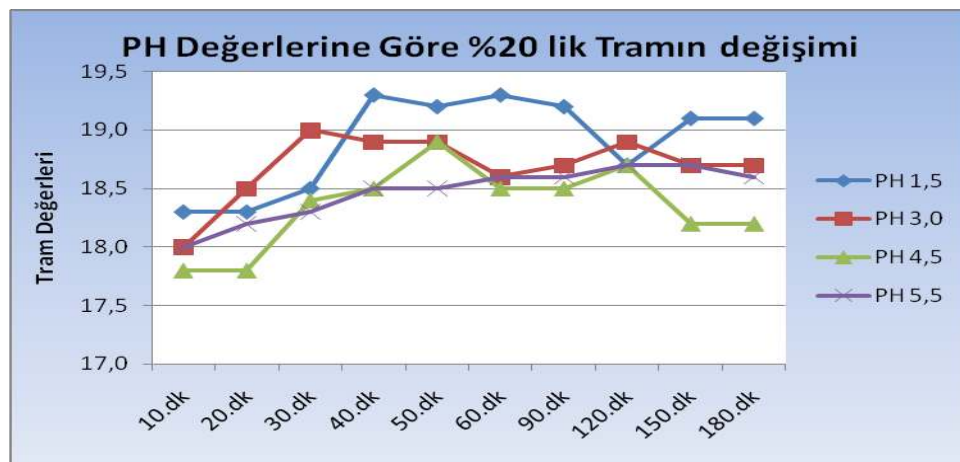
Çizelge 8.3’ de baskıya başlanan ilk 20 dakikada tram nokta değerlerinin değişmediği gözlenmektedir. % 20’lik tram nokta değeri 30. dakikadan itibaren değer kazanmaya başlayarak 50. dakikada en büyük düzeye ulaşmış daha sonra değer kaybetmeye başlamıştır. % 50’lik tram nokta değeri 30. ve 40. dakikalarda değer kaybetmiş 50. dakikada ise en büyük değere ulaşmıştır. Daha sonra tekrar değer kaybetmeye başlamıştır. % 70’lik tram nokta değeri baskının 120. dakikasında en büyük değere ulaşarak daha sonra değer kaybetmeye başlamıştır. % 90’lık tram nokta değeri baskının 90. dakikasında en büyük düzeye ulaşarak daha sonra değer kaybetmeye başlamıştır. Baskı süresince bütün tram nokta değerlerinin 120. dakikaya kadar iniş çıkışlarla arttıkları daha sonra azalmaya küçülmeye başladıkları görülmektedir. Baskı süresince değişim gösteren tram nokta değerlerinden % 20 ve % 50’lik noktalar baskı sonunda % 70 ve % 90’lık noktalara oranla daha az değer kaybetmiştir.

Çizelge 8.4. pH 5,5 değerine göre baskı esnasında tram-nokta değerleri

SÜRE	20%	50%	70%	90%
10.dk	18	47,6	68	89,7
20.dk	18,2	48	68,3	89,6
30.dk	18,3	47,7	68,3	89,6
40.dk	18,5	48,3	68,4	90
50.dk	18,5	48,6	68,6	90,1
60.dk	18,6	48,3	68,8	90
90.dk	18,6	48,3	69	90,1
120.dk	18,7	48,7	69,2	90,3
150.dk	18,7	48,5	69	90,2
180.dk	18,6	48,5	69	90,2

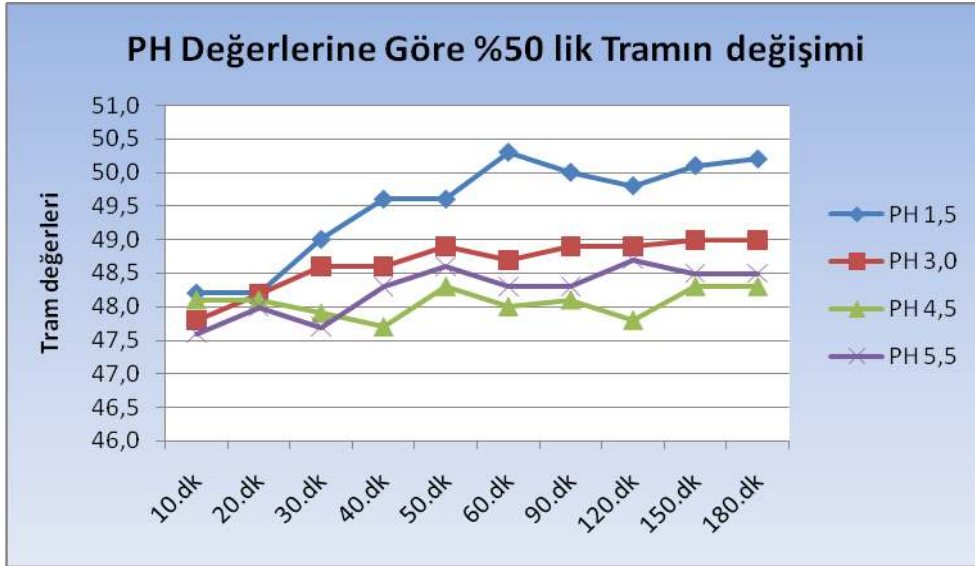
İdeal hazne suyu değeri olarak kabul edilen pH 5,5 ile yapılan baskılardan yapılan ölçümler Çizelge 8.4' de verilmiştir. Baskı için ideal kabul edilen hazne suyu pH değeri kullanılarak yapılan baskılarda % 20'lik tramin yavaş yavaş suyu kabul ettiği görülmektedir. Yine % 50, % 70 ve % 90'lık tramların da suyu yavaş kabul ettikleri gözlenmektedir

Çizelgelerdeki sayısal değerlere dayalı olarak oluşturulan grafikler Şekil 8.1, Şekil 8.2, Şekil 8.3 ve Şekil 8.4'te gösterilmiştir.



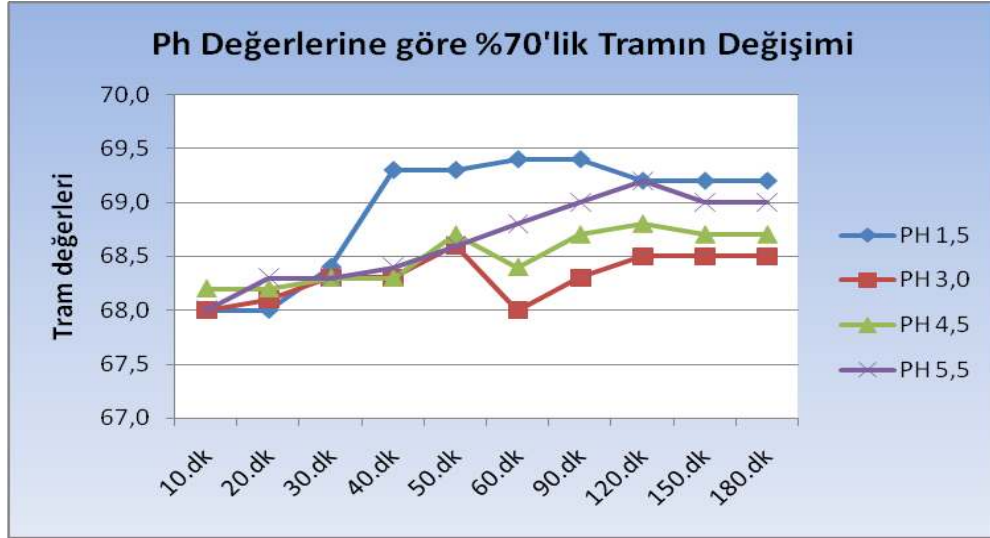
Şekil 8.1. % 20'lik Tramın pH değerlerine göre baskı esnasındaki değişimi

Şekil 8.1’ de 20’lik tram nokta değerlerinin pH değerlerine göre baskıdaki değişimi verilmiştir. Burada düşük asidik değere sahip olan pH 1,5 ile yapılan baskılarda hazne suyu pH değeri kalıba daha hızlı bir biçimde nüfuz etmekte ve daha fazla nokta şişmesine neden olmaktadır. % 20’lik tramin pH 1,5 ile yapılan baskısında tram nokta değerleri kararsız bir yapıda (inişli çıkışlı) gözlenmektedir. Yine pH 3,0 ile yapılan baskı sonuçları da kararsız bir yapıda gözlenmekte iniş ve çıkışlar sergilemektedir. pH 5,5 ile yapılan baskılarda tram nokta değerinin kararlı bir yapı sergilediği görülmektedir.



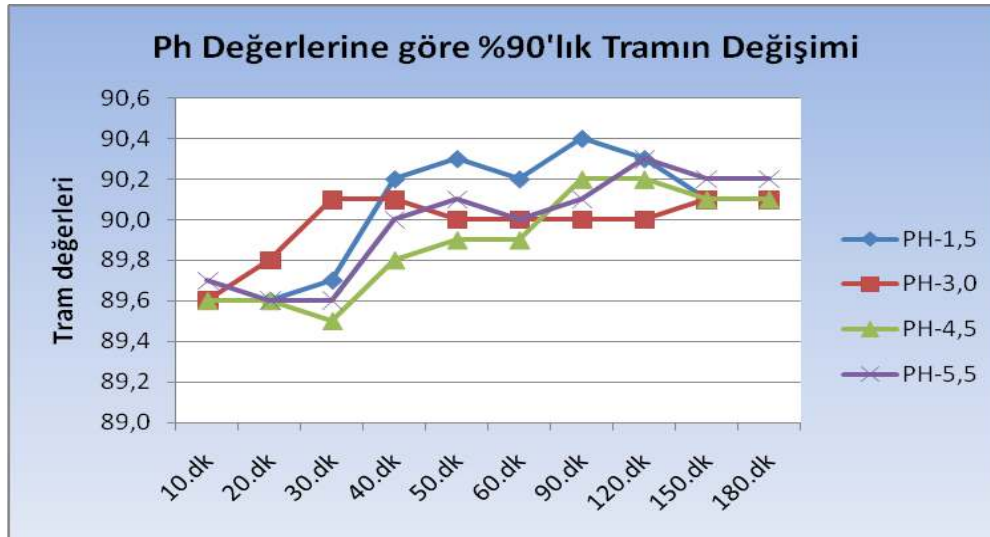
Şekil 8.2. % 50’lik Tramin pH değerlerine göre baskı esnasındaki değişimi

% 50’lik tram ton değerlerinin pH değerlerine göre değişimi verilen Şekil 8.2’de pH 1,5 kalıba daha hızlı bir biçimde nüfuz ederek kalıpta kontrolsüz bir biçimde nokta şişmesine neden olmaktadır. Bunun yanında pH 3,0 da pH 1,5 kadar olmasa da kalıba hızlı etkiyerek hızlı bir nokta şişmesine neden olmaktadır. Ancak daha sonra doyma noktasına ulaşır stabil hale gelmektedir. pH 4,5 ve pH 5,5 da baskı süresince çok fazla bir değişim göstermemekte kararlı bir yapı sergilemektedirler.



Şekil 8.3. % 70'lik Tramın pH değerlerine göre baskı esnasındaki değişimi

Şekil 8.3 'te hızlı bir biçimde kalıba etkiyen pH 1,5 doygunluk noktasına eriştikten sonra zamanla değer kaybetmektedir. İdeal değerlere yakın olan pH 4,5 ve pH 5,5 ise daha kararlı bir yapı sergilemekte kalıba daha yavaş etkiyerek doygunluk noktasına ulaştıktan sonra değer kaybetmekte ve stabil hale gelmektedirler.



Şekil 8.4. % 90'lık Tramın pH değerlerine göre baskı esnasındaki değişimi

% 90' lık tram ton değerlerinin baskıda pH değerlerine göre değişiminin verildiği Şekil 8.4'te yüksek asidik özellikte olan pH 1,5 eğrisi kararsız bir yapı sergilemektedir. Kalıpta hızlı bir nokta şişmesine neden olan hazne suyuyla (pH 1,5)

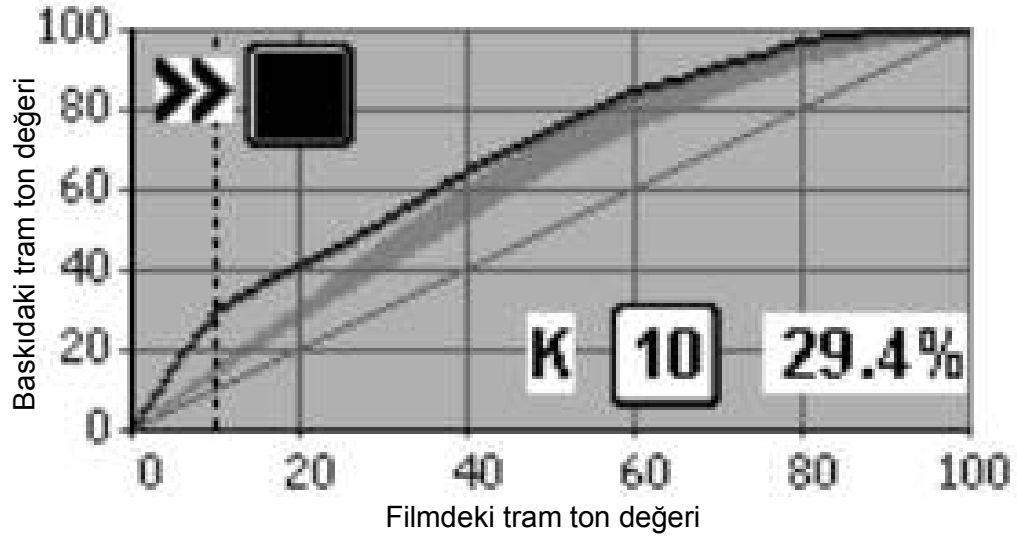
tram nokta değeri 90. dakikada en yüksek düzeye ulaşmakta ve daha sonra değer kaybetmeye başlamaktadır. pH 4,5 ve 5,5 değerlerindeki hazne suları ise kalıba daha yavaş nüfuz etmekte ve doygunluk noktasına eriştikten sonra değerini korumaktadırlar.

Yapılan deneyler sonucunda hazne suyu pH değerinin kalıplar için önemli olduğu bir kez daha anlaşılmıştır. Elde edilen veriler ve grafikler beraber değerlendirildiğinde düşük pH değerine sahip olan asidik özellikte olan hazne suları kalıba daha erken etki ederek noktaların daha çabuk şişmesine neden olmaktadır. Deneyler sonucunda; hazne suyu pH değerinin asidikten Nötr'e giderken yıpratıcı etkisinin yanında, kalıbın içine nüfuz etme hızı da yüksektir. pH değeri 1,5 olan hazne suyu, pH değeri ideal kabul edilen değerlere göre kalıbın içerisine daha hızlı nüfuz ederek kalıbın üzerindeki nokta değerleri büyümesi hızlanmıştır. Asidik pH değerine sahip hazne suları kalıptan herhangi bir emülsiyon kopması ve dökülmesine neden olmazken kalıpta iş olmayan alanlardaki alüminyumun yıpranmasına neden olmaktadır.

8.2. Fazla Forsa Değeri İle Yapılan Baskı Sonuçları

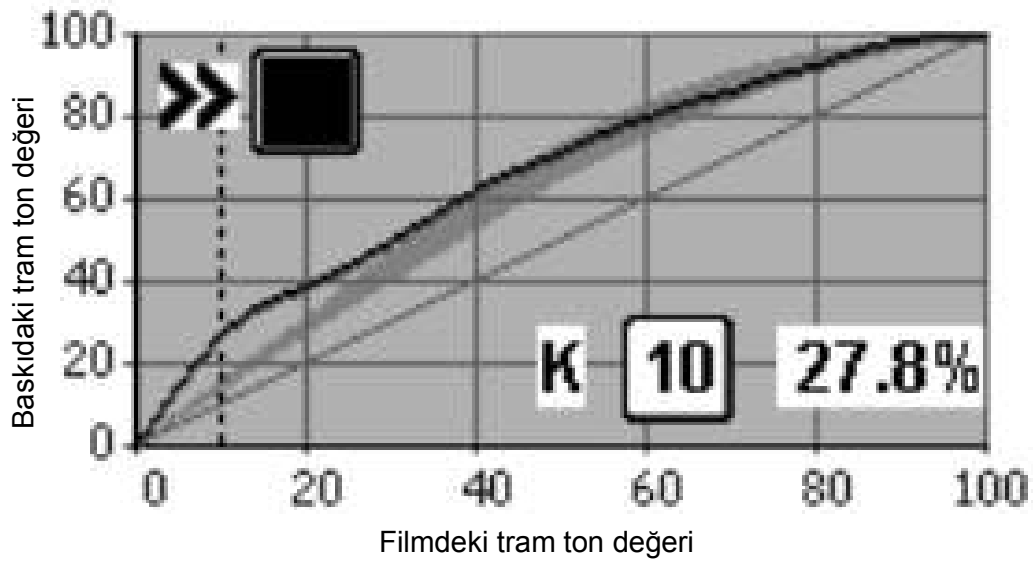
Forsa değerini ölçmek için önceki bölümde verilen kalıp ve pozlandırma parametreleri kullanılarak yeni bir kalıp hazırlanmıştır. Heidelberg GTO 36 x 52 baskı makinesi ile 150 gr/m² kuşe kağıda 1 birim baskı basıncı (forsa) değeri ile baskıya başlanmıştır. Daha sonra forsa her 10 000 baskıda bir 0,75 oranında arttırılarak 8 saat boyunca, saatte 5000 baskı hızıyla baskı yapılmıştır. Bu esnada hazne suyu pH değeri 4,8 de sabit tutulmuştur. Forsa dışında diğer bütün faktörler ideal değerleriyle alınarak baskı yapılmıştır. Yapılan baskı denemelerinde forsa değeri ideal değerden fazla verilerek yapılan baskılardan elde edilen sonuçlardan yapılan ölçümlerin oluşturduğu gradasyon eğrileri aşağıda Resim 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 ' de verilmiştir.

Resim 8.1' de 1000. Baskıdan ölçülen değerler, Resim 8.2' de 15000. Baskıdan ölçülen değerler, Resim 8.3' de 30000. Baskıdan ölçülen değerler, Resim 8.4' de 40000. Baskıdan ölçülen değerler verilmiştir. Siyah eğri baskıdan ölçülen değerleri, gri tonlar ise ideal nokta şişmesi değerlerini göstermektedir.



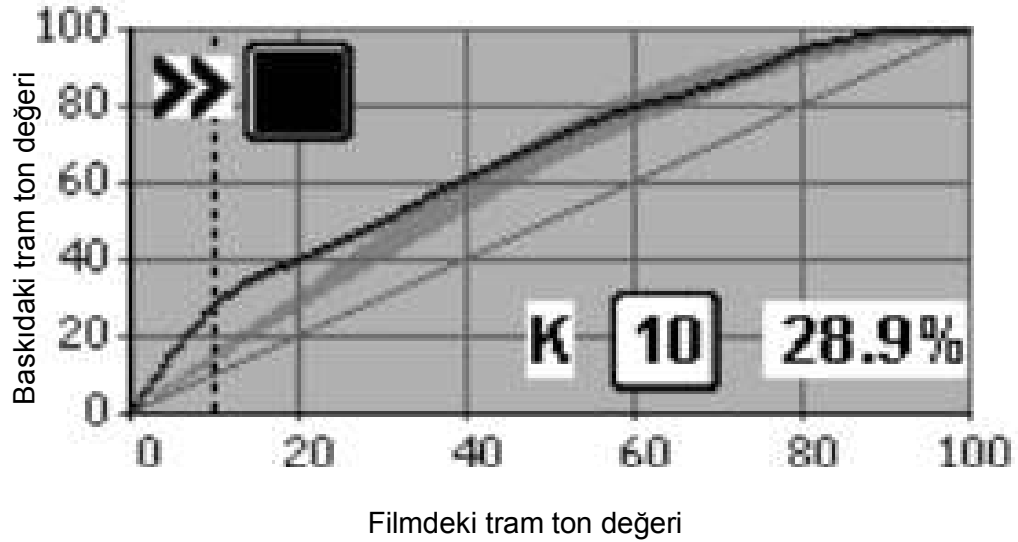
Resim 8.1. 1000. baskıdan ölçülen değerler

1000. baskının densitometre ile ölçümünden alınan Resim 8.1’ de açık renkteki değer aralığı ideal nokta şişmesi değerlerini vermektedir. Koyu renkli eğri ise baskı örneğinden yapılan ölçümleri vermektedir. Resimde büyük tram nokta değerlerinin ideal değerlere daha yakın olduğu gözlenmektedir. Bunun yanı sıra orta büyüklükteki tram değerlerinde ise nokta şişmesi ideal değerlerden biraz daha fazladır. Küçük tram nokta değerlerinde ideal nokta şişmesinden çok daha fazla bir nokta kazancı gözlenmektedir.



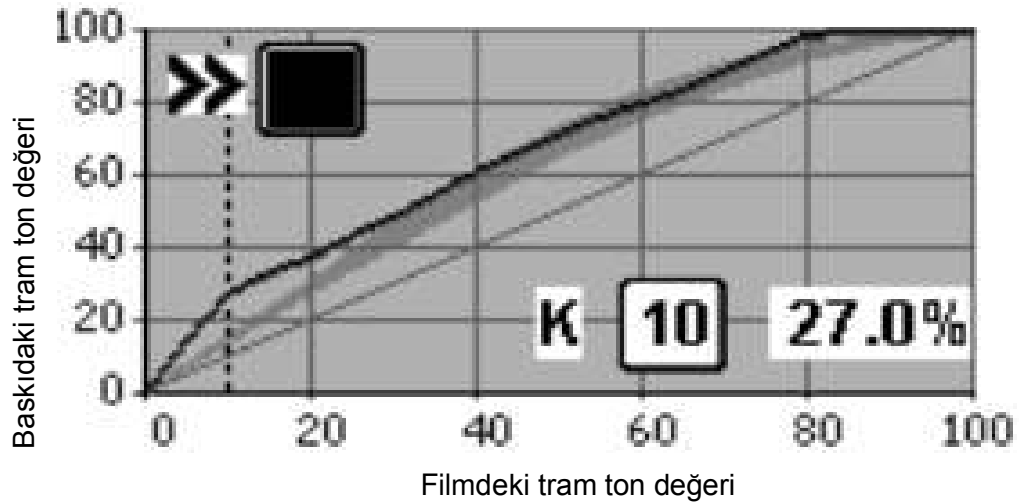
Resim 8.2. 15000. baskıdan ölçülen değerler

Resim 8.2’ de baskı basıncı yükseldikçe büyük tram değerlerinde tram nokta kayıplarının başladığı gözlenmektedir. Bunun yanı sıra orta tram nokta değerlerinin ideal değerlere biraz daha yaklaştığı gözlenirken küçük tram nokta değerlerinde ise nokta kayıpları gözlenmektedir.



Resim 8.3. 30000. baskıdan ölçülen değerler

30 000. baskıdan alınan ölçümlerin verildiği Resim 8.3’ de büyük tram değerlerindeki kayıplar devam ederken, orta büyüklükteki tram nokta değerleri de ideal değerlere iyice yaklaşmıştır. Küçük tram değerlerinde ise Resim 8.2’ ye göre az da olsa bir nokta kazancı olduğu gözlenmektedir.



Resim 8.4. 40000. baskıdan ölçülen değerler

Resim 8.4' de baskı basınç değeri biraz daha arttırılınca küçük nokta değerlerinde de tram nokta kaybı yaşanmaktadır. Orta ve yüksek tram nokta değerine sahip kısımlarda ise bir miktar tram nokta kazancı yaşandığı gözlenmektedir.

Baskı basınç değeri arttırılarak yapılan baskılardan alınan ölçümler ve grafikler sonucunda baskı basıncının tram nokta kayıplarına etkidiği gözlenmiştir. Fazla forsa ile yapılan baskılarda büyük ve orta büyüklükteki tram nokta değerlerinin zamanla zayıfladığı gözlenmiştir. Küçük tram değerlerinde de az da olsa bir kayıp söz konusudur. Bu durumda yüksek fazla forsa ile yapılan baskılarda özellikle yüksek tirajlı işlerde sorun oluşturması kaçınılmaz bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır.

Yüksek tirajlı işlerde baskı basıncına bağlı bu detay kayıplarını önlemek için; kullanılan baskı altı malzemesi ve ideal nokta şişmesi göz önünde bulundurularak forsa değeri belirlenmeli ve baskı bu değerlere uygun bir biçimde yapılmalıdır.

9. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ofset baskı sisteminde, ozasol kalıplarda baskı esnasında tram-nokta kaybının incelenmesi için parlak kuşe kağıda yapılan baskı denemelerinden elde edilen veriler incelendiğinde ve yapılan araştırmalar sonucunda; baskı esnasında kullanılan kağıt, mürekkep, hazne suyu, alkol ve kalıba uygulanan diğer kimyasallar ile baskı basıncı (forsa), kağıt tozu gibi faktörlerin kalıbı etkiledikleri görülmüştür.

Yapılan deneyler sonucunda hazne suyu pH değerinin kalıpta kalitenin korunması için ne kadar önemli olduğu bir kez daha anlaşılmıştır. Elde edilen veriler ve grafikler beraber değerlendirildiğinde düşük pH değerine sahip olan asidik özellikteki hazne suları kalıba daha erken etki ederek, hızlı bir nokta şişmesine neden olmakta ve belirli bir süre sonra noktalar küçülmeye başlamaktadır.

Yapılan çalışmada ofset baskı sisteminde fabrikasyon emülsiyonlu ozasol kalıplarda baskı süresince pH değerine bağlı olarak nokta-tram değerleri ölçülmüştür. Ölçümler sonucunda % 20'lik, % 50'lik % 70'lik ve % 90' lık nokta değerlerinin pH değerine bağlı olarak zamanla değişimler gösterdiği, pH düştükçe nokta değerlerinin de zamanla küçüldüğü gözlenmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak ofset baskı sisteminde hazne suyu pH değerinin asidik değerlere düştükçe zamanla tramları zayıflattığı sonucuna varılmıştır. Asidik pH değerine sahip hazne suları kalıptan herhangi bir emülsiyon kopması ve dökülmesine neden olmazken kalıpta karakter olmayan alanlardaki alüminyumun da zamanla yıpranmasına neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca asidik olan hazne suyu kalıbın gren yapısına da zarar vermektedir. Bu durumu en aza indirmek için baskı esnasında hazne suyu pH değeri 4,5 - 5,5 arasında olmalı ve bu değerler arasında kontrol altında tutulmalıdır.

Baskı basıncı da baskı esnasında kaliteyi etkileyen ve kalıba etkiyen önemli bir etkidir. Yapılan deneylerde fazla baskı basıncının kalıptaki orta ve büyük değerlerdeki noktaların zamanla zayıflamasına neden olduğu gözlenmiştir. Buradan yola çıkarak yüksek tirajlarda, fazla baskı basınç değerinin nokta-tram kaybına neden olacağı sonucuna varılmıştır. Bu durumu önlemek için baskı basıncı, kullanılan baskı

altı malzemesine uygun standart nokta şişmesi değerleri göz önünde bulundurularak belirlenmeli ve bu değerde sabit tutulmalıdır.

Ofset baskı sisteminde baskı esnasında kalıp; mürekkep, kağıt, hazne suyu, alkol gibi maddelerle etkileşime girmekte, bunun yanında kalıbı temizlemek ve baskıyı rahatlatmak, düzeltmek amacıyla kullanılan birçok kimyasal maddeyle temas etmektedir.

Mürekkebin aşırı yapışkanlık özelliği kalıp üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Bunun yanında mürekkebin özünü oluşturan boyarlar toz halinde bulunmaları nedeniyle (özellikle metal boyarlar) baskı esnasında, bir müddet sonra sürtünmeden dolayı kalıba aşındırıcı etki yapabilmektedir. Bu etki; mürekkebin, kalıbın, emülsiyonun kalitesine bağlı olarak değişmekte ve mürekkep bu özellikleri nedeniyle kalıp üzerinde nokta-tram kaybına neden olabilmektedir.

Baskı esnasında hazne suyu içerisine katılan alkol, belirli bir oranda kullanılmaktadır. Alkolün fazla olması baskıyı olumsuz etkilemektedir. % 10 civarındaki alkol baskıya olumlu bir etki yaparken, fazlası tram-nokta kaybına neden olabilmektedir. Ayrıca alkol uçucu bir kimyasal madde olması nedeniyle buharlaşarak havaya karışmakta ve solunum yolu ile insan sağlığını olumsuz etkilemektedir.

Baskı esnasında kalıbın ton tutmasını önlemek amacıyla kalıba uygulanan ton giderici, asidik bir özelliktedir. Bu madde, fazla kullanıldığı zaman kalıbın aşınmasına ve nokta kaybına neden olabilmektedir. Bu madde mümkün olduğunca iş olan yerlere sürülmemelidir.

Sonuç olarak; ofset baskı sisteminde baskı esnasında kullanılan bu maddelerin kimyasal ve mekanik etkiler ile kalıbı etkilemesi kaçınılmaz bir sonuçtur. Yapılan araştırmalarda, hazne suyunun asidik olması nedeniyle, kullanılan mürekkebin kimyasal ve fiziksel özellikleri nedeniyle, baskı altı malzemesinin giyotinle kesilmesi sırasında ortaya çıkan kağıt lifleri ve tozları nedeniyle (özellikle karton vb çok lifli baskı altı malzemelerinde), baskı yapılırken kalıp ve blanket arasındaki basıncın etkisi ile kalıp yüzeyinde tram-nokta kaybı, aşınma meydana gelmektedir. Özellikle

tek renkli baskı makinelerinde blanket altı beslemesinin ayarsız olduğu durumlarda nokta kaybı ve aşınma daha fazla olmaktadır. Ayrıca kalıp temizlemek amacıyla kullanılan kimyasallarında zamanla tram-nokta kaybına neden olabilmektedir. Bütün bu kayıpların miktarını ve nedenlerini tam olarak ortaya koyabilmek için her etken için ayrı olmak şartıyla çok yüksek tirajlarda baskı yapmak ve her bir parametre ayrı ayrı gözlemlenerek baskı sonuçlarını değerlendirmek gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Hird, K.F., “Offset Lithographic Technology”, *Offset Press Fundamentals*, USA, 9,10 (1995).
2. Kiphann, H., “Handbook Of Print Media”, *Heidelberg Druckmaschinen AG*, Germany, 103, 206, 224 (2000).
3. Pandey, A., “Problem Of Dot Gain And Its Solution In Dry Offset Printing For Conical Shape Job”, *III. Uluslar Arası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu*, Ankara, 96-103 (2009).
4. Yüksel, A., Özbay, İ., Çakır, E., “Ofset Montaj Kopya ve Baskı Teknolojisi”, *Milli Eğitim Yayınları*, İstanbul, 91 (1984).
5. Evliyagil, Ş., Törenli, N., “Basım Sanayinin Temel Kavramları”, *Ankara Üniversitesi Yayınevi*, Ankara, 98 (2003).
6. Kansu, N., “Ofset Baskıda Kalite Kontrol ve Uygulaması”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 53-59 (1997).
7. Yılmaz, T., “Ofset Baskı Mürekkep Kontrolünde Kontrol Stripleri ve Densitometre Cihazlarının Kullanılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 3, 35-38 (2002).
8. Ünal, H., “Ofset Baskıda Kaliteye Etkiyen Faktörler ve Bunların Optimizasyonu”, Doktora Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 15-23, 54, 63-65, 91-94, 145 (1994).
9. Hacıoğlu, E., “Web Ofset Baskıda Karşılaşılan Baskı Problemlerinin Çözümü ve Kalite Kriterlerinin Oluşturulması”, Doktora Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 42, 94, 97-101, 103,106-107, 235-237 (2002).
10. Şimşeker, O., “Alcolor Nemlendirme Sistemi İle Konvansiyonel Nemlendirme Sisteminin Mukayese Edilerek İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 88-89 (1994).
11. Çelik, C., “Ofset Baskı Kalıplarına Tatbik Edilen Kimyasal Maddelerin Kalıp Üzerine Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 7, 35-36, 63, 72-74 (1998).
12. Selimbeyoğlu, C., Köse, E., “Geri Dönüşümlü I.Hamur, Parlak, Kuşe Ve Mat Kuşe Kağıtlarda Baskı Kalitesinin İncelenmesi”, *I. Uluslar Arası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu*, Ankara , 272-276 (2003).
13. Gençoğlu, E., Şahinbaşkan T., “Filmlerin ve Ofset Baskı Kalıplarının Ölçümü”, *Matbaa & Teknik Dergisi*, 128 (2005).

14. Beytut, H.N., “Alüminyum Ofset Baskı Kalıplarında Hazne Suyu pH’nın Gren ve Emülsiyona Etkisinin İncelenmesi”, Doktora Tezi, **Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 11, 26-28, 49-51 (1996).
15. Köse, E., “Renk Yönetiminde Kullanılacak Dijital Prova Sistemleri ve Monitör Görüntülerindeki Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi”, Doktora Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 99-103 (2006).
- 16.Şahin, C., “Dijital Baskı Sistemleri İle Ofset Baskı Sisteminin Teknik Ve Ekonomik Açından Karşılaştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 4-5 (2005).
17. Ulu, S., “Ofset Baskıda Kullanılan Hazne Sularının Alkollü Ve Alkolsüz Baskı Üzerindeki Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 9, 15, 23-24, 26-28, 35, 47-48 (2007).
18. Dereli, A., Mert, H., “Genel Matbaa”, **Milli Eğitim Yayınları**, İstanbul, 173,177 (1987).
19. İnternet: “Heidelberg Print Media Academy”,
<http://www.print-media-academy.com/www/html/en/startpage> (2009).
20. Beker, İ., “Ofset Baskıda Kullanılan Blanketler ve Bunların Kullanım Alanları”, Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 7 (2000).
21. Kansu, N., Köse, E., “Ofset Baskı Teknolojisi”, **İlke Yayınevi**, Ankara, 117-124 (2008).
22. İnternet: “Susuz ofset baskı”,
http://www.waterless-print.com/en/support/pdf/support_004.pdf (2009).
23. Ünal, H., “Ofset Baskı Kalıpları Teknolojisi”, Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 13, 37-42 (1988).
24. Beytut, H.N., “Ofset Baskı Ve Planlama”, Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 15-16, 30-31 (1990).
25. Özcan, A., Akgül, A. “Ofset Baskıda Nemlendirme Suyunun Özellikleri Ve Baskı Kalitesine Üzerine Etkileri”, **Kimya Teknolojileri Dergisi**, 27 (2003).
26. Anonymous, ”Ofset Baskıda Hazne Suları ve Hazne Suyu Katkılarının Kullanılmasında Önemli Faktörler”, **Michael Huber München GmbH Feldkirchener Straße 15 Kirchheim**, 1-3, 5-7 (2000).
27. Kansu, N., “Ofset Baskı Teknolojisi Ders Notları”, Ankara, 77, 89 (2002).

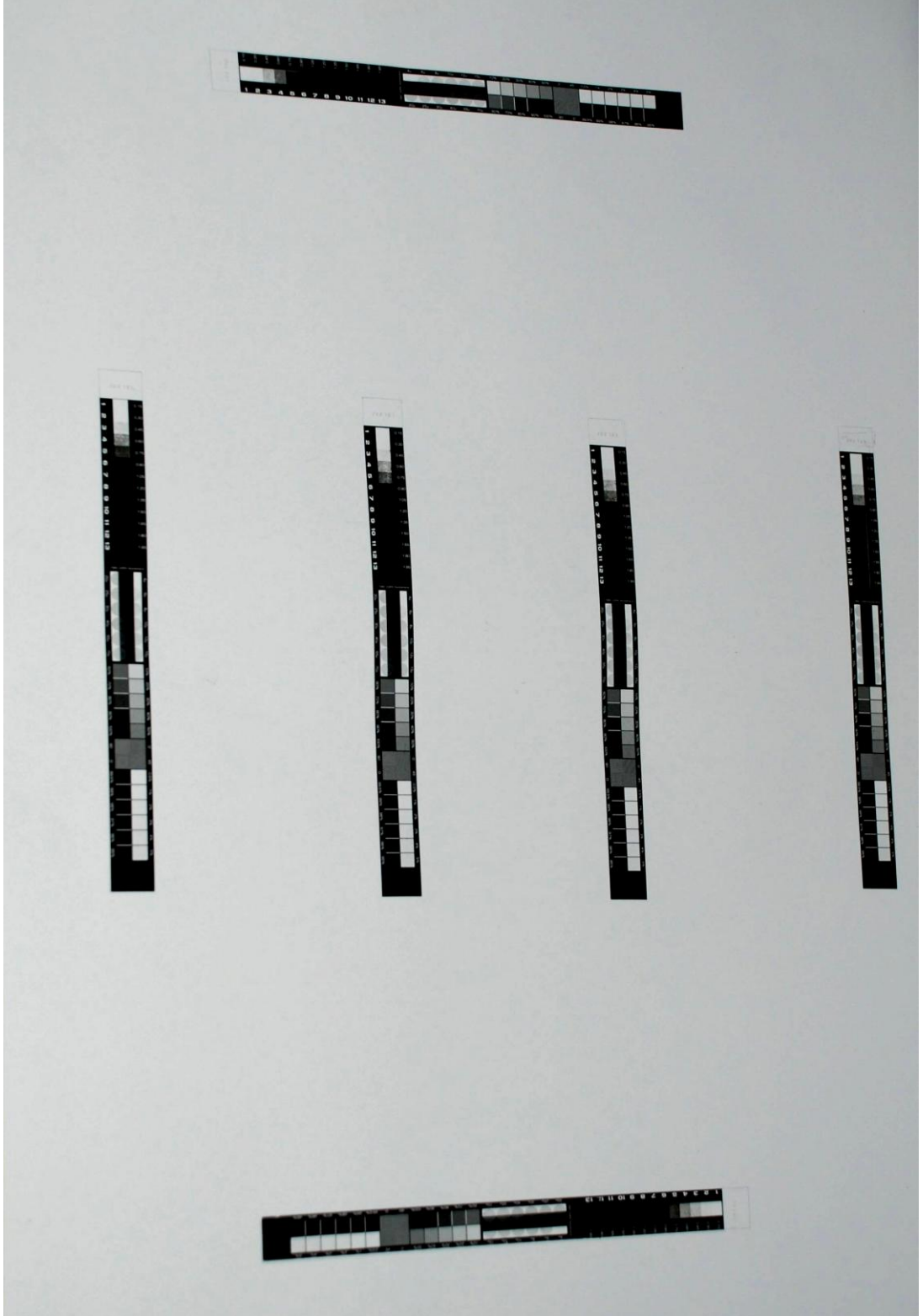
28. Tutak, D., Beytut H.N., Özomay Z., “Farklı pH Değerlerindeki Nemlendirme Sularının Ofset Baskı Kalıplarına Etkisinin İncelenmesi”, **III. Uluslar Arası Matbaa Sempozyumu**, Ankara, 260-266 (2009).
29. Yılmaz, M., “Ofset Baskı Sisteminde Mürekkebin Baskı Kalitesi Üzerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 5-14, 30, 42-43 (1997).
30. Köse, E., “Ofset Baskı Sistemlerinde Renk Yayılması ve Renk Sapması”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 85-86 (1997).

EKLER

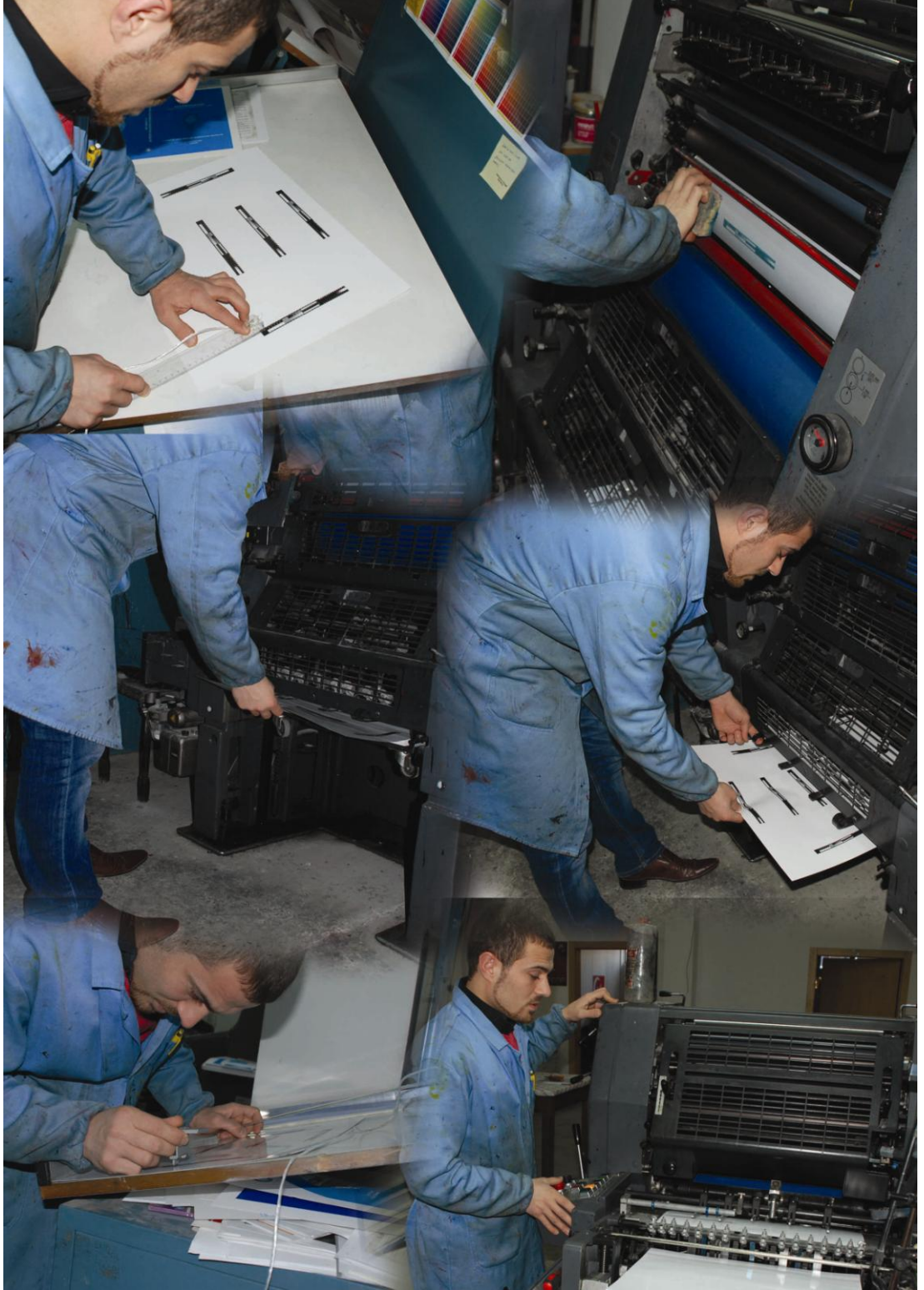
EK-1 Baskı denemelerinde kullanılan ozasol kalıp



EK-2 Ölçüm yapılan baskı örneği



EK-3 Baskı denemeleri için kullanılan baskı makinesi baskıya hazırlanırken
(Heidelberg GTO 36x52cm)



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KESKİN, Bekir
 Uyuğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 27.08.1982, Adıyaman
 Medeni hali : Bekar
 Telefon : 0 (312) 213 35 69
 Cep tel : 0 555 465 74 74
 e-mail : barbaros0206@hotmail.com.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Gazi Üniversitesi/ Matbaa Eğitimi Bölümü	2005
Lise	Adıyaman İmam Hatip Lisesi	1999

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2008-...	Kadir Has Üniversitesi	Öğretim Görevlisi (Yarı Zamanlı)
2006-...	Gazi Üniversitesi	Öğretim Görevlisi (Yarı Zamanlı)

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Futbol, Bilgisayar teknolojileri, Müzik, Kitap, Seyahat.