T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE MATBAACILIK SEKTÖRÜNDE KULLANILAN KURU TONERLİ DİJİTAL BASKI SİSTEMLERİNİN TEKNİK VE EKONOMİK AÇIDAN GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ

ÖZKAN KOZALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: DOÇ. DR. CENK MISIRLI

EDİRNE-2019

ÖZKAN KOZALI'nın hazırladığı "TÜRKİYE'DE MATBAACILIK SEKTÖRÜNDE KULLANILAN KURU TONERLİ DİJİTAL BASKI SİSTEMLERİNİN TEKNİK VE EKONOMİK AÇIDAN GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ" başlıklı bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Makine Mühendisliği Anabilim Dalında bir Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri: İmza

Prof. Dr. Yılmaz ÇAN

Doç. Dr. Cenk MISIRLI

Dr. Öğr. Üyesi Olcay EKŞİ

Tez Savunma Tarihi: 02 / 09 / 2019

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

İmza

Doç. Dr. Cenk MISIRLI
Tez Danışmanı

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

Prof. Dr. Murat YURTCAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

T.Ü.FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
DOĞRULUK BEYANI

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında, tüm verilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini, kullanılan verilerde tahrifat yapılmadığını, tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını, kullanılan tüm literatür bilgilerinin bilimsel normlara uygun bir şekilde kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını ve bu tezin tamamı ya da herhangi bir bölümünün daha önceden Trakya Üniversitesi ya da farklı bir üniversitede tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

02/ 09 / 2019

Özkan KOZALI

Yüksek Lisans Tezi

Türkiye'de Matbaacılık Sektöründe Kullanılan Kuru Tonerli Dijital Baskı Sistemlerinin Teknik ve Ekonomik Açıdan Gelişiminin İncelenmesi

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü

Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışmada Türkiye'de matbaacılık sektöründe kullanılan kuru tonerli dijital baskı makinelerinin teknik ve ekonomik açıdan incelenmesi yapılmıştır.

7. yüzyıl başlarında Çin'de ahşap kalıplarla başlayan baskı serüveninin yerini uzun yıllar sonra geleneksel baskı yöntemleri almıştır. Ülkemizdeki matbaacılık sektörünün dijital baskı makineleri ile tanışması 2000'li yılların başlarına denk gelmekte olup, aradan geçen süre içerisinde bu makinelerin kısa bir süre içerisinde hızlı gelişimi gözlenmektedir. Çalışmada bu süre içerisinde dijital baskı makinelerinin teknik açıdan gelişimi incelenmiş olup zaman, maliyet, baskı kalitesi gibi etkenler üzerinde ki etkileri araştırılmıştır. Dijital baskı ile ilk tanışılan yıllarda baskı hızının çok düşük olması ve baskı maliyetinin çok yüksek olmasından dolayı yüksek trajlara çıkmanın imkansız olduğu bu sistemin gelişen teknoloji ile birlikte günümüzde matbaacılık sektöründe önemli bir yer edindiği gözlenmektedir.

Yıl : 2019

Sayfa Sayısı : 56

Anahtar Kelimeler : Dijital baskı sistemleri, Matbaacılık sektörü, Geleneksel baskı yöntemleri.

Master's Thesis

Examination of the Dry Toner Digital Printing Systems That are Used in the Printing Industry of Turkey in Terms of Their Technical and Economic Development

Trakya University Institute of Natural Sciences

Department of Mechanical Engineering

ABSTRACT

In this study, dry toner digital printing machines used in the printing sector in Turkey has been examined in terms of the technical and economic aspects. The printing adventure that started with wooden molds in China at the beginning of the 7th century was replaced by traditional printing methods after many years. The introduction of digital printing machines in the printing sector in our country coincides with the beginning of the 2000s, and the rapid development of these machines is observed in a short time. In this study, the technical development of digital printing machines has been examined during this period and its effects on factors such as time, cost and print quality have been researched. It is observed that because of the low printing speed and high printing cost in the first years of digital printing, it was impossible to reach high tragedies in this system. However, the system has gained an important place in the printing industry with the developing technology.

Year : 2019

Number of Pages : 56

Keywords :Digital Printing Systems, Printing Industry, Traditional Printing Techniques

TEŞEKKÜRLER

Tez çalışmamda bana yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Cenk MISIRLI' ya, teknik altyapı ve bilgilerini paylaştıkları için Dev Bilişim Teknolojileri San. Dış Tic. A.Ş. satış müdürü Cihan Kadir TURHAN' a, teknik sorumlusu Gökhan EBER' e, Konica Minolta Türkiye teknik sorumlusu Hasan İMER' e, her zaman yanımda olan eşim Ayşe KOZALI ve oğlum Kuzey Deniz KOZALI' ya teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER vii
ÇİZELGELER DİZİNİ x
ŞEKİLLER DİZİNİ xi
GİRİŞ 1
GENEL BİLGİLER 3
2.Türkiye' de İlk Matbaalar: Azınlıkların Kurduğu Basımevleri 3
2.1.Yahudi Matbaaları 3
2.2. Ermeni Matbaaları 3
2.3. Rum Matbaaları 3
2.4. İlk Türk Basımevi (İbrahim Müteferrika Matbaası) 4
2.5. Matbaa Baskısında İş Akışı 5
2.5.1. Baskı Öncesi (PrePress) 5
2.5.2. Baskı (Press) 5
2.5.3. Baskı Sonrası (PostPress) 6
2.6. Baskı Teknolojileri 6
2.6.1. Konvansiyonel Baskı (Kalıplı) Sistemleri 7
2.6.1.1. Yüksek baskı sistemi 7
2.6.1.2. Çukur (tifdruk) baskı sistemi 9
2.6.1.3. Düz (ofset) baskı sistemi 10
2.6.1.4. Serigrafi (elek) baskı sistemi 11
2.6.2. Dijital Baskı (Kalıpsız) Sistemleri 13
2.6.2.1. Elektrofotografik dijital baskı teknolojisi 15
2.6.2.2. İyonografik dijital baskı sistemleri 15
2.6.2.3. İnkjet dijital baskı sistemleri 16
2.6.2.4. Manyetografik dijital baskı sistemleri 16
2.6.2.5. Termografikdijital baskı teknolojisi 17
2.7. Dijital Baskı Sisteminin Tarihçesi 17
2.8. Dijital Baskı Sisteminin Temel Özellikleri 17

2.9. Dijital Baskının Avantajları ve Dezavantajları 18
2.9.1. Avantajları 18
2.9.2. Dezavantajları 19
2.10. Ne Zaman Dijital? 19
2.11. Dijital Baskının Faydaları 19
2.12.Çeşitli Dijital Baskı Teknikleri 19
2.12.1. Dijital renkli yazıcılar 19
2.12.2. Dijital baskı makineleri 20
2.12.3. Dijital ofset baskı makineleri 20
DİJİTAL BASKI MAKİNESİ ÇALIŞMA PRENSİBİ 21
3.1. Kısımları 21
3.2. Kağıt geçiş yolları 22
3.2.1. Controller Nedir? 23
3.3. Görüntü Oluşturma Süreci 23
3.3.1. Şarj İşlemi 24
3.3.2. Lazer Görüntüleme İşlemi 25
3.3.3. Görüntü Gelişme İşlemi 25
3.3.4. İlk Transfer İşlemi 26
3.3.5. İkinci Transfer İşlemi 27
3.3.6. Ayırma İşlemi 28
3.3.7. Drum Temizliği 28
3.3.8. Tekrar Şarj Etme İşlemi 29
3.3.9. Transfer Kayışı Temizliği 29
3.3.10. İkinci Transfer Merdanesi Temizliği / Alt 30
3.3.11. Atık Toner Toplama İşlemi 31
KURU TONERLİ DİJİTAL BASKI MAKİNELERİNİN GELİŞİMİ 33
4.1. A Makinesi Teknik Özellikleri (2000 yılı) 33
4.2. B Makinesi Teknik Özellikleri (2007 yılı) 34
4.3. C Makinesi Teknik Özellikleri (2010 yılı) 35
4.4. D Makinesi Teknik Özellikleri (2019 yılı) 35
4.5. Dijital Baskı Makinesi Yıllara Göre Karşılaştırılması 37
UYGULAMALAR 38
5.1. Uygulama 1 (A Makinesi) 38

5.2. Uygulama 2 (B Makinesi) 38
5.3. Uygulama 3 (C Makinesi) 39
5.4. Uygulama 4 (D Makinesi) 39
SONUÇ 40
KAYNAKLAR 42
ÖZGEÇMİŞ 45

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Dijital Baskı Makinesi Yıllara Göre Karşılaştırılması 37

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Kuru tonerli, renkli dijital baskı makinesi kısımları……21

Şekil 3.2. Kağıt geçiş yolları……...22

Şekil 3.3. Görüntü Oluşturma Bölümü……23

Şekil 3.4. Şarj İşlemi……24

Şekil 3.5. Lazer Görüntüleme İşlemi……...……25

Şekil 3.6. Görüntü Gelişme İşlemi……..……25

Şekil 3.7. İlk Transfer İşlemi……...…26

Şekil 3.8. İkinci Transfer İşlemi……..……27

Şekil 3.9. Ayırma İşlemi……..28

Şekil 3.10. Drum Temizliği…….……28

Şekil 3.11. Tekrar Şarj Etme İşlemi……29

Şekil 3.12. Transfer Kayışı Temizliği…….……30

Şekil 3.13. İkinci Transfer Merdanesi Temizliği / Alt……30

Şekil 3.14. Atık Toner Toplama İşlemi……...…31

Şekil 4.1. 2000 Yılında Üretilen Dijital Baskı Makinesi…….……34

Şekil 4.2. 2007 Yılında Üretilen Dijital Baskı Makinesi…….……34

Şekil 4.3. 2010 Yılında Üretilen Dijital Baskı Makinesi…….……35

Şekil 4.4. 2019 Yılında Üretilen Dijital Baskı Makinesi…….……36

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Teknolojinin ve medeniyetin gelişim göstermesiyle birlikte, matbaacılık sektörü de büyük değişim ve gelişmelere uğramıştır. İcat edilmesinden bugüne değin bilim ve teknolojinin gelişimi, psikolojik ve sosyolojik farklılıklar sebebiyle yaşam tarzlarının değişimi, özellikle de çevre bilinci ve insan sağlığı faktörlerinin daha bilinçli bir şekilde anlaşılıp uygulanmasıyla farklı amaçlarla çeşitli baskı sistemleri geliştirilmiştir. Bugün uygulamada olan baskı sistemleri, çeşitli kullanım amaçlarına cevap verebilecek şekilde birbirinden farklılıklar göstermektedir (Şimşeker, 2007).

7. yüzyıl başlarında Çin'de ahşap kalıplarla blok baskı veya krilografi adı verilen kitap baskısı yapılmıştır. Bu baskının en erken örnekleri ise 8. ve 9. Yüzyıl da görülen bu baskı çeşidi, bir metni ahşap kalıba, ters şekilde kazıma işlemi yapılarak bir kalıp hazırlanmış ve kalıp üzerinde boya veya mürekkebin gezdirilmesi ile kağıda bastırılarak şekil elde edilmiştir. Bu baskı tekniği Kore, Japon ve Uygurlar tarafından da kullanılmıştır. Araplar 8. yüzyılda Türkistan topraklarını fethettikleri zamanda, esirler arasındaki kağıt ustalarından bu baskı sanatını öğrenmişlerdir. Mısır'da 909-1171 yıllarında hüküm sürmüş Fatımiler dönemine ait Kur'an baskıları gibi Endülüs yöneticisi Abdurrahman en-Nasr'ın (912-961) valilerine yolladığı emirnamelerin de aynı şekilde basıldığı İbn el-Abar tarafından söylenmiştir. Türkler kağıdı 650 yılında tanımışlardır. Selçuklular sayesinde İran topraklarına aktarılan kağıt daha sonra Anadolu'ya da yayılmıştır. 1453 tarihinde Osmanlıların İstanbul'u fethi ile Bizans'tan kalan kağıt üretim alanları işler duruma getirilmiş ve yeni teknikler gelişmiştir (Durmuş, 2017, s. 950-968).

Eski zamanlarda değişik yüzeyler üzerine farklı baskı teknikleri ile baskı denemeleri yapılıyordu. Ancak asıl olarak M.S. 105'te Çin'de kağıdın bulunuşu baskı

sanatına farklı bir ivme kazandırarak bu sanatın gelişmesine etken olmuştur. Bu sanat bir ifade aracı olarak kullanılmaya başlanmış ve zamanla birçok baskı tekniğinin keşfedilip gelişmesini sağlamıştır. Çinliler 2. Yüzyılda mermer bloklar üzerine kabartma olarak yapmış oldukları şekil ve yazıların üzerine ıslak kağıt bastırıyor ve bu kağıtları mürekkep ile boyama işlemi gerçekleştiriyorlardı. Yaklaşık dört yüzyıl süren bu teknikten sonra ahşap bloklar oyularak, baskısı yapılacak iş kabartma haline getirilip, daha sonra fırça yardımıyla mürekkep sürülüp, preslenerek uygulanarak kağıda baskı işlemi gerçekleştiriliyordu. İlk kitap baskısı M.Ö. 868 yılında yine Çinliler tarafından yapılmıştır. Bu kitap baskısı ahşap kalıplar üzerine oyularak yapılan ve yüksek baskı şeklinde hazırlanmış olan "DiamondSutra" adlı kutsal budist öğretilen ve 5 metre boyutunda olan rulo kağıda basılarak gerçekleştirilmiştir (Ceylan, 2015).

Matbaa harflerini icat eden Gutenberg, bu sektörün gelişmesine büyük bir ivme kazandırmıştır. Harflerin şekilleri her geçen gün geliştirilerek, kullanışlı hale gemiş ve dizgi işleri hızlanmıştır. Bu harflerinin icad edilmesi ile el yazması kitaplardan daha hızlı bir şekilde kitap basmak mümkün olduğu için, bu kitaplar daha uygun fiyata mal ediliyor ve daha fazla okuyucuya ulaşabiliyordu. Gutenberg'in ardından 'Friedrich Koenig' isimli bir alman yeni bir keşif ile matbaacılıkta yeni bir devir açtı. Bu kişi yıllardır tasarlamaya çalıştığı planlarını hayata geçirerek, el preslerinden daha verimli çalışan bir makine yaptı. Makinenin bazı bölümleri ahşaptan, bazı bölümleri de dövme demirden oluşmaktaydı. Çünkü o zamanlar daha dökümhaneler yoktu. Makineyi yapmak için bir yıl uğraşıldı. Makinenin en çok göze çarpan yeri, ahşaptan makara şeklinde olan büyük bir çark ve bu çarkın çevirdiği dişlilerle harekete geçen mürekkep verici kısmıydı. Makine el ile çevrilerek çalışıyordu. Ancak makineye kâğıt besleme ve almadan başka mürekkep sürme ve diğer işler makinenin senkronize hareketiyle makine tarafından rahatlıkla yapılıyordu. Daha sonra Fiedrich Koenig Londra da bir makine daha imal etti ve bu sayede matbaa sektöründe iyice tanınmış oldu. 1817'de Andreas Bauer ile beraber, 'Koening-Bauer' isimli bir şirket kurdu. Her geçen gün bazı yenilikler, kolaylıklar ve basılan işlerin kalitesini artıracak çareler bulunup yeni makineler üretilmeye başlandı (Şendil, 2018).

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

2.Türkiye' de İlk Matbaalar: Azınlıkların Kurduğu Basımevleri

2.1.Yahudi Matbaaları

Türkiye'de ilk basımevini Musevilerin kurduğu anlaşılmaktadır. Avram Galanti'ye göre, İspanya'dan kovulan Yahudiler Türkiye'ye göç ederken beraberlerinde matbaayı getirmiş ve 1493 yılında İstanbul'da ilk matbaa Yahudiler tarafından açmıştır.

2.2. Ermeni Matbaaları

Venedik'te ilk kitap 1469'da basılmıştır. Daha sonra matbaacılık sektörünün merkezi olan bu şehirde Latince, Hırvatça, Ermenice kitaplar basılmıştır.

1512'de Venedik'te kurulmuş olan Ermeni matbaası tarafından yayınlanmış olan ilk eser *Barzadumar* isimli kitaptır. Matbaacılığı burada öğrenen, Papa IV. Pius ile Venedik Dükü Herenomos Toj'dan Ermenice kitap basma izni alan, 1965'te Ermenice takvim, 1566'da Mezamir kitabı basılarak Papa'ya sunan Apkar Tıbir, çok geçmeden oğlu Sultanşah ve matbaasıyla birlikte İstanbul'a geldi.

1567'de Topkapı semtinin Kefeli mahallesinde ki Surp Nigoğayos kilisesinde ilk Ermeni matbaasını açan Apkar Tıbir, 1567-1569 yılları arasında 5-6 adet kitap basmıştır. İlk bastığı kitap Pokır Keraganutiün (Küçük Gramer)'dir.

2.3. Rum Matbaaları

Rum rahip Nikodemos Metaksas (Nicodimus Metaxes), Londra'dan satın aldığı matbaa araç gereçlerini Ortodoks patriği Kiril Lukaris (Cyrille Lucaris) ile beraber, İngiltere ve Hollanda elçilerinin de yardımları ile gümrükten çıkararak 1627'de ilk Rum

matbaasını kurmuşlardır. Bastığı ilk kitap *Court traite contre les juifs* (Museviler Aleyhinde Bir Risale) isimli kitaptır. Ertesi yıl "Ortodoksları çekemeyen Cizvitlere alet olmuş" Yeniçeriler tarafından matbaa basılarak kırıp dökmüşlerdir. Metaksas ile İngiltere Elçiliğinin Katibini tutuklarlar. Yargılama sonucunda beraat kararı çıkar ve Metaksas saldırı sonrasında, kullanılabilir durumdaki araç, gereç ve malzemeleri alarak İstanbul'dan ayrılır.

Daha sonra kurulmuş olan Rum-Ortodoks matbaaları tam kapasite ile çalışacak ve Osmanlı İmparatorluğu'nun Rum-Ortodoks halkı için çok sayıda din kitabı basacaklar. İstanbul'da dağıtılmış olan kitaplar arasında diğer ülkelerde basılmış Rumca yayınlara da rastlanmaktadır (Kabacalı, 2010).

2.4. İlk Türk Basımevi (İbrahim Müteferrika Matbaası)

Almanya'da icat edilen bu sanat tüm Avrupa'ya yayılarak günden güne geliştiği ve kitaplar basılarak bütün Avrupa milletlerinin ilim ve fen yollarında ilerlediği sıralarda Osmanlı Devleti'nde kitaplar yine el ile yazılıyordu.

Osmanlı Devleti'nde Türkçe kitap basımcılığı Avrupa'ya göre yaklaşık 289 yıl gecikme ile başlamıştır. 1719 yıllarında Macar asıllı İbrahim Müteferrika tarafından ilk kitap yayımcılığı hazırlıklarına başlanmıştır.

Üstün yetenekleri, zekası, kültürü ve altı dil bilmesi nedeni ile devlet adamlarının ilgisini çeken İbrahim Müteferrika'nın ilk yayımları Marmara Denizi haritaları olmuştur.

1924 yılında Paris seferi olan Yirmi sekiz Çelebi Mehmet Efendi ve Fransa'nın Paris şehrindeki matbaalar hakkında esaslı incelemeler yapan oğlu Sait Mehmet Efendi İbrahim Müteferrika ile tanışırlar. Avrupa'daki ilerlemenin başlıca sebebinin matbaalar olduğunu bildirerek İstanbul'da bir matbaa kurulması düşüncelerini dönemin Sadrazamı Nevşehirli İbrahim Paşaya açtılar.

Nevşehirli İbrahim Paşa'nın teşviki ile Padişah III. Ahmet 1726 tarihli bir fermanda tefsir, hadis, fıkıh ve kelam gibi dini kitaplar basmamak şartı ile matbaa kurulmasına izin verdi.

Sait Mehmet Efendi ile İbrahim Müteferrika aralarında ‘Şirket-i Müdarebe’ adı ile şirket kurarak hazinenin yardımıyla matbaa için gerekli alet, edevat ve hurufat kalıplarını Avrupa’dan getirdiler. Böylece hazırlıklara başlandı.

Erimiş kurşun potadan küçük kepeler ile alınarak teker teker dökülüyor ve bu sebeple de hurufatın hazırlanması çok iyi gidiyordu.

Nihayet ilk Türk matbaası 1729 tarihinde İbrahim Müteferrika’nın Sultan selim civarındaki konağında açıldı (Aydemir, 2014).

Matbaanın ilk basılan kitabı Vankulu Lügatı olmuştur (Ceylan, 2015). Basılan ikinci eser, Katip Çelebi tarafından kaleme alınan deniz muharebeleri hakkındaki kitabı Tuhfetü’l- Kibar fi Esfari’l- Bihar’dır (Aydemir, 2014).

Müteferrika matbaası yayın hayatını sürdürdüğü zaman içerisinde toplam 23 cilt tutan 17 eser yayımlanmıştır (Altıntek, 1993, s. 191-204).

2.5. Matbaa Baskısında İş Akışı

Matbaacılık üç ana kısımda incelenir:

2.5.1. Baskı Öncesi (PrePress)

- Dizgi İşlemleri
- Grafik Tasarım İşleri
- Mizanpaj İşlemleri
- Prova Baskı İşlemleri
- Film veya Aydınger Çıkış İşlemleri
- Montaj İşlemleri (Geleneksel Montaj veya Dijital Montaj)
- Kalıp Hazırlanması (Kalıp Pozlama, Kalıp Banyosu veya CTP Kalıp Yöntemi)

2.5.2. Baskı (Press)

Baskı Teknikleri ve Bu Baskı Tekniklerinde Uygulanan işlemler:

- Yüksek Baskı Tekniği
- Çukur (Tifdruk) Baskı Tekniği

- Düz (Ofset) Baskı Tekniği
- Serigrafi (Elek) Baskı Tekniği
- Dijital Baskı Tekniği

2.5.3. Baskı Sonrası (PostPress)

- Kesim İşlemleri
- Pilyaj ve Perforaj İşlemleri
- Harman İşleri
- Cilt İşlemleri
- Varak Yaldız, Gofre, Numaratör Baskısı
- Selofan ile Kaplama İşlemleri
- Özel Kesim, Kırma, Katlama İşlemleri
- Paketleme ve Sevkiyat

Bu üç ana başlık arasında en önemlisi "Baskı" yani kullanılacak baskı sistemidir. Çünkü bir basılı ürün hangi baskı sistemiyle gerçekleştirilmiş olursa olsun, bu ürünün mutlaka baskı öncesi hazırlık aşaması ve basıldıktan sonra da birbirine benzer yöntemlerle baskı sonrası işlemleri gerçekleşecektir (Şimşeker, 2007).

2.6. Baskı Teknolojileri

Baskı; dijital olarak hazırlanmış ya da orijinal şekil, yazı, grafik ve resimlerin orijinaline en yakın olarak, herhangi bir baskı altı malzemesi üzerine çoğaltılması ve hızlı olarak aktarılması olarak tarif edilmektedir. Matbaa alanında birçok baskı tekniği kullanılmakta olup, bu teknikler baskı yapan kalıba göre isimlendirilmektedir.

Baskı tanım olarak; resim ve yazıların aslına uygun biçimde, birden çok sayıda çoğaltma işlemine denir. Başlı başına teknik bir konu olan baskı işlemi, aynı zamanda bir sanat dalı olarak da tanımlanabilir. Yazının ortaya çıkması ve baskı tekniklerinin bulunuşuyla birlikte, insanoğlu her türlü bilgi, beceri ve düşüncesini yazıyla ifade etmeye başlamıştır (Şendil, 2018).

2.6.1. Konvansiyonel Baskı (Kalıplı) Sistemleri

2.6.1.1. Yüksek baskı sistemi

Bu baskı sistemlerinde; baskı altı malzemesinin üzerine baskıyı gerçekleştirecek olan kalıp yüzeyinin seviyesi, baskıyı yapmayan 'boş' bölümlere oranla daha yüksektedir. Yani iş olan yerler daha yüksekte, iş olmayan yerler daha alçakta olduğu baskı sistemidir. Bundan dolayı bu baskı sistemi "Yüksek Baskı Sistemi" olarak isimlendirilmektedir (Şendil, 2018).

Tipo baskı sistemi

Gerçek adı Johannes Gensfleischzur Laden olan Johannes Gutenberg, Çin'de ilk kullanımı bulunan Matbaayı geliştirerek günümüzde hala kullanılmakta olan teknolojiye benzer şekilde ilk defa 1440'lı yıllarda kullanıma sokan kişidir. Gutenberg'in kullandığı matbaa tekniği günümüzde hala kullanılmakta olup "Tipo Baskı" olarak adlandırılmaktadır (Şendil, 2018).

Tipo baskı sistemi, kalıp üzerindeki görüntünün baskı altı malzemesine aktarılması açısından da "Direkt Baskı Yöntemi" diye adlandırılır. Yüksek baskı adını almasının nedeni baskı kalıbında basan yani görüntüyü veren kısımlar ile basmayan kısımlar arasındaki yükseklik farkındandır. Kalıp üzerindeki görüntü baskı altı malzemesiyle direkt temas halinde olduğu sırada belli bir basınç (forsa) yardımıyla baskı altı malzemesine aktarılır. 1900'lü yıllara kadar Avrupa'da yoğun olarak kullanılan bu baskı sistemi günümüzde kalıp hazırlamanın zahmetli olması ve makinelerin düşük baskı hızı nedeniyle bazı özel durumlar dışında tercih edilmemektedir. Çağın teknolojik gelişmeleri ve yeni baskı teknikleri karşısında önemini bir nebze yitirmiş olsa da günümüzde kullanılmakta olan tekniklerden biridir (Aydemir, 2014).

Tipo baskı sistemi ile kartvizit, kitap,broşür, fatura, numaratör baskı, kutu kesimi, varak yaldız baskısı (ısı ile), pilyaj, perforaj gibi işler yapılabilmektedir. Gerek eskiden gerek günümüzde daha çok küçük ölçekli işletmeler tarafından kullanılmakta olan bir baskı sistemidir. Kalıp hazırlaması oldukça zahmetlidir. Tek tek yapılmış metal harfler (hurufatlar) el işçiliği ya da makine ile yan yana dizilir, resim ve benzeri işlerin

kalıpları ise metal levhalar üzerine, el ile veya foto kimyasal yöntemler kullanılarak oyulmak suretiyle hazırlanır. Hazırlanmış olan bu metal levhalara 'klişe' denir. Bu klişeleri hazırlamak oldukça zahmetli bir iştir. Tipo baskıda kalıp oluşturmak için birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu baskı sisteminde harfler elle dizilebildiği gibi Monotype, Linotype, Entertype dizgi makineleri ile mekanik yollarla da dizgi yapılabilmektedir. Kalıplarda plastik, alüminyum gibi çeşitli malzemeler kullanılmaktadır. Foto kimyasal yöntemlerle de filmden klişe elde edilme yöntemiyle de tipo baskı kalıbı hazırlanır. Böylece tipo baskı ile tramlı işlerde basılabilmektedir (Şendil, 2018).

Flekso baskı sistemi

Flekso Baskı Sistemi; teknolojinin hızla gelişmesi ve özellikle ambalaj sektöründen gelen taleplerden dolayı, plastik esaslı ve film malzemeler kullanılmaya başlanmıştır. Tipo baskı sistemi ile bu malzemelerin üzerine baskı yapılamamasından dolayı, flekso baskı sisteminin kullanılması kaçınılmaz duruma gelmiş bir baskı sistemidir (Şimşeker, 2007).

Yüksek baskı sistemleri içinde yer alan flekso baskı sistemi, ambalaj basımında yaygın olarak kullanılır. Flekso baskı daha çok ambalaj baskısı için uyarlanmış bir yüksek baskı teknolojisidir. Flekso baskı; karton, kraft, oluklu mukavva gibi kağıt türevi baskıaltı malzemeleri üzerine baskı yapabildiği gibi, özel bir mürekkep kullanılarak bütün fleksibıl ambalajları oluşturan plastik filmler ve alüminyum folyo üzerine de uygulanabilir. Kısa, orta ve uzun süreli üretimler için uygundur. (Perkowski, 2006, s. 18, 22-24, 19-20).

Flekso baskının çalışma prensibi tipo baskıya benzerdir. Basılacak şekil kalıp üzerine kabartma olarak işlenerek baskı yapılır. Tipo baskıdan farkı baskı makinası dizaynından, kullanılan mürekkepten, kullanılan kalıptan kaynaklanır (Şendil, 2018).

Flekso baskı sisteminde en önemli iki unsurlar baskı kalıbı ve aniloks merdanedir. Kalıbın esnek olduğundan farklı baskı altı malzemeleri üzerine baskı yapılmasına olanak sağlar. Farklı sertlikte ve kalınlıktaki kalıplar ile tire ve tramlı baskılar yapılmasını sağlar (Liu, Guthrie, 2003, s. 91-168).

Flekso baskı, kauçuk ve fotopolimer baskı kalıpları ile birlikte solvent bazlı mürekkepler kullanılmaktadır. Bu baskı sistemi rotatif veya tabaka baskı yapabilen bir 'yüksek baskı' sistemidir. Mürekkep öncelikler aniloks adı verilen tramlı mürekkep merdanelerine oradan da baskı kalıbına yani klişeye aktarılır. Klişe baskı malzemesi üzerine direkt olarak baskıyı gerçekleştirdiğinden Flekso baskıda direk baskı tekniğidir. Tüm baskı sistemlerinde olduğu gibi flekso baskıda da baskı kalitesini etkileyen birçok etken mevcuttur. Flekso baskı sisteminde kaliteli baskı elde etmek, baskıya uygun baskı öncesi hazırlık, iyi hazırlanmış fotopolimer kalıp, uygun vizkoziteli mürekkep karışımı, basılacak işe uygun tramlı (aniloks) merdane ve nokta kazancının baskı süresince normal değerlerde tutulması ile mümkün olabilmektedir (Parlak, 2002).

Ambalaj sektörünün plastik esaslı ve film malzemelere yönelmesi, özellikle düşük maliyetle, süratli ve problemsiz bir şekilde, bu tür baskı altı malzemelerine baskıyı gerçekleştiren bu baskı tekniğinin, son zamanlarda hızlıca gelişmesine olanak yaratmıştır (Özer, 2010).

Flekso baskı tekniğinin ana sahası öncelikle ambalaj baskıdır. Çok ince polyester ve polietilen filmlerden kaba kâğıt ve oluklu mukavvaya kadar çok çeşitli malzemeye flekso tekniği ile baskı yapılmaktadır. Bu yöntemle kağıt, selofan, folyo, aliminyum, polipropilen, oluklu mukavva gibi hemen hemen her malzeme üzerine baskı yapılabilmektedir (Kınık, 2005).

Tüm bunların yanında flekso baskı duvar kâğıdı baskısında kullanılır. Ayrıca bazı ülkelerde gazetelerde flekso baskı ile basılmaktadır (Şendil, 2018).

2.6.1.2. Çukur (tifdruk) baskı sistemi

Tifdruk kelimesinin anlamı çukur baskıdır. Silindir kalıp yüzeyindeki daha çukurdaki iş olan yerlerde bulunan mürekkebin basınç etkisiyle baskı materyali üstüne aktarılmasına dayanan bir baskı sistemidir. Başka bir ifade ile iş olan basan kısımların kalıp yüzeyinden daha aşağı çukurda (alçakta) olduğu baskı usullerine "çukur baskı" denir. Almanca tief-derin,druck=baskı anlamına gelmektedir. Eski klasik usullerle yapılan çukur baskı çeşitleri (bakır oyma, çelik oyma kazan, soğuk iğne vs.) için hususi katı mürekkepler yapılmış elle bastırılarak kalıba sürülmüş, kalıbın yüzeyi temizlenmiş ve el tezgâhlarında elle basılmıştır. Bugün de sanatkârlar kendi oymalarını bu eski

usulle basmaktadırlar bu baskı sistemi ile son derece kaliteli baskılar yapılabilmektedir. Fakat bu sistemde kalıp hazırlamak maliyetli ve makineleri pahalıdır. Bundan dolayı trajı düşük olan işlerde birim maliyet yüksek olacağından bu baskı sistemi kullanılmamaktadır. Trajı yüksek olan işlerde net ve kaliteli sonuç vermektedir. Trajı yüksek işlerde maliyeti düşüktür. Aynı kalıp defalarca kullanılabilmektedir. Tifdruk baskının en belirgin özelliği net, yumuşak ve ilk kopya ile son kopyanın birbiriyle aynı olduğu baskılar vermesidir (Moghaddam, 2005).

Flekso baskı sisteminde olduğu gibi mürekkep haznesinde dönen gravür silindirindeki fazla mürekkebi sıyıran, doctor blade denilen malzeme tifdruk baskı sisteminde de kullanılmaktadır. Fleksoyla benzer özellik gösterse de farklı olarak fleksoda plastik klişeler kullanılırken, tifdruk baskı sisteminde bakır silindirler kullanılmaktadır. Bakır silindirlerin kullanılmasından dolayı pahalı bir baskı sistemidir (Karataş, 2015).

Günümüzde en çok gıda maddelerinin (Bisküvi, Çikolata, Gofret, vb) ambalajlarında kullanılmaktadır. Tifdruk baskı sayesinde baskı adedi milyonlarca olan baskılarda bile çok kaliteli sonuçlar elde edilmekte olup, Tifdruk baskı ile basılmış ilk baskı ile milyonuncu baskı arasında hiçbir detay kaybı olmamakla beraber aynı kalitede olup tutarlı sonuçlar elde edilmektedir. Bu sonucu diğer baskı sistemlerinde yakalamak oldukça zordur. Bu özelliği sayesinde tifdruk baskı çok yüksek tirajlı baskılarda tercih edilmektedir. Ayrıca tifdruk baskı sistemi diğer baskı sistemleri ile basılamayacak baskı altı malzemeleri üzerine de baskı yapabilmektedir. Bu baskı sistemi ile jelatin, alüminyum folyo gibi malzemelere çok rahat baskı yapılabilir (Şendil, 2018).

2.6.1.3. Düz (ofset) baskı sistemi

Matbaacılık alanında ofset denilince ilk olarak akla düz baskı sistemi gelmektedir. Taş baskı kalıbında iş olan yerler ile iş olmayan yerler aynı yükseklikte olduğundan dolayı bu baskı sistemine düz baskı denilmektedir. Ofset baskı sisteminin başlangıcı “Litografi Baskı” ya dayanır. 1771 yılında Alois Senefelder Prag doğumlu bir Alman litografi sistemini icat ederek, bulduğu bu baskı sisteminde “lito taşı” kullanılmıştır. Böylece ofset baskı sisteminde kalıp üzerinde görüntü elde edebilme imkanı olmuştur (Kocaman, 2014).

İngilizce“Off” ve “Set” kelimelerinin birleşimi olan “offset” kelimesinden türemiştir. İngilizce anlamı dirsek takmak, dengelemek olan bu kelime matbaacılıkta "Mürekkebin kâğıttan önce kauçuk üzerine oturması" anlamında kullanılmaktadır. Günümüzde en yaygın baskı tekniği olarak kullanılan bu tekniğin geçmişini, taş baskı oluşturmaktadır. Taş baskı, aynı ofset baskıda olduğu gibi suyun yağı itmesi prensibine dayanmaktadır. Kalıp yüzeyinde iş olan yerler oleofilik (yağ tutan) iş olmayan yerler (hidrofilik) arasında herhangi bir yükseklik farkı olmamaktadır. Bu baskı sisteminde bir yüzü fabrikasyon olarak ışık duyarlılığı kazandırılmış alüminyum malzemeden yapılmış metal plakalar kullanılmaktadır (Sesli, 2014).

12000-50000 adet/saat hızla çok renkli baskılar yapılabilmektedir. Genellikle kitap, broşür, katalog, ambalaj ve teneke kutu vb. çalışmaların baskılarında ofset, gazete, magazin dergisi, mecmua gibi çok sayfalı ve çok tirajlı ürünlerin üretimleri ise süratli ve kaliteli bir şekilde daha çok yayıncılık alanında kullanılan web ofsette yapılabilmektedir (Aydemir, 2014).

Ofset baskı makinelerinde kalıp silindiri, blanket (kauçuk) silindiri ve baskı silindiri olmak üzere 3 adet silindir vardır. Kalıp silindirine sarılı olan ofset baskı kalıbı üzerinde düz olan görüntü, ters olarak blanket silindirine aktarılır. Burada ters olan görüntü baskı silindiri ile blanket arasından geçen baskı altı malzemesine düz olarak aktarılır. Ofset baskı, karton ambalaj üretiminde de çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde Ofset baskı tekniği ile altı renk baskı yapmak mümkündür. Ofset baskı sistemi ile baskı kalitesi yüksek 300.000 traja kadar baskılar düşük maliyetle yapılabilmektedir. Ofset baskı teknolojisinde dijital baskı hazırlık ve baskı hâkimiyeti artmaktadır. Yeni tip ofset baskı makineleri ile karton ve E tipi ince dalga oluklu mukavva üzerine baskı yapmak mümkündür (Şendil, 2018).

2.6.1.4. Serigrafi (elek) baskı sistemi

Serigrafi sözcüğü Latinceden Serikum (ipek) ve Grofe (yazma eylemi) sözcüklerinin birleşmesinden oluşmuştur. Serigrafı baskı için elek baskı, film baskı, şablon baskı, gibi isimler de kullanılmaktadır (Şendil, 2018).

Mürekkebin, baskı eleğinin basılması istenen görüntünün olduğu alanlarından geçerek baskı altı malzemesine transfer olduğu yönteme serigrafi baskı denir. Serigrafi

baskı ahşap veya metal bir çerçeve üzerine gerilmiş ipek dokumanın üzerine dökülmüş serigrafi mürekkebinin, emici veya emici olmayan yüzeyler üzerine uygun bir "rakle" lastiğinin basıncı ile transfer edilmesi işlemidir. Çerçeveye gerilmiş naylon veya polyester dokumanın üzerinde, mürekkep geçiren ve mürekkep geçmesine engel olan yüzeylerden oluşturulan elek, baskı aracı olarak kullanılır. Dokuma üzerindeki mürekkep, basılacak malzemeye kauçuk "rakle" vasıtasıyla aktarılır. Görüntünün baskı altı malzemesine direkt olarak geçmesinden dolayı serigrafi baskı bir "direkt baskı" tekniğidir (Şimşeker, 2007).

Serigrafi baskı tekniğinin tercih edilmesinin sebebi; Tipo, Ofset, Tifdruk ve Flekso baskı teknikleriyle uygulanamayan tahta, cam, metal, porselen, taş ve kumaş gibi baskı malzemelerine baskı yapabilme özelliğidir. Serigrafi baskının diğer baskı yöntemlerine göre en büyük dezavantajı ise düşük baskı süratidir (Şimşeker, 2007). Fakat günümüz teknolojisinin getirdiği avantajlarla birlikte baskı süratini çok daha üst seviyelere getirmiş olup diğer baskı yöntemlerine yaklaşmıştır. Böylece bu dezavantaj minimum düzeye indirilmiştir (Şendil, 2018).

Serigrafi baskı önceki yıllarda "ilkel" bir baskı sistemi olarak görülmekteydi. Günümüzde son sistem Serigrafi baskı atölyelerinin kurulmasıyla birlikte, saatte binlerce baskı trajına ulaşan otomatik serigrafi baskı makineleri bulunmaktadır (Akgül, 2011, s. 143-152).

Serigrafi baskı tekniğinin geçmişini tam olarak belirlemek biraz güç olmakla birlikte serigrafi baskı bilinen en eski baskı tekniğidir. Serigrafi baskı yönteminin kökeni şablondur. Şablonun kullanıldığı ilk mağara resimleriyle karşımıza çıkmaktadır. Fransa ve İspanyadaki mağaralarda duvarlara konulan elin üzerinden renkli toprak boyalar püskürtülerek yapılmış insan eli resimleri bulunmuştur. Serigrafi baskı tekniği hakkında bazı kaynaklar bin yıl önce bazı kültürlerde eski Mısırlılar, Romalılar, Çinliler ve Japonlarda duvar, yer, tavan, süslemeleri ile çömlekçilikte ve dokuma bezemelerinde bu şablon tekniğinin kullanılabildiğini gösteren bazı kanıtların olduğundan söz edilmektedir. Orta çağda dinsel ve popüler resimlerde, oyun kâğıtlarının oluşturulmasında şablon yaygınlık kazanmıştır (Aydemir, 2014).

2.6.2. Dijital Baskı (Kalıpsız) Sistemleri

Dijital ortamdaki işin, direkt olarak baskı makinesinden alınabildiği sistemlere dijital baskı adı verilmektedir. Dijital baskı sisteminde, geleneksel baskı yöntemlerindeki gibi basılması istenen görüntülerin, baskı altı malzemeler üzerine taşınmasını sağlayan bir kalıp kullanımını gerekmemektedir. Dijital veriler, dijital baskı makinesinin kullandığı RIP-Raster Image Processing yazılımına gönderilir, baskı işlemi gerçekleşir ve baskı sonrası işlemler aşamasına geçilir. (Yaman, 2017).

Dijital süreç bütün sektörlerde olduğu gibi basım sektöründe de daha bütünsel bir üretim sürecinin planlanmasına olanak sağlamıştır. Yeni teknolojiler, baskı alanında klasik yöntemlere bir seçenek oluşturma hakkında hızlı gelişmeler kaydedilmesine sebep olmuştur. Geleneksel baskı sistemleri yüksek tirajlı üretim tekniklerinde kullanılmaya başlanmış olup, dijital baskı değişkenlerin çok olduğu ve bu değişkenlere hızla müdahale edilebildiği düşük trajlı işlerde kullanılan bir sistem olarak karşımıza çıkmıştır (Yavuz, 2010).

Dijital baskı sistemleri, fiziksel ya da kimyasal özelliklerine göre isim almaktadırlar. Elektrofotografik baskı sisteminde, görüntü foto-elektronik etki prensipleriyle baskı yüzeyine taşınmaktadır. İyonografik baskı sisteminde, baskı kafası negatif elektrik yükü oluşturarak, iletken olmayan baskı yüzeyi üzerinde görüntü oluşumunu sağlanmaktadır. Manyetografik baskı sistemi, görüntüyü baskı malzemesi üzerine basan imaj taşıyıcı yüzeyinde, manyetik bir görüntü oluşturma temeline dayanmaktadır. İnkjet baskı sisteminde, mürekkep direkt olarak malzeme yüzeyine baskı kafasından püskürtülerek baskıaltı malzemesi üzerine taşınmaktadır. Termografik baskı sisteminde, özel yapılı mürekkep, taşıyıcılar aracılığıyla ısıtılarak, baskıaltı malzemesine aktarılmaktadır.

Bir masaüstü renkli lazer yazıcı ile dakikada 5-6 tane renkli çıktı alınırken dijital baskı makineleri sayesinde baskı hızı saatte on binlere ulaşmıştır. Bilgisayarda hazırlanan tasarımın çıktısının normal bir yazıcıdan alınmasının en büyük farkı hızıdır. Bu sistem son yıllarda grafik endüstrisi tarafından büyük beğeni görerek kullanılmaya başlandı. Örnek verecek olursak, tasarımı yapılan broşürün baskı onayı müşteri tarafından alındıktan sonra dijital baskı sisteminde basım süreci başlayacaktır ama

geleneksel baskı sistemlerinde üretimi yapabilmek için film ve kalıp gibi baskı öncesi üretim aşamalarından sonra baskı gerçekleşmektedir. Bu sırada baskının nasıl çıkacağı da tam anlamıyla bilinmemektedir. İşte dijital baskı sistemi herhangi bir baskı öncesi üretim gerektirmeksizin baskıyı çok kısa sürede gerçekleştirmektedir. İlk baskıyı görme hızı oldukça yüksek olan bu sistemde değişiklik yapılması istenildiği taktirde kısa sürede düzeltmeler yapılıp tekrar baskıya geçilebilmektedir ama geleneksel baskı sistemlerinde film ve kalıp üretildiği için bu mümkün olmamakta, yeni kalıp ve film üretimi yapılması gerekmektedir (Yavuz, 2010).

Dijital baskı sistemlerinde ofset baskı sistemindeki kalıp pozlama işlemi yerine bilgisayarda orijinali hazırlanmış olan tasarımın baskı makinesine direk olarak gönderen ve bu işi aynı zamanda baskı makinesinin anlayacağı dile çeviren *Görüntü İşleme Birimi* (Raster Image Processor) tekniği bulunmaktadır. Günümüzde en çok kullanılan iki dijital baskı teknolojisi *elektrofotografi* ve *inkjet* teknolojileridir. (Özer, 2010).

Dijital baskı sistemleri herhangi bir, renk ayrım işlemine, kalıp, film ya da klişeye ihtiyaç duymadan basılmak istenen işin renkli ya da renksiz direkt makine üzerine gönderilip baskının gerçekleştiği sisteme verilen addır. Tüm matbaacılık sektöründe olduğu gibi dijital baskı sisteminde de üç aşama vardır. Bunlar baskı öncesi, baskı ve baskı sonrası işlemleri olarak adlandırılmaktadır. Dijital baskının baskı öncesi işlemleri diğer sistemlerde yapılanların hemen aynısıdır. Tabi bu süreç grafik tasarım ve bilgisayarda montaj ile bitmektedir. Artık film ve kalıp kullanılmıyor, banyo işlemi, tarama ve deneme çekimleri yapılmıyor. Görüntü bilgisayardan arada hiçbir işleme gerek duymadan baskı makinesine aktarılabilmektedir. Düşük tirajlı işlerde bulunan sabit baskı maliyetlerinin ortadan kalmasından dolayı dijital baskı maliyetinin yüksek olduğu halde ofset baskıya göre daha avantajlı olduğu görülmektedir. Dijital baskı ilk çıktığı yıllarda tramlı işlerde kötü sonuçlar vermemesine rağmen her geçen gün kalite artmış ve bazı baskılarda ofset baskıdan ileriye geçmiştir (Yavuz, 2010).

Görüntü işleme birimi (RIP): Raster Image Processer'in baş harflerinin kullanılmasıyla oluşan RIP kelimesi dijital baskı sistemleri ile birlikte kullanılmaktadır. Bir yazılım ve donanımdan oluşan bu birim oldukça yüksek bir renk işleme kabiliyetine sahiptir.

Bilgisayarda hazırlanan tasarımın kâğıda aktarılması sırasında doğru renk değerleri bu birim tarafından verilmektedir. Bilgisayarda kullanılan RGB renk sistemini baskıda CMYK renklerine çevirme işini yapan RIP ünitesinde bu iş için özel olarak tasarlanmış donanım ve RIP donanıma bağlı olarak çalışan yazılımlar mevcuttur. Kısacası bu birimin görevi tasarımı makinenin diline çevirmektir.

Dram ünitesi: Dijital baskı makinelerinin bazılarında bulunan dram ünitesi, elektrostatik kalıp olarak da bilinmektedir. Bu ünite, sayfa düzeninde yer alan tüm öğelerin doğrudan doğruya bilgisayar yoluyla yine dijital olarak pozlandırma işlemini sağlamaktadır. Dolayısıyla bu birime dijital kalıp adını vermek hiç yanlış olmaz. Elektrostatik kalıplar üzerinde defalarca silinip, üzerine yeniden kayıt yaptırılabilmesini mümkün kılan, yüksek oranda tutuculuk özelliği bulunan hydrophilic elektromanyetik dokular, geleneksel baskının tersine kalıp maliyetini olduğu kadar bu üretim için gerekli zamanı da oldukça azaltmaktadır (Şendil, 2018).

2.6.2.1. Elektrofotografik dijital baskı teknolojisi

Elektrofotografi, dijital baskı teknolojileri arasında kullanımı en yaygın olandır. Elektrostatik dijital baskı sistemi olarak da bilinmektedir. Chester Carlson tarafından bulunan sistem için 1939 senesinde patent alınmıştır. Xerografı baskı olarak da bilinmektedir. Bu sistem 6 ayrı basamak altında tarif edilebilir.

- Görüntüleme
- Mürekkepleme
- Toner aktarımı (baskı),
- Toner sabitleme,
- Temizlik (koşullandırma).
- Görüntünün baskıya sabitlenmesi (fusing).

2.6.2.2. İyonografik dijital baskı sistemleri

İyonografik baskı sisteminde öncelikle gizli elektrostatik görüntü oluşturulur. Oluşturulan görüntü geliştirilir, (developman) tonerlenir, sabitleme (fusing) işlemine tabi tutularak kağıt üzerine aktarılır. Baskı işlemi bittikten sonra silindir yüzeyi temizlenir ve oluşturulmuş olan gizli görüntü silindirden silinir. Bu teknolojiyi kullanan

bazı makina modellerinde ilave olarak flaş lambasıyla da sabitleme işlemi yapılmaktadır. Bu sisteme elektron ışını sistemi de denilmektedir. 600 dpi çözünürlüğe kadar görüntüler basılabilmektedir. Dijital prova sistemi olarak kullanılmaktadır İyonografi teknolojisi iyon birikintisi ya da elektron yükü birikim baskısı olarak da bilinir. İletken olmayan yüzey (alan) manyetik toneri çeken, elektriği geçirmeyen bir silindirden (tambur) oluşur. Toner daha sonra soğuk füzyon işlemi ile baskı altı malzemesine tutunur. Yüksek basınçlı bir silindir, toneri baskı altı malzemesine yapıştırır. Sıyırıcı bir aygıt fazla toneri, silici bir çubuk vasıtasıyla son görüntüyü silindirden siler. Böylece silindir bir sonraki iş için hazır hale getirilmiş olur. İyonografi teknolojisi sadece tek renk baskı için kullanılır. Çünkü yüksek basınçlı soğuk füzyon, baskı altı malzemesini biraz bozar. Yüksek tirajlı baskılar için uygundur. Mektuplar, biletler, fişler, etiketler vb. uygulamalar iyonografi teknolojisiyle çalışan makinelerde basılır (Şendil, 2018).

2.6.2.3. İnkjet dijital baskı sistemleri

İnkjet baskı sisteminde mürekkep damlaları uygun yerlerinde püskürtme sağlayacak delikleri olan mürekkep olan tanklardan baskı altı malzemesine püskürtülerek görüntüyü oluşturmaktadır. İnkjet baskıda yazıcılar sıvı mürekkep kullanmaktadırlar. İnkjet teknolojisi; sürekli inkjet ve drop-on demand (DoD) inkjet olarak iki ana kategoriye ayrılabilir.

2.6.2.4. Manyetografik dijital baskı sistemleri

Fizik biliminin, manyetik alan kuramlarını temel alarak çalışan dijital baskı sistemidir. Teknoloji, 1980'li yıllarda Bull firması tarafından geliştirilmiştir. Dakikada 90 sayfa basabilme özelliğine sahip manyetografık baskı makinesi olan Bull MP6090, 1985 yılında ticari alanda yerini almıştır. 1990lı yıllarda Bull firmasından ayrılan grup, Nipson ismini almıştır. Günümüzde sadece Nipson firmasının ürettiği VaryPress modelleri, bu teknolojiyi kullanmaktadır. Modeline göre dakikada 2020 sayfa ya da 150 metreye kadar baskı yapabilmektedir Sistem siyah-beyaz ya da spot renklerle baskı yapabilmektedir. Elektronik görüntü, manyetik fizik yöntemleriyle, sert metal yapılı silindir yüzeyine kaydedilir. Manyetik yapıya sahip tonerle, gizli görüntü geliştirilir (development) ve kâğıt üzerine aktarılır.

2.6.2.5. Termografikdijital baskı teknolojisi

Termografik dijital baskı teknolojisi kendi içinde, direkt termografik ve transfer termografik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Transfer termografik yine kendi içinde termal transfer ve termal sublimasyon olarak ikiye ayrılmaktadır Termografik dijital baskı sistemi, barkod basan makinelerde, etiket basımında, faks makinelerinde ve renkli baskı uygulama alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Şendil, 2018).

2.7. Dijital Baskı Sisteminin Tarihçesi

Dijital teknolojinin evrimi Computer to Press / Direct Imaging makinelerinin kullanımı 1991 yılında, Computer to plate sistemleri kendilerini bu sektörde henüz kanıtlamadan önceye dayanmaktadır. Computer to Plate sistemleri yaklaşık olarak 1993 yılından beri birçok varyasyonda piyasaya sunulmuş ve baskı öncesinde montajlar yapılmıştır. Fakat 1995 senesinde grafik ve tasarım sektöründe ciddi anlamda bir ispatlama olmuştur. Bu yıllarda farklı baskı formatları için çok fonksiyonlu sistemler oluşturulmuş, diğer yandan ise termal lazer pozlandırma ile ışıklandırılabilen, maliyeti düşük, çok fonksiyonlu pozlandırma sistemleri piyasaya sürülmüştür. (Alganer,2002. Sezergil, 1998).

Bu üç makinenin daha yeni uygulama aşamasında olmalarına rağmen, matbaacılık sektörünün Direct Imaging teknolojisini, baskı ön kademesine direkt veri alış verişini sağlayarak baskı makinesi içindeki kalıp üretiminin avantajlarından faydalanabilmek adına kullanmak istemişlerdir. Bunları diğer modeller takip edecektir. Bu makineler susuz ofset teknolojisi prensibi ile çalışmaktadır; tasarım olarak, bir yandan baskı sistemi ile silindirin boyutlandırması kullanılarak dört renk çıktısı baskı kalıplarının üretimi için pozlandırma sistemlerinin sayısı azaltılmaya çalışılmış olup, diğer yandan makinenin operatör tarafından kullanımı mümkün olduğunca basite indirgenmiştir. Örnek olarak baskı sistemi tasarımları ve otomatik kalıp besleme ve alma tertibatları (Ömür, 2003. Tatlısu, 2003).

2.8. Dijital Baskı Sisteminin Temel Özellikleri

Dijital baskı sistemi tasarımcının ağ üzerinde baskı makinesi olarak gördüğü ve istediği anda, istediği kadar sayıda yaptığı işin son halinin baskısını yapabileceği bir baskı tekniğidir. Dijital baskı tekniklerinde baskı öncesi hazırlık aşamaları ortadan

kalkmıştır. Yapılacak iş üzerindeki herhangi bir düzeltme ekstra bir maliyet ve işçilik gerektirmeden yapılabilmektedir. Fakat geleneksel baskı yöntemlerinde çeşitli düzeltmeler veya eklemeler yapıldıktan sonra film pozlayıcılarından tekrar film çıkışı alınması gerekmektedir (Sezegil,1998. Şahin, 2005).

Geleneksel baskı yöntemleriyle yapılan baskı öncesi hazırlık aşamalarının ardından filmlerin kontrolü ve montajı, prova baskısı, kalıp pozlaması ve banyosu, kalıbın makineye takılması, baskı kauçuğunun temizlenmesi, poza ayarlarının yapılması, mürekkep dengesinin ayarlanması, işin ön ve arka yüzünün basılması, cilt işlerinin yapılması, kırım ve katlama, harman işleri, kapak takma, giyotin ile tıraş alma ve paketleme gibi birçok işlem aşaması vardır (Sezegil,1998. Şahin, 2005).

Dijital baskı tekniklerinde geleneksel baskıda teknikleri için saymış olduğumuz işlemlerin birçoğu ortadan kaldırılmıştır. Tasarımcı hazırlamış olduğu işi tamamladığından itibaren kitap, dergi, broşür, poster, afiş gibi işler haline getirebilir.

Dijital baskı teknikleri üreten firmalar matbaacılık sektörü için çok çeşitli çözümler üretmektedir. Bu teknik sayesinde ortadan kalkmış olan baskı öncesi işlemler üretilen makineler sayesinde baskı sonrasındaki kırım, katlama, tel dikiş, kapak takma gibi baskı sonrasındaki işlemler içinde çözümler üretmektedirler.

2.9. Dijital Baskının Avantajları ve Dezavantajları

2.9.1. Avantajları

•Hız: Geleneksel baskı yöntemlerindeki baskı öncesi hazırlık aşamaları ortadan kalktığından dolayı hemen baskıya geçebilme imkanı sağlar.

•Kalite: Gelişen dijital teknoloji günümüzde 1200x3600 dpi baskı kalitesine ulaşmış olup, gerçekçi baskılar yapılmasını sağlar.

•Boyut: En küçük boy baskıdan tutup, istediğiniz uzunluğa kadar baskı yapabilen geniş bir ölçü yelpazesine sahiptir.

•Direk baskı tekniğidir. Kişisel baskılar yapılabilir.

•Dış etkenlerden dolayı baskıda bozulma olmaz. Uzun yıllar baskı kalitesini korur.

2.9.2. Dezavantajları

•Baskı hızları ofset baskıya göre daha düşüktür.

•Baskı anında makineden veya dış etkilerden doğan baskıdaki kirlenmede baskının tekrarlanması gerekmektedir. Özellikle uzun boyutlu işlerde maliyet yükselir. Trajı yüksek kağıt baskılarında maliyet yüksektir (Docplayer, 2019).

2.10. Ne Zaman Dijital?

Basılacak olan işlerde;

- İçerik çok sık güncelleniyorsa, (hukuk, tıp, servis ve kullanım kitapçıkları)
- Trajı düşükse (Tek renkte 1000 – renklide 750 kopyanın altında)
- Çeşitli versiyonlarda (Bölgeye göre farklılıklar gösteren dokümanlar)

2.11. Dijital Baskının Faydaları

- Zamandan tasarruf sağlar,
- Fire en aza indirilir,
- Son ve güncel bilgi kullanılabilir,
- Kişiselleştirme,
- Piyasaya çıkış süresi azalır. (Docplayer, 2019).

2.12.Çeşitli Dijital Baskı Teknikleri

Dijital baskı tekniklerini makine çeşitlerine göre dijital renkli yazıcılar, dijital baskı makineleri ve dijital ofset sistemleri olarak üç başlık altında toplamak mümkündür.

2.12.1. Dijital renkli yazıcılar

Bu makineler piyasada renkli lazer yazıcılar olarak bilinmektedir. Bu makinelerin çalışma prensipleri fotokopi makinelerinin çalışma tekniğine dayanmaktadır. Düşük tirajlı baskı işlemlerinde, uzun süreli olmayan kısa süreli ve fazla

değeri olmayan çalışmalarda, kurum içi yazılı iletişim işlerinde kullanılmaktadırlar (Değirmencioğlu, 2000, s. 76-77. Uğur, 2001, s. 112-117).

2.12.2. Dijital baskı makineleri

Bu makineler çok güçlü lazer baskı makinelerinden oluşmaktadır. Lazer yazıcıların dinamik baskı kalıbına kaliteli baskı tekniği sayesinde ofset baskıdaki hız, dayanıklılık gibi imkanların bir araya gelmesiyle ortaya çıkmış olan ne tam bir renkli lazer yazıcı diyebileceğimiz nede tam bir ofset baskı sistemidir. Ancak her iki sistemin ortak özelliklerinin bir araya gelmesi ile ortaya çıkmış karma bir sistemdir (Uğur, 2001).

2.12.3. Dijital ofset baskı makineleri

Dünya pazarlarında şirketler, farklı müşterilerinin değişik isteklerini karşılamak için, entegre tesis olma eğilimindedirler. Düşük karlar ve yüksek piyasa rekabeti, gerek matbaaları, gerekse onların müşterilerini etkilemiştir. Bu güç pazar koşullarında matbaalar, dijital ortamdan kendilerine gönderilen işlerin baskısını en kısa zamanda vermektedirler (Ecder, 2000, s. 206).

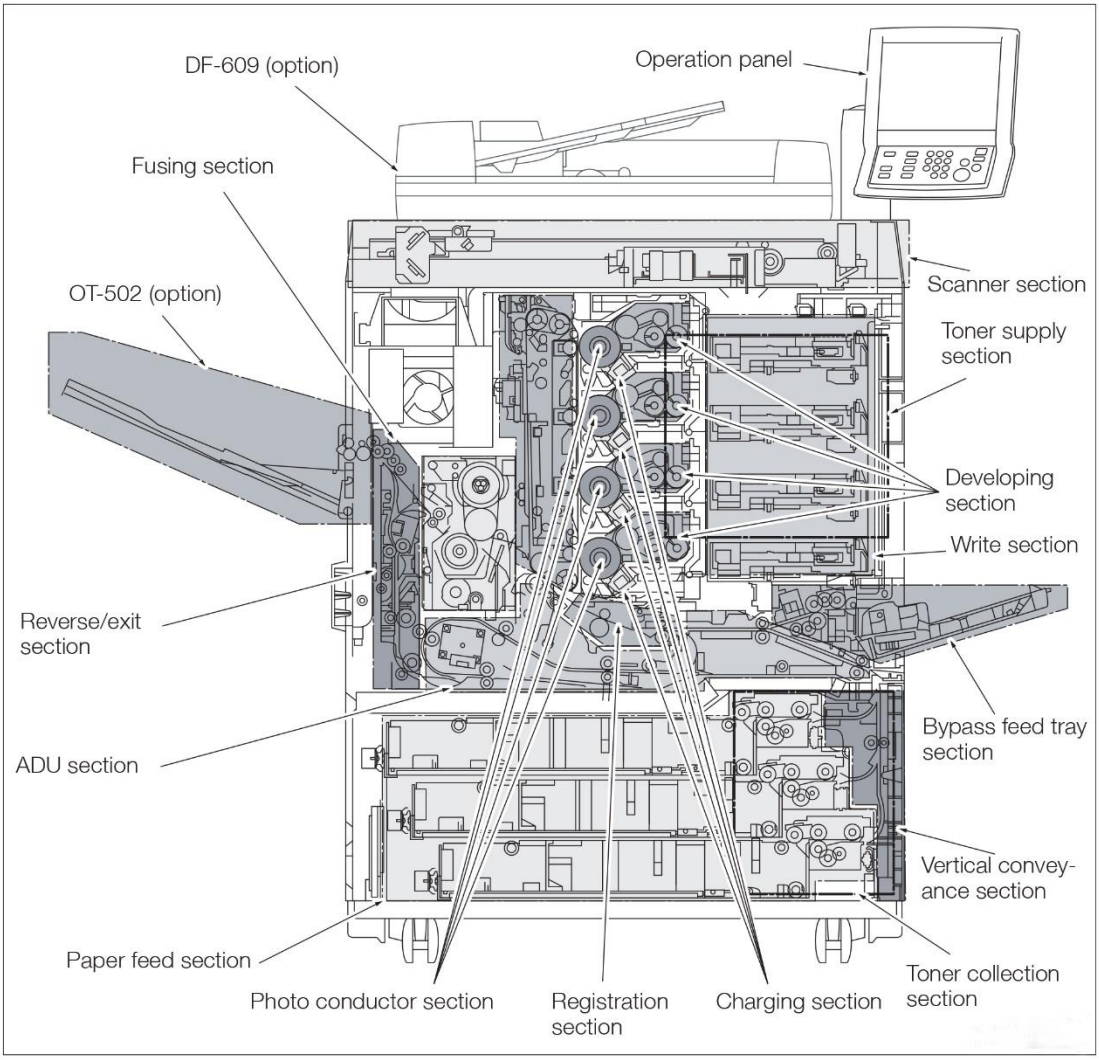
Dijital baskı sistemlerinin matbaacılık sektörüne girmesi, belli bir tirajın altındaki baskılar için avantajlar sağlamaktaydı. Ofset ile basılması uygun baskı sayısı ile dijital baskı sisteminin avantajlı olduğu baskı sayısı arasında bir açık bulunmaktaydı. İşte bu açığı kapatmak için ofset baskı makinesi üreticileri de Direct Imaging olarak bilinen bilgisayardan baskıya sistemlerini geliştirdiler. Bu sistemde de diğer dijital baskı makinelerinde olduğu gibi bilgisayarda hazırlanan tasarım ve montaj makineye gönderiliyor ve el değmeden baskı gerçekleştiriliyordu (Ecder, 2000, s. 206).

Bu makinelerin her bir renk ünitesinde kalıp pozlandırma cihazı bulunmakta ve baskıya geçileceği zaman boş kalıp haznesinden kalıbı alıp, pozlandırıp makineye takmaktadır. Düşük tirajlı işler için üretilen bu makinelerde baskı için bir baskı kalıbının kullanılması, makine fiyatlarının çok yüksek olması ve üzerindeki kalıp pozlandırma cihazlarının sadece bu makine için kullanılabiliyor olmasından dolayı 2007 yılından itibaren bu makinelerin üretimi durdurulmuştur (Yavuz, 2010).

BÖLÜM 3

DİJİTAL BASKI MAKİNESİ ÇALIŞMA PRENSİBİ

3.1. Kısımları



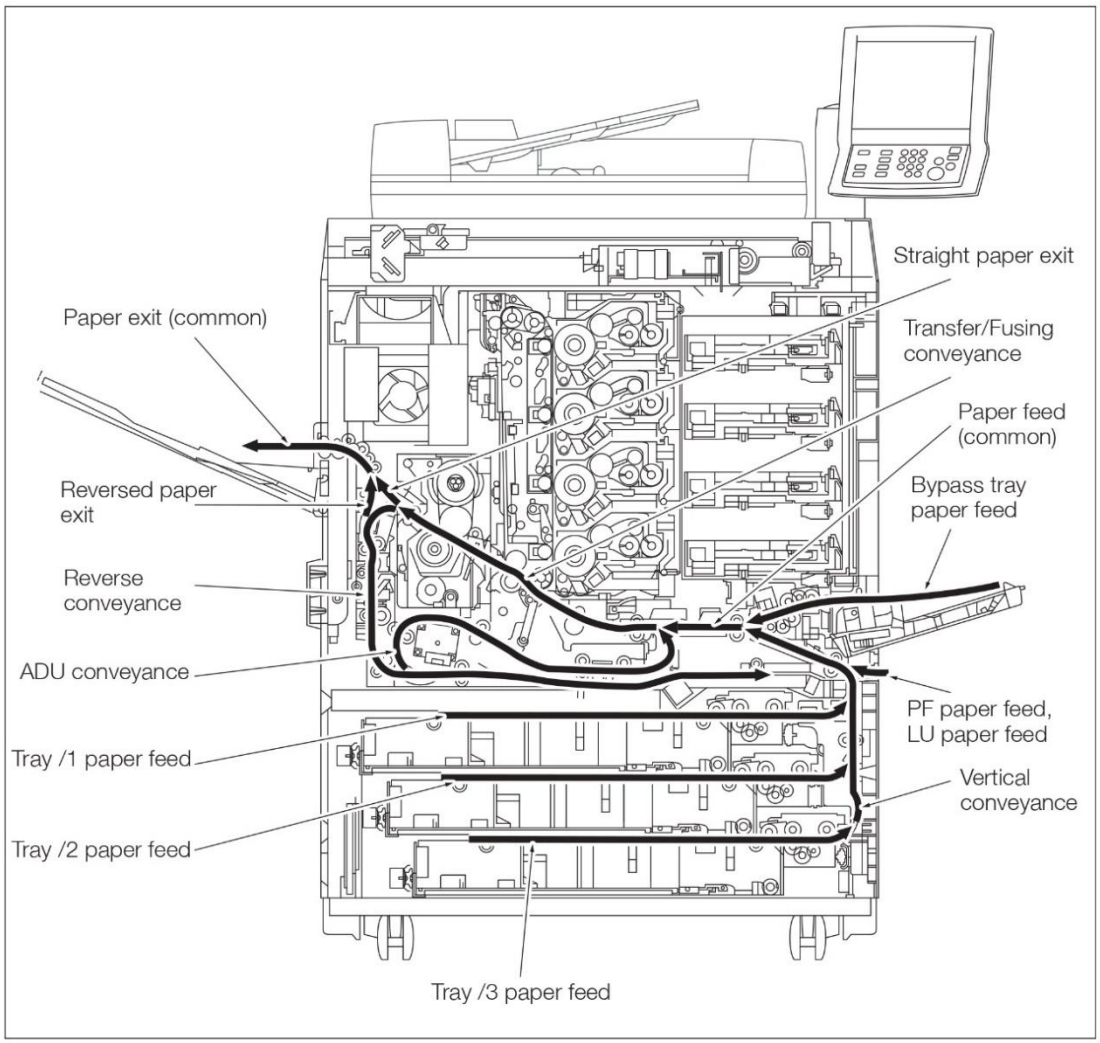
Şekil 3.1. Kuru tonerli, renkli dijital baskı makinesi kısımları

Yukarıda ki Şekil-3'te Kuru tonerli, renkli dijital baskı makinesinin kısımları kesit olarak gösterilmiştir. Bu makinede kağıt boyutu, gramajı, dikeyde ve yatayda

baskı ortalaması, dubleks baskılarda baskının ortalanması, kıvrım ayarları gibi operatör tarafından kullanılan operasyon paneli bulunmaktadır. Ayrıca operasyon paneli arıza ve bakım durumlarında kullanılmak ve gerekli ayarların yapılabilmesi için yetkili kişiler tarafından kullanılan bir yazılıma sahiptir. (Konica, 2008, s. 12).

Bu makinede genel olarak kağıt besleme bölümleri, kağıt geçiş yolları, görüntünün oluşmasını sağlayan drum ve drumların elektrik yükü ile kaplanmasını sağlayan şarj üniteleri, Developer (geliştirici) bölüm, toner besleme bölümü, atık toner kutusu ve kağıt çıkış tepsisi bulunmaktadır (Şekil 3.1).

3.2. Kağıt geçiş yolları



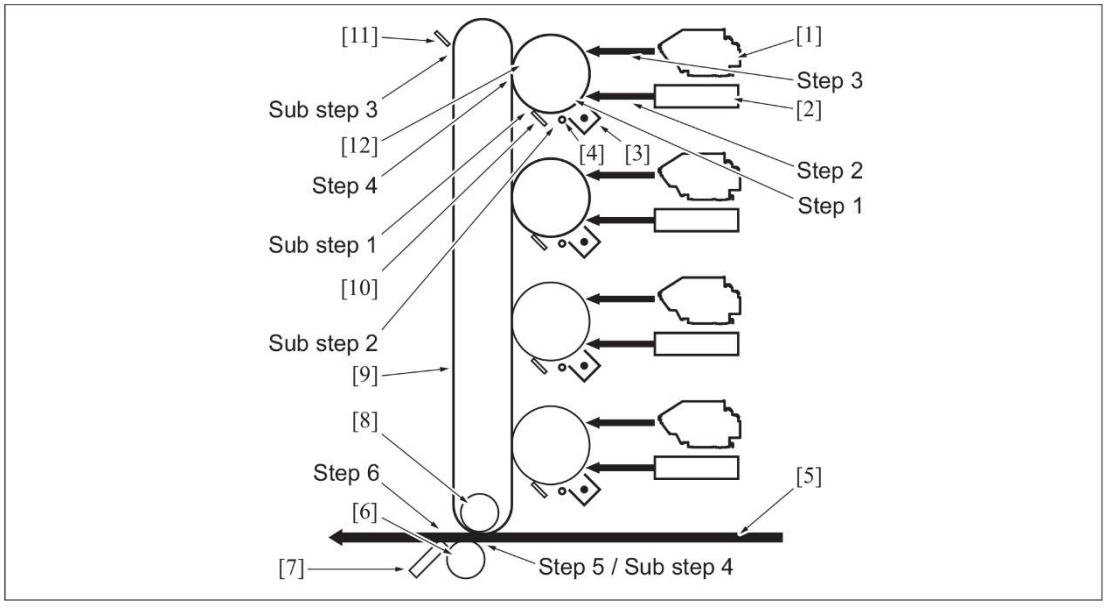
Şekil 3.2. Kağıt geçiş yolları

Yukarıda ki Şekil 3.2.'de Kuru tonerli, renkli dijital baskı makinesinin kağıt yolları kesit olarak gösterilmiştir. Makinede 3 adet kağıt besleme çekmesi sabit olarak bulunmakta olup, ayrıca daha büyük boyutlu baskıların yapılabilmesi için ekstra bypass (Yan) kağıt besleme ünitesi bulunmaktadır. Kağıt besleme kasetlerinden çıkan kağıt otomatik dubleks ünitesine (ADU) gelir. Tek yön ya da çift yön baskı şekline göre ters ya da düz kağıt yollarını takiben, fırın bölümünde sabitlenen baskı çıkış tepsisine ulaşmaktadır (Konica, 2008, s. 13).

3.2.1. Controller Nedir?

Controller bilgisayardan gelen DATA' yı Fotokopi Teknolojisi' ne Uygun Olarak, Fotokopi Makinesi' nin işleyebileceği ve PC' den gelen komutlara uygun tepki verebileceği formata çeviren, PDL'i resim görüntüsü haline getirip Drum üzerine aktarabilen, PC' den gelen bilgi ile makine yetenekleri arasında ilişki kurarak maksimum uyumu sağlayan (Renk, Kalite, Çözünürlük, Font Uyumu v.b.), üzerindeki WxWorks adı verilen işletim sistemiyle çalışan bir nevi bilgisayarlardır. Yapılarında bulunan hard disk sayesinde gelişen yazılım teknolojilerine upgrade edilebilmektedirler. Yine bu harddisk sayesinde bir takım sabit formları üzerlerinde bulundurabilmekte ve PC' den gelen değişken bilgileri bu forma ekleyebilmektedirler.

3.3. Görüntü Oluşturma Süreci



Şekil 3.3. Görüntü Oluşturma Bölümü

[1] Developer ünitesi

[2] Lazer yazıcı ünitesi

[3] Şarj corona ünitesi

[4] Drum silici lamba (EL)

[5] Kağıt

[6] İkinci transfer merdanesi /alt

[7] Deşarj kağıt ayırma plakası

[8] İkinci görüntü transfer merdanesi/üst

[9] Transfer kayışı

[10] Drum temizleme bıçağı

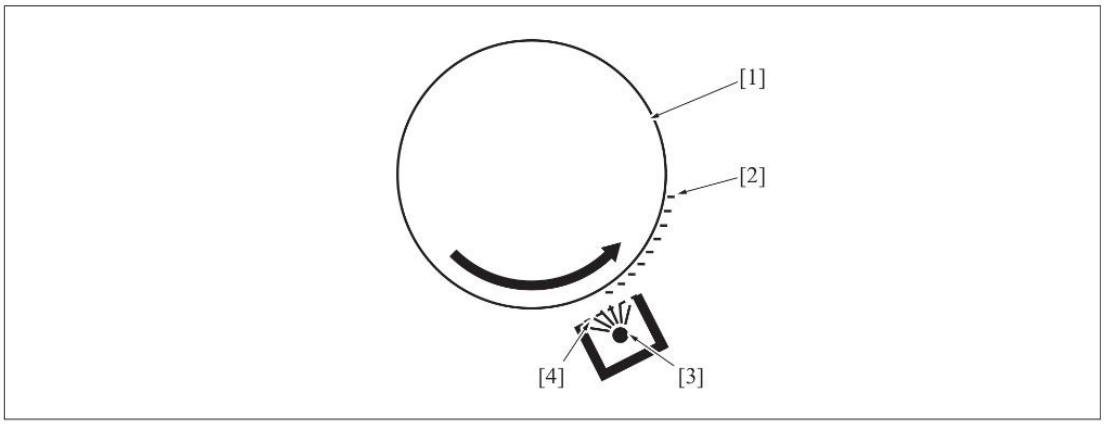
[11] Transfer kayışı temizleme bıçağı

[12] Drum

Şekil 3.3.'te Kuru tonerli dijital baskı makinesinin görüntüyü oluşturan bölümü ve bu bölümde bulunan parçalar gösterilmiştir. Aşağıdaki işlem basamaklarında bu parçalar ve yaptıkları işlemler anlatılmıştır.

3.3.1. Şarj İşlemi

Drum yüzeyine, negatif bir yüksek DC voltaj, şarj corona içindeki altın tungsten tel vasıtasıyla uygulanır. Her dört Drum bu yol ile sırasıyla statik elektrik ile yüklenmiş olur. Şarj corona üzerindeki kontrol plakası, bu yüklemenin drum yüzeyine eşit ve düzenli olmasını sağlar (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Şarj İşlemi

[1] Drum

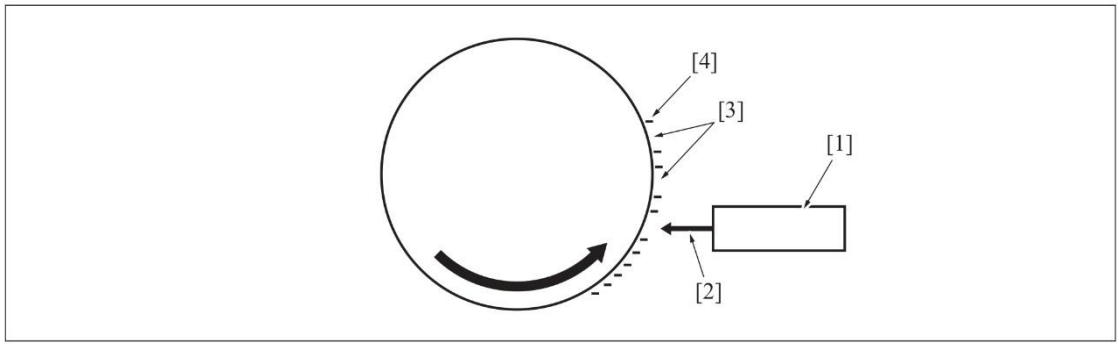
[2] Negatif elektrostatik şarjlı alan

[3] Şarj corana

[4] Şarj kontrol paneli

3.3.2. Lazer Görüntüleme İşlemi

Drum yüzeyinde kullanılan malzeme, elektrostatik yükleri tutan bir özelliğe sahiptir. Bu, drum üzerinde lazer ışını ile elektrostatik bir gizli görüntü oluşturmanıza olanak sağlar. Lazer ışını görüntüyü, yazıyı veya görüntü işleme bölümünde oluşturulan renk ayrımı verilerini oluşturur.(Y, M, C, K verileri) (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Lazer Görüntüleme İşlemi

[1] Lazer yazıcı ünitesi

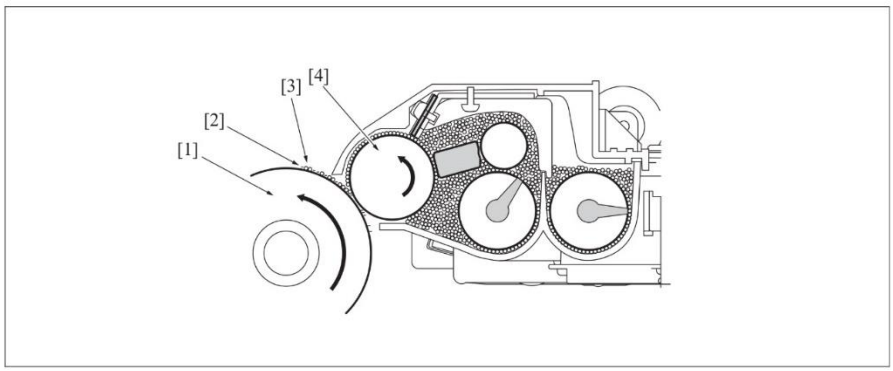
[2] Lazer ışını

[3] Şarjsız (Nötr) alan.

[4] Negatif elektrostatik şarjlı alan

3.3.3. Görüntü Gelişme İşlemi

Foto iletken Drum, elektrostatik gizli görüntünü, görüntü dışı noktaları negatif olarak yüklenirken görüntü olan noktalar nötrleştirilir. Toner negatif olarak yüklendiğinden, drum yüzeyindeki yüklü alana statik elektrik yoluyla çekilir ve sonuç olarak, drum yüzeyinde görünür bir toner görüntüsü oluşturulur. Bu işleme "gelişme" denir (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. Görüntü Gelişme İşlemi

[1] Drum

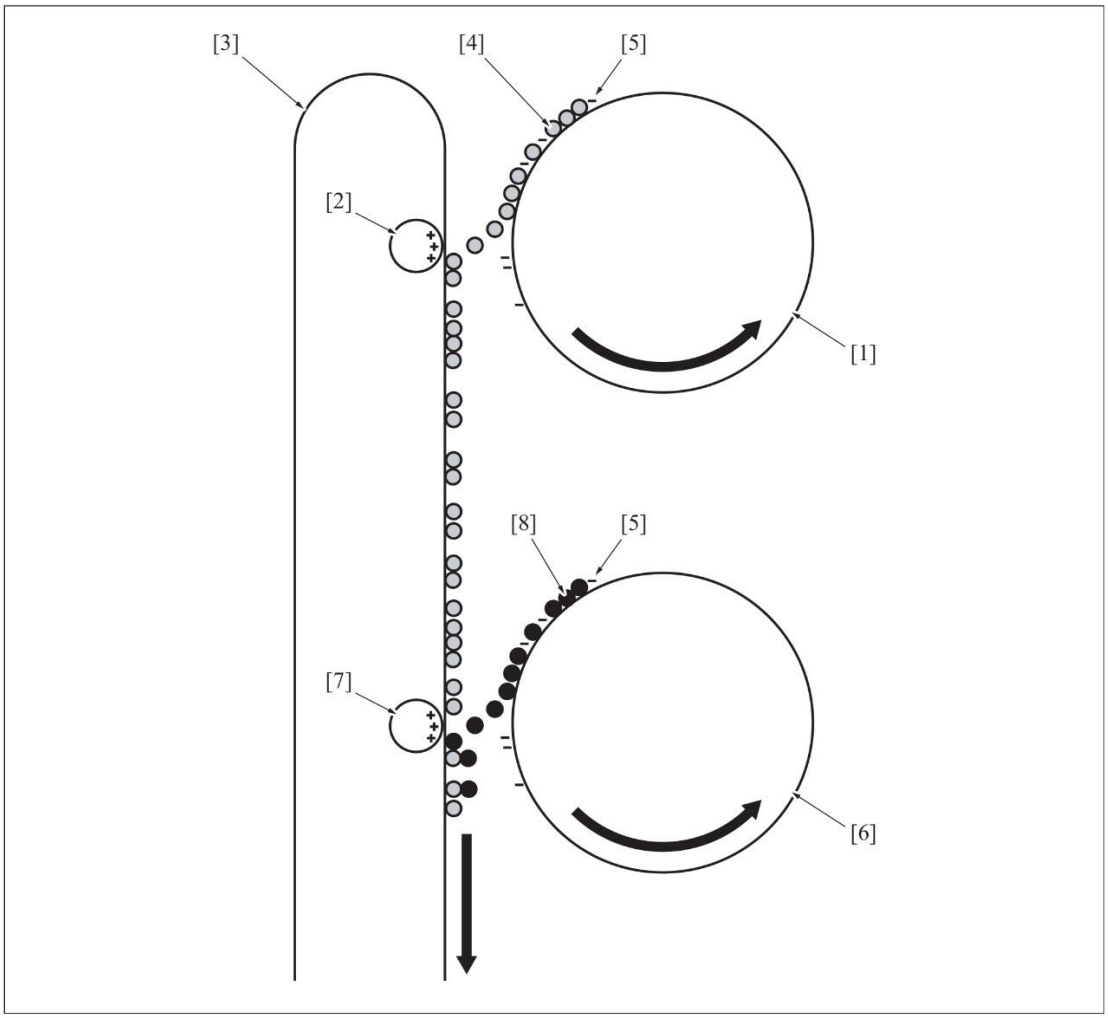
[2] Negatif elektrik şarjı

[3] Negatif şarjlı toner

[4] Developer ünitesi manyetik merdanesi

3.3.4. İlk Transfer İşlemi

Y, M, C ve K foto iletken drumların her birinde oluşturulan toner görüntüleri sırasıyla birer birer kayış üzerine yine statik elektrik yoluyla aktarılır. Sonuç olarak, 4 toner görüntüsü üst üste biner ve transfer kayışı üzerinde görüntü oluşur. Buna "ilk transfer" denir. İlk aktarımı gerçekleştirmek için, sağlanan ilk aktarma silindirine pozitif bir yüksek DC voltaj uygulanır. Bu, transfer kayışı yüzeyinin pozitif bir yük potansiyeline sahip olmasını sağlar ve böylece drum üzerindeki toner transfer kayışına çekilir (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. İlk Transfer İşlemi

[1] Drum /Y

[2] İlk transfer merdanesi /Y

[3] Transfer kayışı

[4] Toner /Y

[5] Negatif elektrik şarjı

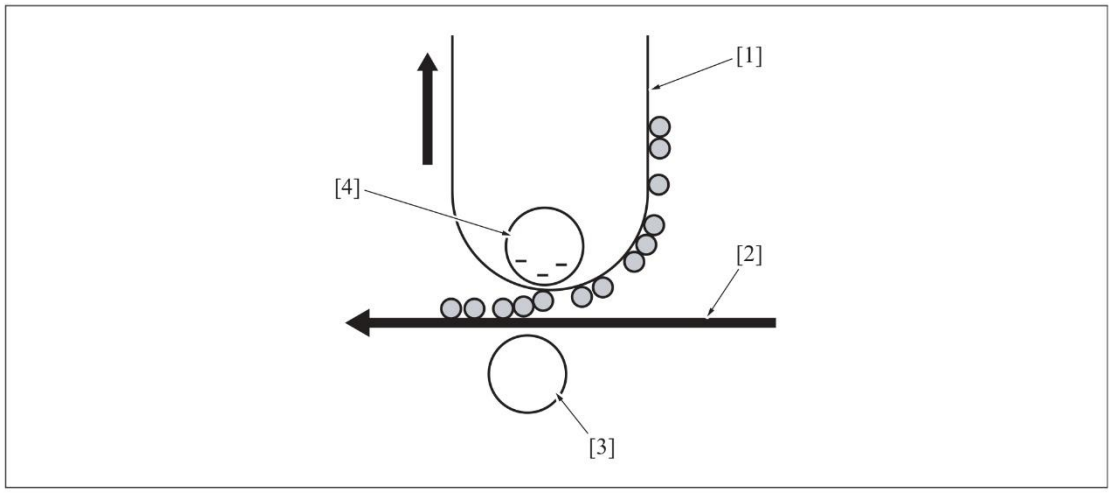
[6] Drum /M

[7] İlk transfer merdanesi/M

[8] Toner /M

3.3.5. İkinci Transfer İşlemi

Transfer kayışı üzerinde oluşan toner görüntüsünün kağıda aktarılması "ikinci aktarım" olarak adlandırılır. Bu işlem sırasında transfer kayışı dönmeye başlar ve aynı anda kağıt tam bir senkron ile kayışın altına gelir. Transfer kayışı üzerine kağıt ile birlikte bir merdane yardımıyla baskı uygulanır aynı anda ikinci transfer silindirine yüksek negatif bir DC voltaj uygulanır. Kağıt ile birlikte hareket eden ikinci transfer merdanesine uygulanan voltaj, 2 silindir arasındaki voltaj potansiyeli farkı nedeniyle, toner görüntüsünü transfer kayışından kağıda aktarır (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. İkinci Transfer İşlemi

[1] Transfer kayışı

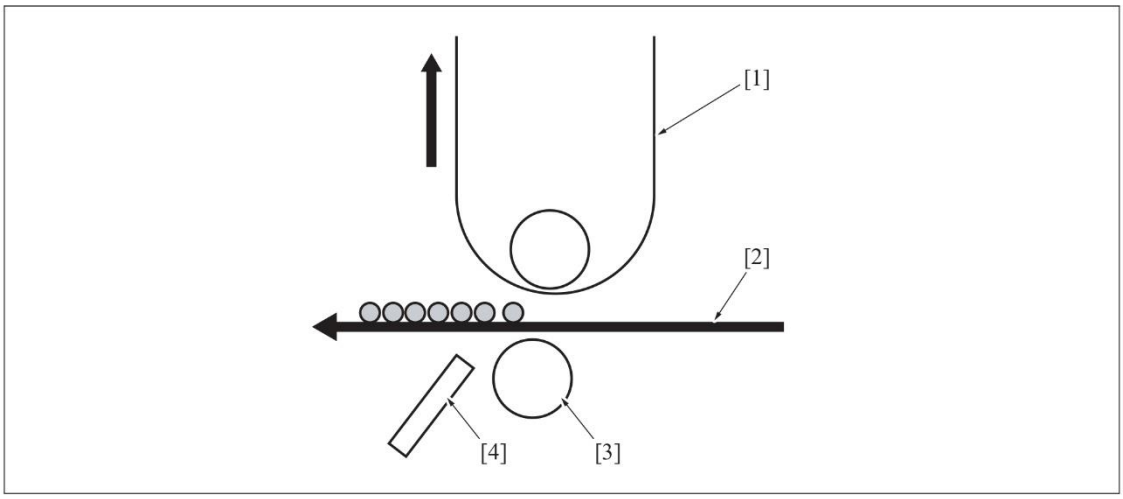
[2] Kağıt

[3] İkinci transfer merdanesi /Alt

[4] İkinci transfer merdanesi / Üst

3.3.6. Ayırma İşlemi

İkinci transfer işlemi sırasında kağıt oluşan voltaj nedeniyle, transfer kayış yüzeyine yapışmış olur. Kağıdı ayırmak için, kayış yüzeyine yüksek bir ters voltaj uygulanır ve sonucunda kağıt transfer kayışından ayrılır (Şekil 3.9.).



Şekil 3.9. Ayırma İşlemi

[1] Transfer kayışı

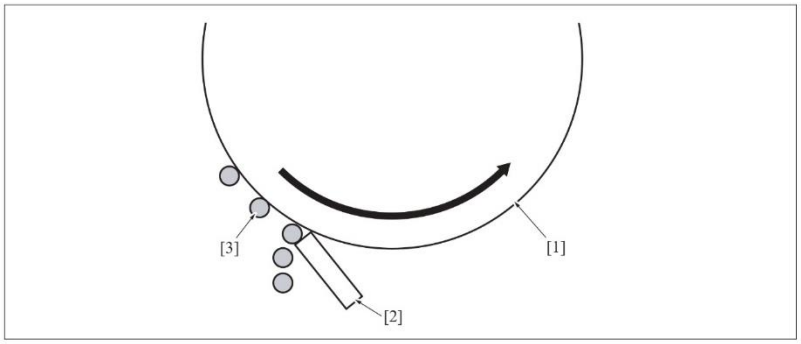
[2] Kağıt

[3] İkinci transfer merdanesi /Alt

[4] Ayırma için deşarj ünitesi

3.3.7. Drum Temizliği

İlk transferden sonra toner drum yüzeyinde hafifçe kalır. Kalan toneri temizleme işlemine "drum temizleme" denir. Temizlik, her bir tambur için sağlanan temizleme bıçağı tarafından yapılır. Poliüretan kauçuk malzemeden yapılmış bıçak drum yüzeyini sıyırarak temizler (Şekil 3.10.).



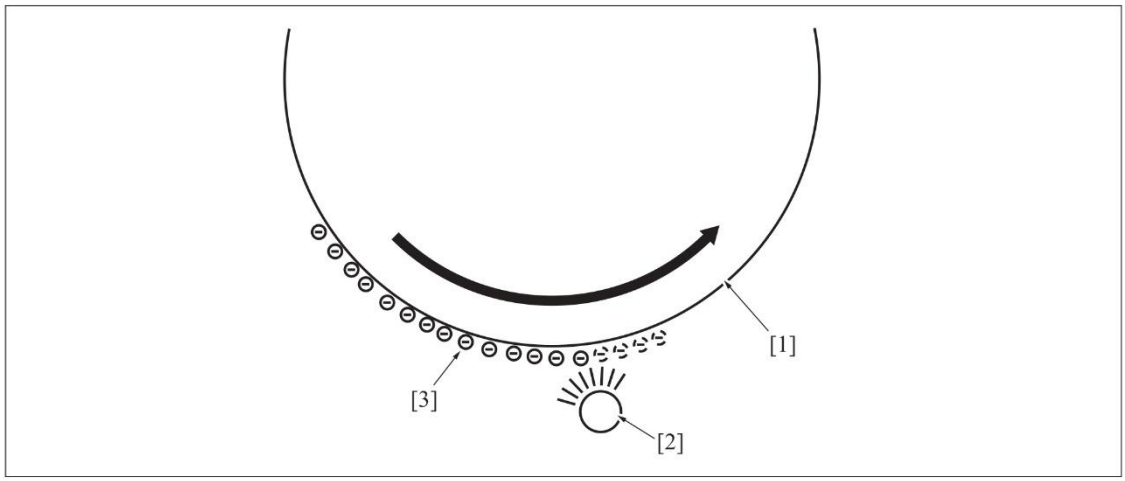
Şekil 3.10. Drum Temizliği

[1] Drum **[3]** Drum Yüzeyinde Kalan Toner

[2] Temizleme Bıçağı

3.3.8. Tekrar Şarj Etme İşlemi

Drum temizliğinden sonra, toner tamamen bittiğinde, tambur yüzeyinde hafif bir elektrik potansiyeli kalır. Drum'ın bir sonraki baskı için şarj edilmesi normalde kalanıyla yapılamaz. Elektrik yükü, drum yüzeyindeki silici lamba vasıtasıyla tamamen nötrleştirilir. Bu süreç "Şarj etmeden önce tekrar hazırlama" olarak adlandırılır (Şekil 3.11.).



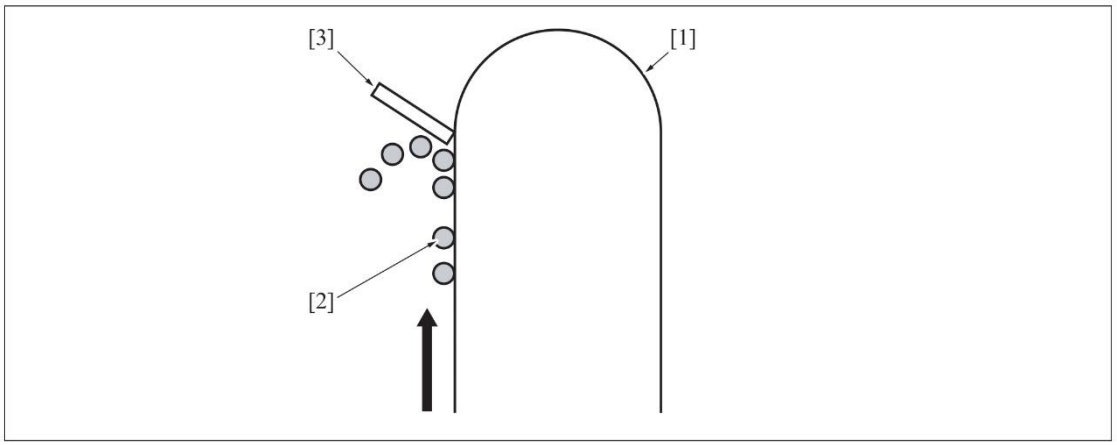
Şekil 3.11. Tekrar Şarj Etme İşlemi

[1] Drum **[3]** Kalan Elektrik Yükü

[2] Silici lamba (EL)

3.3.9. Transfer Kayışı Temizliği

Tıpkı drum ünitelerinde olduğu gibi İkinci transferden sonra toner, transfer kayışında hafifçe kalır. Kalanları temizleme süreci drum ünitesiyle aynıdır. "Kayış temizliği" olarak adlandırılır. Aktarma kayışı temizliği, temizleme bıçağı tarafından yapılır. Poliüretan kauçuktan yapılmış bıçak kenarı ile toner sıyrılır (Şekil 3.12.).



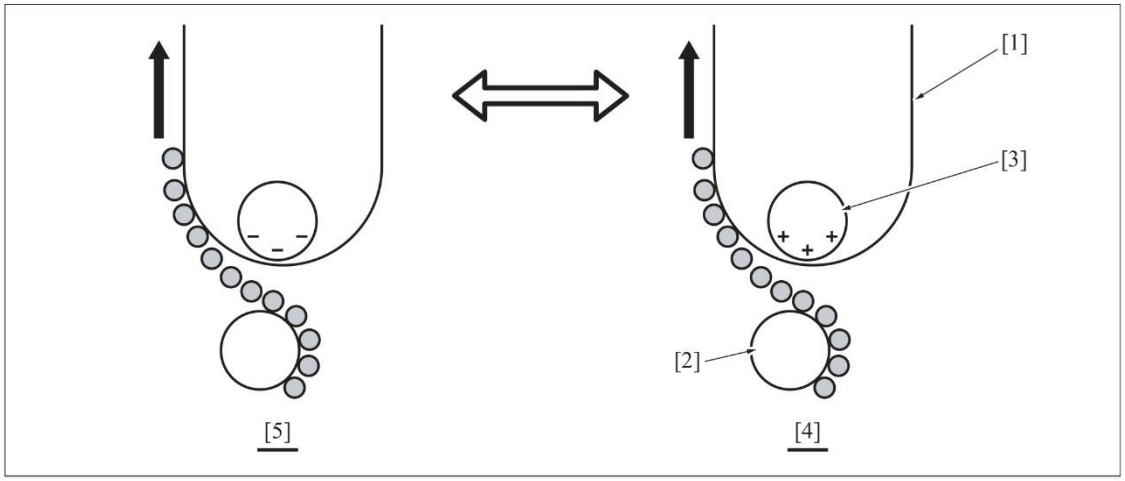
Şekil 3.12. Transfer Kayışı Temizliği

[1] Transfer kayışı **[2]** Temizleme bıçağı

[2] Kalan toner

3.3.10. İkinci Transfer Merdanesi Temizliği / Alt

İkinci aktarma silindiri / alt, aktarma kayışındaki tonerle doğrudan temas ettiğinden, silindir kirli kalır. Silindiri temizlemek için, ikinci transfer silindirine / üst (transfer kayışının içinde) alternatif olarak bir negatif ve pozitif yüksek DC voltaj uygulanır. Böylece alt merdane yüzeyinde kalan artık tonerler, hemen üzerindeki merdaneye uygulanan voltaj yardımıyla eletrostatik olarak kayış yüzeyine çekilir ve belt yüzeyini temizleyen bıçak ünitesi tarafından temizlenir (Şekil 3.13.).



Şekil 3.13. İkinci Transfer Merdanesi Temizliği / Alt

[1] Transfer kayışı

[2] İkinci transfer merdane /Alt

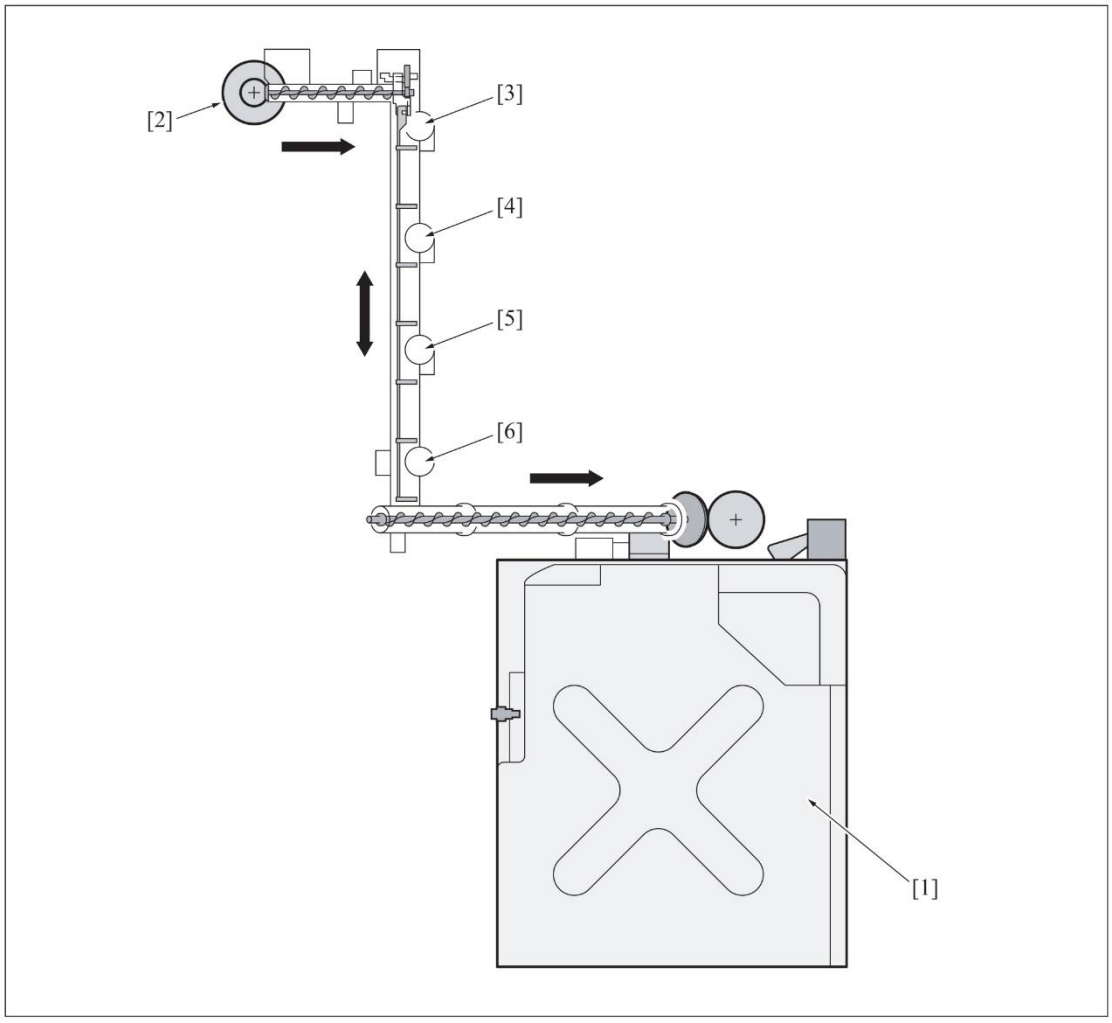
[3] İkinci transfer merdanesi / Üst

[4] Pozitif DC voltaj uygulandığında

[5] Negatif DC voltaj uygulandığında

3.3.11. Atık Toner Toplama İşlemi

Drumlardan ve transfer kayışından çıkan atık tonerler, toner toplama kutusuna toplanır (Şekil 3.14.). (Konica, 2008, s. 16-25).



Şekil 3.14. Atık Toner Toplama İşlemi

[1] Toner toplama kutusu

[2] Toner toplama girişi (Transfer kayışı)

[3] Toner toplama girişi (Drum /Y)

[4] Toner toplama girişi (Drum /M)

[5] Toner toplama girişi(Drum /C)

[6] Toner toplama girişi (Drum /K)

BÖLÜM 4

KURU TONERLİ DİJİTAL BASKI MAKİNELERİNİN GELİŞİMİ

Kuru tonerli dijital baskı makinelerinin teknik ve ekonomik bakımdan gelişiminin, kıyaslama yapılması için, bazı yıllarda piyasaya çıkmış makinelerin, piyasaya çıkmış olduğu yıldaki en üst düzey makine baz alınmıştır. Toplam 4 adet makine üzerinden kıyaslama yapılacaktır. Kıyaslama yapılan tüm makineler renkli (CMYK) makinelerdir. Bu makineler sırası ile A, B, C ve D olarak isimlendirilmiştir. 2000 yılında üretilen makine A olarak, 2007 yılında üretilen makine B olarak, 2010 yılında üretilen makine C olarak, 2019 yılında üretilen makine D olarak isimlendirilmiştir. Bu isimlendirme marka ve model belirtilmemek için yalnızca bu tez çalışması için yapılmıştır.

Dijital baskı makineleri için sektör tarafından istenilen özellikler baskı çözünürlüğü, baskı hızı, baskı boyutu, kağıt gramajları ve baskı maliyeti olarak sıralanabilir.

4.1. A Makinesi Teknik Özellikleri (2000 yılı)

2000 yılında çıkmış olan bu dijital baskı makinesinin baskı çözünürlüğü 400x400 dpi, maksimum kağıt gramajı 157 gr/m^2, minimum kağıt gramajı 60 gr/m^2, çift yönlü baskılarda maksimum kağıt gramajı 90 gr/m^2 dir. Makinenin kağıt kapasitesi 1250 adet ile sınırlıdır. Bu sayı belirlenirken 80 gr/m^2 kağıt baz alınmaktadır. Makinenin baskı hızı dakikada 6 (altı) kopyadır. Dijital baskı makinelerinin baskı hızı belirlenirken 80 gr/m^2 kağıt baz alınır, ancak kağıt ölçüsü A4 olmalıdır. 106-135 gr/m^2 kağıtta baskı hızı dakikada 4 (dört) kopyaya düşmektedir. Makinenin basabileceği en büyük boyut A3 kağıt boyutudur. Bu makinenin baskı maliyeti her kopya için yaklaşık 0,13 euro (A4 boyutunda) olarak hesaplanmaktadır (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. 2000 Yılında Üretilen Dijital Baskı Makinesi

4.2. B Makinesi Teknik Özellikleri (2007 yılı)

2007 yılında çıkmış olan bu dijital baskı makinesinin teknik özellikleri yukarı yönlü gelişme göstermiştir. Baskı çözünürlüğü 600x600 dpi, maksimum kağıt gramajı 300 gr/m^2, minimum kağıt gramajı 64 gr/m^2, çift yönlü baskılarda maksimum kağıt gramajı 256 gr/m^2 dir. Makinenin kağıt kapasitesi 7500 adettir. Makinenin baskı hızı dakikada 65 (altmış beş) kopyadır. 106-135 gr/m^2 kağıtta baskı hızı dakikada 45 (kırk beş), 136-300 gr/m^2 kağıtlarda bu sayı yaklaşık olarak 32 (otuz iki) kopyadır. Makinenin basabileceği en büyük boyut 321 mm x 480 mm kağıt boyutudur. Bu makinenin baskı maliyeti her kopya için yaklaşık 0,05 euro (A4 boyutunda) olarak hesaplanmaktadır (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. 2007 Yılında Üretilen Dijital Baskı Makinesi

4.3. C Makinesi Teknik Özellikleri (2010 yılı)

2010 yılında çıkmış olan bu dijital baskı makinesinin teknik özellikleri bir önceki makine kadar hızlı bir yükseliş göstermese de teknik özelliklerinde iyileşme söz konusudur. Bu makinenin baskı çözünürlüğü 1200x1200 dpi olarak artmış ve en belirgin gelişme baskı çözünürlüğünde görülmektedir. Maksimum kağıt gramajı 300 gr/m^2, minimum kağıt gramajı 64 gr/m^2, çift yönlü baskılarda maksimum kağıt gramajı 300 gr/m^2 dir. Makinenin kağıt kapasitesi 7500 adettir. Makinenin baskı hızı dakikada 71 (yetmiş bir) kopyadır. 106-135 gr/m^2 kağıtta baskı hızı dakikada 65 (altmış beş), 136-209 gr/m^2 kağıtta baskı hızı dakikada 51 (elli bir), 210-300 gr/m^2 kağıtta baskı hızı ie 35 (altmış beş) kopyadır.. Makinenin basabileceği en büyük boyut 321 mm x 480 mm kağıt boyutudur. Bu makinenin baskı maliyeti her kopya için yaklaşık 0,035 euro (A4 boyutunda) olarak hesaplanmaktadır (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. 2010 Yılında Üretilen Dijital Baskı Makinesi

4.4. D Makinesi Teknik Özellikleri (2019 yılı)

2019 yılında çıkmış olan bu dijital baskı makinesi günümüzde en iyi özelliktedir. Bu makinenin baskı çözünürlüğü 1200x3600 dpi, maksimum kağıt gramajı 350 gr/m^2, minimum kağıt gramajı 62 gr/m^2, çift yönlü baskılarda maksimum kağıt gramajı 350 gr/m^2 dir. Makinenin en önemli özelliği çift yölü kağıtlarda da kağıt gramajının aynı olmasısır. Makinenin kağıt kapasitesi 15390 adettir. Makinenin baskı hızı dakikada 81 (seksen bir) kopyadır. Bu hız 216 gr/ m^2 kağıda kadar değişmemektedir. 216-350 gr/ m^2

kağıtlarda bu sayı dakikada 60 kopyaya düşmektedir. Makinenin en önemli özelliği kağıt gramajı arttığı halde baskı hızının düşmemesidir. Makinenin basabileceği en büyük boyut 323 mm x 480 mm kağıt boyutudur. Bu makinenin baskı maliyeti her kopya için yaklaşık 0,03 euro (A4 boyutunda) olarak hesaplanmaktadır (Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. 2019 Yılında Üretilen Dijital Baskı Makinesi

4.5. Dijital Baskı Makinesi Yıllara Göre Karşılaştırılması

Çizelge 4.1. Dijital Baskı Makinesi Yıllara Göre Karşılaştırılması

		A Makinesi (2000 yılı)	B Makinesi (2007 yılı)	C Makinesi (2010 yılı)	D Makinesi (2019 yılı)
Baskı çözünürlüğü		400 x 400 dpi	600 x 600 dpi	1200 x 1200 dpi	1200 x 3600 dpi
Maksimum kağıt gramajı		157 gr / m^2	300 gr / m^2	300 gr / m^2	350 gr / m^2
Minimum kağıt gramajı		60 gr / m^2	64 gr / m^2	64 gr / m^2	62 gr / m^2
Çift yön baskı gramajı		90 gr / m^2	256 gr / m^2	300 gr / m^2	350 gr / m^2
Toplam kağıt kapasitesi		1250	7500	7500	15390
Dakikada Baskı Hızı (A4)	80 gr/ m^2	6	65	71	81
	106-135 gr/ m^2	4	45	65	81
	136-209 gr/ m^2	-	32	51	81
	210-256 gr/ m^2	-	32	35	81
	257-300 gr/ m^2	-	32	35	60
Maksimum baskı boyutu		A3	321 x 480 mm	321 x 480 mm	323 x 480 mm
Baskı Maliyeti (Euro)		0,13 Euro	0,05 Euro	0,035 Euro	0,03 Euro

BÖLÜM 5

UYGULAMALAR

Dijital baskıda baskı maliyeti ve baskı hızı belirlenirken, A4 boyutunda kağıt ölçüsü baz alınmaktadır. Baskı hızı gramaj arttıkça düşmektedir. Günümüzde belirli bir gramaja kadar baskı hızı aynı kalmaktadır.

Bu çalışmada A4 kağıt boyutunda 1000 adet baskının farklı gramajdaki kağıtlara göre baskı hızı ve maliyeti açısından karşılaştırılması yapılacaktır.

Maliyet hesabı yapılırken makinelerin amortismanları ve ilk baskıya geçiş süreleri hesaba katılmayacaktır. İlk baskıya geçiş süresi makinenin fusing ünitesinin ısınma süresidir. Bu ünite sayesinde baskı kağıt üzerine sabitlenecektir. Dijital baskı makinelerinde bu süre yaklaşık olarak 6-9 dakika arasında değişmektedir.

5.1. Uygulama 1 (A Makinesi)

A makinesi için 1000 adet baskının farklı gramajlardaki baskı süreleri şöyledir:

80 gr/ m^2 = 1000/6= ~167 dakika

106-135 gr/ m^2 = 1000/4= 250 dakika

136-209 gr/ m^2 = 1000/4= 250 dakika (157 gr/ m^2 kağıt ölçüsüne kadar)

210-256 gr/ m^2 = Bu makine bu gramajdaki kağıda baskı yapamamaktadır.

257-300 gr/ m^2 = Bu makine bu gramajdaki kağıda baskı yapamamaktadır.

Maliyet: 1000 adet x 0,13 Euro = 130 Euro

5.2. Uygulama 2 (B Makinesi)

B makinesi için 1000 adet baskının farklı gramajlardaki baskı süreleri şöyledir:

80 gr/ m^2 = 1000/65= ~15 dakika

106-135 gr/ m^2 = 1000/45= ~22 dakika

136-209 gr/ m^2 = 1000/32= ~31 dakika

210-256 gr/ m^2 = 1000/32= ~31 dakika

257-300 gr/ m^2 = 1000/32= ~31 dakika

Maliyet: 1000 adet x 0,05 Euro = 50 Euro

5.3. Uygulama 3 (C Makinesi)

C makinesi için 1000 adet baskının farklı gramajlardaki baskı süreleri şöyledir:

80 gr/ m^2 = 1000/71= ~14 dakika

106-135 gr/ m^2 = 1000/65= ~15 dakika

136-209 gr/ m^2 = 1000/51= ~20 dakika

210-256 gr/ m^2 = 1000/35= ~29 dakika

257-300 gr/ m^2 = 1000/35= ~29 dakika

Maliyet: 1000 adet x 0,35 Euro = 35 Euro

5.4. Uygulama 4 (D Makinesi)

D makinesi için 1000 adet baskının farklı gramajlardaki baskı süreleri şöyledir:

80 gr/ m^2 = 1000/81= ~12 dakika

106-135 gr/ m^2 = 1000/81= ~12 dakika

136-209 gr/ m^2 = 1000/81= ~12 dakika

210-256 gr/ m^2 = 1000/81= ~12 dakika

257-300 gr/ m^2 = 1000/60= ~17 dakika

Maliyet: 1000 adet x 0,3 Euro = 30 Euro

BÖLÜM 6

SONUÇ

Bu çalışmada dijital baskı sistemlerinin tarihsel ve ekonomik anlamda gelişiminin kıyaslanması yapılmıştır. Bu gelişmeler makinelerin yıllara göre teknik özellikleri ve baskı maliyetleri hesaplanarak yapılmıştır. Uygulamada A4 boyutunda ki bir kağıdın 80 gr/ m^2, 106-135 gr/ m^2, 136-209 gr/ m^2, 210-256 gr/ m^2, 257-300 gr/ m^2 gramajında 1000 adet baskı hesabına göre hız ve maliyetine bakılmıştır.

Dijital baskı sistemlerinde baskı öncesinde baskı için herhangi bir hazırlık süreci gerekmediği için farklı baskı adetlerine bakılmayıp, değişken olarak farklı kağıt gramajlarına bakılmıştır. Ayrıca dijital baskı sistemlerinde film, kalıp, montaj gibi maliyeti değiştirecek etkenler olmadığından baskı birim maliyeti değişmemektedir.

A makinesi baskı hızı, baskı çözünürlüğü, maksimum kağıt gramajı, baskı boyutu gibi teknik özelliklerde o yıllarda dijital baskı teknolojisinin çok yeni olmasından dolayı düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Bu makine ile özellikle yüksek traj gerektiren işlerde gerek zaman gerek maliyet açısından işlerin yapılması neredeyse imkansız olarak gözükmektedir. Traj gerektirmeyen işlerde bu makine diğer baskı tekniklerinde baskıya hazırlık süreci ve maliyeti olacağı için kullanılmaktaydı.

2007 yılı itibari ile dijital baskı sistemlerinde gerek baskı çözünürlüğü, gerek baskı hızı ciddi artış göstermiş olup, baskı maliyetlerinde düşüş gözlenmektedir.

2010 yılından itibaren baskı çözünürlüğü daha üst seviyelere ulaşmış olup, baskı maliyetinde aşağı yönlü bir grafik gözükmektedir.

Günümüze bakıldığında dijital baskı sistemleri diğer baskı sistemleri ile yarışır hale gelmiştir. Ancak yüksek trajlı işlerde halen ofset baskı sistemleri geçerli baskı sistemidir.

Sonuç olarak dijital baskı sistemleri, Türkiye'de kullanılmaya başlandığı 2000'li yıllarda yüksek baskı kapasitelerine ulaşamadığı, baskının uzun sürmesi ve yüksek maliyetleri dolayısı ile düşük trajlı işlerde tercih sebebi olmuştur. Günümüz teknolojisi 2000'li yıllardaki dijital baskı teknolojisi ile kıyaslandığında baskı hızı yaklaşık 13,5 kat gibi ciddi anlamda artmış olup, bununla beraber baskı maliyetlerinde yaklaşık 4,5 kat düşüş olmuştur.

Baskı kalitesi, hız, maliyet olumlu yönde gelişiminden dolayı, teslim süresi kısıtlı olan işlerde dijital baskı kullanılması uygundur.

KAYNAKLAR

Akgül, A., ÖZAKHUN C, Ş. (2011). Serigrafi Baskı Sistemi Kullanılarak Yapılan Dekal Baskıda Dokuma Sıklığının Baskı Kalitesine Etkisinin Belirlenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 10* (20), syf. 143-152.

Alganer, Y. (2002). CTP Devrimi, Evrimi ve Gerçeği. *Matbaa & Teknik Dergisi, Haziran,* syf. 117-118.

Altıntek, S, N. (1993). İlk Türk Matbaasının Kuruluşu ve İbrahim Müteferrika. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi, 10* (1), syf. 191 -204.

Aydemir, C. (2014). *Matbaa Malzeme Bilimi*. İstanbul: Marmara.

Ceylan, G, İ. (2015). Grafik Tasarım Eğitiminde Üretim Teknikleri ve Baskı Öncesi Hazırlık Bilgilerinin Gerekliliği. *Akademik Bakış Dergisi, Eylül-Ekim.51*. syf. 221-230.

Değirmencioğlu, E. (2000). Dijital Baskı Makineleri ve Teknolojileri. *Matbaa & Teknik Dergisi, Şubat – Mart,* syf. 76-78.

Dijital Baskının Avantaj ve Dezavantajları. 5 Ağustos 2019 tarihinde https://docplayer.biz.tr/4318796-Dijital-baski-dijital-baski.html adresinden erişildi.

Durmuş, T, B. (2017). Matbaa Teknolojisinin Osmanlı Devletine Giriş Koşulları Ve Tartışmalar. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi, 5* (2), syf. 950-968.

Ecder, B. (2000). Baskı Teknolojisinde Dijital Devrim. *Matbaa & Teknik Dergisi, Haziran-Temmuz,* syf. 206.

Kabacalı, A. (2010). *Başlangıçtan Günümüze Türkiye'de Matbaa, Basın ve Yayın.* İstanbul: Literatür.

Karataş, O. (2015). *Baskı Teknolojilerinin Gelişimi ile Grafik Tasarımı Uygulamalarının Basımında, Günümüze Gelen Süreç İçerisinde İncelenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi). Arel Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Kınık, M. (2005). *Grafik Tasarım ve Üretim Teknolojileri.* İstanbul: Asil.

Kocaman, Ş. (2014). *Türkiye'de Ambalaj Tasarımında Baskı Teknikleri ve Yeni Oluşumlar.* (Yüksek Lisans Tezi). Arel Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Konica Minolta Business Technologies, Inc: Service Manual. (2008). syf. 12,13,16-25.

Liu, X., Guthrie, J, T. (2003). A Review of Flexographic Printing Plate Development. *Surface Coatings International Part B*: *Coatings Transactions 86* (B2), syf. 91-168.

Moghaddam, S, N, H. (2005) *Elektronik Yöntemler ile Üretilen Tifdruk Baskı Kalıplarının İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ömür, V. (2003). Dijital Baskıda Bir Taşla İki Kuş. *Matbaa & Teknik Dergisi, Temmuz*, syf. 18.

Özer, B. (2010).*Yeni Bir İş Modeli Olarak İnternet Tabanlı Dijital Baskı Sistemleri.* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Parlak, H. (2002). *Flekso Baskıda Nokta Kazancının Baskı Kalitesine Etkilerinin İncelenmesi.* (Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi / Teknik Eğitim Fakültesi, İstanbul.

Perkowski, P. (2006). The Graphic Corrugated Market Growth Opportunities for Flexographic Printing. *Flexo, 31*(1), syf. 18, 22-24, 19-20.

Sesli, Y. (2014). *Dijital Baskı Sistemlerinde Baskı Kalitesine Etki Eden Parametrelerin Belirlenmesi*. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Sezergil, T. (1998) Sektörde Yeni Teknolojiler. *Matbaa & Teknik Dergisi, Aralık-Ocak*, syf. 34, 98-99

Sezergil, T. (1998). Basım Teknolojisinin Yarını. *Matbaa & Teknik Dergisi, Haziran-Temmuz*, syf. 109-110.

Şahin, C. (2005). *Dijital Baskı Sistemleri İle Ofset Baskı Sisteminin Teknik ve Ekonomik Açıdan Karşılaştırılması.* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şendil, S. (2018). *Dijital İle Ofset Baskı Tekniklerinde, Vektör Harita Üretiminin Baskı Kalitesine Etki Eden Parametrelerin Karşılaştırılması.* (Sanatta Yeterlik Tezi). Gazi Üniversitesi / Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

Şimşeker, O. (2007). *Matbaa Sektöründe Kullanılan Temel Baskı Sistemleri ve Kullanım Alanları.* [Tam]. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumunda Sunulan Bildiri, Ankara. Erişim adresi: https://docplayer.biz.tr/31066822-Matbaa-sektorunde-kullanilan-temel-baski-sistemleri-ve-kullanim-alanlari.html

Tatlısu, M. A. (2003). İçinden Jet Geçen Makine. *Matbaa & Teknik Dergisi, Temmuz*, syf. 55.

Uğur, E. (2001). Yeni Bir Baskı Tekniği Olarak Dijital Baskı Sisteminin Analizi. *Matbaa & Teknik Dergisi, Ağustos*, syf. 112-117.

Yaman, Ö. (2017). *Yüzey Kaplama Uygulamalarının Baskı Kalite Parametrelerine Etkisinin Belirlenmesi.* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yavuz, V. (2010). *Matbaacılık Sektöründe Dijital Baskı Sistemleri: Dijital Baskı Sistemi ve Ofset Baskı Sisteminin Karşılaştırılması.* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Adı : Özkan

Soyadı : Kozalı

Doğum Tarihi : 03.11.1980

Doğum Yeri : Edirne/Keşan

Uyruğu : T.C.

Medeni Hali : Evli

Eğitim Durumu :

2010 - 2019 **Trakya Üniversitesi**
Makine Mühendisliği (Yüksek Lisans)

2004 - 2007 **Dumlupınar Üniversitesi**
Seramik Mühendisliği (Lisans)

2002 – 2004 **Trakya Üniversitesi**
Seramik (Önlisans)

1994 – 1997 **Edirne Meslek Lisesi**
Yapı Ressamlığı

Mesleki Deneyim:

2008 – Devam Ediyor **Trakya Üniversitesi**
Edirne Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu
Öğretim Görevlisi

2008 - 2013 **Trakya Üniversitesi**
Edirne Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu
Ücretli Öğretim Elemanı