

**MATBAACILIK SEKTÖRÜNDE DİJİTAL BASKI SİSTEMLERİ:
DİJİTAL BASKI SİSTEMİ VE OFSET BASKI SİSTEMİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Volkan YAVUZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MAKİNE EĞİTİMİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2010

ANKARA

Volkan YAVUZ tarafından hazırlanan MATBAACILIK SEKTÖRÜNDE DİJİTAL BASKI SİSTEMLERİ: DİJİTAL BASKI SİSTEMİ VE OFSET BASKI SİSTEMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Enver AYDOĞAN
Tez Danışmanı, İşletme AD, Gazi Üniversitesi

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

Doç. Dr. Mehmet Sezai TÜRK
Matbaa Eğitimi AD, Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Enver AYDOĞAN
İşletme AD, Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Hüdayim BAŞAK
Makine Eğitimi AD, Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Bülent BOSTAN
Metal Eğitimi AD, Gazi Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. H. Demet SOMUNCUOĞLU
Makine Eğitimi AD, Gazi Üniversitesi

Tarih: 17/06/2010

Bu tezi 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.

Volkan YAVUZ

MATBAACILIK SEKTÖRÜNDE DİJİTAL BASKI SİSTEMLERİ: DİJİTAL BASKI SİSTEMİ VE OFSET BASKI SİSTEMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

Volkan YAVUZ

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Haziran 2010

ÖZET

Bu çalışmada matbaacılık sektörünün yeni tanıştığı dijital baskı sisteminin sektöre etkileri araştırılmıştır. Matbaacılık sektörünün genel durumu, kullanılan sistemler, makineler ve uygulamaların tanıtıldığı bu çalışmada dijital baskı sistemleri ile geleneksel sistemlerin avantajlı ve dezavantajlı olduğu uygulamalara değinilmiştir. Dijital baskı sistemlerinde kullanılan teknikler ve bu tekniklerin kullanıldığı dijital baskı makineleri tanıtılmıştır. Ayrıca bu çalışmada, matbaacılık sektöründe baskısı gerçekleştirilen, dergi, afiş ve broşürü hem ofset baskı makinesinde hem de dijital baskı makinesinde basarak, sonuçların zaman, kalite ve maliyet bakımından karşılaştırılması da yapılmıştır. Geleneksel baskı sistemlerinde baskısı gerçekleştirilemeyen, sadece dijital baskı tekniğiyle yapılabilen uygulamalara da bu çalışmada yer verilmiştir.

Bilim Kodu : 708.3.004
Anahtar Kelimeler : Dijital baskı, matbaacılık sektörü, matbaacılık
Sayfa Adedi : 94
Tez Yöneticisi : Doç. Dr. Enver AYDOĞAN

**AT THE PRINTING SECTOR DIGITAL PRINT SYSTEM: COMPARISON
OF THE DIGITAL PRINT SYSTEM AND OFFSET PRINTING SYSTEM**

(M.Sc. Thesis)

Volkan YAVUZ

**GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

June 2010

ABSTRACT

In this study , the effects of the digital print system, which the printing sector has just met, is investigated. It has been mentioned about the digital printing systems and the applications where the traditional systems are advantageous and disadvantageous in this study which introduces the general situation of the printing system, the other systems machines and applications. The techniques which are used in the digital printing systems and the machines where these techniques are used , are also introduced. Further more, by printing them, both in offset printing machines; this study compares the outcomes of the magazines, posters, brochures, which are printed in the sector of printing in terms of time, quality and cost. At the traditional digital print systems, applications which couldn't be pressed, can only be made by the digital print techniques, are mentioned in this study.

Science Code : 708.3.004

Key Words : Digital printing, printing sector, printing

Page Number: 94

Adviser : Assoc. Prof. Dr. Enver AYDOGAN

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren hocam Doç. Dr. Enver AYDOĞAN'a, yine kıymetli tecrübelerinden faydalandığım hocam Doç. Dr. Mehmet Sezai TÜRK'e, manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan çok değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xii
RESİMLERİN LİSTESİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. MATBAA TEKNOLOJİLERİ VE MATBAACILIK SEKTÖRÜ İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Matbaacılığın Tarihi Gelişimi	4
2.2. Matbaacılık Sektörüne Genel Bir Bakış	6
2.3. Basım Sürecinin Temel Aşamaları.....	7
2.3.1. Baskı öncesi aşamalar	8
2.3.2. Baskı süreci	8
2.3.3. Baskı sonrası	9
2.4. Baskı Sistemleri.....	10
2.4.1. Yüksek baskı sistemi	10
2.4.2. Çukur baskı sistemi	12
2.4.3. Serigrafi baskı tekniği	13
2.4.4. Ofset baskı sistemi	15
2.4.5. Dijital baskı sistemi.....	20
3. DİJİTAL BASKI SİSTEMİ.....	22
3.1. Dijital Baskının Tanımı	23

3.2. Dijital Baskıda Kullanılan Temel Birimler	24
3.2.1. Görüntü işleme birimi (RIP)	24
3.2.2. Dram ünitesi	25
3.2.3. Baskı kafası ve nozüller	25
3.3. Dijital Baskı Sisteminde İş Süreci.....	26
3.3.1. Dijital baskıda baskı öncesi.....	26
3.3.2. Dijital baskıda baskı süreci	28
3.3.3. Dijital baskıda baskı sonrası.....	29
3.4. Dijital Baskıda Kullanılan Teknolojiler	29
3.4.1. Dijital fotoğraf baskı teknolojisi	29
3.4.2. Boya süblimasyon teknolojisi	30
3.4.3. Elektrofotografi	31
3.4.4. Inkjet (mürekkep püskürtme) teknolojisi	32
3.5. Dijital Baskı Makineleri	35
3.5.1. Yazıcılar	35
3.5.2. Üretim makineleri	37
3.5.3. Geniş format dijital baskı makineleri	38
3.5.4. Dijital ofset baskı makineleri	40
3.5.5. Dijital fotoğraf baskı makinesi	41
3.6. Dijital Baskının Tercih Sebepleri	42
3.6.1. Maliyet	42
3.6.2. Hız	43
3.6.3. Tutarlılık.....	43
3.6.4. Depolama	43
3.6.5. Geniş ebatlar.....	44
3.6.6. Sanatsal kontrol	44
3.6.7. Özgürlük ve esneklik.....	44
3.6.8. Özel uygulamalar	45

4. DİJİTAL BASKI SİSTEMİ VE OFSET BASKI SİSTEMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	46
4.1. Uygulama İle İlgili Genel Bilgiler	46
4.1.1. Uygulamanın konusu.....	46
4.1.2. Uygulamanın amacı.....	46
4.1.3. Uygulamanın önemi	46
4.1.3. Uygulamanın yöntemi	47
4.1.4. Uygulamanın sınırlılıkları	47
4.1.5. Uygulamanın hipotezleri	47
4.1.6. Uygulamada kullanılan terimler	48
4.1.7. Uygulamada kullanılan makineler ve ölçüm cihazları	50
4.2. Uygulama ve Karşılaştırmalar	52
4.2.1. Dergi uygulaması	52
4.2.2. Afiş uygulaması.....	61
4.2.3. Broşür uygulaması.....	70
5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	79
KAYNAKLAR	85
EKLER	88
EK – 1 Dergi uygulamasında ofset baskı örneği.....	89
EK – 2 Dergi uygulamasında dijital baskı örneği	90
EK – 3 Broşür uygulamasında dijital baskı örneği	91
EK – 4 Kişiselleştirilmiş baskı örneği.....	92
EK – 5 Güvenlik baskısı örneği	93
ÖZGEÇMİŞ	94

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Ofset baskı makinesi ile basılan dergi uygulamasının maliyet tablosu.....	55
Çizelge 4.2. Ofset baskı makinesi ile basılan dergi uygulamasının zaman çizelgesi	56
Çizelge 4.3. Dijital baskı makinesi ile basılan dergi uygulamasının maliyet tablosu.....	58
Çizelge 4.4. Dijital baskı makinesi ile basılan dergi uygulamasının zaman çizelgesi	58
Çizelge 4.5. Dergi uygulamasının zaman çizelgesi	60
Çizelge 4.6. Dergi uygulamasının renk değerlerine göre kalite tablosu.....	61
Çizelge 4.7. Ofset baskı makinesi ile basılan afiş uygulamasının maliyet tablosu.....	64
Çizelge 4.8. Ofset baskı makinesi ile basılan afiş uygulamasının zaman çizelgesi	64
Çizelge 4.9. Dijital baskı makinesi ile basılan afiş uygulamasının maliyet tablosu.....	66
Çizelge 4.10. Dijital baskı makinesi ile basılan afiş uygulamasının zaman çizelgesi	66
Çizelge 4.11. Afiş uygulamasının zaman çizelgesi	68
Çizelge 4.12. Afiş uygulamasının renk değerlerine göre kalite tablosu	69
Çizelge 4.13. Ofset baskı makinesi ile basılan broşür uygulamasının maliyet tablosu.....	72
Çizelge 4.14. Ofset baskı makinesi ile basılan broşür uygulamasının zaman çizelgesi	73
Çizelge 4.15. Dijital baskı makinesi ile basılan broşür uygulamasının maliyet tablosu.....	74

Çizelge 4.16. Dijital baskı makinesi ile basılan broşür uygulamasının zaman çizelgesi	75
Çizelge 4.17. Broşür uygulamasının zaman çizelgesi	77
Çizelge 4.18. Broşür uygulamasının renk değerlerine göre kalite tablosu	78

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Tipo baskı tekniği	11
Şekil 2.2. Flekso baskı kalıbı	12
Şekil 2.3. Çukur baskı sistemi.....	13
Şekil 2.4. Serigrafi baskı makinesi.....	14
Şekil 2.5. Ofset baskı sistemi	16
Şekil 2.6. Tabaka ofset baskı tekniği	17
Şekil 2.7. Tabaka ofsetin çalışma prensibi.....	18
Şekil 2.8. Web ofset baskı tekniği.....	19
Şekil 2.9. Dijital baskı makinesi	21
Şekil 3.1. Görüntü işleme birimi (RIP ünitesi)	25
Şekil 3.2. Baskı kafası ve nozüller	26
Şekil 3.3. Trapping olayı.....	27
Şekil 3.4. Dijital fotoğraf baskı teknolojisi	29
Şekil 3.5. Boya süblimasyon sistemi.....	30
Şekil 3.6. Elektrofotografi sistemi	32
Şekil 3.7. Termal mürekkep püskürtme sistemi.....	33
Şekil 3.8. Sıvı mürekkep püskürtme sistemi.....	34
Şekil 3.9. Lazer yazıcı.....	36
Şekil 3.10. Mürekkep püskürtmeli masaüstü yazıcı.....	37
Şekil 3.11. Dijital üretim makinesi	38
Şekil 3.12. HP 5000 PS2 iç mekan baskı makinesi.....	39

Şekil 3.13. Vutek 5330 dış mekan baskı makinesi.....	40
Şekil 3.14. Heidelberg SM74 DI dijital ofset baskı makinesi.....	41
Şekil 3.15. Fujifilm dijital fotoğraf baskı makinesi	42
Şekil 4.1. Dergi uygulamasının baskı maliyeti grafiği.....	59
Şekil 4.2. Dergi uygulamasının baskı sistemlerine göre birim maliyetleri	59
Şekil 4.3. Dergi uygulamasının zaman grafiği.....	60
Şekil 4.4. Afiş uygulamasının baskı maliyeti grafiği.....	67
Şekil 4.5. Afiş uygulamasının baskı sistemlerine göre birim maliyetleri	67
Şekil 4.6. Afiş uygulamasının zaman grafiği	68
Şekil 4.7. Broşür uygulamasının baskı maliyeti grafiği.....	75
Şekil 4.8. Broşür uygulamasının baskı sistemlerine göre birim maliyetleri	76
Şekil 4.9. Broşür uygulamasının zaman grafiği	77

RESİMLERİN LİSTESİ**Resim****Sayfa**

Resim 2.1. İlk tipografik görüntüyü bulan Chester Carlson 22

SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler	Açıklama
RIP	Görüntü işleme birimi
DPI	1 cm'deki nokta sayısı
CMYK	Cyan, magenta, sarı ve siyah renkler
USB	Evrensel seri yolu
PC	Kişisel bilgisayar
FSMA	Baskı başı maliyet sistemi
CtP	Bilgisayardan kalıba sistemi

1. GİRİŞ

İnsanların duygularını, düşüncelerini, kültürlerini, yaşantılarını, deneyimlerini ve bilgilerini başka kuşaklara aktarmak için kullandıkları en önemli araç yazı olmuştur. Yazı bulunmadan önce insanlar, şekil ve sembolleri kullanmışlardır. Alfabe sistemi ve yazının bulunmasından sonra da artık daha düzenli bir bilgi aktarımı gerçekleşmeye başlamıştır. Hatta yazının icadı, medeniyetin başlangıcı olarak kabul edilmiştir.

Eski tarihlerde insanlar aktaracakları bilgileri hayvan derisi ve ağaç gibi malzemelerin üzerine yazmaktaydı. Çinlilerin M.S. 105 yılında kağıdı bulmalarıyla üretimi oldukça zahmetli ve pahalı olan bu malzemelerin kullanımı azalmıştır. Daha kullanışlı bir malzemenin kullanılmaya başlanmasıyla birlikte yazı çoğaltım işleri hızlanmış ve bilginin dağılması da daha kolay olmuştur. Bununla birlikte birçok bilginin olduğu kitaplar Çin'den Avrupa'ya, dünyanın bir ucundan öteki ucuna kısa sürede aktarılabilmiştir.

Bilgi ve tecrübelerin artması, dolayısıyla yazım işlemlerinin çoğalmasıyla birlikte el yazımcılığı bu gelişmeler karşısında yavaş ve pahalı kalmıştır. Çinlilerin bulduğu ve Gutenberg'in 1400'lü yıllarda geliştirdiği baskı makinesinin icadı ile birlikte yazılı malzemelerin çoğaltım işleri artık daha kolay ve ucuz bir hale gelmiş, bu gelişmeler aynı zamanda iletişim, reklam ve medya sektörünün de dünyada var olmaya başlamasında en etkili unsurlar olmuştur. Hatta matbaanın icadı, Avrupa'daki Rönesans ve reform hareketlerinin olgunlaşıp gelişmesinde en önemli etkenlerden birisi olmuştur.

Gutenberg'in geliştirmiş olduğu yüksek baskı sistemi uzun yıllar dünyanın dört bir yanında kullanıldı. Bu sistemde harfler tek tek bir çerçeveye yerleştiriliyor ve baskı kalıbı oluşturuluyordu. Oldukça zahmetli olmasına rağmen baskı kalıbı hazırlandıktan sonra çok sayıda baskı yapılabilirdi.

1900'lü yıllarında başında bulunan ofset baskı sistemi kısa bir süre sonra dünyada en

çok kullanılan baskı sistemi olacaktı. Bu sistemin en büyük avantajı kullanılan kalıbın maliyetinin düşük olması ve çok kaliteli baskı yapılabilmesiydi. Yaklaşık olarak 500 yıl dünyada en çok kullanılan baskı sistemi olan yüksek baskı sistemi artık yerini başka bir sisteme bırakıyordu. Bu sistem değişikliği matbaacılık sektörünü derinden etkiledi. Bir yandan yenilikçi matbaacılar olarak adlandırdıklarımız, kullandıkları sistemin yanında ofset baskı sistemlerini de kullanmaya başlarken bir yandan da muhafazakar matbaacılar yeni sistemin gelip geçici olduğunu düşünerek ofset baskı sistemi yatırımı yapmadılar. İşte matbaacılık sektörünün en büyük dönüm noktalarından birisi de burada gerçekleşti ve ofset baskı sistemi kullanan matbaalar kalite, maliyet ve zaman bakımından diğer matbaaların çok önüne geçtiler.

Ofset baskı sistemi, bilgisayarların insanların hayatına girmeye başlamasıyla birlikte ikinci büyük devrimini yaşadı ve daha önce çok zahmetli olan birçok aşama, bilgisayarlar kullanılarak yapılamaya başlandı. Bilgisayarların bu sistemlerde kullanılmaya başlanması, otomasyon sistemlerinin geliştirilmesini de sağladı. Kalite, zaman ve bunlara bağlı olarak maliyet avantajları eski sistemlere oranla ofset baskı sistemini bir adım daha öne taşıdı.

Bilgisayarlaşma süreci ile birlikte basım sektörü çok hızlı gelişen bir sistemi daha tanıdı. Dijital baskı sistemi olarak adlandırılan bu baskı tekniği, hiçbir baskı öncesi maliyet gerektirmeden istenildiği kadar değişken baskı yapma imkanı sunuyordu. İlk çıktığı yıllarda, kalite, zaman ve maliyet bakımından avantajlarının az olmasına rağmen kısa sürede bunların birçoğu diğer baskı sistemlerinden daha avantajlı hale geldi.

Çok yeni bir sistem olmasına rağmen bu kadar kısa sürede bu kadar büyük gelişme kaydedilen dijital baskı sistemi acaba yakın geleceğin dünyadan en çok kullanılan baskı sistemi mi olacak? Bu sorunun cevabını matbaacılar, grafik sanatlar sektörü, gazeteler ve yayıncılar sürekli merak etmektedir. Bu sorunun cevabını nispeten almaya çalıştığımız bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde çalışmanın geneli ile ilgili bir değerlendirme yapılmıştır.

İkinci bölümde; matbaacılığın tarihi gelişimi, matbaacılık sektöründe yapılan uygulamalar, baskı süreçleri ve baskı sistemleri ile ilgili genel bilgiler verilmiştir.

Üçüncü bölümde; dijital baskı sisteminin tanımı yapılmış, dijital baskı sistemlerinde kullanılan teknolojiler, bu sisteme özgü birimler ve dijital baskı makineleri tanıtılmıştır.

Dördüncü bölümde; matbaacılık sektöründe baskısı gerçekleştirilen üç tane örnek uygulama olarak, dergi, afiş ve broşür baskıları hem ofset baskı makinesi hem de dijital baskı makinesiyle basılarak karşılaştırmaları yapılmıştır. Karşılaştırma, 1, 100, 500 ve 1000 baskıya göre, zaman, maliyet ve kalite kriterleri göz önüne alınarak gerçekleştirilmiştir.

Sonuç ve değerlendirme isimli beşinci bölümde ise önceki bölümlerdeki bilgi ve uygulamalar ışığında dijital baskı sisteminin basım sektörünün neresinde olduğu ve hangi uygulamalarda daha avantajlı veya dezavantajlı olduğuna yer verilmiştir.

Dijital baskı sisteminin basım sektöründe hızla yer almaya başlaması, daha önce yüksek baskı sisteminden ofset baskıya geçiş sürecindeki tedirginliklerin benzerini sektörde göstermesinde etkili olmuştur. Yeni bir sistem yatırımı, bütün sektörlerde olduğu gibi matbaacılık sektöründe de büyük sıkıntılar doğurmaktadır. Bu sıkıntıların en büyüğü ise yapılacak yatırımın iyi tanınmamasıdır. Bu çalışmada matbaacılık sektörünün bazı örnek uygulamalar ile bu sistemdeki avantaj ve dezavantajların bir kısmını görmeleri hedeflenmiştir.

2. MATBAA TEKNOLOJİLERİ VE MATBAACILIK SEKTÖRÜ İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

2.1. Matbaacılığın Tarihi Gelişimi

İnsanlar tarih boyunca edindikleri bilgi ve deneyimleri kalıcı hale getirmek istemişlerdir. Tarih öncesi çağlarda bu gereksinimin mağara duvarlarına şekil ve figürler çizilerek giderildiği bilinmektedir. Eski Mısır ve Sümer uygarlıklarında da figürlerin yerine simgeler kullanılmıştır. Günümüzün alfabe sistemine dayalı çağdaş yazısına ise Finikelilerin M.Ö. 1500’lü yıllarda geliştirdikleri ve 22 harften oluşan yazıları kaynaklık etmektedir. Yazıyı oluşturan bu simgeler taş, ağaç ve pişmiş kilden yapılmış kalıplara aktarılmış ve bunlar zamanla bitki köklerinden, demir cevheri ve mangan gibi madenlerden elde edilen ilkel boyalarla renklendirilerek çoğaltılmıştır. O dönemlere ait ilk örneklerden ancak pişirilerek dayanıklı hale getirilen kil yazı tabletleri zamanımıza kadar bozulmadan kalabilmiştir. Ankara'daki Anadolu Uygarlıkları Müzesi’nde bulunan, M.Ö. 2000 yıl öncesine dayanan değer biçilmez kil tabletler ve bloklar bunlara birer örnektir. Daha sonraları insanlar ağaç kabukları ve hayvan derilerinin üzerinde bu çalışmaları yaptıktan sonra papirüs adı verilen ve papirüs bitkisinin gövdesinden elde edilen daha yumuşak, esnek ve yazmaya elverişli malzemeleri kullanmaya başlamışlardır. En son olarak günümüzde de kullanılan kağıt, M.S. 105 yılında Çin’de üretilmiştir. Kağıdın bulunduğu ilk yıllarda Çinliler keten, kenevir ve kendir gibi bitkilerin gövdelerini dövüp suyla karıştırdıktan sonra bir hamur haline getirip kurutarak kağıdı üretmekteydi. Kağıda baskı yapabilmek için o çağlarda insanlar mermer ve düz taş yüzeylerini kullanmaktaydı. Bu düz yüzeylere resim ve şekiller oyularak çukur hale getiriliyordu. Oluşan çukurlara yosunlardan, hayvan tüylerinden ve postlarından yumuşak tamponlar yapılarak dolduruluyor ve son olarak bunların üzerine renkli boyalar sürülerek renkli baskıya hazır hale getiriliyordu. 6. yüzyılda Çinliler bu sistemi biraz değiştirerek basacak kısımlar yüksekte olacak şekilde mermer, taş veya tahtayı oymuşlar ve üzerine mürekkep sürerek silindir yardımıyla ve kol gücüyle baskıyı gerçekleştirmişlerdir [1].

Bu gelişmelerden sonra Çinliler 11. yüzyılda yüksek baskı makinesini ürettiler. Bu sistemde basılacak kısımlar yüksekte basılmayacak kısımlar ise alçakta bulunmaktaydı. Metni oluşturan şekil ve harfler ayrı olarak üretiliyor, bu şekil ve harfler, tekrar kullanılabilmesi açısından dayanıklı materyallerden yapılıyordu. Çoğaltma yapılacağı zaman bu harf ve şekiller istenildiği gibi bir araya getiriliyor, reçine ve mum gibi maddeler yardımıyla birbirlerine sabitleniyorlardı. Çoğaltma işleminin bitmesiyle birlikte bu harf ve şekiller, ısı yardımıyla tekrar kullanılmak üzere ayrıştırılıyordu. Avrupa’da ise Marco Polo’nun Çin’de gördüğü ve büyük bir ciddiyetle incelediği bu baskı makineleriyle çoğaltma işleri yapılmaktaydı. Buradaki en büyük sorun kalıpların tahtadan olması ve çok fazla baskıya dayanamamasıydı. Ancak bu kalıplarla birkaç sayfalık baskılar yapılabilmekteydi [2].

Kuyumcu ustası olan Johannes Gutenberg 15. yüzyılda o zamana kadar geliştirilen baskı makineleri ve tekniklerinin eksiklerini incelemiş ve çözümler üretmek için çalışmalar yapmıştır. Çinlilerden ve Avrupa’daki gelişmelerden faydalanarak öncelikle dayanıksız olan baskı kalıpları üzerinde denemeler yapmıştır. Baskı kalıbı olarak kullanılan harfleri önce demirden üretmiş ve baskı sırasında demirin çok sert olmasından dolayı kağıdı delmesiyle birlikte bu sefer daha yumuşak bir metal kullanmaya karar vermiştir. Bu sefer yumuşak bir metal olan kurşunu kullanmış ve bunun da baskıya dayanamadığını gözlemlemiştir. Son olarak kurşunun içine antimon ve tunç koyarak doğru karışımı elde etmiştir [1,2].

Baskı teknolojisindeki gelişmeler hızla devam etti. 15. Yüzyılda bakır levhalar kullanılarak metal gravür tekniği geliştirildi. Yine 15. Yüzyılda duvar, tavan ve taban süslemelerinde serigrafi kullanılmaya başlandı [3].

Gutenberg’in buluşları, zaman geçtikçe ayrıntılarda sürekli olarak iyileştirilmişse de genel ilkeleri 350 yıl boyunca aynı kaldı [4].

Eski bir baskı sistemi olan, Litografi adı verilen taş baskıcılığı ise 20. Yüzyılın başlangıcında büyük bir devrimin kökenini oluşturacaktı. Taş baskıda kullanılan taş, bataklıkların sertleşmesinden meydana gelmiş bir nevi kalsiyum karbonattır. En

önemli özelliği, suyu ve yağı emici özelliğe sahip olmasıdır. Litografik baskı sistemi, su ve yağın birbirine karışmaması prensibi ile baskı yapmaktadır. Düz bir yüzey üzerinde baskı yapılacak alanların, yağlı mürekkebi alması ve baskı yapmayacak kısımların suyu almasıyla baskı gerçekleşmektedir [1].

1905 yılınca Amerikalı W. Rubel ve Alman Caspar Hermann tarafından bulunan ofset baskı sistemi; ışığa duyarlı esnek ve ince metal kalıpların, gerekli işlemlerden geçirilerek baskı yapacak ve yapmayacak kısımlarının ayrıştırılması, baskı yapacak kısımların mürekkebi, yapmayacak kısımları ise suyu alacak şekilde hazırlanması ile baskıyı gerçekleştirmektedir. Hazırlanan bu kalıplar silindir şeklindeki kalıp merdanelerine sarılmak suretiyle baskıya hazırlanmaktadır. Kalıptaki mürekkepli kısımlar kauçuk silindire ve oradan da baskı kazanı ile kauçuk kazanı arasından geçen kağıda aktarılmaktadır. Bu sistem, bilgisayarların basım sektörüne girmesiyle birlikte ikinci devrimini yaşamıştır. Baskı öncesi hazırlığın bilgisayar ortamında yapılması ve otomasyon sistemlerinin gelişmesi, ofset baskının şu anda dünyada en çok kullanılan baskı sistemi olmasında büyük rol oynamıştır. 20. yüzyılın sonlarında bilgisayar devriminin gerçekleşmesiyle birlikte dijital baskı sistemleri de matbaacılık sektöründe yerini almaya başlamıştır. Dijital baskı sistemlerinin çıktığı ilk yıllarda ofset baskı sistemine oranla daha pahalı, kalitesiz ve yeterlilikleri az olmasına karşın, teknolojinin baş döndürücü hızla ilerlemesi, dijital baskı sistemlerinin de kısa sürede büyük bir gelişme kaydetmesine neden olmuştur [1,2].

2.2. Matbaacılık Sektörüne Genel Bir Bakış

Matbaacılık, basım sanayi içinde yer alan, insanların düşündüklerini yazmak, yazdıklarını çoğaltma ihtiyacından doğan ihtiyaçların karşılanması amacı ile ortaya çıkmış bir meslek dalıdır [5].

Basım sanayi ürünleri; tekstil sanayi ürünleri gibi sırtımızı, gıda sanayi ürünleri gibi karnımızı, kimya sanayi gibi sağlığımızı, madeni eşya sanayi ürünleri gibi medeni yaşantımızı sürdürmeye ilişkin maddelerden çok farklı olarak, tüm faaliyetlerimizin kilit noktası olan beynimizi beslemektedir. Bu önemli özelliği dolayısıyla basım

sanayisi ürünleri, diğer bütün sanayi ürünlerinin oluşmasına da öncülük etmektedir [6].

Matbaa işletmelerine göz atacak olursak; mülkiyet açısından matbaalar, kamu matbaaları, özel matbaalar ve karma matbaalar olmak üzere üçe ayrılırlar. Büyüklüklerine göre matbaa işletmeleri, çalıştırdıkları işçi sayısına, işletmenin sermayesine ve makine gücüne göre küçük, orta ve büyük işletmeler olarak üç grupta incelenirler. Üretim araçlarına göre ise, tipo işletmeleri, ofset işletmeleri, gazete matbaaları, tıfdruk işletmeleri, serigrafi işletmeleri, karma işletmeler ve dijital baskı merkezleri olarak gruplara ayrılabilir [7].

Sektörde yapılan işler çeşitlendikçe matbaalar da kendi aralarında iş bölümü yapmak zorunda kaldılar ve branşlaştılar. Genel olarak incelediğimizde aşağıda sıraladığımız türde işler yapan matbaaların var olduğunu bilmekteyiz [5].

- Kartvizit, davetiye, fatura, fiş, makbuz gibi işlerin basıldığı küçük matbaalar,
- Kitap ve dergi basan matbaalar,
- Afiş, broşür ve tanıtıcı yayın basan matbaalar,
- Pul, banknot ve kıymetli evrak basan matbaalar,
- Gazete ve magazin basan matbaalar,
- Ambalaj baskısı yapan matbaalar,
- Manyetik kart basan matbaalar,
- Reklam ve tanıtım ürünleri basan matbaalar,
- Dijital baskı merkezleri.

2.3. Basım Sürecinin Temel Aşamaları

Genel olarak basım süreci; baskı öncesi aşamalar, baskı ve baskı sonrası aşamalar olarak üç grupta incelenmektedir.

2.3.1. Baskı öncesi aşamalar

Bir baskı hazırlığı öncelikle yaratıcı düşüncenin ortaya çıkmasıyla başlamaktadır. Sonra sırasıyla basılacak işin özelliğine göre hazırlık yapılarak bir grafik tasarımıyla mı, yoksa bir renkli diyalpozitif veya bir masaüstü yayıncılık sistemiyle mi hazırlanacağına karar verilmektedir. Yaratıcılık ve kapsamlı bilgi gerektiren grafik hizmetleri, günümüzde büyük oranda masaüstü yayıncılık sisteminde grafik, resim ve metin işleme programları kullanarak matbaalarda veya reklam ajanslarının bünyesinde hazırlanmaktadır. Baskı öncesi masaüstü yayıncılık sisteminde muhtelif grafik programlar, uygun bir PC veya Mac bilgisayar, resim taramak için scanner ve çıktı almak için de yazıcı kullanılmaktadır. Daha önceleri bu süreçler ayrı birimler tarafından yapılmaktayken, günümüzde, bilgisayar ortamından, dijital baskı sistemi ile doğrudan baskıya geçmek mümkün olmaktadır [8].

Baskı öncesi aşamalar şu şekilde sıralanabilir;

- Sipariş,
- Tasarım,
- Grafik çalışmaları,
- Film çalışmaları,
- Kalıp hazırlama.

2.3.2. Baskı süreci

Baskı öncesi çalışmalar yapıldıktan sonra, basılması düşünülen materyal, tipo, ofset, flekso, tıfdruck, web, dijital veya serigrafi tekniklerinden bir tanesiyle basılmakta ve baskı malzemesi üzerine aktarılmaktadır. Matbaacılık sektöründe kullanılan bu baskı sistemlerinin her biri çok farklı mekanik ve elektronik sistemlerle çalışmaktadırlar. Her biri kullandığı kalıp, teknik ve sistemle baskısını gerçekleştirmektedir. Baskı sistemlerinin tanıtıldığı bölümlerde her bir baskı sistemi için basılacak malzemenin nasıl bir süreçten geçtiği detaylı olarak açıklanmıştır [8].

2.3.3. Baskı sonrası

Baskı işlemi biten malzemelerin son şekillerini almaları için mücellit bölümünden geçmeleri gerekmektedir. Bu aşamada baskısı biten malzemeler kullanıcıya sunulacak hale getirilmektedir. Matbaacılık sektöründe en çok kullanılan baskı materyalinin kağıt olduğunu düşünecek olursak hangi teknikle basılmış olursa olsun genellikle aynı baskı sonrası aşamadan geçmektedir [1].

Matbaacılığın en çok beden gücü harcadığı baskı sonrası işlemler, son yıllarda teknolojin gelişmesiyle birlikte değişikliğe uğramıştır. Artık makinelerin çıkış ünitelerine bağlanan ve entegre şekilde üretim gerçekleştiren makinelerin geliştirilmesiyle birlikte baskı sonrası aşamalarda insan gücüne eskisi kadar ihtiyaç duyulmamaktadır. Temel olarak baskı sonrası işlemleri aşağıdaki gibidir [8].

- Baskı üstü işlemler (perforaj, gofre)
- Baskı koruma işlemleri (vernikleme, laklama, laminasyon),
- Cilt ve kaplama işlemleri (kapak takma),
- Baskı üstü UV-Lak ve termolaklar,
- Selefon,
- Pilyaj,
- Harmanlama,
- Katlama, kıvrırma,
- Cilalama,
- Paketleme,
- Sevkiyat.

Bu işlerin yanında baskı yapılan makineden kalıpların sökülmesi, makinenin temizliği ve bundan sonra yapılacak baskı için tekrar kalıpların takılması, kağıtların düzenlenmesi ve diğer tüm hazırlıklar da baskı sonrası işlemler arasında değerlendirilebilir [8].

2.4. Baskı Sistemleri

Matbaacılık sektöründe kullanılan başlıca baskı sistemleri, yüksek baskı, çukur baskı, serigrafi baskı, ofset baskı ve dijital baskıdır.

2.4.1. Yüksek baskı sistemi

Baskı tekniklerinin bilinen en eski örneklerine sahip türüdür. Diğer baskı tekniklerine oranla daha kolay anlaşılabilir bir tekniktir. Patates baskısı, lastik klişeler ve mühürler gibi görüntünün olmasını istediğimiz yerler yüksekte, istemediğimiz yerlerde alçaktadır. Yüksekte kalan yerler mürekkebi alır, kağıda aktarır ve dolayısıyla basılacak malzeme ile kalıp sürekli temas halinde olur [3].

Yüksek baskı sisteminin mucidi Gutenberg olarak bilinse de bu teknik çok önceleri Çin’de uygulanan geleneksel bir sistemdi. Çinliler baskı yapması gereken yerlerin yüksekte olduğu oyulmuş ağaç kalıplarla kumaş üzerine baskı yapmaktaydılar. Bu sistemi 581 yılında ahşap kalıplı blok baskı tekniği olarak sistematik hale getirmişlerdir. Daha sonra Gutenberg’in yapmış olduğu yüksek baskı sistemini kullanan makine ise bu sistemin benzeriydi [4].

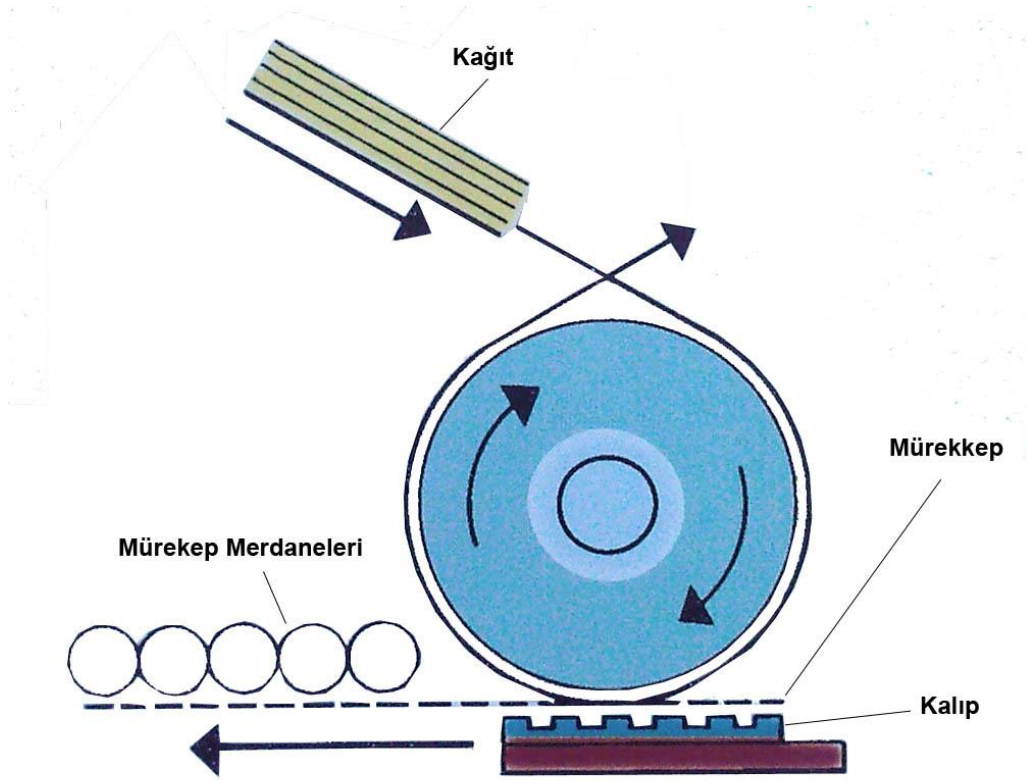
Yüksek baskı sisteminin kullanıldığı tekniklerde kendi aralarında çeşitlilik göstermektedir. Bunlardan başlıcaları tipo baskı tekniği ve fleksodur.

Tipo Baskı

Bu sistemde genellikle çinko, alüminyum, bakır, plastik veya lastik gibi malzemelerden oluşan kalıplar kullanılmaktadır. Bu malzemelerle oluşturulan kalıplarda baskı yapılacak alanlar yüksektedir. Harf, sayı ve semboller için hurufat adını verdiğimiz küçük baskı malzemeleri kullanıldığı gibi resim, logo ve şekiller için de özel olarak hazırlanmış klişeler kullanılmaktadır [8].

Günümüzde küçük yerleşim yerlerinin birçoğunda yerel gazeteler, davetiyeler,

faturalar, irsaliyeler ve birçok üretilecek malzeme bu sistem kullanılarak basılmaktadır [9].



Şekil 2.1. Tipo baskı tekniği [10].

Tipo baskı makinelerinde, kesim, varak yaldız, gofre, perforaj, pilyaj gibi işlerin yanında numarator kullanılabilmektedir [10].

Flekso Baskı

Bu baskı sisteminde de kullanılan kalıpların baskı yapacak alanları yüksektedir. Kalıp sistemindeki bu benzerliğe karşın, baskının oluşum şekli farklıdır. Flekso baskı tekniğinde kullanılan kalıp, dayanıklı, esnek, plastik-polimer, malzemedan üretilmiş, kabartma kalıplardır [1].



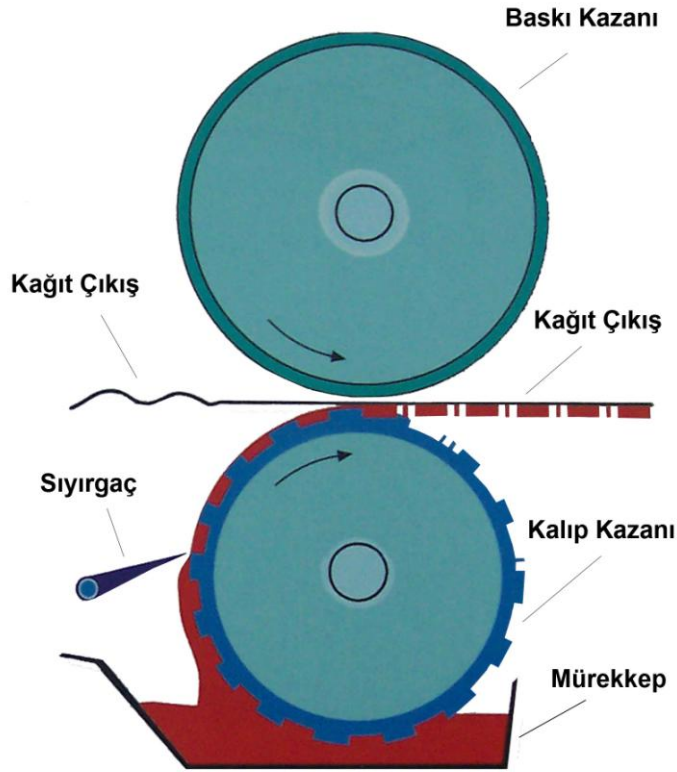
Şekil 2.2. Flekso baskı kalıbı [10].

Önceleri oldukça ilkel ve kalitesiz olan flekso baskı tekniği, gelişen teknolojiyle birlikte yeni kullanım alanları ve yaygınlık kazanmıştır. Özellikle ambalaj sanayinde, etiket, paket kağıdı, alışveriş torbaları, oluklu mukavva, plastik şişe üstü etiketleme gibi ürünlerde flekso baskı oldukça iyi sonuçlar vermektedir [9].

2.4.2. Çukur baskı sistemi

Tifdruk adı da verilen çukur baskı tekniği aslında 15. Yüzyıldan beri bilinen ve uygulanmakta olan baskı-resim tekniklerinden, “gravür baskı”nın, 1900 yıllarından başlayarak, bir baskı makinesinin bünyesine taşınmasıyla geliştirilmiş halidir. Almandada “tif” terimi çukur, “druck” terimi ise baskı anlamındadır [1].

Çukur baskı sisteminde, basımı düşünülen yazı ve resimli çalışma için hazırlanan kalıbın çukurda kalan kısımları kullanılır. Kağıt yüzeyine, kalıbın çukurda kalan kısımlarına mürekkep verilerek baskı yapılır. Kalıbın yüksekte kalan kısımları temizlenerek mürekkepler kalıbın yüzeyinden atılır [9].



Şekil 2.3. Çukur baskı sistemi [10].

Tifdruk baskıda bobin kağıt kullanıldığı için baskı hızı oldukça yüksektir. Tirajı yüksek olan baskılar için kullanılırlar. Bunun nedeni hızlı basmasının yanında kalıp hazırlık aşamasının oldukça zahmetli ve pahalı olmasıdır. Bunun yanında bu baskı kalıpları milyonlarca baskı yapabilmektedirler. Baskı yapılan alanlar çukurda olduğu için diğer baskı sistemlerinde kullanılan kalıplardan çok daha uzun ömürlü olmaktadır. Genellikle ambalaj sektöründe kullanılan tifdruk baskı makineleri, günümüzde flekso baskı makinelerinin çoğalmasıyla birlikte azalmıştır ama kalıpları yüksek maliyette olmasına rağmen çok kaliteli baskı yapıldığı için prestijli bazı dergilerin ve matbaaların bu sistemi kullandığı bilinmektedir [10].

2.4.3. Serigrafi baskı tekniği

Diğer baskı türlerinden tekniği ile önemli ölçüde ayrılan serigrafi baskı tekniğine elek baskı adı da verilmektedir. Bu baskı sisteminde ipek ya da sentetik elyaftan yapılmış bir elek, kalıp üzerine gerilen baskı şablonu kullanılmaktadır. İpek elek

baskı diye bilinen serigrafi baskı tekniği, ilk kez ipeğin vatanı olan Çin’de uygulanmıştır. Günüümüzde el yapımı ya da paslanmaz çelikten imal edilmiş mekanik tezgahlarda uygulanan serigrafi baskı tekniğinde, ipek artık devre dışı kalmıştır [1].



şekil 2.4. Serigrafi baskı makinesi [10].

Serigrafi baskı, sanatsal amaçlı kullanıldığı gibi değişik endüstri kollarında fonksiyonel amaçlı kullanılabilir. Kurumsal kimlik çalışmalarının özellikle matbaaya uygun olmayan flama, etiket, promosyon malzemeleri gibi uygulamalarında, seramik ve cam gibi malzemeler üzerinde, her türlü tekstil ürününde, ambalaj ürünlerinde ve elektronik devrelerde sıkça kullanılmaktadır [3].

Bu sistemde bir çerçeveye gerilmiş ipek üzerine emülsiyon dökölerek ışığa hassas duruma getirilir. Film ışığa hassas tabaka ile vakumlanarak pozlandırılır. Banyo edilen emisyonunda, ışık gören yerler sertleşir ve boyayı alta geçirmez, ışık görmeyen yerler ise üzerine dökülen boyayı alta sızdırarak baskıyı gerçekleştirir. Bu sistemin kullanıldığı makinelerde kalıp, ereve üzerine gerilmiş ipek olduğundan, ebat

oldukça büyük olabilir. Ayrıca önceleri sadece elle yapılan serigrafi baskı yöntemi, otomatik makinelerde yüksek hızlara ulaşmış ve hassas baskı yapılabilir hale gelmiştir [10].

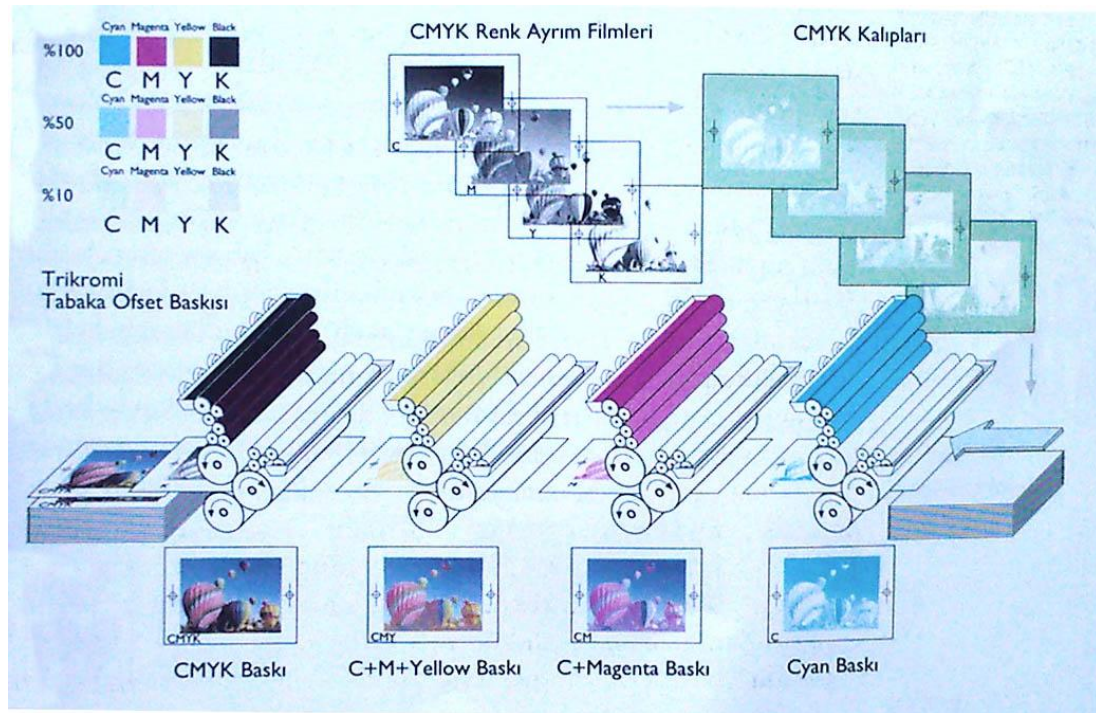
2.4.4. Ofset baskı sistemi

Ofset baskı sistemi birçok baskı sisteminden sonra çıkmasına rağmen, kalıp maliyetlerinin düşük olması ve baskı hızının yüksek olması nedeniyle dünyada en çok kullanılan baskı sistemi olmuştur. Ofset baskı sistemi su ile yağın birbirine karışmaması prensibiyle çalışmaktadır. Ofset baskı sisteminin diğer bir adı da düz baskı sistemidir. Düz baskı denilmesinin sebebi de kalıp üzerindeki basacak kısımlar ile basmayacak kısımların aynı yükseklikte olmasıdır. Çeşitli metallerden yapılmış olan ofset baskı kalıplarının yüzeyi emaye adı verilen ışığa duyarlı bir madde ile kaplıdır. Emaye adı verilen bu maddenin diğer bir özelliği de mürekkebi tutucu, suyu itici özelliğe sahip olmasıdır. Bu emayenin birinci özelliği olan ışığa hassaslık boyutu, görüntünün olacağı alanların siyah, diğer kısımların ise şeffaf olduğu film ile pozlandırılmasında kullanılmaktadır. Film kalıbın üzerine yerleştirilerek pozlandırma makinesine konulur ve verilen ışık, filmin siyah olmayan alanlarına geçer. Işın olacağı ve dolayısıyla filmin siyah olduğu alanlardaki emaye üzerine ışık geçmez. Işığın geçtiği alanlar bozulur, geçmediği alanlar ise sabit şekilde kalır. Çeşitli kimyasalların kullanıldığı banyoda ışık görerek bozulan emayeler kalıbın üzerinden atılır ve iş olacak yerlerdeki emaye kalıbın üzerinde kalır [2].

Tek seferde renkli basabilen bir ofset baskı makinesi, basılacak her renk için ayrı bir baskı birimine sahiptir. Bütün renkler; cyan mavisi, magenta kırmızısı, sarı ve siyah renklerden elde edilir. Örneğin, bir baskı işinde CMYK renkleriyle birlikte bir de spot renk kullanılıyorsa ve makine, beş renk ünitesine sahipse her mürekkep için farklı bir baskı birimi kurulur. Daha sonra kağıt art arda bu birimlerden geçer. Makinede daha az renk ünitesi varsa sırasıyla renkler tek tek basılır. Her bir renk basıldıktan sonra kağıtlar tekrar asansöre yüklenir, kalıp değiştirilir ve mürekkep eklenerek aynı kağıda tekrar baskı yapılır [11].

kalıp kazanı, kauçuk kazanı, baskı kazanı, nemlendirme ünitesi, mürekkep ünitesi, istif asansörleri ve kumanda panelleri gibi bölümlerden oluşmaktadır [2].

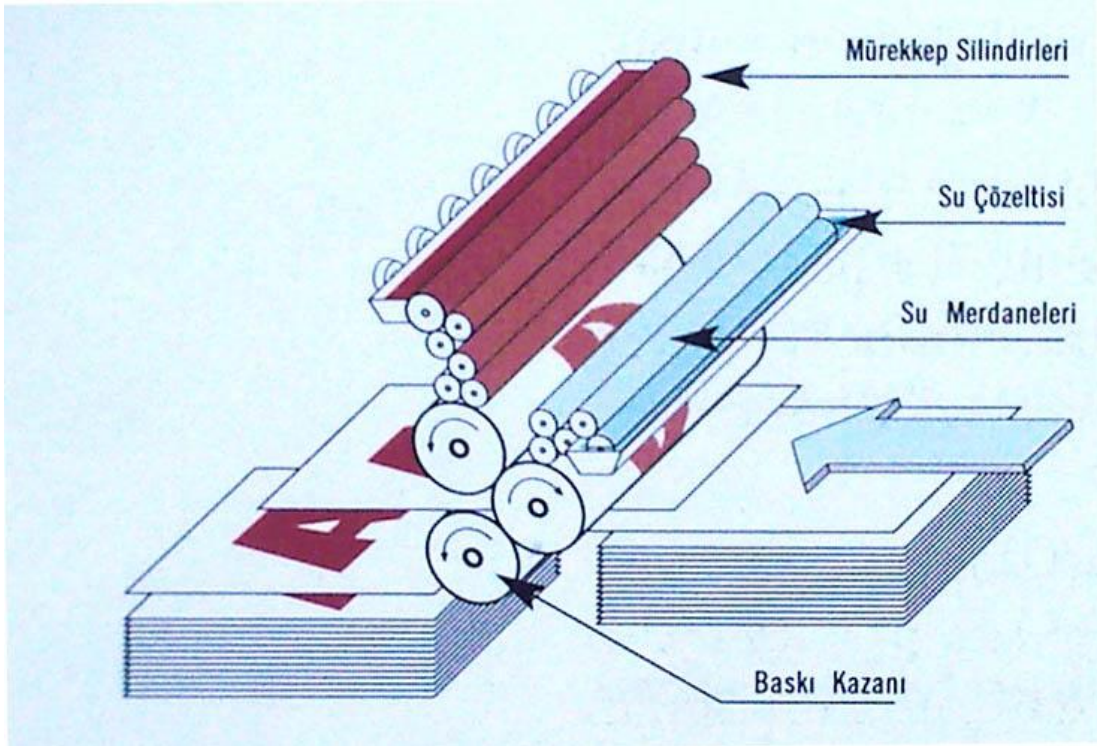
Tabaka ofset baskı makineleri, ebatlarına göre kendi aralarında gruplara ayrılmaktadır. 46x64 cm den küçük makinelere küçük boy ofset makineleri denilmektedir. Bu makinelerde el ilanı, broşür gibi küçük ebatlı işler basılmaktadır. 50x70 cm den büyük makineler, büyük boy ofset makineleri olarak anılmaktadır. Bu iki grubun arasında kalan ebatta ofset baskı makineleri de vardır. Bu makineler de orta boy ofset baskı makineleri denilmektedir. Orta boy ofset baskı makinelerinde ara ebatlı işler basılmaktadır [3].



Şekil 2.6. Tabaka ofset baskı tekniği [9].

Renkli broşür, kitap, afiş, katalog, faaliyet raporu gibi çoğaltım gerektiren uygulamalarda genellikle tabaka ofset baskı makineleri kullanılmaktadır. Bu baskı tekniğinde kağıdın bir yüzüne baskı yapılır, ardından boyanın diğer yüze bulaşmasını engellemek için boyanın kuruması beklenir ve boya kuruduktan sonra arka yüze baskı yapılır. Tabaka ofset, tramların küçüklüğü ve sıklığı açısından en yüksek baskı

özünürlüğüne sahip baskı teknikleri arasında yer almakta ve prestijli işlerin basımında genellikle bu teknik kullanılmaktadır [9].



Şekil 2.7. Tabaka ofsetin çalışma prensibi [9].

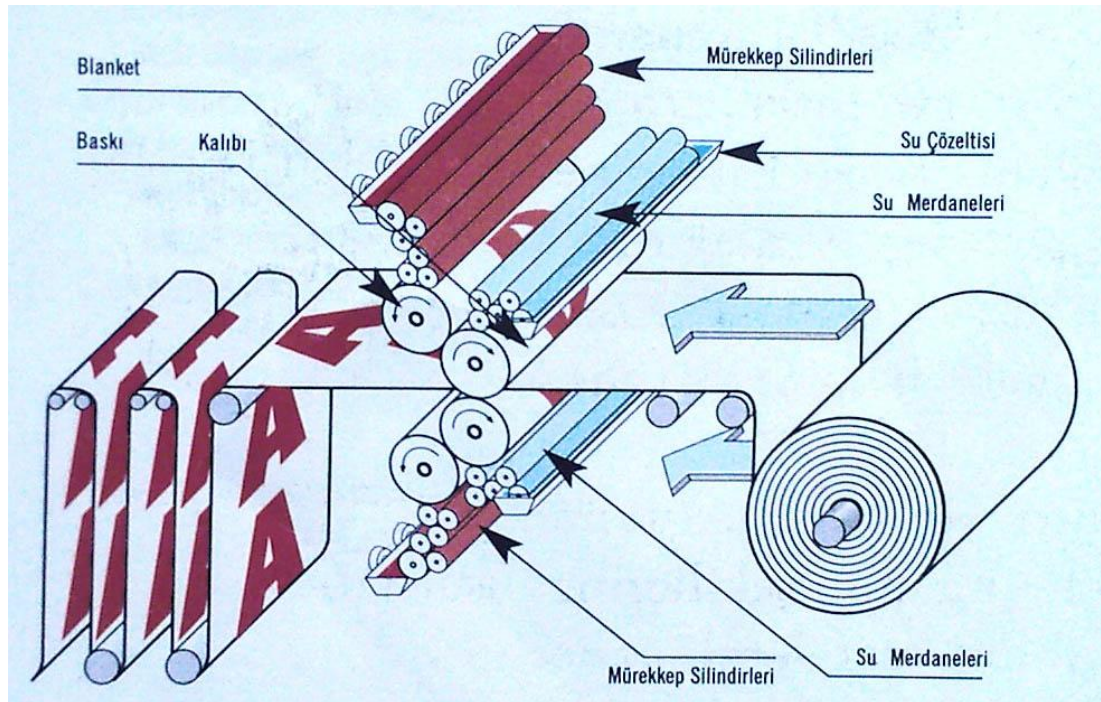
Bu makinelerde baskı 4 renk ile kısıtlı değildir. Özel renk ve lak uygulamaları rahatlıkla yapılabilmektedir. Baskı firesi de oldukça azdır ve baskı sonunda kağıt üzerinde her türlü mücellit işlemi rahatça yapılabilmektedir [10].

Web ofset baskı makineleri

Web ofset, 1950’li yıllarda, gazetelerin artan baskı ve renk sayılarına yanıt vermek, gazete ve yüksek tirajlı dergilerin çeşitli reklam uygulamaları için daha çok tercih edilir olmasını sağlamak vb. etkenlerin baskısı ile gerçekleştirilen baskı tekniğidir. Web ofset baskı tekniği ilk kez ABD’deki taşra gazetelerinin baskısında kullanılmıştır. Web ofset baskı tekniğinin hızlı, kaliteli ve renkli baskı yapabilme olanağını kendi avantajlarına kullanma olanağına kavuşan taşra gazeteleri, bu avantajı büyük ulusal gazetelerin rekabetleri karşısında ayakta kalabilmek içinde

kullanmışlardır. Tabaka ofset baskı makinelerinin tüm özelliklerine sahip olan web ofset baskı makineleri bobinden bobine baskı yapabildikleri gibi, kağıt çıkış düzeneğine eklenen katlama, kesme üniteleri ile çeşitli boyut ve sayfa yapısındaki formları işlemeye hazır halde üretebilir konuma gelmişlerdir [1].

Web ofset sistemi, ofset baskı sisteminin gazete, dergi, kitap gibi yüksek tirajlı işler için geliştirilmiş şeklidir. Önceleri sadece gazete baskılarında kullanılan web ofset makineleri, günümüzde tabaka ofset kalitesine ulaşmışlardır. Web ofsetin ilk baskıya giriş firesi çok olduğu için genellikle 10000 baskı üzerindeki işler için kullanılmaktadırlar. Dört renkli tabaka ofset makineleri en fazla saatte 20 bin baskı yapabilirken web ofsetler 80 bin baskı yapabilmektedir. Rotatif ofset olarak ta bilinen web ofset baskı makineleri kağıdın önüne ve arkasında aynı anda baskı yapabilmektedir [2].



Şekil 2.8. Web ofset baskı tekniği [9].

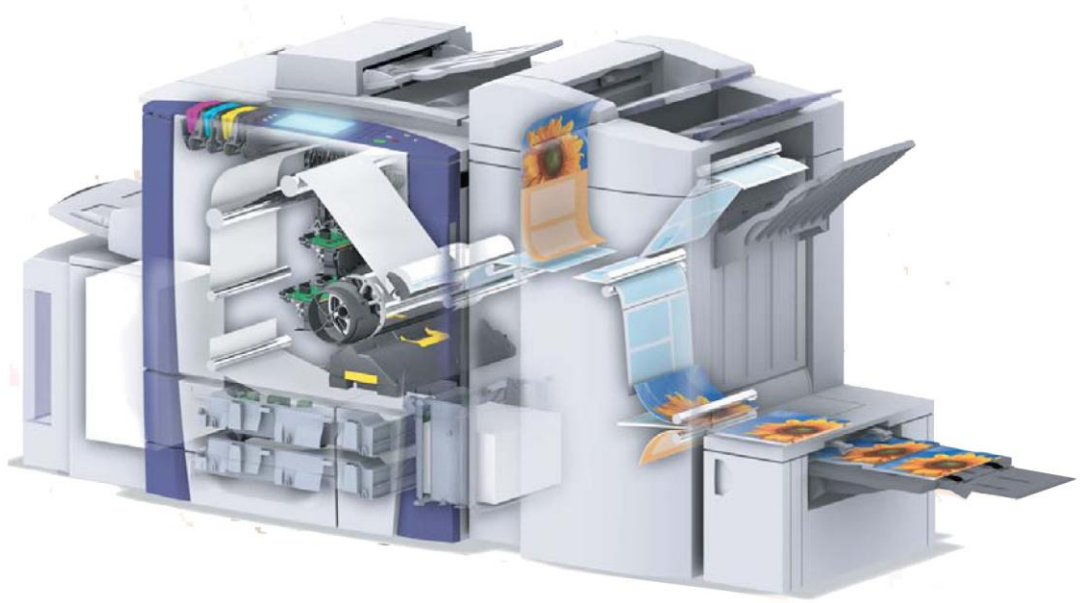
Web ofset baskı sisteminde en önde bobin standı bulunmaktadır. Makinenin büyüklüğüne ve ünitesine bağlı olarak çok sayıda bobinin takılı olduğu bu bölümden çıkan kağıtlar gergi ünitesinden geçtikten sonra baskı ünitesine girmektedir. Bu

bölümde her renk arkalı önlü basılır ve kağıt, kurutucu bölümüne girer. Baskı hızının yüksek oluşu ve kullanılan mürekkebin biraz daha akışkan olması sebebiyle bu sistemde kurutucu kullanılmaktadır. Kağıdın bu üniteden sıcak çıkması sebebiyle içinden soğuk su geçen merdanelerin arasından geçerek kağıt soğutulur ve buradan katlama ünitesine girer. Katlama ünitesinin içinde kesim de yapılmaktadır. Bu bölümde kağıtlar, makinenin ebadına göre kesilmekte ve istenilen ebatta katlanarak paketlenme bölümüne ulaşmaktadır [2].

Web ofset baskı sisteminde birçok aşamanın entegre biçimde kendiliğinden gerçekleşmesi nedeniyle iş gücü maliyeti oldukça düşüktür. Bunun yanında çok hızlı baskı yapılabilmesi nedeniyle birim başı baskı maliyetleri de oldukça azdır. Kullanılan mürekkep ve diğer kimyasallar da tabaka ofsete oranla daha ucuzdur [10].

2.4.5. Dijital baskı sistemi

Bilgisayarlaşma süreci; diğer sektörlerde olduğu gibi basım sanayinde daha bütünsel bir üretim sürecinin yapılandırılmasına olanak sağlamıştır. Bu durum, klasik anlamdaki tüm üretim aşamalarında bir bütünleşmenin giderek güçlenmesi sonucunu doğurmaktadır. Yeni teknolojiler, baskı alanında klasik yöntemlere bir seçenek oluşturma yolunda hızlı gelişmeler kaydedilmesine yol açmaktadır. Tüm bu gelişmelerin, baskı tekniği alanına yansımalarının adını ise dijital baskı olarak koyabiliriz. Geleneksel baskı sistemleri yüksek tirajlı üretim teknikleri haline gelirken dijital baskı ise az tirajlı, çok değişkenli ve gün içerisinde yenilenmesi gereken, kişisel ihtiyaçlara göre talep edildiği anda değişiklik yapılarak hazır edilebilecek işlerde kullanılan bir sistem olarak ortaya çıkmıştır [1].



Şekil 2.9. Dijital baskı makinesi [12].

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 gerçekleştirilmektedir. 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 takdirde kısa sürede düzeltmeler yapıp tekrar baskıya geçilebilmektedir ama geleneksel baskı sistemlerinde film ve kalıp üretildiği için bu mümkün olmamakta, yeni kalıp ve film üretimi yapılması gerekmektedir [1].

3. DİJİTAL BASKI SİSTEMİ

1938 yılında dünyada bir devrim yaratan kopyalama teknolojisinin mucidi olarak da bilinen Chester Carlson, 22 Ekim 1938 yılında, New York'ta bulunan Astoria'daki laboratuvarında "10-22-38 ASTORIA" yazılı ilk xerografik görüntüyü elde etti. Bundan sonra dijital baskıya giden adımlar gittikçe sıklaştı ve günümüzde birçok alanda başvurduğumuz ve basım sanayinde vazgeçilmez hale gelen yeni bir baskı sistemi doğdu [13].



Resim 3.1. İlk tipografik görüntüyü bulan Chester Carlson [13].

Dijital baskı genel anlamda, renk ayırım sistemlerine özel bir kalıp, film ya da klişeye ihtiyaç duyulmaksızın basılmak istenen işin renkli ya da renksiz direkt gönderilip baskının yapılabildiği sisteme verilen addır. Bütün baskı sistemlerinde olduğu gibi dijital baskının da üç aşaması vardır. Bunlar baskı öncesi, baskı ve baskı sonrası işlemlerdir. 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 fotoğraf makinesinden bilgisayara, bilgisayardan direk baskıya aktarılıyor. Düşük tirajlı işler için birim maliyetinin önemli bir oranını oluşturan

giderleri ortadan kaldırması, ofset baskıya kıyasla yüksek fiyatlı iş basmasına rağmen ekonomik açıdan daha avantajlı olduğu görülmektedir. Ayrıca zamandan sağladığı kazanç, aciliyeti olan işlerde maliyetten de önemli bir avantaj olarak tercih sebebidir. Dijital baskı ilk çıktığı yıllarda yüksek tramlı işlerde iyi sonuç vermemesine rağmen her geçen gün kalite artmış ve bazı baskılarda ofset baskıdan ileriye geçmiştir [14].

3.1. Dijital Baskının Tanımı

Her şey, hızla gelişen teknolojiye ayak uydurmaktadır. Yayıncılık, masaüstü yayıncılığa geçiş yaptığı gibi, baskı da aynı zamanda elektronikten etkilenecek dijitalleşmektedir. Dijital denince akla her noktayı her seferinde bilgisayar koymalı mantığı akla gelmelidir. Bundan yola çıkarsak lazer yazıcılar, nokta vuruşlu yazıcılar, mürekkep püskürtmeli yazıcılar dijital baskı yapmaktadırlar [10].

Geleneksel baskı teknolojilerine karşıt olarak dijital baskı teknolojileri, sabit bir görüntülü baskı kalıbına ihtiyaç duyulmayan ve temel olarak daha önce basılmış değişik görüntülerle de başarılı sayfalar üreten baskı teknolojileridir. Bu, bilgisayarda bulunan bir dosyanın, dijital olmayan bir baskı kalıbına ihtiyaç duyulmaksızın görüntü işleyici vasıtasıyla baskı makinelerinde basabilmek anlamına gelmektedir [15].

Son yıllarda çok sayıda dijital baskı makinesi, matbaacılık sektöründe kullanılmaya başlanmıştır. Dijital baskı makineleri geleneksel baskı sistemlerinin yapamadığı birçok olanağı bünyesinde barındırmaktadır. Dijital baskıyı diğer baskı sistemlerinden ön plana çıkaran en önemli özellik olarak düşük tirajlı işlerin düşük maliyetle basılabilmesini gösterebiliriz. Bunun dışında dijital baskı sistemleri değişken veri üretebildiği gibi kolay güncellenebilmesi, basma ve dağıtma gibi birçok özelliği bulunmaktadır [16].

Dijital baskı, baskı makinelerinin bilgisayarlara bağlanmasını mümkün kılarak film ve kalıpların kullanımını ortadan kaldırır. Kısa vadeli ve düşük tirajlı basım işlerinin kalitesini yükseltmeye ve basılacak işin içeriğinde değişken veri yapısının da

bulunmasına imkan sağlar [17].

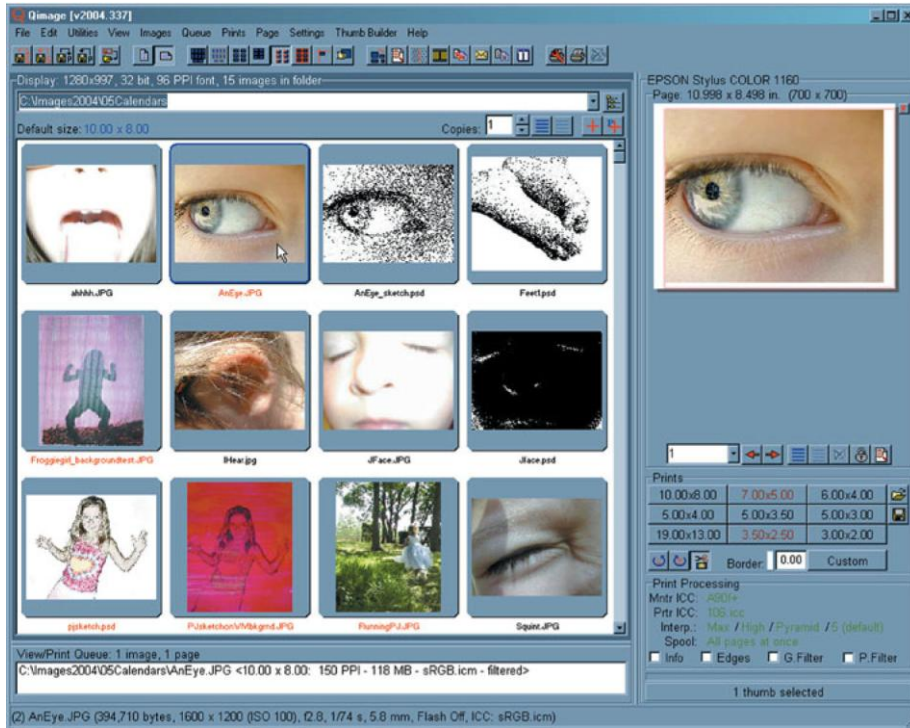
Dijital baskı makinelerinde ofset baskı sistemindeki kalıp pozlama işi yerine bilgisayarda tasarımı yapılmış olan işi baskı makinesine gönderen ve bu işi aynı zamanda baskı makinesinin anlayacağı dile çeviren *Görüntü İşleme Birimi* (Raster Image Processor) birimi bulunmaktadır. Dijital baskı tekniğinde ofset baskı sisteminde kullanılan iş öncesi hazırlık aşaması tamamıyla ortadan kaldırıldığı için hem zaman, hem işgücü maliyeti, hem de birim maliyeti yükselten ara işlemlerin ortadan kalkması sonucunda düşük tirajlı işlerde büyük tasarruf sağlanmaktadır [18].

3.2. Dijital Baskıda Kullanılan Temel Birimler

Bütün baskı sistemlerinde olduğu gibi dijital baskı sisteminin de kendine özgü birimleri bulunmaktadır. Bu birimler aynı zamanda dijital baskı sisteminin diğer sistemlerden farklarını da ortaya koymaktadır.

3.2.1. Görüntü işleme birimi (RIP)

Raster Image Processer'in baş harflerinin kullanılmasıyla oluşan RIP kelimesi dijital baskı sistemleri ile birlikte hayatımıza girdi. Bir yazılım ve donanımdan oluşan bu birim oldukça yüksek bir renk işleme kabiliyetine sahiptir. Bilgisayarda hazırlanan tasarımın kağıda 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 donanımına bağlı olarak çalışan yazılımlar mevcuttur. Kısacası bu birimin görevi tasarımı makinenin diline çevirmektir [19].



Şekil 3.1. Görüntü işleme birimi (RIP ünitesi) [20].

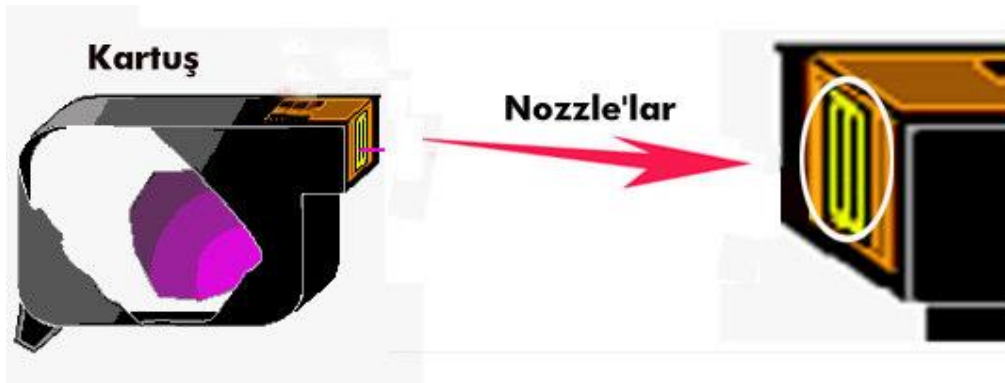
3.2.2. Dram ünitesi

Dijital baskı makinelerinin bazılarında bulunan dram ünitesi, elektrostatik kalıp olarak ta bilinmektedir. Bu ünite, sayfa düzeninde yer alan tüm öğelerin doğrudan doğruya bilgisayar yoluyla yine dijital olarak pozlandırılma 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 [1].

3.2.3. Baskı kafası ve nozüller

Mürekkep püskürtmeli sistemlerde bütün renkleri elde etmek için dört renk kullanılmaktadır. Aynı zamanda baskı kafaları kartuş olarak ta bilinmektedir. Kimi makinelerde ise dört rengin yanı sıra fazladan renkler de kullanılmaktadır. Her bir

renk bu sistemde baskı kafası denilen mürekkep püskürtme tertibatı ile baskı malzemesine aktarılmaktadır. Yatay ekseninde hareket eden baskı kafaları mürekkep olması gereken noktanın üzerinde iken haznesinde bulunan mürekkebi medyaya püskürtmek suretiyle işlemini gerçekleştirir. Bu baskı kafalarında bulunan delikli tertibata ise nozül adı verilmektedir. Bunların genişliği ve çapı, püskürtme şekline göre değişmektedir [21].



Şekil 3.2. Baskı kafası ve nozüller [21].

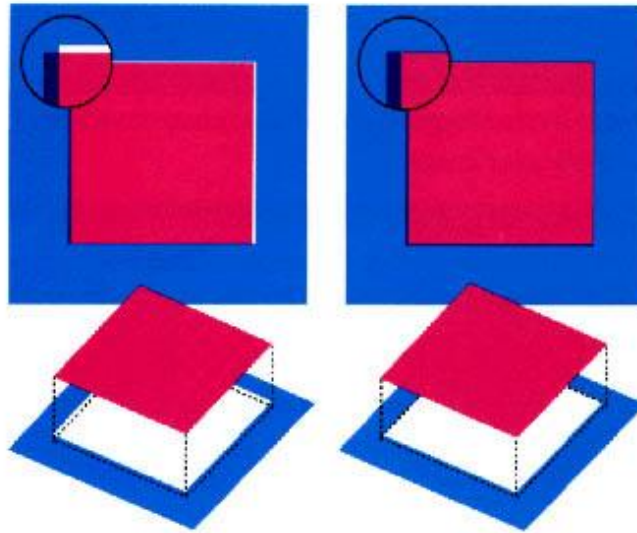
3.3. Dijital Baskı Sisteminde İş Süreci

Bütün baskı sistemlerinde olduğu gibi dijital baskı ile üretilcek malzeme baskı öncesi, baskı ve baskı sonrası süreçlerden geçmektedir. Bütün baskı sistemlerinde baskı süreci farklı olmaktadır. Baskı öncesi ve baskı sonrası aşamalar, kısmen de olsa diğer sistemlere göre değişiklik gösterebilmektedir.

3.3.1. Dijital baskıda baskı öncesi

Bilgisayar tabanlı tasarım çalışmaları çoğu zaman dijital baskı makineleri ve ofset baskı makineleri için aynıdır. Ancak dijital baskı makinelerinden en iyi sonuçların alınması için tasarımın bazı kısımlarında değişiklik yapılması gerekmektedir. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir.

- Dijital baskı sistemlerinde, ofset baskıda olduğu gibi forma mantığıyla çalışma yapılmamaktadır. Genellikle küçük ebattaki kağıtların harmanlı çıkışıyla sonuçlar alınmaktadır. Harmanlı halde çıkan kağıtlar ya tel dikiş veya iplik dikiş ile içerden sabitlenmek üzere ciltlenir, ya da sırttan tutkal sürülerek kapak takma işlemi gerçekleşir. Ciltleme olayı, diğer baskı sistemleriyle yapılan baskılardan sonraki mücellit işlemlerinden farklı olduğu için tasarım aşamasında ciltleme tekniğine uygun çalışma yapılmalıdır.
- Trapping adını verdiğimiz olay, üst üste yapılan baskılarda baskıda istenmeyen kenar boşluklarından kaçınmak için grafiklerde yapılan değişikliklerdir. Ofset baskı sisteminde renklerin tek tek basılması sebebiyle bu problemlerle sıkça karşılaşılabilir. Genellikle ayarı düzgün yapılmış bir dijital baskı makinelerinde bu problemle karşılaşılmaz ama bu problemle karşılaşılması durumunda makinenin teknik servisinin ayarı yapması gerekmektedir. Yeni makinelerde ise gelişmiş bir görüntü işleme birimi kullanıldığı için makinedeki baskı marj ayarları bu cihaz üzerinden yapılabilir.



Şekil 3.3. Trapping olayı [11].

- Zemin dolgular veya rengin zemin olarak basılan alanları, geçmişte dijital baskı makineleri için problem yaratmış genel bir tasarım öğesidir ve problemler bir ölçüye kadar bugün de geçerlidir. Dijital baskı cihazı mürekkebinin basılacak

materyale yönlendirmek için bir elektrik şarjı kullanır. Baskı altı malzemesi ve ortamdaki değişimler nedeniyle şarjda bazı değişiklikler olabilir. Bu istenmeyen şarj değişimleri büyük zeminli bölgelerde değişim yaratma eğilimine sahip olmaktadır. Bunun için ya tasarımlarda büyük zeminlerden kaçınılmalı ya da seçilecek kağıda özen gösterilmelidir.

- Degrade adı verilen renk geçişleri de dijital baskıda problem çıkaran uygulamaların başında gelmektedir. Bu uygulamalarda bir renkten diğerine yumuşak geçiş yerine çıkışta birbirinden ayrılan ayrı bantlar, basamaklaşmalar görülür. Bu problemin başlıca kaynağı dpi düşüklüğüdür. Dijital baskı sistemi, ofset baskı sisteminin ulaştığı dpi değerine ulaşamadığı için böyle problemlerle karşılaşmaktadır. Her geçen gün dijital baskının kalitesi arttığını göz önünde bulunduracak olursak bu problemin de ortadan kalkacağı da öngörülmektedir. Yine de tasarım çalışmalarında renk geçişleri kullanılıyorsa makinenin çıkış çözünürlüğünü bilmek ve buna göre tasarımı düzenlemek gerekmektedir.
- Siyah baskılarda görünüşleri daha iyi hale getirmek için CMY renklerini de kullanmak gerekir. Dijital baskı makinelerinde bildiğimiz üzere CMYK renkleri kullanılmaktadır. Teorikte CMY renklerinin karışımının siyah rengi verdiği bilinmekte ama bu çoğu zaman mümkün olmamakta ve ayrıca siyah kullanılmaktadır. Bu işlem siyah rengin daha parlak veya mat görünümü içinde kullanılmaktadır [22].

3.3.2. Dijital baskıda baskı süreci

Dijital baskı makinelerinde, kullanılan sisteme bağlı olarak değişik baskı süreci ile baskı yapılmaktadır. Bilgisayarda tasarımı yapılan çalışma, dijital baskı makinesine gönderilerek, rip ünitesinde makinenin diline çeviriler ve baskı gerçekleştirilir. Herhangi bir kalıp ve baskı öncesi malzemenin kullanılmaması kısa sürede baskıya geçebilmeye imkan sunmaktadır [9].

3.3.3. Dijital baskıda baskı sonrası

Baskı sonrası işlemler genellikle bütün baskı sistemleri için aynı süreci kapsamaktadır. Genelde her türlü basılı malzemenin baskı sonrasında lak, selefona, bıçak, gofre, kırım, katlama, harman, dikiş ve cilt gibi değişik süreçleri geçirmesi gerekir [9].

3.4. Dijital Baskıda Kullanılan Teknolojiler

Temel olarak günümüzde dijital baskı sistemlerinde dört farklı teknoloji kullanılmaktadır. Bunlar; dijital fotoğraf baskı teknolojisi, boya süblimasyon teknolojisi, elektrofotografi ve mürekkep püskürtme teknolojileridir [20].

3.4.1. Dijital fotoğraf baskı teknolojisi

Dijital dosyalarından fotoğrafik çıkışlar almak isteyen fotoğrafçılar, filmi negatif ya da saydam bir ara süreçten geçirerek nihai çıktıya ulaşmak için geleneksel büyüteç benzeri araçlar kullanmak zorundaydı. Ancak 1994 yılında dijital bir resim dosyasından bu ara sürece gerek duymadan direk baskı yapabilen yeni bir tür baskı cihazı geliştirildi [18].



Şekil 3.4. Dijital fotoğraf baskı teknolojisi [20].

Dijital fotoğraf baskı teknolojisini kullanan makineler, üç ana ışık rengi olan kırmızı, yeşil ve mavi renkte ışıkları kullanarak ya da ışık yayan diyotlarla geleneksel, ışığa duyarlı, ıslak ve kimyasal fotoğraf banyosunda yapılan işleme benzer, çok yüksek çözünürlükte ve boyutta baskı üretir. Ayrıca bu makinelerde farklı kağıt besleme bölümleri bulunur ve istenildiği zaman istenilen boyutta baskı yapılabilir [20].

3.4.2. Boya süblimasyon teknolojisi

Boya süblimasyonu ile boya ihtiva eden tek bir kurdele, kağıt genişliğindeki özel bir ısı cihazı ile ısıtılır. Bu cihazın içerisinde, ısındığında bulunduğu yerdeki mürekkebin buharlaşmasını sağlayan binlerce küçük noktası vardır. Gaz halindeki mürekkep benekleri kağıdın yüzeyi tarafından emilir. Mavi, kırmızı, sarı ve siyah rengin kağıda yerleşmesiyle son aşamada renklerin tabakalaştığı, düzgün ve pürüzsüz bir çıkış elde edilir. Boya süblimasyon cihazları çok yüksek çözünürlükte baskı gerçekleştiremeseler de boyanın kağıda tabaka halinde dağılması sebebiyle sürekli tonda renk oluşturabilirler [18].

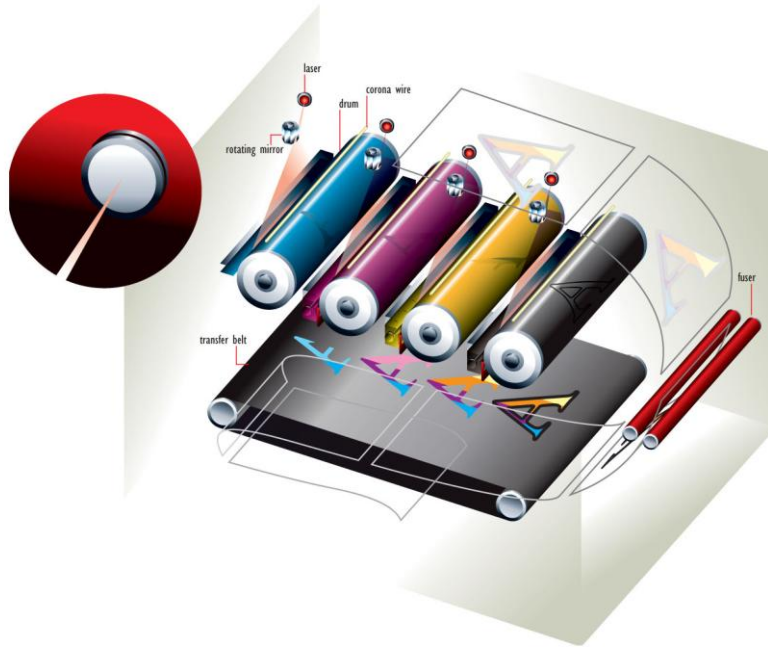


Şekil 3.5. Boya süblimasyon sistemi [20].

Termal transfer boya yayılması olarak ta bilinen boya süblimasyonu, yüksek kalitede fotoğraf ve dijital enstantane baskıları için kullanılan bir teknolojidir. Boya süblimasyon teknolojilerini kullanan özel makineler üretilmemekte, bazı dijital baskı makinelerinde süblime boyalar kullanılmaktadır. Bu sistem genellikle tekstil ve promosyon ürünlerine uygulanmakta ve oldukça kaliteli sonuçlar alınmaktadır [20].

3.4.3. Elektrofotografi

Xerografi adı da verilen elektrofotografi tekniğinde toneri transfer kemerine aktarmak için elektriksel yük kullanılmaktadır. Bu sistemde ilk olarak görüntü fotoiletken malzeme üzerine aktarılır. Sonrasında corona şarjı ya da corona teli olarak adlandırılan bir mekanizma ile fotoiletkenin topladığı ve depoladığı yüksek voltaj serbest bırakılır. Bu kısımda organik fotoiletken üzerinde lazerle ya da ışık yayan diyot kümesi aracılığıyla ışığa maruz bırakılarak görüntü oluşturulur. Işığa maruz kalan alanlarda görüntüsüz imaj şekillenir. Bu görüntüsüz imajın olduğu yerler toneri toplar ve alt tabakaya iletir. Alt tabakanın hemen arkasında corona teli bulunur. Isı ve basınç sayesinde toner parçacıkları eriyerek kağıt üzerine yapışır. Bu adımla birlikte görüntüleme işlemi sona erer. Bundan sonraki aşamada fotoiletken üzerinde kalan toner parçacıkları, toz ve yabancı maddeler temizlenir. Son olarak ta fotoiletken üzerindeki görüntüsüz imaj temizlenir ve bundan sonra yapılacak baskıya hazır hale gelir [18].



Şekil 3.6. Elektrofotografi sistemi [20].

Xerografi olarak ta bilinen elektrofotografi tekniğinin ismi, “xeros” kuruluk, “graphos” resim için kullanılan terimlerin bir araya getirilmesiyle oluşturulmuştur. Bu sistem kuru toner kullanan tüm baskı makinelerinde ve lazer yazıcılarda kullanılmaktadır. Elektrofotografi tekniğinde küçük lazerler kullanılmaktadır. Bu lazerler her renk için ayrı olarak 4 adet dönen davul düzeneğini elektrolizle yakmak için kullanılmaktadır. Drum adı verilen bu düzeneğe, elektriksel olarak, kuru tonerleri yükler. Görüntü ara katmandaki transfer kemerine, transfer kemerinden de kağıda geçer. Diğer lazer yazıcılarda ise görüntü ara katmana girmeden direk olarak kağıda geçmektedir [20].

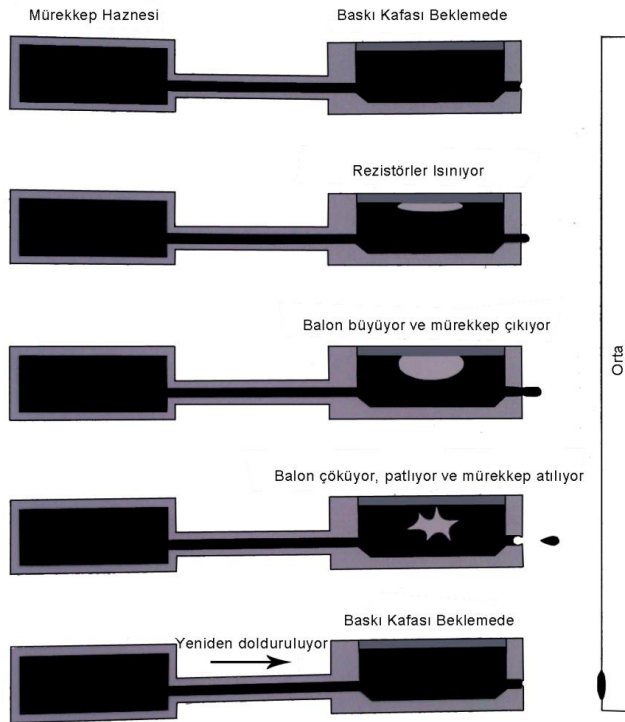
3.4.4. Inkjet (mürekkep püskürtme) teknolojisi

Ink-Jet baskı tekniği mürekkebi sistemli bir şekilde baskı materyaline püskürterek baskı yapan bir baskı tekniğidir. İki boyutlu bir düzlem baz alınarak gerçekleştirilen baskıda düşey ve yatay eksenlerde iki hareketli durum mevcuttur. Bunlardan ilki yatay ekseninde hareketli, baskıyı gerçekleştiren kartuş sistemidir. İkinci hareketli nokta ise baskı yapıldıkça baskı malzemesini ilerleten dairesel pabuç sistemidir [21].

Inkjet dijital baskı makinelerinde iki tane sistem kullanılmaktadır. Bunlar termal mürekkep püskürtme sistemi ve sıvı mürekkep püskürtme sistemidir.

Termal mürekkep püskürtme sistemi

1981 yılında Canon firmasının geliştirdiği termal mürekkep püskürtme sisteminde mürekkep ısıtılarak bir baloncuk oluşması sağlanır ve bu baloncuk belli büyüklüğe gelince basıncın etkisiyle patlar ve çıkış noktasından mürekkep atılır [20].

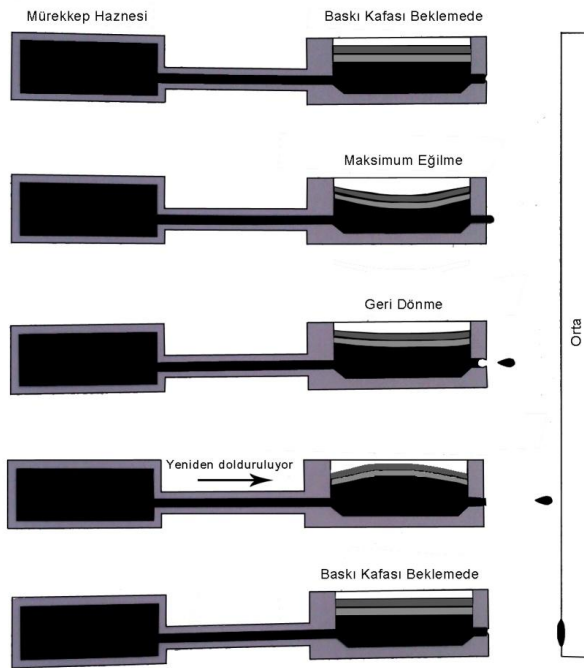


Şekil 3.7. Termal mürekkep püskürtme sistemi [20].

Az sayıdaki mürekkep, saniyenin milyonda üçü gibi bir sürede 1000 dereceye kadar ısıtılır, kaynayan mürekkepte baloncuk oluşur. Bütün bunlar çok kısa sürede olur. İlk mürekkep püskürtme tekniği olmasına rağmen en çok kullanılan sistemdir [21].

Sıvı mürekkep püskürtme sistemi

Epson tarafından geliştirilen piezoelectric sisteminde bir kristal plaka kullanılmaktadır. Bu kristal plaka, gerilim ve esneme hareketi yaparak mürekkep haznesindeki mürekkebin delikten atılmasını sağlar. Daha önce piezo sistemi uygulanmaya başlanmış ama bu sistemde kullanılan kafalar büyük olduğu için problemler yaşanmıştır. Epson firması baskı kafalarını oldukça küçültmüş ve bu problem ortadan kalkmıştır [20].



Şekil 3.8. Sıvı mürekkep püskürtme sistemi [20].

Ayrıca bu sistemde mürekkebin hazneden çıkma şiddeti, şekli ve yayılması tamamen kontrol altındadır. Bilindiği üzere mürekkebin ısıtılmaya ihtiyaç duyulduğu sistemlerde birçok problem yaşanmaktadır. Sıvı mürekkep püskürtme sistemde mürekkebin ısıtılmaya ihtiyaç duyulmaması sebebiyle bu problemler de olmamaktadır [21].

3.5. Dijital Baskı Makineleri

Dört farklı temel teknolojinin kullanıldığı dijital baskı makineleri de kedi aralarında birçok kategoride incelenmektedir. Bu bölümde, matbaacılık sektöründe kullanılan bazı dijital baskı makineleri anlatılmıştır.

3.5.1. Yazıcılar

Günümüzde az sayıda basacağımız işlerde düşük maliyetle baskı yapabilen makinelere rağbet artmıştır. Bu ihtiyaçları karşılamak içinde masaüstü yazıcılar hayatımıza girmiştir. Masaüstü yazıcılar bizim az sayıda ve değişken basacağımız işlerimizde kullanılmaktadır. Yazıcıların da çeşitleri mevcuttur. Bunların bildiğimiz örnekleri; nokta vuruşlu, lazer ve mürekkep püskürtmeli yazıcılardır [9].

Nokta vuruşlu yazıcılar

Nokta vuruşlu yazıcılar daktilolarda olduğu gibi belli karakter kümelerini değil basılacak bütün görüntüleri noktalarla oluşturur. Bunu mozaiklerin bir araya getirilerek bütünü oluşturulması gibi olduğunu söyleyebiliriz. İlk yazıcı modelleri olan nokta vuruşlu yazıcılar yavaş baskı yapmaktaydı. Bunun sebebi de kağıdın yazıcı içerisinde ilerlemesiydi. Nokta vuruşlu yazıcı üreticileri bu makineleri kenarları delikli kağıtları kullanılabilecek şekilde düzenledi. Bir kayış veya zincir sistemi ekleyerek bu sistemin kağıdı tutup baskıya sokup oradan da çıkış noktasına götürmesiyle birlikte nokta vuruşlu yazıcılar hızlandı. Günümüzde bu yazıcılar, kalitenin önemli olmadığı, aynı zamanda ucuz baskı yapılabilecek, fatura ve irsaliye gibi değişken baskılarda kullanılmaktadır [20].

Lazer yazıcılar

Lazer yazıcıların çalışma prensibi fotokopi sistemine dayanmaktadır. Bu sistemde fotoiletken bir medya (yani üzerinde karanlık kısımların elektrik yükünü izole ettiği ve aydınlık kısımların elektrik ilettiği ortam) odakları bir lazer demeti veya bir dizi

LED (Lazer ışık veren diyot) ile seçilen bölgeler bormardımana tabi tutulur. Bu da dram (merdane) üzerinde bir şarj deseni oluşturur. Bu şarj deseni zıt şartla yüklenmiş kuru tonerle sıvanmış bir merdane ile karşı karşıya getirildiğinde görüntü kağıda aktarılma durumuna getirilmiş olur. Lazer teknolojisinde karbon-demir alaşımli merdanelerde mürekkep olarak kullanılan demir tonerin manyetik olarak kontrol edilmesi ve kağıda aktarılmasını sağlamaktadır. Son aşamada yüksek ısı ve basınçla görüntü kağıtta sabitlenir. Matbaacılık sektöründe yoğun şekilde lazer yazıcıların kullanıldığını görmekteyiz. Bu yazıcılar genellikle matbaacılık sektöründe tasarımı yapılmış işin provası için kullanılmaktadır. Ayrıca düşük tirajlı baskı, kısa dönemli çalışmalar, kurumlar içi basılı iletişim amacıyla kullanıldığını görmekteyiz. Dolayısıyla lazer yazıcılar, matbaacılık sektöründe kolaylıklar sağlamaktadır. Olası hataların prova baskı ile önlenerek zarara uğrama riskini neredeyse sıfıra indirmektedir [14].



Şekil 3.9. Lazer yazıcı [23].

Mürekkep püskürtmeli yazıcılar

Evlerde ve iş yerlerinde sıklıkla kullanılan mürekkep püskürtmeli yazıcılar, yüksek kalitede fotoğraflık baskılar yapabilmelerine karşın, postscript belgeleri, vektörel çizimleri, diyagram ve grafikleri kağıda aktarmada lazer yazıcılar kadar başarılı

değildir. Baskı hızı daha yavaş, baskıları suya ve ışığa karşı hassastır [9].

Bu yazıcılarda; mürekkebi sistemli bir şekilde kağıda püskürterek baskı yapmaktadır. Mürekkep püskürtme tekniğinde herhangi bir kalıp veya master kullanılmaz. Bu sistemde iki boyutlu bir düzlem temel alınır. Yatay ekseninde kartuş sistemi baskıyı gerçekleştirir, düşey eksenindeki harekette ise kağıdın baskı yapıldıkça ilerlemesi sağlanır [21].



Şekil 3.10. Mürekkep püskürtmeli masaüstü yazıcı [21].

3.5.2. Üretim makineleri

Bu makineler yüksek kapasiteli işler yapması ve donanımlarının da buna göre tasarlanmış olması sebebiyle ofset baskı makinelerine benzetilebilir. Lazer yazıcıların dinamik baskı kalıbına ihtiyaç duymadan kaliteli baskı yapabilmesi özelliği ile ofset baskı makinesinin sürat ve dayanıklılık imkanlarının bir araya getirilmesiyle oluşturulmuş sistemlerdir. Lazer baskı makinesinde olduğu gibi dijital baskı makinelerini de oluşturan elektronik görüntü, dinamik bir plakaya aktarılmakta ve merdanenin her dönüşünde yeni bir görüntü oluşturulabilmektedir. Bazı türlerinde ise ofset baskı makinelerinde olduğu gibi oluşturulan görüntü bir blanket aracılığıyla

anti statik mürekkep kullanılarak kağıda aktarılmaktadır. Bu sistem, kuru tonerin ihtiyacı karşılamadığı durumlarda kullanılan bir sistemdir [14].



Şekil 3.11. Dijital üretim makinesi [24].

Baskı anında istenilen değişiklik yapılarak bu değişikliğe göre baskının devam ettirilebildiği üretim makineleri, kendi aralarında siyah-beyaz, renkli, high –light ve sürekli form makineleri olarak gruplara ayrılmaktadır. Temel olarak aynı sistemi kullanan bu makinelerde, renk üniteleri ve bastıkları medya gibi değişiklikler olmaktadır [14].

3.5.3. Geniş format dijital baskı makineleri

Bu makineler de kullandıkları materyal ve sisteme bağlı olarak, iç mekan baskı makineleri ve dış mekan baskı makineleri olmak üzere iki grupta incelenmektedir.

İç mekan baskı makineleri

Bu makinelerin kullanım alanları iç mekanlar olduğu için maksimum 152 cm genişliğinde baskı yapmaktadırlar. İç mekan makinelerinin hitap ettikleri mecra gereğince yüksek çözünürlükte baskı üretmeleri gerekmektedir. Bu yüzden baskı materyali ile temasında kolay dağılmayan su bazlı mürekkep veya kuru toner

kullanılmaktadır. İç mekan baskı makinelerinin yüksek çözünürlüğe ulaşmak için özel baskı materyali, özel mürekkep kullanmaları ve yüksek çözünürlük gereği yavaş baskı yapmalarından dolayı dış mekan baskıya göre maliyeti daha yüksektir [21].



Şekil 3.12. HP 5000 PS2 iç mekan baskı makinesi [21].

Dış mekan baskı makineleri

Dış mekan baskı makinelerinde düşük çözünürlük kullanıldığı için iç mekan baskı makinelerine göre daha hızlı baskı yapılmaktadır. Tampon ve serigrafi baskı tekniğinin yeterli sonuç vermediği kimi baskı işlemlerinde de dış mekan baskı makineleri kullanılmaktadır. Bunun için baskı materyali iletme aparatı yerine yürüyen bantlı ve sert materyallerin üzerine baskı yapabilen ink-jet sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemde ağırlıklı olarak foreks, fotoblok, suntalem gibi sert düzgün yüzeyli panellere direkt olarak baskı yapılabilmektedir. Sistem sayesinde çift taraflı bant ya da kendinden yapışkanlı baskı materyalleri tercihi, maliyet ve uygulama zamanından tasarruf sağlamaktadır [21].



Şekil 3.13. Vutek 5330 dış mekan baskı makinesi [21].

3.5.4. Dijital ofset baskı makineleri

Dünya pazarlarında şirketler, farklı müşterilerinin değişken ihtiyaçlarına cevap vermek için, entegre tesis olma eğilimindedirler. Azalan kar marjları ve artan rekabet, gerek matbaaları, gerekse onların müşterilerini etkilemiştir. Bu zorlu pazar koşullarında matbaalar, internet üzerinden kendilerine gönderilen verilerin en kısa zamanda baskısını vermektedirler. Renk ayrımı, kalitesi artan ve kullanımı kolaylaşan tarayıcı ve onların programlarıyla artık korkulu rüya olmaktan çıkmaktadırlar [6].

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 [6].

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.



Şekil 3.14. Heidelberg SM74 DI dijital ofset baskı makinesi [10].

3.5.5. Dijital fotoğraf baskı makinesi

Standart fotoğraf kağıdına RGB renk bütünlüğü ile baskı yapılabildiğinden dijital teknoloji ile çok yüksek kalite avantajı bu makinelerde birlikte sunulmaktadır. Bu makineler çok kaliteli baskı ihtiyacı olan yerlerde, müzelerde, arkadan ışıklı mağaza içi uygulamalarda tercih edilmektedir [25].



Şekil 3.15. FujiFilm dijital fotoğraf baskı makinesi [20].

3.6. Dijital Baskının Tercih Sebepleri

Dijital ile birlikte görüntüleme ve baskı kuralları değişmiştir. Dijitalleşme ile birlikte renkler, resim üzerinde oynama ve çok zor olarak bilinen bütün işlemler çok kolay hale gelmiştir. Dijital baskı sistemleri öncelikle tasarımın hazırlanması ile birlikte bunu kağıt üzerinde görebilme imkanını sağlamıştır. Dijital baskının tercih edilmesinin başlıca sebepleri maliyet, hız, tutarlılık, depolama, geniş ebatlar, sanatsal kontrol, özgürlük- esneklik ve özel uygulamalardır [20].

3.6.1. Maliyet

Dijital baskı makinelerinde film ve kalıp gibi bir ön üretim aşaması gerekmediği için düşük tirajlarda birim maliyet geleneksel sistemlere göre oldukça düşüktür. Bu durumda dijital baskı, hem baskı öncesi üretim aşamalarında film, montaj ve kalıp

işlemlerini ve bu işlemler için gerekli malzemelerin kullanımını devre dışı bırakarak, hem de baskı ayarı için fire kağıt kullanımını gereksiz kılarak kağıttan, malzemeden ve zamandan önemli oranda tasarruf sağlanmasına katkıda bulunmuştur. Ayrıca baskı öncesi, baskı ve baskı sonrası aşamalarda hemen bütün işlemler makine tarafından yapıldığı için işçilik maliyetinden de oldukça tasarruf sağlanmaktadır. Birçok dijital baskı makinesinin tek bir operatörü varken bu tek kişi, bütün işlemleri kendi başına kolaylıkla gerçekleştirebilmektedir [1].

3.6.2. Hız

Bir masaüstü renkli lazer yazıcıda dakikada 5-6 sayfa herhangi bir çıktı alınırken dijital üretim makinelerinde bu sayı saatte 12 bin civarına çıkmıştır. Herhangi bir ön üretim aşaması gerekmediği için tasarımın hazır olması durumunda sonucu da aynı zamanda almaktayız. Bu da bize çok acil baskılarda büyük kolaylık sağlamaktadır [9].

3.6.3. Tutarlılık

Dijital baskı sisteminde kullanılacak çalışmalar da dijital ortamda bulunduğu için bir tutarlılık söz konusudur. Bir çalışma yeniden basılacağı zaman dijital baskı sisteminde, bir dijital depolama biriminden medya tekrar çağırılır ve baskısı yapılır. Bu işlem sonucunda çıkacak sonuç ilk basılan ile aynı olacaktır. Diğer baskı sistemlerinde film değişikliği, kalıp değişikliği ve boya değişikliği gibi durumlar meydana geldiği için aynı baskıyı yakalamak neredeyse mümkün olmamaktadır [20].

3.6.4. Depolama

Dijital baskının depolama avantajını iki türden ele alabiliriz. Bunlardan birincisi kullanılacak medyaların depolanmasıdır. Dijital baskı sisteminde kullanılacak materyaller de dijital olduğu için günümüzde ebatları çok büyük olan depolama birimlerinde ve neredeyse hiç yer kaplamayan bu cihazların içinde saklanmaktadır. Buradan dosyalar geri çağırılmak istendiğinde ise çok kolay bir şekilde dosyalarımızı

bulabilmekteyiz. Dijital baskının depolamadaki ikinci avantajı ise basılmış ürünün depolanmasıdır. Dijital baskıda herhangi bir baskı öncesi üretim (film, kalıp) aşaması olmadığı için basılacak ürünler istenildiği kadar basılmaktadır. Diğer baskı sistemlerinde birim başı maliyeti etkileyen en önemli unsurun film ve kalıp gibi malzemeler olduğu için birim maliyeti düşürmek adına ihtiyaçtan daha fazla baskı yapıldığını bilmekteyiz. Bu da fazla basılan ürünlerin depolanma ihtiyacını doğurmaktadır. İşte bu durumda dijital baskı sistemi kullanan bir işletmenin, herhangi bir depolama masrafı olmayacaktır [20].

3.6.5. Geniş ebatlar

Dijital baskı sistemlerinde bobinden bobine sonsuz uzunlukta, bobinden tabakaya, 50x70 ebat kağıttan A4-A3 boyutuna ve metrelerce uzunluğa kadar baskı yapılabilmektedir. Bu kadar çeşitli medya ve ebada baskı yapılabilmesi, dijital baskı pazarının reklamcılık ve matbaa sektöründe oldukça önemli bir yere sahip olmasının en büyük sebeplerinde birisidir [26].

3.6.6. Sanatsal kontrol

Eğer yaptığınız çalışmanızı kendiniz basabiliyorsanız her türlü renk ayarıyla oynayabilirsiniz. Tasarımı hazırlanmış bir işi elimizin altındaki bir dijital baskı makinesine anında göndererek sonucu görebiliriz. Eğer bu sonuç hoşumuza gitmediyse tekrar ayarlarıyla oynayarak çıktımızı yeniden alabiliriz. Ama geleneksel sistemlerde bu ayarlar her zaman mümkün olamamakta ve baskı örneği alınamamaktadır [20].

3.6.7. Özgürlük ve esneklik

Dijital baskıda kalıp maliyeti olmadığı için farklı tasarımlar üretilebilmekte, bu çeşitlilik, tasarımcının ve müşterinin ufuklarını genişletmektedir. Örneğin bir turizm firması için 5 bin adet broşür basıp, her bin adet broşürün kapak sayfalarında farklı yörelerin resimlerini kullanarak bu broşürleri daha da özelleştirmek olasıdır. Buna

benzer bir değişikliği ofset baskı sisteminde yapmak istediğinize, baskı öncesi hazırlık maliyeti çok artacak, her ayrı değişiklik için ayrı film, montaj ve kalıp gerekecek, baskı süresi de uzayacaktır. Defalarca kalıp ve film almak ve defalarca ayrı renklerin kalıplarını takıp sökmek, emek, maliyet ve zamanı çok uzattığından böyle bir tasarımın yapılması akıllıca olmayacaktır [9].

3.6.8. Özel uygulamalar

Sahte belge ve doküman üretimini engellemek üzere çıplak gözle görülemeyen, ancak büyüteçle okunabilecek dijital bir yazı fontu olan “*mikrotext*” bu uygulamalardan bir tanesidir. Bu uygulama dijital baskı makinelerinin RIP ünitesine ekleniyor ve dokümanlarda kullanılabiliyor. Başka baskı sistemlerinde bu kadar küçük fontla yazı yazmak mümkün değil, ayrıca sahte belge üretenlerin gözünden kaçabileceği çok küçük bir ayrıntı olarak kullanılmaktadır. Bu uygulama ile 100 sayfalık bir kitabın içeriği, bir A4 kağıda sığdırılabilmektedir [27].

Floresan yazı adı verilen teknoloji ile banknotlar üzerindeki kalpazanlara karşı alınan güvenlik önlemlerinin benzerleri her türlü basılı belgede kullanılabilmektedir. Bu sistemde, banknotlarda kullanılan floresan mürekkebinin kullanmadan yine floresan ışığı altında görülebilen floresan yazı kullanılmaktadır [28].

4. DİJİTAL BASKI SİSTEMİ VE OFSET BASKI SİSTEMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

4.1. Uygulama İle İlgili Genel Bilgiler

4.1.1. Uygulamanın konusu

Bu çalışmada, matbaacılık sektöründe baskısı yapılan dergi, afiş ve broşürün, ofset baskı makinesi ve dijital baskı makinesi ile basarak 1, 100, 500 ve 1000 adet baskıda maliyet, kalite ve zaman açısından karşılaştırılmaları hedeflenmiştir.

Bu karşılaştırmada ofset baskı sisteminin seçilmesinin sebebi günümüzde dünyada en çok kullanılan baskı sistemi olması ve çok değişik uygulamalarda kullanılabilmesidir. Ayrıca sistem olarak dijital baskı sistemi ile bazı ortak yönleri de vardır.

4.1.2. Uygulamanın amacı

Matbaacılık sektörünün henüz yeni tanıştığı dijital baskı sistemlerinin sektöre sağlayacağı katkıları araştırmak, bu sistemlerin avantajlı ve dezavantajlı olduğu uygulamaları incelemek için bu çalışma yapılmıştır. Ayrıca bu çalışmada diğer baskı sistemleri ile yapılamayan uygulamalara da yer verilerek dijital baskı sistemlerinin matbaacılık sektörüne sağladığı faydaların tanıtılması amaçlanmıştır.

4.1.3. Uygulamanın önemi

Bu çalışma, matbaacılık sektörünün yeni tanımaya başladığı dijital baskı sistemleri hakkında literatür bilgilerini içermesi ve uygulama bölümünde örnek çalışmaların incelenmesi açısından sektöre ve bilime katkı sağlamaktadır. Literatür taramasında içerik açısından benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır.

4.1.4. Uygulamanın yöntemi

Bu çalışmada basılı ürünler üzerinde üç değişken hedef alınarak inceleme yapılmıştır. Basılı ürünlerin maliyet ve zaman araştırmasında niceliksel analiz yöntemi, kalite incelemesinde ise deney yöntemi kullanılmıştır.

Maliyet hesabı, aşağıdaki sınırlılıklar bölümünde verilen değişkenlere göre yapılırken, zaman hesabı, malzemenin grafik tasarım aşamasından kullanılacak hale gelinceye kadarki süresi gözetilerek yapılmıştır. Kalite incelemesinde ise spektral densitometre kullanılarak, baskıların renk değeri, rengin parlaklığı ve yoğunlukları tespit edilerek orijinal değerlere yakınlıklarına göre değerlendirme yapılmıştır.

4.1.5. Uygulamanın sınırlılıkları

Bu uygulamada matbaacılık sektöründe baskısı gerçekleştirilen dergi, afiş ve broşür baskıları örneklem olarak ele alınmıştır. Bu üç uygulamanın; 1, 100, 500 ve 1000 adet baskısı gerçekleştirilerek maliyet, zaman ve kalite değişkenlerine göre karşılaştırılmaları yapılmıştır.

Maliyet karşılaştırılmasında ofset baskıda; kalıp, boya, kağıt, işçilik, kimyasal, elektrik, mücellit ve amortisman giderleri ele alınırken, dijital baskıda; FSMA ücreti, kağıt, işçilik, elektrik, mücellit ve amortisman giderlerine göre maliyet hesapları çıkarılmıştır.

Kalite incelemesinde, baskısı yapılan malzemedeki renk değeri, rengin yoğunluğu ve rengin parlaklığı ölçülerek, bu üç değere göre kullanılan sistemde çıkan sonucun orijinal değere ne kadar yakın olduğu ortaya konulmuştur.

4.1.6. Uygulamanın hipotezleri

Dijital baskı sistemi; düşük tirajlı, kişiye özel ve hemen teslim gerektiren işlerde ofset baskı sisteminden daha avantajlıdır. Ayrıca diğer baskı sistemlerinde

yapılamayan bazı uygulamalar, dijital baskı sisteminde gerçekleştirilebilmektedir.

4.1.7. Uygulamada kullanılan terimler

Dergi

Tarihsel kökleri almanaklara dayanan dergicilik olgusu yazılı basın alanında oldukça önemli bir yere sahiptir. Bunun en önemli nedenlerinden birisi gazete ile görsel-işitsel iletişim araçları arasındaki rekabettir. Olayları görsel-işitsel iletişim araçlarından izleyen okurlar, daha ayrıntılı bilgi ve açıklamalar için dergilere yönelmişlerdir. Dergiler içeriksel olduğu kadar görsel olarak ta okurların ilgisini çekmektedir. Olayları ayrıntılı bir biçimde ele alabilme özelliğine sahip olan dergiler, bu haberleri görsel olarak ta süsleyebilmektedirler. Dergiler, kitapla gazete arasındaki geniş boşluğu doldurmaktadır. Kitap uzun soluklu okumayı gerektirmekte, gazete ise hem kısa sürede hazırlanmakta hem de kısa sürede tüketilmektedir. Oysa dergi konuları derinlemesine ele alabilmekte ve okura sunabilmektedir [29].

Basım sektöründe en çok baskısı yapılan uygulamalardan birisi dergilerdir. Genellikle forma mantığıyla basılan dergiler, cilt kalınlıklarına göre tel dikiş veya kapak takma uygulamaları yapılmaktadır

Afiş

Afiş, kitlelere plastik sanatlar yoluyla mesaj veren ve tanıtım sektörünün en güçlü medyaları arasında yer alan bir iletişim aracıdır. Afiş, gazete ilanları gibi sadece okuyucularına değil, geniş kitlelere hitap edebilmektedir. Afişin, grafik sanatlarda gerek estetik, gerekse insan davranışlarını etkilemesi açısından toplumsal bir rolü de vardır. İnsanların girip çıktığı yerlere, duvarlara, sokaklara, garlara, yol kenarlarına asılan afişler günlük yaşantımıza girmiş, özellikle kentlerde, çevre düzenlemesine gerçek bir üslup kazandırmıştır. Afişin bir mesaj iletmesi, topluma sunulmuş olması ve birden fazla üretilmesi gerekmektedir. Bu nedenle duvara yapıştırılan her nesne afiş değildir. Günümüzde birçok etkinlik, önemli günler, haftalar ve kamuoyu

oluşturma çalışmalarında çok önemli bir yer tutan afişler genellikle A4 boyutundan büyük ebatlarda basılmaktadır [30].

Broşür

Bir malın ya da hizmetin ücret karşılığında iletişim araçlarıyla insanlara duyurulmasının yollarından bir tanesi de baskı makineleriyle çoğaltılmak suretiyle insanlara dağıtılan ve küçük boyutlarda basılan düşük maliyette insanlara ulaşılabilen broşrlerdir. El ilanı olarakta bilinen broşürler günümüzün en çok kullanılan reklam ürünleri arasında yer almaktadır. Genellikle A4 ebadı ve daha küçük boyutlarda olan broşürler, katlanarak sayfalar oluşturma mantığıyla üretilmektedir [31].

Kalite

Amerikan Kalite Kontrol Derneğı (EOQC) tarafından yapılan bir tanıma göre kalite; bir malın ya da hizmetin tüketicinin isteklerine uygunluk derecesidir [32]

Bu çalışmada kalite kavramı, ofset baskı sistemi ve dijital baskı sistemlerinde baskısı yapılan uygulamaların renk değerleri tespit edilerek yapılan karşılaştırmalar için kullanılmıştır.

FSMA sistemi

Dijital baskı makinesi üreticileri, baskı başı maliyet sistemi adı verilen FSMA sistemini sıklıkla kullanmaktadırlar. Bu sistemde dijital baskı makinesi ile yapılan her bir baskı başına ücret alınmakta, bu ücrete mukabil olarak makinenin toneri, elektrostatik kalıbı, bakımı, tamiri ve işçiliği karşılanmaktadır. Ayrıca FSMA anlaşması sürecinde makineler garanti altına alınmaktadır.

Hue

360 derecelik bir renk katalogunu temsil etmektedir. 360 derecelik bu spektrumun

her bir derecesi farklı bir rengi temsil etmektedir ve bu renk geçişleri gökkuşağında gözlemlediğimiz gibi oldukça yumuşaktır.

Saturation

Rengin yoğunluğu anlamına gelen saturation, spektral densitometre ile ölçülmekte ve yüzde değeri ile ifade edilmektedir.

Brighness

Rengin parlaklığı anlamına gelen brighness, yüzde değeri ile ifade edilmekte ve spektral densitometre ile ölçülmektedir.

4.1.8. Uygulamada kullanılan makineler ve ölçüm cihazları

Dergi baskısı için kullanılan ofset baskı makinesi

Marka&Model	:MAN Roland 700
Ebatlar	:70x100 cm
Renk Ünitesi	:4 Renkli
Baskı Hızı	:Saatte 16000 baskı
Üretim Yılı	:2010
Makinenin Fiyatı	:850000 Euro + %18 KDV = 1003000 Euro 2.106.300 TL (1 Euro ~ 2.1 TL)

Dergi baskısı, 64x90 kağıda yapılacağı için bu makine seçilmiştir.

Afiş ve broşür baskısı için kullanılan ofset baskı makinesi

Marka&Model	:Man Roland 50
Ebatlar	:36x53 cm
Renk Ünitesi	:4 Renkli

Baskı Hızı	:Saatte 13 000 baskı
Üretim Yılı	:2010
Makinenin Fiyatı	: 450000 Euro + %18 KDV = 531 000 Euro 1.115.000 TL (1 Euro ~ 2.1 TL)

Afiş ve broşür baskıları A4 ebadındaki kağıtlara yapıldığı için 36x53 cm baskı yapabilen ofset baskı makinesi kullanılmıştır.

Dergi, afiş ve broşür baskısı için kullanılan dijital baskı makinesi

Marka&Model	:Xerox DC 7002
Ebatlar	: 320x488 mm.
Renk Ünitesi	:Renkli
Baskı Hızı	:7000 baskı/saat
Üretim Yılı	:2009
Makinenin Fiyatı	:300,000 TL
Makinenin Teknik Ömrü	:12 milyon baskı

Dergi, afiş ve broşürün rahatlıkla basılabileceği, gelişmiş bir baskı tekniği ve renk özelliklerine sahip olan bu makine, bütün uygulamalar için kullanılmıştır.

Kalite incelemesi için kullanılan spektral densitometre

Renk ölçümleri yapabilen bu cihaz ile yapılan baskıların renk değeri, renk yoğunluğu ve rengin parlaklığı ölçülmüştür. Bu cihaz, bünyesinde bulunan densitometrik özelliklerle, renk yoğunluk ölçümleri, nokta kazancı, baskı kontrastlığı ölçümü, gri ve renk balansı ölçümü, trapping ölçümü, çiftleme ve kayma ölçümü ve kalıp ölçümünü yapmaktadır. Spektral özelliklerle, renk yoğunluk ölçümü ve renk dalga boyu ölçümü yapmaktadır. USB kablo ile cihaz PC'ye bağlanabilmekte ve Windows uyumlu özel yazılım programı ile ölçüm değerleri bilgisayara aktarılabilmektedir. Baskısını yaptığımız malzemelerde üç değişken üzerinde kalite incelemesi yapılmıştır. Hue bölümünde rengin türü, saturation bölümünde rengin yoğunluğu ve

brighness bölümünde ise rengin parlaklığı tespit edilerek karşılaştırmalar yapılmıştır.

4.2. Uygulama ve Karşılaştırmalar

4.2.1. Dergi uygulaması

Gazi Üniversitesinin tatil dergisi olarak hazırladığı 16 sayfalık bu uygulamada büyük ebat ofset baskı makinesi ve dijital baskı makinesi kullanılmıştır. Ofset baskı makinelerinde 64x90 cm kağıda arkalı önlü 16 sayfa yerleştirilerek baskısı yapılmış ve baskı sonrası katlaması yapılarak tel dikiş yapılmıştır. Dijital baskı sistemlerinde baskı ebatlarının küçük olması sebebiyle 4 adet A3 kağıda arkalı önlü baskı yapılmıştır. Dijital baskı makineleri harmanlı çıkış özelliğine sahip olduğu için baskı yapıldıktan sonra katlanarak tel dikiş yapılmıştır.

Derginin teknik özellikleri

Derginin Adı	:Gazi Haber Tatil Dergisi
Derginin Ebatları	:21x29,7 cm
Sayfa Sayısı	:16 sayfa
Kapak	:Kendinden kapaklı
Renk Özelliği	:Tamamı renkli (CMYK)
Kağıt Türü	:135 gr/m ² parlak kuşe
Cilt Türü	:Tel dikiş

Derginin ofset baskı makinesi ile basılması

Bu dergi A4 boyutunda olduğundan dolayı en az fire için 64x90 kağıt kullanılmıştır. Bir adet 64x90 cm ebadında kağıttan bir tane dergi üretilmektedir. Uygulama sürecinde, A4 boyutunda hazırlanmış sayfalar, kağıt katlandığında arka arkaya gelecek şekilde 64x90 cm ebadında kalıba pozlandırıldı. Kalıp üretimi bilgisayardan kalıba sistemi olan CtP makinesi ile yapıldı. Bu makine herhangi bir ön üretim

gerektirmeksizin hazırlanan tasarımı kalıba aktarmaktadır. Bu dergi uygulaması için 64x90 cm ebadında ön ve arka dört renkten toplamda 8 adet kalıp temin edildi. Üretilen kalıplar bu uygulamada öngördüğümüz tirajda baskıyı kolaylıkla yapabilecek yeterlikteydiler.

Makinemiz dört renk üniteli olduğu için ön yüzlerin kalıpları makineye takıldı, kağıtlar asansöre yüklendi, boya ve su hazneleri dolduruldu, genel ayarlar yapıldıktan sonra baskıya geçildi. Baskı başladıktan sonra boya-su dengesinin sağlanması ve renklerin üst üste oturması için 30 adet kağıt fire olarak basıldı.

Bu uygulamada 1, 100, 500 ve 1000 adet baskı incelendiği için bütün işlemler için dakika ve maliyet hesabı ayrı ayrı yapıldı. 1000 adet baskı yapıldıktan sonra makine durduruldu ve mevcut kalıplar makineden çıkarılarak arka yüzlerin kalıpları makineye takıldı. Baskısı yapılan kağıtların tersi çevrilerek kağıt asansörüne yüklendi ve baskıya geçildi. Arka yüzlerin baskısı için de yaklaşık 30 adet kağıt fire olarak atıldı ve 1000 adet baskıda makine durdurularak baskı bitirildi.

Baskısı yapılan kağıtlar katlama makinesine yüklenerek üç katlama yapıldı. Derginin ortasına tel dikiş uygulaması yapıldıktan sonra üç tarafı tıraşlanmak üzere bıçağa gönderildi ve kesimi yapılan dergiler kullanıma hazır hale geldi.

Maliyet hesabı

Bu uygulamada en az fire için 64x90 cm ebadında kağıt ve kalıp kullanılmıştır. 64x90 ebadında pozlandırılmış CtP kalıbın fiyatı 13,5 TL'dir.

Bu dergide 135 gr/m² parlak kuşe kağıt kullanılmıştır. 64x90 cm 135 gr/m² parlak kuşe 250 adet fiyatı 21,87 Euro'dur. 21,87 Euro = 46 TL. Bir adet 64x90 cm ebadındaki kağıdın fiyatı ise 0,184 TL olur. (1 Euro ~ 2.1 TL)

Kuşe kağıtta, trikromi baskıda bütün renklerin toplamı 0,70 gr/m² boya harcanır. 1 Kg boya 7 Euro'dur. 7 Euro=14,7 TL 64x90 cm kağıt 0,576 m² olur. Bir tabaka

kağıdın bir yüzüne harcanan boya yaklaşık 0,4 gram, iki tarafına 0,8 gram toplamda 0,0118 TL'dir. (1 Euro ~ 2.1 TL)

Bu derginin üretimi için bir ofset baskı ustası ve bir ofset baskı çırağı çalıştırılmıştır. Bir baskı ustası 1650 TL, çırak ise 820 lira aylık brüt ücret ile çalışmaktadır. Bu ücretlerin içinde SGK işveren payı da vardır. Toplamda 2470 TL maliyeti olan işçiler ayda 200 saat çalıştığı düşünülerek saatlik maliyetleri 12,35 TL, dakikalık ücretleri ise 0,205 TL'dir.

Kullanılan makinenin fiyatı 2 106 300 TL'dir. Bu makineler için bir teknik ömür biçilememektedir. Amortisman hesabına göre bu makinenin 10 yılda kendini amorti edeceği düşünülmüştür. Eşit amortisman sistemine göre hesaplama yapılmıştır. 10 yıl sonraki bu makinenin yaklaşık fiyatı 300 000 TL olur. Tek vardiya çalıştığı düşünülecek olursa ayda 200 saat, yılda 2400 saat, 10 yılda 24000 saat çalışır. Bu süreçte maksimum baskı hızı 16000 olduğu ve ortalama hızı 12000 olacağı düşünülecek olursa 288 000 000 baskı yaptığında kendini amorti etmesi beklenir. Bu hesaba göre baskı başı amortisman maliyeti 0,0063 TL olur.

Dergi baskısında kullanılan diğer kimyasallar ise alkol, hazne suyu, fikser, sparagum ve solventtir. Bu kimyasalların bütün baskı sürecinde toplamda 5000 baskıya kadar 5 TL maliyeti vardır.

Elektrik maliyeti, makine ortalama 12000 hızda çalıştığı düşünülecek olursa saatlik yaklaşık olarak 9 TL dakikalık 0,15 TL'dir.

Bu dergide kırım ve tel dikiş yapılacaktır. Mücellit işlemlerinin yaklaşık fiyatları aşağıdaki tabloda baskı sayılarına göre yazılmıştır.

Aşağıdaki tabloda maliyetleri hesaplanırken ilk baskıya geçmek için 30 adet fire baskı yapıldığı göz önünde bulundurulmuştur.

Çizelge 4.1. Ofset baskı makinesi ile basılan dergi uygulamasının maliyet tablosu

Dergi Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Kalıp Maliyeti	108 TL	108 TL	108 TL	108 TL
Boya Maliyeti	0,37 TL	1,55 TL	6,27 TL	12,17 TL
Kağıt	5,7 TL	24,1 TL	97,7 TL	189,7 TL
İşçilik	14,34 TL	15,16 TL	16,4 TL	18,45 TL
Kimyasallar	5 TL	5 TL	5 TL	5 TL
Elektrik	10,5 TL	11,1 TL	12 TL	13,5 TL
Mücellit	0,1 TL	10 TL	25 TL	35 TL
Amortisman	0,2 TL	0,82 TL	3,34 TL	6,5 TL
TOPLAM	144,21 TL	175,75 TL	273,71 TL	388,32 TL

Zaman hesabı

Montaj İşlemi ön yüz :10 dk.

Montajın CtP'ye ulaşması :5 dk.

Kalıp üretimi :5 dk x 4 kalıp = 20 dakika

Kalıp takma ön yüz :10 dk.

Fire baskı :5 dk.

Ön yüzde ilk baskıya geçme süresi toplamda 50 dakikadır.

100 Baskı ön yüz :50 dk.+2 dk.=52 dakika

500 Baskı ön yüz :50 dk.+5 dk.=55 dakika

1000 Baskı ön yüz :50 dk.+10 dk.=60 dakika

Ön yüz baskısı bittikten sonra arka yüz baskısına geçilmiştir.

Kalıp sökme takma :15 dk.

Montaj İşlemi arka yüz : ön baskı yapılırken montaj yapıldı.

Montajın CtP'ye ulaşması : ön baskı yapılırken arka montaj iletildi.

Kalıp üretimi : ön baskı yapılırken arka kalıplar üretildi.

Fire baskı :5 dk.

Arka yüzde ilk baskıya geçme süresi toplamda 20 dakikadır.

100 baskı arka yüz	:20 dk.+2 dk.=22 dakika
500 baskı arka yüz	:20 dk.+5 dk.=25 dakika
1000 baskı arka yüz	:20 dk.+10 dk.=30 dakika
1 baskı	:50 dk.+20 dk.=70 dk + 2 dk. mücellit = 72 dk.
100 baskı	:52 dk.+22 dk. =74 dk + 15 dk. mücellit = 89 dk.
500 baskı	:55 dk.+25 dk. =80 dk. + 25 dk. mücellit = 105 dk.
1000 baskı	:60 dk.+30 dk. =90 dk. + 35 dk. mücellit = 125 dk.

Çizelge 4.2. Ofset baskı makinesi ile basılan dergi uygulamasının zaman çizelgesi

Dergi Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Ofset Baskı Sistemi	72 dk.	89 dk.	105 dk.	125 dk.

Derginin dijital baskı makinesi ile basılması

A4 boyutunda üretilen olan bu derginin dijital baskı makinesinde basılması için A3 ebadında kağıt kullanılmıştır. Bunun nedeni, dijital baskı makinesinin en fazla 32x48 cm ebadında kağıda baskı yapabilmesidir. Baskı yapılacak kağıt ebadı ofset baskı makinesinde kullanılan kağıttan değişik olduğu için montaj işlemi de farklı olmaktadır. Bu uygulamada bir dergiyi oluşturmak için dört adet A3 ebadında kağıda arkalı önlü baskı yapılmıştır.

Makinenin üzerinde bulunan RIP ünitesinde hazırlanmış sayfalar bir dergiyi oluşturacak şekilde otomatik olarak montajlanmaktadır. Makinenin kağıt haznesine kağıtlar yüklendikten sonra baskıya başlanmıştır. Bu sistemde renk oturması ve mürekkep-su dengesi gibi ayarlar olmadığı için fire olmamaktadır. Makine her seferinde kağıdın arka ve ön yüzüne aynı anda baskı yapmakta ve sıralanmış halde baskı gerçekleşmektedir. Dolayısıyla tirajlı baskılarda ilk baskıdan hemen sonra mücellit işlemine geçilmekte ve ofset baskıda olduğu gibi mücellit için baskıların tamamen bitmesini beklemek gerekmemektedir.

Maliyet hesabı

Kullanılan makine için FSMA A4 maliyeti 0,4 cent (euro), A3 maliyeti 0,8 Cent (Euro)'dur. (1 Euro ~ 2.1 TL) A3=16,8 Kuruş. Arkalı önlü baskılarda bu fiyatın iki katı alınmıştır.

Bu makinelerin ebatları 32x48 cm olduğu için A3 kağıtlara baskı yapılmıştır. A3 ebadında 135 gr/m² parlak kuşe kağıdın 250'lik paketi 5,74 Euro'dur. 250 adet A3 kağıt yaklaşık 12 TL olur. Bir adet A3 kağıdın fiyatı 5 Kuruş, bir dergi için 4 adet kağıt kullanılacağı için bir derginin kağıt maliyeti 20 Kuruş olur. (1 euro ~ 2.1 TL)

Makinenin fiyatı 300.000 TL. Makinenin hurda fiyatı 20.000 TL. Makinenin baskı ömrü 12 milyon A4 baskıdır. A4 baskı başı amortisman maliyeti ise $300000 - 20000 = 280000$ TL. $280000 / 12000000 = 2,33$ Kuruştur. Bu fiyatlar arkalı önlü ve büyük ebatlarda katlanarak hesaplanmaktadır.

Bu makinede bir operatör baskı öncesi, baskı ve baskı sonrası bütün aşamaları gerçekleştirebilmektedir. 950 TL brüt ücretle çalışan bu işçinin aylık 200 saat çalıştığı düşünülecek olursa saatlik ücreti 4,75 TL, dakikalık ücreti ise yaklaşık 8 Kuruş'tur.

Bu makinenin elektrik sarfıyatı, en yüksek hızda çalıştığı düşünülerek yaklaşık olarak saatte 60 kuruştur.

Çizelge 4.3. Dijital baskı makinesi ile basılan dergi uygulamasının maliyet tablosu

Dergi Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Baskı Maliyeti	1,34 TL	134,4 TL	672 TL	1344 TL
Kağıt	0,2 TL	20 TL	100 TL	200 TL
İşçilik	0,56 TL	1,6 TL	4,24 TL	7 TL
Elektrik	0,06 TL	0,12 TL	0,35 TL	0,63 TL
Mücellit	0,05 TL	5 TL	15 TL	25 TL
Amortisman	0,18 TL	18 TL	90 TL	180 TL
TOPLAM	1,77 TL	177,8 TL	876,68 TL	1766,2 TL

Zaman hesabı

Tasarımın RIP'e ulaşması :1 dk.

Otomatik Montaj :2 dk.

Baskı hazırlık :3 dk.

İlk baskıya geçme süresi toplamda 6 dakikadır.

1 baskı :6 dk. + 1 dk. mücellit = 7 dakika

100 baskı :6 dk.+6 dk.=12 dk. + 8 dk. mücellit = 20 dakika

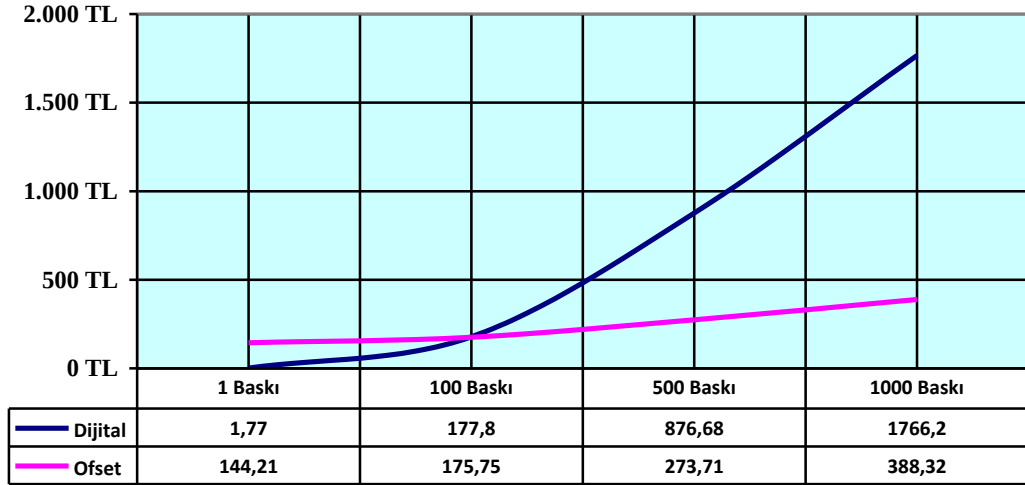
500 baskı :6 dk.+29 dk.= 35 dk. + 18 dk. mücellit = 53 dakika

1000 baskı :6 dk.+57 dk.=63 dk. + 25 dk. mücellit = 88 dakika

Çizelge 4.4. Dijital baskı makinesi ile basılan dergi uygulamasının zaman çizelgesi

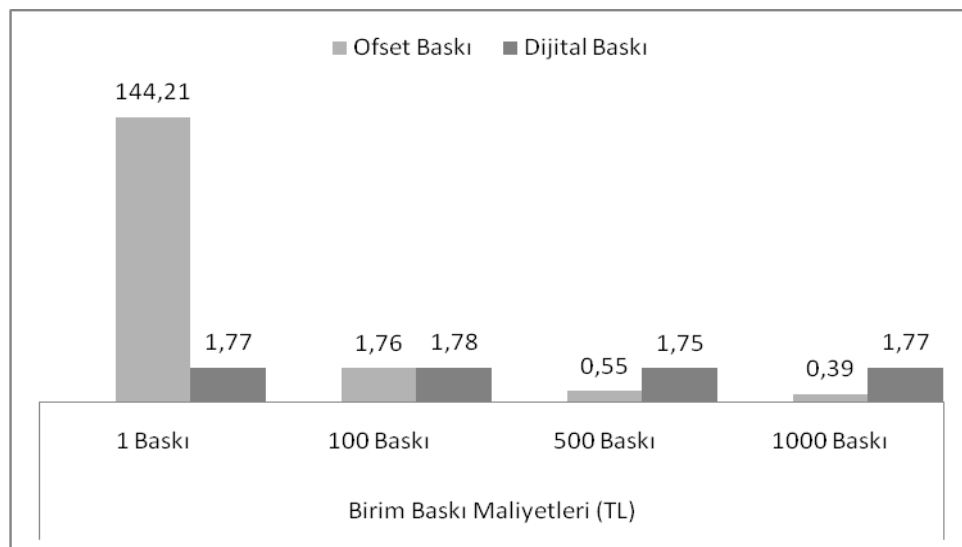
Dergi Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Dijital Baskı Sistemi	7 dk.	20 dk.	53 dk.	88 dk.

Dergi uygulamasında baskı sistemlerinin karşılaştırılması



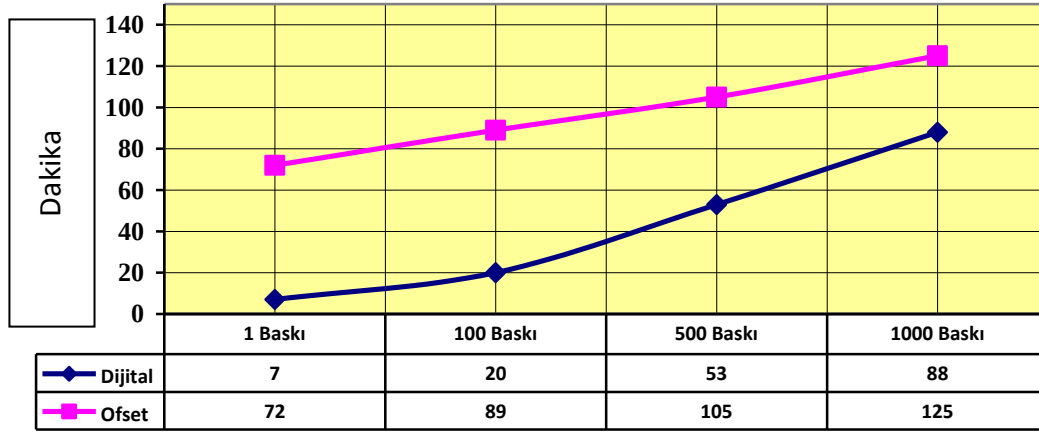
Şekil 4.1. Dergi uygulamasının baskı maliyeti grafiği

Bu grafikte yaklaşık 100 baskıda iki baskı sisteminde aynı maliyette olduğu görülmektedir. Dijital baskıda, herhangi bir ön hazırlık maliyeti olmadığı için 100 baskının altındaki uygulamalarda daha ucuz ama daha yüksek tirajlarda ise dijital baskının birim maliyetlerinin yüksek olduğu da göze çarpmaktadır.



Şekil 4.2. Dergi uygulamasının baskı sistemlerine göre birim maliyetleri

Yukarıdaki şekilde, baskı başı maliyetleri görmekteyiz. Baskı başı maliyetlerin dijital baskı sisteminde genellikle aynı olduğunu, dijital baskı sisteminde ise baskı sayısı arttıkça birim maliyetlerin giderek düştüğünü görmekteyiz.



Şekil 4.3. Dergi uygulamasının zaman grafiği

Dijital baskı sisteminde herhangi bir ön hazırlık aşaması olmadığı için kısa sürede baskıya geçilebilmiş, ofset baskıda ise ön hazırlık aşamaları uzun zaman aldığından daha geç baskıya geçilebilmiştir. Ofset baskı makinesinin dijital baskı makinesinden daha hızlı olması nedeniyle yukarıdaki grafikte zaman çizgilerinin baskı sayısı arttıkça birbirine yaklaştığı görülmektedir.

Çizelge 4.5. Dergi uygulamasının zaman çizegesi

Dergi Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Ofset Baskı Sistemi	72 dk.	89 dk.	105 dk.	125 dk.
Dijital Baskı Sistemi	7 dk.	20 dk.	53 dk.	88 dk.

Yukarıdaki çizelgede ilk baskıya geçme sürecinin dijital baskı sisteminde oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, dijital baskı sisteminin acil işlerde tercih edilebilir olduğunu ispat etmektedir. Dijital baskı sisteminde baskı sayısı arttıkça

süreninde neredeyse doğru orantıda arttığını, ofset baskı sisteminde ise baskı sayısının artması ile süre artışının dijitalden daha az olduğu, dolayısıyla baskı sayısı arttıkça ofset baskının dijitalden daha hızlı baskı yapacağı öngörülmektedir.

Çizelge 4.6. Dergi uygulamasının renk değerlerine göre kalite tablosu

	Renk	Yoğunluğu	Parlaklığı
Orijinal	348°	%66	%55
Ofset	10°	%64	%54
Dijital	349°	%78	%56

Ofset baskı sisteminde orijinale göre renk değerlerinde bakıldığında 360 derecelik renk kataloguna göre 22 derecelik farklılık vardır. Dijital baskı sisteminde ise bu farklılık sadece 1 derecedir. Renk yoğunluğunda ofset baskı sistemi %2’lik bir farklılık gösterirken dijital baskı sisteminde bu fark %12’dir. Parlaklığı ise her iki baskı sisteminde %1 farklılık göstermektedir. Bu sonuçlara göre dergi uygulamasında, dijital baskı sisteminde gerçek renk değerinin neredeyse aynısı basılabilmekte, ofsette orijinalden biraz daha farklı bir renk basılabilmektedir. Renk yoğunluk değerinin ofset baskı sisteminde orijinale çok yakın olduğu, dijital baskı sistemindeki yoğunluğun ise orijinalde %12 fazla olduğu görülmektedir. Parlaklık değerlerinin ise iki baskı sisteminde %1’lik bir sapma ile gerçeğe çok yakın olduğu görülmektedir. Renk değerinin en önemli kriter olduğu bu değerlendirmede, dijital baskı sistemiyle yapılan uygulamanın orijinal değerlere daha yakın olduğu ortaya çıkmıştır.

4.2.2. Afiş Uygulaması

Bu uygulamada A3 ebadında renkli afiş baskıları yapılmıştır. Ofset baskı sisteminde bu afişin basılması için 35x50 cm ebadında makine kullanılmıştır.

Afişin teknik özellikleri

Afişin Adı

:Jeopark ve Jeoturizm Projesi

Afişin Ebatları	:32x45 cm
Renk Özelliği	:Renkli (CMYK)
Kağıt Türü	:135 gr/m ² mat kuşe

Afişin ofset baskı makinesi ile basılması

Hazır halde bilgisayarda bulunan tasarım, CtP birimine gönderildi. CtP biriminde bu afişin renk ayrımı yapılarak dört adet kalıp üretildi. Bu kalıplar makineye takıldı boya ve mürekkep hazneleri dolduruldu, makinenin diğer ayarları yapılarak baskıya hazırlığı tamamlandı. Kağıtlar asansöre yüklendi. Baskıya geçildikten sonra mürekkep-su dengesi sağlanana ve renkler üst üste oturana olarak yaklaşık olarak 30 tane fire basıldı. Fire baskılar bittikten sonra gerçek baskıya geçildi ve 1000 tane baskı yapıldıktan sonra afişler mücellithaneye gönderilip dörtkenarından tıraşlandıktan sonra kullanıma hazır hale geldi.

Maliyet hesabı

Bu uygulamada en az fire için 36x53 cm ebadında kalıp kullanılmıştır. 36x53 cm ebadında pozlandırılmış CtP kalıbın fiyatı 5,5 TL'dir.

Kuşe kağıtta, Trikromi baskıda bütün renklerin toplamı 0,70 gr/m² boya harcanır. 1 Kg boya 7 Euro'dur. 7 Euro=14,7 TL (1 Euro ~ 2.1 TL). 29,7x42 cm kağıt 0,125 m² olur. Bir tabaka kağıda harcanan boya yaklaşık 0,09 gram = 0,0013 TL'dir. (1 Euro~ 2.1 TL)

Bu afişte 32x45 ebadında 135 gr/m² mat kuşe kağıt kullanılmıştır. 32x45 cm 135 gr/m² parlak kuşe 250 adet fiyatı 5,74 Euro'dur. 5,74 Euro = 12 TL bir adet kağıt ise 0,048 TL'dir. (1 Euro~ 2.1 TL)

Bu afişin üretimi için bir ofset baskı ustası ve bir ofset baskı çırağı çalıştırılmıştır. Bir baskı ustası 1650 TL, çirak ise 820 lira aylık brüt ücret ile çalışmaktadır. Bu ücretlerin içinde SGK işveren payı da vardır. Toplamda 2470 TL maliyeti olan işçiler

ayda 200 saat çalıştığı düşünülerek saatlik maliyetleri 12,35 TL, dakikalık ücretleri ise 0,205 TL'dir.

Kullanılan makinenin fiyatı 1 115 000 TL'dir. Bu makineler için bir teknik ömür biçilememektedir. Amortisman hesabına göre bu makinenin 10 yılda kendini amorti edeceği düşünülmüştür. Eşit amortisman sistemine göre hesaplama yapılmıştır. 10 yıl sonraki bu makinenin yaklaşık fiyatı 250 000 TL olur. Tek vardiya günde 8 saat çalıştığı düşünülecek olursa ayda 200 saat, yılda 2400 saat, 10 yılda 24000 saat çalışır. Bu süreçte en yüksek baskı hızı 13000 ortalama hız 9000 olduğu düşünülecek olursa 216 000 000 baskı yaptığında kendini amorti etmesi beklenir. Bu hesaba göre baskı başı amortisman maliyeti 0,004 TL olur.

Afiş baskısında kullanılan diğer kimyasallar ise alkol, hazne suyu, fiksler, sparagum ve solventtir. Bu kimyasalların bütün baskı sürecinde toplamda 5000 baskıya kadar ortalama 3 TL maliyeti vardır.

Elektrik maliyeti olarak saatlik yaklaşık olarak 6 TL, dakikada 0,1 TL'dir.

Aşağıdaki tabloda maliyetler hesaplanırken ilk baskıya geçmek için 30 adet fire baskı yapıldığı göz önünde bulundurulmuştur.

Mücellit işleminde yapılan uygulamalar bütün matbaalarda hesaba katılamayacak kadar maliyetsiz olduğu için hesaplanmamıştır.

Çizelge 4.7. Ofset baskı makinesi ile basılan afiş uygulamasının maliyet tablosu

Afiş Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Kalıp Maliyeti	22 TL	22 TL	22 TL	22 TL
Boya Maliyeti	0,04 TL	0,17 TL	0,49 TL	1,34 TL
Kağıt	1,48 TL	6,29 TL	25,49 TL	49,49 TL
İşçilik	7,58 TL	8 TL	8,61 TL	9,63 TL
Kimyasallar	3 TL	3 TL	3 TL	3 TL
Elektrik	3,7 TL	3,9 TL	4,2 TL	4,7 TL
Amortisman	0,01 TL	0,05 TL	0,21 TL	0,41 TL
TOPLAM	37,81 TL	43,41 TL	64 TL	90,57 TL

Zaman hesabı

Montaj İşlemi	:5 dk.
Montajın CtP'ye Ulaşması	:5 dk.
Kalıp Üretimi	:3 dk x 4 kalıp = 12 dk.
Kalıp takma işlemi	:10 dk.
Fire baskı	:5 dk.
İlk baskıya geçme süresi toplamda 37 dakikadır.	
1 Baskı	:37 dk.
100 Baskı	:37dk+2dk=39 dk.
500 Baskı	:37dk+5dk=42 dk.
1000 Baskı	:37dk+10dk=47 dk.

Çizelge 4.8. Ofset baskı makinesi ile basılan afiş uygulamasının zaman çizelgesi

Afiş Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Ofset Baskı Sistemi	37 dk.	39 dk.	42 dk.	47 dk.

Afişin dijital baskı makinesi ile basılması

Bilgisayarda hazır halde bulunan tasarım dijital baskı makinesinin bağlı olduğu RIP birimine aktarıldı, kağıtlar hazneye yüklendi ve başlama komutuyla baskı başladı. Baskı işlemi bittikten sonra afişler hazır hale geldi.

Maliyet hesabı

Kullanılan makine için FSMA A4 maliyeti 0,4 cent (Euro), A3 maliyeti 0,8 cent (euro)'dur. A3=16,8 kuruş. (1 Euro ~ 2,1 TL)

Bu uygulamada A3 kağıtlara baskı yapılmıştır. 32x54 ebadında 135 gr/m² parlak kuşe kağıdın 250'lik paketi 5,74 Euro'dur. 250 adet A3 kağıt yaklaşık 12 TL olur. Bir adet 32x45 cm ebadında kağıdın fiyatı ise 4,8 Kuruştur. (1 Euro ~ 2,1 TL)

Makinenin fiyatı 300.000 TL. Makinenin hurda fiyatı 20.000 TL. Makinenin baskı ömrü 12 milyon A4 baskıdır. A4 baskı başı amortisman maliyeti ise $300000 - 20000 = 280000$ TL. $280000 / 12000000 = 2,33$ Kuruştur.

Bu makinede bir operatör baskı öncesi, baskı ve baskı sonrası bütün aşamaları gerçekleştirebilmektedir. 950 TL brüt ücretle çalışan bu işçinin aylık 200 saat çalıştığı düşünülecek olursa saatlik ücreti 4,75 TL, dakikalık ücreti ise yaklaşık 8 kuruştur.

Bu makinenin elektrik sarfiyatı, en yüksek hızda çalıştığı düşünülerek yaklaşık olarak saatte 60 kuruş, dakikada 1 kuruştur.

Çizelge 4.9. Dijital baskı makinesi ile basılan afiş uygulamasının maliyet tablosu

Afiş Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Baskı Maliyeti	0,17 TL	16,8 TL	84 TL	168 TL
Kağıt	0,05 TL	4,8 TL	24 TL	48 TL
İşçilik	0,32 TL	0,48 TL	0,96 TL	1,68 TL
Elektrik	0,04 TL	0,06	0,12 TL	0,21 TL
Amortisman	0,02 TL	2,33 TL	11,65 TL	23,3 TL
TOPLAM	0,6 TL	24,47 TL	120,73 TL	241,19 TL

Zaman hesabı

Tasarımın RIP'e ulaşması :1 dk.

Baskı hazırlık süreci :3 dk.

İlk baskıya geçme süresi toplamda 4 dakikadır.

1 baskı :4 dk.

100 baskı :4 dk.+2 dk.=6 dk.

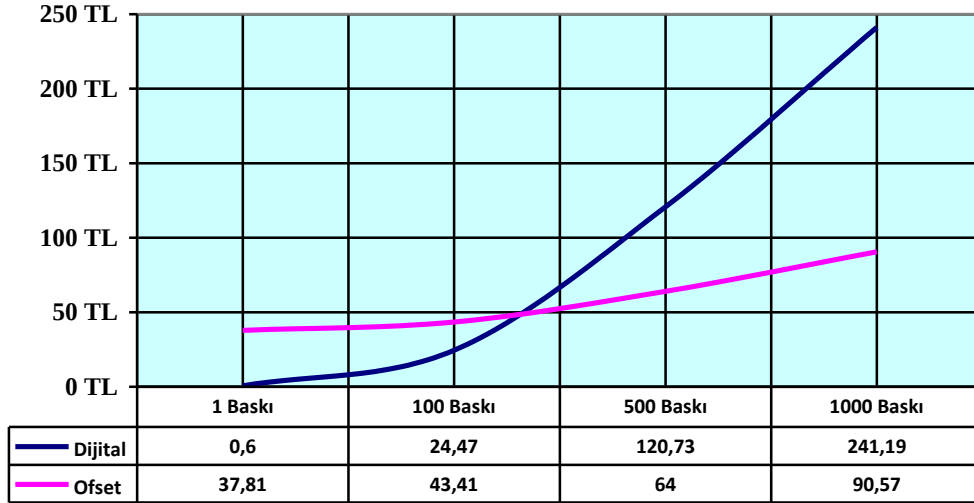
500 baskı :4 dk.+8 dk.=12 dk.

1000 baskı :4 dk.+17 dk.=21 dk.

Çizelge 4.10. Dijital baskı makinesi ile basılan afiş uygulamasının zaman çizelgesi

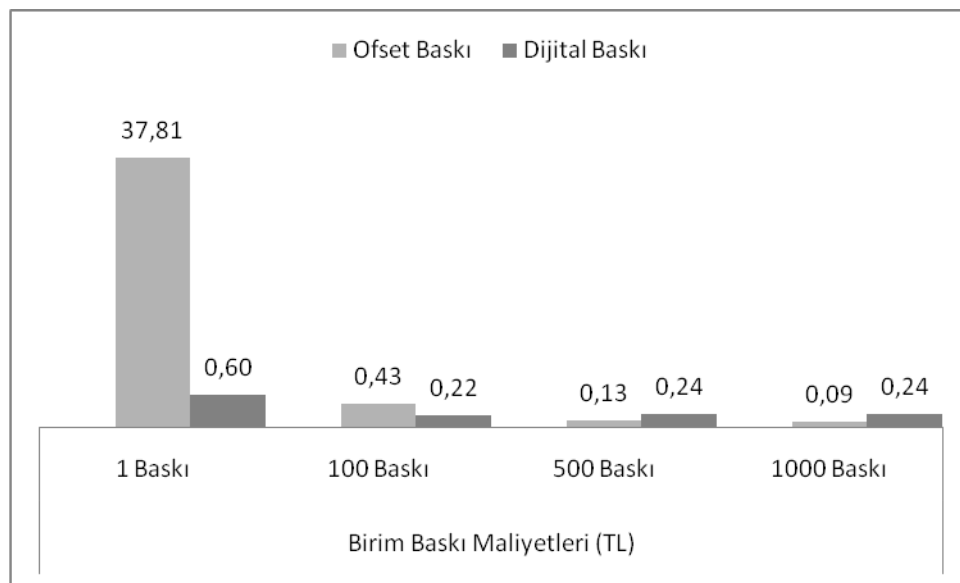
Afiş Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Dijital Baskı Sistemi	4 dk.	6 dk.	12 dk.	21 dk.

Afiş uygulamasında baskı sistemlerinin karşılaştırılması



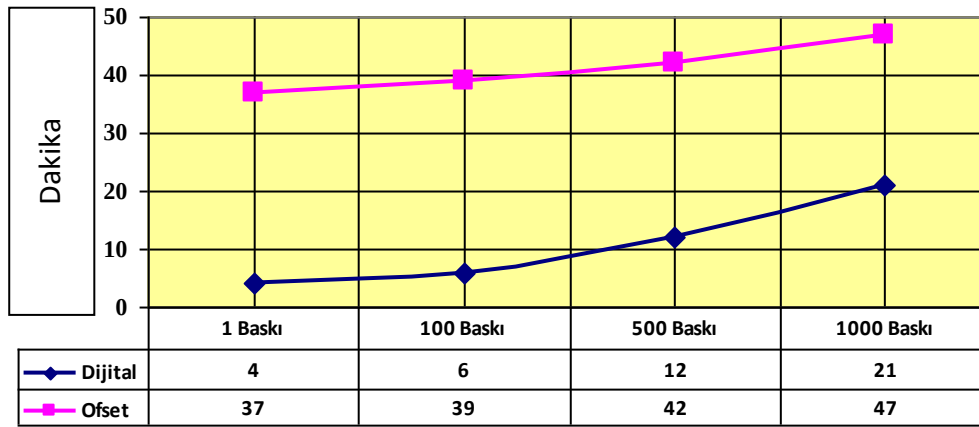
Şekil 4.4. Afiş uygulamasının baskı maliyeti grafiği

Afiş uygulamasında maliyetler karşılaştırıldığında yaklaşık 250 baskıda ofset ve dijital baskı sistemlerinin aynı oldukları yukarıdaki grafikte görülmektedir. Bu tirajın altında dijital baskı avantajlıyken üstündeki baskılarda ise ofset daha avantajlı hale geliyor.



Şekil 4.5. Afiş uygulamasının baskı sistemlerine göre birim maliyetleri

Yukarıdaki tabloda baskı başı maliyetleri görmekteyiz. İlk baskıda dijital baskı sistemi, ofset baskı sisteminden yaklaşık 60 katı daha avantajlıyken 100 baskıda dijital baskıdaki birim maliyetin ofset baskının yarısı olduğu görülmektedir. Yaklaşık 250. baskıda bu iki sisteminde birim baskı maliyetlerinin birbiri ile aynı oldukları ve bu sayıdan sonra ofset baskı sisteminin daha avantajlı olduğu göze çarpmaktadır. 500 baskıda birim baskı maliyetinin dijital baskı sisteminin ofset baskıya oranla neredeyse 2 katı, 1000 baskıda ise bu farkın yaklaşık olarak 3 katına çıktığı da gözlemlenmektedir.



Şekil 4.6. Afiş uygulamasının zaman grafiği

Baskı öncesi hazırlık süreci, ofsetin ilk baskıya geçme sürecini uzattığı, makinenin hızı nedeniyle baskı sayısı arttıkça ofsetin dijital baskıya yaklaştığı görülmektedir.

Çizelge 4.11. Afiş uygulamasının zaman çizelgesi

Afiş Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Ofset Baskı Sistemi	37 dk.	39 dk.	42 dk.	47 dk.
Dijital Baskı Sistemi	4 dk.	6 dk.	12 dk.	21 dk.

Yukarıdaki çizelgede de görüldüğü üzere tasarım hazırlandıktan 4 dakika sonra

dijital baskı sisteminde ilk baskıyı alabilmekteyiz. Bu süre ofset baskıda neredeyse 9 katı uzun süre almaktadır. Bu uygulamada 1000 baskıda bile dijital baskı sisteminin ofset baskı sisteminin yarısından daha az sürede baskı yapabildiği de görülmektedir. Yalnız baskı sayısı arttıkça dijital baskı makinesinde orantılı olarak sürenin arttığı, ofset baskı sistemindeki bu artışın ise dijital baskı sistemine göre daha düşü olduğu da yukarıdaki tabloda gözükmemektedir. Dolayısıyla daha yüksek tirajlı işlerde ofset baskı sisteminin daha kısa sürede baskı yapacağı öngörülmektedir.

Çizelge 4.12. Afiş uygulamasının renk değerlerine göre kalite tablosu

	Renk	Yoğunluğu	Parlaklığı
Orijinal	114°	%47	%50
Ofset	157°	%100	%46
Dijital	155°	%99	%39

Ofset baskı sisteminde orijinale göre renk değerlerine bakıldığında 360 derecelik renk kataloguna göre 43 derecelik farklılık vardır. Dijital baskı sisteminde ise bu farklılık 41 derecedir. Renk yoğunluğunda ofset baskı sistemi %53'lük bir farklılık gösterirken dijital baskı sisteminde bu fark %52'dir. Parlaklığı ise ofset baskı sisteminde %4, dijital baskı sisteminde %11 farklılık göstermektedir. Parlaklık değeri haricinde ofset baskı sistemi ve dijital baskı sisteminin bu uygulamada çok yakın değerleri verdiği görülmektedir.

Yukarıdaki tabloya göre iki baskı sisteminde de neredeyse aynı renk değerleri ve yoğunluğu ile baskı yapılmakta, parlaklık değerinde ise ofset baskı sisteminin dijitalle oranla daha yakın bir değer verdiği görülmektedir. Renk değerinin en önemli kriter olduğu bu uygulamada iki baskı sistemi ile neredeyse aynı değerlerde baskı yapılmıştır.

4.2.3. Broşür uygulaması

Bu çalışmada A4 boyutunda iki kırımlı broşür uygulaması yapılmıştır. Günlük hayatta görmeye alışık olduğumuz bu tür broşürler arkalı önlü baskı yapılarak iki kere içe doğru katlandığında altı sayfalı bir çalışma haline gelmektedir. Bu broşür A4 ebadında olduğundan dolayı en az fire ve ekonomi açısından afiş baskısının yapıldığı ofset baskı makinesi ile basılmıştır. Dijital baskıda da diğer iki uygulamada kullanılan dijital baskı makinesi ile baskı yapılmıştır.

Broşürün teknik özellikleri

Broşürün Adı	:Gazi Üniversitesi Erasmus tanıtım broşürü
Broşürün Ebatları	:A4 (21x29,7cm)
Renk Özelliği	:Renkli (CMYK)
Kağıt Türü	:220 gr/m ² parlak kuşe
Baskı Sonrası	:2 Kırımlı

Broşürün ofset baskı makinesi ile basılması

Hazır halde bilgisayarda bulunan tasarım, CtP birimine gönderildi. Etek-makas revolta adı verilen işlemle, kalıptan tasarruf etmek için baskının ön ve arka yüzü yan yana montajlandı. CtP biriminde bu broşürün renk ayrımı yapılarak dört adet kalıp üretildi. Bu kalıplar makineye takıldı ve makinenin baskıya hazırlığı tamamlandı. Kağıtlar asansöre yüklendi, boya ve su haznesi doldurularak kontrol edildi. Baskıya geçildi. Yaklaşık olarak ilk 30 baskı, renklerin oturması ve mürekkep-su dengesinin sağlanması için fire olarak basıldı. Basılması gereken sayının yarısı kadar baskı yapıldı çünkü broşürün ön ve arkası yan yana kalıba montajlanmış ve kağıda basılmıştı. Baskı bittikten sonra kağıtlar ters çevrilerek arkasına baskı yapıldı. Bu işlemden sonra baskı tamamlandı. A3 ebadındaki bu baskılar yarıdan kesildi ve katlama işleminden sonra alt ve üstten tıraşlanarak broşürler hazır hale geldi.

Maliyet hesabı

Bu uygulamada en az fire için 36x53 cm ebadında kalıp kullanılmıştır. 36x53 cm ebadında pozlandırılmış CtP kalıbın fiyatı 5,5 TL'dir.

Kuşe kağıtta, Trikromi baskıda bütün renklerin toplamı 0,70 gr/m² boya harcanır. 1 Kg boya 7 Euro'dur. 7 Euro=14,7 TL. 29,7x42 cm kağıt 0,125 m² olur. Bir tabaka A3 kağıda harcanan boya yaklaşık 0,09 gram = 0,13 Kuruştur. A4 kağıda ise bunun tam yarısı yani 0,065 kuruşa baskı yapılır. (1 Euro ~ 2.1 TL).

Bu broşürde A3 ebadında 135 gr/m² parlak kuşe kağıt kullanılmıştır. 29,7x42 cm 135 gr/m² parlak kuşe 250 adet fiyatı 5,74 Euro'dur. 5,74 Euro = 12 TL. A4 ebadında bir adet kağıdın fiyatı ise 2,4 kuruş olur. (1 Euro ~ 2.1 TL)

Bu afişin üretimi için bir ofset baskı ustası ve bir ofset baskı çırağı çalıştırılmıştır. Bir baskı ustası 1650 TL, çırak ise 820 lira aylık brüt ücret ile çalışmaktadır. Bu ücretlerin içinde SGK işveren payı da vardır. Toplamda 2470 TL maliyeti olan işçiler ayda 200 saat çalıştığı düşünülerek saatlik maliyetleri 12,35 TL, dakikalık ücretleri ise 20,5 Kuruştur.

Kullanılan makinenin fiyatı 1 115 000 TL'dir. Bu makineler için bir teknik ömür biçilememektedir. Amortisman hesabına göre bu makinenin 10 yılda kendini amorti ettiği düşünülmüştür. Eşit amortisman sistemine göre hesaplama yapılmıştır. 10 yıl sonraki bu makinenin yaklaşık fiyatı 250 000 TL olur. Tek vardiya günde 8 saat çalıştığı düşünülecek olursa ayda 200 saat, yılda 2400 saat, 10 yılda 24000 saat çalışır. Bu süreçte en yüksek baskı hızı 13000 ortalama hız 9000 olduğu düşünülecek olursa 216 000 000 baskı yaptığında kendini amorti etmesi beklenir. Bu hesaba göre baskı başı amortisman maliyeti 0,4 Kuruş olur.

Afiş baskısında kullanılan diğer kimyasallar ise alkol, hazne suyu, fikser, sparagum ve solvent kimyasalları kullanılmaktadır. Bu kimyasalların bütün baskı sürecinde toplamda 5000 baskıya kadar baskı durdurulup tekrar başlatılacağı göz önüne

alınarak ortalama 4 TL maliyeti vardır.

Elektrik maliyeti olarak saatlik yaklaşık olarak 6 TL, dakikada 10 kuruştur.

Aşağıdaki tabloda maliyetleri hesaplanırken ilk baskıya geçmek için 30 adet ve baskı durdurulup tekrar arka yüze baskı yapıldığında da 30 adet fire baskı yapıldığı göz önünde bulundurulmuştur.

Çizelge 4.13. Ofset baskı makinesi ile basılan broşür uygulamasının maliyet tablosu

Broşür Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Kalıp Maliyeti	22 TL	22 TL	22 TL	22 TL
Boya Maliyeti	0,04 TL	0,1 TL	0,36 TL	0,69 TL
Kağıt	1,46 TL	3,84 TL	13,44 TL	25,44 TL
İşçilik	9,63 TL	10,03 TL	10,66 TL	11,68 TL
Kimyasallar	4 TL	4 TL	4 TL	4 TL
Elektrik	4,7 TL	4,9 TL	5,2 TL	5,7 TL
Amortisman	0,02 TL	0,06 TL	0,22 TL	0,42 TL
Mücellit	0,1 TL	5 TL	10 TL	15 TL
TOPLAM	41,95 TL	49,95 TL	65,88 TL	84,93 TL

Zaman hesabı

Montaj İşlemi	:5 dk.
Montajın CtP'ye ulaşması	:5 dk.
Kalıp üretimi	:3 dk x 4 kalıp = 12 dk.
Kalıp takma süresi	:10 dk.
Fire baskı	:5 dk.
Arka baskıya geçme süresi	:5 dk.
Fire Baskı	:5 dk.

İlk baskıya geçme süresi toplamda 47 dakikadır.

1 Baskı	:47 dk. + 1 dk. mücellit = 48 dk.
100 Baskı	:47dk+2dk=49 dk. + 10 dk. mücellit = 59 dk.
500 Baskı	:47dk+5dk=52 dk. + 15 dk. mücellit = 67 dk.
1000 Baskı	:47dk+10dk=57 dk. + 20 dk. mücellit = 77 dk.

Çizelge 4.14. Ofset baskı makinesi ile basılan broşür uygulamasının zaman çizelgesi

Broşür Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Ofset Baskı Sistemi	48 dk.	59 dk.	67 dk.	77 dk.

Broşürün dijital baskı makinesi ile basılması

Bilgisayarda hazır halde bulunan tasarım dijital baskı makinesinin bağlı olduğu RIP birimine aktarıldı. A4 kağıtlar kağıt haznesine yüklendi ve başlatma komutuyla birlikte kağıtlara arkalı önlü baskı yapıldı. Baskı işlemi bittikten sonra katlama makinesine yüklenerek içe doğru iki katlama yapıldı. Üstten ve alttan tıraşlanarak broşür hazır hale geldi.

Maliyet hesabı

Kullanılan makine için FSMA A4 maliyeti 0,4 cent (Euro), A4=8,4 kuruş. Arkalı-önlü baskıda bir broşür maliyeti 16,8 kuruştur. (1 Euro ~ 2,1 TL)

Bu uygulamada A4 kağıtlara arkalı önlü baskı yapılmıştır. A4 ebadında 135 gr/m² parlak kuşe kağıdın 250'lik paketi 2,55 Euro'dur. 250 adet A4 kağıt yaklaşık 5,35 TL olur. Bir adet A4 kağıdın fiyatı ise 2,14 kuruştur. (1 Euro ~ 2,1 TL)

Makinenin fiyatı 300.000 TL. Makinenin hurda fiyatı 20.000 TL. Makinenin baskı ömrü 12 milyon A4 baskıdır. A4 baskı başı amortisman maliyeti ise $300000 - 20000 = 280000$ TL. $280000 / 12000000 = 2,33$ Kuruştur.

Bu makinede bir operatör baskı öncesi, baskı ve baskı sonrası bütün aşamaları

gerçekleştirebilmektedir. 950 TL brüt ücretle çalışan bu işçinin aylık 200 saat çalıştığı düşünülecek olursa saatlik ücreti 4,75 TL, dakikalık ücreti ise yaklaşık 8 kuruştur.

Bu makinenin elektrik sarfıyatı, en yüksek hızda çalıştığı düşünülerek yaklaşık olarak saatte 60 kuruş, dakikada 1 kuruştur.

Çizelge 4.15. Dijital baskı makinesi ile basılan broşür uygulamasının maliyet tablosu

Broşür Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Baskı Maliyeti	0,16 TL	16,8 TL	84 TL	168 TL
Kağıt	0,02 TL	2,14 TL	10,7 TL	21,4 TL
İşçilik	0,3 TL	0,56 TL	1,52 TL	2,72 TL
Elektrik	0,04 TL	0,07 TL	0,19 TL	0,34 TL
Amortisman	0,04 TL	4,66 TL	23,3 TL	46,6 TL
Mücellit	0,08 TL	4 TL	8 TL	12 TL
TOPLAM	67,6 Kuruş	28,23 TL	127,71 TL	251,06 TL

Zaman hesabı

Tasarımın RIP'e ulaşması :1 dk.

Baskı hazırlık süreci :3 dk.

İlk baskıya geçme süresi toplamda 4 dakikadır.

1 baskı :4 dk. + 1 dk. mücellit = 5 dk.

100 baskı :4 dk.+3 dk.=7 dk. + 8 dk. mücellit = 15 dk.

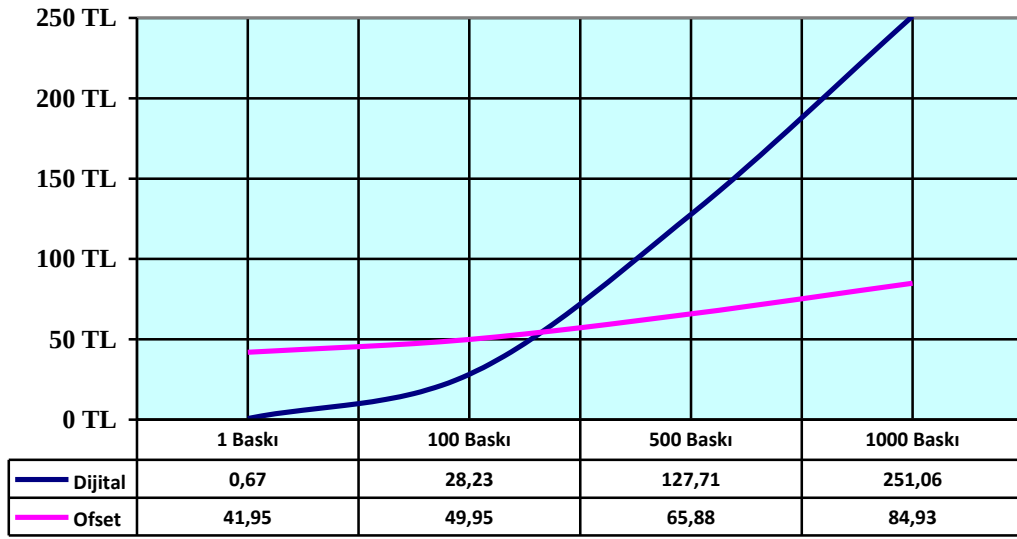
500 baskı :4 dk.+15 dk.=19 dk. + 12 dk. mücellit = 31 dk.

1000 baskı :4 dk.+30 dk.=34 dk. + 16 dk. mücellit = 50 dk.

Çizelge 4.16. Dijital baskı makinesi ile basılan broşür uygulamasının zaman çizegesi

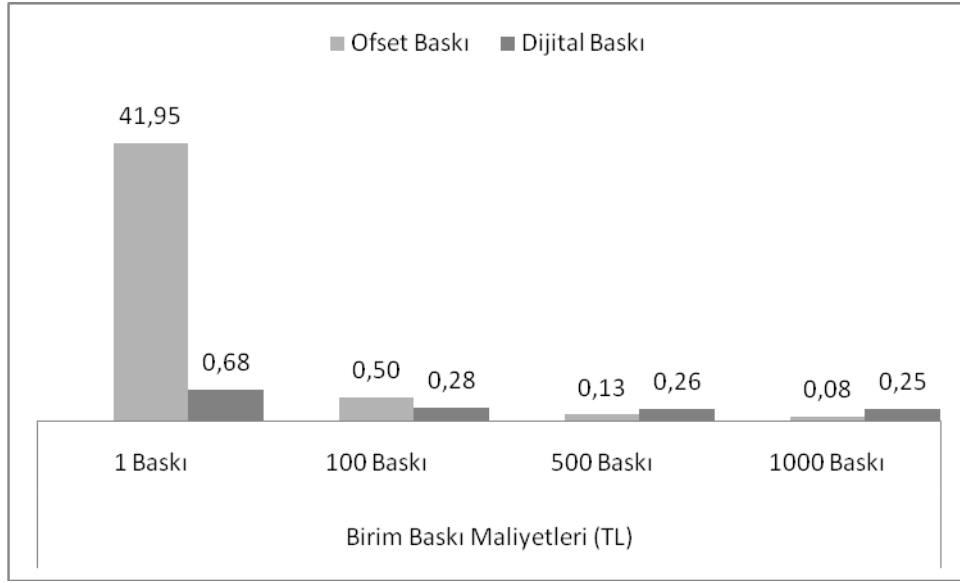
Broşür Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Dijital Baskı Sistemi	5 dk.	15 dk.	31 dk.	50 dk.

Broşür uygulamasında baskı sistemlerinin karşılaştırılması



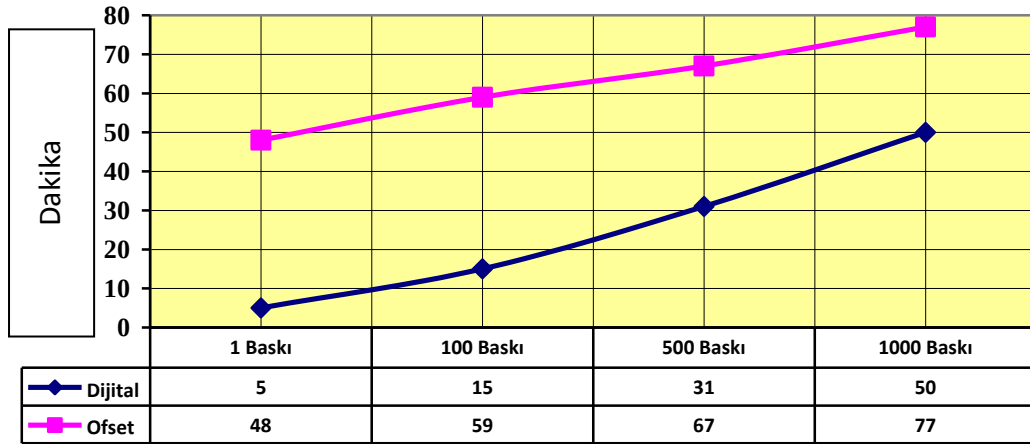
Şekil 4.7. Broşür uygulamasının baskı maliyeti grafiği

Dijital baskıda birim maliyet ön planda olduğu için basılan ürün kadar gider olduğu, ofset baskıda ise baskı öncesi hazırlık maliyeti olduğu için ilk baskılarda dijital baskı sisteminin avantajlı olduğu gözlemlenmektedir. Dijital ile ofsetin maliyetleri ise yaklaşık 250. baskıda aynı olmaktadır.



Şekil 4.8. Broşür uygulamasının baskı sistemlerine göre birim maliyetleri

Birim maliyetlerin gösterildiği yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere ilk baskı hariç dijital baskı sabit bir fiyatta devam etmektedir. İlk baskının biraz daha fazla çıkması ise makinenin kısa da olsa baskı hazırlık süreci olmasıdır. İlk baskıda diğer uygulamalarda olduğu gibi ofset baskının dijital baskıya oranla 100 katı kadar pahalı olduğunu, tiraj yükseldikçe aradaki farkın kapanarak ofsetin yaklaşık olarak 250 baskıda eşitlenerek daha sonraki baskılarda ofset baskı sisteminin daha avantajlı olduğu görülmektedir.



Şekil 4.9. Broşür uygulamasının zaman grafiği

Diğer iki uygulamada olduğu gibi broşür uygulamasında da dijital baskının baskı öncesi hazırlık süreci olmaması nedeniyle kısa sürede baskıya geçebildiği ve bu çalışmada ele alınan en yüksek tiraj olan 1000 baskıda bile ofsetin dijitale yetişemediği, ama baskı sayısı arttıkça aradaki farkın giderek kapandığı yukarıdaki grafikte görülmektedir.

Çizelge 4.17. Broşür uygulamasının zaman çizelgesi

Broşür Uygulaması	1 Baskı	100 Baskı	500 Baskı	1000 Baskı
Ofset Baskı Sistemi	48 dk.	59 dk.	67 dk.	77 dk.
Dijital Baskı Sistemi	5 dk.	15 dk.	31 dk.	50 dk.

Yukarıdaki çizelgede afiş uygulamasına benzer sonuçlar görmekteyiz. İlk baskıya geçme süreci ofset baskıda dijital baskının 9 katından fazladır. 1000 baskıda bile dijital baskı bu uygulamada daha hızlıdır. Aradaki zaman farkı dijital baskı sisteminde sabit bir artış gösterirken, ofset baskı sistemindeki bu artışın daha az olduğu görülmektedir. Bu çalışmada ele alınmayan yüksek tirajlarda ofset baskı sisteminin daha hızlı olduğu öngörülmektedir.

Çizelge 4.18. Broşür uygulamasının renk değerlerine göre kalite tablosu

	Renk	Yoğunluğu	Parlaklığı
Orijinal	214°	%93	%63
Ofset	208°	%100	%66
Dijital	211°	%100	%47

Ofset baskı sisteminde orijinale göre renk değerlerinde bakıldığında 360 derecelik renk kataloguna göre 6 derecelik farklılık vardır. Dijital baskı sisteminde ise bu farklılık 3 derecedir. Renk yoğunluğunda iki baskı sisteminde de %7'lik farklılık vardır. Parlaklığı ise ofset baskı sisteminde %3, dijital baskı sisteminde %16 farklılık göstermektedir.

Renk değerlerine göre dijital baskı sisteminin ofset baskı sistemine oranla az da olsa daha yakın sonuç verdiği, yoğunluğun iki baskı sisteminde aynı olduğu ve parlaklık ölçümünde ise ofset baskı sisteminin orijinale daha yakın olduğu görülmektedir. En önemli kriterin renk değeri olduğu bu incelemede dijital baskı sisteminin orijinal değere ofset baskı sisteminden daha yakın olduğu göze çarpmaktadır.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada dergi, afiş ve broşür örnekleri, 1,100,500 ve 1000 adet, dijital ve ofset baskı sisteminde basılarak, maliyet, zaman ve kalite karşılaştırmaları yapılmıştır. Hipotezlerin doğruluğu araştırılmıştır.

Dijital baskı sistemlerinde baskı öncesinde maliyet gerektiren herhangi bir üretim olmadığı için sayısına doğru orantılı olarak maliyette artmaktadır. Dergi uygulamasında birim baskı maliyetlerinde ilk baskıda dijital baskının ofset baskıya oranla ezici bir üstünlüğü göze çarpmaktadır. Tek bir adet baskının maliyeti ofset baskıda, dijital baskının yüz katı olduğu görülmektedir. Bu durum ne kadar baskı yapılırsa yapılsın ofset baskı sisteminde baskı öncesinde kalıp üretimi gerektiği içindir. Belli bir maliyeti olan bu kalıp, baskı sayısı arttıkça birim maliyeti düşüren bir unsur olarak göze çarpmaktadır. Dijital baskı sisteminde herhangi bir kalıp ihtiyacının olmaması, az sayıda baskı yapılacağı zaman dijital baskı sisteminin avantajını ortaya çıkmaktadır. Birim maliyetleri incelediğimizde, dergi uygulamasında yüz baskıya kadar dijital baskı sisteminin birim baskı maliyetlerinde avantajlı olduğu görülmektedir.

Dergi uygulamasında bu kırılma noktasından sonra birim maliyetlerde ofset baskı sisteminin çok daha avantajlı olduğu ortaya çıkmıştır. 500 baskıda ofset baskı sisteminin dijital baskı sisteminden 3 katı kadar ucuz olduğu, 1000 baskı ise ofset baskı sisteminin dijital baskı sisteminden 4,5 kat daha avantajlı olduğu görülmektedir.

Afiş uygulamasının baskı maliyetlerini incelediğimizde ilk baskıda dijital baskı sisteminin yine ezici bir üstünlüğe sahip olduğu, kırılma noktasının da dergi uygulamasına oranla daha yüksek bir baskı sayısında olduğu göze çarpmaktadır. Yaklaşık olarak 250 baskıda iki baskı sisteminin maliyetleri birbirine eşit olmaktadır. Bu tirajdan sonra ofset baskı sisteminin avantajı giderek artmaktadır. Bunun sebebi ise dergi uygulamasında da olduğu gibi ofset baskı sisteminde baskı öncesi maliyetlerin yüksek olmasıdır.

Broşür uygulamasındaki durum da afiş uygulamasına benzerdir. İlk baskıda dijital baskı sisteminin ofset baskı sistemine oranla 61 kat ucuz olduğu, 100 baskıda bu oranın 2 katına düştüğü, yaklaşık 250 baskıda bu oranları eşitlendiği görülmektedir. Bu kırılma noktasından sonra 500 baskıda ofsetin dijitalle ortanla 2 katı daha avantajlı olduğu ve 1000 baskıda bu oranın 3 katına çıktığı görülmektedir.

Maliyetler karşılaştırıldığında dergi uygulamasındaki rakamların afiş ve broşür uygulamasındakilerden biraz daha farklı olduğu göze çarpmaktadır. Bunun sebebi ise çok sayfalı işlerde ofset baskıda forma sisteminin uygulanması, dijital baskı sisteminin basamayacağı büyüklükte kağıda baskı yapmaları ve dolayısıyla daha büyük kalıp ve makine kullanmalarıdır. Ofset baskıda dergi uygulamasında 8 sayfa kağıdın ön tarafına, 8 sayfa da kağıdın arka tarafına baskı yapılmaktadır. Dolayısıyla kağıda iki sefer baskı yapıldığında işlem tamamlanmaktadır. Dijital baskı sisteminde baskı yapılacak ebadın daha küçük olması sebebiyle 4 tane kağıda arkalı önlü baskı yapılmakta ve dolayısıyla işlem sayısı daha fazla olmaktadır. Ofset baskıda makinenin ve kullanılan malzemenin büyük olması ilk baskıda çok daha fazla maliyet getirirken, bu durum dijital baskı ile birim maliyetlerin kırılma noktasını düşürmektedir. Afiş ve broşür uygulamasında yaklaşık olarak 250 baskıda baskı maliyetleri eşitlenirken, dergi uygulamasında kırılma noktası 100 baskıda gerçekleşmektedir.

Yukarıdaki veriler, hipotez bölümünde öngörülen düşük tirajlı işlerde dijital baskı sisteminin ofset baskı sisteminden daha avantajlı olduğunu ortaya koymaktadır. Basılacak ürün ve sayfa sayısına bağlı olarak değişen bu durum, genel olarak dijital baskı sisteminin düşük tirajlı baskılardaki avantajını değiştirmemektedir.

İlk baskıya geçme sürelerini incelediğimizde dijital baskı sisteminin daha hızlı olduğu göze çarpmaktadır. Dergi uygulamasında ofset baskı sisteminde ilk baskı 72 dakikada elde edilirken dijital baskı sisteminde bu süre sadece 7 dakikadır. Birim zamanlar, baskı sayısı arttıkça ofset baskı sisteminde düşmekte, dijital baskı sisteminde ise aynı seyrinde devam etmektedir. 1000 baskıda bile toplam sürede dijital baskı sisteminin daha hızlı olduğu göze çarpmaktadır. Ofset baskı sisteminde

baskıdan önce kalıp üretilmesi, baskıya geçiş sürecini uzatmaktadır. Dergi uygulamasında ön ve arka 4 adet renkte toplamda 8 adet kalıbın üretilmesi, bunların makineye takılıp sökülmesi ve mürekkep-su dengesi ile diğer ayarların sağlanması da ofset baskının dijitalle göre çok yavaş olmasına neden olmaktadır.

Afiş uygulamasında ofset baskı sisteminde ilk baskıya 37 dakikada geçilirken dijital baskı sisteminde bu sürenin 4 dakika olduğu görülmektedir. Yukarıda açıkladığımız sebeplerden dolayı dijital baskı sistemi, ofset baskı sistemine oranla daha hızlı baskı yapmaktadır.

Broşür uygulamasında da yukarıdaki uygulamalara yakın sonuçlar gözükmemektedir. Deneylerimizde uyguladığımız baskı tirajlarının en fazlası olan 1000 baskıda bile ofset baskı sistemi dijital baskıdan daha yavaş olduğu görülmektedir. Dijital baskı sisteminde de sadece ilk baskıya geçişte makinenin kendi hazırlığı için kısa bir süre beklenmekte ve sonrasında standart bir hıza ulaşılarak baskı devam etmektedir. Ofset baskıda bu süreç dijitalle oranla çok daha fazla zaman almaktadır.

Genel olarak zaman karşılaştırmalarında gözümüze çarpan önemli bir nokta vardır. Ofset baskı sisteminde ilk baskıya geçiş süreci dijital baskı sistemine oranla çok daha fazla olmasına karşın bunu takip eden süreçte birim zaman, çok daha hızlı azalmaktadır. İlk baskıda ofset baskı sistemi ve dijital baskı sistemindeki süreler göz önüne alındığında yaklaşık 10 kat fark varken 100 baskıda 4 kat, 500 baskıda 2 kat ve 1000 baskıda bu farkın 1,5 kat olduğu görülmektedir. Dolayısıyla baskı sayısı arttıkça ofset baskı makinesinin, dijital baskı makinesine oranla daha hızlı olması sebebiyle fark kapanmaktadır.

Hipotez bölümünde hemen teslim gerektiren işlerde dijital baskının daha avantajlı olduğu durumu bu uygulamada doğrulanmaktadır. Dijital baskı sisteminde herhangi bir baskı öncesi hazırlık olmadığı için kısa sürede ilk baskıya geçilebilmekte ve acil işlerde rahatlıkla kullanılabilir. Sadece hemen teslim gerektiren birkaç baskıda değil, bu çalışmada yaptığımız 1000 baskıda bile bütün uygulamalarda dijital baskı sisteminin daha hızlı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu verilere göre hızlı basılması

gereken işlerde dijital baskı sisteminin kullanılması daha uygundur.

Baskısı yapılan materyallerin spektral densitometre aleti ile renk değerleri ölçülmüştür. Bu ölçümler renk, yoğunluk ve parlaklık değişkenlerine göre yapılmıştır. Orijinal halde bulun dokümandan alınan renk değerleri ile baskısı yapılan ürünler karşılaştırılmıştır.

Dergi uygulamasında dijital baskıda orijinal renk değerinin neredeyse aynısı elde edilmiştir, ofset baskı sisteminde ise yaklaşık olarak %16'lık farklılık göze çarpmaktadır. Yoğunluk değerlerine bakıldığında ofset baskının, dijitalle oranla orijinale daha yakın değerler verdiği ortaya çıkmıştır. Dijital baskıda ofset baskı sistemine oranla daha yoğun bir sonuç elde edilmiştir. Parlaklık değerleri ise ofset baskı sisteminde orijinalden %1 az, dijital baskı sisteminde ise %1 fazla sonuç vermiştir.

Afiş uygulamasında orijinal renk değerlerine en yakın sonucu dijital baskı sisteminin vermesine rağmen ofset baskı sistemi ile çok büyük bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. Yoğunluk değerleri de iki sistemde neredeyse aynı sonucu vermiştir. Parlaklık değerinde ise ofset baskı sistemi %4'lük bir farklılık gösterirken, dijital baskı sisteminde bu rakam %11 olmuştur.

Broşür uygulamasında orijinal renge en yakın değeri veren yine dijital baskı sistemi olmuştur. Dijital baskı sisteminde alınan sonuç orijinale göre 3 derece iken ofsette bu rakam 6 derecedir. Yoğunluk değerleri iki baskı sisteminde aynı sonuç vermiştir. Parlaklık değerleri de ofset baskı sisteminde orijinale %3, dijital baskı sisteminde %16 farklılık göstermiştir.

Renk ölçümleri yapılırken dergi uygulamasında kırmızı, afiş uygulamasında yeşil, broşür uygulamasında ise maviye yakın bir renk seçilmiştir. Çok sayıda örnekten, çok noktadan alınan değerlerin ortalaması alınarak bulunan bu değerler ile dijital ve ofset baskı sisteminin 3 ana renkten hangisinde daha başarılı olduğu da incelenmiştir. Bu uygulamaların hepsinde dijital baskı sisteminin orijinal renk değerine en yakın

sonucu vermesine rağmen, kırmızıya yakın bir örnek alınan dergi uygulamasında diğer uygulamalara oranla daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Mavi ve yeşil renklerin incelendiği diğer uygulamalarda ise birbirine yakın sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Yoğunluk ve parlaklık değerleri ölçümünde bütün uygulamalarda çok büyük farklılık olmamasına rağmen ofset baskı sisteminde alınan sonuçların orijinale daha yakın olduğu da görülmektedir.

Genel olarak kalite incelememizde dijital baskı sisteminin orijinal değerlere daha yakın sonuçlar verdiği, dolayısıyla renk değerlerinin ön planda olduğu çalışmalarda dijital baskı sisteminin tercih edilmesinin daha doğru olacağı bu çalışmada ortaya çıkmıştır.

Bu uygulamalara ilave olarak Ek 4'te örneği görülen kişiselleştirilmiş çalışma, dijital baskı sisteminde yapılabilmektedir. Dijital baskı sisteminde maliyetsiz bir kalıp kullanılması, her baskıda değişkenlerin basılabilmesi, kişiselleştirilmiş baskıların yapılmasına olanak sağlamaktadır. Dijital baskı sisteminin tek baskıda birim maliyetinin ofset baskı sistemine oranla çok düşük olması sebebiyle dokümanlar kişiselleştirilebilmektedir. Kişiselleştirme için dijital baskı sistemine entegre bir program da eklenerek çok daha kolay ve gelişmiş kişiselleştirmeler yapılabilmektedir. Günümüzde promosyon çalışmalarında, davetiye ve fatura gibi uygulamalarda kişiselleştirme kullanılmaktadır. Her sayfasında ismimizin yazılı olduğu takvim, kendi ismimizin ve bilgilerimizin olduğu kredi kartı ekstresi, telefon faturası gibi uygulamalar da dijital baskı sisteminde yapılabilmektedir.

Ayrıca Ek 5'da örneği görülen güvenlik baskıları da dijital baskı sisteminde yapılabilmektedir. Tamamen dijital baskı sisteminde yazılımlarla yapılabilen bu güvenlik baskıları için ek bir malzemeye ihtiyaç duyulmamaktadır. Dolayısıyla baskı maliyetlerini de çok etkilemeyen güvenlik baskıları bazı uygulamalarda dijital baskı sisteminin tercih edilirliliğini artırmaktadır.

Sonuç olarak dijital baskı sisteminin, düşük tirajlı, kişiye özel, hemen teslim gerektiren ve güvenlik unsurları içeren uygulamalarda daha avantajlı olduğu, ofset baskı sisteminin ise yüksek tirajlı, değişken bulunmayan, teslim süresi kısıtlı olmayan ve standart uygulamalarda daha avantajlı olduğu gözlemlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Evliyagil Ş., Törenli N., Basım Sanayiinin Temel Kavramları, **Ankara Üniversitesi İletişim Fakültesi**, Ankara, 7-13,146-152,167-177, (2003)
2. Kansu N., Köse E., Ofset Baskı Teknolojisi, **İlke Yayınevi**, Ankara, 1-6, 125, 126, 146, 147, (2008)
3. Kınık M., “Grafik Tasarım ve Üretim Teknolojileri”, **Asil Yayın Dağıtım**, Ankara, 10, 86-87, 189, 120-124, (2005)
4. Tez Z, “Kağıdın ve Matbaanın Kültürel Tarihi”, **Doruk Yayınları**, İstanbul, 217, 220, (2008)
5. “Nasıl Matbaacı Olunur”, **T.C. Devlet Bakanlığı**, Ankara, 5, (1986)
6. Ecdar B., “Baskı Teknolojisinde Dijital Devrim”, **Matbaa&Teknik Dergisi**, 4 (22): 206, (2000)
7. Evliyagil Ş.,Basın ve Basım İşletmeciliği, **Ankara Üniversitesi İletişim Fakültesi**, Ankara, 37-52, (1992)
8. Tenli H., “İzmir’de Matbaacılık Sektörünün Mevcut Profili”, **İzmir Ticaret Odası**, İzmir, 3-4,7, (2002)
9. Uçar T. F., “Görsel İletişim ve Grafik Tasarım”, **İnkılap Kitabevi**, İstanbul, 179-185 (2004)
10. Yanık H., Masaüstü Yayıncılık, **Pınarbaş**, İstanbul, 40-45, (2004)
11. Lawler B. L., Masaüstü Yayıncılık ve Baskı Kılavuzu, Mehmet Çömlekçi, **Adobe**, İstanbul, 36,106,(2006)
12. “Renkli Baskılar Yüzde 60 Daha Az Maliyetle Basılabilecek”, **Xerografi**, 1 (19): 12, (2010)
13. “Fotokopi 70 yaşında”, **Xerografi**, 4 (16): 13, (2008)
14. Uğur E., “Yeni bir baskı tekniği olarak dijital baskı sisteminin analizi”, **Matbaa & Teknik Dergisi**, 8 (32): 112-117, (2001)
15. Mejtoft, T. “Staregies in the Digital Printing Value System.”, Lisans Tezi, **Royal İnstitute of Technology FBE**, Stockholm, 3, (2006)
16. Romano F. J.,Digital Printing, **Windsor Professional Information**, San Diego., 1-3, (2000)

17. Pereira-Rangel, A. E. “Knowledge Representation For Digital Publishing Workflow”, Lisans Tezi, **University of Puerto Rico FBE**, Puerto Rico, 14, (2006)
18. Özer B., “Yeni Bir İş Modeli Olarak İnternet Tabanlı Dijital Baskı Sistemleri” Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, İstanbul, 19, 25-29 (2008)
19. Drennan B. W., Graphic Designer’s Companion, **Indigo E-Print**, Chicago, 261, (1998)
20. Johnson H., Digital Printing Start-Up Guide, C. David Tobie, **Thomson Course Technology**, Boston, 2, 6-9, 41-52, 242, (2005)
21. Dolanbay H., “Dış Mekan Ink-Jet Baskı Tekniğinde Baskı Materyaline Bağlı Olarak İdeal Çözünürlüğün İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 3, 9-10, 15-18 (2007)
22. Clem J. C., Link W. J., “Dijital Baskı İçin Baskı Öncesi”, **Xerox Profit Accelerator**, Muir P. I., İstanbul, 24-31, (2005)
23. “Kendisi Küçük Yaptığı İş Çok Büyük”, **Xerografi**, 3 (15): 16, (2008)
24. “Xerox I Gen 4 Saatte 6 Bin 600 Sayfa Basıyor”, **Xerografi**, 2 (18): 2, (2009)
25. Değirmencioğlu E., “Dijital Baskı Makinaları ve Teknolojileri”, **Matbaa&Teknik Dergisi**, 2 (20): 76-77, (2000)
26. Sezergil T., “Dijital Baskının Ölenemeyen Yükselişi” **Matbaa&Teknik Dergisi**, (32): 36, (2001)
27. “Sahteciliğe Karşı Görünmeyen Yazı Fontu”, **Xerografi**, 1 (9): 11, (2007)
28. “Dökümanlar Artık Para Gibi Korunacak”, **Xerografi**, 3 (11): 5, (2007)
29. Yapar A., “Fransa ve Türkiye’de Dergicilik Olgusu ve Kadın Dergilerinin Karşılaştırılması”, Doktora Tezi, **İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, İstanbul, 6, (1999)
30. Boztaş E., “Grafik Tasarım Eğitiminde Bilgisayar Destekli Paket Program Olarak Afış”, Yüksek Lisans Tezi, **Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, İzmir, 3-4, (2004)
31. Pektaş H., “Basın İlanlarında Grafik Tasarımın Yeri ve Önemi – Bir Basın İlanı Tasarımı”, Yüksek Lisans Tezi, **Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Ankara, 3, (1988)

32. Yavuzer M., “Mesleki Teknik Eğitimde Toplam Kalite Yönetimi ve Türk Telekom Anadolu Teknik Lisesi Uygulamaları”, ***Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, Ankara, 4, (2007)

EKLER

Ek – 1 Dergi uygulamasında ofset baskı örneği



Ek – 2 Dergi uygulamasında dijital baskı örneği



Ek – 3 Broşür uygulamasında dijital baskı örneği






GAZİ UNIVERSITY IN BRIEF

Foundation and Status:
1926/ State University

Number of Students
65.000 (undergraduate and associate degrees) 10.470 (graduate), 971 international

Number of Academic Units
14 faculties, 4 higher schools, 10 vocational higher schools, 6 institutes and 37 research centers

Faculties
Medicine, pharmacy, Industrial Arts Education, Science and Letters, Gazi Education, Fine Arts, Law, Economics and Administrative Sciences, Communication, Vocational Education, Engineering-Architecture, Technical Education, Medicine, Commerce and Tourism Education.

Cost of Living
400 Euros per month
Accommodation: Rooms in public or private dormitories and student guest houses are available.

Library
Central Library has 172.678 books, subscription to 1314 periodicals both international and national, 11.071 materials beside books, 41 on-line databases. Each faculty also holds its own local libraries.

Academic Calendar
Fall semester: mid September-late December
Spring semester: mid February- late May
Summer School: late June mid August

Contact Information
International Relations Office 06500 Teknikokullar, Ankara, Turkey
Phone: +90 312 202 20 83-85
Fax: +90 312 202 20 86
E-mail: dils@gazi.edu.tr





GAZİ UNIVERSITY

Ek – 4 Broşür uygulamasında dijital baskı örneği



Ek – 5 Güvenlik baskısı örneği

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : YAVUZ, Volkan
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 26.05.1983 Mucur
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0 (312) 566 48 98
e-mail : yavuzvolkan@hotmail.com

Eğitim Derece

Eğitim Birimi

Mezuniyet Tarihi

Lisans	Gazi Üniversitesi/ Matbaa Eğitimi	2006
Lise	Mucur Sağlık Meslek Lisesi	2001

İş Deneyimi Yıl

Yer

Görev

2009-DEVAM	Gazi Üniversitesi	Öğretim Görevlisi
------------	-------------------	-------------------

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Dijital baskı, baskı teknolojileri, grafik tasarım.