MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİKET ÜRETİMİNDE ÜRÜN SİPARİŞ MALİYETİ VE FARKLI BASKI SİSTEMLERİNİN MALİYETE ETKİSİ

FATMA KERECİ ÇAĞLIYAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Matbaa Eğitimi Anabilim Dalı

DANIŞMAN
Dr.Öğr. Üyesi Yasemin SESLİ

EŞ-DANIŞMAN
Doç. Dr. Zafer ÖZOMAY

İSTANBUL, 2024

MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİKET ÜRETİMİNDE ÜRÜN SİPARİŞ MALİYETİ VE FARKLI BASKI SİSTEMLERİNİN MALİYETE ETKİSİ

FATMA KERECİ ÇAĞLIYAN

522522603

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Matbaa Eğitimi Anabilim Dalı

DANIŞMAN
Dr.Öğr. Üyesi Yasemin SESLİ

EŞ-DANIŞMAN
Doç. Dr. Zafer ÖZOMAY

İSTANBUL, 2024

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında, değerli bilgilerini ve tecrübelerini benimle paylaşan, güler yüzünü, samimiyetini ve desteklerini esirgemeyen değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Yasemin SESLİ ve her aşamada yol gösteren, motive eden eş danışmanım Doç. Dr. Zafer ÖZOMAY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam boyunca bana destek olan eşim Burak ÇAĞLIYAN'a ve bu sürece hep hayranlıkla bakan ve bitmesini en çok arzu eden kızım Berrak ÇAĞLIYAN 'a çok teşekkür ederim.

EKİM 2024 **Fatma KERECİ ÇAĞLIYAN**

İÇİNDEKİLER **SAYFA NO**

TEŞEKKÜR…….. IV
ÖZET……..……..... VIII
ABSTRACT …….……..... IX
KISALTMALAR……...…...…… X
ŞEKİL…….……...……. XI
TABLO LİSTESİ ……... XII
1. GİRİŞ…….....1
1.1.Literatür Taraması ……..... 1
1.2.Tezin Amacı ……..... 2
2. ETİKET ÜRETİMİ…… 3
2.1.Etiketin Tanımı ve Önemi…….. 3
2.2.Etiket Üretiminde Kullanılan Baskıaltı Malzemeler (Hammaddeler) ve Tanımları…… 4
2.2.1. Kendinden Yapışkanlı Etiket Hammaddeleri…….…...4
2.2.1.2. Kağıt Üst Yüzeyli Kendinden Yapışkanlı Etiketler……...5
2.2.1.3. Film Üst Yüzeyli Kendinden Yapışkanlı Etiketler……5
2.2.2. Yapışkansız Etiket Hammadeleri……..7
2.2.3. Yapışkanlı Etiketlerde Tutkal Türleri……9
2.3. Etiket Üretim Sürecindeki Faaliyetleri …… ….11
2.4. Etiket Üretiminde Tercih Edilen Baskı Türleri …… …12
2.4.1. Flekso Baskı……12
2.4.1.1. Flekso Baskıda Kalıp ve Kalıp Hazırlama Yöntemleri……13
2.4.1.2. Flekso Baskıda Kullanılan Mürekkepler ……14
2.4.1.3. Flekso Baskıda Kullanılan Anilox Merdaneler……16
2.4.2. Dijital Baskı……18
2.4.2.1. İnkjet (Mürekkep püskürtmeli) Sistemler……19
2.4.2.2. Sürekli (Continous) İnkjet …….. 19
2.4.2.3. Drop-on- Demand (DoD) İnkjet…… .20
2.4.3.Elektrofotografik Baskı Sistemleri……...20

3. ETİKET MALİYETİ..... 21
3.1. Maliyetin Tanımı..... 22
3.2. Maliyeti Oluşturan Etmenler.....22
3.2.1. Hammadde Maliyeti 22
3.2.2. Diğer Hammadde Maliyeti 22
3.2.3. Genel Üretim Giderleri..... 23
3.2.4. Direkt İşçilik Maliyeti 23
3.2.5. Endirekt İşçilik Maliyeti 23
3.2.6. Amortisman Giderleri 23
3.2.7. Bakım Onarım Giderleri 23
3.2.8. Kira Giderleri 24
4. MATERYAL VE YÖNTEM..... 23
4.1. Etiket Maliyeti 28
4.2. Etiket Maliyet Kalemler..... 28
4.2.1. Hammadde Miktarının Hesaplanması..... 28
4.2.2. Örnek Bir Hesaplama 30
4.3. Makine ve İşçilik Maliyetleri Hesaplama..... 32
4.3.1. Baskı Üretim Süresi Hesaplanma 32
4.3.2. Toplam K.Kontrol ve Sarım Süresi Hesaplama..... 33
4.4. Dijital Baskıda Maliyet Hesaplama..... ... 33
4.4.1. Dijital Baskı Makine ve İşçilik Maliyetleri Hesaplama..... 36
4.4.2. Dijital Baskı Üretim Süresi Hesaplama.....36
4.4.3. Sonlandırma Süresi Hesaplama..... 36

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA..... 46
KAYNAKLAR.....48
ÖZGEÇMİŞ

ÖZET

ETİKET ÜRETİMİNDE ÜRÜN SİPARİŞ MALİYETİ VE FARKLI BASKI SİSTEMLERİNİN MALİYETE ETKİSİ

Bu tez ambalaj sektöründe etiket üretiminde Faaliyet Tabanlı Maliyetleme (FTM), Maliyet-Yarar Analizi (MYA) ve Karşılaştırmalı Analiz yöntemleri ile maliyetin etkinliğini incelemektedir. Geleneksel yöntemler ile detaylandırılamayan tüm maliyet kalemlerinin eşit ve doğru bir biçimde dağıtılması ve hesaplanması için bu yöntemlerin doğruluğu saptanmıştır. Yukarıda belirtilen yöntemler birlikte kullanılarak, etiket üretiminde ürün sipariş maliyetini ve farklı baskı sistemlerinin maliyete etkisi belirlenebilecektir. Bu sayede, etiket üretimi gerçekleştiren işletmeler için, en uygun baskı sistemini seçerek, üretim maliyetlerini minimize etmeleri amaçlanmaktadır. Bu nedenle, bir etiket üretiminde ürün sipariş maliyetinin belirlenmesi ve farklı baskı sistemlerinin maliyete etkisinin araştırılması, işletmelerin üretim süreçlerini optimize etmelerine yardımcı olabilir. Bu araştırmada, etiket üretimi sürecindeki her ayrıntı, sipariş maliyetleri, stok maliyetleri, üretim maliyetleri ve diğer ilgili maliyetler dikkate alınarak analiz edilebilecektir. Maliyet analizleri daha verimli bir şekilde yapılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Faaliyet Tabanlı Maliyetleme, Etiket Üretimi, Maliyet Hesaplaması, Maliyet Yönetimi, Maliyet Analizi.

ABSTRACT

PRODUCT ORDER COST IN LABEL PRODUCTION AND EFFECT OF DIFFERENT PRINTING SYSTEM ON COST

This thesis examines the effectiveness of cost in label production within the packaging industry using Activity-Based Costing (ABC), Cost-Benefit Analysis (CBA), and Comparative Analysis methods. The accuracy of these methods has been established to ensure the equitable and precise distribution and calculation of all cost items that traditional methods cannot detail. By employing the aforementioned methods in conjunction, it will be possible to determine the product order costs in label production and the impact of different printing systems on these costs. This approach aims to enable businesses engaged in label production to minimize production costs by selecting the most suitable printing system. Therefore, investigating the determination of product order costs in label production and the effects of various printing systems on costs can assist businesses in optimizing their production processes. In this research, every detail of the label production process, including order costs, inventory costs, production costs, and other relevant costs, will be analyzed. Cost analyses will be conducted more efficiently.

Keywords: Activity-Based Costing, Label Production, Cost Calculation, Cost Management, Cost Analyses

KISALTMALAR

ABC : Activity Based Costing

PP : Polypropilen

PE : Polietilen

PET : Polyester

PVC : Polyvinilclorid

BOPP : Bi-Oriented Polypropilen

ŞEKİL LİSTESİ

2.1. Bobin Etiket

2.2. Kendinden Yapışkanlı Etiketin Yapısı

2.3. PE Etiket Örneği

2.4. PET Etiket Örneği

2.5. PVC Etiket Örneği

2.6. Karton Etiket Örneği

2.7. Bopp Etiket Rulosu

2.8. Flekso Baskı Makinesi Çalışma Prensibi

2.9. Flekso Baskı Sistemi Şeması

2.10. Baskı Türlerine Göre Hammadde Kullanımı

2.11. Flekso Baskı Sisteminde Merdaneler

2.12. Zet Dişli Görseli

2.13. Dijital Baskı Teknolojileri

2.14. Elektrografi Sisteminin Temel Prensibi

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.1. Departmanlara Ait Çalışan Ücretleri

Tablo 4.2. Flekso Baskı Makinesi Maliyet Analizi - Aylık Maliyetten Saatlik Maliyete

Tablo 4.3. Dijital Baskı Makinesi Maliyet Analizi - Aylık Maliyetten Saatlik Maliyete

Tablo 4.4. Kalite Kontrol ve Sarım Makinesi Maliyet Analizi - Aylık Maliyetten Saatlik Maliyete

Tablo 4.5. Dişli Sayısına Göre Montaj Hesaplama

Tablo 4.6. Örnek Hesaplama Kalemleri

Tablo 4.7. Toplam Maliyet Tablosu

Tablo 4.8. Dijital Örnek Hesaplama Kalemleri

Tablo 4.9. Etiket Teknik Özellikleri

Tablo 4.10. Dijital Baskı Klik Maliyeti

Tablo 4.11. Dijital Baskı Maliyet Kalemleri

Tablo 4.12. Flekso Baskı ve Dijital Baskı Maliyet Karşılaştırma

Tablo 4.13. Flekso Baskı Maliyet Kalemleri

Tablo 4.14. Etiket Teknik Özellikleri

Tablo 4.15. Dijital Baskı Klik Maliyeti

Tablo 4.16. Dijital Baskı Maliyet Kalemleri

Tablo 4.17. Flekso Baskı ve Dijital Baskı Maliyet Karşılaştırma

1.GİRİŞ

1.1 Literatür Taraması

Ambalaj endüstrisinde temel üretim dallarından biri olan esnek (fleksible) ambalaj ve etiket üretimi yaygın olarak flekso baskı sistemi kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Flekso baskı yüksek baskı da denilen fotopolimer yapılı kauçuk kalıplar kullanılarak yapılan bir baskı tekniğidir. Bu teknikte kauçuk yapılı baskı kalıbında basan kısımlar yüksek olduğu için yüksek baskı tekniği olarak bilinir. Flekso baskı sisteminde genelde solvent bazlı mürekkepler kullanılarak baskı yapılmaktadır. Mürekkep aktarımı için kullanılan aniloks merdaneler önce mürekkebi üzerindeki mikro derinliği bulunan hücrelere almaktadır ardından bu mürekkebi baskı kalıbına aktarmaktadır. Mürekkebi alan fotopolimer kalıp baskı altı malzemesine mürekkebi direkt ileterek baskıyı gerçekleştirir. (Ergen, 2010)

Etiket ve ambalaj endüstrisinde en çok tercih edilen baskı türü flekso baskıdır. Bu sistem geçmişten günümüze kullanım alanını arttırarak daha popüler bir baskı sistemi haline gelmiştir. Ofset ve tifduruk baskı sistemleri kalite bakımından geçmişte daha fazla tercih edilirken günümüzde flekso baskı sistemi ile diğer baskı sistemlerine yakın bir kalitede baskı yapılabilmektedir. (Ünsal, 2009)

Flekso baskının yanı sıra dijital baskı sistemi de etiket üretiminde gün geçtikçe etkinliğini arttırmaktadır.

Günümüzde etkinliğini arttıran dijital baskı sistemi ilk var olduğu yıllardan bu yana teknolojiyle birlikte büyük adımlar atmış ve 1950 lerde gerçek anlamda sektöre girmiş son on yıldır da sektörde söz sahibi olmaya başlamıştır. Her baskı için doğru bir tercih olmasada değiştirilebilir data bilgisi az tirajlı işler gibi geleneksel baskı sistemlerinin sabit giderler den dolayı maliyet arttırdığı işlerde bir çözüm olarak görülmekte ve gelişim sürecine hızla devam etmektedir. (Ünsal, 2009)

Bugün gelinen noktada ebat, kalite, hız ve maliyet açısından dijital baskı teknolojileri flekso baskı ile rekabet eder duruma gelmiştir. Hatta kişisel baskı, baskıya geçiş süreci ve çalışma ortamının koşulları açısından da daha üstün özelliklere sahiptir.. Dijital baskı, baskı makinelerinin bilgisayarlara bağlanmasını mümkün kılarak kalıp ve kalıp hazırlama süreçlerini ortadan kaldırır. Kısa vadeli ve düşük tirajlı basım işlerinin kalitesini yükseltmeye ve basılacak işin içeriğinde değişken veri yapısının da bulunmasına imkan sağlar.

Etiket üretiminde maliyet analizi genellikle yaklaşık yöntemlerle yapılmaktadır. Bu yüzden gerçekçi bir fiyat politikası oluşturmak oldukça zordur. Oldukça rekabetçi olan etiket sektöründe fiyat parametrelerini doğru belirlemek ve sistematik bir hesaplama tekniği kullanmak oldukça önem arz etmektedir.

1.2 Tezin Amacı

Bu tezin temel amacı, ambalaj sektöründe Etiket üretim maliyetlerinin, düzenli, verimli ve sağlıklı bir şekilde yapılmasını sağlamak.

Üretimde kullanılan mürekkep, enerji, amortisman, çalışan ücret giderleri vb tüm kalemlerin her iş özelinde doğru maliyetle fiyatlandırılmasını sağlamak.

Araştırmanın özel amaçları şunlardır:

- Aylık toplam üretim giderleri belirlenerek makine saatlik maliyetlerinin hesaplanmasını sağlamak.
- Flekso baskıda kullanılan kalıp(klişe), baskı silindiri, enerji, amortisman, çalışan ücret giderleri, üretilecek iş için kullanılan hammadde gideri, kullanılacak kesim bıçağı gideri, baskıdan sonra kalite kontrol ve sarım sürelerinde oluşacak işçilik giderleri maliyet kalemlerini doğru belirlemek.
- Her makine, baskı türü, etiket türü (tabaka etiket; rulo etiket vb.) gibi özelliklere göre maliyet kalemlerinin belirlenmesini sağlamak.
- Bir etiketin hem flekso hem de dijital baskı türünde basılması durumunda maliyet karşılaştırmasını yapmak.

Bu amaçlar doğrultusunda, çalışma, etiket üretimi sektöründeki işletmeler için saatlik maliyet sisteminin potansiyel faydalarını ve uygulama sürecinde dikkate alınması gereken faktörleri kapsamlı bir şekilde ortaya koyacak ve sektördeki maliyet yönetimi pratiklerine katkıda bulunacaktır. Maliyet sistemli ve düzenli yapıldığı takdirde etiket sektörü üretim maliyetini doğru sağlayarak fiyatlandırmanın bilinçli ve sürdürülebilir olmasına katkıda bulunacaktır.

Bu tez çalışması, etiket üretiminde saatlik maliyet sisteminin uygulanabilirliğini ve etkilerini anlamaya yönelik belirli araştırma sorularını ele alır. Araştırmanın odaklandığı temel sorular ve kullanılan metodoloji aşağıda detaylandırılmıştır.

Araştırma Soruları;

1. Saatlik maliyet, etiket üretim maliyetlerinin hesaplanmasında geleneksel maliyetleme yöntemlerine kıyasla nasıl bir avantaj sağlar?
2. Fiyatlandırma sisteminin uygulanması, üretim verimliliği ve satış süreçlerine

nasıl katkıda bulunur?

Etiket üretiminde fiyatlandırma sisteminin uygulanmasında karşılaşılan zorluklar nelerdir ve bu zorlukların üstesinden gelmek için hangi stratejiler uygulanabilir? Bu sorulara yanıt bulabilmek için, çalışma kapsamlı bir literatür taraması, niteliksel veri analizi ve sektör analizini içeren karma bir araştırma yöntemi benimsemiştir.

2.ETİKET ÜRETİMİ

2.1. Etiketin Tanımı ve Önemi

Etiket, bir ürünü tanımlayan en önemli ambalaj türlerinden biridir. Ürünün satışını, kullanımını, neye hizmet ettiğini veya etmesi gerektiğini, kullanım alanlarını, kullanım şeklini ve hukuki bilgileri üzerinde taşıyan yapışkanlı veya yapışkansız olarak üretilen bir ambalaj ürünüdür. (Ünsal,2009)

Etiket, genellikle uygulandığı ürün ile ilgili tüm bilgi ve görselleri içermektedir. Ürün ile ilgili bilgiler markası, miktarı, ağırlığı olabildiği gibi imal ve son kullanma tarihi de olabilmektedir. Bu bilgiler ile tüketiciyi hem bilgilendiren hem de alım kararını yönlendiren bir ambalaj ürünüdür.

Eski zamanlardan beri daha çok ürünleri tanımlamak, sınıflandırmak için görseller veya yazılar ile aktarılan etiketler gıda, ilaç, ticari gibi bir çok alanda kullanılmaktadır. Etiketler yapışkanlı veya yapışkansız olarak üretilirler. Kendinden yapışkanlı etiketler, ilk bakışta tek bir katman gibi gözükseler de aslında birden fazla katmanı vardır. (Sadıklar, 2022)

Temel olarak 3 katmandan oluşurlar: üst yüzey (ana hammadde), tutkal tabakası, taşıyıcı malzeme.

Etiket üretiminde hangi baskı sisteminin seçileceği, baskı sistemine uygun bir tasarımın nasıl yapılması gerektiği konuları önemli konulardır. Tasarım aşamasında yapılan her şey baskıyı doğrudan etkilemektedir. Doğru tasarım ve doğru baskı sistemi seçimi kaliteli ürünler ortaya koymayı sağlar.



Şekil 2.1. Bobin Etiket

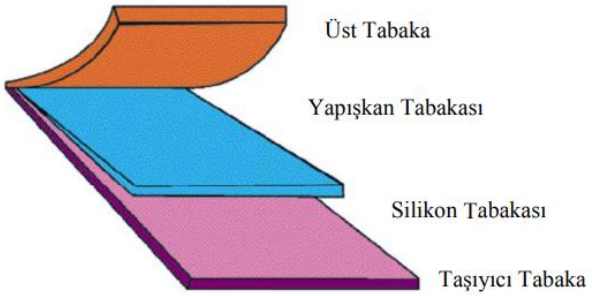
2.2. Etiket Üretiminde Kullanılan Baskıaltı Malzemeler (Hammaddeler) ve Tanımları

Etiket üretiminde kullanılan hammaddeler yapışkanlı ve yapışkansız hammaddeler olarak ayrılabilir. Kendinden Yapışkanlı Etiketler temelde 3 katmandan oluşmaktadır. Malzemenin üst yüzeyi, tutkalı ve tutkallı etiketi taşıyan taşıyıcı tabaka. Bu katmanlarda kendi aralarında fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre ayrılmaktadır. Yapışkansız etiket hammaddleri ise tek katmandan oluşan bopp, kuşe karton, termal karton vb kağıt ya da film ürünlerdir.

2.2.1. Yapışkanlı Etiket Hammaddeleri

Yapışkanlı etiketler 4 tabakadan oluşur.

- Baskı yapılan üst yüzey
- Tutkal tabakası
- Silikon tabaka
- Taşıyıcı tabaka



Şekil 2.2. Kendinden Yapışkanlı Etiketin Yapısı

2.2.1.2 Kağıt Üst Yüzeyli Kendinden Yapışkanlı Etiketler

- **Vellum (Ham kağıt);** Genellikle 1.hamur etiket olarak adlandırılır. Özel bir kullanım alanı yoktur nem ve sıvıya temas etmeyecek ürünlerde kullanılabilir. Kağıt bazlı etiket grubuna dahildir. Üst yüzeyi mat ve pürüzlüdür. Yüzeyinin pürüzlü olmasından dolayı baskı yüzeyde daha iyi tutunması sağlanmaktadır. Ayrıca yüzeyi mat olmasından dolayı ışıklı ortamlarda bile olsa barkod okuyucular tarafından daha net okumaktadır. Gerektiği durumlarda parlatılmış yüzeyli olanları kullanılır. Yüzeyinde bir kaplama olmadığı için ribbonlu yazıcılarda üzerine data aktarımı yapılabilir. Baskılı veya baskısız olarak üretilirler. Bu hammadde genelde 70-80 gr\m 2 aralığında kullanılır.
- **Kuşe;** Üst yüzeyi parlatılmış kâğıtlardır böylece yüzeye baskı tutunması daha iyi olur. Suya ve neme karşı dayanıklı olmadığı için bu tür suya ve neme maruz kalacak ambalajlarda tercih edilmez.
- **Pharma Kuşe;** Kuşe ürünler genellikle 70-80 gr/m2 olarak üretilirken pharma kuşe malzemeler düşük gramajlı 60-65 gr/m2 aralığında üretilir. İlaç endüstrisinde tercih edilmesinin sebebi farklı şekillerdeki ambalajlara iyi tutunmasıdır. İnce yapısı sayesinde küçük ve şekilli ilaç ambalajlarını daha iyi sarar.
- **Termal Kağıtlar (Eco Termal ve Top Termal);**
    - **Eco Termal;** Kağıt üst yüzeyine termal lamine edilmesi ile üretilmiş bir baskıaltı malzemesidir. Tüm termal etiketlerde olduğu gibi ışığa ve sıcaklığa karşı duyarlıdır. Dayanım süresi daha az olan kullanımlar için uygundur. Uzun süreli depolama işleminde termal özelliğini kaybeder ve kararma yapar. Bu nedenle fiyat etiketi, terazi etiketi gibi kısa süreli

kullanımlarda tercih edilir.

- **Top Termal (Lamine Termal);** Genel amaçlı kullanım içindir. Çevresel faktörlerden nem, ısı ve çizilmeye karşı dayanıklıdır. Uzun süreli depolama işleminde tercih edilen eco termale göre daha dayanıklı bir ham maddedir. Bu nedenle depolama etiketi olarak tercih edilir.

2.2.1.3 Film Üst Yüzeyli Kendinden Yapışkanlı Etiketler

Plastik üst yüzeyli baskıaltı malzemesidir. Plastik üst yüzeyleri nedeniyle kağıt hammaddelere göre daha dayanıklıdır bu nedenle sıvı ve nem gibi çevresel faktörlerden daha az etkilenir. Yüksek ısı ve çok düşük ısıya karşı dayanıklıdırlar. Bu malzemeler UV kurutma sistemlerine uygundur. En yaygın kullanıldığı alan kozmetik, temizlik ve kimya endüstrisi iken bunların dışında da birçok alanda da kullanılabilir. Baskıaltı malzemesinin üretildiği plastiğin türüne uygun ambalajlar üzerine uygulanır. Bu plastik yapıların çoğunun hem opak hem de şeffaf formları vardır. Plastik filmlerin üst yüzeyleri parlak veya mat seçenekli üretilebilir. Grafik tasarımın ve ürünün kullanım alanına göre parlak veya mat seçimi yapılır. Bu malzemelerin üst yüzeyine baskının ve laminasyonun daha iyi tutunması için ön işlem yapılması gerekmektedir. (Ünsal, 2009)

- **PP (Polipropilen) Opak ve Şeffaf Film;** Polipropilen film malzemeler esnekliği olmayan plastik filmlerdir. Suya, neme, çeşitli kimyasallara ve yırtılmaya karşı dayanıklı olduğu için kozmetik ve temizlik endüstrisinde tercih edilir. Esnekliği olmadığı için kendi yapısı gibi esnek olmayan PP şişe ambalajlarında kullanılır. Opak, şeffaf, metalize, mat ve parlak formda bulunur.
- **PE (Polietilen) Opak ve Şeffaf Film;** PE filmler ısıdan ve nemden etkilenmez. Bu özellikleri nedeniyle gıda, temizlik ve kimya gibi sektörlerde tercih edilir. PP malzemeye göre esnekliği daha fazla olduğu için sıkma ve dolum sırasında esneme yapılan PE şişelerde tercih edilir. Ambalajın esnemesi ile birlikte etikette esneyeceğinden herhangi bir bozulma ya da şişeden ayrılma durumu olmayacaktır. Aynı zamanda sıcak dolum yapılan (40-60 derece) şişelerde dolum sırasında şişenin şekil değiştirmesine uyum sağlayacağından sıcak dolum ürünlerinde de tercih edilir. PP malzemede olduğu gibi şeffaf ve opak formlarının yanı sıra metalize, parlak ve mat formları da vardır.



Şekil 2.3. PE Etiket Örneği

- **PET (Polyester) Film;** Diğer film malzemeler göre daha sert bir malzemedir. Nem ve ısının yanı sıra yağlar ve kimyasallara karşı da yüksek direnç gösterdiği için birçok üründe tercih edilir. Parçalanma ve bozulma riski az olduğu için demirbaş etiketlerinde, yüksek ısı da dayanım gerektiren demir çelik endüstrisinde veya steril ortamda kullanılan etiketlerde tercih edilir.



Şekil 2.4. PET Etiket Örneği

- **PVC (Polyvinilclorid) Film;** PVC etiketler, polivinil klorür malzemesi kullanılarak üretilir. Endüstriyel, gıda, nakliye ve diğer sektörlerde kullanılabilir. Bu etiketler, kalın yapıları, suya dayanıklı özellikleri ve renkli baskıların netliği ile öne çıkan özelliklere sahiptir.



Şekil 2.5. PVC Etiket Örneği

2.2.2 Yapışkansız Etiket Hammaddeleri

Bu hammaddeler taşıyıcı ve tutkal yüzeyi olmayan kağıt veya karton etiketlerdir. Malzemenin üst yüzeyine göre kullanım amaçları değişkenlik gösterir.

- **Karton Etiketler ;**

Termal kartonlar: Eco termal ve Top termal üst yüzeyli kartonlardır. 170 gr/m^2 ile 350 gr/m^2 aralığında üst yüzeylerine termal lamine edilmiş kartonladır. Eco termal olan yüzeylerin ışık dayanımı Top Termal olan yüzeylere göre daha azdır. Genellikle termal yazıcıda üzerine bir data yazdırmak amacı ile üretilir. Bobin olarak üretilebileceği gibi Z katlama şeklinde de üretilir. Üzerine bilgi yazdırılan otopark etiketleri, etkinlik biletleri ve raf (fiyat) etiketleri vb benzeri kullanım alanları için üretilir.

Kuşe kartonlar: Kuşe üst yüzeyli kartonlardır. Kuşe karton etiket seçenekleri, farklı gramajlar ve kalınlıklara sahiptir. Ayrıca yapışkansızdır ve kağıt bazlı bir etiket çeşididir. 170 gr/m^2 ile 350 gr/m^2 aralığında parlak yüzeyli kartonlardır. Genel olarak tekstil sektöründe fiyat etiketi amaçlı kullanılır. Hem baskılı hem de baskısız şekilde ve rulo halinde üretilir. Kuşe karton etiket çeşitlerinin her iki tarafına da son derece kolay bir şekilde baskı yapılabilir. Bu nedenle bir yüzüne selefon vb. laminasyon işlemlerinin yapılması uygundur.



Şekil 2.6. Karton Etiket Örneği

- **Film Etiketler;**

BOPP Filmler: BOPP film veya iki eksenli gerdirilmiş polipropilen film, çapraz yön tekniği kullanılarak hem mekanik hem de manuel olarak gerilmiş bir filmdir. Düşük yoğunluktadır. Çekme ile bir miktar uzar gerilme direnci yüksektir. Bükülme ile şekil almaz, yakılınca alev alır. Pearlize, şeffaf ve metalize olarak üretilirler. Düşük elektrostatik yük taşımaları, yüksek hızlı baskıda iyi performans göstermeleri ve nem, ısı gibi çevresel faktörlerden etkilenmemeleri sebebiyle tercih edilir. Etiket sektöründe genellikle çepeçevre su ve içecek etiketi olarak üretilir.



Şekil 2.7. Bopp Etiket Rulosu

2.2.3 Yapışkanlı Etiketlerde Tutkal Türleri

Kendinden yapışkanlı etiketlerde üst yüzey ile taşıyıcı tabaka arasında bulunan ve yapışmayı sağlayan tabaka tutkal tabakasıdır. Tutkal tabakası hem üst yüzey hemde etiketin kullanım alanına göre farklılık gösterebilir. Ürünün ısı, nem ve diğer çevresel faktörlere karşı göstermesi gereken dirençte tutkal seçiminde önemlidir. Bu bölümde

en yaygın kullanılan genel tutkal cinslerinde bahsedilecektir.

- **Akrilik Tutkal:** Akrilik tutkal, genellikle akrilik polimerlerin bir çözeltisi olan bir tutkaldır. Bu tutkal, genel amaçlı kullanılan etiketler için kullanılır. Akrilik tutkallar genellikle hızlı kurur, şeffaftır ve su bazlı oldukları için temizlenmesi kolaydır. Ayrıca dayanıklı ve esnek bir yapıştırma sağlayabilirler. Akrilik tutkal yapıştığı yüzeye bir süre sonra tutunur. Yani yapıştığı yüzeyden hemen söküldüğünde kalkar fakat bir süre bekledikten sonra yüzeye tutunur ve yırtılarak sökülebilir. Bu özellikler, kozmetik, temizlik ve endüstride yaygın olarak kullanılmalarını sağlar.
- **Hotmelt Tutkal:** Hotmelt tutkal, genellikle sıcak eriyik formunda kullanılan bir tür yapıştırıcıdır. Bu tür tutkallar, uygulanmadan önce yüksek sıcaklıklarda ısıtılarak sıvı hale getirilir. Bu nedenle "hotmelt" (sıcak eriyik) olarak adlandırılırlar. Bu tutkallar genellikle yüksek mukavemetli bir bağ oluştururlar. Bu tür tutkallar güçlü tutunma özelliği olan tutkallardır o nedenle yapıştığı yüzeylerden kolay çıkarılamazlar yüzeye zarar vererek ve iz bırakarak sökülürler. Sıcak dolum yapılan madeni yağ, kozmetik vb ambalaj yüzeylerinde iyi tutunma yaptığı için tercih edilirler. Ayrıca dayanıklı ve esnek bir yapıştırma sağlayabilirler. Bu özellikler, kozmetik, temizlik ve endüstride yaygın olarak kullanılmalarını sağlar.
- **NonpermTutkal:** "Nonperm" terimi, "non-permanent" kelimesinin kısaltmasıdır ve geçici, kolayca çıkarılabilir anlamına gelir. Bu tür tutkallar, yapıştırılan malzemelerin kalıcı bir şekilde birleşmesi gerekmediği durumlarda tercih edilir. Yani söküldüğü zaman iz bırakması istenmeyen yüzeylerde kullanılan tutkal türüdür. Örneğin,beyaz eşya, ekran camı vb. cam yüzeye yapıştırılan etiketlerde bu tutkal türü kullanılabilir. Bu tutkallar genellikle su bazlı ve çözünürdür, bu da temizlenmelerini kolaylaştırır.
- **Deepfreeze (Dondurucu) Tutkal:** Soğuğa dayanıklı akrilik yapışkan türüdür. Adından da anlaşılacağı gibi soğuk havaya dayanıklı bir tutkaldır. Kristalize olmazlar bu nedenle soğuk havada yapısı bozulmaz. Dondurucu gibi belirli sıcaklık altında depolanması ve saklanması gereken ürünlerin üzerinde kullanılan etiketlerde tercih edilen bir tutkal türüdür. Dondurulmuş gıda endüstrisi ve soğutma sistemlerinde yaygın olarak kullanılır.
- **Tyre Tutkal:** Yapışkan gramajı oldukça yüksek olan kauçuk bazlı bir tutkal türüdür. Su ve çeşitli kimyasallara karşı dayanıklıdır ve hızlı kururlar. Çok güçlü

tutunma sağlar bu nedenle çok pürüzlü yüzeylerde ve metal yüzeylerde tercih edilir.

2.3. Etiket Üretim Sürecindeki Faaliyetler

Etiket üretim aşamaları kısaca aşağıdaki gibidir;

Baskı Hazırlık Aşaması; Etiketin baskı süreci etiket baskı altı malzemesine, görüntü kalitesine ve kullanım alanına göre tasarlanmaktadır. Üretici, müşteri ihtiyacını belirleyerek uygun kombinasyonu seçebilmek için etiketin kullanımı ile ilgili bütün bilgiyi edinmelidir. Etiketin ebadı, kesim şekli, uygulama şekli, renk dağılımları bunlardan birkaç tanesidir. Dijital ortamda hazırlanan etiket müşteri onayına sunularak, alınan onay sonrası film, kalıp, kağıt, bıçak gibi malzemelerin tedarik süreci başlar. Gerekli malzemelerin tedarik süreci bittikten sonra işin ne zaman basılacağı konusunda yapılan planlamanın ardından, iş baskı programına alınır. Müşteri dilerse süreci takip etmek için baskı süresince inceleme yapabilir (Sesli, 2024).

Baskı Süreci; Birkaç farklı etiket baskı sistemi mevcut olup bunlar rotatif, yarı rotatif ya da tam rotatif sistemlerdir. Baskı sürecinin planlaması, sahip olunan etiket baskı sistemine uygun olacak şekilde yapılmaktadır. (Sadıklar, 2022).

Laminasyon; Baskı bittikten sonra yapılacak olan yüzey kaplama işlemi baskının daha kaliteli ve dayanıklı olmasını sağlar, baskıyı dış etkenlere karşı korur. Baskının üzerine sıvanan laminasyon folyosu, baskı bittiğinde üzerinde bir katman olduğu anlaşılmaz. Baskının daha parlak görünmesini sağlar. Laminasyon işlemini uygularken makine üzerinde herhangi bir ek baskı ünitesine ihtiyaç yoktur. Etiketin kullanım şekline göre farklı kalınlıklar mevcuttur. (Sadıklar, 2022).

Kesim; Kendinden yapışkanlı etiket üretiminde, etiketin taşıyıcıdan kolay ayrılması ve etiketin asıl tasarımı dışında kalan yerlerin ayıklanması için kesim işlemi yapılması gerekmektedir. Kendinden yapışkanlı etiket kesiminde düz, kısmi dönen (semi-rotary) ya da tam dönen (rotatif) kesim bıçakları bulunmaktadır. Bıçaklar baskı sistemine uygun olarak seçilmelidir. Kesim işlemi yapıldıktan sonra etiket kenarları düz ve pürüzsüz olmalıdır. Etiket taşıyıcısı kesme işleminden sonra herhangi bir hasar görmemesi gerekmektedir. (Sadıklar, 2022).

Sıyırma; Kesim işlemi yapıldıktan sonra etiketin etrafındaki fazlalıkların alınması işlemidir. Baskı sırasında fazla olan kısımlar makine üzerindeki bir makarada toplanarak yok edilir.

Dilme; Etiket baskı sisteminde genellikle bobin eninde birden fazla etiket vardır. Baskı işlemi bittikten sonra bu büyük bobinin genişliğince kesilerek bobin eninde tek bir etiket olması sağlanır. Bu işlem olanaklara bağlı olarak baskı makinesi üzerinde veya başka bir makine üzerinde yapılabilir. İki farklı şekilde yapılan dilme işlemi, iki etiket arasından geçen makasa benzer iki kesici disk yardımıyla yapılabilir ya da iki etiket arasına yüzeyden jilet benzeri bir bıçak yardımıyla baskı uygulanarak yapılabilir.

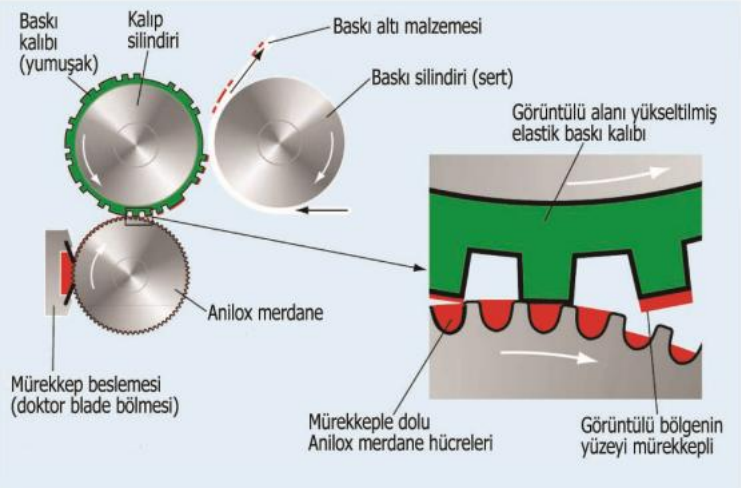
Sarım; Rulo etiket üretiminin son aşaması olan sarım işlemi, etiketleri istenen genişlikte makaralara sarma işlemidir. Müşteriler genellikle belli bir yönde sarılmış etiket talebinde bulunurlar. Etiket baskı makinesinden istenen yönde çıkmamış ise, uygun makine üzerinde müşterinin istemiş olduğu iç çap, dış çap veya bir bobindeki adet bilgilerine göre sarım yapılır. (Sadıklar, 2022).

2.4. Etiket Üretiminde Tercih Edilen Baskı Türleri

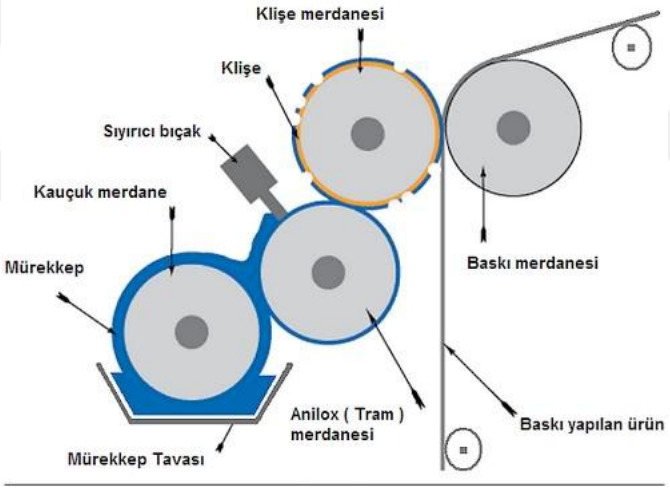
2.4.1. Flekso Baskı

Etiket üretiminde en yaygın kullanılan baskı türüdür. Flekso baskı yüksek baskı da denilen fotopolimer yapılı kauçuk kalıplar kullanılarak yapılan bir baskı tekniğidir. Bu teknikte kauçuk yapılı baskı kalıbında basan kısımlar yüksek olduğu için yüksek baskı tekniği olarak bilinir. Yüksek baskı tekniği olması ve görüntünün direkt kalıptan aktarılması nedeniyle tipo baskı sitemine çok yakındır. Bu iki baskı türü arasındaki en belirgin farklar makine tasarımlarının birbirinden farklı olması, kullanılan baskı kalıplarının yapısının farklı olması ve mürekkep aktarım sistemlerinin farklı olmasıdır (Ural, Sesli; 2023).

Flekso baskı, esnek yapıya sahip fotopolimer kalıplar ile baskı yapılan bir tekniktir. Bu esnek yapılı kalıplarda basan yüzeyler yüksektedir. Kalıbın mürekkebi aldığı aniloks adı verilen merdanelerin yüzeylerinde bulunan çukurlar mürekkep silindirine buradan da kalıba aktarılır.(Sadıklar, 2022).

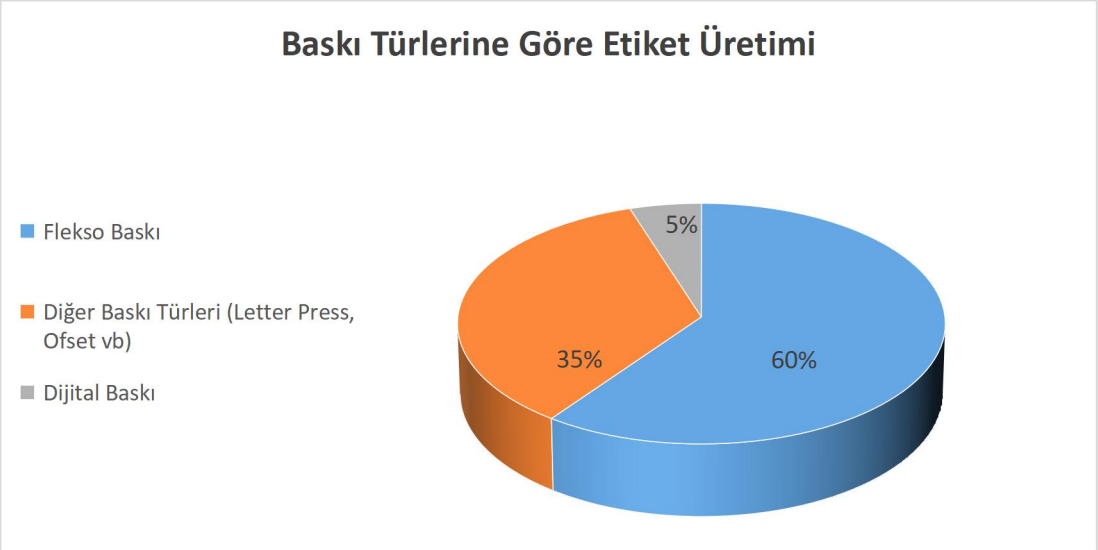


Şekil 2.8. Flekso Baskı Makinesi Çalışma Prensibi



Şekil 2.9. Flekso Baskı Sistemi

Ülkemizde etiket üretiminde en yaygın kullanılan baskı türü Flekso baskıdır fakat bunun dışında, letter press ve ofset gibi baskı türleri de kullanılmaktadır (Sesli, 2024). 2023 yılında ülkemizde etiket sektöründe tercih edilen baskı türleri yaklaşık aşağıdaki oranlarda gerçekleşmiştir. 2023 yılında Türkiye'de yaklaşık 600 milyon m2 yapışkanlı etiket malzemesi satılmıştır. Veriler yaklaşık değerleri ifade etmektedir.



Şekil 2.10. Baskı Türlerine Göre Hammadde Kullanımı

2.4.1.1. Flekso Baskıda Kalıp ve Kalıp Hazırlama Yöntemleri

Geçmişten günümüze baskı endüstrisinde birçok materyal teknoloji ile gelişim ve değişim göstermiştir. Flekso teknolojisinin gelişimine bakıldığında ilk yıllarda lastik yapılı kalıplar kullanılırken, günümüzde daha iyi baskı sonucu alınabilen fotopolimer kalıpların kullanılması ambalaj endüstrisinde flekso baskının seçilmesini ve önemini arttırmıştır. (Coşkun, 2023)

Fotopolimer yapılı esnek kalıplar birçok baskıaltı mazlemesine baskı yapılmasına olanak sağlar. Baskısı yapılacak işin özelliklerine göre farklı sertliklerde ve farklı kalınlıklarda kalıplar seçilebilir. Baskı kalıplarının esnek olması nedeniyle üst yüzeyi pürüzlü malzemelere daha iyi baskı yapabilmektedir. Metal ve esnek olmayan baskı kalıplarının basamadığı yüzeylere baskı yapmayı sağlar. Bu esnek kalıpların dezavantajları da vardır. Kalıp baskı basınç silindirinin baskısına fazla maruz kaldığında esnek kalıplar esneyen tramlar ile basacağından tram noktasının etrafında bir kontür oluşturur. (Ergen, 2010)

Etiket tasarımında görsel içeriğin yanında yazılarda önemli bir yer kaplamaktadır. Bu yazıların çoğu küçük puntoludur. Bu nedenle bu küçük yazıların net basılabilmesi için çok renkli işlerde renklerin üst üste gelmemesine dikkat edilmelidir. Grafik çalışmasında görsellerde kullanılan renkler dışında bir renkte yazılar basılırsa netliği daha iyi olur. Et kalınlığı fazla olan yazı karakterleri dişi yazılarda kullanılırsa etrafındaki görselin şişmesi ile yazılar dolmayacaktır. (Keşan, 2008)

Flekso baskı kalıbı ile ilgili terminoloji aşağıdaki şekilde görülmektedir. Kalıbın yüz (face) olarak ifade edilen bölümü, mürekkebi alan ve baskıyı yapan bölümdür. Bu bölümün yüzeyinin düz ve keskin kenarlı olması gerekir. Omuz (shoulder) olarak ifade edilen bölüm kalıbın yüzü ile birleşim yerlerinde olabildiğince düz olmalıdır. Kalıbın zemini (floor) basmayan bölgeye verilen isimdir. Kalıbın yüzü ile zemini arasındaki mesafeye relief derinliği adı verilir. Kalıbın arka (back) veya taban (base) olarak adlandırılan kısmı ise kalıbın arka yüzündeki kalıba boyutsal stabiliteyi veren polyester taşıyıcıdır. Bazı durumlarda bu polyester taşıyıcı metal olabilir. (Zeytuncu, 2007)

2.4.1.2. Flekso Baskıda Kullanılan Mürekkepler

Flekso baskı tekniği yapısı gereği likit incelticili mürekkepler kullanmakta olup, mürekkep haznesinden baskıaltı malzemesine kadar mürekkep taşınması aşamasında boyar maddenin ezilmesi ve yumuşatılması gerekmemektedir. Mürekkep tabakasının belli bir kalınlık üzerine çıkmasına gerek ve imkan bulunmadığından, üstelik rotatif sistemden üniteler arası mesafenin dar olması nedeni ile boyar maddenin likit mürekkep olması zorunluluğunu taşımaktadır. Ayrıca baskıaltı malzemelerinin yapıları gereği ve baskı süratinin yüksekliği nedeniyle süratli bir kuruma süreci gerektiğinden daha süratli kurumaya elverişli olan alkol ve solvent bazlı likit mürekkep kullanmak zorunluluğu bulunmaktadır. (Özdemir, 2014)

Flekso baskı mürekkepleri genel olarak aşağıdaki hammadeleri içerir;

Pigmentler; Baskı mürekkebine renk şiddetini ve yoğunluğunu veren ana hammdde pigmentlerdir. Mürekkep üretiminde kullanılan pigmentler renkli, saydam ve beyaz pigmentlerdir. Bu pigmentler ısı, ışık vb faktörlere karşı dayanıklıdır. (Büyükpehlivan, 1999)

Mürekkebin en önemli hammaddelerinden biri olan pigment mürekkebi cila halinden çıkarıp gözle görünür son haline getirir. Mürekkep oluşundaki en önemli paya sahip olan pigmentler bir diğer hammadde boyar maddeler ile bir araya gelerek mürekkebin görünen son halini oluşturur. Kimyasal olarak bakıldığında boyar maddeler bir çözücüde çözünebilirken pigmentler homojen bir şekilde dağılmaktadır. İki farklı çözeltinin karıştırılması ile oluşan pigmentler tanecikli yapıdadır. Bir tanecikli yapının küçük olması ve spesifik yüzeyinin büyük olması boyama gücünü arttırır. (Ergen, 2010)

Bağlayıcı maddeler; Homojen dağılan mürekkep pigmentlerini sıvı hale getirmek için kullanılırlar. Pigment tanecikleri ve boyar maddeleri bir araya getirip bağlama görevindedir böylece baskı yüzeyine mürekkep tabakasının tutunmasını sağlar.

Bağlayıcının en önemli iki görevi;

1. Pigmentin tanecikli yapısının merdanelere ve kağıda eşit ve düzgün bir şekilde yayılmasını sağlar.
2. Pigmentin baskıaltı malzemesine tutunmasını sağlarken görüntünün de pekişmesini sağlar. Mürekkenin, mürekkep aktarımını yapan merdanelerden düzgün bir şekilde yayılıp baskı kalıbına taşınmasını sağlamak. Bunun yanında kalıba aktarılan mürekkebin baskıaltı malzemesine eşit olarak transfer edilip yüzeyde bir mürekkep filmi oluşmasını sağlamak. Ayrıca kurumaya yardım ederek daha hızlı ve sağlıklı bir mürekkep yapısı oluşturmaktır. (Ergen, 2010)

Çözücü maddeler; Baskı hızı arttıkça hızlı kuruma da önem kazanmaktadır. Artan baskı hızı ile ortaya çıkan kuruma sorunlarını ortadan kaldırır. Mürekkep içeriğinde çözücü olarak genellikle etil glikol tercih edilir.

Yardımcı maddeler; Mürekkeplere dayanıklılık ve koruma sağlayan, darbe sürtünme gibi etkilerden koruyan maddelerdir. Mürekkep içeriğinde yardımcı malzeme oranı az olsada etkisi fazladır. (Büyükpehlivan, 1999)

Mürekkebi kullanılabilir hale getiren bu maddeler aşağıdaki gibidir;

Wax: Tanecik büyüklükleri pigmentlerden fazla olduğu için baskıaltı malzemesi üzerinde oluşan mürekkep tabakasını darbe ve sürtünme gibi dış etkenlere karşı korur. Büyük tanecikleri sayesinde kendinden daha küçük pigment taneciklerini koruyarak rengin bozulmasını önleyecektir. Flekso baskılarında max. %4 oranında kullanılır.

Köpük Önleyiciler: Mürekkebe sonradan ilave edilerek olası köpük oluşumunu engelleyen maddelerdir. Ayrıca köpük oluşumuna sebep olan yüzey aktif maddeleri de uzaklaştırarak köpük oluşumuna engel olur.

Yüzey Aktif Maddeler: Baskıaltı malzemesinin üst yüzeyindeki yüzey enerjisinin birden bire büyük ölçüde değiştiren maddelerdir. Baskıaltı malzemesi ince ise daha ince yüzeyli bir mürekkep tabakası gerekmektedir, pürüzlü yüzeyler ise daha kalın bir tabaka ile netlik kazanır. (Ergen,2010)

2.4.1.3. Flekso Baskıda Kullanılan Anilox Merdaneler

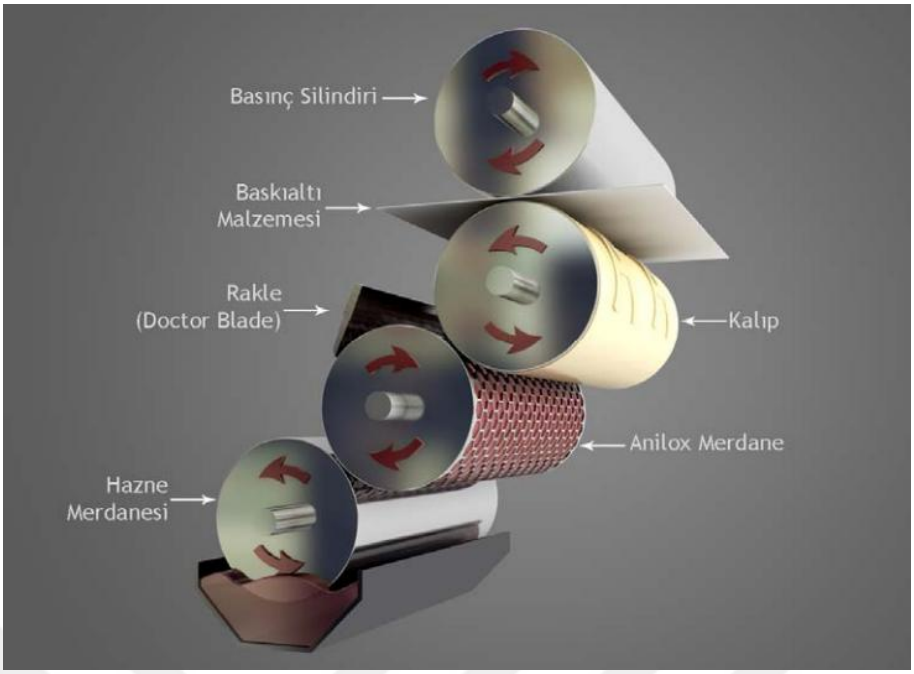
Aniloks merdanelerin temel rolü, küçük oyulmuş hücreler aracılığı ile mürekkebi, baskı kalıbından baskıaltı malzemesine sınırlı miktarda transfer edilmesini sağlamaktır. (Trungale, 1997)

Aniloks merdaneler; form merdane, metrik merdane, tırtıllı merdane, oyulmuş merdane, mürekkep uygulanan merdane, mürekkkep transfer merdanesi olmak üzere bir çok isime sahiptir. Her ne adla adlandırılırsa adlandırılsın, başarılı bir flekso baskı zincirinin tamamlanması için en önemli aşamalardan biridir. Mekanik olarak oyulmuş, krom kaplamalı, mekanik olarak oyulmuş seramik kaplı, çelik-kromlu mat veya seramik rastgele kaplanmış olabilir. Son zamanlarda gelişmiş olan lazer oymalı seramik-kaplamalı merdaneler çok daha başarılı olmaktadır. Aniloks merdane baskı kalıbına mürekkebi; merdane ömrü değiştirilerek, hücre yapısı ile oynanarak veya hücre sayısı arttırılarak çok daha doğru aktarabilir. (Kurt, 2012)

Anilox elektromekanik olarak indirgendikten sonra krom kaplanmış bakırdan ya da lazerle indirgenen seramik (kromoxide)'ten yapılır. Anlioxun yapısı baskı kalitesini etkileyen en önemli faktördür. Dayanıklılığı 15-50 milyon dönüş arasında değişir. İyi bir baskı sonucunun elde edilmesi için anilox silindiri tarafından mürekkebin doğru aktarımı gerekir. Mürekkep aktarımının genel prensibi şöyledir;

Baskı mürekkebi → Anilox merdane → Baskı klişesi →Baskıaltı malzemesi

Baskı sırasında mürekkep hazensinde dönen merdane anilox merdane ile temas ederek anilox merdanenin gerekli mürekkebi almasını sağlar. Anliox merdane aldığı mürekkebi baskı klişesine aktarır. Baskı klişesinden baskı altı malzemesine alınan mürekkep aktarılarak baskı gerçekleştirilir. Zemin basan renklerde 60'lık, 70'lik veya 80'lik anilox kullanılır. Tramlı işlerde tram değerine göre 120'lik, 60'lık, 200'lük anilox seçilerek renk sıralamasına göre anliox merdaneler makineye konur. (Büyükpehlivan, 1999))



Şekil 2.11. Flekso Baskı Sisteminde Merdaneler

Anilox merdaneler, baskı makinelerinde mürekkepleme silindirleri olarak kullanılır. Baskı kalıbına hassas ve tutarlı miktarda mürekkep aktarmak için tasarlanmış tramlı merdanelerdir. Anilox merdanelerin hücre yapıları hangi baskı uygulamalarında kullanılacaklarını belirler. Anilox merdaneler, çelik veya alüminyumdan yapılmış, çok ince çukurla oyulmuş seramik kaplı sert merdanelerdir. Baskı sistemine bağlı olarak çeşitli klişe (kalıp) ve hücre hacimleri önerilir. Doğru aniloxun seçimi, en iyi baskı sonucu için merkezi bir öneme sahiptir. Flekso baskının kalbi olan anilox merdaneler üzerine oyulan küçük hücreler mürekkep taşıma görevi görür. Mürekkep alma ve bırakma yeteneği, anilox merdanenin yüzey teknolojisi, mürekkebin yüzey gerilimi ve klişenin mürekkep uyumu ile belirlenir. Anilox merdanenin özellikleri basılacak işin grafik özelliklerine ve baskı altı malzemesinin özelliklerine göre değişir.

Flekso Baskıda Zet Hesabı ;

Flekso baskı sisteminde baskı kalıpları, zet adı verilen merdaneler üzerine sabitlenir. Bu merdanelerin kenarlarında dişliler bulunur ve basılacak etiket boyutuna göre dişli hesabı yapılarak baskı kalıbının kaçlık zete bağlanacağı hesaplanır. Dişli sayısı tam sayı olmak zorundadır. Bu hesaplama Amerikan ölçü sistemine göre hesaplandığı için birimi inç üzerinden yapılır. (Sadıklar, 2022).

Zet hesabı etiketin montajı, kullanılacak malzeme ve klişe miktarını etkilediği için maliyet unsurlarında önemli bir kalemdir.

1 inç = 2,54cm = 25,4mm

1 inç'teki dişli sayısı = 8

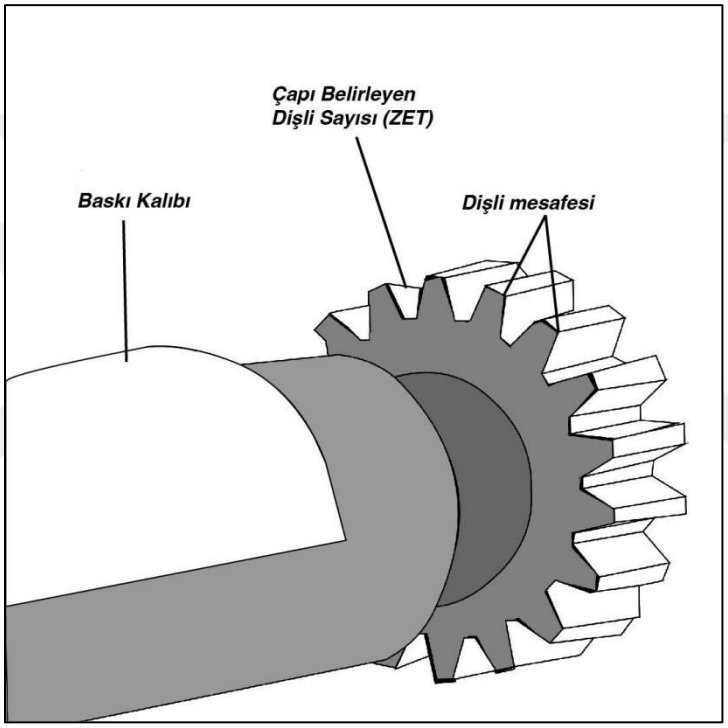
1 dişli mesafesi = 25,4 mm÷8 = 3,175mm

Örnek olarak;

64'lük zet = 3,175 x 64 = 203,2mm (Tekrar uzunluğu)

88'lik zet = 3,175 x 88 = 279,4mm (Tekrar uzunluğu)

96'lık zet = 3,175 x 96 = 304,8mm (Tekrar uzunluğu)



Şekil 2.12. Zet Dişli Görseli

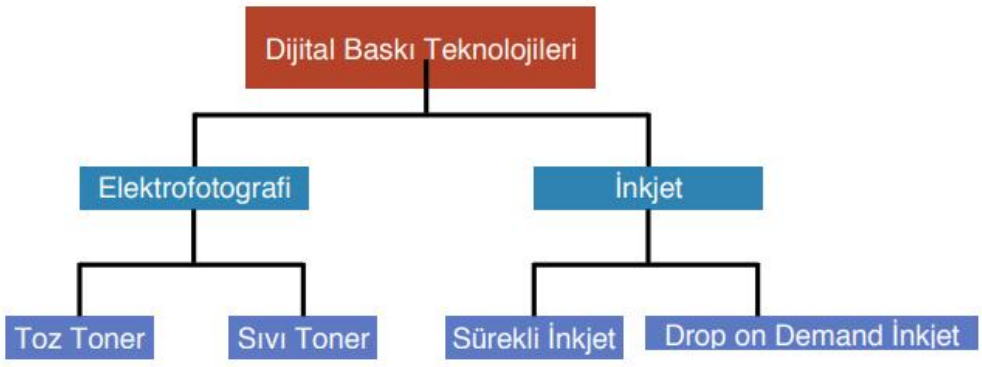
2.4.2 Dijital Baskı

Dijital baskı genel anlamda, baskı renklerinin ayrım işlemi için ayrı bir film, kalıp ya da klişeye ihtiyaç duyulmaksızın basılmak istenen işin renkli ya da renksiz direkt olarak gönderilip baskının yapılabildiği sisteme verilen isimdir. Küçük miktarlardaki baskılar ve kişiselleştirilmiş ambalaj ihtiyaçları için idealdir.

Dijital baskı sisteminde, geleneksel baskı sistemlerinde olduğu gibi kalıp hazırlık aşaması ortadan kalktığı için düşük tirajlı işlerde konvansiyonel baskı sistemlerine oranla zaman tasarrufu sağlarken maliyet avantajı da sunmaktadır. Bu baskı sisteminin diğer avantajlarına baktığımızda, baskı hazırlık maliyetlerini en az

indirmesi, kalıp arşivi gibi fiziksel bir arşiv gerekmediğinden daha kolay arşivlenmesi, kişiye özel baskı yapılabilmesi, değişken data baskısı yapılabilmesi ve prova baskı işlemlerinin çok kolay yapılması gibi avantajları vardır. (Şahinbaşkan, 2018)

Yüksek çözünürlükte detaylı baskılar elde etmek mümkündür. Geleneksel baskı teknolojilerine karşıt olarak dijital baskı teknolojileri, sabit bir görüntülü baskı kalıbına ihtiyaç duymayan ve temel olarak daha önceden basılmış değişik görüntülerle de başarılı işler üreten baskı teknolojileridir. Bu, bir bilgisayardan herhangi bir bilgisayar dosyasını bir görüntü işleyicisi aracılığı ile dijital baskı ekipmanına gönderebilmek ve dijital olmayan herhangi bir baskı kalıbı olmaksızın baskısı istenilen işi basabilmek demektir. (Sesli, 2014; Sesli, Oktav, 2021)



Şekil 2.13. Dijital Baskı Teknolojileri

2.4.2.1 İnkjet (Mürekkep püskürtmeli) Sistemler

İnkjet sistemlerde mürekkep haznesinden alınan mürekkep, püskürtme yapan ve nozzle adı verilen bir püskürtme ağızı ile baskı altı malzemesine püskürtülür. Bu sistem baskı yapabilmek için sıvı mürekkepler kullanır. Etiket üretiminde pigment bazlı inkjet sistemler kullanılmaktadır. İnkjet teknolojisi ikiye ayrılır bunlar Continuous/Sürekli inkjet ve Drop-on Demand (DoD) inkjettir.

2.4.2.2 Sürekli (Continous) İnkjet

Dijital baskı teknolojisinde bilinen en eski inkjet teknolojisidir. Bu sistemde mürekkep damlacıkları akarken bir elektrik yükleme işlemi ile belirli çaplarda damlacıklar oluşturulmaktadır. Baskı yapılacak bölgeye damlacıklar gönderilirken baskı yapılmayacak yerlere mürekkep tutucu denilen (droplet capture) alanda toplanarak basınçlı bir pompa aracılığıyla yine mürekkep haznesine iletilir. Günümüz

teknolojisiyle 600 dpi ve daha yüksek çözünürlükte baskılar yapılabilmektedir (Sesli,2014). Genellikle gıda ve içecek gibi üzerinde son kullanma tarihi olan ambalajlarda tarih basımı için kullanılır. (Şahinbaşkan, 2018)

2.4.2.3 Drop-on- Demand (DoD) İnkjet

Bu teknolojide yalnızca baskı yapılan alanlar için damlacık oluşturulur. Bu sistemde 3 farklı teknoloji kullanılmaktadır. Bunlar; termal inkjet, piezo inkjet ve elektrostatik inkjet'tir. (Şahinbaşkan, 2018)

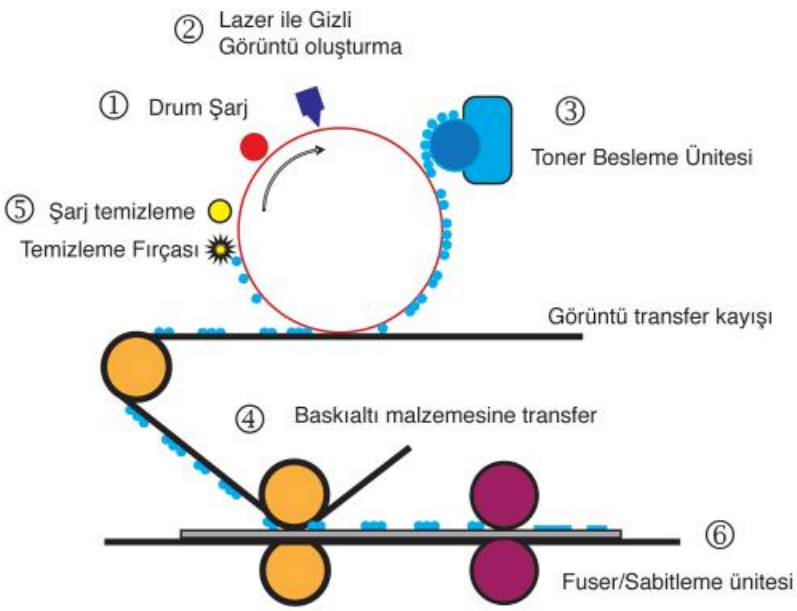
Piezoelektrik İnkjet; Bu teknoolojide mürekkep püskürten uçlarda piezo adı verilen bir kristal vardır. Bu kristale gerilim uygulanır uygulanan bu gerilimle esneyerek iç kısmındaki mürekkep haznesine baskı oluşturur ve bu basınçla mürekkep damlası dışarı çıkar. Bu teknikte püskürtülen mürekkebin şekli ve miktarı kontrol edilebilir. Bunların yanında dezavantajı da baskı yapan kafaların pahalı olmasıdır. (Şahinbaşkan, 2018)

2.4.3. Elektrofotografik Baskı Sistemleri

Elektrofotografi: Bu teknikte çalışma prensibi 6 aşamada incelenebilir. İlk aşamada, baskı silindiri elektrik yüklenmektedir ayrıca bu silindirin ışık duyarlılığı da vardır. İkinci aşamada basılacak alanlar elektrik oranı düşük ışık ile pozlandırılarak silindir üzerine gizli görüntü oluşturulur. Üçüncü aşamada kuru toner parçacıkları silindir üzerine aktarılır. Tanecikli yapısı olan toner gizli görüntü oluşan alana tutunur ve görsel oluşur. Dördüncü aşamada görüntüyü taşıyan blanket silindiri toner tanecikleri ile etkileşime geçerek görüntüyü silindir üzerine alır. Kağıdı transfer eden merdane ile blanket arasından geçen baskıaltı malzemesi görüntüyü üzerine alır. Beşinci aşamada elektrikle yüklenmiş temizlik fırçaları bulunan sistem silindiri temizlik işlemine hazırlar. Bu fırçalar silindir üzerinde bulunan toner parçacıklarını kaldırır. Bu aşamaların tamamı her renk için o renk ünitesine uygulanır. Son aşamada sıcaklık ve basınçla görüntü baskıaltı malzemesine aktarılır (fusing). 1200-2400 dpi gibi yüksek çözünürlüklerde baskı yapılabilmektedir. Toz ya da sıvı tonerle çalışabilir. (Şahinbaşkan, 2018; Sesli,2014)

Elektrofotografik makineler ambalaj ve etiket sektörünün ihtiyaçlarına uygun olduğu için çok tercih edilen makinelerdir. Etiket sektöründe genellikle çok renkli işler olarak bilinen full renkli makineler tercih edilir. Bu sektörde genellikle CMYK+ renk uygulamaları şeklinde sistemler tercih edilir. Ekstra renkler opak, beyaz, clear toner denilen ve görsel olarak lak efekti veren transparan toner basabilmektedir. Bu sistemlerde ekstra renk olarak kırmızı, yeşil, mavi, turuncu ve mor renkler

bulunmaktadır. (Şahinbaşkan, 2018)



Şekil 2.14. Elektrofotografi Sisteminin Temel Prensibi

3.ETİKET MALİYETİ

Bu aşama, hammadde temini, üretim proseslerinin işlevi ve sürdürülebilirliği, işçilik, enerji tüketimi ve lojistik gibi çeşitli faktörleri içerir. Maliyetlerin doğru bir şekilde hesaplanması ve kaynakların etkin kullanımı, doğru hammadde, doğru baskı türü ve uygun laminasyon özellikleri belirlenerek verilen doğru fiyat ile fire azaltma ve üretim maliyeti düşürüme çalışmaları daha verimli bir şekilde yapılarak hem üretici hem son kullanıcının ürüne doğru maliyetle ulaşmasına katkı sağlanacaktır.

3.1. Maliyetin Tanımı

Ticari işletmeler için, satın alınan ürün bedeli ile bu ürünün elde edilmesi için yapılmış tüm giderler toplamı o ürünün maliyetini oluştururken, üretim işletmeleri için ise, üretilen ürünün tamamen mamul hale gelmesi için katlanılan üretimle ilgili tüm fedakârlıklar üretilen mamulün maliyetini oluşturmaktadır.

Maliyet, ürünün veya hizmetin üretimi veya sağlanması için yapılan tüm harcamaları içerir. Bu harcamalar, hammaddelerin maliyeti, işgücü, üretim veya sağlama süreci için kullanılan ekipmanın maliyeti, işletme giderleri, satış ve pazarlama maliyetleri gibi unsurları kapsar.

Üretim işletmelerinde üretilmesi amaçlanan ürünün elde edilmesi için kullanılan veya tüketilen mal ve hizmetlerin parasal olarak ifade edilmesi biçimine maliyet gideri

denilebilir. Maliyet gideri kavramında üretim için tüketim söz konusu olmaktadır. Maliyet giderleri, üretilen ürünlerin satışı sırasında işletmeye tekrar gelir olarak geri dönmektedir. (Filiz, 2012).

Maliyet hesaplaması, işletme sahiplerine ürünlerini fiyatlandırmak, kâr marjlarını belirlemek ve kararlarını yönlendirmek için önemli bir araç sağlar. Maliyet yönetimi, işletmelerin etkin ve verimli bir şekilde faaliyet göstermesini sağlamak için önemlidir. Bu nedenle, maliyetlerin doğru bir şekilde hesaplanması ve kontrol altında tutulması işletmenin başarısı için kritik öneme sahiptir.

3.2 Maliyeti Oluşturan Etmenler

Etiketin üretim maliyetinin en önemli kalemi hammadde maliyetidir. En önemli kalem olan bu hammadde etiketin toplam maliyetinin yarısı kadar olabilmekte hatta bazı etiketlerde yarısını da geçebilmektedir.

3.2.1. Hammadde Maliyeti; Etiket maliyetini oluşturan en önemli kalem, hammadde maliyetidir. Ambalaj malzemesinin giderleri, satın alma işlemi yapıldığı andan itibaren başlamak sureti ile taşıma ve sigortalama giderleri eklenmek suretiyle üretildiği anda maliyetlere dönüşür.

Baskıda kullanılacak baskı altı malzemesinin fire dahil hesaplanan toplam maliyetinin içerir. Etiket hammaddesi genellikle m^2 birimi ile hesaplanır ve satın alınır. Hammaddenin fire dahil m^2 değeri hesaplanarak birim m^2 maliyeti ile çarpılarak toplam hammadde maliyeti bulunur.

3.2.2. Diğer Hammadde Maliyeti; Diğer hammadde maliyeti kullanılan baskı altı malzemesi haricinde kullanılan ve baskı altı malzemesine direkt ya da endirekt olarak uygulanan hammaddeleri içerir. Bu hammaddeler baskıda kullanılan mürekkepler, laminasyon malzemesi olarak kullanılan lak, selefon vb. malzemeleri içerir.

3.2.3. Genel Üretim Giderleri;

Enerji maliyeti; Bir etiketin üretimi boyunca işletmede kullanılan enerji miktarını ifade eder.

İşletme Malzemeleri Maliyeti; Bir etiket işletmesinde günlük operasyonları sürdürmek için gereken temel malzemelerdir. Etiketlerin kesilmesi için kullanılan bıçaklar, dilme için kullanılan bıçaklar, üretimde kullanılan temizlik malzemeleri, kullanılan sarf malzemeler, iş sağlığı ve güvenliği için kullanılan tüm ekipmanlar işletme malzemesi sınıfında değerlendirilir.

3.2.4. Direkt İşçilik Maliyeti; Ürünün maliyetine direkt etki eden ve üretimde ortaya

çıkan tüm işçilik giderlerini kapsar. Bir etiketin üretildiği baskı makinesi, kesim ve kalite kontrol makinesi ve ürünün sevkiyata verilmesine kadar yapılan tüm işçilikleri kapsayan maliyettir.

3.2.5 Endirekt İşçilik Maliyeti; Ürünün maliyetine dolaylı olarak etki eden maliyet türüdür. Ürünün üretilmesi için destek departmanlardan alınan işçilik maliyetini kapsar. Grafik, satın alma ve kalite kontrol gibi destek departmanlardan alınan işçilik maliyetidir.

3.2.6. Amortisman Giderleri; Amortisman, sabit varlıkların (binalar, makine ve ekipman gibi) maliyetlerinin, bu varlıkların tahmini kullanım ömrü boyunca gelir tablosuna sistematik bir şekilde dağıtılması işlemidir. Amortisman maliyetlerinin doğru hesaplanması, işletmenin mali durumunu ve karlılığını gerçekçi bir şekilde yansıtır. Amortisman hesaplamalarında farklı yöntemler kullanılmaktadır. Azalan bakiye, doğrusal hesaplama veya birim başına maliyet yöntemleri kullanılmaktadır.

3.2.7. Bakım Onarım Gideri; Bakım maliyetleri, ekipmanın verimli çalışmasını ve üretim süreçlerinde aksamaların önlenmesini sağlamak için kritik öneme sahiptir. Önleyici bakım ve yerinde bakım olarak değerlendirilebilir. Önleyici bakım, düzenli ve programlı olarak ekipmanın ömrünü uzatmak ve olası arızaları önlemek amacıyla yapılır. Yerinde bakım ise gereken durumlarda yapılır. Bu bakımlar için harcanan iş gücü, süre ve kullanılan tüm malzemeler maliyete etki eder.

3.2.8. Kira gideri; Üretim yapılan alan için ödenen kira gideridir. Kullanılan makinenin kapladığı alan kadar ödenen kira gideridir. Etiket üretiminde baskı makinesinden sonra ürün ikinci proses için kesim ve sarım makinesine gidecektir. Bu nedenle bu makinenin de kira gideri hesaplanır.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

Etiket üretiminde genellikle geleneksel yöntem ile maliyet hesabı yapılmaktadır. Bu yöntem toplam üretim saati, kullanılan hammadde maliyeti ve direkt işçilik maliyeti baz alınarak yapılan maliyet biçimidir. Fakat bu parametreler her zaman belirleyici parametreler değildir. Bunların dışında farklı birçok ölçüt vardır. Bu nedenle maliyetlerin daha doğru bir şekilde hesaplanabilmesi için, maliyetlerin oluşumunu en iyi şekilde yansıtan ölçütlerin tamamının kullanılması gerekmektedir.

Tablo 4.1. Departmanlara Ait Çalışan Ücretleri

Departmanlara Ait Çalışanların Aldıkları Ücretler					
Maliyet Dağıtım Kanalı	**Ünvan**	**Kişi Sayısı**	**Aylık Brüt Ücret**	**Aylık Toplam Brüt Ücret**	**Brüt Ücret €**
Endirekt	Genel Müdür	1	150.000	150.000	3.947
Endirekt	Satış Müdürü	1	75.000	75.000	1.974
Endirekt	Müşteri Temsilcisi	2	50.000	100.000	2.632
Endirekt	Bilgi İşlem Sorumlusu	1	55.000	55.000	1.447
Endirekt	İdari İşler Sorumlusu	1	42.000	42.000	1.105
Endirekt	Üretim Planlama Sorumlusu	2	48.000	96.000	2.526
Endirekt	Üretim Yöneticisi	1	63.000	63.000	1.658
Endirekt	Kalite Kontrol sorumlusu	2	47.000	94.000	2.474
Endirekt	Satın Alma Sorumlusu	1	48.000	48.000	1.263
Endirekt	Grafiker	2	43.000	86.000	2.263
Endirekt	İnsan Kaynakları Sorumlusu	1	40.000	40.000	1.053
Endirekt	Tahsilat Sorumlusu	1	28.000	28.000	737
Endirekt	Muhasebeci	2	33.000	66.000	1.737
Direkt	Flekso Baskı Ustası	3	60.000	180.000	4.737
Direkt	Flekso Baskı Operatör Yardımcısı	2	40.000	80.000	2.105
Direkt	Çırak	3	22.000	66.000	1.737
Direkt	Dilimleme-Kesim Kalite Kontrol Makinesi Ustası	4	43.000	172.000	4.526
Direkt	Son Kontrolve Paketleme Sorumlusu	1	38.000	38.000	1.000
Direkt	Son Kontrolve Paketleme Elemanı	3	30.000	90.000	2.368
Direkt	Sevkiyat Sorumlusu	2	30.000	60.000	1.579
Direkt	Hammadde Depo Sorumlusu	1	37.000	37.000	974
Direkt	Şoför	2	28.000	56.000	1.474
Direkt	Bakım Onarım Sorumlusu	2	30.000	60.000	1.579
Endirekt	Güvenlik	2	25.000	50.000	1.316
Direkt	Dijital Baskı Ustası	2	48.000	96.000	2.526
Direkt	Dijital Baskı Operatör Yardımcısı	2	32.000	64.000	1.684
	Toplam	**47**	**1.185.000**	**1.992.000**	**52.421**

Tablo 4.1. de belirtilen ücretlere göre makinelerin direkt ve endirekt işçilik gideri belirlenir. Buna göre makine işçilik maliyeti hesaplaması sırasıyla aşağıdaki tablolardaki gibi olacaktır.

Tablo 4.2. Flekso Baskı Makinesi Maliyet Analizi - Aylık Maliyetten Saatlik Maliyete

	Makine: 8 renk flexo baskı makinesi
1	**Amortisman Bedeli:** 800.000 € = 800.000 x 38 = 30.400.000 ₺ (€ kuru 38 ₺ olarak hesaplanmıştır)
2	**Duran Varlık Dayanım Süresi ve Yıllık Bedel :** 10 yıl, 30.400.000 ₺/10 = 3.040.000 ₺
3	**Aylık Amortisman Bedeli:** 3.040.000 ₺ /12 = 253.333 ₺
4	**Kira Gideri:** 80 m2x102 ₺ = 8.160 ₺
5	**Bakım Onarım:** 108.600 ₺ (bu makinede yapılan düzenli bakım ve arıza sebepli tüm bakım onarım giderlerini içerir)
6	**İşletme Malzemeleri:** 59.870 ₺ (üretim sırasında kullanılan bıçak ve diğer yardımcı malzemeleri kapsar)
7	**Genel Üretim Gideri:** 60.200₺ (Üretimde işçilik maliyeti dışındaki diğer tüm giderleri kapsar (yemek, sosyal giderler vb)
8	**Enerji:** 67.452 ₺ (Makine saatlik enerji tüketimi 100 kwh x 7 saat x 22 gün = 15.400 kwh toplam aylık bedel: 15.400x4,38 ₺= 67.452 ₺)
9	**İşletme Yedek Parça:** 93.600 ₺ (Ay içinde kullanılan tüm makine ve diğer ekipman yedek parçalarını kapsar)
10	**Direkt İşçilik:** 432.500 ₺ **(**Bu makinede çalışan flekso baskı ustası, operatör yardımcısı, çırak ücretlerinin yanı sıra hammadde depo sorumlusu, sevkiyat sorumlusu, bakım onarım sorumlusu ve şöfor ücretlerini de kapsar. 2 makineye dağıtılan üretim dışı personel ücretleri 2'ye bölünerek hesaplanmıştır.)
11	**Endirekt İşçilik:** 315.000 ₺ (Bu makinede çalışanların ücret giderleri hariç tablo 3.1.de dağıtım kanalı endirekt işçilik olarak belirtilen tüm kalemlerin toplamını kapsar. Eğer endirekt işçilik içinde 1 çalışanı olan bir kalem var ise işletme içindeki makine maliyet kalemleri 4'e ayrıldığı için (flekso baskı makinesi, dijital baskı makinesi ve 2 tane sarım, sonlandırma makineleri) o tutar 4'e bölünerek her bir makineye eşit dağıtılmıştır. Örneğin; genel müdür 1 tane var fakat 4 makine olduğu için genel müdür ücreti 150.000/4 = 37.500 ₺ olarak makinelere) dağıtılmıştır.

Fiyatlandırma € olarak yapıldığı için maliyetler € ya çevirilecektir.

Toplam Aylık İşçilik Maliyeti: 432.500 TL + 315.000 TL = 747.500 TL

Aylık Çalışma Süresi/Saat: 491 saat

İşçilik Maliyeti/Saat: 747.500 TL/38 (€ kuru) = 19.671 €/491 saat = 40,05 €/saat

Toplam Makine Maliyeti: 253.333 TL+8.160 TL+108.600 TL+59.870 TL+60.200 TL+67.452 TL+93.600 TL= 651.215 TL

Makine Maliyeti/Saat: 651.215 TL/38 (€ kuru) = 17.137 €/491 saat=34,9 €/saat

Toplam Saatlik Maliyet: 34,9 €+40,05 € = 74,95 €/saat

Tablo 4.3. Dijital Baskı Makinesi Maliyet Analizi - Aylık Maliyetten Saatlik Maliyete

	Makine: 4+3 renk dijital baskı makinesi
1	**Amortisman Bedeli:** 36.500 € = 36.500 x 38 = 1.387.000 ₺ (Dijital makine için alınan sonlandırma makinesinin bedelidir. € kuru 38 ₺ olarak hesaplanmıştır)
2	**Duran Varlık Dayanım Süresi ve Yıllık Bedel :** 10 yıl, 1.387.000 ₺/10 = 138.700. ₺
3	**Aylık Amortisman Bedeli:** 138.700. ₺ /12 = 11.558,33 ₺
4	**Kira Gideri:** 10.300 € (Makine satın alınmamış 10 yıllık kiralama yapılmıştır) 10.300€*38 = 391.400 ₺
5	**Bakım Onarım:** 38.052 ₺ (bu makinede yapılan düzenli bakım ve arıza sebepli tüm bakım onarım giderlerini içerir)
6	**İşletme Malzemeleri:** 5.262 ₺ (üretim sırasında kullanılan bıçak ve diğer yardımcı malzemeleri kapsar)
7	**Genel Üretim Gideri:** 414.252 ₺. Üretimde işçilik maliyeti dışındaki diğer tüm giderleri kapsar (bu makinede kullanılan tonerleri ve diğer ücret dışı giderleri kapsar)
8	**Enerji:** 208.137 ₺ (Makine saatlik enerji tüketimi 180 kwh x 12 saat x 22 gün = 47.520 kwh toplam aylık bedel: 47.520x4,38 ₺= 208.137 ₺)
9	**İşletme Yedek Parça:** 63.156 ₺ (Ay içinde kullanılan tüm makine ve diğer ekipman yedek parçalarını kapsar)
10	**Direkt İşçilik:** 266.500 ₺ **(**Bu makinede çalışan dijital baskı ustası, operatör yardımcısı ücretlerinin yanı sıra hammadde depo sorumlusu, sevkiyat sorumlusu, bakım onarım sorumlusu ve şöfor ücretlerini de kapsar. 2 makineye dağıtılan üretim dışı personel ücretleri 2'ye bölünerek hesaplanmıştır.)
11	**Endirekt İşçilik:** 315.000 ₺ (Bu makinede çalışanların ücret giderleri hariç tablo 3.1.de dağıtım kanalı endirekt işçilik olarak belirtilen tüm kalemlerin toplamını kapsar. Eğer endirekt işçilik içinde 1 çalışanı olan bir kalem var ise işletme içindeki makine maliyet kalemleri 4'e ayrıldığı için (flekso baskı makinesi, dijital baskı makinesi ve 2 tane sarım, sonlandırma makineleri) o tutar 4'e bölünerek her bir makineye eşit dağıtılmıştır. Örneğin; genel müdür 1 tane var fakat 4 makine olduğu için genel müdür ücreti 150.000/4 = 37.500 ₺ olarak makinelere) dağıtılmıştır.

Fiyatlandırma € olarak yapıldığı için maliyetler € ya çevirilecektir.

Toplam Aylık İşçilik Maliyeti: 266.500 TL + 315.000 TL = 581.500 TL

Aylık Çalışma Süresi/Saat: 264 saat

İşçilik Maliyeti/Saat: 581.500 TL/38 (€ kuru) = 15.302,63 €/264 saat = 57,96 €/saat

Toplam Makine Maliyeti: 11.558 TL+391.400 TL+38.052 TL+5.262 TL+414.252 TL+208.137 TL+63.156 TL= 1.131.818. TL

Makine Maliyeti/Saat: 1.131.818 TL/38 (€ kuru) = 29.785 €/264 saat=112,82 €/saat

Toplam Saatlik Maliyet: 57,96 €+112,82,7 € = 170,78 €/saat

Tablo 4.4. Kalite Kontrol ve Sarım Makinesi Maliyet Analizi - Aylık Maliyetten Saatlik Maliyete

Makine: 2 Adet Kalite Kontrol ve Sarım Makinesi
Amortisman Bedeli: 2 makinenin bedeli toplam 73.200 € =73.200x 38 = 2.781.600 ₺ (€ kuru 38 ₺ olarak hesaplanmıştır)
Duran Varlık Dayanım Süresi ve Yıllık Bedel : 10 yıl, 2.781.600 ₺/10 = 278.160. ₺
Aylık Amortisman Bedeli: 278.160. ₺ /12 = 23.180 ₺
Kira Gideri: 120 m2x102 ₺ = 12.240 ₺ (Her bir makine için alan 60 m2 olarak hesaplanmıştır.)
Bakım Onarım: 30.500 ₺ (bu makinede yapılan düzenli bakım ve arıza sebepli tüm bakım onarım giderlerini içerir)
İşletme Malzemeleri: 5.135 ₺ (üretim sırasında kullanılan bıçak ve diğer yardımcı malzemeleri kapsar)
Genel Üretim Gideri: 124.600 ₺. Üretimde işçilik maliyeti dışındaki diğer tüm giderleri kapsar (bu makinede kullanılan tonerleri ve diğer ücret dışı giderleri kapsar)
Enerji: 124.830 ₺ (2 Makine ortalama saatlik enerji tüketimi 60 kwh x 19 saat x 25 gün = 28.500 kwh toplam aylık bedel: 28.500x4,38 ₺= 124.830 ₺)
İşletme Yedek Parça: 18.200 ₺ (Ay içinde kullanılan tüm makine ve diğer ekipman yedek parçalarını kapsar)
Direkt İşçilik: 300.000 ₺ **(**Bu makinede çalışan dilimleme kesim kalite kontrol ustası, son kontrol ve paketleme sorumlusu, sevkiyat sorumlusu, bakım onarım sorumlusu ve son kontrol paketleme elemanı ücretlerini kapsar.)
Endirekt İşçilik: 212.000 ₺ (Bu makinede çalışanların ücret giderleri hariç tablo 3.1.de dağıtım kanalı endirekt işçilik olarak Kalite kontrol sorumlusu, Üretim yöneticisi ve diğer bazı destek departmanların ücretlerini kapsar.)

Fiyatlandırma € olarak yapıldığı için maliyetler € ya çevirilecektir.

Toplam Aylık İşçilik Maliyeti: 300.000 TL + 212.000 TL =512.000 TL

Aylık Çalışma Süresi/Saat: 489 saat

İşçilik Maliyeti/Saat: 512.000 TL/38 (€ kuru) = 13.473,68 €/489 saat = 27,55 €/saat

Toplam Makine Maliyeti: 23.180 TL+12.240 TL+30.500 TL+5.135 TL+124.600 TL+124.830 TL+18.200 TL=338.635 TL

Makine Maliyeti/Saat: 338.635 TL/38 (€ kuru) = 8.912,76 €/489 saat=18,22 €/saat

Toplam Saatlik Maliyet: 27,55 €+18,22 € = 45,77 €/saat

4.1. Etiket Maliyeti

Etiket maliyet hesabında en temel ve en büyük maliyet kalemi kullanılan etiket hammadesidir. Doğru fiyatın verilebilmesi için bu maliyetin doğru hesaplanması oldukça önemlidir. Dolayısıyla uygulanacak yüzeye seçilecek doğru ham madde ile hem kalite problemleri engellenmiş olur hem de maliyet doğru hesaplanmış olur. Bu maliyetin ilk ve en önemli aşamasıdır.

Ham madde seçimini doğru yapabilmek için müşteriye sorulması gereken sorular:

Uygulanacak yüzeyin cinsi (cam, metal, pp, pe vb.) nedir?

Uygulama sırasında nem ve ısı gibi dış etkenlere maruz kalacak mı? Evet ise ortam şartları nelerdir?

Uygulandıktan sonra varsa depolama süresi nedir?

Uygulama öncesi ve sonrası için depolama şartları nedir?

Uygulandığı yüzeyde kullanım süresi nedir (kozmetik ürünleri için raf süresi vb)?

Bu soruların cevabı alındıktan sonra doğru hammadde belirlenir.

4.2. Etiket Maliyet Kalemleri

4.2.1. Hammadde Miktarının Hesaplanması: Etiket hammaddesi bobinler halinde tedarik edilen ve belirli ölçülerde alınabilen hammaddelerdir. Ayrıca m^2 cinsinden alım yapılır ve alım fiyatında birim olarak m^2 kullanılır. Genellik kullanılan döviz kuru €'dur. Örneğin hotmelt tutkallı kuşe etiketin birim fiyatı 0,35 €/m^2 olarak ifade edilir.

Hammadde miktarını hesaplarken işin montajına göre m^2 hesaplanacağı için montaj sırasında kullanılacak zet hesabı maliyetin ilk adımlarındandır.

Zet hesabında kullanılacak etiketin akışı yani uzunluğu üzerine 3mm eklenerek bu ebada en yakın zet ölçüsüne göre montaj yapılır. Buradaki 3mm akış yönünde iki eitket arasında olması gereken ara boşluktur. Genellikle 3 mm olarak hesaplanır fakat 2,8 ve 2,5 mm gibi yakın değerlerde kabul edilir. 2,5 mm'nin altındaki ara boşluklar üretim sonrasında etiketleme makinelerinde pek tercih edilmez çünkü etiketleme makineleri genellikle iki etiket arasındaki boşluğu görerek etiketleme yapmaktadır.

Zet hesabına bir örnek;

Etiket ebadı 75x200 mm olan bir etiketin zet seçimi aşağıdaki tablodan yapılmaktadır.

Etiketin eni 75 mm uzunluğu akış yönü 200 mm'dir.

Etiketin akışı: 200mm + 3 mm = 203 olduğu için 128 zette 203,2 veya 192 zet'te 203,2 ölçüsü seçilebilir.Uzun metrajlı bir işimiz var ise alt alta 3 adet etiket montajı yapacağımız 196 zeti tercih ederiz, metraj düşük ise 128 zette alt alta 2 adet etiket montajını tercih ederiz.

Tablo 4.5. Dişli Sayısına Göre Montaj Hesaplama

ZET	1'li montaj	2'li montaj	3'lü montaj	4'lü montaj	5'lü montaj	6'lı montaj
96	304,80	152,40	101,60	76,20	60,96	50,80
100	317,50	158,75	105,83	79,38	63,50	52,92
102	323,85	161,93	107,95	80,96	64,77	53,98
103	327,03	163,51	109,01	81,76	65,41	54,50
104	330,20	165,10	110,07	82,55	66,04	55,03
128	406,40	203,20	135,47	101,60	81,28	67,73
176	558,80	279,40	186,27	139,70	111,76	93,13
192	609,60	304,80	203,20	152,40	121,92	101,60

Etiketin akışı seçildikten sonra yan yana montajı belirlenir. Bu seçim de aşağıdaki etiket bobin eni hesaplama kriterleri kullanılır.

Etiket endüstrisinde hammadde satın alma işlemi yaparken kendinden yapışkanlı hammadde bobinlerinin standart bazı bobin eni ve bobin sarım metresi vardır. Bobin enleri 1000 mm, 2000 mm ve 3000 mm gibi değişik genişlikte olup bu ebatlara uyacak şekilde yan yana etiket montajı düşünülmelidir. Bobin sarımları ise 2000 m, 3000 m, 4000 m gibi farklı uzunluklarda üretilirler. Ancak çoğunlukla 1000 mm genişlik ve 2000 m uzunlukta olanların üretimi daha fazladır.

En çok kullanılan bobin genişliği 1000 mm (1mt) olarak üretilen bobinlerdir. Bu ölçüye uygun dilimleme örneği aşağıdaki gibidir. Üretilecek etiketin ölçüsüne en uygun bobin eni seçilerek bobin dilimlenir.

En yaygın kullanılan bobin eni 1000 mm genişliğinde olduğu için bu bobinin firesiz dilimlenme örneği aşağıdaki gibi olmalıdır. Bobin dilimleme ölçüleri;

1 bobin 8 parçaya bölünerek 1:8 = 125 mm

1 bobin 7 parçaya bölünerek 1:7 = 142 mm

1 bobin 6 parçaya bölünerek 1:6 = 166 mm

1 bobin 5 parçaya bölünerek 1:5 = 200 mm

1 bobin 4 parçaya bölünerek 1:4 = 250 mm

1 bobin 3 parçaya bölünerek 1:3 = 333 mm gibi dilimlenebilir.

Kullanılacak hammadde eni hesaplanırken yan yana 2 etiket arasına 3 mm boşluk olarak hesaplanır fakat bobin kenarlarında baskı oturtması sırasında yaşanabilecek kaymalar nedeniyle daha fazla boşluk bırakılır. Çok renkli işlerde kenarlarda 10 mm boşluk bırakılır. Buna göre örnek etiket 75x200 mm ölçüsünün malzeme eni aşağıdaki gibi hesaplanır.

Yan yana 3 adet etiket montajında malzeme eni;

75 mm x 3 = 225 mm

3 adet etiket 2 ara boşlukta oluştuğu için 2x3 mm = 6 mm (iki etiket arası boşluk 3 mm)

Kenar boşlukları 2 x 10 mm = 20 mm (her iki kenar için 10mm)

Toplam kağıt eni = 225+20+6 = 251 mm - 250 mm eninde bobin kullanılabilir.

Yukarıda belirtilen bobin hesaplamasına göre 1 metrelik bobinden 4'lü olarak kullanılabilir.

1 metre eninde bobin, 1 bobin 4 parçaya bölünerek 1:4 = 250 mm

4.2.2. Örnek Bir Hesaplama

Kullanılacak hammadde miktarı hesaplama;

75x200 mm ebadında bir etiket hesaplanırken alt alta 2 etiket arası boşluk minimum 3mm olarak hesaplanacağı için etiket akışı 3 mm boşluk eklenerek 203 mm ölçüsüne en yakın zet hesaplanır. 128 zet =128*3,175 mm = 406,4 mm zetin toplam uzunluğu 406,4/2 =203,20 mm ebadında 2 etiket montajlanabilir.

Tablo 4.6.Örnek Hesaplama Kalemleri

Etiket Adedi	100.000
Etiketin Eni (mm)	75
Etiketin Boyu (mm)	203,200
Yanyana Etiket Adedi	3
Kağıt Eni (mm)	250
Zet	128
Renk Adedi	7
Etiket Metre	6.773,33
Etiket Fire Metre	569,33
Toplam Metre	7.342,67
Toplam m^2	1.835,67

Etiketin boyu; Etiket ara boşluğu eklenerek en uygun ZET'e göre hesaplanır

Etiketin boyu 200 mm + 3 mm ara boşluk en yakın değer 203,2 mm 128 zet

Kağıt eni; Kağıdın kenarlarında 10 mm boş alan olacak şekilde toplam 20 mm yan boşluk, iki etiket arası 3 mm boşluk, yan yana 3 adet etiket varsa 2 adet ara boşluk 2*3 mm olarak hesaplanır.

Etiket metre; Etiketi Boyu*Adet/Yanyana Adet/1000

Hesaplama : 203,2x 100.000/3 = 6.773,33 metre

Etiket fire metre; Makine açılış firesi 50 mt, Renk başına 50 metre fire + kullanılan

bobin sayısı kadar bobin değişim firesi her bobin için 50 mt

Hesaplama : 50 + (7x50)+(6773,33/2000)*50 = 569,33 metre

Toplam metre; Fire metre+Etiket metre

Hesaplama : 6773,33 + 569,33 = 7342,67 metre

Toplam m2; Kağıt eni*toplam metre/1000

Hesaplama : 250*7342,67/1000 = 1835,67

Hammadde maliyeti hesaplama

Bu etikette PP Opak malzeme kullanılacaktır. PP opak malzeme m^2 fiyatı 0,45 €/m^2'dir.

Buna göre toplam maliyet;

Toplam m^2 x 0,45 € = 1835,67 x 0,45 € = 826,05 €

Mürekkep hesaplama

m^2'de yaklaşık 2 gram mürekkep kullanılmaktadır. Kg fiyatı ortalama 15 €'dur. Buna göre 1 m2 de kullanılan mürekkep miktarı şu şekilde hesaplanır 2/1000 = 0.002 kg (1 m^2'de kullanılan mürekkep kilogramı)

m^2 de kullanılan mürekkebin maliyeti ; 0,002 kg x 15 € = 0,03 €

Toplam mürekkep maliyeti ; 0,03 € x 1835,67 = 55,07 €

Lak hesaplama

Etiket yüzeyi sürtünme ile çizilebileceği için mutlaka lak kullanılır. m^2'de yaklaşık 1,5 gr lak kullanılır. Kg fiyatı ortalama 7 €'dur. 1 m^2'de kullanılan lak miktarı şu şekilde hesaplanır 1,5/1000 = 0,0015 kg (1 m^2'de kullanılan lak kilogramı).

m^2'de kullanılan lak maliyeti ; 0,0015 kg x 7 € = 0,0105 €

Toplam lak maliyeti ; 0,0105 x 1835,67 = 19,275 €

Kalıp (Klişe) maliyeti hesaplama

Klişe m^2 maliyetini hesaplamak için zet hesabının ve yapılan montajın doğru

hesaplanması ilk adımdır. Çünkü yaptığımız yan yana ve alt alta montaj adedi klişenin m'sini belirler. Klişe m^2 maliyeti yaklaşık 150 €'dur.

Klişe m^2 hesaplama ; (Dişli sayısı(zet)x3,175 / 1000) x (Kullanılacak kağıt eni /1000)x(Klişe m^2 fiyatı)

=(128 x 3,175/1000) x (250/1000) x 150 = 15,24 € (1 klişenin fiyatı)

İşimiz 7 renk olduğu için 7 klişe kullanacağız.

Toplam klişe maliyeti = 7 x 15,24 € = 106,68 €

Bıçak maliyeti

Bıçak üretimde üretilmeyen dışarıdan farklı bir üreticiden tedarik edildiği için belirli bir hesaplama formülü yoktur. Aylık alımlara bakıldığında 100 - 350 € aralığında bıçak bedeli ödendiği tespit edilmiştir. Bu hesaplamada maliyet yaklaşık 200 € olarak kullanılacaktır.

Ambalaj maliyeti

Etiket üretildikten sonra sevk edilmek için kullanılan koli, koli bandı, koli içi seperatör vb tüm ambalaj giderlerini kapsar. Burada ağırlık ve ebat her üretilen işte değiştiği için toplam m^2 üzerinden genelden özele giden bir hesaplama yapılacaktır. Toplam ambalaj gideri toplam üretilen m^2'ye bölünerek bir m^2 fiyatı çıkarılacaktır. Örneğin içinde bulunduğumuz ay ambalaj gideri 50.923 TL'dir. Toplam üretim miktarı da 260.000 m^2'dir. Buna göre birim maliyet şu şekilde hesaplanır.

= 50.923/260.000 = 0,19585 TL

Tüm maliyetler € olarak hesaplandığı için bu maliyeti de € ya çevirririz.

= 0,19585/38 = 0,0052 € / m^2

Toplam ambalaj maliyeti ; 0,0052 € x 1835,67 = 9,55 €

4.3. Makine ve İşçilik Maliyetleri Hesaplama

Bu hesaplamada makinede kullanılan işletme malzemeleri, yedek parçalar ve harcanan enerji sarfiyatı makine maliyetini oluştururken, bu makinede çalışanların ücret ödemeleri de işçilik maliyetini oluşturur. Hesaplamayı yapabilmek için öncelikle örnek hesaplama yaptığımız işin üretim süresini hesaplamak gerekir. Üretim süresi hesabında makine hızı en önemli etkendir.

4.3.1. Baskı Üretim Süresi Hesaplama

Flekso baskı makinesinde dakikada basılacak metre işin renk sayısına göre değişkenlik göstermektedir. 2 renkli bir iş dakikada 100-120 metre basılabilirken, CMYK bir çalışma dakikada 80-100 metre basılabilmektedir. Örnekteki işimiz 7 renkli olduğu için dakikada 60-80 metre basılabilir. Makinemizin maksimum hızla

baskı yaptığını düşünerek bu işi dakikada 80 metre basılacak gibi hesaplıyoruz.

Fire Dahil Toplam metre; 7342,67 metre

Makine hızı; 80 mt/dk

Renk sayısı; 7

Tamamını saat cinsine çevirip saat hesabı yapıyoruz.

Renk başına 15 dakika ayar süresi hesapladığımız için 15 dk / 60 = 0,25 saat

Bobin sayısı başına 5 dakika ayar eklediğimiz için toplam metre/bobin metre*5/60

Toplam süre; = toplam metre / (makine hızı X 60) + renk sayısı x 0,25 saat +(toplam metre/bobin metre 2000*5)/60 = 7342,6 / (80x60) + 7x0,25 +(7342,6/2000*5)/60

Toplam Baskı Süresi = 1,529+1,75+0,305 = 3,585 saat

Toplam Baskı Maliyeti = Baskı süresi x Saatlik toplam baskı maliyeti (Tablo 3.2)

Toplam Baskı Maliyeti =3,585 x 74,95 = 268,69 €

4.3.2. Toplam K.Kontrol ve Sarım Süresi Hesaplama

Dilimleme ve sarım işleminin yapıldığı bu makinede sarım süresi baskı makinesinde olduğu gibi dakikada 80-100 mt arasındadır. Bu örnekte dakikada 80 mt olarak hesaplanacaktır. Saat cinsine çevirmek için 60'a bölünmüştür.

Ayrıca bobin değişim başına 5 dakika ve sarım ayarı için 10 dakika eklenecektir.Bobin sayısı başına 5 dakika ayar eklediğimiz için toplam metre/bobin metre*5/60

Toplam süre = (toplam metre/80/60) + (10+(toplam metre /2000*5)/60

Toplam süre = (7342,6 /80/60)+(10+(7342,6/2000*5)/60)

Toplam süre = (1,54+0,166+0,305) = 2,01 saat

Toplam Sarım Maliyeti = Sarım süresi x Saatlik toplam sarım maliyeti (Tablo 3.4)

Toplam Sarım Maliyeti = 2,01 x 45,77 = 91,99 €

Tablo 4.7. Toplam Maliyet Tablosu

Hammadde Maliyeti	€ 826,05
Mürekkep Maliyeti	€ 55,07
Lak Maliyeti	€ 19,28
Kalıp(klişe) Maliyeti	€ 106,68
Bıçak Maliyeti	€ 200,00
Ambalaj Maliyeti	€ 9,55
Toplam Baskı Maliyeti	€ 268,69
Toplam Sarım Maliyeti	€ 91,99
Toplam Maliyet	€ 1.577,31

4.4. Dijital Baskıda Maliyet Hesaplama:

Tablo 4.8. Dijital Örnek Hesaplama Kalemleri

Etiket Adedi	100.000
Etiketin Eni (mm)	75
Etiketin Boyu (mm)	200
Etiketin Akış(Tekrar) Boyu	203
Çerçeve Enine Sığan Etiket Adedi	4
Çerçeve Boyuna Sığan Etiket Adedi	4
Kağıt Eni (mm)	330
Renk Adedi	7
Etiket Metre	6260
Etiket Fire Metre	130
Toplam Metre	6390
Toplam m^2	2.108,7

Aynı örneğin dijital baskıda maliyetinin hesaplanması;

Dijital baskı makinesinde kalıp kullanılmayacağı için burada belirli ebatlarda klik maliyeti kullanılır. Klik belirtilen bir çerçeve ebadı olarak düşünülebilir ve etiketler bu çerçeve içine montajlanır. Kullanacağımız makinede çerçeve ebadı 320 mm x 980 mm dir.

Etiketin eni 75 mm uzunluğu akış yönü 200 mm'dir. Makine eni 330 mm, akış boyu da 980 mm'dir.

Etiketin boyu; Etiket ara boşluğu 3 mm eklenerek hesaplanır. Bu makinede silindir dişlisi olmadığı için ara boşluk 3mm'dir.

Etiketin boyu 200 mm + 3 mm ara boşluk = 203 mm'dir.

Yan yana etiket adedi; Kenar boşlukları 15 mm olacağı için baskı eni 315 mm olacaktır. Yan yana etiket adedini bulmak için makine baskı enine kaç etiket sığacağını hesaplarız. Buna göre 315/75 = 4,2 tam sayı olması için 4 yan yana etiket adedidir.

Alt alta etiket adedi;Alt alta etiket adedini belirtmek için alt alta akışta 3 mm ara boşluk bırakacağımız için etiketimizin akış boyu 200+3 = 203 olacaktır. Çerçeve boyunda etiketin akış boyu bölünerek alt alta kaç etiket montajlanacağı hesaplanır. 980/203 = 4,82 yani tam sayı olarak alt alta 4 etiket sığmaktadır.

Etiket montajı; 1 çerçevede yan yana 4 alt alta 4 olmak üzere 4x4 = 16 tane etiket sığmaktadır.

Toplam çerçeve adedi; Etiket adedi/1 çerçevedeki etiket adedi + 10 (fire)

Toplam çerçeve adedi; 100.000/16+10 = 6.260 çerçeve (click adedi)

Maksimum kağıt eni; [Etiket eni+3 mm (ara boşluk)] x çerçevedeki yan yana etiket adedi+15 mm (2 kenar sıyırma payı) = [75+3] x 4+15 = 327 mm bulunan değeri yukarı yuvarlayıp kağıt eninin bu ölçüye göre seçeriz. 330 mm olarak seçilir.

Fireler dahil toplam kağıt metre hesaplama; Çeşit sayısı başına 20 mt fire, lak, sıyırma ve sarım için 100 mt fire ve baskı firesi 10 çerçeve olarak hesaplanır.

Çeşit sayısı = aynı ebatta birden farklı görsel var ise çeşit sayılır.

= ((toplam çerçeve adedi +10) + 100))+(20xçeşit sayısı)(çeşit sayısı başına 20 mt fire) = (6260+10+100) + 20*1 = 6.390 metre

Toplam m^2 hesaplama; (Metre x maksimum kağıt eni)/1000 = (6390x 330)/1000 = 2108,7 m^2

Tablo 4.9. Etiket Teknik Özellikleri

Etiket Adedi	100.000
Etiketin Eni (mm)	75
Etiketin Boyu (mm)	200
Etiketin Akış(Tekrar) Boyu	203
Yanyana Etiket Adedi	4
Kağıt Eni (mm)	330
Renk Adedi	7
Etiket Metre	6260
Etiket Fire Metre	130
Toplam Metre	6390
Toplam m^2	2.108,7

Hammadde maliyeti hesaplama

Bu etikette PP Opak malzeme kullanılacaktır. PP opak malzeme m^2fiyatı 0,45 €/ m^2'dir.

Buna göre toplam maliyet;

Toplam m^2 x 0,45 € = 2108,7 x 0,45 € = 948,915 €

Primer baskı altı lakı hesaplama

Dijital makinede baskının yüzeye daha iyi tutunması için primer baskı altı lakı kullanılır. m^2'de yaklaşık 1 gram primer lak kullanılmaktadır. Kg fiyatı ortalama 5 €'dur. Buna göre 1 m^2 de kullanılan lak miktarı şu şekilde hesaplanır 2/1000 = 0,002 kg (1 m^2'de kullanılan lak kilogramı).

m^2'de kullanılan lak maliyeti ; 0,002 kg x 5 € = 0,01 €

Toplam lak maliyeti ; 0,01 x 2.108,7 = 21,087 €

Lak hesaplama

Etiket yüzeyi sürtünme ile çizilebileceği için mutlaka lak kullanılır. m^2'de yaklaşık 1,5 gr lak kullanılır. Kg fiyatı ortalama 7 €'dur. 1 m^2'de kullanılan lak miktarı şu şekilde hesaplanır 1,5/1000 = 0,0015 kg (1 m^2'de kullanılan lak kilogramı).

m^2'de kullanılan lak maliyeti ; 0,0015 kg x 7 € = 0,0105 €

Toplam lak maliyeti; 0,0105 x 2.108,7 = 22,14 €

Bıçak maliyeti

Bıçak üretimde üretilmeyen dışarıdan farklı bir üreticiden tedarik edildiği için belirli bir hesaplama formülü yoktur. Dijital makinede ara boşluğa uygun yarı rotatif bıçak kullanıldığı için maliyeti fleksoya biraz daha düşüktür. Aylık alımlara bakıldığında 80 - 200 € aralığında bıçak bedeli ödendiği tespit edilmiştir. Bu hesaplamada maliyet yaklaşık 140 € olarak kullanılacaktır.

Ambalaj maliyeti

Etiket üretildikten sonra sevk edilmek için kullanılan koli, koli bandı, koli içi seperatör vb. tüm ambalaj giderlerini kapsar. Burada ağırlık ve ebat her üretilen işte değiştiği için toplam m^2 üzerinden genelden özele giden bir hesaplama yapılacaktır. Toplam ambalaj gideri toplam üretilen m^2'ye bölünerek bir m^2 fiyatı çıkarılacaktır. Örneğin içinde bulunduğumuz ay ambalaj gideri 50.923 TL'dir. Toplam üretim miktarı (dijital+flekso) 280.000 m^2'dir. Buna göre birim maliyet şu şekilde hesaplanır.

= 50.923/260.000 = 0,19585 TL

Tüm maliyetler € olarak hesaplandığı için bu maliyeti de € ya çevirririz.

= 0,19585/38 = 0,0052 € / m^2

Toplam ambalaj maliyeti ; 0,0052 € x 2.108,7 = 10,96 €

4.4.1. Dijital Baskıda Makine ve İşçilik Maliyetleri

Hesaplamayı yapabilmek için öncelikle örnek hesaplama yaptığımız işin üretim süresini hesaplamak gerekir. Üretim süresi hesabında makine hızı en önemli etkendir.

4.4.2. Dijital Baskı Üretim Süresi Hesaplama

Dijital baskı makinesinde de flekso baskıda olduğu gibi dakikada basılacak metre işin renk sayısına göre değişkenlik göstermektedir. Fakat hız dijital baskı makinesinde biraz daha düşüktür. 2 renkli bir iş dakikada 60 metre basılabilirken, CMYK bir çalışma dakikada 40 metre basılabilmektedir. Örnekteki işimiz 7 renkli olduğu için

dakikada 25 metre basılabilir. Makinemizin hızı ve renk sayısına uygun olacak şekilde bu işi dakikada 25 metre basılacak gibi hesaplıyoruz.

Fire Dahil Toplam metre; 6.390 metre

Makine hızı; 25 mt/dk

Renk sayısı; 7

Tamamını saat cinsine çevirip saat hesabı yapıyoruz.

Toplam metre içinde firelerde olduğundan aşağıdaki şekilde hesaplarız.

Toplam süre = (toplam metre /makine hızı)/60)

Toplam Baskı Süresi =(6390/25) /60 = 4,26 saat

Toplam Baskı Maliyeti = Baskı süresi x Saatlik toplam baskı maliyeti (Tablo 3.3)

Toplam Baskı Maliyeti =4,26 x 170,78 = 727,53 €

4.4.3. Sonlandırma Süresi Hesaplama (Lak, Kesim ve Sonlandırma İşlemleri)

Dijital baskıda basılan işler için lak ve kesim işlemleri kalite kontrol ve sarım makinelerinden biri olarak sayılan maliyet kaleminin içinde yer alan sonlandırma makinesinde yapılmaktadır. Bu makine hem lak işlemi hem de kesim ve sarım işlemi yaptığından hızı diğer makinelerden düşüktür, 30 mt/dakikadır. Ayrıca bobin değişimlerinde 3 dakika ayar süresi eklenmelidir.

Toplam süre = (toplam metre /makine hızı)/60) +(toplam metre/2000*3)/60

Toplam sonlandırma maliyeti = toplam süre x Saatlik toplam k.kontol maliyeti (Tablo 3.4)

Toplam sonlandırma maliyeti = 3,71 x45,77 € = 169,806 €

Klik maliyeti hesaplama

Bu maliyet türünün bir standart değeri yoktur makineyi aldığınız marka ve kuruma göre değişen klik bedelleri vardır. Bu hesaplamada aşağıdaki tutarlar dikkate alınacaktır.

Tablo 4.10. Dijital Baskı Klik Maliyeti

Renk Sayısı	Klik Maliyeti
1 renk	0,006 €
2 renk	0,009 €
3 renk ve üzeri	0,015 €

Basılacak iş 7 renk olduğu için 0,015 € olarak hesaplanacak

Klik maliyeti = Toplam klik sayısı (çerçeve sayısı) xRenk sayısı x 0,015 €

=6.390 x7 x 0,015 €= 670,95 €

Tablo 4.11. Dijital Baskı Maliyet Kalemleri

Hammadde Maliyeti	€ 948,92
Klik Maliyeti	€ 670,95
Lak Maliyeti	€ 22,14
Primer Lak	€ 21,09
Bıçak Maliyeti	€ 140,00
Ambalaj Maliyeti	€ 10,96
Toplam Baskı Maliyeti	€ 727,53
Toplam Sonlandırma Maliyeti	€ 169,806
Toplam Maliyet	**€ 2.711,39**

Hem flekso hem dijital baskı sistemlerinde aynı işin maliyeti hesaplanmıştır. Buna göre maliyet karşılaştırması aşağıdaki tablodaki gibi olmuştur. Tablodan da anlaşıldığı gibi bu ölçü ve adet için uygun maliyet flekso baskı olmuştur.

Tablo 4.12. Flekso Baskı ve Dijital Baskı Maliyet Karşılaştırma

Flekso Baskı Maliyeti		**Dijital Baskı Maliyeti**	
Hammadde Maliyeti	€ 826,05	Hammadde Maliyeti	€ 948,92
Mürekkep Maliyeti	€ 55,07	Klik Maliyeti	€ 670,95
Lak Maliyeti	€ 19,28	Lak Maliyeti	€ 22,14
Kalıp(klişe) Maliyeti	€ 106,68	Primer Lak	€ 21,09
Bıçak Maliyeti	€ 200,00	Bıçak Maliyeti	€ 140,00
Ambalaj Maliyeti	€ 9,55	Ambalaj Maliyeti	€ 10,96
Toplam Baskı Maliyeti	€ 268,69	Toplam Baskı Maliyeti	€ 727,53
Toplam Sarım Maliyeti	€ 91,99	Toplam Sonlandırma Maliyeti	€ 169,81
Toplam Maliyet	**€ 1.577,31**	**Toplam Maliyet**	**€ 2.711,39**
Birim Etiket Maliyeti	**€ 0,01577**	**Birim Etiket Maliyeti**	**€ 0,02711**

Bu etiketin belirli bir adede kadar dijitalde basılması uygunken yüksek adetlerde maliyet avantajı sağlamamaktadır. Aynı örneği 30.000 adet için hem flekso hem de dijital olarak hesaplandığında maliyet aşağıdaki gibi olacaktır.

30.000 Adet Etiket İçin Flekso Baskı Maliyeti:

Etiket metre; Etiketi Boyu*Adet/Yanyana Adet/1000

Hesaplama : 203,2x (30.000/3)/1000 = 2.032 metre

Etiket fire metre; Makine açılış firesi 50 mt, Renk başına 50 metre fire + kullanılan bobin sayısı kadar bobin değişim firesi her bobin için 50 mt

Hesaplama : 50 + (7x50)+(6773,33/2000)*50 = 569,33 metre

Toplam metre; Fire metre+Etiket metre

Hesaplama :2.032+ 569,33 = 2.601.33 metre

Toplam m2; Kağıt eni*toplam metre/1000

Hesaplama : 250*2.601,33/1000 = 650,35 m2

Hammadde maliyeti hesaplama

Bu etikette PP Opak malzeme kullanılacaktır. PP opak malzeme m^2 fiyatı 0,45 €/ m^2'dir.

Buna göre toplam maliyet;

Toplam m^2 x 0,45 € = 650,35 x 0,45 € = 292,65 €

Mürekkep hesaplama

m^2'de yaklaşık 2 gram mürekkep kullanılmaktadır. Kg fiyatı ortalama 15 €'dur. Buna göre 1 m^2 de kullanılan mürekkep miktarı şu şekilde hesaplanır 2/1000 = 0.002 kg (1 m^2'de kullanılan mürekkep kilogramı)

m^2 de kullanılan mürekkebin maliyeti ; 0,002 kg x 15 € = 0,03 €

Toplam mürekkep maliyeti ; 0,03 € x 650,35 = 19,51 €

Lak hesaplama

Etiket yüzeyi sürtünme ile çizilebileceği için mutlaka lak kullanılır. m^2'de yaklaşık 1,5 gr lak kullanılır. Kg fiyatı ortalama 7 €'dur. 1 m^2'de kullanılan lak miktarı şu şekilde hesaplanır 1,5/1000 = 0,0015 kg (1 m^2'de kullanılan lak kilogramı).

m^2'de kullanılan lak maliyeti ; 0,0015 kg x 7 € = 0,0105 €

Toplam lak maliyeti ; 0,0105 x 650,35 = 6,83 €

Kalıp (Klişe) maliyeti hesaplama

Klişe m^2 maliyetini hesaplamak için zet hesabının ve yapılan montajın doğru hesaplanması ilk adımdır. Çünkü yaptığımız yan yana ve alt alta montaj adedi klişenin m'sini belirler. Klişe m^2 maliyeti yaklaşık 150 €'dur.

Klişe m^2 hesaplama ; (Dişli sayısı(zet)x3,175 / 1000) x (Kullanılacak kağıt eni /1000)x(Klişe m^2 fiyatı)

=(128 x 3,175/1000) x (250/1000) x 150 = 15,24 € (1 klişenin fiyatı)

İşimiz 7 renk olduğu için 7 klişe kullanacağız.

Toplam klişe maliyeti = 7 x 15,24 € = 106,68 €

Bıçak maliyeti

Bıçak üretimde üretilmeyen dışarıdan farklı bir üreticiden tedarik edildiği için belirli bir hesaplama formülü yoktur. Aylık alımlara bakıldığında 100 - 350 € aralığında bıçak bedeli ödendiği tespit edilmiştir. Bu hesaplamada maliyet yaklaşık 200 € olarak kullanılacaktır.

Ambalaj maliyeti

Etiket üretildikten sonra sevk edilmek için kullanılan koli, koli bandı, koli içi seperatör vb. tüm ambalaj giderlerini kapsar. Burada ağırlık ve ebat her üretilen işte değiştiği için toplam m^2 üzerinden genelden özele giden bir hesaplama yapılacaktır. Toplam ambalaj gideri toplam üretilen m^2'ye bölünerek bir m^2 fiyatı çıkarılacaktır. Örneğin içinde bulunduğumuz ay ambalaj gideri 50.923 TL'dir. Toplam üretim miktarı da 280.000 m^2'dir. Buna göre birim maliyet şu şekilde hesaplanır.

= 50.923/260.000 = 0,19585 TL

Tüm maliyetler € olarak hesaplandığı için bu maliyeti de € ya çevririz.

= 0,19585/38 = 0,0052 € / m^2

Toplam ambalaj maliyeti ; 0,0052 € x 1835,67 = 9,55 €

Makine ve İşçilik Maliyetleri

Bu hesaplamada makinede kullanılan işletme malzemeleri, yedek parçalar ve harcanan enerji sarfiyatı makine maliyetini oluştururken, bu makinede çalışanların ücret ödemeleri de işçilik maliyetini oluşturur. Hesaplamayı yapabilmek için öncelikle örnek hesaplama yaptığımız işin üretim süresini hesaplamak gerekir. Üretim süresi hesabında makine hızı en önemli etkendir.

Baskı Üretim Süresi Hesaplama

Flekso baskı makinesinde dakikada basılacak metre işin renk sayısına göre değişkenlik göstermektedir. 2 renkli bir iş dakikada 100-120 metre basılabilirken, CMYK bir çalışma dakikada 80-100 metre basılabilmektedir. Örnekteki işimiz 7 renkli olduğu için dakikada 60-80 metre basılabilir. Makinemizin maksimum hızla baskı yaptığını düşünerek bu işi dakikada 80 metre basılacak gibi hesaplıyoruz.

Fire Dahil Toplam metre; 2601,33 metre

Makine hızı; 80 mt/dk

Renk sayısı; 7

Tamamını saat cinsine çevirip saat hesabı yapıyoruz.

Renk başına 15 dakika ayar süresi hesapladığımız için 15 dk / 60 = 0,25 saat

Bobin sayısı başına 5 dakika ayar eklediğimiz için toplam metre/bobin metre*5/60

Toplam süre; = toplam metre / (makine hızı X 60) + renk sayısı x 0,25 saat +(toplam

metre/2000*5)/60 = 2.601.33 / (80x60) + 7x0,25 +(2601,33/2000*5)/60

Toplam Baskı Süresi =0,541+1,75+0,109 = 2,4 saat

Toplam Baskı Maliyeti = Baskı süresi x Saatlik toplam baskı maliyeti (Tablo 3.2)

Toplam Baskı Maliyeti =2,4 x 74,95 = 179,88 €

Toplam K.Kontrol ve Sarım Süresi Hesaplama

Dilimleme ve sarım işleminin yapıldığı bu makinede sarım süresi baskı makinesinde olduğu gibi dakikada 80-100 mt arasındadır. Bu örnekte dakikada 80 mt olarak hesaplanacaktır. Saat cinsine çevirmek için 60'a bölünmüştür.

Ayrıca bobin değişim başına 5 dakika ve sarım ayarı için 10 dakika eklenecektir. Bobin sayısı başına 5 dakika ayar eklediğimiz için toplam metre/bobin metre*5/60

Toplam süre = (toplam metre/80/60) + (10+(toplam metre /2000*5)/60

Toplam süre = (2.601,33 /80/60)+(10+(2.601,33/2000*5)/60)

Toplam süre = (0,541+0,166+0,109) = 0,817 saat

Toplam Sarım Maliyeti = Sarım süresi x Saatlik toplam sarım maliyeti (Tablo 3.4)

Toplam Sarım Maliyeti = 0,817 x 45,77 = 37,39 €

Tablo 4.13. Flekso Baskı Maliyet Kalemleri

Hammadde Maliyeti	€ 292,65
Mürekkep Maliyeti	€ 19,51
Lak Maliyeti	€ 6,83
Kalıp(klişe) Maliyeti	€ 200,00
Bıçak Maliyeti	€ 200,00
Ambalaj Maliyeti	€ 9,55
Toplam Baskı Maliyeti	€ 179,88
Toplam Sarım Maliyeti	€ 37,39
Toplam Maliyet	**€ 945,81**

30.000 Adet Etiket İçin Dijital Baskı Maliyeti:

Aynı örneğin dijital baskıda maliyetinin hesaplanması;

Dijital baskı makinesinde kalıp kullanılmayacağı için burada belirli ebatlarda click maliyeti kullanılır. Click belirtilen bir çerçeve ebadı olarak düşünülebilir ve etiketler bu çerçeve içine montajlanır. Kullanacağımız makinede çerçeve ebadı 320 mm x 980 mm dir.

Etiketin eni 75 mm uzunluğu akış yönü 200 mm'dir. Makine eni 330 mm, akış boyu da 980 mm'dir.

Etiketin boyu; Etiket ara boşluğu 3 mm eklenerek hesaplanır. Bu makinede silindir dişlisi olmadığı için ara boşluk 3mm'dir.

Etiketin boyu 200 mm + 3 mm ara boşluk = 203 mm'dir.

Yan yana etiket adedi; Kenar boşlukları 15 mm olacağı için baskı eni 315 mm olacaktır. Yan yana etiket adedini bulmak için makine baskı enine kaç etiket sığacağını hesaplarız. Buna göre 315/75 = 4,2 tam sayı olması için 4 yan yana etiket adedidir.

Alt alta etiket adedi;Alt alta etiket adedini belirtmek için alt alta akışta 3 mm ara boşluk bırakacağımız için etiketimizin akış boyu 200+3 = 203 olacaktır. Çerçeve boyunda etiketin akış boyu bölünerek alt alta kaç etiket montajlanacağı hesaplanır. 980/203 = 4,82 yani tam sayı olarak alt alta 4 etiket sığmaktadır.

Etiket montajı; 1 çerçevede yan yana 4 alt alta 4 olmak üzere 4x4 = 16 tane etiket sığmaktadır.

Toplam çerçeve adedi; Etiket adedi/1 çerçevedeki etiket adedi + 10 (fire)

Toplam çerçeve adedi; 30.000/16+10 = 1885 çerçeve (click adedi)

Maksimum kağıt eni; [Etiket eni+3 mm (ara boşluk)] x çerçevedeki yan yana etiket adedi+15 mm (2 kenar sıyırma payı) = [75+3] x 4+15 = 327 mm bulunan değeri yukarı yuvarlayıp kağıt eninin bu ölçüye göre seçeriz. 330 mm olarak seçilir.

Fireler dahil toplam kağıt metre hesaplama; Çeşit sayısı başına 20 mt fire, lak, sıyırma ve sarım için 100 mt fire ve baskı firesi 10 çerçeve olarak hesaplanır.

Çeşit sayısı = aynı ebatta birden farklı görsel var ise çeşit sayılır.

= ((toplam çerçeve adedi +10) + 100))+(20xçeşit sayısı)(çeşit sayısı başına 20 mt fire) = (1885+10+100) + 20*1 = 2015 metre

Toplam ^{m2} hesaplama; (Metre x maksimum kağıt eni)/1000 = (1885x 330)/1000 = 622,5 m2

Tablo 4.14. Etiket Teknik Özellikleri

Etiket Adedi	30.000
Etiketin Eni (mm)	75
Etiketin Boyu (mm)	200
Etiketin Akış(Tekrar) Boyu	203
Yanyana Etiket Adedi	4
Kağıt Eni (mm)	330
Renk Adedi	7

Etiket Metre	1755
Etiket Fire Metre	130
Toplam Metre	1885
Toplam m^2	622,5

Hammadde maliyeti hesaplama

Bu etikette PP Opak malzeme kullanılacaktır. PP opak malzeme m^2 fiyatı 0,45 €/ m^2'dir.

Buna göre toplam maliyet;

Toplam m^2 x 0,45 € = 622,5 x 0,45 € = 280,125 €

Primer baskı altı lakı hesaplama

Dijital makinede baskının yüzeye daha iyi tutunması için primer baskı altı lakı kullanılır. m^2'de yaklaşık 1 gram primer lak kullanılmaktadır. Kg fiyatı ortalama 5 €'dur. Buna göre 1 m^2 de kullanılan lak miktarı şu şekilde hesaplanır 2/1000 = 0,002 kg (1 m^2'de kullanılan lak kilogramı).

m^2'de kullanılan lak maliyeti ; 0,002 kg x 5 € = 0,01 €

Toplam lak maliyeti ; 0,01 x 622,5 = 6,225 €

Lak hesaplama Etiket yüzeyi sürtünme ile çizilebileceği için mutlaka lak kullanılır. m^2'de yaklaşık 1,5 gr lak kullanılır. Kg fiyatı ortalama 7 €'dur. 1 m^2'de kullanılan lak miktarı şu şekilde hesaplanır 1,5/1000 = 0,0015 kg (1 m^2'de kullanılan lak kilogramı).

m^2'de kullanılan lak maliyeti ; 0,0015 kg x 7 € = 0,0105 €

Toplam lak maliyeti ; 0,0105 x 622,5 = 6,54 €

Bıçak maliyeti

Bıçak üretimde üretilmeyen dışarıdan farklı bir üreticiden tedarik edildiği için belirli bir hesaplama formülü yoktur. Dijital makinede ara boşluğa uygun yarı rotatif bıçak kullanıldığı için maliyeti fleksoya biraz daha düşüktür. Aylık alımlara bakıldığında 80 - 200 € aralığında bıçak bedeli ödendiği tespit edilmiştir. Bu hesaplamada maliyet yaklaşık 140 € olarak kullanılacaktır.

Ambalaj maliyeti

Etiket üretildikten sonra sevk edilmek için kullanılan koli, koli bandı, koli içi seperatör vb. tüm ambalaj giderlerini kapsar. Burada ağırlık ve ebat her üretilen işte değiştiği için toplam m^2 üzerinden genelden özele giden bir hesaplama yapılacaktır. Toplam ambalaj gideri toplam üretilen m^2'ye bölünerek bir m^2 fiyatı çıkarılacaktır.

Örneğin içinde bulunduğumuz ay ambalaj gideri 50.923 TL'dir. Toplam üretim miktarı (dijital+flekso) 280.000 m^2'dir. Buna göre birim maliyet şu şekilde hesaplanır.
= 50.923/260.000 = 0,19585 TL
Tüm maliyetler € olarak hesaplandığı için bu maliyeti de € ya çevirириz.
= 0,19585/38 = 0,0052 € / m^2
Toplam ambalaj maliyeti ; 0,0052 € x 622,5 = 3,237 €

Makine ve İşçilik Maliyetleri

Hesaplamayı yapabilmek için öncelikle örnek hesaplama yaptığımız işin üretim süresini hesaplamak gerekir. Üretim süresi hesabında makine hızı en önemli etkendir.

Baskı Üretim Süresi Hesaplama

Dijital baskı makinesinde de flekso baskıda olduğu gibi dakikada basılacak metre işin renk sayısına göre değişkenlik göstermektedir. Fakat hız dijital baskı makinesinde biraz daha düşüktür. 2 renkli bir iş dakikada 60 metre basılabilirken, CMYK bir çalışma dakikada 40 metre basılabilmektedir. Örnekteki işimiz 7 renkli olduğu için dakikada 25 metre basılabilir. Makinemizin hızı ve renk sayısına uygun olacak şekilde bu işi dakikada 25 metre basılacak gibi hesaplıyoruz.

Fire Dahil Toplam metre; 6.390 metre
Makine hızı; 25 mt/dk
Renk sayısı; 7
Tamamını saat cinsine çevirip saat hesabı yapıyoruz.
Toplam metre içinde firelerde olduğundan aşağıdaki şekilde hesaplarız.
Toplam süre = (toplam metre /makine hızı)/60)
Toplam Baskı Süresi =(1885/25) /60 = 1,26 saat
Toplam Baskı Maliyeti = Baskı süresi x Saatlik toplam baskı maliyeti (Tablo 3.3)
Toplam Baskı Maliyeti =1,26 x 170,78 = 215,18 €

Sonlandırma Süresi Hesaplama (Lak, Kesim ve Sonlandırma İşlemleri)

Dijital baskıda basılan işler için lak ve kesim işlemleri kalite kontrol ve sarım makinelerinden biri olarak sayılan maliyet kaleminin içinde yer alan sonlandırma makinesinde yapılmaktadır. Bu makine hem lak işlemi hem de kesim ve sarım işlemi yaptığından hızı diğer makinelerden düşüktür, 30 mt/dakikadır. Ayrıca bobin değişimlerinde 3 dakika ayar süresi eklenmelidir.

Toplam süre = (toplam metre /makine hızı)/60) +(toplam metre/2000*3)/60
Toplam sonlandırma maliyeti = toplam süre x Saatlik toplam k.kontol maliyeti (Tablo 3.4)

Toplam sonlandırma maliyeti = 1,26 x45,77 € = 57,67 €

Klik maliyeti hesaplama

Bu maliyet türünün bir standart değeri yoktur makineyi aldığınız marka ve kuruma göre değişen klik bedelleri vardır. Bu hesaplamada aşağıdaki tutarlar dikkate alınacaktır.

Tablo 4.15. Dijital Baskı Klik Maliyeti

Renk Sayısı	Klik Maliyeti
1 renk	0,006 €
2 renk	0,009 €
3 renk ve üzeri	0,015 €

Basılacak iş 7 renk olduğu için 0,015 € olarak hesaplanacak

Klik maliyeti = Toplam klik sayısı (çerçeve sayısı) xRenk sayısı x 0,015 €

=1885 x7 x 0,015 €= 197,925 €

Tablo 4.16. Dijital Baskı Maliyet Kalemleri

Hammadde Maliyeti	€ 280,13
Klik Maliyeti	€ 197,93
Lak Maliyeti	€ 6,54
Primer Lak	€ 6,23
Bıçak Maliyeti	€ 140,00
Ambalaj Maliyeti	€ 3,24
Toplam Baskı Maliyeti	€ 215,18
Toplam Sonlandırma Maliyeti	€ 57,67
Toplam Maliyet	**€ 906,92**

Hem flekso hem dijital baskı sistemlerinde aynı işin maliyeti hesaplanmıştır. Buna göre maliyet karşılaştırması aşağıdaki tablodaki gibi olmuştur. Tablodan da anlaşıldığı gibi bu ölçü ve adet için uygun maliyet dijital baskı olmuştur.

Tablo 4.17. Flekso Baskı ve Dijital Baskı Maliyet Karşılaştırma

Flekso Baskı Maliyeti		Dijital Baskı Maliyeti	
Hammadde Maliyeti	€ 292,65	Hammadde Maliyeti	€ 280,13
Mürekkep Maliyeti	€ 19,51	Klik Maliyeti	€ 197,93
Lak Maliyeti	€ 6,83	Lak Maliyeti	€ 6,54
Kalıp(klişe) Maliyeti	€ 200,00	Primer Lak	€ 6,23
Bıçak Maliyeti	€ 200,00	Bıçak Maliyeti	€ 140,00
Ambalaj Maliyeti	€ 9,55	Ambalaj Maliyeti	€ 3,24
Toplam Baskı Maliyeti	€ 179,88	Toplam Baskı Maliyeti	€ 215,18
Toplam Sarım Maliyeti	€ 37,39	Toplam Sonlandırma Maliyeti	€ 57,67

Toplam Maliyet	**€ 945,81**	**Toplam Maliyet**	**€ 906,92**

5.Sonuçlar ve Tartışma

Maliyet-Yarar Analizi (MYA): MYA, bir projenin ya da yatırımın maliyetini ve faydalarını karşılaştıran bir yöntemdir. Bu yöntem, farklı baskı sistemlerinin maliyetini ve bunların sağlayacağı faydaları, örneğin daha kaliteli bir baskı veya daha düşük üretim süresi gibi, karşılaştırmaları ortaya koymuştur.

Flekso ve dijital baskı teknikleri kendi içinde farklı maliyet avantajları sunan baskı sistemleridir. Bu baskı sistemlerinin maliyet avantajlarının belirlenmesine etki eden maliyet faktörleri (hammadde miktarı, renk sayısı, laminasyon özellikleri vb.) ortaya

çıkarılmıştır. Bu bölümde, araştırmanın bulguları detaylandırılmakta ve değerlendirilmektedir.

Bütünden birim maliyete giderek etiket üretiminde uygulanması, maliyetlerin daha doğru ve şeffaf bir şekilde atanmasını sağlamıştır. Geleneksel maliyetleme yöntemlerine kıyasla, üretim süreçlerindeki farklı faaliyetlerin maliyetlerini daha detaylı bir şekilde yansıtarak, işletmelere ürün maliyetlerini ve karlılığı daha iyi anlama imkanı sunmuştur. Geleneksel yöntemden farklı olarak yıllık değerlendirme yerine aylık maliyetler belirlenerek değişken maliyet giderlerinin göz ardı edilmesi engellenmiştir.

Bu uygulamanın bir diğer önemli bulgusu da sistemin her ay güncellenmesi ile yaşayan bir sistem olmasıdır. Böylece her ay değişen enerji tüketimi, verimlilik, bakım onarım faaliyetleri daha iyi takip edildiği için bir sonraki ay için öngörüde bulunup tedbirli ve doğru bir maliyet oluşturulabilmektedir.

Araştırma, dijital baskı ve flekso baskı kararını verirken doğru ve stratejik karar verme süreçlerinde önemli bir destek sağladığını göstermiştir. Detaylı maliyet bilgileri işletmelerin fiyatlandırma stratejilerini oluştururken tüm güncel verileri kapsadığı için ekonomik ve çevresel faktörlerden en az zararla etkilenecektir. Bu şekilde doğru ürün doğru baskı tekniği ile üretileceği için daha rekabetçi ve olası zararları önceden öngören bir sistem sağlamıştır.

Bu bulgular, maliyet sisteminin etiket üretiminde nasıl stratejik avantajlar sağladığını ve operasyonel zorlukların üstesinden nasıl gelinmesi gerektiğini göstermektedir. Devamında, bu sonuçların sektörel uygulanabilirlik ve gelecekteki araştırmalar için olası etkileri tartışılacaktır.

Baskı türünün seçiminde sistemin etiket üretimindeki uygulanabilirliği, ürünün adedi, kullanılacak hammadde miktarı, renk sayısı ve işletmelerin özel ihtiyaçlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Karşılaştırmalı analiz yöntemi farklı baskı sistemlerinin maliyetini ve performansını karşılaştırmak için kullanılabilmektedir. Bu şekilde, farklı sistemlerin avantajları ve dezavantajları belirlenerek, en uygun seçenek tespit edilebilmesi amaçlanmıştır.

Etiket üretiminde kullanılan flekso baskı sistemi ve bu sisteme rakip olan dijital baskı sistemlerinin maliyet ve verimlilik açısından karşılaştırılması satış fiyatının belirlenmesinde doğru baskı sisteminin ve doğru fiyat kriterlerinin oluşturulması bakımından önemlidir.

Bu çalışmada İşletmelerin tüm maliyet kalemleri belirlenerek saatlik makine maliyetleri belirlenerek, satış fiyatını etkileyen diğer tüm maliyetlerin de doğru yöntem kullanılarak belirlenmesi için tüm aşamalar tespitine odaklanmıştır.

Sonuç olarak, bu maliyet sistemi, etiket üretiminde dijital veya flekso baskı seçimi yaparken avantajlar sağlamasının yanı sıra, sektörün genelinde maliyet planlama ve rekabetçi fiyatlandırma süreçlerine katkıda bulunur. Bu sistem ile aynı özelliklerde aynı adetlerde bir işin flekso ve dijital baskı ile üretilmesi durumunda ortaya çıkan maliyet farkları değerlendirilmiştir. Ebat, adet ve renk sayısı baskı seçiminde en önemli faktör olmasına rağmen bunun yanında doğru maliyeti çalışmak önemli olduğu için belirli bir tirajın altındaki işler için dijital baskı yüksek tirajlı işlerde flekso baskı avantajlı olmuştur. Bu iki türde başa baş noktası sadece adet değildir ebattan yola çıkarak malzeme miktarını hesapladığımızda aslında en önemli değişkenin hammadde miktarı olduğu ortaya çıkmıştır. İşletmelerin doğru ürün için doğru karar vermesi ve sürdürülebilir bir maliyet yönetmesini sağlayarak işletme verimlilik ve maliyet yapısının oluşturulmasına temel hazırlar.

KAYNAKLAR

Arslan, S. (2022). Sıvı Tonerli Elektrofotografik Dijital Baskı Sistemlerinde Makine Parametrelerinin Baskı Sonuçlarına Etkisi (Master's thesis, Marmara Universitesi (Turkey)).

Aslan, B., Özomay, Z., & Köse, E. (2010). Ofset Baskıda Mürekkebin Kuruma Süre-

cinde Renk Değişimlerinin Tespit Edilmesi. Politeknik Dergisi, 13(2), 151-158.

Bildirici, A. (2007). MRP-MRPII Systems at Production Planning and Control And Implementations in a Packaging Company (Master's thesis, Dokuz Eylul Universitesi (Turkey)).

Büyükpehlivan, G. (1999). *Flesko baskıda kalite kontrolü ve parametrelerinin* incelenmesi (Master's thesis, Marmara Universitesi (Turkey)).

Coşkun, H. (2013). Grafik tasarım açısından fleksibl ambalaj baskılarında flekso baskı tekniğinin kullanımı (Master's thesis, Dokuz Eylul Universitesi (Turkey)).

Çetinkaya, İ. (2011). Kağıdın fiziksel özelliklerinin dijital baskı kalitesine etkisinin incelenmesi (Master's thesis, Marmara Universitesi (Turkey)).

Ergen, C. (2010). Flekso baskı sistemindeki gelişmelerin baskı kalitesine etkisinin incelenmesi (Master's thesis, Marmara Universitesi (Turkey)).

Evren, G., Koşak Söz, Ç., Özomay, Z., Uzun, M., & Sönmez, S. (2024). Effect of the coating formulation on the barrier properties and final appearance of non-wet- table hybrid paper sheets. Progress in Color, Colorants and Coatings, 17(3), 239-262.

Filiz, B. (2012). Ambalaj maliyeti ile mamul satış fiyatı ilişkisi: Örnek bir uygulama (Master's thesis, Dokuz Eylul Universitesi (Turkey)).

Keşan, N. (2008). Flesko Baskı Sistemi için baskı Hazırlık ve Kalıp Hazırlama Parametrelerinin Incelenmesi (Master's thesis, Marmara Universitesi (Turkey)).

Kocaman, Ş. (2014). Türkiye'de ambalaj tasarımında baskı teknikleri ve yeni oluşumlar (Master's thesis, İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Kurt, M. B. (2012). Flekso baskı sisteminde kullanılan baskıaltı malzemelerinin ve kalıbın basan yüzey yüksekliğinin, kaliteye etkisinin tespit edilmesi (Doctoral

dissertation, Marmara Universitesi (Turkey)).

Özdemir, L. (2014). Flekso baskıda dijital termal kalıp hazırlama parametrelerinin baskı kalitesine etkisinin saptanması (Doctoral dissertation, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Özdemir, L., Kurt, M. B., Akgül, A., Oktav, M., & Duman, M. N. (2022). Optimization of ink consumption in screen printing within color difference limits. Pigment & Resin Technology, 53(1), 17-27.

Özomay, M., & Özomay, Z. (2021). The effect of temperature and time variables on printing quality in sublimation transfer printing on nylon and polyester fabric. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (23), 882-891.

Özomay, Z. (2016). Kağıt ve kartonun yapısal özelliklerinin basılabilirlik parametrelerine etkisinin incelenmesi. TC Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matbaa Eğitimi Anabilim Dalı Yayınlanmamış Doktora Tezi, 171.

Özomay, Z. (2021). Investigation of the effect of different properties of paper on printability in digital printing system. In Middle East International Conference on Contemporary Scientific Studies-V, March (pp. 27-28).

Özomay, Z., Şahin, C., & Keskin, B. (2021). Investigation of the effect of different sc - reening methods on print quality in digital printing system. Politeknik Dergisi, 24(3), 1213-1217.

Sesli, Y. (2014). Dijital baskı sistemlerinde baskı kalitesine etki eden parametrelerin incelenmesi (Doctoral dissertation, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Sesli, Y. (2024). Serigrafi Baskı Temel Terimlerinin Tanımlanması. Avrasya Terim Dergisi, 12(1), 15-22. https://doi.org/10.31451/ejatd.1417615

Sesli, Y., (2024). Basım İşletmelerinde Pazarlama ve Gelecek Beklentileri. Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Alanında Uluslararası Araştırmalar XXII (Pp.68-81), Konya: Eğitim Yayınevi.

Sesli, Y., & OKTAV, M. (2021). Dijital Baskı Sistemlerde Baskı Kalitesine Etki Eden Parametrelerin Belirlenmesi. Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences, 8(14), 120-131.

Şahin, C. (2005). Dijital baskı sistemleri ile ofset baskı sisteminin teknik ve ekonomik açıdan karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara

Şahinbaşkan, T. (2018). Etiket üretimi için dijital baskı sistemlerinin değerlendirilmesi, (İstanbul, Türkiye)

Trungale, J. P.: "The Anilox roll", Jelmar Publishing Co., Inc., New

Ural, E., Sesli, Y. (2024). Ambalaj Üretiminde Meydana Gelen Hatalar ve Çözüm Önerileri. Sosyal, Beşeri Ve İdari Bilimler Temel Alaninda Akademik Çalişmalar (Pp. 9-26), Artikel Akademi.

Ünsal, E. (2009). Flekso baskı ile etiket üretimi ve diğer üretim teknikleri ile karşılaştırılması (Master's thesis, Marmara Universitesi (Turkey)).

Yanık, M. (2010). Flekso baskı yöntemiyle Esnek Amabalaj üretiminde yaşanan Problemlerin Tespiti ve çözüm önerileri (Master's thesis, Marmara Universitesi (Turkey)).

Yavuz, V. (2010). Matbaacılık sektöründe dijital baskı sistemleri: dijital baskı sistemi ve ofset baskı sisteminin karşılaştırılması. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, FBE, Ankara.
York, (1997), 33-49.

Zeytuncu, A. (2007). Flekso baskı sistemimde analog ve dijital baskı klişelerinin baskı kalitesine etkisi (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Marmara

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye).

Zhara, H., Adeel, S., Özomay, Z., & Mia, R. (2024). Properties and Performance Relationship of Biopolymers in Textile Industry. In Biopolymers in the Textile Industry: Opportunities and Limitations (pp. 87-121). Singapore: Springer Nature Singapore.