

T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARTON AMBALAJ ÜRETİMİNDE KARŞI KALIP  
SİSTEMLERİNİN TEKNOLOJİK VE MALİYET AÇISINDAN  
İNCELENMESİ

Gonca BAŞKAN  
(Teknik Öğretmen)  
(1411019220010164)

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MATBAA EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN  
Yrd.Doç.Dr. Efe N. GENÇOĞLU

İSTANBUL 2004

T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KABUL VE ONAY BELGESİ**

**KARTON AMBALAJ ÜRETİMİNDE  
KARŞI KALIP SİSTEMLERİNİN TEKNOLOJİK VE MALİYET  
AÇISINDAN İNCELENMESİ**

**Gonca BAŞKAN** 'ın **Karton Ambalaj Üretiminde Karşı Kalıp Sistemlerinin Teknolojik Ve Maliyet Açısından İncelenmesi** isimli Lisansüstü tez çalışması, M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun **26.07.2004** tarih ve **2004/13-33** sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından **Matbaa Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS** Tezi olarak Kabul edilmiştir.

Danışman : **Yrd.Doç.Dr Efe N. GENÇOĞLU**, Marmara Üniversitesi.....

Üye : **Prof.Dr. Erhan ÖNER**, Marmara Üniversitesi.....

Üye : **Yrd.Doç.Dr Muharrem SÖZEN**, Marmara Üniversitesi.....

Tezin Savunulduğu Tarih : **29/09/2004**

**ONAY**

M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun **11.10.2004** tarih ve **2004/13-33** sayılı kararı ile **Gonca BAŞKAN**'ın **Matbaa Eğitimi Anabilim Dalı** Y.Lisans (MSc.) derecesi alması onanmıştır.

**Prof.Dr. Adnan AYDIN**  
Marmara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Müdürü

## ÖNSÖZ

Günümüz rekabet ortamında, tüm firmaların ellerindeki kaynakları en verimli şekilde kullanmaları gerekmektedir. Gelişen teknolojinin sunduğu imkanlar da göz önüne alındığında; zaman, maliyet ve kalite firmalar için en önemli kriterleri oluşturmaktadır. Özellikle karton ambalaj gibi ürün gerçekleştirme aşamalarının birbirine bağlı olduğu ve geriye dönüşün olmadığı sektörlerde bu kriterlerin önemi daha da artmaktadır. En basit şekliyle grafik, montaj, baskı, lak, kesim ve yapıştırma aşamalarından geçen bir karton kutu, her aşamada istenilen özellikleri taşımalıdır. Herhangi bir aşamada gerçekleşen bir hata tüm ürünü etkilemektedir. Örneğin baskısı ne kadar iyi olursa olsun kesim sırasında gerçekleşen bir pilyaj hatası nedeniyle kutunun dolumda çalışmaması, ürünün kullanılamamasına sebep olacak ve bu durum beraberinde çok yüksek maliyetleri getirecektir.

Karton ambalaj üretiminde kullanılan hammadde ve yardımcı malzemelerin seçimini yaparken firmaların makina parkurlarını, mevcut insan gücünü ve hedefledikleri ürün kalitesini dikkate almaları gerekmektedir. Ayrıca alınan siparişin tirajı ve (her sipariş için geçerli olmasa bile) sürekli olup olmayacağı da göz önüne alınmalıdır.

Bu tezde; Karton ambalaj sektöründe kullanılan 3 ayrı karşı kalıp yönteminin teknolojik ve maliyet açısından elimizdeki imkanlar dahilinde uygulamalı olarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu yöntemlerin uygulanması sırasında dikkat edilecek noktalar hakkında bilgiler verilmiştir. Bir karton ambalaj üreticisinin kapasitesini göz önüne alarak kendine en uygun yöntemi seçebilmesi hedeflenmiştir. Karton ambalaj sektörüne ışık tutması dileğiyle...

Tezimde yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Efe N. GENÇOĞLU'na, Araştırma Görevlisi Sayın Batuhan Kurt'a ve tüm bölüm hocalarıma, uygulamadaki desteklerinden dolayı Pri Pack Ambalaj çalışanlarına, Kombassan A.Ş. Sayın Yasin ALTINTAŞ'a, Özkardeşler Kesim Bıçakları Sayın Hikmet İLKİNÖNÜ'ne, Atlas Ofset Sayın Şengül CANTİMUR'a ve burada yer veremediğim katkısı olan herkese teşekkür ederim.

Temmuz, 2004

Gonca BAŞKAN

# İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
RESİM LİSTESİ.....	VIII
TABLO LİSTESİ.....	IX
<b>BÖLÜM I</b>	
<b>I. KARTON AMBALAJ VE ÖZELLİKLERİ.....</b>	<b>1</b>
I.1. AMBALAJIN TANIMI.....	1
I.2. AMBALAJIN ÇEŞİTLERİ.....	1
I.3. KARTONUN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ.....	1
I.3.1. Kartonun Yapısı.....	1
I.3.2. Kartonun Özellikleri.....	2
I.3.2.1. Su Yolu.....	2
I.3.2.2. Gramaj.....	3
I.3.2.3. Kalınlık.....	3
I.3.2.4. Stifnis.....	3
I.3.2.5. Rutubet.....	3
I.3.2.6. Cobb Değeri.....	4
I.3.2.7. Yüzey pH Değeri.....	4
I.3.2.8. Kat Bağlama Mukavemeti.....	4
I.3.2.9. Düz Duruş.....	4
I.3.2.10. Piliyaj Yapılabilirlik.....	5
I.4. AMBALAJIN İŞLEVLERİ.....	5
I.5. KARTON AMBALAJIN KULLANILDIĞI YERLER.....	5
I.6. KARTON AMBALAJIN DİĞER AMBALAJLARA GÖRE AVANTAJLARI.....	6
I.7. KARTON AMBALAJ ÜRETİMİNDE EN ÇOK KULLANILAN KARTON TÜRLEİ.....	6

## **BÖLÜM II**

<b>II. KARTON AMBALAJ ÜRETİMİNDE KESİM İŞLEMİ</b> .....	<b>8</b>
II.1. KONSTRÜKSİYON TASARIMI .....	8
II.2. KESİM KALIBININ HAZIRLANMASI.....	9
II.2.1. Kalıp Tahtaları.....	9
II.2.2. Bıçaklar.....	10
II.2.3. Lastikler .....	11
II.2.4. Kalıp Tahtalarının Kesimi.....	12
II.2.4.1. Dekupaj.....	12
II.2.4.2. Lazer .....	13
II.2.4.3. Lazer ile Dekupajın Farkı .....	13
II.2.5. Döşemede Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar .....	14
II.3.KESİM İŞLEMİ .....	14
II.3.1. Tipo Kesim Makinalarında Kesim İşlemi .....	15
II.3.2. Otomatik Kesim Makinalarında Kesim İşlemi.....	15
II.3.2.1. Düz Kazanlı Otomatik Kesim Makinaları.....	16
II.3.2.2. Düz Kazanlı Otomatik Kesim Makinalarında Kullanılan Kalıplar .....	17
II.3.2.3. Düz Kazanlı Otomatik Kesim Makinalarında Merkezleme Sistemi.....	18

## **BÖLÜM III**

<b>III. KARTON AMBALAJ ÜRETİMİNDE KARŞI KALIP YÖNTEMLERİ</b> .....	<b>19</b>
III.1. PİLİYAJ MUKAVEMETİ.....	19
III.2. KARTONUN PİLYAJA ETKİSİ.....	19
III.2.1. Karton Su Yolunun Pilyaja Etkisi .....	19
III.2.2. Karton Cinsinin Pilyaja Etkisi.....	20
III.2.3. Karton Kalınlığının Pilyaja Etkisi .....	20
III.2.4. Karton Rutubetinin Pilyaja Etkisi.....	21
III.3. KARŞI KALIP YÖNTEMLERİ.....	21
III.3.1. Prespan Yöntemi .....	21
III.3.3. Hazır Oluk Yöntemi.....	22
III.3.4. Hazır Karşı Kalıp Yöntemi.....	23

## **BÖLÜM IV**

<b>IV. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>24</b>
-------------------------------------	-----------

## **BÖLÜM V**

<b>V. KARŞI KALIP YÖNTEMLERİNİN HAZIRLIK AŞAMALARI</b> .....	<b>26</b>
V.1. HAZIR KARŞI KALIP YÖNTEMİ HAZIRLIK AŞAMALARI.....	28
V.2. HAZIR OLUK YÖNTEMİ HAZIRLIK AŞAMALARI.....	29

V.3 PRESPAN YÖNTEMİ HAZIRLIK AŞAMALARI.....	30
---	----

## **BÖLÜM VI**

<b>VI. KARŞI KALIP YÖNTEMLERİNİN MALİYET DEĞERLENDİRMESİ.....</b>	<b>37</b>
VI.1. HAZIR KARŞI KALIP MALİYETİ.....	37
VI.2. HAZIR OLUK MALİYETİ.....	37
VI.3. PRESPAN MALİYETİ.....	38

## **BÖLÜM VII**

<b>VII. KARŞI KALIP YÖNTEMLERİNİN TİRAJ VE KALİTE YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>	<b>43</b>
---	-----------

## **BÖLÜM VIII**

<b>VIII. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>	<b>49</b>
--	-----------

<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>53</b>
-----------------------	-----------

## **ÖZGEÇMİŞ**



## **ÖZET**

### **KARTON AMBALAJ ÜRETİMİNDE KARŞI KALIP SİSTEMLERİNİN TEKNOLOJİK VE MALİYET AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Dünyada teknolojik gelişmeler hızla devam etmekte ve bütün sektörler bu gelişmelerden etkilenmektedir. Her geçen gün daha hızlı ve daha kaliteli hizmete yönelik çalışmalar yapılmakta ve bu çalışmalar aynı zamanda maliyet açısından da değerlendirilmektedir. Firmalar, varlıklarını sürdürebilmek ve müşteri potansiyellerini arttırabilmek için bu gelişmeleri yakından takip etmelidir.

Bu çalışmanın birinci bölümünde, ambalajın tanımı, çeşitleri, karton ambalajın diğer ambalajlara göre avantajları, kartonun yapısı ve sektörde kullanılan karton türleri hakkında genel bilgiler verildi.

İkinci bölümde, karton ambalaj üretiminde kullanılan kesim kalıplarının hazırlık basamakları, kullanılan malzemeler, uygulamada dikkat edilmesi gereken noktalar ve kesim makineleri hakkında genel bilgiler verilmiştir.

Üçüncü bölümde, kartonun bazı özelliklerinin pilyaja etkileri ve karşı kalıp sistemleri ile ilgili bilgiler verildi.

Dördüncü bölümde, örnek çalışmalar üzerinde karşı kalıp yöntemlerinin hazırlık aşamaları ile ilgili bilgiler verildi.

Beşinci bölümde, örnek çalışmalar üzerinde karşı kalıp yöntemlerinin maliyetleri hakkında bilgiler verildi.

Altıncı bölümde, karşı kalıp yöntemlerinin aynı şartlar altında yapılan kesim işleminde kaliteye ve tiraja etkileri resimlerle desteklendi, ulaşılan veriler grafik üzerinde gösterildi.

Son bölümde ise, hazırlık aşamaları, maliyet ve kaliteye bağlı olarak elde edilen veriler değerlendirildi.

**Temmuz, 2004**

**Gonca BAŞKAN**

# **ABSTRACT**

## **A COMPARISON OF COUNTER PLATE PREPARATION METHODS USED IN PRODUCTION OF CARDBOARD PACKAGING IN TERMS OF TECHNOLOGY AND COST-EFFECTIVENESS**

Technologic developments are continuing rapidly globally, and each sector is considerably affected from these developments. Efforts intended to provide faster and more quality services each day are also evaluated in terms of cost-effectiveness. Companies are obliged to closely monitor these developments in order to survive, and increase their customer portfolio.

First chapter of this study provides general information about various packaging descriptions, advantages of cardboard packaging over other types of packaging, cardboard composition, and cardboard types used at the sector.

Second chapter provides general information about preparation steps of cutting moulds used for production of cardboard packaging, materials used, points to be considered in practice, and cutting machines.

Third chapter provides information about effects of cardboard on pillage, and about counter plate preparation systems.

Fourth chapter provides information about preparation steps of counter plate preparation methods by way of examples.

Fifth chapter provides information about the cost of counter plate preparation methods by way of example studies.

Sixth chapter supports effects of counter plate preparation methods on the quality and volume in the cutting process under the same conditions, and gives graphical representation of the data obtained.

Final chapter contains an evaluation of the data derived from preparation stages, costs, and quality.

**July, 2004**

**Gonca BAŞKAN**

# ŞEKİL LİSTESİ

	<u>SAYFA NO</u>
Şekil I.1 Su Yolu.....	2
Şekil II.1 Kesim Bıçaklarının Uç Kesitleri.....	10
Şekil II.2 Ezme bıçağı ve yüksekliğinin tespit edilmesi.....	11
Şekil II.3 Merkezleme sistemi.....	18
Şekil III.1 Su Yolunun Pilyaja Etkisi.....	20
Şekil III.2 Hazır Oluğun Yapısı.....	22
Şekil IV.1 Kesim Örneği.....	25
Şekil V.1 Tekli Kutu.....	27
Şekil V.2 56'lı Kalıp.....	28
Şekil V.3 Rilma Örneği.....	29
Şekil V.4 12'li Kalıp.....	32
Şekil V.5 2'li Kalıp.....	34
Şekil V.6 Tekli Kalıp.....	36
Şekil VII.1 Pira Pilyaj ve Stifnis Ölçme Cihazı.....	44
Şekil VII.2 3 Yönteme Ait Karton Su Yönüne Dik Pilyaj Değerleri.....	46
Şekil VII.3 3 Yönteme Ait Karton Su Yönüne Paralel Pilyaj Değerleri.....	46
Şekil VII.4 Rilma Yöntemine Ait Karton Su Yönüne Paralel ve Dik Pilyaj Değerleri.....	47
Şekil VII.5 Hazır Oluk Yöntemine Ait Karton Su Yönüne Paralel ve Dik Pilyaj Değerleri.....	47
Şekil VII.6 Prespan Yöntemine Ait Karton Su Yönüne Paralel ve Dik Pilyaj Değerleri.....	48
Şekil VIII.1 3 Yönteme Ait Hazırlık Süreleri Grafiği.....	52
Şekil VIII.2 3 Yönteme Ait Malzeme Maliyet Grafiği.....	52
Şekil VIII.3 3 Yönteme Ait İşçilik Maliyet Grafiği.....	52

# RESİM LİSTESİ

## SAYFA NO

<b>Resim III.1</b> Hazır Oluğun Pilyajlara Yerleştirilmesi.....	22
<b>Resim III.1</b> Tekli Bir Kutunun Rilma Örneği .....	23



# TABLO LİSTESİ

## SAYFA NO

<b>Tablo VII.1</b> 130.000 adet yapılan kesime ait veriler.....	45
<b>Tablo VIII.1</b> Örnek 1'e ait veriler.....	51
<b>Tablo VIII.2</b> Örnek 2'ye ait veriler.....	51
<b>Tablo VIII.3</b> Örnek 3'e ait veriler.....	51
<b>Tablo VIII.4</b> Örnek 4'e ait veriler.....	51



# **BÖLÜM I**

## **I. KARTON AMBALAJIN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ**

### **I.1. AMBALAJIN TANIMI**

Ambalaj insanın kendi isteğiyle satın alınmaz. İçindeki ürünle birlikte dolaylı olarak satın alınır. Görevi, ürünleri hasara uğratmadan bozulma ve kayıplardan korumak, onu depolanabilir ve sevk edilebilir yapmaktır. Yani ambalaj bir ürünün orijinalliğini korur. Aynı zamanda hijyeni ve sağlığın korunmasını da sağlar. O halde ambalaj, fonksiyonel bir ürün alım satımı için bir gereksinimdir.

Ambalaj, ürünlerin korunması, sağlıklı bir şekilde depolanıp taşınması, tüketicinin dikkatini çekmesi ve taşıdığı ürün hakkında gerekli bilgileri sunması için kullanılan, ürün tamamlayıcı bir araçtır.

### **I.2. AMBALAJ ÇEŞİTLERİ**

Ambalaj kullanılan malzeme cinslerine göre çeşitli gruplara ayrılır.

- Kağıt-Karton ambalajlar
- Cam ambalajlar
- Oluklu mukavva ambalajlar
- Plastik ambalajlar
- Metal ambalajlar

### **I.3. KARTON YAPISI VE ÖZELLİKLERİ**

#### **I.3.1. Kartonun Yapısı**

Karton üretiminin ana hammaddesi genel olarak çeşitli birincil(orijinal) ve ikincil (eski kağıt) odun elyaflarıdır. Odun elyafları, birincil veya ikincil olmasına göre boyu 1 mm'den 4 mm'ye, eni 0,02 mm'den 0,07 mm'ye kadar olan yüzeyi pürçekli küçük hortum parçalarına, karton safıhası da bunlardan oluşan hidrofil bir elyaf keçesine benzetilebilir.

Karton açık katlı olarak üretilmektedir, kesit olarak gösterildiğinde genel olarak beş kattan oluşmaktadır.

Kartonda, kuşe haricindeki katlar ham kartonun yapısını oluşturmaktadır. Değişik ağaç türlerinden elde edilen odun hamuru, selüloz ve eski kağıt gibi elyafli maddelerden oluşan ham karton üzerine on-line olarak pigmentler, bağlayıcılar ve yardımcı kimyasallardan oluşan kuşe tatbik edildiğinde bu ham karton ismini almaktadır.

Ham kartonu meydana getiren birbirinden farklı fonksiyonları olan katlarda değişik tür elyafli malzeme kullanılmaktadır.

Kartonu meydana getiren katlar;

Üst kat: Gerekli yüzey mukavemeti ve kuşe öncesi beyazlığı sağlar.

Koruyucu kat: Üst katın orta kattan daha az etkilenmesini sağlayan tampon bölge oluşturur. Kullanılan elyaf cinsleri arasındadır.

Orta kat: Kartonun büyük ağırlığını oluşturur. Bu kat kartonun ekonomik ve hacimli olmasını sağlayan dolgu katıdır. Tek kat olduğu gibi birden fazla kattan da oluşabilir.

Alt kat: Kartonun arka yüz homojenliğini sağlayan kattır.

### 1.3.2. Kartonun Özellikleri

Kartonda istenilen özellikler genel olarak 3 ana sınıfta incelenebilir.

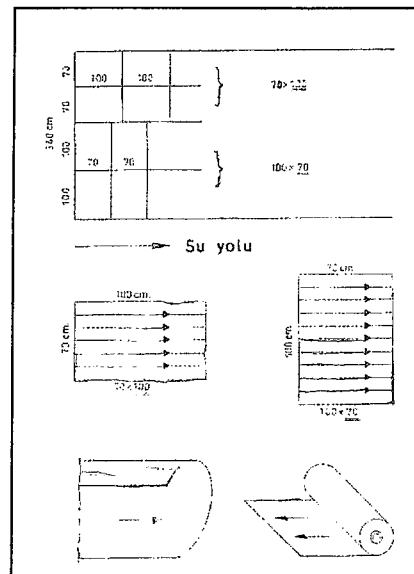
- 1- Basılabilirlik
- 2- İşlenebilirlik
- 3- Kullanılabilirlik

Aşağıda verilen karton özellikleri yukarıda verilen bu üç ana sınıftan bir veya birkaçını içermektedir.

#### 1.3.2.1. Su Yolu

Kartonu meydana getiren elyaflar üretim sırasında safiha içinde karıştırmalarına rağmen üretim işleminin gereği yine de akış yönünde hizalanma eğilimindedir. Bu eğilim kartonun su yönünü oluşturur. Kartonun, karton makinası boyunca üretildiği akış yönü su yönü, makina enindeki yönü ise su yönünün tersi olarak adlandırılmıştır.

Su yolunda ölçülen stifnis değeri yüksek olduğu gibi pilyaj mukavemeti de yüksek, bunun tersi olarak



Şekil 1.1: Su Yolu

su yolunun tersindeki stifnis ve pilyaj mukavemeti düşüktür. Karton kutularda su yönü kutunun tabanına paralel olmalıdır.

#### **1.3.2.2. Gramaj**

Gramaj, kartonun 1 m<sup>2</sup> sinin ağırlığıdır. Ör. 400 g/m<sup>2</sup>. Kartonun diğer bazı önemli özellikleri gramaja bağlı olarak değişir. Gramajın ölçülmesinde elektronik teraziler kullanılabileceği gibi, artık günümüzde karton makinalarında bulunan çok gelişmiş ölçüm cihazlarıyla çok daha hassas olarak tespit edilebilmektedir.

#### **1.3.2.3. Kalınlık**

Bir karton üreticisi için en önemli özellik kalınlıktır. Çünkü kutuluk kartonun en önemli özelliği olan stifnis kalınlığının bir fonksiyonudur ve stifnis değerinin artması öncelikle kalınlığın artmasına bağlıdır. Kalınlıktaki 1 kat artış, stifniste 5-8 katlık bir artışa yol açabilmektedir.

Dolayısıyla kutuluk karton üretiminde hedef, en düşük gramajda en yüksek kalınlığın alınmasıdır. Kalınlık, basılabilirlik ve işlenebilirlik için önemli bir özelliktir. Baskıda ve kesimde sağlıklı bir çalışmanın olabilmesi için kalınlığın hem aynı tabakada, hem de balya içinde ard arda gelen tabakalarda homojen olması istenir.

#### **1.3.2.4. Stifnis**

Kartonun eğilmeye karşı gösterdiği direnç olarak tanımlanan stifnis artan kutunun en önemli özelliğidir. İşte bu özellik bütün karton kutu üreticilerinin en iyisine ulaşmayı hedefledikleri bir kalite kriteridir. Aynı tür kartonlar içinde stifnisin alınabildiği en düşük gramajlı karton, kullanıcı için en ekonomik karton olmaktadır.

Kullanılabilirlik için en önemli özellik stifnistir. Hızlı dolum tesislerinde homojen bir stifnis istenir. Aynı zamanda son kullanıcı ağındaki nakliyeye dayanıklılık, marketlerde kutudan alınabilen sağlıklı raf yüksekliği ve tüketicinin içindeki ürünü tüketinceye kadar kutudan beklediği sağlamlık bu stifnis özelliği tarafından sağlanmaktadır.

Stifnis bir kutunun dizaynı sırasında öncelikle belirlenmesi gereken bir özelliktir. İçindeki ürünün cins, büyüklük ve şekline bağlı olarak istenilen kutu sağlamlığını verecek yükseklikte bir stifnis değeri belirlenmelidir. Tabii burada su yönü de dikkate alınmalıdır.

#### **1.3.2.5. Rutubet**

Kartonun bünyesinde bulundurduğu su miktarıdır ve 105 C derece sıcaklıkta etüvde kurutulmasıyla tespit edilir. Karton rutubeti, kartonun basılabilirlik, işlenebilirlik ve hatta kullanılabilirlik özelliklerini etkilemektedir. Karton hidrofil (su seven) bir malzemedir ve rutubeti kendisinininkinden yüksek bir ortama girdiğinde rutubet almaya, tersi durumda ise rutubet vermeye eğilimlidir. Bu nedenle çevre rutubeti karton rutubetiyle dengede olmalıdır. eğer bu denge yoksa kartonla çevre arasında rutubet dengeleninceye kadar rutubet alışverişi olmakta, bu da kartonda düz duruşu

etkilemekte, onun basılabilirliğini ve işlenebilirliğini etkileyen ondülasyon ve kıvrılma sorunlarına yol açabilmektedir.

Karton rutubetinin yüksekliği de düşüklüğü de sorunlara yol açabilmektedir. Karton, rutubeti düştükçe gevrekleşir ve kırılabilirliği artar. Bu da özellikle yüksek gramajlarda işlenebilirlik özelliğinden olan pilyaj yapılabirliği menfi yönde etkiler ve pilyajlardaki çatlama eğilimini artırır.

Karton rutubetinin fazla olması ise öncelikle stifnisi düşüreceği için dolumda sorunlar yapabilir, transport ve rafta kutular bozulabilir. Kullanabilirlik olumsuz etkilenir. Diğer taraftan rutubetin fazla olması, tatbik edilen baskı mürekkebinin fiziksel ve kimyasal kurummasını geciktirebileceği için işlenebilirlik özelliği de olumsuz yönde etkilenebilir.

#### **1.3.2.6. Cobb Değeri**

Karton yüzeyinin suya karşı gösterdiği direncin veya suyu kabulunun bir ölçüsüdür veya diğer bir deyişle kartonun tutkallanma derecesidir ve kartonun basılabilirlik ve işlenebilirlik özelliklerini etkilemektedir.

Cobb değeri kartonda Cobb-60 testiyle ölçülmektedir. Cobb-60 testinde, 1m<sup>2</sup> karton yüzeyinin 60 saniye içinde emebildiği su miktarı tespit edilmektedir.

#### **1.3.2.7. Yüzey pH değeri**

pH değeri karton üretimini sırasında, hazırlanan hamurun iyi bir şekilde tutkallanabilmesi, ayrıca karton yüzeyine tatbik edilecek stabil bir kuşe çözeltisinin elde edilebilmesi için bunların uygun pH derecelerine getirilmeleri gerekmektedir.

Baskı sırasında, mürekkebin çürüme yapmaması, baskıda ton görülmemesi, kuruma sorunlarının yaşanmaması v.b. gibi nedenlerle kullanılan hazne suyunun pH derecesinin kontrol altında bulundurulması gerekmektedir. Karton yüzeyinin pH değeri 4,5 üstünde olmalıdır. pH değerinin 4,5 altına düşmesi baskı mürekkebinin kuruma süresini uzatır. Arka verme sorununu artırır. Baskı plakasının çabuk aşınmasına yol açar. Ph değerinin çok yüksek olması, yeterli dayanıklılığı olmayan baskı mürekkeplerini bozar. Karton yüzeyinin pH değeri, birkaç damla saf suyun karton yüzeyine damlatılması ve ıslanan yüzeye indikatör kağıdının iki dakika süreyle temas ettirilmesi sonucu tespit edilebilir.

#### **1.3.2.8. Kat Bağlama Mukavemeti**

Kartonun çok katlı olması dolayısıyla bütün katların birbirine iyi bağlanmış olması gereklidir. Özellikle üst katın bağlanma mukavemeti çok daha önemlidir. Çünkü ofset baskıda viskozitesi çok yüksek olan baskı mürekkebi, basma kuvveti ve baskı hızının da etkisiyle karton yüzeyine Z-ekseni yönünde büyük bir kuvvet uygulamaktadır. Karton yüzeyinin, uygulanan bu çekme kuvvetine dayanıklı olması, kabarma yapmaması, kuşesinin yolunmaması gerekmektedir.

Üst kat kadar olamasa da yapışma sonrası kutu sağlamlığını etkileyeceği için alt kat bağlanma mukavemeti de önemlidir.

#### **I.3.2.9. Düz Duruş**

Kartonun düz duruşu, onun basılabilirliğini ve işlenebilirliğini etkileyen bir özelliktir. Düz duruştan kartonun üst veya alt kata doğru dönmemesi ve ondüleysuz olması yani tam düz olması anlaşılmaktadır.

#### **I.3.2.10. Piliyaj Yapılabilirlik**

Kartonun işlenebilirliğini etkileyen bir özelliktir. Esas olarak karton yüzey mukavemetinden etkilenen bu özellik aynı zamanda kartondan hem aynı tabakada hem de ard arda gelen karton tabakalarında homojen bir kalınlık istemektedir. Bölüm III'te bu konu ile ilgili geniş bilgi verilecektir. (3)

## **I.4. AMBALAJIN İŞLEVLERİ**

**Taşıma:** Ambalajın esas işlevi, ambalajlanan ürünü bir arada tutarak taşımasıdır. Buna depolama ve istifleme de dahildir. Ürünler ambalaj sayesinde daha kolay yüklenir, boşaltılır ve taşınırlar.

**Koruma:** Ambalajlanmış ürünler, kullanıcının eline geçene kadar, birkaç kez yükleme, boşaltma ve taşıma işlemlerinden geçer. Bu işlemler sırasında ambalajın karşılaşabileceği tehlikelere (nem, şok, titreşim, oksidasyon, aşırı sıcaklık değişimleri) karşı ürünü koruması gerekir.

**Tanıtmaya:** Ambalajlanan ürünün cinsi, nerede üretildiği, miktarı, çabuk bozulabilir veya tehlikeli olup olmadığı, ambalajı sayesinde tüketiciye tanıtılmış olur.

Bir sessiz iletişim aracı olan ambalaj, bazı fiziksel özellikleriyle tüketiciyle iletişim sağlamaktadır. Fiziksel özelliklerinden birincisi, büyüklük yada büyüklük imajıdır. Büyüklüğe verilen önem en çok tüketicinin parasının karşılığını almadığını hissettiği zaman ortaya çıkar. Rekabet ortamında, hacim veya ağırlık eşit olmasına rağmen, görülen büyüklük farkı bir ürünün geleceğini riske sokabilir.

İkinci önemli fiziksel özellik, ambalaj şekli yada yapısıdır. Etkileyici şekillerle birleştirilebilen bir ambalaj yapısı pazarda önemli bir imaj yaratarak ürünün rekabet gücünü arttırabilmektedir.

Ambalaj üzerindeki marka ismiyle resim veya şekiller, ambalaj ile tüketici arasında sessizce iletişim sağlayan diğer bir özelliktir. Doğaldır ki, bu özellikler olmadan bir ürünün kimlik kazanması da olanaksızdır.

## **1.5. KARTON AMBALAJIN GENEL OLARAK KULLANILDIĞI YERLER**

- İlaç sanayi
- Temizlik maddeleri sanayi
- Büro gereçleri ve kırtasiye
- Elektronik sanayi
- Oto sanayi
- Kozmetik sanayi
- Gıda sanayi
- Tütün ve alkollü içecek sanayi
- Konfeksiyon sanayi

Görüldüğü gibi karton ambalajın kullanıldığı sanayi dalı yok denecek kadar azdır ve gerek madde yapıları gerekse biçimsel yapıları farklılıklar göstermektedir.

## **1.6. KARTON AMBALAJIN DİĞER AMBALAJLARA GÖRE AVANTAJLARI**

- 1- Geri dönüşümlü olması
- 2- İyi baskı kalitesi
- 3- Düzgün ve sert oluşu
- 4- Optimum raf kullanımı sağlaması
- 5- İyi kurulmuş toplama ve geri dönüşüm sistemlerinin mevcut olması
- 6- Yüksek tüketici kabulü ile pozitif imajı
- 7- Çeşitli biçimde ve boyutta üretilmesi ile çok sayıda çeşitli ürünün ambalaj sorununa ekonomik çözüm getirmesi
- 8- Karton ambalajın doldurulmasının ve kapatılmasının yüksek performansı, otomatik paketlenme hattında yapılmasının malın maliyet fiyatını olumlu yönde etkilemesi. (2)

## **1.7. KARTON AMBALAJ ÜRETİMİNDE EN ÇOK KULLANILAN KARTON TÜRLERİ**

### **a) Normprint**

İyi baskı özelliği isteyen kutu ve ambalaj için dizayn edilmiştir. Üst kata uygulanan çift kat pigment kuşe ve homojen beyaz karton, üst yüzeyde iyi bir beyazlık ve düzgünlük sağlamaktadır. Standart gramajlar, 300, 350, 400 ve 450 g/m<sup>2</sup> olup tampon

genişliği 2160 mm'dir. Temizlik malzemesi ambalajlarında, gıda ambalajı, kibrit kutusu, oyuncak ambalajlarında ve elektrikli ve elektronik aletlerin ambalajlarında kullanılır.

#### **b) Exprint**

Üst yüzeye ikinci katı "Blade" teknolojisiyle olmak üzere uygulanan çift kat pigment kuşe daha az mürekkeple çok parlak bir baskı yanında çok iyi vernikli parlaklığı sağlamaktadır. Detaylı baskılar için aranan bir kartondur. Harmanı sebebiyle piliyaj kabiliyeti yüksektir.200-450 g/m2 arasında üretilmektedir. Arka kat gri renktedir. Standart gramajları; 200, 225, 250, 280, 300, 350, 400 ve 450 g/m2 olup tampon genişliği 3650 mm'dir. Temizlik malzemesi ambalajlarında, ilaç kutlarında, CD kabı, gıda ambalajı, grafik baskı, takvim, broőür, kibrit kutusu, oyuncak kutuları ve elektrik ve elektronik aletler ambalajlarında kullanılır.

#### **c) Luxtriplex**

Her iki yüzü beyaz ve pigment kuşedir. Üst ve son katı "Blade" olmak üzere uygulanan üç katlı pigment kuşe, fevkalade kaliteli baskı sağlamaktadır. Yüksek baskı parlaklığı yanında yüksek bir vernikli parlaklık ve detay baskısı alınmaktadır. Alt kat tek katlı pigment kuşeli olduğundan beyaz ve baskı yapılabilir niteliktedir. 200-450 gr/m2 arasında üretilmektedir. Standart gramajları; 200, 225, 250, 280, 300, 350, 400 ve 450 g/m2 olup tampon genişliği 3650 mm'dir. Kartpostal, tebrik kartları, ilaç kutuları, kozmetik kutuları, CD kalıbı, sigara dış kutusu, lüx ambalaj, gıda ambalajı, grafik baskı, takvim, broőür, oyuncak, elektrikli ve elektronik aletlerin ambalaj kutularında kullanılır.

#### **d) Bristol**

Her iki yüzü beyaz ve pigment kuşedir. Üst ve son katı "Blade" olmak üzere uygulanan üç katlı pigment kuşe, kaliteli bir baskı sağlamaktadır. Alt kat tek katlı pigment kuşeli olduğundan beyaz ve baskı yapılabilir. 170-380 g/m2 arasında üretilmektedir. Standart gramajları 170, 175, 180, 190, 200, 215, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 275, 280, 290, 295, 300, 310, 315, 320, 330, 335, 340, 350, 360, 370, 380 g/m2 olup tampon genişliği 3620 - 3400 mm'dir. Kozmetik, ilaç, yiyecek gibi lüks ambalajlarda, reklam tanıtım amaçlı grafik baskılarda, kartpostal ve özel gün kartlarının baskılarında kullanılmaktadır. (1)

# BÖLÜM II

## II.KARTON AMBALAJ ÜRETİMİNDE KESİM İŞLEMİ

### II.1. KONSTRÜKSİYON TASARIMI

Karton ambalaj söz konusu olunca yapılması gereken ilk iş üretilecek kutunun açılımının belirlenmesi, yani daha teknik olarak söylemek gerekirse, kutunun konstrüksiyon tasarımının yapılması gerekir. Ancak kutunun konstrüksiyonunun belirlenmesinden sonra, matbaacı maliyet kalemlerinin en büyüğü olan karton giderini hesaplayabilir. Bunun yanında, konstrüksiyonun belirlenmesi, kutunun grafik tasarımını yapacak grafiker için iş alanının belirlenmesi, kutunun grafik tasarımını yapacak grafiker için iş alanının belirlenmiş olması demektir. Grafiker ancak iş alanı belirlendikten sonra çalışmaya başlayabilir ve işin kaç renk olacağı genellikle grafik çalışma sonucunda meydana çıkar.

Bir mamul için karton kutu konstrüksiyonu tasarımı yapılırken, karton kutu üretimi açısından dikkat edilmesi gereken noktaları şu şekilde sıralayabiliriz.

- a- Kutunun yapılacağı karton cinsi içine konulacak mamulü taşıyabilecek, koruyabilecek ve kullanılacak baskı yöntemiyle problemsiz basılabilecek özellikte seçilmeli.
- b. Konstrüksiyon tasarımı yapılırken kutu açılımının ebatları mümkün olduğu kadar kullanılacak baskı ve kesim makinasına aynı zamanda standart karton ebatlarına uygun olmalı.
- c. Konstrüksiyon çizimi tamamlandıktan sonra, maket hazırlanmalı. Kamet üretimde kullanılacak karton cinsine ve üretimde planlanan su yönü esas alınarak hazırlanmalı
- d. Eğer kutu otomatik dolun makinası ile doldurulacaksa, konstrüksiyonun ölçüleri ve kullanılacak kartonun gramajı kesinlikle dolun makinasının katoluğuna uygun olmalı. Bu aşamada ECMA (European Carton Manufacturers Association) ve FEFCO (European Federation of Corrugated Board Manufacturers) standart kutu açılmılarından yararlanmakta fayda vardır.
- e. Eğer kutu otomatik dolu makinası ile doldurulacaksa, konstrüksiyon tasarımı tamamlandıktan sonra mutlaka üretimde kullanılacak karton cinsi ile, tekli bıçağı hazırlatılarak bir miktar baskısız olarak üretilmeli ve otomatik dolun

makinasında deneme dolumu yapılıp, olumlu rapor alındıktan sonra kutunun seri üretimine geçilmelidir.

Karton kutu konstrüksiyonu tasarımı elde çizilerek ve kesilerek yapılabildiği gibi bilgisayar destekli sistemler kullanılarak da yapılabilir. Bu iş için birçok kişi tarafından bilinen Auto cad yazılımı kullanılabilir. Bunun yanı sıra kutu tasarımı için özel olarak geliştirilmiş Auto cad ve birçok diğer masa üstü yayıncılık yazılımlarının tanıdığı dosya formatları ile çalışabilen ve bütün ECMA ve FEFCO standart kutu tasarımlarını da bir kütüphane olarak içeren yazılımlar mevcuttur. Bu yazılımlardan birisi gerektirdiği özelliklerde bir kişisel bilgisayar, lazer yazıcı ve örnek hazırlama plotteri tedarik edildiğinde artık tasarımcı çizimlerini bilgisayarda daha hassas olarak yapabilecek çizdiği kutu açınının örneğini, örnek hazırlama plotterinden kesebilecek ve testleri yapabilecektir.

Bu özel yazılımların bir çoğu tasarımın yapılmasını kolaylaştırdığı gibi yapılan tasarımı kullanılacak tabaka üzerine otomatik olarak en az fire verecek şekilde yerleştirmektedir. Bu yazılımlar aynı zamanda karşı kalıbın, dişi ve erkek ayıklama kalıplarının çizimleri yapılabilen ve kesim kalıbı hazırlama atölyelerinde, kesim kalıpları da dahil olmak üzere adı geçen kalıpların dekupaj işlemlerinin hepsi bilgisayara bağlı olarak çalışan tezgahlar ile yapılabilir.

## **II.2. KESİM KALIBININ HAZIRLANMASI**

### **II.2.1 Kalıp Tahtaları (Kontrplak)**

Kesim kalıplarında kullanılan tahtalar 8-12 kat arasında değişen, 15-18 mm arasında kalınlıktadır. Kesim kalıbı tahtası mümkün olduğu kadar homojen bir yapıya sahip olmalı ve her bir katının su yönleri birbirine dik olmalıdır. Kalıp tahtasının makas kenarı ile ilk bıçak arası mesafe makas payı olarak, makinanın üretici firması tarafından önerilen mesafe kadar boş bırakılmalıdır. Kesim kalıbı hazırlarken tahtanın kenarlarının 90 derece açı ile kesilmesi ve kesilen kenarların düzgün olması çok önemlidir. Aksi takdirde kesim kalıbı makinanın çemberine takıldığında gönyesi düzgün olmayacağından dolayı ayarsız kesimlere neden olacaktır.

Kalıp tahtaları avrupa ve yerli olmak üzere ikiye ayrılırlar. Yerli kalıp tahtaları kayın ve oküma , avrupa kalıp tahtaları ise kuş ağacındandır. En kaliteli olanı avrupa kalıp tahtalarıdır. Yapımında içinde tabakalar arasında boşluk yoktur. Boşluk olması durumunda lazer kesememekte ve boşluklardan ışık dağılmaktadır. Tabakalar birleştirilirken yapıştırıcının boşluklar oluşturmaması gerekmektedir. Kaliteli yapıştırıcılar tercih edilmelidir.

Kontrplak Kalınlıkları:

- a) 18 mm; Çoğunlukla kesim kalıplarının hazırlanışında kullanılır.
- b) 15 mm; Erkek ayıklama kalıbında kullanılır.
- c) 12 mm; Dişi ayıklama kalıbında kullanılır.
- d) 9 mm; Etiket kesim kalıplarının hazırlanışında kullanılır.

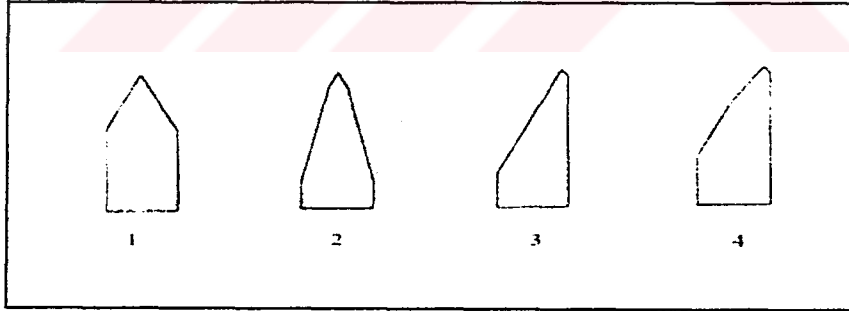
## II.2.2. Bıçaklar

Kesme işleminde bıçakların kapsamına kesim, perfore ve ezme bıçakları girer. Kesim bıçakları 23,8 ve 28,6 mm boyutlarında, 2-6 punto kalınlığındadır. Genellikle paslanmaz sert çelikten ve farklı sertlik derecelerinde üretilirler. Uç kısımları 42-52 derece arasında açılardadır. Kesim bıçağının uç açısı daraldıkça kesilecek malzemeye nüfuz edebilmesi kolaylaşır.

Kesim bıçakları renklerine göre sertlik dereceleri ayırt edilebilir:

- a- Beyaz :Yumuşak çeliktir. Kolay kıvrılabilen bu bıçakların kullanım oranı azdır.
- b- Mavi : Orta sert çeliktir. 40 rockwell sertliğindedir.
- c- Kahverengi : Sert çeliktir. 70 rockwell sertliğindedir.
- d- Açık kahve : Ekstra sert çeliktir.80 rockwell sertliğindedir.

Kesim bıçakları uç kısım detayları da farklılıklar gösterir. En çok kullanılan bıçak çeşitleri şu şekildedir.



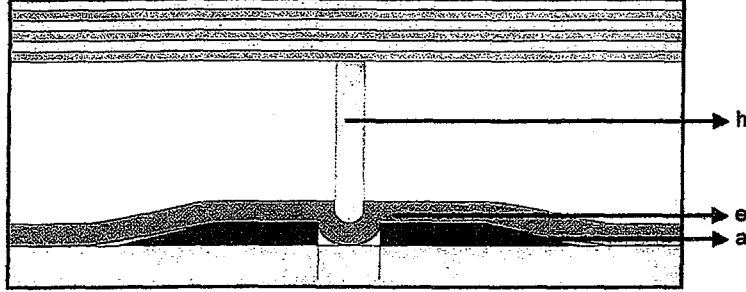
Şekil II.1: Kesim Bıçaklarının Uç Kesitleri

Düz merkezli bıçak Şekil 2.1'de 1. Bıçak kesiti en çok kullanılan bıçaktır. 2. bıçak kesiti kalın materyallerin kesiminde kullanılır. 3. ve 4. kesitte görülen bıçaklar ise zor kesilecek materyallerin kesiminde kullanılır. Kesim bıçaklarının yüksekliği kesilecek malzemenin kalınlığı ve malzeme cinsine göre değişmez.

Ezme bıçakları, katlama yerlerinin düzgün ve kolay katlanması için kullanılır. Kalın malzemelerin ezilmesinde veya 180 derece katlanacak olan yerlerde, kalın ezme gerekebilir. Bu gibi durumlar için geniş uçlu ezme bıçakları üretilmiştir. Diğer bir yöntem

ise yan yana iki ezme bıçağının çakılması olsa da, zamanla bıçakların arasını açılması nedeni ile pek kullanılmaz. Ezme bıçağı genişliği genellikle kesilecek malzemenin cinsine göre değişim gösterir.

Ezme bıçağı yüksekliği şu şekilde hesaplanır:



Şekil II.2: Ezme Bıçağı ve Yüksekliğinin Tespit Edilmesi

$h = H - (e+a)$  h: Ezme bıçağı yüksekliği

H: Kesme bıçağı yüksekliği

e: Karton kalınlığı

a: Ezme kalıp karşılığının dip yüksekliği

Ezme bıçaklarının kalınlık değerleri ise yine kesilecek malzemenin kalınlığı ile tespit edilir. Bu değer yaklaşık olarak kullanılan kartonun 2/3'üdür.

Kesme ve ezme bıçaklarından sonra en fazla kullanılan bıçaklar perfore ve ezme-kesme (kombine) bıçaklarıdır. Perfore bıçakları belirli aralıklarla devam eden, kesme bıçaklarından oluşur. Perfore bıçaklarında iki kesme bıçağı arasında yüksekliği kesilen malzeme kalınlığı kadar olan bir bölüm bulunurken, ezme-kesme bıçakları ise iki kesme bölümü arasında yüksekliği ezme bıçakları kadar olan bir bölüm bulunur. Perfore bıçakları daha çok açma kapakları gibi düzgün yırtılması gerekli bölümlerde kullanılır. Ezme-kesme bıçakları, kullanıldığı yerlerde malzeme dayanımı perfore bıçaklarına nazaran daha da düşürür. (1)

### II.2.3. Lastikler

Kesim kalıbında yapılan lastikleme işlemi, itme lastiklerinin sadece kesim bıçaklarının yanına gelecek şekilde kesim tahtasına yapıştırılarak yapılmasıdır. Lastikleme işleminin amacı; kesim yapıldıktan sonra kesilen tabakanın kalıptan sağlıklı bir şekilde ayrılmasını sağlamaktır.

İtme lastikleri kesim bıçağından 1.5-2.0 mm daha yüksektirler. Kesim bıçaklarına 2 mm mesafede yapıştırılmaları gerekir. Eğer bu mesafe bırakılmazsa bıçağın her iki

yanına yapıştırılan lastik kesim sırasında sadece bıçağın dış tarafına doğru hareket edeceğinden kartonu gerecek ve açılmış çentikleri kopartacak veya zayıflatacaktır.

Lastiklerin yeri ve sertlikleri oldukça önemlidir. Kullanılan lastikler esnek ve yarı yüksekliğine kadar sıkıştırılabilir olmalıdır. İtme lastiklerinin sertlik derecelerinin birimi shore'dur. Genellikle 35-40, 50 ve 50-60 shore'luk lastikler kullanılır. Çentiklerin bulunduğu alanlara ve küçük alanlara 50 shore'luk, diğer alanlara 35-40 shore'luk lastikler yapıştırılır.

Lastikler uzun kesim şeritleri boyunca 150 mm uzunluğunda, 5'er mm ara ile yerleştirilmelidir. Böylece baskı anındaki vakum etkisi önlenmiş olur. Lastikler kesim makinasının makaslarının olduğu yerlere yapıştırılmamalıdır.

## **II.2.4. Kalıp Tahtalarının Kesimi**

### **II.2.4.1. Dekupaj**

Kesim kalıbı yapımında kullanılan dekupaj makinası sabit olmalıdır. Dekupaj makinası 70x100 cm, 90x126 cm veya daha büyük ebatlarda olabilen kesim tahtalarının istenen her bölgesinde işlem yapabilecek özellikte olmalıdır. Bu makine ile kesim kalıplarına döşenen bıçaklar için gerekli olan kanallar açılır.

Dekupajla kesimde dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Kullanılan testerenin boyu 160 mm (+10mm-10mm) olmalıdır.
- Testerenin dişleri aşağıya bakmalıdır. Dekupaj testeresinin dişleri yukarı baktığı takdirde dişler kontrplakadan çıkardığı talaşı yukarı çıkartacaktır. Bu talaşlar çizgilerin görülmesini engeller.
- 3mm genişliğindeki testere kullanılmalıdır. Daha geniş kalınlıktaki testelerde döşenen bıçaklar yerlerinden kolayca çıkabilir ve oval birleşmeleri kesmek zorlaşır. İnce kalınlıklardaki testerelerle yapılmış kesimlerde döşenen bıçaklar kontrplakayı gerer ve de körelen bıçakları çıkartmak zorlaşır.
- Dekupajın tablası tam gönyeli olmalıdır. Aksi takdirde sağa, sola, ileri ve geri yatık bıçaklar yüzünden düzgün kesim yapmak mümkün olmaz.
- Dekupaj makinasında herhangi bir sallanma olmamalıdır.
- Bıçağın yanmaması ve düzgün kesim elde edilebilmesi için dekupaj tahtası sağa sola sallanarak kesim yapılmalıdır.
- Geniş parçaların kesiminde destek kullanılacaksa tabla ile aynı yükseklikte olmalıdır.
- Kesim makinasının cinsine ve kesilen işe göre kalıp tahtasının makas tarafına boşluk bırakılmalıdır.

#### **II.2.4.2. Lazer**

Lazer ışığı yansıtmayan tüm malzemeleri kesmektedir. Ambalaj sektöründe lazerin kullanım alanı kesim kalıplarının yapılmasının kontrplaka kesiminde kullanılır. Lazer de kesimin gerçekleşmesi için bilgisayarla bağlantılı olması gerekmektedir. Kutu tasarımı için özel olarak geliştirilmiş programlarda çizim yapılarak bilgisayardan lazere aktarılır ve kesim gerçekleşir. Bu aktarma yapılırken dosyaların uygun formatta lazere gönderilmesi gerekir. Aksi takdirde kesim işlemi gerçekleşmez.

Dikkat edilmesi gereken hususlar:

- Hava belli ısıda, elektrik ise uygun değerde olmalıdır.
- Lazere verilen bir iş, aynı gün yarım bırakılıp, aynı gün kaldığı yerden devam edilebilir. Ama ertesi gün bırakılan işin kesimine devam edilemez.
- Tasarımın CNC sistemine çevrili olarak lazer kesim makinasına gönderilmesi gerekmektedir.
- Tasarımda çift çizgiler teke indirilmelidir. Aksi takdirde lazer aynı şerit üzerinden tekrar geçeceği için o kısımda genişleme meydana gelecektir.
- Lazerde kesilen kalıbın bıçak değişimi de önemli bir özelliktir. Eğer kalıbı yapılan kontrplaka yerli ise ancak bir defa değiştirilebilir. Yerli kontrplakalar bıçak işlemeye dayanıklı değildir. Bıçak işlenişinde açılmaya başlamaktadır. Avrupa kontrplaka ise en az 3 veya 4 defa değiştirilebilmektedir. Ama lastik çıkarma işleminde yapıştırıcılar kontrplakaya sızarsa bir daha o kontrplakaya bıçak işlememektedir. Kontrplaka dökülmektedir.

#### **II.2.4.3. Lazer İle Dekupajın Farkı**

- Lazerde yapılan kesimlerde farklılıklar görülmez. Dekupajda sapmalar olur.
- Dekupajda olan sapmalar nedeniyle kutular kapanmayabilir. Ama bu problem lazerde kesilen kalıpların kurularında görülmemektedir.
- Özellikle çoklu kutu tasarımlarında dekopajda kesim sırasında hatalar olmaktadır ve lazer kesimine göre çok uzun sürmektedir.
- Küçük boyutlu işleri dekopaj kesmemektedir.
- Lazerle kesilen tahtaya bıçak döşendiği zaman, bıçaklar rahatlıkla kesim yerlerine oturmaktadır. Dekupajda ise özellikle ince işlerde bıçağın kesim yerine oturması daha zor olmaktadır.
- Dekupaj lazere nazaran çok ucuz maliyetlidir ve bakım masrafları çıkartmaz.
- Bazı işlerde eski kalıplar üstünde küçük birkaç değişiklik ile tekrar

kullanılabilir. Bu gibi durumlarda dekupaj fazlasıyla avantajlıdır.

- Dekupaj lazere nazaran insan sağlığına daha az zararlıdır.
- Bıçak değişiminde dekupajla kesilmiş kontrplakalardan daha iyi sonuçlar alınmaktadır.

### **II.2.5. Döşenmede Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar**

- Döşenmede takip edilecek sıra bıçak, perforaj ve pilyaj olmalıdır.
- Karton ambalaj kesiminde kullanılan kalıplar için kesim bıçağının yüksekliği 23.8 mm, ezme bıçağının yüksekliği 23.6 mm olması gerekir.
- Ezme bıçakları kesim bıçaklarından 0,3-1mm uzaklıkta olmalıdır.
- Kesme ve ezme bıçaklarının tahta kalıba yerleştirilmesi için açılan köprüler 5mm genişliğinde ve tahta kalıbın yüksekliğinde olmalıdır.
- Bütün kesme şeritleri mutlaka aynı yükseklikte olmalıdır. Ters durumda kesim yetersiz kalmaktadır.
- Çentikler atığı tutabilecek ve taşıyabilecek şekilde yerleştirilmelidir. Yükseklikleri ona göre ayarlanmalıdır. Köprülerin üzerine kesinlikle çentik açılmamalıdır.
- Uzun ve dar atıklar için, biri atığın arka kısmında diğeri ise kenarda olmak üzere küçük boyutta iki çentik açılmalıdır. Geniş atıklar için ise biri önde diğeri arkada birbirine zıt yönlü iki çentik açılması uygundur.
- İki bıçağın birleşme yeri olarak mümkünse düz kenarlar seçilmelidir. Mümkün değilse köşeler kullanılabilir. İş bir elips ya da daire değilse radiuslu yerlerde birleşme yapılmaz.
- Dik birleşmelerde bir bıçağa tırnak açılmalıdır.
- Lastikleme işleminin çentik atıldıktan sonra yapılması gerekmektedir. Lastikler bıçaklara değmemelidir. Değdiği takdirde çentiklerin kırılmasına sebebiyet verir. Lastik ve bıçak arasında 1.5-2 mm boşluk olmalıdır.
- İki bıçak arasındaki mesafe yaklaşık 15 cm'den fazla ise kesilen malzemenin kalıbın üstüne düşmemesi için bu iki bıçak ortasına da lastik koymamız gerekir.
- Çentikler imkanlar el verdiği düzeyde makinenin çekiş yönünde açılmalıdır.(6)

## **II.3. KESİM İŞLEMİ**

Kesim işlemi kazanlı ve maşalı tipo baskı makinalarında yapılabildiği gibi kesim, ayıklama ve ayırma üniteli otomatik kesim makinalarında da yapılır. Tipo baskı makinalarında yapılan kesim işleminden sonra ayıklama ve ayırma işlemleri ile el

işçiliği yapılır. Otomatik kesim makinaları ise kesen, kesen-ayıklayan ve kesen-ayıklayan-ayırıcı olmak üzere üç tip olarak karşımıza çıkar. Otomatik kesim makinalarında her üniteye bir veya birden fazla kalıp ve ekipman bulunur. Kesim ünitesinde mizantrın kağıdı, kesim kalıbı ve kalıbın takıldığı çerçeve, baskı kazanı plakası ve bu plakanın üzerine hazırlanmış pliyaj işlemi için gerekli olan karşı kalıplar kullanılır. Ayıklama ünitesinde üst ayıklama düzeni ve üst ayıklama kalıbı veya operatör tarafından hazırlanan üst ayıklama pimleri, ayıklama tahtası ve takıldığı çerçeve ve alt ayıklama takımı, alt ayıklama kalıbı veya operatör tarafından hazırlanan alt ayıklama pimleri kullanılır.

### **II.3.1. Tipo Kesim Makinalarında Kesim İşlemi**

Kazanlı veya maşalı tipo kesim makinalarında kesim yapılırken öncelikle mürekkep verici merdanelerin makinadan sökülmesi gerekir. İkinci işlem olarak baskı kazanının çok sert ve keskin olan kesim bıçaklarından zarar görmesini engellemek için kazan kağıtları çıkarılır yerine 1 mm kalınlığında paslanmaz çelik plaka takılır. Kesim sırasında maşalı tipo baskı makinalarında forsa (kesim basıncı) ayar kolu ile ayarlanır. Kazanlı tipo baskı makinalarında ise forsa arttırma işlemi baskı kazanına takılan çelik plakanın altının beslenmesi ile sağlanır.

Tipo baskı makinalarında kesim yapılabilmesi için mürekkep verici merdaneler çıkartılır. 1mm kalınlığındaki çelik plaka kazan kağıdı çıkartıldıktan sonra baskı kazanına takılır. Makinanın kalıp çemberi makinadan çıkartılarak masanın üzerine koyulur ve kalıp çemberin içine yerleştirilir. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta kalıbın makas yönünün doğru olarak yerleştirilmesidir. Sonra kesim kalıbı, kalıp ile çemberin arası, katratlar ve ara boşları ile doldurulup vizoların sıkılması ile sabitlenir. Kesim ayarları yapılır. Pliyaj yapılacak bölümler için karşı kalıp hazırlanır. Makinaya kesilecek kağıtlar yüklenir, örnek kesim yapılır. Gerekli ayarlar yapıldıktan sonra kesim işlemine geçilir. Kesilen kutuların ayıklama ve ayırma işlemleri el işçiliği ile yapılır.

### **II.3.2. Otomatik Kesim Makinalarında Kesim İşlemi**

Bu makineler sadece kesim işlemi yapmak için üretilmişlerdir. Otomatik kesim makinalarının düz kazanlı ve yuvarlak kazanlı olanları vardır. Ülkemizde karton ambalaj konusunda düz kazanlı tipleri daha çok tercih edilmektedir.

### **II.3.2.1.Düz Kazanlı Otomatik Kesim Makinaları**

Düz kazanlı otomatik kesim makinaları yaptıkları işlere göre şu şekilde sınıflandırılabilir:

#### **a) Kesme işlemi yapan makinalar;**

Bu tip makinelere sadece kesim kalıbı ve karşı kalıp takılarak üretim yapılır. Bu özellikteki makinelerde ayıklama ve ayırma işlemi makine tarafından otomatik olarak değil el işçiliği ile yapılır.

#### **b) Kesme ve ayıklama işi yapan makinalar;**

Bu tip makineler ile kesim ve karşı kalıp kesim ünitesinde kullanılarak kesim işlemi, dişi ayıklama tahtası üst ayıklama pimleri ve alt yaylı ayıklama pimleri kullanılarak ayıklama işlemi otomatik olarak yapılır. Yüksek tirajlı işlerde ve tirajı ne olursa olsun ayıklaması güç olabilecek işlerde ayıklama kalıpları kullanılarak ayıklama işleminin makinede otomatik olarak yapılması tercih edilir. Bunun aksi durumlarda ayıklama işlemi el işçiliği ile yapılması tercih edilir. Bunun nedeni ise ayıklama kalıplarından dişi kesim tahtası bıçak hazırlayan firma tarafından hazırlanır, Üst ve alt ayıklama pimlerinin yerleşimi ise makine operatörü tarafından yapılır. Bu işlem ayıklanacak işin durumuna göre oldukça fazla zaman alabilir.

Bazı durumlarda kesim kalıbı hazırlayan firmaya dişi ayıklama tahtası ve üst ayıklama pimleri o işe özel kalıp halinde hazırlatılabilir. Bu işlem ek maliyet getireceğinden tekrar gelmesi muhtemel olan işlerde tercih edilir. Ayıklaması makinada yapılmayan işlerin ayıklama ve ayırma işleri el işçiliği ile makinada ayıklanan işlerin ayırma işlemi yine el işçiliği ile yapılır.

#### **c) Kesme, ayıklama ve ayırma işlemi yapan makinalar;**

Bu makineler kesme ve ayıklama yapan makinelere ilave olarak ayırma işlemini de yaparlar. Bu tip makineler yüksek tirajlı siparişler alan matbaalar tarafından tercih edilmektedir. Karton tabakası makineye girdikten sonra ilk üniteye kesilip, ikinci üniteye ayıklandıktan sonra üçüncü üniteye üst ve alt ayırma kalıpları kullanılarak kutu açınımları birbirinden ayrılır.

Ayırma işlemi sırasında operatör tarafından belirlenen sayıda kutu üst üste ayrıldıktan sonra hiç kesilmemiş bir tabaka makine tarafından otomatik olarak ayrılan kutuların üstüne yerleştirilir ve üretim bu işlemden sonra kutuların bu kesilmemiş tabakaların üzerine yapılması ile devam eder. Bu işlemin amacı ayrılarak üst üste dizilen kutuların devrilmesini önlemektedir.

### II.3.2.2. Düz Kazanlı Otomatik Kesim Makinalarında Kullanılan Kalıplar

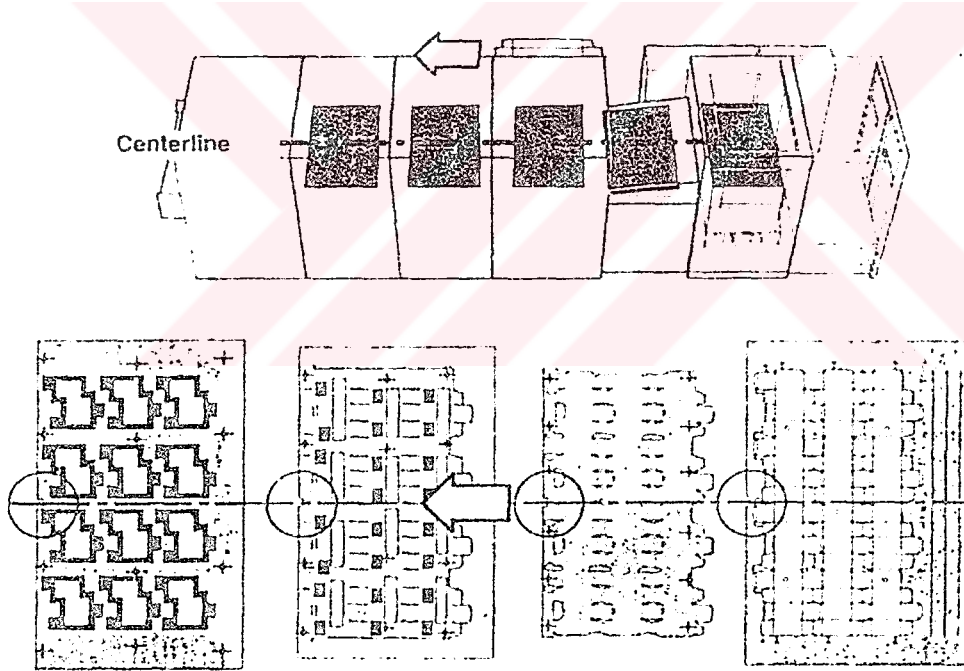
Bu tip makinalarda kesim, ayıklama ve ayırma kalıpları vardır. Kesim ünitesinde; kesim kalıbı, piliyaj işlemi için karşı kalıp ve kesim kalıbının arkasında olmak üzere mizantren kağıdı bulunur. Ayıklama ünitesinde; ortada dişi ayıklama tahtası, üst ayıklama kalıbı veya pimleri ve alt ayıklama pimleri bulunur. Ayırma ünitesine geldiğimizde ise; üst ayırma kalıbını ve alt ayırma kalıbını görmekteyiz. Bahsedilen kalıpların hepsi için otomatik kesim makinalarında şaseler ve çerçeveler bulunmaktadır.

- a) Üst şase: Kesim kalıbının bağlandığı şasedir. Kesim kalıbının rahat takılabilmesi için makinadan dışarıya doğru sürgü ile çıkabilir ve 360 derece dönebilir.
- b) Baskı kazanı plakası: Baskı kazanının üzerinde bulunur, piliyaj için karşı kalıbın hazırlanabilmesi için aynı üst şase gibi sürgü ile dışarı çıkabilir. Üzerinde 1mm kalınlığında sac plaka bulunur.
- c) Sac plaka: Baskı kazanı plakasının üzerinde bulunur, karşı kalıp bu plaka üzerine hazırlanır. Sac plaka sökülebilir ve değiştirilebilir olmasından dolayı sık gelen işlerin karşı kalıpları sac plakadan sökülmeden, sac plaka makinadan çıkarılabilir ve saklanabilir. Yeni iş için yeni sac plaka takılarak üretime devam edilebilir. Ayrıca sac plaka kendinden çok daha kalın ve pahalı olan baskı kazanı plakasının aşınmasını da önler.
- d) Dişi ayıklama tahtası çerçevesi: Bu çerçeveye dişi ayıklama tahtası takılır.
- e) Üst ayıklama çerçevesi: Bu çerçeveye üst ayıklama kalıbı veya operatör tarafından hazırlanan üst ayıklama pimlerinin takıldığı çerçevedir. Bu çerçeve operatörün üst ayıklama pimlerini hazırlaması için makinadan çıkabilir.
- f) Alt ayıklama çerçevesi: Operatör tarafından hazırlanan alt ayıklama pimlerinin takıldığı çerçevedir. Bu çerçeve operatörün alt ayıklama pimlerini hazırlaması için makinadan çıkabilir.
- g) Üst ayırma çerçevesi: Bu çerçeveye üst ayırma kalıbı takılır.
- h) Alt ayırma çerçevesi: Bu çerçeveye alt ayırma kalıbı takılır.

Kesim, ayıklama ve ayırma işlemleri birçok kalıp ve kalıpların takıldığı şase kullanılarak yapılmaktadır. Kullanılan kalıpların hepsinin birbiri ile aynı hizada olması gerekir. Bu kadar çok kalıp kullanılan bir sistemde ayar işlemini kısaltmak için merkezleme sistemi geliştirilmiştir. (1)

### II.3.2.3. Düz Kazanlı Otomatik Kesim Makinalarında Merkezleme Sistemi

Düz kazanlı otomatik kesim makinalarında kullanılan merkezleme sistemi, üretime başlamadan önceki makine hazırlık zamanını oldukça kısaltır. Sistemin temelinde kesim makinasının tam ortasından geçen görünmez bir eksen olduğu varsayımı ve kullanılan kalıpların merkez eksenlerinin makinanın bu görünmez eksenine ile çakıştırılması yatar. Kalıpların eksenleriyle makinanın eksenini çakıştırmak için ise pratik bir yol olarak; kullanılan kalıpların tam ortasına belirli ölçüde merkezleme çentikleri açılması ve makinadaki çerçeve ve şaselere de bu çentiklerin gireceği merkezleme pimleri yerleştirilmesi düşünülmüştür. Bu yöntemlere göre hazırlanan bütün kalıplara merkezleme çentiği açılacak ve bu kalıplar makinaya takılıken çentikler merkezleme pimlerine geçirilerek takılacaktır. Böylece kalıpların hizalanması konusundaki ayar zamanı oldukça kısalmıştır. (4)



Şekil II.3: Merkezleme Sistemi

## **BÖLÜM III**

### **III. KARTON AMBALAJDA KARŞI KALIP YÖNTEMLERİ**

Tabaka halinde baskısı yapılan kartonun kutu haline gelebilmesi için daha sonra kutu açınımlarının kesilmesi ve katlanacak yerlerinin piliyajının yapılması gerekmektedir. Bu iki işlem aynı proses kademesinde aynı anda gerçekleştirilmektedir.

Baskı sonrası katlanarak kutu haline getirilmesi nedeniyle, kartonların önemli bir özelliği de piliyaj yapılabirlik özelliğidir. Karton tipine ve üretici firmaların uygulamalarına bağlı olarak kartonun yapısı, kalınlığı ve özellikle yüzey mukavemeti ve buna bağlı olarak piliyaj yapılabirliği farklı olabilmektedir.

#### **III.1. PİLİYAJ MUKAVEMETİ**

Kurallara uygun olarak yapılan piliyajın, kutu kullanım durumuna getirildiğinde çatlamaması ve patlamaması özelliğidir. Piliyaj için kullanılacak piliyaj oluşunun seçimi, kullanılan kartonun kalınlığına bağlı olarak hesaplanabilir.

Buna göre:

1. Piliyaj oluşunun derinliği, karton kalınlığına eşit veya ondan daha az olmalıdır.
2. Piliyaj oluşunun genişliği ise, en az karton kalınlığının 1.5 misline piliyaj bıçağı kalınlığının eklenmesiyle bulunan ölçüde olmalıdır.

Fakat bulunan bu baz genişlik, kartonun piliyaj yapılabirliğine bağlı olarak müsaade edilen emniyetli sahaya kadar arttırılabilir.

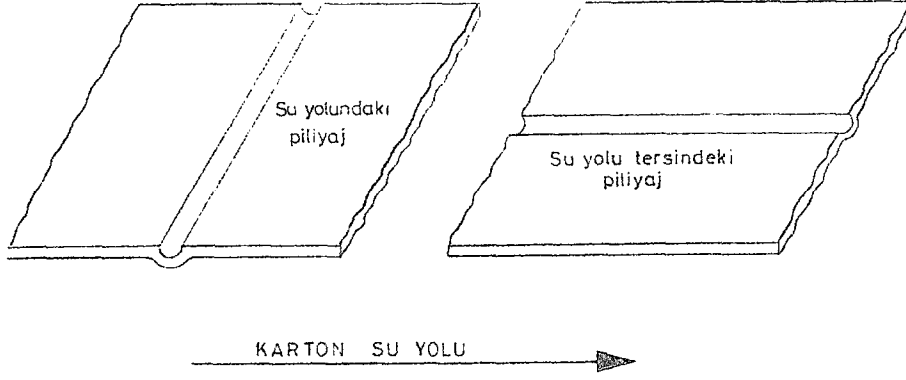
#### **III.2. KARTONUN PİLYAJA ETKİSİ**

##### **III.2.1. Karton Su Yolunun Piliyaja Etkisi**

Su yolunda ölçülen stifnis değeri yüksek olduğu gibi, piliyaj mukavemeti de yüksek, bunun tersi olarak su yolunun tersindeki stifnis ve piliyaj mukavemeti düşüktür. Stifnis değerindeki boy/en oranı arttıkça su yolu ve tersindeki hem stifnis farkı, hem de piliyaj mukavemeti farkı artmaktadır.

Matbaada hazırlanan kutular, fazla hacim tutmamaları için katlanmış olarak yassı bir şekilde dış koliler içine yerleştirilerek dolum yapacak firmaya gönderilir. Bu nedenle bir kutunun en az iki kenarının 180 derece katlanması gerekmektedir. Diğer kenarları

ise dolun sırasında 90 derece katlanacaktır. Dolayısıyla öncelikle kutuların 180 derece katlanan kenarlarının mukavemeti daha yüksek olan su yolunda seçilmesi önemlidir. Yine bu nedenle, su yolu tersinde açılan pilyajların, izin verilen ölçüde geniş tutulması pilyaj çatlamalarını önlemek açısından etkili olacaktır.



Şekil III.1: Su Yolunun Pilyaja Etkisi

İki tarafında da 180 derecelik katlamalar gerektiren kilitli kutularda ise mümkün olduğunca pilyaj mukavemeti daha fazla olan kartonlar seçilmelidir. Bir diğer ifadeyle, pilyaj mukavemeti düşük kartonlarda kaliteli pilyaj istenildiği takdirde kutu taban dizaynı mümkün olduğunca kilitli olarak düşünülmemelidir. Bu konu daha kutunun dizaynı sırasında ve baskı öncesi çalışmalarda kutu açılımının tabakaya yerleştirilmesinde dikkate alınmalıdır. Tabii ki sipariş edilen kartonun cinsi ve ebatları da su yolu dikkate alınarak belirlenmelidir.

### III.2.2. Karton Cinsinin Pilyaja Etkisi

Kartonlarda sağlıklı bir pilyaj elde edilebilmesi için karton özelliklerinin ve pilyaj kurallarının dikkate alındığı özenli bir çalışmanın yapılması gerekmektedir. Özellikle kritik işlerde ve hem su yolu, hem de su yolunun tersinde 180 derece katlanması gereken kilitli kutularda mümkün olduğunca olukların geniş tutulması gerekmektedir. Bununla pilyajlardaki çatlama kurtarılamıyorsa ya yüzey mukavemeti fazla kartona geçilmeli yada kutu dizaynının değiştirilerek kilitli kutudan vazgeçilmelidir.

### III.2.3. Karton Kalınlığının Pilyaja Etkisi

Pilyaj oluşu seçiminde karton kalınlığı esas rolü oynamaktadır. Bu nedenle karton kalınlığının aynı tabaka içinde homojen olması ve tabakadan tabakaya değişmemesi pilyaj kalitesinde etkili olmaktadır.

### III.2.4. Karton Rutubetinin Piliyaja Etkisi

Karton Rutubetinin yüksek olmasının bir çok soruna yol açması dışında, düşük olması da kartonun gevrekleşmesine ve bu nedenle piliyajların çatlamasına neden olabilmektedir. Bu durum özellikle % 100 eski kağıttan üretilmiş, piliyaj mukavemeti düşük kartonlarda söz konusu olabilecektir. (3)

### III.3. KARŞI KALIP YÖNTEMLERİ

Karton üzerinde piliyaj izlerinin oluşturulması için baskı kazanındaki ince sac plakanın üzerine çeşitli yöntemler kullanarak piliyaj bıçaklarının karşılına uygun genişlik ve derinlikte oluk hazırlama işlemidir. Karşı kalıp kesim makinasının kesim ayarı yapıldıktan sonra hazırlanır. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi oluk genişliği ve derinliği, kullanılan karton tabakasının kalınlığına, piliyaj bıçağının kalınlığına ve yüksekliğine göre değişmektedir. Gerekli ölçülerin dışında hazırlanan karşı kalıp, piliyaj kalitesini belirler.

b: oluk genişliği

e: tabaka kalınlığı

f: ezme bıçağı kalınlığı

Karşı kalıp için hazırlanacak olukların genişlik ve derinlik ölçüleri şu formüller ile hesaplanabilir:

Piliyajın kartonun su yönüne dik olduğu durumlarda :  $b= 1,5 e+f$

Piliyajın kartonun su yönüne paralel olduğu durumlarda :  $b=1,3 e+f$

Karşı kalıp dört ayrı yöntem kullanılarak hazırlanabilir. Bu yöntemlerin maliyeti düşük olanları uzun hazırlık zamanları gerektirir, maliyeti yüksek olanları ise düşük hazırlık zamanları gerektirir.

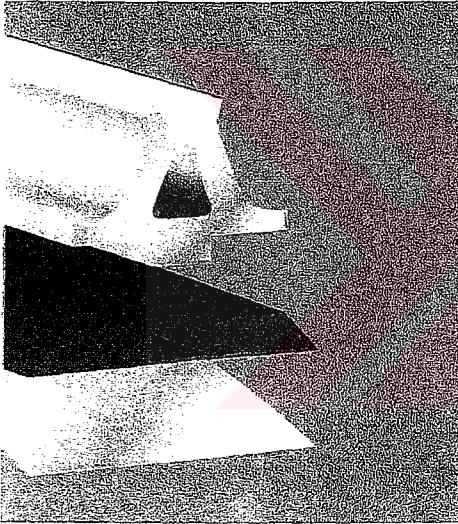
#### III.3.1. Prespan Yöntemi

Birinci hamur kağıt baskı kazanı üzerine takılan çelik plakaya hava kabarcığı kalmayacak şekilde tutkal ile yapıştırılır. Daha sonra prespan kağıdı adı verilen kalınlığı belli ve kalınlığı tabakanın her yerinde aynı olan kağıt gerekli kalınlıkta seçilerek birinci hamur kağıdın üzerine yapıştırılır. Prespandan önce birinci hamur kağıdın yapıştırılmasının nedeni iş bitiminde prespanın sac plakadan kolaylıkla sökülebilmesidir. Sonraki aşamada kesim kalıbı üzerine mürekkep sürülür ve makineye

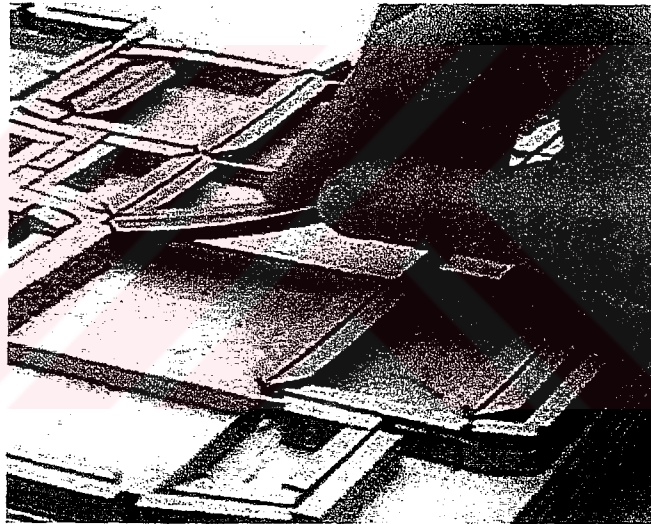
kağıt aldirmeden baskı yapılır. Böylece kesim kalıbının bıçak izi çelik plaka üzerine yapıştırılmış olan prespan kağıdına geçer. Bıçak izinin alınması için kullanılan diğer bir yöntem ise kesim kalıbı ile çelik plaka arasına karbon kağıdı koyarak baskı yapılmasıdır. Karbon kağıdının mürekkepli yüzü çelik plakaya dönük olmalıdır. Bıçak izi alındıktan sonra çelik plaka baskı kazanından çıkartılır ve masanın üzerinde maket bıçağı kullanılarak cetvel yardımıyla pilyaj bıçaklarının karşısına gelen çizgiler uygun genişlikte kesilerek alınır. Kesim bıçaklarının karşısına gelen bölgelerdeki kağıtlar kesilerek alınır. Hazırlanan karşı kalıbın makine çalışma yönündeki dik kenarları kartonun geçişi sırasında takılmaması için uygun açıda kesilerek indirilir. Bu işlemden sonra çelik plaka baskı kazanına takılır.

### III.3.2. Hazır Oluk Yöntemi

Hazır oluk ile yapılacak bir ezme bıçağı karşılığı en kolay çözümlerden birisidir. Önce uygun oluk genişliğinde ve uygun oluk yüksekliğinde hazır oluk tipi seçilir. Oluk genişliği ve oluk derinliği hazır oluk şeridinin üzerinde yazar. Sonra hazır oluk şeridi



Şekil III.2 : Hazır Oluğun Yapısı



Resim III.2: Hazır Olukların Pilyaja Yerleştirilmesi

ezme bıçağı uzunluğu kadar kesilir ve her iki ucunun iki kenarı 45 derece açı ile kesilir. Hazır olukların uçlarını 45 derece ile kesen özel masa üstü aparatlar mevcuttur. Hazır oluğun uçlarının 45 derece açı ile kesilme işleminin amacı köşelere denk gelecek hazır olukların birbiri üzerine binmesini önlemektir. Kesim işlemi bittikten sonra hazır oluk, plastik kanalı yardımıyla ezme bıçaklarına geçirilir. Kesim kalıbı makinaya takılır (makinanın tipine göre hazır oluklar kesim kalıbına dışarıda veya kalıp makine üzerindeyken takılabilir), hazır olukların yapışkan yüzlerindeki koruyucu kağıtlar çıkarılır ve makinaya kağıt verilmeden, makine baskı konumundayken bir kez baskı kazanının kalıbın üzerine basması sağlanır. Baskı kazanı kalıp üzerine indiğinde hazır oluklar baskı kazanındaki çelik plakaya yapışır. Çelik plakaya yapışan hazır olukların

zerindeki plastik parça çıkarıldıktan sonra karşı kalıp hazırdır. Hazır olukların dış kenarları kesim sırasında kartonun takılmaması için fabrikasyon olarak aılandırılmıştır.

### III.3.3. Hazır Karşı Kalıp Yöntemi

Bu yöntem kesim kalıbı üreticileri arasında "Rilma" olarak da adlandırılmaktadır. Bu yöntemde karşı kalıp, kesim kalıbı hazırlayan firmalar tarafından karton ambalaj tasarımı programları kullanılarak hazırlanmaktadır.

Matbaa hazır karşı kalıp siparişini verirken kesinlikle üretimde kullanacağı kartonun kalınlığını da bildirmelidir. Aksi takdirde karşı kalıbı hazırlayan firma oluk derinliğini ve oluk genişliğini hesaplayamayacağı için karşı kalıbı hazırlayamaz. Bu tür karşı kalıp için kesim kalıbının uygun yerlerine kılavuz pim delikleri bilgisayarda çizim aşamasında yerleştirilir.

Aynı kılavuz pim delikleri bilgisayarda çizim aşamasında karşı kalıp üzerine de yerleştirilir. Kesim tahtası üzerine bilgisayar kontrollü lazer ile bıçak kanalları açılırken kılavuz pim delikleri de açılır. Karşı kalıp üzerindeki piliyaj olukları ise yine bilgisayar kontrollü bir tezgahta hazırlanırken, kılavuz delikleri de kesim tahtasının tam karşılığına gelecek şekilde burada açılır. Kesim aşamasına gelindiğinde; operatör kalıbı makinaya bağlar, kesim ayarını yapar, kılavuz pimleri yerlerine çaktıktan sonra hazır karşı kalıpları olukların olduğu yüzden kılavuz pimlerine takar. Karşı kalıbın arkasındaki koruyucu bandı çıkartır. (karşı kalıbın arkası kendinden yapışkanlıdır), makinaya kağıt vermeden baskı konumunda makinaryı çalıştırdığında karşı kalıp baskı kazanındaki sac plakaya yapışır.

Hazır karşı kalıpların dış kenarları kesim sırasında kartonun takılmaması için üretilirken aılandırılır. Transfer işlemi tamamlandıktan sonra operatör kalıbın üzerindeki kılavuz pimleri çıkartır. (1)



Resim III.3: Tekli Bir Kutunun Rilma rneği

# BÖLÜM IV

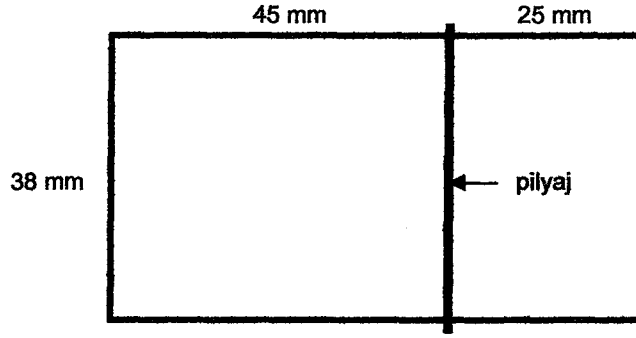
## IV. MATERYAL VE YÖNTEM

Karşı kalıp sistemlerini hazırlık süreleri, malzeme maliyeti ve işçilik maliyeti açısından incelemek amacıyla 4 farklı örnek seçildi. Bu örneklerle ait 3 karşı kalıp yönteminin hazırlık aşamaları ve süreleri, kesim operatörü tarafından yapılan uygulamalar doğrultusunda belirlendi. Hazırlık aşamaları maddeler halinde ve işlem sırasına göre yazıldı.

Hazırlık aşamasında ; Hazır oluk ve prespan kullanımında pilyaj sayısı ve uzunluğu , rilma kullanımında ise pim ve kutu sayısı süreyi belirleyen etkenler oldu. Hazırlık süreleri dakika olarak hazırlık aşamalarıyla birlikte verildi. Günümüz koşullarında 1 operatörün ortalama aylık ücreti üzerinden dakikadaki işçilik maliyeti bulundu. Örneklere ait hazırlık süreleri göz önüne alınarak işçilik maliyetleri tespit edildi.

Karşı kalıp sistemlerini malzeme maliyeti bazında değerlendirmek amacıyla Türkiye'de geçerli rakamlar baz alındı. Rilma maliyeti günümüzde geçerli olan kesim kalıbı maliyetinin %45 'i kadardır. Hazır oluk maliyeti kullanılan hazır oluk uzunluğunun hazır oluk metre fiyatı ile çarpımından, prespan maliyeti ise, kalıp ebadının 1 kg prespan kağıdının maliyeti ile çarpımından elde edildi.

Son olarak karşı kalıp sistemlerinin tiraj ve kalite açısından incelenmesi amacıyla 130.000 adet kesim yapıldı. 3 yöntem aynı kalıp üzerine su yönüne paralel ve dik olacak şekilde yerleştirildi. Aynı makine, aynı karton ve aynı forsa ile 3 yöntem aynı kalıp üzerinde kullanılarak karşılaştırma eşit şartlarda yapıldı. Kesim kalıbı hazırlandı. 1 tabaka 50 x 100 cm ebadındaki kartonlar 16,5 x 16,5 cm ebatlarında kesildi. Kesim kalıbına yerleştirilen 3 örneğe ait pilyajların BS 3748 : 1964 gereğince pira pilyaj ölçme cihazında ölçülebilmesi için 70x38 mm ebatlarında ve 70 yönünde 25 mm'ye bir pilyaj yerleştirildi.



Şekil IV.1: Kesim Örneği

Uygulamaya ait bilgiler;

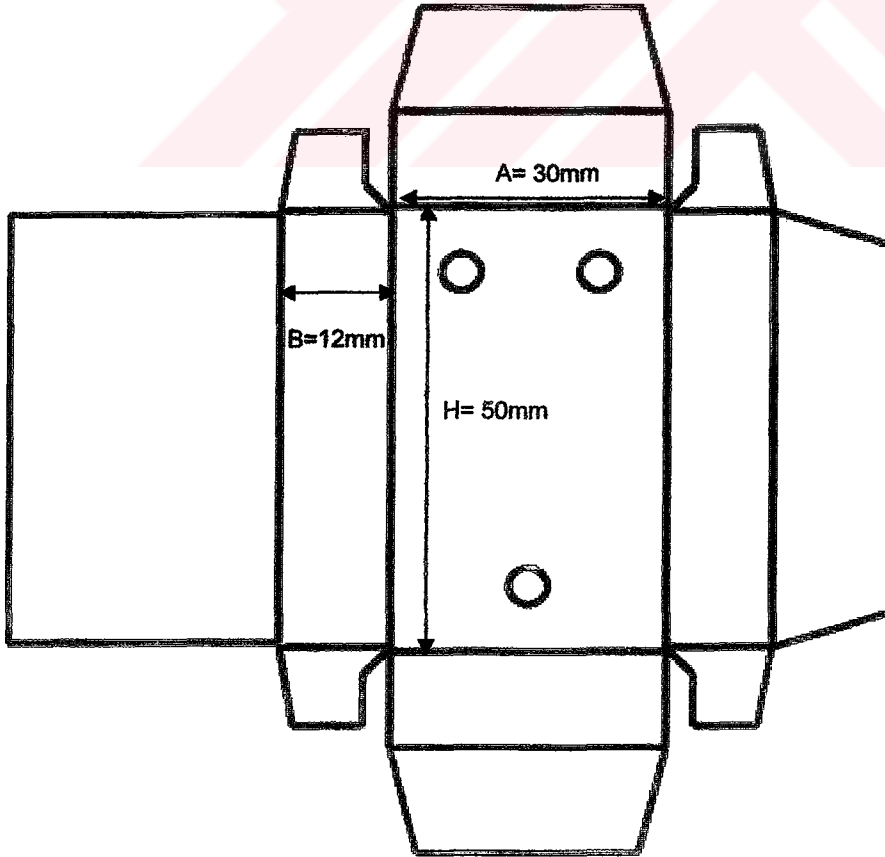
- 400 g/ m<sup>2</sup> alfaprint karton kullanıldı.
- Karton üzerine baskı ve lak işlemi uygulanmamıştır.
- Kesim işlemi 30 x 40 cm Maşalı Tipo Baskı Makinası'nda gerçekleştirildi.
- Makinada kesim hızı saatte 1000 ile 2000 tabaka arasında gerçekleşti.
- Karton kalınlığına uygun olarak 1,5 x 0,6 mm rilma ve hazır oluk temin edildi. Prespan kağıdına ise 1,5 x 0,6 mm ölçülerinde elle oluklar açıldı.
- 130.000 adet kesim yapıldı ve her 5.000 adette 3 yönleme ait karton su yönüne paralel ve dik olmak üzere 1'er numune alındı.
- Alınan numuneler 24 saat şartlandırma işlemine tabi tutuldu.
- Numuneler pira pilyaj ve stifnis ölçme cihazında ölçüldü.
- Pira ölçüm cihazında değerler gr.cm cinsinden ölçüldü.

## BÖLÜM V

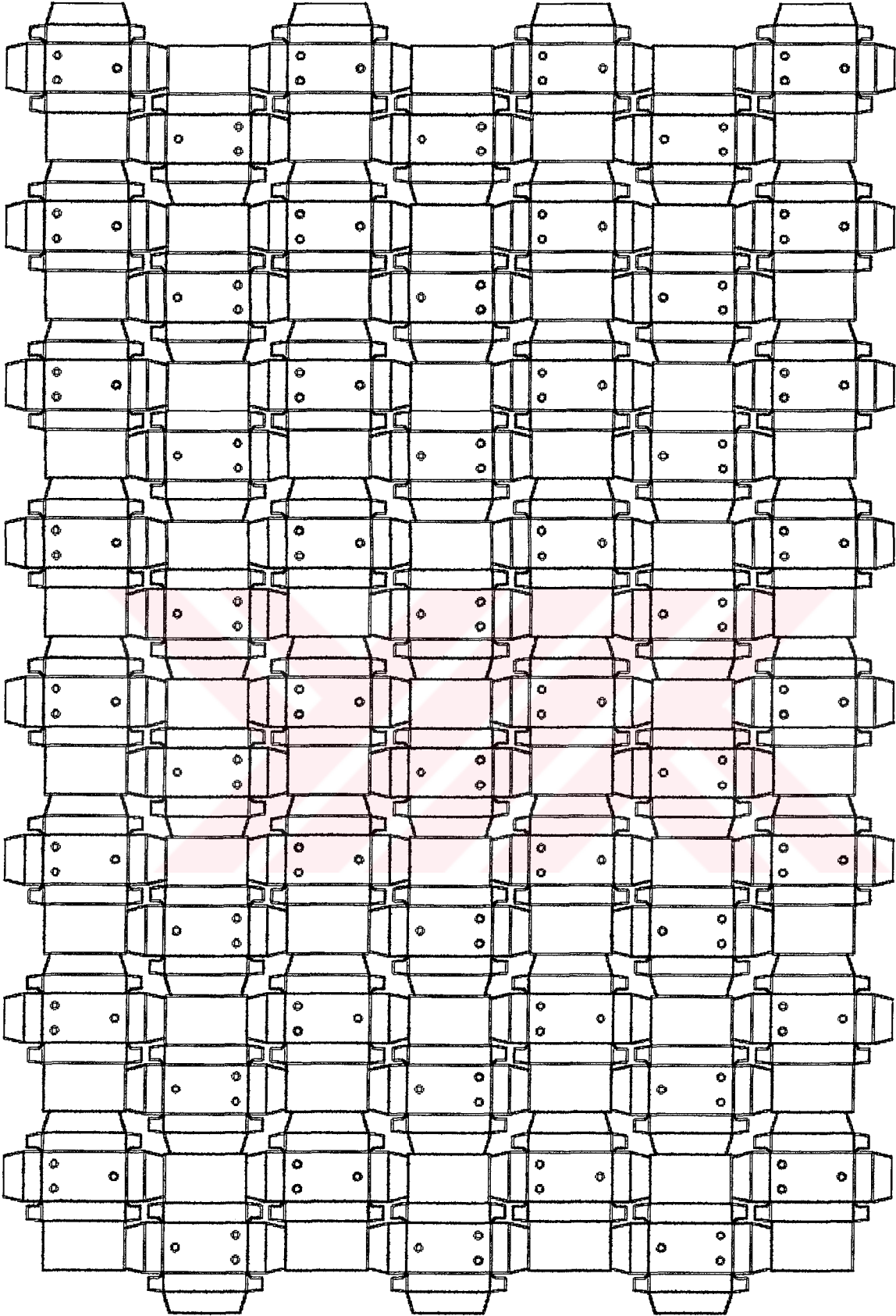
### V. KARŞI KALIP YÖNTEMLERİNİN HAZIRLIK SÜRELERİ VE AŞAMALARI

Karşı kalıp yöntemlerinin hazırlık aşamaları örneklerle desteklenerek açıklandı. Hazırlık aşamasında ; Hazır oluk ve prespan kullanımında pilyaj sayısı ve uzunluğu , rilma kullanımında ise pim ve kutu sayısı süreyi belirleyen etkenlerdir. Üç yöntemde de diğer önemli belirleyici etken ise operatörün performansıdır. Verilen süreler 1 operatörün çalışma süreleridir. Makinaya kağıt aldırılmadan yapılan işlem süresi her üç yöntem içinde aynı olduğu için karşılaştırmaya etkisi olmayacaktır, bu nedenle hazırlık süresi dışında bırakıldı. İşçilik maliyetleri, brüt maaş 1.000.000.000TL, aylık 225 saat çalışma süresine göre 1 dakikalık maliyet :74.000TL üzerinden hesaplandı.

#### Örnek 1: 56'lı Kalıp Örneği



Şekil V.1: Tekli Kalıp  
26



Şekil V.2 :56'lı Kalıp

Şekil IV.2'de 56 'lı kalıbın hazırlık süresi için gerekli bilgiler;

A= 30 mm

B= 12 mm

H= 50 mm

Tekli bir kalıp üzerinde pilyaj sayısı : 11 adet

Tekli bir kalıp üzerinde pim sayısı : 3 adet

Kalıptaki toplam pim sayısı : 56 X 3 = 168 adet

Kalıptaki toplam pilyaj sayısı : 11 X 56 = 616 adet

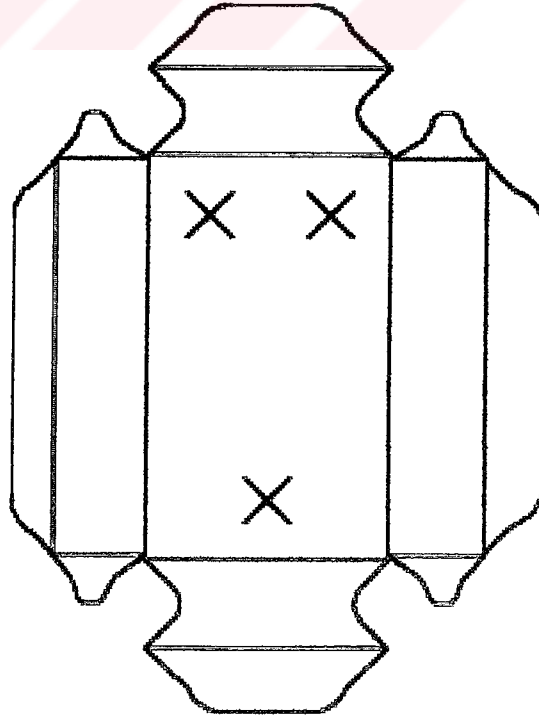
Toplam pilyaj uzunluğu : (50x3+30x4+12x4) x 56 = 17.808 mm

Kalıp ebadı : 535 x 792 mm

### V.1. HAZIR KARŞI KALIP YÖNTEMİ HAZIRLIK AŞAMASI

Bu yöntemde karşı kalıp, kesim kalıbı hazırlayan firmalar tarafından karton ambalaj tasarım programları kullanılarak hazırlanır. Kesim kalıbının uygun yerlerine kılavuz pim delikleri bilgisayarda çizim aşamasında yerleştirilir. Aynı kılavuz pim delikleri yine çizim aşamasında karşı kalıp üzerine de yerleştirilir.

Bir karton ambalaj üreticisinin kesim kalıbı hazırlayan firmaya karton kalınlığını belirtmesi karşı kalıbının hazırlanmasına yetecektir. Kesim kalıbıyla birlikte karşı kalıbı da eline geçecektir. Dış kenarları üretim sırasında açıldırıldığı için kartonun takılması gibi bir problem yaşanmaz. Transfer tamamlandıktan sonra operatör kalıbın üzerindeki kılavuz pimlerini çıkarır.



Şekil V.3: Tekli Rilma Örneği

Hazır karşı kalıplar tekli kutular halinde üretilirler (Şekil V.1). Montajda kaç kutu varsa o kadar sayıda karşı kalıp olacaktır. Şekil V.3'deki "X" işaretleri pim yerlerini göstermektedir.

56'lı kalıp üzerinde operatörün yapacağı işlem;

- 168 adet pimi yerlerine çakmak, 56 adet tekli karşı kalıbı bu pimlere takmak, (70 dk)
- 56 adet koruyucu bandı karşı kalıpların üzerinden çıkarmak, (12 dk)
- Makinaya kağıt aldirmeden karşı kalıpları plakaya yapıştırmak.
- 168 adet pimi çıkarmak. (30 dk)

**Toplam süre : 112 dk.**

**İşçilik maliyeti : 112x74.000 = 8.288.000 TL**

Bu yöntemin hazırlık aşamasında operatörün oluklara müdahalesi yoktur. Operatörün pimleri takıp çıkarırken gösterdiği performans hazırlık süresini belirler. Karşı kalıpların üzerindeki bantların pilyaj sayısı değil de kutu sayısı kadar olması hazırlık süresini olumlu yönde etkiler. Hazırlanan karşı kalıp siparişin tekrarı durumunda hiçbir hazırlık süresi gerektirmeden kullanılabilir.

## **V.2. HAZIR OLUK YÖNTEMİ HAZIRLIK AŞAMASI**

Hazır oluk yönteminde, pilyaj sayısı ve uzunluğu kadar hazır oluklar kesilerek hazır hale getirilir. Tek tek kalıbın üzerine takılır. Hazır oluk üzerindeki bantlar çıkarılır. Makinadan kağıt almayacak şekilde geçirilir. Hazır oluklar plakaya yapışmış olur. Hazır oluk kenarları üretimleri sırasında açıldırılmıştır. Kesim kalıbı üzerindeki hazır oluk şeritleri alınır ve ayar işlemine geçilir.

56'lı kalıp üzerinde operatörün yapacağı işlem;

- 3 x 56 = 168 adet 50 mm'lik
- 4 x 56 = 224 adet 30 mm'lik
- 4 x 56 = 224 adet 12 mm'lik hazır olukları kesmek, (30 dk)
- 11 x 56 = 616 adet hazır oluk pilyajlara yerleştirmek, (60dk)
- 616 adet hazır oluk üzerinden bantları çıkarmak, (30 dk)
- Makinaya kağıt aldirmeden hazır olukları plakaya yapıştırmak.
- Karşı kalıp üzerindeki 616 adet hazır oluk şeridini çıkarmak. (50dk)

**Toplam süre : 170 dk.**

**İşçilik maliyeti : 170x74.000 = 12.580.000 TL**

Bu yöntemde, özellikle pilyajların kısa olması takılmasında ve plakaya yapıştırılmasında zorluklar çıkarabilmektedir. Pilyaj sayısının çok olması hazırlık süresiyle doğru orantılıdır. Yine bu yöntemde de operatör performansı hazırlık süresine yansıyan en büyük etkidir.

### **V.3. PRESPAN YÖNTEMİ HAZIRLIK AŞAMASI**

Bu yöntemde diğer yöntemlere oranla kesim operatörüne daha çok iş düşmektedir. Prespan kağıdının en büyük özelliği her yerinde kağıt kalınlığının aynı olmasıdır. Karton kalınlığına göre çeşitli prespan kalınlıkları da bulunmaktadır.

56'lı kalıp üzerinde operatörün yapacağı işlem;

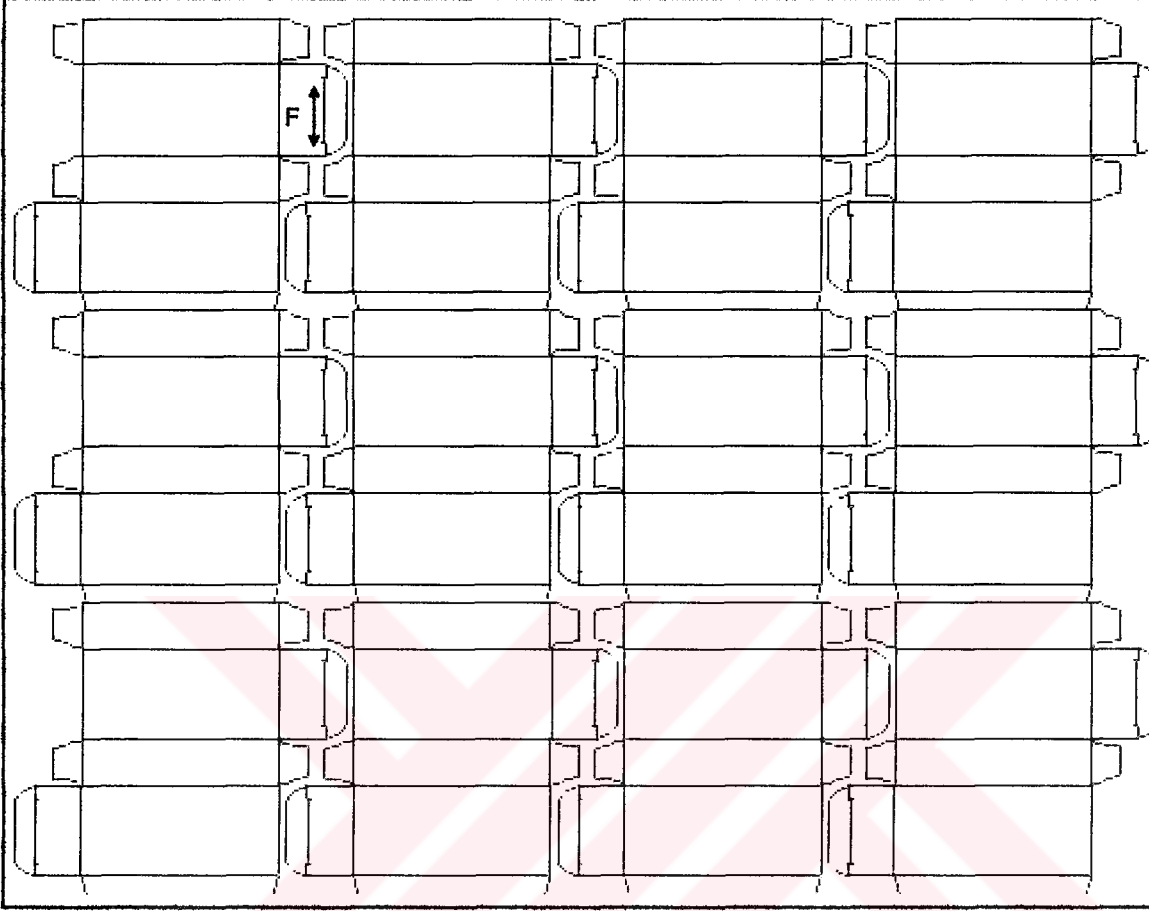
- Plakaya I. Hamur kağıdı yapıştırmak, (4 dk)
- I. Hamur kağıdın üzerine prespan kağıdını yapıştırmak, (4 dk)
- Kesim kalıbı üzerine mürekkep sürmek, (2 dk)
- Makinaya kağıt aldirmeden prespan üzerine kesim kalıbının izini almak.
- 616 adet olan pilyaj yerlerini uygun genişlikte maket bıçağı ile kesmek (85 dk)
- Kesim bıçaklarının karşısına gelen bölgelerdeki kağıtları kesmek. (150 dk)

**Toplam süre : 245 dk.**

**İşçilik maliyeti : 245x74.000 = 18.130.000 TL**

Bu yöntem tamamen manuel yapılmaktadır. Hem pilyajların hem de kesim bıçaklarının karşısına gelen prespanın elle kesilmesi hazırlık süresini etkilemektedir. Operatörün bu yöntemde diğer yöntemlere nazaran tecrübesi daha önemlidir. Pilyajların karşısına gelecek prespan aralığını, karton kalınlığına göre ayarlaması ve düzgün kesmesi gerekmektedir.

## Örnek 2: 12'li Kalıp Örneği



Şekil V.4: 12'li Kalıp

Şekil IV.4' de 12 kutudan oluşan kalıbın hazırlık süresi için gerekli bilgiler;

A= 50 mm

B= 25 mm

H= 108 mm

F= 36 mm

Tekli bir kalıp üzerinde pilyaj sayısı : 12 adet

Tekli bir kalıp üzerinde pim sayısı : 4 adet

Kalıptaki toplam pim sayısı : 12 X 4 = 48 adet

Kalıptaki toplam pilyaj sayısı : 12 X 12 = 144 adet

Toplam pilyaj uzunluğu : (108x4+25x4+50x2+36x2) x12=8.448 mm

Kalıp ebadı : 641 x 480 mm

12'li kalıp üzerinde hazır karşı kalıp yönteminde operatörün yapacağı işlemler;

- 48 adet pimi yerlerine çakmak, 12 adet tekli karşı kalıbı bu pimplere takmak, (20 dk)
- 12 adet koruyucu bandı karşı kalıpların üzerinden çıkarmak, (3 dk)
- Makinaya kağıt aldirmeden karşı kalıpları plakaya yapıştırmak.
- 48 adet pimi çıkarmak. (10 dk)

**Toplam süre : 33 dk.**

**İşçilik maliyeti : 33x74.000= 2.442.000 TL**

12'li kalıp üzerinde hazır oluk yönteminde operatörün yapacağı işlem;

- 4 x 12 = 36 adet 108 mm'lik,
- 4 x 12 = 48 adet 25 mm'lik,
- 2 x 12 = 24 adet 36 mm'lik,
- 2 x 12 = 24 adet 50 mm'lik hazır olukları kesmek, (10 dk)
- 12 x 12 =144 adet hazır oluğu pilyajların üzerine yerleştirmek, (25dk)
- 144 adet hazır oluk üzerinden bantları çıkarmak, (10 dk)
- Makinaya kağıt aldirmeden hazır olukları plakaya yapıştırmak.
- Karşı kalıp üzerindeki 144 adet hazır oluk şeridini çıkarmak. (15dk)

**Toplam süre : 60 dk.**

**İşçilik maliyeti : 60x74.000 = 4.440.000 TL**

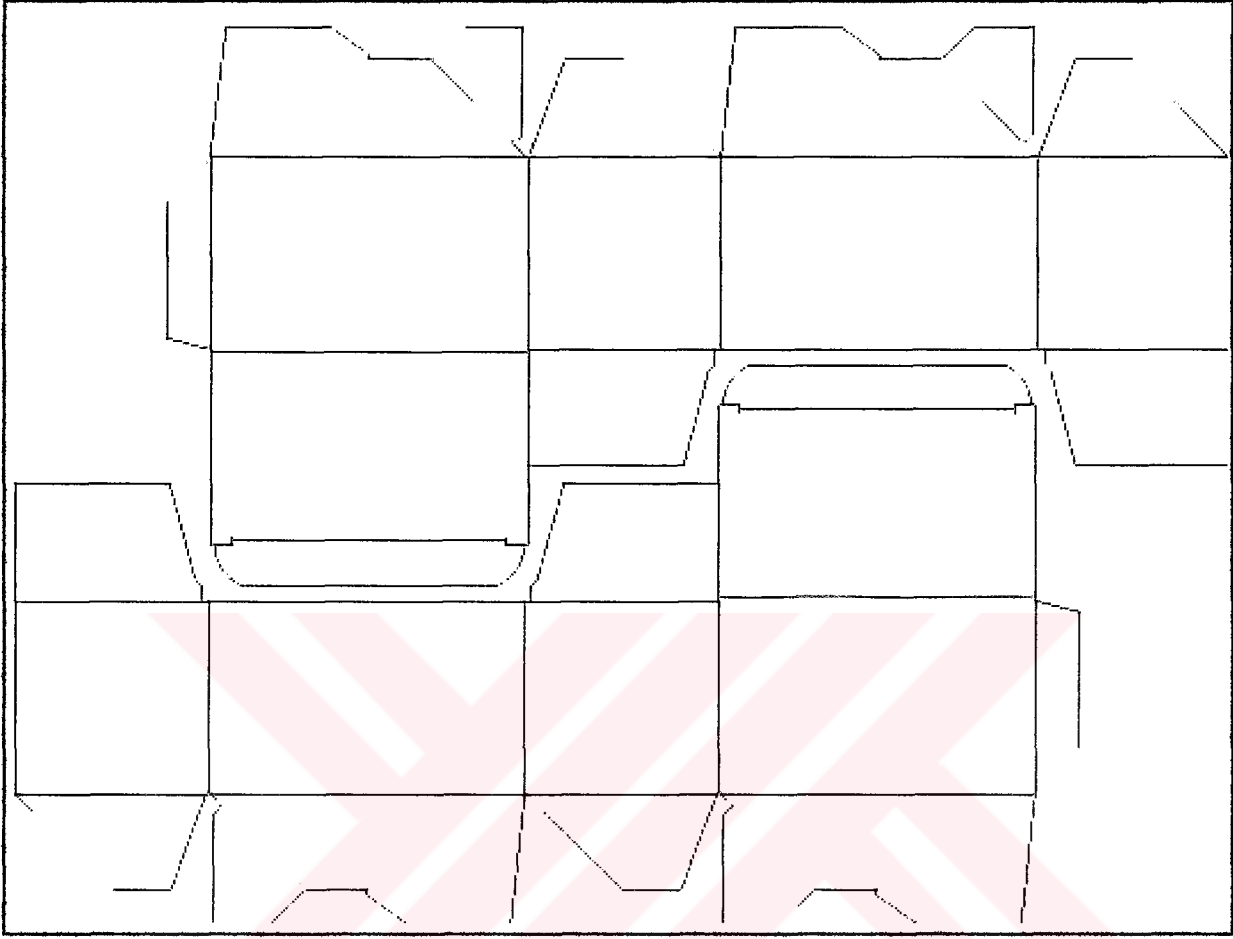
12'li kalıp üzerinde prespan yönteminde operatörün yapacağı işlem;

- Plakaya I. Hamur kağıdı yapıştırmak, (4 dk)
- I. Hamur kağıdın üzerine prespan kağıdını yapıştırmak, (4 dk)
- Kesim kalıbı üzerine mürekkep sürmek, (2 dk)
- Makinaya kağıt aldirmeden prespan üzerine kesim kalıbının izini almak.
- 144 adet olan pilyaj yerlerini uygun genişlikte maket bıçağı ile kesmek (30 dk)
- Kesim bıçaklarınının karşılarına gelen bölgelerdeki kağıtları kesmek. (60 dk)

**Toplam süre : 100 dk.**

**İşçilik maliyeti : 100x74.000= 7.400.000 TL**

### Örnek 3: 2'li Kalıp Örneği



Şekil V.5: 2'li Kalıp

Şekil IV.5'de 2 kutudan oluşan kalıbın hazırlık süresi için gerekli bilgiler;

A= 180 mm

B= 110 mm

H= 110 mm

F= 94 mm

Tekli bir kalıp üzerinde pilyaj sayısı : 12 adet

Tekli bir kalıp üzerinde pim sayısı : 7 adet

Kalıptaki toplam pim sayısı : 2 X 7 = 14 adet

Kalıptaki toplam pilyaj sayısı : 12 X 2 = 24 adet

Toplam pilyaj uzunluğu :  $(180 \times 3 + 110 \times 4 + 110 \times 4 + 94 \times 1) \times 2 = 3.028$  mm

Kalıp ebadı : 688 x 508 mm

2'li kalıp üzerinde **hazır karşı kalıp yönteminde** operatörün yapacağı işlemler;

- 14 adet pimi yerlerine çakmak, 2 adet tekli karşı kalıbı bu pimplere takmak, (4 dk)
- 2 adet koruyucu bandı karşı kalıpların üzerinden çıkarmak, (0,5 dk)
- Makinaya kağıt aldirmeden karşı kalıpları plakaya yapıştırmak.
- 14 adet pimi çıkarmak. (3 dk)

**Toplam süre : 7,5 dk.**

**İşçilik maliyeti : 7.5x74.000= 555.000 TL**

2'li kalıp üzerinde **hazır oluk yönteminde** operatörün yapacağı işlem;

- 8 x 2 = 16 adet 110 mm'lik,
- 2 x 3 = 6 adet 180 mm'lik,
- 2 x 1 = 2 adet 94 mm'lik, hazır olukları kesmek, (5 dk)
- 12 x 2 = 24 adet hazır oluğu pilyajların üzerine yerleştirmek, (5 dk)
- 24 adet hazır oluk üzerinden bantları çıkarmak, (3 dk)
- Makinaya kağıt aldirmeden hazır olukları plakaya yapıştırmak.
- Karşı kalıp üzerindeki 24 adet hazır oluk şeridini çıkarmak. (5 dk)

**Toplam süre : 18 dk.**

**İşçilik maliyeti : 18x74.000= 1.332.000 TL**

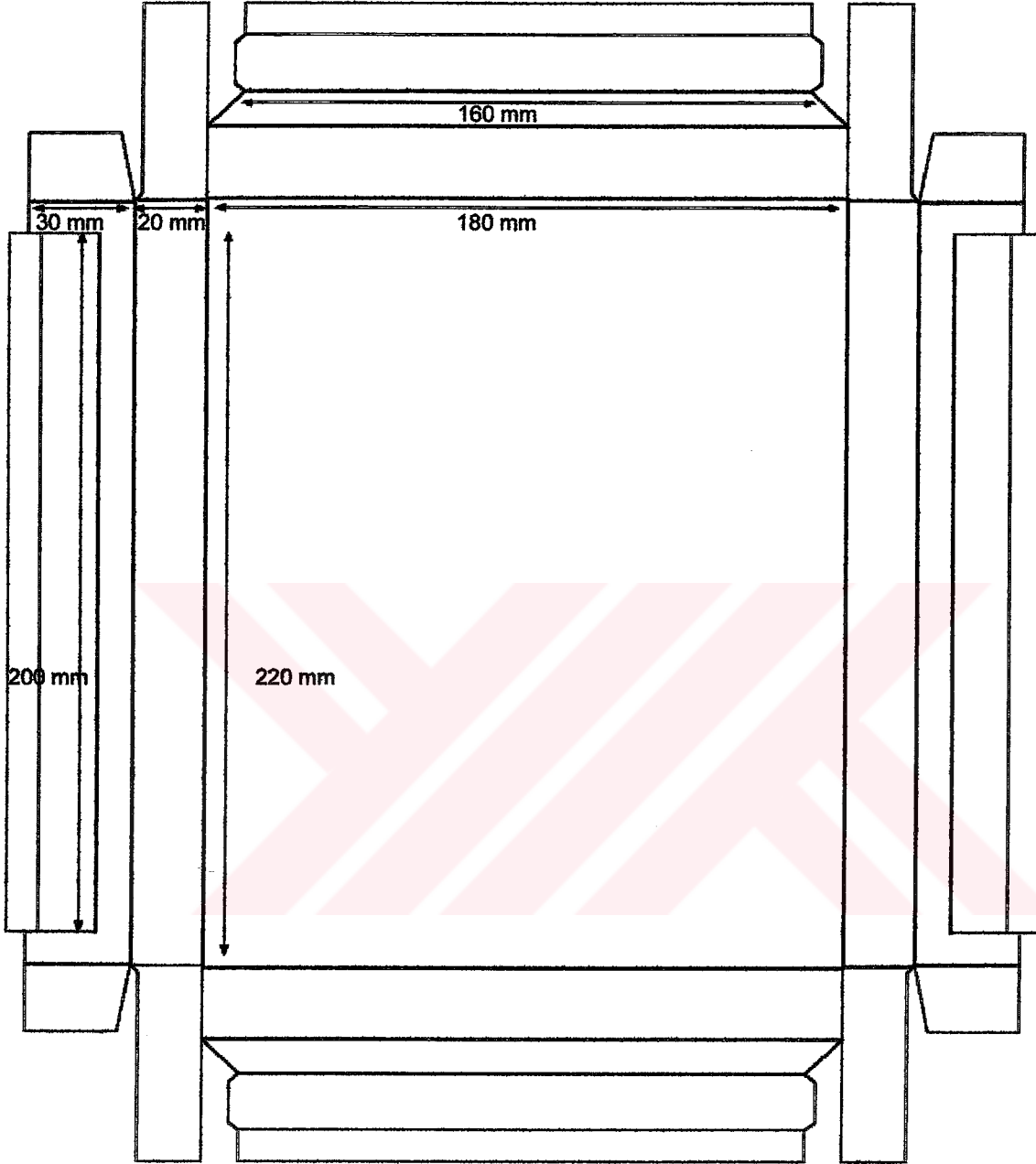
2'li kalıp üzerinde **prespan yönteminde** operatörün yapacağı işlem;

- Plakaya I. Hamur kağıdı yapıştırmak, (4 dk)
- I. Hamur kağıdın üzerine prespan kağıdını yapıştırmak, (4 dk)
- Kesim kalıbı üzerine mürekkep sürmek, (2 dk)
- Makinaya kağıt aldirmeden prespan üzerine kesim kalıbının izini almak.
- 24 adet olan pilyaj yerlerini uygun genişlikte maket bıçağı ile kesmek (8 dk)
- Kesim bıçaklarının karşılıklarına gelen bölgelerdeki kağıtları kesmek. (15 dk)

**Toplam süre : 33 dk.**

**İşçilik maliyeti : 33x74.000= 2.442.000 TL**

#### Örnek 4: Tekli Kalıp Örneği



Şekil V.6: Tekli Kalıp

Şekil IV.6' da tekli kalıbın hazırlık süresi için gerekli bilgiler;

Tekli bir kalıp üzerinde pilyaj sayısı : 20 adet

Tekli bir kalıp üzerinde pim sayısı : 5 adet

Kalıptaki toplam pilyaj sayısı : 1 X 20 = 20 adet

Toplam pilyaj uzunluğu :  $(220 \times 4 + 180 \times 4 + 200 \times 2 + 160 \times 2 + 30 \times 4 + 20 \times 4)$

:  $2520 \times 1 = 2520$  mm

Kalıp ebadı : 290 x 330 mm

Tekli kalıp üzerinde **hazır karşı kalıp yönteminde** operatörün yapacağı işlemler;

- 5 adet pimi yerlerine çakmak, tekli karşı kalıbı bu pimlere takmak, (1,5 dk)
- 1 adet koruyucu bandı karşı kalıpların üzerinden çıkarmak, (0,15 dk)
- Makinaya kağıt aldirmeden karşı kalıpları plakaya yapıştırmak.
- 5 adet pimi çıkarmak. (1 dk)

**Toplam süre : 3 dk.**

**İşçilik maliyeti : 3x74.000= 222.000 TL**

Tekli kalıp üzerinde **hazır oluk yönteminde** operatörün yapacağı işlem;

- 4 adet 220 mm'lik,
- 4 adet 180 mm'lik,
- 2 adet 200 mm'lik,
- 2 adet 160 mm'lik,
- 4 adet 30 mm'lik,
- 4 adet 20 mm'lik, hazır olukları kesmek, (5 dk)
- 20 x 1 = 20 adet hazır oluğu pilyajların üzerine yerleştirmek, (5 dk)
- 20 adet hazır oluk üzerinden bantları çıkarmak, (2 dk)
- Makinaya kağıt aldirmeden hazır olukları plakaya yapıştırmak.
- Karşı kalıp üzerindeki 20 adet hazır oluk şeridini çıkarmak. (3 dk)

**Toplam süre : 15 dk.**

**İşçilik maliyeti : 15x74.000= 1.110.000 TL**

Tekli kalıp üzerinde **prespan yönteminde** operatörün yapacağı işlem;

- Plakaya I. Hamur kağıdı yapıştırmak, (3 dk)
- I. Hamur kağıdın üzerine prespan kağıdını yapıştırmak, (3 dk)
- Kesim kalıbı üzerine mürekkep sürmek, (1 dk)
- Makinaya kağıt aldirmeden prespan üzerine kesim kalıbının izini almak.
- 20 adet olan pilyaj yerlerini uygun genişlikte maket bıçağı ile kesmek (7 dk)
- Kesim bıçaklarının karşılıklarına gelen bölgelerdeki kağıtları kesmek. (10 dk)

**Toplam süre : 22 dk.**

**İşçilik maliyeti : 22x74.000= 1.628.000 TL**

## BÖLÜM VI

### VI. KARŞI KALIP YÖNTEMLERİNİN MALİYET AÇISINDAN DEĞERLENDİRMESİ

Karşı kalıp yöntemlerini maliyet açısından değerlendirirken genel bilgilerle birlikte Bölüm V' deki örnekler baz alınmıştır. Verilen örnekler kalıp yapısının maliyetlere olan etkisini göstermektedir. Verilen rakamlar Türkiye'deki malzeme maliyetlerini içermektedir.

#### VI.1. HAZIR KARŞI KALIP MALİYETİ

Karşı kalıp seçiminin rilma olması durumunda maliyet kesim kalıbına bağlıdır. Rilma maliyeti kesim kalıbının maliyetinin % 45'i kadardır. Kesim kalıbına bağlı olarak rilma maliyeti bulunacağından kalıpta kullanılan kesim ve pilyaj bıçağı uzunlukları verilmiştir. Günümüzde geçerli olan fiyatlara yakın hesaplama yapılmıştır. (6)

$$\text{Rilma maliyeti} = \text{kesim kalıbı maliyeti} \times 0,45$$

#### VI.2. HAZIR OLUK MALİYETİ

Hazır oluk maliyeti hesaplanırken bir kalıptaki pilyajların sayısı ve uzunlukları baz alınır. Toplam pilyaj uzunluğu ile hazır olukların metre fiyatıyla çarpımı hazır oluk maliyetini vermektedir. Pilyajlar kesilirken şerit sonunda kalan küçük parçalar fire kabul edilir. Maliyet hesaplamada, küsuratlı çıkan rakama fire oranı eklenir. Toplam pilyaj uzunluğu metre cinsinden alınır..

Hazır oluklar 70 cm'lik şeritler halinde satılır. 1 pakette 50 adet (35 m) bulunmaktadır. Bu bölümdeki hazır oluk maliyetlerinde 1m hazır oluk : 4.000.000 TL. üzerinden hesaplanacaktır.

$$\text{Hazır oluk maliyeti} = \text{Toplam pilyaj uzunluğu (metre)} \times \text{hazır oluk metre fiyatı}$$

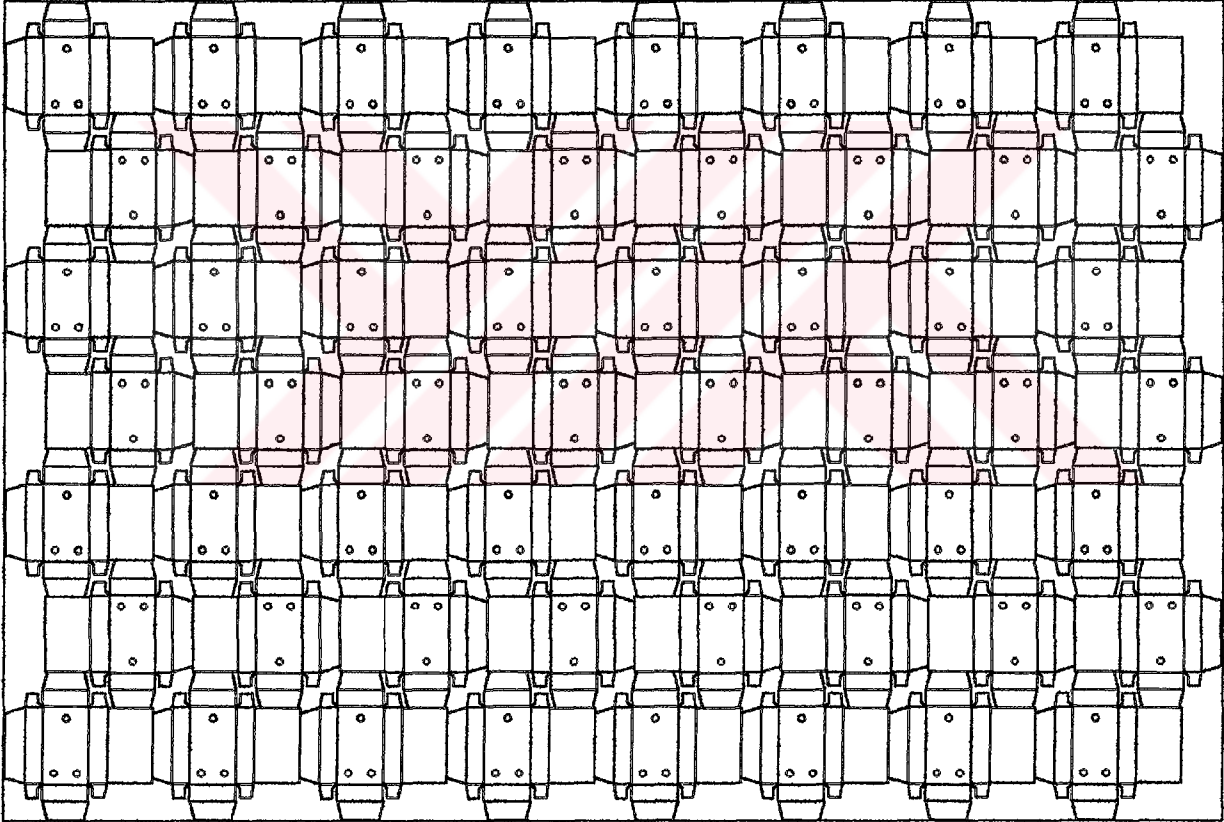
### VI.3. PRESPAN MALİYETİ

Karton kalınlıklarına göre çeşitli prespan kalınlıkları bulunmaktadır. Prespan kartonu kullanımında genellikle tabakanın plakaya yapıştırılması tercih edilmektedir. Farklı bir yöntem olarak şeritler halinde kullanılmaktadır. Bu yöntem çok uzun zaman aldığından büyük oranda tercih edilmemektedir. Bu bölümdeki prespan maliyetleri tabaka halindeki kullanımdan doğan maliyetleri içermektedir. Büyük bir ebat çalışıldığı zaman kullanılan prespanın yanına uygun ebatta prespan kesilerek ekleme yapılır. Prespan tabakalar halinde satılmaktadır.

(1kg maliyeti : 7.800.000 TL Gramaj:650 g/ m<sup>2</sup> olarak alınmıştır.)

Prespan maliyeti = prespan ağırlığı (kg) x 1 kg prespan maliyeti

#### Örnek 1: 56'lı kalıp örneği



Örnek 1'de 56 kutudan oluşan karşı kalıp maliyeti için gerekli bilgiler;

Toplam kesim bıçağı uzunluğu; 23 m

Toplam pilyaj uzunluğu ; 1 kutuda toplam 318 mm pilyaj vardır.  
; 56 x 318 = 17808 mm

Kesim kalıbı maliyeti ; 451.000.000 TL.

Kesim kalıbı ebadı ; 53.5 x 79.2 cm

**Örnek 1'deki kalıbın rilma maliyeti;**

$$\begin{aligned} \text{Rilma maliyeti} &= \text{kesim kalıbı maliyeti} \times 0,45 \\ &= 451.000.000 \times 0,45 = \underline{\underline{202.950.000 \text{ TL.}}} \end{aligned}$$

**Örnek 1'deki kalıbın hazır oluk maliyeti;**

Toplam pilyaj uzunluğu (fireli) ; 19 m

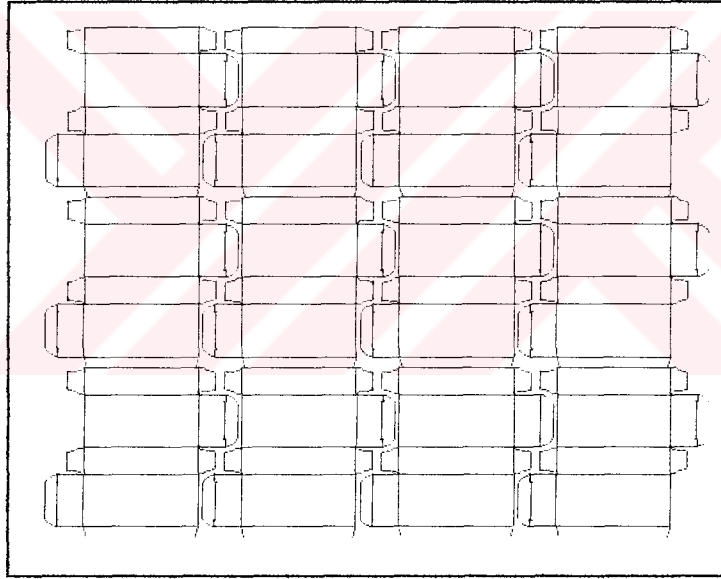
Hazır oluk maliyeti = Toplam pilyaj uzunluğu (metre) x hazır oluk metre fiyatı

$$\text{Hazır oluk maliyeti} = 19 \times 4.000.000 = \underline{\underline{76.000.000 \text{ TL.}}}$$

**Örnek 1'deki kalıbın prespan maliyeti;**

$$\begin{aligned} \text{Prespan maliyeti} &= \text{prespan ağırlığı (kg)} \times 1 \text{ kg prespan maliyeti} \\ &= [(53.5 \times 79.2 \times 650)/10000]/1000 \times 7.800.000 \\ &= \underline{\underline{2.184.000 \text{ TL.}}} \end{aligned}$$

**Örnek 2: 12'li kalıp örneği**



**Örnek 2'de 12 kutudan oluşan karşı kalıp maliyeti için gerekli bilgiler;**

Toplam kesim bıçağı uzunluğu = 10.2 m

Toplam pilyaj uzunluğu ; 1 kutuda toplam 704 mm pilyaj vardır.

12 'li kalıpta toplam pilyaj 12 x 704 = 8448 mm

Kesim kalıbı maliyeti ;203.500.000 TL.

Kesim kalıbı ebadı ;48 x 64,1 cm

**Örnek 2'deki kalıbın rilma maliyeti;**

$$\begin{aligned} \text{Rilma maliyeti} &= \text{kesim kalıbı maliyeti} \times 0,45 \\ &= 203.500.000 \times 0,45 = \underline{\underline{91.575.000 \text{ TL.}}} \end{aligned}$$

**Örnek 2'deki kalıbın hazır oluk maliyeti;**

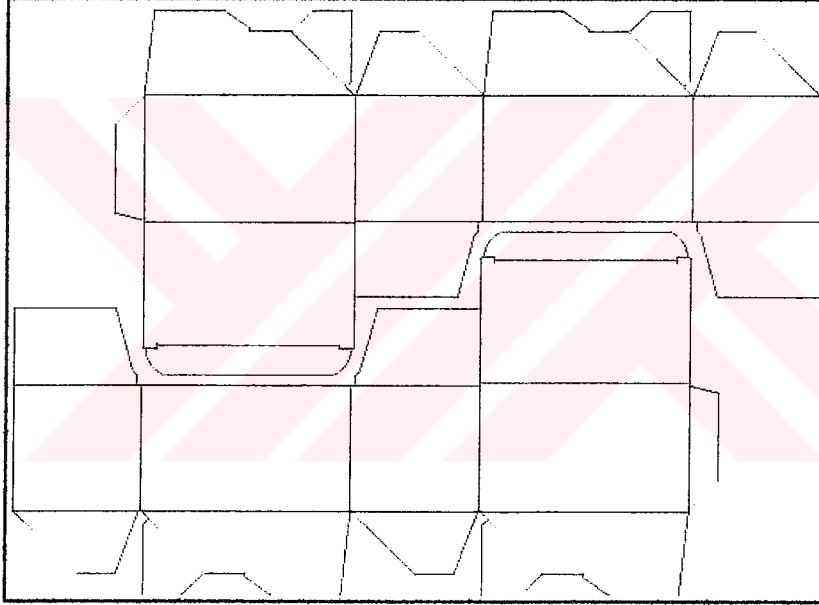
Toplam pilyaj uzunluğu (fireli) = 8.65 m

Hazır oluk maliyeti = Toplam pilyaj uzunluğu (metre) x hazır oluk metre fiyatı  
= 8,65 x 4.000.000 = **34.600.000 TL.**

**Örnek 2'deki kalıbın prespan maliyeti;**

Prespan maliyeti = prespan ağırlığı (kg) x 1 kg prespan maliyeti  
= [( 48 x 64,1 x 650)/10000]/1000 x 7.800.000  
= **1.560.000 TL.**

**Örnek 3: 2'li kalıp örneği**



**Örnek 3' te 2 kutudan oluşan karşı kalıp maliyeti için gerekli bilgiler;**

Toplam kesim bıçağı uzunluğu = 4.98 m

Toplam pilyaj uzunluğu ; 1 kutuda toplam 1514 mm pilyaj vardır.

2 'li kalıpta toplam pilyaj 2 x 1514= 3028 mm

Kesim kalıbı maliyeti ;88.000.000 TL.

Kesim kalıbı ebadı ;68,8 x 50,8 cm

**Örnek 3'deki kalıbın rilma maliyeti;**

Rilma maliyeti = kesim kalıbı maliyeti x 0,45

= 88.000.000 x 0,45 = **39.600.000 TL.**

**Örnek 3'deki kalıbın hazır oluk maliyeti;**

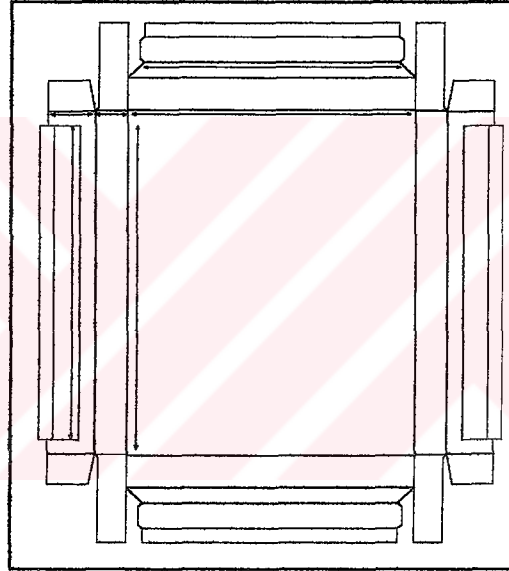
Toplam pilyaj uzunluğu (fireli) = 3.15 m

Hazır oluk maliyeti = Toplam pilyaj uzunluğu (metre) x hazır oluk metre fiyatı  
= 3.15 x 4.000.000 = **12.600.000 TL.**

**Örnek 3'deki kalıbın prespan maliyeti;**

Prespan maliyeti = prespan ağırlığı (kg) x 1 kg prespan maliyeti  
= [(68,8 x 50,8 x 650)/10000]/1000 x 7.800.000  
= **1.800.000 TL.**

**Örnek 4: Tekli kalıp örneği**



Örnek 4'te tekli kutudan oluşan karşı kalıp maliyeti için gerekli bilgiler;

Toplam kesim bıçağı uzunluğu = 2.515 m

Toplam pilyaj uzunluğu ; 1 kutuda toplam 2520 mm pilyaj vardır.

Tekli kalıpta toplam pilyaj 1 x 2520= 2520 mm

Kesim kalıbı maliyeti ;55.000.000 TL.

Kesim kalıbı ebadı ;29 x 33 cm

**Örnek 4'deki kalıbın rilma maliyeti;**

Rilma maliyeti = kesim kalıbı maliyeti x 0,45

= 55.000.000 x 0,45 = **24.750.000 TL.**

### **Örnek 4'deki kalıbın hazır oluk maliyeti;**

Toplam pilyaj uzunluğu (fireli) = 2,6 m

$$\begin{aligned}\text{Hazır oluk maliyeti} &= \text{Toplam pilyaj uzunluğu (metre)} \times \text{hazır oluk metre fiyatı} \\ &= 2,6 \times 4.000.000 = \underline{\underline{10.400.000 \text{ TL.}}}\end{aligned}$$

### **Örnek 4'deki kalıbın prespan maliyeti;**

$$\begin{aligned}\text{Prespan maliyeti} &= \text{prespan ağırlığı (kg)} \times 1 \text{ kg prespan maliyeti} \\ &= [(29 \times 33 \times 650)/10000]/1000 \times 7.800.000 \\ &= \underline{\underline{500.000 \text{ TL.}}}\end{aligned}$$



## BÖLÜM VII

### VII. KARŞI KALIP YÖNTEMLERİNİN TİRAJ VE KALİTE DEĞERLENDİRMESİ

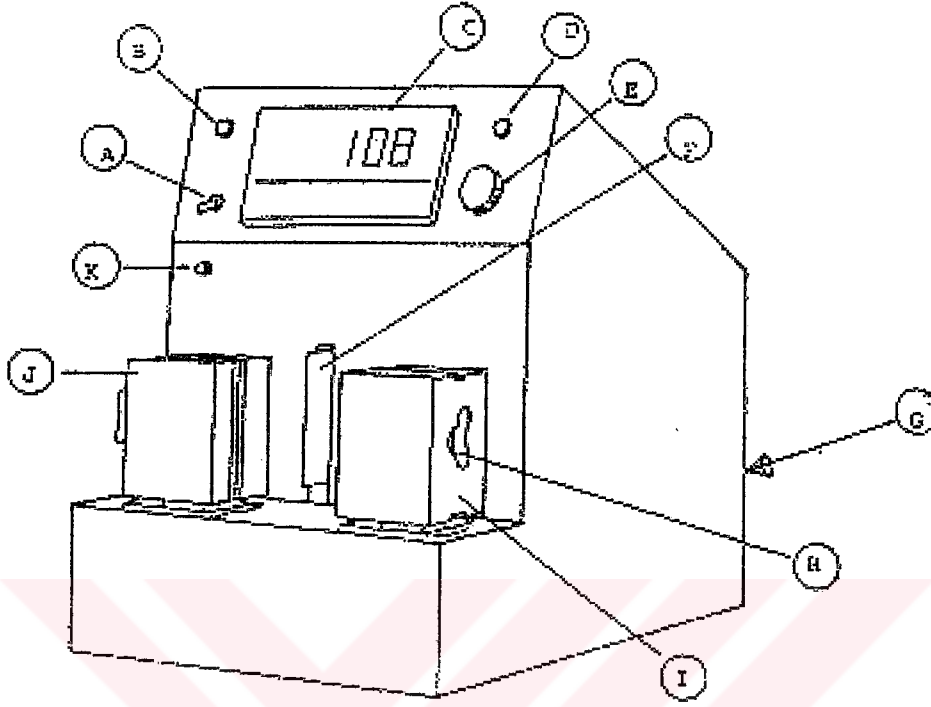
Karşı kalıp yöntemlerini tiraj ve kalite açısından sağlıklı olarak değerlendirmek için üç yöntem de aynı kalıp üzerine yerleştirildi. Böylece aynı makinada aynı kartonla aynı forsa ile kesim yapılarak eşit şartlarda karşılaştırma yapılması amaçlandı.

Hazırlık aşamasında ilk olarak üç yöntemin aynı kalıp üzerine yerleşimi yapıldı. Her üç yöntemden de karton su yönüne dik ve paralel olmak üzere iki ayrı pilyaj konuldu. Karşı kalıplar pilyajların karşısına uygun şekilde yerleştirildi. Kesim kalıbından elde edilecek numunelerin pilyaj ölçme cihazında ölçülebilmesi için 70 x 38 mm ebatlarında bıçak ve 70 yönünde 25 mm'de bir pilyaj yerleştirildi..

50 x 100 cm olan karton tabakası 16.5 x 16.5 cm ebatlarında kesilerek 1 tabakadan 15 adet olmak üzere toplam 130.000 adet kesim yapacak duruma getirildi. Karton üzerine herhangi bir baskı ya da lak işlemi uygulanmadı. Ölçümlerde değer ne kadar küçükse pilyaj olunabilirlik o kadar iyidir.

Uygulamada kullanılan malzeme ve makineler aşağıda verilmiştir.

Makine	: 30 x 40 cm Maşalı Tipo Baskı Makinesi
Karton	: 400 g /m <sup>2</sup>
Forsa	: 10
Rilma	: 1,5 x 0,6 mm
Hazır oluk	: 1.5 x 0.6 mm
Prespan	: 1,5 x 0,6 mm
Pilyaj Ölçümü	: Pira Pilyaj ve Stifnıs Ölçme Cihazı



Şekil VII.1: Pira Pilyaj ve Stifnis Ölçme Cihazı

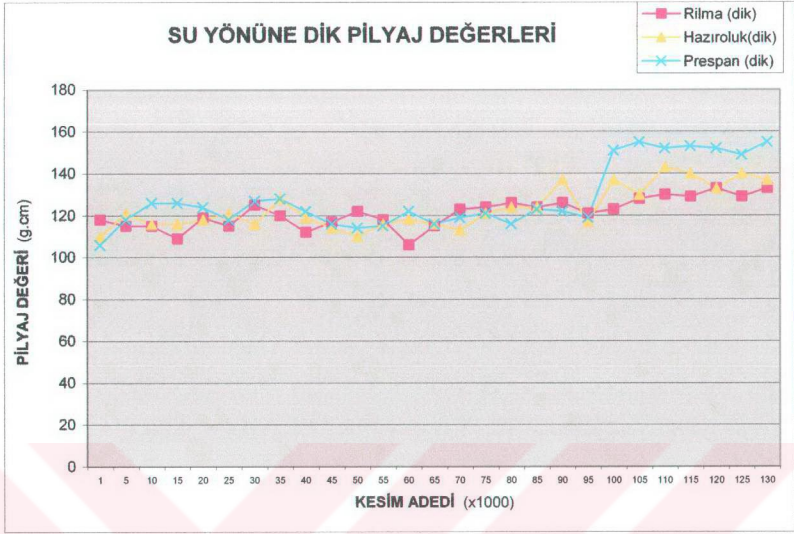
Pilyaj ölçümleri BS 3748 : 1964 gereğince Pira Pilyaj ve stifnis ölçme cihazında yapıldı. Kesim işlemi sırasında her 5000 adette numuneler alındı. 24 saat süre ile şartlandırma işlemi uygulandı.

Pira Pilyaj ölçme cihazında ölçüm yapılırken on/off açma/kapama (A) düğmesine basılır. (C) butonuna basılarak cihaz sıfırlanır. Sıfırlama işlemi her ölçümden sonra tekrarlanır. Balık kuyruklu buton (H) saat yönünde çevrilerek tezgahın çeneleri açılır ve numune kartonun arkası bize dönük olacak şekilde 25 mm 'lik bölüm aparata yerleştirilir. (H) butonu açıldığı yönün tersine çevrilerek çeneleri kapanır. Pilyaj değerini öğrenebilmek için (H) butonunun bulunduğu aparat saat yönünde 90 derece döndürülür. (D) lambasının sönmesiyle sabit değer ekranda görülür. Okunan değer birimi gram.cm'dir. Bu değer milinewtonmetre cinsinden raporlanması istenildiğinde 0,0981 sayısı ile çarpılır. Ölçüm değerinin 400 gram.cm'i geçmemesi gerekir. (7)

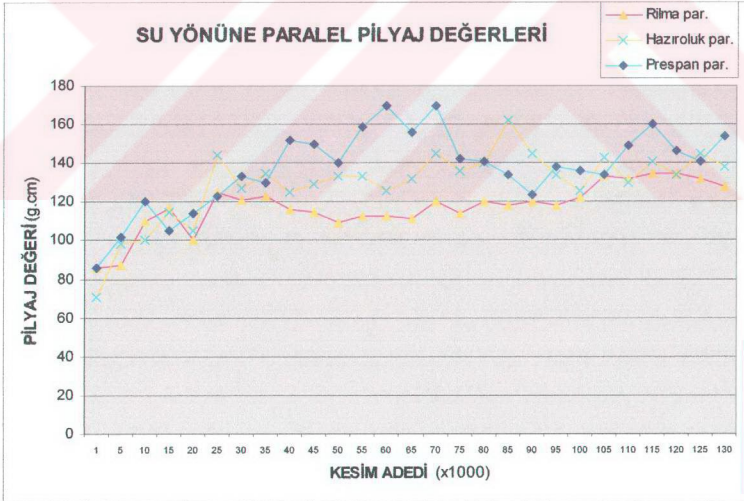
Yukarıdaki basamaklar izelenerek alınan karton pilyaj örnekleri ölçüldü. Ölçüm değerleri Tablo VII.1 'de gram.cm cinsinden verilmiştir.

Tablo VII.1:130.000 adet yapılan kesime ait veriler

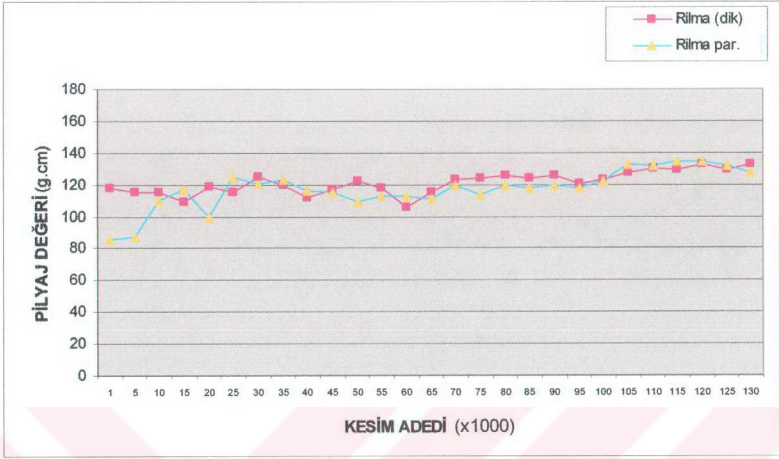
Kesim adedi (bin) →	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	
Oluk türü ↓																												
Rilma dik (g.cm)	118	115	115	109	119	115	125	120	112	117	122	118	106	115	123	124	126	124	126	121	123	128	130	129	133	129	133	
Rilma par. (gr.cm)	86	87	110	117	100	125	121	123	116	115	109	113	113	111	120	114	120	118	120	118	122	133	132	135	135	132	132	128
Hazıroluk dik (g.cm)	110	121	116	116	118	121	116	128	119	114	110	116	118	116	113	121	124	124	137	117	137	130	143	140	133	140	137	
Hazıroluk par. (g.cm)	71	98	100	115	105	144	127	135	125	129	133	133	126	132	145	136	140	162	145	134	126	143	130	141	134	145	138	
Prespan dik (g.cm)	106	118	126	126	124	118	127	128	122	116	114	115	122	116	119	121	116	123	122	119	151	155	152	153	152	149	155	
Prespan par. (g.cm)	86	102	120	105	114	123	133	130	152	150	140	159	170	156	170	142	141	134	124	138	136	134	149	160	146	141	154	



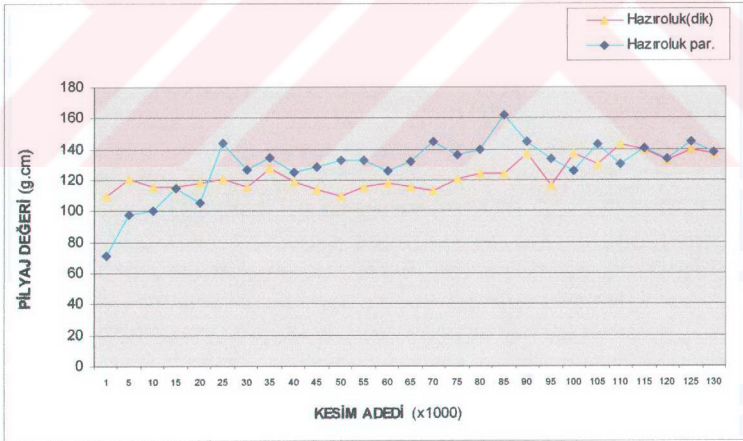
Şekil VII.2: 3 Yönteme Ait Karton Su Yönüne Dik Pilyaj Değerleri Grafiği



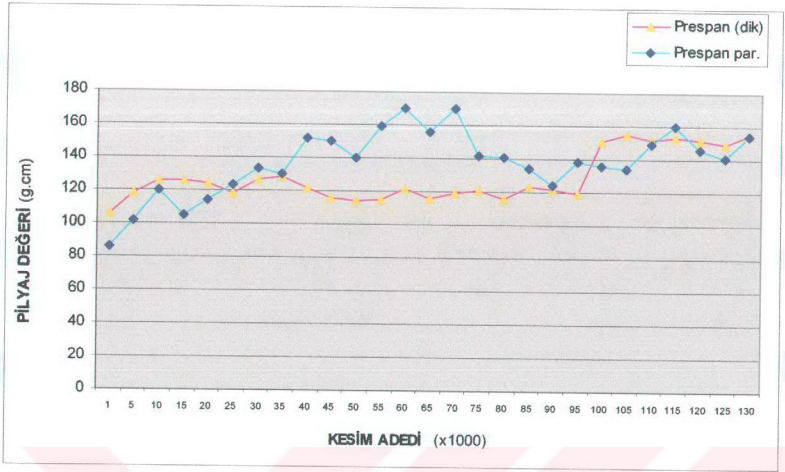
Şekil VII.3: 3 Yönteme Ait Karton Su Yönüne Paralel Pilyaj Değerleri Grafiği



Şekil VII.4: Rılma Yöntemine Ait Karton Su Yönüne Paralel ve Dik Pilyaj Değerleri Grafiği



Şekil VII.5: Hazır Oluk Yöntemine Ait Karton Su Yönüne Paralel ve Dik Pilyaj Değerleri Grafiği



Şekil VII.6: Prespan Yöntemine Ait Karton Su Yönüne Paralel ve Dik Pilyaj Değerleri Grafiği

## BÖLÜM VIII

### VIII. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Karşı kalıp yöntemlerinin incelenmesinde 4 ayrı örnekten yola çıkarak hazırlık süreleri, malzeme ve işçilik maliyetleri ile ilgili veriler elde edildi. Ayrıca 130.000 adet kesim sonucu 3 yöneme ait su yönüne paralel ve dik pilyaj değerlerine ulaşıldı .

Hazırlık sürelerine bakıldığında rilma kullanımının diğer yöntemlere göre daha avantajlı olduğu görüldü. Rilmada olukların kutu şeklinde açılmış olarak gelmesi hazırlık süresinin daha az zaman almasını sağlamaktadır. Hazır oluk yönteminde pilyajların tek tek kesilmesi ve takılması hazırlık süresini belirlemektedir. Hazır olukların şeritler halinde ve oluklarının açılmış şekilde olması, hazırlık süresinin prespana nazaran daha kısa olmasını sağlamaktadır. Prespan yönteminin hem kesim yerlerinin hem de pilyaj yerlerinin açılması uzun zaman almaktadır. Ayrıca açılan olukların arasındaki mesafenin küçük olması elle kesiminde dikkat gerektirmekte ve bu da hazırlık süresini etkilemektedir.

Örnek çalışmalarda malzeme maliyetlerine bakıldığında, hazır oluk ve prespan yöntemlerinin rilmaya oranla daha düşük rakamlara sahip olduğu görülmektedir. (Şekil VIII.2). Karşı kalıp yöntemlerinde kullanılan malzemenin dayanıklılığı ve karton ambalaj firmasına ulaşmadan önce geçirmiş olduğu işlemler maliyetleri etkileyen faktörlerdir. İşçilik maliyetlerine bakıldığında malzeme maliyetlerinin tam tersi bir grafik görülmektedir. (Şekil VIII.3). İşçilik maliyetlerinde rilma hazır oluktan, hazır oluk ise prespan yönteminden daha avantajlı durumdadır. İşçilik maliyetleri karşı kalıp yöntemlerinin hazırlık aşamalarında ve kesim sırasında karşılaşılabilecek problemlerin onarımında geçen süre göz önüne alınarak hesaplandığı takdirde aradaki farkın daha da artma ihtimali vardır. Rilmanın tamamen otomasyon sistemi ile hazırlanıyor olması, teknik açıdan problem yaşanmamasını sağlar. Rilma dayanıklı bir malzeme olduğu için kesim sırasında üzerine gelebilecek çapaklardan zarar görmez. Kesim işleminde sıkça rastlanan bu problem diğer yöntemlerde karşı kalıp malzemesinin değişmesine yol açmaktadır. Bu durum malzeme maliyeti olarak çok fazla bir tutar olmamakla birlikte değişim süresi uzun zaman alabilmektedir.

Karşı kalıp yöntemlerinde pilyaj kalitesi, yaptığımız uygulamadan elde ettiğimiz veriler ışığında değerlendirildi. Su yönüne paralel pilyaj değerlerinde, su yönüne dik pilyaj değerlerine göre (Şekil VII.2) özellikle prespan yönteminde değerler arasında belirgin farklar görülmektedir. (Şekil VII.3). Rilma ile yapılan pilyajların grafiği su yönüne paralel diğer yöntemlerin grafiklerine göre daha kararlı sonuç vermektedir. Ancak uygulamamızda her üç yöntemde de ulaşılan değerler pilyaj olunabilirlik kalitesi bakımından yeterlidir. Yöntemlerde kendi aralarındaki değerlere bakıldığında rilmada elde edilen değerler daha kararlı bir yapıya sahiptir. (Şekil VII.4). Hazır oluk ikinci sırada yer alırken prespanda özellikle su yönüne paralel durumda pilyaj değerleri arasındaki fark artmıştır. (Şekil VII.5 ve Şekil VII.6). Kullanılan yöntemlerin kendi içinde değişken değerlere sahip olması arzu edilen bir durum değildir. Özellikle otomatik dolum sırasında pilyaj değerleri arasındaki farklar üretimi olumsuz yönde etkilemektedir. Pilyajın makineye gösterdiği dirence göre hız ayarı yapıldığı için üretim sırasında belirlenen aralık dışında kalan pilyaj değerleri üretimi aksatmaktadır. Pilyajın katlanırken gösterdiği direnc ne kadar düşük olursa dolum o kadar hızlı ve sağlıklı olur. Özellikle deterjan kutuları gibi yapıştırmalı kutularda direncin fazla olması, yapıştırmanın zayıf olmasına ve otomatik dolum sırasında kapakların açılmasına neden olmaktadır. Aynı kutu üzerindeki iki pilyajın farklı değerlerde olması kutunun açılması sırasında bir tarafa doğru eğiminin fazla olmasına ve kapakların kapanması sırasında yırtılma, kıvrılma gibi hatalara yol açmaktadır.

Yaptığımız 130.000 adet kesim sonucunda üç yöntemde de alınan değerler tiraj sınırlaması için yeterli değildir. Sektördeki karton ambalaj firmalarından alınan bilgilere dayanarak tiraj konusunda ortalama rakamlar; Oluk seçiminde tabaka sayısı göz önüne alındığında 100.000'e kadar olan kesimlerde her üç yöntemde de olumlu sonuçlar alınabileceği şeklindedir. Uygulamamızda olduğu gibi laksız uygulamalarda bu rakam arttırılabilir. Hazır oluk yönteminde ise 150.000 ile 200.000 tabaka arasında, rilma yönteminde ise bu rakam 1.000.000 ile 1.500.000 arasındadır.

Kullanılacak oluk yönteminde gelen siparişin yüksek tirajlarda olması durumunda rilma yönteminin, bir kereye mahsus veya düşük tirajlarda hazır oluk yönteminin tercih edilmesi firma yararına olacaktır. Prespan yönteminin küçük kutularda bir takım sınırlılıklara sahip olması ve oluk açma işleminin elle yapılması gibi özellikleri göz önüne alındığında, özellikle otomatik dolum yapılacak kutularda kullanımı sakıncalıdır. Prespanın maliyet konusundaki avantajı, hazırlık süresinin uzun zaman alması ve kesim sırasında oluşabilecek onarım süresinin beraberinde getireceği işçilik maliyeti ile dezavantaja dönüşebilir. Malzeme maliyeti açısından prespan ile hazır oluk arasındaki fark işçilik maliyetiyle dengelenir.

Tablo VIII.1: Örnek 1'e (56'lı kalıp) ait veriler

<b>56'lı kalıp</b>	Hazırlık Süresi (dk)	Malzeme Maliyeti (TL)	İşçilik Maliyeti (TL)	Pim sayısı (adet)	Kutu sayısı (adet)	Pilyaj sayısı (adet)	Pilyaj Uzunluğu (m)
Rilma	112	202.950.000	8.288.000	168	56	616	18 m
Hazır oluk	170	76.000.000	12.580.000				
Prespan	245	2.184.000	18.130.000				

Tablo VIII.2: Örnek 2'ye (12'li kalıp) ait veriler

<b>12'li kalıp</b>	Hazırlık Süresi (dk)	Malzeme Maliyeti (TL)	İşçilik Maliyeti (TL)	Pim Sayısı (adet)	Kutu sayısı (adet)	Pilyaj Sayısı (adet)	Pilyaj Uzunluğu (m)
Rilma	33	91.575.000	2.442.000	48	12	144	8,5
Hazır oluk	60	34.600.000	4.440.000				
Prespan	100	1.560.000	7.400.000				

Tablo VIII.3: Örnek 3'e (2'li kalıp) ait veriler

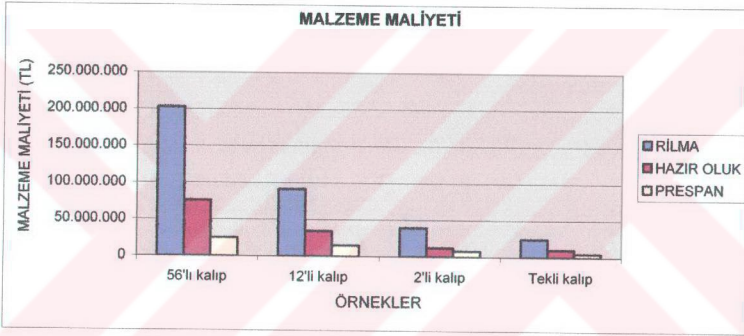
<b>2'li kalıp</b>	Hazırlık Süresi (dk)	Malzeme Maliyeti (TL)	İşçilik Maliyeti (TL)	Pim Sayısı (adet)	Kutu sayısı (adet)	Pilyaj Sayısı (adet)	Pilyaj Uzunluğu (m)
Rilma	7,5	39.600.000	555.000	14	2	24	3,1
Hazır oluk	18	12.600.000	1.332.000				
Prespan	33	1.800.000	2.442.000				

Tablo VIII.4: Örnek 4'e (Tekli kalıp) ait veriler

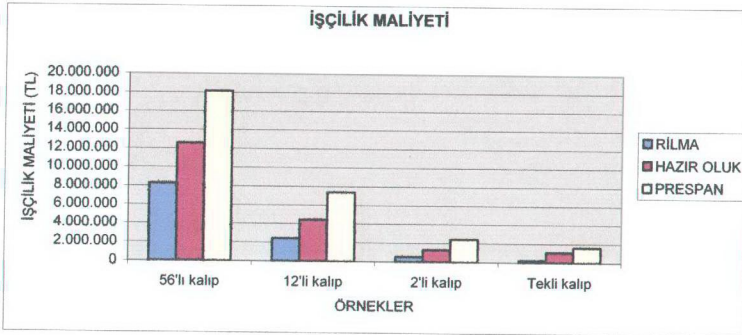
<b>Tekli kalıp</b>	Hazırlık Süresi (dk)	Malzeme Maliyeti (TL)	İşçilik Maliyeti (TL)	Pim Sayısı (adet)	Kutu sayısı (adet)	Pilyaj Sayısı (adet)	Pilyaj Uzunluğu (m)
Rilma	3	24.750.000	222.000	5	1	20	2,52
Hazır oluk	15	10.400.000	1.110.000				
Prespan	22	500.000	1.628.000				



Şekil VIII.1: 3 Yönteme Ait Hazırlık Süreleri Grafiği



Şekil VIII.2: 3 Yönteme Ait Malzeme Maliyet Grafiği



Şekil VIII.3: 3 Yönteme Ait İşçilik Maliyet Grafiği

## KAYNAKLAR

- [1] GENÇOĞLU, N., E.: "*Karton Ambalaj Üretim Yöntemleri Ders Notu*", M.Ü.T.E.F., İstanbul, **1999**.
- [2] ERDEN, M., Ç.: "*Karton Ambalaj Ders Notları*", M.Ü.T.E.F., İstanbul, **1998**.
- [3] KARTONSAN, "*Karton-Baskı-Kutu Etkileşimleri ve Karton Ambalaj*", İstanbul, **2001**
- [4] BOBST SA, "*Kesme ve Ayıklama Kalıp El Kitabı*" **1994**.
- [5] ÖZKARDEŞLER, "*Malzemeye Göre Döşenecek Hazır Oluk*", İstanbul, **2001**.
- [6] İLKİNÖNÜ, H.: *Kişisel Görüşme (Özkardeşler San. ve Tic. Ltd. Şti)* (**2004**)
- [7] THE PIRA CREASE AND BOARD STIFNESS TESTER, **1988**

## ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Trabzon'da doğdu. İlk , orta ve lise eğitimini Samsun'da tamamladı. 2000 yılında Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Matbaa Eğitimi Bölümü'nden mezun oldu. 2001 yılında Fen Bilimleri Enstitüsü Matbaa Programı'nda yüksek lisansa başladı.

2000-2001 yılları arasında Sektör Dergisi'nde grafiker olarak, 2002 yılında Özkardeşler Kesim Kalıpları firmasında şube sorumlusu olarak, 2003 yılında Milas Ambalaj'da Kalite Kontrol departmanında görev almıştır. Şu an Pri Pack Ambalaj San. ve Tic. A.Ş. 'de Kalite Yönetim Departmanında çalışmaktadır.