

**T.C. BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ**  
**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**  
**MAKİNE VE İMALAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**  
**MÜHENDİSLİKTE DENEYSEL METODLAR DERSİ**

**60°'LİK V KALIPTA BÜKME DENEYİ**

Deney Sorumlusu: **Arş. Gör. Emre SÖNMEZ**  
İlgili Öğretim Üyesi: **Yrd. Doç. Dr. Emre ESENER**

**DENEYİN AMACI**

V kalıpta bükme deneyi, deneye ait koşullar altında (kalıp, sıcaklık, kalınlık v.b.) malzemenin geri esneme değerini belirlemek amacıyla yapılır.

**TEORİK BİLGİ**

Sac metal şekillendirme prosesleri otomotiv, havacılık ve beyaz eşya gibi birçok sektörde sıklıkla kullanılmaktadır.

Sac metaller 0,4-6 mm kalınlık aralığında haddeleme yöntemi ile üretilen malzemelerdir (Şekil 1). 6 mm'den daha kalın malzemelere levha denilir [1].

Sac metal parçalar;

- Yüksek dayanım
- Yüksek boyutsal doğruluk
- İyi yüzey kalitesi
- Nispeten düşük maliyet
- Büyük miktarlarda ekonomik seri üretim

gibi üstünlüklerinden dolayı tercih edilirler.



**Şekil 1. Rulo sac [2].**



**Şekil 2.** Örnek bir sac metal bükme ürünü [3].

### **Temel Sac Metal İşlemleri**

#### 1. Kesme

- Büyük saçları ayırmak için kesme
- Parçaların metal saçın dışındaki çapaklarını kesmek için presleme
- Metal saçta delik açmak için presleme

#### 2. Bükme

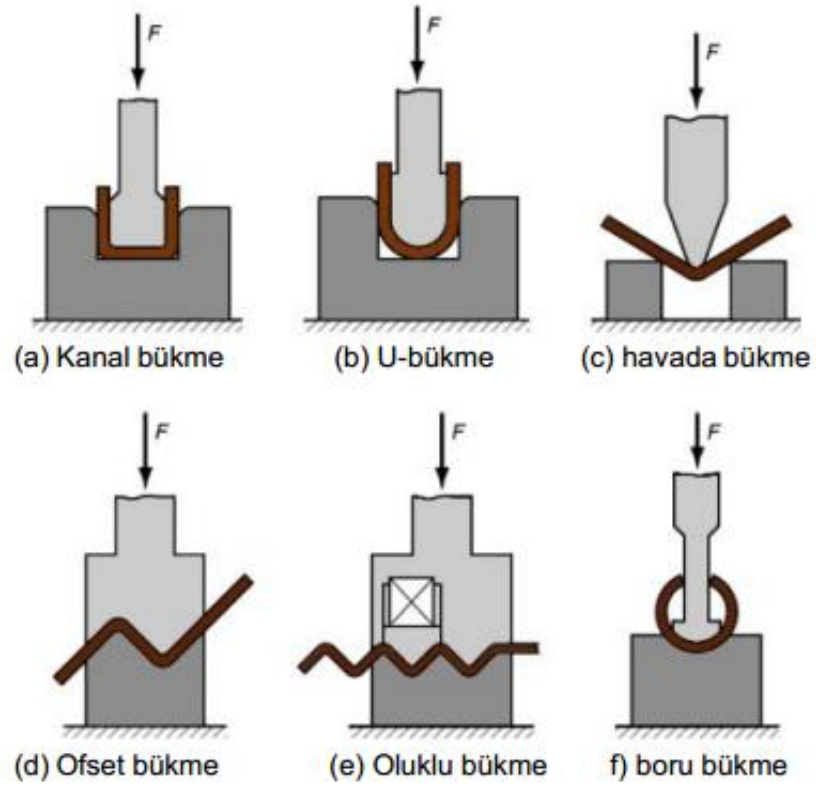
- Bir düz eksen çevresinde sacı germe

#### 3. Çekme

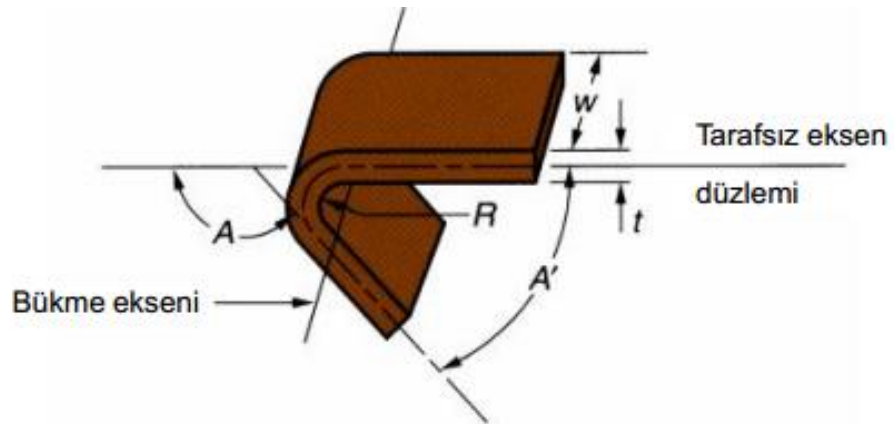
- Saçı dışbükey veya içbükey şekle dönüştürme

### **Sac Metal Bükme İşlemi**

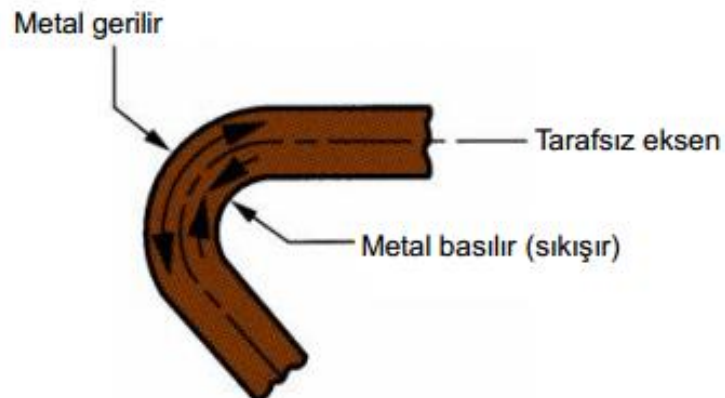
Kalıcı bir büküm oluşturmak için sac metalin bir düz eksen çevresinde gerilmesi prosesidir. Tarafsız düzlem iç kısmındaki metal sıkıştırılır, tarafsız eksen dışındaki metal gerilir. Bükme işleminde hem basma hem de çekme meydana gelir.



Şekil 3. Değişik bükme türleri [4]



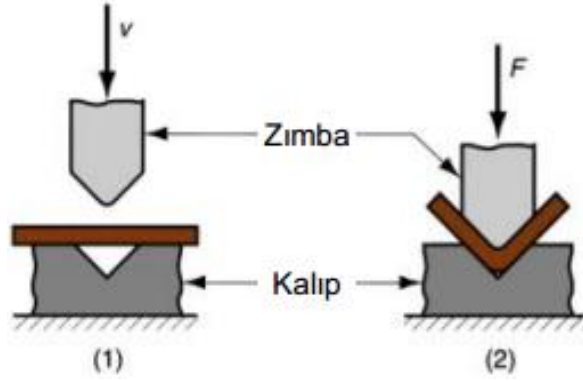
Şekil 4. Sac metal bükme işlemi [4]



Şekil 5. Bükme prosesinde bası ve çeki durumları [4]

## V Kalıpta Bükme

- Az sayıda imalat için.
- Bir abkant preste gerçekleştirilir.
- V-kalıpları basit ve nispeten ucuzdur.



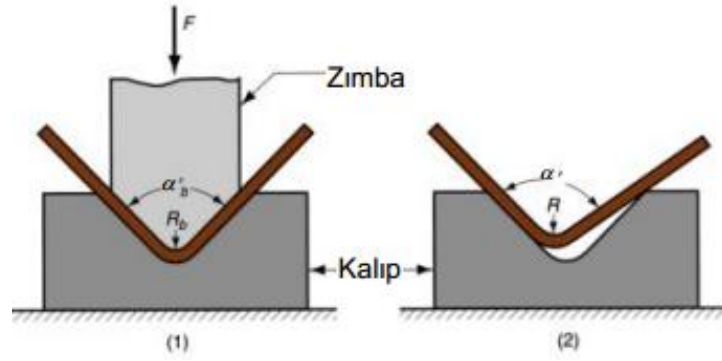
Şekil 6. V bükme işlemi [4]



Şekil 7. Örnek bir V bükme kalıbı [5]

## Geri Esneme

Sac metal şekillendirme işlemi sonrası malzemenin eski haline geri dönme isteğidir. Kalıp malzeme üzerinden kaldırıldıktan sonra malzemede elastikiyet özelliğinden dolayı geri esneme meydana gelir.



Şekil 7. Bükmede, bükme açısında küçülme ve bükme radyüsünde artma olarak görülen geri yaylanma: (1) bükme sırasında parça, bükme açısının radyüsü  $R_b$  ve iç açısı  $\alpha'_b$  'yı almaya zorlanır, (2) zımba kaldırıldıktan sonra ise parça,  $R$  radyüsüne ve  $\alpha'$  açısına geri yaylanır. [4]

## DENEYDE KULLANILAN MALZEMELER VE TEÇHİZATLAR

V Bükme deneyinde farklı malzemelerden hazırlanmış bükme numunesi, mekanik çekme cihazı,  $60^\circ$  V kalıp takımı, kumpas ve açı ölçer kullanılacaktır.

## RAPORDA İSTENENLER

1. Farklı malzemelerde yapılan  $60^\circ$  V bükme prosesi sonrasında meydana gelen geri esneme miktarlarının belirlenmesi.
2. Geri esnemenin nedenlerinin yorumlanması.
3. Geri esnemeyi azaltmak adına hangi yöntemlerin izlenebileceğinin yorumlanarak anlatılması.

## KAYNAKLAR

[1] Doç. Dr. Turgut GÜLMEZ, İmal Usülleri Ders Notları, Makine Fakültesi, İTÜ.

[2] İnternet, <http://www.durumetal.com.tr>.

[3] İnternet, <http://www.eastwood.com>.

[4] İrfan AY, Ders Notları, Balıkesir Üniversitesi.

[5] A. İŞIKTAŞ, İ.AY, "Farklı Kalınlıklardaki Dkp Sacın Farklı Açılarda Yapılan V-Bükme İşlemindeki Geri Esnemelerinin İncelenmesi", Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt 17(1) 59-69 (2015)