

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **METAL TEKNOLOJİSİ**

**EL İLE KESME  
521MMI039**

**Ankara, 2011**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. EL İLE TALAŞLI KESME YAPMAK .....	3
1.1. Kesmenin Tanımı ve Amacı .....	3
1.2. Kesme Çeşitleri .....	3
1.2.3. El Testeresi ile Kesme .....	4
1.2.4. El Testeresi Koluna Lama Takma .....	4
1.2.5. El Testere ile Kesme Kuralları .....	4
1.2.6. Malzemeyi El Testeresi ile Ölçüsünde Düzgün Kesme.....	6
1.2.7. El Keskisi ile Kesme.....	7
1.2.8. El ile Boru Malzemeleri Kesme .....	9
1.2.9. Boru Keskileri.....	9
UYGULAMA FAALİYETİ .....	13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	17
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	19
2. EL İLE TALAŞSIZ KESME YAPMAK .....	19
2.1. Talaşsız Kesme .....	19
2.2. El Makası ile Kesme .....	19
2.2.1. El Makaslarının Çeşitleri .....	20
2.2.2. El Makasları ile Kesilebilen Malzemeler.....	21
2.2.3. El Makası ile Kesmede Dikkat Edilecek Hususlar .....	21
2.2.4. Kollu Makaslar ile Kesme .....	22
2.3. Kollu Makas Çeşitleri .....	23
2.3.1. Masa Üstü Kollu Makaslar .....	23
2.3.2. Ayaklı Kollu Makaslar .....	23
2.3.3. Kollu Makas Bıçaklarının Özellikleri.....	24
2.3.4. Kollu Makaslarda Kesme Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar .....	24
UYGULAMA FAALİYETİ .....	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	29
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	30
CEVAP ANAHTARLARI.....	31
KAYNAKÇA .....	32

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>521MMI039</b>
<b>ALAN</b>	<b>Metal Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Ortak Alan</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>El ile Kesme</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	El ile kesmeyle ilgili bilgi ve becerilerin verildiği öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/16
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Malzemeleri el ile kesmek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> El testeresi ile talaş kaldırarak kesme yapabilecek, ince sac malzemeyi el makası ile kesebileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. El testeresini doğru duruş, tutuş şekli ile uygun kesme kuvvetinde ve hızında kullanabileceksiniz. 2. Kesilecek malzemenin şekline göre uygun ağızlı sac makası kullanabilecek, kesilecek malzemeyi markalama çizgilerine göre makas ağzına yerleştirerek kesebileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Atölye ortamı <b>Donanım:</b> Markalama takımları, el testeresi, kollu makas, sac makası, el keskesi, boru keskesi gibi araç ve gereçler
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

**Sevgili Öğrenci,**

Günümüzde herhangi bir mesleği öğrenmek, uygulamalı bilimsel eğitimden geçmeyi zorunlu hâle getirmektedir. Artık hiçbir meslek, ilk öğrenildiği biçimde kalmamakta; her meslek kendi alanında yenilenmeyi zorunlu kılmaktadır.

Bu nedenle yaşamınız boyunca mesleğinizle ilgili teknolojik yenilikleri izlemek, fırsat buldukça uygulama yapmak zorundasınız.

Bu modülü başarı ile tamamladığınızda el ile kesme konusunda ölçü almayı, talaşlı ve talaşsız kesmeyi, güvenli çalışmayı uygulayarak kavramış olacaksınız.

Bu modülü kavradığınızda ve bu modülün gerektirdiği işlemleri tam uyguladığınızda metal sektörü işverenleri tarafından tercih edilen, aranan bir eleman olacaksınız.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Uygun atölye ortamı sağlandığında el testeresini doğru duruş, tutuş şekli ile uygun kesme kuvvetinde ve hızında kullanabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizde el ile kesme yapan iş yerlerinde kesme işlemlerinin ne şekilde yapıldığını izleyiniz. Gördüklerinizi rapor hâline getirip öğretmeninize sununuz.

## 1. EL İLE TALAŞLI KESME YAPMAK

### 1.1. Kesmenin Tanımı ve Amacı

Parçaları, malzemelerden istenen ölçülerde, çeşitli metotlarla ayırma işlemine kesme denir.

İş parçası markalanır, kesilir ve şekillendirilir. Metallerin istenilen ölçülerde iş parçasına dönüştürülmesi, markalama ve kesme ile başlar.

### 1.2. Kesme Çeşitleri

Metaller genel olarak talaş kaldırarak, talaş kaldırmadan ve ergiterek kesilebilir. Bu modülde metallerin el ile talaş kaldırarak ve talaş kaldırmadan kesilmesi ele alınacaktır.

Parçadan talaş kaldırarak kesme işlemi el testerele ve testere makineleriyle; talaş kaldırmadan kesme işlemi ise makaslar ile yapılır. Keskilerle hem talaş kaldırarak hem de talaş kaldırmadan kesme yapılabilir.

#### 1.2.1.Talaşlı Kesme

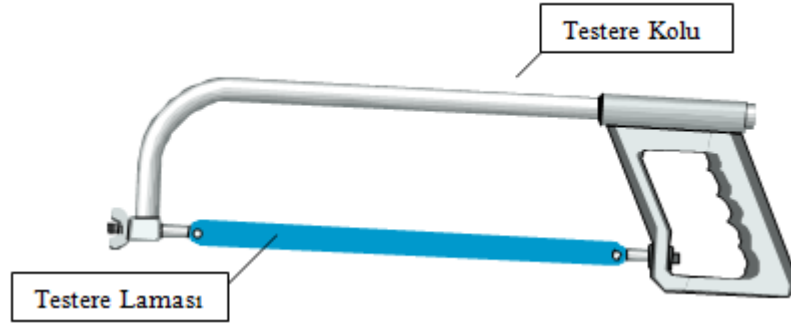
Üretimde kullanılan iş parçalarının kesilme şekillerinden biri de çeşitli metotlar ile talaş kaldırılarak yapılan kesme işlemidir. Talaş kaldırarak kesmede testere kalınlığı her zaman dikkate alınmalıdır.

- **Testere çeşitleri**
  - El testeresi
  - Boru keskisi
  - Şerit testere makinesi
  - Tepsi testere makinesi

- Kollu profil kesme makinesi
- Hidrolik testere

### 1.2.3. El Testeresi ile Kesme

El testeresi, kesici kısım olan testere laması ve bunun bağlandığı koldan oluşan kesme takımındır (Resim 1.1).



**Resim 1.1: El testeresi**

El testeresi, parça üzerinde ileri doğru uygun basma kuvveti ile itilirken testere dişlerinin metalden parçacıklar koparması sağlanır. Testere geri çekilirken basma kuvveti uygulanmaz. Bu işlem, iş parçası koparılmaya kadar aynı kesme doğrultusunda ileri geri hareketle devam eder.

El testeresi ile çapı fazla büyük olmayan içi dolu yuvarlak, kare, dikdörtgen, lama malzemelerin yanı sıra sanayi borularının kesimi de yapılır.

### 1.2.4. El Testeresi Koluna Lama Takma

Piyasada kaba, orta ve ince dişli olmak üzere üç çeşit testere laması vardır. Bu lamalardan hangisinin seçileceğini kesilecek malzeme kalınlığı belirler. Malzeme sert ise ince dişli lama, malzeme yumuşaksa kaba dişli lama ile kesme yapılmalıdır.

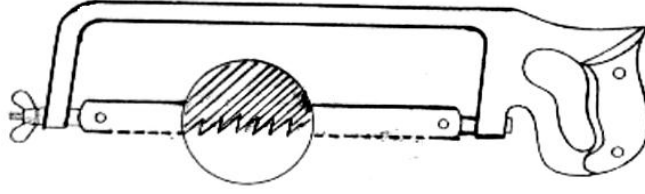
Testere lamaları takım çeliğinden (WS) veya hava çeliğinden (HSS) yapılır. Testere lamasının kesme sırasında ısınmaması ve kanalına sıkışmaması için dişleri çaprazlanmıştır.

Testere laması, testere koluna dişleri ileri gelecek şekilde yerleştirilir. Lama deliklerine pimler takılıp kelebek somun sıkılarak lama, gergin hâle getirilir.

### 1.2.5. El Testere ile Kesme Kuralları

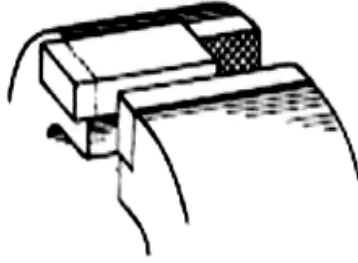
- İş parçası, belirtilen ölçüde markalanır.
- Testere lamasının dişleri ileri gelecek şekilde takılır ve gergin hâle getirilir (Şekil 1.1).





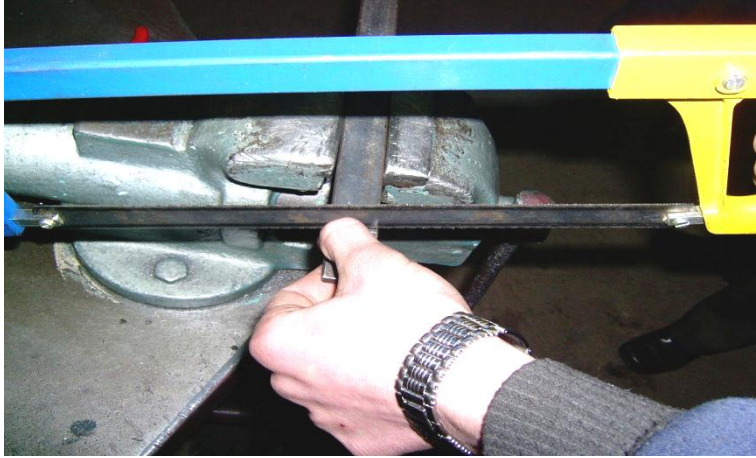
**Şekil 1.1: Testere laması dişi ve kesme yönü**

- İş parçası, kesme yapacak kişinin tam karşısında olur ve mümkün olduğu kadar mengeneye kısa bağlanır.
- İş parçası, mengene yüzeyine paralel, kısa ve düzgün bağlanır (Şekil 1.2).



**Şekil 1.2: İş parçasının mengeneye bağlanması**

- Kesme başlangıç noktası, başparmak yardımı ile izlenir (Resim 1.2).



**Resim 1.2: Kesme başlangıç noktası**

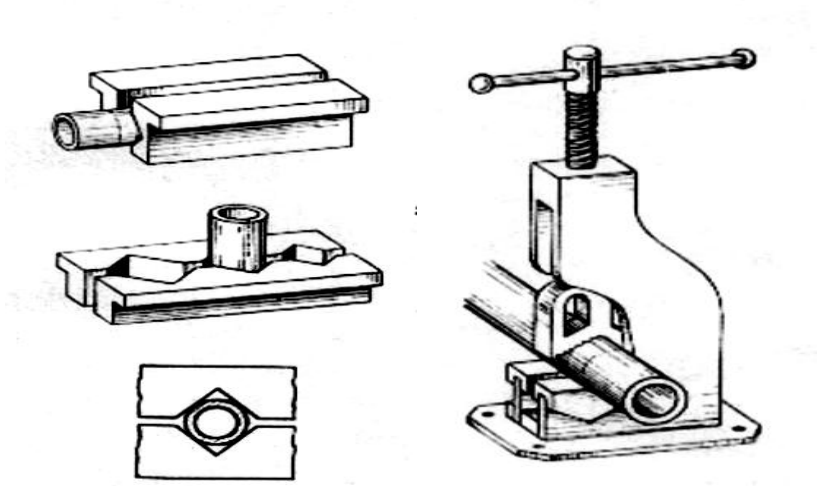
- Testere, ileri doğru hareket ettirilirken testere koluna baskı kuvveti uygulanır, geri çekilirken uygulanan baskı kuvveti kaldırılır. Testere, bu esnada kesilen parçaya dik tutulur (Şekil 1.3).
- Kesme işlemi sırasında testere lamasının bütün boyu kullanılır.
- Testere, kesme işlemi sırasında hafifçe öne doğru eğik tutulur.

- Kesme işlemi yapan kişi, iş parçasını karşısına alır; bacakları öne doğru açılmış vaziyette, dik ve yere sağlam basacak şekilde olur, sadece kollar ileri geri hareket eder (Şekil 1.3).



**Şekil 1.3: İş parçası karşısında duruş ve kesme işlemi**

- Kesme işlemi sırasında ortaya çıkan çapaklar çıplak el ile alınmamalı, mutlaka eldiven takılmalıdır. Bu tür parça temizlikleri kıl fırça ile yapılmalıdır.
- Talaşlar üflenerek masadan uzaklaştırılmamalıdır. Talaş tozları göze kaçabilir.
- Sanayi boruları ezilmeyecek şekilde, boru mengenesi veya ara parça ile Şekil 1.4'te olduğu gibi mengeneye bağlanır.



**Şekil 1.4: Sanayi borularının mengeneye bağlanması**

### 1.2.6. Malzemeyi El Testeresi ile Ölçüsünde Düzgün Kesme

Kesme, normal bir hızda yapılmalıdır. Hızlı kesmede testere laması kırılabilir, düzgün kesmenin kontrolü zorlaşır. Testere laması çabuk yıpranır ve yaralanmalar olabilir. Yavaş kesmede ise zaman sarfiyatı artar.

### 1.2.7. El Keskisi ile Kesme

El kesikleri, parçaların koparılarak soğuk şekillendirilmesinde kullanılan el aletleridir. Saplı keski ise parçaların sıcak kesilmesinde kullanılır.

Keski şekillerine göre düz, tırnak ve ay keski olarak adlandırılır. Yapılacak işin şekline ve amacına göre uygun keski seçilir (Şekil 1.5 abc).

#### 1.2.7.1. Düz Keski ile Kesme

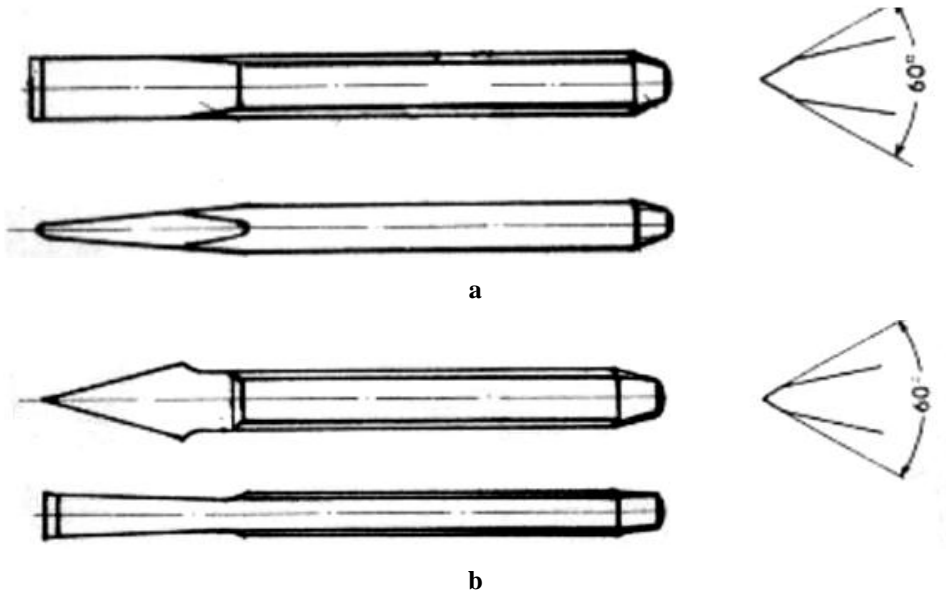
Düz keski ile kesme işlemi yaparken gözler iş parçasındaki kesilme noktasına bakmalı, keski avuçlanarak tutulmalı ve çekiç ile keski başına dik gelecek şekilde vurularak kesme işlemi yapılmalıdır (Şekil 1.5.a). Keski ucu açısı  $60^\circ$  dir.

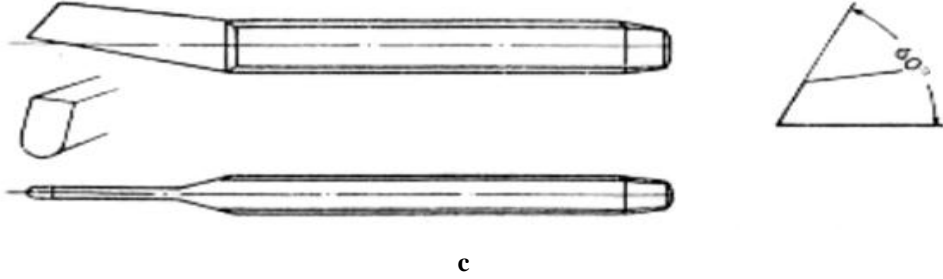
#### 1.2.7.2. Tırnak Keski ile Kesme

İşin kullanım amacına uygun olarak dar alan oluklarının açılmasında kullanılır (Şekil 1.5b).

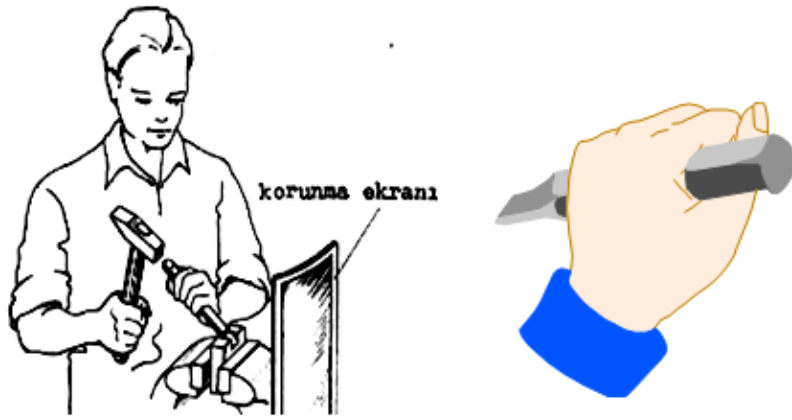
#### 1.2.7.3. Ay Keski ile Kesme

Ay keski, kama yuvası ve kanal açma işlemlerinde kullanılan el aletlerindendir (Şekil 1.5c).





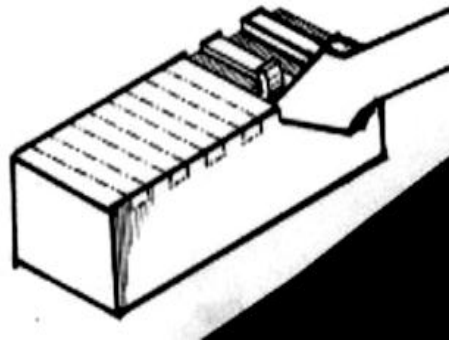
Şekil 1.5: Keski çeşitleri



Şekil 1.6: Keski ile çalışma şekli

**Not:**

- Güvenlik önlemleri mutlaka alınmalıdır.
- Keski ile kesme sırasında karşınızda kimsenin bulunmaması gerekir. Gerekirse paravan kullanılmalıdır.
- Çekici elinize vurabilirsiniz. Çekiç tutan kol bir mile bağlıymış gibi düzgün hareket etmelidir.
- Darbe sonucu keski başları ve keski ağızları, zamanla bozular. Bu tür keskiler düzeltilmeden ve bilenmeden kullanılmamalıdır.



Şekil 1.7: Tırnak keski ile çalışma

### 1.2.8. El ile Boru Malzemeleri Kesme

Boruların el ile kesilmesinde el testeresi ve boru keski kullanılır.

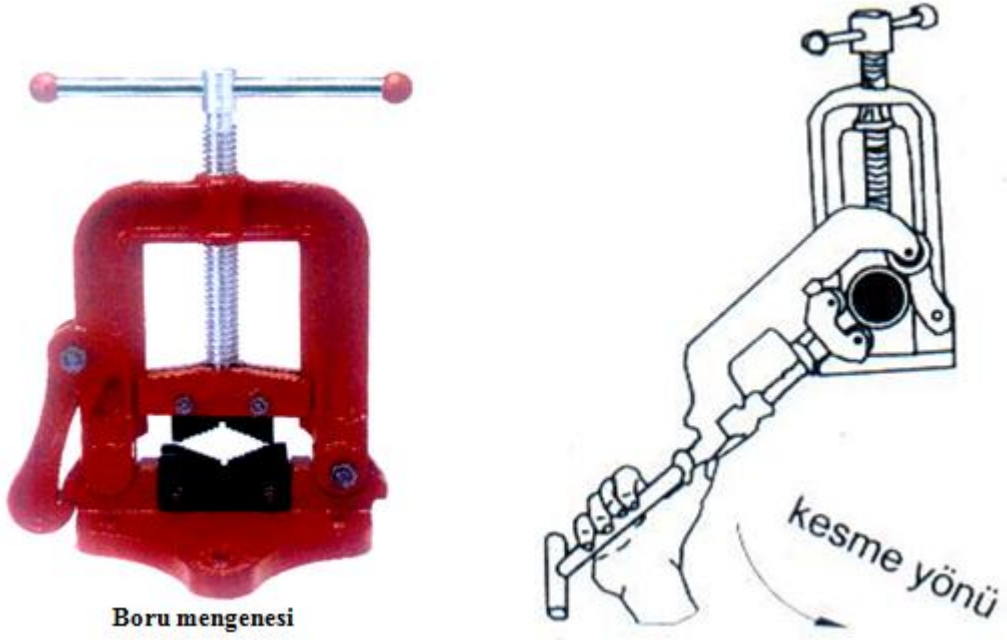
Boruların değişik araçlar kullanılarak kesilmesi mümkündür. Büyük çaplı olan borular, eritilerek kesilirken daha küçük çapta olan borular, testerelele ve boru kesme aparatlarıyla kesilebilir.

### 1.2.9. Boru Keskileri

Yumuşak metallerele üretilen, küçük çaplı ve et kalınlığı ince boruların kesilmesinde kullanılan kesici el aletleridir. Boru keski tek veya üç bıçaklı olarak iki ayrı tipte imal edilir.

Kesici bıçaklar parçaya dik olarak yerleştirilir ve vidalı kısmı sıkılarak normal bir kuvvet uygulanır.

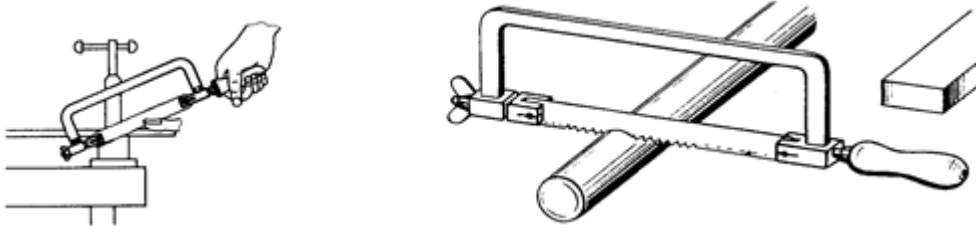
Kesilecek iş parçasının boru mengenesine bağlanması ve kesilmesi işlemleri Resim 1.3'te görüldüğü gibi yapılır.



**Resim 1.3: Borunun boru mengenesinde kesilmesi**

Kesmeyi çabuklaştırmak için kolun aşırı sıkılması hem bıçakları zorlar hem de boru üzerinde bıçakların döndürülmesini zorlaştırarak boru mengenesinin kasılmasına neden olur.

El testeresi ile borular kesilirken borular boru mengenesine bağlanmalıdır (Borularda ezilme oluşmamalıdır.).



Şekil 1.8: El testeresi ile borunun kesilmesi

➤ **Kesme makineleri**

Burada talaş kaldırarak kesme yapan kesme makineleri hakkında kısa bilgi verilmektedir. Bu makinelerde kesme ile ilgili konu ve faaliyetler Makinelerde Kesme modülünde daha detaylı olarak işlenecektir.

➤ **Kesme makinesi çeşitleri**

• **Hidrolik testere makinesi**

Bu testereleler, hidrolik sistemi yardımı ile çalışır ve kesme gücünü motordan alır. Testere, alaşımli çeliklerden tek yönlü diş açılarak imal edilir ve testere dişleri makineye ileri konumda bağlanır. İçi dolu malzemelerin kesilmesinde kullanılır (Resim 1.4).



Resim 1.4: Hidrolik testere makinesi

• **Tepsi testere makinesi**

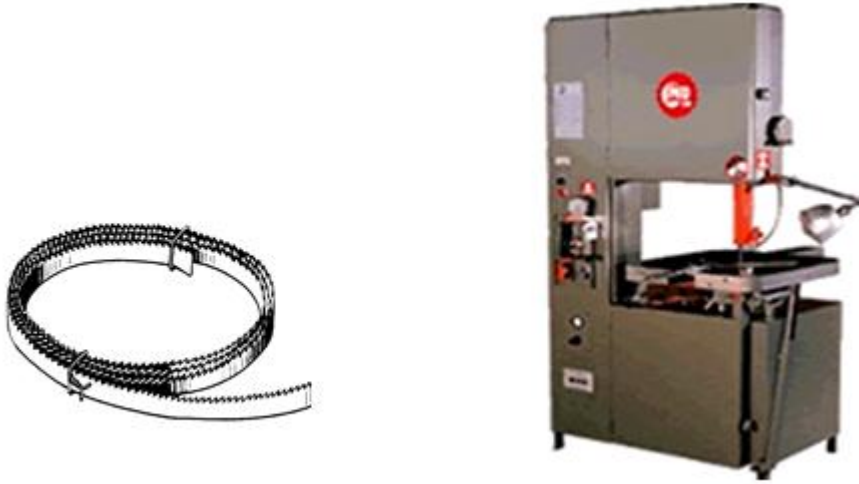
Boru ve profillerin kesilmesini sağlayan ve gücünü motordan alan makinedir. Mile bağlı tepsi şeklindeki kesici bıçağı ile dairesel hareket ile kesme işlemi yapar (Resim 1.5).



**Resim 1.5: Tepsi (daire) testere makinesi**

- **Şerit testere makinesi**

İçi dolu malzeme ile boş profillerin kesilmesinde kullanılır. Gücünü motordan alır ve şeridin iki kasnak üzerinde dönmesi ile kesme işlemi yapar. Bu tip makineler, yatay ve düşey konumlu olarak imal edilir (Resim 1.6).



**Resim 1.6: Şerit testere makinesi ve şerit bıçağı**

- **Kollu profil kesme makinesi**

Alüminyum, pirinç ve bakır gibi yumuşak malzemelerden imal edilen profil boruların kesilmesinde kullanılan makinelerdir (Resim 1.7).



**Resim 1.7: Kollu profil kesme makinesi ve bıçağı**

- **Disk zımpara makinesi**

İş parçalarının yüzey temizliğinde ve kesme taşı takılarak profil boruların kesilmesinde kullanılan elektrikli ve hava basıncı ile çalışan zımpara taşlarıdır. Yüksek devirde çalışan bu makinelerde kesme işlemi yapılırken parça küçük ise mengeneye bağlanır. Parça büyük ise kesme sırasında kesme taşının sıkışmayacağı şekilde konumlandırılmalıdır (Resim 1.8).

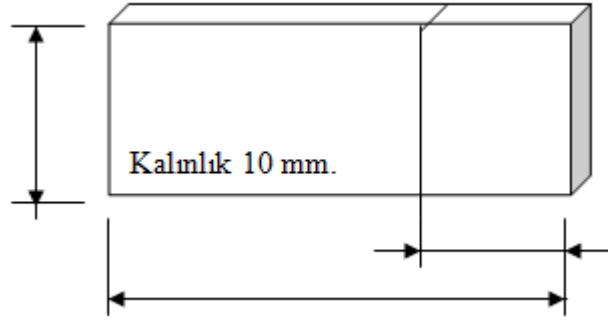


**Resim 1.8: Disk zımpara makinesi ve kesme taşı**

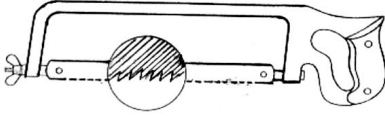



## UYGULAMA FAALİYETİ

Öğretmen tarafından ölçüleri ve işlem basamakları verilen iş parçasını istenilen yerden el testeresi ile kesiniz.



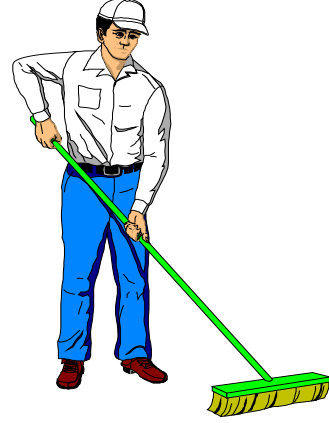
Kesilecek iş parçası

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kesilecek malzemenin üzerine ölçülerine göre markalama yapınız.</li><li>➤ Malzemeyi mengeneye bağlayınız.</li><li>➤ Testere koluna testere lamasını dişleri öne (ileri) bakacak şekilde takınız.</li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Testere lamasının gerginliğini ayarlayınız.</li><li>➤ Kesme işlemi yapılacak yere başparmak yardımı ile kesme ağzı açınız.</li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>➤ El testeresini doğru ve dengeli bir tutuşla kesilecek malzemenin karşısında durunuz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kesme sonuna doğru kuvveti azaltınız.</li><li>➤ Kesme başlangıç noktasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Düzgün kesme için sağlam durunuz.</li><li>➤ İş önlüğü ve eldiven kullanınız.</li><li>➤ El aletlerini bıraktığımız yere dikkat ediniz.</li><li>➤ El aletlerine zarar vermeyiniz.</li><li>➤ Boru keserken malzemeyi ezmeyiniz.</li></ul>



- Testereyi öne doğru eğik biçimde kesilecek yere yerleştiriniz.
- Testereyi tam kurs boyu (lamanın tümü) çalışacak şekilde ileriye doğru kesme kuvvetini uygulayacak şekilde sürünüz ve geri çekerken kuvvet uygulamayı kaldırarak kesiniz.
- Kesilen yüzeyleri temizleyiniz.
- Malzemenin ölçülerini kontrol ediniz.

**İŞ BİTİMİNDE  
BULUNDUĞUNUZ  
YERİ TEMİZLEYİNİZ.**



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
<b>Markalama</b>		
1. Markalama takımlarını kullandınız mı?		
2. Ölçüsünde markaladınız mı?		
<b>El testeresi</b>		
3. Lama dişlerinin yönünü kontrol ettiniz mi?		
4. Lamanın gerginliğini aldınız mı?		
<b>Parçanın mengeneye bağlanması</b>		
5. Parçayı mengene yüzeyine paralel bağladınız mı?		
6. Parçayı mengeneye mümkün olduğu kadar kısa bağladınız mı?		
<b>Duruş</b>		
7. Parçanın tam karşısına geçtiniz mi?		
8. Bacaklarınızı ileri ve yana açarak yere sağlam bastınız mı?		
<b>Parçayı kesme</b>		
9. Başparmak yardımı ile kesme ağızı açtınız mı?		
10. Kesme sırasında testereyi öne doğru hafif eğik tuttunuz mu?		
11. Normal bir hızla kesme işlemini yaptınız mı?		
12. Kesme sırasında sadece kolları ileri geri hareket ettirdiniz mi?		
13. Kesme sırasında testere lamasını tüm olarak kullandınız mı?		
<b>Kesme sonu</b>		
14. Kesme sonuna doğru uygulanan kuvveti azalttınız mı?		
15. Kesilen parçanın ölçüsünü kontrol ettiniz mi?		
16. Kesilen parçayı temizlediniz mi?		
<b>Güvenlik önlemleri</b>		
17. Çalışma sırasında iş önlüğü ve eldiven giydiniz mi?		
<b>Kurallara uyma</b>		

18. Çalıştığınız takımları yerli yerinde kullandınız mı?		
19. Takımları özenli kullandınız mı?		
20. İş bitiminde kullandığınız takımları yerine koydunuz mu?		
21. Çalıştığınız bölgeyi temizlediniz mi?		
<b>Zaman</b>		
22. İşe başlama zamanını planladınız mı?		
23. İş bitirme zamanını planladınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Markalama işlemi neden yapılır?  
A) Çizgi çizmek için  
B) Parçayı istenilen ölçüde kesmek için  
C) Markalamayı öğrenmek için  
D) Markalama yapılmaz.
2. El testeresine lama takılırken lama dişlerinin yönü çalışma şekline göre nereye bakmalıdır?  
A) Geriye  
B) Yukarı  
C) Yere  
D) Öne
3. Düz keskinin ağız açısı aşağıdakilerden hangisidir?  
A) 25°  
B) 40°  
C) 50°  
D) 60°
4. Aşağıdakilerden hangisi keski çeşitlerinden değildir?  
A) Düz keski  
B) Yuvarlak keski  
C) Ay keski  
D) Tırnak keski
5. Parça üzerinde oluk açılması istenirse ne tür keski kullanılmalıdır?  
A) Düz keski  
B) Tırnak Keski  
C) Ay keski  
D) Yuvarlak keski
6. El testeresi ile kesmeye başladığımızda neden başparmak yardımına ihtiyaç vardır?  
A) El testeresini sağlam tutmak için  
B) El testeresinin düzgün gidip gelmesini sağlamak için  
C) Kesim başlangıç noktasının markalama çizgisinde olması için  
D) Testere lamasının gergin olması için
7. Kesilecek iş parçasını mengeneye bağlarken dikkat etmezsek nasıl bir sorunla karşılaşabiliriz?  
A) İş parçası mengenede düzgün durmaz.  
B) Kesilecek kısım mengene çenesinin dışında kalır.  
C) İstenilen ölçüde kesme işlemi yapılamaz.  
D) Düzgün kesilemeyebilir.

8. El takımlarını “yerli yerinde” kullanmaktan ne anlıyoruz?
- A) El takımlarını yerine koymayı
  - B) İş yaparken el takımı kullanacağımızı
  - C) İşe uygun el takımları kullanacağımızı
  - D) El takımlarını koruyarak kullanacağımızı

## **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Uygun atölye ortamı sağlandığında kesilecek malzemenin şekline göre uygun ağızlı sac makası kullanabilecek, kesilecek malzemeyi markalama çizgilerine göre makas ağzına yerleştirerek kesebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Sanayide kollu makas ile talaş kaldırmadan malzemelerin kesilmesini izleyiniz ve bu konuda rapor hazırlayarak öğretmeninize veriniz.

## 2. EL İLE TALAŞSIZ KESME YAPMAK

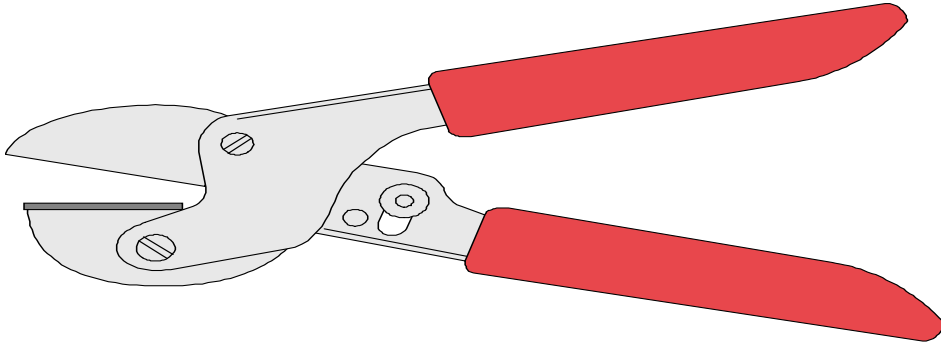
### 2.1. Talaşsız Kesme

Sac ve hadde yapığı malzemelerin istenilen ölçüde talaş kaldırmadan kesilmesi işlemidir.

Talaş kaldırmadan el ile kesme işlemleri makaslar ve kollu makaslar ile yapılır. Daha önceki faaliyette anlatılan düz keski de zaman zaman makaslama yaptırılarak kesme işlerinde kullanılır.

### 2.2. El Makası ile Kesme

El makasları, ince sac parçaların kesilmesinde kullanılan el aletleridir. El makasları ile genellikle 1 mm ve daha ince küçük sac parçaları kesilir (Şekil 2.1).

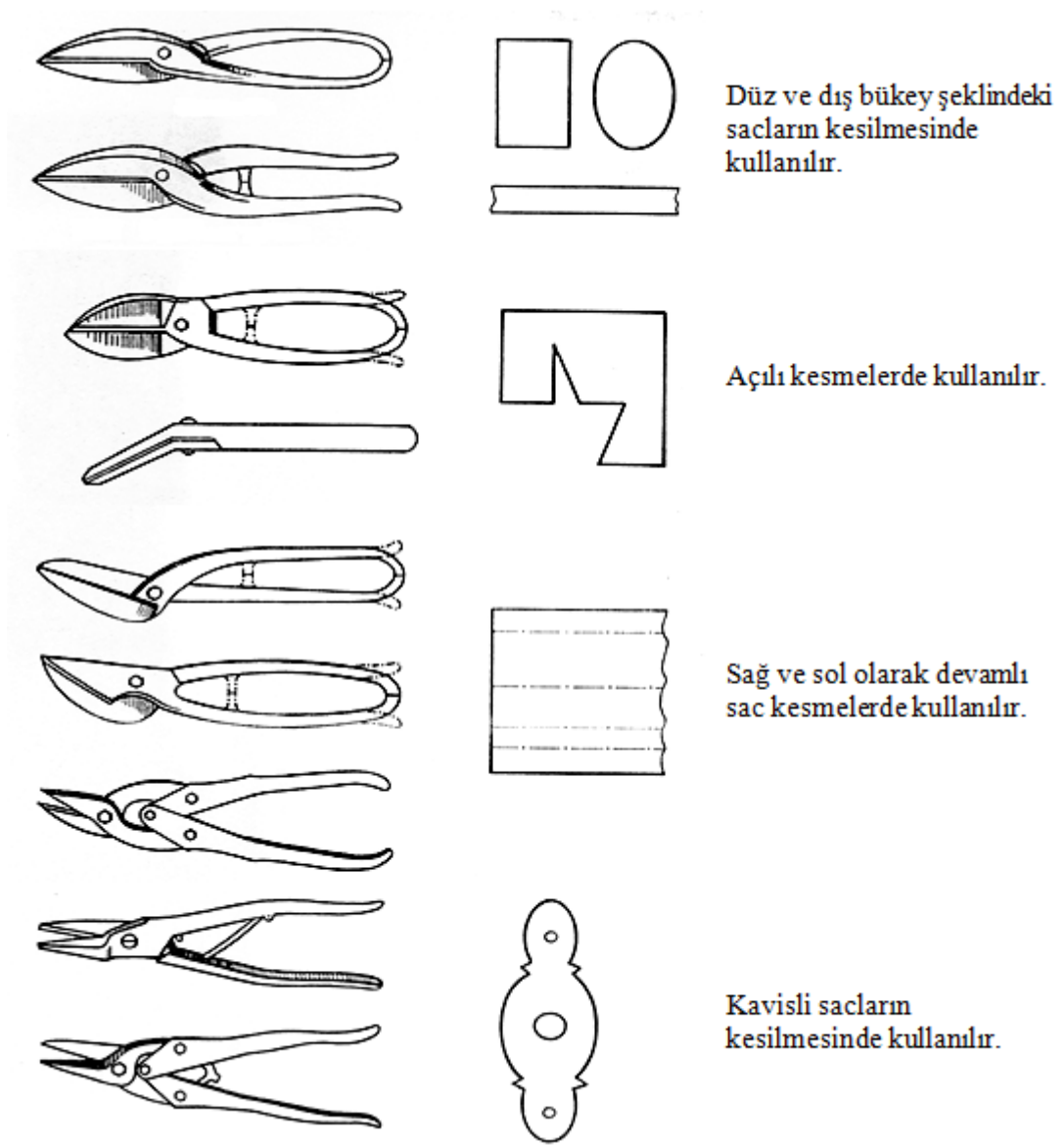


Şekil 2.1: El makası

## 2.2.1. El Makaslarının Çeşitleri

El makasları şekillerine göre sınıflandırılır. El makasları, kesilecek işin şekline göre değişik ebatlarda bulunmaktadır. Bunlar genel olarak düz, kavisli ve açılı şekillerde olabilir.

### El makaslarının işin amacına uygun sınıflandırılması



Şekil 2.2: El makasları çeşitleri

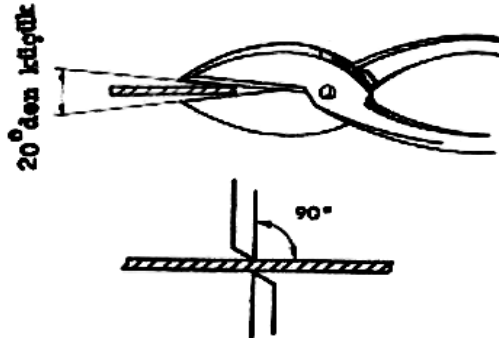


## 2.2.2. El Makasları ile Kesilebilen Malzemeler

1 milimetreye kadar et kalınlığı olan yumuşak metal, sac ve tenekeler sac makası ile kesilebilir.

## 2.2.3. El Makası ile Kesmede Dikkat Edilecek Hususlar

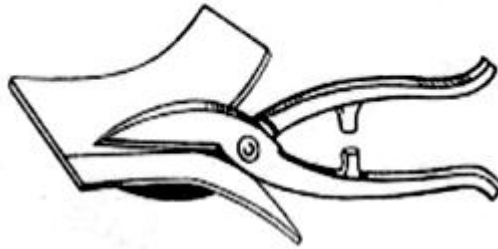
- Kesilecek iş parçası markalanmalıdır.
- Kesilecek şekle uygun makas seçilmelidir.
- Makasın çeneleri parçaya yerleştirildiğinde çeneler arasındaki açı 20 dereceden küçük olmalıdır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3: Parçanın makas ağzında dik tutulması

- Makas çeneleri, parçanın yüzeyine dik gelecek şekilde yerleştirilmelidir.
- Kesilecek iş parçası, makas çenelerine yerleştirilir, parça mengene ya da el ile sıkıca tutulur, makasa kesme kuvveti uygulanarak düzgün kesme işlemi yapılmalıdır.
- Kesme işlemi sırasında markalama çizgileri görülecek şekilde kesilmelidir (Şekil 2.4).

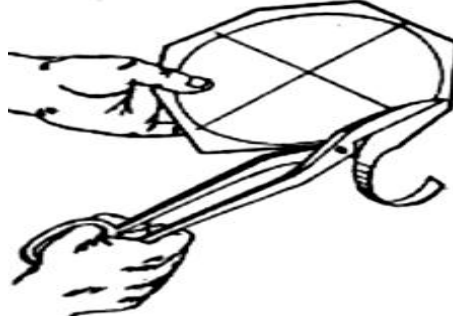
**Markalama çizgisi geçilmemelidir !**



Şekil 2.4: Parçayı kesme şekli

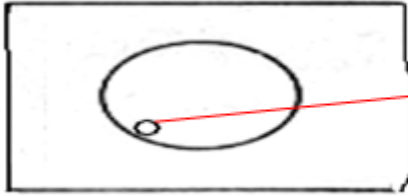
Kesme işlemi sırasında makas ağızları tam kapanmamalıdır. Makas ağızı tekrar açılıp kesme işlemine devam edilmelidir. Makasın bıçakları tam kapandığında parça üzerinde yırtılmalar olabilir.

- El makasları ile uzun parça kesiminde elin rahat hareket edebilmesi için iş parçasının kesilen kısımları birbirinden ayrılmalıdır (Kesilen parça aşağı doğru eğilmelidir.).
- Markalama çizgilerinin birleştiği köşelerde kesme işlemi durdurulmalı ve köşe çizgi geçilmemelidir.
- Dar açılı bir köşeden kesme işlemi yapılmak isteniyorsa makas tam köşeye yerleştirilmemeli, yan tarafından kesmeye başlanmalıdır.
- Dairesel kesmelerde kesme işlemi makas ağızı ile kısa kısa yapılmalıdır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5: El makası ile dairesel ve düz kesme

- Parçanın iç kısmında kesme işlemi yapılacaksa önce bir delik açılmalı ve kesmeye buradan başlanmalıdır (Şekil 2.6).



Matkap ile delik açılır,  
makasın ucu ile kesmeye  
buradan başlanır.

Şekil 2.6: İçi boşaltılacak parça şekli

- Yumuşak sac ve tenekelerin doğrultulmasında ağaç tokmak kullanılmalıdır.

#### 2.2.4. Kollu Makaslar ile Kesme

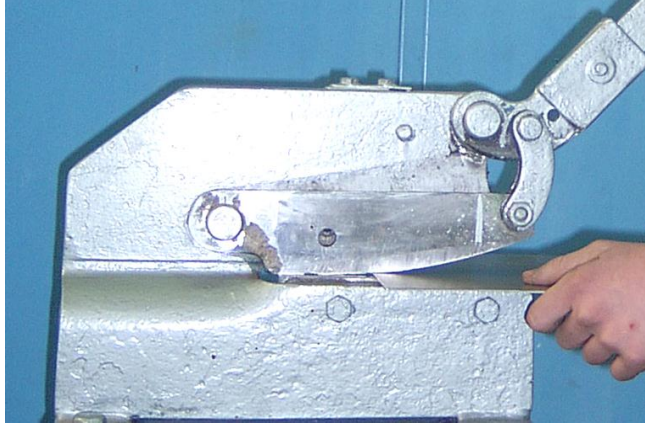
El makasları ile kesilemeyen kalın sac ve lamaların kesilmesinde kullanılan makaslardır.

## 2.3. Kollu Makas Çeşitleri

Genellikle 1 ile 5 mm et kalınlığı olan levha ve değişik ölçülerdeki lama parçaların kesilmesinde kullanılır. Kollu makas ve kollu giyotin makas olarak çeşitlendirilebilir.

### 2.3.1. Masa Üstü Kollu Makaslar

Bu makasların masa üzerine monte edilen tipinin yanı sıra yere monte edilen tipleri de vardır (Resim 2.1).



**Resim 2.1: Kollu kesme makası**

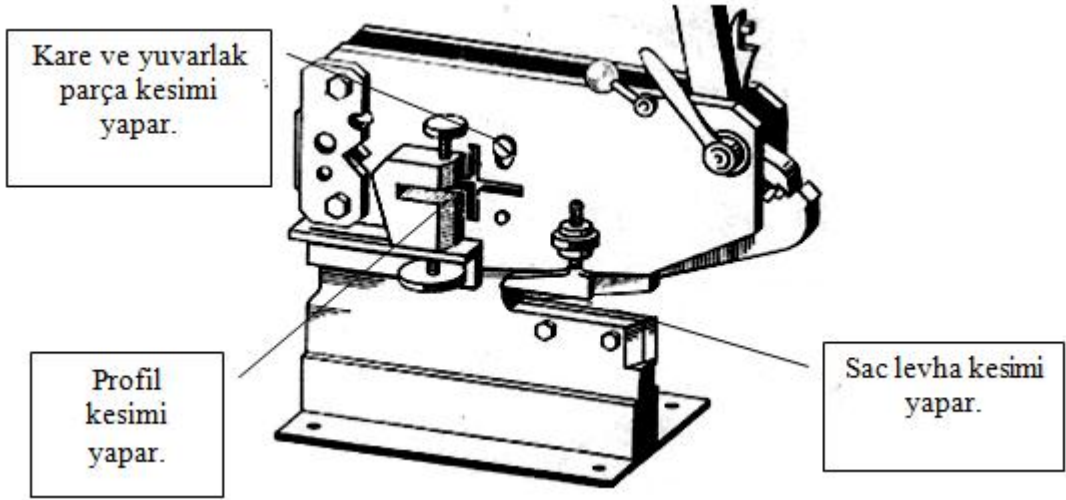
Et kalınlığı 2 mm'ye kadar olan metallerin düzgün ve uzun kesimi için kolla çalışan giyotin makaslar sanayide yaygın olarak kullanılmaktadır.

Kollu makasların ağız açıları 12 derecedir, 200 mm uzunluktaki parçaların kesilmesinde de kullanılır.

### 2.3.2. Ayaklı Kollu Makaslar

Kare, lama, yuvarlak, dolu malzemeler ile köşebent, "T" ve "L" profil gibi malzemelerin kesildiği, masa tipi kollu makaslara nazaran daha büyük olan makaslardır.

Her parça için üzerinde ayrı bir kesici bıçağı yer alır. Kesme işleminde zaman kazandırması ve ekonomik olmasından dolayı yaygın olarak kullanılır. Ancak seri kesme işlerinde kullanılmaz (Şekil 2.6).



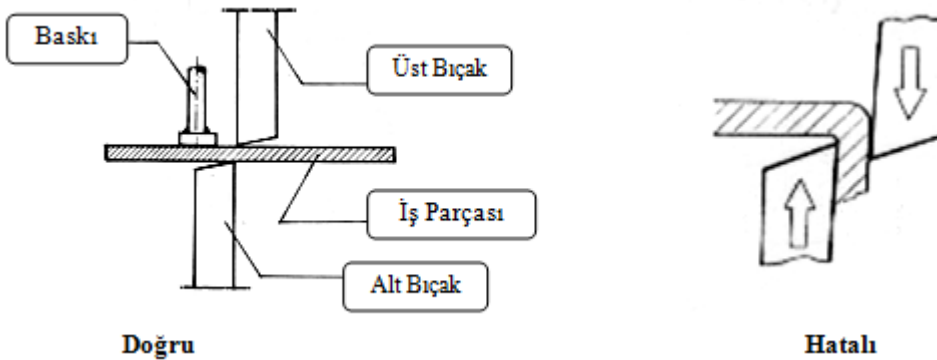
Şekil 2.7: Ayaklı kollu makas

### 2.3.3. Kollu Makas Bıçaklarının Özellikleri

- Kollu makas bıçakları, takım çeliğinden çeşitli ebatlarda yapıp ısıtılmasından sonra gerekli açılarda taşlanır. Taşlanan bu bıçaklar, kollu makaslara vidalı olarak takılır.
- Makas bıçaklarının kesme eğim açısı  $12^\circ$  olmalıdır.
- Makas bıçakları üst üste bindirilmemelidir. Bıçak ağzları bozulur.
- Makas bıçak boşluğu, kesilecek parça kalınlığının % 5'i kadardır.

### 2.3.4. Kollu Makaslarda Kesme Yaparken Dikkat Edilecek Hususlar

- İşin özelliğine göre iş önlüğü giyilmelidir.
- İş parçası ölçüsünde markalanmalıdır.
- Makas ağız boşluğu, kesilecek parça kalınlığına uygun olmalıdır (Şekil 2.7).



Şekil 2.8: Bıçak boşluğu

- İki bıçak arasındaki boşluk, büyük olursa kesilen parçada çapak oluşur.
- Malzemenin kesilmesi işlemi sırasında parçanın yukarı doğru kalkmasını önlemek için elle ya da özel bir araçla baskı kuvveti uygulanmalıdır.
- Baskı kuvveti kesilecek parça kalınlığına göre ayarlanmalıdır.
- Baskı parçası yok ise parçaya uygun kuvvetle basılmalıdır (Resim 2.2).



**Resim 2.2: Parça el ile sıkı tutulması**

- Kollu makaslarda eni dar, boyu kısa malzemeler kesilmelidir. Büyük boy ve kalın sac levhaların kesilmesi giyotin makastla yapılmalıdır.

**Ölçüyü kontrol etmeden kesme işlemine geçmeyiniz.**



**Kesilecek kısmın ölçüsünü kontrol ediniz.**

- Makas bıçak ağzlarında kopma, bozulma ve ezilme varsa bıçaklar bilenmeden kullanılmamalıdır.
- Makas kolunun düşmemesi için önlem alınmalıdır.

**Kollu makas ile kesim yaparken etrafınızda kimsenin olmadığını kontrol ediniz.**

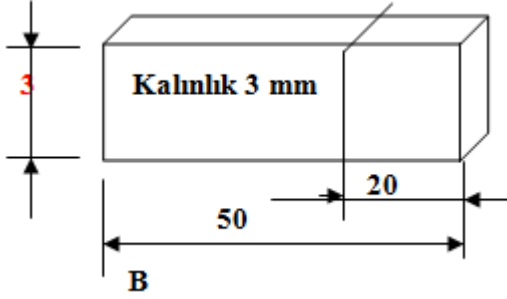


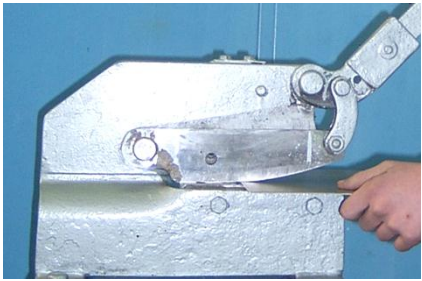
**Resim 2.3: Kollu makas ile kesme**

- Kollu makas ile kesme işlemi sırasında kolun iniş ve kalkışında etrafınızda başka birileri olmamalıdır.
- Makas ile kesim yaptığımız zeminde yağ ve benzeri artık maddeler bulunmamalı ve zemin temiz olmalıdır.
- Kesme işlemi sırasında markalama çizgisi görülmelidir.
- Kesilecek kısım uzun ise makas kolu yukarı kaldırılarak parça ileri sürülmelidir (Makasın ağızına doğru).
- Kesme işlemi sırasında kesinlikle bir başka iş düşünülmemeli ve el şakası yapılmamalıdır.
- Kollu makasın hareket eden bağlantı ve mil yerleri zaman zaman yağlanmalıdır.
- Çalışan kişi iş disiplinine uymalıdır.
- İş disiplini, güvenliğin en önemli şartıdır.
- Öğretmenin güvenlik konularındaki uyarıları dikkate alınmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Öğretmeniniz tarafından ölçüleri ve işlem basamakları verilen iş parçasını istenilen yerden kollu makas ile kesiniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kesilecek malzemeyi ölçülerine göre markalayınız.</li><li>➤ Kesilecek malzemeyi, yapılan markalamaya uygun olarak makas bıçaklarına yerleştiriniz.</li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Baskı papucunu ayarlayınız.</li><li>➤ Malzemeyi uygun baskı kuvveti ile markalama çizgilerinden kesiniz.</li><li>➤ Kesilen parçanın ölçüsünü kontrol ediniz.</li><li>➤ Kesme sırasında oluşan çarpılmaları düzeltiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yaralanmalara karşı önlemlerinizi alınız.</li><li>➤ İş güvenliği tedbirlerini alınız.</li><li>➤ Parça kalınlığına uygun makas seçimi yapınız.</li><li>➤ Makas bıçaklarının boşluk kontrolünü yapınız.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
<b>Markalama</b>		
1. Markalama takımlarını kullandınız mı?		
2. Ölçüsünde markaladınız mı?		
<b>Makas bıçaklarının kontrolü</b>		
3. Makas bıçak ağızlarını kontrol ettiniz mi?		
4. Makas bıçak boşluğu bu parça için uygun mu?		
<b>Parçanın makas bıçağına yerleştirilmesi</b>		
5. Parçayı markalamaya uygun makas ağızına yerleştirdiniz mi?		
6. Parçanın kalınlığına göre baskı papucunu ayarladınız mı?		
<b>Parçayı kesme</b>		
7. Parçayı uygun kuvvet ile kestiniz mi?		
8. Kesme sırasında markalama çizgisini gördünüz mü?		
<b>Kesilen parçanın kontrolü</b>		
9. Kesilen parçanın ölçüsünü kontrol ettiniz mi?		
10. Kesme sırasında oluşan çarpılmaları düzelttiniz mi?		
11. Parçayı temizlediniz mi?		
<b>Kurallara uyma</b>		
12. İşe uygun takımlar kullandınız mı?		
13. El takımlarını kullanmada özenli davrandınız mı?		
14. İş bitiminde takımları yerine koydunuz mu?		
15. Bulunduğu bölgeyi temizlediniz mi?		
<b>Güvenlik önlemi</b>		
16. İş önlüğü giydiniz mi?		
17. İş eldiveni giydiniz mi?		
18. Kesme sırasında etrafınızı kontrol ettiniz mi?		
19. Çalıştığınız zeminin temiz olmasına dikkat ettiniz mi?		
<b>Zaman</b>		
20. Süreyi not aldınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

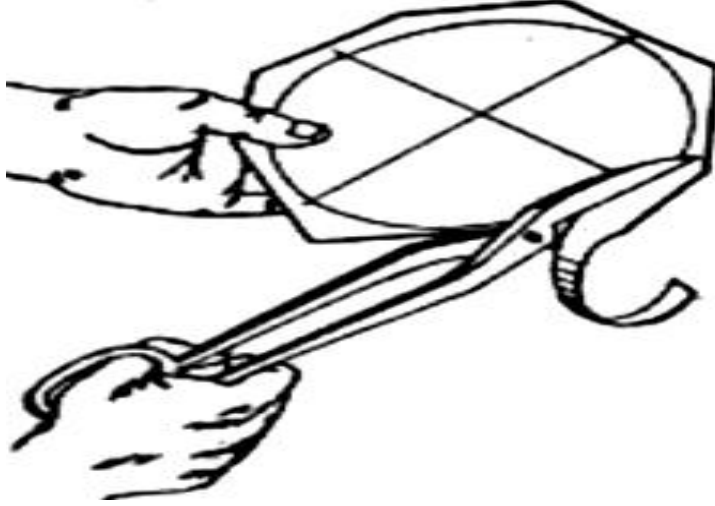
1. Aşağıdaki el takımlarından hangisi talaşsız kesme yapar?  
A) Tepsi testere  
B) El makası  
C) Şerit testere  
D) El testeresi
2. El makası ile et kalınlığı kaç mm'ye kadar olan sac levhalar kesilebilir?  
A) 3 mm  
B) 2,5 mm  
C) 4 mm  
D) 1 mm
3. İş parçası kollu makasta nasıl kesilmelidir?  
A) Parça, makas ağzının uç kısmında kesilmelidir.  
B) Markalama çizgisi görülecek şekilde kesilmelidir.  
C) Parça, makas ağzına açılı yerleştirilmelidir.  
D) Baskı kuvveti uygulanmadan kesilmelidir.
4. Makas bıçakları hangi tür çelikten yapılır?  
A) Adi çelikten  
B) Yumuşak çelikten  
C) Döküm çeliğinden  
D) Takım çeliğinden
5. Çalışma sırasında neden "iş eldiveni" takılmalıdır?  
A) Parçayı sağlam tutmak için  
B) Olabilecek iş kazalarını önlemek için  
C) El yaralanmalarını önlemek için  
D) Güzel görünmek için
6. Dairesel kesmelerde el makası ile iş parçası nasıl kesilmelidir?  
A) Markalama ağzından düz kesilmeli  
B) Markalama çizgisinde makas ağzı kısa kısa ilerletilerek kesilmeli  
C) İş parçası bükülerek kesilmeli  
D) Markalama çizgisinden boşluk bırakılarak kesilmeli
7. Makas bıçakları aşağıdaki hangi işlemten sonra kullanıma hazır duruma gelir?  
A) Fabrikadan çıktığı gibi  
B) Ağız bileme işlemi yapıldıktan sonra  
C) Ağız açısı verildikten sonra  
D) Isıl işlemten geçirildikten sonra

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

## MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda şekildeki gibi sac üzerine Ø200 mm çapında bir daire çizerek el makası ile kesme işlemi yapınız?



Modül faaliyetleri ve araştırma çalışmaları sonunda kazandığınız bilgi ve becerilerin ölçülmesi için öğretmeniniz size ölçme araçları uygulayacaktır.

Ölçme sonuçlarına göre sizin modül ile ilgili durumunuz öğretmeniniz tarafından değerlendirilecektir.

Bu değerlendirme için öğretmeninize başvurunuz

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	D
4	B
5	B
6	C
7	C
8	C

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	B
4	D
5	C
6	B
7	D

## KAYNAKÇA

- Arbeitsstelle Für Betriebliche Berufsausbildung, **Metallerin İşlenmesi**, Bonn.
- ÇALIŞKAN Hikmet, **Metalleri Soğuk Şekillendirme**, MEB Mesleki ve Teknik Öğretim Kitapları Etüd ve Programlama Dairesi Yayınları Nu: 37.
- JOHN L, Feirer EARL, E. TATRO; (Çeviri) Aytekin AKBAŞ, Mustafa BAĞCI, Necmettin YEŞİLMEN, Sami AHMET, **Metallerin İşlenmesi**.
- **Metal İşleri İş ve İşlem Yaprakları**, MEB Komisyon
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi 1**, Millî Eğitim Basımevi 2002.