

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**METAL TEKNOLOJİSİ**

**MAKİNELERDE KESME  
521MMI218**

**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. MAKİNE İLE TALAŞLI KESME YAPMAK .....	3
1.1. Kesme .....	3
1.2. Kesme Çeşitleri .....	3
1.3. Talaş kaldırarak Kesme.....	3
1.4.Makine Testeresi ile Kesme ve Çeşitleri.....	3
1.4.1. Hidrolik Testereleler.....	4
1.4.2. Tepsi Testereleler .....	5
1.4.3. Şerit Testereleler.....	5
1.4.4. Dekopaj Testereleler.....	6
1.5. Testere Takma.....	6
1.6. Kesme Sınırları ve Önemi .....	6
1.7. Makine Testereleleri ile Kesme Kuralları .....	7
1.8. Malzemeyi Ölçüsünde Talaş Kaldırarak Makinelerde Kesme.....	8
1.8.1. Seyyar Taş (Disk Zımpara).....	8
1.8.2. Seyyar (Disk Zımpara) Taşlarla Kesme Yapılırken Dikkat Edilecek Hususlar.....	8
1.8.3. Seyyar Taşlarla (Disk Zımpara ile) Kesme.....	8
UYGULAMA FAALİYETİ .....	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	15
2. MAKİNE İLE TALAŞSIZ KESME YAPMAK .....	15
2.1. Giyotin Makaslar .....	15
2.1.1. Mekanik Giyotin Makaslar .....	16
2.1.2. Hidrolik Giyotin Makaslar.....	16
2.1.3. NC Giyotin Makaslar.....	17
2.1.4. Giyotin Makasların Kesme Prensipleri.....	17
2.1.5. Giyotin Makasların Sente Ayarının Önemi .....	17
2.1.6. Mekanik ve Hidrolik Giyotin Makasta Saç Kesme .....	17
2.2. Kombine Makaslar .....	17
2.2.1. Kombine Makasların Çalışma Prensipleri .....	17
2.2.2. Kombine Makasların Kullanma Alanları.....	18
2.2.3. Kombine Makasta Çalışma.....	18
2.3. Titreşimli Makaslar.....	18
2.3.1. Titreşimli Makasta Çalışma Prensipleri.....	19
2.3.2. Titreşimli Makas Bıçaklarının Özellikleri .....	19
2.3.3. Titreşimli Makasta Sac Kesme .....	19
2.4. Kesme Yapan Makaslarda Kesme Boşluk Ayarının Önemi .....	19
2.5. Makinelerdeki Acil Durumlarda Butonların Önemi .....	20
UYGULAMA FAALİYETİ .....	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	24
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	26
CEVAP ANAHTARLARI .....	27
KAYNAKÇA .....	28

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>521MMI218</b>
<b>ALAN</b>	<b>Metal Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Sac ve Metal Mobilyacı 2</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Makinelerde Kesme</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Makinelerde kesme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Makinelerde kesme yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında standartlarına uygun olarak makinelerde kesme yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. Güvenlik kurallarına uyarak verilen ölçülere göre malzemeleri uygun kesme hızında ve ölçüsünde makinelerde talaş kaldırarak kesebileceksiniz. 2. Güvenlik kurallarına uyarak verilen ölçülere göre malzemeleri uygun kesme hızında ve ölçüsünde makinelerde talaş kaldırmadan kesebileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Metal işleri atölyeleri veya gerçek çalışma ortamı <b>Donanım:</b> Kesme makineleri, kesme takım ve avadanlıkları
<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 kazandığımız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

**Sevgili Öğrenci,**

Metallerin makinelerde kesilmesi metal teknolojileri alanının vazgeçilmez dersidir. Etrafımıza baktığımızda yapılan ürünlerin birçoğunun metal teknolojileri ile üretildiğini görürüz. Metal teknolojileri ile üretilen metallerin özellikle ağır sanayi kuruluşlarında kesme işlemleri makinelerle yapılmaktadır. Makinelerde her türde ve profildeki metal malzemelerin kesimi yapıldığından meslek içinde vazgeçilmez bir yapıya sahiptir. Makine ile kesme teknolojik gelişmeler ve metal teknolojileri var olduğu sürece önemini yitirmeyecektir. Makine ile kesme gelişmiş ülkelerde vazgeçilmez kesme yöntemlerinden olup önemini korumaktadır.

Bu alanda kendini yetiştiren insanlar, hayatlarını devam ettirmek için iyi bir meslek sahibi olmanın yanında, toplum içinde de saygın bir yere sahip olurlar.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyet sonunda uygun atölye ortamı ve donanımı sağlandığı zaman güvenlik kurallarına uyarak verilen ölçülere göre malzemeleri uygun kesme hızında ve ölçüsünde makinelerde talaş kaldırarak kesebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Kesme makineleri hakkında çevrenizdeki sanayi ortamından, yazılı kaynaklardan veya internet ortamından bilgi edininiz.
- Edindiğiniz bilgilerle bir rapor hazırlayıp raporunuzu sınıf ortamında sununuz.

## 1. MAKİNE İLE TALAŞLI KESME YAPMAK

### 1.1. Kesme

“El ile Kesme” modülüne bakınız.

### 1.2. Kesme Çeşitleri

“El ile Kesme” modülüne bakınız.

### 1.3. Talaş kaldırarak Kesme

“El ile Kesme” modülüne bakınız.

### 1.4. Makine Testeresi ile Kesme ve Çeşitleri

Talaş kaldırarak kesme yapan makine testerelelerini kapsamaktadır. Seri üretim yapan atölyelerde kesme sürelerini ve kesme işçiliğini en ekonomik şekilde oluşturmak için makine testerelelerine ihtiyaç vardır. Bu makineler sürekli olarak kesme yapılacak malzemeye göre seçilmelidir. Piyasada her cins gereç için geliştirilmiş testere makineleri mevcuttur.



Resim 1.1: Talaş kaldırarak kesme

### 1.4.1. Hidrolik Testereler

Gereçlerin kaba ölçülerde kesilmesi için geliştirilmiş makinelerden biridir. Tablalı bir kaide üzerine konulmuş mengene, testere lamasının bağlandığı hareketli kol ve bu kola hareket ileten motordan oluşur. Tabla üzerindeki mengene kesilecek gereçlerin istenilen açıda bağlanmasına yarar. Testere kolu bu makineler için değişik ölçülerde üretilmiş testere lamalarını bağlamaya yarar. Testere ile kesme kolunun ileri geri hareketiyle lamanın kesilecek gereç üzerinden talaş kaldırması ile gerçekleşir. Testere lamasının parça üzerine baskısı hidrolik bir sistem vasıtası ile yapılır. Kesme işlemi kolun ileri gidişinde veya geri dönüşünde yapılır.

Kesme işlemi olmayan kursta testere kolu hafifçe yukarı kalkarak talaşların dökülmesini, dişlerin kırılmamasını sağlar. Kesme işlemi sırasında sürtünmeden dolayı meydana gelen ısınmaları önlemek için makine üzerindeki bir sistemle testere lamasının üzerine soğutma sıvısı gönderilir. Kesme işlemine başlarken testere laması kesilecek parça üzerine yavaşça indirilmelidir. Testere lamaları ani darbe ve yanlış ayarlar sonucu kırılır. Testere lamaları değiştirilirken bağlantı vidaları sökülür, yerine takılacak lama dişlerinin sökülmenin aynı yönde olmasına dikkat edilir. Testere lamasının gerginliği, gergi ayar vidası ile yapılır.



Resim 1.2: Hidrolik testere makinesi

- **Hidrolik testereler ile kesme işlemi yaparken uyulması gereken kurallar şunlardır:**
- Testere kapasitesinin üzerinde gereç kesilmemelidir.
  - Kesilen parçalarda düzgün yüzeyler oluşturulması için mengene çeneleri ile testere laması dik açı yapacak şekilde ayarlanmalıdır.
  - Kesilecek parça boyları hesaplanırken dayama aparatlarından yararlanılabilir.
  - Testere kolu parça üzerine indirilirken yavaş inmesine dikkat edilmelidir.
  - Testere laması parçaya temas etmeden hareket motoru çalıştırılmalıdır.
  - Kesme başladıktan sonra soğutma sıvısı sistemi devreye sokulmalıdır.
  - Kesme işlemine başlamadan önce güvenlik tedbirleri alınmalıdır.
  - Parçanın mengeneye sıkıca bağlandığından emin olunmalıdır.
  - Çatlak ve körelmiş testere laması ile kesme yapılmamalıdır.
  - Kesme işlemi devam ederken kesme koluna hidrolik sistemin baskısından başka baskı uygulanmamalıdır.



### 1.4.2. Tepsi Testereler

Metal işleri atölyelerinde, genellikle profil kesme işlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Elektrik motoru ile döndürülen dairesel bir testere ile gövdeden oluşur. Bu dairesel testerenin çapı motor gücüyle doğrudan orantılıdır. Kesme prensibi dairesel testerede bulunan dişlerin yüksek devirle iş parçası üzerinden talaş kaldırmasıyla oluşur. Kesme işleminin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için parça en dar yüzey verdiği yerden kesilmelidir. Kesme işlemi, tezgâh üzerine konan parça açısı ayarlanmış dayama pabucuna tutturulduktan sonra yüksek hızla dönen diskin parça üzerine bastırılması ile yapılır. Parça üzerine ilk temas yavaş olmalıdır. Bu testerelede kesme yapılırken soğutma sıvısı kullanılmaz.



Resim 1.3: Tepsi testere

Zamanla testerede çatlamlar, dişlerinde kırılmalar olabilir. Testerede oluşan çatlakların bitim noktasına küçük çaplı bir delik delerek çatlağın ilerlemesi durdurulur. Kırılan dişler ise yok edilene kadar testere dişleri bilenir. Testerelede yanlış kullanım sonrası çarpılmalar oluşabilir. Oluşan bu çarpıklıklar parçaların ölçsüz kesilmesine neden olur.

### 1.4.3. Şerit Testereler

Genellikle seri üretim atölyelerinde kullanılan şerit testereleler, şerit hâldeki testere laması ve iki kasnaktan oluşur. Şerit hâlindeki testere laması kasnakların üzerinde tek yönlü hareket eder. Testere lamasının kasnaklar üzerinden ayrılmasını önlemek için destekleyici ve koruyucu makaralar vardır. Şerit lamamın bağlı bulunduğu kasnaklardan biri elektrik motoruna bağlı olarak diğeri ise serbest hareket eder. Testere lamasının hareketi hareket eden kasnaklar vasıtası ile olur.



Resim 1.4: Şerit testere

Kasnaklar üzerinde sürekli dönen şerit hidrolik bir sistemle parça üzerine baskı yaparak dişlerin parçaya dalıp talaş kaldırarak kesilmesini sağlar. Şerit testere makinelerinin dönme hızları malzemelerin özelliklerine göre ayarlanabilir. Sisteme eklenen elemanlarla, gereçlerin testere mengenesine sürülmesi ve kesilen parçaların bir arada toplanması sağlanabilir.

#### 1.4.4. Dekopaj Testereler

Şerit testerelerin dikey çalışandır. Dikey olarak bağlanmış testerenin aşağı yukarı hareketi ile iş parçasını keser. Testere lamaları ince ve dar olduğu için kavisli kısımların kesilmesi rahatlıkla yapılabilir. Parçaların içlerinin boşaltılması ve küçük parçaların kesilmesi için bu makinelerden faydalanılır.

#### 1.5. Testere Takma

Testerelerle kesme yaparken testere lamalarının parçaya batması ve sürtünmesinden dolayı ters bir güçle karşılaşılır. Karşılaşılan bu direnmede lamaların kırılmaması ve parçadan talaş kaldırması için kesme yönünün doğru, lamanın gergin olması gerekir. Hidrolik testerelerde dişler baskı uygulanan yönde, şerit testerelerde dişler geri, tepsi testereleri ve dekopaj makinelerinde ise dişler aşağı doğru takılmalıdır. Olabilecek olumsuzlukları önlemek için testere lamalarının tespit vidaları sıkılmalı, her kesim işleminden önce kontrol edilmelidir.



Resim 1.5: Testerenin takılışı

#### 1.6. Kesme Sıvıları ve Önemi

Kesme işlemi sırasında testere dişlerinin bozulmaması ve sıkışarak kırılmaması için kesme sıvısı kullanılır. Kesme sıvısı olarak genellikle bor yağı ve gaz yağı kullanılır. Kesme sıvıları malzemede kesmeden dolayı oluşan talaşların atılmasına yardımcı olur. Kesme sıvılarına soğutma sıvısı da denilmektedir.

Kesilen malzemelerin soğutulması amacıyla makinelere ilave edilmiş kısımlara, soğutma tertibatı denir. Soğutma tertibatını çalıştırmak için testere tezgâhını çalıştıran motorun döndürdüğü mil üzerine takılan kasnaktan yararlanır.



**Resim 1.6: Soğutma sıvısı ile kesme**

Bu kasnağa geçirilen bir kayış soğutma tulumbasını çalıştırır. Tulumba, soğutma sıvısının bulunduğu depodan aldığı sıvıyı kesme yerine basar. Bu sıvı, soğutma işlemini tamamladıktan sonra tekrar kullanılmak üzere depoya süzülerek geri döner. Kesilecek olan parçaya gelen sıvı miktarı sıvı taşıma borusu üzerindeki bir muslukla ayarlanabilir. Bu işlem gelişmiş makinelerde ayrı bir elektrik motoru ile yapılmaktadır.

Kesme sıvıları sürekli kullanım sonucu azalacağından ilave etmek gerekir. Bozulan kesme sıvıları ise tamamen boşaltıldıktan sonra yenisi doldurulur.

## **1.7. Makine Testereleri ile Kesme Kuralları**

Makine testereleri elektrikli motorlarla çalıştıklarından kesici uçlar sürekli hareket hâindedir. Kesme kurallarına uyulmaması hâlinde istenmeyen sonuçlar meydana gelebilir. Bu olumsuzlukları önlemek için aşağıdaki kurallara uyulmalıdır.

- Elektrik kablo bağlantıları izoleli olmalıdır.
- Testere lamaları makineye sağlam tutturulmalı, gergi vidaları ile gerilmelidir.
- Kesilecek malzemeler mutlaka makine üzerindeki mengeneyle bağlanmalıdır.
- Kesme işlemine makinenin hızı uygun devire gelince başlanmalıdır.
- Kırık, çatlak, körelmiş lamalarla kesme yapılmamalıdır.
- Kesme işlemine başlarken testere kesilecek gereç üzerine yavaşça temas ettirilmelidir.
- Kesme işleminin sonuna doğru kesme koluna uygulanan basınç azaltılmalıdır.
- Makinelerin üzerinde yabancı madde bulundurulmalıdır.
- Hareketli kısımlara hareket hâlinde iken dokunulmamalıdır.
- İş elbisesi, gözlük, eldiven kullanılmalıdır.
- Testerenin sıkışması hâlinde makine derhâl kapatılmalıdır.
- Kesme işi bittiğinde makine kapatılmalıdır.
- Makine kapatıldıktan sonra kesmeye devam edilmemelidir.
- Makine kapatıldıktan sonra herhangi bir araçla testere durdurulmaya çalışılmamalıdır.
- Makinelerin bakımları sürekli yapılarak kullanıma hazır bulundurulmalıdır.
- Malzemelerin makinelerde ölçüsünde kesilmesi için önceden markalama yapılmalı veya makine üzerinde bulunan dayama parçalarından faydalanmalıdır.

## 1.8. Malzemeyi Ölçüsünde Talaş Kaldırarak Makinelerde Kesme

Burada malzeme, kesilecek olan ölçüsünde belirlenir, belirlenen ölçü sınırından parça makineye bağlanır ve makine çalıştırılarak kesme işlemi yapılır. Bu maddelerle ilgili açıklayıcı bilgiler ileriki bölümlerde verilecektir.

### 1.8.1. Seyyar Taş (Disk Zımpara)

Genellikle seyyar olarak kullanılır. Makine ile kesilmesi uygun olmayan parçalar disk zımpara ile kesilir. Çalışma prensibi, yüksek hızla hareket eden motorun çevirdiği mil ve mile bağlı hareket eden disk zımparadan ibarettir. Disk zımpara ile kesme işlemi diğer kesme makineleri ile aynıdır. Disk zımpara taşının üzerinde bulunan sert tanecikler, kesilecek gereçlere sürterek gereçten talaş kaldırıp kesme işlemini oluşturur.

#### ➤ Seyyar Taş (Disk Zımpara) Kesme Taşları

Zımpara taşları, parçalanmış tanelerin birleştirme aracı ile birbirine tutturulması ile elde edilir. Aşındırıcı parçalar oldukça sert ve kırılğan, keskin kesici köşe ve kenardan meydana gelir. Aşındırıcı küçük parçalara tane denir. İki çeşit aşındırıcı tane vardır. Birincisi tabii aşındırıcı kum taşı, korendon ve kuarstır. İkincisi ise alüminyum oksit, silisyum karpit gibi suni aşındırıcılardır. Taşlarda bilinmesi gereken özellikler şunlardır: Taşın cinsi, tane büyüklüğü, birleştirme aracı, sertliği ve dokusu. Taşların özellikleri TSE’de belirtilmiştir.

### 1.8.2. Seyyar (Disk Zımpara) Taşlarla Kesme Yapılırken Dikkat Edilecek Hususlar

- Kesilecek malzemeye uygun disk zımpara makinesi seçiniz.
- Disk zımparayı makineye sıkıca bağlayınız.
- Isıya dayanıklı iş elbisesi, eldiven ve gözlük kullanınız.
- Kesilecek malzeme sabit değilse mutlaka mengeneye bağlayınız.
- Disk zımpara parçaya çarptırılmadan kesmeye başlanmalıdır.
- Kesme işlemi sırasında makineye fazla baskı uygulamayınız.
- Kesme işlemi sırasında meydana gelen kıvılcımların etrafa zarar vermemesine dikkat ediniz.
- Kesme işlemi bittikten sonra makineyi çalışır durumda bırakmayınız.





### 1.8.3. Seyyar Taşlarla (Disk Zımpara ile) Kesme

Bu taşlarla genellikle makinelere yerleştirilmeyen parçaların kesme işlemi yapılır. Kesme işlemi sonunda düzgün bir yüzey elde edilmez. Makinenin üzerine kesme taşının güvenli bir şekilde bağlandığından emin olunduktan sonra parça mengeneye sabitlenir. Markalama çizgisinden itibaren fazla baskı yapılmadan kesme taşı malzemeye temas ettirilerek kesme işlemi yapılır. Kesme işlemi sırasında taşın sıkıştırılmamasına ve çıkan kıvılcımların etrafa zarar vermemesine dikkat edilmelidir. Kesme sonrası parçanın sıcak olduğu unutulmamalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Makinede talaşlı kesme işlemini aşağıdaki işlem basamaklarına göre gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Kesilecek malzemenin üzerine ölçülerine göre markalama yapınız.</p>  	<p>➤ Uygun markalama araçlarını seçiniz.</p>  
<p>➤ Makineyi çalıştırınız.</p>  	<p>➤ Eldiven, önlük ve kesinlikle gözlük kullanınız.</p>
	<p>➤ Makinenin çalışmaya hazır olduğundan emin olunuz. Makine devrini almalıdır.</p>

	 
<p>➤ Malzemeyi makinenin üzerine sabitleyiniz. Kesilecek parçayı hareket ettirmeyecek şekilde bağlayınız.</p>  	<p>➤ Kesme sırasında parça hareket ederse; Siz zarar görebilirsiniz. Makine ve testeresi zarar görebilir. Parçanızı istenilen ölçüde kesemezsiniz.</p>
<p>➤ Seri ve açılı kesmeler için dayama aparatını ölçüsünde ayarlayıp malzemeyi dayayınız.</p>	<p>➤ Dayama aparatına parçayı sert vurmuyunuz.  ➤ Parça ucunda oluşabilecek çapakları dikkate alınız.  ➤ Seri kesimlerde kesilen parça ve dayama ölçüsünü belli sayıda kesim yaptıktan sonra kontrol ediniz. Bu sayı; kesim yaptığınız makine, kestiğiniz malzeme vb. ile ilgilidir. Tecrübe ile edinilir.</p>



- Malzemeyi uygun hızda kesiniz.



- Kesme yaptığınız makine ve malzeme hızına uygun kesme hızı belirlemek önemlidir.
- Bu hızlar makine üzerinde yazar.
- Kesme hızınız uygun değilse testereniz zarar görür.
- Parçanız yamuk kesilir ve ölçü hassasiyetiniz bozulur.



- Kesme için soğutma sıvısı kullanınız.



- Şerit testerede şeridi uygun gerginlikte tutunuz, kesme sonrasında bu gerginliği kaldırınız.
- Kesme sonrası makine temizliği ve bakımını yapınız.
- Kesme sırasında beklenmedik bir durum olduğunda acil durdurma butonlarını kullanınız.

## 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
1.	Kesilecek malzemeye göre makine seçtiniz mi?		
2.	Çalışmaya başlamadan önce güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		
3.	Kesilecek parçayı tezgâha doğru sabitlediniz mi?		
4.	Kesme işlemini malzemeye uygun kesme hızında gerçekleştirdiniz mi?		
5.	Kesme işlemini istenilen ölçü toleranslarında gerçekleştirdiniz mi?		
6.	Kesme işlemi bitince makineyi kapattınız mı?		
7.	Çalışma yerini temizlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi talaşlı kesme yapan makinelerden biri değildir?
  - A) Daire testere
  - B) Şerit testere
  - C) Giyotin makası
  - D) Hidrolik testereler
2. Testere lamalarında ani darbeler ne sonuçlar doğurur?
  - A) Kesim hızlı olur.
  - B) Lama parçaya kolay batar.
  - C) Talaş ani darbe sonucu kalkar.
  - D) Lama kırılır.
3. Aşağıdakilerden hangisi iş parçalarının testere tezgâhlarının üzerine sabitlenmesinin yararlarından biri değildir?
  - A) İş kazalarına sebep olur.
  - B) Testere lamasının sıkışması önlenir.
  - C) Parçaların ölçüsünde kesilmesi sağlanır.
  - D) Düzgün kesme yüzeyi oluşturulur.
4. Aşağıdakilerden hangisi testere tezgâhları çalıştırılmadan önce yapılacak işlemlerden biri değildir?
  - A) Açık kablo olmadığından emin olunur.
  - B) Makinenin boyasına bakılır.
  - C) Makinenin üzerindeki yabancı maddeler temizlenir.
  - D) Parça sabitlenir.
5. Kesilen parçalar istenilen ölçüde olmuyorsa muhtemel hatalardan biri aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Parça sabitlenerek kesilmiştir.
  - B) Markalama yapılmıştır.
  - C) Lama salgılı dönüyordur.
  - D) Hiçbiri
6. Aşağıdakilerden hangisi soğutma sıvılarının görevlerinden değildir?
  - A) Parçayı soğutmak
  - B) Talaşın atılmasına yardımcı olmak
  - C) Testere lamasının bozulmasını önlemek
  - D) Parçayı yumuşatmak

7. Aşağıdakilerden hangisi içi boşaltılacak olan parçaların kesiminde ve kalıp yapımında kullanılan talaşlı kesme makinesidir?
- A) Hidrolik testere
  - B) Dekopaj
  - C) Daire testere
  - D) Şerit testere
8. Makinelerde kesme yaparken testere sıkıştığı zaman ne yapılır?
- A) Kesmeye devam edilir.
  - B) Stop butonuna basılır.
  - C) Hiçbiri
  - D) Kesme kuvveti kaldırılır.

## 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

Bu faaliyet sonunda uygun atölye ortamı ve donanımı sağlandığı zaman güvenlik kurallarına uyarak verilen ölçülere göre malzemeleri uygun kesme hızında ve ölçüsünde makinelerde talaş kaldırmadan kesebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Makine ile talaşsız kesme ve talaşsız kesme makineleri hakkında bilgi toplayıp not ediniz. Yapacağınız bu araştırmayı çevrenizdeki sanayi ortamından yazılı kaynaklardan veya internet ortamından yapabilirsiniz.

## 2. MAKİNE İLE TALAŞSIZ KESME YAPMAK

### 2.1. Giyotin Makaslar

Kesme işlemi sırasında kesilen malzemeden talaş koparmadan yapılan kesme yöntemidir. İki kesici bıçak arasında kalan malzeme, bıçaklara uygulanan basınç sonucu koparak kesme işlemi meydana gelmiş olur.

Sabit ve hareketli iki çeneden oluşan bu makineler sac parçalarının kesilmesinde kullanılır. Giyotin makasların alt çeneleri sabit üst çeneleri ise bir mil üzerinde eksantriğe bağlı biyel kolları yardımı ile aşağı, yukarı hareket ettirilir. Makine gövdesi dökümden üretilir. Kesme kapasiteleri oldukça değişkendir. Bu değişikliklere bağlı olarak üretim ölçüleri de farklı şekilde yapılır.



Resim 2.1:Giyotin makas

Kesme yapan alt ve üst bıçaklar arasında boşluk bırakılır. Bu boşluk kesmenin yapılması için gereklidir ve kesilecek her sac kalınlığına göre değişir. Boşluk ayarları

mastarlar yardımı ile yapılır. Makinenin kesme hareketini sağlayan motor çalıştırılmadan, üst bıçağın alt bıçağa yaklaşması ve kesme konumuna getirilmesi sağlanır. Yan yana gelmiş iki bıçak arasına mastar konularak aralarındaki boşluk kontrol edilir. Gerekiyorsa bu boşluk artırılır veya azaltılır. Her makineye göre değişen ayar vidaları bu işlem için kullanılır. Ayar işlemi bittikten sonra alt çene mutlaka sabitlenmelidir. Makine fazla güç harcamadan kesme yapabilmesi ve parçanın kaymadan kesilebilmesi için bıçakların iki ucu arasında 12 derece açı vardır. Herhangi bir sebeple bıçakların birbirine çarpması istenmeyen hasarlara sebep olur (Resim 2.1).



**Resim 2.2: Mekanik giyotin makas**

### **2.1.1. Mekanik Giyotin Makaslar**

Mekanik giyotin makaslar, adından da anlaşılacağı gibi mekanik bir sistemle çalışır. Genellikle fazla kalın olmayan sacların kesiminde kullanılan bu makaslarda bir elektrik motoru, motora bağlı bir volan ve volanı hareketli çeneye bağlayan eksantrik kol vardır. Makasın pedalına basıldığında volan hareket ederek kendine eksantrik bağlı kol yardımı ile hareketli çeneyi aşağı yukarı hareket ettirerek kesme işlemi gerçekleşir. Kesme kapasitelerine göre değişik ebatlarda üretilen bu makinelerin bakımları kolaydır (Resim 2.2).

### **2.1.2. Hidrolik Giyotin Makaslar**

Hidrolik sistemle çalışan bu makineler kalın sac parçalarının kesiminde kullanılır. Bu makaslarda hareketli çeneler hidrolik sistemle hareket eden pistonlarla aşağıya itilerek kesme işlemi yapılır. Bu makineler otomatik olup kesilecek parça boyutları dijital ekran yardımı ile ayarlanmaktadır. Makinelerin kendi maliyetleri ve bakım maliyetleri mekanik makaslara göre fazladır (Resim 2.3).



**Resim 2.3: Hidrolik giyotin makas**

### **2.1.3. NC Giyotin Makaslar**

Bilgisayarda programlama yapılarak kesme yapan giyotin makaslarıdır.

### **2.1.4. Giyotin Makasların Kesme Prensipleri**

Giyotin makaslarının kesme prensibi el makaslarının kesme prensibi ile aynıdır. Sabit ve hareketli iki bıçaktan hareketli olan bıçağa verilen baskı kuvvetinin bıçaklar arasındaki parçayı koparmak suretiyle kesmesidir.

### **2.1.5. Giyotin Makasların Sente Ayarının Önemi**

Giyotin makaslarda ve talaşsız kesme yapan diğer makaslarda sente ayarı çok önemlidir. Giyotin makaslarda üst ve alt bıçak arasındaki boşluğa sente ayarı denir. Sente ayarı kesmenin oluşabilmesi ve bıçakların birbirine zarar vermemesi için yapılır (Resim 2.2).

### **2.1.6. Mekanik ve Hidrolik Giyotin Makasta Saç Kesme**

Bu iki makasta saç kesme işlemi aynıdır. Önceden markalanmış olan iş parçası çalışmakta olan tezgâhın üzerine konur. Markalama çizgisi alt bıçağın üzerine gelecek şekilde parça bıçaklar arasına yerleştirilir. Kesme işlemini gerçekleştirinceye kadar yerleştirilen parçanın hareket etmemesine özen gösterilir. Kesme butonuna basmadan önce bıçaklar arasında kesilecek malzemeden başka hiçbir şeyin olmamasına dikkat edilir. Bütün güvenlik tedbirleri alındıktan sonra kesme butonuna basarak kesme işlemi tamamlanır. Bu makaslarda sac kesildiğinden dolayı kesme işlemi yapılırken mutlaka eldiven takılmalıdır. Bu makaslarda seri çalışma yapılacaksa parçanın markalanmasına gerek kalmadan makinedeki otomatik kesme dayamaları ayarlanarak kesme işlemi yapılabilir.

## **2.2. Kombine Makaslar**

Bu makaslar çeşitli metal malzemeleri kesmek için tasarlanmış makinelerdir. Genellikle dolu malzemelerin kesiminde kullanılır.

### **2.2.1. Kombine Makasların Çalışma Prensipleri**

Kombine makaslar da çalışma prensibi olarak diğer makaslar gibidir. Üzerinde bulunan sabit ve hareketli çenelerin arasında kalan iş parçası koparak kesilir.

Kombine makasların üzerinde birçok kesme yapabilen bıçaklar vardır. Makinenin üzerinde bulunan bıçaklar aynı anda çalıştığı gibi, farklı motorlarla ayrı ayrı da çalışabilmektedir. Makinelerde hareketli çene hidrolik sistemle hareket etmektedir. Makinelerin bir tarafında ise zımba ve delme işlemi yapılmaktadır.



**Resim 2.4: Kombine makas**

### **2.2.2. Kombine Makasların Kullanma Alanları**

Kombine makaslar çelik konstrüksiyon yapımını üstlenmiş metal işleri atölyesi için gerekli olan birçok kesme işleminin yapıldığı bir makinedir. Makinenin dezavantajı sadece dolu malzemelerin kesim işlerinde kullanılmasıdır. Makinede her çeşit dolu profil ve sacların kesim işleri ve belli kalınlığa kadar olan sacların delme, zımba işleri yapılmaktadır. Yukarıda sayılan işlerin yapıldığı bütün iş yerlerinde bu makine kullanılabilir.

### **2.2.3. Kombine Makasta Çalışma**

Diğer makaslardaki çalışma kuralları bu makas için de geçerlidir. Ölçüsünde markalanmış iş parçası, makinenin bıçakları arasına konup baskı pabuç ayarı yapıldıktan sonra butona basarak kesme işlemi tamamlanır. Kesme işlemi yaparken kesilecek malzemenin profiline uygun bıçak seçilmelidir. Güvenlik kurallarına azami ölçüde dikkat edilmelidir. Acil durumlarda stop butonu kullanılmalıdır. İçi boş malzemeleri keserken ezeceğinden kesme yapılmamalıdır. Bıçak ayarları sürekli kontrol edilmeli, körelmiş bıçaklar bilinmelidir.

## **2.3. Titreşimli Makaslar**

Makasların kesme biçimleri ,devamlı ve vurgulu kesme olarak iki grupta toplanır. El ve giyotin makaslar sürekli kesmeye örnektir. Vurgulu kesmeye örnek ise titreşimli makinelerdir. Biri sabit, biri hareketli olmak üzere iki adet bıçağı vardır. Makinenin üzerinde bulunan elektrik motoru hareketli çenenin parçaya vurarak kesilmesini sağlar. Elektrik motorundan alınan güç hareketli çeneye eksantrik bir mil vasıtası ile iletilir. Eksantrik milin her bir tur dönme hareketinde bıçak parçaya dalarak kesme işlemini gerçekleştirir. Titreşimli makasların bıçak uzunlukları yaklaşık 20 mm'dir.

Bıçakların kısa olması makasların çok kavisli kesimleri kolaylıkla yapabilmesini sağlar. Özellikle daire şeklindeki kesimleri rahatlıkla yaptığından bu makinelere daire kesme makinesi de denir.



Resim 2.5: Titreşimli makas

### 2.3.1. Titreşimli Makasta Çalışma Prensipleri

Önceden ölçülerine göre markalanmış olan parçalar markalama çizgisini kesici bıçaklara yerleştirip makine çalıştırılır. El makası ile kesme yaparken kapasiteye uygun makasta kesme yapılmalıdır. Makine titreşimli olduğu için kesilecek parça mutlaka sabitlenmelidir.

### 2.3.2. Titreşimli Makas Bıçaklarının Özellikleri

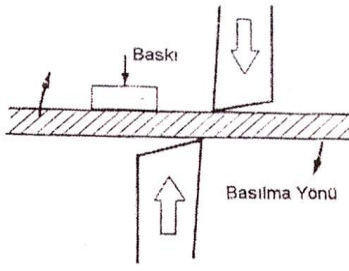
Titreşimli bıçaklar kaliteli çelikten sökülebilir olarak yapılır. Kesme işlemi sırasında bıçak parçaya sürekli vurduğundan darbelere karşı dayanıklı olması gerekir. Bıçaklar körelendiği zaman sökülüp bilindikten sonra yerlerine takılır.

### 2.3.3. Titreşimli Makasta Sac Kesme

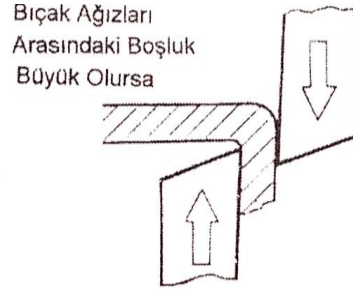
Titreşimli makasların lama boyutları küçük olduğu için özellikle daire kesme ve içi boşaltılacak malzemelerin kesiminde kullanılır. Kesme işlemine başlamadan önce mutlaka emniyet tedbirleri alınmalıdır.

## 2.4. Kesme Yapan Makaslarda Kesme Boşluk Ayarının Önemi

Makasların en önemli ayarlarından biri boşluk ayarıdır. Bu ayar kesme prensibinin temelini oluşturmaktadır.



Şekil 2.1: Kesme baskısı



Şekil 2.2: Parça sıkışması

İki makas arasındaki boşluk fazla olursa parçada kesme değil eğme olayı meydana gelir. Bıçaklar arasında boşluk kalmadığında ise bıçakların birbirine sürtmesi sonucu körelme ve kırılmalar meydana gelir. Aşağıdaki şekillerde, makaslardaki baskı düzeni Şekil 2.1’de ve parça sıkışması Şekil 2.2’de gösterilmiştir.

## 2.5. Makinelerdeki Acil Durumlarda Butonların Önemi

Makineler kapasiteleri büyük hızlı çalışan araçlardır. Bizler çalışma esnasında her ne kadar güvenlik tedbirlerini alsak bile çalışırken mutlaka istenilmeyen durumlar olabilir. Gerek maddi ve gerekse manevi açıdan bizlere zarar veren bu olumsuzlukları önlemek için makinelerin üzerinde makineyi devre dışı bırakan acil durum butonları vardır. Bu butonları kullanarak olumsuzluklar önlenmiş olur (Resim 2.6).







Resim 2.6: Acil durum butonu



## UYGULAMA FAALİYETİ

Makinelere talaş kaldırmadan kesme işlemini aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Kesilecek malzemenin üzerine ölçülerine göre markalama yapınız.</p>  	<p>➤ Markalama için doğru takımları seçiniz.</p>
<p>➤ Makas bıçaklarına kesilecek malzemeyi yapılan markalamaya uygun olarak yerleştiriniz.</p>  	<p>➤ Sacı taşırken eldiven kullanınız.</p>
<p>➤ Kombine makas</p> 	<p>➤ Parmaklarınızı koruyunuz.</p>
<p>➤ Kullanılan makasa göre baskı pabucunu güvenli bir şekilde kullanınız.</p>	

	
<p>➤ Seri kesme işlerinde kullanılan makineye göre dayama aparatını ölçüsünde ayarlayıp malzemeyi aparata dayayınız.</p> 	<p>➤ Arka dayamayı dayama cetvelinden ya da metre yardımı ile ayarlayınız.</p> <p>➤ Parçanın arka dayamaya düzgün bir şekilde dayandığından emin olunuz.</p>
<p>➤ Butona / pedala basarak malzemeyi kesiniz.</p> 	<p>➤ İşiniz bitince makineyi durdurunuz.</p> <p>➤ Güvenlik kurallarına uyunuz.</p> <p>➤ Kesilen parçanın ölçüsünü kontrol ediniz.</p> <p>➤ Kesme sırasında oluşan çarpılmaları ve çapakları düzeltiniz.</p>

## KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Parçayı düzenli markaladınız mı?		
2.	Kesilecek malzeme için uygun makine seçtiniz mi?		
3.	Kesilecek malzemeyi malzemeye düzgün yerleştirdiniz mi?		
4.	Kesilecek malzemeyi dayama pabucuna dayadınız mı?		
5.	Kesilecek parçanın üzerine baskı pabucunu koydunuz mu?		
6.	Çalışmaya başlamadan önce güvenlik tedbirlerini aldınız mı?		
7.	Kesme işlemini düzgün ve doğru biçimde yaptınız mı?		
8.	Kesme işlemi bittikten sonra atık parçaları topladınız mı?		
9.	Kesme işlemi bittikten sonra makineyi kapattınız mı?		
10.	Kesilen parçadaki çarpıklıkları düzelttiniz mi?		
11.	Kesilen parçayı temizlediniz mi?		

## 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. Aşağıdakilerden hangisi talaşsız kesme yapan makinelerden biridir?  
A) Daire testere  
B) Şerit testere  
C) Giyotin makası  
D) Hidrolik testereler
2. Giyotin makasta kesilecek malzeme kesilmeden bükülüyorsa muhtemel arıza aşağıdakilerden hangisi değildir?  
A) Bıçaklar körelmiştir.  
B) Alt ve üst bıçak arasındaki boşluk fazladır.  
C) Baskı pabucu kullanılmamıştır.  
D) Makinenin kesme motoru arızalıdır.
3. Aşağıdaki malzemelerden hangisi kombine makaslarda kesilmez?  
A) Köşebentler  
B) Borular  
C) Lamalar  
D) Kare dolu profiller
4. Sac malzemelerin kesiminde aşağıdaki makinelerden hangisi kullanılır?  
A) Tepsi testereler  
B) Giyotin makaslar  
C) Hidrolik testereler  
D) Şerit testereler
5. Seri kesme işlerinde ölçme işlemi yaparken makinede ne tür ayar yapılır?  
A) Dayama pabucu ayarı  
B) Baskı pabucu ayarı  
C) Şerit ayarı  
D) Hiçbiri

6. Kesme işlemi sırasında meydana gelen herhangi bir olumsuz durumda nasıl hareket edilmelidir?  
A) Çalışmaya devam edilir.  
B) Uzman çağrılır.  
C) Acil durum butonuna basılır.  
D) Makinenin fişi çekilir.
7. Daire şeklindeki sac parçaların kesiminde kullanılan makine aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Giyotin makası  
B) Titreşimli makaslar  
C) Kombine makaslar  
D) Daire testereler
8. Aşağıdakilerden hangisi kesme işlemi bittikten sonra yapılacak işlerden değildir?  
A) Makinenin şalteri kapatılır.  
B) Makinenin üzerindeki atık parçalar toplanır.  
C) Kesilen malzemedeki çarpıklıklar düzeltilir.  
D) Makine çalışır durumda bırakılır.

## DEĞERLENDİRME

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

# MODÜL DEĞERLENDİRME

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

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Düzgün markalama yaptınız mı?		
2.	Kesme için uygun makineyi seçtiniz mi?		
3.	İş parçasını makineye düzenli sabitlediniz mi?		
4.	İş parçasını dayama aparatına tam dayadınız mı?		
5.	Baskı pabucunu uygun bir şekilde kullandınız mı?		
6.	Kesme işlemini doğru olarak gerçekleştirdiniz mi?		
7.	Kesme işlemini yaparken güvenlik kurallarına uydunuz mu?		
8.	Kesilen iş parçalarının istenilen ölçülerde kesilip kesilmediğini kontrol ettiniz mi?		

## 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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

## KAYNAKÇA

- ANIK Selahattin, **Kaynak Tekniđi**, İÜ Yayınları, İstanbul, 1980.
- ÖZCAN Kasım, Halit BULUT, **Atölye Teknoloji**, Ankara.
- SERFİÇELİ Y.Saip, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi**, Form Ofset, Ankara, 2003.
- ŞAHİN Sami, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi**, Şafak Matbaası.