

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **METALÜRJİ TEKNOLOJİSİ**

**BASINÇLI DÖKÜM  
521MMI288**

**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. BASINÇLI DÖKÜM .....	3
1.1. Tanıtılması .....	3
1.2. Basınçlı Dökümün Yararları .....	5
1.3. Basınçlı Dökümün Sınıflandırılması.....	5
1.3.1. Sıcak Hazneli Basınçlı Döküm Makineleri .....	5
1.3.2. Soğuk Hazneli Basınçlı Döküm Makineleri .....	7
1.4. Basınçlı Döküm Makinelerinde Kalıp Kapama Sistemleri .....	9
1.4.1. Çubuklu Hidrolik Kapama Sistemi .....	9
1.4.2. Tam Hidrolik Kapama Sistemi .....	9
1.4.3. Mekanik Kapama Sistemi .....	9
1.5. Basınçlı Döküm Kalıpları .....	9
1.5.1. Basınçlı Döküm Kalıplarının Tanıtımı .....	9
1.5.2. Basınçlı Döküm Kalıpların Seçimi .....	11
1.5.3. Basınçlı Döküm Kalıplarda Yüzeç Ayırıcılar .....	12
UYGULAMA FAALİYETİ .....	13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	16
2. BASINÇLI DÖKÜM ALAŞIMLARI.....	16
2.1. Yüksek Basınçlı Döküm Alaşimleri .....	17
2.1.1. Alüminyum Basınçlı Döküm Alaşimleri .....	17
2.1.2. Magnezyum Basınçlı Döküm Alaşimleri .....	18
2.1.3. Pirinç Basınçlı Döküm Alaşimleri .....	19
2.2. Düşük Basınçlı Döküm Alaşimleri Çeşitleri.....	20
2.2.1. Çinko Basınçlı Döküm Alaşimleri.....	20
2.2.2. Kalay Basınçlı Döküm Alaşimleri.....	21
2.2.3. Kurşun Basınçlı Döküm Alaşimleri.....	21
UYGULAMA FAALİYETİ .....	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	24
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	25
3. DÖKÜLEN İŞLERİ KALIPTAN ALMAK.....	25
3.1. Dökülen İşleri Kalıptan Çıkarma .....	25
3.2. Basınçlı Döküm Makinelerinin Bakımı .....	26
UYGULAMA FAALİYETİ .....	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	29
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	30
CEVAP ANAHTARLARI.....	31
KAYNAKÇA .....	32

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>521MMI288</b>
<b>ALAN</b>	<b>Metalurji</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Döküm</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Basınçlı Döküm</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Basınçlı döküm ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Kokil Kalıp, Çinko-Magnezyum, Pirinç Alaşımları ve Alüminyum Ergitme modüllerini başarmış olmak
<b>YETERLİK</b>	
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam sağlandığında istenilen ölçüde ve tekniğine uygun basınçlı döküm yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Basınçlı döküm kalıbını döküme hazırlayabileceksiniz. <b>2.</b> Metal ve alaşımları ergiterek basınçlı döküm yapabileceksiniz. <b>3.</b> Dökülen işi basınçlı kalıptan çıkarabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Döküm atölyesi <b>Donanım:</b> Basınçlı döküm makinesi, basınçlı döküm kalıbı, yüzey ayırıcı madde, model yapım resmi, ölçü aletleri, ergitme ocağı, kepçe, bara, kıskaç, flakslar, metal ve alaşımlar
<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,

Bir ülkenin endüstriyel üretim ve kalitesinde gelişme varsa o ülkenin yaşam standardında gelişme vardır. Bugün en gelişmiş ülkeler sürekli olarak üretim miktarını, üretim tekniklerini ve ürün kalitesini arttırmaktadır.

Üretim tekniklerindeki en belirgin gelişmelerden biri de ham maddenin, yarı mamul ya da mamul hâline gelinceye kadar geçen sürelerdeki kısalmalardır. Döküm teknolojilerinde üretime hızlı ve kolay bir şekilde ulaşılmasını sağlayan döküm metotlarından biri de basınçlı dökümdür.

Bu modül ile endüstriyel gelişmelere büyük katkı sağlayan basınçlı dökümü öğreneceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyet sonunda uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun basınçlı döküm kalıbını döküme hazırlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Döküm endüstrisinde basıncın yerini araştırınız.

## 1. BASINÇLI DÖKÜM

### 1.1. Tanıtılması

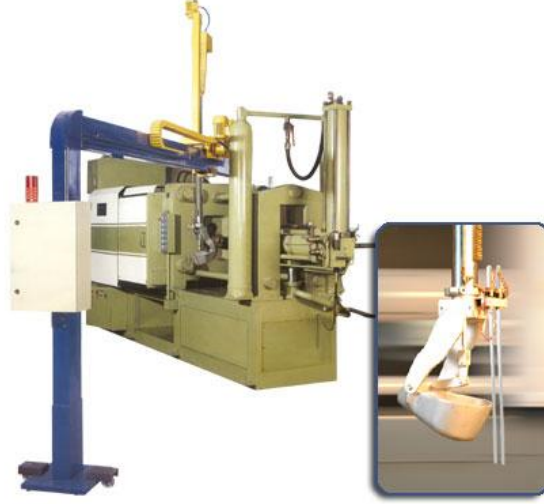
Çelikten yapılmış kokil (sürekli) kalıplar içine sıvı metalin yüksek basınçla doldurulmasına “basınçlı döküm” denir. Kokil döküm yönteminde sıvı metal yer çekimi kuvveti yardımıyla kalıbı doldururken bu yöntemin gelişmiş uygulaması olan basınçlı dökümde sıvı metal basınçla kalıbı doldurarak çeşitli parçaların çok kolay ve seri bir şekilde elde edilmesini sağlamaktadır.



**Resim 1.1: Basınçlı döküm makinesi**

1849’da Sturges, 1852’de Barr, 1856’ da Pelize, 1877 de Dusenbury vb. kimseler elle çalışan basınçlı döküm makinelerin patentlerini aldılar. Bunu Ottmar Mergenthaler’in “Linotip” adı verilen ve metal formları otomatik olarak dizerek gazete satırlarının elde edilmesini sağlamaktadır. Bu makine ile tarih sahnesinde ilk basınçlı döküm makinesi olarak yerini almakla birlikte ilk endüstriyel uygulama, kurşun ve kalay alaşımlarının motor yataklarına basılmasıyla başlar. Bunu kısa bir süre sonra iyi mekanik özelliklere sahip alaşımların dökümlerine başladı. Kalay-kurşun alaşımlarından biraz daha yüksek ısıya sahip

olan çinko alaşımlarında da başarı sağlanınca 1915'te bir şirket ilk defa ticari alüminyum alaşım parçaları üretti. Birinci Dünya Savaşı'nda bu teknikle gaz maskesi, makineli tüfek, dürbün vb. sistem parçaları basınçlı döküm ile yapıldı. Magnezyum ve pirinç alaşım dökümleri ile gelişti. Yaklaşık olarak 650 °C'de eriyen alüminyum ve magnezyum alaşımlarının yine yaklaşık olarak 870 °C eriyen ve "pirinç" adıyla tanıdığımız bakır-çinko alaşımları takip etmiştir.



**Resim 1.2: Otomatik, kepçe robotlu basınçlı döküm makinesi**

Günümüzde de basınçlı döküm, metal işleme sanatının en önemli yöntemlerinden biridir. Son yıllardaki basınçlı döküm makineleri de güvenlik, emniyet ve akıllı makineler üretilerek günün şartlarına uyum sağlamıştır. Bu makinelerde voltaj dalgalanmalarından etkilenmeyen PLC ( Programmable Logic Control ), insan düşünce birikiminin endüstriyel uygulamaya dönüştürebileceği mükemmel bilgisayar donanımlı hâle gelmiştir. Üç kademeli kalıp bağlama seviyesi, network bağlantı imkânı, internet, e-posta, SMS gibi IT teknolojilerini kullanma imkânı, otomasyona uygunluk, baskı sayıcı, makine çalışma zaman göstergesi, 16.000 adımlık program hafızası, dijital gösterge paneli, hata uyarı sistemi, uzaktan izleme imkânı, elle veya tam otomatik (300-400-600 ton) kullanım imkânı olan ve aynı zamanda çevreye duyarlı, kullanımı kolay, ISO 9000 ve CE kalite belgelerine sahip basınçlı döküm makinelerinin tercih sebepleridir.



## 1.2. Basınçlı Dökümün Yararları

Basınçlı döküm; talaş kaldırma işçiliğinin, malzeme sarfiyatının az olması, üretim sayısının fazlalığı, simetrik olmayan karmaşık biçimdeki kalıplama işlemlerinin kolaylığı nedeniyle endüstri alanında çok kullanılmaktadır. Basınçlı dökümün yaygın olarak kullanılmasının yararları aşağıda sıralanmıştır:

- Ölçü tamlığı çok iyidir ve çok sayıdaki işlerde toleransı azdır.
- Karmaşık parça üretiminin çok kolaydır.
- Farklı metaller çok kolay birleştirilir (kompozit gereçler).
- İnce kesitli, işleme payı az ve sık dokulu parçalar üretildiği için gereç kazanımı sağlar.
- Dış görünümü güzel döküm parça üretilir.
- Döküm parçalarda dış yüzey işlemlerini ortadan kaldırır.
- Çok sayıdaki parça üretimde aynı kalıp kullanıldığından parçalar arasında mutlak bir eşitlik sağlar (ölçü tamlığı).
- Çok sayıda parça üretimini hızlı gereç akışı ve az işçilikle sağlayarak yüksek verim elde edilir. Bundan dolayı pahalı kalıplara rağmen düşük maliyet sağlar.
- 0,1 gram ile 25-35 kilogram aralığındaki değişik ağırlıktaki parçalar kolaylıkla elde edilebilir.

## 1.3. Basınçlı Dökümün Sınıflandırılması

Basınçlı döküm yöntemi, basınçlı dökümde kullanılan makinelere ve metali ergitme şekillerine göre ikiye ayrılarak incelenir.

### 1.3.1. Sıcak Hazneli Basınçlı Döküm Makineleri

Bu şekildeki makinelere “sıcak kamaralı basınçlı döküm makineleri” de denir. Bu tip makinelerde ergime dereceleri düşük olan kalay, kurşun ve çinko alaşımları dökülür. Pistonlu ve sıcak hazneli basınçlı döküm makinelerinde alüminyum dökümü yapılamaz. Çünkü alüminyumun ergime derecesi yüksek olduğundan demir ya da çelikten yapılan piston, silindir ve kaz boynunu etkileyerek sarma yapar ayrıca dökülecek alüminyum alaşımın bileşimini bozar. Metal ergitiminde kullanılan ocak, makinenin ön kısmındadır. Kalıp içine püskürtülecek metal bir pota içerisinde ergitilir ve silindir içinde hareket eden bir piston ile 20-60 atü veya 70-250 atü basıncındaki hava ile yapılır. Her püskürtme (enjeksiyon) işleminden sonra sıvı metal silindir içine dolar ve yeni bir işleme hazır hâle gelmiş olur.



Resim 1.3: Sıcak hazneli basınçlı döküm makinesi

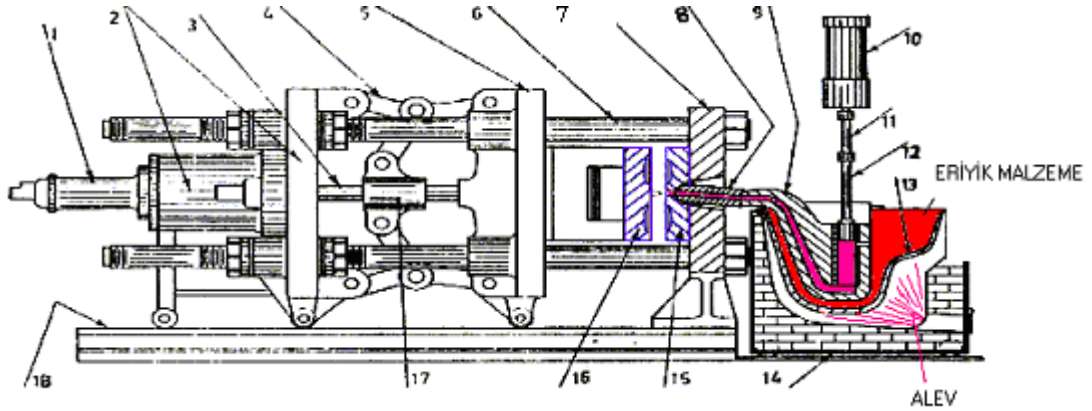
Sıcak hazneli basınçlı döküm makineleri de sıvı metali püskürtme şekline göre kendi arasında ikiye ayrılır:

➤ **Pistonlu ve Sıcak Hazneli Basınçlı Döküm Makineleri**

Makine; kalıp, pota, kalıp açma-kapama ve sıvı metali püskürtme kısımlarından meydana gelmektedir. Günümüzde çok kullanılan bu tip makinelerin tüm hareketleri otomatiktir. Metal bir font pota içinde ergitilir. Potadaki ergimiş metal içine daldırılacak şekilde bir silindir ve silindir içinde çalışabilecek bir piston vardır.

Makine, çalışma düğmesine basılarak çalıştırılır ve ilk hareketle birlikte itici pimler geriye çekilir. Bu arada dökülecek parçada delik kısımlar için maça kullanılıyorsa bu maçalar kalıplarındaki yerlerine yerleştirilir. Daha sonra makine kalıpları kapatılarak kilitlenir. Piston aşağıya doğru hareket ederek silindir içine dolmuş olan sıvı metali metal kalıp boşluğuna doldurur. Bu işleme sıvı metalin püskürtülmesi veya enjekte edilmesi de denir. Kalıptaki sıvı metalin katılaşması için bir süre beklenir ve piston geriye çekilir. Bu arada kalıp açılır ve itici pimlerin yardımıyla da döküm parçanın kalıp yüzeyinden ayrılması sağlanmış olur.

Bu işlemlerin tekrarı diğer döküm parçaların elde edilmesi demektir. Burada uzun uzun anlatılan işlemler çok kısa sürede olmaktadır.

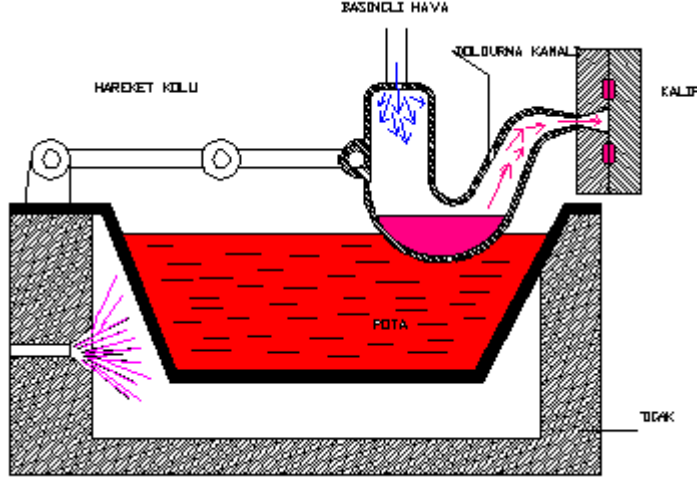


**Şekil 1.1: Pistonlu ve sıcak hazneli basınçlı döküm makinesi kesit resmi**

- |                     |                 |                  |
|---------------------|-----------------|------------------|
| 1- Kapama silindiri | 2- Gövde        | 3- Ana mil       |
| 4- Kollar           | 5- Kayar plaka  | 6- Kılavuzlar    |
| 7-Ön plaka          | 8- Meme         | 9- Deveboynu     |
| 10- Baskı silindiri | 11- Piston kolu | 12- Piston       |
| 13- Pota            | 14-Fırın        | 15- Kapak kalıbı |
| 16- İtici kalıp     | 17- Kroshed     | 18-Şasi          |

### ➤ Basınçlı Hava ile Çalışan Sıcak Hazneli Basınçlı Döküm Makineleri

Alüminyum dökümlerinde kullanılan bu tip makineler diğerine göre daha az tercih edilmektedir. Bu makinelere “dalma hücreli makineler” de denmektedir. Fonttan yapılmış bir pota içinde ergiyen metal, pota üzerine yapılan bir dalma hücresi ve manivela sistemi ile alınarak kalıp boşluğuna gönderilmesi sağlanır.



Şekil 1.2: Basınçlı hava ile çalışan makinenin kesit görünüşü

Dalma hücresi potaya daldırılır ve püskürtme memesi ile kalıbın yolluk girişi kilitlenerek içine normal hava basıncı veren valf kapatılır ve basınçlı hava veren valf açılır. Basınçlı havanın sıvı metal yüzeyine uyguladığı basınçla püskürtme memesinden hızla kalıp boşluğu doldurulur. Basınçlı hava kesilir ve dalma hücresini açık hava açan valf açılarak dalma hücresi tekrar alçaltılır ve yeniden sıvı metal alınarak yeni döküme geçilmiş olur.

### 1.3.2. Soğuk Hazneli Basınçlı Döküm Makineleri

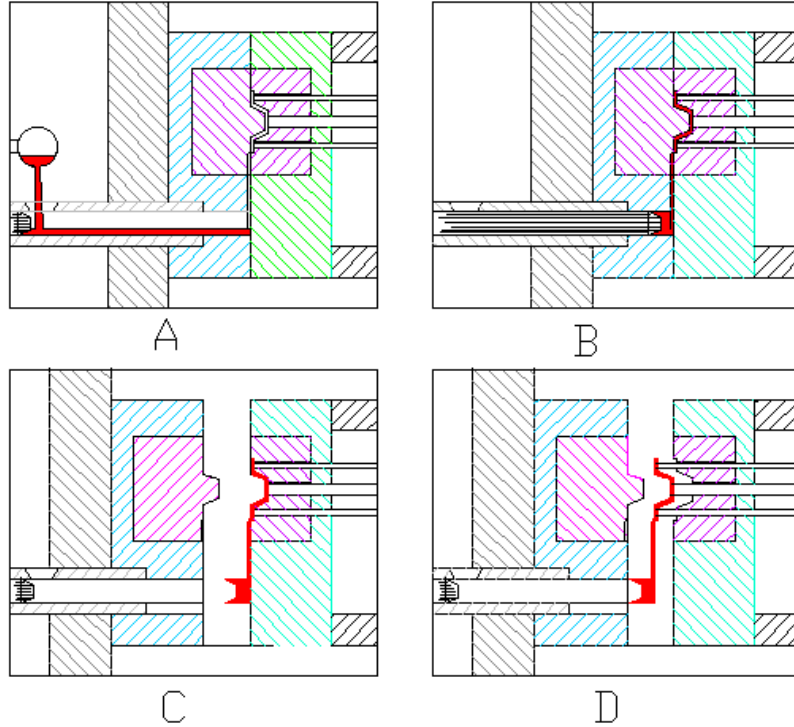
Bu makinelere “soğuk kamaralı basınçlı döküm makineleri” de denir. Ergime dereceleri daha yüksek olan alüminyum, magnezyum ve bakır alaşımlarının dökümünde kullanılır. Soğuk hazneli basınçlı döküm makinelerinde ergitme ocağı ayrı bir yerdedir. Ergimiş metal silindir içindeki hazneye kepçe ya da otomatik olarak dökülecek parçadan fazlaca konur. Piston yardımıyla sıkıştırılarak kalıp boşluğuna doldurulur. Soğuyan kalıp açılır ve iticilerin yardımıyla döküm parça dışarı alınır.



**Resim 1.4: Soğuk kamaralı basınçlı döküm makinesi**

Soğuk hazneli basınçlı döküm makinesinde sıvı metal piston tarafından 2000-2250 kg/cm<sup>3</sup> basınçla sıkıştırılır. Pistonun sıkıştırma hareketi genel olarak yataydır, çok az da olsa dikey olanları vardır. Bazı durumlarda metal pıhtı (ne tam ergiyük ne de tam katı) hâlde piston tarafından kalıp içine büyük bir basınçla (50 ton-550 ton) basılır. Böyle çalışan makinelere “pres veya basma döküm makineleri” denir.

Basınçlı döküm makine ölçüleri, sabit ve hareketli kalıpları taşıyan yan çubukların eksenleri arasındaki ölçüye göre belirtilir. Bu ölçüler 300-1200 mm arasında değişir.



**Şekil 1.3: Yatay soğuk hazneli basınçlı döküm makinesinin çalışmasına örnek ( A, B, C, D )**

**A-Metalin doldurulması B-Metalin basılması C-Kalıbın açılması D-Parçanın çıkarılması**

## **1.4. Basınçlı Döküm Makinelerinde Kalıp Kapama Sistemleri**

Kalıpları kapatma basıncı, metalin kalıp içine enjeksiyonu sırasında meydana gelecek basınçlara dayanması gerekir. Bu arada kalıpların birleşme yüzeyleri birbirine tam temas etmelidir. Yüzeyler arasında oluşabilecek en küçük boşluklardan sıvı metal dışarı fışkırarak kalıp içine giren sıvı metalin basıncı düşürür ve en ince noktalara kadar gitmesini engelleyerek işlerin özürlü çıkmasına neden olur. Bu durum makine ve etrafında çalışanlar için de büyük tehlike oluşturur. Birçok makinede kapama ve kilitleme işlemi hidrolik, basınçlı hava, elektrikli motor, kam veya el ile çalıştırılan aşağıdaki sistemlerle yapılır.

### **1.4.1. Çubuklu Hidrolik Kapama Sistemi**

Basınçlı döküm makinelerinde kalıp kapama ve kilitlemede bu sistem yaygın olarak kullanılmaktadır. Basınçlı döküm makinelerinde hidrolik basınç iki yağ pompası ile sağlanır. Bunların biri alçak diğeri yüksek basınç pompasıdır.

### **1.4.2. Tam Hidrolik Kapama Sistemi**

Bazı makinelerde kalıpların kapatılması tam hidrolik sistemle olur. Bu tip makinelerde kalıp kapama ve kilitleme işi hareketli tabla üzerine verilmiştir. Hareketli tabla sabit tablaya doğru hızlı bir şekilde belli bir yere kadar gelir. Daha sonra yüksek basınçta fakat yavaşça sabit tabla ile birleşerek kilitlenir. Yüksek basınç, sıvı metalin kalıp içine enjekte edilmesinden sonra katılma sonuna kadar devam eder. Bu işlemden sonra kalıp hızla açılır.

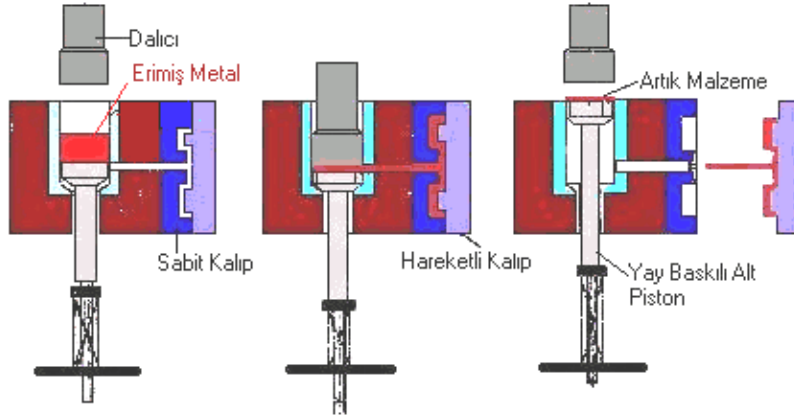
### **1.4.3. Mekanik Kapama Sistemi**

Mekanik kapama, kilitleme ve açma mekanizmasına hareket kamlar veya çubuklu mekanizmalarla sağlanır. Bu mekanizmalar direkt olarak hareketli tablaya bağlanır. Bu amaç için kullanılan gerekli güç elektrik motorundan elde edilir. Bu şekildeki kapama sistemi genelde küçük makinelerde tercih edilmektedir.

## **1.5. Basınçlı Döküm Kalıpları**

### **1.5.1. Basınçlı Döküm Kalıplarının Tanıtımı**

Basit bir parçaya ait kalıp, iki parçadan meydana gelir. Bunlardan biri sıvı metalin enjekte edildiği tarafa bağlanır ve sabittir. Buna “sabit kalıp” denir. Diğeri hareketli ve üzerinde itici parçaları taşır. Bu kalıba da “hareketli ya da alt kalıp” denir.



**Şekil 1.4: Düşey soğuk kamaralı basınçlı döküm makinesi kalıpları ve çalışması**

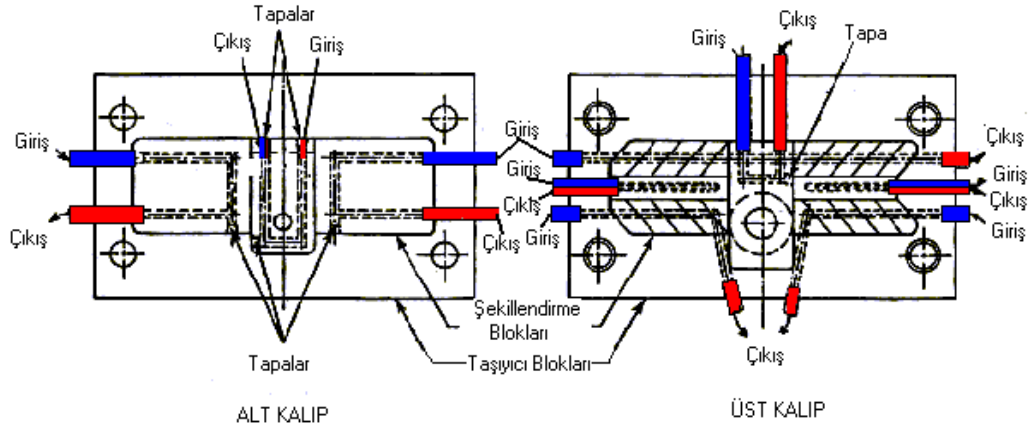
Kalıp boşluğu iki çelik blok üzerinde döküm ya da işleme metoduyla meydana getirilir. Bu kalıpların birleşme yüzeyine de mala yüzeyi denir. Bu iki yarım kalıbın birleştirilmesi tam olmalı, birleşme yüzeylerinde hiç boşluk olmamalıdır. Az bir boşluk sıvı metalin fişkirarak dışarı çıkması sonucu döküm parçanın sakat olmasına ve iş kazalarına neden olur.



**Resim 1.5: Basınçlı döküm sabit kalıp ve pimler**

Kalıpların hatasız olarak birleşmesi pimler yardımı ile olur. Bu pimler genelde sabit kalıp üzerindedir. Basınçlı döküm kalıbı birçok parçanın birleşmesinden de oluşabilir.

Basınçlı döküm makinesinde kullanılan kalıplar tek parça ya da çok parçalı olarak hazırlanır. Kalıpların yapımı güç ve çok masraflıdır. Aynı kalıba çok sayıda döküm yapabilmek için başta yolluk kısmı olmak üzere çok ısınan kısımlarından soğutma suyu geçirilerek soğutulur. Bu kısımlar soğutma suyu kullanılarak istenen sıcaklığa düşürülür. Şekil 1.5'teki gibi soğutmayı gerektiren bölgelere su, kalıp bloğuna delinen delikler veya açılan kanallarla iletilir. Delinen su deliklerinin kalıp yüzeyine 20 mm'den yakın olmaması tavsiye edilir. Bununla beraber sakıncası olmayan hâllerde kanallar, maça yahut boşluk yüzeylerine 6 mm kadar yaklaşabilir.



**Şekil 1.5: Soğutma kanallarını gösteren örnek bir basınçlı döküm kalıp kesiti**

Bir basınçlı döküm kalıbında sıvı metal giriş kanalı (yolluklar), yolluk memeleri, kalıp havasını almak için gaz çıkış kanalları, parça üzerindeki boşluk ve deliklerin çıkarılmasında kullanılan maçalar ve kalıp bağlama sistemleri gibi kısımlar bulunur. Dökülmüş parçayı kalıptan hızlı ve rahat çıkarmak için itici pimler kullanılır.

Basınçlı döküm kalıbında hava boşaltma kanalları 0,125—0,375 mm derinliğinde yapılır. Bu kanallar kalıp içerisindeki hava veya meydana gelebilecek gazların kalıp boşluğundan alınması için kullanılır. Kalıp içinde sıkışan gazlar döküm hatasına neden olur.

### 1.5.2. Basınçlı Döküm Kalıpların Seçimi

Az sayıda yapılan kalay, kurşun ve çinko dökümleri için kalıp yapım gereci % 0,6 – 0,8 karbonlu alaşımsız ve sertleştirilmiş çelikler kullanılır. Çok sayıda üretimi düşünülen hafif alaşım veya çinko alaşımlarında ise ıslah edilmiş iş çeliği ya da moliptenli takım çeliği kullanılır. Bakır alaşımlarında ise bileşiminde % 15 volfram (tungsten), % 10 krom ve % 1,5 vanadyumdan oluşan sıcak iş çeliği tercih edilir. Çelik maçaların yüzeyleri nitrürasyon (azotla yüzey sertleştirme) ile sertleştirilmiş olmalıdır. Kalıbın iç yüzeylerine polisajdan sonra içerisinde cam tozu bulunan karışım püskürtülerek yüzey ayırıcının kalıp yüzeyine yapışması sağlanmalıdır.





**Resim 1.6: Basınçlı döküm kalıbı**

Hatasız yapılmış bir kalıp ile çinko ve magnezyum alaşımından yaklaşık olarak 250 bin döküm parça alınırken bu miktar bakır alaşımları için yaklaşık olarak 10 bin civarındır.

### **1.5.3. Basınçlı Döküm Kalıplarda Yüzey Ayırıcılar**

Kalıpların ömrünü artırmak için yüzey ayırıcı maddeler kullanılır. Yüzey ayırıcı madde, metal kalıba dökülen sıvı metal ile metal kalıp yüzeyleri arasında ince bir tabaka (katman) oluşturarak sıvı metalin kalıp yüzeyini etkilemesini önlemek ve döküm parçanın kalıptan rahat çıkmasını sağlamak amacıyla kullanılır. Yüzey ayırıcı madde kullanılmazsa kalıba, döküm parça yapışarak kalıbın çabuk yıpranmasına neden olur.





Yüzey ayırıcı madde kalıp yüzeyine homojen yayılmalı ve çok ince bir tabaka oluşturmalıdır. Kalıp veya dökülecek metal ve alaşımla etkileşmemelidir. Dökülen parça yüzeylerinde lekeler oluşturmamalıdır. Çalışanlar için tehlikeli olabilecek buhar ve zehirli gazlar oluşmamalıdır.

Basınçlı döküm kalıplarında kullanılan belli başlı yüzey ayırıcıları şunlardır: Flor bileşikleri, silikonlar, molibden sülfid, balmumu, madensel yağlar vb. dir. Bunlar içinde balmumu, çinko alaşımlarında iyi sonuç verirken alüminyum alaşımlarında kullanılmaz. Madensel yağlar ise hem kalıbı etkilemediği hem de oksitlenme yapmadığı için tercih edilir. Grafit karışımlar ise alaşım çeşitlerine uygun olduğundan kullanılır.



## UYGULAMA FAALİYETİ

**Basınçlı döküm kalıbını döküme hazırlayınız.**

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Model etüdü yapınız.</li><li>➤ Basınçlı döküm kalıbı yapınız.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İş önlüğünüzü giyiniz.</li><li>➤ Gözlük takınız.</li><li>➤ Kalıp taşıma bağlama sırasında kalıbın altına girmeyiniz.</li><li>➤ Kalıpları makineye bağlama işleminde caraskal ve vinç gibi mekanizmalardan yararlanınız.</li><li>➤ Eldiven takınız.</li><li>➤ Kalıp kapama sırasında kalıp kısmına kesinlikle elinizi sokmayınız</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Basınçlı döküm kalıbını makineye bağlayınız.</li></ul> 	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Metal kalıbı ısıtınız.</li><li>➤ Metal kalıp yüzeylerine yüzey ayırıcı püskürtünüz.</li></ul> 	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sabit ve hareketli kalıbı birleştiriniz.</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
1. Basınçlı döküm kalıbı yapılma aşamasında dökümcü katkısı sağlayabildiniz mi?		
2. Basınçlı döküm kalıbını makineye bağlarken yüzeylerin hassas kapanması için katkınız oldu mu?		
3. Metal kalıpları dökümden önce ısıtabildiniz mi?		
4. Metal kalıplara yüzey ayırıcı sürdünüz mü?		
5. Sabit ve hareketli kalıbı, basınçlı döküm makinesinde birleştirme işlemini yapabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Basınçlı dökümde aşağıdakilerden hangisi kalıp kullanılarak döküm parça elde edilir?  
A) Metal kalıp  
B) Kum kalıp  
C) Kabuk kalıp  
D) Seramik kalıp
2. Aşağıdaki metal ve alaşımdan hangisi ile basınçlı döküm yoluyla döküm parça üretimi yapılamaz?  
A) Alüminyum  
B) Magnezyum  
C) Pirinç  
D) Çelik
3. Sıcak hazneli ve soğuk hazneli basınçlı döküm makineleri için aşağıdaki yazılardan hangisi doğrudur?  
A) Sıcak hazneli basınçlı döküm makinesinde eritme potasından kepçeyle alınan sıvı metal kullanılır.  
B) Soğuk hazneli basınçlı döküm makinesinde eritme potasına daldırılarak alınan sıvı metal kullanılır.  
C) Sıcak hazneli basınçlı döküm makinesinde eritme potasına daldırılarak alınan sıvı metal kullanılır.  
D) Soğuk hazneli basınçlı döküm makinesinde eritme potası birleşiktir.
4. Aşağıdakilerden hangisi basınçlı döküm makinelerinde kalıp kapama sistemi olarak tercih edilmez?  
A) Çubuklu hidrolik kapama sistemi  
B) Çubuksuz hidrolik kapama sistemi  
C) Tam hidrolik kapama sistemi  
D) Mekanik kapama sistemi
5. İyi bir kalıba, çinko ya da magnezyum alaşımlarından yaklaşık kaç adet döküm yapılabilir?  
A) Yüz bin  
B) Yüz elli bin  
C) İki yüz bin  
D) İki yüz elli bin

## 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 ortam sağlandığında tekniğine uygun ergimiş metal ve alaşımlarla basınçlı döküm yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bir balon içine su doldurarak ağzını kapatıp sıkıştırdığınızda ne olur? Bu sonuç basınçlı döküm kalıplarında sizce neresi olabilir? Tartışınız.

## 2. BASINÇLI DÖKÜM ALAŞIMLARI

Basınçlı döküm yöntemiyle üretilen parçaların kullanım alanlarının genişliği fiziki ve kimyasal şartlara uyum sağlayabilecek alaşımların geliştirilmesi ile sağlamıştır. Bir kullanım alanı için son derece uygun olan alaşım başka alanlara uygun olmayabilir. Örneğin, insanların sürekli temas hâlinde olduğu kapı kolunda estetik ve görünümüne buna bağlı olarak kaplanabilme özelliği vb. ön planda iken kuvvet iletiminde kullanılan bir dişlide esas olan malzemenin dayanımıdır. Tasarımcı malzeme bilgisi ve basınçlı döküm alaşımları hakkında bilgi sahibi olmalıdır.

Kum kalıba dökümü yapılan her metal ve alaşım basınçlı döküme uygun değildir. Çünkü basınçlı dökümün kendine özgü bazı özellikleri vardır. Bu özelliklerden bazıları aşağıdaki gibidir:

- Katılma olayının belli bir sıcaklıkta oluşması gerekir. Bu nedenle kurşun (Pb) ve kalay (Sn) hariç, ötektik alaşımlar ve saf metaller basınçlı döküme pek elverişli değildir.
- Sıcak tutma haznesinde hiçbir kristal ayrışımı olmamalıdır.
- Keskin ve ince hatların iyi olması için alaşımın yeterli bir akıcılığı olmalıdır.
- Hızlı soğumaya rağmen çöküntü ve iç boşluklar meydana getirmemelidir.
- Kalıp içindeki engellere rağmen çatlama ve gerginlikler olmamalıdır.

## 2.1. Yüksek Basınçlı Döküm Alaşımları

Yüksek basınçlı döküm alaşımları üçe ayrılır.

### 2.1.1. Alüminyum Basınçlı Döküm Alaşımları

Kullanım alanı gittikçe artmaktadır. Hâlen bütün basınçlı dökümlerin % 30 kadarı alüminyum alaşımları oluşturmaktadır. Alüminyum alaşımlarının tercih edilme sebepleri; ağırlıklarının az olması, akma sınırının istenenden çok iyi olması, termik ve elektrik iletkenliği ve yüzey parlaklığının iyi olması, fiyatının ekonomik olması, son işlem maliyetinin az olmasıdır.

ALÜMİNYUM BASINÇLI DÖKÜM ALAŞIMLARI						
Metal Adı	% BİLEŞİM					
	1.Alaşım	2.Alaşım	3.Alaşım	4.Alaşım	5.Alaşım	6.Alaşım
BAKIR	0,6 en çok	0,6 en çok	3-4	0,6 en çok	0,2 en çok	3-4
SİLİSYUM	4,5-6	11-13	4,5-5,5	9-10	0,5 en çok	7,5-9,5
DEMİR	2 en çok	1,3 en çok	1,3 en çok	1,3 en çok	1,8 en çok	1,3 en çok
MAGNEZYUM	0,1 en çok	0,1 en çok	0,1 en çok	0,4-0,6	7,5-8,5	0,1 en çok
MANGANEZ	0,3 en çok	0,3 en çok	0,5 en çok	0,3 en çok	0,3 en çok	0,5 en çok
ÇİNKO	0,5 en çok	0,5 en çok	0,6 en çok	0,5 en çok	0,1 en çok	0,6 en çok
NİKEL	0,5 en çok	0,5 en çok	0,5 en çok	0,5 en çok	0,1 en çok	0,5 en çok
KALAY	0,1 en çok	0,1 en çok	0,3 en çok	0,1 en çok	0,1 en çok	0,3 en çok
DİĞERLERİ	0,2 en çok	0,2 en çok	0,5 en çok	0,2 en çok	0,1 en çok	0,5 en çok
ALÜMİNYUM	Geri kalan	Geri kalan	Geri kalan	Geri kalan	Geri kalan	Geri kalan

Tablo 2.1: Alüminyum basınçlı döküm alaşımları

## 2.1.2. Magnezyum Basınçlı Döküm Alaşımları

Daha çok hafifliğin istendiği yerlerde kullanılır. Portatif yazı makinesi, büro makinelerinin muhafaza ve gövdeleri, fotoğraf makineleri, optik aletler, portatif aletler ve benzeri avadanlık parçaları magnezyum alaşımlarından yapılır. Alternatif veya başkaca hareketleri yapan tekstil sanayi parçaları ile küçük taşıma ve paketleme makineleri parçaları magnezyumdan basınçlı döküm yoluyla üretilmektedir.

<b>MAGNEZYUM BASINÇLI DÖKÜM ALAŞIMLARI</b>			
<b>Metal Adı</b>	<b>% BİLEŞİM</b>		
	<b>Alaşım AS100</b>	<b>Alaşım AZ91A</b>	<b>Alaşım AZ91B</b>
<b>ALÜMİNYUM</b>	<b>9-11</b>	<b>8,3-9,7</b>	<b>8,3-9,7</b>
<b>MANGANEZ</b>	<b>0,1 en çok</b>	<b>0,13 en çok</b>	<b>0,13 en çok</b>
<b>ÇİNKO</b>	<b>0,3 en çok</b>	<b>0,4-1</b>	<b>0,4-1</b>
<b>SİLİSYUM</b>	<b>1 en çok</b>	<b>0,5 en çok</b>	<b>0,5 en çok</b>
<b>BAKIR</b>	<b>0,05 en çok</b>	<b>0,1 en çok</b>	<b>0,3 en çok</b>
<b>NİKEL</b>	<b>0,03 en çok</b>	<b>0,1 en çok</b>	<b>0,3 en çok</b>
<b>MAGNEZYUM</b>	<b>Geri kalan</b>	<b>Geri kalan</b>	<b>Geri kalan</b>

Tablo 2.2: Magnezyum basınçlı döküm alaşımları

### 2.1.3. Pirinç Basınçlı Döküm Alaşımları

Belli başlı özellikleri yüksek mukavemet, sağlamlık, korozyon ve aşınmaya karşı dayanım isteyen parça yapımında özellikle hassasiyet isteyen, şekli karışık, dayanıklı ve ekonomik olması istenen işlerde pirinç alaşımlarının basınçlı dökümleri çok kullanılır. Otomobil dişlileri, vites dişli değiştirme çatalları, fren parçaları, şok amortisör parçaları, çeşitli endüstriyel birleştirme parçaları, ev ve mutfak eşyaları gibi yerlerde kullanılır.

<b>PİRİNÇ BASINÇLI DÖKÜM ALAŞIMLARI</b>			
<b>Metal Adı</b>	<b>% BİLEŞİM</b>		
	<b>A Tipi Alaşım</b>	<b>B Tipi Alaşım</b>	<b>C Tipi Alaşım</b>
<b>BAKIR</b>	57 en çok	60-67	80-83
<b>SİLİSYUM</b>	0,25 en çok	0,75-1,25	0,75-4,25
<b>KURŞUN</b>	1,5 en çok	0,25 en çok	0,15 en çok
<b>MANGANEZ</b>	0,25 en çok	0,15 en çok	0,15 en çok
<b>ALÜMİNYUM</b>	0,25 en çok	0,15 en çok	0,15 en çok
<b>KALAY</b>	1,5 en çok	0,25 en çok	0,25 en çok
<b>DEMİR</b>	0,25 en çok	0,15 en çok	0,15 en çok
<b>MAGNEZYUM</b>	-----	0,01 en çok	0,01 en çok
<b>DİĞERLERİ</b>	0,5 en çok	0,5 en çok	0,25 en çok
<b>ÇİNKO</b>	3 en çok	Geri kalan	Geri kalan

Tablo 2.3: Pirinç basınçlı döküm alaşımları

## 2.2. Düşük Basınçlı Döküm Alaşımları Çeşitleri

Düşük basınçlı döküm alaşımları üçe ayrılır.

### 2.2.1. Çinko Basınçlı Döküm Alaşımları

Bütün basınçlı dökümlerde yaklaşık olarak % 60 oranında tercih edilir. Çünkü kolay ve süratli dökümü dolayısıyla ekonomik sonuç verir. Düşük döküm sıcaklığı dolayısıyla bu alaşımlarda yakıt fiyatı, kalıp fiyatı ve kalıp işletme masrafları düşüktür. Mekanik özellikleri iyi, işlenebilme ve bitirme işleri ekonomiktir.

<b>ÇİNKO (TUTYA) BASINÇLI DÖKÜM ALAŞIMLARI</b>			
<b>Metal Adı</b>	<b>% BİLEŞİM</b>		
	<b>Alaşım 1</b>	<b>Alaşım 2</b>	<b>Alaşım 3</b>
<b>BAKIR</b>	<b>2,5-,5</b>	<b>01 en çok</b>	<b>075-1,25</b>
<b>ALÜMİNYUM</b>	<b>3,5-4,5</b>	<b>3,5-4,3</b>	<b>3,5-4,3</b>
<b>MAGNEZYUM</b>	<b>0,02-0,1</b>	<b>0,03-0,08</b>	<b>0,03-0,08</b>
<b>DEMİR</b>	<b>0,1 en çok</b>	<b>0,1 en çok</b>	<b>0,1 en çok</b>
<b>KURŞUN</b>	<b>0,007 en çok</b>	<b>0,007 en çok</b>	<b>0,007 en çok</b>
<b>KADMİNYUM</b>	<b>0,005 en çok</b>	<b>0,005 en çok</b>	<b>0,005 en çok</b>
<b>ÇİNKO</b>	<b>Geri kalan</b>	<b>Geri kala</b>	<b>Geri kalan</b>

Tablo 2.4: Çinko (tutya) basınçlı döküm alaşımları



## 2.2.2. Kalay Basınçlı Döküm Alaşımları

Basınçlı dökümde özellikle otomobil ana yataklarındaki kullanımı büyük ölçüde azalmakla beraber bugün yerine başka gereçler kullanılmaktadır. Kalay alaşımlarından basınçlı döküm yolu ile üretilen parçalar daha çok korozyon mukavemeti isteyen sodalı su avadanlıklarında, süt makinelerinde, dişçi ve tıbbi operasyon aletlerinde daha çok kullanılmaktadır.

## 2.2.3. Kurşun Basınçlı Döküm Alaşımları

Genellikle düşük fiyat ve korozyona dayanım, sertlik ve diğer mekanik özelliklerin önemli olmadığı yerlerde tercih edilir. Basınçlı döküm yolu ile üretilen parçalar; kuvvetli mineral asitlerine dayanıklılık isteyen yangın söndürme aleti parçaları, batarya ve kimyasal aparatlar vb. yerlerde kullanılır.

Basınçlı döküm parçasının tasarımındaki en önemli unsurlardan biri de en iyi kalitedeki parçayı verecek en ekonomik döküm alaşımını bulmaktır. Bu nedenle alaşımın seçiminde dikkat edilmesi gereken özellikler şunlardır:

- Dayanım ve sertlik gibi mekanik özellikler
- Isıl işlemlerin özelliklere etkileri ve boyutsal kararlılık
- Alaşımın basınçlı döküm metoduna uygunluğu, dökülebilirliği ve akıcılığı
- Düşük ve yüksek sıcaklıklardaki dayanımı
- Cilalama, parlatılma, kaplanma, boyanma ve diğer yüzey bitirme işlemlerine uygunluğu
- Korozyon direnci
- Ağırlığı ve maliyeti

## UYGULAMA FAALİYETİ

Ergimiş metal ve alaşımlarla basınçlı döküm yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ İstenilen metal ve alaşımı tekniğine uygun olarak ertitiniz.</p> 	<p>➤ Önlük giyiniz.</p> <p>➤ Gözlük takınız.</p> <p>➤ Eldiven giyiniz.</p> <p>➤ Ergittiğiniz sıvı metal içine kesinlikle soğuk malzeme batırmayınız.</p> <p>➤ Dökümünü yapacağınız sıvı metalin döküm sıcaklığında olmasına özen gösteriniz.</p>
<p>➤ Soğuk hazneli basınçlı döküm makinesini çalıştırarak döküme hazırlayınız.</p> 	
<p>➤ Ergittiğiniz sıvı metali kepçe ile tekniğine uygun olarak soğuk hazneli basınç odasına dökünüz.</p> 	
<p>➤ Sıvı metali basınç ile kalıba doldurunuz.</p>	



➤ Döküm parçanın katılaşmasını bekleyiniz.

## 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. İstenen metal ve alaşımı tekniğine uygun olarak ergitebildiniz mi?		
2. Soğuk hazneli basınçlı döküm makinesini çalıştırarak döküme hazırlayabildiniz mi?		
3. Ergittiğiniz sıvı metali kepçe yardımı ile tekniğine uygun olarak soğuk hazneli basınçlı döküm makinesinin basınç odasına (haznesine) dökülebildiniz mi?		
4. Hazneye döktüğünüz sıvı metali, basınçlı döküm makinesinde gerekli ayarları yaparak otomatik ya da yarı otomatik olarak kalıbı doldurmasını sağlayabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi metal ve alaşımların basınçlı döküme uygunluk kriterleri arasında önem sırasına göre en sonudur?  
A) Metal ve alaşımın ergime derecesi  
B) Metal ve alaşımların fiziksel özelliği  
C) Metal ve alaşımların ekonomik değeri  
D) Metal ve alaşımların kimyasal özelliği
2. Aşağıdaki metal ve alaşımlardan hangisiyle basınçlı döküm kalıplar yapılır?  
A) Alüminyum  
B) Magnezyum  
C) Çinko  
D) Çelik
3. Basınçlı döküm kalıplar ısıtılmadan döküm yapılırsa aşağıdakilerden hangisi olur?  
A) Döküm parça sakat olur.  
B) Sıvı metalin bileşiminde değişimler görülür.  
C) Döküm parçanın mekanik özellikleri iyi olur.  
D) Sıvı metal basınçlı döküm kalıpları soğutur.
4. Basınçlı döküm yoluyla parça üretiminde ilk yapılması gereken işlem hangisidir?  
A) Kalıpların yapılması  
B) Kalıplara sıvı metal dökülmesi  
C) Sıvı metalin basınç odasına dökülmesi  
D) Kalıpların basınçlı döküm makinesine bağlanması
5. Basınçlı döküm kalıplara sıvı metal ne şekilde gönderilir?  
A) Sivrularak  
B) Basınçla  
C) Yerçekimi kuvvetiyle  
D) Sarsarak

## 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-3

## AMAÇ

Bu faaliyet sonunda uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak basınçlı döküm makinesinde dökülen işleri basınçlı döküm kalıplardan çıkartabileceksiniz.

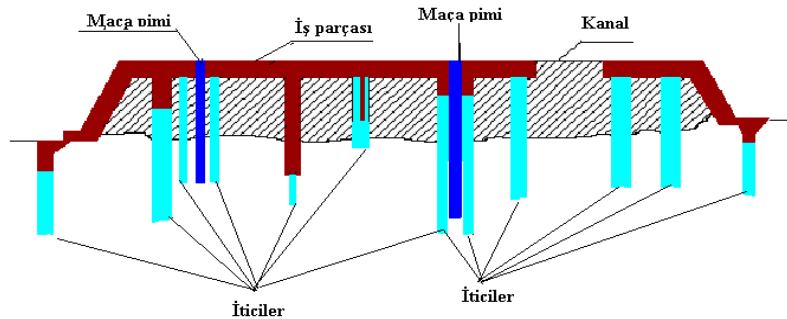
## ARAŞTIRMA

- Bu faaliyet öncesinde iki adet bardak almız. Bu bardakların iç içe gelmesini sağlayınız ve tekrar ayırınız. Aynı işlemi bardaklara sıcak su doldurup boşaltarak iç içe gelmesini sağlayınız ve bardaklar soğuyana kadar bekleyip birbirinden ayırınız. Bu işlemler sonundaki düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 3. DÖKÜLEN İŞLERİ KALİPTAN ALMAK

### 3.1. Dökülen İşleri Kalıptan Çıkarma

Basınçlı döküm kalıplarında parça şekillendikten sonra en önemli unsur, kalıp içindeki parçayı çıkarılabilecek bir sistemin olması ve bu sistemin önceden çok iyi bir şekilde tasarlanmış olmasıdır. Parçaların çıkarılmasında genellikle itici pimler kullanılır. Dökülmüş parça, kalıp açıldıktan sonra kalıp içinden hızla itici pimler yardımı ile çıkarılır. Bu işlem sırasında döküm parçanın deforme olmaması için itici pimlerin kalıp içinde nerelerden iteceği için çok iyi belirlenmesi gerekir.



Şekil 3.1: İtici pimlerin kalıptaki konumları

İtici pimlerin ölçüleri, uygulamaya göre 3 - 25 mm çapları arasındadır. En çok kullanılan pim çapları 6-8 mm ya da 10 mm'dir. İtici pimlerin yüzeyleri, aşınmaya karşı çok sert nitrüre (azotla yüzey sertleştirme işlemi) yapılmalıdır.



**Resim 3.1: Bakımı yapılmış basınçlı döküm makinesi**

### **3.2. Basınçlı Döküm Makinelerinin Bakımı**

Basınçlı döküm makinelerinin herhangi bir yerinin arızalanması, tüm çalışmaların durmasına neden olur. Bu nedenle basınçlı döküm makinelerinin bakımları tüm tesisi kapsayacak şekilde yapılmalıdır. Her takım ve makineye yapıldığı gibi basınçlı döküm makinelerine de çalışma sırasında ve belli aralıklarla bakım yapılmalıdır. Özellikle her çalışma bitiminde temizlik yapılmalıdır. Bu makinelerin özelliklerine göre bazı özel bakımları olmakla birlikte genel olarak aşağıdaki bakımlar yapılır:

- Kalıp ve püskürtme memesi içinde kalan metal parçaları var mı kontrol edilmeli, varsa iyice temizlenmelidir.
- Açma ve kapama sistemi iyi çalışmalıdır. Bu sistemin hareketli kısımları sık sık yağlanmalıdır.
- Kontrol panosu, hareket kolları ve düğmelerinin çalışmasını kontrol edilmeli, arızalı olanlar derhâl onarılmalıdır.
- Basınçlı hava veya hidrolik işletme sıvı kaçakları kontrol edilerek gerekli önlemler alınmalıdır.
- Kalıp kilitleme sisteminin, ayarlanmış olduğu şekilde çalışması sağlanmalıdır.
- Dökülmüş parçaların kalıp içinden çıkmasını sağlayan itici pimlerin iyi çalışması sağlanmalıdır.
- Kalıpların soğutma suyunun kalıpta rahat dolaşması sağlanmalıdır. Suyun iyi dolaşmaması bazı özürlerin ortaya çıkmasına neden olur.
- Makine tesisinin işletme sıvısının donma riski olduğu için bulunulan yer sıcaklığının kış aylarında 5 °C'den daha aşağı düşmesi engellenmelidir.
- Kapama, presleme, geri çekme ve itici pistonlar, haftada en az bir defa olmak üzere temizlenmeli ve pistonların bütün yüzeylerine asitsiz gres sürülmelidir.
- Tortu ve kirleri temizlemek için sık sık depo kontrol edilmeli ve filtreler temizlenmeli ve sızdırmazlık sağlanmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Basınçlı döküm makinesinde dökülen işleri basınçlı döküm kalıplarından çıkartınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Basınçlı döküm kalıbı açınız.</p> 	<p>➤ Önlük giyiniz.</p> <p>➤ Gözlük takınız.</p> <p>➤ Eldiven takınız.</p> <p>➤ Dökülmüş parça sıcak olduğu için kalıptan alırken kırmamaya özen gösteriniz.</p>
<p>➤ Dökülmüş iş parçasının itici yardımıyla kalıpla ayrılmasını sağlayınız.</p> 	
<p>➤ Kalıptan ayrılan döküm parçayı kılkaç yardımı ile almız.</p> 	
<p>➤ Kalıbın tekrar kapanmasını sağlayınız.</p> 	

## 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. Basınçlı döküm kalıbı tekniğine uygun olarak açabildiniz mi?		
2. Basınçlı döküm kalıbındaki dökülmüş parçanın iticiler yardımı ile ayrılmasını sağlayabildiniz mi?		
3. Kalıptan ayrılmış iş parçasını kısıkaç ile alabildiniz mi?		
4. Basınçlı metal kalıpları kapatarak üretime devam edebildiniz 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. Basınçlı döküm kalıplara sıvı metal basınçla gönderilip katılaşması sağlandıktan sonra aşağıdakilerden hangisi yapılır?  
A) Metal kalıplar açılır.  
B) Metal kalıplar kapatılır.  
C) Metal kalıpları soğutma işlemi yapılır.  
D) Metal kalıpları ısıtma işlemi yapılır.
2. Basınçlı döküm makinesinde kalıpların açılması ya da kapanması aşağıdakilerden hangisiyle yapılır?  
A) El ile  
B) Vinç ya da caraskal yardımı ile  
C) Dişli ya da sonsuz vida sistemi ile  
D) Otomatik ya da yarı otomatik sistem ile
3. Basınçlı döküm kalıplarından döküm parçanın çıkarılması aşağıdakilerden hangisiyle olur?  
A) Sabitleme pimleri yardımı ile  
B) Hava kanalları yardımı ile  
C) İtici pimler yardımı ile  
D) Piston yardımı ile
4. Kapama, presleme, geri çekme ve itici pistonlar neden sık sık temizlenmeli ve piston yüzeylerine asitsiz gres sürülmelidir?  
A) Basınçlı döküm makinesinin en önemli kısımları olduğu için  
B) Basınçlı döküm makinesinin hareketli kısımları olduğu için  
C) Basınçlı döküm makinesinin sabit kısımları olduğu için  
D) Basınçlı döküm makinesinin dışardan görünen yerleri olduğu için
5. Basınçlı döküm makineleri aşağıdaki bakım periyotlarından hangisine uymaktadır?  
A) Günlük  
B) Aylık  
C) Yıllık  
D) Hepsi

## 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. İş önlüğü ve eldiven kullandınız mı?		
2. Metal kalıpları ısıttınız mı?		
3. Metal kalıp yüzeyine yüzey ayırıcı püskürttünüz mü?		
4. Sabit ve hareketli kalıbı birleştirdiniz mi?		
5. Metali ergittiniz mi?		
6. Metal kalıba sıvı metali döktünüz mü?		
7. Basınçlı döküm kalıbını açtınız mı?		
8. Dökülen işi kalıptan aldınız mı?		

## 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	A
2	D
3	C
4	B
5	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	A
4	A
5	B

## ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	C
4	B
5	D

## KAYNAKÇA

- DURAN Ali Duray, **Döküm İş Makineleri**, MEB Yayınları, İstanbul 1987.
- DOEHLER, H. H., (Çeviren: BAYVAS, M. Şevki BAYVAS), **Basınçlı Döküm**, Ankara Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulu Matbaası, Ankara 1974.
- FİDANER Sabri, Süleyman ÇELİK, Halil DOĞMUŞ, Cumhur SÜZEN, Ali Duray DURAN, **Genel Dökümcülük Bilgisi Cilt 3**, MEB Yayınları, Ankara 1979.