

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

**PLASTİK TEKNOLOJİSİ**

**ROTASYONEL KALIPLAMA  
MAKİNELERİNDE ÜRETİM 2**

ANKARA,2006

### Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETLERİ-1 .....	3
1. ROTASYONEL KALIPLAMA MAKİNELERİNİN AYARLARINI YAPMAK .....	3
1.1.Rotasyon Atölyesinde Güvenli Çalışma .....	3
1.2 Rotasyonel Kalıplama Makinelerinin Ayarlarının Yapılması.....	4
1.2.1 Dönme Hızının Ayarlanması .....	4
1.2.2.Hammadde Miktarının Ayarlanması .....	6
1.2.3 Dönüş Zamanının Ayarlanması .....	6
1.2.4. Sıcaklık Değerlerinin Ayarlanması.....	7
1.2.5. Soğutma Zamanının Ayarlanması .....	8
UYGULAMA FAALİYETİ .....	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	12
B. UYGULAMALI TEST .....	14
ÖĞRENME FAALİYETLERİ-2 .....	15
2. ROTASYON MAKİNELERİNİ DEVREYE ALMAK .....	15
2.1 Rotasyon Makinelerinin Çalıştırılması .....	15
2.1.1. Hareketli Arabanın Çalıştırılması .....	15
2.1.2. Rotasyon Ünitesinin Çalıştırılması .....	19
2.1.3. Rotasyon Kalıpları İmalatında Kullanılan Malzemeler .....	22
2.1.4 Rotasyon Kalıplarında Ürün Boşluğu ve Özellikleri .....	23
UYGULAMA FAALİYETİ .....	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	28
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	31
CEVAP ANAHTARI.....	35
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	36
KAYNAKÇA .....	37

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>543M00024</b>
<b>ALAN</b>	<b>Plastik Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Plastik İşleme</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Rotasyonel Kalıplama Makinelerinde Üretim 2</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Rotasyonel Kalıplama Makinelerinde Üretim 2 Modülü: Rotasyonel kalıplama makinelerinin ayarları ve çalıştırılması, rotasyon kalıplarında ürün boşluğu ve özellikleri, plastik rotasyon kalıp üretiminde kullanılan malzemeler, plastik rotasyon kalıplarının montajı bilgi ve yeteneklerini kullanarak rotasyon makinelerinde üretim yeterliğinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	1- Temel Talahlı Üretim 1- 2- 3 -4 -5 modüllerini, 2- Yardımcı Ekipmanlarla Üretim 1- 2 modüllerini, 3- Rotasyonel Kalıplama Makinelerinde Üretim 1 modüllerini almış olmak.
<b>YETERLİK</b>	Rotasyonel kalıplama makinelerinde üretim yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında plastik rotasyonel kalıplama makinelerinde istenen özelliklerde plastik ürün elde edebilecektir. <b>Amaçlar</b> ➤ Gerekli ortam sağlandığında plastik rotasyonel kalıplama makinelerinin, istenen ürünü elde edebilecek değerlerini sağlayarak ayarlarını yapabileceksiniz Gerekli ortam sağlandığında rotasyonel kalıplama makinesini devreye alarak istenen özellikte ürün elde edebileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	Plastik rotasyonel kalıplama makineleri, rotasyon kalıpları, hammadde
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda size ölçme aracı (uygulama, soru-cevap) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Rotasyonla kalıplama işlemleri, plastik teknolojisi alanında önemli bir konudur. Plastiğin günlük hayatımızdaki yeri ve kullanım alanının genişliği göz önüne alındığında bu önem daha da iyi anlaşılacaktır. Günümüzde kullandığımız birçok ürünün hammaddesini plastik oluşturmaktadır. Hal böyle olunca plastik hammaddenin işlenmesi yöntemlerinden olan rotasyonel kalıplama makinelerini kullanmak da birtakım becerileri gerektirmektedir. Bu beceriler rotasyon makinelerinin tüm ayarlarının yapılması ve çalıştırılma esaslarının öğrenilmesi ve rotasyon kalıbının tanınmasıdır.

Rotasyonel Kalıplama Makinelerinde Üretim 2 Modülü, bu yöndeki becerileri kazandırmak üzere hazırlanmış bir modüldür. Bu modülde sizler, plastiklerin şekillendirme yöntemlerinden olan rotasyonel kalıplama yönteminde kullanılan makinelerin ayarları ile bu makinelerde ürün elde etme bilgi ve becerisine sahip olacaksınız. Bu bilgi ve beceriler, plastiğin rotasyon tekniği ile şekillendirilmesi için kullanılan makinelerde ortaya çıkabilecek bazı sorunları gidermenize de yardımcı olacaktır.

Bu modülde hedeflenen yeterlikleri edinmeniz durumunda, plastik teknolojisi alanında daha nitelikli elemanlar olarak yetişeceğinize inanıyor, başarılar diliyoruz.



# ÖĞRENME FAALİYETLERİ-1

## AMAÇ

Plastik rotasyonel kalıplama makinelerinde, istenen ürünü elde edecek değerleri sağlayarak makinelerin ayarlarını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Çevrenizde plastik hammaddeye rotasyon teknolojisi ile şekil veren işyerlerini ziyaret ederek

- Rotasyonel kalıplama makinelerinin ayarlarının yapılmasında dikkat edilecek unsurları araştırınız.
- Bu işlemlerde kullanılan rotasyon makinesi çeşitleri ve özellikleri nelerdir? Araştırınız.

## 1. ROTASYONEL KALIPLAMA MAKİNELERİNİN AYARLARINI YAPMAK

### 1.1. Rotasyon Atölyesinde Güvenli Çalışma

Rotasyon üretiminde sağlıklı bir üretim yapmanın ön koşulu diğer tüm meslek alanlarında olduğu gibi güvenli bir çalışma ortamının sağlanması ve bu ortamdaki güvenlik kurallarına uyulmasıdır. Rotasyon atölyesinde uyulması gereken güvenlik kuralları aşağıda belirtilmiştir:

- Makine başında çalışırken makineyi çalışır durumda bırakıp izinsiz bir yere ayrılmayınız.
- Çalıştırmayı bilmediğiniz makineyi çalıştırmayınız.
- İş önlüğünüzü mutlaka giyiniz.
- Atölyede gürültülü çalışılan ortamlarda kulaklık takınız.
- Atölye içinde tozlu çalışılan ortamlarda maske kullanınız.
- Kullandığınız hammaddelerin yerlere dökülmemesine dikkat ediniz.
  - Ağırılığı fazla olan malzeme ve ekipmanın taşınmasında taşıma gereçlerini kullanınız.
- Kaldırma taşıma araçları ile malzeme ve ekipman taşınmasında emniyet tedbirlerini tam olarak aldığımızdan, bağlantıları güvenli yaptığımızdan emin olunuz.

- Yapacağınız iş için uygun araç gereç kullanınız.
- Çalışma alanınızı temiz tutunuz ve her çalışmadan sonra çalışma alanınızın temizlik, tertip ve düzenini sağlamayı unutmayınız.
- Kullandığınız hammaddenin içerisine yabancı malzemenin karışmamasına özellikle dikkat ediniz.

**Makine kontrol panosundaki değerleri sürekli kontrol ediniz.**

## **1.2 Rotasyonel Kalıplama Makinelerinin Ayarlarının Yapılması**

Rotasyon tekniği ile üretim yapan makinelerin, plastik hammadde işleyen diğer makineler gibi üretime başlamadan önce, üretim devam ederken ve üretim sona erme zamanlarında değişiklik ayarlarının yapılması gerekir. Ayrıca ayarların değişen ürün özelliklerine göre, değişen değerlerine dikkat edilmeli ve ayar bilgi bankası oluşturulmalıdır.

Rotasyon makinelerinde yapılan ayarları; dönme hızı, hammadde miktarı, dönüş zamanı, sıcaklık değerleri, soğuma zamanının ayarlanması bölümleri ile inceleyebiliriz.

### **1.2.1 Dönme Hızının Ayarlanması**

Rotasyon makinelerinde iki eksenle (x-y) dönme gerçekleşmektedir. Rotasyon kalıbının dönme hızını etkileyen iki önemli faktör vardır. Bunlar:

- İmal edilen ürünün şekil, boyut ve malzeme özellikleri:

Ürün özelliklerine dikkat edilerek kalıbın dönme hızı değişir. Büyük boyutlu bir tankın dönme hızı ile küçük boyutlu bir çöp arabasının dönme hızları ölçülerindeki farklılıklarından dolayı aynı olmaz.

Resim 1.1’de dönme hızlarının ürün boyutlarına bağlı olarak değişeceği iki ürün görülmektedir. Büyük boyutlu kalıplarda diğer boyutlu kalıplara göre daha yavaş hız kullanılacağına dikkat ediniz.





**Resim 1.1: Boyutları farklı ürünler**

Dönme hızı oranları ayrıca makineye bağlanan kalıbın fiziksel özellikleri ile ilgili olup bunlar; girinti-çıkıntılarının yoğunluğu, kalıp içerisindeki hammaddenin hareket edebilme kabiliyeti, elde edilmek istenen mamülün et kalınlığı ve en önemlisi nerede ne kadar bir kalınlık istendiği gibi özelliklere dikkat edilmelidir.

➤ Kalıbın imalat aşmasındaki bulunduğu istasyon yeri:

İki farklı istasyon mevcuttur. Yanma odası ve ısıtma kabini istasyonundaki dönme hızı ile soğutma istasyonunda kalıbın dönme hızları farklıdır. Isıtma istasyonunda, kalıp içerisindeki hammadde ısıtıldığı ve kalıp iç yüzeyine sıvanıp şekil alması istendiği için dönme hızı ayarı soğutma istasyonunda göre daha hızlı olmalıdır. Her iki istasyonda da dönüş zamanının ayarı, otomatik zaman ayarlayıcı paneller yardımıyla elektronik veya manuel olarak ayarlanabilir. Resim 1.2’de makine kontrol panosundaki dönüş hızı kontrol kadranı görülmektedir.

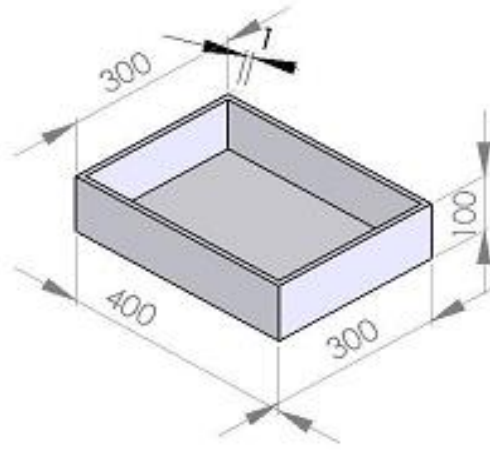


**Resim 1.2: Dönüş hızı kontrol kadranı**

Tüm bu kriterler dönme hızının oranlarının belirlenmesinde önemli faktörlerdir. Dönme hızı ürün kalitesi için en önemli faktördür.

### 1.2.2.Hammadde Miktarının Ayarlaması

Hammadde miktarı talep edilen malzemenin kalınlığı ile ilgili olup, malzemenin et kalınlığı anlamına gelir. Hammadde miktarı hesaplanırken ürünün yüzey alanı hesaplanıp ( $\text{cm}^2$ ) bunu hammaddenin yoğunluğu ve istenen et kalınlığı (cm) ile çarptığımızda ne kadar hammadde kullanılacağını tespit etmiş oluruz. Yapılan hesaplamalarda LLDPE malzemenin yoğunluk değeri  $< 0,935\text{g}/\text{cm}^3$  alınır.



Örnek: Şekilde görülen plastik ürünün rotasyon tekniği ile üretimi için gerekli hammadde miktarını hesaplayınız (ölçüler cm' dir.).

$$\begin{aligned} \text{Ürün toplam yüzey alanı} &= (2 \cdot 100 \cdot 400) + (400 \cdot 300) + (2 \cdot 100 \cdot 300) = 260000 \text{cm}^2 \\ &\text{(alt taban yüzey)} \qquad \qquad \qquad \text{(yan uzun yüzeyler)} \qquad \qquad \text{(yan küçük yüzeyler)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ür.top.yüz.alanı} \cdot \text{yoğunluk} \cdot \text{et kalınlığı} &= 260000 \text{cm}^2 \cdot 0,935 \text{g}/\text{cm}^3 \cdot 1 \text{cm} = 243100 \text{gr} \\ \text{gr} &= \underline{243 \text{ kg}} \end{aligned}$$

### 1.2.3 Dönüş Zamanının Ayarlanması

Rotasyon kalıbının dönüş zamanına, kalıbın dönüş hızına etkileyen faktörler dikkate alınarak karar verilir. Kalıbın boyutu, ürünün et kalınlığı ve kullanılan hammadde türü, kalıbın dönüş yaptığı istasyonunun adı gibi değişkenler kalıbın dönüş zamanını etkiler. Şekil Resim 1.3'te soğutma istasyonunda dönen bir rotasyon kalıbı görülmektedir (Dönüş işlemi gerçekleştiği için resim dalgalı görülmektedir).



**Resim 1.3: Soğutma istasyonunda dönen bir rotasyon kalıbı**

#### **1.2.4. Sıcaklık Değerlerinin Ayarlanması**

Kalıplar için sıcaklık değerlerinin ayarlanması, rotasyon makinesinde kullanılan ısıtma sisteminin çalışma tekniği ile ilgili olup, bunları aşağıdaki gibi sınıflandırabiliriz:

- Doğal gaz
- Lpg
- Mazot
- Elektrik enerjisi

Isıtma sistemi ilk üç sistem için brülör aracılığı ile gerçekleşir, diğer ve pek tercih edilmeyen yöntemde ise elektrik enerjisi ile rezistanslar kullanılarak fırın içerisinde kalıplar ısıtılır. Fırın sıcaklığı ısıtma kabini içerisine yerleştirilmiş termokupullar yardımıyla elektronik olarak ayarlanır ve sıcaklık kontrolü makine kontrol panosundan ilgili göstergeden takip edilerek doğru dereceye ayarlanır. Resim 1.4'te rotasyon makinesindeki sıcaklık kontrol göstergesi görülmektedir.

Hammadde miktarına göre fırın sıcaklığı ayarlanır.



**Resim 1.4: Sıcaklık kontrol göstergesi**

### **1.2.5. Soğutma Zamanının Ayarlanması**

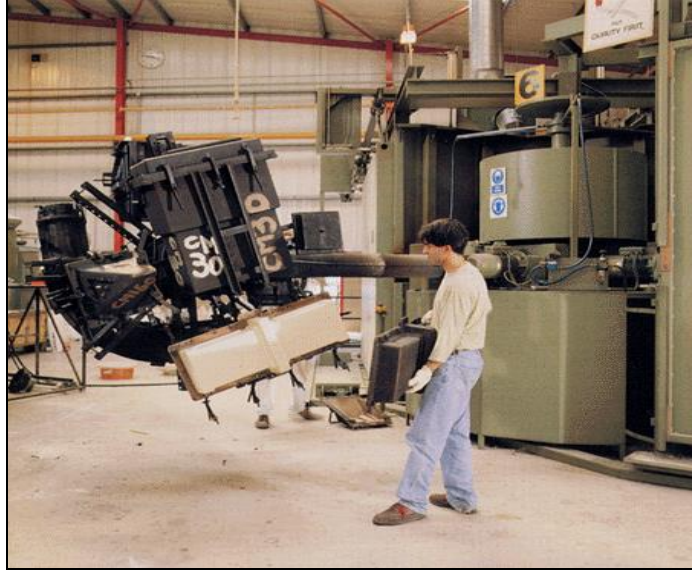
Prosesin son aşaması da sayılabilecek bir işlemdir. Kalıp boyutu, ürün et kalınlığı ve ölçüleri kalıbın soğutma zamanını etkileyen temel faktörlerdir. Makine tipine bağlı olarak soğutma makine içinde veya dışında gerçekleştirilebilir. Soğutma makine fanı veya soğutucular yardımı ile gerçekleşir. İklim koşullarına göre soğutma işlemi dış ortamdan hava ile ya da su yardımıyla yapılabilir. Soğutma zamanının kararı operatör tarafından üstteki etkenlere dikkat edilerek belirlenir. Bununla beraber, tecrübelerle dayanılarak kalıba elle dokunulması ile ürün için gerekli soğutma zamanının ayarlanması doğru olacaktır. Soğutma işlemi kalıbın, hareketli araba kolları arasında iki eksenle dönme hareketi ile gerçekleşir.

Resim 1.5’de bir rotasyon kalıbının soğutma işlemi görülmektedir.



**Resim 1.5: Soğutma istasyonunda dönen bir rotasyon kalıbı**

## UYGULAMA FAALİYETİ



Atölyenizde mevcut bir rotasyon makinesinde üretim yapmak için gerekli makine ayarlamalarını aşağıdaki işlem basamaklarına dikkat ederek yapınız. (Ölçüler cm olarak kullanılacaktır.)

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Rotasyonel kalıplama makinesini açınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.</li><li>➤ İş önlüğünüzü giyiniz.</li><li>➤ İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız.</li><li>➤ Çalışma sırasında kullanacağınız ölçü ve kontrol aletleri, ilgili tablo ve çizelgeleri öğretmeninizi bilgilendirerek temin ediniz.</li><li>➤ Rotasyon üretimini gerçekleştirecek makineleri açınız. Bu konuda öğretmeninizle birlikte çalışınız.</li></ul>
➤ Hammadde miktarı ayarlarını yapınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız.</li><li>➤ Kullanılacak hammaddenin yoğunluk değeri için ilgili modül bilgi konularını öğreniniz; gerekirse öğretmeninize danışınız.</li><li>➤ Hammadde miktarı ayarlamasını ilgili modül bilgi sayfalarına dikkat ederek yapınız.</li></ul>
➤ Rotasyon ünitesi ısıtma sistemi parametrelerini ayarlayınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sıcaklık değerlerinin ayarlanması aşamasında modül bilgi konularındaki özelliklere dikkat ediniz.</li></ul>

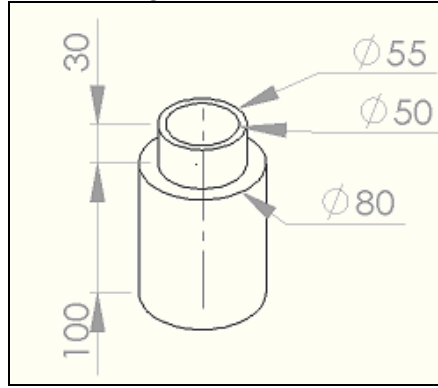
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sıcaklık gösterge panosundan doğru değeri giriniz.</li> <li>➤ Göstergeye girilen sıcaklık değerinin kontrolünü yapınız.</li> </ul>
➤ Dönme hızı ayarlamasını yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hız kontrolünün, makine panosunda ki kontrol kadranını çalıştırınız.</li> <li>➤ Kalıp ısıtma istasyonunda ise, makine kontrol panosunda dönüş hızı kontrol</li> <li>➤ Kadranından hızı bir miktar arttırınız.</li> <li>➤ Kalıp soğutma istasyonunda ise, makine kontrol panosunda dönüş hızı kontrol kadranından hızı bir miktar azaltınız.</li> <li>➤ Makine panosunda ki hız kontrol kadranı'nın kullanım özelliklerine, dikkat ediniz.</li> </ul>
➤ Kalıp dönme zamanı ayarlamasını yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dönme zamanı ayar düğmesini, makine panosundan çalıştırınız</li> <li>➤ Dönme zamanının ayarlanması özelliklerine dikkat ediniz.</li> <li>➤ Kalıbın dönüş zamanının sona ermesi ayarlamasını yapınız.</li> </ul>
➤ Soğutma zamanı ayarlamasını yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Soğutma zamanının ayarlanması özelliklerine dikkat ediniz.</li> <li>➤ Kullanılan rotasyon makinesinin çeşidine dikkat ediniz.</li> <li>➤ Soğutma zamanının kontrolünde mesleki tecrübeye önem veriniz.</li> <li>➤ Soğutma zamanının sona ermesi ile beraber kalıbı, kalıp değiştirme istasyonuna alınız.</li> </ul>
➤ Yapılan ayarlamaların kontrolünü yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rotasyonel kalıplama işlemi için gerekli ayarlamaları yapınız.</li> <li>➤ Makine ayarlamalarının kontrolünü yapınız.</li> <li>➤ Kontrol sonucunda eksik veya yanlış yapılmış bir ayarın tespiti halinde ilgili modül bilgilerinden ve öğretmeniniz den yararlanarak doğrusunu yapınız.</li> </ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### A. Çoktan Seçmeli Sorular

Aşağıda verilen sorularda doğru olan şıkkı işaretleyiniz

1- Ölçülü resmi verilen plastik ürünün rotasyon yöntemi ile kalıplanabilmesi için gerekli hammadde miktarı aşağıdakilerden hangisidir?



- A) 100 kg
- B) 85,4 kg
- C) 90,8 kg
- D) 125,6 kg

2- Aşağıdakilerden hangisi dönme hızının ayarlarını etkileyen faktörlerden değildir?

- A) Ürünün et kalınlığı
- B) Ürünün şekil ve boyut ölçüleri
- C) Kalıbın bulunduğu üretim istasyonunun adı
- D) İklim özellikleri

3- Kalıbın ısıtma istasyonu ve soğutma istasyonu bölgelerindeki dönüş hızlarının karşılaştırılması ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Dönüş hızı; ısıtma istasyonunda hızlı, soğutma istasyonunda daha yavaştır.
- B) Dönüş hızı; ısıtma istasyonunda yavaş, soğutma istasyonunda daha hızlıdır.
- C) Dönüş hızı; ısıtma istasyonu ile, soğutma istasyonunda aynıdır.
- D) Hiçbiri

4- Aşağıdakilerden hangisi rotasyon makinesinde üretim için yapılacak ayarlamalardan değildir?

- A) Sıcaklık ayarlaması
- B) Hava basıncı ayarlaması
- C) Dönüş hızı ayarlaması
- D) Dönüş zamanı ayarlaması



5- Rotasyon makinesi ısıtma sisteminin çalışma teknikleri için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Doğal gaz ile çalıştırılır.
- B) Fuel-oil ile çalıştırılır.
- C) Güneş enerjisi ile çalıştırılır.
- D) Mazot ile çalıştırılır.

6- Rotasyon kalıbının soğutulması için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Soğutma fanlar yardımıyla yapılır.
- B) Soğutma zamanı tespitinde tecrübe önemlidir.
- C) Kalıp durgun halde iken soğutulur.
- D) Kalıp döndürülerek soğutulur.

7- Fırın sıcaklığının ayarlanmasında temel etken aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Hammadde miktarı
- B) Isıtıcı tekniği
- C) Soğutma tekniği
- D) Termokupul sayısı

8- Aşağıdakilerden hangisi soğutma zamanını etkileyen temel faktörlerden değildir?

- A) Kalıp boyutu
- B) Ürün et kalınlığı
- C) Ürün ölçüleri
- D) Isıtma tekniği

9- Aşağıdakilerden hangisi hammadde miktarını etkileyen temel faktörlerden değildir?

- A) Ürün yüzey alanı
- B) Hammadde yoğunluğu
- C) Isıtma süresi
- D) Ürün et kalınlığı

10- Aşağıdakilerden hangisi dönme hızı oranlarını etkileyen faktörlerden değildir?

- A) Girinti-çıkıntılarının yoğunluğu
- B) Ürünün et kalınlığı
- C) Farklı ölçü değerleri
- D) Isıtma tekniği

## **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı modül sonunda yer alan cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Ölçme sorularındaki yanlış cevaplarınızı tekrar ederek, araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayınız.

## B. UYGULAMALI TEST

Öğrenme faaliyetinde kazandığınız becerileri aşağıdaki tablo doğrultusunda ölçünüz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME	Evet	Hayır
Rotasyonel kalıplama makinesini açtınız mı?		
Hammadde miktarı ayarlamasını yaptınız mı?		
Isıtma sistemi değerlerinin ayarlamasını yaptınız mı?		
Dönme hızı ayarlamasını yaptınız mı?		
Dönme zamanı ayarlamasını yaptınız mı?		
Rotasyon kalıbının soğutma zamanını doğru ayarladınız mı?		
Rotasyonel kalıplama için gerekli ayarları kontrol ettiniz mi?		
İş disiplinine uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
Çalışmalarınızı teknoloji kurallarına uygun olarak yaptınız mı?		
Süreyi iyi kullandınız mı? (1-5 saat)		

Faaliyet değerlendirmeniz sonucunda “Hayır” işaretlediğiniz işlemleri tekrar ediniz. Tüm işlemleri başarıyla tamamladıysanız bir sonraki faaliyete geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETLERİ-2

## AMAÇ

Plastik rotasyonel kalıplama makinesini devreye alarak istenen özellikte ürün elde edebilecektir.

## ARAŞTIRMA

- Değişik rotasyon makinelerinin çalıştırılması esaslarını araştırınız.
- Rotasyon makinelerinin çalıştırılması için yapılacak kontrol çeşitlerini araştırınız.
- Rotasyon kalıp malzeme çeşitlerini ve özelliklerini araştırınız.

## 2. ROTASYON MAKİNELERİNİ DEVREYE ALMAK

### 2.1 Rotasyon Makinelerinin Çalıştırılması

Rotasyon tekniği ile üretim prosesinde iki temel ünite vardır. Bunlar; hareketli araba ünitesi ve rotasyon ünitesidir. Bu ünitelerin ayrı kontrol panoları olup kullanım fonksiyon özellikleri değişiklikler gösterir. İki ünite birlikte çalışmaları da yaptıkları işler birbirine bağlıdır. Bir rotasyon makinesi operatörünün iki ünitenin de çalıştırılması esaslarını öğrenmesi gerekir. Rotasyon makinesinin çalıştırılması ile ilgili konular aşağıda açıklanmıştır.

#### 2.1.1. Hareketli Arabanın Çalıştırılması

Rotasyon kalıbını kolları arasında tutarak, fırın içine taşıyan ve daha sonra soğutma istasyonunda kalıbı döndürerek soğutan üniteye araba ünitesi denir. Resim 2.1’de. rotasyon da kullanılan bir arabanın gövdesi görülmektedir.



**Resim2.1: Rotasyon üretiminde kullanılan hareketli araba gövdesi**

Rotasyon kalıbı hareketli arabanın kolları arasına monte edilir. Resim 2.2’de araba kollarına montajı yapılmış bir kalıp görülmektedir.



**Resim 2.2: Araba kolları arasındaki kalıp**

Hareketli araba kalıbı, bir elektrik motorundan aldığı güç ile çalışan bir zincir dişli çark tertibatı ile döndürür. Resim 2.3’te zincir dişli tertibatı görülmektedir.



**Resim 2.3: Zincir dişli tertibatı**

Hareketli araba kalıbı sadece dış ortamda tutmak için değil, aynı zamanda fırın içinde döndürerek hammaddenin kalıbın şeklini almasını da sağlar.

Araba Resim 2.4'te görüldüğü gibi hareket yolu için hazırlanmış paletli düzenek yardımı ile ileri-geri hareket eder.

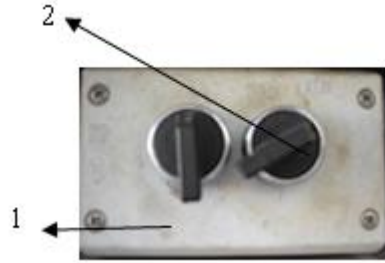


**Resim 2.4: Araba hareket düzeneği**

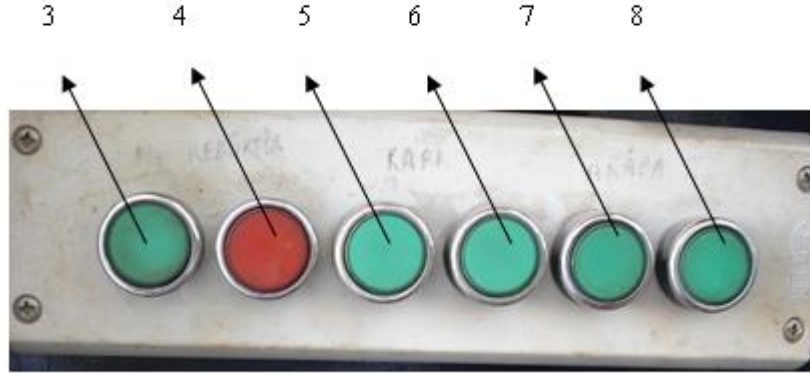
Arabanın çalıştırılması için (farklılıklar göstermekle birlikte) gövde üzerinde hazırlanmış bir kontrol panosu bulunmaktadır. Bu kontrol panosu yardımıyla araba hareketlerine kumanda edilebilmektedir. Resim 2.5'te araba kontrol panosu görülmektedir. Resim 2.6'da ve Resim 2.7'de ise pano düğme ve butonları görülmektedir



**Resim 2.5: Araba kontrol panosu**



**Resim 2.6**



**Resim 2.7**

- 1: Fırın içi fren düğmesi
- 2: Fırın dışı fren düğmesi
- 3: Araba kolları döndürme motoru açık
- 4: Araba kolları döndürme motoru kapalı
- 5: Rotasyon fırın kapağı açık
- 6: Rotasyon fırın kapağı kapalı
- 7: Araba ileri
- 8: Araba geri

## 2.1.2. Rotasyon Ünitesinin Çalıştırılması

Rotasyon tekniği ile üretimde kalıbın araba yardımıyla fırının içine girdiği ve burada yüksek sıcaklık altında dönerek üretimin gerçekleştiği ünitenin adına rotasyon ünitesi ve bu makineye de rotasyon (ROT) makinesi denir. Resim 2.8’de bir rotasyon makinesi görölmektedir.



**Resim 2.8: Rotasyon makinesi**

Rotasyon makinesinin sağ ve sol yan bölgelerinde arabanın fırın içine girmesi sırasında açılıp kapanan kapılar mevcuttur. Resim 2.9’da iki farklı kapı tipi görölmektedir.



**Resim 2.9: Rotasyon makinesi fırın kapıları**

Rotasyon makinesinin sağ ve sol yan bölgelerinde iki adet araba düzeneği bulunmaktadır. Sağ yandaki araba ileri konumda olup kolları arasındaki kalıp fırın içinde iken sol yandaki araba dışarıda kalıp soğutma işlemi yapar. Rotasyon makinesi gerçekleştireceği işlemler için kontrol panosundan kumanda edilir. Resim 2.10'da Rotasyon makinesi kontrol panosu görülmektedir.



**Resim 2.10: Rotasyon makinesi kontrol panosu**

Yukarıdaki şekilde görülen pano üstünde bulunan gösterge, düğme ve butonların kullanım özellikleri aşağıda açıklanmıştır.





**Resim 2.11: Potansiyometre**

Panodaki potansiyometre ile dönüş hızını kontrol eden sürücünün ayarı yapılır.



**Resim 2.12: Motor kontrol butonları**

Dönüş motor kontrol butonları



**Resim 2.13: Kapı kontrol butonları**

Fırın kapılarının açılma ve kapanması işlemi gerçekleştirilir.



**Resim 2.14: Fan kontrol butonları**

Fırın içindeki fanların çalıştırılması gerçekleştirilir.



Resim 2.15: Arıza kontrol panosu

Makinede üretim sırasında oluşabilecek bir arızanın yerini gösterir



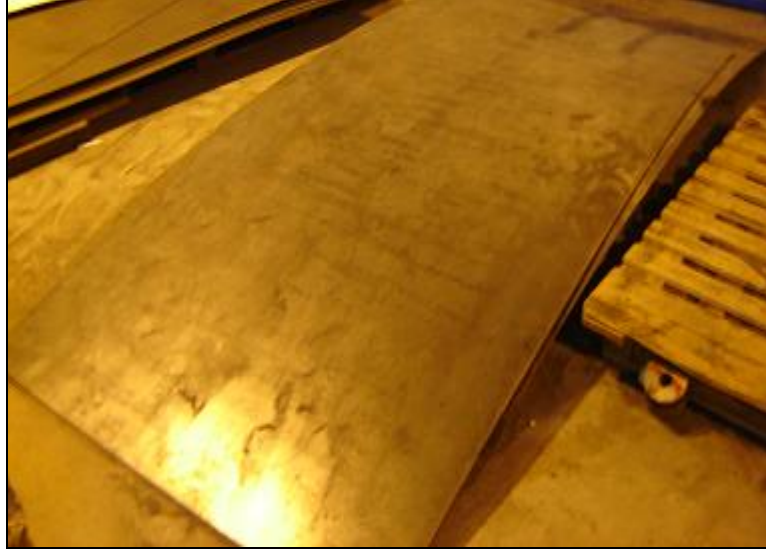
Resim 2.16: Elektrik kontrol göstergeleri

Makine sıcaklık seviye göstergeleri

Resim 2.10'daki resimde işaretli olduğu gibi panonun sağ tarafı makineye sağ kapıdan giren kalıbın kontrolü için kullanılır. Panonun sol tarafı da sol kapıdan giren kalıbın kontrolü için kullanılır. İşaretli bölümlerde panonun sağdaki ve soldaki kontrol elamanları aynı işlemleri yapar.

### 2.1.3. Rotasyon Kalıpları İmalatında Kullanılan Malzemeler

Rotasyon tekniği ile üretimde plastik hammaddeye şekil veren kalıpların imal edilmesinde çoğunlukla DKP sac malzemesi kullanılmaktadır. Resim 2.17'de DKP sac malzeme görülmektedir. Rotasyon kalıbının yüksek basınç altında çalışmaması nedeni ile kalıp ince kalınlıklı sac malzemeden üretilmektedir.



**Resim 2.17: Rotasyon kalıp imalatı için DKP sac malzeme**

Kalıplar bazı durumlarda alüminyum malzemelerden de üretilebilir. Resim 2.18’de alüminyum malzemeden üretilmiş bir rotasyon kalıbı görülmektedir.



**Resim 2.18: Alüminyum’dan üretilmiş rotasyon kalıbı**

#### **2.1.4 Rotasyon Kalıplarında Ürün Boşluğu ve Özellikleri**

Ürün boşluğu, imal edilecek ürün ölçü ve şekline göre hazırlanan kalıbın, iç kısmındaki plastik hammaddenin konulduğu bölümün adıdır. Resim 2.19’da imalatı yapılan bir kalıbın ürün boşluğu görülmektedir.



**Resim 2.19: Ürün Boşluğu**

Kalıpta ürün boşluğu, plastik ürünlerin ölçülerine göre çekme payları göz önünde bulundurularak üretilir. Ürün boşluğunun içine plastik hammadde konularak ürün imal edileceği için yüzeyinin parlak ve pürüzsüz olması istenir. Resim 2.20’de kalıbın iç yüzeyinin parlatılmasında kullanılan kalıpcı taşlama aparatı görülmektedir.



**Resim 2.20: Kalıpcı taşlama aparatı**

Ayrıca ürün boşluğunun yüzeyindeki kaba pürüzlerin temizlenmesi için metal tel fırçalar ve zımparalar kullanılır. Kalıp alüminyum malzemeden yapılmışsa iç yüzeye krom kaplama yapılarak parlaklık kazandırılır. Elde edilecek ürün özelliğine göre ürün boşluk yüzeyi kumlama tekniği ile kaplanarak da parlatılabilir. Bu teknikte, parlatılacak yüzeye mikron ölçülerindeki kum taneleri püskürtülür. Kullanılan bir başka yüzey parlatma tekniği de yüzeyin teflonla kaplanmasıdır. Bu teknikte ise yüzey mikron ölçülerinde kalınlığa sahip parlak teflon malzeme ile kaplanır.

## UYGULAMA FAALİYETİ



Atölyenizde mevcut, rotasyon makinesine montaj edilmiş bir rotasyon kalıbı ile önceden ayarlanmış parametrelere göre ürün elde ediniz.

<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kalıbın kontrolünü yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Araba kolları arasına montajlı kalıbın kontrollerini yapınız.</li> <li>➤ Kalıp parçaları bağlantılarını kontrol ediniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rotasyon makinesi ünitelerini açınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız</li> <li>➤ İş önlüğünüzü giyiniz.</li> <li>➤ İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız.</li> <li>➤ Çalışma sırasında kullanacağınız ölçü ve kontrol aletlerini, öğretmeninizi bilgilendirerek temin ediniz.</li> <li>➤ Araba ünitesini çalıştırınız.</li> <li>➤ Fırın kapağını açınız.</li> <li>➤ Kalıbı fırın içerisine uygun konuma getiriniz.</li> <li>➤ Fırın kapağını kapatınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Isıtıcı sistemi panodan açınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sıcaklık değerlerinin ayarlanması aşamasında modül bilgi konularında ki özelliklere dikkat ediniz.</li> <li>➤ Sıcaklık gösterge panosundan doğru değeri giriniz.</li> <li>➤ Göstergeye girilen sıcaklık değerinin kontrolünü yapınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hammaddeyi kalıp içerisine yerleştiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hazırlanmış hammaddeyi kalıp içerisine yerleştiriniz.</li> <li>➤ İşlem sırasında çevre temizliği önlemini alınız.</li> <li>➤ Hammaddesi konmuş kalıp parçalarını emniyetli olarak birleştiriniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Makinenin çalıştırılması için gerekli parametreleri kontrol ediniz.</li> <li>➤ Rotasyon makinesini çalıştırınız.</li> <li>➤ Ürünü kontrol ediniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Makinenin çalıştırma öncesi sistem kontrollerini tekrar yapınız.</li> <li>➤ Sıcaklık, dönüş hızı ve zamanı, elektrik seviyesi, fan gibi üniteleri için girilen parametrelerin değerlerini kontrol ediniz.</li> <li>➤ Çalışmalarınızı teknoloji kurallarına uygun olarak yapınız.</li> <li>➤ Kalıp özelliklerine göre sistem ayarlarını yapınız.</li> <li>➤ Makine kumanda panosundan makineyi çalıştırınız.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çalışma devam ederken de sistem parametrelerini kontrole devam ediniz.</li><li>➤ Gösterge değerlerinde doğabilecek bir ani değişikliği öğretmenlerinize bildirerek, uzman kişilerin olaya müdahalesini sağlayınız.</li><li>➤ Uygun zaman sonunda rotasyon makinesini durdurunuz.</li><li>➤ Fırın kapağını açınız.</li><li>➤ Araba ünitesini dışarı çıkartınız.</li><li>➤ Soğutma istasyonunda uygun zamanda soğutulduktan sonra araba ünitesini kapatınız.</li><li>➤ Kalıbı açarak ürünü içerisinden çıkartınız.</li><li>➤ Ürünün şekil, ölçü, ve kalınlık kontrollerini yapınız.</li></ul>
--	---

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

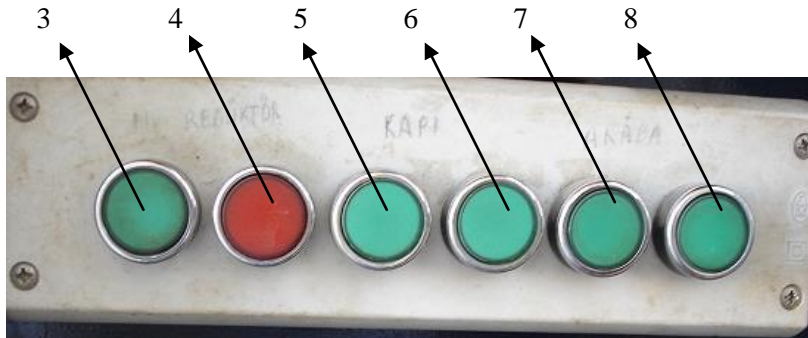
Aşağıda verilen sorulardan doğru olan şıkkı işaretleyiniz

1- Aşağıdakilerden hangisi rotasyon makinesinin temel ünitesidir?

- A) Rezistanslar
- B) Hareketli araba
- C) Fanlar
- D) Kontrol panosu

2- Rotasyon kalıbını fırın içine taşıyan, ardından kalıbı soğutma istasyonunda döndürerek soğutan ünitenin adı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Rotasyon makinesi
- B) Vinçler
- C) Araba
- D) Kontrol panosu



3.ve 4. sorular için kullanılacak araba kontrol panosu

3- Araba kollarını döndürmek amacıyla kullanılan butonlar hangileridir?

- A) 3 - 4
- B) 3 - 5
- C) 7 - 8
- D) 5 - 7

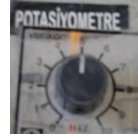
4- Arabanın ileri -geri hareketini kontrol için kullanılan butonlar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 3 - 7
- B) 4 - 8
- C) 5 - 7
- D) 7 - 8



5- Rotasyon makinesi kontrol panosundan yanda şekli görülen kadranın kullanım amacı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dönüş motoru açma – kapatma
- B) Dönüş motoru hız ayarı
- C) Fırın içi fan ayarı
- D) Arıza ayarı



6- Rotasyon makinesinin içindeki ısıyı tüm fırın içine yaymak için kullanılan düzeneğin adı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dış redüktör
- B) Kapılar
- C) Hız ayar düğmesi
- D) Fanlar

7- Rotasyon kalıplarının yapımında kullanılan malzeme aşağıdakilerden hangisidir?

- A) DKP sac
- B) Plastik
- C) Köpük
- D) Mermer

8- Kalıp üretiminde ürün boşluğunun çapaklarının alınarak parlatılması için aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?

- A) Kalıpcı taşlama aparatı
- B) Metal tel fırça
- C) Zımparalar
- D) Kaynak makinesi

9- Aşağıdakilerden hangisi ürün boşluğu yüzeyi parlatılması için kullanılan tekniklerden değildir?

- A) Krom kaplama
- B) Yüzey soyma
- C) Kumlama
- D) Teflon kaplama

10- Aşağıdakilerden hangisi rotasyon makinesi için yanlıştır?

- A) Panonun sağ ve sol bölümleri aynı buton ve düğmelere sahiptir.
- B) Pano üstünde sıcaklık göstergesi vardır
- C) Pano üstünde arıza paneli vardır.
- D) Pano üstünde vinç kontrol butonları vardır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Ölçme sorularındaki yanlış cevaplarınızı tekrar ederek, araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayınız

## B. UYGULAMALI TEST

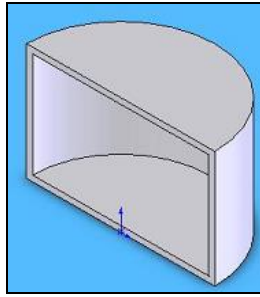
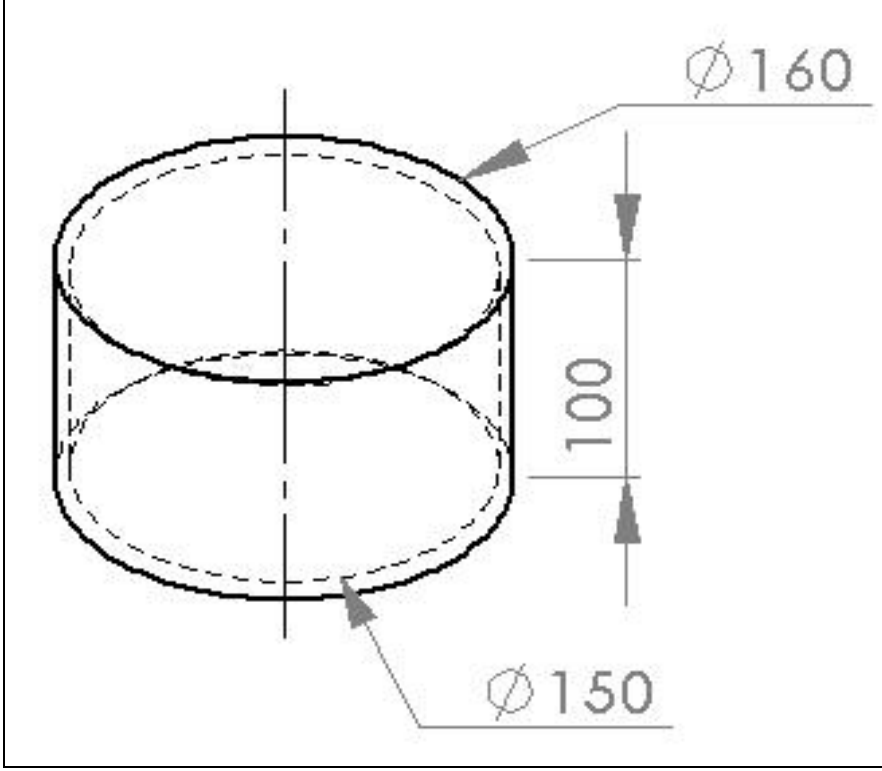
Öğrenme faaliyetinde kazandığınız becerileri aşağıdaki tablo doğrultusunda ölçünüz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME	Evet	Hayır
Kalıbın kontrollerini yaptınız mı?		
Rotasyon makinesi ünitelerini açtınız mı?		
Rotasyon makinesi ısıtıcılarını açtınız mı?		
Hammaddeyi kalıp içerisine yerleştirilmesini yaptınız mı?		
Üretim için makine parametrelerini kontrol ettiniz mi?		
Makine ünitelerini çalıştırdınız mı?		
Ürünün kontrollerini yaptınız mı?		
İş disiplinine uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
Çalışmalarınızı teknoloji kurallarına uygun olarak yaptınız mı?		
Süreyi iyi kullandınız mı ? (1-2 saat)		

Faaliyet değerlendirmeniz sonucunda “Hayır” işaretlediğiniz işlemleri tekrar ediniz. Tüm işlemleri başarıyla tamamladıysanız bir sonraki faaliyete geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## UYGULAMALI ÖLÇME ARAÇLARI (PERFORMANS TESTLERİ)



Yukarıda ölçülü resmi verilen plastik tankın (veya atölyenizde mevcut bir kalıbı kullanarak) üretimi için gerekli makine ayarlamalarını yapınız ve rotasyon makinesini devreye alarak ürün elde ediniz?

## PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Modülde kazandığınız becerileri aşağıdaki tablo doğrultusunda ölçünüz.

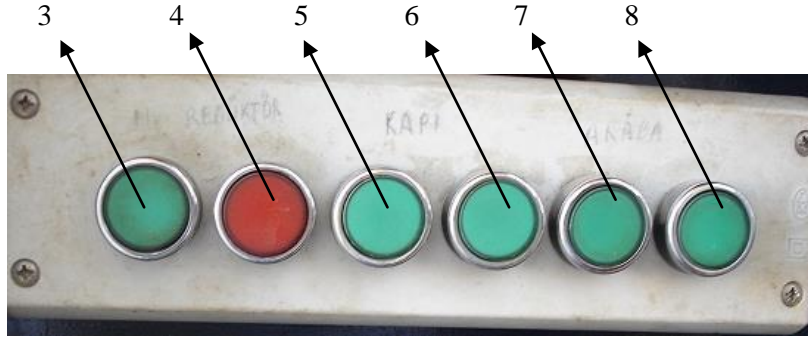
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	Evet	Hayır
Rotasyonel kalıplama makinesini açtınız mı?		
Hammadde miktarı ayarlamasını yaptınız mı?		
Isıtma sistemi değerlerinin ayarlamasını yaptınız mı?		
Dönme hızı ayarlamasını yaptınız mı?		
Dönme zamanı ayarlamasını yaptınız mı?		
Rotasyon kalıbının soğutma zamanını doğru ayarladınız mı?		
Rotasyonel kalıplama için gerekli ayarları kontrol ettiniz mi?		
Kalıbın kontrollerini yaptınız mı?		
Rotasyon makinesi ünitelerini açtınız mı?		
Rotasyon makinesi ısıtıcılarını açtınız mı?		
Hammaddenin kalıp içerisine yerleştirilmesini yaptınız mı?		
Üretim için makine parametrelerini kontrol ettiniz mi?		
Makine ünitelerini çalıştırdınız mı?		
Ürünün kontrollerini yaptınız mı?		
Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
Süreyi iyi kullandınız mı ? (10 saat)		
İş disiplinine uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		

Modül değerlendirmeniz sonucunda “Hayır” işaretlediğiniz işlemleri tekrar ediniz. Tüm işlemleri başarıyla tamamladıysanız bir sonraki faaliyete geçiniz.

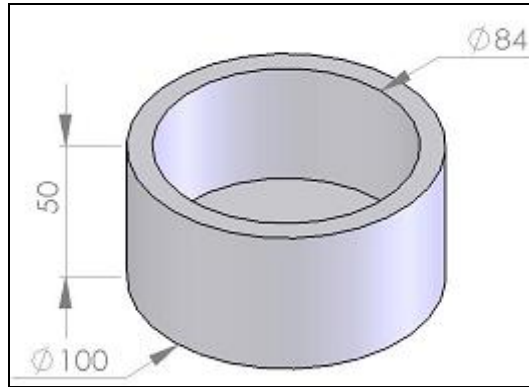
## BİLGİ DEĞERLENDİRME SORULARI

Modül ile kazandığınız bilgileri aşağıdaki soruları cevaplayarak ölçünüz.

1. Rotasyon makinesi dönme hızını etkileyen faktörleri yazınız.
  2. Rotasyon makinesi fırın içi ısı çalışma tekniklerini yazınız.
  3. Kalıp soğutma zamanını etkileyen temel faktörleri yazınız.
  4. Kalıptan istenilen şekilde ürün çıkması için içine konacak hammadde miktarını etkileyen faktörler nelerdir.
  5. Rotasyon tekniği ile üretim için gerekli makine ve aparatların adlarını yazınız?
- 6.ve 7. sorular için alttaki şekilden yararlanınız.



- 6- Üsteki şekilde görülen araba kontrol panosunda 3 - 4 numaralı butonların kullanım amacını yazınız.
- 7- Üsteki şekilde görülen araba kontrol panosunda 7 - 8 numaralı butonların kullanım amacını yazınız.
- 8- Kalıptaki ürün boşluğunun çapaklarını almak ve pürüzsüzlük sağlamak için kullanılan yardımcı aletlerin adlarını yazınız.
- 9- Ürün boşluğunun yüzeyinin parlatılması için kullanılan tekniklerin adlarını yazınız.
- 10- Ölçülü resmi verilen plastik ürün için gerekli hammadde miktarı aşağıdakilerden hangisidir?



# CEVAP ANAHTARI

- 1- a. Ürünün şekil ve boyut özellikleri  
b. Ürünün et kalınlığı miktarı  
c. Kalıbın bulunduğu üretim istasyonunun adı
- 2- a. LPG ile  
b. Doğal gaz ile  
c. Mazot ile
- 3- a. Kalıp boyutu  
b. Ürün et kalınlığı  
c. Ürün ölçüleri
- 4- a. Ürün yüzey alanı  
b. Ürün et kalınlığı  
c. Kullanılacak hammaddenin yoğunluğu
- 5- a. Hareketli araba ünitesi  
b. Rotasyon makinesi  
c. Kalıp  
d. Isıtıcı sistem  
e. Fan sistemi
- 6- 3 numara; Araba kolunu çeviren elektrik motorunu çalıştırma  
4 numara; Araba kolunu çeviren elektrik motorunu durdurma
- 7- 7 numara; Arabanın ileri hareketini başlatma  
8 numara; Arabanın ileri hareketini durdurma
- 8- a. Metal tel fırça  
b. Zımparalar  
c. Kalıpcı taşlama aparatı
- 9- a. Krom kaplama  
b. Kumlama  
c. Teflon kaplama
- 10- Daire alanı=  $\Pi d^2/4=3,14 \times 100^2 / 4 = 7850\text{cm}^2$   
Yan yüzey alanı=  $\Pi d \times 50 = 3,14 \times 100 \times 50 = 15700\text{cm}^2$   
Toplam alan =  $7850 + 15700 = 23550\text{cm}^2$   
Ham madde miktarı = Yüzey alanı  $\times$  H.Yoğunluğu  $\times$  Etkalınlığı  
=  $23550\text{cm}^2 \times 0,9 \text{ gr/cm}^3 \times 8\text{cm} = 169560\text{gr}$   
169560gr = 169,56kg

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırmış ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Ölçme sorularındaki yanlış cevaplarınızı tekrar ederek, araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayınız

# CEVAP ANAHTARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ 1 CEVAP ANAHTARI

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2 CEVAP ANAHTARI

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

Modül ile ilgili eksiklikleriniz var ise ilgili faaliyetlere geri dönerek bu eksikliklerinizi tamamlayınız.

Modülü başarı ile tamamladıysanız öğretmeninize danışarak bir sonraki modüle geçebilirsiniz.

Rotasyonel Kalıplama Makinelerinde Üretim 2 modülü ile kazandığınız yeterliği bundan sonraki modüllerde de sık sık kullanacağınızı unutmayınız. Bu konular birçok kez karşınıza çıkacaktır. Bunun farkında olarak bu modülde kazandığınız yeterliği geliştirmek ve güncel gelişmeleri takip etmek, alanınızda kalifiye eleman olmanızı sağlayacaktır.

## ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- UZUN İbrahim,**Yakup Erişkin** Hacim Kalıpcılığı
- [www.camelyaf.com.tr](http://www.camelyaf.com.tr)
- [www.floteks.com](http://www.floteks.com)
- Plastik Ambalaj Teknolojisi dergisi
- **Plastik Araştırma ve Geliştirme Vakfı (PAGEV) Yayınları** Plastik Dergisi



## KAYNAKÇA

- UZUN İbrahim, **Yakup Erişkin Hacim Kalıpcılığı**
- Polidaş Rotasyon Fab. Seminer Notları
- KAVUNDUK Hasan, **Polietilen Malzeme Sanayi (PMS) Fab. Seminer Notları**
- Mazhar Z.ATL. ve Plastik E.M.L. **Plastik Teknolojisine Giriş**