

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **METALÜRJİ TEKNOLOJİSİ**

**REÇİNELİ MAÇA  
521MMI071**

**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. REÇİNELİ MAÇA KUMU HAZIRLAMA .....	3
1.1. Reçineli Maça Kumları.....	3
1.1.1. Bileşimleri .....	3
1.1.2. Özellikleri.....	5
UYGULAMA FAALİYETİ .....	6
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	9
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	10
2. REÇİNELİ MAÇA YAPIMI.....	10
UYGULAMA FAALİYETİ.....	13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	16
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	17
CEVAP ANAHTARLARI .....	18
KAYNAKÇA .....	19

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>521MMI071</b>
<b>ALAN</b>	<b>Metalürji</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Döküm</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Reçineli Maça</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Reçineli maça kumunu hazırlama ve reçineli maça kumu ile maça yapım tekniklerinin işlendiği öğrenim materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Maça 3 modülünü başarmış olmak.
<b>YETERLİK</b>	Reçineli maça yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç:</b> Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında istenilen ölçüye ve tekniğine uygun reçineli maça yapabileceksiniz. <b>Amaçlar:</b> <b>1.</b> Reçineli maça kumu hazırlayabileceksiniz. <b>2.</b> Reçineli maça kumu ile tekniğine uygun maça yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Bu modüldeki çalışmalar döküm atölyelerinin maça kısmında yapılacaktır. <b>Donanım:</b> Karıştırıcı, kuru ve temiz silis kumu, reçine, sertleştirici, kapalı kap, tartı aleti. Reçineli maça kumu, maça sandığı, kum sıkıştırma demiri, eğe, işkence, el takımları, lastik ya da tahta tokmak.
<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,

Ulusumuzun, döküm endüstrisinde ileri bir düzeye gelmesi hiç kuşkusuz hepimizin ortak isteğidir. Bu isteğimiz gelişmiş teknolojileri uygulamak ve yenilikleri takip etmekle gerçekleşecektir.

Döküm endüstrisinde söz sahibi ülkeler, maça yapımında da yenilikleri takip etmekte ve uygulamaktadırlar. Reçineli maça kumları sayesinde maçanın yapımı kolay, hata oranı da yok denecek kadar azdır. Bu işlemde kurutma fırınlarına (pişirme işlemi) gerek olmaması en büyük avantajdır. Döküm sonrasında reçineli kumdan hazırlanan maçalarla dökülen işlerin çok temiz olduğu ve zaman kaybının en aza indirildiği görülür.

Bu modülde alacağınız eğitim sayesinde, teknolojik gelişmeleri yakından takip etmiş ve uygulama fırsatı bulmuş olacaksınız. İşletmelerde uygulanan yeniliklere de yabancı kalmayacaksınız.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Maça atölyesinde tekniğine uygun reçineli maça kumu hazırlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Reçineli maça kumlarının hazırlanmasında sertleştiricilerin katkılarını araştırıp rapor haline getiriniz. Sınıftaki arkadaşlarınıza sununuz.

## 1. REÇİNELİ MAÇA KUMU HAZIRLAMA

### 1.1. Reçineli Maça Kumları

Reçineli maça yapabilmek için maça kumu hazırlamak gerekir. Maça kumunu öncelikle tanıyalım.

#### 1.1.1. Bileşimleri

Reçineli maça kumları reçine, sertleştirici ve silis kumundan oluşur.(Resim 1.1.)



Resim 1.1: Reçine, silis kumu, sertleştirici

## ➤ Reçineler

Maça yapımında kullanılan reçineleri oluşturan ana bileşenler 3 tanedir:

- Furfürl Alkol ( FA )
- Fenol Formaldehid ( FF )
- Üre Formaldehit ( UF )

Demir alaşımları ve demirdışı alaşımlarından dökülecek büyük küçük her ebattaki işlerin maça yapımında kullanılırlar (Resim 1,2, Resim 1,3).



**Resim 1.2: Reçineli maça**



**Resim 1.3: Reçineli maça**

Reçinelerin rengi genellikle açık saman sarısı, kızıl kahve arası, koyu kırmızı olup sıvı-akışkandır.

Reçine ve reçine-kum karışımını hazırlarken plastik ya da sınavi tip kauçuk eldiven giyilmelidir. Reçineler, göz ya da cilt ile temas halinde tahrişlere neden olur.

Reçineli maça kumu ihtiyaç kadar hazırlanmalıdır. Hazırlanan karışım 10- 20 dakikada kullanılmalıdır. Her kullanımdan sonra karıştırıcı temizlenmelidir.

## ➤ Sertleştiriciler

Maça yapımında kullanabileceğimiz bütün reçinelerde sertleştirici kullanılır. Sertleştiriciler, genellikle asit karakterlidirler.

(UF) Üre Formaldehit reçinesi ile fosforik asit, (FF) Fenol Formaldehit reçinesi ile Paratoluen Sulfonik Asit (PTSA) kullanılır. Reçineli maça kumlarında sertleştirici kullanılmasının nedeni maçaların hızla sertleşerek kısa zamanda kullanılmasıdır. Sıyırma (sertleşme) süresi hava sıcaklığına ve maça boyutlarına göre değişkenlik gösterir. Havanın sıcak olduğu günlerde daha az, havanın soğuk olduğu günlerde daha fazla sertleştirici (sertler) kullanılmalıdır.

Sertleştiricilerin görünüşü koyu kahverengi – berrak sıvı, açık kahverengi – berrak sıvı, renksiz veya açık sarı akışkan – sıvı şeklindedir.

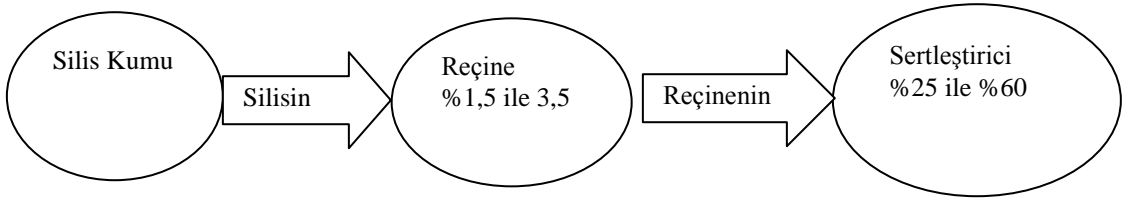


Sertleştiriciler (serter) asit olduğu için içilmemeli, yiyeceklerden uzak tutulmalı, cilde temasından kaçınılmalıdır. Cilde teması halinde o bölge bol su ile yıkanmalıdır.

### ➤ Silis kumu

Silis kumunu daha önceki modüllerde tanımiştık. Reçineli maça kumunun ana maddelerinden biridir.

Yıkanmış, kurutulmuş temiz silis kumuna, kum ağırlığının % 1,5 ile 3,5'i kadar reçine, reçine miktarının % 25'i ile % 60'ı kadar sertleştirici katılır. Kum hazırlığında silis üzerine önce sertleştirici daha sonrada reçine katılmalıdır.



Sertleştiricinin katılma miktarında sıyırma süresine, parçanın büyüklüğüne ve çalışma ortamının sıcaklığına (yazın az, kışın fazla) dikkat edilmelidir. Hazırlanan maça kumu uzun süre kullanılamaz. Bu nedenle az miktarlarda ve gerektiğinde kum hazırlanmalıdır.

### 1.1.2. Özellikleri

Reçineli maça kumunun özelliklerini yararları ve sakıncalarını öğrenerek değerlendirelim.

#### ➤ Reçineli Maça Kumlarının Yararları








- Pişirme fırınına gerek yoktur.
- Maça sandıklarının aşınması az olur.
- Yüzey düzgünlüğü çok iyidir.
- Fazla donanım istemezler.
- Maça iskeleti ihtiyacını ortadan kaldırır ya da azaltır.
- Dökülen parçalarda yüksek kalite yakalanır.
- Döküm sonrası işin içerisinden kolay boşaltılır.
- % 90 - % 95 nispetinde kumlar tekrar kullanılabilir ( Ek kum tesise ihtiyaç vardır.).

#### ➤ Reçineli Maça Kumunun Sakıncaları

- Maça sandığı içinde maçanın sertleşmesini beklemek,
- Asitli ortamda çalışma zorunluluğu vardır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Reçineli maça kumu hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Kuru ve temiz silis kumunu tartınız.</p> <p>➤ Sertleştiriciyi tartınız.</p> 	<p>➤ Tartı aletini kontrol ediniz.</p> <p>➤ Maskenizi takınız.</p> 
<p>➤ Reçineyi tartınız.</p> 	<p>➤ Tartıma özen gösteriniz.</p> <p>➤ Eldiveninizi giyiniz.</p> 
<p>➤ Karıştırıcıya silis kumunu yükleyiniz.</p> 	<p>➤ Kesinlikle karıştırıcıya elinizi sokmayınız.</p> <p>➤ Karıştırma süresine özen gösteriniz.</p> 
<p>➤ Sertleştiriciyi ilave edip 1,5 dakika karıştırınız.</p> 	

- Reçineyi ilave edip 1,5 dakika daha karıştırınız.



- Hazırlanan kumu temiz bir kaba alınız.



- Karıştırıcıyı durdurunuz.



- Kumu cilde temastan kaçınınız.
- Cilde temas eden bölgeyi bol su ile yıkayınız.
- Karıştırıcıyı temizleyiniz.

## 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. Temiz, kuru silis kumunu tarttınız mı?		
2. Reçineniyi tarttınız mı?		
3. Karıştırıcıya silis kumunu doldurdunuz mu?		
4. Sertleştirici ilavesini yaptınız mı?		
5. Karıştırma zamanına uydunuz mu?		
6. Reçine ilavesini yaptınız mı?		
7. Karıştırma zamanına uydunuz mu?		
8. Karıştırıcıdan maça kumunu aldınız mı?		
9. Karıştırıcıyı temizlediniz mi?		
10. Çalışma bölgenizi 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. Karıştırıcıların hazırlanan her kum sonrası temizlenme nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Karıştırıcının uzun ömürlü olması için
  - B) Daha kaliteli maçalar elde etmek için
  - C) Sertleşince temizleme zorlaşacağı için
  - D) Zaman geçirmek için
2. Hazırlanan reçineli maça kumunun kısa sürede kullanılma nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Fazla iş yapmak için
  - B) Kullanım özelliği kaybolduğu için
  - C) Görünüşü güzel olacağı için
  - D) Sıvı metal hazır olduğu için
3. Reçineli maça kumlarında sertleştirici kullanılmasının amacı aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Maça sandığının korunması
  - B) Çok az gaz oluşturmak için
  - C) Maliyetin düşürülmesi
  - D) Pişirme işlemi istemediği için
4. Sertleştiricinin katılma miktarını aşağıdakilerden hangisi etkiler?
  - A) Havanın sıcaklığı
  - B) Sıyırma süresi
  - C) Parçanın ölçüleri
  - D) Hepsisi
5. Reçine ya da sertleştiricinin temas ettiği cilde aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?
  - A) Bol su ile yıkanmalıdır.
  - B) Kâğıt peçeteye silinmelidir.
  - C) Diş macunu sürülmelidir.
  - D) Birşey yapmaya gerek yok

## 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 faaliyette maça atölyesinde önceden hazırladığınız reçineli maça kumu ile istenilen kalitede tekniğine uygun maçalar yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Faaliyet sonrasında reçineli maça kumundan yaptığınız bir maça ile kalıp kumundan yaptığınız maçayı karşılaştırarak rapor haline getirip sınıfta tartışınız.

## 2. REÇİNELİ MAÇA YAPIMI

Hazırlanan maça kumu kısa sürede sertleşir. Bu nedenle maça yapımında seri çalışılmalıdır. Sıkıştırma işlemi bittikten sonra 15 ile 40 dakika arası beklenir. Bu bekleme süresini maçanın büyüklüğü belirler (Resim 2.1).



Şekil 2.1: Sertleşmesi beklenen maça

İşin özelliğine göre (ince kesitli vb.) iskelet ya da destek çubukları kullanılır (Resim 2.2).



Resim 2.2: Maça sandığına iskelet konulması

Maçalar kısa sürede bir yerden bir yere taşınacak kadar sağlam olsalar da kullanım için 24 saat geçmesi gerekir (Şekil 2.3).



**Resim 2.3: Maçanın taşınması**

Fazlalıklar eğe ve/veya zımpara kâğıdı ile temizlenmelidir. Çalışmalarda mutlaka eldiven giyilmelidir (Resim 2,4).



**Resim 2.4: Maçanın zımpara ile temizlenmesi**

Yandaki Resimde bitmiş bir maça ve maça sandığını görüyorsunuz (Resim 2.5).



**Resim 2.5: Maça sandığı parçaları**

Yapım süreleri arasında iki dakika fark olan maçalardaki renk değişimini inceleyiniz (Resim 2.6, Resim 2.7).



**Resim 2.6: Maça sandığına yeni sıkıştırılmış reçineli kum**









**Resim 2.7: Maça sandığına beklemiş reçineli kum**



## UYGULAMA FAALİYETİ

Reçineli maça kumu ile maça yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hazırladığınız maça kumunu rahat alabileceğiniz şekilde yerleştiriniz.</li><li>➤ Maça sandığını hazırlayınız.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Önlüğünüzü giyiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hazırladığınız kumu maça sandığına doldurunuz.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Eldiveninizi giyiniz.</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Maça tokmağı ile hazırladığınız kumu sıkıştırınız.</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Maskenizi takınız.</li></ul> 
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hava kanalını açınız.</li></ul> 	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Fazla kumu sıyırınız.</li></ul>	



- Maça sandığını takalayınız.



- Maça sandığının tek yüzünü açınız.



- 10 dakika kadar maça kumunun sertleşmesini bekleyiniz.



- Maçayı maça sandığından ayırarak plakaya alınız.
- Maça üzerindeki fazlalıkları eğeleyiniz.



- Çalıştığınız bölgenin temizliğini yapınız.

## 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. Maça sandığını hazırladınız mı?		
2. Eldiven ve maskeyi taktınız mı?		
3. Maça kumunu maça sandığına doldurdunuz mu?		
4. Maça kumunu sıkıştırdınız mı?		
5. Hava kanalını açtınız mı?		
6. Maça sandığını takaladınız mı?		
7. Maçanın sertleşmesini beklediniz mi?		
8. Maçayı plakaya aldınız mı?		
9. Maçanın fazlalıklarını eğelediniz mi?		
10. Çalışma bölgenizi 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 cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Reçineli maça kumu ile yapılan maçalar kısa sürede sertleşirler.
2. ( ) Reçineli maça kumu ile yapılan maçalar bekletilince renkleri sarıdan yeşile döner.
3. ( ) Büyük reçineli maça kumu ile yapılan maçaların yüzeyi keski ile temizlenir.
4. ( ) Reçineli maça kumu ile yapılan maçalar kısa sürede taşınacak kadar sağlam olsalar da 24 saat geçmeden taşınamazlar.

### DEĞERLENDİRME

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

# MODÜL DEĞERLENDİRME

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. Maça sandığını hazırladınız mı?		
2. Eldiven ve maskeyi taktınız mı?		
3. Reçineli maça kumu için gerekli malzemeleri hazırladınız mı?		
4. Reçineli maça kumunu tekniğe uygun karıştırarak hazırladınız mı?		
5. Maça kumunu maça sandığına doldurdunuz mu?		
6. Maça kumunu sıkıştırdınız mı?		
7. Hava kanalını açtınız mı?		
8. Maça sandığını takaladınız mı?		
9. Maçanın sertleşmesini beklediniz mi?		
10. Maçayı plakaya aldınız mı?		
11. Maçanın fazlalıklarını eğelediniz mi?		
12. Çalışma bölgenizi temizlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENİM FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	D
4	D
5	A

## ÖĞRENİM FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	D

## KAYNAKÇA

- ANAYURT Murat, Tarık FERİZOĞLU, Şeref ÖZTÜRK, Sedat SADIOĞLU, İdris ERKEKSOY, **Demir Döküm Teknolojisi**, KOSGEB Yayınları, Ankara, 1994.
- BAYTAŞ Necdet, **Döküm Teknolojisi**, Ankara, 1975.
- ÇAVUŞOĞLU Ergin N., **Döküm Teknolojisi 1**, İTÜ Yayınları , İstanbul, 1981.
- ERSÜMER Aram, Tayfun UZUNOVA, **Demir Döküm**, İTÜ Yayınları İstanbul, 1971.
- FİDANER Sabri, Süleyman ÇELİK, Halil DOĞMUŞ, Cumhuriyet SÜZEN, Ali Duray DURAN, **İş ve İşlem Yaprakları Cilt 1**, Gazi Ün. Teknik Eğitim Fak. Yayınları, Ankara, 1979.
- FİDANER Sabri, Süleyman ÇELİK, Halil DOĞMUŞ, Cumhuriyet SÜZEN, Ali, Duray DURAN, **Genel Dökümcülük Bilgisi Cilt 1**, Gazi Ün. Teknik Eğitim Fak. Yayınları, Ankara, 1979.