

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **MAKİNE TEKNOLOJİSİ**

**MERMERİN YAPIŞTIRILMASI**  
**521MMI347**

**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.YAPIŞTIRICILAR VE HAZIRLANMASI.....	3
1.1. Yapıştırıcılar .....	3
1.1.1. Doğal Yapıştırıcılar .....	3
1.1.2. Yapay (Sunî) Yapıştırıcılar.....	8
1.1.3. Yapıştırıcıların Hazırlanması.....	11
UYGULAMA FAALİYETİ .....	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	14
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	15
2. MERMER PARÇALARININ YAPIŞTIRILMASI .....	15
2.1. Akemi ile Yapıştırma .....	15
2.1.1. Akeminin Hazırlanması .....	15
2.1.2. Yapıştırılacak Parçaların Hazırlanması .....	16
2.1.3. Parçaların Birleştirilmesi .....	16
2.1.4. Temizliğinin Yapılması .....	18
2.2. Polyesterle Yapıştırma .....	18
2.2.1. Polyesterin Hazırlanması .....	18
2.2.4. Temizliğinin Yapılması .....	19
2.3. Doğal Yapıştırıcılar ile Yapıştırma .....	19
2.3.1. Doğal Yapıştırıcıların Hazırlanması .....	19
2.3.3. Yapıştırma İşleminin Yapılması .....	20
2.3.4. Temizliğinin Yapılması .....	20
2.4. Meslek Hastalıkları .....	20
2.4.1. Solunum Yolu Hastalıkları ve Korunma Yolları .....	20
2.4.2. Romatizmal Hastalıklar ve Korunma Yolları .....	21
2.4.3. Zehirlenmeler.....	22
UYGULAMA FAALİYETİ .....	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	25
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	26
CEVAP ANAHTARLARI .....	28
KAYNAKÇA .....	30

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>521MMI347</b>
<b>ALAN</b>	<b>Makine Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Mermer İşleme</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Mermerin Yapıştırılması</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Her türlü mermeri çeşitli yapıştırıcılar kullanarak yapıştırma ile ilgili bilgilerin vridildiği bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Dairesel Testerelerle Kesim modülünü başarmış olmak
<b>YETERLİK</b>	Mermeri çeşitli yapıştırıcılarla birleştirmek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam sağlandığında her türlü mermeri çeşitli yapıştırma gereçleriyle birleştirebileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Yapıştırıcı ve katkı maddelerini hazırlayabileceksiniz.</li><li>2. Mermeri çeşitli yapıştırıcılarla birleştirebileceksiniz, meslek hastalıklarını kavrayıp önleyici tedbirleri alabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Mermer atölyesi <b>Donanım:</b> Yapıştırıcılar, spatula
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığımız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

**Sevgili Öğrenci,**

Mermer işleme, montaj ve tamirat sırasında yapıştırıcılar sıkça kullanılmaktadır. Günümüzde mermer sektöründe akemi ve polyesterin yanında çimento, fayans yapıştırıcılar ve derz dolgusu gibi doğal yapıştırıcılar, silikon, zift ve su bazlı yapıştırıcılar da sıklıkla kullanılmaktadır.

Bu modül ile yapıştırıcıları tanıyarak, kullanma şeklini öğrenerek mermeri yapıştırabileceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Yapıştırıcı ve katkı maddelerini hazırlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bulduğunuz yerdeki küçük mermer işletmelerini gezerek yapıştırıcı çeşitlerini ve kullanma yöntemlerini inceleyiniz.

## 1.YAPIŞTIRICILAR VE HAZIRLANMASI

### 1.1. Yapıştırıcılar

Mermer sektöründe çeşitli yapıştırıcılar kullanılmaktadır. Bu yapıştırıcılar kullanım yerine göre mermerleri birbirine yapıştırabildiği gibi metali mermere yapıştırmada veya fayans/plaka şeklindeki mermerlerin zemine ve cepheye montajında da kullanılmaktadır. Yapıştırıcı olarak çimento gibi doğal yapıştırıcılar kullanılabildiği gibi akemi ve polyester gibi suni yapıştırıcılar da kullanılabilmektedir.

#### 1.1.1. Doğal Yapıştırıcılar

Doğadan çıkarılıp işlem gördükten sonra yapıştırıcı olarak kullanılan maddelerdir. Çimento, derz dolgu ve fayans yapıştırıcılar bu gruba girer. İçine katılan katkı maddelerine göre farklı özellikler gösterir.

##### 1.1.1.1. Çimento

Çimento, ana ham maddeleri kalkerle kil olan ve mineral parçalarını (kum, çakıl, tuğla, briket vs) yapıştırmada kullanılan bir malzemedir. Çimentonun bu yapıştırma özelliğini yerine getirebilmesi için mutlaka suya ihtiyaç vardır. Çimento, su ile reaksiyona girerek sertleşen bir bağlayıcıdır. Kırılmış kalker, kil ve gerekiyorsa demir cevheri ve / veya kum katılıp öğütülerek toz hâline getirilir. Bu malzeme 1400-1500 °C'de döner fırınlarda pişirilir. Meydana gelen ürüne "klinker" denir. Daha sonra klinkere bir miktar alçı taşı eklenip (%4 oranında, çok ince toz hâlinde öğütülerek "Portland Çimentosu" elde edilir. Katkılı çimento üretiminde; linker ve alçı taşı dışında çimento tipine göre tek veya birkaçı bir arada olmak üzere tras, yüksek fırın cürufu, uçucu kül, silis dumanı vb. katılır. Çimento bir beton karışımında hacimce en küçük yeri işgal eden bileşendir ancak beton bileşenlerinin en önemlisidir. En çok kullanılan çimento tipleri portland kompoze çimento, katkı çimento, cürüflü çimento ve sülfata dayanıklı çimentodur, bunun dışında özel amaçlar için beyaz portland çimentosu ve diğer bazı tip çimentolar kullanılmaktadır. Normal betonda agrega taneleri en sağlam unsur olduğundan diğer iki unsur (çimento hamuru ve aderans) mukavemeti belirlemektedir.

Çimento hamurunun mukavemeti önemli ölçü su/çimento oranına da bağlıdır. Katkılar: Betonun özelliklerini geliştirmek üzere üretim sırasında veya dökümden önce transmiklere az miktarda ilave edilen maddelere katkı adı verilir. Katkı maddelerini kökenine göre kimyasal ve mineral katkıları olarak ikiye ayırmak mümkündür.

### ➤ **Kimyasal katkıları**

Kimyasal katkıları belli çeşitleri aşağıda sıralanmıştır.

- **Su azaltıcıları (Akışkanlaştırıcıları)**

Betonda aynı kıvamın veya işlenebilirliğin daha az su ile elde edilmesini sağlar. Taze betonda kullanılan su miktarı azaldıkça betonun dayanımı artar. Azalttığı su miktarı ile orantılı olarak normal ve süper olarak ayrılır.

- **Priz geciktiriciler**

Taze betonun katılaşmaya başlama süresini uzatır. Uzun mesafeye taşınan betonlar veya sıcak hava dökümleri için yararlıdır.

- **Priz hızlandırıcıları**

Priz geciktiricilerin aksine, bu katkıları betonun katılaşma süresini kısaltır. Bazı uygulamalarda, erken kalıp almada ve soğuk hava dökümlerinde don olayı başlamadan betonun katılaşmasını sağlamak için kullanılır.

- **Antifrizler**

Suyun donmasını zorlaştırır ve don neticesi çimentonun mukavemet kazanmasındaki aksamaya engel olur. Bu katkıları betonadaki miktarı hava sıcaklığına göre ayarlanabilir.

- **Hava sürükleyici katkıları**

Beton içinde çok küçük boyutlu ve eşit dağılan hava kabarcıkları oluşturarak betonun geçirimsizliğini ve dona karşı direncini ve işlenebilirliğini artırır.

- **Su geçirimsizlik katkıları**

Sınırlı miktarda hava sürükleyen katkılarıdır ancak yerine yerleşmiş betonun su sızdırmazlığının sağlanması uygun yerleştirme tekniğinin iyi bir şekilde yapılmasına bağlı olarak bazı betonlarda birden fazla katkı türü birlikte kullanılabilir. Ancak bu katkıları birbirlerinin etkilerini bozmadıkları denemelidir. Kimyasal katkıları, yukarıda bahsedilen etkilerinden dolayı bütün inşaat sektöründe betonun ayrılmaz parçası olmuştur.



➤ **Mineral katkılar**

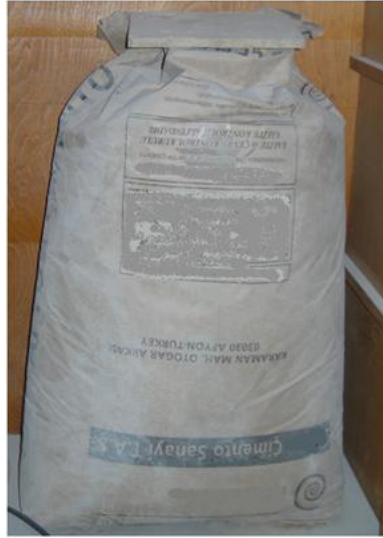
Çimento gibi öğütülmüş toz hâlde silolarda depolanan cüruf, uçucu kül, silis dumanı, vb. çeşitli maddelere “Mineral Katkı” adı verilir.

➤ **Beyaz çimento (Beyaz portlant çimento)**

TS 21 BPC 52.5N çimentosu, kimyasal ve fiziksel özellikleri ile performans özellikleri açısından standart değerlerinin çok üstünde ve süper beyaz portland çimentosu niteliğindedir. Beyazlığı ortalama yüzde 85.5'tir. Türkiye'nin bu kadar yüksek beyazlıkta üretilen ilk ve tek beyaz çimentosudur. Dünyanın da sayılı beyaz çimentoları arasındadır. Türkiye'de, piyasada satılmakta olan beyaz ve gri portland çimentoları arasında dayanımı en yüksek olan çimentodur. İki günlük dayanımı 37 MPa, 28 günlük dayanımı 59 MPa civarındadır. Hidrolik olarak çok aktiftir. Bu özelliği ile kullanıldığı yerlerde üretim hızını ve ürün kalitesini artırır. Prefabrik beton elemanları üretiminde buhar kücü gerektirmez. Düşük alkalili çimento içindedir. Alkali - agrega reaksiyonlarına karşı dirençlidir. Her türlü mimari, estetik ve sanatsal ürünlerle yapı malzemelerinde sağlamlık ve görünüş güzelliği sağlar.

➤ **Beyaz kalkerli çimento**

Beyaz kalkerli çimento, TS EN 197-1 CEM II/A-L 42.5 R dayanım sınıfındadır. Ortalama beyazlığı %82 civarında olan çimento, % 20 civarında yüksek kaliteli kalker ve saf mermer tozu içerir (Resim 1.1).



**Resim 1.1: Çimento**



**Resim 1.2: Çimento karıştırma kamyonu**

### **1.1.1.2. Fayans Yapıştırıcısı**

Yüksek stabiliteye sahip fayans yapıştırıcılar; iç ve dış mekânlarda, yatay ve dikey seramik, fayans, çini, mozaik, granit, mermer gibi kaplamaların yapıştırılmasında kullanılmaktadır. Rahat kullanımı, suya ve dona karşı dayanıklı olması kullanım yerlerini artırmaktadır.

Günümüzde çeşitli özelliklerde üretilmektedir. Çeşitliliğin artmasında çalışma alanlarının ve sürelerinin çeşitliği neden olmuştur. Hastane gibi kapatılması imkânsız olan alanlarda hızlı donabilen, dikey yüzeylerde kaplamanın yerinde kalmasını sağlayan yapıştırma özelliği fazla olan, suya ve dona dayanıklı olan çeşitleri üretilmektedir.

Fayans yapıştırıcıyı kullanan kişilerin kullanım yerine ve özelliğine göre seçim yapmasına imkân tanımaktadır. Üretici firmalar ürünlerinin özelliklerini ve kullanım yerlerini gösteren etiketler ve tanıtım broşürlerini ürünle birlikte göndermektedir.

Üretilen fayans yapıştırıcıların priz sürelerine dikkat edilmelidir (Priz: Fayans yapıştırıcının suyla karıştırılmasından elastikiyetinin bitmeye başladığı ana kadar olan süre ve donmaya başladıktan sonra donuncaya kadar geçen süreye denir.). Hızlı yapıştırma istenen yüzeylerde prizi düşük olan yapıştırıcı seçilmelidir (Resim 1.3).

Fayans yapıştırıcılar, kullanım yerine göre beyaz veya gri olarak üretilmektedir. İçine katılan çimentonun özelliğine göre renk almaktadır. Fayans yapıştırıcı, suyla karılarak hazırlanır. Hazırlanan karışım, yapıştırma yapılacak alana uygulanır ve fayanslar, mermerler yerleştirilerek uygulanır. Fayansların üzerine tokmakla vurularak boşluklar alınır.



**Resim 1.3: Fayans yapıştırıcı**

### 1.1.1.3. Derz Dolgu Malzemesi

Derz dolgu dikey veya yatay olarak yapıştırılan fayans, mermer gibi malzemelerin aralarını doldurmak amacıyla kullanılmaktadır. Derz dolgu, kaplamaların arasına su sızmalarını önlemek ve dekoratif görünüm kazandırmak amacıyla uygulanır.

Derz dolgu uygulamasında yapıştırılan ürün donduktan sonra aralarını karılan derz dolgu uygulanır. Derz dolgu parmakla basıldığında çökmeyecek sertliğe geldiğinde ıslak süngerle silinerek fazlalıklar alınır ve temizlenir.



**Resim 1.4: Derz dolgu ve uygulaması**

## 1.1.2. Yapay (Suni) Yapıştırıcılar

Doğada bulunan çeşitli malzemelerden yapılan yapıştırıcılardır. Mermer sektöründe akemi ve polyester çok yoğun olarak kullanılmaktadır.

### 1.1.2.1. Akemi

Mermer yapıştırmada kullanılan yapıştırıcıların en yaygınıdır. Çabuk donması kullananlar için avantaj sağladığı için tercih edilmektedir. Piyasada krem olarak genellikle 1kg'lık kutularda satılmaktadır. Akemi, sertleştiricisiyle kullanılır. Sertleştirici, akemi ile birlikte ayrı kutuda bulunur.

Akemi piyasada üç çeşit bulunur:

- Normal (krem) akemi
- Beyaz akemi
- Şeffaf akemi



Resim 1.5: Akemiler ve sertleştiricisi

### 1.1.2.2. Polyester

Mermer yapıştırmada kullanılan diğer bir yapıştırıcı polyesterdir. Polyester, hızlandırıcı ve sertleştirici ile kullanılır. Hızlandırıcı, sertleştirici ve polyester piyasada çok rahat bulunabilmektedir. Hızlandırıcı katıldığında polyester pembe renk alır. Polyester yapıştırıcı alırken üretim tarihine bakılmalıdır. Belli süre sonra polyester bayatlamakta ve özelliğini kaybetmektedir.

Hızlandırıcı polyesterin donma süresini kısaltır. Hızlandırıcı katılmadığı takdirde donma süresi çok uzar. Sertleştirici, polyesterin istenilen sertlikte yapıştırmasını, jel kıvamından çıkmasını sağlar.



**Resim 1.6: Polyester**

### 1.1.2.3. Silikon

Silikon, silisyum-oksijen (-Si-O-Si-O-Si-) zincirine çeşitli grupların eklenmesi ile elde edilen polimer ailesinin üyelerine verilen genel addır. Silikonlar suya dirençli, elektrik iletkenliği çok düşük, kimyasal aşındırıcılara, oksidantlara ve sıcaklık değişikliklerine dayanıklı olmaları nedeniyle yalıtımda, yapıştırıcı ve kayganlaştırıcı ürünlerin yapımında yaygın olarak kullanılır. Silikon, şeffaf ve mastik silikon olarak piyasada bulunabilmektedir (Resim 1.7).

Mermer yapıştırmada ve izolasyonda kullanılan silikonlar, mermercilikte fazla kullanılmaz. Genellikle mutfak tezgâhları gibi su geçirgenliğine karşı yalıtım isteyen kısımlarda yalıtım malzemesi olarak kullanılır.



**Resim 1.7: Silikon ve silikon tabancaları**



#### 1.1.2.4. Zift

Mermer fayansların yapıştırılmasında ve ısı yalıtımında kullanılır. Mermer yapıştırma işlemlerinde nadiren kullanılan yapıştırma aracıdır. Uygulamasında önce şap atılarak zemin düzeltilir. Bu zemin üzerine ısıtılarak eritilen zift uygulanır. Uygulanan ziftin üzerine mermer veya granit fayanslar döşenir. Donduktan sonra derz dolgusu yapışır (Resim1.8).



Resim 1.8: Marley yapıştırıcı (zift)

#### 1.1.2.5. Su Bazlı Yapıştırıcılar

Su bazlı yapıştırıcılar, bileşiminde su bulunan veya suyla çözünen yapıştırıcılardır. Genelde süs eşyalarının düzenlenmesinde kullanılır. Ayrıca mozaik yapımında oldukça sık kullanılan yapıştırıcılardır.



Resim 1.9: Su bazlı yapıştırıcı uygulamaları

### 1.1.3. Yapıştırıcıların Hazırlanması

Yapıştırıcılar kendi özelliklerine göre hazırlanmalıdır. Çimento, derz dolgu ve fayans yapıştırıcı suyla karılarak hazırlanır. Alınan yapıştırıcının kullanım talimatına uyulmalıdır. Yapıştırıcılar hazırlandıktan bir süre sonra donar. Bu sürelere dikkat edilmelidir. Yapıştırıcı kullanılacak yüzeyin hazırlanmasına dikkat edilmelidir. Yapıştırıcının özellikleri dikkate alınarak yüzey hazırlanmalıdır.

#### 1.1.3.1. Karışım Oranları

Burada sadece akemi ve polyester yapıştırıcının karışım oranları verilecektir. Diğer yapıştırıcılar üzerlerindeki kullanma talimatına göre hazırlanmalıdır.

Sertleştirici ve akemi karışım oranı 1 / 50'dir. 100 gram akemi için tırnak ucuyla (2 g) sertleştirici katılması yeterlidir. Homojen bir karışım elde etmek için akemi içine katılan sertleştirici, hızlı şekilde homojen oluncaya kadar karıştırılır. Homojen duruma ulaşan akemi, kullanıma hazırdır. Soğuk havalarda 1 / 50 oranının biraz daha yükseltilmesinde fayda vardır. 15-20 dakikada donar. 2 saat sonra kullanıma hazır hâle gelir.

Polyesterler, kullanılacak miktar ve donma süresi göz önüne alınarak belirli miktar plastik bir şişe içersine alınır; içine önce hızlandırıcı katılarak tepkimeye girmesi sağlanır. Yapıştırma işlemi yapılırken sertleştirici katılıp homojen bir şekilde pembe rengi alınmaya kadar karıştırılarak kullanılır.

Yapıştırıcılar belli bir süre sonra bayatlayarak özelliklerini kaybeder. Kullanılacak miktarda yapıştırıcı alınmalıdır.

#### 1.1.3.2. Kullanım Alanları

Yapıştırıcılar, mermer işlemeciliğinin genelinde kullanılmaktadır. Atölye ve fabrika ortamıyla mermer kaplamacılığında farklı yapıştırıcılar kullanılmaktadır. Atölye ve fabrikalarda genellikle akemi ve polyester kullanılır. Dolgu için ise epoksi dolgu malzemeleri kullanılmaktadır. Mermer kaplamacılığında ise çimento, fayans yapıştırıcı ve derz dolgu kullanılmaktadır.

Suni mermer (mermerit, gramerit) elde etmede ise polyester yapıştırıcılar ana malzemedir. Polyester mermer veya granit tozu ile karıştırılarak elde edilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

- Belirlediğiniz mermer parçaları yapıştırmak için akemi hazırlayınız.
- Fıskiye çanaklarını yapıştırmak için gerekli olan polyester yapıştırıcıyı hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yapıştırıcı ve katkı maddelerini hazırlayınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yapıştırılacak mermere ve yerine göre yapıştırıcı seçiniz.</li><li>➤ Donma sürelerini dikkate alınız.</li><li>➤ Sızdırmazlık gibi unsurları göz önünde bulundurunuz.</li></ul>
➤ Seçilen yapıştırıcıyı katkı maddelerini ilave ederek hazırlayınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hava sıcaklığına dikkat ediniz.</li><li>➤ 1/50 oranında sertleştirici oranına dikkat ediniz.</li><li>➤ Polyestere sertleştirici ve hızlandırıcı katmayı unutmayınız.</li></ul>
➤ Yüzeyi kurutunuz.	➤ Mermer üzerindeki nemin yapıştırma işlemi olumsuz etkilediğini unutmayınız.
➤ Yüzeyi pürüzlendiriniz.	➤ Yapıştırıcının daha sağlam tutması için yüzeyin pürüzlendirilmesini unutmayınız.
➤ Parçayı yapıştırma yerine taşıyınız.	➤ Yapıştırma alanındaki havalandırma sistemini çalıştırınız.



## 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. Akemi seçtiniz mi?		
2. Sertleştiriciyi hazırladınız mı?		
3. Akemi hazırlamak için mermer parçası hazırladınız mı?		
4. Yapıştırılacak parçaları kuruttunuz mu?		
5. Merkezi buldunuz mu?		
6. Yeterli miktarda akemi aldınız mı?		
7. Sertleştiriciyi istenilen oranda ilave ettiniz mi?		
8. Homojen hâle gelinceye kadar karıştırdınız mı?		
9. Polyestere hızlandırıcı ilave ettiniz mi? (Pembe renk alıncaya kadar ilave ediniz.)		
10. Havalandırma sistemini çalıştırdınız mı?		
11. Merkezi buldunuz mu?		
12. Yeterli miktarda polyester-hızlandırıcı karışımından aldınız mı?		
13. Karışıma sertleştirici ilave ettiniz mi?		
14. Homojen hâle gelinceye kadar karıştırdınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Çimentonun ham maddesi ..... dir.
2. Çimento su ile reaksiyona girerek ..... bir bağlayıcıdır.
3. Fırında pişirilen ürüne ..... denir.
4. Kalkerli kilin içine ..... katılarak çimento elde edilir.
5. Fayans yapıştırıcı ..... bir yapıştırıcıdır.
6. Fayans yapıştırıcı ..... hazırlanır.
7. Derz dolgu ..... ve fayans ..... doldurmak için kullanılır.
8. Derz dolgu ..... ilave edilerek hazırlanır.
9. Akemi ..... katılarak hazırlanır.
10. Akemi – sertleştirici karışımı ..... olmalıdır.
11. Polyester, içine ..... ve ..... katılarak kullanılır.
12. Silikon ..... için kullanılır.
13. Ziftle yapıştırmadan önce ..... atılmalıdır.
14. Su bazlı yapıştırıcılar yüzeylerin ..... kullanılır.
15. Akemi ve polyester genellikle ..... kullanılır.
16. Zift zemine fayans ..... kullanılmaktadır.

## 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

Mermer parçalarını birbirine yapıştırabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bulduğunuz yerdeki işletmelerde ve okulda kullanılan yapıştırma maddelerini inceleyiniz.

## 2. MERMER PARÇALARININ YAPIŞTIRILMASI

Mermer parçaları farklı nedenlerle birbirine yapıştırılmaktadır. Kırılan parçaların yapıştırılması, komple mermer işlerinin montajı (mutfak tezgâhı, şömine, fiskiye) gibi işlemler yapılmaktadır. Özellikle tornada işlenecek mermer parçalarına tezgâha bağlamak amacıyla takoz yapıştırılması çok sık kullanılmaktadır.

### 2.1. Akemi ile Yapıştırma

Akemi, çabuk sertleşen bir yapıştırıcıdır. 15-20 dakikada istenen sertliğe ulaşmaktadır. Hazırlarken karışım oranına dikkat etmek gerekir. Ayrıca karışımın homojen olması için dikkat edilmelidir. Akemi hazırlandığı zaman hemen kullanılmalıdır. Kısa süre sonra donmaya başlayacağı için kullanılamaz hâle gelmektedir. Onun için yeterli miktarda hazırlanmalıdır.

#### 2.1.1. Akeminin Hazırlanması

Akemi hazırlanırken yeterli miktarda akemi, spatula ile alınarak mermer plaka üzerine konur. Sertleştiriciden akeminin 1 / 50 kadarı alınarak akemi içine katılır ve hızlı şekilde homojen oluncaya kadar karıştırılır. Homojen duruma ulaşan akemi kullanıma hazırdır. Soğuk havalarda 1 / 50 oranın biraz daha yükseltilmesinde fayda vardır. 15-20 dakikada donar. 2 saat sonra kullanıma hazır hâle gelir (Resim 2.1-2).



Resim 2.1: Spatulalar



**Resim 2.2: Akeminin hazırlanışı**

### **2.1.2. Yapıştırılacak Parçaların Hazırlanması**

Yapıştırılacak mermer parçalar istenilen ebatlarda kesilir. Kesilen parçalara takoz yapıştırılması gerekiyorsa takozlar hazırlanır. Kırılan mermer birleştirilecekse kırık yerler temizlenmelidir. Yapıştırılacak mermerler ıslak veya nemliyse kurutulmalıdır. Takozların yapıştırılacağı yüzeylerin merkezleri bulunmalıdır. Bu şekilde takozların merkeze yapıştırılması kolaylaşır (Resim 2.3).



**Resim 2.3: Mermerin kurutulması**

### **2.1.3. Parçaların Birleştirilmesi**

Parçalar kurutulduktan sonra yapıştırma aşamasına geçilir. Akemi hazırlanarak parça üzerine sürülür. Üsteki parça sağa sola döndürülerek arada hava boşluğu kalması önlenmelidir. Boşlukların alındığından emin olununca parça üzerine ağırlık konarak donmaya bırakılır (Resim 2.4).



**Resim 2.4: Takozun akemi ile yapıştırılması**

Mermer plakaların yapıştırılmasında da akemi hazırlanır. Temizlenen yüzeylere akemi sürülerek yapıştırılacak parçalar yerleştirilir ve donmaya bırakılır. Plakalar düzgün zeminde yapıştırılmalıdır. Mermer parçaların yapıştırılacak yüzeyleri kuru ve pürüzlü olmalıdır. Islak ise pürmüzle kurutulur. Cilalı ise 80'lik zımpara ile kuru zımparalanarak yüzey pürüzlendirilir. Resim 2.5'te mutfak tezgâhı çitasının yapıştırılması görülmektedir.



**Resim 2.5: Mutfak tezgâhının çitalarının yapıştırılması**

#### **2.1.4. Temizliğinin Yapılması**

Mermer parçalarının yapıştırılmasından sonra temizliğinin yapılması gerekmektedir. Yapıştırıcı fazlalıkları çirkin görünüm oluşturur. Yapıştırıcı fazlalıklarının donmadan silinmesinde fayda vardır. Donduktan sonra spatula ile kazımak gerekir. Kazıma işlemi yzeeye zarar verir. Gerekirse kazıma işleminden sonra tekrar parlatma işlemi yapılmalıdır. İşlenecek parçalarda sadece yapıştırıcı temizliği yeterlidir. Parça işlendikten sonra parlatma işlemi yapılmalıdır.

### **2.2. Polyesterle Yapıştırma**

Polyester, yapay bir yapıştırıcıdır. Hızlandırıcı ve sertleştirici ile kullanılır. Hızlandırıcı, sertleştirici ve polyester piyasada çok rahat bulunabilmektedir. Hızlandırıcı oranını belirlemede karışım rengine bakılır. Hızlandırıcı katıldığında polyester pembe renk alır. Polyester yapıştırıcı alırken üretim tarihine bakılmalıdır. Belli süre sonra polyester bayatlamakta ve zellikliğini kaybetmektedir.

#### **2.2.1. Polyesterin Hazırlanması**

Polyester, hızlandırıcı ve sertleştirici ayrı kutularda satılır. Polyester alırken yanında sertleştirici ve hızlandırıcıyı da almak zorunludur. Polyester içine ilk önce hızlandırıcı katılır. Hızlandırıcı polyesterin rengi pembeye oluncaya (1 kg polyestere 1/4 oranında hızlandırıcı) kadar katılır. Bu karışım ihtiyaçtan fazla hazırlanabilir. Sertleştirici, kullanılacak kadar karışımın içine katılır (1 çay kaşığı -5 g- karışıma 2-3 damla sertleştirici katılır. Soğuk havalarda 3-4 damla katılması faydalıdır.).

Hızlandırıcı ve sertleştirici hiçbir zaman birbiri ile karıştırılmamalıdır. Karıştığı zaman tehlikeli reaksiyonlar oluşmaktadır. Hızlandırıcı ve sertleştirici aynı yerde depolanmamalıdır.

#### **2.2.2. Yapıştırılacak Parçaların Hazırlanması**

Akemi ile yapıştırmada yapılan hazırlıklar, polyesterle yapıştırmada da uygulanır. Parçaların temizlenmesi ve kurutulması gerekir. Polyesterin yapıştırma süresi uzun olduğu için dikkatli temizlenmelidir. Çatlakların tamirinde ise parça yıkanıp kurutulmalıdır. Bu işlem polyesterin çatlaklara işlemesi için yapılmaktadır.

#### **2.2.3. Yapıştırma İşleminin Yapılması**

Yapıştırma işlemi, parçaların durumuna göre değişmektedir. Plakaların yapıştırılmasında alt zemin düzgün olmalıdır. İmkn varsa başka bir mermer plaka üzerine kğit yayılarak onun üzerinde yapıştırma işlemi yapılmalıdır. Diğer parçaların yapıştırılmasında hava boşluğu kalmaması önlenmelidir. Polyesterin sertleşme süresi yaklaşık bir günü bulmaktadır. Bu süre göz önünde bulundurulmalıdır.

Yapıştırma işlemi için önceden hazırlanmış olan polyester-hızlandırıcı karışımından yeterli miktarda polyester alınarak başka bir mermer parçasının üzerine konur. Sertleştirici ilave edilerek homojen oluncaya kadar karıştırılır. Hazırlanan karışım, yapıştırılacak yere uygulanır. Diğer parça yerine yerleştirilip üzerine ağırlık konarak donmaya bırakılır. Kırık mermer parçaların yapıştırılmasında ağırlık konmasına imkân olmadığından parçalar birbirine düzgün yerleştirilmelidir.

Çatlaklara polyester uygulanması gerekiyorsa hazırlanan karışımın çatlaklara işlemesi için bir süre beklenip tekrar uygulanmalıdır. Ayrıca plakaların yüzeylerini polyester kaplayarak daha dayanıklı ve parlak hâle getirmek mümkündür.

#### **2.2.4. Temizliğin Yapılması**

Yapıştırılan parçalardaki yapıştırıcı artıkları kurumadan temizlenmelidir. Kuruduktan sonra spatula ile temizlenebilir. Çatlaklara polyester dolgu yapıldığı zamanlarda tekrar parlatma işlemi yapılmalıdır.

### **2.3. Doğal Yapıştırıcılar ile Yapıştırma**

Doğal yapıştırıcılar genellikle zemin ve duvar kaplamalarında kullanılır. Suyla karıştırılarak yapılır ve kullanılır. Doğal yapıştırıcılar harç olarak hazırlanır.

#### **2.3.1. Doğal Yapıştırıcıların Hazırlanması**

Mermer kaplamada kullanılan doğal yapıştırıcılar, suyla karıştırılarak harç hâline getirilir. Çimento, su ve kumla karıştırılarak hazırlanır. Çimento su karışımına çimento hamuru denir. Çimento, su ve kum karışımına ise çimento harcı denilmektedir. Çimentonun su ile birleştikten sonra donuncaya kadar geçen süreye priz sona erme süresi denir. Çimentonun belirli bir sıcaklıkta hidrasyona başlayıp hidrasyon sonuna kadar açığa çıkardığı ısı miktarına hidrasyon ısı denir. Çimento ile suyun birleşmesi sonucu oluşan kimyasal reaksiyonlar dışarıya ısı verir. Reaksiyonlar devam ettikçe ısının açığa çıkması da devam eder. Başlangıçta yüksek olan hidrasyon ısı zamanla azalır.

Çimento harcında 1 m<sup>3</sup> kuma 300 kg çimento katılır. Kaplama yaparken bu orana genellikle dikkat edilmez. Genellikle karışım göz kararı ayarlanır. Harcın katı olması çabuk donması için faydalıdır. Kaplanacak mermer yerine daha çabuk tutturulmuş olur.

Fayans yapıştırıcılar suyla karıştırılarak hamur elde edilir. Hamur, katıya yakın olarak hazırlanmalıdır. Bu şekilde fayansların düşme tehlikesi azaltılmış olur ve donma süresi kısalmır. Derz dolgu, su ile karıştırılarak hamur hâline getirilir. Hamur sertliği katıya yakın olmalıdır. Fayans aralarına uygulanır. Donmaya başlayınca artıklar nemli süngerle temizlenmelidir.



### 2.3.2. Yapıştırılacak Parçaların Hazırlanması

Kaplanacak alanın ölçülerine göre mermerler ebatlanmalıdır. Ebatlama yapmadan önce alınan krokisi üzerinde yerleştirme planı yapılmalıdır. Mermerler bu yerleştirme planına göre kesilmelidir. Kesilen mermerlerin parlatma işlemleri yaptıktan sonra kaplama alınana taşınmalıdır.

### 2.3.3. Yapıştırma İşleminin Yapılması

Kullanılacak uygun yapıştırma maddesi seçilir. Kaplama alanına taşınan mermerler ve yapıştırma araçları hazırlanır. Kullanılacak yapıştırıcı, katıya yakın bir kıvamda hazırlanır. Mermerlerin yapıştırılacağı duvar veya zemin hazırlanır. Hazırlanan hamur veya harç zemine uygulanır. Uygulan yüzeylere mermerler sırayla yerleştirilerek donmaya bırakılır. Aralarında hava boşluğu kalmaması için tokmakla mermerlerin üzerine hafif hafif vurularak mermerler yerleştirilir. Bu konuyla ilgili geniş bilgi mermer kaplama modülünde verilecektir.



Resim 2.6: Doğal yapıştırıcılarla yapıştırma

### 2.3.4. Temizliğin Yapılması

Mermer kaplanan yüzeylerde yapıştırıcı fazlalıkları yüzeye çıkar. Çıkan fazla harç veya hamur temizlenmelidir. Mermer yüzeyine bulaşmış olan artıklar donma başladıktan sonra temizlenmelidir. Yapıştırıcı donduktan sonra mermerlerin aralarına derz dolgusu yapılır. Derz dolgunun donmasından sonra mermerler yıkanarak temizlenmelidir.

## 2.4. Meslek Hastalıkları

Bir işin çalışma şartlarına göre oluşan hastalıklara meslek hastalıkları denmektedir. Bu hastalıklardan korunmak için çeşitli önlemlerin alınması gerekir. Kanunlarla koruma tedbirlerini almak işletmelere zorunlu tutulmuştur.

### 2.4.1. Solunum Yolu Hastalıkları ve Korunma Yolları

Mermer işleme dalında oluşabilecek meslek hastalıkları çeşitlidir. Mermer tozunun neden olduğu hastalıkların dışında suyla çalışmanın oluşturduğu romatizmal hastalıklar, yapıştırıcıların ve tozların oluşturduğu solunum yolu hastalıkları başlıca meslek hastalıklarıdır.



Solunum yolu hastalıklarının oluşmasında iki önemli etken vardır. Bunlar mermer tozları ile yapıştırıcıların içindeki zararlı maddelerdir. Bu zararlı maddeler akciğer ve diğer organlara zarar verebilmektedir. Bu hastalıklardan korunmak için çeşitli önlemler alınmaktadır. İş kanunlarıyla bu önlemlerin alınması zorunlu tutulmuştur. Alınabilecek önlemlerin başında ve önemlisi etkili bir havalandırma sistemidir. Havalandırma sistemi çalışma ortamında oluşan tozları ve zararlı maddeleri uzaklaştırabilecek güçte olmalıdır. Özellikle yapıştırıcılardan reaksiyonlar sonucu çıkan gazları ortamdan uzaklaştırabilmelidir. Diğer bir önlem de maske kullanmaktır. Tozlara karşı basit maskeler yeterli olmaktadır. Maske, işiniz bitmediği sürece takılı olmalıdır. Bunu alışkanlık hâline getirmelisiniz. Unutmayın ki sağlığınız her şeyden önemlidir.



**Resim 2.7: Maskeler**

#### **2.4.2. Romatizmal Hastalıklar ve Korunma Yolları**

Mermer atölye, fabrika ve ocaklarında suyla kesim yapılmaktadır. Suyla çalışırken ortamın ıslak ve nemli olması insana zarar verebilmektedir. Ortamın neden olduğu en önemli hastalık türleri romatizmal hastalıklar ve üşütmeden meydana gelen gribal hastalıklardır. Bu hastalıklardan korunmak için ısıtma sistemi yeterli olmalıdır. Güçlü bir ısıtma sistemi ortam ısınımsı sabit tutarak etkili koruma sağlayabilmektedir. Ayrıca çalışanları giyimlerini kalınlaştırarak soğuktan korunmaları sağlanmalıdır. Suyla çalışılan ortamlarda çizme, lastik tulum, muşamba önlük gibi koruyucu malzemeler kullanılmalıdır.



**Resim 2.8: Tulum**

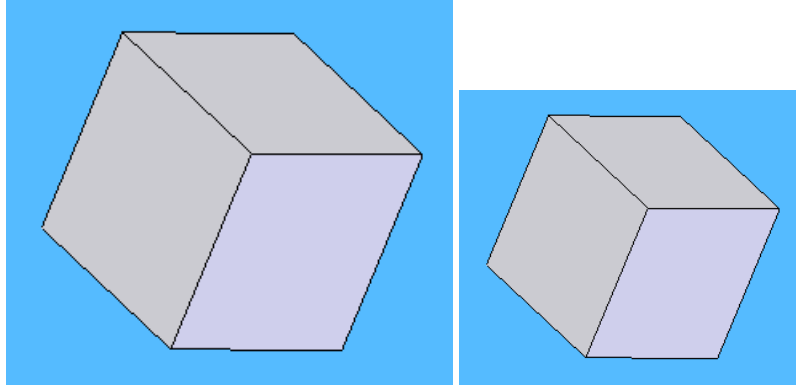
---

### **2.4.3. Zehirlenmeler**

Mermer işletmelerinde fazla olmasa da zehirlenme olayları görülebilmektedir. Polyester yapıştırıcı kullanılan kapalı alanlarda havalandırma sistemlerinin yeterli olmaması ve maske kullanılmadığı zamanlarda görülmektedir. Bu tür alanlara güçlü havalandırma sistemi kurulması ve filtreli maskeler kullanılması etkili olmaktadır. Şunu unutmayınız ki sağlığınız her şeyden önemlidir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

- Aşağıda resmi görülen 2 adet 300 mm X 300 mm ebatlarındaki mermer parçalarına 2 adet 100 mm x 100 mm ölçüsündeki takozların birini akemi, birini de polyester ile yapıştırınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Parçaları yapıştırma işlemine hazırlayınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parçaların merkezinin bulunması faydalıdır.</li><li>➤ Yeterli miktarda yapıştırıcı hazırlamayı unutmayınız.</li></ul>
➤ Parçaları yapıştırınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parçaların arasında hava boşluğu kalmamasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Parçalara yeterli miktarda yapıştırıcı kullanınız.</li></ul>
➤ Yapıştırılan parçalara basınç uygulayınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Parçaların arasında hava boşluğu kalmaması için ve yapıştırıcının kuvvetli tutması için parçalar üzerine ağırlık koyunuz.</li></ul>
➤ Taşan yapıştırıcı fazlalıklarını temizleyiniz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çirkin görüntüyü engellemek için yapıştırıcı fazlalıklarını temizlemeyi unutmayınız.</li></ul>
➤ Yapıştırılan mermeri kurumaya bırakınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Havalandırması iyi bölge tercih ediniz.</li><li>➤ Parçaların konumunun bozulmamasına dikkat ediniz.</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. Yapıştırılacak parçaları kuruttunuz mu?		
2. Akemiği karıştırdınız mı?		
3. Parçanın merkezini buldunuz mu?		
4. Akemiği yapıştırılacak bölgeye uyguladınız mı?		
5. Takozu yerine yerleştirdiniz mi?		
6. Akemi fazlalıklarını temizlediniz mi?		
7. Hava boşluğu kalmaması için takozu hareket ettirdiniz mi?		
8. Yapıştırılan parçayı kenara alıp üzerine ağırlık koydunuz mu?		
9. Havalandırma sistemini çalıştırdınız mı?		
10. Polyester karışımını hazırladınız mı?		
11. Polyestere sertleştirici karıştırıp homojen hâle gelinceye kadar karıştırdınız mı?		
12. Hazırladığımız yapıştırıcıyı yerine uyguladınız mı?		
13. Takozu yerine yerleştirip hava boşluğunu aldınız mı?		
14. Yapıştırılan parçaların üzerine ağırlık koydunuz mu?		
15. Yapıştırılacak parçaları kuruttunuz mu?		
16. Yapıştırıcı fazlalıklarını 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 cümlelerde boş bırakılan parantezlere verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Polyesterin donma hızını artırmak için hızlandırıcı katılır.
2. ( ) Polyestere soğuk havalarda daha az sertleştirici katılır.
3. ( ) Polyester hızlandırıcı karışımı  $\frac{1}{4}$  oranında olmalıdır.
4. ( ) Sertleştirici karışıma 5 g 2-3 damla katılmalıdır.
5. ( ) Polyester yapıştırıcı 20-30 dakikada donar.
6. ( ) Akemi sertleştirici ile birlikte kullanılır.
7. ( ) Akemiye katılan sertleştirici oranı 1/50'dir.
8. ( ) Akemi 20-30 dakikada donar.
9. ( ) Akemi homojen olarak karıştırılmalıdır.
10. ( ) Yapıştırma işlemi esnasında havalandırma kapatılmalıdır.
11. ( ) Ziftle yapıştırmada önce tesviye betonu atılmalıdır.
12. ( ) Çimentonun katılma sürecine priz adı verilir.
13. ( ) Yapıştırıcı fazlalıkları temizlenmemelidir.
14. ( ) Hidratasyon yapıştırıcı çeşididir.
15. ( ) Derz artıkları yaklaşık bir saat sonra temizlenmelidir.

## DEĞERLENDİRME

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

## MODÜL DEĞERLENDİRME

- Aşağıda resmi verilen kalemlik ve fiskiyelerin yapıştırma işlemlerini akemi veya polyesterle yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Parçaları yapıştırma işlemine hazırlayınız.	➤ Parçaların merkezinin bulunması faydalıdır. ➤ Yeterli miktarda yapıştırıcı hazırlamayı unutmayınız.
➤ Parçaları yapıştırınız.	➤ Parçaların arasında hava boşluğu kalmamasına dikkat ediniz. ➤ Parçalara yeterli miktarda yapıştırıcı kullanınız.
➤ Yapıştırılan parçalara basınç uygulayınız.	➤ Parçaların arasında hava boşluğu kalmaması için ve yapıştırıcının kuvvetli tutması için parçalar üzerine ağırlık koyunuz.
➤ Taşan yapıştırıcı fazlalıklarını temizleyiniz.	➤ Çirkin görüntüyü engellemek için yapıştırıcı fazlalıklarını temizlemeyi unutmayınız.
➤ Yapıştırılan mermeri kurumaya bırakınız.	➤ Havalandırması iyi bölge tercih ediniz. ➤ Parçaların konumunu bozulmamasına dikkat ediniz.

## KONTROL LİSTESİ

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. Yapıştırılacak parçaları kuruttunuz mu?		
2. Akemiği karıştırdınız mı?		
3. Parçanın merkezini buldunuz mu?		
4. Akemiği yapıştırılacak bölgeye uyguladınız mı?		
5. Takozu yerine yerleştirdiniz mi?		
6. Akemi fazlalıklarını temizlediniz mi?		
7. Hava boşluğu kalmaması için takozu hareket ettirdiniz mi?		
8. Yapıştırılan parçayı kenara alıp üzerine ağırlık koydunuz mu?		
9. Havalandırma sistemini çalıştırdınız mı?		
10. Polyester karışımını hazırladınız mı?		
11. Polyestere sertleştirici karıştırıp homojen hâle gelinceye kadar karıştırdınız mı?		
12. Hazırladığınız yapıştırıcıyı yerine uyguladınız mı?		
13. Takozu yerine yerleştirip hava boşluğunu aldınız mı?		
14. Yapıştırılan parçaların üzerine ağırlık koydunuz mu?		
15. Yapıştırılacak parçaları kuruttunuz mu?		
16. Yapıştırıcı fazlalıklarını temizlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Kalkerli Kil
2	Sertleşen
3	Klinker
4	Katkı Maddeleri
5	Güçlü
6	Suyla
7	Sızdırmazlık – Aralarına
8	Su
9	Sertleştirici
10	Homojen
11	Hızlandırıcı Ve Sertleştirici
12	Sızdırmazlık
13	Tesviye Betonu
14	Yapıştırılmasında
15	İş Yerlerinde
16	Yapıştırmada



## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış
6	Doğru
7	Doğru
8	Yanlış
9	Doğru
10	Yanlış
11	Doğru
12	Doğru
13	Yanlış
14	Yanlış
15	Doğru

## KAYNAKÇA

- GÖK İsmail, **Mermer Teknolojisi**, Afyonkarahisar, 2007.
- ONARGAN Turgay, Halil KÖSE, **Mermer**, D.Ü.Müh. Fak. İzmir, 1997.