

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

**MAKİNE TEKNOLOJİSİ**

**MERMER PARLATMA**

ANKARA 2008

**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 ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. AŞINDIRICILAR (ABRASİVLER).....	3
1.1. Çeşitleri .....	4
1.2. Yapıları .....	4
1.2.1. Forma Göre Aşındırıcılar.....	4
1.2.2. Aşındırıcı Cinsine Göre .....	5
1.2.3. Bağlayıcıya Göre .....	5
1.2.4. Grain (Elek) Numarasına Göre (Tane Büyüklüğüne Göre).....	6
1.3. Pürüzlülük Değerleri .....	6
1.4. Parlatma Sırası .....	7
1.5. Makineye Takılışı .....	7
1.6. Cilalar ve Parlatma Keçeleri .....	8
1.6.1. Toz Cilalar .....	8
1.6.2. Krem Cilalar .....	9
1.6.3. Sıvı Cilalar .....	10
1.6.4. Parlatma Keçeleri.....	11
1.7. Tezgâhta Mermer Plakayı Parlatma .....	11
1.7.1. Makineyi Çalıştırma .....	12
1.7.2. Mermer Yüzeyine Temiz Su Verme .....	12
1.7.3. 1 Numaralı Aşındırıcıyı Bütün Yüzeye Uygulama.....	13
1.7.4. Aşındırıcı Basıncını Ayarlama .....	14
1.7.5. Aşındırıcıları İnce Pürüzlülüğe Doğru Uygulama .....	14
1.7.6. Makineyi ve Suyu Kapatma.....	15
1.7.7. Silinen Plakayı Yıkama .....	15
UYGULAMA FAALİYETİ .....	16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	17
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	20
2. MERMER CİLALAMA.....	20
2.1. Mermer Plaka Üzerindeki Talaşların Çek Pas ile Temizlenmesi .....	20
2.2. Nemli Mermer Üzerine Toz Cila Serpme .....	20
2.3. Makineye Parlatma Keçesi Takma .....	21
2.4. Keçeyi Bütün Yüzeye Uygulama .....	21
UYGULAMA FAALİYETİ .....	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	24
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	27
CEVAP ANAHTARLARI .....	28
KAYNAKÇA .....	30

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>521MMI343</b>
<b>ALAN</b>	<b>Makine Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Mermer İşleme</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Mermer Parlatma</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	İşin özelliğine göre mermer plakanın perdah (parlatma) makinesinde işlenmesi ve parlatılmasının anlatıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Temel İmalat İşlemleri modülünü tamamlamış olmak
<b>YETERLİK</b>	Parlatma (perdah) makinesini kullanmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam sağlandığında bu modül ile, her türlü mermer plakayı perdah makinesinde işleyerek parlatabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. Mermer plakaları, parlatma makinesi ve aparatları kullanarak yüzey pürüzlülüğünü istenilen değerde işleyebileceksiniz. 2. Mermer plakaları parlatma makinesinde değişik cilalar kullanarak parlatabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	Mermer atölyesi, şeritmetre, perdah makinesi ve aşındırıcılar
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	➤ Bu modül içerisinde yer alan her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. ➤ Modül sonunda, kazandığınız bilgi beceri ve tavırların ölçülmesi için öğretmeniniz tarafından hazırlanan ölçme aracı ile değerlendirileceksiniz.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Mermer, günümüzde önemli bir ihracat ürünü olmuştur. Üretilen ürünlerin geniş sahalarda uygulama alanı bulması mermer işlemeciliğini önemli bir meslek alanı yapmıştır. Mermer imalat tezgâhları ve mermer sanayisi aynı hızla ilerlemiş ve sanayideki yerini almıştır. Makine parkı, çalıştırdığı eleman sayısı ve ürettiği ürünlerle mermer sektörü adını tüm dünyaya duyurarak mermer piyasasında söz sahibi olmuştur.

Bu modül ile parlatma makinesinde mermer plakaları istenilen nitelikte işleyip parlatabileceksiniz. Aşındırıcıların özelliklerini kavrayarak aşındırıcı sıralamasını yapabileceksiniz. Ayrıca parlatma (perdah) makinesini imalat için hazırlayarak mermer plakaları işleyip cila yapabileceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Aşındırıcıları ve cilaları tanıyarak, işin özelliğine göre aşındırıcı ve cila seçebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bulduğunuz bölgede aşındırıcı ve cila satan yerlerden, mermer işletmelerinden aşındırıcı ve cila çeşitlerini, özelliklerini ve kullanım yerlerini inceleyiniz.

## 1. AŞINDIRICILAR (ABRASİVLER)

Aşındırıcılar, çeşitli aşındırıcı maddeleri birleştirerek belirli formlarda imal edilen mermer parlatmada kullanılırlar (Resim 1.1). Bu aşındırıcı maddeler elmas, silisyum karbür ve alüminyum oksittir. Birleştirme maddeleri doğal veya suni yapıştırıcı maddeler olabilir. Aşındırıcıların seçimi, mermerin cinsine, serliğine ve parlatma makinesinin tipine göre değişmektedir. Aşındırıcı seçiminde;

- Serlik derecesi,
- Kristal yapısı,
- Kırılma gücü,
- Mermerin cinsi

büyük önem taşımaktadır. Aşındırıcı olarak;

- Elmas,
- SiC (silisyum karbür),
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (alüminyum oksit),
- Boron nitrit,
- Kuvars

sayılabilir.

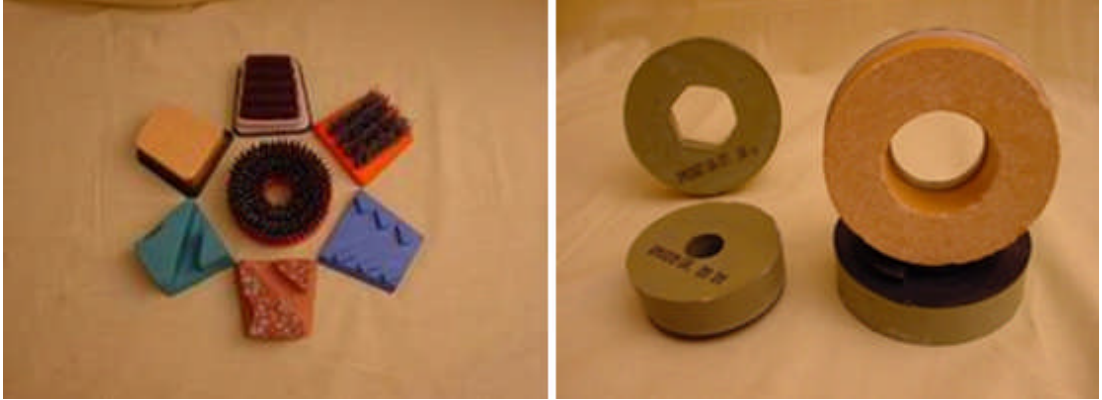
Bunlardan en sık kullanılan SiC, tane şekli üçgen prizma şeklinde olması nedeniyle köreltikçe kolay kırılmakta ve keskin yeni uçlar meydana gelmektedir. Bu şekilde aşındırma etkisi daha uzun süreli olmaktadır. Elmas ise kübik kristalli olup, kırılma gücü olmamakla birlikte çok sert olduğu için çabuk körelmeyen bir yapıya sahiptir.



**Resim 1.1: Aşındırıcılar**

## 1.1. Çeşitleri

Aşındırıcılar forma, aşındırıcı cinsine, bağlayıcıya, Grain (Mesh) numarasına, fonksiyonuna ve taşa göre sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma pah, alın, eskitme, honlama olarak da yapılabilir. Ayrıca mermer aşındırıcısı, granit aşındırıcısı, seramik aşındırıcısı gibi olarak da sınıflandırma yapmak mümkündür. Sanayide en çok sınıflandırmaları kesici cinsine ve tane büyüklüğüne göre yapılır (Resim 1.2).



**Resim 1.2: Abrasiv çeşitleri**

## 1.2. Yapıları

Aşındırıcı yapıları özelliklerine göre değişmektedir. Aşındırıcıların kullanım yerleri ve amaçlarına göre, özellikleri ve birleştirme maddeleri değişmektedir. Sert taşlarda yumuşak aşındırıcı, yumuşak taşlarda sert aşındırıcı kullanılmaktadır.

### 1.2.1. Forma Göre Aşındırıcılar

Sahip oldukları geometrik şekle göre abrasivlerin Frankfurt tipi, sektör tipi, Terzago tipi ve Cassani tipi gibi tipleri vardır(Resim 1.3).





**Resim 1.3: Frankfurt, Tergoza ve Cassani tipi aşındırıcılar**

## **1.2.2. Aşındırıcı Cinsine Göre**

Aşındırıcılar, içersinde kullanılan aşındırıcı cinsine göre sınıflandırılabilirler.

### **1.2.2.1. Elmas**

Elmas aşındırıcıların, aşındırıcısı olan yapay elmas, grafitin yaklaşık 50-60 Kbar (50-60 bin atmosfer) basınç altında, 1400 °C civarında sıcaklıkta demir, nikel veya kobalt gibi metalik eriyik içinde doymuş solüsyon elde edilene kadar çözülmesi ve ardından sıcaklık biraz düşürülerek, böylece fazla gelen grafitin doğal elmas gibi kübik kristalli hale gelmesi ile elde edilir. Sıcaklık ve basınçla oynayarak az veya çok renkli, az veya çok yüzlü farklı kalitelere sentetik elmas elde edilebilir. Elmas, çözücü madde nikel olursa sarı renkte, kobalt olursa yeşil renk alır. Elmas aşındırıcılar 10 Mohs sertliğinde en sert aşındırıcılardır. Çok pahalı olmalarına karşılık klasik aşındırıcılara göre 300 kattan fazla daha uzun ömürlüdürler.

### **1.2.2.2. Silisyum Karbür (SiC)**

Doğal olarak bulunmaz. Beyaz silis kumunun toz kömürle tepkimesiyle elde edilir. Tepkime için elektrik rezistanslı ve 2000 - 2200 °C kadar ısıtılan fırınlar kullanılır. Kömür olarak petrokok veya metalurjik kok kullanılır. Sertliği 9.13 - 9.15 Mohs civarındadır.

### **1.2.2.3. Alüminyum Oksit (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)**

Boksit cevherinin ısıtılıp suyu alındıktan sonra fırında eritilmesiyle oluşur. Normal alüminyum oksidin sertliği 9.03 - 9.06 Mohs civarındadır ve kristal büyüklüğü 50 Mikronun üzerindedir. Normal Alüminyum oksit sinterlenerek mikrokristalli Alüminyum oksit üretilir. Kristal büyüklüğü 0.2 Mikron olan 9.2 Mohs sertliğinde çok sert ve ince kristalli bir aşındırıcı elde edilir. 2000, 3000, 5000, 6000 numaralı çok ince grain aşındırıcılarda kullanılır.

## **1.2.3. Bağlayıcıya Göre**

Aşındırıcılarda;

- Manyezit
- Yarı sentetik (velox)
- Tam sentetik

bağlayıcılar kullanılırlar. Orta, yumuşak veya sert diye adlandırılırsa bağlayıcıya göre sınıflandırılıyor demektir. Abrasivin bayatlaması, sertliği, su gibi dış koşullara karşı kalitesini koruması bağlayıcıya bağlıdır. Kendi aralarında dört gruba ayrılırlar:

- Magnezit bağlı aşındırıcılar
- Reçineli aşındırıcılar
- Sentetik bağlı aşındırıcılar
- Doğal lak bağlantılı aşındırıcılar

#### 1.2.4. Grain (Elek) Numarasına Göre (Tane Büyüklüğüne Göre)

Aşındırıcılar 80, 180, 240, ¾ (300 - 400), 500, 800, 1500 numaraları tane büyüklüğünü belirtir. Bu numaralara küçük numaralı aşındırıcılar kalın, yüksek numaralı aşındırıcılar ince tanelidir. Tane büyüklüğüyle ilgili bilgiler 1.3 pürüzlülük değerleri konusunda verilecektir. Aşındırıcılar en sık tane büyüklüğüne göre anılırlar.

### 1.3. Pürüzlülük Değerleri

Pürüzlülük değerleri işlenen taşın yüzey kalitesini belirtir. Yüzey ne kadar ince işlenirse o kadar iyi cila alır. Mermerin kullanım yerine göre pürüzlülük değeri seçilmesi uygun olur. İstenen pürüzlülük değerini aşındırıcılar yardımıyla elde edilmektedir. Aşındırıcının tane büyüklüğü Grain numarasına göre belirlenir. Grain numarası 400 ve yukarı olan aşındırıcılar ince işleme için kullanılır. Grain numaraları zımpara kâğıtları içinde geçerlidir. Zımpara kâğıtlarının isimlendirilmesi yine bu numaralara göre yapılmaktadır.

Grain (mesh ölçüsü) numarası bir eleğin 1” (inç) ( 25.4 mm) lik kısmına denk gelen delik sayısıdır. Örneğin 1” de 20 delik olduğu zaman iri tanecik, 1” de 400 delik olduğu zaman delik çapları küçüleceği için ince taneli aşındırıcı taneciği elde edilmektedir. Tablo 1.1’de grain numaraları ve tane büyüklükleri verilmiştir.

Grain No	Tanecik Büyüklüğü (mikron= mm/1000)	Grain No	Tanecik Büyüklüğü (mikron= mm/1000)	Grain No	Tanecik Büyüklüğü (mikron= mm/1000)
16	1000 - 1400	120	90...125	400	14...20
24	600 - 850	180	63 - 90	500	10 - 14
36	425 - 600	220	53 - 75	600	8 - 10
46	300 - 425	240	50 - 63	800	6 - 8
60	212 -300	280	40 - 50	1000	4 - 6
80	150 - 212	320	28 - 40	1200	2 - 4
100	106 - 150	3/4	15 - 35	1500	1 - 2

**Tablo 1.1: Grain numaralarına göre tanecik büyüklükleri**

## 1.4. Parlatma Sırası

Mermer ocaktan blok halinde çıkarılır. Blok mermer katrak makinesi veya S - T makinesinde plaka şeklinde kesilir. Kesimde plakaların yüzeylerinde kesme izleri oluşur. Plakanın üzerindeki bu izlerin temizlenmesi ve estetik için parlatma işlemi yapılır.

Parlatma da önce kaba kesim izleri yok edilir. Daha sonra yüzey pürüzlülüğü istenilen değere ayarlanır. Bu işlemler için ilk önce grain numarası küçük olan aşındırıcılar seçilir (örneğin 24, 36, 46 gibi). Daha sonra grain numarası orta büyüklükte aşındırıcı seçilir (örneğin 180, 220, 240 gibi). Daha sonra grain numarası büyük olan ince taneli aşındırıcı seçilir (örneğin 350, 400, 600 gibi).

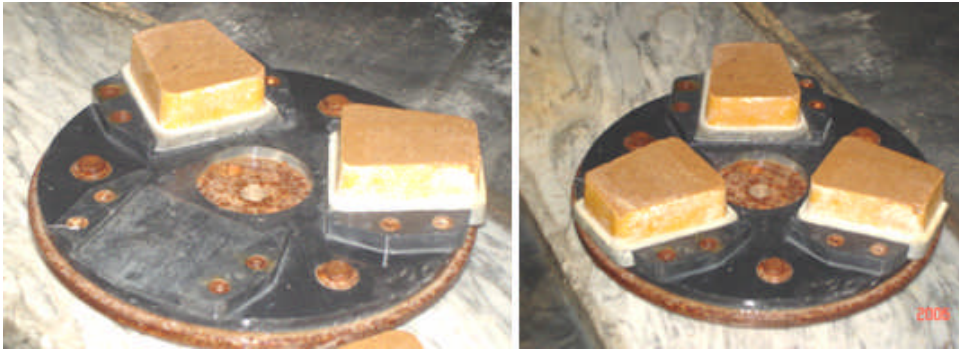
Parlatma makinesine ilk önce kaba (büyük taneli) abrasiv bağlanır. Daha sonra orta (orta büyüklükte tanesi olan) abrasiv bağlanır. Son olarak da ince taneli abrasiv bağlanır.

## 1.5. Makineye Takılışı

Aşındırıcılar makineye aşındırıcı pleyti yardımıyla bağlanır. Pleyt üzerine aşındırıcıların bağlantı ayakları vidalar yardımıyla bağlanır. Aşındırıcılar bu ayaklara bağlanır. Ya da aşındırıcılar pleyte akemi gibi bir yapıştırıcıyla yapıştırılır. Pleyte yapıştırılan aşındırıcılar üç parça değil de bütün olarak üretilmişlerdir. Ama günümüzde aşındırıcılar üç parça olarak üretilmektedir. Aşındırıcılar pleyte takıldıktan sonra pleyt makinenin başlık miline takılır (Resim 1.4 ve Resim 1.5).



Resim 1.4: Aşındırıcılar ve aşındırıcı pleyti



Resim 1.5: Aşındırıcıların pleyte takılması



**Resim 1.6: Pleytin tezgâha bağlanması**

Pleyt, aşındırıcılar takıldıktan sonra ters çevrilerek tezgâh üzerine yerleştirilir. Makinenin kumanda kolu yardımıyla başlık milinin kamalı ucu pleyt kovanı içine takılır. Pleyt kenetlenme yönünde döndürülerek kenetlenme sağlanır (Resim 1.6).

## **1.6. Cilalar ve Parlatma Keçeleri**

Mermerin işlenmesinde önemli aşamalardan biride cilalamadır. Cilaların görevi mermerin yüzeyini dış etkilere korumak, parlaklık vermek ve estetik bir görünüm kazandırmaktır. Dış etkenlerin içinde en önemlisi mermerin su alma özelliğinin yok edilmesidir. Mermer yüzeyler istenilen pürüzlülük değerinde işlendiğinde, yüzeyde istenilen parlaklık ve yüzey kalitesi elde edilir. Fakat bu yüzey dış etkenlere karşı korumasızdır. İşte bu yüzeyleri korumak için cila en önemli koruma maddesidir.

Cilalar mermer yüzeyine keçeler yardımıyla tatbik edilmektedir. Mermer kaba silimi yapıldıktan sonra başlığa keçe pleyti takılır. Cilalar mermer yüzeye tatbik edilir daha sonra keçe ile cilanın tüm yüzeye işlenmesi için keçenin ısınması ile de parlatma yapılır. Cilalar;

- Toz cilalar
- Krem cilalar
- Sıvı cilalar

olmak üzere üç çeşittir.

### **1.6.1. Toz Cilalar**

Toz cilalar mermerlerin cilalanmasında sık kullanılan cilalardır. Mermer üzerinde su geçirmezliği ve dış etkenlerden koruma özellikleri bulunur. Toz cila yapılırken mermer yıkanır ve cila vurulacak yüzey temizlenir. Yüzey nemlendirilerek toz cila keçe yardımıyla yüzeye uygulanır. İstenilen parlaklık elde edilene kadar uygulamaya devam edilir. Bu uygulama yapılırken mermer biraz ısınır. Bu ısınma yüzeyin cilayı almasını kolaylaştırır ve daha iyi sonuç vermesini sağlar.

Çeşitli karışımlardan oluşan toz cilalar bulunmaktadır. Cilaları karışım olarak hazırlanabileceği gibi hazır olarak ta piyasadan temin edilebilir. Toz cila karışımında asit oksalit % 65, kalay oksit %30, kükürt %5 bulunur(Resim 1.7).



**Resim 1.7: Toz cila**

### **1.6.2. Krem Cilalar**

Krem cilalar, elle cila uygulamalarında sıkça kullanılır. Cila krem şeklinde olduğu için krem cila adı verilmiştir. Krem cilaların belirli bir kullanım süresi vardır. Bu süre içinde kullanılmayan cilalar bozulurlar. Bunu önlemek için krem cilaları ihtiyaç duyulduğu zamanlarda alınmalıdır veya stokta fazla bulundurulmamalıdır.

Krem cilalar uygulanırken yüzey temizlenerek nemlendirilir ve keçe yardımıyla yüzeye uygulanır. Mermer ve granitlere bir ince ovalama teli, keçe, kuru yünlü ya da pamuklu kumaş ile tatbik edilir. Özel karışımı sayesinde yüzeydeki mikro gözenekleri ve kılcal çatlakları örterek buralarda bakteri ve kir oluşumunu önler. Naturel, kırmızı, yeşil, sarı ve siyah renkleri mevcuttur. Ayrıca cilalar kalıp haline getirilmiş olarak ta imal edilir. Bu cila kalıpları pasta olarak isimlendirilmektedir (Resim 1.8).



**Resim 1.8: Kalıp (pasta) cilalar**

### 1.6.3. Sıvı Cilalar

Sıvı cilalar çok amaçlı kullanım için imal edilmişlerdir. Mermeri parlatmanın yanında su geçirmezliği sağlama ve dış etkenlerden koruma görevleri vardır. Sıvı cilalar uygulanırken yüzey temiz olmalıdır. Cila bir bez yardımıyla tüm yüzeye uygulanmalıdır. Cila uygulamamış yüzey kalıp kalmadığı kontrol edilmelidir.

Sıvı solvent bazlı ve yanıcı olmayan cila, köşe ve kenar gibi pasta cila uygulamanın zor olduğu yerlerde kullanılır. Sürüldüğü mermer ya da granit yüzeyin rengini belirginleştiren ve çok çekici ıslak bir görünüm veren özelliği vardır. Reçine içermediğinden bir film tabakası oluşturmaz ve zamanla sararmaz. Çabuk kurur ve kolay parlatır.

Özel işlemde geçirilmiş bir silikon içeren solvent bazlı yanıcı olmayan cila mermer, granit, yer karosu ve hatta seramik fayansların korunması ve cilalanması için kullanılır. Uygulamadan önce yüzeyi iyice temizleyiniz, tabanca, fırça ya da temiz bir bezle yüzeye ince bir tabaka halinde iyice yayınız. Bir kaç dakika bekleyiniz. Başka bir temiz ve kuru bez ya da ince ovma teli ile parlatınız. Geniş yüzeylerde zemin cila makinesi ile uygularsanız daha hızlı ve iyi netice alırsınız.

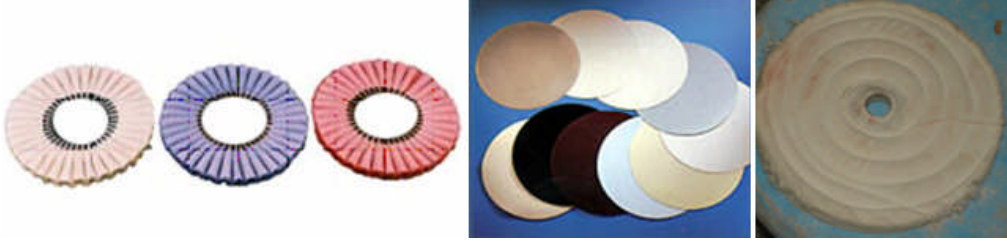
Diğer bir sıvı cila ise, tek kafalı bir yer cila makinesi ile mermer yüzeylere uygulanır. Mermer içindeki naturel kalsiyum karbonatın hafif asitlerle eritilmesi ve camlaştırıcı maddelerle birleşmesiyle ortaya çıkan bir termo-kimyasal reaksiyon sonucu yüzeyde cama benzer son derece sert ve parlak bir tabaka oluşur. Gözenekler tamamen kapanır ve yoğun ayak trafiğine son derece dayanıklı ve kalıcı bir parlaklık elde edilir. Uygulamadan önce yüzeyde hiç bir leke kalmamalıdır. Yumuşak bir bezle yüzeye iyice yayılır ve hemen ardından zemin cila makinesi ile zemin ovulur.



**Resim 1.9: Sıvı cilalar**

#### 1.6.4. Parlatma Keçeleri

Parlatma keçeleri preslenmiş keçenin belli bir formda şekillendirilmiş halidir. Parlatma keçelerinde elde ya da makinede parlatma işlemine göre kullanılan malzeme değişmektedir. Belli bir şekil verilmiş bezler bir araya getirilerek de parlatma keçesi elde edilebilir. Bu tür keçelerde genelde amerikan bezi diye adlandırılan bez kullanılır. Kullanım yerine göre keçeler parlatma makinesinin pleytine yapıştırılabilecek tipte, spirallere takılabilecek şekilde de üretilirler.



Resim 1.10: Keçeler



Resim 1.11: Pleyte yapıştırılmış ve mile takılmış keçe

#### 1.7. Tezgâhta Mermer Plakayı Parlatma

Kesimden çıkmış ham plakalar dik konumda taşınarak önceden üzeri temizlenmiş parlatma makinesi tablasına yerleştirilir. Plaka nemli olarak plastik zemine vakum yaptırılarak titreşim ve hareket etmesi önlenir. Resim 1.12’de plakanın dik konumda taşınması görülmektedir.



Resim 1.12: Mermer plakanın dik taşınması

### 1.7.1. Makineyi Çalıştırma

Parlatma makinesinde parlatma işlemi insan gücüyle yapılmaktadır. Makineyi çalıştırmadan önce su deposundaki su miktarı kontrol edilmelidir. Elektrik sistemi, mafsal kollar, pleytin başlığa kenetlenmesi ve vakumlama kontrol edilir. Aşındırıcının tüm yüzeye ulaşması kontrol edilir. Ulaşmadığı durumda mermer plakanın tabla üzerindeki yerleşimi kontrol edilerek yeni bir yerleştirme veya kademeli silim yapılabilir. Aşındırıcı sıralamasına göre aşındırıcılar hazırlanır. Cila atılacaksa cila ve parlatma keçeleri de hazırlanır.

Makine çalıştırılmadan önce mafsal kollar ve kollarla hareketi sağlayan mafsal rulmanlarının sağlamlığı kontrol edilir. Yağlanması gerekiyorsa yağlanır. Plaka parlatılırken başlık plaka üzerinde rahatlıkla gezebilmelidir.



**Resim 1.13: Mafsallar**

Parlatma tezgâhı çalışma ünitesinde :

- Şalter,
- Su vanası,
- Pnömatik kumanda ünitesi (tezgâh pnömatik ise),
- Kumanda kolu

bulunmaktadır.

### 1.7.2. Mermer Yüzeyine Temiz Su Verme

Mermer plakayı parlatmada suyun önemi çok büyüktür. Parlatma esnasında sürtünmeden dolayı ısı oluşmaktadır. Su aşındırıcıları ve mermer plakayı soğutarak zarar görmesini engellemektedir. Bu ısı mermer plakada çatlama meydana getirmektedir. Aynı zamanda abrasivleri ısıtarak birleştirme maddelerini yumuşatarak bozmakta ve aşındırıcıda kopmalar meydana getirmektedir. Dolayısıyla aşındırıcıları kullanılamaz hale getirmektedir. Ayrıca parlatma sırasında çıkan toz ve mermer tozlarının mermer plaka üzerinden uzaklaştırma işlemi su yapmaktadır. Su aşındırıcıyla plaka arasına girerek kesmeye yardımcı olmaktadır.



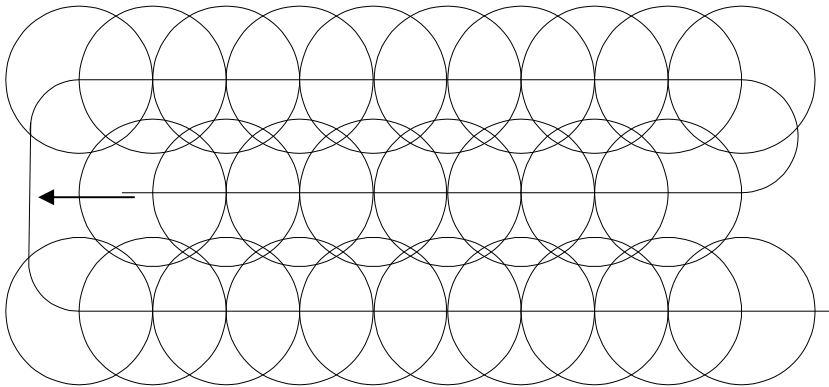
Makineyi çalıştırmadan önce su vanası açılarak suyun akıp akmadığı kontrol edilmelidir. Su akıyorsa veya normalden az akıyorsa arıza bulunup giderilmelidir. Suyun temiz olmasına dikkat edilmelidir. Pis su boru ve hortumları tıkamakta ve yüzeyde bozukluklara neden olmaktadır (Resim 1.14).



**Resim 1.14 Makinenin su sistemi ve mermere temiz su verme**

### **1.7.3.1. Numaralı Aşındırıcıyı Bütün Yüzeye Uygulama**

Aşındırıcılar tane büyüklüğüne göre sınıflandırılır. Bunun nedeni ise işlem sırası iri taneli aşındırıcıdan başlayarak ince taneli aşındırıcıya doğru işlem yapılmasıdır. Mermer plaka üzerindeki kaba izler iri taneli aşındırıcı ile temizlenir. Kaba izler plaka kesiminde meydana gelmektedir. Aşındırıcıların tana büyüklükleri (grain numaraları) Tablo 1.1 de verilmiştir. 1. numaralı aşındırıcı plaka üzerindeki kaba izleri yok ederek daha sonra vurulacak olan ince taneli aşındırıcılar için yardımcı olur. Aşındırıcının plaka üzerinde belirli bir metotla gezdirilmesi gerekir. Düzensiz gezdirildiği zaman belli yerlerden az, belli yerlerden çok alır. Bu olay plakanın bazı yerlerinde yükseklik bazı yerlerinde ise çukurluklar oluşturur. Aynı hata aşındırıcı basıncı ayarlanamadığı durumlarda da oluşur. İnce taneli aşındırıcıları uygularken oluşan bu yükseklik ve çukurlukları gidermek için daha fazla aşındırıcı aşınması oluşur. Yüzey kalitesi ve parlaklık olarak da istenilen sonuç elde edilememektedir. Şekil 1.1'de aşındırıcı başlığı hareket yönü verilmiştir.



**Şekil 1.1: Aşındırıcı hareket yönü**



**Resim 1.15: Parlatma işlemi**

#### **1.7.4. Aşındırıcı Basıncını Ayarlama**

Aşındırıcı basıncı plakanın her yerinde aynı oranda uygulanmalıdır. Plakanın her yerinde abrasiv aynı sürelerde uygulanmalıdır. Aşındırıcının fazla kaldığı bölgelerde daha fazla kesme işlemi olacağı için o bölgeler çukurlaşır. Az uygulanan kısımlar ise yüksek kalır. Bu da yüzeyde bozukluğa neden olur. Bu yüzey bozukluklarının oluşmaması için aşındırıcı basıncının yüzeyin her yerinde aynı olması gerekir.

Bazı makine üreticileri perdah makinelerinde aşındırıcı basıncını pnömatik sistem ile ayarlamışlardır. Pnömatik sistem sayesinde makineyi kullanan kişinin yapabileceği hatalar önlenmeye çalışılmıştır. Pnömatik sistem aşındırıcıya uygulanacak basıncı ayarladığınız şekilde kalmasını sağlamak amacıyla düşünülmüştür. Parlatılan mermer plaka her yerinin aynı kalınlıkta olması sağlanmaya çalışılmıştır (Resim 1.16).



**Resim 1.16: Perdah makinesinin pnömatik ünitesi**

#### **1.7.5. Aşındırıcıları İnce Pürüzlülüğe Doğru Uygulama**

Aşındırıcıların mermer plaka üzerine uygulanmasında, yüzey pürüzlülüğü inceldikçe ince taneli aşındırıcılar bağlanarak devam edilir. İnce aşındırıcıya doğru uygulamada etken yüzeyde oluşan kesim izlerinin en küçük seviyede bırakarak parlaklık sağlamaktır.

Aşındırıcılarla mermer plakayı parlatırken, kaba izleri iri taneli abrasivle yok edilir. İri taneli aşındırıcının grain numarası 36 - 80 arasında olan aşındırıcı seçilmesi uygun olmaktadır. İkinci olarak uygulanacak aşındırıcının grain numarası 220 - 280 arasında olursa yeterli olmaktadır. Son olarak ince taneli aşındırıcı vurularak (Grain no'su 400 - 600 arası) parlatma tamamlanır. Daha hassas bir yüzey elde etmek için daha ince taneli bir aşındırıcı (grain no'su 800 - 1500 arası) kullanılabilir.

Yüzeyin temiz ve lekesiz bir şekilde olması için kaba izlerin tamamen yok edilmesi gerekir. İnce taneli aşındırıcılara fazla bir işlenecek talaş miktarı kalmamalıdır. İnce taneleri aşındırıcıların görevi mermer plakanın parlatılmasını sağlamaktır. Yüzeylerin parlatılmasında yüzey ne kadar hassas işlenirse o kadar parlak olur ve cilalama işlemi iyi sonuç verir.

Parlatma işleminde mutlaka temiz su kullanılmalıdır. Temiz su pisliklerin ve talaşların atılmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Bunun yanında kesmeye olan etkisi unutulmamalıdır. Bu etki mermeri ve aşındırıcıyı soğuttuğu düşünülürse daha da önem kazanmaktadır.

### **1.7.6. Makineyi ve Suyu Kapatma**

Parlatma işlemi bitince önce makine kapatılır. Makinenin önce kapatılmasındaki amaç aşındırıcının taşın üzerinde fazla kesme işlemi yapmamasıdır. Bu şekilde parlatılan plakanın yüzeyi bozulmamış olur.

Makine kapatıldıktan sonra su kapatılır. Su kapatıldıktan sonra aşındırıcı kenara çekilir. Plakanın yüzeyi temizlenerek kontrol edilir.

### **1.7.7. Silinen Plakayı Yıkama**

Mermer plaka parlatıldıktan sonra yıkanır. Hatalı yüzeyler varsa tekrar parlatılır. Parlatma işlemi tamamlanınca yüzey temizlenir. Üzerindeki pislikler temiz su ile yıkanarak giderilir. Gerekirse çek pas ile temizlenir. Bu şekilde yıkanan ve temizlenen yüzey cilalamaya hazır duruma getirilmiş olur.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Mermer yüzeyine temiz su veriniz.	➤ Suyun kesmeye etkisini unutmayınız. ➤ Abrasivin soğutulması gerektiğini unutmayınız.
➤ 1 numaralı aşındırıcıyı bütün yüzeye uygulayınız.	➤ Aşındırıcı tüm yüzeye eşit uygulanmalıdır. ➤ Kenarlarda aşındırıcının tam çıkmamasına dikkat ediniz.
➤ Aşındırıcı basıncını ayarlayınız.	➤ Aşındırıcının tüm yüzeye eşit basınçta uygulanmasına dikkat ediniz. ➤ Fazla basınç uygulanan kısımlarda çukurluklar oluşabileceğini unutmayınız.
➤ Aşındırıcıları ince pürüzlülüğe doğru uygulayınız.	➤ Aşındırıcıları kalın, orta ve ince taneli olana doğru uygulayınız.
➤ Makineyi ve suyu kapatınız.	➤ İş bitiminde makine ve suyu kapatarak iş kazalarını önleyebileceğinizi unutmayınız.
➤ Silinen plakayı yıkayınız.	➤ Plakayı yıkayarak yüzeyi daha iyi görebileceğinizi unutmayınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında kazandığınız bilgileri, aşağıdaki soruları cevaplandırarak, verilen boşlukları doldurarak değerlendiriniz.

### A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

#### Boşluk Doldurma Soruları

1. Mermeri aşındırmada ..... kullanılır.
2. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bir ..... çeşididir.
3. .... dünyadaki en sert elementtir.
4. .... yüzey kalitesini belirler.
5. Aşındırıcılar ..... bağlanır.
6. Pleyt ..... bağlanır.
7. Tabla üzerindeki su ..... sağlar.
8. Aşındırıcı basıncı ..... parlatma makinesinde otomatik ayarlanır.
9. .... numarası tane büyüklüğünü verir.
10. Aşındırıcıların birleştirilmesinde ....., ..... ve ..... bağlama maddeleri kullanılır.
11. Krem cilalar genellikle ..... İçin kullanılır.
12. Aşındırıcılarda kullanılan aşındırıcılar ....., ..... ve .....
13. Plakadaki testere izlerini ..... aşındırıcıyla temizleriz.
14. Yüzey pürüzlülüğünü istenilen değere ..... aşındırıcılar getirir.

#### Doğru veya Yanlış (D/Y) Soruları

- (.....) 15. Aşındırıcılar iri taneli aşındırıcıda ince taneli aşındırıcıya doğru uygulanır.
- (.....) 16. İnce taneli aşındırıcı kaba izleri temizler.

- (.....) 17. Su kesmeyi olumsuz yönde etkiler.
- (.....) 18. Mafsallı kollar periyodik olarak yağlanmalıdır.
- (.....) 19. Aşındırıcı mermer plakanın her yerine eşit oranda uygulanmalıdır.
- (.....) 20. Aşındırıcı basıncı fazla olursa mermerin yüzeyinde dalgalanma olur.

### **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız konularla ilgili konuyu tekrarlayınız. Başarılıysanız bir sonraki bölüme geçiniz.

## B. UYGULAMALI TEST

2500 x 650 x 30 mm ölçülerindeki mermer plakayı perdah makinesinde parlatınız.

AÇIKLAMA: Aşağıda listelenen davranışları kendinizde gözleyemediyseniz “Hayır”, gözlediyseniz “Evet” kutucuğunu işaretleyiniz.			
Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Makinenin kontrollerini yaptınız mı?		
2	Tablayı yıkadınız mı?		
3	Plakayı tablaya yerleştirip vakumlamayı kontrol ettiniz mi?		
4	Aşındırıcı sıralaması yaptınız mı?		
5	1 numaralı aşındırıcıyı pleyte taktınız mı?		
6	Pleyti başlığa taktınız mı?		
7	Makinenin su sistemini kontrol ettiniz mi?		
8	Mafsalları kontrol ettiniz mi?		
9	Su sistemini kontrol ettiniz mi?		
10	Aşındırıcının plaka yüzeyinin tamamına ulaşip ulaşmadığını kontrol ettiniz mi?		
11	Makineyi çalıştırdınız mı?		
12	1 numaralı aşındırıcıyı tüm yüzeye uyguladınız mı?		
13	2 ve 3 numaralı aşındırıcıyı plaka yüzeyine uyguladınız mı?		
14	Plakayı yıkayarak yüzeyi kontrol ettiniz mi?		
15	Yüzeyde bozukluk varsa tekrar abrasivi uyguladınız mı?		
16	Yüzey pürüzlülüğünü istenilen seviyeye geldi mi?		
17	Parlatma sonunda plakayı yıkadınız mı?		
18	Aşındırıcıları temizleyip yerine kaldırdınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ederek kendinizi değerlendiriniz, **HAYIR** yanıtlarınız var ise bu yanıtlarınızla ilgili konuyu tekrarlayınız. Tamamı **EVET** ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Silinmiş plakayı işin özelliğine göre cila keçeleri yardımıyla cila yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bulduğunuz bölgede cila satan yerlerden, mermer işletmelerinden cila çeşitlerini, özelliklerini ve kullanım yerlerini inceleyiniz.

## 2. MERMER CİLALAMA

Parlatılan mermer plaka dış etkenlerden korumak ve parlaklık kazandırmak amacıyla cilalanır. Mermer plaka parlatıldıktan sonra yıkanır ve üzerine toz cila veya krem cila sürülür. Keçe yardımıyla cila plaka üzerine tatbik edilir.

### 2.1. Mermer Plaka Üzerindeki Talaşların Çek Pas ile Temizlenmesi

Parlatılan mermer plakayı cilalama için hazırlamak için öncelikle üzerindeki pislik ve mermer tozlarından temizlenmesi gerekmektedir. Bu işlem için plaka yıkanır. Üzerinde hala talaş parçaları varsa paspas ile çekilerek temizlenir. Gerekirse bir bez yardımıyla pislikler giderilir.

Plaka kullanılmış veya daha önce parlatılmış bir parça ise, yüzeyi kontrol edilir. Üzerindeki leke ve pisliklerden temizlenir. Çıkmayan lekeler varsa mermer temizleyici ürünlerle yüzey temizlenir. Son yıllarda mermer temizleyici kimyasallar bol miktarda üretilmekte ve bulunabilmektedir. Mermer deterjanlarının yanında cila sökücü maddelerde üretilmiştir.

### 2.2. Nemli Mermer Üzerine Toz Cila Serpme

Mermer plaka çok iyi temizlenmelidir. Plaka temizlendikten sonra üzerine su dökülerek nemlendirilir. Nemlendirme cilanın yüzeye sıvanması ve işlemesi için çok önemlidir. Cila suyla birleşerek çözünür ve tüm plaka yüzeyine yayılır. Cila tüm yüzeye yetecek miktarda serpilmelidir. Serpilen cila yeterli gelmezse tekrar cila serpilir ve işlem tekrarlanır (Resim 2.1).





**Resim 2.1: Mermer üzerine cila serpme**

### **2.3. Makineye Parlatma Keçesi Takma**

Mermer plaka nemlendirilip cila serpilir. Cila serpildikten sonra başlığa cila keçesi takılır. Aşındırıcı pleytinin takılmasındaki adımlar uygulanır (Resim 2.2).



**Resim 2.2: Pleyte yapıştırılmış keçe**

### **2.4. Keçeyi Bütün Yüzeye Uygulama**

Pleyt başlığa takıldıktan sonra tezgâh çalıştırılır. Keçe tüm yüzeye uygulanır. Mermer plaka üzerinde nem giderse tekrar bir miktar su verilir ve cilalamaya devam edilir. Cilanın tüm yüzeye yayılması sağlanmalıdır. Cilanın yüzeye tam işlemesi mermerin sıcaklığının bir miktar yükselmesi ile sağlanır. Cilalama işlemi yüzeyde cila almayan yer kalmayınca kadar devam edilir.



**Resim 2.3: Mermer plakanın keçe yardımıyla cilalanması**

➤ **Makineyi Durdurma**

Mermer plakanın cilalama işlemi son kontrollerden sonra tamamlanmıştır. Mermer plaka istenilen parlaklığı ve estetik görünümü almıştır. Cilalama işlemi ile mermer plakası dış etkilerden korunması sağlanmış olur.

Cilalama işleminin sonunda makine kapatılır. Makine kapatıldıktan sonra başlık kenara çekilir. Keçe başlıktan çıkartılarak cila artıkları temizlenir.

➤ **Mermeri Temiz Su ile Yıkama**

Plaka, üzerindeki cila atıklarının yok edilmesi için yıkanır. Mermer plakanın yıkanması ile cilalama işlemi tamamlanmıştır. Plaka yeni bir işlem için veya daha sonra kullanılmak üzere istif alanına nakledilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Mermer plaka üzerindeki talaşları çekpas ile temizleyiniz.	➤ Yüzey üzerindeki pisliklerin yüzeyi bozabileceğini unutmayınız. ➤ Yıkama işlemi ile mermeri nemlendirmiş olacaksınız.
➤ Nemli mermer üzerine toz cila (asit oksalit) serpiniz	➤ Tüm yüzeye yetecek kadar cila serpiniz. ➤ Geniş bir yüzeye serpmeye çalışınız.
➤ Makineye parlatma keçesi takınız.	➤ Mile takılan keçenin kilitlenmesini gözlemleyiniz.
➤ Keçeyi bütün yüzeye uygulayınız.	➤ Plakanın nemi kalmazsa bir miktar su veriniz. ➤ Tüm yüzeye uygulayınız.
➤ Mermeri temiz su ile yıkayınız.	➤ Plakayı yıkayarak yüzeyi daha iyi görebileceğinizi unutmayınız

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında kazandığınız bilgileri, aşağıdaki soruları cevaplandırarak, verilen boşlukları doldurarak değerlendiriniz.

### A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

#### Boşluk Doldurma Soruları

1. Cilalar mermerin yüzeyini ..... ve ..... için kullanılır.
2. Cilalar ....., ....., ..... cilalar olmak üzere üç'e ayrılır.
3. Tabla üzerindeki su ..... sağlar.
4. Cilanın yüzeye yapışması için yüzey .....
5. Sıvı cilalar mermeri ..... ve ..... korur.
6. Cila atarken mermer plakaya bir miktar .....
7. Makinede cila atarken ..... ve ..... kullanılır.
8. Keçe tüm yüzeye ..... olarak uygulanmalıdır.
9. Cila mermer nemlendirildikten sonra .....
10. Cilalanmış mermerler depolanırken ..... yüzeyler üst üste getirilir.

#### Doğru veya Yanlış (D/Y Soruları)

- (.....) 11. Asit Oksalit toz cila yapımında kullanılır.
- (.....) 12. Mafsallı kollar periyodik olarak yağlanmalıdır.
- (.....) 13. Cila atarken plakanın nemli olmasına ihtiyaç yoktur.
- (.....) 14. Cila mermeri dış etkilerden korumaz.
- (.....) 15. Cila vurulduktan sonra yüzey kontrol edilmelidir.
- (.....) 16. Cila atılırken yüzeye fazla baskı uygulanmalıdır.

(.....) 17. Cilalama işlemi bittikten sonra mermer plaka yıkanmalıdır.

(.....) 18. Cilalama işlemi bittikten sonra keçe hemen yerine kaldırılmalıdır.

### **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız konularla ilgili konuyu tekrarlayınız. Başarılıysanız bir sonraki bölüme geçiniz.

## B. UYGULAMALI TEST

AÇIKLAMA: Aşağıda listelenen davranışları kendinizde gözleyemediyse "Hayır", gözlediyseniz "Evet" kutucuğunu işaretleyiniz.			
Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Makinenin kontrollerini yaptınız mı?		
2	Tablayı yıkadınız mı?		
3	Plakayı tablaya yerleştirip vakumlamayı kontrol ettiniz mi?		
4	Pleyti başlığa taktınız mı?		
5	Makinenin su sistemini kontrol ettiniz mi?		
6	Mafsalları kontrol ettiniz mi?		
7	Plakayı yıkayarak yüzeyi kontrol ettiniz mi?		
8	Keçenin plaka yüzeyinin tamamına ulaşip ulaşmadığını kontrol ettiniz mi?		
9	Plakayı nemlendirip toz cila serptiniz mi?		
10	Keçeyi başlığa taktınız mı?		
11	Makineyi çalıştırdınız mı?		
12	Keçeyi tüm yüzeye uyguladınız mı?		
13	Yüzeyi kontrol edip ihtiyaç varsa tekrar su verdiniz mi?		
14	Yüzey parlaklığı istenilen seviyeye geldi mi?		
15	Parlatma sonunda plakayı yıkadınız mı?		
16	Plakayı depolama alanına götürdünüz mü?		
17	Makineyi temizlediniz mi?		
18	Keçeyi temizleyip yerine kaldırdınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ederek kendinizi değerlendiriniz, **HAYIR** yanıtlarınız var ise bu yanıtlarınızla ilgili konuyu tekrarlayınız. Tamamı **EVET** ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

## MODÜL DEĞERLENDİRME

Değerli öğrencimiz işlediğimiz Mermer Parlatma modülünü bitirmiş durumdasınız. Eğer bu modülü başarı ile tamamladıysanız burada elde ettiğiniz yeterlilikleri bundan sonraki modüllerde de sık sık kullanacağınızı unutmayınız. Bu konuların daha birçok kez karşınıza çıkacağının farkında olarak burada kazandırılan yeterliliklerinizi geliştirmek ve güncel gelişmeleri takip etmek alanınızda yetişmiş bir eleman olmanızı sağlayacaktır

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	Aşındırıcılar
2	Aşındırıcı
3	Elmas
4	Yüzey pürüzlülüğü
5	Pleyte
6	Başlığa
7	Vakumlamayı
8	Pnömatik
9	Grain
10	Manyezit, yarı sentetik, tama sentetik
11	elle cilalamada
12	manyezit, silisyum karpit, alüminyum oksit
13	iri taneli
14	ince taneli
15	D
16	Y
17	Y
18	D
19	D
20	D



## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1.	korumak, parlatmak
2.	toz, krem, sıvı
3.	vakumlama yı
4.	nemlendirili r
5.	nem, dış etkenlerden
6.	su verilir
7.	toz, krem cila
8.	eşit
9.	serpilir
10.	cilalanmış yüzeyler
11.	D
12.	D
13.	Y
14.	Y
15.	D
16.	Y
17.	D
18.	Y

## KAYNAKÇA

- OKYAR M., **Mermer Tornacılığı**, Pınar Matbaası, Afyonkarahisar, 1988.
- GÜZEL, Ö., L GÜNDÜZ., **Türkiye III. Mermer Sempozyumu**, Afyonkarahisar, 2001.
- TÜMMER, **Yüzey İşleme Güçlendirme Dolgu Koruma ve Atık Su Arıtma Sistemleri** , İzmir, 2005.
- [www.superselva.com.tr](http://www.superselva.com.tr)
- [www.denmak.com.tr](http://www.denmak.com.tr)
- [www.elkay.com.tr](http://www.elkay.com.tr)
- [www.struars.com](http://www.struars.com)