

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



**MEGEP**

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

**MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ**

**PANEL ONARIM 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 ulaşılabilirler.
- 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 FAALİYETİ-1 .....	3
1. VAKUMLU PNOMATİK ÇEKTİRME CİHAZI.....	3
1.1. Tanımı ve Yapısı .....	3
1.2. Çalışması ve Bakımı.....	4
UYGULAMA FAALİYETİ.....	5
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	6
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	7
2. PERÇİN KAYNATARAK ÇEKTİRME YÖNTEMİYLE ÇALIŞAN CİHAZLAR.....	7
2.1. Tanımı ve Yapısı .....	7
2.2. Çalışması ve Bakımı.....	8
UYGULAMA FAALİYETİ.....	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	12
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	13
3. İZOLASYON, KORUYUCU ÜRÜN VE MACUN DOLGU İŞLEMLERİ .....	13
3.1. İzolasyon ve Koruyucu Ürünler .....	13
3.1.1. Tanımı ve Görevi.....	13
3.1.2. Çeşitleri ve Uygulanması .....	14
3.1.3. Macun Dolgu İşlemi .....	15
3.2. Spatulalar.....	17
3.2.1. Tanımı .....	17
3.2.2. Yapısı .....	17
3.2.3. Kullanıldığı Yerler .....	18
UYGULAMA FAALİYETİ.....	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	21
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	22
4. Macun tesviye işlemleri.....	22
4.1. Amerikan Karoseri Egesi ( Törpülü Perdah ).....	22
4.1.1. Tanımı ve Yapısı .....	22
4.1.2. Kullanıldığı Yerler .....	23
4.2. Dolgu Macununun Zımparalanması .....	24
UYGULAMA FAALİYETİ.....	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	26
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	27
CEVAP ANAHTARLARI .....	29
KAYNAKÇA .....	30

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>525MT0086</b>
<b>ALAN</b>	<b>Motorlu Araçlar Teknolojisi</b>
<b>DAL / MESLEK</b>	<b>Otomotiv Gövde Teknolojisi</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Panel Onarım 2</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Otomotiv gövde düzeltme işlemlerinde hasarlı panel yüzeylerinin düzeltilmesi işlemlerinin anlatıldığı bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40 / 32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Temel Mekanik ve Panel Onarım 1 modüllerini başarmış olmak
<b>YETERLİLİK</b>	Araç paneli üzerindeki hasarlı bölgeyi düzeltmek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<p><b>Genel Amaç</b></p> <p>Standart süre içerisinde, panel yüzeyleri, firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve panel yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek düzeltebileceksiniz.</p> <p><b>Amaçlar</b></p> <p>Standart süre içerisinde;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Araç paneli üzerindeki ezikleri firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve panel yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek vakumlu cihaz ile düzeltebileceksiniz.</li><li>➤ Araç paneli üzerindeki ezikleri firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve panel yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek perçin kaynatarak düzeltebileceksiniz.</li><li>➤ Araç paneli üzerinde, firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve panel yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek macun dolgu işlemi yapabileceksiniz.</li><li>➤ Araç paneli üzerinde, firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve panel yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek macun tesviye işlemi yapabileceksiniz.</li></ul>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	Vakumlu çekirme aletleri, kompresör, perçin kaynatarak çekirme yöntemiyle çalışan cihazlar, punta kaynak cihazları izolasyon ve koruyucu macunlar, spatulalar, kıl fırçalar, Amerikan eğesi (törpülü perdah), yüzey kontrol eğesi, zımparalar.

**ÖLÇME VE  
DEĞERLEN  
DİRME**

- Modül içerisinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz.
- Modül sonunda sizlere, ölçme araçları uygulanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve beceriler ölçülerek değerlendirilecektir.

# GİRİŞ

**Sevgili Öğrenci,**

Bu modülde otomotiv panel onarımı konusunda en son teknolojik yöntemlerle onarım yapmak için gerekli bilgileri bulacaksınız. Günümüzde otomobil lüks olmaktan çıkmış ve bir ihtiyaç haline almıştır. Bunun için otomotiv alanında gün geçtikçe daha fazla teknolojik ve güncel bilgiye sahip ve bunu kullanabilen insanlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Otomotiv gövde teknolojisi alanındaki yenilikler yakından takip edilmeli ve kullanılan malzemeler çok iyi analiz edilmelidir. Otomotiv gövde alanında kullanılan tekniklere her gün yenisi eklenmekte bu da bu alanda çalışanların bilgilenmesini doğurmaktadır. Panel onarımı her ne kadar günümüzde daha az yapılıyor olsa da öz kaynakların tasarruflu kullanılması ve ülke ekonomisine katkı sağlaması amacıyla yenisinin alınması yerine onarılması daha ekonomik olacaktır.

Panel Onarım Modülünde kazandığınız bilgiler sadece onarım amaçlı olmayıp aynı zamanda üretim alanında kullanılacaktır. Bu anlamda panel onarımı daha fazla önem kazanmakta ve sizlere sürekli kullanacağınız bilgiler sunulmaktadır.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Araç paneli üzerindeki ezikleri firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve panel yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek vakumlu cihaz ile düzeltebilecektir.

## ARAŞTIRMA

- Vakumlu pnömatik çekirme cihazının hangi araçlarda ve ne tür hasar tipinde kullanıldığını araştırınız.
- Yaptığınız araştırma hakkında rapor hazırlayarak sınıfta arkadaşınızla paylaşınız.

## 1. VAKUMLU PNOMATİK ÇEKTİRME CİHAZI

### 1.1.Tanımı ve Yapısı

Panel yüzeylerinde oluşan çökükleri (çukurlaşmış) ve arka tarafı kapalı otomotiv gövde panellerinde oluşan yüzey bozuklukları düzeltmek amacıyla kullanılmaktadır. Boyayı bozmadan dışarıdan çektilerle düzeltilmesinde kullanılan, vakum yardımıyla çalışan bir panel onarım cihazıdır. Genellikle otobüs, minibüs ya da otomobil tavanı gibi geniş panel yüzeylere sahip araçlarda oluşan geniş darbelerin düzeltilmesi işlemlerinde kullanılır.

Cihazın ön kısmında plastikten yapılmış bir vantuz bulunmaktadır. Arka tarafına bağlanan bir hava hortumu yardımıyla vantuzun panel üzerine yapışması sağlanır. Hava emiş kanalları cihazın arka kısmından vantuz kadar uzanır. Orta kısmında cihazın gövde ekseninde yerleştirilmiş ağırlık, eğilmiş paneli geriye doğru vurdurarak çekirmeye yarar.





## 1.2. Çalışması ve Bakımı


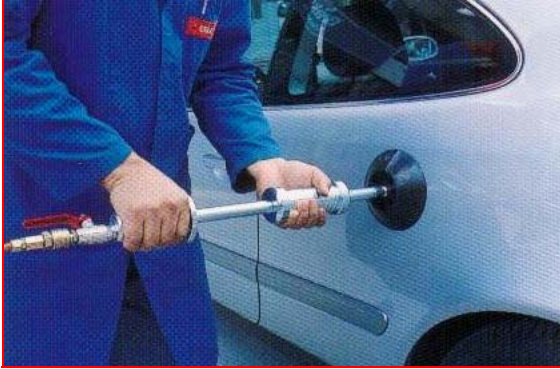
Vakumlu pnömatik çekirme cihazı havanın emiş gücünden yararlandığımız, el ile çalışan bir cihazdır. Yaklaşık 8 bar basıncında çalışır. Arka kısmında bulunan rekora bağlanan hava hortumu yardımıyla cihazın iç kanalına hava akışı sağlanır. Kanal uç kısmındaki vantuzun içine kadar uzanır ve cihazın panel yüzeyine büyük bir kuvvetle yapışmasını sağlar. Hortum bağlantı rekorunun önünde bulunan vana yardımıyla havanın basıncı kontrol edilir. Hasarlı yüzeye yapıştırılan cihazın orta ekseninde gövde boyunca hareket edebilen ağırlık geriye doğru vurdurularak ezik panel sacının yerine gelip düzelmesi sağlanır. Çekirme ağırlığı; panel yüzeyinde meydana gelen yüzey bozukluğu miktarına göre vurma şiddeti ayarlanır. Çekirme uygulaması fazla yapılırsa panel yüzeyinde şişkinlik olabilir.



**Resim 1.2: Vakumlu pnömatik çekirme cihazı ile araç panel onarımı**

Cihazın uç kısmında bulunan vantuz zamanla kullanımdan dolayı yırtılır ya da özelliğini yitirirse yenisi ile değiştirilir. Düzeltme işlemine geçmeden önce vantuzun ve yüzeyin yağlı olmamasına dikkat edilmelidir. Cihazın hortum girişi dikkatli bağlanmalı, rekor vidasının dişlerinin bozulmamasına dikkat edilmelidir. Yere düşürülmemelidir, sağa sola çarptırılmamalı, levye veya çekiç amacıyla kullanılmamalıdır. İşlem bitince hava hortumu sökülüp cihaz temizlenmeli ve panoya asılmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Aleti hava basıncına sabitlenmiş hava hortumuna bağlayınız.</p>  <p><b>Resim 1.3: Hortum bağlantı vanası</b></p>	<p>➤ Vananın kapalı olduğunu kontrol ediniz.</p> <p>➤ Genellikle manşon geçme olarak üretilen bağlantı noktasını dikkatli bir şekilde hortuma bağlayınız.</p>
<p>• Eziklerin özelliğine göre hasarlı araç panelini düzeltiniz.</p>  <p><b>Resim 1.4: Hasarlı panelin düzeltilmesi</b></p>	<p>➤ Ezilmiş panel bölgesini kir ve yağlardan arındırarak çalışmaya uygun hale getiriniz.</p> <p>➤ Temizlenmiş yüzeye vakumlu cihazı yerleştirerek çekirme aletinin valfini açınız.</p> <p>➤ Uygun yöntemlerle cihazın çekicini geriye doğru vurarak ve zaman zaman cihazın yerini değiştirerek düzeltmeyi tamamlayınız.</p> <p>➤ Elinizin ağırlık ile cihaz gövdesi arasında sıkışmamasına dikkat ediniz.</p> <p>➤ Düzeltme anında çekirmeyi panel yüzeyine dikkatli uygulayınız.</p> <p>➤ Panel yüzeyinde düzeltme işlemi bittikten sonra el yordamı ile panel yüzeyinde kontrol işlemi yapınız.</p> <p>➤ Panel yüzeyinde düzeltme işlemi bittikten sonra; cihazı yüzeyden ayırınız.</p> <p>➤ Cihazın yüzeyden ayrılmasını sağlamak için vanasını kapatınız.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğretim faaliyetinde öğrendiğiniz bilgileri kontrol etmek amacıyla aşağıda verilen testi kendinize uygulayınız.

### OBJEKTİF TESTLER

1. Vakumlu çekirme cihaz hangi enerji ile çalışır?  
A) Elektrik  
B) Su  
C) Pnomatik  
D) Hiçbiri
2. Vakumlu çekirme cihazının yüzeyi bırakması nasıl sağlanır?  
A) Çekerek  
B) Valf kapatılarak  
C) Kesilerek  
D) Vurarak
3. Vakumlu çekirme cihazı nerelerde kullanılır?  
A) Çukurlaşmış geniş eziklerde  
B) Kırık panellerde  
C) Boyası zarar gören tamponlarda  
D) Hiçbiri
4. Vakumlu çekirme cihazında çekirme işlemi nasıl yapılır?  
A) El ile çekerek  
B) Hortumdan asılarak  
C) Kriko ile  
D) Çekicinin geriye vurdurulması ile
5. Vakumlu çekirme cihazının uç kısmında ne bulunur?  
A) Metal  
B) Lastik vantuz  
C) Vana  
D) Hortum

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı modül kitapçığının sonunda bulunan cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendirebilirsiniz. Yanlış cevaplarınız var ise ilgili konuyu tekrar gözden geçiriniz.

Bütün cevaplarınız doğru ise bir sonraki öğretim faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Araç paneli üzerindeki ezikleri firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve panel yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek perçin kaynatarak düzeltebilecektir.

## ARAŞTIRMA

- Perçin kaynatarak panel onarımı hangi hasarlarda kullanılır araştırınız. Yaptığınız araştırmayı rapor halinde sınıf ortamında arkadaşlarınız ve öğretmenlerinin ile paylaşınız.

## 2. PERÇİN KAYNATARAK ÇEKTİRME YÖNTEMİYLE ÇALIŞAN CİHAZLAR

### 2.1. Tanımı ve Yapısı

Panel yapısındaki yüzeysel bozukluklarda direnç kaynağı yardımıyla perçin kaynatarak çektirme yöntemiyle düzeltme işlemi yapılmasını sağlayan cihazlardır. Bu cihazlar elektrik enerjisi yardımıyla otomobil panelinin ezik yerlerine kaynatılan perçinleri özel bir çekme aparatı yardımıyla çekerek hasarlı bölgenin düzeltilmesini sağlar.

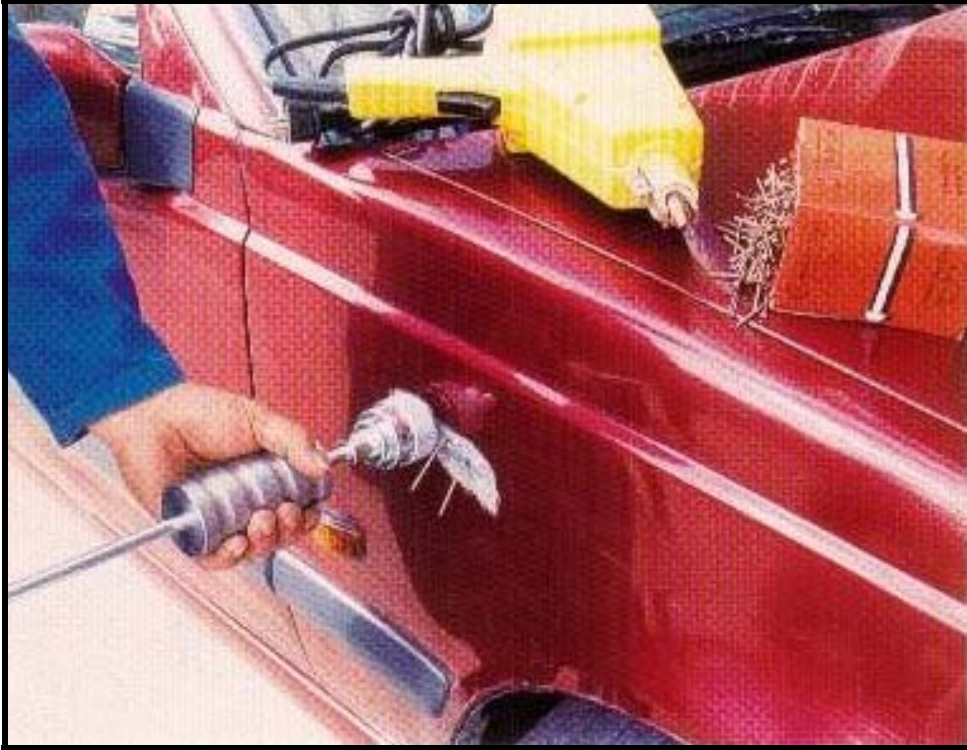


Resim 2.1: Perçin kaynatarak düzeltme seti

Perçin kaynatarak çekirme yapan cihazlar çoğunlukla çekiç ve dayama takozlarının girmediği direkler, kalın şase parçaları gibi yerlerde kullanılır. Perçin kaynatarak düzeltme seti; kaynatma tabancası, perçin çekme aleti ve perçinden oluşur. Hasarın durumuna göre tabanca ile kaynatılan perçinler, çekme aleti ile geriye doğru vurdurularak panel üzerinde bulunan göçükler düzeltilir.

## 2.2. Çalışması ve Bakımı

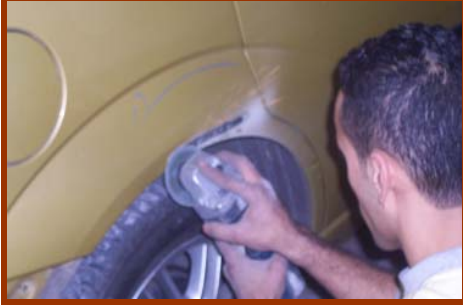

Deformasyona uğramış olan yüzey önce yüzey temizleme aletleri ile boyadan arındırılır. Panel sacının bozuk olan bölgelerine yeterli sayıda perçin kaynatılır. Çekirme perçinleri, perçin kaynatma makinesinin ucuna takılarak panel sacına puntalama şeklinde tutturulur. Perçinler, çekirme aletinin ucuna kısırılarak panel sacında oluşan yüzey bozukluk miktarına göre istenilen miktarda çekirilir. Çekirme işleminden sonra yüzey gözle kontrol edilir. Çekirme işlemin sonunda perçinler yüzey temizleme cihazları ile panel sacını inceltmeden punta yerlerinden temizlenir.



**Resim 2.2: Perçin kaynatarak yüzey düzeltme işlemi**

Cihaza bakım yapılırken; perçin makinesinin uç kısımları kontrol edilmeli ve temizlenmelidir. Perçin kaynatma makinesinin ucu direk olarak panel sacına değdirilerek kullanılmamalıdır. Periyodik olarak perçin çekirme ve kaynatma makinesinin bakımı ve temizliği yapılmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

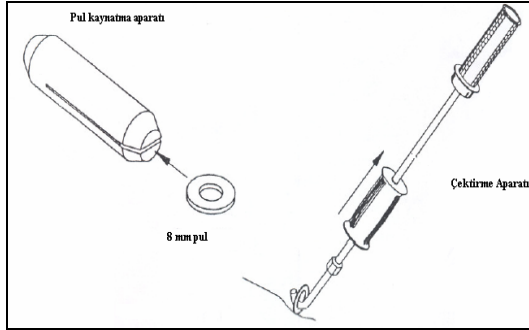
İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Yüzey temizleme cihazları kullanarak panel yüzeyi temizleyiniz.</p>  <p><b>Resim 2.3: Panel yüzeyin temizlenmesi</b></p>	<p>➤ Araç üzerindeki ezik bölgeyi tespit ettikten sonra düzeltilmesi gereken yerin üzerindeki boyayı uygun yöntemlerle temizleyiniz.</p> <p>➤ Gerekli emniyet ve güvenlik önlemlerini alınız.</p> <p>➤ Maske, eldiven, gözlük gibi koruyucu ekipmanları mutlaka takınız.</p> <p>➤ Panel yüzeyi temizlenirken panel sacının fazla incelmemesi için metal temizleme cihazı fazla bastırılmamalıdır.</p>
<p>➤ Kaynak cihazına kaynak tabancası bağlayınız ve cihazı hazırlayınız.</p>  <p><b>Resim 2.4: Tabancanın hazırlanması</b></p>	<p>➤ Panel sacının kalınlığına göre kaynak makinesinden gerekli akım ayarını yapınız.</p> <p>➤ Tabancayı kaynak cihazına uygun şekilde bağlayınız.</p> <p>➤ Tabancanın ucuna kaynatılacak perçini yerleştiriniz.</p> <p>➤ Gerekli emniyet ve güvenlik önlemlerini alınız.</p> <p>➤ Maske, eldiven, gözlük gibi koruyucu ekipmanları mutlaka takınız.</p>

- Hasarın eziklik ve sacın mukavemetine göre;
- Perçin kaynatarak düzeltiniz.



**Resim 2.5: Perçin kaynatarak düzeltme**

- Pul kaynatarak düzeltiniz (kancalı çekirme).



**Resim 2.6: Kancalı çekirme tertibatı**

- Hasarın durumuna göre perçinleri panel yüzeyine dik olarak kaynatınız.

- Perçin çekme aparatını perçine bağlayarak vurdurarak panel sacını çekirtiniz.

- Vurma şiddetini ve yönünü hasarın durumuna göre ayarlayınız.

- Gerekli emniyet ve güvenlik önlemlerini alınız.

- Maske, eldiven, gözlük gibi koruyucu ekipmanları mutlaka takınız.

- Makinede uygun pozisyonu seçiniz.

- Pens ucunu kaynak cihazına uygun şekilde bağlayınız.

- Makinenin ucuna kaynatılacak pulu yerleştiriniz.

- Pulu hasarın durumuna göre dik olarak kaynatınız.

- Kancalı çekirme tertibatını pula takarak hasarın şekline göre vurdurarak çekirtiniz.

- Vurma şiddetini ve yönünü hasarın durumuna göre ayarlayınız.

- Gerekli emniyet ve güvenlik önlemlerini alınız.

- Maske, eldiven, gözlük gibi koruyucu ekipmanları mutlaka takınız.

- Hızlı çekirme tertibatı kullanarak düzeltiniz.



**Resim 2.7: Hızlı çekirme tertibatı**

- Makinede uygun pozisyonu seçiniz.
- Hızlı çekirme tabancasını cihaza bağlayınız.
- Ucu panel sacına kaynatarak hasarın şekline göre vurdurarak çektiniz.
- Vurma şiddetini ve yönünü hasarın durumuna göre ayarlayınız.
- Cihazı kendi ekseninde döndürerek sacdan ayırınız.
- Gerekli emniyet ve güvenlik önlemlerini alınız.
- Maske, eldiven, gözlük gibi koruyucu ekipmanları mutlaka takınız.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı, aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

### OBJEKTİF TESTLER

- 1- Perçin makinesi elektrik akımı nasıl belirlenir?  
A) Panelin sac kalınlığına  
B) Kaynatan kişiye  
C) Makineye  
D) Hiçbiri
- 2- Perçin yüzeye kaç derece açıyla kaynatılmalıdır?  
A) 90  
B) 60  
C) 45  
D) 30
- 3- Perçin yüzeyden nasıl temizlenir?  
A) Bükerek  
B) Ezerek  
C) Kırarak  
D) Taşlama yapılarak
- 4- Çökmüş yüzey üzerine kaynatılan perçinler ne ile çekilir?  
A) Torç  
B) Pense  
C) Havalı tabanca  
D) Çekme aparatı ile
- 5- Çekme aparatı üzerindeki tokmak ne işe yarar?  
A) Çektirmeye  
B) Perçini tutmaya  
C) Perçini kaynatmaya  
D) Hiçbiri

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı modül kitapçığının sonunda bulunan cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendirebilirsiniz. Yanlış cevaplarınız var ise ilgili konuyu tekrar gözden geçiriniz.

Bütün cevaplarınız doğru ise bir sonraki öğretim faaliyetine geçiniz

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Araç paneli üzerinde, firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve panel yapısındaki yüzeyel bozukluklara dikkat ederek macun dolgu işlemi yapabilecektir.

## ARAŞTIRMA

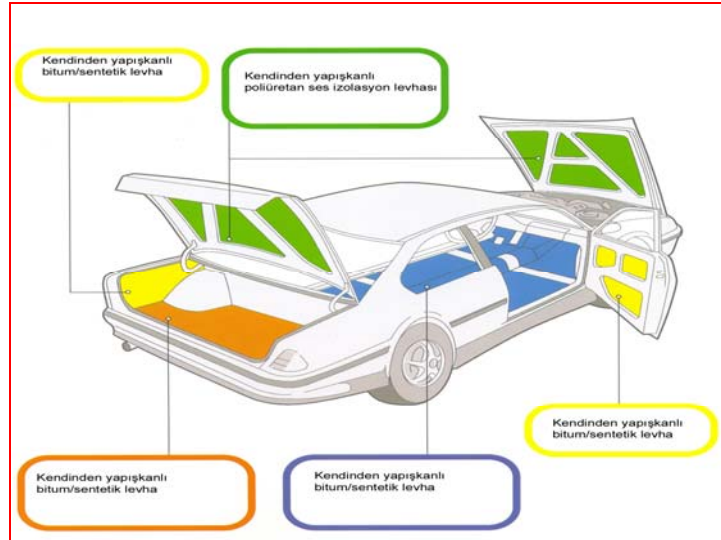
Oto gövde tamirati yapılan işletmelere giderek oto yapısında kullanılan izolasyon ve koruyucu ürün, mastik ve macunların neler olduğunu ve ne amaçla kullanıldığını araştırınız. Rapor haline getirip sınıfta sununuz.

## 3. İZOLASYON, KORUYUCU ÜRÜN VE MACUN DOLGU İŞLEMLERİ

### 3.1. İzolasyon ve Koruyucu Ürünler

#### 3.1.1. Tanımı ve Görevi

Aracın gövdesinde, içinde, gövde altında ve görünmeyen kısımlarda ses, ısı ve korozyona karşı yalıtım yapılması gerekmektedir. Bunun yanında doğrultulmuş gövde panellerinin üzerine boya atılmadan önce uygulanan macunlar paslanmanın önlenmesi ve parçaların ömrünün daha uzun olması için gereklidir. Resim 3.1’de genel olarak otomobilde yapılan ses izolasyonu gösterilmektedir. İzolasyon ve koruyucu ürünler modülünde detaylı olarak bu konular anlatılmıştır.



Resim 3.1: Otomobilde yapılan ses izolasyonu işlemleri

Otomobiller ses, ısı ve korozyon (aşınma) yalıtımı yapılmak zorundadırlar. Günümüzde üretilen otomobiller konfor olarak bu üç konuda ileri düzeyde gelişme göstermişlerdir. Ses ve ısı yalıtımı; motor yuvasında bulunan benzinli ve dizel motorlarının seslerinin araç içerisine ulaşmasını ve yol şartlarına göre dış ortamdaki ses ve ısıyı iç ortama iletmesini önlemektedir. Otomobillerin korozyona karşı dayanımlı olmaları, gövdenin alt kısmında ve boya altı ürünler kullanılarak yapılan kaplama işlemleri ve korozyona karşı dayanıklı gövde malzemeleri kullanımı ile sağlanmıştır.

### 3.1.2. Çeşitleri ve Uygulanması

Kaynaklı bölgelerde, sızdırmazlık istenen yerlerde, paslanmanın oluşabileceği alt gövde parçalarının korunması amacıyla genellikle poliüretan malzemelerden imal edilen mastik ve kaplamalar kullanılmaktadır. İzolasyon ve koruyucu ürünler modülünde detaylı olarak bu konular anlatılmıştır.

Pas önleyiciler bir fırça yardımıyla ya da yüzeye püskürtme yöntemiyle uygulanır. Astarlar ise alt gövde parçalarının korunması ve yol yüzeylerinden sıçrayan taşlardan boyayı korumak için kullanılır ve bir tabanca yardımıyla gerekli yerlere uygulanır.

Gövde ve panel saclarının birbirine punta kaynağı ile kaynatılmasında bir fırça yardımıyla kaynatılacak yüzeyler arasında genellikle çinkolu antipas tatbik edilir.

Hasarlı araçların onarımı sonrasında parçaların birleşim yerlerine pütürlü boya ve mastik uygulaması yapılmaktadır. Bu tip uygulamalar parçaların birbirleri ile iyi birleşmesine ve parçaların dış ortamdaki etkilenmelerini önlemek için yapılmaktadır. Resim 2.3'de gövde parçalarında birleşim yerlerinde yapılan mastikler gösterilmektedir. 1 numaralı resimde motor bölmesinde bulunan iç çamurluk-şasi birleşmelerinde, 2 numaralı resimde araç içi parça birleştirmede, 3 numaralı resimde kapı sacı büküm yerlerinde ve 4 numaralı resimde direk diplerinde kullanılmaktadır.



Resim 3.2: Gövde üzerinde yapılan mastik uygulamaları

### 3.1.3. Macun Dolgu İşlemi

Otomotiv teknolojisinde yukarıda anlatıldığı gibi ses ve ısı yalıtımlarından başka yüzeysel deformasyonları düzeltmek ve aracı boyaya hazırlamak için oto gövde parçalarında dolgu macunları kullanılmaktadır. Oto gövde elemanı olarak bu mastik ve macunların uygulanmasının yapılabilmesi gerekmektedir.

Araç gövde onarımından boya işlemine araç hazırlanırken sonucun iyi olması için macun ile dolgu yapacak kişi, dolgunun çok iyi yapılmasını sağlamalıdır. Macun, yerine göre kalın tatbik edildiği için diğer işlemlere göre yüzeyin düzgünlüğünü belirlemede daha belirleyicidir.



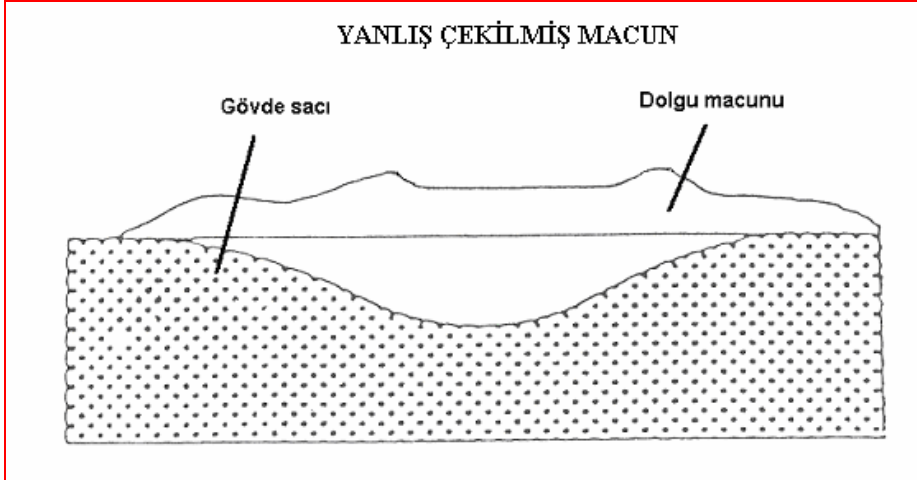
**Resim 3.3: Macun dolgu işleminin yapılması**

Macundan önce yüzey çok iyi temizlenmelidir. Daha sonra sacın cinsine göre zımparalama ve macun uygulanmalıdır. Yüzeyin pürüzlülüğüne göre uygun macun seçilmelidir ve sertleştirici uygun miktarda katılmalıdır. Macun hazırlanırken uygun olan macun spatulası kullanılmalı, macundan gerekli verimi almak için macun yüzeye hızlı ve yeterli derecede uygulanmalıdır.

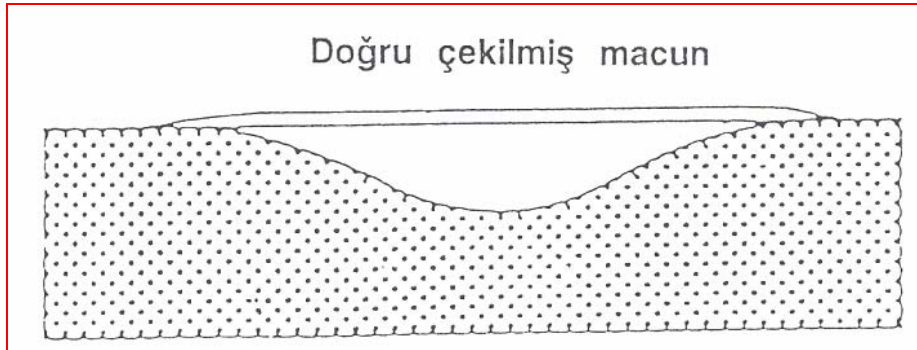
Macun uygulamada aşağıdaki işlem sırası uygulanır:

- Macunun sertleştiricisi ile karıştırma,
- Macunun uygulanması,
- Kuruması,
- Zımparalanması.

Macun eliđi ya da spatulasının dođru kullanımı, macunun ekonomik harcanması ve iřlemin dűzgűnlűđű açısından oldukça önemlidir.



**Resim 3.4: Yanlış macun ekme**



**Resim 3.5: Doğru macun ekme**

## 3.2.Spatulalar

### 3.2.1. Tanımı

Panel onarımında göçük ve bozuk yüzeyleri macunla doldurmak ve düzgün bir yüzey oluşturmak için kullanılan ince çelik sacdan yapılmış takımlardır.



Resim 3.6: Spatula

### 3.2.2. Yapısı

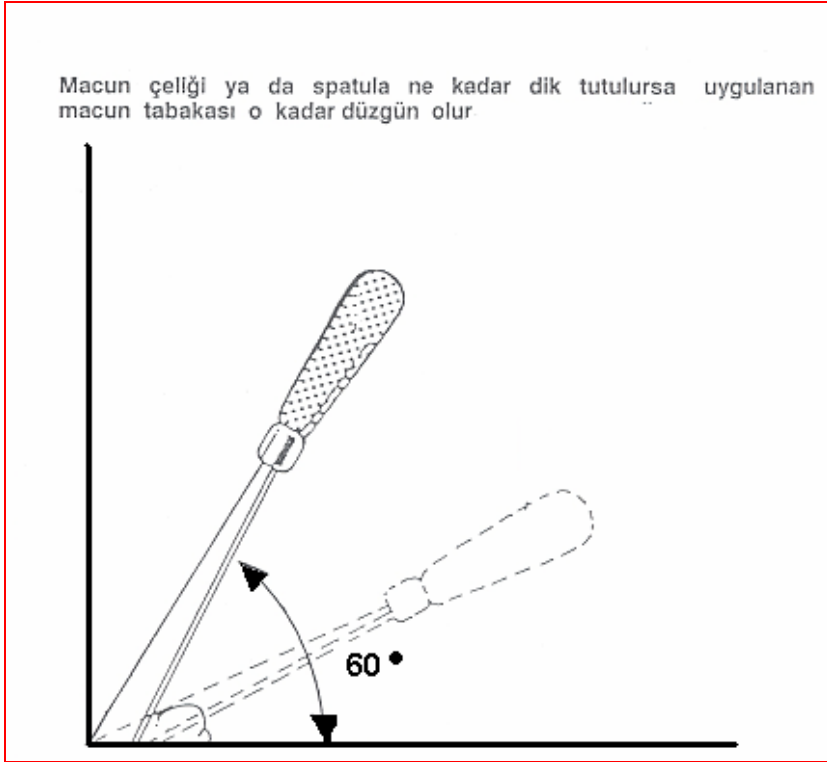
Macunu karıştırmak ve yüzeye uygulayabilmek için geniş ve dar olarak çeşitli şekillerde yapılmışlardır, kullanılacak yere göre uygun özellikte spatulalar seçilebilir.



Resim 3.7: Macun spatulası

### 3.2.3. Kullanıldığı Yerler


Otomotiv sektöründe genellikle macunun panel yüzeyi üzerine uygulanmasında kullanılırlar. Geniş yüzeyli olan spatulanın üzerine macun ve sertleştirici konulur ve diğer spatula ile karıştırarak kıvama getirilir. Daha sonra sapsız olan spatula ile yüzeye macun uygulanır. Genellikle aynı tarzda yapılmışlardır ve kullanımı çok kolaydır. Yüzeylerin temizlenmesinde de kullanılabilirlerdir.



**Resim 3.8: Spatula açısı**

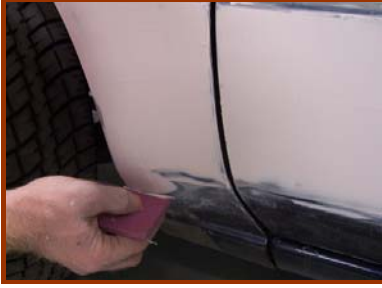
Spatula ile macun uygulanırken spatulanın konumu çok önemlidir. Doğru ve ekonomik macun dolgusu yapmak için spatula açısı yaklaşık 60° olmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Macun çekilecek yüzey alanına uygun olarak ölçü kabına malzemeleri koyunuz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Macun çok miktarda çekilecekse ölçü ve karıştırma kabı kullanınız.</li><li>➤ Hasarın ve macun çekilecek yüzeyin büyüklüğüne göre en ekonomik karışımı hazırlamak için malzemeleri uygun oranda koyunuz.</li><li>➤ Az macun hazırlanacaksa büyük spatula üzerinde hazırlayabilirsiniz.</li><li>➤ Gerekli emniyet ve güvenlik önlemlerini alınız.</li><li>➤ Maske, eldiven, gözlük gibi koruyucu ekipmanları mutlaka takınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sertleştirici ile macun kıvamını oluşturunuz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Macun kutularının üzerinde eklenecek sertleştirici miktarları belirtilmiştir. Uygun oranda sertleştiriciyi macuna karıştırınız.</li><li>➤ Gerekli emniyet ve güvenlik önlemlerini alınız.</li><li>➤ Maske, eldiven, gözlük gibi koruyucu ekipmanları mutlaka takınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Malzemeleri homojen karıştırınız.</li></ul>  <p><b>Resim 3.9: Macun karma işlemi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Macun ve sertleştiriciyi birbirine iyice yediriniz.</li><li>➤ Gerekli emniyet ve güvenlik önlemlerini alınız.</li><li>➤ Maske, eldiven, gözlük gibi koruyucu ekipmanları mutlaka takınız.</li></ul>



- Paslanmaz çelik spatula ile macun tatbik ediniz.



**Resim 3.11: Macun lastiği ile kenar düzeltme**

- Yüzeyi boyadan arındırıp temizleyiniz.



**Resim 3.10: Yüzeyin temizlenmesi**

- Spatulayı yüzeye 60° açı ile tutarak macunu çekiniz. Açının iyi ayarlanması hava kabarcıklarını önleyeceği gibi yüzeye düzgün olarak uygulanmasını da sağlayacaktır.
- Macunu gerekli formu sağlayacak şekilde hızlı ve yeterli miktarda uygulayınız. Gereksiz fazlalıklar bırakmayınız.
- Kesinlikle eski boya üzerine macun yapmayınız.
- Fazla bırakılan macunlar ekstra zımparalama gerektireceğinden ve yama yapmaya sebep olacağından bunun önüne geçiniz.
- Doldurulan yerlere mutlaka kenar alıştırması yapınız.
- Macunun kıvamı bozulmuşsa kesinlikle kullanmayınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı, aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

### ÖLÇME SORULARI

1. Dolgu yapılacak yüzeydeki eski boyalar nasıl temizlenir?  
A) Kimyasal madde ile silerek  
B) Keski ile kazıyarak  
C) Uygun taş takılarak spiral ile  
D) Hiçbiri
2. Macun uygulanırken spatula açısı kaç derece olmalıdır?  
A) 60  
B) 70  
C) 80  
D) 90
3. Macun uygularken hangi spatula kullanılır?  
A) Ağaç  
B) Çelik  
C) Plastik  
D) Hiçbiri
4. Aşağıdakilerden hangisi macunun içerisine katılır?  
A) Tiner  
B) Boya  
C) Sertleştirici  
D) Hepsi
5. Yüzey düzgünlüğü açısından macun işleminde kenarlara ne yapılmalıdır?  
A) Kenar alıştırılması yapılmalı  
B) Fazla girilmemeli  
C) Kalın uygulanmalı  
D) Hepsi

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı modül kitapçığının sonunda bulunan cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendirebilirsiniz. Yanlış cevaplarınız var ise ilgili konuyu tekrar gözden geçiriniz.

Bütün cevaplarınız doğru ise bir sonraki öğretim faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Standart süre içerisinde, araç paneli üzerinde, firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve panel yapısındaki yüzeyel bozukluklara dikkat ederek macun tesviye işlemi yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Dolgu macunu yapılmış araç panellerinde macunun hangi yöntemlerle tesviye edildiğini araştırınız. Rapor haline getirip sınıfta arkadaşlarınıza ve öğretmeninize sununuz.

## 4. MACUN TESVİYE İŞLEMLERİ

### 4.1. Amerikan Karoseri Eğesi ( Törpülü Perdah )

#### 4.1.1. Tanımı ve Yapısı

Araç panel yüzeylerinin düzeltilmesi, macun ve kaynak çapaklarının alınması, çıkıntılı yerlerin şekillendirilmesi için kullanılan, yüzeyin şekline göre ayarlanabilen, talaş kaldırarak çalışan el aletidir.



Resim 4.1: Amerikan karoseri eğesi

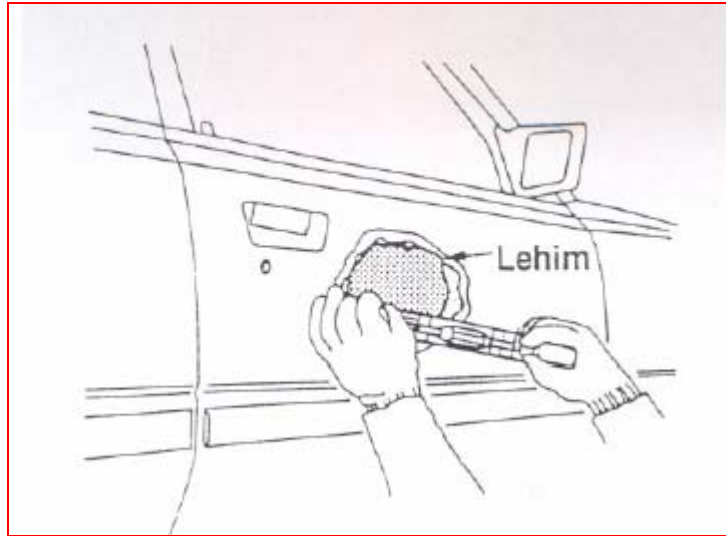
Kullanılacağı yerin yüzeyine göre ayarlanabilen bir eğeleme yapma imkanı sağlayan el takımudur. Üzerinde bulunan vida yardımıyla eğelenecek yüzeyin eğimine göre eğenin bombe durumu içbükey ya da dışbükey olarak ayarlanabilir. Bu özellik bize değişik yapıdaki gövde panellerinin üzerinde çalışma imkanı verir. Zamanla yıpranan eğeleri değiştirilebilir.



**Resim 4.2: Değiştirilebilen eğeler**

#### **4.1.2. Kullanıldığı Yerler**

Araç panelinin onarılması gereken tüm bölgelerinde amacına uygun olarak kullanılabilir. Kaynaklı yerlerdeki çapak ve fazlalıkların alınmasında, dolgu macunlarının fazlalıklarının alınmasında ve düzeltme esnasında oluşan çapak gibi metal çıkıntılarını eğelemek için kullanılabilir. Eğe oturma yüzeyinin değişik panel yapılarına göre ayarlanabilmesi ve eğe uçlarının aşınınca değişebilmesi bu takımın en büyük avantajlarından biridir.



**Resim 4.3: Lehimlenmiş bölgenin eğelenmesi**

## 4.2. Dolgu Macununun Zımparalanması

Boya uygulayacağımız yüzeyde pürüzlü bir yapı oluşmaması gerekir. Ancak zımparalama sonucunda en ince zımparanın oluşturduğu küçük zımpara izleri macun, astar gibi boya katlarının yüzeye güçlü bir şekilde yapışmasını sağlar. Zımparalama işlemi tamamlandıktan sonra boya filminin altında zımpara izlerinin belli olmaması için zımpara kalınlık numarasının seçimi de çok önemlidir.



**Resim 4.4: El ile zımparalama**


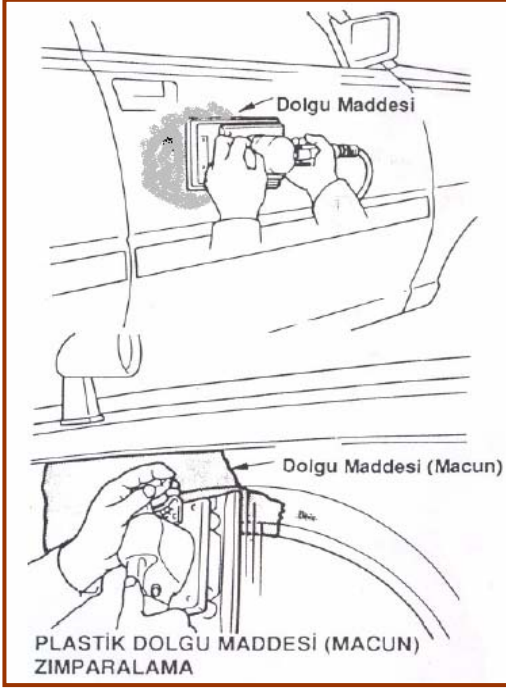
Birinci kaba zımparalama işleminden sonra ince zımparalama işlemine geçmeden önce yüzeyin gözden geçirilmesi ve el ile yüzey pürüzlülüğünün, düzgünlüğünün kontrol edilmesi gerekir. İnce zımparalama sadece yüzeyin pürüzsüz olması için yapılmalı, çapaklar ve çıkıntılar kalın zımparalama ile giderilmelidir.



**Resim 4.5: Makine ile zımparalama**

Zımparalama işleminin dik ve yatay konumlarda olduğu gibi çapraz ve rasgele konumlarda da yapılması gerekir. Yüzeyin durumu ve panel kıvrımlarının özelliğine göre zımparalama işlemi el veya makine ile yapılır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Donma süreci sonrası amerikan eğesi (törpülü perdah) ile macunlu yüzeyi törpüleyiniz.</p>  <p>Resim 4.6: Amerikan eğesi ile düzeltme</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yüzeyin kavisine göre ayar vidası ile eğenin eğimini ayarlayınız.</li><li>➤ İleri sürerken hafif bastırınız, geriye serbest çekiniz.</li><li>➤ Macun tam donup kurumadan kesinlikle işlem yapmayınız.</li><li>➤ Gerekli emniyet ve güvenlik önlemlerini alınız.</li><li>➤ Maske, eldiven, gözlük gibi koruyucu ekipmanları mutlaka takınız.</li></ul>
<p>➤ Zımpara yaparak düzeltiniz.</p>  <p>Resim 4.7: Titreşimli makine ile zımparalama</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yüzeyin durumu ve panel kıvrımlarının özelliğine göre zımparalama işlemini el veya makine ile yapınız.</li><li>➤ Önce kaba zımpara ile sonra ince zımpara ile çalışınız.</li><li>➤ Macun tam donup kurumadan kesinlikle işlem yapmayınız.</li><li>➤ Gerekli emniyet ve güvenlik önlemlerini alınız.</li><li>➤ Maske, eldiven, gözlük gibi koruyucu ekipmanları mutlaka takınız.</li><li>➤ Zımparalama işlemini dik ve yatay konumlarda olduğu gibi çapraz ve rastgele konumlarda da yapınız.</li><li>➤ Son olarak yüzey düzgünlüğünü göz ve el ile kontrol ediniz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı, aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

### ÖLÇME SORULARI

- 1- Zımparalama işlemin hızlı olarak ne ile yapılabilir?  
A) Keski  
B) Titreşimli zımpara aleti  
C) Pompa  
D) Hepsi
- 2- Dolgu macunlarının tesviyesinde hangi araçlar kullanılır?  
A) Amerikan karoseri eğesi ve zımparalar  
B) Havalı keski ve şeritli testereler  
C) Zımpara taşı tezgâhları ve lastik takozlar  
D) Pnomatik ve çok noktadan çektirme cihazları
- 3- Dolgu macunlarının tesviyesinde en son ne kullanılır?  
A) İnce zımpara  
B) Kalın zımpara  
C) Mastikler  
D) Hepsi
- 4- Aşağıdakilerden hangisi macun tesviye işleminde kullanılır?  
A) Cila  
B) Macun  
C) Zımpara  
D) Tel
- 5- Macun tesviyesi ne zaman yapılmalıdır?  
A) Çekildikten 1 saat sonra  
B) Nemli halde iken  
C) Kuruduktan sonra  
D) Hepsi

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı modül kitapçığının sonunda bulunan cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendirebilirsiniz. Yanlış cevaplarınız var ise ilgili konuyu tekrar gözden geçiriniz.

Bütün cevaplarınız doğru ise modül değerlendirme işlemine geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## YETERLİLİK ÖLÇME

Aşağıdaki performans testi ile kazandığınız beceri, tavır, tutum ve davranışları ölçünüz.

GERÇEKLEŞMESİ GEREKEN DAVRANIŞLAR	DERECELENDİRME	
	EVET	HAYIR
Vakumlu cihaz ile düzeltme yaptınız mı?		
Vakumlu cihazın bakımını yaptınız mı?		
Perçin kaynatma makinesi ile perçin kaynatarak panel onarımı yaptınız mı?		
Pul kaynatarak kancalı çektirme ile panel onarımı yaptınız mı?		
Hızlı çektirme tertibatı ile panel onarımı yaptınız mı?		
Panel onarımı için onarılacak yerin temizliğini yaptınız mı?		
Amerikan egesini incelediniz mi?		
Amerikan egesini ayarlama ve yüzey eğeleme işlemi yaptınız mı?		
Panel düzeltme işleminden sonra yüzeyin düzgünlüğünü el ve göz ile kontrol ederek düzgünlük kararı verdiniz mi?		
Macun karma işlemi ve yüzeye macun uygulama işlemleri yaptınız mı?		
Macun uygulama işleminden sonra kenar alıştırma yaptınız mı?		
Macuna katılan sertleştiriciyi tanıyıp ve ne işe yaradığını kavradınız mı?		
Macun yapmada kullanılan spatulaları tanıdınız mı?		
İzolasyon maddelerini tanıdınız mı?		
Macun zımparalama işlemi yaptınız mı?		
Titreşimli zımpara aletiyle çalışma yaptınız mı?		
Kaba ve ince zımparalama yapıp panel yüzeyindeki farkı tespit ettiniz mi?		
Macunun kuruyup kurumadığını tespit ettiniz mi?		



## **DEĞERLENDİRME**

Modül faaliyetleri ve araştırma çalışmaları sonunda kazandığınız bilgi ve becerilerin ölçülmesi için size ölçme araçları uygulanacaktır.

Ölçme sonuçlarına göre sizin modül ile ilgili durumunuz değerlendirilecektir.

Bu değerlendirme için öğretmeninize başvurunuz.

Yeterliklerinizi ölçtüğünüzde sonuçlar “evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninizle temasa geçiniz. Cevaplarınız arasında “hayır” var ise ilgili konuları tekrar gözden geçiriniz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ 1 CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	A
4	D
5	B

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	A
3	D
4	D
5	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ 3 CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	B
4	C
5	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ 3 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	A
4	C
5	C

## KAYNAKÇA

- Bakırcı Otomotiv Ekipman Katalođu, İstanbul, 2004.
- [www.bakırcı.com.tr](http://www.bakırcı.com.tr)
- [www.würt.com.tr](http://www.würt.com.tr)
- [www.usaq.com](http://www.usaq.com)
- [www.izeltas.com](http://www.izeltas.com)