

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

AHŞAP TEKNOLOJİSİ

AHŞAP OMURGA

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. TEZGÂH HATTI YAPMAK.....	3
1.1. Tezgâh Hattı.....	3
1.1.1. Tanımı.....	3
1.1.2. Özellikleri	3
1.2. Tezgâh Hattı Yapımında Kullanılan Malzemeler	4
1.2.1. Çeşitleri.....	4
1.2.2. Özellikleri	4
UYGULAMA FAALİYETİ	6
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	7
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	9
2. MASİF OMURGA YAPMAK.....	9
2.1. Omurga	9
2.1.1. Tanımı.....	9
2.1.2. Özellikleri	10
2.1.3. Çeşitleri.....	12
2.2. Masif Omurga Yapımında Kullanılan Ağaçlar	15
2.2.1. Çeşitleri.....	15
2.2.2. Özellikleri	15
2.3. Aşoz	18
2.3.1. Tanımı.....	18
2.3.2. Özellikler	19
UYGULAMA FAALİYETİ	20
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	22
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	25
3. YAPIŞTIRMA (LAMİNE) YÖNTEMİYLE OMURGA YAPMAK	25
3.1. Lamine	25
3.1.1. Tanımı.....	25
3.1.2. Özellikler	25
3.2. Yapıştırma Yöntemiyle Omurga Yapımında Kullanılan Ağaçlar	27
3.2.1. Çeşitleri.....	27
3.2.2. Özellikleri	27
3.3. Epoksi	28
3.3.1. Tanımı.....	28
3.3.2. Özellikleri	28
UYGULAMA FAALİYETİ	29
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	30
MODÜL DEĞERLENDİRME	33
CEVAP ANAHTARLARI.....	35
KAYNAKÇA.....	36

AÇIKLAMALAR

MODÜLÜN KODU	543M00147
ALAN	Ahşap Teknolojisi
DAL / MESLEK	Ahşap Tekne İmalatı
MODÜLÜN ADI	Ahşap Omurga
MODÜLÜN TANIMI	Ahşap omurga yapılışı ve bu işlem sırasında izlenecek tekniklerin uygulamayla anlatıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Ahşap omurga yapabilmek.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Uygun ortam sağlandığında bu modülle, düzgün, ölçüsünde, tekniğine uygun olarak omurga yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Düzgün, ölçüsünde, kurallara uygun bir şekilde, tezgâh hattı yapabileceksiniz. 2. Düzgün, ölçüsünde, kurallara uygun bir şekilde masif omurga yapabileceksiniz. 3. Düzgün, ölçüsünde, kurallara uygun bir şekilde yapıştırma yöntemiyle omurga (laminasyon) yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Şerit testere, kalınlık makinesi, planya makinesi, testere, çekiç, çivi, lazer terazisi, iş parçası, sağlıklı çalışma ortamı, bileme araçları, ölçü, kontrol ve markalama aletleri, atölye önlüğü.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek, kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmeniniz, modül sonunda size ölçme aracı uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Ahşap teknolojisi alanı işlevsel değerleri ile mekânların kullanışlılığını, estetik değeriyle de yaşadığımız ve çalıştığımız mekânların sıcak, sevimli ve renkli bir ortam hâline gelmesini sağlar. Bu alan sanatı ve tekniği birleştirerek ürünü ortaya çıkarır. Alanda ahşap ve ahşap ürünleriyle birlikte boya, vernik, renk, cam, plastik, çelik ve metal gibi gereçler de kullanılmaktadır.

Bu alanın sağladığı istihdam olanakları, mevcut ve potansiyel olarak sahip olduğu katma değer yaratma gücüyle, ülkemizin önemli faaliyet sektörlerinden birisidir.

Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemizin turizm, balıkçılık ve taşımacılık alanlarında giderek artan ihtiyaçları karşılamada ahşap tekne imalatı önemli katkılar sağlamaktadır.

Bu modülümüzde ahşap omurga ve ahşap omurga yapım tekniklerini işleyeceğiz. Tekne iskeletinin ilk parçası olan ahşap omurga yapımı tekne imalatının önemli aşamalarındandır. El takımlarını, temel işlem makinelerini ve çeşitli form kalıplarını kullanarak yapacağımız uygulamalar becerilerinizi geliştireceği gibi bilgilerinizi de zenginleştirecektir. Masif ya da lamine olarak yapılan omurgaların üretimi ile birlikte aşoz oluklarının açılması ve tezgâh hattına yerleştirilmesi de bu modülde kazanacağınız beceriler arasındadır.

Uygulamalarınızda tüm parçalarda olduğu gibi omurgaların da projede belirtilen ölçü, biçim ve standartlarda yapılmasının önemini unutmayınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda düzgün, ölçüsünde, kurallara uygun bir şekilde tezgâh hattı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Ahşap tekne yapımında tezgâh hattına neden ihtiyaç vardır? Araştırınız.
- Konu ile ilgili web taraması yapınız.

1. TEZGÂH HATTI YAPMAK

1.1. Tezgâh Hattı

1.1.1. Tanımı

Tekne yapımının birinci ve en önemli aşaması omurganın dengeli ve sağlam bir zemin üzerine yerleştirilmesidir. Tekne yapımının daha sonraki aşamalarında herhangi bir sorunla karşılaşmaması tezgâh hattının ölçülerin sağlıklı olmasına ve doğru kurulmasına bağlıdır.



Resim 1.1: Tezgâh hattı

1.1.2. Özellikleri

Yapımı düşünülen teknenin boyuna uygun ve ağırlığını taşıyabilecek fiziki özelliklere sahip olmalıdır. Teknenin omurga formuna uygun bir şekilde imal edilmelidir. Omurga tezgâha yerleştirilirken yatay konumda projede belirtilen açı verilerek, düşey doğrultuda teraziye alınarak yerleştirilmelidir.

Yatay konumda projede belirtilen açığı verebilmek için lazer terazi veya su terazisi kullanılarak aradaki seviye farkı ayarlanmalıdır. Dikey konumda da şakul kullanarak dik konuma getirilmelidir.



Resim 1.2: Küçük bir tekne için hazırlanmış ahşap tezgah hattı



Resim 1.3: Büyük bir tekne için hazırlanmış tezgah hattı

1.2. Tezgâh Hattı Yapımında Kullanılan Malzemeler

1.2.1. Çeşitleri

Tezgâh hattı yapımında kullanılması özellikle tavsiye edilen bir malzeme yoktur. Maliyeti çok yüksek olmayan kolay temin edilebilen ve teknenin inşası sürecinde herhangi bir şekilde deforme olmayan malzemeler seçilmelidir.

1.2.2. Özellikleri

Tezgâh hattı yapımı için genellikle ahşap malzemeler seçilmektedir. Seçilen ahşap malzemeler yeterli dayanıma sahip esneme, çarpılma, çekme yapmayacak şekilde ve kuru olmalıdır. Kalıplanmış beton malzemelerde yeterli dayanıma sahip olmalıdır.



Resim 1.4: Beton malzeme kullanılarak yapılmış bir tezgah hattı (tezgâh hattı kurulurken omurganın baş ve kış tarafındaki açısall fark net bir şekilde görölmekte)

UYGULAMA FAALİYETİ

Tezgâh hattı uygulaması yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Tezgâh hattının boyutlarını belirleyiniz.	➤ Tezgâh hattı boyutlarını projeden çıkarınız.
➤ Tezgâh hattı yapımında kullanılacak malzemelerin cins ve boyutlarını belirleyiniz.	➤ Kurulacak tezgâh hattının boyuna ve teknenin boyutlarına uygun malzemeleri seçiniz
➤ Parçaları belirlediğiniz ölçülerde işleyiniz.	➤ Uygun makineleri kullanınız.
➤ Tezgâh hattını oluşturan her bir sehpayı ayrı ayrı yapınız. 	➤ Sehpaların ölçü ve gönyelerine dikkat ediniz.
➤ Tezgâh elemanlarını birleştirmek ve zemine sabitleyiniz.	➤ Tezgâh elemanlarını zemine devrilmeyecek şekilde sabitleyiniz.
➤ Kurulan tezgâh hattının yatay ve düşey doğrultuda dengelenmesi	➤ Tezgâh hattını lazer terazî aletini kullanarak veya sulu terazî kullanarak yatay doğrultuda, şakul kullanarak düşey doğrultuda terazîye alınız

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Çoktan Seçmeli Sorular

1- Aşağıdakilerden hangisi tezgâh hattı yapımında kullanılan malzemelerdendir?

- A) Plastik malzemeler
- B) Ahşap malzemeler
- C) Çelik konstrüksiyon
- D) Esnek malzemeler

2- Aşağıdakilerden hangisi tezgâh hattı yapımında kullanılan malzemelerde aranan özelliklerden değildir?

- A) Yeterli dayanıma sahip olmalı
- B) Esnek olmamalı
- C) Deforme olmamalı
- D) Kuru olmamalı

Doğru-Yanlış Test Soruları

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı belirleyebilmemiz için bir kısmı doğru, bir kısmı yanlış cümleler verilmiştir. Cümle doğru ise başındaki parantezin içerisine D, yanlış ise Y harfini koyunuz

- 3. () Tezgâh hattı yapımında esnek malzemeler kullanılmalıdır.
- 4. () Tezgâh hattı sağlam bir zemin üzerine yapılmalıdır.
- 5. () Tezgâh hattı omurga formuna uygun olmalıdır.
- 6. () Tezgâh hattı düşey konumda lazer terazî veya sulu terazî ile dengelenir.

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

Tezgâh hattı işlemlerini yapınız. Yaptığınız uygulamayı aşağıdaki kriterlere göre kontrol ediniz.

AÇIKLAMA: Aşağıda listelenen davranışları kendinizde gözleyemediyseniz “Hayır”, gözlediyseniz “Evet” kutucuğunu işaretleyiniz.			
Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Tezgâh hattının boyu projeye göre belirlendiniz mi?		
2.	Tezgâh hattının yapımında yeterli dayanıma sahip malzemeleri seçildiniz mi?		
3.	Tezgâh hattı zemine yeterince sağlam bir şekilde sabitlendi mi?		
4.	Tezgâh hattı kurulduktan sonra yatay düzlemde kontrolü yapıldınız mı?		
5.	Tezgâh hattı kurulduktan sonra dikey düzlemde kontrolünü yaptınız mı?		
6.	Atölyenin bakımını ve temizliğini yaptınız mı?		
7.	Akşam çıkışlarında şalterin kapalı olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		

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

Bu öğrenme faaliyetinde verilen bilgi ve beceriler doğrultusunda masif omurga için uygun ahşap malzemeyi seçip düzgün, ölçüsünde, tekniğine uygun bir şekilde, masif omurga yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde ahşap tekne inşası yapan tersaneleri ziyaret ederek masif omurgalar ve üretim teknikleriyle ilgili bilgi alınız.
- Konu ile ilgili web taraması yapınız.

2. MASİF OMURGA YAPMAK

2.1. Omurga

2.1.1. Tanımı

Teknenin bütün yapı elemanlarını üzerinde taşıyan, baştan kıça kadar uzanan ahşap parçalardır. Genellikle yekpare malzemeden yapılırlar. Büyük boyutlu teknelere göre yekpare malzeme bulmak zordur. Bu yüzden büyük tekne omurgaları boy ekleme yapılarak istenilen uzunluğa getirilir.

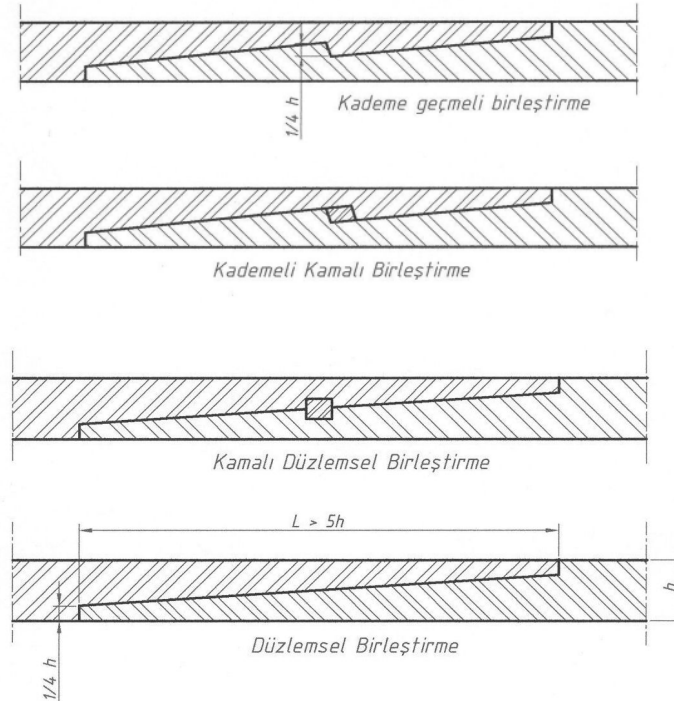
Tekne yapımında ilk aşama omurganın yapılması olup, en temel yapı elemanı omurgadır. Öyle ki tekne yapımı buradan başlar ve diğer bütün yapı elemanları bunun üzerine inşa edilir.

Omurga mümkün olduğu kadar boyuna tek parçadan yapılmalıdır. Ancak 10 – 15 m. uzunluğundaki teknelere göre yekpare malzeme (ahşap) bulmak zor olduğu için, maliyeti düşürmek amacıyla boy yönünde yapılan eklemelerle istenilen uzunlukta omurga yapmak mümkündür.



Resim 2.1:Masif omurga

- Ahşap tekne, denizde yaşayan ve ağaç malzemeyi tahrip eden biyolojik odun zararlılarının da tehdidine maruz kalmaktadır. Bu zararlıların en önemlileri, *Terodo navalis* L. (Oyucu midye) ve *Limnoria lignerum* Sars (Delici tespih böceği)' dur. Bu canlılar, gerek beslenmek ve gerekse barınmak amacıyla oduna arız olmakta ve odun içerisinde açtıkları yollarla odunu tahrip etmektedir. Bu zararlıların oduna arız olmasını engellemek amacıyla, özellikle suyla temas eden ahşap kısımlar katran yağı ya da epoksi reçinesiyle emprenye edilmektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere, tekne yapımında kullanılacak ahşap malzemenin koruyucu maddelerle emprenye edilebilme özeliğinin yüksek olması gerekmektedir. Ancak, emprenye işleminin yapışma direnci ile ilişkisi de önemlidir. Nitekim yapılan araştırmalar, emprenye işleminin yapışma direncini azalttığını göstermektedir.
- Tekne konstrüksiyonunda, yapıştırıcı maddeler yardımıyla birbirlerine çeşitli birleştirme şekilleriyle yapıştırılan ağaç malzemelerin, kullanılan yapıştırıcı maddelerle iyi uyum sağlaması ve çok sağlam bir yapışma direnci göstermesi gerekir
- Omurgalar mümkün olduğu kadar boyuna tek parça ağaçlardan yapılmalıdır, düzgün liflere sahip tomruk seçilir. Tomruktan en iyi omurga parçasını elde etmek için, sadece iç odundan öz kısmını içine alan bir dikdörtgen kesit çıkarılmalıdır. Ancak 10 – 15 m. uzunluktaki teknelere göre yekpare malzeme bulmak zor olduğu için maliyeti düşürmek amacıyla boy yönünde yapılan eklemeler gibi enine yapıştırma yöntemi ile de istenilen boyda omurga yapmak mümkündür.



Şekil 2.2: Omurga boy ekleme şekilleri

Omurgalar, üretimi düşünülen teknenin boyuna göre farklı ölçülerde yapılır.

Boy L (m.)	OMURGA	
	Kalınlık (mm.)	Derinlik (mm.)
14	285	140
16	320	160
18	355	175
20	385	195
22	410	210
24	435	230

Tablo 2.1: Tekne boyuna göre omurga ölçüleri

Omurgalar sürekli yoğun nem, zorlu deniz şartları, dışarıdan gelecek darbeler vb. birçok faktörün etkisine maruz kalmaktadır. Bu nedenle konstrüksiyonel olarak sağlam olmaları, üretimlerinde kaliteli malzemelerin kullanılması ve iyi bir işçiliğin uygulanması gerekmektedir. Genelde omurga yapımında dikkat edilmesi gereken üç önemli husus vardır. Bunlar "ahşap malzeme seçimi, uygulanan konstrüksiyon ve yapıştırıcı madde seçimi" olarak sıralandırılabilir.

2.1.3. Çeşitleri

Ahşap omurgalar üretim tekniğine göre masif ve lamine olmak üzere iki çeşittir. Kullanım amacına göre ise ana omurga, iç omurga, kontra omurga ve salma omurga olarak dörde ayrılır.

Omurgalar tekne üzerindeki konum ve kullanım amaçlarına göre farklılıklar arz etmektedir.



Resim 2.2.: Omurga çeşitleri açık bir şekilde görülmekte: 1. omurga 2. İç omurga 3. Salma

➤ Ana Omurga

Ahşap malzemeler kullanılarak masif veya lamine yöntemle imal edilmektedirler. Alt kısmında boydan boya uzanır, üzerinde tekne dış kaplama uçlarının yerleştirileceği (borda kaplaması) aşoz oyukları bulunur. Teknenin yapı elemanlarının hepsi üzerine kurulur.



Resim 2.3: Masif omurga



Resim 2.4: Lamine omurga

➤ İç Omurga

Omurganın tekneye bağlanmasını sağlayan parçadır. Baş tarafta baş bodoslama paraçolu üzerindeki döşek hizasından başlar, kıç tarafta bodoslama temeline kadar devam eder. Döşekler üzerinde hazırlanan yatağa yerleştirilirler. Ana omurga gibi boyuna tek parçadan yapılırlar. Masif veya lamine yöntemle üretilirler. Ana omurga iç omurgaya arada döşekler olacak şekilde uzun saplamalarla bağlanır.



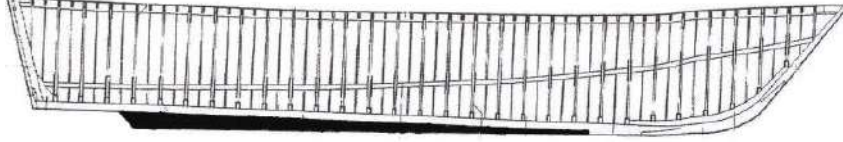
Resim 2.5: İç omurga ve bağlantı elemanları



Resim 2.6: Lamine İç omurga

➤ **Kontra Omurga**

Ana omurgayı çarpma, sürtünme ve aşınma gibi dış etkilere korumak amacıyla ana omurganın altına yerleştirilir.



Şekil 2.3: Kontra omurga

➤ **Salma (Balast) Omurga**

Özellikle yelkenli tekne ve yatlarda ağırlık merkezini aşağı çekerek büyük açılarda meyil yapmaya olanak sağlar. Salma omurga, omurganın hemen altında yer alır. Kurşundan, demirden veya betondan yapılan salma omurganın tasarımında belirlenen boyutlarda kalıbı oluşturulur. Dökümü yapıldıktan sonra teknenin kurulmasına geçilebileceği gibi tekne kurulduktan sonrada yerine yerleştirilebilir. Salma omurgalar omurgaya saplama ve somunla monte edilirler. Salma omurgalar teknenin özelliğine göre yerleşim ve yapı bakımından farklılıklar gösterir.



Resim 2.7: Ana omurganın altında metal kalıp içerisine dökülmüş beton salma ve bağlantı saplamaları görülmekte



Resim 2.8: Torpil salma modelleri

2.2. Masif Omurga Yapımında Kullanılan Ağaçlar

2.2.1. Çeşitleri

Türk Loyduna göre omurga yapımında kullanılabilecek ahşap cinsleri ve uygunluk dereceleri aşağıya çıkarılmıştır:

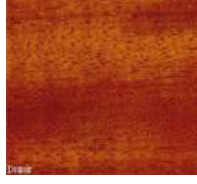
Ahşap Cinsleri	Doussie	Iroko	Karaağaç (Avrupa)	Karaağaç (Türkiye)	Kestane	Makore	Maun	Meşe (Amerika)	Meşe (Türkiye)	Sapeli	Teak
Omurga	I	II	II	II	III	II	II	II	II	III	I
Ahşap malzemenin kullanım uygunluğu: I - Çok uygun II - Oldukça uygun III - Az derecede uygun											

Tablo 2.2: Omurga yapımına uygun olan ağaçlar ve uygunluk dereceleri

2.2.2. Özellikleri

Omurga yapımında kullanılan ahşap malzemelerde aranan özellikler genel olarak tekne yapımında kullanılan ahşap malzemelerde aranan özelliklere benzer. Ancak daha önce de belirttiğimiz gibi omurga teknenin diğer elemanlarına göre daha dayanıklı olma özelliği de taşımaktadır. Çünkü bu elemanlar dışarıdan gelebilecek darbelere ve deniz şartlarına açıktır. Bunun yanında ahşabın ömür özelliği, sağlamlığı, ağırlığı ve rutubet ile hava sıcaklığına göre uzama katsayısı seçimde önemli faktörler olarak dikkate alınırlar. Omurga yapımında kullanılan ahşap malzeme kurutulmuş olmalı, nem oranı % 15 civarında bulunmalıdır.

Omurga yapımında yüksek mukavemetli ve uzun ömürlü ağaçlar tercih edilmelidir. Teak, Iroko ve Makore en uzun ömürlü (25 yıldan fazla) ağaçlardır. Meşe, maun, sapeli gibi ağaçlar ise daha çok kullanılanlar olup ömürleri 15 ile 25 yıl arasındadır. Bu süreler hiçbir koruyucu işlem uygulanmadan öngörülen sürelerdir. Yani gerçekte ömürleri çok daha fazladır. Sözüünü ettiğimiz teak, iroko ve makore gibi ağaçlar ülkemizde yetişmeyip tekne müşterisinin talebi doğrultusunda ithal edilmektedir. Ülkemizde daha çok meşe, maun ve kestane ağaçları tercih edilmektedir



Resim 2.10: Doussie

➤ **Doussie**

Menşei Afrika'dır. Diri odun beyazımsı ile açık sarı, öz odun kırmızımsı kahverenginde olur. Diri odun böceklerle karşı hassas, öz odun mantar ve böceklerle karşı çok dayanıklı, termitlere, asitlere karşı oldukça dayanıklı, deniz hayvanlarına karşı dayanıklıdır.

Kesmeye karşı yüksek direnç gösterdiğinden işlenmesi güçtür. Aletlerde kesici kısımların sert metalden yapılması uygundur. Çivileme ve vidalamada ön delme işlemine gerek vardır. Yapıştırma kolay, renklendirme iyi değildir. Meşe ve teak yerine kullanılabilen bir ağaçtır



Resim 2.11: Iroko

➤ **Iroko**

Afrika'da yetişen bir ağaçtır. Diri odunu mantar ve böceklerle karşı hassas, öz odunu mantar, termit ve deniz zararlılarına karşı dayanıklıdır. Diri odunu kolay, öz odunu zor emprenye edilir.

El aletleri ve makinelerde kolay işlenir. Çivileme ve vidalamada ön delme uygundur. Sentetik tutkal kullanılmalıdır. Yüzeylerde doldurma ve temizleme yapıldığında mükemmel bir cilalama mümkün olmaktadır.



Resim 2.12: Karaağaç

150' ye yakın türü olmasına rağmen bunlardan yalnızca beşi tekne yapımında kullanılır. Yerli karaağaç Karadeniz bölgesinde orman halinde, Avrupa' daki türü ise İskandinavya' da ve Rusya' nın kuzeyinde yetişir. Ayrıca üç türü de ABD.' nin Missisipi Vadisi' nde, Rocky Dağları' nda ve kuzey kısımlarında bulunur.

Yeni kesilmiş karaağaçta dış odun sarımsı beyazdır. Zamanla koyulaşarak açık kırmızı kahverengi olur. İç odunu ise açık tonda çikolata kahverengisi rengindedir. Yerli karaağacının en değerli türü "ova karaağacı" olarak bilinir. Ova karaağacının kerestesi sert, sıkı yapılıdır. Uzun liflidir. Meşe kadar dayanıklıdır. Basınca karşı dayanımı iyidir. Zor işlenir. Kesici aletlerin ağızlarını çabuk köreltir. İyi boyanır ve verniklenir.

Avrupa karaağacı, yüksek esnekliğe sahiptir ve buharla eğme işine uygundur. İyi bir boyutsal dengesi vardır. İç odunu suya dayanıklıdır. Dış tehditlere karşı ak meşeden daha iyi korunur. İyi çivi ve vida tutar.



Resim 2.13:Kestane

Anadolu kestanesinin Avrupa ve Amerika’da yetişen türlerine göre tekne yapımına daha uygun olduğu görülmüştür. Kereste olarak meşeye benzer. Dış odunu kirli sarı, bazen beyaz ve gri olur. İç odunu sarı kahverengidir. Tekne yapımına çok uygun bir ağaç olan Anadolu kestanesi, sert, sıkı yapılı ve esnektir. Az çalışır. Havanın bozucu etkilerine dayanıklıdır. Bol tanenlidir, bu yüzden çok iyi boyanır ve iyi verniklenir.

Mantarlara ve mikroorganizmalara karşı dayanıklıdır. Su altında olağanüstü bir dayanım gücü vardır. Çivi, vida ve tutkalla iyi bağlantı kurar. Vurulma, basılma, ezilme, sürtünme gibi fizik etkilere dayanımı yüksektir.

Kestane ağacı keresteleri, kaplama yapılmadan önce yapısında bulunan bazı suda çözünen ekstraktif maddeleri odundan uzaklaştırmak için bir süre deniz içinde bekletilmektedir. Keresteler denizden çıkarıldıktan sonra doğal kurumaya bırakılır. Kurutulan keresteler doğal eğiminde yerine göre kullanılır. Çok eğimli kereste bölümlerinde nadir olarak ısıtma ve kaynatma yöntemi kullanılarak ağaca esnek bir yapı kazandırılır.



Resim 2.14:Makore

Menşei Afrika olan bu ağaca, piyasalarda Afrika kirazı ismiyle de rastlanmaktadır. Diri odun kremsi- kırmızımsı beyaz renkte, öz odun pembe ile kırmızımsı kahverengindedir. Kesimden sonra diri odun ve öz odun koyulaşır. Düzgün lifli, parlak, çok dekoratif bir ağaçtır.

Diri odun böceklerle karşı hassas, öz odun son derece dayanıklı ve termitlere karşı dirençlidir.

Yüksek oranda silis ihtiva ettiğinden körleştirici etkisi vardır. Kurduğunda bu etki daha da artmaktadır.

Kesimde tungsten karpit uçlu testereler kullanılmalıdır. Çivilemede ve vidalamada ön delme işlemine gerek vardır.



Resim 2.15:Meşe

Diri odunu 2 - 5 cm. genişliğinde, sarımsı beyaz renkte, öz odunu açık kahverengi olup giderek koyulaşan bir ağaçtır. Öz odunu çok dayanıklıdır ancak zor emprenye edilir. Orta – şiddetli körleştirme etkisi vardır. Aletler keskin olmalıdır. Çivileme güç olduğundan ön delme işlemi uygundur. Yapıştırılması iyidir.



Resim 2.16:Sapelli

Afrika’da yetişen bir ağaçtır. Boyu 45 metreye, çapı 120 – 180 cm. civarına ulaşır. Öz odun kırmızımsı kahverenginde, az lifli, ince damarlıdır. Kolay kesilebilir, iyi yapışır ve iyi cila kabul eder. Çiviye ve vidayı tutma özelliği iyidir.



Resim 2.17:Teak

Menşei Güneydoğu Asya olan bir ağaçtır. Hindistan, Birmanya, Tayland ve Vietnam’ da yetişir. Yosun ve haşerelere karşı çok dirençlidir. İşlenmesi orta derecede güçtür. Körleştirme etkisi fazladır. Bu nedenle tungsten karpit uçlu testereler kullanılmalıdır. Çivileme ve vidalamada ön delme işlemine gerek vardır. Yeni planyalanmış ve zımparalanmış yüzeyler iyi derecede cilalanır.

2.3. Aşoz

2.3.1. Tanımı

Ahşap gemilerin omurgalarının uzunluğunca ve iki yanında borda kaplamalarının en dar yüzünü yerleştirmek için açılan keskin, sivri köşeli yuvalardır.



Resim2.18:Omurga üzerindeki aşoz kanalı

2.3.2. Özellikler

Aşozlar borda kaplamalarını tam olarak karşılayabilecek şekilde düzgün açılmalıdır. Kaplamaların sağlam bir şekilde yerleşmelerine olanak sağlayacak kadar derin olmalı, her iki kanal yüzeyinde yüzey temizliği yapılmış ve yeterli et kalınlığında olmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Masif omurga uygulaması yapınız

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Masif omurga yapmak için projeye uygun zemin hazırlaya bilmek. 	➤ Yapılacak olan omurganın uygun tezgâh hattı hazırlayınız.
➤ Yapılacak omurga ölçülerde ahşap malzeme temin edebilmek.	➤ Üretilecek omurganın özelliklerine uygun ahşap malzeme temin ediniz.
➤ Omurga yapılacak malzemeyi ölçülerinde kesebilmek.	➤ Malzemeyi projede belirtilen boy ölçüsüne getiriniz.
➤ Boy ölçüsünde kesilen malzemeyi projede belirtilen ebatlarda biçme bilmek.	➤ Boy ölçüsünde kesilen malzeme, öz odununu merkezleyecek şekilde ölçülerinde şerit testere ile biçiniz.
➤ Biçilen omurgan yüzey temizleye bilmek.	➤ Planya veya kalınlık makineleri kullanılarak omurganın yüzey temizliğini yapınız.
➤ Omurgaya aşoz oyukları açabilmek.	➤ Projeye göre hazırlanan omurganın üst ya da yanlarına aşoz oyukları açınız.

	
➤ Aşoz oyuklarının temizliğini yapabilmek 	➤ Açılan aşoz oyuklarının temizliğini yapınız.
➤ Temizliğini kontrol etmek.	➤ İş bitimin de mutlaka gerekli kontrolleri yapınız

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Çoktan Seçmeli Sorular

1- Teknenin bütün yapı elemanlarını taşıyan ana parça aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kontra omurga
- B) Ana omurga
- C) Salma omurga
- D) İç omurga

2- Aşandakilerden hangisi omurga yapılacak ağaçta aranan özelliklerden değildir?

- A) Dayanımının yüksek olması
- B) Düzgün liflere sahip olması
- C) Emprenye edilebilme özelliğinin yüksek olması
- D) Reçineli olması

3- Omurga yapılacak ağaçların emprenye edilmesinin amacı nedir?

- A) Malzemenin yumuşatılması
- B) Zararlılara karşı koruyucu özellik kazandırılması
- C) Dayanımının artırılması
- D) reçinelerden arındırılması

4- Aşağıdakilerden hangisi boy ekleme yöntemlerinden değildir?

- A) Kademe geçmeli birleştirme
- B) Kademeli kamalı birleştirme
- C) Alın altına birleştirme
- D) Kamalı düzlemsel birleştirme

5- Aşağıdakilerden hangisi teknenin dengesini korumaya yardımcı olmak için yapılan omurgadır?

- A) Kontra omurga
- B) Balast omurga
- C) İç omurga
- D) Ana omurga

Doğru-Yanlış Test Soruları

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı belirleyebilmeniz için bir kısmı doğru, bir kısmı yanlış cümleler verilmiştir. Cümle doğru ise başındaki parantezin içerisine **D**, yanlış ise **Y** harfini koyunuz.

6. () Omurgalar ekleme yöntemleriyle üretilmesi tercih edilir.
7. () Omurga yapılacak malzemelerin reçinelerinden arındırılmış olması istenir.
8. () Kestane kerestesi denizde bekletilerek emprenye edilir.
9. () Omurga yapılacak ağaçların ıslak olması tercih edilir.
10. () Cam omurga yapımında tercih edilen bir ağaçtır.

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

Masif omurga işlemlerini yapınız. Yaptığınız bu uygulamayı aşağıdaki kriterlere göre kontrol ediniz.

AÇIKLAMA: Aşağıda listelenen davranışları kendinizde gözleyemediyseniz “Hayır”, gözlediyseniz “Evet” kutucuğunu işaretleyiniz.			
Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Tezgâh hattı için uygun zemin seçtiniz mi?		
2.	Tezgâh hattının boyutları projeye göre belirlendiniz mi?		
3.	Masif omurga yapılacak için projede belirtilen özelliklere sahip malzeme seçtiniz mi?		
4.	Masif malzeme ölçülerinde kesitiniz mi?		
5.	Malzeme uygun makineler kullanılarak işlendiniz mi?		
6.	Masif omurganın yüzey temizliği yapıldı mı?		
7.	Omurga üzerine aşoz olukları yeterli derinlikte açıldı mı?		
8.	Aşozlarda temizlik yaptınız mı?		
9.	Şalteri açtıktan sonra makinenin devrini almasını beklemediniz mi?		
10.	Makinenin tamamen durmasını beklediniz mi?		
11.	Akşam paydostan sonra şalterleri kapattınız 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-3

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinde verilen bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ahşap malzemeyi seçip düzgün, ölçüsünde, kurallara uygun bir şekilde yapıştırma yöntemiyle omurga (laminasyon) yapabileceksiniz

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde ahşap tekne inşası yapan tersaneleri ziyaret ederek yapıştırma yöntemi ile omurga yapımıyla ilgili bilgi alınız.
- Konu ile ilgili internette araştırma yapınız.

3. YAPIŞTIRMA (LAMİNE) YÖNTEMİYLE OMURGA YAPMAK

3.1. Lamine

3.1.1. Tanımı

Ahşap malzemelerin lif yönleri birbirine paralel veya dik gelecek şekilde, iki ya da daha fazla kat halinde tutkallanarak birleştirilmesi ile elde edilen malzemelerdir.



Resim 3.1: Lamine malzeme

3.1.2. Özellikler

Ahşap lamine elemanlar iki ya da daha fazla katın tutkallanarak ve katların lif yönleri birbirine paralel ya da dik gelecek şekilde birleştirilmesi ile elde edilirler. Lif yönlerinin paralel gelecek şekilde düzenlenmesi daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Eğer üretilen eleman kavisli ise katların lif yönlerinin paralel olarak uygulanması zorunludur.

Laminasyonda, farklı ağaç türü, değişken kat sayısı, farklı boyut, şekil ve kalınlıkta uygulanabilmektedir.

➤ **Lamine Malzemelerin Avantajları**

- Masif ahşaptan üretilecek elemanların boyları sınırlıdır. Oysa laminasyon sistemi ile daha büyük boyutlu ürünler elde etmek mümkündür
- Üretimi düşünülen malzemeye istenilen form verilebilir.



Resim 3.2: Laminasyon tekniği ile üretilmiş yekpare omurga ve baş bodoslama

- İnce parçalar halinde biçilen ağaç malzeme doğal yöntemlerle kurutulabilir, masif malzemelerde özel bir kurutma işlemi uygulanmalıdır.

➤ **Lamine Sistemin Dezavantajları**

- Ahşabın tutkallamaya hazırlanması ve tutkallanması, son ürün üzerinde ek bir işçilik maliyeti getirmektedir.
- Lamine ürünün direnci, yapıştırıcıda kullanılan tutkalın kalitesine de bağlıdır. Yüksek dayanımlı tutkalların alım maliyetinin yüksek olması ek bir maliyet getirmektedir.
- Lamine omurga imalatı özel ekipmanlar gerektirmektedir.
- Yüksek kalitede lamine omurga üretilmesi, imalatın her aşamasında yapılan işlemlerin özenle ve dikkatle yapılması ile sağlanabilmektedir.



Resim 3.3: Ahşap malzemelerin laminasyonunda kullanılan kalıp

3.2. Yapıştırma Yöntemiyle Omurga Yapımında Kullanılan Ağaçlar

3.2.1. Çeşitleri

Masif omurga yapımında kullanılan ağaçları hepsi yapıştırma yöntemiyle omurga yapmakta da kullanılır. Lamine omurgalarda kullanılacak ağaç malzeme seçimini etkileyen belirli faktörler vardır.

3.2.2. Özellikleri

Lamine edilecek malzemede aranan özellikler:

- Seçilecek olan ağaç türünün fazla taneli, eterik yağlı, ekstaktif maddeli ve reçineli olması tutkalın yapışma dayanımını azaltacağından lamine ağaç malzemenin direnç özeliğini de azaltır.
- Üretimin aksamaması ve maliyetin düşük olması bakımından seçilecek ağaç türü kolayca ve bol miktarda temin edilebilmelidir.
- Lamine elemanlarda yüksek mekanik direnç aranan bir özelliktir. Bundan dolayı, üretimde mekanik özellikleri yüksek ağaç türleri seçilmelidir.
- Lamine edilecek ağacın bünyesinde değişik kusurlar bulunmamalıdır (lif kıvrıklığı, çatlak, budak, kurt yeniği, mantarlaşma).

3.3. Epoksi

3.3.1. Tanımı

Epoksi, termosetler grubundan yapıştırıcı bir kimyasal reçinedir. Epoksiler yapıştırma özellikleri çok iyi olan sentetik reçineler; Suya, aside ve alkaliye dirençleri çok iyidir, zamanla özelliklerini yitirmezler.

3.3.2. Özellikleri

Yıllardır ticari kullanım için üretilen epoksi reçine, teknik özelliklerinin getirdiği avantajları sayesinde günümüzde birçok endüstriyel uygulamalarda kullanılmaktadır. Çatlağa doldurulmuş epoksi yapıştırıcısı çatlağı sürekli olarak birbirlerine bağlar ve gerilme birikimlerini önler.

Cam veya karbon elyafı ile epoksi kombinasyonu mükemmel mekanik dayanıma sahiptir. Bu yüzden uzay ve havacılık teknolojilerinde ve denizcilik alanında çok kullanılır. Genellikle iki komponentli olan epoksi, diğer termoset plastikler gibi sıvı halden katı hale geçerler ve takriben bir, iki hafta içinde kür alarak final sertliklerine ulaşır.

Temel uygulama alanı malzeme yüzeyini korumak olmasına rağmen yalıtım, güçlendirme ve yer döşemelerinde kendini gösterir. Geleneksel yapıştırıcılarla karşılaştırıldığında çok tercih edilmelerinin sebepleri şöyledir:

- Ahşap, seramik, cam, plastik, beton, demir, çelik ve diğer metallerde yüksek yapıştırma özelliğine sahiptir.
- Metallerle olan birleştirmelerde korozyona sebep olmaz.
- 150° C ye kadar dayanım gösterir.
- Diğer eklentilerle beraber kullanıma hazır hale getirilmesi kolaydır.
- Tepkime sırasında hiçbir madde tutkaldan ayrılmaz ve buharlaşmaz.
- Tam setleşen tutkal dış etkilere dayanmaz. Özellikle kimyasal etkili maddelere karşı büyük bir dayanım gösterir.
- Suya karşı üstün bir koruma sağlar.
- Çok iyi bir yalıtım malzemesidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Zımpara uygulaması yapınız

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Lamine kalıbını hazırlayınız. 	➤ Kalıbı lamine yapılacak malzemenin ölçülerinde ayarlayın. ➤ Kalıp pabuç vidalarını sıkarak sabitleyin.
➤ Lamine edilecek malzemeyi hazırlayınız.	➤ Projede belirtilen özelliklerde ağaçtan lamine malzemelerini hazırlayın.
➤ Lamine edilecek malzemeyi ölçüsünde kesiniz.	➤ Lamine edilecek malzemeleri ölçüsünde markalama yaptıktan sonra kesin.
➤ Epoksi hazırlayınız.	➤ Epoksiyi uygulanacak malzemeye göre yeterli miktarda hazırlayın.
➤ Yapıştırıcıyı kuralına uygun bir şekilde malzemelere uygulayarak yapıştırınız.	➤ Epoksiyi lamine malzemelere yeterli miktarda sürün. ➤ Yapıştırılacak her iki malzemeye yapıştırıcı sürmek malzemelerin daha iyi yapışmasını sağlar.
➤ İyi bir yapışma olması için malzemeleri sıkıştırmak. 	➤ İyi bir yapışma sağlamak için malzemenin sıkıştırılması gerekir. ➤ Yeteri kadar işkenceyle malzemeyi sıkıştırın.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Çoktan Seçmeli Sorular

1- Lamine malzemelerde kullanılan ağaçların lif yönlerinin paralel olması tercih edilir. Aşağıdakilerden hangisi bu tercihin en önemli sebeplerindendir?

- A) Esnek bir yapı kazandırması
- B) İyi yapışması
- C) Kat sayılarını artırması
- D) Kolay işlenmesi

2- Lamine omurgaların en önemli avantajı nedir?

- A) Üretiminin kolay olması
- B) Her cins ağacın kullanılabilmesi
- C) Ucuz olması
- D) İstenilen ebatlarda omurga yapılabilmesi

3- Lamine edilecek malzemelerin birleştirilmesinde aşağıdaki birleştirme elemanlarından hangisi kullanılır?

- A) Galvanizli çivi
- B) Epoksi
- C) Vida
- D) Ağaç tutkalı

4- Aşağıdakilerden hangisi lamine malzemelerin kalitesini olumsuz yönde etkilemez?

- A) Malzemenin reçineli olması
- B) Malzemedede çatlaklar olması
- C) Nem oranını % 12 – 15 dolayında olması
- D) Lif kırıklarının olması

5- Aşağıdakilerden hangisi epoksinin özelliklerinden değildir?

- A) Isıya dayanıklı olması
- B) Kuruma sırasında çekme yapmaması
- C) Metallerle olan birleştirmelerde korozyona sebep olması
- D) Suya karşı üstün bir koruma sağlaması.

Doğru-Yanlış Test Soruları

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı belirleyebilmeniz için bir kısmı doğru, bir kısmı yanlış cümleler verilmiştir. Cümle doğru ise başındaki parantezin içerisine **D**, yanlış ise **Y** harfini koyunuz.

6. () Ahşap malzemelerin lif yönleri birbirine paralel veya dik gelecek şekilde, iki ya da daha fazla kat halinde tutkallanarak birleştirilmesiyle elde edilen malzemeye lamine malzeme denir.
7. () Lamine edilecek ağaçlara lif yönleri önemli fakat lif kalitesi önemli değildir.
8. () Lamine malzemelerin en önemli özelliklerinden bir istenilen formun verilebilmesidir.
9. () Tam sertleşen epoksi dış etkilere bozulmaz. Özellikle kimyasal etkili maddelere karşı büyük bir dayanım gösterir.
10. () Lamine ürünün direnci, yapıştırıcıda kullanılan tutkalın kalitesine de bağlıdır.

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

İş parçası üzerinde Zımpara işlemlerini yapınız. Yaptığınız bu uygulamayı aşağıdaki kriterlere göre kontrol ediniz.

AÇIKLAMA: Aşağıda listelenen davranışları kendinizde gözleyemediyseniz “Hayır”, gözlediyseniz “Evet” kutucuğunu işaretleyiniz.			
Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Yapılacak omurgaya göre lamine kalıbını hazırladınız mı?		
2.	Lamine omurganın ölçülerini projeden belirlediniz mi?		
3.	Projeye uygun malzeme seçtiniz mi?		
4.	Seçilen malzemeyi uygun makine ve alet kullanarak işlediniz mi?		
5.	Kurallarına uyarak yeri kadar epoksi hazırladınız mı?		
6.	Lamine malzemelere yeteri kadar epoksi sürdünüz mü?		
7.	Yapıştırılan malzemeleri lamine kalında işkence ile sıkıştırdınız mı?		
8.	Şalteri açtıktan sonra makinenin devrini almasını beklemediniz mi?		
9.	Makinenin tamamen durmasını beklediniz mi?		
10.	Akşam paydostan sonra şalterleri kapattınız 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

YETERLİK ÖLÇME

AÇIKLAMA: Aşağıda listelenen davranışlardan kazandığı davranışları kontrol ederek değer ölçeğine göre kendinizi değerlendiriniz.		
Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1-Faaliyet Ön Hazırlığı		
A.Çalışma ortamını faaliyete hazır duruma getirdiniz mi?		
B.Kullanılacak araç-gereci uygun olarak seçtiniz mi?		
C.Kullanacak malzemelerin sağlamlığını kontrol ettiniz mi?		
2-İş Güvenliği		
A.Kesicilerin keskinliğini kontrol ettiniz mi?		
B.Çalışırken uygun el aletlerini kullandınız mı?		
C.Kullanılan araç, gereçlerin işlem sonunda kaldırdınız mı?		
D. İş önlüğü giydiniz mi?		
3- Tezgâh Hattı Yapmak		
A.Uygun zemin belirlediniz mi?		
B. Tezgâh hattı yapmak için malzeme seçtiniz mi?		
C.Malzemeler ölçüsünde kesildiniz mi?		
D.Malzemeler uygun birleştirme elemanları kullanılarak birleştirildi mi?		
E. Tezgâh hattı elemanları sağlam bir şekilde sabitlendi mi?		
4-Masif Omurga Yapmak		
A.Yapılacak masif omurganın özellikleri projeden belirlendi mi?		
B.Belirlenen özellikler uygun malzeme seçildi mi?		
C.Kurallarına uygun bir şekilde markalama yapıldı mı?		
D.Masif malzemenin işlenmesinde uygun makine ve araçlar kullanıldı mı?		
E. İşlenen masif omurganın yüzey temizliği yapıldı mı?		
F. Aşoz kanallarını açmak için markalama yapıldı mı?		
G. Yapılan markalamaya uygun aşoz kanalları açıldı mı?		
H. Aşoz kanallarının temizliği yapıldı mı?		
5-Lamine Omurga Yapmak		
A.Yapılacak lamine omurganın özellikleri projeden belirlendi mi?		
B.Belirlenen özellikler uygun malzeme seçildi mi?		
C.Kurallarına uygun bir şekilde markalama yapıldı mı?		
D.Lamine malzemenin işlenmesinde uygun makine ve araçlar kullanıldı mı?		
E.Kurallarına uyularak yeterli miktarda epoksi hazırlandı mı?		
F.Malzemelere yeterli miktarda epoksi sürülerek yapıştırıldı mı?		
G. Lamine kalıbına yerleştirilen malzeme işkence ile sıkıldı mı?		
H. Yapıştırıcının kuruması için yeteri kadar beklendi mi?		
I. Lamine omurganın yüzey temizliği yapıldı mı?		

İ. Aşoz kanallarını açmak için markalama yapıldı mı?		
J. Yapılan markalamaya uygun aşoz kanalları açıldı mı?		
K. Aşoz kanallarının temizliği yapıldı mı?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ederek kendinizi değerlendiriniz, **“HAYIR”** yanıtlarınız var ise hayır yanıtlarınızla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Tamamı **“EVET”** ise bir sonraki bölüme geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	D
3.	Y
4.	D
5.	D
6.	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

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

KAYNAKÇA

- AVCIKURT Serkan, **Yayımlanmamış Ders Notları**, Bartın, 2006.
- ALTIPARMAK Murat, **Yayımlanmamış Ders Notları**, Ankara, 2006.
- YAZICI Hikmet, **ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü 78978 No'lu Yüksek Lisans Tezi.**
- KAYGIN Bülent, **ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü 128551 No'lu Doktora Tezi**