

**T.C
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

GEMİ YAPIMI

**FANDEYŞİN İMALATI
521MMI559**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|----|
| AÇIKLAMALAR | ii |
| GİRİŞ | 1 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 | 3 |
| 1. FANDEYŞİN ELEMANLARI ÖN İMALATI..... | 3 |
| 1.1. Fandeyşin Tanımı ve Amacı..... | 3 |
| 1.2. Önemli Fandeyşin çeşitleri..... | 3 |
| 1.2.1. Makine Fandeyşini (Machine Foundation) | 3 |
| 1.2.2. Kazan Fandeyşini (Boiler Foundation) | 5 |
| 1.2.3. Dümen Makinesi Fandeyşini (Rudder Machine Foundation) | 6 |
| 1.2.5. Şaft Yatağı Fandeyşini (Shaft Bearing Foundation) | 7 |
| 1.2.6. Güverte Makineleri Fandeyşini (Deck Machinery Foundation) | 7 |
| UYGULAMA FAALİYETİ..... | 8 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME..... | 10 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 | 11 |
| 2. FANDEYŞİN ELEMANLARI MONTAJI..... | 11 |
| 2.1. Fandeyşin Elemanları Montajı | 11 |
| UYGULAMA FAALİYETİ..... | 15 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME..... | 17 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME | 18 |
| CEVAP ANAHTARLARI..... | 19 |
| KAYNAKÇA | 20 |

AÇIKLAMALAR

| | |
|--|--|
| KOD | 521MMI559 |
| ALAN | Gemi Yapımı |
| DAL/MESLEK | Çelik Gemi Yapımı |
| MODÜLÜN ADI | Fandeyşin İmalatı |
| MODÜLÜN TANIMI | Gemi imalatında kullanılan fandeyşinlerin yapım tekniği ile ilgili bilgilerin verildiği öğrenme materyalidir. |
| SÜRE | 40/24 |
| ÖN KOŞUL | |
| YETERLİK | Fandeyşin yapmak |
| MODÜLÜN AMACI | Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında tekniğe uygun olarak istenilen standartlarda fandeyşin yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Tekniğe uygun olarak fandeyşin elemanları ön imalatını yapabileceksiniz.2. Tekniğe uygun olarak fandeyşin elemanları montajını yapabileceksiniz. |
| EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI | Ortam: Gemi Yapımı Atölyesi Donanım: Oksi-gaz kesme takımı, spiral taş motoru, elektrik ark kaynak makinesi ve avadanlıkları |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir. |

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Gemiler suyun üzerinde olduğundan sürekli sallantı hâindedir. Özellikle dalgalı denizlerde bu sallantı daha da artmaktadır. Dolayısıyla gemi içindeki bütün elemanların gemiye sabitlenmesi gerekir. Bu sabitlemede kullanılan elemanlara fandeyşin denir.

Çok komplike olmayan fandeyşinler herhangi bir tertibata gerek duymadan imal edilebilir.

Bu modülde çelik gemi inşasında kullanılan yapı elemanlarından fandeyşinler hakkında bilgi, standart; fandeyşin yapımında kullanılan malzeme ve fandeyşin yapım tekniği verilmektedir.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli koşullar sağlandığında uluslararası denizcilik kurallarına uygun olarak fandeyşin elemanları ön imalatı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Gemilerdeki fandeyşinleri inceleyiniz.

1. FANDEYŞİN ELEMANLARI ÖN İMALATI

1.1. Fandeyşin Tanımı ve Amacı

Gemideki ekipmanların % 80 ila % 90'ı fandeyşin ile bağlanır. Bunun sebebi ise gemi rijit bir yapıda değildir. Genellikle fandeyşinler dışarıda imal edilip teraziye (layna) alınır. Daha sonra gemideki yerine montajlanır.

1.2. Önemli Fandeyşin çeşitleri

1.2.1. Makine Fandeyşini (Machine Foundation)

Ana makinenin ve yardımcı makineler, gemide bu elemanların altına yapılan sağlam temellerle yerleştirilir. Makinelerin çalışması süresinde oluşan titreşimler ve kötü hava koşulları etkisiyle geminin dalgalar arasında dövünmesi sonucu oluşan zorlamalar ancak makinelerin altına yapılan sağlam temellerle karşılanır. Bu temellere makine fandeyşin veya makine fandeyşinleri denir.

Yalnız ana makinenin dinamik etkilerle oluşturduğu zorlamalar problemi çözmez. Bütün yardımcı makinelerin de yeterlikle temellenmesi gerekir. Çünkü herhangi bir fandeyşinde oluşan titreşim, diğer konstrüksiyona da geçer. Hatta şaftın yeterlikle fandeyşinlanması ve pervane titreşimlerinin ana yapıya en uygun şekilde geçirilerek söndürülmesi de önemlidir.

Özellikle türbinli gemilerde itme yatağının altındaki temellerde çok zaman titreşim görülür.

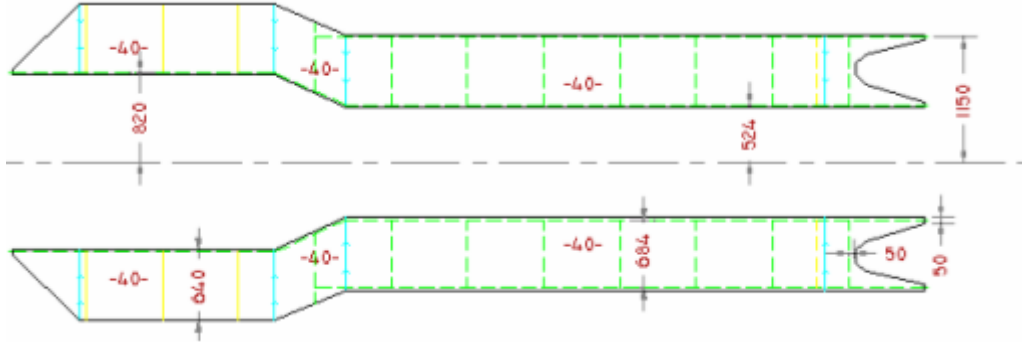
Bir fandeyşin üzerindeki yükün tüm gemi ana yapısına kaybolarak yapılması gerekir. Bu yönden bir fandeyşin yalnız kendi üzerindeki yükün etkisinde kalmaz. Diğer fandeyşinlerden gelecek yüklerin etkisini de her zaman düşünmek gerekir.

En basit şekilde bir küçük dizel motorunu fandeyşinleyen iki tulaniden başlayıp büyük bir türbinin üç değişik basınçlı türbinin londersini ve redüksiyon dişlisini fandeyşinleyen büyük bir temele kadar değişebilir.

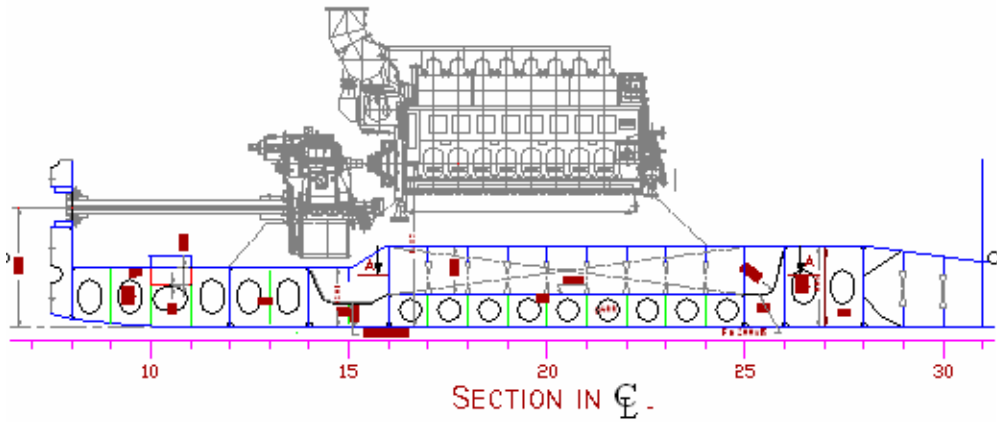


Resim 1.1: Ana makinenin faneyşına yerleştrilmesi

İtme bloğunun önemli bir takviyeye gereksinimi vardır. Redüksiyon dişlisinin yağlanması sağlamak için bir su geçmez yağ banyosu hemen itme bloğunun arkasına konmuştur. Dizel motorlarında itme yatağı motorun üzerindedir.



Şekil 1.1: Ana makine faneyşının üst görünüşü



Şekil 1.2: Ana makine faneyşın yan görünüşü

1.2.2. Kazan Fandeyşını (Boiler Foundation)

Kazan fandeyşınıları sadece büyük ağırlığı gemi dibinde geniş bir alana yaymak düşüncesiyle ve geminin yalpa, baş kış vurma, dövünme gibi hareketlerinde ağır kazanları güvenlikle taşıyabilecek şekilde inşa edilmiş, sağlam fakat basit konstrüksiyonlardır.

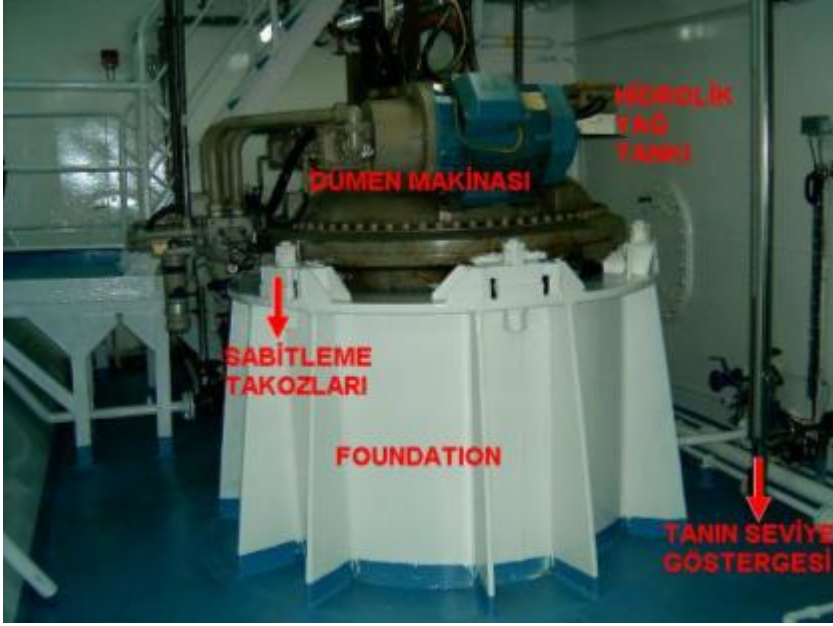
ABS kuralları kazanların bünye elemanlarından en az 500 mm aralıkla yerleştirilmesini ister. Ayrıca 45 derecelik statik bir meyil için sağlamlık deneyleri yapılır.



Resim 1.2: Kazan fandeyşını

1.2.3. Dümen Makinesi Fandeyşını (Rudder Machine Foundation)

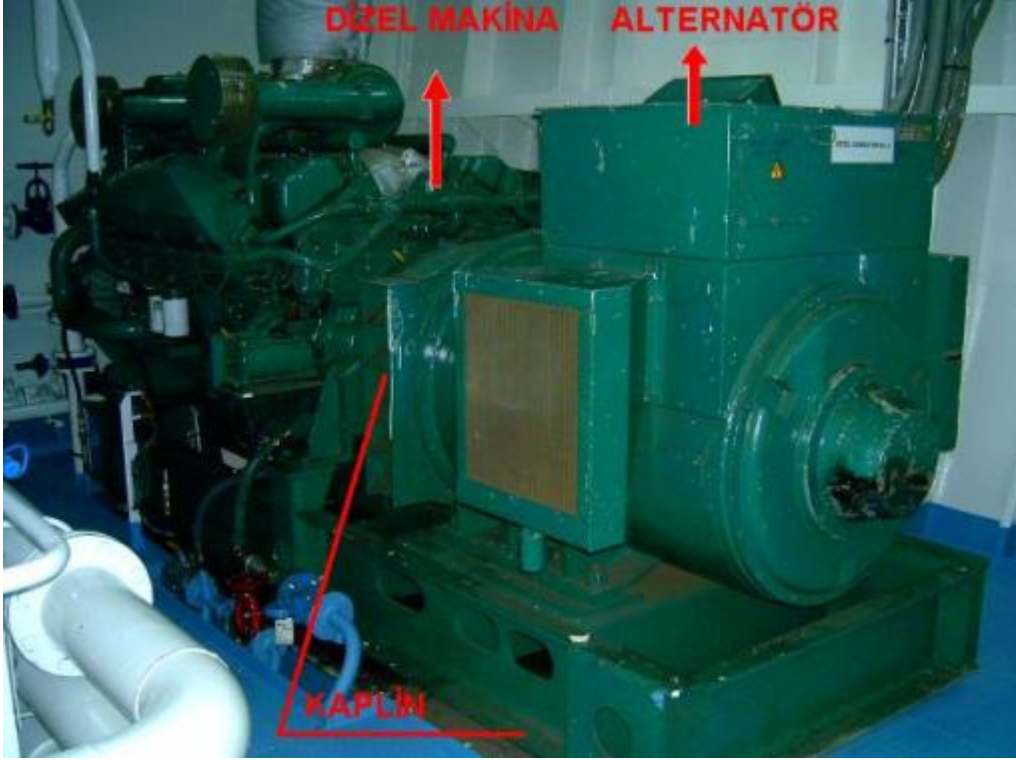
Geminin hareket yönünü değiştirmeye yarayan dümen donanımının bir parçası olan dümen makinesini sabitlemek ve makineye gelen kuvvetleri, titreşimleri absorbe etmek için yapılan tertibattır.



Resim 1.3: Dümen makinesi fandeyşını

1.2.4. Jeneratör Fandeyşını (Generator Foundation)

Jeneratör, gemide elektrik enerjisini üreten yardımcı makinedir. Jeneratörleri sabitlemek ve jeneratöre gelen kuvvetleri, titreşimleri absorbe etmek için yapılan tertibattır.



Resim 1.4: Jeneratör fandeyşını

1.2.5. Şaft Yatağı Fandeyşını (Shaft Bearing Foundation)

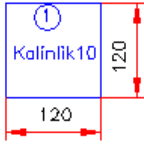
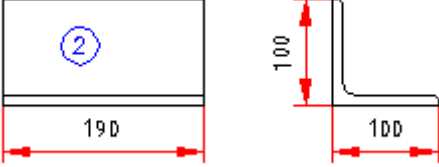
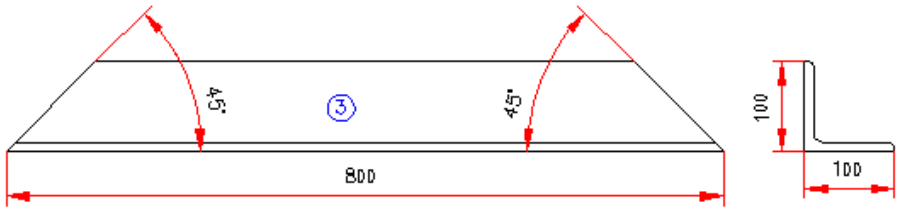
Şaft, eğer varsa itme yatağından başka fandeyşınlar tarafından da taşınır. Şaft ağırlığını taşıyan şaft yataklarıdır. Bu şaft yatakları fandeyşınların temelleri 90° meyilde yeterli sağlamlıkta olacak şekilde ana yapıya bağlanır. Fandeyşınlara ağırlıktan başka şaft üzerindeki merkezkaç kuvveti de biner. Özellikle titreşim yönünden bu fandeyşınların yerleri iyi saptanmalıdır.

1.2.6. Güverte Makineleri Fandeyşını (Deck Machinery Foundation)

Güverte yardımcı makinelerin temellendirilmesine ayrı bir önem verilmelidir. Bu temeller genel olarak ağırlıktan çok üzerine binen kuvveti taşımak durumundadır. Bu kuvvetler çok zaman dinamik kuvvetler şeklinde olup darbe kuvveti şeklinde etki eder. Örneğin, baş ırgatta bu durum çok görülür. Bu gibi makinelerin altına gelen güverte kaplaması saclarını kalınlaştırmak yeterli değildir. Artıca kemereler yükseltilmeli, güverte altı tulanileri buralara getirilmelidir. Hatta çok zaman, en perdeleri, uzun veya kısa boy perdeleri, punteller, takviye olarak güverte altında kullanılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak yukarıda şekli verilen fandeysin elemanları ön imalatı yapınız.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|--|---|
| <p>➤ Verilen imalat resmindeki ölçülerde 4 adet dablın sacı markalayınız. Kesme işlemini yapınız. Kesme işlemi bitikten sonra parçaların çapaklarını alınız.</p>  | <p>➤ Markalama yaparken sacdan mümkün olduğunca az fire veriniz. Kesme işlemini atölyenizde öğretmeninizin önereceği araçlarla yapınız. Kesme modülünü inceleyiniz.</p> |
| <p>➤ Verilen imalat resmindeki ölçülerde 4 adet fandeysin ayağı markalayınız. Kesme işlemini yapınız. Kesme işlemi bitikten sonra parçaların çapaklarını alınız.</p>  | <p>➤ Kesme yaparken gerekli güvenlik önlemlerini alınız.</p> |
| <p>➤ Verilen imalat resmindeki ölçülerde 4 adet parça markalayınız. Kesme işlemini yapınız. Kesme işlemi bitikten sonra parçaların çapaklarını alınız. Kaynak ağzı açınız</p>  | |
| <p>➤ Kesme ve markalama işlemi yaparken malzemeden en az fireyi verecek şekilde yapınız.</p> <p>➤ Yapılan işi kontrol ediniz.</p> | |

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| | Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|----|---|-------------|--------------|
| 1. | 4 adet dablin sacını markaladınız mı? | | |
| 2. | 4 adet dablin sacını kestiniz mi? | | |
| 3. | 4 adet ayak markaladınız mı? | | |
| 4. | 4 adet ayak kestiniz mi? | | |
| 5. | 4 adet çerçeve parçası markaladınız mı? | | |
| 6. | 4 adet çerçeve parçası kestiniz mi? | | |
| 7. | Kesilen parçaların çapaklarını aldınız mı? | | |
| 8. | Çerçeveye ve ayak parçalarına kaynak ağzı açtınız mı? | | |
| 9. | Yapılan işi kontrol ettiniz mi? | | |

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Makinelerin çalışma süresinde oluşan titreşimler ve kötü hava koşulları etkisiyle geminin dalgalar arasında dövünmesi sonucu oluşan zorlamalar ancak makinelerin altına yapılan sağlam temellerle karşılanır. Bu temellere makine fandeyşinleri denir.
2. () Bir fandeyşin üzerideki yükün tüm gemi ana yapısına kaybolarak yapılması gerekir.
3. () Bir fandeyşin yalnız kendi üzerindeki yükün etkisinde kalmaz. Diğer fandeyşinlerden gelecek yüklerin etkisini de her zaman düşünmek gerekir.
4. () Ana makine ve yardımcı makineler, gemide bu elemanların altına yapılan sağlam temellerle yerleştirilir.
5. () ABS kuralları kazanların, bünye elemanlarından en az 500 mm aralıkla yerleştirilmesini ister. Ayrıca 45 derecelik statik bir meyil için sağlamlık deneyleri yapılır.
6. () Kazan fandeyşinleri sadece büyük ağırlığı gemi dibinde geniş bir alana yaymak düşüncesiyle ve geminin yalpa, baş kış vurma, dövünme gibi hareketlerinde ağır kazanları güvenlikle taşıyabilecek şekilde inşa edilmiş, sağlam fakat basit konstrüksiyonlardır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında fandeyşin elemanlarının montajını yapabileceksiniz.

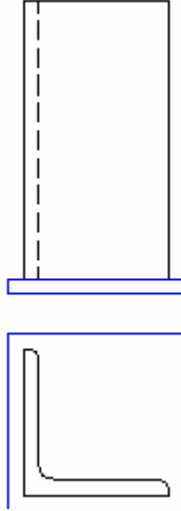
ARAŞTIRMA

- Fandeyşin ile ilgili standartları araştırınız.

2. FANDEYŞİN ELEMANLARI MONTAJI

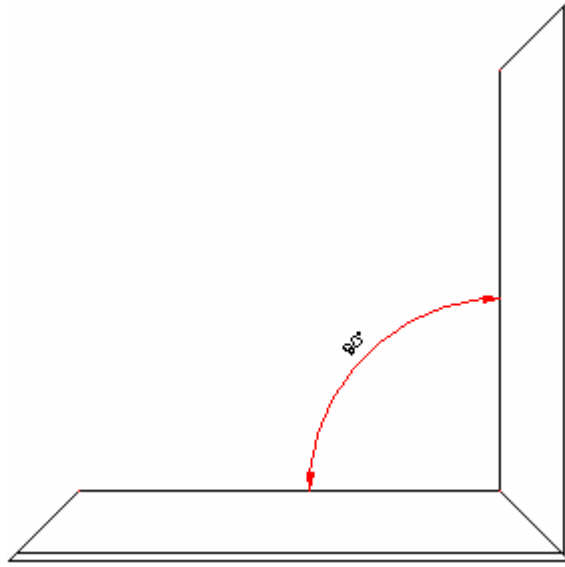
2.1. Fandeyşin Elemanları Montajı

- Şekil 2.1'e göre ayaklar ile dablın sacları (pabuçları) kaynakla birleştirilir (Toplam 4 adet).



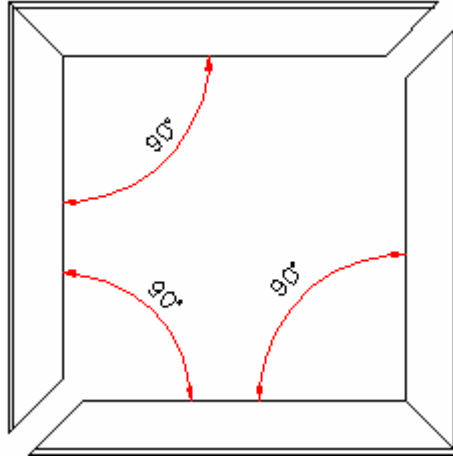
Şekil 2.1: Ayaklar ile dablın saclarının (pabuçları) kaynakla birleştirilmesi

- Şekil 2.2'de fandeyşinin üst kısmını oluşturmak için ilk önce aşağıdaki şekildeki gibi önceden kesilmiş parçalar birbiri ile 90 derecelik açı yapacak şekilde gönye ile puntalanıp iki adet oluşturulur.



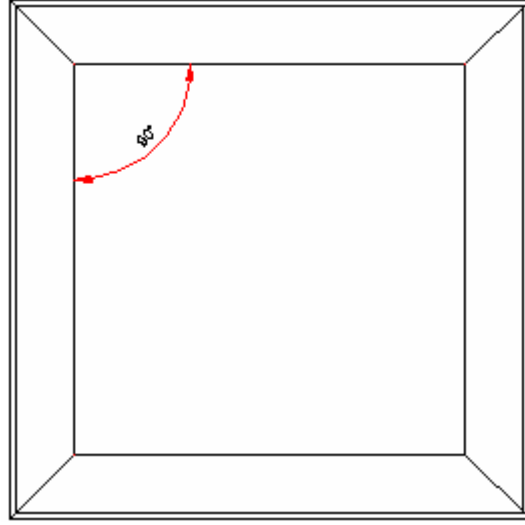
Şekil 2.2: Birbiri ile 90 derecelik açı yapacak şekilde gönye ile puntalanmış parçalar

- Şekil 2.2’de hazırlanan parçalar, Şekil 2.3’teki gibi karşı karşıya getirilerek gönyesinde puntalanır. Köşeden köşeye ölçü tamlığı kontrol edilip kaynatılır.



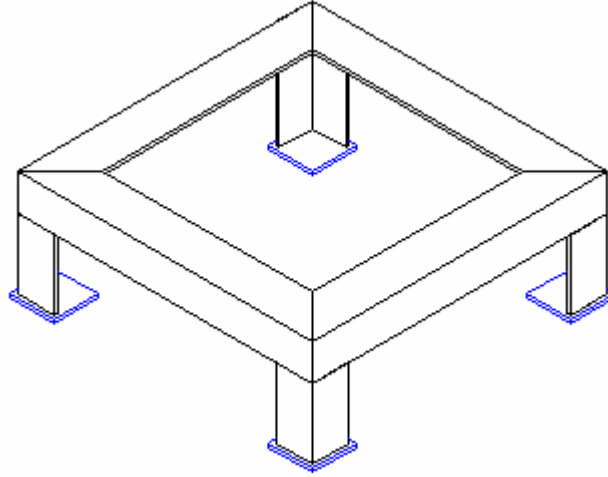
Şekil 2.3: Hazırlanan parçaların karşı karşıya getirilmesi

- Şekil 2,4’teki gibi oluşan parçanın kaynak yerleri taşlanır. Özellikle çerçevenin üst kısmına herhangi bir makine ya da teçhizat bağlanacağından kaynakların sıfır olarak taşlanması gerekir.



Şekil 2.4: Oluşan parçanın kaynak yerinin taşlanması

- Çerçeve oluşturulduktan sonra daha önce hazırlanan ayaklar, teker teker şekildeki gibi çerçeveye puntalanır ve kaynatılır (Şekil 2.5).
- Ölçüler ve gönye tekrar kontrol edilir.



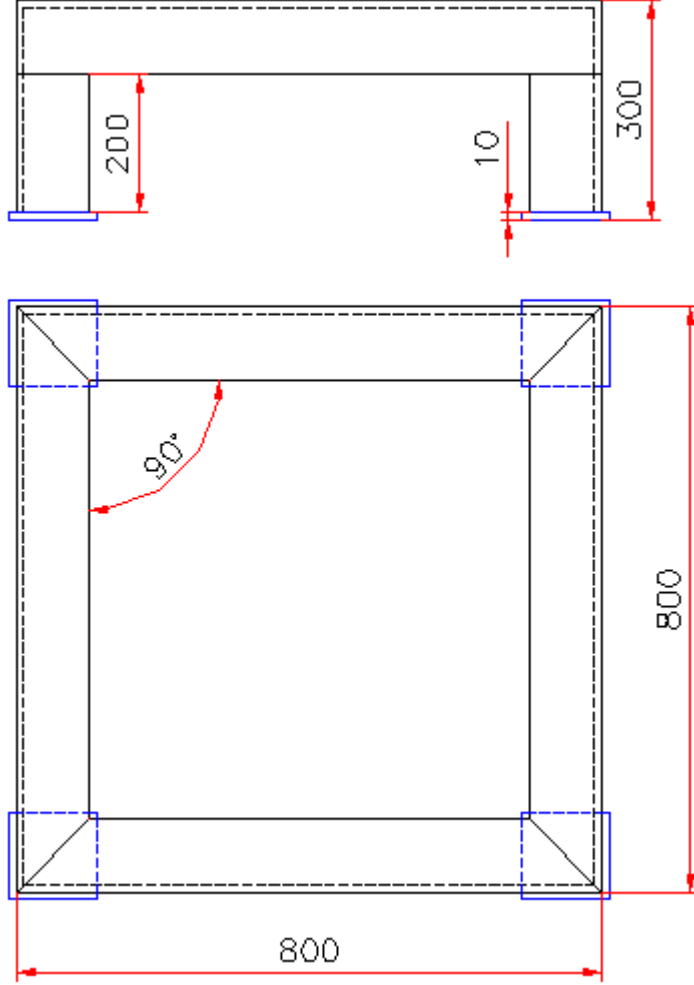
Şekil 2.5: Ayakların puntalanması

- Yukarıda basamaklar hâlinde anlatılan fandeysın yapımının bitmiş hâli Resim 2.1’de gösterilmiştir.



Resim 2.1: Fandeysın

UYGULAMA FAALİYETİ



- Aşağıdaki işlem basamaklarını ve önerileri dikkate alarak yukarıdaki çizimdeki fandeşin elemanlarının montajını yapınız.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|--|--|
| ➤ Şekilde verilen ölçülere göre ayaklar ile pabuçları birleştiriniz. | ➤ Şekil 2.1: Fandeyşın kaynak işlerinde bazık elektrot kullanınız. |
| ➤ Verilen ölçülere göre üst çerçeveyi oluřturunuz. | ➤ Şekil 2.2, 2.3 ve 2.4'ü inceleyiniz. |
| ➤ Verilen ölçülere göre ayakları üst çerçeve ile birleştiriniz. | ➤ Şekil 2.5'i inceleyiniz. |
| ➤ Kaynak çapaklarını temizleyiniz. | ➤ Sipral taş motoru kullanınız. |
| ➤ Yapılan işi kontrol ediniz. | |

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|-------------|--------------|
| 1. Şekilde verilen ölçülere göre ayaklar ile pabuçları birleştirdiniz mi? | | |
| 2. Verilen ölçülere göre üst çerçeveyi oluřturdunuz mu? | | |
| 3. Verilen ölçülere göre ayakları üst çerçeve ile birleştirdiniz mi? | | |
| 4. Çapaklarını taşıyarak aldınız mı? | | |
| 5. Yapılan işi kontrol ettiniz mi? | | |

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Dablin saclarını kaynatmaya gerek yoktur
2. () Önceden kesilmiş fandeysin parçaları birbirine 90 derece gönyelenip puntalanmalıdır.
3. () Parçalar ikişerli puntalandıktan sonra karşı karşıya getirilerek kaynatılmalıdır.
4. () Parçalar kaynatıldıktan sonra taşlanmalıdır.
5. () Hazırlanan çerçeveye ayak kaynatmaya gerek yoktur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|------|-------|
| 1. Verilen ölçüde fandeyşin malzemelerini markaladınız mı? | | |
| 2. Markalanan fandeyşin malzemelerini ölçüsünde kestiniz mi? | | |
| 3. Fandeyşin malzemelerinin çapaklarını taşıyarak aldınız mı? | | |
| 4. Fandeyşin malzemelerine kaynak ağzı açtınız mı? | | |
| 5. Şekilde verilen ölçülere göre ayaklar ile pabuçları birleştirdiniz mi? | | |
| 6. Verilen ölçülere göre üst çerçeveyi oluşturduunuz mu? | | |
| 7. Verilen ölçülere göre ayakları üst çerçeve ile birleştirdiniz mi? | | |
| 8. Çapakları temizlediniz mi? | | |
| 9. Yapılan işi kontrol ettiniz mi? | | |

DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|-------|
| 1 | Doğru |
| 2 | Doğru |
| 3 | Doğru |
| 4 | Doğru |
| 5 | Doğru |
| 6 | Doğru |

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|--------|
| 1 | Yanlış |
| 2 | Doğru |
| 3 | Doğru |
| 4 | Doğru |
| 5 | Yanlış |

KAYNAKÇA

- ERDEM Ahmet, **Gemi Teorisi**, Millî Eğitim Basımevi, İstanbul, 2003.
- ÖZALP Teoman, **Gemi Yapısı ve Elemanları**, İstanbul, 1977.
- **Tekne Yapım Kuralları**, Türk Loydu Yayınları