

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

GEMİ YAPIMI

FANDEYŞİNLER

Ankara, 2016

- 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
1.2.4. Jeneratör Fandeyşini (Generator 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
ÖÇME VE DEĞERLENDİRME.....	10
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	11
2. FANDEYŞİN ELEMANLARI MONTAJI.....	11
2.1. Fandeyşin Elemanları Montajı	11
2.2. Montaj Esnasında Uyulması Gereken Kurallar.....	11
UYGULAMA FAALİYETİ	15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	16
MODÜL DEĞERLENDİRME	17
CEVAP ANAHTARLARI	18
KAYNAKÇA	19

AÇIKLAMALAR

ALAN	Gemi Yapımı
DAL	Gemi İnşa
MODÜLÜN ADI	Fandeyşınlar
MODÜLÜN SÜRESİ	40/30
MODÜLÜN AMACI	Bireye/öğrenciye projeye uygun fandeyşın imalatı ve montajıyla ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.
MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Projeye göre yapılmış fandeyşın elemanlarında kullanılacak uygun malzeme seçimi yaparak, fandeyşın elemanlarının doğru şekilde konumlandırılmalarını yapabileceksiniz.2. Projeye göre hazırlanmış fandeyşın elemanlarının montajını yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Ön imalat atölyesi Donanım: Oksi-gaz kesme takımı, spiral taş motoru, elektrik ark kaynak makinesi ve boya atölyeleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı 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

ÖĞRENME KAZANIMI

Projeye göre yapılmış fandeşşın elemanlarında kullanılacak uygun malzeme seçimi yaparak, fandeşşın elemanlarının doğru şekilde konumlandırılmalarını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Gemilerdeki fandeşşınları inceleyiniz.

1. FANDEŞŞIN ELEMANLARI ÖN İMALATI

1.1. Fandeşşın Tanımı ve Amacı

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

1.2. Önemli Fandeşşın Çeşitleri

Fandeşşınlar üzerine monte edilecek makine ve teçhizata göre değişik özellikler göstermektedir.

1.2.1. Makine Fandeşşını (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 fandeşşın veya makine fandeşşınları denir.

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

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

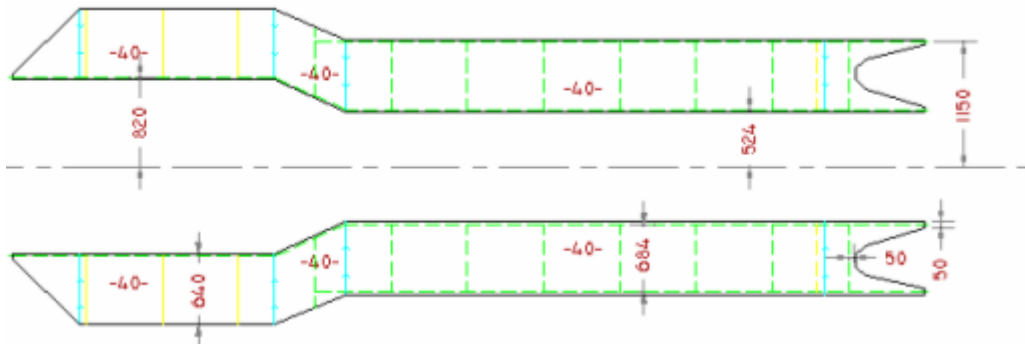
Bir fandeyşın üzerideki yükün tüm gemi ana yapısına kaybolarak yapılması gerekir. Bu yönden bir fandeyşın yalnız kendi üzerindeki yükün etkisinde kalmaz. Diğer fandeyşınlardan gelecek yüklerin etkisini de her zaman düşünmek gerekir.

En basit şekilde bir küçük dizel motorunu fandeyşınlayan iki tülâiden başlayıp büyük bir türbinin üç değişik basınçlı türbinin londeserini ve redüksiyon dişlisini fandeyşınlayan büyük bir temele kadar değişebilir.

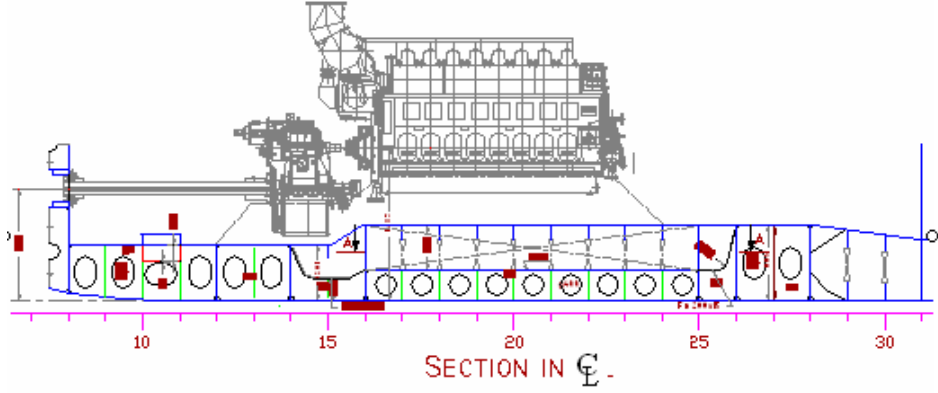


Resim 1.1: Ana makinenin fandeyşına yerleştirilmesi

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 fandeyşının üst görünüşü



Şekil 1.2: Ana makine fandeyişin yan görünüşü

1.2.2. Kazan Fandeyişini (Boiler Foundation)

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

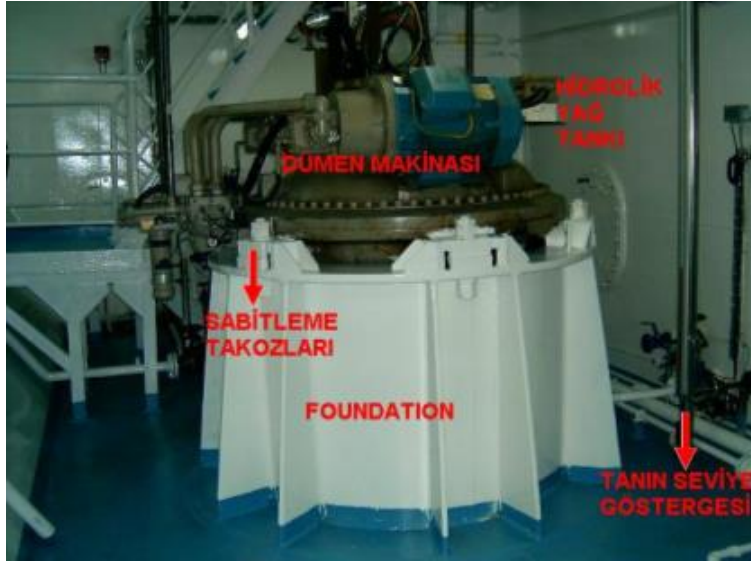
ABS kuralları kazanların bünye elemanlarından en az 500 mm aralıkla yerleştirilmesini ister. Ayrıca 45 derecelik statik bir meyil için sağlamlık deneyleri yapılır.



Resim 1.2: Kazan fandeyişini

1.2.3. Dümen Makinesi Fandeyşını (Rudder Machine Foundation)

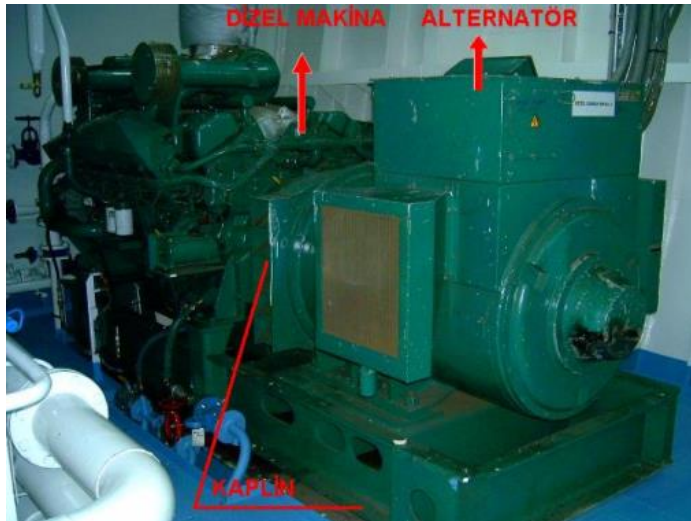
Geminin hareket yönünü değiştirmeye yarayan dümen donanımının bir parçası olan dümen makinesini sabitlemek ve makineye gelen kuvvetleri, titreşimlerini absorbe etmek için yapılan tertibattır.



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, titreşimlerini absorbe etmek için yapılan tertibattır.



Resim 1.4: Jeneratör fandeyşını

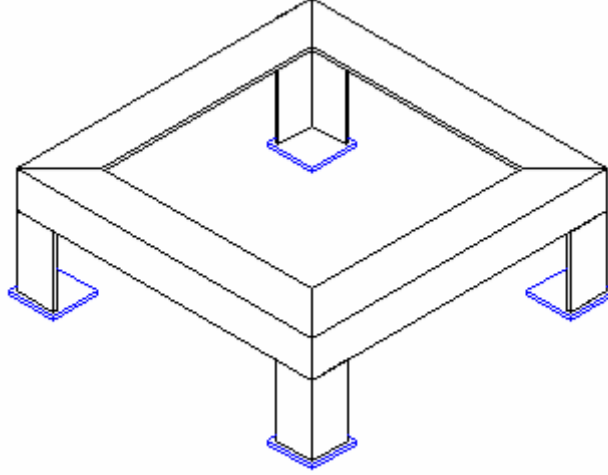
1.2.5. Şaft Yatağı Fandeyşını (Shaft Bearing Foundation)

Şaft, eğer varsa itme yatağından başka fandeyşınlar tarafından da taşınır. Şaft ağırlığını taşıyan şaft yataklarıdır. Bu şaft yatakları fandeyşınların temelleri 90 derece 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.

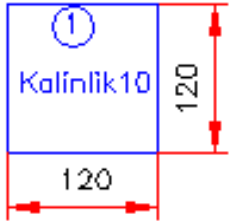
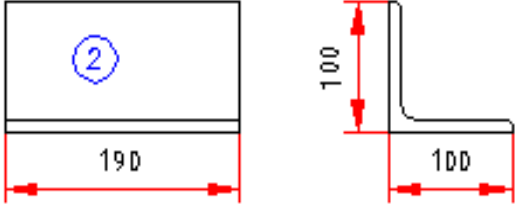
1.2.6. Güverte Makineleri Fandeyşını (Deck Machinery Foundation)

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.

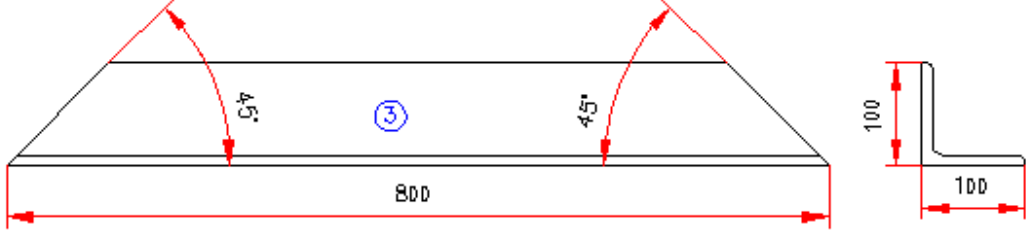
UYGULAMA FAALİYETİ



Aşağıdaki verilen işlem basamaklarını takip ederek yukarıda şekli verilen fandeyşin elemanları ön imalatı yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Verilen imalat resmindeki ölçülerde 4 adet dabilin 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 fandeyşin ayağı markalayınız. Kesme işlemini yapınız. Kesme işlemi bitikten sonra parçaların çapaklarını alınız.</p> 	<p>➤ Kesme yaparken gerekli güvenlik önlemlerini alınız.</p>

- Verilen imalat resmindeki ölçülerde 4 adet parça markalayınız. Kesme işlemini yapınız. Kesme işlemi bitikten sonra parçaların çapaklarını alınız. Kaynak ağzı açınız.



- Kesme ve markalama işlemi yaparken malzemeden en az fireyi verecek şekilde yapınız.
- Yapılan işi kontrol ediniz.

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 fandeşinleri denir.
2. () Bir fandeşin üzerindeki yükün tüm gemi ana yapısına dağıtılarak yapılması gerekir.
3. () Bir fandeşin yalnız kendi üzerindeki yükün etkisinde kalır.
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 fandeşinleri 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

ÖĞRENME KAZANIMI

Projeye göre hazırlanmış fandeyşin elemanlarının montajını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Fandeyşin ile ilgili standartları araştırınız.

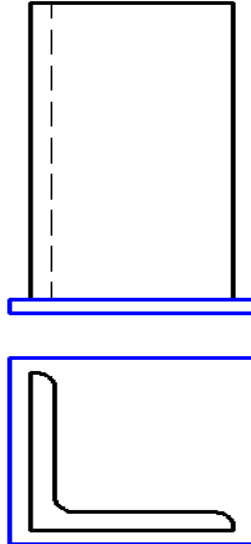
2. FANDEYŞİN ELEMANLARI MONTAJI

2.1. Fandeyşin Elemanları Montajı

Ön imalatı yapılan fandeyşin elemanları kullanılacağı yere göre gönyesine getirilir ve yerinde montaj kurallarına uygun şekilde kaynaklı birleştirme ile birleştirilir.

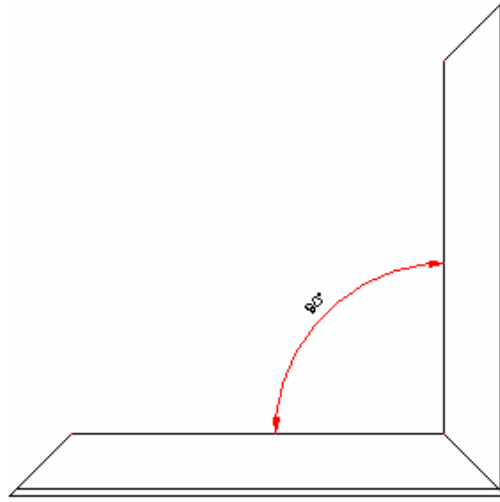
2.2. Montaj Esnasında Uyulması Gereken Kurallar

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



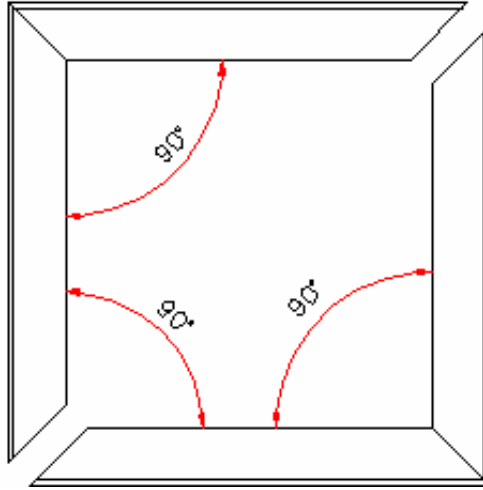
Şekil 2.1: Ayaklar ile dablın saclarının (pabuçları) kaynakla birleştirilmesi

Şekil 2.2’de fandeyişinin 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.



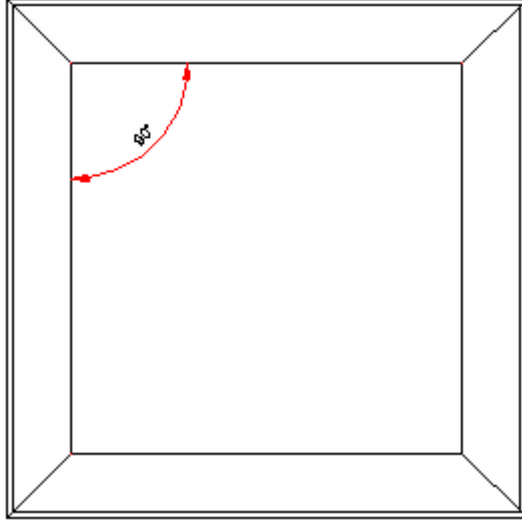
Şekil 2.2: Birbiri ile 90 derecelik açı yapacak şekilde gönye ile puntalanmış parçalar

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



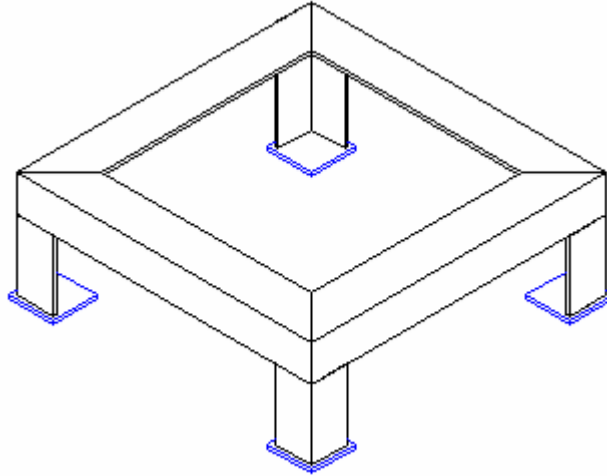
Şekil 2.3: Hazırlanan parçaların karşı karşıya getirilmesi

- 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 fandeyşin yapımının bitmiş hâli Resim 2.1’de gösterilmiştir.



Resim 2.1: Fandeyşin

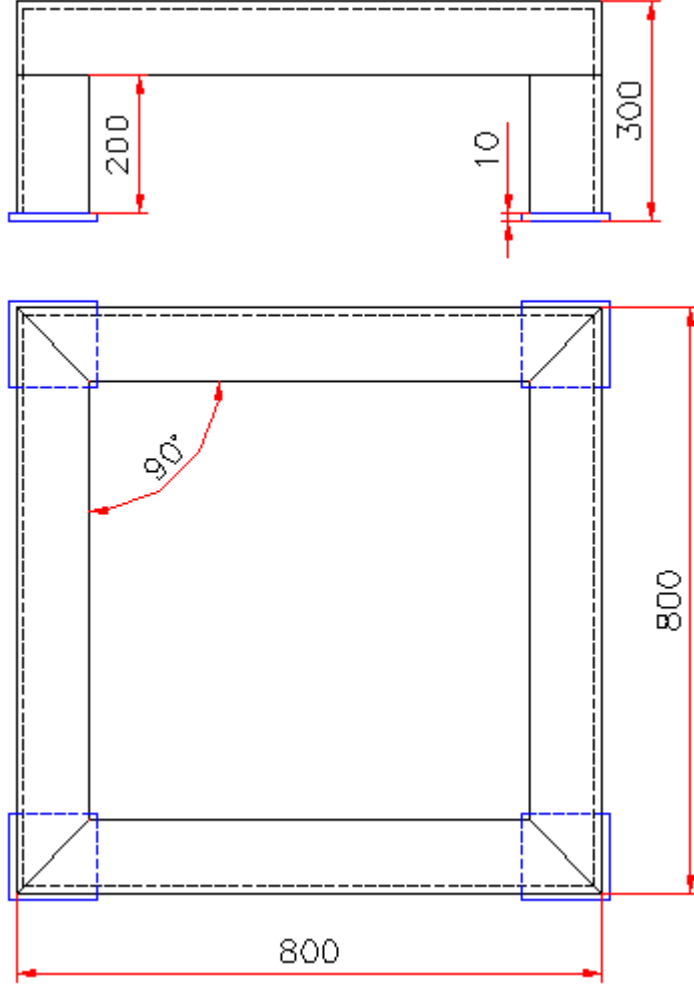


Resim 2.2: Irgat fandeyşini



Resim 2.3: Irgat fandeyşini

UYGULAMA FAALİYETİ



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

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Şekilde verilen ölçülere göre ayaklar ile pabuçları birleştiriniz.	➤ Fandeysin kaynak işlerinde bazik elektrot kullanınız.
➤ Verilen ölçülere göre üst çerçeveyi oluşturunuz.	➤ Gönye ile dikliği kontrol ediniz
➤ Verilen ölçülere göre ayakları üst çerçeve ile birleştiriniz.	➤ Gönye ile dikliği kontrol ediniz
➤ Kaynak çapaklarını temizleyiniz.	➤ Spiral taş motoru kullanınız.
➤ Yapılan işi kontrol ediniz.	

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 fandeyşın 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 “Modül Değerlendirme” ye 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 fändeysin malzemelerini markaladınız mı?		
2. Markalanan fändeysin malzemelerini ölçüsünde kestiniz mi?		
3. Fändeysin malzemelerinin çapaklarını taşıyarak aldınız mı?		
4. Fändeysin malzemelerine kaynak ağızı açtınız mı?		
5. Şekilde verilen ölçülere göre ayaklar ile pabuçları birleştirdiniz mi?		
6. Verilen ölçülere göre üst çerçeveyi oluşturdunuz 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 faaliyetini 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	Yanlış
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.