

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

**DENİZ ARAÇLARI YAPIMI**

**KEMERE ÖN İMALATI**

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. NORMAL KEMERE (ORDINARY BEAMS).....              | 3  |
| 1.1. Normal Kemerenin (Beams) Tanımı ve Amacı ..... | 3  |
| 1.2. Normal Kemere Standartları .....               | 4  |
| 1.3. Normal Kemere Malzemesi .....                  | 7  |
| 1.4. Normal Kemere Mukavemeti .....                 | 7  |
| 1.5. Normal Kemere Yapımı .....                     | 8  |
| UYGULAMA FAALİYETİ .....                            | 11 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....                        | 12 |
| DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ .....                          | 13 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....                           | 14 |
| 2. DERİN (KONSOL) KEMERELER.....                    | 14 |
| 2.1. Derin Kemere (Web Beams) Tanımı ve Amacı.....  | 14 |
| 2.2. Derin Kemere Standartları .....                | 16 |
| 2.3. Derin Kemere Malzemesi .....                   | 16 |
| 2.4. Derin Kemere Mukavemeti .....                  | 16 |
| 2.5. Derin Kemere Yapımı.....                       | 16 |
| UYGULAMA FAALİYETİ .....                            | 17 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....                        | 18 |
| DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ .....                          | 19 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME .....                           | 20 |
| CEVAP ANAHTARLARI .....                             | 21 |
| ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....                             | 22 |
| KAYNAKÇA .....                                      | 23 |

# AÇIKLAMALAR

|  |  |
|--|--|
| <b>KOD</b>                                     | 521MMI382  |
| <b>ALAN</b>                                    | Deniz Araçları Yapımı  |
| <b>DAL/MESLEK</b>                              | Çelik Gemi İnşaa   |
| <b>MODÜLÜN ADI</b>                             | Kemere Ön İmalatı  |
| <b>MODÜLÜN TANIMI</b>                          | Geminin yapısal elemanlarında enine birleştirme yapan kemerelemlerin yapımı ile ilgili becerilerin verildiği öğrenme materyalidir.   |
| <b>SÜRE</b>                                    | 40/32  |
| <b>ÖN KOŞUL</b>                                |  |
| <b>YETERLİK</b>                                | Kemere yapmak.   |
| <b>MODÜLÜN AMACI</b>                           | <p><b>Genel Amaç</b><br/>Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında tekniğe uygun olarak istenilen standartlarda kemere imalatını yapabileceksiniz.</p> <p><b>Amaçlar</b><br/>1. Tekniğe uygun olarak normal kemere imalatını yapabileceksiniz .<br/>2. Tekniğe uygun olarak derin kemere imalatını yapabileceksiniz .</p> |
| <b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b> | <p><b>Ortam:</b> Atölye<br/><b>Donatım:</b> Şerit metre, kumpas, çelik cetvel, mikrometre, ölçülecek malzeme/iş parçası, oksî-gaz kesme ekipmanı, spiral taş motoru.</p>   |
| <b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>                  | Her öğrenme faaliyeti sonunda kendinizi değerlendirebileceğiniz ölçme araçları yer almaktadır. Ayrıca öğretmenin tarafından hazırlanan ölçme araçları ile modül sonunda değerlendirmeye tabi tutulacaksınız.   |

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Kemere Ön İmalat modülünde size önce kemereler hakkında bilgi verilmiştir. Kemereler, geminin yapım elemanlarının önemli bileşenlerinden biridir.

Bu sektörde çalışan kişilerin başarılı olabilmesi için kemereleri çok iyi tanıyıp imal aşamalarını iyi bilmesi gerekir. Kemere ön imalatı yaparken önceden öğrendiğiniz modüllerle ilişkili olarak bilgilerinizi becerilerinizi kullanacaksınız. Bir gemi, imal edilirken 9000 adet malzeme ve türevinin kullanıldığı çelik yığnında kemerelerin ne kadar önemli olduğunu kavrayacaksınız.

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve beceriler ile elektrik-elektronik alanında her türlü işlerinizi yapmak için vazgeçilmez olan el ve güç aletlerini tanımanız sizler için çok yararlı olacaktır.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli koşullar sağlandığında, istenilen standartlarda normal kemere imalatını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çeşitli gemi resimlerini inceleyiniz.
- Gemilerdeki üst güvertenin nasıl yapıldığını araştırınız.
- Gemilerdeki üst güverteye benzer yapıları (örneğin, binalardaki kiriş yapıları vb.) bularak rapor hâline getiriniz.

## 1. NORMAL KEMERE (ORDINARY BEAMS)

### 1.1. Normal Kemerinin (Beams) Tanımı ve Amacı

Üç tip güverte düşünülebilir:

- Bordalarda iki çelik, levha sırası ve bu iki sıra arasında bulunan çelik levha şeritleri üzerine oturtulmuş ağaç güverteler. Bu tip güverte, eskiden çok uygulanmış olup bugün hemen bırakılmıştır.
- Bütün çelik sac güverteler
- Üzeri ağaç kaplanmış olan bütün çelik sac güverteler.

Her üç tip de sancaktan iskeleye kadar uzanan güverte kemereleri tarafından taşınmaktadır. Bu kemereler, postalara braketler ile bağlanmaktadır.

Borda kaplamasının postalar tarafından takviye edilmesi şekline benzer olarak güverte kaplaması da kemereler tarafından taşınır ve takviye edilir.

Gemi enine uzanan kemereler, iki esas göreve sahiptir. Geminin alabandalarını birbirine bağlamak ve su basıncı ile yük ağırlıklarına karşı güverteye destek olmak.

Kemereler, ambar kapakları ile aynı hizaya denk gelebilir. Böyle durumda ambar kapaklarının hizasına gelen kemerelere **ambar ağız kemereleri** veya **öksüz kemere** denir.

## 1.2. Normal Kemere Standartları

Sınıflandırma kuruluşları, kemere boyutlarını kurallarla belirtir. Boyutların seçiminde göz önüne alınması gereken faktörler vardır. Bu faktörlerin en önemlileri şunlardır:

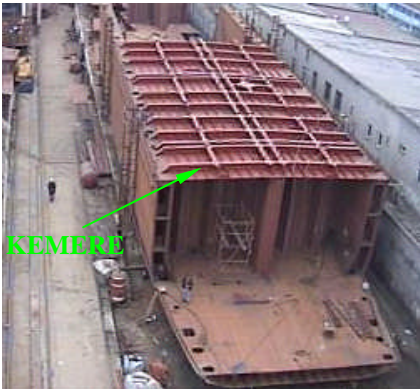
- Güvertenin tipi (yolcu güvertesi, yük güvertesi, en üst güverte veya ara güverte gibi)
- Gemi ortasında kemerelerin uzunlukları (gemi genişliği)
- Puntel sırası sayısı (kemerelerin taşınmayan aralık boyu)
- Kemere arası uzaklığı
- Gemide başka bir çelik güvertenin bulunup bulunmaması
- Güverte üzerindeki veya güverte altındaki yükün varlığı (asma yük taşıyan gemiler)

Kemerinin alınlarına mukavemetlerini artırmak amacıyla alın lamasıyla bağlanır. Alın lamaların kalınlığı, kemere lamalarından az olamaz.

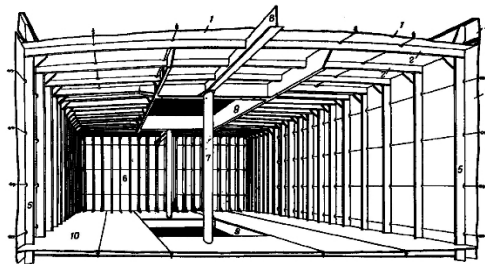
Kemereler, güverte için istenilen sehime uygun olarak eğilir. Bu eğme ölçüsü az olduğundan işlem, soğuk olarak «dişli pres» adını alan bir basınç makinesi yardımı ile yapılır.

Genel olarak her postada bir kemere kullanılır. Bazı üst güvertelerde olduğu gibi kemereler, her iki postada bir konuyorsa kullanılacak profillerin boyutları her postada bir kemere bulunduğu kullanılacak köşebentlerin boyutlarına oranla daha büyük olmalıdır. Çünkü kemerenin taşıyacağı güverte alanı, bu durumda iki kat artmaktadır. Ayrıca iki postada bir kemere kullanıldığı zaman güverte kaplamasında ayrıca takviye edilmesi istenir.

Baş ve kıça doğru kemere boyları kısaldığından kemereler daha hafif yapılabilir. Aynı şekilde ambar ağzı kemereler de daha hafif yapılabilir. Diğer yönden, ambar ağzı kenarlarına sonlarda bağlanan ambar ağzı son kemereleri daha fazla yüke karşı bulduklarından daha mukavemetli yapılmalıdır.



Resim 1.1: Kemere



Şekil 1.1: Geminin yapı elemanları



Ambar ağız kemereleeri, sürme kemere veya cıvatalı kemere olarak imal edilebilir. Sürme kemereleer, boyuna doğrultuda ambar ağızında hareket edebilen kemereleerdir. Cıvatalı kemereleer ise boyuna mezarneya cıvata ile bağlanıır.

Ambar ağız kemereleeri ve ahşap ambar kapakları yerine kullanılan, kendisi sızdırmaz olmayan ve su geçirmez muşamba ve trizlerle sızdırmazlığı sağlanan ponton ambar kapaklarının boyutları, ambar ağız kemereleeri gibi hesaplanır.

Aynı husus, kutu kiriş olarak imal edilen ara güvertelerdeki taşıınabilir kemereleer için de geçerlidir.

Kemereleerin ambar ağızlarında son bulan diğer uçlarının bağlanması işleminde ise kemerenin yerine göre değişik yapılıır. Ancak basit konstrüksiyonlarda bunları doğrudan doğruya ambar ağız kenarına kaynak etme olanağı vardır. Bu bağlanma işleminde, braketler yardımı ile de yapılabilir.

Ambar ağız son kemereleeri bir veya iki sıra puntelli olarak düşünülür. Eğer ambar ağız açıklığı, ambar ağız yanısı ile borda arasındaki kemere boyundan fazla ise orta eksen üzerine bir hafif boy takviyesi daha koymak gerekir. Burada kullanılacak bir kısa boyuna perde parçası güverte-altı tulanisi gibi kullanılabilir.

Ambar ağız kemereleerin boyutları, en geniş taşıınmayan aralık uzaklığına göre hesaplanır.

Alt güvertelerde ise enine genişliğine kemereleli konstrüksiyon sistemi kullanılmaktadır. Çünkü alt güverteler, kesit tarafsız eksenine daha yakın olup boyuna mukavemet yönünden çok önemli etki yapmaz.

Tüm ambar ağız boyunca kemereleerin aralığı eşit olmalıdır. Aralığın eşit olmadığı hâllerde, kısa ambar kapağının daha büyük olan aralıkta kullanılmaması sağlanmalıdır. Ambar ağız kemereleeri, buldukları konumda kilitlenecek bir tertibata sahip olmalıdır. Kilitleme cıvatalarının çapı 22 mm'den az olamaz.

Ambar ağız kemereleerinin taşıma yüzeleeri, en az 75 mm genişliğinde ve taşıma görevi yapan köşebentlerin kalınlığı ise en az 12 mm olmalıdır. Taşıyıcıların mezarneya bağlantısı, kemereleerin mukavemetine bağlı olarak belirlenmelidir.

Kemere boyutları Türk Loydunda değişik ampirik formüllerle verilmektedir.

### ➤ **Bağlantı**

Kemereleeri postalara bağlamak şekli ve işi teknenin inşaatında önemli bir yer tutar. Enine kemereleer, postalara braketlerle bağlanmalıdır.

Boyuna bölme duvarları ve güverte altı boyuna kirişlerinden geçen enine kemereleer, duvar stifnerlerine ve güverte altı boyuna kirişlerinin gövdelerine braketsiz olarak kaynakla bağlanabilir.

Birleşme noktalarında ankastrelik istenmiyorsa kemereler, ambar mezarnalarına veya güverte altı boyuna kirişlerine, çift taraflı köşe kaynağı ile bağlanabilir. Kaynak boyu, profil derinliğinin 0,6 katından az olamaz.

Kemereler, rijidliği nispeten büyük olan ambar mezarnalarına ve güverte altı boyuna kirişlerine (örneğin kutu kirişlere) braket ile bağlanır.

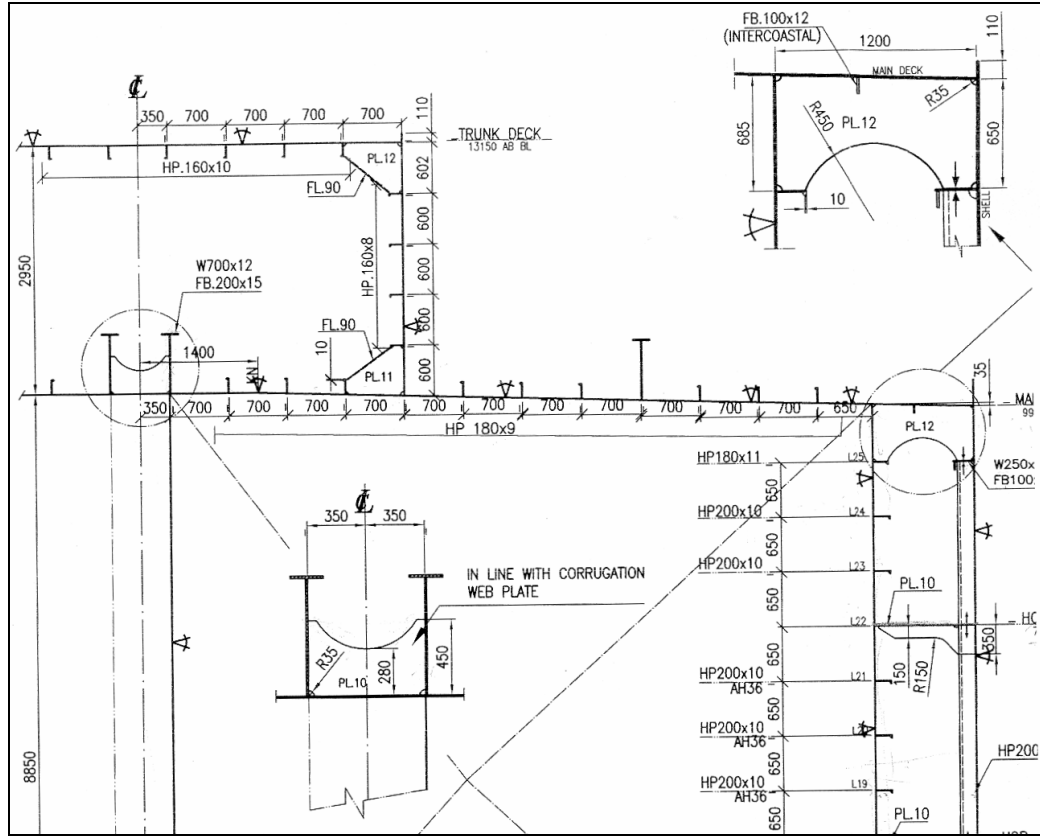
Tek güverteli gemilerde 0,6L gemi ortası içindeki kemere braketlerinin dal boyu %20 artırılmalıdır. Ancak kemere braketleri boyutlarının, posta kural kesit modülü esas alınarak bulunacak değerden fazla olması gerekmez.

Kemerelerin bağlanmasında değişik şekiller uygulanabilir. Bazı durumlarda kemerenin balblı, kemere sonlarında belirli bir uzunlukta kesilir ve burada bir V kaynağı uygulanır.

Birleşme noktalarında ankastrelik istenmiyorsa kemereler, ambar mezarnalarına veya güverte altı boyuna kirişlerine, çift taraflı köşe kaynağı ile bağlanabilir. Kaynak boyu, profil derinliğinin 0,6 katından az olamaz.

Enine çerçeveler ve boyuna kirişler ile ilgili standartları Türk Loydu aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- Enine çerçeveler ile boyuna kirişlerin aynı düzlem üzerinde birbirlerine bağlanmasında mukavemetlerindeki büyük farklardan kaçınılmalıdır. Küçük olan kirişin gövde derinliği, genellikle büyük olanının %60'ından daha az olamaz.
- Değişik boyutlu alın lamalarının birbirlerine bağlanmalarında boyutların azalmaları tedrici olmalıdır.
- Genellikle azalma eğimi 1/3'ü aşmamalıdır. Kesişme yerlerinde alın lamalarına etkiyen kuvvetlerin tam olarak geçişi sağlanmalıdır.
- Etkiyen kuvvetlerin aktarılması için alın lamaları kırıklık noktalarında desteklenmelidir.
- Kırıklığın olduğu yerin stifner konularak takviye edilmesinden, aşağıda belirtilen şartların sağlanması durumunda vazgeçilebilir.
- Alın lamalarının devrilmelerini önlemek için uygun ve gereken yerlere stifnerler veya triping braketleri konur. Bu triping elemanları arasındaki uzaklık  $12 b_f$  yi aşamaz ( $b_f$ = Alın laması genişliği).
- Gövde levhaları, burkulmayı önleyecek şekilde desteklenmelidir.
- Hafifletme delikleri, deliğin kenarından alın lamasına olan uzaklık, 0,3 x gövde levhası derinliğinden az olmayacak şekilde tertiplenmelidir.
- Gövde levhalarında büyük kesme kuvvetlerinin bulunduğu yerlere, mümkün olduğu kadar hafifletme delikleri açılmamalıdır.



Şekil 1.2: Kemerlerin gösterimi

### 1.3. Normal Kemerlerin Malzemesi

Güverte kemerleri konstrüksiyonu için değişik köşebentler kullanılabilir. Geminin büyüklüğüne göre eşit kenarlı köşebent, eşit kenarlı olmayan köşebent, düz lama, balblı lama kemere olarak kullanılabildiği gibi en fazla Hollanda profilleri (HP) kullanılmaktadır.

Kemerlerin üstü, güverte tipine göre tüm olarak veya kısmen çelik sac ve kısmen ağaç kaplanır. Sınıflandırma kuruluşlarının boyutlar için verdikleri kurallar, mukavemet esasına dayanır. Köşebent ve profil ölçüleri “Omurga Ön İmalatı” modülü içerisinde yer almaktadır.

### 1.4. Normal Kemerlerin Mukavemeti

Kemerler, güvertede postaları birbirine bağladıkları için kemerlerin güverteye gelen yükleri karşılamaları gerekir. Bununla birlikte alabandaya gelen yüklerin bir kısmı kemerleri etkilemektedir. Bundan dolayı kemerlerin bu yüklerle dayanabilecek malzemelerden seçilmesi gerekir. Aynı zamanda bu yüklerle etkisiyle oluşan gerilmeleri karşılayabilmelidir.

Güverte üzerindeki yük arttıkça, bununla orantılı olarak kemerelerin mukavemetini artırmak gerekir. Puntel sırası sayısı çok önemlidir.

Boyuna mezarnalar da, ambar ağızı cıvatalı kemereleri, çift köşebent veya kuvvetli çelik taşıyıcılar vasıtasıyla desteklenmelidir. Taşıyıcılar veya çift köşebentten biri, boyuna takviyeden güverte seviyesine kadar uzatılmalı veya mezarna bir stifnerle dıştan uygun şekilde takviye edilmelidir.

## 1.5. Normal Kemerelerin Yapımı

- Verilen iş resmini okuyarak markalama yapmak



Resim 1.2: Sac kesimi

Gemi yapı elemanları imalatında plazma cihazları kullanılmaktadır. Plazma cihazları, bilgisayar ortamında çizilmiş resimlere göre kesme işlemleri gerçekleştirmektedir. Bundan dolayı kesim işlemleri için markalama işlemleri yapılmamaktadır.

- Markalanan malzemeyi ölçüsünde kesme yapmak



Resim 1.3: Verilen resimlere göre sacın kesime hazırlanması ve kesilmesi

Sac resminin üzerine kesilecek parçanın markalanması gerçekleştirilerek nestingler hazırlanarak bilgisayarlı kesim tezgâhlarında markalanması ve kesilmesi gerçekleştirilir.

➤ **Kesilen malzemeyi firelerden ayıklamak**

Kesim tezgâhlarından çıkan saclar, kesim sırasında aralıklı bırakmış olduğumuz kesilmemiş kısımlardan oksijen-gazla kesme metoduyla muntazam şekilde kesilir ve parçalar firelerden ayıklanır.

➤ **Firelerden ayıklanmış malzemenin çapaklarını taşıyarak almak**

Ayrılan kemereler, oluşan çapaklar spiral taş motoru ile temizlenir. Parçaların montajda birleştirme dışında kalan kısımların düzgün bir şekilde taşlanması ile birlikte keskin kalmış kısımlarında spiral motoru ile yarım yuvarlak olacak şekilde taşlanır.



Bu kısımların keskin bırakılması hâlinde işin montajında bu kısımlar boyanacağından açıkta kalacak kısımların kırılması lazımdır. Eğer bu keskin köşeler kırılmazsa ileride bu kısımlardan boya çatlamaları olacaktır ve bu yerlerin pas tutmasından dolayı sürülen boyanın ömrü kısalmaktadır.

**Resim 1.4: Kesilen malzemelerin firelerden ayıklanması**

➤ **Parça üzerine konulacak elemanların yerlerini markalamak**

Taşlanmış malzemenin üzerine konacak elemanlar varsa elemanların yerleri, malzeme üzerine markalanır.

➤ **Markalama çizgilerine göre kemere eğimini yapmak**

Kemere eğimleri genellikle dışa kavisli dediğimiz bir biçimde olup soğuk eğilmeye daha uygun bir şekildedir. Kemere malzemesi, sac malzeme kullanılacaksa kesilirken ölçülerine göre eğimli kesilir.

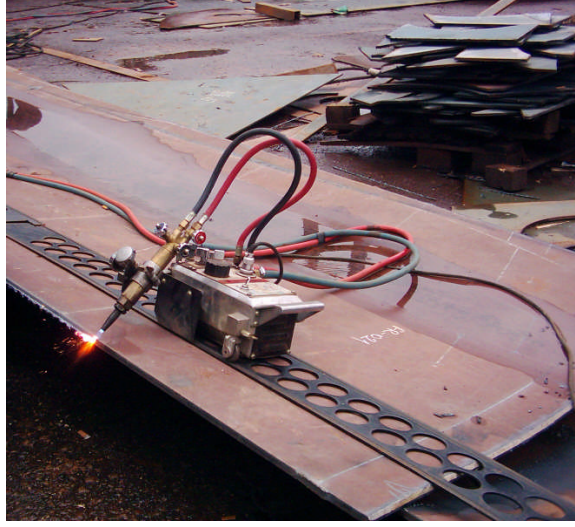
Kemere malzemesi olarak Hollanda Profili kullanılacaksa güverte sehimi yönünde eğilmesi gerekir. Hollanda profilinin eğilmesinde büyük hidrolik presler kullanılır.

Çıkarılmış olduğumuz eğim kalıplarına göre eğilecek kemere boyları alınır ve bu ölçülere göre Hollanda profili malzemeyi her kemere boyuna göre keseriz ve bu kestiğimiz Hollanda profili lamaları sırt sırta gelmek üzere alın kısımlarını kaynakla puntalarız. Profil eğme tezgâhında kemere kalıbını eğeceğimiz malzeme üzerine koyar ve tebeşir ile markaladığımız bu kavis düz bir hat alana kadar Hollanda profilini eğeriz. Eğim kalıbımızı üzerine koyarak kontrol ederiz.

Kontrol sonucu, eğim kalıbına uygun ise daha önce sırt sırtta puntaladığımız Hollanda profillerini birbirinden ayırırız. Kalıp üzerindeki su hatlarını, armuz (yatay kaynak) yerlerini ve başlarında fazla bırakmış olduğumuz yerleri markalayarak montaja hazır duruma getiririz.

➤ **Kaynak ağızlarının açılması**

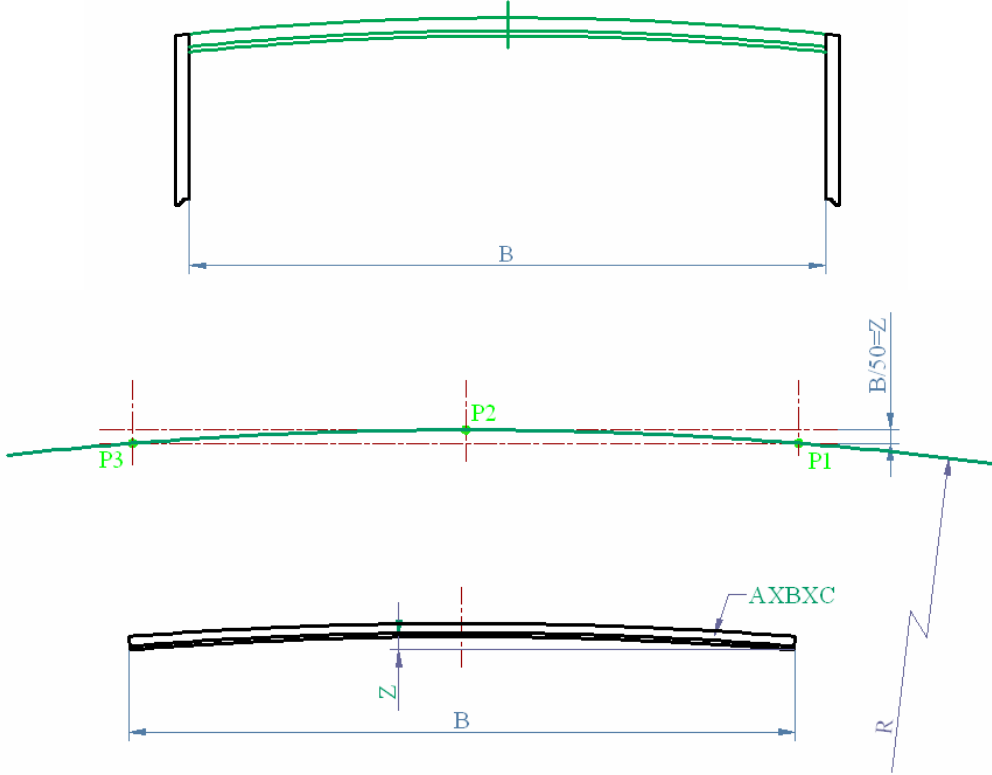
Parçaların montajının yapılabilmesi için kaynak ağızlarının açılması gereklidir. Montaja hazır duruma getiririz.



**Resim 1.5: Kaynak ağzı açılması**

## UYGULAMA FAALİYETİ

### KEMERE (A x B x C)



| İşlem Basamakları   | Öneriler   |
|---|--|
| ➤ Verilen iş resmini okuyarak markalama yapınız.            | ➤ Öğretmenizden gerekli ölçüleri alınız. İşe başlamadan önce bütün güvenlik önlemlerini alınız. “Ölçme Kontrol ve Markalama” modülünü inceleyiniz. |
| ➤ Markalanan malzemeyi ölçüsünde kesme yapınız.             | ➤ “Kesme” modülünü inceleyiniz.  |
| ➤ Malzemenin çapaklarını taşıyınız.                         | ➤ Sipral taş motoruyla alınız.   |
| ➤ Markalama çizgilerine göre kemere eğimini yapınız.        | ➤ “Ölçme Kontrol ve Markalama” ve “Eğme-Bükme” modüllerini inceleyiniz.  |
| ➤ Kaynak ağzı açınız (sacın kalınlığı 5 mm’ den fazla ise). | ➤ Öğretmenizin önereceği araçlarla kaynak ağzını açınız.   |
| ➤ Yapılan işi kontrol ediniz.                               |  |

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan yerlere uygun kavramları yazınız.

1. Güverte kaplaması, ..... tarafından taşınır.
2. Gemi enine uzanan kemereler ..... esas göreve sahiptir.
3. Kemerinin görevlerinden biri geminin ..... birbirine bağlamaktır.
4. Kemerinin görevlerinden biri ..... ile yük ağırlıklarına karşı güverteye destek olmaktadır.
5. Güvertenin tipi, kemerelerin ..... etkiler.
6. Kemereler, postalara ..... bağlanır.
7. Alabandaya gelen yüklerin bir kısmı ..... etkilemektedir.
8. Kemerelere gelen yüklere dayanabilecek ..... seçilmesi gerekir.
9. Kemerelere gelen yüklerin etkisiyle oluşan ..... karşılayabilmelidir.

## DEĞERLENDİRME

Yukarıdaki teste verdiğiniz cevapları, modülün sonundaki cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Cevaplarınız doğru ise uygulamalı teste geçiniz. Eksik konularınız varsa bu eksikliğin neden kaynaklandığını düşünerek arkadaşlarınızla tartışınız. Öğretmeninize danışarak tekrar bilgi konularına dönüp eksiklerinizi gideriniz.



## DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Aşağıda normal kemere yapma ile ilgili hazırlanan değerlendirme ölçütlerine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “evet-hayır” seçeneklerinden uygun olanı kutucuğa işaretleyiniz.

| Değerlendirme Ölçütleri |  | Evet | Hayır |
|-------------------------|--|------|-------|
| 1.                      | Çalışmaya başlamadan önce güvenlik tedbirlerini aldınız mı?                          |      |       |
| 2.                      | Kesme yaparken eldiven, iş ayakkabısı, gözlük ve önlük giydiniz mi?                  |      |       |
| 3.                      | Verilen iş resmini okuyarak markalama yaptınız mı?                                   |      |       |
| 4.                      | Parçaya master bağladınız mı?  |      |       |
| 5.                      | Markalanan malzemeyi ölçüsünde kesme yaptınız mı?                                    |      |       |
| 6.                      | Markalama çizgilerine göre kemere eğimini yaptınız mı?                               |      |       |
| 7.                      | Kesme sırasında gaz hortumlarını korudunuz mu?                                       |      |       |
| 8.                      | Kesme işleminden sonra üfleci, kurallara uygun kapatıp güvenli bir yere koydunuz mu? |      |       |
| 9.                      | Kesilen parçayı firenden ayıkladınız mı?   |      |       |
| 10.                     | Firenden ayrılan parçanın çapaklarını taşıyarak aldınız mı?                          |      |       |
| 11.                     | Kaynak ağzı açtınız mı?  |      |       |
| 12.                     | Kesilen parçayı kontrol ettiniz mi?  |      |       |
| 13.                     | Yapılan işi kontrol ettiniz mi?  |      |       |

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme ölçütlerine göre “hayır” cevabınız var ise öğretmenize danışarak modülün ilgili konularını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz. Tüm cevaplarınız “evet” ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli koşullar sağlandığında istenilen standartlarda derin kemere imalatını yapabileceksiniz.

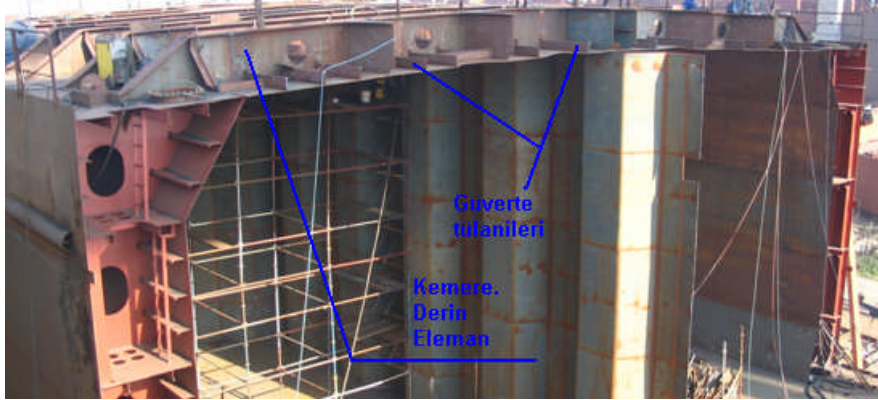
## ARAŞTIRMA

- Gemilerdeki üst güvertenin nasıl yapıldığını araştırınız.
- Gemilerdeki üst güverteye benzer yapıları (örneğin, binalardaki kiriş yapıları vb.) bularak rapor hâline getiriniz.

## 2. DERİN (KONSOL) KEMERELER

### 2.1. Derin Kemerelerin (Web Beams) Tanımı ve Amacı

Yüklerden dolayı oluşan eğilme momentini karşılamak üzere güverte altı boyuna kirişlerini, ambar ağız mezarnalarını, makine kaportalarını ve güvertelerin desteksiz kısımlarını taşıyan konsol kemereler enine çerçevelere, postalara, takviyeli postalara ve bölme perdelerine bağlanır.



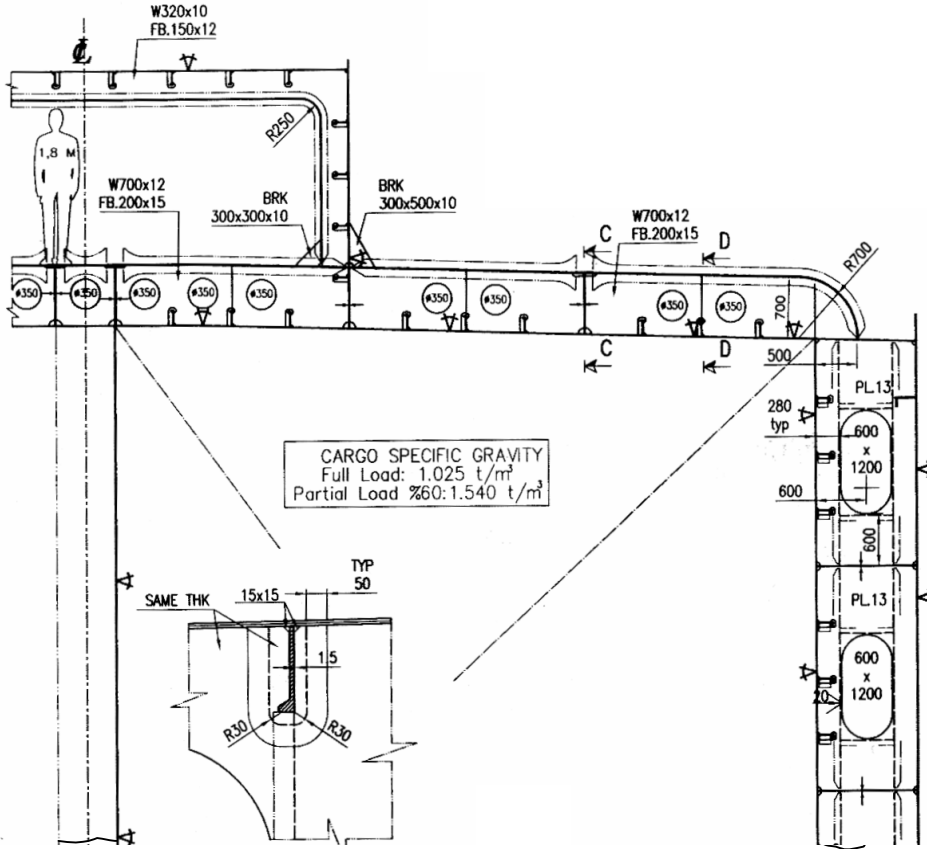
Resim 2.1: Kızaktaki bir geminin orta kesit görüntüsü

Genellikle derin kemereler, derin postalara bağlanır. Normal posta bağlantılarında normal kemereler kullanılır. Hepsi derin kemere olabileceği gibi derin kemerelerin arasında ihtiyaca yönelik olarak normal kemereler kullanılabilir. Bunlar, yapılacak mukavemet hesaplamalarında ortaya çıkar.

Derin kemerelerle yukarıda adı geçen yapısal elemanlar boyutlandırılırken konsol kemere eğilme momentinin etkisinde bulunduğu yüke, bunun da konsol kemere tarafından desteklenen elemanlarla bağlantısının rijitlik derecesine bağlı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Alın lamaları, burkulmaya karşı gövde üstüne uygun aralıklarla konulan triping braketleri ve stifnerlerle emniyete alınmalıdır.

Tankerlerde güverte kemeresinin güverte altından değil, üstünden gitmektedir.



Şekil 2.1: Derin posta çizimi ve derin kemerelerin görünümü

## 2.2. Derin Kemere Standartları

Gövde derinliği, desteklenmeyen boyun  $1/25$ 'inden az olamaz. Kemerelerin devamlılığını temin için oyulmuş güverte altı boyuna kirişlerinin gövde derinliği, kemere derinliğinin 1,5 katından az olamaz.

Eğer bir kirişin bütün bölgelerinde aynı kesit modülü gerekmiyorsa, mesnetlerin üstünde en büyük boyut muhafaza edilir. Küçük boyutlara doğru tedricen azaltılır.

Kirişlerin perdeler arası ve nihayet bağlantıları eğilme momenti ve kesme kuvvetlerini nakledebilecek şekilde boyutlandırılmalıdır. Kirişlerin altındaki perde stifnerlerinin boyutları, mesnet kuvvetlerini karşılamaya yeterli olmalıdır.

Alın lamaları, triping braketleri ile takviye edilmelidir. Simetrik kesitli kirişlerde bu braketler, gövdenin her iki yüzüne alternatif olarak (biri bir yüzde, biri diğer yüzde) konulmalıdır.

## 2.3. Derin Kemerelerin Malzemesi

Derin kemerelerin malzemesi, normal kemerelerin malzemesiyle aynıdır. Bu konuda bilgi almak için “normal kemerelerin malzemesi” bölümüne bakınız.

## 2.4. Derin Kemerelerin Mukavemeti

Konsol kemere ve bağlandığı enine elemanın eğilme momentlerinin hesabı yapılmalıdır.

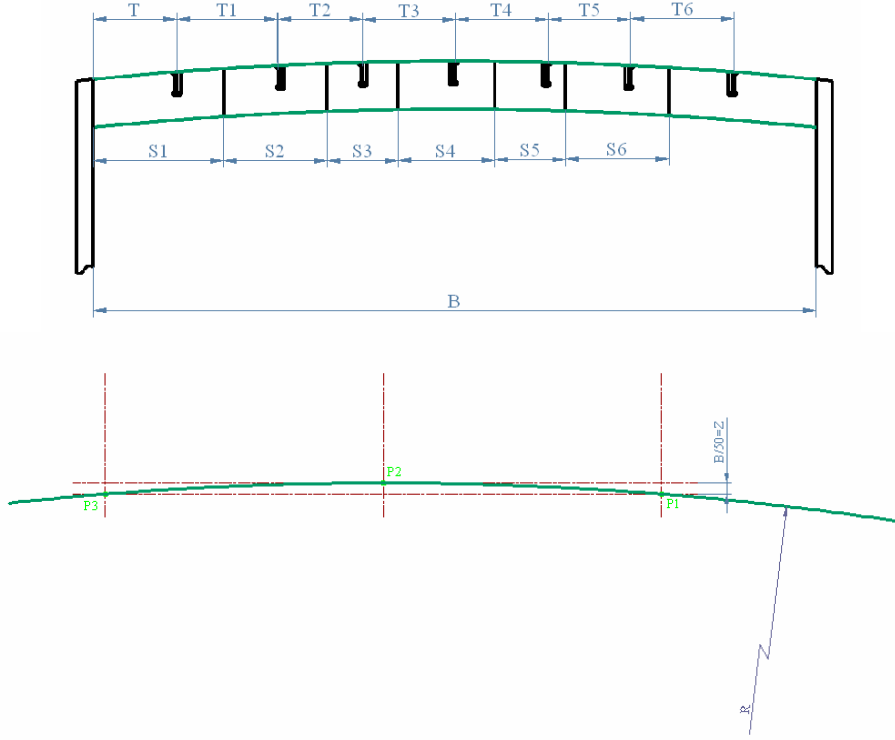
## 2.5. Derin Kemerelerin Yapımı

Derin kemerelerin yapımı normal kemerenin yapım sırasıyla aynıdır. Derin kemerelerin normal kemerelere göre boyutları daha farklıdır. Ayrıca derin kemerelerin üzerinde destek elemanları bulunur.

Derin kemerelerde taşlanmış malzemenin üzerine konacak elemanların yerleri malzeme üzerine markalanır. Bu şekilde derin kemereler montaja hazır hâle gelir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

### DERİN KEMERE (AxBxC)



| İşlem Basamakları  | Öneriler  |
|--|---|
| ➤ Verilen iş resmini okuyarak markalama yapınız.                           | ➤ Öğretmenizden gerekli ölçüleri alınız.İşe başlamadan önce bütün güvenlik önlemlerini alınız. “Ölçme Kontrol ve Markalama” modülünü inceleyiniz. |
| ➤ Markalanan malzemeyi ölçüsünde kesme yapınız.                            | ➤ Kesme modülünü inceleyiniz.   |
| ➤ Malzemenin çapaklarını taşıyınız.  | ➤ Sipral taş motoruyla alınız.  |
| ➤ Markalama çizgilerine göre kemere eğimini yapınız.                       | ➤ “Ölçme Kontrol ve Markalama” ve “Eğme-Bükme” modüllerini inceleyiniz.   |
| ➤ Kaynak ağzı açınız (sacın kalınlığı 5 mm den fazla ise).                 | ➤ Öğretmenizin önereceği araçlarla kaynak ağzını açınız.  |
| ➤ Destek elemanlarının (stifner) malzemeye bağlanacak yerini markalayınız. | ➤ “Ölçme Kontrol ve Markalama” modülünü inceleyiniz.  |
| ➤ Yapılan işi kontrol ediniz.  |   |

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan yerlere uygun kavramları yazınız.

1. Her posta bir .....tarafından taşınır.
2. Derin kemerelerde destek elemanları olarak ..... kullanılır.
3. Derin kemereler, mukavemet yönünden .....kısımlarda kullanılır.
4. Derin kemereler, postalara ..... bağlanır.
5. Derin kemereleri konstrüksiyonu için ..... Kullanılabilir.

## DEĞERLENDİRME

Yukarıdaki teste verdiğiniz cevapları, modülün sonundaki cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Cevaplarınız doğru ise uygulamalı teste geçiniz. Eksik konularınız varsa bu eksikliğin neden kaynaklandığını düşünerek arkadaşlarınızla tartışınız. Öğretmeninize danışarak tekrar bilgi konularına dönüp eksiklerinizi gideriniz.

## DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Aşağıda derin kemere yapma ile ilgili hazırlanan değerlendirme ölçütlerine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “evet-hayır” seçeneklerinden uygun olanı kutucuğa işaretleyiniz.

| Değerlendirme Ölçütleri |  | Evet | Hayır |
|-------------------------|--|------|-------|
| 1.                      | Çalışmaya başlamadan önce güvenlik tedbirlerini aldınız mı?                          |      |       |
| 2.                      | Kesme yaparken eldiven, iş ayakkabısı, gözlük ve önlük giydiniz mi?                  |      |       |
| 3.                      | Verilen iş resmini okuyarak markalama yaptınız mı?                                   |      |       |
| 4.                      | Parçaya master bağladınız mı?  |      |       |
| 5.                      | Başlangıç noktasını tavladınız mı?   |      |       |
| 6.                      | Basınçlı oksijene yol verdiniz mi?   |      |       |
| 7.                      | Kesme hızını ayarladınız mı?   |      |       |
| 8.                      | Markalanan malzemeyi ölçüsünde kesme yaptınız mı?                                    |      |       |
| 9.                      | Markalama çizgilerine göre kemere eğimini yaptınız mı?                               |      |       |
| 10.                     | Destek elemanlarının (stifner) malzemeye bağlanacak yerini markaladınız mı?          |      |       |
| 11.                     | Kesme sırasında gaz hortumlarını korudunuz mu?                                       |      |       |
| 12.                     | Kesme işleminden sonra üfleci, kurallara uygun kapatıp güvenli bir yere koydunuz mu? |      |       |
| 13.                     | Kesilen parçayı firenden ayıkladınız mı?   |      |       |
| 14.                     | Firenden ayrılan parçanın çapaklarını taşıyarak aldınız mı?                          |      |       |
| 15.                     | Kaynak ağzı açtınız mı?  |      |       |
| 16.                     | Cugul kanallarını açtınız mı?  |      |       |
| 17.                     | Kesilen parçayı kontrol ettiniz mi?  |      |       |
| 18.                     | Yapılan işi kontrol ettiniz mi?  |      |       |

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme ölçütlerine göre “hayır” cevabınız var ise öğretmenize danışarak modülün ilgili konularını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz. Tüm cevaplarınız “evet” ise diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri  | Evet | Hayır |
|--|------|-------|
| Verilen iş resmini okuyarak markalama yaptınız mı?                                       |      |       |
| Markalanan malzemeyi ölçüsünde kestiniz mi?  |      |       |
| Malzemenin çapaklarını taşıladınız mı?   |      |       |
| Normal ve derin kemerede markalama çizgilerine göre kemere eğimini yaptınız mı?          |      |       |
| Kaynak ağızlarını açtınız mı?  |      |       |
| Derin kemere destek elemanlarının (stifner) malzemeye bağlanacak yerini markaladınız mı? |      |       |

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz.

Bütün cevaplarınız “evet” ise modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.



# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

|   |                |
|---|----------------|
| 1 | Kemereler      |
| 2 | İki            |
| 3 | Alabandalarını |
| 4 | Su basıncı     |
| 5 | Boyutlarını    |
| 6 | Braketlerle    |
| 7 | Kemereleri     |
| 8 | Malzemelerin   |
| 9 | Gerilmeleri    |

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1 | Derin kemereler      |
| 2 | Stifner              |
| 3 | Daha fazla yük gelen |
| 4 | Braketlerle          |
| 5 | Köşebentler          |

## ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Gemi İnşaa İnternet Siteleri
- Türk Loydu
- Gisan Gemi Sanayi

## KAYNAKÇA

- ÖZALP Teoman, **Gemi Yapısı ve Elemanları**, İstanbul, 1977.
- BODUR Eşref, **Yayınlanmamış Gemi Geometrisi Ders Notları**, 1997.
- TAYLAN Metin, **Yayınlanmamış Gemi Geometrisi Ders Notları**, 2003.
- ÜLGEN Ümit, Can SEVİLAY, **Gemi İnşaatı-1**, 2003.
- ERDEM Ahmet, **Gemi Teorisi**, Milli Eğitim Basımevi-İstanbul,2003.
- ÖZÜRÜN Rafet, **Yayınlanmamış Pratik Çelik Tekne Yapımı Ders Notları**, 1998.