

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**GEMİ YAPIMI**

**ORTA KESİT BLOK  
521MMI395**

**Ankara, 2012**

- 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. ÇİFT DİP (DOUBLE BOTTOM) .....	3
1.1. Gemi Dip Tipleri .....	3
1.2. Dip Konstrüksiyonun Temel Elemanları .....	3
1.3. Double Bottomun Dış ve İç (Innerbottom) Kaplaması .....	4
1.4. Hücre Bölümlü Double Bottomlar (Cellular Double Bottoms) .....	4
1.5. Taban Döşekleri .....	4
1.6. Yan Kirişler (Kuşaklar).....	5
1.7. Kenar Levhaları ve Tank Yan Bayrakları .....	5
1.8. İç Karina Taban Kaplama Levhası.....	5
1.9. Enine Posta Düzenli Double Bottomlar .....	6
1.10. Dalgaya Çarpmaya Karşı Tedbirler .....	6
1.11. Uzunluğuna Kuşak Düzeni .....	7
1.12. Akaryakıt İçin Double Bottomlar.....	7
1.13. Çift Kat Dipler .....	7
1.14. Double Bottom Blok İmalatı.....	8
1.14.1. Double Bottom Blok İnşa Aşamaları.....	8
UYGULAMA FAALİYETİ .....	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	14
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	15
2. BORDA BLOK .....	15
2.1. Yan Kaplama Takviyeleri ve Kaplama .....	15
2.2. Arzani Posta Sistemi .....	15
2.3. Tülani Posta Sistemi.....	16
2.4. Başlıca Yan Takviye Elemanları.....	16
2.5. Dış Kaplama.....	17
2.6. Borda Blok İnşa Aşamaları .....	17
UYGULAMA FAALİYETİ .....	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	21
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	22
CEVAP ANAHTARLARI .....	23
KAYNAKÇA .....	24

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	521MMI395
<b>ALAN</b>	Gemi Yapımı
<b>DAL/MESLEK</b>	Çelik Gemi Yapımı
<b>MODÜLÜN ADI</b>	Orta Kesit Blok
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Çeşitli malzemelerden amacına uygun olarak orta kesit blok oluşturma konusunda bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Orta kesit blok oluşturmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak istenen standartlarda orta kesit blok oluşturabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. Tekniğine uygun olarak çift dip “double bottom” yapabileceksiniz. 2. Tekniğine uygun olarak borda blok yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Montaj atölyesi <b>Donanım:</b> Markalama alet ve gereçleri, kesme hamlacı, oksijen tüpü, asetilen tüpü, jet taşı, fırça, bükme makinesi, örs, caka, pleyt
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	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,**

Bu modülle, daha önce ön imalat modüllerinde öğrendiğiniz yapı elemanlarını bir araya getirerek geminin ana formlarından biri olan orta kesit blokunu oluşturacaksınız.

Bir çelik geminin orta kesit blokunu elde etmek için üç veya dört aylık bir zaman dilimi ve büyük bir tersane gerekir.

Burada önemli olan kullanılan malzeme değil bir geminin orta kesit blok formunun nasıl oluştuğunu öğrenmektir.

Bu modülle bir konteynır geminin projesi verilmiştir. Bu projeden hareket ederek atölye imkânlarınızı göz önünde bulundurarak belli bir ölçekte orta kesit bloku yapabileceksiniz.

Modül sonunda yaptığımız uygulama faaliyetlerini bir araya getirdiğinizde orta kesit bloku elde edebileceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli koşullar sağlandığında, uluslararası denizcilik standartlarına uygun olarak “double bottom” yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Gemilerin orta kesit bloklarını inceleyiniz.
- Araştırma sonucunda öğrendiklerinizi sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. ÇİFT DİP (DOUBLE BOTTOM)

### 1.1. Gemi Dip Tipleri

Gemilerde iki ana dip konstrüksiyon vardır. Bunlar tek ve çift dip olarak adlandırılır. Çift dip (double bottom) konstrüksiyonlar genel olarak bütün gemilerin dip yapısını oluşturur.

### 1.2. Dip Konstrüksiyonun Temel Elemanları

Bir geminin en önemli dip yapı elemanları şunlardır:

- Florlar (döşekler)
- Dip tülaneleri
- Görderler
- Marjın sacları
- Dış kaplama
- İnerbatum kaplaması
- Sintine braketleri





Köşe taban bayrakları (bracket floors) çerçeve taban döşeklerinin (skeleton floors) bir cinsi olup taban döşeginin orta kısmı çıkarılmış her uçta bir bayrak ile posta köşebent ve ters köşebent yerlerinde bırakılmıştır. Bayraklar taban döşegi levhaları ile aynı kalınlıkta olup serbest kenarları flenç yapılmış (kenarı 90 derece kıvrılmış) ve genişlikleri merkez kiriş derinliğinin en az  $\frac{3}{4}$ 'ü kadar olmalıdır. Bordalar tarafındaki yan kirişler, köşe bayrak levhalarına dikey köşebentler ile bağlanır. Köşebentler 6 inç derinliğinde veya ters köşebent gibi aynı ölçüde olmalıdır. Lloyd kuralları, köşe taban döşekleri için en çok 8 ft'lik (2,43 m) dayanaksız bir aralığı ısrarla belirtir. Yan kirişlerden (side girders), bayraklara olan mesafe yukarıdaki değeri aşarsa destek aralığını azaltmak için dikey, oluklu köşebentlerle donatılır.

Köşebentler ve ters köşebentler boş döşeklerin iskelet formunu teşkil eder. Köşebentler arasındaki döşek sacı çıkartılmış olup her iki uçta birer bayrakla takviye edilir.

Bayraklar döşek sacı ile aynı kalınlıkta olmalı, serbest uçlarına flenç basılmalı ve genişlikleri en az orta merkez sacı derinliğinin  $\frac{3}{4}$ 'ü kadar olmalıdır. Boyuna giden yan tulaniler boş döşeklere dikey köşebentlerle bağlanır, bu bağlantı köşebentlerinin aralığı ya (6") 15,24 cm olmalı veya ters köşebent daha büyük ters köşebent ebadında olmalıdır.

## 1.6. Yan Kirişler (Kuşaklar)

65,6 ft genişliğin üstünde olan tekneler her iki tarafta birer yan kirişe, daha da geniş tekneler ikişer yan kirişe sahiptir. Bu kirişler, baş ve kıça doğru mümkün olduğu kadar çok uzanır. Ana makinenin oturduğu yer ve dayanma yatakları (thrust block) altlarında ilave yan kirişler donatılmalıdır. Bu kısımlardaki böyle kirişlerin hepsi üst kenarlarında çift köşebentlere veya eş değerde kaynak yapılmış parçalara sahip olmalıdır.

## 1.7. Kenar Levhaları ve Tank Yan Bayrakları

Tank yan dirsekleri taban çizgisi üstünde belirli bir yüksekliğe kadar gemi bordasına uzanmalıdır. Bunların üst kenarları flenç veya köşebentlerle takviye edilir. Bunlar normal olarak kenar levhasına tek köşebent veya devamlı çift köşe dikişi kaynak ile bağlanır.

Koltukaltı köşebentlerinin donatılması bazı faktörlere bağlıdır. Genel olarak orta veya büyük gemilerde, her posta aralığına bağlanır veya onların yerine devamlı bir levha donatılır. Daha ufak teknelerde her üç posta aralığına yerleştirilir.

## 1.8. İç Karina Taban Kaplama Levhası

Orta çizgi kaplama levhası ve kenar levhası (strake & margin plate) baş ve kıça kadar daima aralıksız devam eder. Diğer kaplama levhaları bazen bölmeler altında alabandan alabandaya uzanır fakat diğer yerlerde baş ve kıça kadar muhakkak uzanmalıdır. Kaplama levhalarının kalınlığı taban döşemesi (iç karina tavanı, ceiling) yapılamayan makine dairelerinde ve ambar ağızı altlarında biraz artar.

Karinada genellikle köşe dikişi (fillet welds) kaynaklar ya devamlı veya aralıklı olabilir. Bazen devamlı kaynaklar, yassı köşebentli uzunluğuna kuşakların borda levhasına

birleştirilmesi için keza dalgaya çarpma bölgesinde (pounding region) taban destekleri ve kirişlerin bağlanması için kullanılmıştır. Skallop delikleri ne omurga ve merkez kiriş bağlantılarında ne de önemli takviye kollarının 9 inçlik sınırları içinde kullanılmıştır.

## 1.9. Enine Posta Düzenli Double Bottomlar

Makine dairesi, kazan dairesi su geçirmez perdelerinin altında ve dalgaya çarpma bölgesinde her posta aralığında levha taban destekleri (plate floors) donatılmış olmalıdır. Diğer yerlerde, posta aralık ortasındaki dirsek, taban destekleri ile 10 ft'ten daha aralıklı olmayabilir.

Levha taban destekleri bazen her postaya donatılmıştır. Bu yapıldığı zaman yapı iskeleti arası yan kirişler makine dairesi ve dalgaya çarpma bölgesine konulmaz fakat diğer yerlerde levha taban destekleri, devamlı bombe kenarlı köşebentlerle veya dış ve iç karinada eş değerli kaynak suretiyle dikey çubuk veya köşebentlerle taban desteklerine bağlanmıştır.

Eğer dış karina levhası düz kaynak ise normal yan kirişlere ek olarak 6 inçlik ters köşebentlerle takviye yapılmalıdır. Genişlik 50 ft'i aşmayan yerde, her iki yanda iki köşebent, 50-55 ft genişlikte her iki yanda 4 köşebent, 55-60 ft genişlikte 3 köşebent ve fazladan yapı iskeleti arası (intercostal) kiriş donatılmalıdır.

## 1.10. Dalgaya Çarpmaya Karşı Tedbirler

Dalgaya çarpma gerilimine karşı karina, gemi boyunun  $\frac{1}{4}$  veya bazı gemilerde uzunluğu 0,3 baş tarafı boyunca (Ancak tam baş bodoslamadan uzunluğun  $\frac{1}{20}$ 'si için ayrıcalıklı) takviye edilmelidir.

Enine kuşaklı double bottomlarda, karinanın düz kısmını kaplayan dış karina levhaları daha kalın olmalıdır. Her posta aralığında, levha taban destekleri koyulmuş ve çift posta köşebentleri (double frame angels) veya devamlı kaynaktan dış karinaya bağlanmıştır. Fazladan konulan yapı iskeleti arası kirişler birbirlerinden 7,25 ft aralıktır. Aralarındaki orta levhayı bağlamak için ek olarak konulan yapı iskeleti arası kirişler ana kirişin yarısı derinliğindedir. Eğri perçin kullanılıyor ise borda levhalarına sukra (pitch-enlerinin birleştiği kenar) ve armuz (seams-boylarının birleştiği kenar) kenarlarında en az çift perçin yapılacak şekilde perçinleme artırılır.

Karinada uzunluğuna kuşak sistemi kullanıldığı zaman levha taban destekleri birbiri ardına postalara bağlanmalıdır. Yan kirişler birbirlerinden 6,9 ft'ten daha aralıklı olmamalı ve uzunluğuna kuşaklar normalden daha kuvvetli yapılmalıdır.

## 1.11. Uzunluğuna Kuşak Düzeni

Lloyd kuralları şimdi genel olarak 395 ft'ten uzun bütün gemiler için bu sistemi istemektedir. Uzunluğuna kuşaklar 12 ft'ten daha fazla aralıklı olmamak üzere levha taban destekleri ile payandalanmış, bir kenarı bombeli (balblı) köşebent veya aynı eşitlikte kaynaklı parçalar olmalıdır. Bu taban destekleri merkez kirişe çift köşebent veya kaynak ve uzunluğuna kuşağa, taban desteğinin tam derinliğine uzanmak şartıyla en az 6 ft derinlikte dikey takviyelerle (vertical stiffeners) bağlanmıştır.

Posta aralıkları ortasında, taban destekleri arasında, kenar levhasından uzunluğuna kuşağa flenç, kenarda dirsekler donatılmıştır. Merkez kiriş, araları 4 ft'ten daha fazla olmamak üzere benzer dirseklerle desteklenmiştir.

Eğer levha taban destekleri birbirlerinden iki veya daha fazla posta aralığı mesafede ise en az 4 ft derinliğinde bir dikey takviye, uzunluğuna kuşakları desteklemek için levha taban destekleri arasında orta yere bağlanmalıdır.

Eğer gemi genişliği 45 ft'ten fazla ise her iki yana birer adet yapı iskeleti arası kiriş, genişlik 69 ft'ten fazla olduğu zaman her iki yana ikişer adet kiriş donatılmalıdır.

Uzunluğuna kuşaklar su sızdırmaz taban destekleri (watertight floors) flençli dirseklerle bağlanmak üzere kesilir ancak gemi 705 ft'ten daha uzun olduğu zaman uzunluğuna kuşaklar devamlı olmalıdır.

## 1.12. Akaryakıt İçin Double Bottomlar

Yakıt sızıntısı ile yükün kirlenmesine karşı tedbir olarak ambar taban döşemesi, tank üstü ile döşeme arasında ½ inçlik bir hava boşluğu bırakacak şekilde ağaç tirizler (kadronlar) üzerine yerleştirilmelidir.

## 1.13. Çift Kat Dipler

Buraları ağır bölgesel ağırlıklar ve titreşimlere karşı kuvvetlendirmeli ve makine dairesinde meydana çıkması olağan aşırı paslanmayı karşılamak için kalınlaştırılmalıdır.

Kazan dairelerinde tank yan dirsekleri ve hücre bölmeli double bottomun her kısmı, iç taraf ve kenar levhası da (margin plate) dâhil kalınlaştırılır. Makine dairelerinde sadece iç karina kaplama levhaları kalınlaştırılır.

Makine dairelerinin alt tarafı, kazan destekleri (boiler bearers) basınç yatakları (thrust blocks), yekpare döşeme destekler (solid floors) her posta aralığında donatılmalı ve bütün bunların ters çubuk demirleri çift yapılmalıdır. Makineler ve basınç yatakları altına baştan kıça uzanan ek yan kuşaklar donatılmalıdır.

## 1.14. Double Bottom Blok İmalatı

Bloku oluşturan her parça (panel, döşek, lama, braket vs.) CNC’de kesildikten ve ön imalatta ayrılıp temizlendikten sonra resme göre blok imalat işlemlerine geçilir. Bloklar jig denilen tezgâhlarda inşa edilir.

### 1.14.1. Double Bottom Blok İnşa Aşamaları

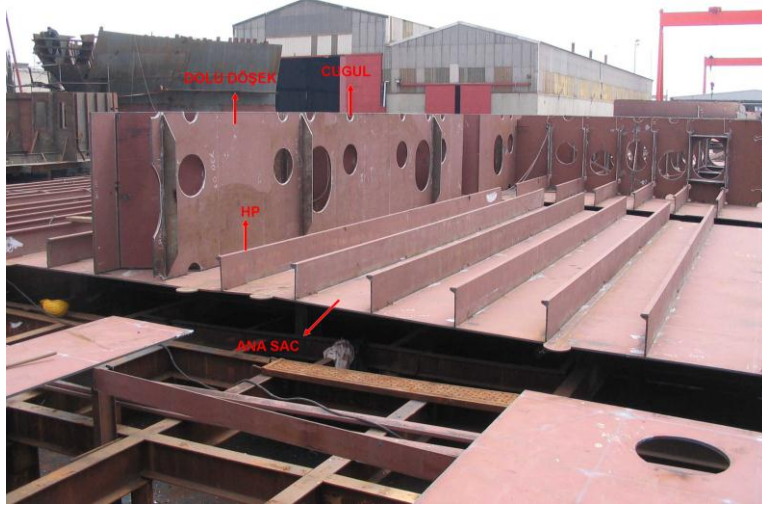
- **1. Aşama:** Bu adım bloku oluşturan tülani ve döşeklerin üzerine dizildiği blokun düz kısmını oluşturan sac panellerin birleştirildiği aşamadır. Double bottom bloklarında iç dip kaplaması yan duvarlarda ambar duvarlarını oluşturan panellerin ve ambar kapaklarının tank top panellerinin imalatı ve kaynağı bu aşamada gerçekleştirilir. Kısacası ana saclar birleştirilir ve üzerine gelen paneller ve/veya elemanlar kaynaklanır.



**Resim 1.1: Tank top sacı**

Resimde görüldüğü gibi tank top sacı jig üzerinde oluşturuluyor. Tank top sacı jig üzerinde ters duruyor. Yani hemen hemen her blok ters inşa ediliyor. Bunu ilerleyen fotoğraflarda daha net görebileceğiz.

- **2. Aşama:** Merkez saca (tank top sacı, yan duvar sacı vs.) gelecek elemanlar blok işçilik resmine göre markalanır.
- **3. Aşama:** Bu aşamada artık blok oluşmaya başlamıştır. Ön imalat atölyesinde hazırlanan paneller, döşekler, postalar vs. markalı yerlerine kaynakla bağlanır.



**Resim 1.2: Double bottom bloğunun jig üzerine yerleştirilişii**



**Resim 1.3: Tülaniler ve dolu döşeklerin panel üzerinde kaynatılışii**

- **4. Aşama:** Döşek ve diğer elemanları tamamlanan bloğun dış kaplama sacının sarılması aşamasıdır.
- **5. Aşama:** Montajı tamamlanan blokta artık kaynak işlemine geçilebilir. Kaynak öncesi burada önemli olan bloğun üzerinde durduğu jige sağlam şekilde sigillerle iyice tutturulmasıdır. Blok merkez bölgeleri alttan ve sigillerle tutturulmayan yerler ise jige puntalanır. Bu şekilde kaynak sırasında meydana gelebilecek gerilmelerin istenmeyen yönde bloku çektirmesi önlenmiş olacaktır. Jig üzerine sağlam şekilde bağlanan ve kaynak öncesi gönyeye alınan blok kaynak sıralarına uygun şekilde kaynak edilebilir.

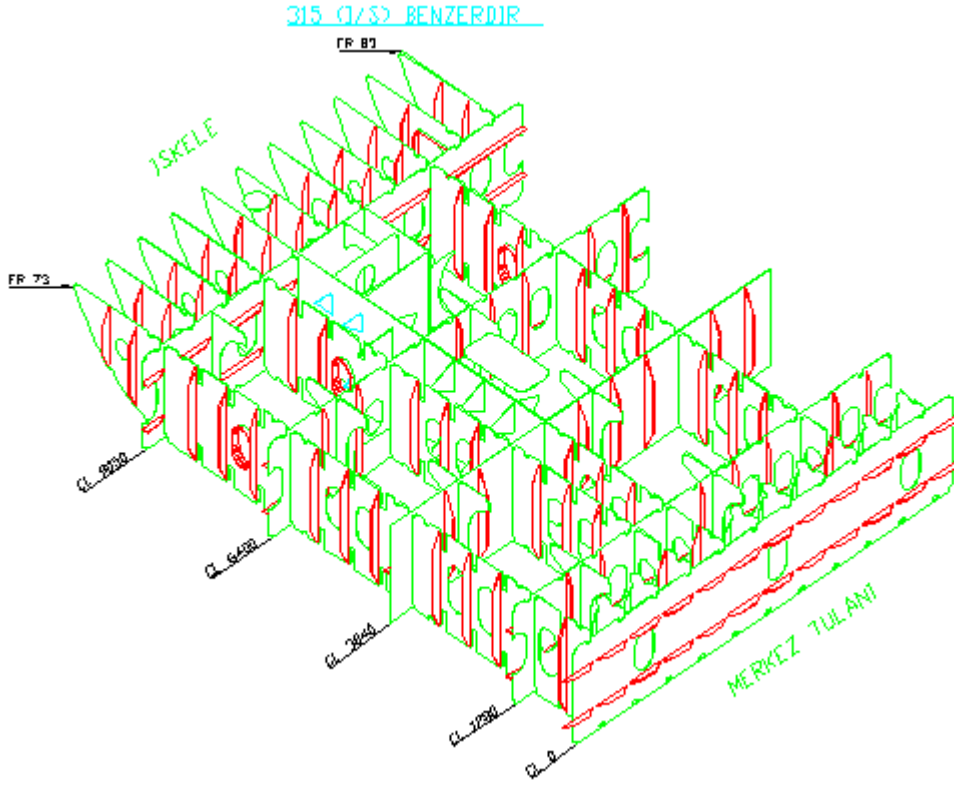
- **6. Aşama:** Bu adım tülani ve döşeklerin dış kaplamaya kaynağına geçilmeden yapılan dış kaplama saclarının (şiyer ve sintine sacları) ek kaynaklarını kapsar. Bu işlem elektrik ark kaynağı ile yapılır.
- **7. Aşama:** Bu aşamada jig üzerine ters kurulan bir blokun dik ve düz köşe kaynaklarının tamamlanmasının ardından çevrilerek düz şekle getirilmesi sonrası blokun iç elemanları dış kaplamaya kaynak yapılır. Bloku ters çevirmekteki gaye ters hâlde tavan köşe kaynağının neden olacağı iş gücü kaybını azaltmak, işçiliğin daha kolay yapılmasını sağlamak ve kaynak kalitesini artırmaktır.



**Resim 1.4: Jigler üzerinde ters olarak inşa edilen bir double bottom bloku**

Bu şekilde çevrilerek son aşama olan düz köşe kaynakları yapılan bloklarda, karşılaşılan en büyük sorun son tulanilerdeki düz köşe kaynaklar esnasında ortaya çıkan gerilmeler nedeniyle blokun sancak ve iskelesinin aşağıya doğru sehim almasının engellenememesidir.

Bu şekilde yapılan çeşitli çalışmalarla bu istenmeyen sarkma, blokun tank top sacını oluşturan beş altı panelin tozaltı kaynağı ile eklenerek teşkil edilen tank top panelinin markasız yüzeyi olan ambar tarafının (ikinci yüzeyi) kaynaklarının, blokun tüm kaynaklarının tamamlanmasının ardından yapılması ile azaltılmıştır.



Şekil 1.2: Double bottom bloku izometrik montaj resmi

## UYGULAMA FAALİYETİ

Sececeğiniz bir projeden yararlanarak aşağıdaki işlem basamakları ve önerilere göre double bottom blok uygulama faaliyetini gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Bloku oluşturan tülani ve döşeklerin üzerine dizildiği blokun düz kısmını oluşturan sac panelleri hazırlayınız.	➤ Verilen iş resminden yararlanınız.
➤ Merkez saca (tank top sacını) gelecek elemanlar blok işçilik resmine göre markalayınız.	➤ Proje ölçülerine uyunuz.
➤ Ön imalat atölyesinde hazırlanan paneller, döşekler, postaları vs. markalı yerlerine kaynakla bağlayınız.	➤ Proje ölçülerine uyunuz.
➤ Döşek ve diğer elemanları tamamlanan blokun dış kaplama sacını sarınız.	➤ Proje ölçülerine uyunuz.
➤ Montajı tamamlanan blokta kaynak işlemine geçiniz.	➤ Bloкта oluşacak çekme ve gerilmeleri önlemek için kaynak işlem sırasını takip ediniz.
➤ Tülani ve döşeklerin dış kaplamaya kaynağına geçmeden önce yapılan dış kaplama saclarının (şiyer ve sintine sacları) ek kaynaklarını elektrik ark kaynağı ile yapınız.	➤ Kaynak dikişlerini aynı ölçülerde çekmeye dikkat ediniz.
➤ Jig üzerine ters kurulan bir blokun dik ve düz köşe kaynaklarının tamamlanmasının ardından çevrilerek düz şekle getirilmesi sonrası blokun iç elemanlarını dış kaplamaya kaynak ediniz.	➤ Köşe kaynaklarının, köşe birleştirmelerinin kusursuz olmasına dikkat ediniz.
➤ Yaptığımız işi kontrol ediniz.	➤ Verilen iş resmine göre 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. Bloku oluşturan tülani ve döşeklerin üzerine dizildiği blokun düz kısmını oluşturan sac panelleri hazırladınız mı?		
2. Merkez saca (tank top sacı, yan duvar sacı vs.) gelecek elemanları blok işçilik resmine göre markaladınız mı?		
3. Ön imalat atölyesinde hazırlanan paneller, döşekler, postaları vs. markalı yerlerine kaynakla kaydattınız mı?		
4. Döşek ve diğer elemanları tamamlanan bloka dış kaplama sacını sardınız mı?		
5. Montajı tamamlanan blokta kaynak işlemine geçtiniz mi?		
6. Tülani ve döşeklerin dış kaplamaya kaynağına geçmeden önce yapılan dış kaplama saclarının (şiyer ve sintine sacları) ek kaynaklarını elektrik ark kaynağı ile yaptınız mı?		
7. Bu aşamada jig üzerine ters kurulan bir blokun dik ve düz köşe kaynaklarının tamamlanmasının ardından çevrilerek düz şekle getirilmesi sonrası blokun iç elemanları dış kaplamaya kaynak yaptınız mı?		
8. Yaptığınız 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. ( ) Innerbottom ve dip kaplama sacları boyuna olarak yerleştirilir.
2. ( ) Innerbottom kaplama kalınlıkları dış kaplamadan azdır.
3. ( ) Makine ve kazan dairelerine korozyon ve yükleri dağıtmak üzere kalın saclar yerleştirilir.
4. ( ) Su sızdırmaz taban döşek levhası, su sızdırmaz perdenin altına veya yakınına kadar donatılmalıdır.
5. ( ) Bayraklar döşek saçı ile aynı kalınlıkta olmalıdır.
6. ( ) Tank yan dirsekleri taban çizgisi üstünde belirli bir yüksekliğe kadar gemi bordasına uzanmalıdır.
7. ( ) Enine kuşaklı double bottomlarda, karinanın düz kısmını kaplayan dış karina levhaları daha kalın olmalıdır.
8. ( ) Karinada uzunluğuna kuşak sistemi kullanıldığı zaman levha taban destekleri birbiri ardına postalara bağlanmalıdır.
9. ( ) Ambarlar ve makine dairelerinde sacdan kutu hâlinde oluşturulmuş dreyn kuyuları vardır.
10. ( ) Kaplama levhaları bazen bölmeler altında alabandadan alabandaya uzanır.

## 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

Bu faaliyet sonunda gerekli koşullar sağlandığında uluslararası denizcilik standartlarına uygun olarak gemi borda blok imalatı yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Tersanelerde inşası yapılan bir geminin borda blok konstrüksiyonunu inceleyiniz.
- Araştırmalarınız sonucunda öğrendiklerinizi sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. BORDA BLOK

### 2.1. Yan Kaplama Takviyeleri ve Kaplama

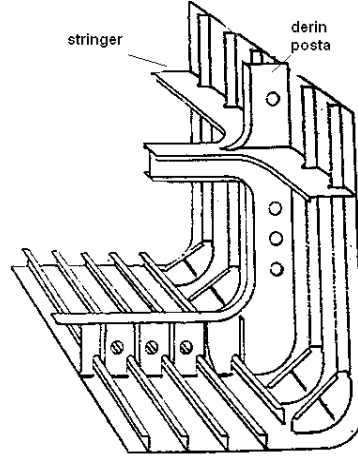
Yan kaplama ve yan kaplama takviyeleri ilk olarak hidrostatik deniz suyu tazyikine maruz kalır. Gemi buz içinde seyrettiği zaman ilave fazla kuvvetlere maruzdur. Bunun için geminin yan tarafındaki elemanlar takviye edilir. Geminin ambarına yerleştirilen yükler bazı hâllerde su tazyikine eşit hatta daha fazla kuvvetler oluşturur.

Yan kaplama takviyesi iki şekilde yapılır:

- Arzani posta sistemi
- Tülani posta sistemi

### 2.2. Arzani Posta Sistemi

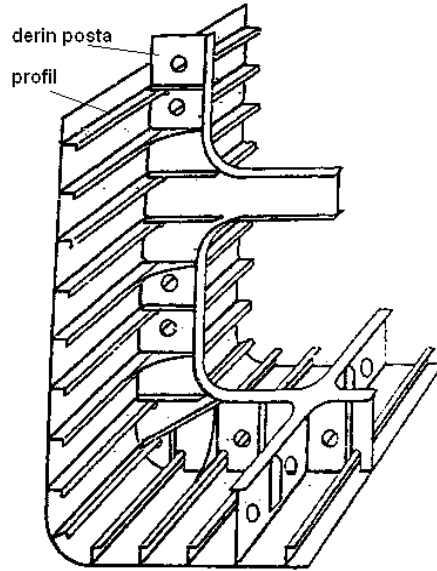
Dış kaplamanın içinde belirli aralıklarla yerleştirilen ve enine olarak çalışan postalardan teşkil edilir. Bu enine postalar yan, stringerler ve diğer geniş aralıklarla yerleştirilmiş yardımcı tülani postalar veya güverteler ile desteklenir. Bu sistem aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Örneğin, on bin DWT'lik bir kuru yük gemisinde alınır. Arzani posta sistemi genellikle ticaret gemilerinde kullanılır.



Şekil 2.1: Arzani (enine) postalama

### 2.3. Tülani Posta Sistemi

Boyuna posta sisteminden yan kaplamada baş ve kış yönünde yani tülani olarak belirli aralıklarla postalar yerleştirilir. Bu tülani postalar geniş aralıklarla yerleştirilmiş derin arzani postalarla takviye edilir. Tülani sistem genel olarak büyük tankerlerde mukavemeti artırmak için tatbik edilir.



Şekil 2.2: Tülani (boyuna) postalama

### 2.4. Başlıca Yan Takviye Elemanları

- Diş kaplama
- Tülani ve arzani postalar
- Derin postalar

- Yan görderler ve sitringerler
- Braketler

## 2.5. Dış Kaplama

Geminin su geçirmez dış cidarıdır. Bu kaplamaya postalar takviye görevi görür. Kaplama çoğu dikdörtgen olan çelik saclardan oluşur. Saclar gemi üzerinde boyuna olarak yerleştirilir. Saclar harflerle tanıtılır. Her sacın bir numarası vardır (örneğin, D5/15 gibi). Burada D gelen sıradır. D'nin yanındaki 5 rakamı kıç bodoslamadan itibaren beşinci sac demektir. Alttaki 15 rakamı ise ilgili sacın kalınlık ölçüsüdür. Sac açılım resminde dış kaplama saclarının hepsi kalınlık ve pozisyonlarıyla en iyi şekilde gösterilir.

Dış kaplamanın en önemli sırası şiyer sacıdır. Bu geminin en yüksek devamlı güvertesine irtibatlanır.

Dış kaplamanın kalınlığı sacın gemi üzerinde yer ve geminin ölçülerine göre değişir. En kalın saclar geminin ortasına yerleştirilir. Orta kısım kalınlıkları normal olarak uzunluğun 4:10'u boyunca devam eder. Bu bölge dışındaki kalınlıklar sonlara doğru azaltılmaktadır. Geminin buzlu denizlerde seyri düşünülüyorsa böyle hizmetler için özel klaslama gerekir.

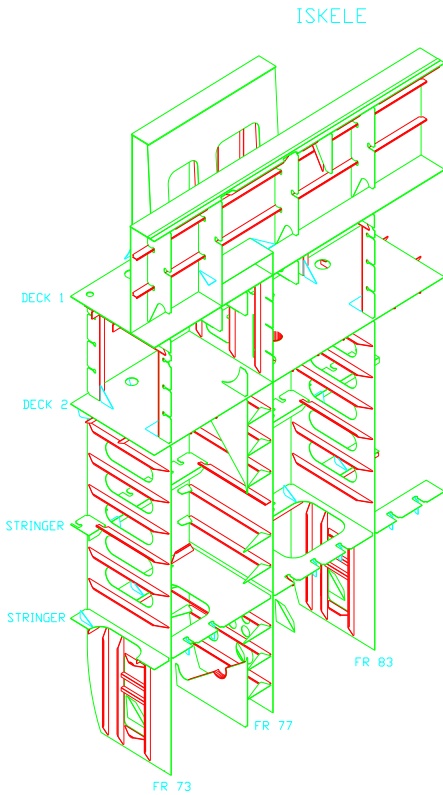


Resim 2.1: Gemi dış kaplama

## 2.6. Borda Blok İnşa Aşamaları

- **1. Aşama:** Bu adım bloku oluşturan sitifnerler ve postaların üzerine dizildiği blokun düz kısmını oluşturan sac panellerin birleştirildiği aşamadır. Yan duvarlarda ambar duvarlarını oluşturan panellerin imalatı ve kaynağı bu aşamada gerçekleştirilir. Kısacası ana saclar birleştirilir ve üzerine gelen paneller ve/veya elemanlar kaynaklanır.
- **2. Aşama:** Merkez saca (yan duvar sacı vs.) gelecek elemanlar blok işçilik resmine göre markalanır.

- **3. Aşama:** Bu aşamada artık borda blok oluşmaya başlamıştır. Ön imalat atölyesinde hazırlanan paneller, stringerler, postalar vs. markalı yerlerine kaynakla bağlanır.
- **4. Aşama:** Stringerler ve diğer elemanları tamamlanan blokun dış kaplama sacının sarılması aşamasıdır.
- **5. Aşama:** Montajı tamamlanan blokta artık kaynak işlemine geçilebilir. Kaynak öncesi burada önemli olan blokun üzerinde durduğu jige sağlam şekilde sigillerle iyice tutturulmuş olmasıdır. Blok merkez bölgeleri alttan ve sigillerle tutturulmayan yerler ise jige puntalanır. Bu şekilde kaynak sırasında meydana gelebilecek gerilmelerin istenmeyen yönde bloku çektirmesi önlenmiş olacaktır. Jig üzerine sağlam şekilde bağlanan ve kaynak öncesi gönyeye alınan blok kaynak sıralarına uygun şekilde kaynak yapılır.
- **6. Aşama:** Bu aşamada jig üzerine ters kurulan bir blokun dik ve düz köşe kaynaklarının tamamlanmasının ardından çevrilerek düz şekle getirilmesi sonrası blokun iç elemanları dış kaplamaya kaynak edilir.



**Resim 2.2: Ambar yan blokunun innerbottom sacına kaynak edilmesi**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Uygun bir projeden yararlanarak borda blok uygulama faaliyetini gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Bloku oluşturan stiftler ve sitringerlerin üzerine dizildiği, blokun düz kısmını oluşturan sac panelleri hazırlayınız.	➤ Verilen iş resminden yararlanınız.
➤ Merkez saca (yan duvar sacı ) gelecek elemanları blok işçilik resmine göre markalayınız.	➤ Resminden yararlanınız.
➤ Ön imalat atölyesinde hazırlanan paneller, stiftler, postalar vs. markalı yerlerine kaynakla bağlayınız.	➤ Resminden yararlanınız.
➤ Stifler ve diğer elemanları tamamlanan bloku dış kaplama sacı ile kaplayınız.	➤ Sacları yerine koymadan önce gerekli eğitimlerini veriniz.
➤ Montajı tamamlanan blokta kaynak işlemine geçiniz.	➤ Kaynak dikiş yüksekliklerine dikkat ediniz.
➤ Jig üzerine ters kurulan blokun dik ve düz köşe kaynaklarının tamamlanmasının ardından, bloku çevirerek düz şekle getiriniz ve blokun iç elemanlarını dış kaplamaya kaynak ediniz.	➤ Gerekli güvenlik önlemlerini alınız.
➤ Yaptığınız işi kontrol ediniz.	➤ Verilen iş resmine göre 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. Bloku oluşturan stringer ve postaların üzerine dizildiği blokun düz kısmını oluşturan sac panelleri hazırladınız mı?		
2. Merkez saca (duvar sacı) gelecek elemanları blok işçilik resmine göre markaladınız mı?		
3. Ön imalat atölyesinde hazırlanan paneller, sitifnerler, postaları vs. markalı yerlerine kaynakla bağladınız mı?		
4. Stringerler ve diğer elemanları tamamlanan blokun dış kaplama sacının sardınız mı?		
5. Montajı tamamlanan blokta kaynak işlemine geçtiniz mi?		
6. Bu aşamada jig üzerine ters kurulan bir blokun dik ve düz köşe kaynaklarının tamamlanmasının ardından çevrilerek düz şekle getirilmesi sonrası blokun iç elemanları dış kaplamaya kaynak yaptınız mı?		
7. Yaptığınız 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. Yan kaplama ve yan kaplama takviyeleri, ilk olarak hidrostatik deniz suyu tazyikine maruz kalır.
2. Enine postalar yan, stringerler ve diğer geniş aralıklarla yerleştirilmiş yardımcı tülani postalar yahut güverteler ile desteklenir.
3. Tülani posta sistem genel olarak büyük tankerlerde mukavemeti artırmak için uygulanır.
4. Gemi dış kaplama sacları gemi üzerinde boyuna olarak yerleştirilir.
5. En kalın saclar geminin ortasına yerleştirilir.

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Double bottomu oluşturduunuz mu?		
2. Borda bloku oluşturduunuz mu?		
3. Double bottom ile borda bloku bir araya getirerek gemi orta kesit bloku oluşturduunuz mu?		
4. Yaptığımız 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

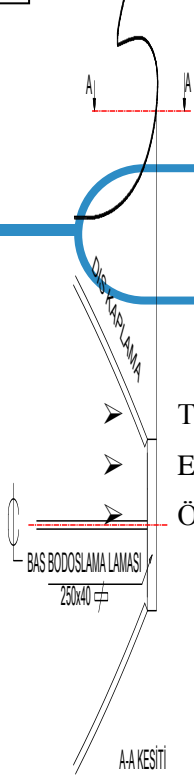
## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Doğru
3	Doğru
4	Doğru
5	Doğru
6	Doğru
7	Doğru
8	Doğru
9	Doğru
10	Doğru

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Doğru
3	Doğru
4	Doğru
5	Doğru

# KAYNAKÇA



Türk Loydu Yayınları

ERDEM Ahmet, **Gemi Teorisi**, Millî Eğitim Basımevi, İstanbul, 2003.

ÖZALP Teoman, **Gemi Yapısı ve Elemanları**, İstanbul, 1977.