

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

## DENİZ ARAÇLARI YAPIMI

### ENDAZE-1

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. OFSET TABLOSU .....	3
1.1. Gemi Tanımı .....	3
1.1.1. Gemi Çeşitleri .....	3
1.1.2. Gemi Elemanlarının Tanıtımı .....	4
1.1.3. Gemi İle İlgili Terimler .....	4
1.2. Gemi Geometrisi .....	5
1.2.1. Gemi Ana Boyutları .....	5
1.2.2. Gemi Deplasman Hacmi .....	7
1.2.3. Geminin Form Katsayıları .....	8
1.3. Endaze .....	11
1.3.1. Endaze Teorisi .....	11
1.3.2. Endaze Resmi Tanımı .....	11
1.3.3. Ofset Tablosu Oluşturmak .....	12
1.4. Gemi Tonajları .....	14
1.4.1. Gros Tonaj (GT) (Gross Tonnage) .....	14
1.4.2. Net Tonaj (NT) (Net Register Tonnage) .....	14
1.4.3. Detveyt Tonaj (DWT) (Deadweight Tonnage) .....	15
1.4.4. Deplasman Tonaj (D.T) (Displacement Tonnage) .....	15
UYGULAMA FAALİYETİ .....	16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	17
DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ .....	18
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	19
2. ŞİYER EĞRİSİ (SHEER LINE) .....	19
2.1. Şiyer Eğrisinin Tanımı ve Önemi .....	19
2.2. Şiyer Eğrisi Çizimi .....	19
UYGULAMA FAALİYETİ .....	22
DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ .....	23
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	24
CEVAP ANAHTARLARI .....	25
KAYNAKÇA .....	26

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	521MMI377
<b>ALAN</b>	Deniz Araçları Yapımı
<b>DAL/MESLEK</b>	Alan Ortak
<b>MODÜLÜN ADI</b>	Endaze-1
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Gemi tanımı, çeşitleri, geometrisi, tonajları, ofset tablosu ve şiyer eğrisi ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Endaze çizmek.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile; gerekli ortam sağlandığında tekniğe uygun olarak istenilen standartlarda endaze çizebileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. Tekniğe uygun olarak ofset tablosu oluşturabileceksiniz. 2. Tekniğe uygun olarak şiyer eğrisini çizebileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Resimhane <b>Donanım:</b> Triz, hinar takımı, ağırlıklar, kalem, silgi, t cetveli, gönye, kurşun kalemle çalışmaya uygun karton, A4 kâğıdı.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Her öğrenme faaliyeti sonunda kendinizi değerlendirebileceğiniz ölçme araçları yer almaktadır. Ayrıca öğretmeniniz tarafından hazırlanan ölçme araçları ile modül sonunda değerlendirmeye tabi tutulacaksınız.

# GİRİŞ

**Sevgili Öğrenci,**

Deniz araçları yapımı, yüzyıllardan beri teknolojisini yenileyerek gelişmekte olup günümüzde de önemini korumaktadır. Bu alanda gemi, yat, tekne vb. deniz araçlarının yapımı için ilk öğrenilmesi gereken iş endaze çizmektir.

Endaze bize kâğıt üzerinde yapacağımız gemi ölçülerini 1/1 ölçeğinde elde etmemizi sağlar. Bu da günümüzde rekabet edebilmek için çok önemli olan üretime geçmeden olabilecek hataları önlememizi sağlar. Malzemede, işçilikte ve zamanda meydana gelebilecek kayıpları önler. Yapacağımız işin tekniğe uygun olmasını sağlar ve maliyeti düşürür.

Endaze-1 Modülünde, size önce geminin tanımı, gemi çeşitleri, geminin ana boyutları, gemi tonajları ve şiyer eğrisi çizimi verilmiştir.

Bu sektörde çalışan kişilerin başarılı olabilmesi için endaze çizmeyi çok iyi bilmesi gerekir.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli koşullar sağlandığında, uluslararası denizcilik kurallarına uygun olarak ofset tablosunu oluşturabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki gemileri inceleyerek rapor hazırlayınız.
- Çevrenizdeki gemi maket ve modelleri inceleyiniz.(okul, ev, internet vb.)
- Sıvının kaldırma kuvvetini inceleyiniz.

## 1. OFSET TABLOSU

### 1.1. Gemi Tanımı

Gemi: suyun kaldırma kuvvetinden faydalanarak su üzerinde yüzebilen, hareket ve manevra kabiliyeti olan; yükü, yolcu ve personeli mümkün olduğu kadar emniyetli, hızlı ve ekonomik şekilde taşımak amacıyla yapılmış, tonajı ve işlevi denizcilik kural ve tüzüklerine uygun olarak belirlenmiş deniz aracıdır.

#### 1.1.1. Gemi Çeşitleri

Gemiler; yapıldıkları malzemeye göre, yürütme gereçlerine göre ve kullanım amaçlarına göre çeşitli şekillerde sınıflandırılabilirler.

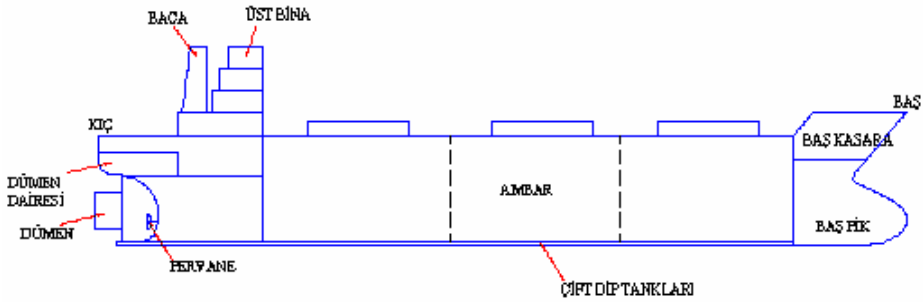
- İnşaatlarında kullanılan malzemeye göre gemiler
  - Ahşap gemiler
  - Çelik gemiler
  - Beton gemiler
  - Plastik kompozit malzemeden inşa edilen gemiler
  - Alüminyum alaşımlı gemiler
- Sevk şekillerine göre gemiler
  - Kürekli gemiler
  - Yelkenli gemiler
  - Buharlı gemiler (pistonlu buhar makineleri)
  - Makineli (dizel)
  - Elektrikli gemiler
  - Nükleer gemiler
  - Türbinli (buhar ve gaz)

- Kullanım amaçlarına göre gemiler
  - Ticaret gemileri
  - Servis gemileri
  - Endüstriyel gemiler
  - Savaş gemileri
  - Sportif amaçlı gemiler
- Çalıştıkları denizlere göre gemiler
  - Açık deniz gemileri
  - Kapalı deniz gemileri
  - Açık ve kapalı deniz gemileri
  - Göl ve nehir gemileri

### 1.1.2. Gemi Elemanlarının Tanıtımı



Resim 1.1: Geminin genel görünümü



Şekil 1.2: Gemi ana elemanları

### 1.1.3. Gemi İle İlgili Terimler

- **Ana Güverte:** Geminin veya teknenin üzerinde yürünen en üstteki güvertesidir.
- **Güverte:** Geminin süreklilik gösteren yatay yüzeylerine denir.
- **Karina:** Geminin su altında kalan dış yüzeyidir.
- **Sintine:** Geminin iç dip kısmıdır.
- **Borda:** Geminin dış yan yüzeyidir.
- **Alabanda:** Geminin iç yan yüzeyidir.



- **Baş:** Geminin ön ve ileri kısmıdır.
- **Baş Bodoslama:** Geminin şiyer eğrisinin baş tarafta bittiği nokta ile omurga hattının baş tarafta bittiği noktayı birleştiren (geminin baş tarafta profil resmini tamamlayan) eğriye denir.
- **Double-bottom:** Geminin dip kaplama sacı ile ambar dip kaplama sacından oluşan ortak yapı elemanlarına denir.
- **Dümen:** Gemiye istenilen yöne çevirmek (steering) için sac veya tahtadan yapılan, genellikle kışta pervane arkasına tarafa monte edilen yelpaze şeklindeki parçaya denir.
- **Kasara:** Geminin baş, orta ve kış kısımlarında ana güverte üzerinde yapılan tek güverteli üst binalara denir.
- **Kış:** Geminin geri tarafıdır.
- **Kış Bodoslama:** Teknenin şiyer eğrisinin kış tarafta bittiği nokta ile omurga hattının kış tarafta bittiği noktayı birleştiren (geminin kış tarafta profil resmini tamamlayan) eğriye denir.
- **Baş Kasara:** Gemi güvertesinin baş kısmında inşaa edilen tek güverteli üst binadır.
- **Omurga:** Geminin postalarının üzerine oturtulup bağlandığı ve baştan kışa kadar devam ettiği ağaç veya çelik levha şeklindeki parçalardır.
- **İskele:** Geminin **kıştan başa doğru bakıldığında** sol yarısı, sol tarafıdır.
- **Sancak:** Geminin **kıştan başa doğru bakıldığında** sağ yarısı, sağ tarafıdır.
- **Omuzluk:** Gemi paralel gövdesinin kışta ve başta daralarak devam ettiği kısımlara denir.
- **Rota:** Geminin üzerinde gittiği çizgidir.

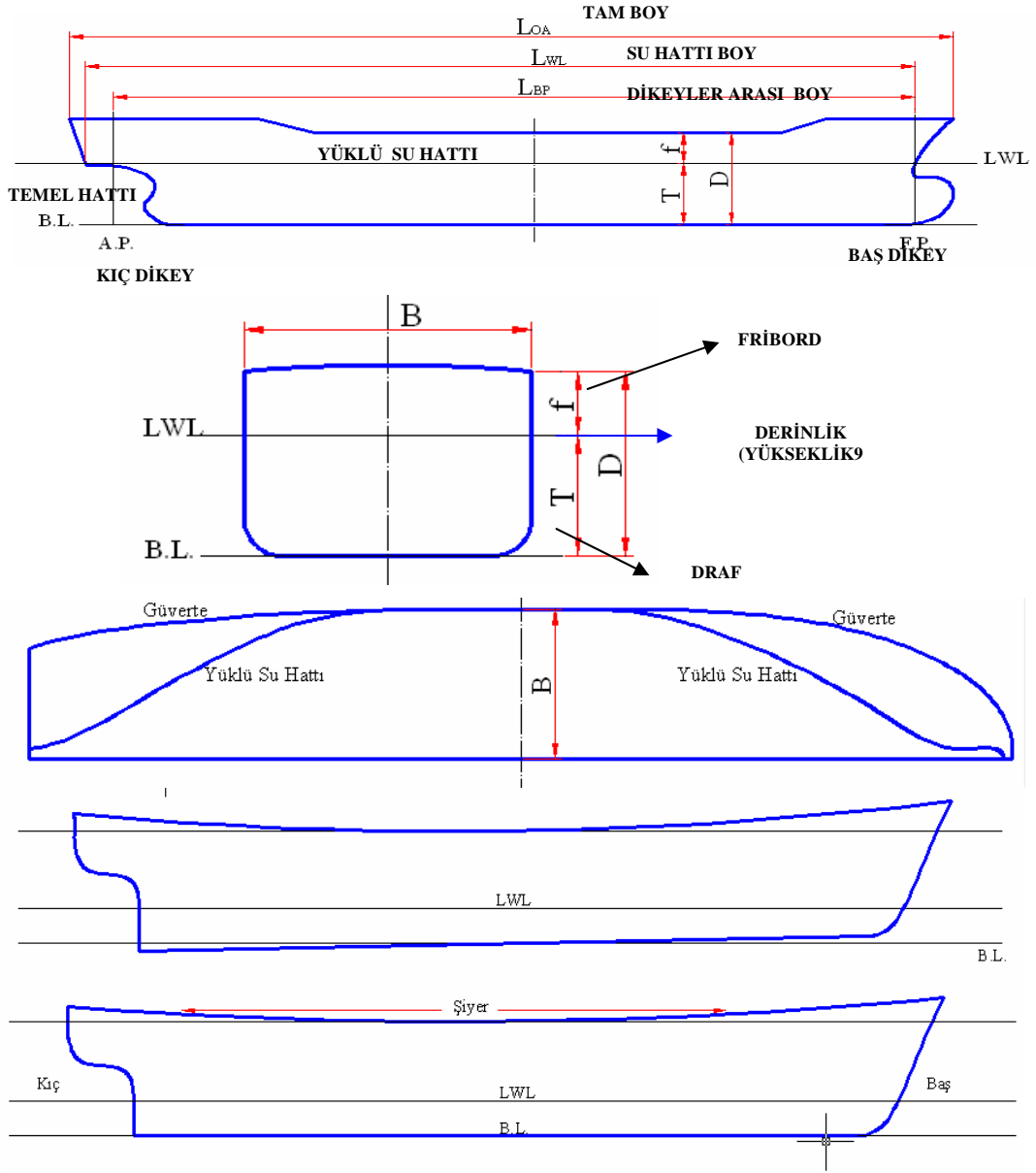
## 1.2. Gemi Geometrisi

### 1.2.1. Gemi Ana Boyutları

Gemi Boyut Adları	Sembol	Açıklama
<b>Baş Dikey - Baş kaime Fore <b>Perpendiculars</b></b>	(FP)	Gemi baş bodoslaması ile dizayn su hattının kesiştikleri noktadan dizayn su hattına dik olarak geçen düşey doğru
<b>Kış Dikey - Kış kaime After <b>Perpendiculars</b></b>	(AP)	Dümen rodu eksenini ile dizayn su hattının kesiştiği noktadan dizayn su hattına dik olarak geçen düşey doğru
<b>Tam Boy Lenght Overall</b>	( $L_{OA}$ )	Ortogonal koordinat sisteminde XOZ düzleminde (geminin profil resmi üzerinde) geminin baş ve kış bodoslamalarının en uç noktaları arasındaki en büyük yatay uzunluktur.
<b>Su Hattı Boyu Lenght of Waterline</b>	( $L_{WL}$ )	Geminin yüzdüğü sakin su hattı düzleminin baş ve kış bodoslamaları kestiği noktalar arasındaki uzunluktur.

<b>Dikeyer Arası Boy Lenght Between Perpendiculars</b>	<b>(L<sub>BP</sub>)</b>	Yüklü su hattının (dizayn su hattı) baş bodoslamayı kestiği noktadan geçen dikey (baş dikey) ile kıçta dümen rotu ekseninden (dümen şaft eksenini) geçen dikey (kıç dikey) arasındaki uzunluktur.
<b>Genişlik Breadth</b>	<b>(B)</b>	Gemi ortasında alınan enine kesitin (orta kesit) veya en geniş kesitin bordadan bordaya uzunluğudur.
<b>Yükseklik (Derinlik) Depht</b>	<b>(D)</b>	Profil resminde mastoride, geminin en alt noktası ile (kaide veya omurga hattı) en üst noktası arasında kalan düşey uzunluktur.
<b>Draft (su çekimi) Draught</b>	<b>(T)</b>	Geminin kaide hattı ile yüzdüğü su hattı düzlemi arasındaki düşey uzaklıktır.
<b>Fribord Freeboard</b>	<b>(f)</b>	Profil resminde, orta kesit üzerinde yüklü su hattı ile güverte şiyer hattına ait nokta arasında kalan düşey uzunluktur. Bu değer su üstü geometrisini karakterize eden bir değerdir. $f = D - T$ dir.
<b>Mastori Midships</b>	<b>(O)</b>	Baş ve kıç dikeyler arası uzaklığın ortası
<b>Orta Simetri Düzlemi Centreplane</b>	<b>(CL)</b>	Gemiyi boyuna yönde sancak ve iskele olarak iki simetrik parçaya bölen düzlem
<b>Temel Hattı - Kaide Hattı Baseline</b>	<b>(BL)</b>	Gemi boyunca dip kaplaması ile simetri düzleminin kesiştiği hat. Bu genellikle yatay bir doğru olmakla birlikte balıkçı gemisi veya römorkör gibi kıçta büyük bir pervane yuvasına sahip olması gereken gemi tiplerinde kıçta eğimli olabilir
<b>Orta Kesit Midship Section</b>		Gemi boyunca en büyük alana sahip kesittir. Genellikle bu kesit gemi ortasında yani mastoride yer alır ancak bazı hallerde daha kıçta veya çok daha nadir olarak başa kaymış olabilir
<b>Paralel Gövde Boyu Paralel Body</b>	<b>(Lp)</b>	Geminin en kesitlerinin sürekli olarak, değişmeyen ve sabit kalan bölümüne paralel gemi gövdesi denilmektedir. Bu kısımdaki her kesit, birbirinin geometrik bakımdan eş değeridir.
<b>Şiyer Hattı Sheer Line</b>		Gemi ana güverte profilinin orta simetri düzlemi üzerindeki izdüşümüdür. Şiyerin en düşük noktası genellikle mastoridedir ve özellikle başa doğru şiyer profili artar. Modern gemilerde şiyer hattı daha nadir olarak kullanılmaktadır.
<b>Güverte Sehimi Deck Camber</b>		Gemi ana güvertesi üzerinde bordadan orta simetri düzlemine doğru ölçülen yükseklik farkıdır. Standard bir değer olarak gemi genişliğinin 1/50'si alınabilir.

**Tablo 1.1: Gemi ana boyutları**



Şekil 1.2: Gemi ana boyutları

### 1.2.2. Gemi Deplasman Hacmi

**Deplasman hacmi** ( $\nabla$ ): Geminin yüzdüğü su hattı altında kalan hacmine **deplasman hacmi** ( $m^3$ ) denir.

$$\text{Deplasman Hacmi} = \text{Blok Katsayısı} \cdot \text{Su Hattı Boyu} \cdot \text{Genişlik} \cdot \text{Draft}$$

$$\nabla = C_B \cdot L_{WL} \cdot B \cdot T$$

**Deplasman ( $\Delta$ ):** Deplasman, gemi gövdesinin su içinde işgal ettiği hacimdeki su ağırlığına eşittir.

**Deplasman = Deniz Suyu Özgül Ağırlığı . Deplasman Hacmi**

$$\Delta = \gamma \cdot \nabla \text{ dir.}$$

Burada:  $\gamma$  suyun özgül ağırlığıdır.

Denizler	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )
Karadeniz	1.014
Marmara	1.020
Akdeniz	1.030

**Tablo 1.2: Deniz suyu özgül ağırlıkları**

### 1.2.3. Geminin Form Katsayıları

Bir geminin inşa ve işletim maliyetleri, taşıma kapasitesi, yerleşim özellikleri, sevk karakteristikleri, hız, stabilite, enine ve boyuna mukavemet ve yapısal dizayn özellikleri gibi temel tekno-ekonomik performans karakteristiklerini etkileyen en önemli elemanı tekne boyutları ve formudur.

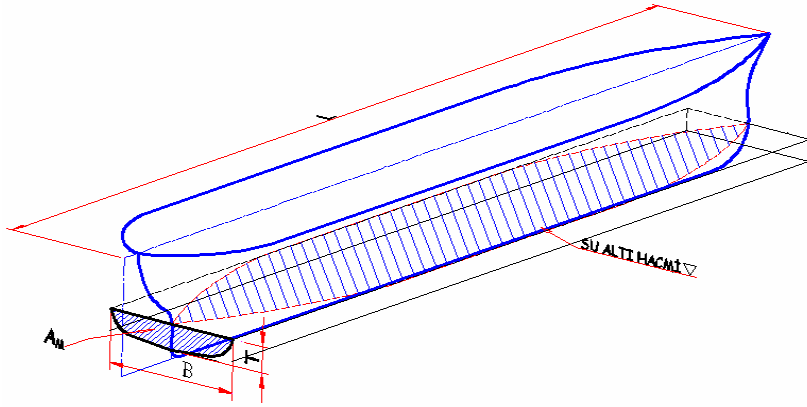
**Blok Katsayısı (Block Coefficient  $C_B$ ):** Geminin su altı geometrisine ait hacim  $\nabla$  olsun. Bu hacime dıştan teğet ve boyutları  $L_{WL}$ ,  $B$ ,  $T$  olan dikdörtgen prizmayı düşünelim. Bu iki hacim arasındaki orana, **blok katsayısı** denir (Şekil 1.3).

**Blok Katsayısı = Deplasman Hacmi / Su Hattı Boyu . Genişlik**

$$C_B = \nabla / L_{WL} \cdot B \cdot T$$

Gemi Çeşitleri	Blok Katsayısı
Tankerler	0.75–0.80
Yük gemileri	0.72–0.78
Konteyner gemileri	0.70–0.74
Koster	0.62–0.70
Yolcu gemileri	0.55–0.60
Balıkçı gemileri	0.50–0.55

**Tablo 1.3: Gemi blok katsayıları**

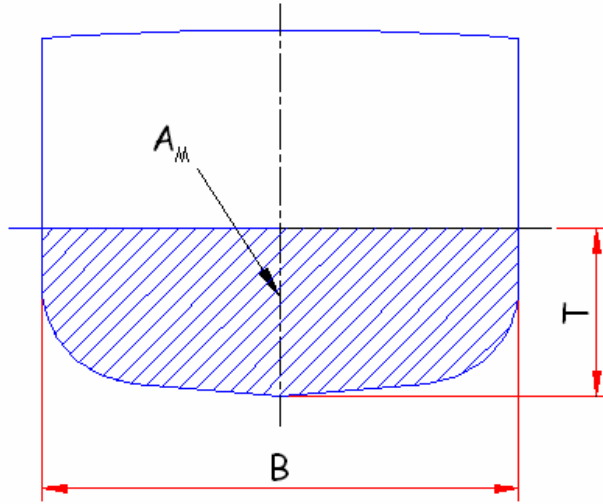


Şekil 1.3: Gemi blok katsayısı

**Orta Kesit Katsayısı ( $C_M$ ):** Gemi orta kesitinin su hattı altındaki kesit alanı ( $A_M$ ) ile, kesit alanı  $B \cdot T$  olan dikdörtgen alanı arasındaki orana **orta kesit narinlik katsayısı** denir.

**Orta Kesit Katsayısı = Su Hattı Altındaki Kesit Alanı / Genişlik · Draft**

$$C_M = A_M / (B \cdot T)$$



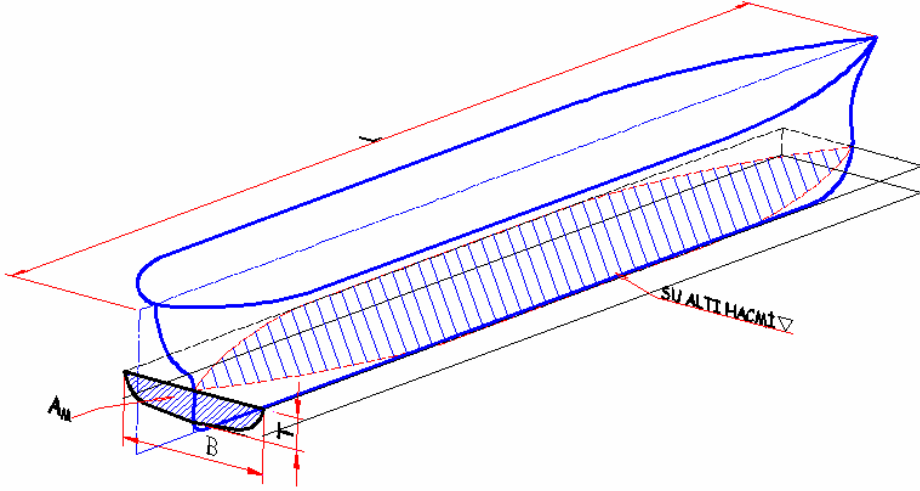
Şekil 1.4: Gemi orta kesiti

**Prizmatik Katsayı ( $C_p$ ):** Gemi su hattı hacminin, tabanı  $A$  (orta kesit alanı) yüksekliği  $L_{WL}$ , genişliği  $B$  olan prizmanın hacmine oranına **prizmatik katsayı** denir. Prizmatik katsayı, gemi deplasman hacminin, gemi boyunda ve kesiti geminin orta kesit alanına sahip olan prizmatik bir cismin hacmine oranıdır.

$$C_p = \nabla / L_{WL} \cdot A_M = L_{WL} \cdot B \cdot T \cdot C_B / L_{WL} \cdot B \cdot T \cdot C_M$$

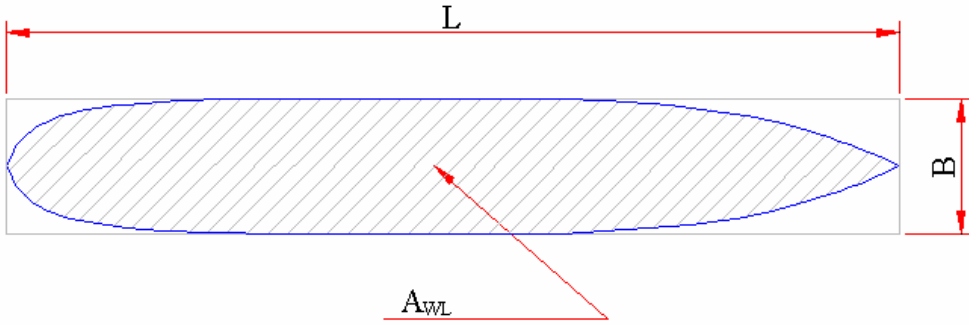
$$C_P = C_B / C_M$$

Not:  $C_M \leq 1$  olduğundan  $C_p > C_B$



Şekil 1.5: Gemi su altı hacmi

Su Hattı Narinlik Katsayısı ( $C_W$ ): Su hattı alanı  $A_{WL}$  nin, alanı  $L_{WL} \cdot B$  olan dikdörtgen alanın oranına su hattı narinlik katsayısı denir.



Şekil 1.6: Gemi su hattı kesiti alanı

$$C_W = A_{WL} / (L_{WL} B)$$

### 1.3. Endaze

Endaze; gemi en kesitlerinin (postalarının), profil ve su hatları görüntüsünün teknik resim kuralları dışında ek kabullerle çizim kağıdı üzerinde gemi formunun ifadesidir.

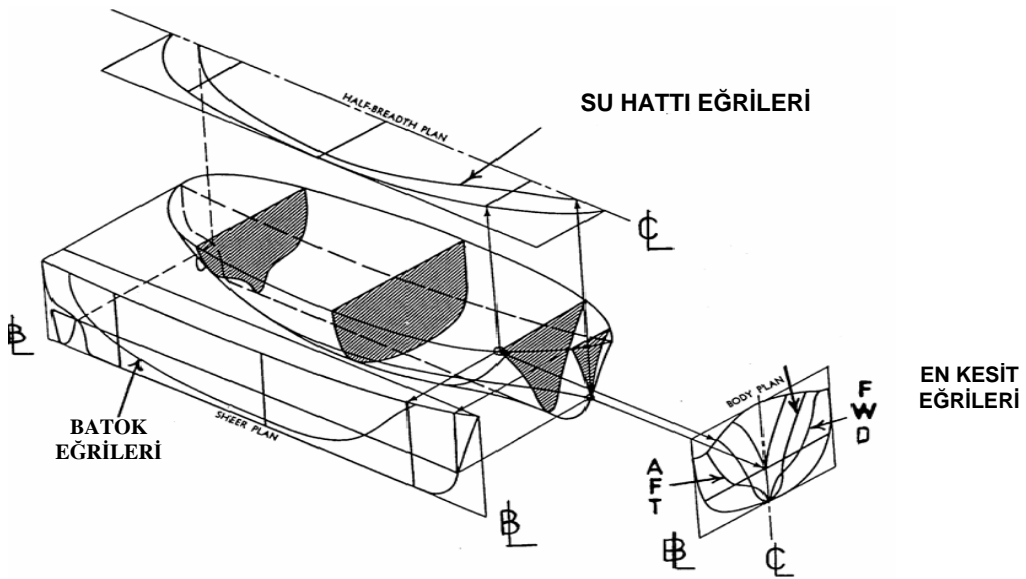
#### 1.3.1. Endaze Teorisi

Bir geminin boy simetri eksenine dik, yatay ve paralel düzlemler ile ara kesitlerini göz önüne alalım. Şimdi bu kesitler oldukça sık olarak seçilirse kıçtan başa kadar gemi formunun nasıl değiştiği açıkça görülür. Aynı işlemi su hattına paralel olarak birbirine paralel birçok düzlemlerle keserek de yapabiliriz. Böylece aşağıdan yukarıya doğru gemi kesitlerinin nasıl değiştiği görülür. Boy simetri eksenine dik enine düşey düzlemler ile gemi ara kesitlerini veren düzlemlere posta düzlemleri, yatay düzlemler ile gemi ara kesitlerini veren düzlemlere su hattı düzlemleri, boy simetri eksenine paralel ve düşey düzlemler ile gemi ara kesitlerini veren düzlemlere ise batok düzlemleri denir.

Eğer bu üç tip düzlemlerle geminin ara kesitlerini sistematik olarak çizip bir düzen dâhilinde sıralarsak geminin endaze planını çizilmiş olur. Gemiye ait diğer herhangi bir kesit elde edilmek istendiğinde endaze planındaki verilerden hareket edilerek çizilebilir. Posta kesitleri görünüşünü içine alan plana gövde planı veya en kesitleri planı denir. Su hattı düzlemlerinin kesitlerini gösteren plana su hatları planı veya resmi denir. Batok düzlemleriyle ara kesitleri gösteren plana ise profil veya batok eğrileri planı (profil resmi) denir.

#### 1.3.2. Endaze Resmi Tanımı

Gemi resmi, inşaatı düşünülen bir geminin formunu kağıt üzerinde tanımlamaktır. Gemi formunu tanımlayan bu çizime **form planı** veya **endaze resmi** adı verilir.



Şekil 1.7: Endazeyi oluşturan temel hatlar ve düzlemler

### 1.3.3. Ofset Tablosu Oluşturmak

Gemi en kesitlerinin değişik su hatlarındaki yarı genişlik değerlerinin belirtildiği tabloya **ofset tablosu** denir. Endazeyi çizebilmek için ofset tablosunun bilinmesi gerekir. Endazenin çizimi sırasında bazı eğrilerin zaman zaman düzeltilmesi (tashihi) gerekebilir. Bu durumda düzeltilen şekle göre ofset tablosundaki ilgili değerlerin değiştirilmesi gerekir.

**ÖRNEK:** Koster gemisinin ofset tablosunu oluşturmak.

- Dikeyler Arası Boy :  $L_{BP} = 70$  m

**$L_{BP} / B = 5,5$  (bu değer gemi tipi ve boyuna göre değişir)**

- Genişlik:  $B = L_{BP} / 5,5 = 70 / 5,5 = 12,72$  m

**$B / T = 2,15$  (bu değer gemi tipi ve boyuna göre değişir)**

- Draft :  $T = B / 2,15 = 5,91$  m

**$f = T \cdot 0,25$  (bu değer gemi tipi ve boyuna göre değişir)**

- Fribord:  $f = T \cdot 0,25 = 5,91 \cdot 0,25 = 1,47$  m

**$D = T \cdot 1,25$  (bu değer gemi tipi ve boyuna göre değişir)**

- Derinlik:  $D = T \cdot 1,25 = 5,91 \cdot 1,25 = 7,38$  m

**$L_{WL} = L_{BP} \cdot 1,03$  (bu değer DAWSON koster serileri için verilmiştir)**

- Su Hattı Boyu :  $L_{WL} = L_{BP} \cdot 1,03 = 70 \cdot 1,03 = 72,1$  m

**$L_{OA} = L_{BP} \cdot 1,06$  (bu değer DAWSON koster serileri için verilmiştir)**

- Tam Boy :  $L_{OA} = L_{BP} \cdot 1,06 = 70 \cdot 1,06 = 74,2$  m

**$\Delta = C_B \cdot L_{WL} \cdot B \cdot T \cdot \gamma$  formülünden**

- Deniz Suyu Yoğunluğu:  $\gamma = 1,020$  t/m<sup>3</sup> (tablo 1.2.dan)
- Blok Katsayısı:  $C_B = 0,65$  (tablo 1.3.dan)
- Deplasman Tonajı:  $\Delta = C_B \cdot L_{WL} \cdot B \cdot T \cdot \gamma = 0,65 \cdot 72,1 \cdot 12,72 \cdot 5,91 \cdot 1,020 = 3593,55$  ton

**NOT:** Kabaca kosterlerde deplasman tonajının % 70'i yük taşıma kapasitesini verir. (Yük Taşıma Kapasitesi =  $\Delta \cdot 0,70$ )



- Postalar arası mesafe =  $L_{BP} / 10 = 70 / 10 = 7$  m (on posta sistemine göre)
- Su Hatları arası Mesafe =  $T / 6 = 5,91 / 6 = 0,98$  m
- Batoklar Arası Mesafe =  $B / 6 = 12,72 / 6 = 2,12$  m (burada batoklar arası mesafe elde edilirken B genişliği kesinlikle çift sayıya (4,6,8...vb.) bölünmelidir.

	0	0,5	1	2	3	4	5	6
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,143	0,234	0,313
1/2	0,018	0,035	0,052	0,098	0,197	0,328	0,419	0,488
1	0,028	0,106	0,165	0,313	0,397	0,479	0,586	0,645
2	0,154	0,402	0,514	0,660	0,745	0,805	0,844	0,873
3	0,507	0,733	0,832	0,904	0,963	0,971	0,978	0,985
4	0,763	0,919	0,970	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000
5	0,822	0,964	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
6	0,714	0,886	0,941	0,979	0,990	0,996	0,998	1,000
7	0,462	0,683	0,772	0,836	0,867	0,884	0,898	0,919
8	0,168	0,399	0,484	0,566	0,604	0,628	0,656	0,692
9	0,010	0,136	0,195	0,259	0,291	0,310	0,331	0,366
9,5	0,000	0,039	0,070	0,112	0,133	0,151	0,169	0,198
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021

**Tablo 1.4: Boyutsuz ofset tablosu**

Ofset tablosu oluşturabilmek için geminin; gemi genişliğinin yarısı (B/2) ile yukarıdaki Tablo 1.4 deki boyutsuz değerler ile çarpılarak koster için ofset tablosu elde edilir.

Posta no	Su Hatları							
	0	0,5	1	2	3	4	5	6
0	-	-	-	-	-	910	1489	1992
1/2	115	223	331	624	1254	2087	2666	3105
1	178	675	1050	1992	2526	3048	3729	4105
2	980	2558	3271	4200	4741	5123	5371	5555
3	3226	4665	5295	5753	6128	6179	6224	6268
4	4855	5848	6173	6351	6364	6364	6364	6364
5	5231	6135	6357	6364	6364	6364	6364	6364
6	4544	5638	5988	6230	6300	6338	6351	6364
7	2940	4346	4913	5320	5517	5625	5715	5848
8	1069	2539	3080	3602	3844	3996	4175	4404
9	64	865	1241	1648	1852	1973	2106	2329
9,5	-	248	445	713	846	961	1075	1260
10	-	-	-	-	-	-	-	134

**Tablo 1.5: Boyutlu ofset tablosu**

Böylece elde edilen ofset tablosu yardımıyla posta kesitleri veya su hatları çizilebilir. Hazırlanan bu tabloya tasarımcı ofseti veya başlangıç ofseti denir. Ofset tablolarının kullanım bakımından iki önemli faydası vardır:

- Gemi hesaplarının (hidrostatik eğriler, narinlik katsayıları, stabilite direnç değerleri vb.) yapılmasında bir temel teşkil eder.
- Gemi inşaatında başvurulacak temel hareket noktası olması.

Gemi inşaa edilirken tasarımcıların hazırladığı endaze planı, 1/1 ölçeğinde bir atölyede çizilerek geminin çeşitli kısımları için burada kalıplar hazırlanır. Gerek bu büyük endazenin hazırlanmasında gerekse kalıpların hazırlanmasında ofset tablosunun önemi çok fazladır.

## **1.4. Gemi Tonajları**

Dünyada ilk tonaj tanımı 1423 yılında Britanya hükümetinin ticaret gemilerinin taşıdıkları yükten vergi almak için çıkardığı yasa ile gündeme gelmiştir. Bu tarihten itibaren denizci devletlerin hepsi kendi kontrollerindeki gemi ve limanlarda uygulanmak üzere tonaj tanımlarını çıkarmışlar ve gemi sahipleri (ve dolayısıyla dizaynerler) ise tonajı düşük tutabilmek için tanımların verdiği esneklikleri kullanmışlardır. Bir geminin taşıyacağı yükü, ödeyeceği vergiyi ve gereksinimi olan personel sayısı ve niteliğini tayin etmek üzere bazı kapasite ölçümlerine ve bunların uluslararası kabul edilmiş resmi anlamlarına ihtiyaç vardır. Bu ölçümlerin genel ifadesi tonaj(tonnage) terimi ile belirtilir.

### **1.4.1. Gros Tonaj (GT) (Gross Tonnage)**

Geminin hacimsel kapasitesinin bir ölçüsü olup tekne, üst yapı ve tüm kapalı alanların hacimlerinin toplamından oluşur. Bu tonaj havuzlama, pilot hizmetleri ve sürvey işlemlerinde esas alınır.

### **1.4.2. Net Tonaj (NT) (Net Register Tonnage)**

Bir geminin gross tonajından yaşama ve seyir yerleri; portuç, safra ve tatlı su tankları, tankerlerde pompa dairesi, donkey ve kazan daireleri, yürütücü yerler ve yelken mağazası gibi hacimler çıkartıldıktan sonra elde edilen tonaj değeridir. Başka bir deyimle geminin kazanç sağlamakta kullanılan kapalı yerlerinin hacmidir.

Liman ve kargo vergilerinde bu tonaj esas alınır.

### **1.4.3. Detveyt Tonaj (DWT) (Deadweight Tonnage)**

Kısaca D.W.T. olarak yazılan bu ağırlık ölçüsü bir geminin taşıyabileceği toplam ağırlığı gösterir. Bu ton, geminin yaz yükleme hattında, tuzlu suda yükleyebileceği yük, yakıt, su, kumanya, istif gereçleri, gemi gereçlerinin toplam ağırlığını, 2240 libre (1016 Kg) 1 ton olmak üzere ifade eder. Detweyt ton bir geminin taşıyabileceği yükün ağırlığını göstermesi bakımından gemi kiralama işlerinde önemlidir. Yük gemilerinin kapasitelerini tanımlamak için detweyt ton kullanılır. Geminin yapacağı sefere, yol üzerinde varsa yakıt, su alma olanaklarına göre taşıyacağı yükün miktarı da değişir. Su yerine yük taşımak esasolduğuna göre yeterli yakıt ve su aldıktan sonra istif gereçleri de dikkate alınarak geminin ağırlık olarak yükleyebileceği yük miktarı DWT saptanır ve sözleşmeye yazılır.

### **1.4.4. Deplasman Tonaj (D.T) (Displacement Tonnage)**

Bir geminin belirli bir durumda yüzerken taşımış olduğu suyun miktarıdır. Bu değer ton olarak veya metre küp olarak ifade edilir. Ton olarak geminin ve içindekilerin ağırlığıdır. Metre küp olarak ise geminin su hattının aşağısında kalan bölümünün hacmini ifade eder.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak ofset tablosuna ait uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<b>A4 kâğıdı üzerinde;</b> ➤ Geminin dikeyler arası boyunu tespit ediniz.	➤ Öğretmenize danışınız.
➤ Gemi genişliğini hesaplayınız.	➤ Madde 1.3.3' deki Ofset Tablosu konusunda verilen formüllerinden yararlanarak (B) değerini bulunuz.
➤ Geminin draftını hesaplayınız.	➤ Madde 1.3.3. deki Ofset Tablosu konusunda verilen formüllerinden yararlanarak (T) değerini bulunuz.
➤ Geminin friboardunu hesaplayınız.	➤ Madde 1.3.3'teki Ofset Tablosu konusunda verilen formüllerinden yararlanarak (f) değerini bulunuz.
➤ Geminin yüksekliğini bulunuz.	➤ Madde 1.3.3'teki Ofset Tablosu konusunda verilen formüllerinden yararlanarak (D) değerini bulunuz.
➤ Geminin su hattı boyunu hesaplayınız.	➤ Madde 1.3.3'teki Ofset Tablosu konusunda verilen formüllerinden yararlanarak ( $L_{WL}$ ) değerini bulunuz.
➤ Geminin tam boyunu hesaplayınız.	➤ Madde 1.3.3'teki Ofset Tablosu konusunda verilen formüllerinden yararlanarak ( $L_{OA}$ ) değerini bulunuz.
➤ Ortalama yük taşıma kapasitesini hesaplayınız.	➤ Madde 1.3.3'teki Ofset Tablosu konusunda verilen formüllerinden yararlanarak ( $\Delta \cdot 0,70$ ) değerini bulunuz.
➤ Postalar arası mesafeyi belirleyiniz.	➤ Madde 1.3.3'teki Ofset Tablosu konusunda verilen formüllerinden yararlanarak ( $L_{BP} / 10$ ) değerini bulunuz.
➤ Su hattı aralıklarını belirleyiniz.	➤ Madde 1.3.3'teki Ofset Tablosu konusunda verilen formüllerinden yararlanarak ( $T / 6$ ) değerini bulunuz.
➤ Batoklar arası mesafeyi belirleyiniz.	➤ Madde 1.3.3'teki Ofset Tablosu konusunda verilen formüllerinden yararlanarak ( $B / 6$ ) değerini bulunuz.
➤ Ofset tablosunu oluşturunuz.	➤ Madde 1.3.3'teki Ofset Tablosu konusunda oluşturulan örnek Tablo 1.4. ve 1.5 teki gibi kendi Ofset Tablosunu oluşturunuz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruların karşısındaki kutular içerisine doğru cevabı (X) notasyonunu kullanarak belirtiniz.

1. ( ) Teknenin şiyer eğrisinin baş tarafta bittiği nokta ile omurga hattının baş tarafta bittiği noktayı birleştiren (geminin baş tarafta profil resmini tamamlayan) eğriye baş bodoslama denir.
2. ( ) Geminin hacimsel kapasitesinin bir ölçüsü olup tekne, üstyapı ve tüm kapalı alanların hacimlerinin toplamından oluşan tonaja gros tonaj denir.
3. ( ) Geminin kaide hattı ile yüzdüğü su hattı düzlemi arasındaki düşey uzaklığa fribord denir.
4. ( ) Gemi en kesitlerinin değişik su hatlarındaki yarı genişlik değerlerinin belirtildiği tabloya ofset tablosu denir.
5. ( ) Geminin yüzdüğü sakin su hattı düzleminin baş ve kıç bodoslamaları kestiği noktalar arasındaki uzaklığa dikeyler arası boy denir.
6. ( ) Gemi baş bodoslaması ile dizayn su hattının kesiştikleri noktadan dizayn su hattına dik olarak geçen düşey doğruya baş dikey denir.

## DEĞERLENDİRME

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

## DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre evet hayır seçeneklerinden uygun olanı kutucuğa işaretleyiniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Geminin dikeyler arası boyunu tespit ettiniz mi?		
2	Gemi genişliğini hesapladınız mı?		
3	Geminin draftını hesapladınız mı?		
4	Geminin friboardunu hesapladınız mı?		
5	Geminin yüksekliğini buldunuz mu?		
6	Geminin su hattı boyunu hesapladınız mı?		
7	Geminin tam boyunu hesapladınız mı?		
8	Ortalama yük taşıma kapasitesini hesapladınız mı?		
9	Postalar arası mesafeyi belirlediniz mi?		
10	Su hattı aralıklarını belirlediniz mi?		
11	Batoklar arası mesafeyi belirlediniz mi?		
12	Ofset tablosunu oluşturduunuz mu?		

## 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 ile gerekli koşullar sağlandığında, standartlara uygun olarak şiyer eğrisini çizebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çizim takımları (triz, hinar, pistole vb.) hakkında araştırma yapıp okula getiriniz.
- Çevrenizdeki gemilerin başı ve kıç arasındaki farkı gözlemleyerek rapor hazırlayınız.
- Parabol hakkında internette bilgi ediniz.

## 2. ŞİYER EĞRİSİ (SHEER LINE)

### 2.1. Şiyer Eğrisinin Tanımı ve Önemi

Gemi güvertesi ile bordasının kesiştiği noktalardan oluşan ve gemi profil resmini üstten tamamlayan eğriye **şiyer eğrisi** denir.

Şiyer, geminin baş ve kıç vurma hareketinde güvertenin yeterli bir kurululukta kalmasını ve geminin denizciliğini olumlu yönde etkiler.

### 2.2. Şiyer Eğrisi Çizimi

ŞİYER EĞRİSİ PROFİL DEĞERLERİ	FORMÜL	BİRİM
Kıç Dikey (A.P.)	$25,0 \cdot (L_{BP} : 3 + 10)$	mm
Kıç Dikey $1/6 L_{BP}$	$11,1 \cdot (L_{BP} : 3 + 10)$	mm
Kıç Dikey $1/3 L_{BP}$	$2,8 \cdot (L_{BP} : 3 + 10)$	mm
Mastori	0	mm
Baş Dikey(F.P.)	$5,6 \cdot (L_{BP} : 3 + 10)$	mm
Baş Dikey $1/6 L_{BP}$	$22,2 \cdot (L_{BP} : 3 + 10)$	mm
Baş Dikey $1/3 L_{BP}$	$50 \cdot (L_{BP} : 3 + 10)$	mm

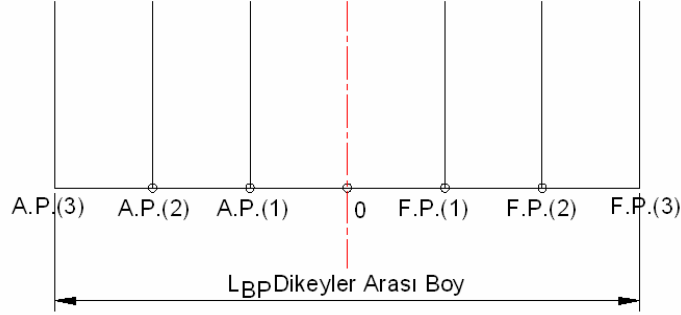
Tablo 2.1: Şiyer eğrisi formülleri

\*Tablo 2.1'deki formüllerde  $L_{BP}$  (dikeyler arası boy) birimi metre olarak alınacaktır.

Görüldüğü gibi şiyer eğrisi, baş tarafta kış tarafına göre daha yüksektir.

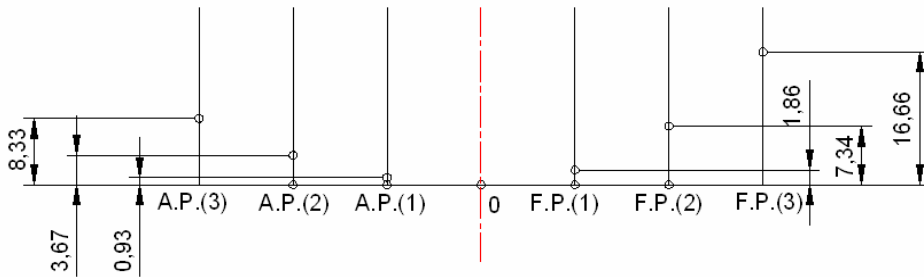
**ÖRNEK:**  $L_{BP}$  Boyu 70 m olan koster gemisinin şiyer eğrisini çizmek.

- Tablo 2.1. den yararlanılarak gerekli hesaplamalar yapılır.
  - Kış Dikey (A.P.)=  $25,0 \cdot (L_{BP} : 3 + 10) = 25,0 \cdot (70 : 3 + 10) = 833$  mm
  - Kış Dikey  $1/6 L_{BP} = 11,1 \cdot (L_{BP} : 3 + 10) = 11,1 \cdot (70 : 3 + 10) = 367$  mm
  - Kış Dikey  $1/3 L_{BP} = 2,8 \cdot (L_{BP} : 3 + 10) = 2,8 \cdot (70 : 3 + 10) = 93$  mm
  - Mastori=0 mm
  - Baş Dikey(F.P.)=  $5,6 \cdot (L_{BP} : 3 + 10) = 5,6 \cdot (70 : 3 + 10) = 186$  mm
  - Baş Dikey  $1/6 L_{BP} = 22,2 \cdot (L_{BP} : 3 + 10) = 22,2 \cdot (70 : 3 + 10) = 734$  mm
  - Baş Dikey  $1/3 L_{BP} = 50 \cdot (L_{BP} : 3 + 10) = 50 \cdot (70 : 3 + 10) = 1666$  mm
- $L_{BP}$  (dikeyler arası boy) 6 eşit parçaya bölünerek dikeyler çizilir.



Şekil 2.1: Dikeylerin çizimi

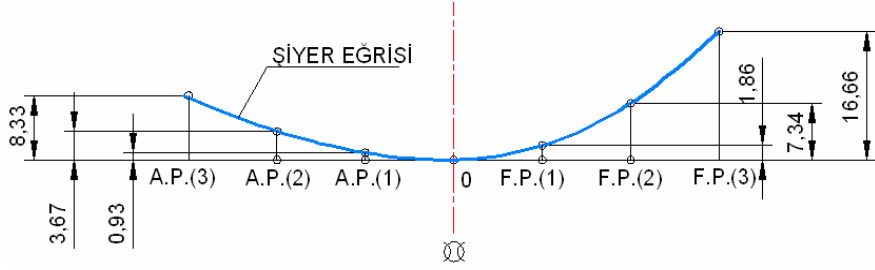
- Bulunan bu değerler çizilen dikeyler üzerinde işaretlenir.



Şekil 2.2: Dikeyleri işaretleme



- İşaretlenen bu noktalardan geçen eğri (parabol), uygun çizim takımı ile birleştirilir.



Şekil 2.3: Şiyer eğrisinin çizimi

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak şiyer eğrisine ait uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ $L_{BP}$ değerini tespit ediniz.	➤ Öğretmeninize danışınız.
➤ Şiyer eğrisi profil değerlerini hesaplayınız.	➤ Tablo 2.1. den yararlanınız.
➤ Yatay doğrultuda yüklü su hattı çizgisini çiziniz.	➤ Madde 2.2. den yararlanınız.
➤ Belirli bir ölçek tespit ederek $L_{BP}$ yüklü su hattında işaretleyiniz ve orta noktasına (0) değerini veriniz.	➤ Madde 2.2. deki örnek şekilden faydalanınız.
➤ $L_{BP}$ (dikeyler arası boy) 6 eşit parçaya bölünüz, numaralandırınız ve yardımcı çizgileri su hattına dik olarak çiziniz.	➤ Madde 2.2. deki örnek şekilden faydalanınız.
➤ $L_{BP}$ (dikeyler arası boy) ortasından mastori eksenini çiziniz ve notasyonunu koyunuz.	➤ Madde 2.2. deki örnek şekilden faydalanınız.
➤ Bulunan şiyer eğrisi profil değerlerini çizilen kıçtan başa doğru dikeyler üzerinde işaretleyiniz.	➤ Madde 2.2. deki örnek şekilden faydalanınız.
➤ İşaretlenen bu noktalardan geçen eğriyi, uygun çizim takımı ile birleştiriniz.	➤ Madde 2.2. deki örnek şekilden faydalanınız.

## DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre yaptığınız çalışmayı değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre evet hayır seçeneklerinden uygun olanı kutucuğa işaretleyiniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	LBP değerini tespit ettiniz mi?		
2	Şiyer eğrisi profil değerlerini hesapladınız mı?		
3	Yatay doğrultuda yüklü su hattı çizgisini çizdiniz mi?		
4	Belirli bir ölçek tespit ederek LBP yüklü su hattında işaretleyiniz ve orta noktasına (0) değerini verdiniz mi?		
5	LBP (dikeyler arası boy) 6 eşit parçaya bölüp, numaralandırıp ve yardımcı çizgileri su hattına dik olarak çizdiniz mi?		
6	LBP (dikeyler arası boy) ortasından mastori eksenini çizip notasyonunu koydunuz mu?		
7	Bulunan şiyer eğrisi profil değerlerini çizilen kıçtan başa doğru dikeyler üzerinde işaretlediniz mi?		
8	İşaretlenen bu noktalardan geçen eğriyi, uygun çizim takımı ile birleştirdiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme ölçütlerine göre, hayır cevabınız var ise öğretmenize danışarak modülün ilgili konularını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz. Tüm cevaplarınız evet ise modül değerlendirmeye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Endaze-1 faaliyetleri ve araştırma çalışmaları sonunda kazandığınız bilgi ve becerilerin ölçülmesi ve değerlendirilmesi için kendinizi kontrol listesine göre değerlendiriniz. Bu değerlendirme sonucuna göre bir sonraki modüle geçebilirsiniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.	Gemi ana boyutlarını belirlediniz mi?		
2.	Ofset tablosunu oluşturduunuz mu?		
3.	Postalar arası mesafe aralıklarını tespit ettiniz mi?		
4.	Su hatları arası mesafe aralıklarını tespit ettiniz mi?		
5.	Batoklar arası mesafe aralıklarını tespit ettiniz mi?		
6.	Şiyer eğrisi profil değerlerini hesapladınız mı?		
7.	Yüklü su hattı çizgisini çizdiniz mi?		
8.	Bulunan şiyer eğrisi profil değerlerini işaretlediniz mi?		
9.	Şiyer eğrisini çizdiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda hayır, 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	D
2	D
3	Y
4	D
5	Y
6	D

## KAYNAKÇA

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