

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

DENİZCİLİK

**DRAFT SÖRVEY HESABI
840UH0084**

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.
- Milli Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. DRAFT SÖRVEY HAZIRLIK İŞLEMLERİ	3
1.1. Draft Markaları	3
1.1.1. Tanımı.....	4
1.1.2. Okunması.....	4
1.2. Güverte Hattı.....	5
1.3. Serbest Borda	5
1.4. Yükleme Hattı.....	5
1.5. Bölge ve Mevsim Haritalarının Kullanılarak Uygun Yükleme Hattının Tespiti	7
1.6. Gemi Su Çekimi Markaları	9
UYGULAMA FAALİYETİ	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	11
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	13
2. DRAFT SÖRVEY İÇİN GEREKEN BİLGİLERİ ALMA.....	13
2.1. Tank İskandili	13
2.1.1. Ölçümü	14
2.2. İskandil Cetvelinin Kullanılması	14
2.3. F.W.A. (Fresh Water Allowance – Tatlı Su Toleransı)	14
2.3.1. F.W.A. Özelliği Kullanılarak Geminin Yükleme Durumunun Tespiti.....	15
2.4. Hidrometre Kullanılarak Su Yoğunluğunun Tespiti.....	16
2.5. Deplasman.....	17
2.5.1. Boş Gemi (Light Ship).....	17
2.5.2. Boş Deplasman (Light Displacement).....	17
2.5.3. Yüklü Deplasman (Loaded Displacement).....	17
2.6. Ölü Ağırlık (Deadweight)	19
2.7. T.P.C. (Bir Santim Batırma Tonu).....	19
2.8. MCT 1 Centimeter (1 Santim Trim Momenti).....	19
2.8.1. Tanımı.....	19
UYGULAMA FAALİYETİ	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	24
3. DRAFT SÖRVEY HESABI YAPMAK	26
3.1. Başlangıç Draft Sörveyi	27
3.1.1. Draft Düzeltmesi.....	27
3.1.3. Trim Düzeltmesi	29
3.1.4. Yoğunluk Düzeltmesi	32
3.2. Final Draft Sörveyi.....	34
3.2.1. Final Draft Sörvey İçin Gerekli Bilgiler	34
UYGULAMA FAALİYETİ	38
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	39
MODÜL DEĞERLENDİRME	41
CEVAP ANAHTARLARI.....	42
KAYNAKÇA	44

AÇIKLAMALAR

KOD	840UH0084
ALAN	Denizcilik
DAL/MESLEK	Gemi Yönetimi
MODÜLÜN ADI	Draft Sörvey Hesabı
MODÜLÜN TANIMI	Draft sörvey hesapları ve terimleri ile ilgili bilgilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Draft sörvey hesabı yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül sonunda gemi dengesi hesaplarını yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Draft sörvey hazırlık işlemlerini yapabileceksiniz.2. Draft sörvey için gereken bilgileri alabileceksiniz.3. Draft sörvey hesaplaması yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Yük işlem laboratuvarı, sınıf ortamı, simülâtör Donanım: Projeksiyon, gemi hidrostatik ve tank iskandilleri kitapları (Stability Booklet, Lood Line Document, Hydrostatic Table and Curves, Capacity Plan, Tank Sounding Tables)
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Eski denizciler, “Usta kaptan limanda belli olur.”derler. Bunun anlamı gayet açık ve nettir. Bir kaptanın gemisine ne kadar yük aldığını bilmek istemesi kadar doğal bir şey olamaz. Az miktardaki bir malın alım ve satımında kullanılacak bir ölçme aracının bulunması kolay iken binlerce tonluk malın ölçümü söz konusu olduğunda bu ölçümü yapabilecek tartı araçları bulması olanaksızdır.

Hiç şüphesiz ki bir gemi, tasarımına uygun olan yükü taşımak ve bu taşımacılıktan doğan navlunu (taşıma ücreti) kazanmak için işletilir. Armatörler de bu taşımacılığın bedelini, taşıdıkları yükün miktarına göre alırlar.

Bir yolcu gemisi için yük kavramı yolculardır, bir tanker için yük kavramı sıvı yüklerdir, bir kuru yük gemisi için ise yük kavramı dökme hâlde taşınan katı yüklerdir. Yolcu gemisinin kaç yolcu alacağı geminin sahip olduğu koltuk veya kamara sayısı ile kolayca bulunabilir. Bir tankerin tanklarının toplam hacmi gemi daha çizim aşamasında iken gemi inşa mühendisleri tarafından hesaplanarak stability booklets (gemi denge kitapları) olarak bilinen kitaplar hâlinde gemilere teslim edilir. Bu kitaplardan hangi tankın ne kadar hacimde olduğu bulunur ve o yükün öz kütlesi ile çarpılarak yük miktarı kolayca bulunur.

Aynı hesaplar bir dökme yük gemisi için bu kadar kolay değildir. Hem yükün özelliği hem de gemi ambarlarının yapısı sonucu gemiye yüklenen toplam yükün miktarını hesaplamak oldukça zordur. İşte bu yüzden dökme yük taşıyan gemiler aldıkları yük miktarını hesaplamak için draft sörvey yapmak zorundadır.

Temelinde Archimedes (Arşimet) prensibi olan draft sörvey hesabı çok hassas ve özveri ile yapılması gereken bir işlemler bütünüdür. Özetle geminin su içerisinde ne kadar battığı göz önüne alınarak uzun matematiksel işlemler sonucu gemiye yüklenen yükün miktarı hesaplanır.

Bu modülün sonunda sizlerde bir gemide güverte zabiti olarak görev aldığınızda, geminize yüklenen yük miktarını hesaplayabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinin sonunda uygun ortam sağlanması hâlinde draft sörvey hazırlık işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan en yakın limana gidiniz. Liman başkanlığı ile görüşerek limana giriş izni alınız.
- Limanda bulunan bir kuru yük gemisine giderek birinci zabıt ile görüşünüz ve geminin suya ne kadar battığını nasıl ölçtüklerini sorunuz.
- Birinci zabite kana rakamlarının ne demek olduğunu sorunuz.
- Geminin vasatında bordasına perçinlenmiş bulunan işaretlerin ne anlama geldiğini sorunuz.
- Geminin baş, kıç ve vasatındaki draft markalarını okuyarak kayıt altına alınız.
- Edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınız ve öğretmeniniz ile paylaşınız.

1. DRAFT SÖRVEY HAZIRLIK İŞLEMLERİ

Bir draft sörvey işleminin sağlıklı yapılabilmesi için bazı bilgi ve belgelerin sörveyörün elinde bulunması gereklidir. Bu belge ve dokümanlar aşağıdakilerden oluşabilir:

- **Stabilite kitapları (Stability Booklets),**
- **Tank iskandilleri (Tank Soundings),**
- **Hidrostatik eğriler (Hydrostatic Curves),**
- **Yükleme hattı bilgileri (Load Line Documents)**

Eksik bilgi ve belge ile sörveye başlamak, ileride sorunlar doğurabilir. Draft sörvey işlemine başlamadan önce sörvey işlemleri sırasında kullanılan bazı kelimelerin anlamlarının verilmesinde yarar vardır. Aşağıda draft sörvey ile ilgili bazı tanımlamalar verilmiştir. Konunun iyi anlaşılması için bu tanımların öğrenilmesi, sizin açınızdan son derece yararlı olacaktır.

1.1. Draft Markaları

Draft markalarının tanımı ve okunması aşağıda anlatılmıştır.

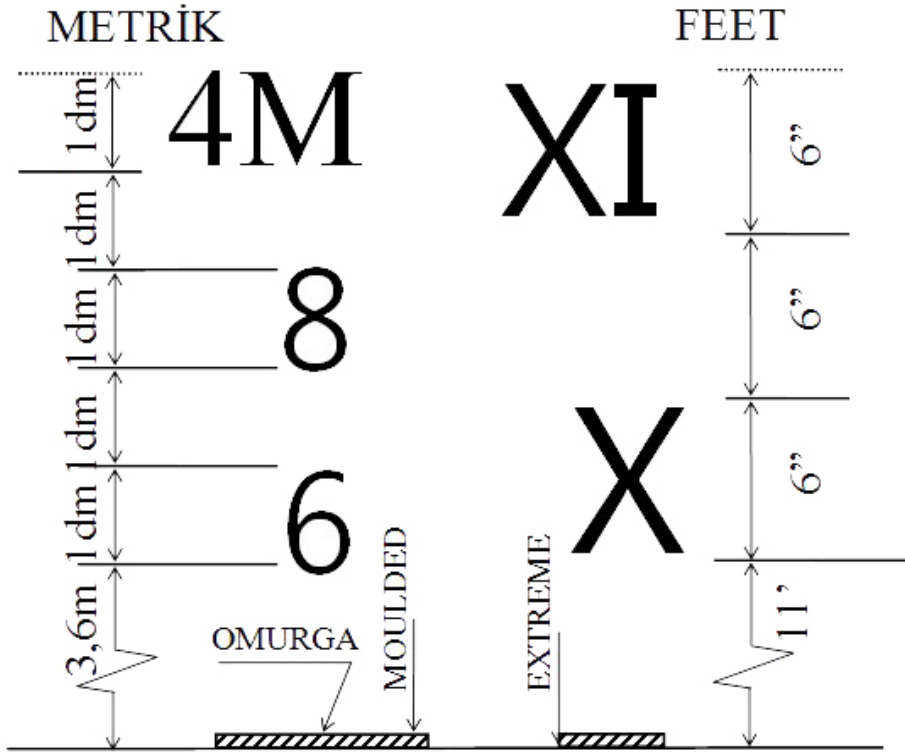
1.1.1. Tanımı

Plimsol markaları veya kana rakamları olarak bilinen draft markaları genel itibariyle gemilerde, baş ve kıçın her iki tarafında metre veya feet cinsinden ifade edilir. Omurgadan su hattına kadar olan mesafeyi okumayı sağlayan draft markaları, mümkün olduğu kadar kaimelere yani dikmelere yakın bulunur. Büyük gemilerin vasatında da draft markaları bulunur.

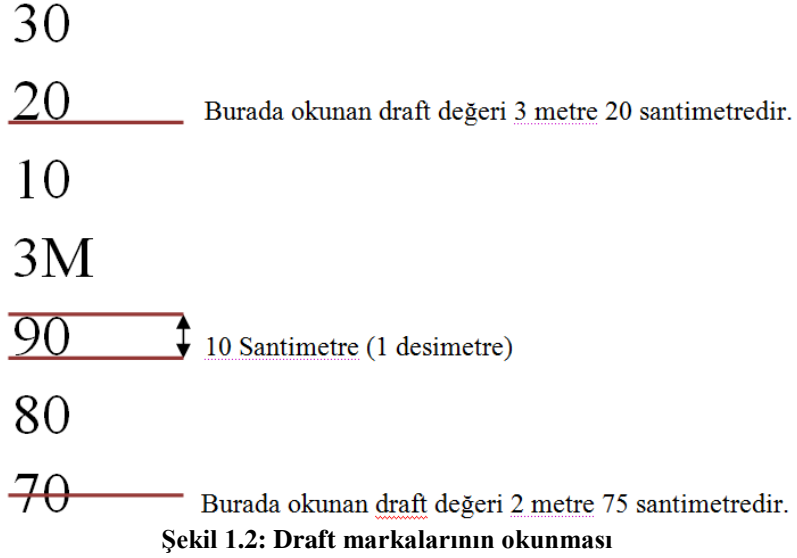
1.1.2. Okunması

Bazı gemilerde draft markaları Roma rakamları ile belirtilirken çoğunlukla metrik ölçü sistemi kullanılmaktadır. Roma rakamları ile yazılanlarda dikkat edilmesi gereken husus, kullanılan rakamın boyunun İngiliz ölçü birimi olan inch cinsinden yazılmasıdır. Bu durumda her bir draft markasının boyu 6 inch(inç) yüksekliğinde olacaktır. Hesaplamalarda bu husus dikkate alınmalıdır.

Metrik sisteme göre markalanmış kana rakamlarında ise draft markasının boyu 1 desimetre ya da 10 santimetre uzunluğundadır. Aşağıdaki şekilde gemilerin baş ve kıç draft markalarının nasıl okunduğu gösterilmiştir.



Şekil 1.1: Draft markaları



Şekil 1.1’de görüldüğü gibi her bir draft markasının boyu ve ardı ardına gelen iki draft markası arasındaki uzaklık eşit ve 10 santimetre veya 1 desimetredir. Draft markasının gösterdiği değer o draft markasının en alt sınırındır.

1.2. Güverte Hattı

Geminin ana güvertesinin, bordadan bakıldığında geminin dış kaplamalarını kesen izdüşümü olarak tanımlanır. Gemilerin bordalarına güverte hattını belirten işaretler konulmuştur. Şekil 1.3 dikkatle incelendiğinde güverte hattı çizgisi görülebilecektir.

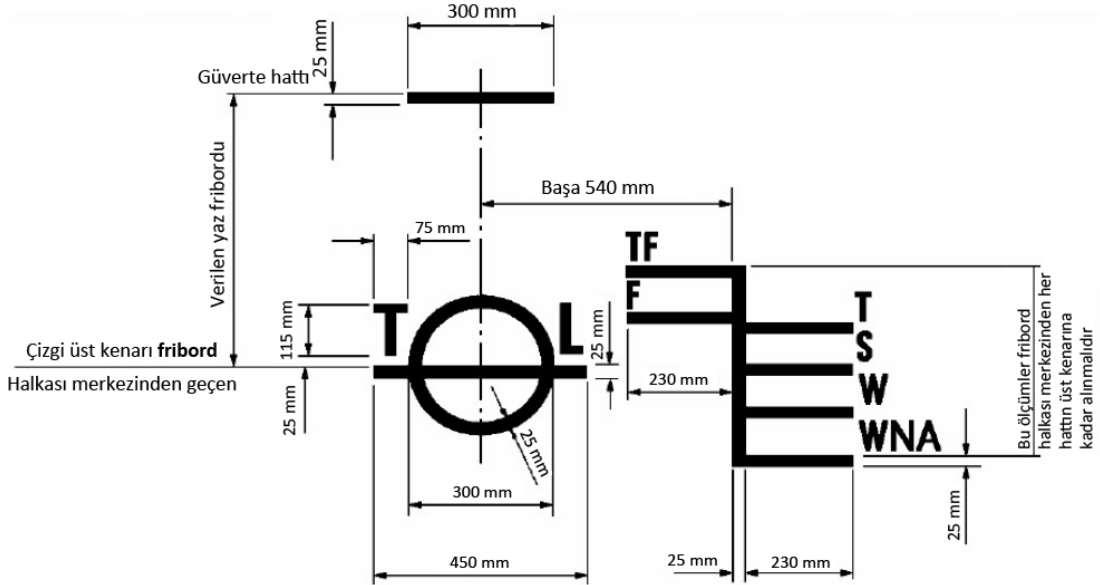
1.3. Serbest Borda

Freeboard olarak da bilinir. Geminin su hattından ana güverteye yani güverte hattına olan düşey mesafesidir. Şekil 1.3 incelendiğinde yaz freeboard’u görülebilecektir.

1.4. Yükleme Hattı

Gemilerin her iki tarafındaki vasat bordalarında bulunur. Uluslar arası Yükleme Hattı Konvansiyonuna (International Convention on Load Line - 1966) göre belirli ölçülerde gemi bordalarına perçinlenmiş veya kaynatılmışlardır.

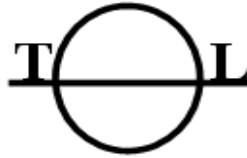
Gemiler hangi mevsim ve hangi bölgede seyir yapıyorlarsa o şartlara uygun yükleme hatlarını kullanırlar. Şekil 1.3 te Türk Lloyd’u tarafından hazırlanmış bir yükleme hattı markası görülmektedir. Bu şekil incelendiğinde farklı mevsimlere ve bölgelere ait yükleme hatları olduğu görülecektir. Gemiler bu işaretlerde belirtilen, mevsim şartlarında ve seyir yapılan bölgelerde, uygun yükleme hattına göre maksimum yükü taşıyabilir.



Şekil 1.3: Sancak taraf için hazırlanmış freeboard markası

Şekil 1.3'te freeboard markası üzerinde yazılan kısaltmaların anlamları şu şekildedir:

- WNA (Winter North Atlantic): Kış mevsiminde Atlas Okyanusunun kuzeyinde sefer yapan gemilerin yükleyebilecekleri maksimum yükleme hattı sınırını ifade eder.
- W (Winter): Kış aylarında yapılacak yüklemenin maksimum sınırını ifade eder.
- S (Summer): Yaz aylarında yapılacak yüklemenin maksimum sınırını ifade eder.
- T (Tropical): Tropikal bölgelerde yapılacak yüklemenin maksimum sınırını ifade eder.
- F (Fresh Water): Gemi tatlı suda yükleme yapıyor ise, örneğin bir nehirde, izin verilen maksimum yükleme sınırını ifade eder.
- TF (Tropical Fresh Water): Gemi tropikal bölgelerde ve tatlı su içerisine yükleme yapıyor ise izin verilen maksimum yükleme sınırını ifade eder.

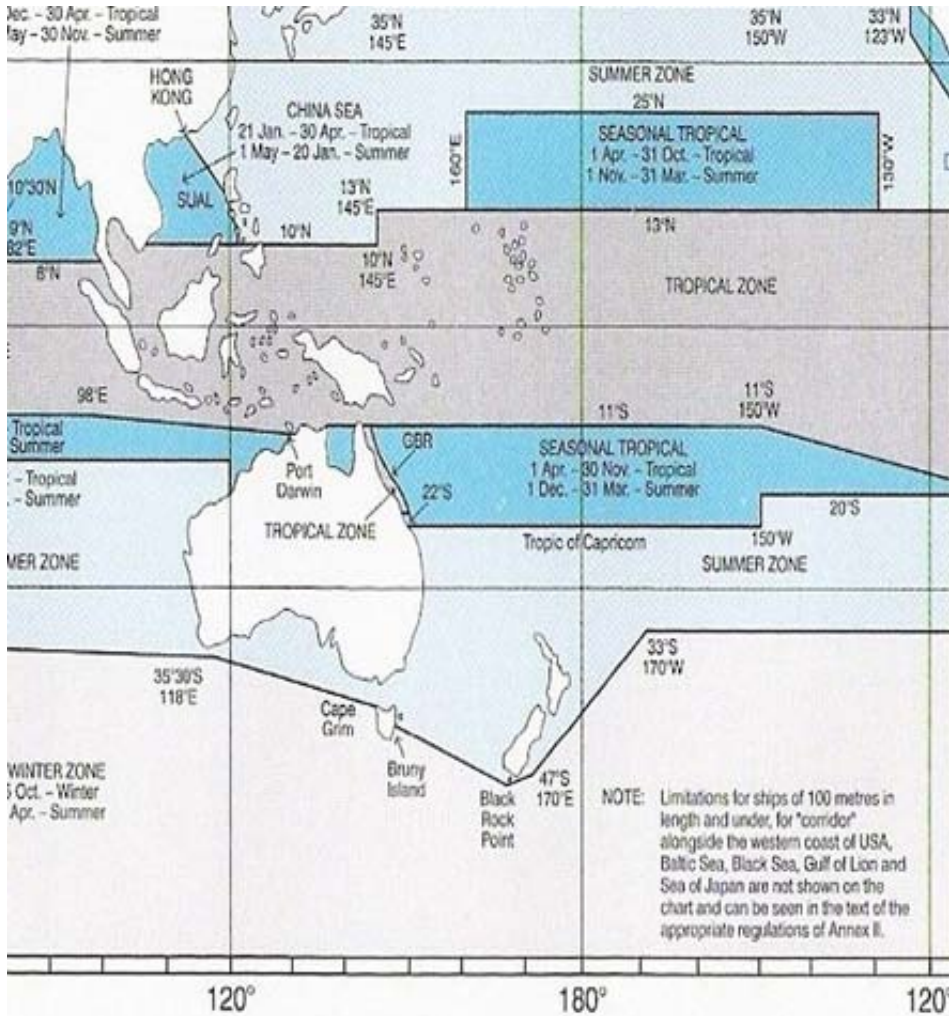


- Yukarıdaki işaret ise bu kana rakamlarının hangi ülkenin klas kuruluşu tarafından hazırlanıp perçinlendiğini gösterir. Bu örnekte verilen klas kuruluşu bir Türk klas kuruluşu olan Türk LLYod'unu ifade etmektedir.

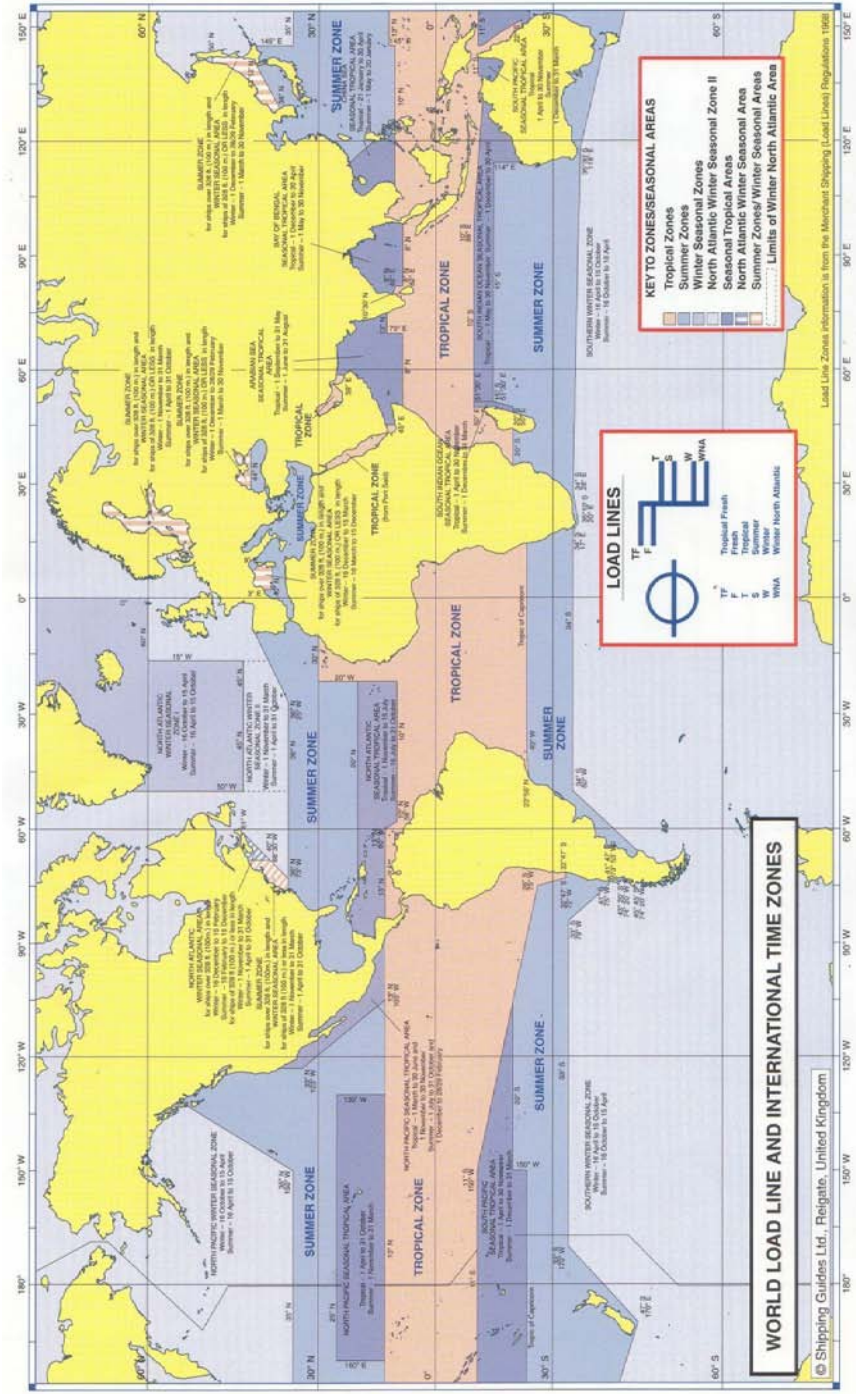
1.5. Bölge ve Mevsim Haritalarının Kullanılarak Uygun Yükleme Hattının Tespiti

Genelde okyanus geçişleri için kaptana rehberlik etmek amacı ile hazırlanan haritalar Routing Chart ya da Pilot Chart olarak bilinir. Dünyanın belli başlı su yollarını gösteren kılavuz haritaları İngiltere, Amerika gibi ülkelerin hidrografik ofisleri tarafından hazırlanır ve denizcilerin kullanımına sunulur. Bu haritalar seyir haritaları olarak hazırlanmamıştır, seyir planlayıcıya (seyir zabiti) rehberlik etmek amacı ile hazırlanmıştır.

Bu haritalarda mevsimlere ve bölgelere uygun hangi yükleme hattının kullanılacağı belirtilmiştir. Yükleme hatlarına uygun davranmak gemi kaptanlarının sorumluluğundadır. Ayrıca dünyanın önemli limanları arasındaki rotalar da mevsimlere göre bu kılavuz haritalarda gösterilmiştir. Geminin bu rotalara uygun seyretmesi ise gemi kaptanının inisiyatifine kalmıştır.



Resim 1.1: Mevsimlere göre yükleme hatları



Resim 1.2: Mevsimlere göre yüklem hatları

1.6. Gemi Su Çekimi Markaları

Resim 1.3'te bir geminin sancak kıç tarafına ait su çekimi markaları (draft markaları) görülmektedir.



Resim 1.3: Bir gemiye ait draft markaları

Su çekimi markaları gemi daha çizim aşamasında iken gemi inşa mühendisleri tarafından yerleri belirlenerek tersanede işaretlenir. Bu işaretlemeler yapılırken mümkün olduğunca geminin baş ve kıç kaimeleri üzerine gelecek şekilde yerleştirilirler. Eğer bu mümkün olmaz ise geminin draft markalarının kaimelere olan uzaklıkları bir cetvel hâlinde hazırlanarak gemiye teslim edilir.

Draft markaları işaretlenirken ayrıca aşağıdaki açıklamalara da dikkat edilir.

- Draft markaları kolayca kazınmayacak şekilde gemi karinasına kaynatılır.
- Gözle kolayca görülebilecek şekilde boyanır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Draft sörvey hazırlık işlemlerini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Geminin triminin mümkün olduğunca az olmasını sağlayınız.➤ Gemi meylinin mümkün olduğunca sıfır olmasını sağlayınız.➤ Balast tanklarının mümkün olduğunca tamamen boş ya da tamamen dolu (preslenmiş) olmasını sağlayınız.➤ Kana rakamlarının temiz ve okunabilir olmasını sağlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Draft sörvey işlemi son derece önemli ve hassas bir işlemler bütünüdür. Uzun ve karmaşık işlemler sonucu geminin ne kadar yük aldığı hesaplanır. Sörveyörün doğru sonuç alabilmesi için sörveye başlamadan önce en uygun şartların titizlikle yerine getirilmesi gerekir. İşlemler sırasında acele etmeden ve üşenmeden değerler almaya özen gösteriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. (...) Draft sörvey bir gemiye yüklenen yükün miktarını bulmak için yapılır.
2. (...) Draft sörvey yaparken kullanılan bazı dokümanlar şunlardır: Trim table, hydrostatic curves
3. (...) Kana rakamları olarak bilinen draft markalarının bir diğer adı da plimsol markalarıdır.
4. (...) Draft markaları mümkün olduğu kadar baş ve kıç kaimelere yakın yerleştirilir.
5. (...) Draft markalar metrik sisteme göre markalandığında her bir draft markasının boyu 10 desimetredir.
6. (...) İki draft markası arasındaki uzaklık 1 santimetredir.
7. (...) Gemi bordasına perçinlenmiş olan kana rakamlarından TL kısaltması Türk Lirasını ifade etmektedir.
8. (...) Routing Chartlar seyir vardiya zabitanın gemi seyirinde kullanacağı yegâne haritalardır.
9. (...) Draft markaları gemi karinasına markalanırken göz ile rahatlıkla görülebilecek şekilde boyanır.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

10. TF'' olarak sembollenen yükleme markası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kuzey Atlantik kış yükleme hattı
- B) Tatlı su yükleme hattı
- C) Tropikal tatlı su yükleme hattı
- D) Kış yükleme hattı
- E) Tropikal su yükleme hattı

11. W' olarak sembollenen yükleme markası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kuzey Atlantik Kış yükleme hattı
- B) Tatlı su yükleme hattı
- C) Tropikal tatlı su yükleme hattı
- D) Kış yükleme hattı
- E) Tropikal deniz suyu yükleme hattı

12. Bir gemide bulunan su hattı, başta 24 feet draft rakamının tam ortasında, kıçta ise su hattı 26 feet rakamının tam ortasında okunmuştur. Bu geminin mean draftı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 25' 09''
- B) 25' 00''
- C) 25' 03''
- D) 25' 06''
- E) 26' 03''

13. Kana rakamları metrik sistemle işaretlenmiş bir geminin baş draftı 3 m20 cm markasının üst hizasında, kış draftı 3 m40 cm markasının alt hizasında ise geminin “Mean Draft”ı aşağıdakilerden hangisi olur?
- A) 3 m 15 cm
B) 3 m 30 cm
C) 3 m 35 cm
D) 3 m 40 cm
E) 3 m 25 cm
14. WNA’ olarak sembollenen yükleme markası aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Kuzey Atlantik Kış yükleme hattı
B) Tatlı su yükleme hattı
C) Tropikal tatlı su yükleme hattı
D) Kış yükleme hattı
E) Tropikal deniz suyu yükleme hattı

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 öğrenme faaliyetinin sonunda uygun ortam sağlanması hâlinde draft sörvey için gereken bilgileri alabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan en yakın limana gidiniz. Liman başkanlığı ile görüşerek limana giriş izni alınız.
- Limanda bulunan bir kuru yük gemisine giderek birinci zabit ile görüşünüz ve tank iskandil etmek, stability booklets, hydrostatic curves hakkında bilgi alınız.
- Gemi balast ve yakıt tanklarında bulunan sıvının miktarını nasıl hesapladıklarını sorunuz.
- Geminin draft değerinden yararlanarak deplasman değerini nasıl bulduklarını sorunuz.
- Deniz suyunun yoğunluğunu nasıl ölçtüklerini sorunuz.
- Gemi tuzlu sudan tatlı suya geçtiğinde draftlarında ne gibi bir değişme olacağını sorunuz.
- Edindiğiniz bilgileri kayıt altına alarak sınıfta arkadaşlarınız ve öğretmeniniz ile paylaşınız.

2.DRAFT SÖRVEY İÇİN GEREKEN BİLGİLERİ ALMA

Draft sörvey işleminin sağlıklı yapılabilmesi ve işlem sonucunda bulunan yük miktarının gerçeği yansıtması, işleme başlamadan önce gerekli değerlerin doğru ve tam olarak alınabilmesi ile mümkündür. Bu işlemlerden bazıları aşağıda açıklanmıştır.

2.1. Tank İskandili

İskandil etme deyimi su derinliğini ölçme anlamında kullanılmaktadır. Eskiden denizin derinliği, uzun bir ipin ucuna bağlanan ağırlığın gemiden sarkıtılarak ağırlığın deniz dibine değmesi ile ölçülürdü. Artık gemilerde deniz derinliğini ölçen elektrikli iskandiller bulunur.

Tank iskandil etmek deyimi de deniz derinliğini ölçme deyimi ile benzer şekilde bir tankın derinliğini ölçmektir. Ucuna ağırlık bağlı ve üzerinde metrik ölçüler bulunan bir şerit metre ile bu şeridi sarmaya yarayan bir makara düzeneğinden oluşmuş el iskandilleri mevcuttur(Resim 2.1)



Resim2.1:El iskandili

2.1.1. Ölçümü

El iskandilinin ağırlık bağılı ucu tankın iskandil borusundan içeri doğru uzatılır, iskandilin makarası sarılarak şerit metre tanktan yukarı doğru alınır. Bu işlem sırasında şerit metreye su ile temas etmesi hâlinde renk değiştiren özel bir macun sürülür. Şerit metrenin renk değiştirdiği değer okunarak tankın içindeki su derinliği ölçülür. Yeni inşa edilen modern gemilerde tank iskandilleri otomatik olarak ölçülür ve köprü üstünde bulunan gösterge tablosundan okunabilir.

Ayrıca tank iskandilleri alındıktan sonra tankın ullage (aleç) miktarı da bulunur. Bu değer tankın toplam derinliğinden su derinliğinin yani tank iskandilinin çıkartılması ile bulunur. Özellikle bir gemi üzerindeki serbest su yüzeyi etkisi (free surface effect) bulunurken kullanılır.

2.2. İskandil Cetvelinin Kullanılması

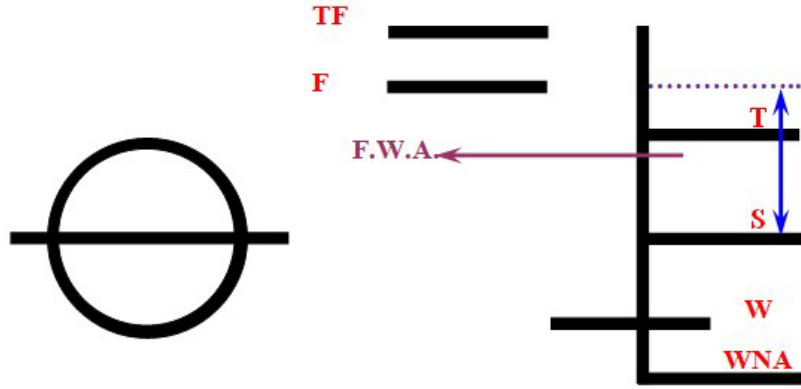
Tank iskandili alındıktan sonra sıra tankta kaç ton sıvı bulunduğunun hesaplanmasına gelmiştir. Bu işlem hem geminin toplam deplasmanının bulunması hem de gemide oluşan serbest su yüzeyinin bulunması için kullanılır. Bu değerlerin bulunabilmesi için gemide stability booklet içerisinde her tanka ait iskandil cetvelleri bulunmaktadır. İskandil cetvellerine o tanka ait iskandil değeri ile girilerek tankın toplam hacim değeri bulunur. Yalnız burada şuna dikkat etmek gereklidir: Bulunan değer hacim ölçüsü olduğu için geminin deplasmanı hesaplanırken bu değer alınmaz. Tankın iskandil cetvelinden bulunan hacim değeri ile tankın içinde bulunan sıvının özgül ağırlığı (yoğunluğu) çarpılarak tankın içindeki sıvının miktarı ton ve ya kilogram cinsinden bulunmuş olur.

2.3. F.W.A. (Fresh Water Allowance – Tatlı Su Toleransı)

Şekil 2.1’de görülen sancak tarafa ait kana rakamları üzerinde yaz yükleme hattı (summer) ile tatlı su yükleme hattı (fresh water) arasındaki düşey mesafedir.

Şöyle ki, bir gemi yaz yükleme hattına kadar deniz suyunda yükleme yapsın ve deplasmanında hiç bir değişiklik yapmadan deniz suyundan tatlı suya yani bir ırmak veya nehre giriş yapsın. Bu durumda gemi aynı yükü taşımasına karşın tatlı suyun yoğunluğu daha az olduğu için dolayısı ile kaldırma kuvveti daha az olacaktır, bir miktar daha batar. İşte bu batma miktarı FWA kadardır. Bu açıklamadan yola çıkarak FWA daha önce de belirttiğimiz gibi deniz suyundan tatlı suya geçişteki izin verilen yani tolerans gösterilen fazladan bir batmadır.

Yukarıda bahsedilen durumun tersi düşünülün. Bu durumda gemi tatlı sudan deniz suyuna geçiş yapsın. Gemi yoğunluğu az olan tatlı sudan yoğunluğu daha fazla olan deniz suyuna geçiş yaptığında kütleli olarak FWA kadar su üzerine çıkar. Geminin draftlarında FWA kadar bir azalma olur. Aslında bu durum geminin aleyhine gibi gözükse de gemi tatlı suda yükleme yaptığı için zaten FWA kadar daha fazla batmış durumdaydı. Deniz suyuna geçiş yaptığında ise bu fazla olan batma normal durumuna dönecektir.



Şekil 2.1: Sancak taraf için hazırlanmış freeboard markası ve FWA

2.3.1. F.W.A. Özelliği Kullanılarak Geminin Yükleme Durumunun Tespiti

Aşağıdaki formülde FWA ve TPC değerleri kullanılarak bir geminin deplasmanının nasıl hesaplandığı verilmiştir. Bu formülde kullanılan TPC değeri geminin hidrostatik eğriler kitabından, FWA değeri ise freeboard markalarından bulunur. İşlem yapıp deplasman bulunduğunda ise geminin o andaki (yükü veya boş) deplasmanı bulunmuş olur.

$$\text{FWA (mm)} = \frac{\text{Deplasman}}{4 \times \text{TPC}}$$

Örnek 2.1: FWA = 150 mm olan bir gemi, deniz suyundan yoğunluğu 1015 kg /m³ olan limana girdiğinde draftları ne kadar değişir? (Deniz suyunun yoğunluğunu 1025 kg/m³ olarak alınız.)

Cevap 2.1: Gemi deniz suyundan, yoğunluğu daha az olan limana giriş yapmıştır. Bu durumda geminin draftlarında kütleli olarak artma meydana gelecektir. Bu artma miktarına X denirse istenen batma aşağıdaki formül ile bulunabilir.

$$X = \frac{\text{FWA} \times (\text{Deniz Suyu Yoğunluğu} - \text{Limandaki Suyun Yoğunluğu})}{25}$$

Formülde verilenleri yerlerine yazacak olursak, geminin kütleli olarak batmasını:

$$X = \frac{150 \times (1025 - 1015)}{25} \quad X = 60 \text{ mm olarak buluruz.}$$

Yalnız burada dikkat edilmesi gereken husus, hesaplamalarda alınan FWA değerinin milimetre biriminde alınması gerektiğidir. Draft sorvey işlemlerinde bu birim her zaman milimetre (mm) olarak alınmalıdır.

2.4. Hidrometre Kullanılarak Su Yoğunluğunun Tespiti

Hidrometre (hydrometer) sıvıların yoğunluğunu ölçmeye yarayan alettir. Çalışma prensibi Arşimet kanunudur. Genelde camdan yapılan hidrometrenin bir ucunda sıvı içinde dik durmasını sağlamak üzere ağırlık, diğer ucunda ise silindirik bir sap bulunmaktadır. İnce uzun bir kaba ölçülmek istenen sıvı konur, hidrometre içine de serbestçe yüzecek şekilde yavaşça bırakılır. Sıvı yüzeyi ile temas eden sap seviyesini not alınır. Daha önceden kalibre edilmiş ölçek hizasındaki değer g/cm^3 olarak sıvının özgül ağırlığını verir(Resim 2.2)



Resim 2.2: Gemilerdeyoğunluk ölçmeye yarayan hidrometre

Günümüzde gemilerde daha kolay yoğunluk ölçmeye yarayan elektronik hidrometreler bulunmaktadır. Denizden ve geminin balast tanklarından alınan numune kaplarına hidrometrenin hassas ucu daldırılarak numunenin yoğunluğu ölçülür.

Draft sörveyde yoğunluk ölçümü titizlikle yapılması gerek işlemlerden birisidir. Yük miktarı ve balast tanklarındaki su miktarı hesaplanırken alınan su numunelerinin gerçeği yansıtmasına özen gösterilmelidir. Genel olarak numune alımlarında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

Deniz suyu numunesinin alınması:

- Deniz suyu gemi boyunca düzenli aralıklar ile (1'er metre aralıklar ile alınması tavsiye edilir) sancak ve iskeleden alınmalıdır.
- Her bir mevkiideki numune alımı, gemi draftının %15, %50, %85 derinliklerinden olmalıdır.
- Bu alınan numuneler tek bir kaptan biriktirilmeli ve yoğunluk ölçümü bu kaptan yapılmalıdır.

Balast tanklarından numune alınması:

- Balast tanklarında deniz suyu ile beraber gemiye alınan ve denize basılamayan yıllardır biriken çamurda bulunur. Tank boş olarak sörvey yapılıyorsa bu durumda çamurun ağırlığı hesaba katılmamış olacaktır. Bu durumdan kaçınmak için geminin temiz tank sertifikasına sahip olup olmadığı sorulmalı yoksa balast tankının içene bir miktar su alınarak çamurun bu su içerisinde homojen

dağılmasını sağlamaya çalışılmalıdır. Homojen dağılım sağlandıktan sonra balast tanklarından numune alınmalı ve yoğunluk ölçümü yapılmalıdır.

Diğer tanklardan da benzeri yöntemler ile numune alınmalıdır. Numune alım işlemlerinde acele edilmemeli içinize sinmeyen bir durum oluştuğunda tekrar tekrar ölçüm yapılmalıdır. Tanklarda şüphe oluşturabilecek bir durum ile karşılaşıldığında göz ile kontrol yapılmalıdır.

2.5. Deplasman

Deplasman kelimesi İngilizce displacement olan yabancı bir kelimedir. Bu kelimenin anlamını orijinal kelimesinden yola çıkarak açıklamaya çalışalım.

Displacement, yerini değiştirmek ya da yer değiştirme anlamına gelmektedir. Bu kelimenin anlamını açılırsa gemi denize ilk olarak indirildiğinde bir miktar deniz suyunun yerini değiştirir. Bu değiştirdiği deniz suyunun kütlesi geminin su altında kalan hacmi ile orantılıdır. İşte gemilerin deplasmanlarından bahsederken geminin su altında kalan hacimlerinde bahsedilir. Arşimet kanununa göre bir cisim su içerisinde yüzüyor ise o cismin ağırlığı suya batan hacim ile suyun yoğunluğunun çarpımına eşittir.

Bu açıklamadan sonra toparlayacak olur isek gemilerin deplasmanı, geminin suya batan kısmının (yani gemi karinasının) deniz suyundan yerini değiştirdiği suyun ya da taşıdığı suyun ağırlığına eşit olur.

2.5.1. Boş Gemi (Light Ship)

Gemi tersanede inşa edildikten sonra hesaplanan ağırlığıdır. Bu ağırlığa tekne ağırlığı da denir. Bu ağırlık içerisinde geminin teknesi, makineleri, kazan suyu ve yağlama yağı dahil edilir.

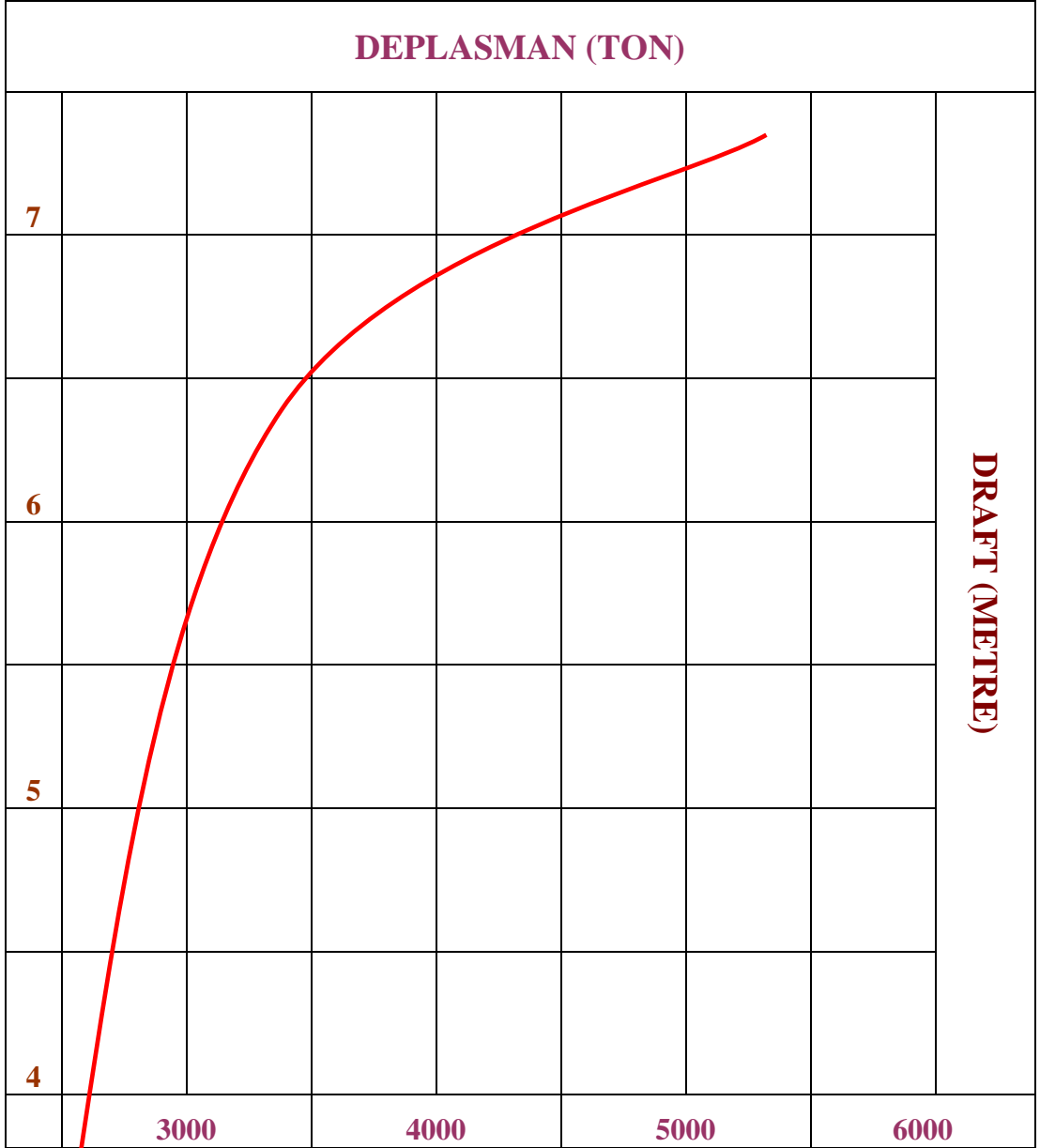
2.5.2. Boş Deplasman (Light Displacement)

İçerisinde yük bulunmayan geminin o andaki ağırlığıdır. Boş deplasman içerisinde gemide o anda bulunan bütün bilinen ve bilinmeyen ağırlıklar dahil edilir. Yakıt, boş gemi ağırlığı, balast, yağlama yağı, sintine, store gibi bilinen ağırlıklar ile constanat gibi bilinmeyen ağırlıklar da boş deplasman içerisinde yer alırlar.

2.5.3. Yüklü Deplasman (Loaded Displacement)

Geminin içerisindeki yük ile beraber taşıdığı bütün ağırlığı ifade eder. Yüklü deplasman boş deplasman ile yükün toplamıdır.

Tablo 2.1 küçük bir yük gemisine ait deplasman – draft grafiğini göstermektedir. Bu eğrilerden yararlanarak geminin hangi draftta ne kadar ağırlığa sahip olduğu bulunabilir.



Tablo 2.1: Deplasmanın drafta göre değişiminin gösterilmesi

2.6. Ölü Ağırlık (Deadweight)

Deadweight kavramı aşağıda açıklanmıştır.

Bir gemi yaz yükleme hattına kadar batırıldığında taşıyabileceği maksimum ağırlıktır. Yani geminin yüklü deplasmanından (Loaded Displacement) boş gemi ağırlığı (Light Ship) çıkarıldığında bulunan değer ölü ağırlıktır. Ölü ağırlığa geminin yük taşıma kapasitesi de denilir. Bu ağırlık içerisinde geminin taşıdığı yük, store, yakıt, yağlama yağı, içme suyu, balast suyu gibi ağırlıklar da bulunur.

Gemilerin daha tersanede iken gemi inşa mühendisleri tarafından 'deadweight scale' hazırlanır ve gemilere stability booklet ile beraber teslim edilir. Bu cetvellerde geminin stabilite ve draft sörvey için gerekli bilgileri bulunur. Tablo 2.2'de küçük bir gemi için hazırlanmış Deadweight Scale (kapasite plan) görülmektedir.

2.7. T.P.C. (Bir Santim Batırma Tonu)

Bir gemiyi su içerisinde kütleli olarak 1 santimetre batırabilmek için gemiye alınması gereken ağırlığı ifade etmektedir. Gemilerin su altında kalan kısımları düzenli olmadığı için her draft değerinde farklı TPC değeri oluşmaktadır.

Gemilerin TPC değerlerinin hangi draftta ne kadar olduğu deadweight scale (kapasite planlarda) her draft değeri için gemi inşa mühendisleri tarafından hesaplanarak bu cetvellere işlenir.

2.8. MCT 1 Centimeter (1 Santim Trim Momenti)

MCT 1 CM kavramı aşağıda açıklanmıştır.

2.8.1. Tanımı

Geminin trimini 1 santimetre değiştirmek için gerekli olan moment miktarına denir. MCT1 cm değeri yine gemilerin kapasite planlarında belirtilmektedir.

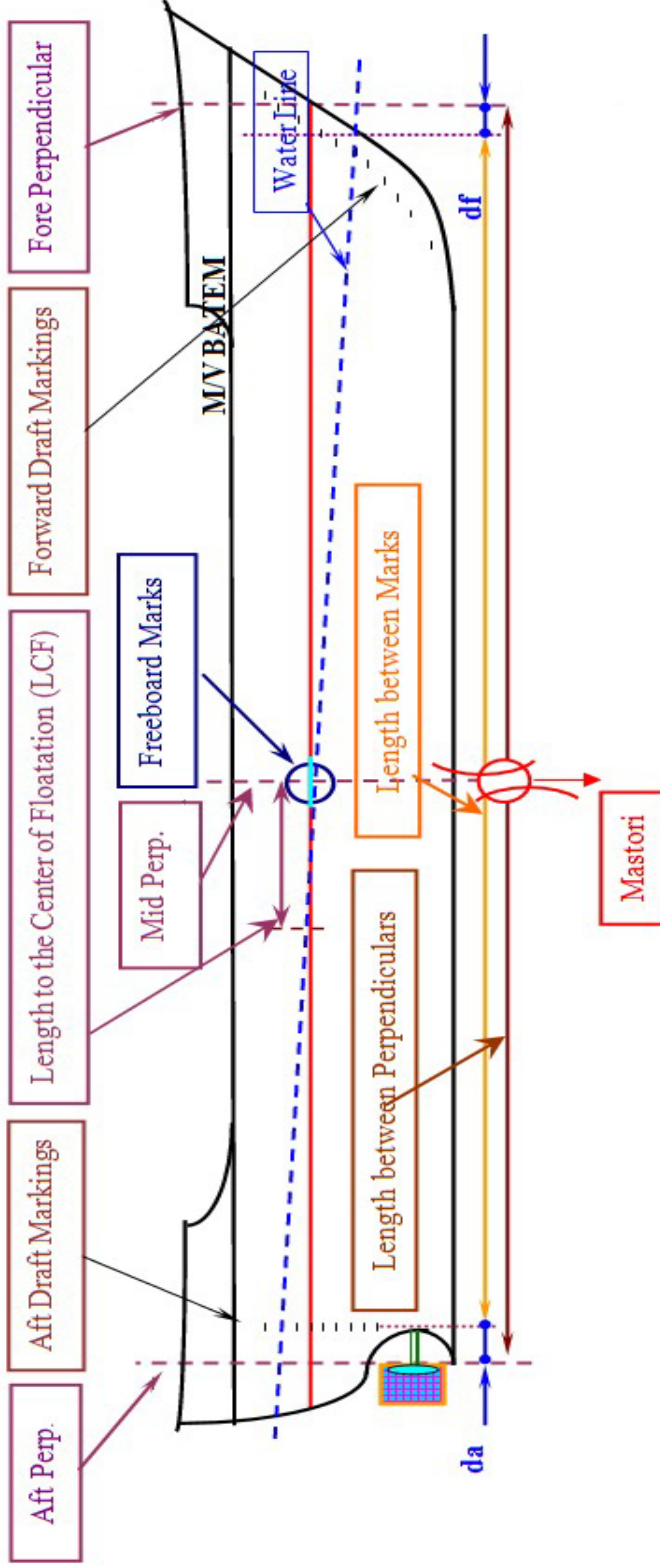
Yalnız burada şunu belirtmekte yarar vardır. Kapasite planlarına geminin hesaplanarak bulunmuş olan 'Mean of Mean of Mean Draught' (ortalamaların ortalamasının ortalaması) değeri ile girilmesi gerekir. Aksi takdirde bulunmuş olan bütün değerler yanlış olacaktır. Mean draft hesaplamaları bir sonraki öğrenme faaliyeti olan "Draft Sörvey Hesabı Yapmak" öğrenme faaliyeti içerisinde anlatılacaktır.

DEADWEIGHT SCALE

(KAPASİTE PLANI)

SALT WATER					
Freeboard (Meters)	TPC	MCT 1 cm	Displace- ment (Tonnes)	Deadweight (Tonnes)	Draft (Meters)
1	5	9,4	1000	1100	4,5
1,5	4,6	9,1	960	800	4
2	4,3	8,7	840	600	3,5
2,5	3,8	8,4	730	400	3
3	3,1	7,8	660	200	2,5
3,5	2,6	6,6	520	100	2
4	2,2	5,9	310	0	1,5
	1,5	5,5	100		1
					0,5

Tablo 2.2: M/V BATEM gemisine ait kapasite planı



Şekil 2.2: M/V BATEM gemisine ait çeşitli bilgilerini çizim üzerinde gösterilmesi

Bu çizimde verilen terimler denizciliğin uluslararası bir meslek olması nedeni ile yararlı olacağı düşünülerek İngilizce olarak verilmiştir. Şimdi bu terimlerin Türkçe karşılıklarını ve ne anlama geldiklerini açıklayalım. Draft sörvey işlemleri sırasında sıklıkla kullanılan bu kelimelerin yeri gelmişken öğrenilmesi sizin açınızdan son derece yararlı olacaktır.

Mastori: Tam olarak Türkçe karşılığı olmayan bu terim, geminin boyuna ortası anlamında gemi inşa sanayinde kullanılmaktadır. Şekil 2.2’de gösterilen işaret mastori anlamında kullanılan standart bir işarettir.

Length Between Marks (LBM): Baş ve kıç draft markaları arasındaki yatay uzaklığı ifade eder.

Length Between Perpendiculars (LBP): Baş ve kıç kaimeler arasındaki yatay uzaklığı ifade eder.

Difference of Aft Marks to Perpendicular (da): Kıç draft markasının kıç kaimeye olan yatay uzaklığını ifade eder.

Difference of Fore Marks to Perpendicular (df): Baş draft markasının baş kaimeye olan yatay uzaklığını ifade eder.

Water Line (WL): Su hattı. Suyun gemi karinası ile temas ettiği en üst sınırı ifade eder.

Fore Perpendicular (FP): Baş kaime veya baş dikme de denilebilir. Burada yeri gelmişken belirtmekte yarar vardır. Geminin baş kaimesi, yaz yükleme hattı üzerinden geçtiği farz edilen ve bu hattın baş bodoslamayı kestiği noktadan omurgaya dik çıkılan hat olarak kabul edilir ve gemi çizimlerinde de bu şekilde gösterilir(Bakınız Şekil 2.2)

Aft Perpendicular (AP): Kıç kaime veya kıç dikme olarak da bilinir. Burada yeri gelmişken belirtmekte yarar vardır. Geminin kıç kaimesi, dümen rodunun geçtiği düşey hat olarak kabul edilir ve gemi çizimlerinde de bu şekilde gösterilir(Bakınız Şekil 2.2)

Mid Perpendicular (MP): Geminin tam ortasından geçen kaime anlamına gelmektedir. Mastorinin bulunduğu yerdir.

Aft Draft Markings: Kıç tarafta bulunan draft markalarını ifade eder.

Fore Draft Markings: Baş tarafta bulunan draft markalarını ifade eder.

Length to the Center of Floatation (LCF): Geminin yüzdürme merkezinin (CF), mastoriye (mid perpendicular) olan yatay uzaklığını ifade eder.

UYGULAMA FAALİYETİ

Draft sörvey için gereken bilgileri alınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Geminin limana girişini takiben liman formaliteleri tamamlandıktan sonra,➤ Draft sörvey için gerekli baş, kıç ve vasat draft değerlerini okuyunuz.➤ Draft sörvey için gerekli tank iskandillerini ve yakıt değerlerini alınız.➤ Alınan iskandil değerlerini tank cetvellerine girerek su miktarını hesaplayınız.➤ Gemi boyunca dolaşarak yoğunluk ölçümü için gerekli su numunelerini alınız ve bir kaptı toplayınız.➤ Alınan numunelerin yoğunluğunu hidrometre ile ölçünüz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Draft sörvey için gerekli bilgiler alınırken öğrenme faaliyetinde açıklanan hususlara dikkat ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. (...) İskandil etme deyimi bir yerin su derinliğini saptamak anlamında kullanılır.
2. (...) FWA kısaltması tatlı sudan tuzlu suya geçişte izin verilen gemi draftlarındaki azalmadır.
3. (...) Hidrometre deniz suyunun tuzluluğunu ölçen bir araçtır.
4. (...) Bir geminin içerisindeki yük ile beraber taşıdığı bütün ağırlık boş deplasman olarak adlandırılır.
5. (...) TPC kısaltması bir santim trim momentini ifade etmektedir.
6. (...) Mastori deyimi gemi inşa sanayinde geminin tam yüklü olduğu anlamında kullanılmaktadır.
7. (...) Kapasite planda yer alan bilgilerden bir tanesi de geminin hangi draftta ne kadar yük aldığını göstermesidir.
8. (...) Geminin kış kaimesi dümen rodunun geçtiği yerden geçen dikey hattır.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

9. Tatlı suyun doğurduğu draft farkını aşağıdakilerden hangisi belirtmektedir?
 - A) TPC
 - B) LBP
 - C) FAW
 - D) FWA
 - E) LCF
10. Tatlı suyun doğurduğu draft farkı (FWA) aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Yaz yükleme hattı ile tatlı su hattı arasındaki mesafedir.
 - B) Mean draft ile tatlı su hattı arasındaki mesafedir.
 - C) Tropikal su hattı ile tatlı su hattı arasındaki mesafedir.
 - D) Yaz yükleme su hattı ile mean draft arasındaki mesafedir.
 - E) Baş draft ile kış draft arasındaki farktır.
11. A gemisi deniz yoğunluğu 1015 kg/m^3 olan bir limanda yükleme yapmaktadır. Vasattaki su hattı, yaz yükleme hattından 15 cm altında bulunmaktadır. Bu gemi sefere çıktığında vasat draftı, yaz yükleme hattında olabilmesi için geminin kaç ton yük alması gerekmektedir? (TPC: 30 ton, FWA: 90 mm)
 - A) 540 t
 - B) 558 t
 - C) 620 t
 - D) 440 t
 - E) 570 t

12. A gemisi, su yoğunluğu 1010 kg/m^3 olan bir limanda yükleme yapmaktadır. A gemisinin yükleme sonuna yaklaşırken yapılan kontrolünde vasattaki su seviyesinin, yaz yükleme hattının 4 cm altında olduğu tespit edilmiştir. Geminin limanda 150 ton daha yükü kalmıştır.(TPC: 25 ton, FWA: 100mm)Yoğunluk farkından dolayı oluşan draft farkı nedir?
- A) 50 mm
B) 55 mm
C) 60 mm
D) 65 mm
E) 70 mm
13. A gemisi, su yoğunluğu 1015 kg/m^3 olan bir limanda yükleme yapmaktadır. Vasattaki su seviyesi, yaz yükleme hattının 15 cm altındadır. Gemi, açık denize çıktığında yaz yükleme hattında olabilmesi için kaç ton daha yük alabilir?
(TPC: 30 ton, FWA:75mm)
- A) 90 ton
B) 450 ton
C) 540 ton
D) 345 ton
E) 295 ton
14. Bir gemide 4350 ton yük, 175 ton yakıt, 90 ton su, 75 ton da stor bulunduğu hesaplanmıştır. Bu geminin boş gemi ağırlığı 2750 ton olduğuna göre bu geminin deplasmanını ve detveytini hesaplayınız.
- A) Deplasman = 7440 ton, Deadweight = 4590 ton
B) Deplasman = 4690 ton, Deadweight = 2750 ton
C) Deplasman = 4690 ton, Deadweight = 7440 ton
D) Deplasman = 7440 ton, Deadweight = 4690 ton
E) Deplasman = 2750 ton, Deadweight = 4690 ton
15. Tatlı suda deplasmanı 7000 ton olan bir gemi, yoğunluğu 1015 kg/m^3 olan bir suda aynı draftta iken deplasmanı ne olur?
- A) 7115 ton
B) 7105 ton
C) 6895 ton
D) 7015 ton
E) 6915 ton

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-3

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinin sonunda uygun ortam sağlanması hâlinde draft sörvey hesabı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki en yakın liman giderek liman başkanı ile görüşünüz.
- Liman başkanına araştırma konunuzu söyleyerek limana giriş izni alınız.
- Limanda bulunan ve dökme yük taşıyan bir gemiye giderek ikinci kaptan ile görüşünüz.
- İkinci kaptandan draft sörvey hesaplamaları hakkında bilgi edininiz.
- Edindiğiniz bilgileri kayıt altına alarak sınıfta öğretmeniniz ve arkadaşlarınız ile paylaşınız.

3. DRAFT SÖRVEY HESABI YAPMAK

Bu öğrenme faaliyetinde bir gemiye ait draft değerleri ile gerçekte yapılmış olan bir draft sörvey işlemi anlatılacaktır. Bunun için bazı ön bilgilerin bilinmesinde yarar vardır. Bu modülün başından beri bahsettiğimiz gibi draft sörvey işlemi çok hassas ve uzun matematiksel işlem gerektiren yük hesaplama yöntemidir. Bu öğrenme faaliyetine gelene kadar bir geminin draftlarının nasıl okunduğu, tank iskandillerinin nasıl alındığı, deniz suyunun yoğunluğunun nasıl ölçüldüğü vb. bilgilerin bilinmesi gereklidir.

Bir gemiye yüklenen veya gemiden boşaltılan yük miktarını bulmak için aslında iki defa draft sörvey işlemi yapmak gerekir. Bunlardan birincisi geminin yüklü (veya boş) deplasmanını bulmak için, ikinci draft sörvey işlemi ise geminin boş (veya yüklü) deplasmanını bulmak için yapılmaktadır. İki draft sörvey işlemi sonucunda bulunan değerler birbirlerinden çıkartılarak geminin gerçek yükü bulunur. Bu draft sörvey işlemlerine ‘Başlangıç Draft Sörveyi’ ve ‘Final Draft Sörveyi’ adı verilir. Esasında her iki draft sörvey işleminde de aynı matematiksel işlemler yapılır. Bu yüzden de bu öğrenme faaliyetinde sizlere sadece Başlangıç “Draft Sörveyi” işlemi anlatılacak ve Final Draft Sörvey İşlemi İçin Gereken değerler verilerek sizlerin bu işlemi yapması istenecektir. Bulduğunuz değeri bizim verdiğimiz değer ile karşılaştırarak yapmış olduğunuz işlemin sağlaması yapılabilir.

Draft sörvey işlemine başlamadan önce draft sörvey yapacağımız gemiye ait bilgileri verelim:

Gemi adı	M/V SCOBE
Gemi çağrı işareti	9HNY8
Gemi imo numarası	9345805
Gemi tam boy	289,0 mtrs
Gemi dikmeleri arası boy	279,0mtrs
Gemi kalıp genişliği	45,0mtrs
Gemi draft markaları mesafesi	254,920mtrs
Gemi derinliği	24,5mtrs
Yaz draftı	18,100 mtrs
Boş gemi ağırlığı	23759,3 ton
Baş draft ile baş dikme arası mesafe	-12,080 mtrs
Kıç draft ile kıç dikme arası mesafe	12,000mtrs
Vasat draft ile vasat dikme arası mesafe	0,000mtrs
Fribord	6,432mtrs

Tablo 3.1: M/V SCOBE gemisine ait gemi bilgileri

3.1.Başlangıç Draft Sörveyi

Draft sörveye ilişkin işlemler aşağıda anlatılmıştır.

3.1.1. Draft Düzeltmesi

Okunan draftlar	
İskele baş draft	8,730mtrs
Sancak baş draft	8,850mtrs
İskele kıç draft	10,270mtrs
Sancak kıç draft	10,310 mtrs
İskele vasat draft	9,220 mtrs
Sancak vasat draft	9,700 mtrs

Tablo 3.2: M/V SCOBE gemisine ait başlangıç draft bilgileri

Tablo 3.2’de gösterilen draftlar ikinci kaptan ve sörveyör tarafından mutabık kalınan draft değerleridir. Sıradaki işlem, alınan bu draftların dikme (veya kaime) üzerindeki değerlerini bulmaktır.

Geminin mevcut trimi baş ve kıç draftların ortalamalarının farkıyla bulunmaktadır.

Ortalama baş draft = (iskele baş draft + sancak baş draft) \ 2
 Ortalama baş draft = (8,730 + 8,850) \ 2
 Ortalama baş draft = 8,790 mtrs
 Ortalama kış draft = (iskele kış draft + sancak kış draft) \ 2
 Ortalama kış draft = (10,270 + 10,310) \ 2
 Ortalama kış draft = 10,290 mtrs
 Yukarıdaki değerler vasıtasıyla trim bulunacak olursa
 Görünen trim = 1.500 mtrs (kışa trimli)
 Bu işlemten sonra baş draft düzeltilmesi uygulanacaktır.

$$\text{Düzeltilme miktarı} = \frac{\text{Trim x Draft Markası ile Dikme Arasındaki Mesafe}}{\text{Dikmeler Arası Mesafe}}$$

$$\text{Düzeltilme miktarı (baş taraf için)} = \frac{1.500 \times (-12,080)}{254,920}$$

$$\text{Düzeltilme miktarı} = -0,071 \text{ mtrs}$$

$$\text{Düzeltilmiş baş draft} = 8,790 - 0,071 = 8,719 \text{ mtrs}$$

Bu işlemin aynısı ortalama kış drafta uygulandığında düzeltilmiş kış draftı bulunur.

$$\text{Düzeltilme miktarı} = \frac{\text{Trim x Draft Markası ile Dikme Arasındaki Mesafe}}{\text{Dikmeler Arası Mesafe}}$$

$$\text{Düzeltilme miktarı} = \frac{1.500 \times (-12,000)}{254,920}$$

$$\text{Düzeltilme miktarı} = 0,071 \text{ mtrs}$$

$$\text{Düzeltilmiş kış draft} = 10,290 + 0,071 = 10,361 \text{ mtrs.}$$

Vasat draftın düzeltilmesine baktığımızda dikme ile marka arasında fark olmadığı için herhangi bir düzeltmeye ihtiyaç duyulmamaktadır.

Baş ve kış draftın düzeltilmesi yapıldıktan sonra diğer hesaplamalarda kullanılacak olan gerçek trimin değeri bulunmalıdır.

$$\text{Gerçek trim} = (10,361 - 8,719) = 1,642 \text{ mtrs}$$

Bu işlemlerle birlikte sörveyin birinci adımı olan draft düzeltmeleri tamamlanmış olur ve sörveyin ikinci adımına geçilir. İkinci adım da deformasyon düzeltilmesi yapılacaktır.

3.1.2. Deformasyon Düzeltilmesi (Deflection)

Burada ortalamalar ortalamasının ortalaması bulunacaktır. Formülde kullanılacak draftlar düzeltilmiş draftlardır.

$$\text{MMM (ortalamlar ortalamasının ortalaması)} = \frac{\text{BD} + \text{KD} + (6 \times \text{VD})}{8}$$

$$\text{MMM (ortalamlar ortalamasının ortalaması)} = \frac{8,719 + 10,361 + (6 \times 9,460)}{8}$$

$$\text{MMM (ortalamlar ortalamasının ortalaması)} = 9,480 \text{ mtrs}$$

Bulunan MMM, diğer tüm işlemlerde referans alınacaktır. Bu değerle hidrostatik cetvele girildiği takdirde geminin o anki düzeltilmemiş deplasmanını, TPC, LCF ve MTC'si bulunabilir. Deformasyon düzeltmesinden sonra trim düzeltmesi ve onun akabinde yoğunluk düzeltilmesi yapılacaktır. Bu düzeltmeler sonuçlandıktan sonra balast tanklarındaki su miktarları kalibre edilecektir.

Trim düzeltmesi esnasında LCF'nin işareti önem arz ettiğinden dolayı hidrostatik cetvellere bakılırken LCF'nin konumunun mastorinin baş tarafında mı yoksa kıç tarafında mı olduğu dikkate alınmalıdır.

Geminin başlı veya kıçlı olması birinci trim düzeltmesinin sonucunu etkileyeceğinden trim işareti kullanılırken dikkat edilmelidir.

3.1.3. Trim Düzeltmesi

Deformasyon düzeltmesi yapıldıktan sonra trim düzeltmesine geçilirken geminin hidrostatik cetvellerinden yararlanılacaktır. Aşağıda yüklemesi yapılan M/V SCOPE gemisinin MMM'ne göre uygun hidrostatik sayfası gösterilmiştir.

DRAFT	DISP	LCF	TPC	MTC
8,98	92506,34	11,099	110,330	1947,020
...
9,34	96484,77	10,740	110,700	1965,330
9,36	96706,18	10,720	110,720	1966,370
9,38	96927,64	10,699	110,740	1967,400
9,40	97149,14	10,678	110,760	1968,450
9,42	97370,67	10,658	110,780	1969,490
9,44	97592,26	10,637	110,800	1970,540
9,46	97813,87	10,616	110,820	1971,580
9,48	98035,54	10,595	110,840	1972,640
9,50	98257,24	10,574	110,860	1973,700
9,52	98478,99	10,553	110,880	1974,770
9,54	98700,78	10,532	110,910	1975,830
9,56	98922,61	10,511	110,930	1976,900
9,58	99144,48	10,490	110,950	1977,970
9,60	99366,40	10,468	110,970	1979,050
9,62	99588,45	10,447	110,990	1980,120
9,64	99810,36	10,426	111,010	1981,200
9,66	100032,48	10,404	111,030	1982,280
9,68	100254,49	10,383	111,050	1983,360
9,70	100476,62	10,362	111,080	1984,440
9,72	100698,79	10,340	111,100	1985,520
9,74	100921,01	10,319	111,120	1986,600
9,76	101143,26	10,297	111,140	1987,690
9,78	101365,56	10,275	111,160	1988,790
...
9,98	103590,86	10,055	111,380	1999,830

Tablo 3.3: M/V SCOB E gemisinin hidrostatik table değerleri

Tablo 3.3'te MMM değeri girilerek geminin 9,480 metredeki LCF, TPC ve deplasmanı bulunur.

DRAFT	DISP	LCF	TPC	MTC
9,48	98035,54	10,595	110,840	1972,640

Tablo 3.4: MMM 9,48 m karşılığı hidrostatik tabledan bulunan değerler

Bu kısım alındıktan sonra birinci trim düzeltmesine geçilir. Tablodan görüldüğü üzere yüzdürme merkezinin pozisyonu mastoriden başa doğru olduğu için ve gemi kıça trimli olduğu için LCF'nin işaret negatif olur.

$$\text{Birinci trim düzeltmesi} = \frac{\text{Trim} \times (-\text{LCF}) \times \text{TPC} \times 100}{\text{LBP}}$$

$$\text{Birinci trim düzeltmesi} = \frac{1,642 \times (-10,595) \times 110,840 \times 100}{279,0}$$

$$\text{Birinci trim düzeltmesi} = -691,141 \text{ ton}$$

Birinci trim düzeltmesinden sonra ikinci trim düzeltmesi yapılmaktadır. İkinci trim düzeltmesi yapılmadan önce MTC'nin değerinin saptanması gerekmektedir. MTC'nin +50 cm ve -50 cm'deki değerleri bulunur ve aralarındaki fark alınarak ikinci trim düzeltmesinde kullanılacak MTC değeri bulunur.

DRAFT	DISP	LCF	TPC	MTC
8,98	92506,34	11,099	110,330	1947,020
...
9,46	97813,87	10,616	110,820	1971,580
9,48	98035,54	10,595	110,840	1972,640
9,50	98257,24	10,574	110,860	1973,700
...
9,98	103590,86	10,055	111,380	1999,830

Tablo 3.5: M/V SCOBA hidrostatik table değerleri

$$\text{MTC} = \text{MTC}_2 - \text{MTC}_1$$

$$\text{MTC} = 1999,830 - 1947,020$$

$$\text{MTC} = 52,810 \text{ ton}$$

MTC değeri bulunduktan sonra ikinci trim düzeltmesinin formülü kullanılacaktır.

$$\text{İkinci trim düzeltmesi} = \frac{\text{Trim} \times \text{Trim} \times \text{MTC} \times 50}{\text{LBP}}$$

$$\text{İkinci trim düzeltmesi} = \frac{1,642 \times 1,642 \times 52,810 \times 50}{279,0}$$

$$\text{İkinci trim düzeltmesi} = 25,517 \text{ ton}$$

İkinci trim düzeltmesinden sonra tüm düzeltmeler toplanarak deplasmana uygulanır. MMM değerinin karşılığı olan deplasmandan trim düzeltmeleri çıkarıldıktan veya toplandıktan sonra yoğunluk düzeltmesi uygulanır.

Yeni deplasman = Deformasyon düzeltmesi yapılmış deplasman – Trim düzeltmesi

$$\text{Yeni deplasman} = 98035,54 - 691,141 + 25,517$$

$$\text{Yeni deplasman} = 97369,916 \text{ ton}$$

Bulunulan yeni deplasmana yoğunluk düzeltmesi de uygulandığı takdirde düzeltilmiş deplasman bulunmuş olacaktır.

3.1.4. Yoğunluk Düzeltmesi

Yoğunluk düzeltmesi istenirse geminin MMM'sine ait deplasman hacminde uygulanabilir. Pratikte bu daha uzun süreceğinden basit bir formülde deplasman tona uygulanır. Yoğunluk düzeltmesinin deplasmana uygulanmasından sonra balast tanklarındaki balast suyu kalibre edilir.

$$\text{Yoğunluk düzeltmesi} = \frac{\text{Deplasman} \times \text{Yoğunluk}}{1,025}$$

$$\text{Yoğunluk düzeltmesi} = \frac{97369,916 \times 1,025}{1,025}$$

$$\text{Yoğunluk düzeltmesi} = 97274,921 \text{ ton}$$

Yoğunluk düzeltmesinden sonra geminin balast tanklarındaki su miktarları kalibre edilmelidir. Kalibrasyon esnasında gerekirse tanklardaki su yoğunluğu ölçülmeli ve iskandiller doğru hesaplanmalıdır.

Limana varış esnasında balast ve tatlısu tanklarındaki mevcut su miktarı Tablo 3.6'da gösterilmiştir.

TANK Nu.	DERİNLİK	METREKÜP
Baş pik tank	19,350	4544,490
WBT 1	25,400	4551,020
WBT 2 P	25,500	2842,790
WBT 2 S	25,300	2842,790
WBT 3 P	25,490	2974,610
WBT 3 S	25,500	2974,610
WBT 4 P	25,330	2975,880
WBT 4 S	25,350	2975,890
WBT 5 P	25,500	3081,710
WBT 5 S	25,500	3081,710
WBT 6 P	1,600	796,580
WBT 6 S	1,610	801,220
WBT 7 P	25,500	2939,450
WBT 7 S	25,500	2939,450
WBT 8 P	19,740	1341,850
WBT 8 S	18,350	1341,850
WBT 9 P	17,630	1265,730
WBT 9 S	21,880	1265,730
WBT 10	0,000	0,380
Aft Pik tank	0,250	0,970
C/H 6	23,950	22648,770
İskele tatlı su	5,7	228,600
Sancak tatlı su	5,5	156,600
Kazan suyu	2,5	40,000
TOPLAM		70305,067
YOĞUNLUK		Tatlı su: 1,000, deniz suyu: 1,025

Tablo 3.6: Limana varış esnasında balast ve tatlı su tanklarındaki su miktarı

Tablo 3.6’da balast tanklarındaki iskandiller alındıktan sonra kalibrasyon cetveli kanalıyla hesaplanan tank hacimleri bulunmaktadır. Bulunan toplam tank hacmi, balast suyu yoğunluğuyla çarpıldığında toplam balast ağırlığı hesaplanmış olur. Balastın yanı sıra gemideki bilinen ağırlıklardan yakıt değerleri çarkçıbaşından alınır.

Gemideki bilinen ağırlıklardan balast suyu miktarı hesapladıktan sonra baş mühendisten alınan yakıt değerleri de draft sörvey raporuna yazılır.

Düzeltilmiş deplasman ton	97274,92 ton
Balast suyu miktarı	69892,167ton
Tatlı su miktarı	424 ton
Fuel oil miktar	2618 ton
Dizel oil miktarı	88 ton
Boş gemi ağırlığı	23759,3ton
Konstant	493,454ton

Tablo 3.7: Başlangıç draft sörvey tablosundan kesit

Tablo 3.7’de geminin düzeltilmiş deplasmanından balast suyu, tatlı su, fuel oil, dizel oil miktarları ve boş gemi ağırlığı çıkartıldığında konstant değeri elde edilir. Konstant, gemide bilinmeyen yani ölçülemeyen ağırlıkların toplamıdır.

Konstant miktarının bulunmasıyla başlangıç sörveyi işlemi sona ermiştir. Ağırlığı bilinmeyen envanterin bulunma amacı, final draft sörveyinde gemideki yük miktarını hesaplamaktır.

Bir sonraki adım olarak gemiye yüklenen yük miktarı final draft sörveyi ile saptamak olacaktır. Bu öğrenme faaliyetinin başında da belirttiğimiz gibi final draft sörveyi işlemi için gerekli değerler size verilecek ve final draft sörveyi işlemi sizin yapmanız istenecektir. Bunun için gerekli olan draft değerleri, hidrostatik tableden alınan bilgiler ve tank iskandilleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Final draft sörveyi için gerekli işlemleri yukarıda yapılan başlangıç draft sörveyi işlemine bakarak yapılmaya çalışılmalıdır.

3.2. Final Draft Sörveyi

Final draft sörveyi aşağıda açıklanmıştır.

3.2.1. Final Draft Sörveyi İçin Gerekli Bilgiler

OKUNAN DRAFTLAR	
İskele baş draft	18,100 mtrs
Sancak baş draft	18,100 mtrs
İskele kış draft	18,080 mtrs
Sancak kış draft	18,140 mtrs
İskele vasat draft	18,140 mtrs
Sancak vasat draft	18,140 mtrs

Tablo 3.8: M/V SCOBE gemisine ait final draft bilgileri

DRAFT	DISP	LCF	TPC	MTC
18,10	197613,53	0,137	119,200	2440,590
18,1125	197762,536	0,133	119,206	2441,021
18,12	197851,94	0,131	119,210	2441,280

Tablo 3.9: MMM 18,1125 m karşılığı hidrostatik tableden bulunan değerler

DRAFT	DISP	LCF	TPC	MTC
17,60	191661,23	0,343	118,900	2423,680
17,6125	2424,769
17,62	191899,03	0,334	118,910	2424,350
...
18,1125	197762,536	0,133	119,206	2441,021
...
18,60	203580,53	0,004	119,470	2456,390
18,6125	2456,740
18,62	203819,49	0,000	119,480	2456,950

Tablo 3.10: M/V SCOBA hidrostatik table değerleri

TANK Nu.	DERİNLİK	METREKÜP
Baş pik tank	0,440	20,170
WBT 1	0,000	5,990
WBT 2 P	0,150	49,390
WBT 2 S	0,140	38,310
WBT 3 P	0,020	8,640
WBT 3 S	0,070	24,450
WBT 4 P	0,170	40,690
WBT 4 S	0,130	18,630
WBT 5 P	0,220	50,760
WBT 5 S	0,080	14,920
WBT 6 P	0,180	31,430
WBT 6 S	0,000	8,970
WBT 7 P	0,030	3,010
WBT 7 S	0,160	23,430
WBT 8 P	0,030	1,670
WBT 8 S	0,030	1,670
WBT 9 P	0,080	1,000
WBT 9 S	0,250	9,370
WBT 10	0,000	0,380
Aft Pik tank	5,100	246,510
C/H 6	0,000	0,000
İskele tatlı su	5,7	228,700
Sancak tatlı su	5,5	156,600
Kazan suyu	2,5	27,700
TOPLAM	1028,000 ton	
YOĞUNLUK	Tatlı su: 1.000, Deniz suyu: 1.025	

Tablo 3.11: Limandan kalkış esnasında balast ve tatlısu tanklarındaki mevcut su miktarı

Düzeltilmiş deplasman ton	197569,358	ton
Balast suyu miktarı	615	ton
Tatlı su miktarı	413	ton
Fuel oil miktar	2605	ton
Dizel oil miktarı	88	ton
Boş gemi ağırlığı	23759,3	ton
Kostant	493,454	ton
Yük	169594,937	ton

Tablo 3.12: Final draft sörvey tablosundan kesit

UYGULAMA FAALİYETİ

Draft sörvey hesaplaması yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Tablo 3.8’de verilen final draft bilgilerini kullanarak M/V SCOBA gemisinin final rafta sörveyini yapınız.	➤ Final Draft Sörveyi için yapılması gereken işlem basamakları başlangıç draft sörvey için yapılan işlem basamakları ile aynı olduğundan benzer işlemleri yapınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. (...) Draft sövvey işleminde yapılması gereken ilk işlem draft değerlerini okumaktır.
2. (...) Draft değerleri okunduktan sonraki işlem draftların kaimeler üzerindeki değerlerini bulmaktır.
3. (...) Düzeltilmiş baş ve kıç draftların toplamının ikiye bölünmesi ile MMM değeri bulunur.
4. (...) LCF, TPC ve deplasman değerleri bulunurken MMM değeri ile hidrostatik tablelere girilir.
5. (...) Konstant gemide bilinmeyen ağırlıkların toplamıdır.
6. (...) Gemideki toplam yük miktarı final draft sövvey sonucu bulunan değerden başlangıç draft sövvey sonucu bulunan değer çıkarılması ile bulunur.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

7. Bir yük aşağıdaki noktalardan hangisinin üzerine yüklenirse geminin trimi değişmez?

- A) G noktasına
- B) B noktasına
- C) Geminin tam ortasına
- D) F noktasına
- E) Z noktasına

8. Yüklü deplasmandan boş deplasmanı çıkardığımız zaman aşağıda verilenlerden hangisini elde ederiz?

- A) Net tonaj
- B) Deadweight ton
- C) Gross ton
- D) Yük miktarı
- E) Bilinmeyen ağırlıklar

9. Boş ağırlığı 2500 ton olan bir gemide 600 ton yakıt 50 ton su bulunmaktadır. Bu gemi limana yanaşmış ve gemiye 5500 ton yük, 250 ton ilave yakıt, 50 ton su alınmıştır. Geminin son deplasmanı ve detveytini hesaplayınız.

- A) $\Delta = 8850$ ton, DW = 3350 ton
- B) $\Delta = 8950$ ton, DW = 6450 ton
- C) $\Delta = 9050$ ton, DW = 6575 ton
- D) $\Delta = 8950$ ton, DW = 3450 ton
- E) $\Delta = 8850$ ton, DW = 7900 ton

10. Kana rakamları metrik sistemle işaretlenmiş bir geminin baş draftı 4 m 00 cm, kış draftı 3 m 60 cm ise geminin “Mid Draftı” aşağıdakilerden hangisi olur?
- A) 3 m 15 cm
 - B) 3 m 30 cm
 - C) 3 m 80 cm
 - D) 3 m 40 cm
 - E) 3 m 25 cm
11. Kana rakamları metrik sistemle işaretlenmiş bir geminin baş draftı 5 m 20 cm, kış draftı 6 m 40 cm ise geminin trimi aşağıdakilerden hangisi olur?
- A) 0 m 60 cm Kışa
 - B) 1 m 20 cm Başa
 - C) 1 m 20 cm Kışa
 - D) 0 m 60 cm Başa
 - E) 1 m 00 cm Kışa

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

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

1. (...) Deniz suyu yoğunluğunu ölçen araçlara higrometre denir.
2. (...) Draft sömvey işlemi birisi gemi boş iken, diğeri ise gemiye yük yüklendikten sonra yapılan iki adet sömveyden oluşur.
3. (...) Gemi karinasına perçinlenen draft markaları İngiliz ölçü sistemine göre işaretlendiğinde iki draft markası arasında ki dikey mesafe 10 santimetredir.
4. (...) Kana rakamları üzerinde yazılı bulunan yükleme hattı işaretlerinden olan **TF** kısaltması tropical fresh water ifade etmektedir.
5. (...) Bir gemiye ait FWA değeri tatlı su yükleme hattı ile yaz yükleme hattı arasında kalan düşey uzaklık kadardır.
6. (...) Gemiye ait bilgilerden olan LBP kısaltması baş ve kış kaimeler arası olan yatay mesafeyi belirtmektedir.
7. (...) Bir geminin kapasite planında bulunan bilgilerden bazıları TPC, deplasman tonnes ve MCT 1 santimdir.
8. (...) MMM kısaltması ortalamaların ortalamalarının ortalaması anlamına gelir.
9. (...) Bir gemiye ait stabilite booklet gemi daha tersanede çizim aşamasında iken hazırlanır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyetlere geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ – 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	D
4	D
5	Y
6	Y
7	Y
8	Y
9	D
10	C
11	D
12	C
13	C
14	A

ÖĞRENME FAALİYETİ – 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	Y
5	Y
6	Y
7	D
8	D
9	D
10	A
11	B
12	C
13	C
14	D
15	C

ÖĞRENME FAALİYETİ – 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	DOĞRU
2	DOĞRU
3	YANLIŞ
4	DOĞRU
5	DOĞRU
6	DOĞRU
7	D
8	B
9	B
10	C
11	C

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	D
3	Y
4	D
5	D
6	D
7	D
8	D
9	Y

KAYNAKÇA

- AKIN Teoman (U. Yol Kaptanı), **Gemi Stabilitesi**, İstanbul, 1999.
- BAHTİYAR Gökhan (U. YolVardiya Zabiti), **Draft Sörvey**,KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Tez Çalışması, Trabzon, 2008.
- ÇELİKER Sadi Vakkas (uzak yol kaptanı), **Draft Dörveyi**, İstanbul, 1999.
- EROLBülent (U. Yol Kaptanı), **Draft Surveyde Standardizasyon**,Türk Uzakyol Gemi Kaptanları Derneği Yayınları, , İstanbul, 1992.
- **International Convention on Load Line**, IMO Yayınları, 1966.