

# Deniz Yapıları Proje II Dersi

## Boyuna Mukavemet Hesabı

### Tanımlar

#### Hesap Yöntemi

Asağıdaki 2 yöntemden biri kabul edilir:

- Ağırlık ve sephiye dağılımlarının ölçülmesi ve ardından Trazpez yöntemi ile tablo kullanarak hesap. Tablo kullanımında en az 100 aralık kullanılması gerekmektedir.
- Bentley Maxsurf Stability (eski adıyla HydroMax) kullanılarak hesap.

#### Yük Durumları

- **Tablo kullananlar:**
  - **Sadece tam yüklü** durum için → Sakin su, dalga tepesi ve dalga çukurunda
- **Maxsurf kullananlar:**
  - **Tam yüklü** ve **balast durumu** için ayrı ayrı → Sakin su, dalga tepesi ve dalga çukurunda

boyuna mukavemet hesapları yapılacaktır.

#### Ağırlık Dağılımı

Geminin aşağıda belirtilen 2 ana ağırlık grubu altındaki bileşenlerin, gemi boyu doğrultusunda birim boya düşen ağırlık fonksiyonlarıdır.

##### Lightship

- Tekne ağırlık dağılımı. Trapez dağılımı kullanılabilir.
- Ana makine ve yardımcı makine ağırlık dağılımı
- Teçhizat ağırlık dağılımı

##### Deadweight

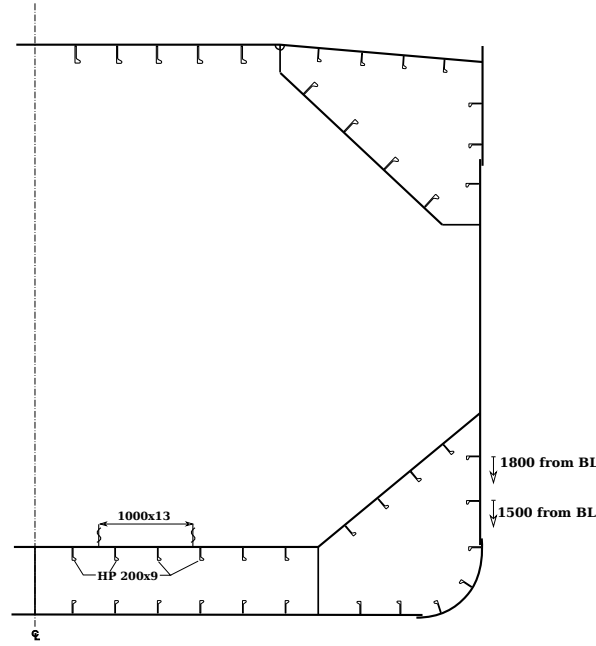
- Kargo ağırlık dağılımı
- Yakıt ağırlık dağılımı
- Tatlı su ağırlık dağılımı
- Balast ağırlık dağılımı.

#### Sephiye Dağılımı

Tam yüklü durumda ve balast durumlarında ilgili draftlardan okunan (sakin su veya dalga durumunda) en kesit alanlarının gemi boyuna doğrultusundaki dağılım fonksiyonudur.

#### Orta Kesit Resmi

Gemi boyuna doğrultusunda ve gemi boyunun en az %40'ında sürekli yapısal elemanların açıkça görülebildiği, boyutlarının ve mesafelerin belirtildiği orta kesit resmi.



Şekil 1: Orta Kesit Resmi

## Dalga Yüksekliği

Dalga boyu gemi boyu kadar, dalga yüksekliği de dalga boyunun 1/20'si kadar alınabilir.

## Prosedürler

### 1. Yük Dağılımı Hesaplama

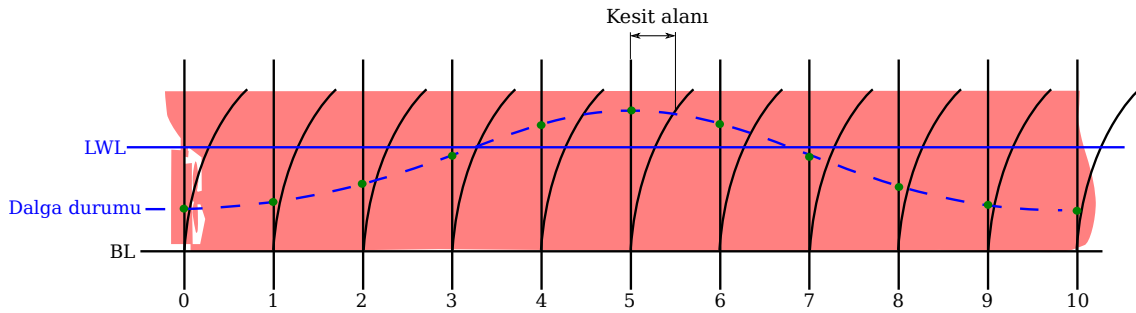
Yük dağılımları

- Ambar/tank kapasitesi ile hesaplanabilen durumlarda doğrudan hesap yolu ile (kargo, balast, yakıt)
- Diğer durumlarda kaynak referans gösterilerek yaklaşık/tahmini formüller aracılığıyla bulunabilir.

Tablo hesabı yapacak olanların, tekne ağırlık dağılımı ile ilgili sephiye dağılım hesabı başlığı altındaki uyarılara dikkat etmeleri gerekmektedir.

### 2. Sephiye Dağılımı Hesabı (Tablo Hesabı Yapacaklar İçin)

Tekne bonjean eğrileri üzerinde her postada, sakin su veya dalga üzerinde draft işaretlenip bu noktalar birleştirilerek alan dağılım eğrisi elde edilir. Bu eğriden 100 adet aralıktan değer okunmalıdır. Dalga durumlarında, dengenin kurulabilmesi için sephiyenin değerinin yüklerle aynı olduğu düşey pozisyon bulunmalıdır.



Şekil 2: Sephiye dağılımının hesaplanmasında bonjean eğrileri kullanımı

Trimin, lineer düzeltmeye imkan verecek şekilde az veya hiç olmaması gerekmektedir (eğer hesaplar trimli durumda yapılmayacaksa). Bu nedenle trapez şeklinde alınacak olan tekne ağırlık dağılımının, tekne ağırlık merkezini sephiye merkezinin konumuna yaklaştıracak şekilde ayarlanması faydalıdır.

### 3. Boyuna Mukavemet Hesabı

#### Tablo hesabı için

- Ağırlık ve sephiye dağılımlarından (tam yüklü durumda sakin su, dalga tepesi ve dalga çukuru durumları için) elde edilen değerler tabloya girilir.
- Toplam alınarak yük dağılımı hesaplanır.
- Trapez integrasyonu ile Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti dağılımları hesaplanır.
- Hesaplar yapılırken nihayetlerde ortaya çıkan sıfırdan farklı değerler olması durumunda lineer düzeltme yapılır.

#### Maxsurf hesabı için

- Hesaplanan ağırlıklar girilir. (Tam yüklü ve balast durumları ayrı ayrı)
- Sakin su, dalga tepesi ve dalga çukuru ayarlamaları yapılır.
- Boyuna mukavemet hesap komutu verilir.

### 4. Orta Kesit Atalet Momenti Hesabı

- Boyuna mukavemete katkı sağlayan her eleman (görderler, boyuna profiller, kaplama sacları, güverte sacları, iç dip sacları, boyuna perde sacları vs.), bir tabloda sıralanmalı
- Tabloda kesit alanları, kendi tarafsız eksenine göre atalet momentleri ve ağırlık merkezlerinin gemi kaide hattına mesafeleri yer almalıdır.
- Yukarıda verilen bilgiler ve paralel eksen teoremi kullanılarak kesit orta kesit atalet mometi ve kesit modülü hesaplanmalıdır.

### 5. Maksimum Gerilme

Maksimum gerilme değerleri, maksimum eğilme momenti ve bir önceki adımda bulunan kesit modülü aracılığıyla bulunmalıdır.

### Proje Kontrolünde Beklenen Çizim ve Dökümanlar

- Ağırlık dağılım hesapları
- Ağırlık, sephiye ve yük eğrisi
- Tablo ile hesap yapanlardan hesap tablosu
- Yük, Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti eğrileri resmi
- Orta kesit resmi
- Orta kesit boyuna mukavemete etki eden elemanlar listesi ve atalet momenti hesap tablosu
- Her yük durumu ve deniz şartı için hesaplanan gerilme değerleri

Öğr.Gör.Dr. Serdar A. Köroğlu  
korogluser@itu.edu.tr