

Gemi Ağırlık Merkezinin (KB) Belirlenmesi:

a) Ağırlık ve Moment Hesabı

Gemideki bütün elemanların ağırlıklarının ve ağırlık merkezlerinin yerlerinin bilinmeleri gerekir.

$$KG = \frac{\sum w_i \cdot kg_i}{\sum w_i} \quad LCG = \frac{\sum w_i \cdot lcg_i}{\sum w_i} \quad TCG = \frac{\sum w_i \cdot tcg_i}{\sum w_i}$$

w_i : Elemanın ağırlığı (ton; kg)

kg_i : Elemanın ağırlık merkezinin tabana olan uzaklığı (m)

lcg_i : Elemanın ağırlık merkezinin kıç dikmeye olan uzaklığı (m)

tcg_i : Elemanın ağırlık merkezinin orta simetri düzlemine olan uzaklığı (m)

b) Yalpa Peryodu Ölçümü

Yalpa peryodu: Geminin meyilsiz halden önce bir bordaya sonra diğer bordaya yalpa yapması ve tekrar orijinal hale dönmesi için geçen süredir.

$$T = \frac{2k_{xx}}{\sqrt{GM}} \cong \frac{2k \cdot B}{\sqrt{GM}}$$

T: yalpa peryodu (s)
k = 0.4 yük gemileri için
B: gemi genişliği (m)
GM: metasantr yüksekliği (m)

$$GM = KM - KG$$

$$KG = KM - GM$$

Bir geminin GM'i büyükse yalpa peryodu (T) küçülecek ve gemi bir bordadan diğer bordaya daha hızlı gidip gelecektir. Bu tür bir gemiye diri denir. Ters durumda yani GM'i küçük olan bir geminin yalpa peryodu fazla olacaktır. Bu gemilere de yumuşak başlı gemiler denir.

c) Meyil Deneyi

Geminin ağırlık merkezinin düşey yerinin belirlenmesi amacı ile gerçekleştirilen meyil deneyi, deneyde ölçüm için kullanılan rijid ağırlıkların gemi eni doğrultusunda hareket ettirilmesiyle gemideki kalıcı meyil açısının ölçümü esasına dayanır. Meyil açısı genellikle bir sarkacın sarması ölçülerek bulunur. Ölçülen bu ϕ meyil açısından yararlanılarak $GM = \frac{w \times d}{\Delta \times \tan \phi}$

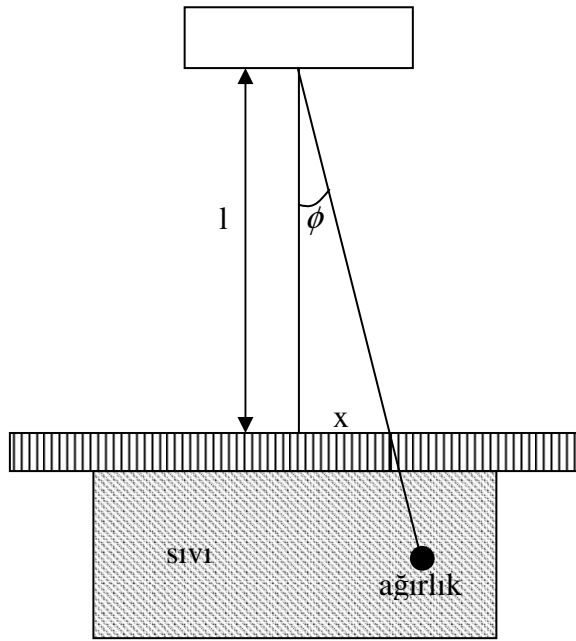
formülüyle enine metasantr yüksekliği hesaplanır. Bu formülde w, deneyde kullanılan ağırlığı; d, ağırlığın enine hareket miktarını; ϕ , meyil açısını ve Δ , gemi deplasmanını (deneyde kullanılan ağırlık dahil) göstermektedir. Hesaplanan bu enine metasantr yüksekliği değeri, enine metasantr noktasının omurgadan yüksekliği (KM) değerinden çıkartılarak, ağırlık merkezinin omurgadan yüksekliği (KG) elde edilir. KM, hidrostatik tablolardan okunarak elde edilir.

Meyil deneyinden sağlıklı sonuçlar elde edilebilmesi için geminin pozitif başlangıç stabilitesine sahip olması gerekir (GM>0). Meyil deneyinin esası başlangıç stabilitesine (GM) dayalı olduğu

için küçük meyil açısı değerleri ile sınırlı olmalıdır. Meyil açısı, büyük gemilerde 1-2 derece ve küçük gemilerde 2-3 derece civarında olmalıdır. Ayrıca aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

1. Deney rüzgarsız sakin bir günde yapılmalıdır.
2. Deney tercihen bir kuru havuz veya sakin bir koyda yapılmalıdır.
3. Gemi bağlan tüm zincir ve halatlar gevşetilmiş olmalıdır.
4. Hareket edebilen yükler sıkıca bağlanmış olmalıdır.
5. Gemide olabildiğince az personel olmalı ve olanlar da gemi ortasında toplanmalıdır.
6. Tüm tanklar boş veya tam dolu olmalıdır.
7. Geminin trimi varsa bu giderilmelidir.

Meyil deneyinde oluşacak meyil açısı, geminin boy yönünde birbirinden olabildiğince uzakta yerleştirilen ve tercihen bir de gemi ortasında bulunan sarkaçlar yardımı ile belirlenmelidir. Her bir sarkaç güverteden olabildiğince aşağılara inen bir tel veya sağlam ip ile bunun ucundaki bir ağırlıktan oluşur. Dinamik etkileri azaltmak için ağırlıklar, su veya yağ benzeri sıvı ile dolu bir kap içerisinde bulunmalıdır.



$$\tan \phi = \frac{x}{l} = \frac{w \times d}{\Delta \times GM}$$

x : sarkacın sapma miktarı

l : sarkaç boyu

$w \times d$: meyil momenti

$$KG = KM - GM$$

3 sarkaç varsa,

$$\tan \phi = \frac{\tan \phi_1 + \tan \phi_2 + \tan \phi_3}{3}$$

Meyil deneyi için 4 adet w ağırlığının kullanıldığı kabul edilirse, başlangıçta bunların ikisi iskele ve ikisi de sancak tarafta bulunmalıdır. Daha sonra ağırlıkların hareket ettirilerek geminin meyil açılarının ölçülmesinde takip edilecek sıra aşağıdaki şekilde olmalıdır:

Başlangıç durumu

<div> <div>1</div> <div>3</div> <div>2</div> <div>4</div> </div>			
1. shift	2. shift	3. shift	4. shift
<div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> </div>	<div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> </div>	<div> <div>1</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>2</div> </div>	<div> <div>1</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>2</div> </div>
5. shift	6. shift	7. shift	8. shift
<div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> </div>	<div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> </div>	<div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> </div>	<div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> </div>

