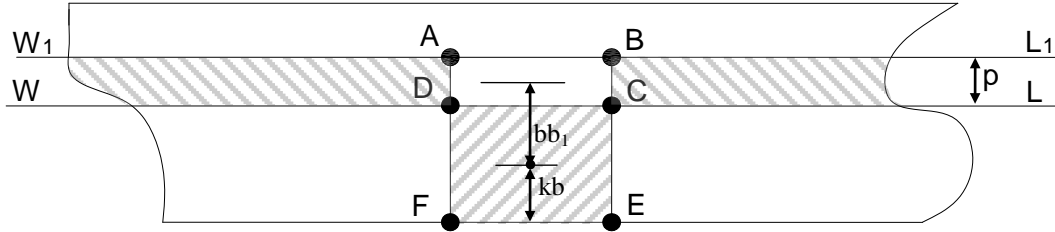


## GEMİ YARALANMA HESAPLARI

### KAYIP SEPHİYE YÖNTEMİ

Kayıp sephiye yaklaşımında geminin yaralanma sonucu su ile dolan bölmesi DCEF nin artık denizin bir parçası haline geldiği kabul edilir.

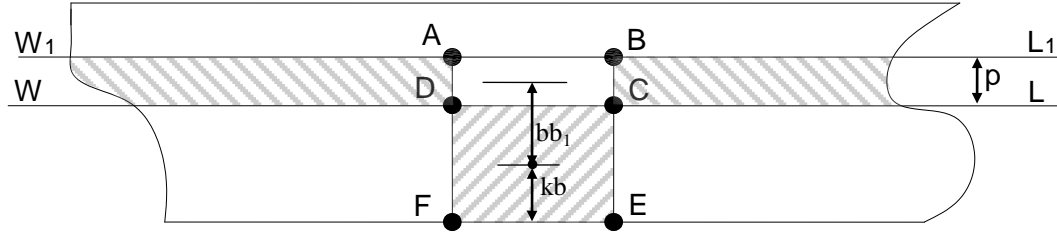


Geminin toplam ağırlığı değişmediği ve bu bölmedeki sephiye de artık kaybedildiği için gemi kaybettiği sephiyeyi paralel batarak sağlayacaktır.

$ABCD$  bölmesi başlangıçta gemiye sephiye sağlamadığı ve yaralanma sonrası da denizin bir parçası olacağı için ek bir sephiye sağlamayacaktır. Dolayısı ile su ile dolan  $DCEF$  bölmesinden kaybedilen sephiye,  $W_1ADW$  ve  $BL_1LC$  tabakalarından sağlanacaktır.

Kayıp sephiye yönteminde yaralanan bölme denizin bir parçası olarak kabul edildiği için (üstten sınırlı olmayan bölmelerde) orijinal su hattı formunun dolayısı ile su hattı alan merkezinin (yüzme merkezi ( $F$ )) değiştiği kabul edilerek hesaplar gerçekleştirilir.

**Gemiye ek bir ağırlık alınmadığı için deplasman hacmi ( $\nabla$ ), deplasman ağırlığı ( $\Delta$ ) ve ağırlık merkezinin omurgadan yüksekliğinin ( $KG$ ) değişmediği kabul edilir.**



$v_c$  : yaralanan bölmenin hacmi (DCEF)

$a_c$  : yaralanan bölmenin su seviyesindeki yüzey alanı (AB)

$\mu$  : yaralı bölmenin hacim permeabilitesi

$\mu_a$  : yaralı bölme yüzeyinin alan permeabilitesi

$\Delta$  : deplasman sabittir.

KG : ağırlık merkezinin yüksekliği sabittir.

Kayıp sephiye =  $v_c \times \mu$

*Paralel batma miktarı:*

(DCEF) deki su hacmi =  $(W_1 ADW + BL_1 LC)$  hacmi

$$v_c \times \mu = A_{WP} \times p - \mu_a \times a_c \times p$$

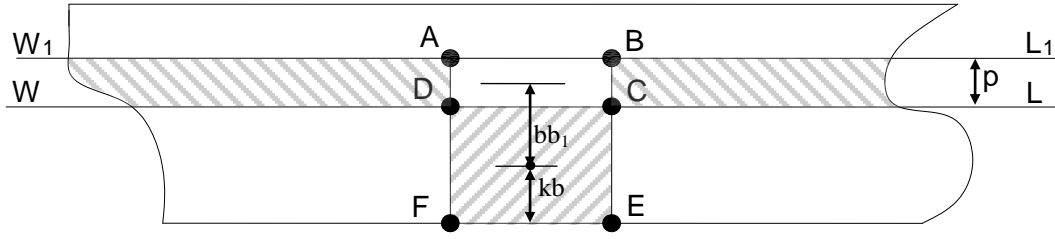
$p$  : paralel batma miktarı

$A_{WP}$  : orijinal su hattı alanı

$$p(A_{WP} - \mu_a \times a_c) = v_c \times \mu$$

$$p = \frac{v_c \times \mu}{A_{WP} - \mu_a \times a_c} \quad (m) \quad \text{paralel batma miktarı,}$$

$$p = \frac{v_c \times \mu}{A_{WP}} \quad (m) \quad \text{paralel batma miktarı (yaralı bölme üstten sınırlı ise)}$$



**Son durumdaki ağırlık merkezinin yüksekliği ( $KG_1$ ):**

$$KG_1 = KG = \text{sabit}$$

**Son durumdaki sephiye merkezinin yüksekliği ( $KB_1$ ):**

Geminin yaralı bölmesinde kaybedilen hacmin  $(v_c \times \mu)$ ,  $bb_1$  kadar yukarıya hareket ettiği kabul edilerek hacim merkezindeki değişim ve yeni hacim merkezi hesaplanır,

$$KB_1 = KB + \frac{(v_c \times \mu) \times bb_1}{\nabla} \quad bb_1 = T + \frac{p}{2} - kb$$

$$KB_1 = KB + \frac{(v_c \times \mu) \times (T + \frac{p}{2} - kb)}{\nabla}$$

$kb$  : yaralı bölme hacim merkezinin omurgadan yüksekliğidir.

### Son durumdaki enine metasantr yarıçapı (BM<sub>1</sub>):

$$BM_1 = \frac{I_1}{\nabla} \quad I_1 = I - (i + a_c \cdot y_w^2) - (A_{WP} - a_c) e_y^2 = I + A_{WP} \cdot e_y^2 - (i + a_c \cdot (y_w + e_y)^2)$$

$$e_y = \frac{a_c \cdot y_w}{A_{WP} - a_c}$$

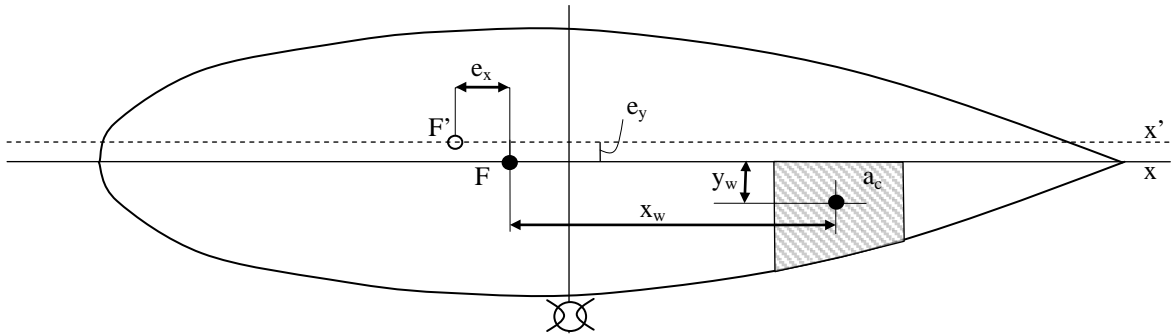
$I_1$  : yaralı su hattının enine atalet momenti (  $x'$  eksenine göre)

$I$  : orijinal su hattının enine atalet momenti ( $x$  eksenine göre)

$i$  : yaralı bölme yüzeyinin enine atalet momenti (alan merkezinden geçen  $x'$  e paralel eksene göre)

$y_w$  : yaralı bölme yüzey alan merkezinin  $C_L$  'ye uzaklığı

$e_y$  : yüzme merkezindeki enine kayma miktarı



### Son durumdaki boyuna metasantr yarıçapı (BM<sub>L1</sub>):

$$BM_{L1} = \frac{I_L}{\nabla} \quad I_L = I_F - (i_L + a_c \cdot x_w^2) - (A_{WP} - a_c) e_x^2 = I_F + A_{WP} \cdot e_x^2 - (i_L + a_c \cdot (x_w + e_x)^2)$$

$$e_x = \frac{a_c \cdot x_w}{A_{WP} - a_c}$$

$I_L$  : yaralı su hattının boyuna atalet momenti (  $(F')$  den geçen mastoriye paralel eksene göre)

$I_F$  : orijinal su hattının boyuna atalet momenti (  $(F)$  den geçen mastoriye paralel eksene göre)

$i_L$  : yaralı bölme yüzeyinin boyuna atalet momenti (alan merkezinden geçen mastoriye paralel eksene göre)

$x_w$  : yaralı bölme yüzey alan merkezinin orijinal yüzme merkezine (F) uzaklığı

$e_x$  : yüzme merkezindeki boyuna kayma miktarı

**Yaralı geminin enine metasantr yüksekliği (GM<sub>1</sub>):**

$$GM_1 = KB_1 + BM_1 - KG$$

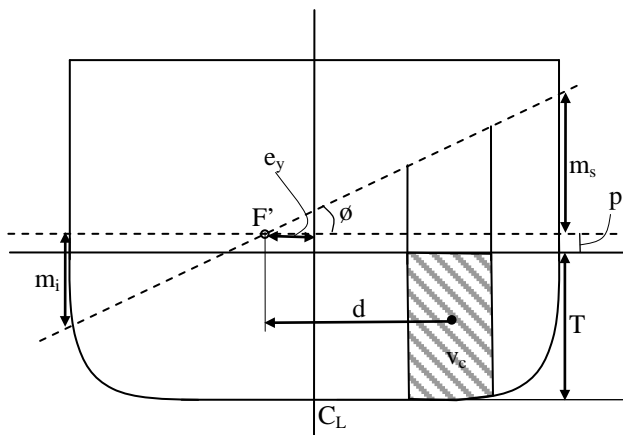
**Geminin yapacağı meyil açısı:**

$$\tan \phi = \frac{w_c \times d}{\Delta \times GM_1}$$

Kayıp sephiye kuvveti :  $w_c = v_c \times \mu \times \rho$

d : yaralı bölme hacim merkezinin yeni yüzme merkezine uzaklığı

Aşağıdaki şekilde gösterilen sancak tarafındaki bir bölmesinin yaralanması durumunda geminin su çekimlerinin bulunması:



$$\tan \phi = \frac{m_i}{\frac{B}{2} - e_y} = \frac{m_s}{\frac{B}{2} + e_y}$$

$$m_i = (\frac{B}{2} - e_y) \tan \phi \qquad m_s = (\frac{B}{2} + e_y) \tan \phi$$

Sancak su çekimi :  $T_s = T + p + m_s$

İskele su çekimi :  $T_i = T + p - m_i$

## Yaralı geminin boyuna metasantr yüksekliği ( $GM_{L1}$ ):

$$GM_{L1} = KB_1 + BM_{L1} - KG$$

Yaralı geminin 1 cm trim momenti:

$$M_{T1} = \frac{\Delta GM_{L1}}{100L} (t.m/cm)$$

## Geminin yapacağı trim:

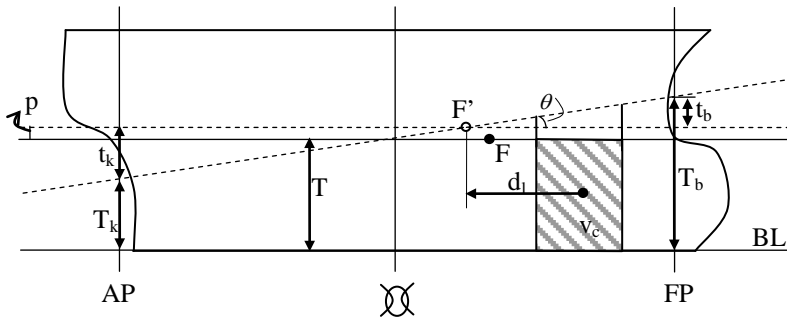
$$t = \frac{w_c \times d_l}{100M_{T1}} = \frac{\Delta(LCB_1 - LCB)}{100M_{T1}} (m)$$

Kayıp sephiye kuvveti :  $w_c = v_c \times \mu \times \rho$

$d_l$  : yaralı bölme hacim merkezinin yeni yüzme merkezine (F') uzaklığı

$M_{T1}$  : yaralı geminin 1 cm trim momenti

Aşağıdaki şekildeki gibi bir geminin baş tarafındaki bir bölmesinin yaralanması durumunda su çekimlerinin bulunması:



$$\tan \theta = \frac{t_b}{L/2 - LCF'} = \frac{t_k}{L/2 + LCF'} = \frac{t}{L}$$

$$t_b = t \left( \frac{1}{2} - \frac{LCF'}{L} \right) \quad \text{ve} \quad T_b = T + p + t_b$$

$$t_k = t \left( \frac{1}{2} + \frac{LCF'}{L} \right) \quad \text{ve} \quad T_k = T + p - t_k$$

Başlangıçta meyilsiz ve trimsiz olarak yüzmekte olan yukarıdaki geminin sancak baş tarafındaki bir bölmesinin yaralanması sonucu son su çekimleri aşağıdaki şekilde olacaktır:

	İskele-Kıç	İskele-Baş	Sancak-Baş	Sancak-Kıç
Başlangıç su çekimi	T	T	T	T
Paralel batma	p	p	p	p
Meyil	-m <sub>i</sub>	-m <sub>i</sub>	m <sub>s</sub>	m <sub>s</sub>
Trim	-t <sub>k</sub>	t <sub>b</sub>	t <sub>b</sub>	-t <sub>k</sub>
Son su çekimi	T+p-m <sub>i</sub> -t <sub>k</sub>	T+p-m <sub>i</sub> +t <sub>b</sub>	T+p+m <sub>s</sub> +t <sub>b</sub>	T+p+m <sub>s</sub> -t <sub>k</sub>

**EKLENEN AĞIRLIK VE KAYIP SEPHİYE YÖNTEMLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

	EKLENEN AĞIRLIK YÖNTEMİ	KAYIP SEPHİYE YÖNTEMİ
$\Delta$	$\Delta + w$	$\Delta = sbt$
<b>KG</b>	$KG_1$	$KG = sbt$
<b>GM</b>	$GM_1$	$GM_2$
<b>FSC</b>	var	yok
<b>SİE</b>	var	yok
<b>M<sub>D</sub></b>	$M_{D1}$	$M_{D1}$

FSC: Serbest Yüzey Etkisi

SİE: Serbest İrtibat Etkisi

MD: Doğrultucu Moment