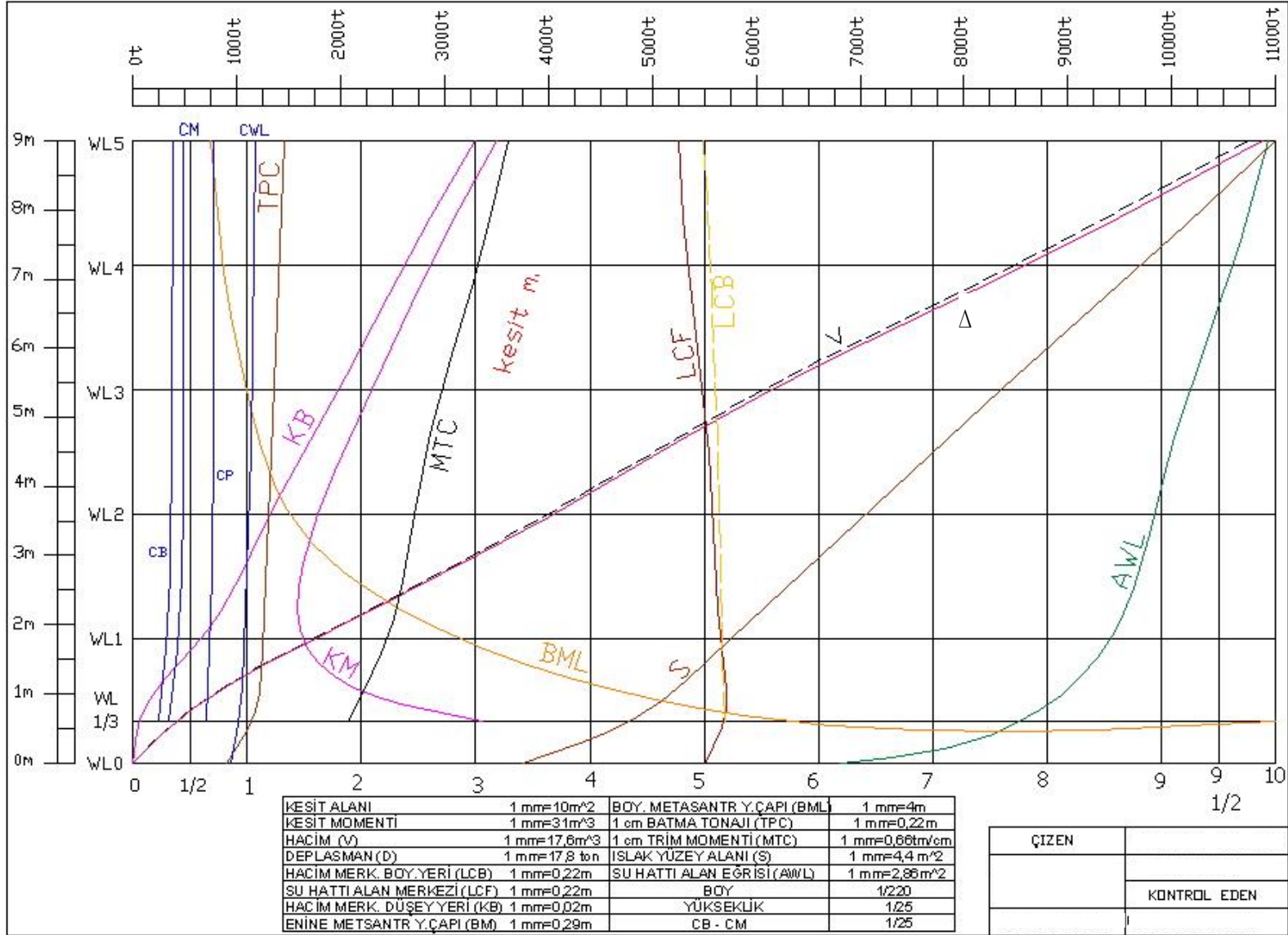
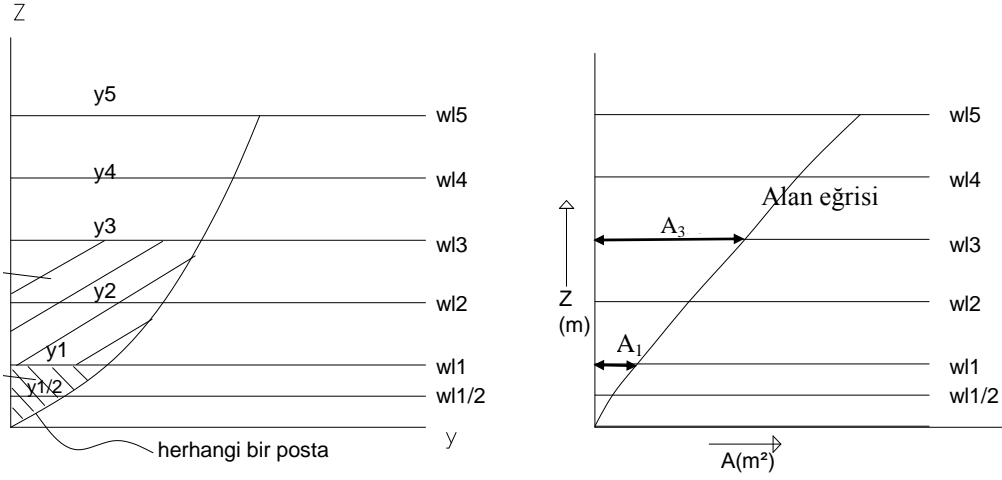


HİDROSTATİK HESAPLAR VE EĞRİLER



a) Kesit Alan Eğrileri (Bon-Jean Alan Eğrileri)



$$A_i = 2 \int_0^T y(z).dz$$

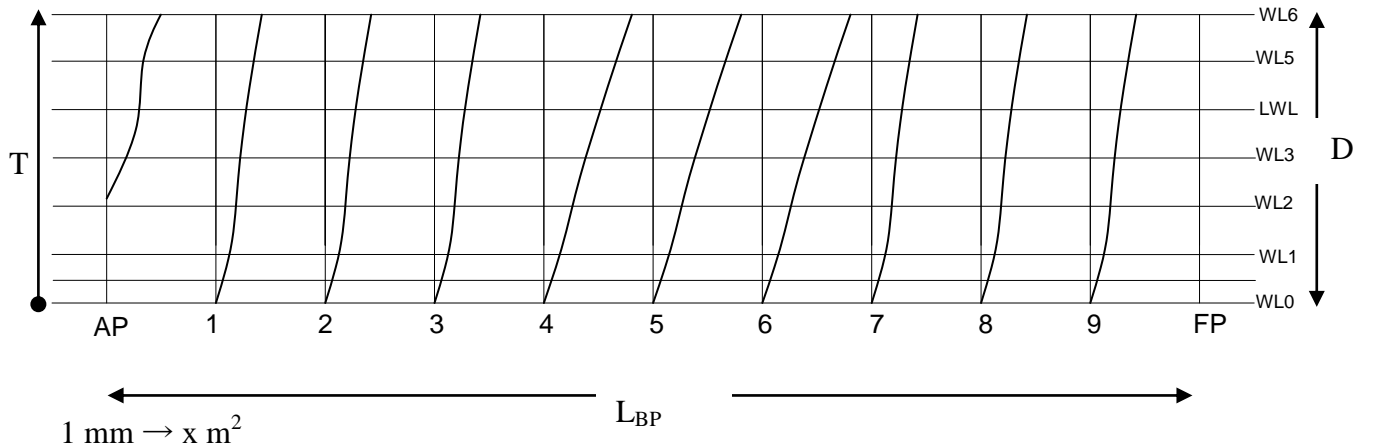
$$A_1 = \text{WL1'e kadar alan: } A_1 = 2 \frac{(h/2)}{3} [y_0 + 4y_{1/2} + y_1]$$

$$A_2 = \text{WL2'ye kadar alan: } A_2 = 2 \frac{h}{3} [y_0 + 4y_1 + y_2]$$

$$A_3 = \text{WL3'e kadar alan : } A_3 = A_1 + A_{1-3} \quad A_3 = 2 \frac{h}{3} \left[\frac{y_0}{2} + 2y_{1/2} + \frac{3}{2}y_1 + 4y_2 + y_3 \right]$$

Benzer şekilde WL4, WL5 ve WL6'ya kadarki alanlar da hesaplanabilir.

Tüm alan eğrileri için ölçek sabit olup, 5. postanın alan eğrisi 6. postayı geçmeyecek şekilde belirlenir. Kesit alan eğrileri her posta için alan değerleri hesaplanarak, ilgili postadan itibaren 13 adet aşağıdaki şekilde çizilir.



b) Kesit Moment Eğrileri (Bon-Jean Moment Eğrileri)

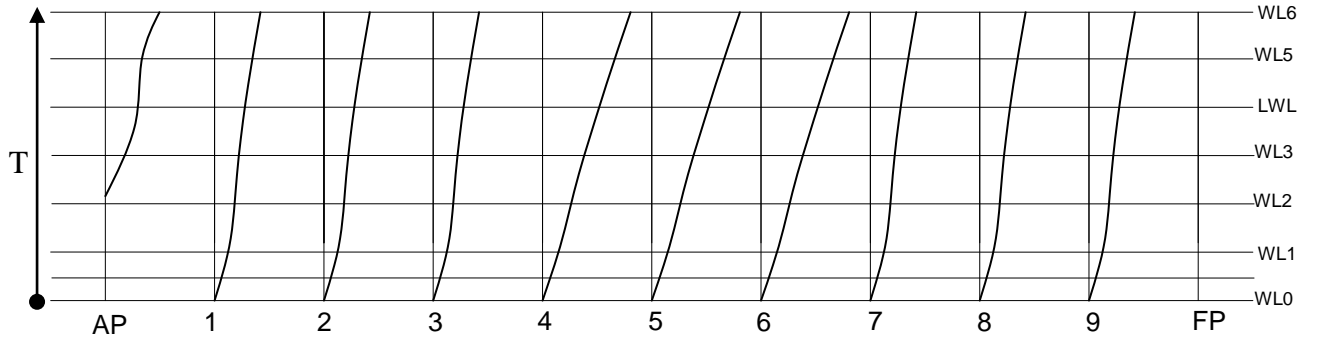
Gemi kesitlerinin omurga hattına göre momentleri tüm su hatları için yukarıda anlatılan alan hesabına benzer şekilde hesaplanarak, ilgili postadan itibaren 13 adet çizilir.

Tüm moment eğrileri için ölçek sabit olup, 5. postanın moment eğrisi 6. postayı geçmeyecek şekilde belirlenir.

Örnek: Herhangi bir kesitin WL2'ye kadarki alanının gemi omurgasına göre momenti:

$$M_y = 2 \int_0^T zy dz \cong M_{y2} = 2 \frac{h}{3} [(0h) \cdot y_0 + (1h)4y_1 + (2h) \cdot y_2] = 2 \frac{h^2}{3} [(0) \cdot y_0 + (1)4y_1 + (2) \cdot y_2]$$

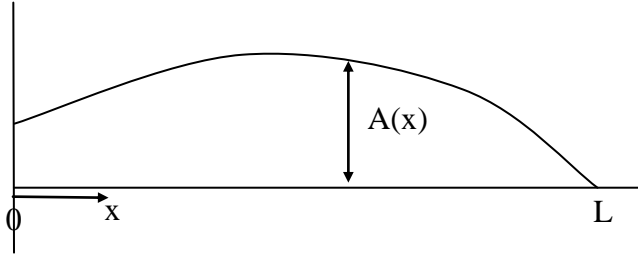
Ölçek: 1 mm \rightarrow Y m³ şeklinde olmalı.



c) Hacim (∇) ve Deplasman Eğrileri (Δ)

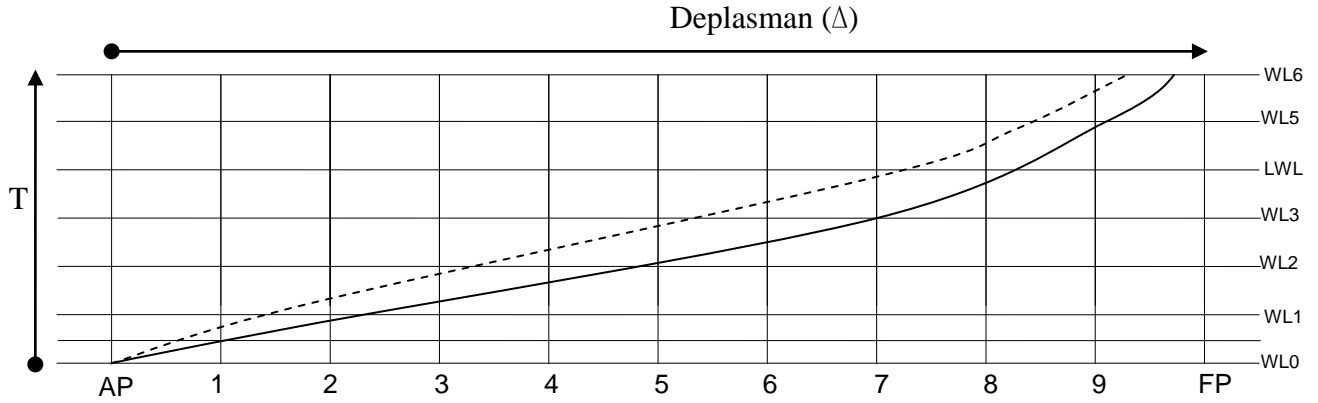
Herhangi bir su hattı altında kalan gemi hacmi, o su hattına kadar olan en kesit alanlarının gemi boyunca integrasyonu ile hesaplanabilir.

$$\nabla = \int_0^L A(x).dx \quad \Delta = \rho \cdot \nabla \quad \rho = 1.025 \text{ ton/m}^3 \text{ alınacaktır (gemi tuzlu suda yüzmektedir).}$$



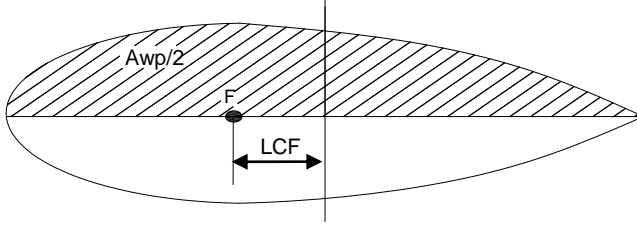
Deplasman ve hacim eğrileri 0. Postadan itibaren çizilir. Her iki eğri eşit ölçekli olmalıdır ve ölçek eğriler 10. Postayı geçmeyecek şekilde belirlenmelidir.

Deplasman için üstte ve draft için sol tarafta skala yerleştirilmelidir.



d) Su Hattı Alan Eğrisi (A_{WP})

WL0'dan WL6'ya su hatlarının alanları hesaplanarak uygun ölçekte 0. Postadan itibaren tek eğri çizilecek.



$$A_{WP} = 2 \int_0^L y \cdot dx$$

e) Form Katsayıları (C_B, C_p, C_M, C_{wp}) Eğrileri

Blok katsayısı (C_B):
$$C_B = \frac{\nabla}{L_{WL} \times B_{WL} \times T}$$

Orta kesit alan katsayısı (C_M):
$$C_M = \frac{A_M}{B_{WL} \times T}$$

Su hattı alan katsayısı (C_{WP}):
$$C_{WP} = \frac{A_{WP}}{L_{WL} \times B_{WL}}$$

Prizmatik katsayı (C_p):
$$C_p = \frac{\nabla}{A_M \times L_{WL}} = \frac{C_B \times L_{WL} \times B_{WL} \times T}{C_M \times L_{WL} \times B_{WL} \times T} = \frac{C_B}{C_M}$$

İlgili su hattı için;

∇ : su altında kalan hacim (m^3)

L_{WL} : su hattı boyu

B_{WL} : su hattının en büyük genişliği

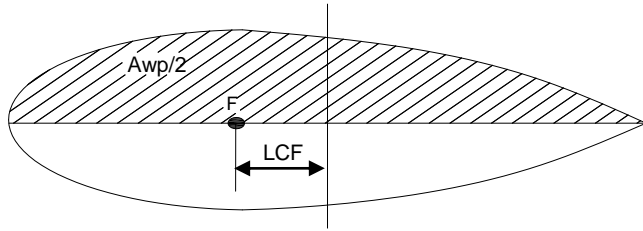
T : su hattının omurgadan yüksekliği

A_M : su hattı altında kalan en büyük kesit alanı

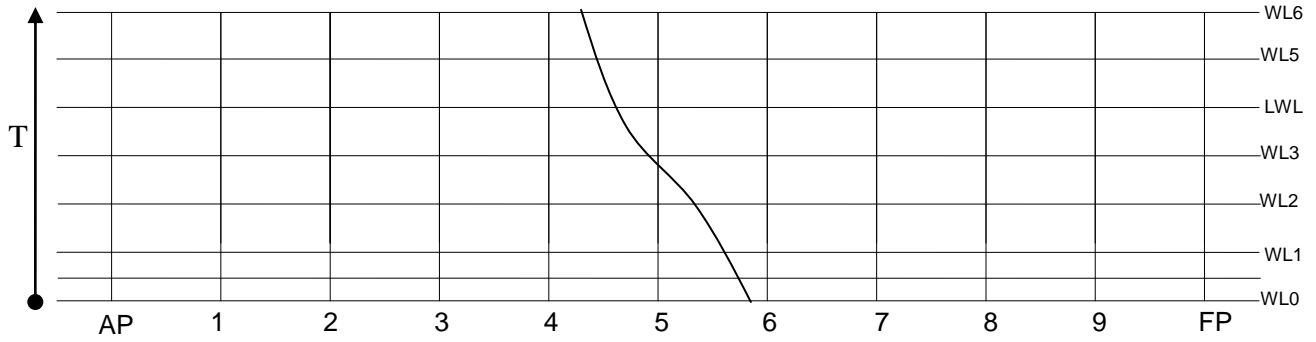
Tüm eğriler 0.-2. Postalar arasında kalacak şekilde uygun bir ölçekte 0. Postadan itibaren çizilecek ve ölçekler eşit olacaktır.

f) Yüzme Merkezinin (Su hattı alan merkezi) Boyuna Yeri (LCF)

4.-6. Postalar arasında kalacak şekilde uygun bir ölçekte 5. Postadan itibaren çizilecek ve LCB eğrisi ile ölçekleri eşit olacaktır.

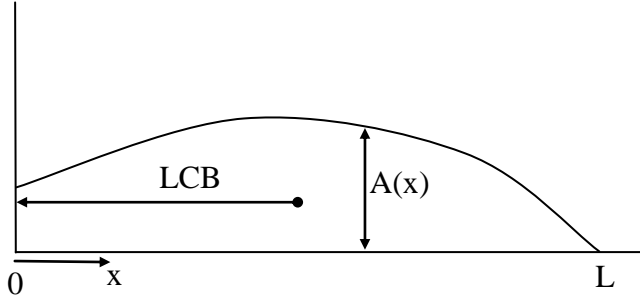
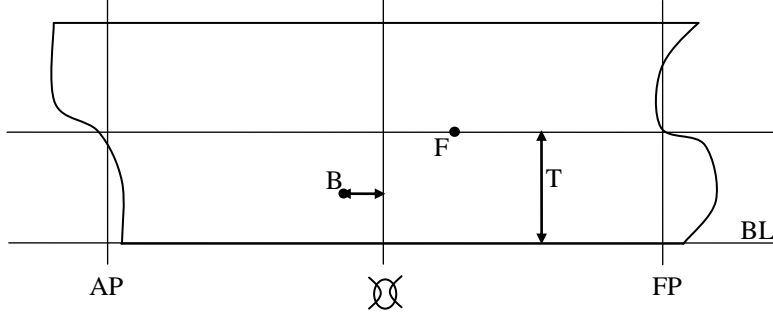


$$LCF = \frac{\int_0^L x y dx}{A_{wp}}$$



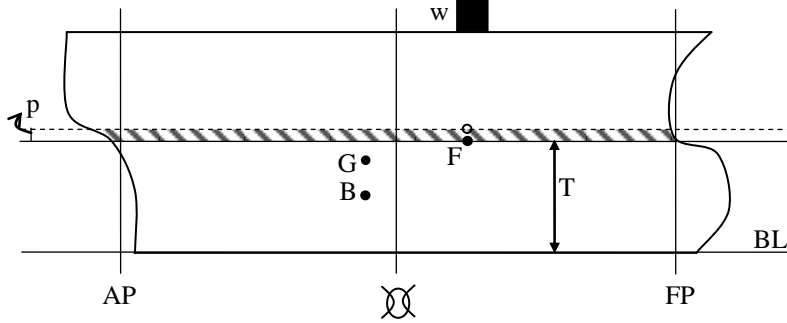
g) Hacim Merkezinin Boyuna Yeri (LCB)

4.-6. Postalar arasında kalacak şekilde uygun bir ölçekte 5. Postadan itibaren çizilecek ve LCF eğrisi ile ölçükleri eşit olacaktır.



$$LCB = \frac{\int_0^L x A(x) dx}{\nabla}$$

h) 1 cm Batma Tonajı (T_{1cm})



$$w = p \cdot A_{WP} \cdot \rho \quad (ton)$$

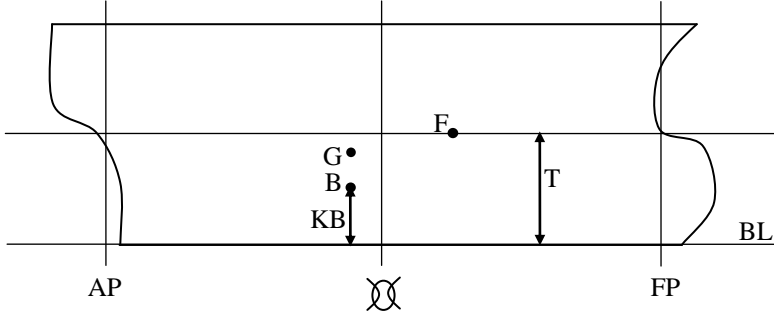
$$p = 1cm = \frac{1}{100}m \quad \text{paralel batma için;}$$

$$w = T_1 = \frac{A_{WP} \cdot \rho}{100} \quad [ton / cm]$$

$$T_1 = \frac{A_{WP} \cdot \rho}{100} \quad [ton / cm] \quad \rho = 1.025 \text{ ton/m}^3 \text{ alınacaktır (gemi tuzlu suda yüzmektedir).}$$

Uygun bir ölçekte 0. Postadan itibaren çizilecektir.

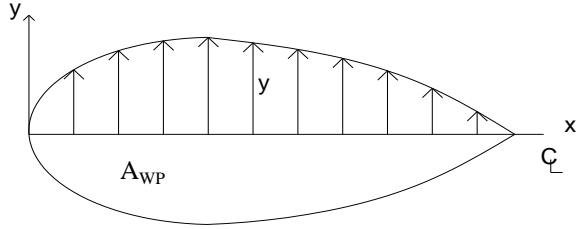
i) Hacim Merkezinin Düşey Yeri (KB)



$$KB = \frac{\int_0^L M_y \cdot dx}{\nabla} = \frac{\int_0^L \int_0^T z \cdot y \cdot dz \cdot dx}{\nabla} \cong \frac{\int_0^T z \cdot A_{WP} \cdot dz}{\nabla}$$

Eğri 0.- 2. Postalar arasında kalacak şekilde uygun bir ölçekte 0. Postadan itibaren çizilecektir.

j) Enine Metasantr Yarıçapı (BM)

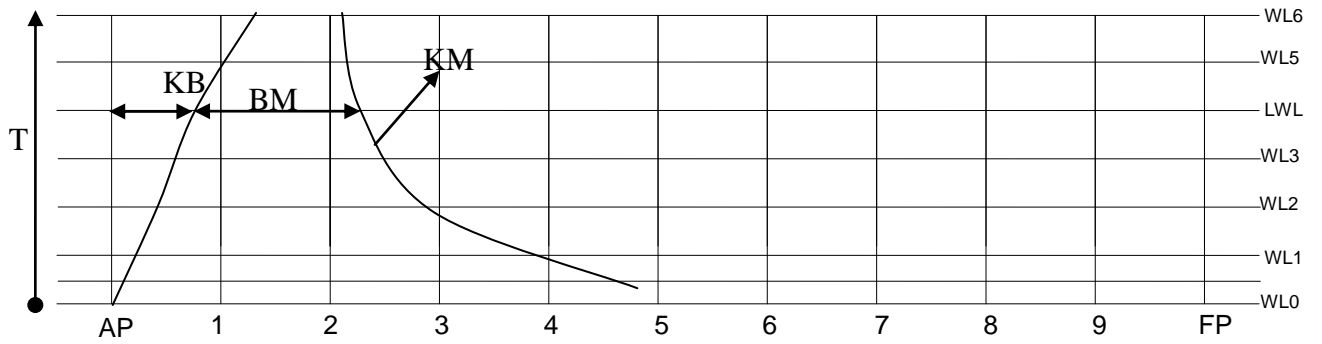


$$BM = \frac{I_x}{\nabla}$$

$$I_x = I_{CL} = 2 \frac{1}{3} \int y^3 dx$$

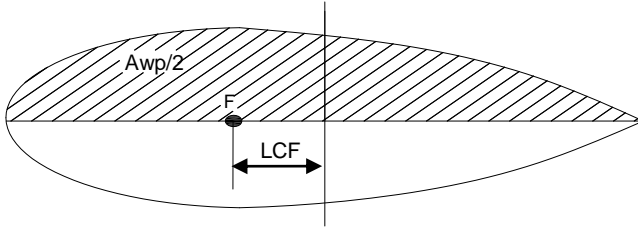
$$KM = KB + BM$$

KB eğrisi çizildikten sonra BM eğrisi, KB'den itibaren ve aynı ölçekte çizilerek KM eğrisi elde edilecektir.



k) 1 cm Trim Momenti (M_{T1})

Gemiye 1 cm trim yaptırmak için gerekli moment.



$$M_{T1} = \frac{\Delta GM_L}{100L} \approx \frac{\Delta BM_L}{100L}$$

$$GM_L = KB + BM_L - KG \approx BM_L \quad (KG \approx KB \text{ ise})$$

GM_L : Boyuna metasantr yüksekliği

BM_L : Boyuna metasantr yarıçapı

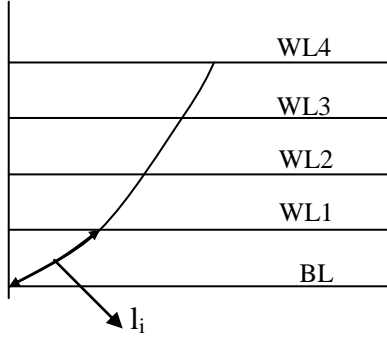
$$BM_L = \frac{I_F}{\nabla}$$

$$I_F = I_{mastori} - A_{WP} \left(\frac{L_{bp}}{2} - LCF \right)^2$$

$$I_{mastori} = \int x^2 y dx$$

0. Postadan itibaren uygun bir ölçekte çizilecektir.

İ) Islak Yüzey Alanı (S)



$$S = 2 \int_0^L l_i . dx$$

l_i , posta eğrisinin uzunluğu

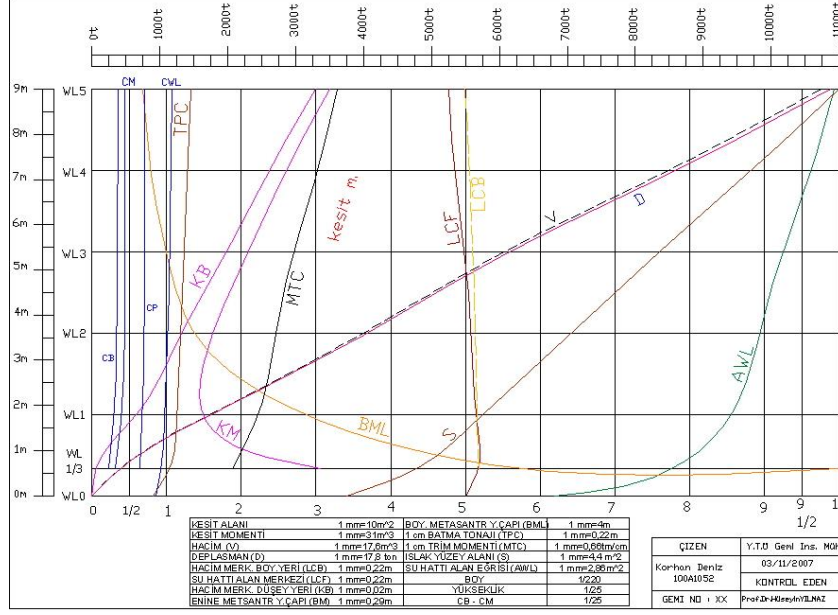
Herhangi bir su hattı altındaki ıslak alan hesabı için örnek tablo:

P.NO:	l_i	SM	Çarpım
0	l_0	$\frac{1}{2}$	
1/2	$l_{1/2}$	2	
1	l_1	$\frac{3}{2}$	
2	l_2	4	
3	l_3	2	
4	l_4	4	
5	l_5	2	
6	l_6	4	
7	l_7	2	
8	l_8	4	
9	l_9	$\frac{3}{2}$	
$9\frac{1}{2}$	$l_{9/2}$	2	
10	l_{10}	$\frac{1}{2}$	
$\Sigma =$			

$$S = 2 \frac{s}{3} \Sigma$$

Bütün su hatları için ıslak alan değerleri hesaplandıktan sonra, eğri 0. Postadan itibaren uygun bir ölçekte çizilecektir.

HİDROSTATİK DEĞERLER



		WL1	WL2	WL3	WL4	WL5	WL6
$V=(1/3)*s*\Sigma 1$	m ³	1560.358	3315.08	5311.435	7224.844	9437.459	11546.22
$\Delta=1,025*V$	ton	1599.367	3397.957	5444.221	7405.465	9673.395	11834.88
$LCB=s*(\Sigma 2/\Sigma 1)$ BAŞ KIÇ	m	1.293652	1.083577	0.872055	0.374707	7.440091	-0.66985
$KB=\Sigma 3/\Sigma 2$	m	6.287266	15.47823	28.12287	88.09018	5.516021	-74.2882
$CB=V/(LWL*BWL*TWL)$		0.123831	0.263087	0.421519	0.573369	0.748963	0.916316
$CM=AM/(BWL*TWL)$		0.232829	0.480202	0.732617	0.980158	1.232574	1.480114
$CP=CB/CM$		0.531854	0.547867	0.575361	0.584975	0.607642	0.619085
$AWP=(2/3)*s*(\Sigma 4)$	m ²	1048.392	1111.417	1156.786	1219.384	1281.841	1331.737
$LCF=s*(\Sigma 5/\Sigma 4)$ BAŞ KIÇ	m	1.3282	0.750842	-0.08381	-1.4596	-2.48781	-2.78013
$T1=(1.025)*(AWP/100)$	ton/cm	10.74602	11.39203	11.85706	12.49868	13.13887	13.65031
$CWP=AWP/(LWL*BWL)$		0.563188	0.597045	0.621417	0.655044	0.688595	0.715399
$I_x=(2/9)*s*\Sigma 7$	m ⁴	18935.97	21160.81	22598.37	24174.24	25993.25	27640.22
$BM=(I_x/V)$	m	12.13566	6.383196	4.254663	3.345988	2.754263	2.393875
$I_0=(2/3)*(S^3)*(\Sigma 6)$	m ⁴	85274.6	95576.3	104934.2	121612.8	139557.5	154226
$I_f=I_0-AWP*LCF^2$	m ⁴	83425.12	94949.72	104926.1	119015	131623.9	143932.9
$BML=I_f/V$	m	53.46537	28.64176	19.75475	16.47302	13.94697	12.4658
$MT1=\Delta BML/L$	ton*m	777.3704	884.7588	977.7204	1109.003	1226.496	1341.193
S	m ²						