

LACKENBY YÖNTEMİ

Bu yöntem, her gemi formu için kullanılabilir; fakat özellikle direnç ve sevk karakteristiklerini etkileyen formdaki geometrik değişiklikler için daha uygundur. Bu yöntem ile su hattı giriş ve çıkış açıları kontrol edilemez.

Mastoriden x uzaklıkta bir kesit δx kadar kaydırılarak yeni bir form elde edilmek istendiğinde ana gemi ve geliştirilen geminin orta kesit narinlik katsayılarının aynı olma gereksinimi söz konusudur. Lackenby yöntemi genellikle geminin dolgunluğunun, paralel gövdesinin ve LCB'sinin yerini değiştirmek için kullanılabilir. Lackenby yönteminde gerekirse orta kesit narinlik katsayısı, ana gemideki su hatlarıyla oynamak suretiyle değiştirilebilir. Buna bağlı olarak kesitlerde değiştirilir. Bu değişiklikler örnek alınan gemide yapıldıktan sonra yeni gemi için istenen kaydırmalar yapılabilir. Bu arada prizmatik katsayıdaki ve diğer geometrik özelliklerdeki değişim dikkate alınmalıdır. Tablo 1'de Lackenby yöntemi için incelenecek geometrik değişimler için gerekli değerler verilmiştir.

Tablo 1.

Durum	Değişkenler			Sabitler		
	C_B	LCB	PMB	C_B	LCB	PMB
A						
B						
C						
D						
E						
F						

Lackenby yönteminde, prizmatik katsayıdaki ve postaların boyuna kaydırma miktarındaki sınırlar, yapılabilecek değişikliklerin alt - üst sınırlarını belirler.

Şekil 1 'de bir en kesitleri alanları eğrisi görülmektedir. Bu eğride her iki ordinat bir birim olarak alınmıştır. Sürekli çizgiler örnek alınan ana gemiyi, noktalı çizgiler ise geliştirilecek geminin en kesitleri alanları eğrisini göstermektedir.

Genel bağıntılar aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\delta\phi_F = \frac{2[\delta\phi_T (B_A + \bar{z}) + \delta\bar{z}(\phi_T + \delta\phi_T)] + C_F \cdot \delta P_F - C_A \cdot \delta P_A}{B_F + B_A}$$

$$\delta\phi_A = \frac{2[\delta\phi_T (B_F - \bar{z}) - \delta\bar{z}(\phi_T + \delta\phi_T)] - C_F \cdot \delta P_F + C_A \cdot \delta P_A}{B_F + B_A}$$

Bu bağıntılarda "F" alt indisi geminin baş kısmını, "A" alt indisi geminin kık kısmını göstermektedir.

Kesitlerdeki kayma ;

$$\delta x = (1 - x) \frac{\delta p}{(1 - p)} + \frac{(x - p)}{A} \delta \phi - \delta p \frac{(1 - \phi)}{(1 - p)}$$

A, B ve C örnek alınan gemide hesaplanan form katsayılarıdır.

$$A = \phi(1 - 2\bar{x}) - p(1 - \phi)$$

$$B = \frac{\phi[2\bar{x} - 3k^2 - p(1 - 2\bar{x})]}{A}$$

$$C = \frac{B(1 - \phi) - \phi(1 - 2\bar{x})}{1 - p}$$

A, B ve C orijinal gemide hesaplanan form sabitleridir. Yeni bir dizayn için uygun bir örnek gemi seçilmelidir. Bu sayede istenen değişiklikler kolayca yapılabilir.

ϕ_T Ana (örnek) geminin toplam prizmatik katsayısı = $0.5(\delta_F + \phi_A)$

$\delta\phi_T$ Toplam prizmatik katsayıda istenen değişiklik miktarı.

ϕ Ana geminin yarı gövdesi için prizmatik katsayı.

$\delta\phi$ Yarı gövdedeki prizmatik katsayı değişimi.

\bar{z} Ana gemide LCB'nin orta kesitten mesafesi, yarı boya oran olarak (gemi başına doğru pozitif).

$\delta\bar{z}$ Geliştirilen gemi için LCB oranındaki kayma.

\bar{X} Orta kesitten yan gövdenin merkezine olan uzaklık, oran olarak.

X Herhangi bir kesitin orta kesite olan mesafesi, oran olarak.

δX ϕ , P, LCB de istenen değişiklikleri yapmak için gerekli boyuna kaydırma miktarı. (X pozitif ise kaydırma orta kesitten dışa doğru, negatif ise kaydırma orta kesite doğru).

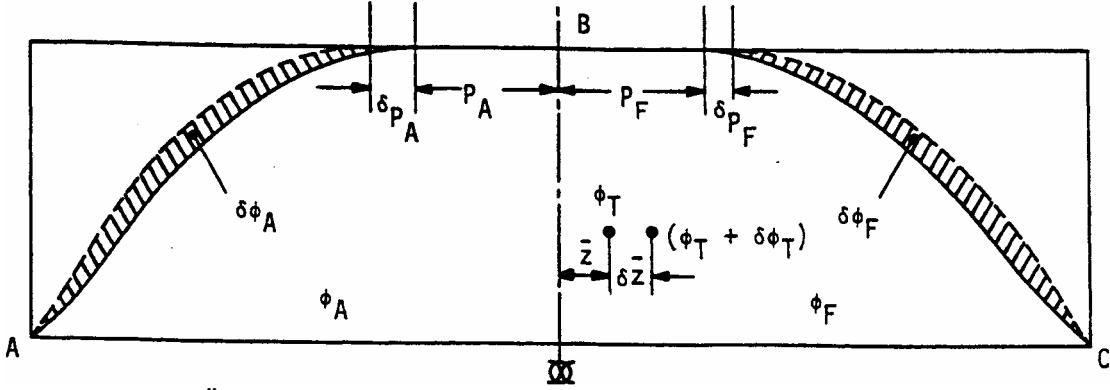
P Yarı boylardaki paralel gövde oranları.

δP Yarı boydaki paralel gövde için gerekli değişim miktarı.

K İkinci moment kolu.

$\delta\phi_F$ ve $\delta\phi_A$ değerlerinin pratikteki limitleri :

$$\delta\phi = \frac{\delta p(1-\phi) \pm \frac{1}{2} A \left(1 - \frac{\delta p}{1-p}\right)}{1-p}$$



Şekil 1. Örnek alınan ve geliştirilecek gemilerin en kesit alanları eğrileri

LACKENBY YÖNTEMİNİ KULLANARAK YENİ BİR BULK CARRIER DİZAYNI

Bir Bulk Carrier dizaynı için, aşağıda karakteristikleri verilen ana gemiden yararlanılarak genel bir örnek düşünülmektedir. Yapılacak değişiklikler aşağıda sıralanmıştır:

- Paralel gövdenin baştaki kısmında 10.725 m'lik artış,
- Paralel gövdenin kıçtaki kısmında 5.3625 m'lik artış,
- Blok katsayısı 0.825'e yükseliyor,
- LCB 0.371 m. artıyor.

Ana gemi karakteristikleri:

Panamax Bulk Carrier'in ana boyutları :

$$L_{BP} = 214.5 \text{ m}$$

$$B = 32.23 \text{ m}$$

$$T = 12.5 \text{ m}$$

$$\Delta = 72600 \text{ ton.}$$

$$C_B = 72600 / (214.5 \times 32.23 \times 12.5 \times 1.025) = 0.8189$$

Paralel gövdenin geminin baş tarafındaki uzunluğu 32.175 m,

$$P_F = 32.175 / 107.25 = 0.3$$

Paralel gövdenin geminin kış tarafındaki uzunluğu 32.175 m,

$$P_A = 32.175/107.25 = 0.3$$

Tablo 1'de geminin postalarına ait yarı en kesit alanı değerleri ve ilgili hesaplar verilmektedir.

(Not: Alt indis "A" kış tarafı, "F" ise baş tarafı belirtmektedir).

Formun Geometrik Karakteristiklerinin Hesabı :

Tablo 1 'den yararlanmak suretiyle

$$\text{Toplam prizmatik katsayı } (\phi_T) = 24.7342/30 = 0.8244$$

$$\text{Orta kesit katsayısı} = C_B/\phi_T = 0.8189/0.8244 = 0.9934$$

$$\text{LCB } (\bar{z}) = (5.9048-4.602)/24.7342 = 0.0527$$

Tablo 1. Panamax Bulk Carrier yarı en kesit alanı değerleri ve ilgili hesaplar

1 Posta No	2 Yarı En Kesit Alanı	3 SM	4 (2x3)	5 MK	6 (4x5)	7 (6x5)
0 (A.P.)	0.0556	1/4	0.0139	1	0.0139	0.0139
1/4	0.1283	1	0.1283	0.95	0.1219	0.1158
1/2	0.2397	1/2	0.1199	0.90	0.1079	0.0971
3/4	0.3610	1	0.3610	0.85	0.3069	0.2608
1	0.4769	3/4	0.3577	0.80	0.2861	0.2289
1 1/2	0.6756	2	1.3512	0.70	0.9458	0.6621
2	0.8338	1	0.8338	0.60	0.5003	0.3002
2 1/2	0.9320	2	1.8640	0.50	0.9320	0.4660
3	0.9787	1 1/2	1.4681	0.40	0.5872	0.2349
4	1.0000	4	4	0.20	0.8000	0.1600
5	1.0000	2	2	0	4.6020	2.5397
6	1.0000	4	4	0.20	0.8000	0.1600
7	0.9995	1 1/2	1.4993	0.40	0.5997	0.2399
7 1/2	0.9993	2	1.9986	0.50	0.9993	0.4997
8	0.9952	1	0.9952	0.60	0.5971	0.3583
8 1/2	0.9538	2	1.9076	0.70	1.3353	0.9347
9	0.8118	3/4	0.6089	0.80	0.4871	0.3897
9 1/4	0.6783	1	0.6783	0.85	0.5766	0.4901
9 1/2	0.4914	1/2	0.2457	0.90	0.2210	0.1990
9 3/4	0.2808	1	0.2808	0.95	0.2668	0.2534
10(F.P.)	0.0875	1/4	0.0219	1	0.0219	0.0219
		Kış	11.4979		5.9048	3.5467
		Baş	13.2363			

Toplam 24.7342

Baş ve kık taraf karakteristiklerinin hesabı :

Baş taraf prizmatik katsayı, $(\phi_F) = 13.2363/15 = 0.8824$

1. Moment, $X_F = 5.9048/13.2363 = 0.4461$

2. Moment, $k_F^2 = 3.5467/13.2363 = 0.2679$

Benzer şekilde, $\phi_A = 0.7665, X_A = 0.4002, k_A^2 = 0.2209$

Blok katsayısındaki gerekli artış = $0.825 - 0.8189 = 0.0061$

Bu yüzden toplam prizmatik katsayıdaki artış $(\delta\phi_T) = 0.0061/0.9934 = 0.0061$

Baş ve kık taraftaki prizmatik katsayılarındaki değişikliği bulmamız için A, B ve C sabitlerinin hesaplanması gerekir.

$A_A = \phi_A(1-2X_A) - P_A(1-\phi_A) = 0.7665(1-2 \times 0.4002) - 0.3(1 - 0.7665) = 0.0829$

Benzer şekilde; $A_F = 0.0598, B_A = 0.7192, B_F = 0.8281, C_A = 0.02134, C_F = 0.00323$ olarak bulunur.

Geminin yarı kısımlarında paralel gövdedeki gerekli artışlar

$\delta P_F = 10.725/107.25 = 0.10, \quad \delta P_A = 5.3625/107.25 = 0.05$

$\delta\phi_F = 0.00905$ ve $\delta\phi_A = 0.00295$ olarak hesaplanır.

$\delta X_F = 13.899.(1 - X).(1.4023 - X) m.$

$\delta X_A = 17.761.(1 - X).(0.7313 - X)m.$

Limitler;

$\delta\phi_F = -0.0198$ ile 0.0534 arası

$\delta\phi_A = -0.0383$ ile 0.0717 arası

Yukarıda hesaplanan $\delta\phi_F$ ve $\delta\phi_A$ değerleri limitler dahilindedir.

Aynı şekilde δP limitleri;

$\delta P_F = -0.3993$ ile 0.1865 arası

$\delta P_A = -0.2378$ ile 0.1416 arası

Dolayısıyla δP_F ve δP_A değerleri limitler dahilindedir.

Tablo 2'de yeni dizayna ait değerler görülmektedir.

Tablo 2. Geliştirilen yeni dizayna ait değerler

Ana posta	Mastoriden X uzaklığı	δX	Dizayn posta	En kesit alanı
0 (A.P.)	1	0	0	0.0556
1/4	0.95	-0.1931	0.2590	0.1283
1/2	0.90	-0.3003	0.5140	0.2397
3/4	0.85	-0.3110	0.7645	0.3610
1	0.80	-0.2467	1.0115	0.4769
1 1/2	0.70	0.1716	1.4920	0.6756
2	0.60	0.9331	1.9565	0.8338
2 1/2	0.50	2.0592	2.4040	0.9320
3	0.40	3.5285	2.8355	0.9787
4	0.20	7.5504	3.6480	1
5	0	0	5	1
6	0.20	13.3634	6.623	1
7	0.40	8.5264	7.3975	0.9995
7 1/2	0.50	6.2741	7.7925	0.9993
8	0.60	4.4616	8.208	0.9952
8 1/2	0.70	2.9279	8.6365	0.9538
9	0.80	1.6731	9.0780	0.8118
9 1/4	0.85	1.1476	9.3035	0.6783
9 1/2	0.90	0.6971	9.5325	0.4914
9 3/4	0.95	0.3110	9.7645	0.2808
10 (F.P.)	1	0	10	0.0875