

Praktična metoda određivanja maksimalne količine palubnog tereta

Prilikom ukrcaja maksimalnih količina nekog homogenog tereta na brod npr. drvo, kokos itd. najbitnije je zadovoljiti dva osnovna uvjeta i to: ekonomski, tj. da brodski prostor i hidrostatičke mogućnosti broda budu maksimalno iskorišteni i drugi, da brod zadrži zadovoljavajući, odnosno željeni stupanj sigurnosti u pogledu poprečne stabilnosti.

U više navrata sam bio svjedokom nesuglasica između prvih časnika i krcatelja zbog toga što dodatna količina tereta koja se trebala ukrcati na palubu broda nije bila točno niti blagovremeno određena.

Iz tog razloga sam se zainteresirao za iznalaženje metoda brzog i praktičnog određivanja te dodatne količine tereta čijim kasnijim ukrcajem na palubu brodski poprečni stabilitet poprima željeno stanje.

Budući da sam tu metodu kasnije i praktično isprobao prilikom ukrcaja drveta na m/b »Zadar«, najjednostavnije će biti da i cijela studija bude prikazana na jednom takvom primjeru.

Prije početka ukrcaja u brodska skladišta potrebno je točno očitati gaz broda, te prilikom ukrcaja voditi strogo računa o svim težinama koje su u međuvremenu ukrcane na brod a ne mogu se smatrati teretom (voda, gorivo, potrepštine). Upoređujući početni gaz sa gazom koji se isto tako točno očita u momentu kompletiranja ukrcaja u brodska skladišta dobija se težinski točna količina tereta koja je do sada ukrcana. Ovo je potrebno činiti iz razloga što su često puta težine deklarirane od strane krcatelja netočne, a poznato je da je težina uz visinu sistemnog težišta (KG) faktor koji direktno utiče na račun centracije težinâ.

Budući da je položaj sistemnog težišta KG dobiven računom centracije težinâ ispod položaja koji se zahtijeva KG', odnosno koji će sistemno težište dostići po ukrcaju nepoznate količine tereta (w) i koji će imati visinu sistemskog težišta (H). Istim računom centracije težinâ se dobije i zbroj vertikalnih momenata koji je u ovom slučaju proizvoljno označen skraćenicom »P«, odnosno

$$P = D \times KG \text{ ili } KG = \frac{P}{D}$$

Pošto će nepoznata količina tereta (w) ukrcana na visinu (H) izazvati dodatni vertikalni moment wH onda možemo pisati slijedeću relaciju: $KG' = \frac{P + wH}{D + w}$

Vrijednost KG' može biti izražena i slijedećom razlikom: $KG'' = KM - MG'$, a množenjem $D \times KG'$ dobije se ukupni vertikalni moment koji će brod imati po ukrcaju palubnog tereta i koji je i u ovom slučaju proizvoljno označen sa »R«.

Ako se vratimo gore navedenim relacijama možemo pisati slijedeće:

$$KM - MG' = \frac{P + wH}{D + w} \times D + w$$

$$\begin{aligned} R + wKM - wMG' &= P + wH \\ -wH + wKM - wMG' &= -R + P \quad \times (-1) \\ w(H - KM + MG') &= R - P \end{aligned}$$

$$w = \frac{R - P}{H - KM + MG'}$$

Da bi se izbjegla neka nerazumijevanja, nalazim za shodno da analiziram pojedinačno svaki od faktora koji se našao u gore dobivenoj konačnoj relaciji.

- »R« = $D \times KG'$
- »P« = $D \times KG$
- »H« — visina sistemnog težišta palubnog tereta
- »KM« — vertikalni metacentar — ulazeći sa srednjim gazom u knjigu broskog stabiliteta (krivulja, dijagram ili tablica)
- »MG''« — željena vrijednost metacentarske visine
- »KG'« = $KG + MG'$

Da bih cijelu stvar napravio praktičnijom, izradio sam i tablicu koja se bazira na formuli

$$w = \frac{R - P}{H - KM + MG'}$$

i čije dijelove prikazujem samo ilustracije radi, budući da u današnje vrijeme džepnih elektronskih računala pomalo gubi na svojoj praktičnoj vrijednosti.

TABLICA ZA ODREĐIVANJE MAKSIMALNE KOLIČINE PALUBNOG TERETA
ZA ŽELJENU VRIJEDNOST MG'

H—KM+MG'/m	R — P / t/m					500	600	700	800	900	1000
	50	100	200	300	400						
1,00	50,0	100,0	200,0	300,0	400,0	500,0	600,0	700,0	800,0	900,0	
1,10	45,5	90,9	181,9(w)	272,7	363,6	454,5					
1,20	41,6	83,3	166,7	250,0	333,3	307,7					
5,70	8,8	17,5	35,1	52,6	70,2	87,7	105,3	122,8			
5,80	8,6	17,2	34,5(w)	51,7	69,0						
5,90	8,5	16,9	33,9	50,8							
6,00			33,3								
9,40	5,3	10,6	21,3	31,9	42,6	53,2	63,8	74,5	85,1	95,7	106,4
9,60	5,2	10,4	20,8	31,3	41,7(w)	52,1	62,5	72,9	83,3		
9,80	5,1	10,2	20,4	30,6	40,8						
10,0	5,0	10,0	20,0								

Još ostaje da se sve ovo objasni i prikaže na nekom praktičnom primjeru.

npr.

Po završetku ukrcaja tereta jelovog drveta u brodska skladišta račun reentracije težinâ je otkrio slijedeće:

$$D = 4.811 \text{ tona}$$

$$P = 27.329 \text{ t/m}$$

$$KM = 6,30 \text{ m}$$

$$- MG' = 0,50 \text{ m}$$

$$KG' = 5,80 \text{ m} \times 4.811 = 27.904 \text{ t/m}$$

$$R = 27.904 \text{ t/m}$$

$$- P = 27.329 \text{ t/m}$$

$$R - P = 575 \text{ t/m}$$

$$H = 10,50 \text{ m}$$

$$- KM = 6,30 \text{ m}$$

$$+ MG' = 0,50 \text{ m}$$

$$= 4,70 (H - KM + MG')$$

$$w = \frac{R - P}{(H - KM + MG')} = \frac{575}{4,70} = 122,4 \text{ tone}$$

To znači da bi metacentarska visina MG' poprimila željenu vrijednost od 0,50 m, brod je trebao ukrcati dodatnih 122,4 tone na palubu broda čije sistemno težište je bilo 10,50 m iznad kobilice broda.

Nadam se da sam bio dovoljno jasan kod svojih izlaganja i bit će mi naročito drago ukoliko netko od mojih kolega još jednom potvrdi korisnost i praktičnost moga rada.

JUGOLINIJA

RIJEKA - JUGOSLAVIJA

Obala Jugoslavenske mornarice 16,
p. p. 379, tel. 33-111, telex 24218 YU JULINE,
brzjav: JUGOLINIJA

Kontejnernski, polukontejnernski i konvencionalni servis iz Jadrana u :

- | | |
|--------------------------|---|
| — Meksički zaljev | — Južnu Ameriku — zapadna obalu |
| — Sjevernu Evropu | — Južnu Ameriku — istočnu obalu |
| — Srednji istok | — Sjevernu Ameriku (12-to dnevni kontejnerski servis) |
| — Daleki istok | — Arapsko-perzijski zaljev (14-to dnevni kontejnerski servis) |
| — Narodnu Republiku Kinu | — Levant (10-to dnevni RO-RO servis) |

Putnike prevozi na liniji:

— Jadran — SAD

**SLOBODNA PLOVIDBA OBAVLJA SVE PRIJEVOZNE USLUGE
U SLOBODNOJ PLOVIDBI PO SVIM MORIMA SVIJETA.**