

JOZO LOVRIC

Brodarstvo i svjetska energetska kriza

Sam izričaj »svjetska energetska kriza« djeluje dramatično i zastrašujuće. Prizivlje nam u sjećanje ugasla ognjišta, zaustavljene tvornice, prazne ceste i bezglasne dvorane. Strah se uvlači u naša razmišljanja, strah od budućnosti. I možda je dobro da je tako. Rasipništvo koje smo do sada pokazivali u trošenju bogatstava naše planete graniči s nezrelošću, i štednja koju nastojimo provesti nije nikakva pedepsa, već samo razborito ponašanje, koje je, čini se, potrošačka euforija bila duboko potisnula.

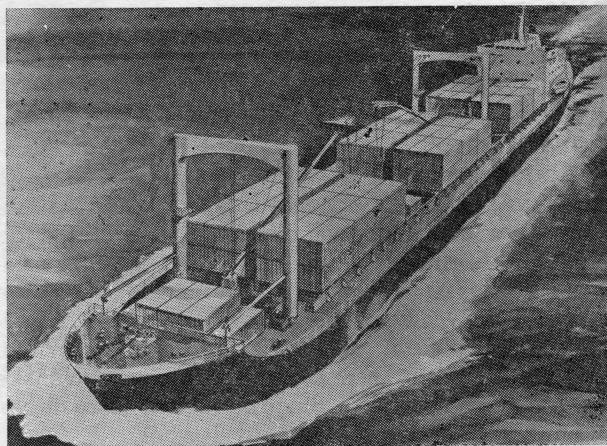
Kad smo ovako izravno osudili rastrošnost, valja ipak ustvrditi da izraz »svjetska energetska kriza« znači zapravo krizu nafte, a nikako energije. Osim nafte na svijetu ima i drugih izvora energije, nekih još nekaptiranih, a nekih zapostavljenih. No, iako se radi samo o nafti, budući da je ona najvažniji svjetski izvor energije, čovječanstvo je suočeno s velikim problemima koje treba prevladati. Nas ovdje prvenstveno zanima kako će se naftna kriza odraziti na svjetsko brodarstvo.

Poskupljenje goriva glavni je trenutačni problem brodarstva. Većina današnjeg brodovlja izgrađena je kad je trošak za gorivo iznosio manje od 15% dnevne cijene broda srednje veličine u korištenju. U to doba se cijena tone teškog goriva



Brod za prijevoz rasutih tereta

kretala oko 18, dok ona danas iznosi i više od 140, pa gorivo predstavlja glavnu stavku u troškovima korištenja. I nije u toj današnjoj cijeni bit problema, već u budućim poskupljenjima. Brod koji



Brod za prijevoz kontejnera

bude izgrađen polovicom ovog desetljeća bit će sigurno u korištenju i godine 2000, što znači da će kroz veći dio svog radnog vijeka trošiti mnogo skuplje i mnogo lošije gorivo od onog što ga je trošio na svojim prvim putovanjima. Valja, dakle, već sada nešto poduzeti kako bi se to spriječilo.

Od energije koju motor prima, za propulziju se iskoristi svega 20%. U stvari 27% energije se izgubi u hlađenju motora, 30% u ispuštanju plinova, 10% u prenosu na propeler, a obraštanje trupa stalno povisuje otpor kretanja. K tome valja još trošiti gorivo i u pomoćnim motorima koji opskrbljuju električnom strujom porivni i ostale brodske strojeve. Očito bi, trebalo poboljšati iskoristivost. No, na žalost tu su mogućnosti vrlo ograničene. Teorijske granice termičke iskoristivosti diesel motora nalaze se između 50 i 60%; termički stupanj djelovanja današnjih motora iznosi negdje 40—43%. U zadnje vrijeme postignuta su manja poboljšanja, ali bi za daljnja poboljšanja motor valjalo opremiti vrlo skupom dodatnom opremom koja cijeli pothvat čini nerentabilnim. Konstruktori se, izgleda, slažu da najveće poboljšanje koje bi se moglo postići jedva dostiže 5%.

Malo poboljšanje iskoristivosti moguće je postići koristeći bolje toplinu ispušnih plinova i rashladne vode. No već danas skoro svi brodovi koriste ovu izgublenu toplinu za proizvodnju pare za grijanje tankova teškog goriva i prostorija. Velika poboljšanja, dakle, nisu za očekivati.

Postoji još mogućnost uštede energije smanjenjem broja okretaja brodskog vijka. Na većini

suvremenih teretnih brodova srednje i veće nosivosti osovinski je niz spojen izravno s porivnim strojem (diesel motorom) koji obično radi s brojem okretaja od 100 do 130 na minutu. Opće je poznato da iskoristivost brodskog vijka osjetno raste sa smanjenjem broja okretaja. Na pr. reducirajući broj okretaja za 50% moguće je zaštedjeti 12 do 15% energije. No, zna se da smanjujući broj okretaja valja povećati promjer vijka što pričinja ne male poteškoće, kao u pogledu konstrukcije trupa tako i u pogledu korištenja broda balastnim putovanjima. Ovi problemi nisu ipak nepremostivi.

Konačno, nepovoljno djelovanje obraštanja trupa u tijeku godina može se osjetno ublažiti prikladnijim podvodnim premazima. Istraživanja su pokazala da je kod brodova koji su u korištenju već oko 8 godina potrebno povećavati porivnu snagu do 30 pa čak i do 40% ako se želi dostići ona ista brzina koja je bila postignuta na pokusnim vožnjama. Primjenom, dakle, posebnih premaza koji trup broda čine glađim i bolje zaštićenim od obraštanja mogla bi se postići prilična ušteda u gorivu.

Da bi se ublažile nepovoljne posljedice sve akutnije naftne krize trebat će na brodove koji se budu gradili u ovom desetljeću primijeniti:

- porivni diesel-motor s nešto boljom iskoristivošću,

- poboljšani uređaj za iskorištavanje izgubljene topline,

- brodski vijak s malim brojem okretaja, (vjerojatno 60/70 o/min), kojem će se konstrukcija trupa morati prilagoditi,

- poboljšani podvozni premaz.

Neka se s poboljšanim uređajima za iskorištavanje izgubljene topline postigne ušteda od 3%, sporokretnim brodskim vijkom daljnja ušteda od 12% i konačno poboljšanim podvodnim premazom još ušteda od 10%, ukupna bi ušteda tada iznosila 25%. Preračunato u troškove goriva to sigurno nije mala stvar, no gledajući dugoročno, sve to ne predstavlja ipak neko spasonosno rješenje. Valja, dakle, uza sva ova tehnička dotjerivanja tražiti korjenitija rješenja koja se, čini se, mogu jedino naći u novim vrstama goriva.

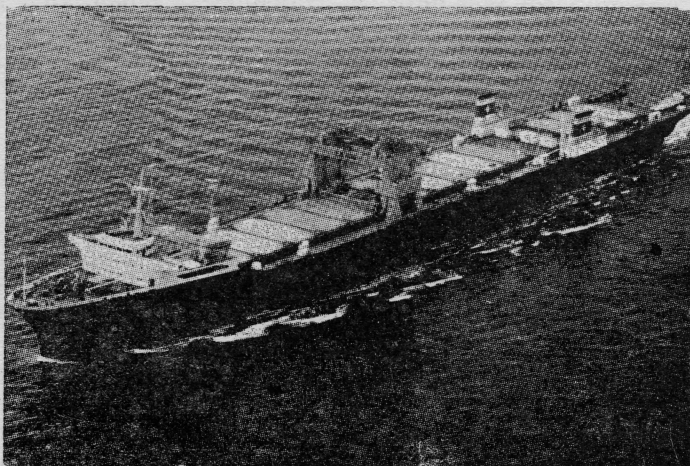
Koje su to nove vrste goriva koje dolaze u



Brod za prijevoz tekućih tereta

obzir? Nuklearna propulzija izgleda da nema budućnosti zbog ekoloških i političkih problema koji se čine, makar iz današnje perspektive, praktički nepremostivim. Povratak jedrima ne ukazuje se kao praktično rješenje zbog konstrukcijskih problema, nestalnosti izvora energije i zbog brojnosti posade koju bi takav pogon iziskivao. Ostaje, eto, jedino ugljen, stari zaboravljeni ugljen, vinovnik prve svjetske tehnološke revolucije, prljavi i beščutni grobar ponosnog i prastarog svijeta jedrenjaka. Pa da vidimo kakvi su mu izgledi!

Usporedba u cijeni ugljena i nafte vrlo je nesigurna, jer cijena ugljena od luke do luke osjetno varira. No, ako uzmemo kao prosjek cijenu ugljena u Hampton Roads, može se reći da je ugljen danas 40% jeftiniji od nafte (usporedba na osnovi postavke: 60 tona/dan mazuta odgovara količini od 120 tona/dan ugljena). Međutim, kretanje cijene ugljena, kad on postane osnovni energetski izvor, krajnje je neizvjesno. Neki smatraju da će ta cijena doživjeti istu sudbinu kao i cijena nafte, tj. da će početi ubrzano rasti, dok drugi opet drže da će konkurencija među proizvođačima ugljena odigrati presudnu ulogu regulatora i modelatora.



Brod za kombinirani prijevoz

Problemi skladištenja i manipulacije ugljena, kako na kopnu tako i na brodu, izgledaju nam danas nesavladivim. No, ne treba zaboraviti da je to naše današnje gledanje opterećeno komoditetom koji nam je nudila nafta. Nedavna istraživanja pokazuju da svi ti problemi mogu biti svedeni na sasvim prihvatljivu mjeru bez znatnijeg poskupljenja investicije i povećanje potrebnog broja brodskog osoblja.

Što se tiče budućeg kretanja cijene ugljena, koje je od bitnog značenja za odluku o prelasku na tu vrstu goriva, dosta toga upućuje na to da će to kretanje biti usmjereno i bez naglih skoko-

va. Svjetska je, naime, industrija ugljena industrija golemih razmjera i, suprotno onome što se obično misli, nije nikad prestala povećavati svoju godišnju proizvodnju. Ovogodišnja proizvodnja iznositi će negdje oko 3600 milijuna tona. Ugljen, međutim, sudjeluje u svjetskoj potrošnji energije sa svega 18%. Također, udio pomorskog prijevoza u transportu ugljena vrlo je mali. Od 3600 milijuna tona, koliko će se ove godine iskopati, svega će oko 140 milijuna biti prevezeno morskim putem. Promet će se odvijati između slijedećih zemalja (prema »Seaborne Trade, Transportation and Handling«):

Predviđanja pomorskog prijevoza ugljena u 1980. godini
(u milijunima tona)

UVOZNICI IZVOZNICI	EEZ	Skandi- navija	Ostala Evropa	Japan	Južna Amerika	Ostale zemlje	Ukupno
Australija	9		1	27		3	40
Južna Afrika	10	1	2	3		2	18
SAD	10		4	8	3	2	27
Kanada	1			12	1		25
Poljska	15	4	2	1	2	1	25
SSSR	3	2	1	3			9
Ostali	4			3			7
Ukupno:	52	7	10	57	6	8	140

U 1985. godini predviđa se porast pomorskog prijevoza ugljena na 195 milijuna tona:

Predviđanja pomorskog prijevoza ugljena u 1985. godini
(u milijunima tona)

UVOZNICI IZVOZNICI	EEZ	Skandi- navija	Ostala Evropa	Japan	Južna Amerika	Ostale zemlje	Ukupno
Australija	13		1	38		5	57
Južna Afrika	18	1	4	7	3	5	38
SAD	9		4	15	4		32
Kanada	1			16	1		18
Poljska	15	4	5	1	2	1	23
SSSR	4	4	1	3			12
Ostali	5			5			10
Ukupno:	65	9	15	85	10	11	195

Promatrano u tona-miljama ova predviđanja daju još impresivniju sliku. U 1980. godini predviđa se ostvarenje od 670 milijardi tona-milja, a u 1985. godini od 988 milijardi tona-milja, što znači porast od 47%; gledano isključivo u tonama ovaj porast, međutim, iznosi samo 39%.

Najveći uvoznici energije već su se okrenuli ugljenu. Japan je krajem prošle godine odlučio svoje elektrane prebaciti s nafte na ugljen. Devet glavnih japanskih proizvađača energije udružilo je oko 40 milijuna dolara za potrebna istraživanja. Posebne ekipe obilaze ugljenokope u Australiji i Sjedinjenim Američkim Državama i pregovaraju o dugoročnim ugovorima za kupnju njihova ugljena. Švedska je odlučila smanjiti za 20% uvoz nafte i tu količinu nadoknaditi uvozom ugljena.

Predviđa se da će u slijedećih pet godina najveći izvoznici ugljena biti Australija, Južna Afrika, Sjedinjene Američke Države, Kanada i Poljska,

a pri kraju tog perioda pridružiti će im se i Kina. Glavni uvoznici bit će zemlje Evropske ekonomske zajednice i Japan. Ima predviđanja koja govore da će godine 2000. pomorski prijevoz ugljena dostići 700 milijuna tona godišnje, za što bi bila potrebna flota kapaciteta koji odgovara nosivosti svih danas postojećih brodova za prijevoz rasutih tereta.

I na kraju, procjenjuje se da su svjetske rezerve ugljena deset puta veće od svih do sad pronađenih i procijenjenih količina nafte. Uz mjere štednje u potrošnji energije koje se sada poduzimaju, nužnost kojih će valjda konačno doprijeti do svijesti konstruktora, tehnologa i svakog potrošača, svijet u ugljenu ima dugoročna saveznika. Ako se još ima na umu da za prijevoz energetskog ekvivalenta ugljenu treba barem tri puta više brodskog prostora nego nafte, svi su izgledi da će svjetsko brodarstvo u slijedeća dva desetljeća uz izobilje problema imati i posla u izobilju.