

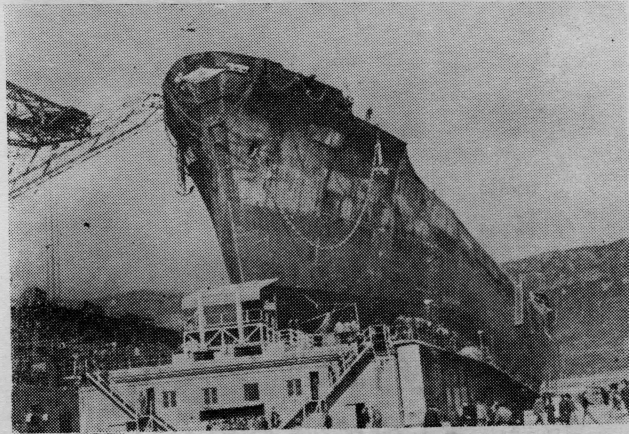
# Motorni teretni brodovi „Split“ i „Eh Bird“

Gradnje brodogradilišta „Split“ za američke vlasnike

Ing. Igor Belamarić, Split

Opći razvoj i napredak tehnike i pomorske privrede izaziva potrebu za specijaliziranim brodovima. Tako danas sve češće susrećemo brodove izgrađene za specijalne svrhe. Za ledolomce i za brodove za prijevoz uglja, znamo već dugo vremena. Za tankere, koji su se razvili do neslučenih veličina (turbinski tanker »Universe Apollo« sa snagom od 27500 KS i brzinom od 17,5 uzlova ima nosivost 106.200 dwt; druga dva tankera od po 130.000 dwt grade se također u Japanu; čuje se o projektu tankera nosivosti 150.000 dwt, pa čak i 500.000 dwt) također slušamo, a i sami možemo graditi tankere do 80.000 dwt nosivosti. Splitsko brodogradilište ugovorilo je gradnju triju motornih teretnjaka, od kojih svaki ima nosivost oko 50.000 dwt, a predviđa gradnju tankera od 80.000 dwt. Tko je sve ovo mogao predvidjeti prije nekoliko godina? Grade se brodovi za prijevoz boksita, petroleja, vina, mesa i voća, automobila, stoke, ukapljenih plinova, drva, vlakova, iseljenika, hodočasnika, za opskrbu svjetionika, polaganje podmorskih kabela, za spasavanje itd.

Motorni teretnjaci »Split i »Eh Bird« — novogradnje broj 165 i 178 splitskog brodogradilišta, spadaju također u brodove za specijalne svrhe. Stručni naziv ovih brodova na



»Split« uoči porinuća

engleskom — Bulk carrier-collier — služe za prijevoz rasutog tereta, i posebno naglašeno, uglja.

Navodimo neke odlike ovih brodova:

a) imaju krovne bočne tankove, koji se pune morskom vodom kad brod plovi u balastu, sa svrhom da se izbjegne »pretvrda stabilneta« i da tako bude ugodniji boravak posadi na brodu. Ujedno, pomoću ovih tankova povećana je ukupna količina balasta, čime se postigne dovoljni gaz na krmi za dobar rad propelera, zatim dovoljni gaz na pramcu što je opet važno za izbjegavanje mogućeg oštećenja pramčanog dijela broda pri lošem moru kao i opća maritimna svojstva broda u balastnoj plovidbi;

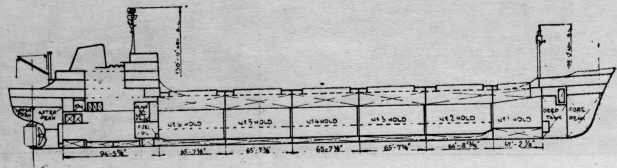
b) mogućnost da se natovari svako drugo skladište, tako da tri skladišta budu sasvim puna, a tri sasvim ili djelomično prazna. Na ovaj način također se izbjegava prevelika stabilneta u slučaju kad brod prevozi teške terete (željeznu rudaču i sl.) koji »padnu« na dno. Ovo pak svojstvo daje brodu struktura trupa sa odgovarajućom uzdužnom i poprečnom čvrstoćom.

c) nešto povećana visina dvodna (u skladištu br. 1 2,90 m, u skladištu br. 2, 3, 4, 5 i 6 — 1,70 m, u strojarnici — 2,20 m), te kosa završna ploča dvodna, koja na boku seže do visine 4,70 m od osnovke, također povoljno djeluje na stabilnetu prilikom prevoženja teških tereta, a posebno olakšava posao oko istovara.

d) opća ujednačenost i jednostavnost stovarišta, sa minimalnim horizontalnim površinama na kojima se može kupiti i zaostajati nečistoća i vlaga;

e) jednostavnost konstrukcije trupa, što omogućava posadi lakše čišćenje i održavanje, a i za brodogradilište predstavlja zahvalan posao;

f) jednostavna oprema broda. Brod je bez teretnog uređaja, oslanja se na lučke uređaje za utovar i istovar. Ima



Plan m/b »Split«

čelične grotlene poklopce sa hidrauličnim otvaranjem i zatvaranjem. Veći dio namještaja je metalni što olakšava čišćenje i umanjuje opasnost od požara;

g) tunel na glavnoj palubi, između uzdužnih praznica grotla i krovnih tankova, na svakoj strani po jedan, vodi od krmnice do pramčanog kaštela. Služi posadi kao zaštićeni prolaz za nevremena, a također za vođenje električnih kabela, parnog cjevovoda i dr.

h) sposobnost samoslaganja tereta (self-trimming). Ovo svojstvo daju mu upravo spomenuti krovni balastni tankovi, čija je unutarnja kosa pregrada u tu svrhu nagnuta 31 stupanj prema horizontali.

Kobilica MB »Split« bila je položena u prvoj polovini travnja 1961. a porinuće je izvršeno 21. listopada iste godine. Brod je potpuno dovršen i predan vlasniku koncem siječnja ove godine.

Kobilica njegovog »sister shipa« »Eh Bird« položena je 21. listopada 1961., porinuće je izvršeno 15. travnja 1962.

Vlasnik ovih brodova je Atlantic Bulk Trading Corporation Ltd — Monrovia, koja je inače povezana sa kompanijom Mystic Steamship Division of the Eastern Gas and Fuel Association, Boston, Mass. Potonja tvrtka bavi se trgovinom i transportom uglja i drugih rasutih tereta. Njeni predstavnici ujedno su vršili posredovanje i nadzor gradnje ovih brodova. I ovom prilikom može se naglasiti da je cjelokupna suradnja između predstavnika kompanije Mystic Steamship Division i Brodogradilišta »Split« bila od početka do kraja upravo primjerna i fair. Njeni predstavnici stalno su se odnosili s najvećim povjerenjem prema splitskome brodogradilištu što će sigurno trajno ostati u obostranom sjećanju, a nadamo se i dovesti do nove suradnje.

Ovi brodovi građeni su prema propisima i za najvišu klasu + 100 A1 klasifikacionog zavoda Lloyd's Register of Shipping, uz posebnu napomenu da je struktura trupa pojačana za prevoz teških tereta, te sa uzdužnim sistemom gradnje dna i glavne palube (with strengthenings for heavy cargoes and the special notation »Longitudinal framing at bottom

and main deck«). Brodovi ujedno udovoljavaju zahtjevima Britanskog ministarstva transporta za neograničenu okeansku službu, a također propisima Suez i Panama kanala.

Glavne značajke i dimenzije broda:

Duljina preko svega	m	181,66
Duljina između perpendikulara	m	169,00
Širina na rebrima	m	23,40
Visina na boku u sredini	m	14,20
Gaz, ljetno nadvođe	m	10,00
Ukupna nosivost	23.125 ts	— 23.495 t
Brutto registar tonaža (Liberijska)	RT	15.317
Netto registar tonaža (Liberijska)	RT	9.702
Ukupni volumen skladišta	cft	1.030.397 — m <sup>3</sup> 29.176
Ukupni kapacitet balastnih tankova	t	7.726
Ukupni kapacitet tankova vode	t	182
Ukupni kapacitet tankova teškoga goriva	t	1.389
Ukupni kapacitet tankova plinskoga ulja	t	233
Ukupni kapacitet tankova mazivoga ulja	t	132
Brzina na probnoj vožnji pri gasu 9,80 m i 10,800 bhp		— 16,2 uzla.

#### Opći opis broda

Brod ima šest skladišta, koja u cjelini sežu od dvodna do glavne palube, odnosno do gornjega ruba praznice grotala na glavnoj palubi. Volumen pojedinog skladišta iznosi prosječno oko 4.860 m<sup>3</sup>, odnosno oko 171.800 kubnih stopa. Duljina skladišnog prostora iznosi 114,745 m.

Strojarnica je smještena na krmu, između R 12 i R 50, tj. na duljini od 30 m.

Duboki tank nalazi se između pramčanog peaka i skladišta br. 1, seže do platforme ispod glavne palube. Služi za smeštaj teškoga goriva, isključivo. U dubokom tanku inkomporirana, nalazi se pumpna stanica.

Krmeni i pramčani peak služe isključivo za smeštaj tekućeg balasta.

Krma je oble forme, dok je pramčana statva malo konkavna i nagnuta, te sa profilom, koji se širi idući prema vrhu statve.

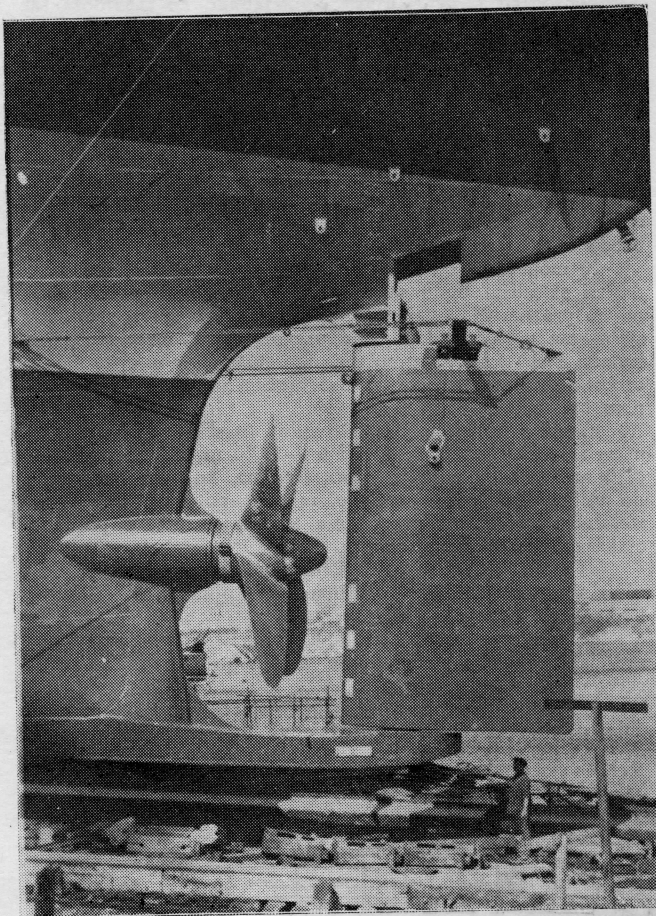
Zapovjednički most i sve nastambe posade smješteni su na krmu iznad strojarnice. Na glavnoj palubi je krmeno nadgrađe (krmnica), a iznad još četiri reda (kata) kućica. Na vrhu, na palubi navigacionog mosta, smještena je kormilarnica, te radio i navigaciona kabina.

Na krovu kormilarnice smješten je signalni jarbol sa radar-antonom na vrhu. Na stražnjem kraju pramčanog kaštela postavljena su dva teretna stupa koje na gornjem kraju povezuje spojna greda. Na gredi-platformi postavljena je zatvorena promatračka kabina.

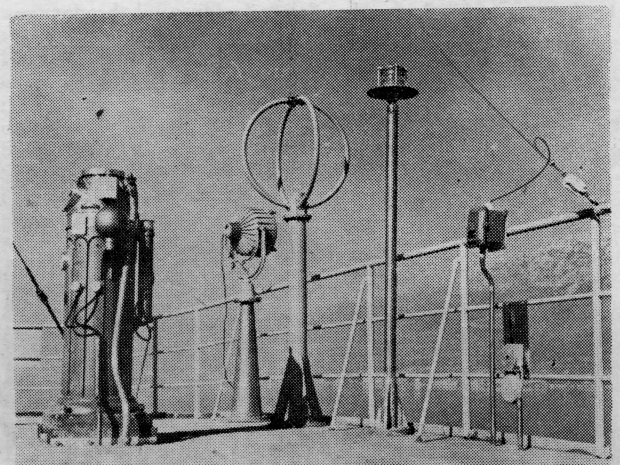
Duljina palubnih tunela-hodnika, koji spajaju krmeno i pramčano nadgrađe, identična je s duljinom skladišta, tj. iznosi okruglo 114 m.

#### Forma broda — Otpor — Propeler

Pri izradbi brodskih linija išlo se za tim da forma bude jednostavnija i lakša sa stanovišta gradnje trupa. Zato je u-



»Split« — krmena statva — kormilo — propeler



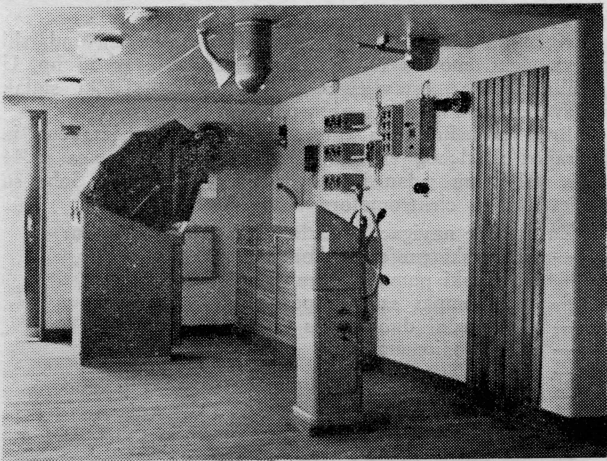
Krov kormilarnice m/b »Split«

svojeno posve horizontalno dno. Radius uvoja iznosi 2,00 m., a duljina paralelnog srednjaka 42,25 m tj. 25% duljine broda. Kut što ga konstrukciona vodna linija zatvara sa simetralnom broda iznosi 24,5°, dok polumjer profila krmene i pramčane statve iznosi 125 mm.

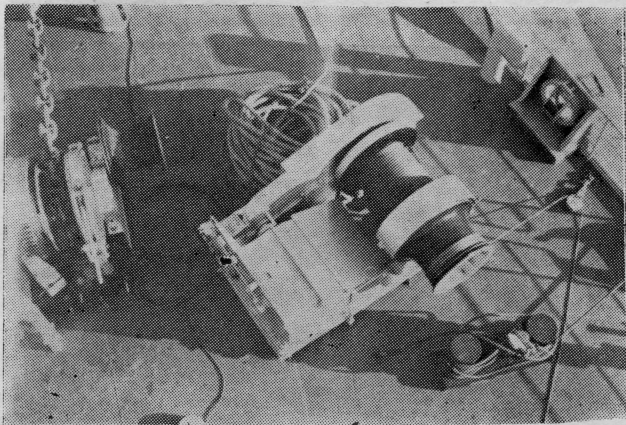
Propeler je četvorokrlni, desnovojni, sa radijalno promjenljivim usponom. Promjer iznosi 5,60 m, a težina 12,3 t. Material propelera je aluminijska bronca.

#### Konstrukcija trupa

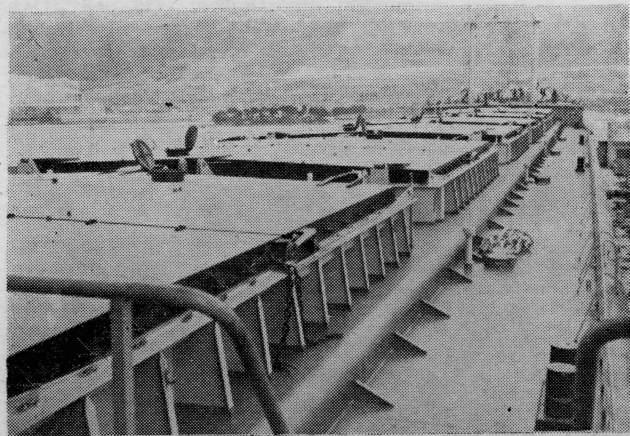
Trup, nadgradnja i kućice izgrađeni su iz brodograđevnog čelika. Celná stijena i krov kormilarnice su iz aluminijske legure otporne u moru i na morskome zraku.



Kormilarnica m/b »Split«



Pogled na dio palube kaštela. Vidi se dio sidrenog vitla, patentno samopritezno vitlo i Port Colbourne patentna zjevača



Pogled na glavnu palubu m/b »Split«. Ističu se čelični grotleni poklopci

Svi elementi trupa spojeni su elektrovarenjem, osim šava završnog voja koji je zakovan.

Pri rješavanju konstrukcije trupa nastojalo se u čim većoj mjeri izbjevati varenje nad glavom, zatim vertikalne varove, te varenje u skućenim prostorijama. Ovo je objektivno omogućilo, da uz dobre zavarivače, bude obavljeno kvalitetno varenje elemenata trupa. I ovdje posebna pohvala ide grupi, koja je vrsno obavila varenje i montažu odgovornijih elemenata kao što su krmena statva i kormilo — što je već postalo tradicija u splitskom brodograđilištu, uz zadržano povjerenje predstavnika vlasnika i klasifikacionih zavoda. Izrezi za varenje (scallops) nisu primijenjeni, jer se bez njih postiže solidniji spoj i izbjegavaju moguće pogreške na mjestima gdje se profil križa sa varenim šavom, zatim u području raznih koljena i drugdje. Ostali su samo izrezi za prolaz tekućine i zraka u tankovima, te izrezi na mjestu varenih spojeva i sl. Ukinuvši spomenute izreze dosljedno je provedeno obostrano neprekidno varenje sa smanjenim grlom. Prekinuto varenje, bilo lančano ili cik-cak, nije uopće primijenjeno jer se prilikom označivanja ovih varova lako čine pogreške, gubi vremena, lakše dolazi do lokalnih napuklina i osobito zbog pojave korozije na nezavarenim mjestima.

Kobilica je plosne izvedbe, dimenzija 2300 × 24 mm po čitavoj duljini. Stično je zavarena sa dokobiličnim vojevima.

Dvodno je građeno na sličan način kao kod MB »Držić«, novogradnje broj 157 brodograđilišta Split.

(Prikaz MB »Držić« donijeli smo u našem časopisu br. 2 lanjske godine). Sastoji se od uzdužnih neprekidnih nosača, odnosno ima ih samo mjestimično kao ukrepe slobodnih krajeva uzvojnih koljena i koljena uz hrptenicu. Razmak rebrenica iznosi općenito tri razmaka rebara, tj.  $3 \times 800 = 2.400$  mm. Razmak uzdužnih nosača je 980 mm. Na ovaj način dobije se celularni izgled dvodna pri čemu svaka čelija ima dimenzije — dužina × širina × visina —  $2.400 \times 990 \times 1.700$  mm. Izrezi (provlake) u rebrenicama su dimenzija  $750 \times 500$  mm, a u nosačima  $1500 \times 750$  mm, čime se postiglo vrlo prohodno i pregledno dvodno, jednostavno za čišćenje i održavanje. Ovakva izvedba dvodna osigurava izvanrednu čvrstoću broda, osobito uzdužnu; laka je za gradnju i nadzor a ujedno je težinski lakša od analogne profilne konstrukcije dvodna. Dvodno kao i svi ostali dijelovi trupa, građeno je u sekcijama. Prosječna duljina sekcija dvodna iznosi 10 m. Težina jedne sekcije dvodna u preseku iznosi 36 t, a ima ih ukupno 28, jer su po širini broda izvedene dvije, odnosno tri sekcije. Sekcija dvodna, koja obuhvaća temeljne ploče i nosače glavnoga stroja teži 63 t, a njene dimenzije preko svega cca  $16 \times 4 \times 2,5$  m. Sveukupna težina dvodna, isključivši opločenje dna i bočne tunele na dvodnu, iznosi oko 1.000 t.

Limovi bočne vanjske oplate pri sredini broda imaju debljinu 19,5 mm. Rebra u skladištima broj 2, 3, 4, 5 i 6 su Holland profil dim.  $320 \times 13$  mm. Karakteristično je da se na krajevima rebra prekidaju, tj ne ulaze u bočni tunel na dvodnu, odnosno u bočni krovni tank. Ovakva izvedba je znatno jednostavnija za gradnju, a i nepropusnost spojeva lakše se postiže i održava.

Krmena statva potpuno je varene izvedbe. Težina sekcije krmene statve sa odgovarajućim dijelom vanjske oplate, vanjskom propelernom cijevi, rebrenicama, pregradom na rebro 12, provezama, rebrima i koljenima iznosi punih 49 t. Njene dimenzije preko svega iznose — dužina × širina × visina —  $10 \times 9 \times 6$  m.

Kormilo je pravokutno, Simplex — balasno. Varene je izvedbe i ima ove značajke:

Duljina (širina)	m	3,80
Visina	m	6,34
Površina	m <sup>2</sup>	24,09
Površina balasnog dijela	m <sup>2</sup>	6,24
Istisnina, efektivna	kg	9.900
Vlastita težina	kg	12.930

Donji dio pramčane statve ima isti profil kao i propelerne statve tj. polukrugli profil dim.  $250 \times 125$  mm, na kojega su navareni bočni limovi. Na ovaj način osigurana je pristupačnost i omogućeno čišćenje ovoga, inače skućenog prostora. Statva je bila predmontirana skupa sa donjim dijelom pramčanog peaka.

Glavna paluba građena je po uzdužnom sistemu. Debljina limova iznosi 35 mm. Opločenje palube primarno ukrep-  
ljuju i nose uzdužne veze — uzdužnjaci, čije su dimenzije  
250 × 35 mm. Palubni poprečnjaci postavljeni su na četiri,  
odnosno tri razmaka rebara, i sastoje se iz, varenjem dobi-  
venog T-profila.

Srednja visina nadgrađa i kućica iznosi 2,50 m. Debljina  
limova razdjelnih pregrada iznose 6 mm ili više.

#### Nastambe

Posada, ukupno 38 članova, smještena je u 38 jednokre-  
vetnih kabina. Kabine momčadi su na glavnoj palubi, pod-  
časnika na palubi krmence, a časnika na palubi čamaca i  
na donjem mostu. Na palubi donjega mosta nalaze se dvije  
jednokrevetne kabine za vlasnika i peljara. Na glavnoj pa-  
lubi se nalazi i prostorija za dnevni boravak momčadi, dok  
su na palubi krmence smještene zasebne blagovaonice mom-  
čadi, podčasnika i časnika. Na prednjem dijelu palube ča-  
maca smješten je udobni salon časnika. Brod također raspo-  
laže sa dvokrevetnom bolnicom, smještenom na palubi kr-  
mnice.

Nastambe se mehanički griju i ventiliraju pomoću si-  
stema visokotlačne ventilacije. Sanitarne prostorije, pantryji,  
te saloni imaju još i mehaničku usisnu ventilaciju. Zimi,  
pri vanjskoj temperaturi od  $-20^{\circ}\text{C}$ , postiže se unutarnja  
temperatura od  $+20^{\circ}\text{C}$ . U prostorije se dobavlja isključivo  
svježi zrak. Grijanje zraka vrši se u centralnim jedinicama  
pomoću pare.

Glavna brodska ledenica smještena je na glavnoj palubi,  
na krmu. Ledenica ima zasebne odjelke za povrće, meso, ribu,  
mliječne proizvode, te priručni prostor s ukupnim volume-  
nom od 106 m<sup>3</sup>. Rashladni medij je Freon 12.

#### Oprema broda

Na pramčanom kaštelu postavljena su dva teretna stu-  
pa sa po jednom samaricom nosivosti 1,5 t. Na palube kr-  
mnice postavljena su također dva teretna stupa sa samaricama  
2 t za posluživanje spremišta hrane.

Na glavnoj palubi raspoređeno je šest teretnih gro-  
tala ovih dimenzija:

Grotlo br. 1	9,59 × 13,00 m
Grotlo br. 2, 3, 4, 5 i 6	14,40 × 13,00 m

Poklopci grotala su čelični, nepropusni, patent Mac  
Gregor-Comarain, proizvod naše tvornice »Metalna« iz Ma-  
ribora sa hidrauličkim otvaranjem — zatvaranjem.

Skladišta imaju prirodnu ventilaciju putem usisnih i  
tlačnih vjetrolovk.

Među ostalim privezni uređaj obuhvaća četiri automatska  
samopritezna elektrohidraulična vitla, dva na palubi krmni-  
ce i dva na kaštelu.

Sidreno vitlo je horizontalne izvedbe, elektro-motorno  
sa dva lančanika i dva bočna pritezna bubnja. Tri pram-  
čana Hall-sidra imaju težinu od 5.690 kg svaki. Sidreni lanci  
slažu se u dva cilindrična samoslagajuća lančanika. Promjer  
svakog lančanika iznosi 2,20, a visina 3,80 m.

Kormilni stroj je elektrohidraulični, četverocilindarski  
sa dva elektromotora i dvije pumpe, snage 2 × 25 hp. U  
kormilarnici je postavljen kombinirani upravljački stalak  
sa davačem telemotora i gyro-pilotom.

Brod posjeduje dva čamca za spasavanje izrađena iz  
armiranog staklenog vlakna. Kapacitet svakog čamca je 44  
osobe, pri čemu jedan ima ugrađen diesel-motor. Sohe su  
gravitacione sa elektromotornim vitlima.

Za potrebe navigacije, među ostalim instalirani su:

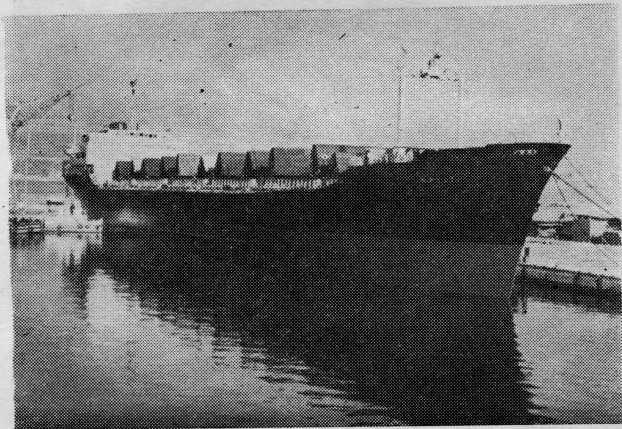
- magnetski projektor kompas, 10"
- magnetski pomoćni kompas, 10 palaca
- gyro-kompas sa čest ponavljača
- ultrazvučni dubinomjer
- radio goniometar
- radar »True motion«
- »Loran« uređaj

#### Strojni uređaj

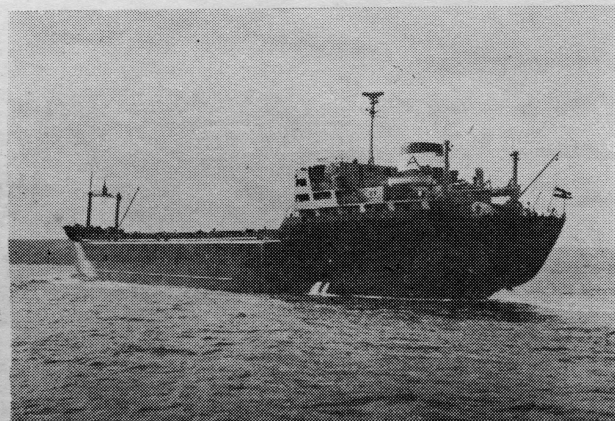
Glavni stroj je FIAT C759S, brodski diesel-motor, jedno-  
radni, sa križnom glavom, direktno prekretni i sa turbo-  
puhalom na ispušne plinove. Glavni stroj može raditi i sa



M/b »Split« u opremnoj luci brodogradilišta »Split«



M/b »Split« uoči probne vožnje



M/b »Split« na probnoj vožnji

teškim gorivom. Maksimalna snaga stroja, pri 132 okr/min iznosi 10.800 bhp. Snaga za trajni pogon, pri 125 okr/min iznosi 9.400 bhp. Stroj ima 9 cilindara promjera 750 i hoda stapa 1.320 mm.

Električna centrala sastoji se od tri diesel-generatora snage 400 kVA svaki, napon 450 V i izmjenične struje frekvence 60 Hz. Svaki diesel-motor ima 500 bhp pri 514 o/min.

Jedan škotski kotao ložen teškim uljem proizvodi 1.500 kg/sat zasićene pare tlaka 7 at. Jedan vertikalni La Mont kotao na ispušne plinove, smješten u dimnjaku, proizvodi 1.100 kg/sat zasićene pare tlaka 7 at.

Od pomoćnih strojeva u brodske svrhe ugrađeni su među ostalim:

- 2 vertikalne, samosisne, elektromotorne, centrifugalne balastne pumpe, kapaciteta 350/100 m<sup>3</sup>/sat i visine dobave 25/60 m;
- 2 vertikalne, elektromotorne, stapne kalne pumpe, 110/55 m<sup>3</sup>/sat i visine 30/60s mSV;
- evaporator uređaj, kapaciteta 15 t vode dnevno.

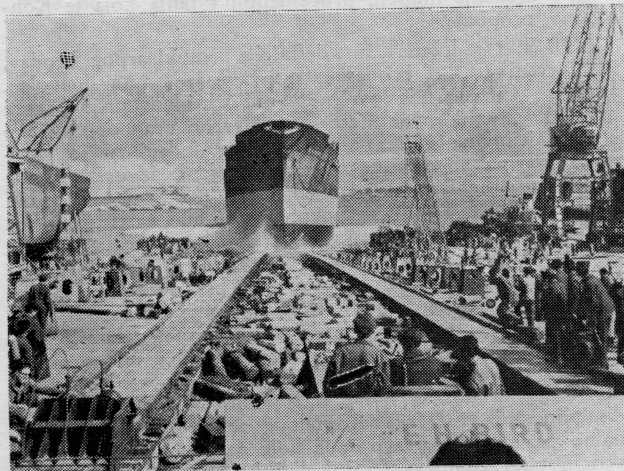
#### *Elektro-uređaj*

Na brodu su primjenjeni ovi naponi:

- 440 V, 60 Hz, trofazni, za napajanje elektromotora i ostalih potrošača snage.
- 110 V, 60 Hz, trofazni sistem rasvjete i ostalih potrošača niskoga napona.
- 24 V, istosmjerni, iz akumulatorske baterije za pomoćnu rasvjetu i signalne uređaje istosmjerne struje.

Ukupna snaga osnovne električne centrale iznosi 960 kW. Jedan generator pokriva potrebe električne energije u normalnom radu (za vrijeme plovidbe) a druga dva su mirujuća rezerva. Glavna razvodna ploča smještena je na prednjem dijelu platforme u strojarnici.

Za vanjske veze instalirani su glavni i pomoćni radio odašiljač i primač. Brod također ima i radio-telefonsku vezu s kopnom.



Porinuće »Eh Bird«