

## Budućnost gradnje željeznih brodova

Ing. Mirko Posavec, Zagreb

Otkad su željezni brodovi stali zamjenjivati drvene pa sve do nedavna, malo se desilo promjena u brodogradilištima ili u metodi gradnje brodova. Postavljanje kostura bilo je prvi posao, a stavljanje oplata radilo se na isti način kako je građen Nelsonov »Victory« ili »Nepobjediva armada«. Tako se radilo do Prvog svjetskog rata i u toku daljnjih 20 godina, a ta je metoda imala neke neosporne prednosti. Ona je omogućavala da oblik broda bude izrađen ispravno i da se rupice za zakovice, jer se tada brod gradio samo zakivanjem, potpuno poklapaju s linijom.

Gradnja se odvijala tako da se najprije postavljala kobilica zatim uspravljao centralni nosilac, te stavljali podovi. Potom bi se postavljao gornji tank i pokrajni tankovi, te uspravljale pregrade, rebra i prečne grede pod palubom. Zatim bi se podizale ploče oplata i palube, stavljale na mjesto i zakivale. Tu je ukratko prikazan rad oko gradnje, a bilo je, naravno, još i drugih operacija, kao markiranje ruba ploče na rebrima a sve se to baziralo na običnoj geometriji.

Kada je metoda zavarivanja stala zamjenjivati zakivanje u brodogradilištima, postepeno usavršavanje u tehnici gradnje brodova nije na brodogradilišne uređaje stavljalo nikakve nove neizvedive zahtjeve. Na primjer, brodogradilišne dizalice kapaciteta 3 do 5 tona instalirane početkom ovog stoljeća bile su dovoljno jake za svaki napor u godini 1930. Ipak uvedene su neke novosti kao masovno bušenje, svestrani strojevi — kojim je upravljao jedan čovjek itd. a sve je to imalo više svrhu da ubrza gradnju i uštedi na radnoj snazi no da uvede nove metode konstrukcije. Prva revolucija u projektiranju i strojevima došla je ubrzo nakon prošlog rata i tad je postalo jasno da će zavarivanje uskoro potpuno istisnuti zakivanje i da ova nova tehnika traži nove metode gradnje. Otkako je zavarivanje omogućilo veći radni učinak no zakivanje i dovelo do predfabrikacije u većem ili manjem stupnju, počelo se graditi ogromne hale u kojima su se pojedine sekcije broda zavarivanjem kompletirale. U isto doba tradicionalni hidraulični čekići i rezači bili su zamijenjeni bušilicama i autogenim rezačima. Za danas materijale iz skladišta do hala i navoza uređeni su tekući sagovi, a dizalicama je povećan kapacitet na 30 do 50 tona koliko teže razni predfabricirani segmenti. U isto vrijeme

predfabrikacija je omogućila da se smanji broj navoza jer se ubrzano gradilo i na njihovom manjem broju.

Usporedo s tim došlo je do uvođenja novih strojeva. Autogeno zavarivanje zamijenjeno je električnim uz istodobnu elektronsku kontrolu tako da su ploče mogle biti izrezane direktno prema fotokopiji plana, umjesto da se plan nacrta na njima. Ručno električno zavarivanje gotovo je potpuno zamijenjeno mašinskim. Uvedene su pneumatske ili magnetske hvataljke. Ploče brodske oplata valjaju se od boljeg materijala kao bi se izbjegla korozija kod plovidbe i t. d. Usporedo s novom tehnikom napredovalo je i projektiranje brodova. Pojavili su se brodovi sa samoistovarnim uređajem, putnički brodovi sa strojevima i dimnjacima na krmi pa čak i brodovi bez dimnjaka, te orijaši od preko 100.000 tona. Uvedena je široka upotreba aluminija, plastika, staklenog vlakna, novih antikorozijskih sredstava, stabilizera, klimatizacionih sprava, radara i t. d.

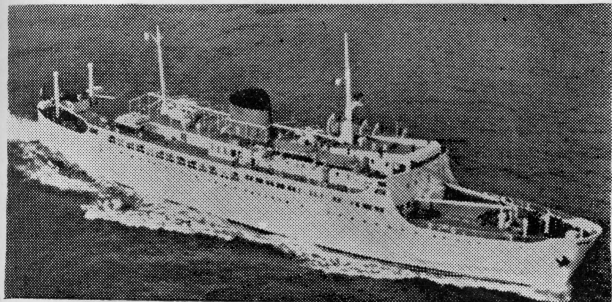
A kako će biti u budućnosti?

Predviđa se da će se uskoro brodovi graditi u uskim bazenima u kojima će se zajedno montirati dijelovi teški i do 100 tona, a možda i više. Stoga će se morati pojačati kapacitet brodogradilišnih dizalica ili proširiti sistem konvejjara. Potonji sistem bio bi mnogo pogodniji za montažu dijelova velike težine. Gradnja u bazenu ima tu prednost da se brod gradi u horizontalnom položaju i otpada trošak i rizik porinuća. To je doduše manje svečano ali zato sigurnije.

Daljnji razvoj predstavlja metoda montaže na tekućoj vrpici. Pri toj se metodi brod kreće kraj mjesta na kome je rad koncentriran, slično kao i kod drugih radova na tekućoj vrpici. Jedno evropsko brodogradilište već radi na ovaj način. U ovoj tehnici prvi stupanj rada predstavlja gradnja krme broda u jednoj velikoj hali, a tada taj gotovi dio klizi u uski bazen ili suhi dok, koji predstavlja nastavak konstrukcije hale. Taj se proces nastavlja sve dok brod ne bude dovršen, a tada se u dok pusti voda i brod isplivi. Međutim na putu je već novi krmeni dio i tako redom. Naravno kod ovakve metode moći će se uvesti i djelomična ili potpuna automatizacija. Tako ćemo uskoro vidjeti da se na tekućoj vrpici proizvode ne samo konzerve, radioaparati ili automobili, već i orijaški oceanski brodovi.

## Zanimljivi novajlije

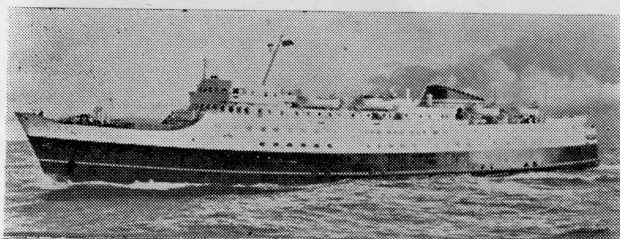
U posljednjih je nekoliko mjeseci stavljeno u službu nekoliko novih, izvanredno lijepih i zanimljivih putničkih jedinica različite tonaže. Počet ćemo s najmanjom. To je francuski brod za prijevoz putnika i vozila između Francuske i Korzike »Napoleon« od 1000 tona nosivosti (oko 3000 brt). Ovaj brod, dug 110 metara i sposoban da ponese 1224 dnevna putnika uz 100 automobila ušao je u službu na liniji Marseille — Ajaccio — Bastia početkom siječnja ove godine. Trup mu je razdijeljen sa 11 nepropusnih pregrada tako da je plovnost broda osigurana čak ako se i koja klijetka napuni morem. U trupu su i 5 skladišta i jedna prostrana paluba koja služi kao garaža za 70 vozila srednje veličine. Ona ulaze u brod kroz krmena vrata, no postoje još i bočna vrata na svakoj strani trupa. Potonja su stoga što na Korzici još ne postoje ga-



»Napoléon«

tovi za pristajanje ferrija, pa automobili izlaze odnosno ulaze kroz ta bočna vrata. U krmenom i pramčanom dijelu broda postoje i prostori za daljnjih 14 odnosno 16 automobila tako da ukupan prevozni kapacitet broda iznosi stotinu kola. Brodski motori imaju snagu od 8000 KS i omogućavaju brzinu od 18 milja danju ili 14,5 milja noću. Brod je tako osiguran od požara da vozila ne moraju prigodom ulaska u brod ispražnjavati rezervoare. Čitav je brod podijeljen u tri obrambene zone, opremljene Novopanom i drugim protupožarnim sredstvima.

Drugi zanimljivi novajlija je holandski ferry »Koningin Wilhelmina« za službu između Hooka i Harwicha. Taj neobično aerodinamičan brod ima 6000 brt, dug je 123 metra, a motori snage 15.600 KS daju mu brzinu od 23,5 milje na sat. Naročitu zanimljivost predstavlja njegov mali gaz od samo 4,5 metara, velika brzina i relativno kratak trup. Veoma je udoban za putnike, a posebna je pažnja posvećena uklanjanju buke i vibracije koju stvaraju diesel-strojevi. Na tome su radili naročiti švicarski specijalisti.

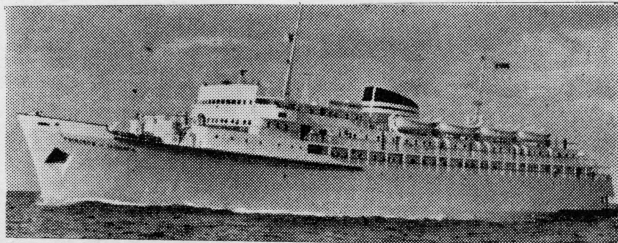


»Koningin Wilhelmina«

Čitavo nadgrađe iznad »B« palube izrađeno je od 65 tona aluminijskih legura. Radi veće stabilnosti na moru brod ima Denny-Brownova stabilizatore i Voith-Schneiderov vijak ispod pramca. Taj vijak pokreće elektromotor snage 400 KS. Brodski je trup u cijelosti zavaren. Nosivost ove jedinice je oko 750 tona. On može ukrcati 1600 dnevnih putnika u dvije klase kao i stotinu kola. Za putnike prve klase ima i 28 dvokrevetnih kabina. Na brodu je i kafana, glavna blagavaonica, buffet za topla i buffet za hladna jela, prostorije za zabavu djece, odno-

sno mladeži, dvoranu za konferencije i t. d. Telefon za vezu s kopnom instaliran je u 10 kabina prve klase na najgorjoj palubi. U tim se kabinama nalaze otomani i sklopivi kreveti, a putnicima stoje na raspolaganju i pisaci strojevi.

Ferry »Keningin Wilhelmina« ušao je u službu u veljači ove godine.



»Princess of Tasmania«

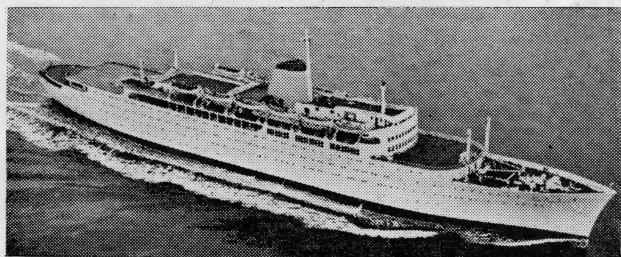
I treći novajlija je fery, ali on ne plovi u evropskim vodama, već preko Bassova prolaza, povezujući Australiju s Tasmanijom. To je »Princess of Tasmania« od 5000 brt sposoban da ukrci 334 putnika i 142 automobila na 14-satno putovanje između Melbournea i Devonporta na Tasmaniji. Ovaj brod ima diesel-strojeve snage 8600 KS a posebno je zatvorene građe zbog olujnog mora kojim plovi. Izgrađen je u Australiji i to je najljepša jedinica ovog kontinenta.

Na kraju evo i jedne zanimljive konverzije prilikom koje je jedan stari brod dobio sasvim novu fiziognomiju. To je slučaj s britanskim brodom »Dunnottar Castele« od 15.000 tona, izgrađenim 1936. Pretprošle godine on je kupljen radi pregradnje u brod pogodan za krstarenja u trop-



»Dunnottar Castle« kasnije pregrađen u »Victoria«

skim vodama Antila. Radovi na pregradnji započeli su 27. veljače 1959, a obnovljeni je brod pod novim imenom »Victoria« isporučen 19. prosinca prošle godine. Pregradnjom je postignuto slijedeće: dužina preko svega povećana je za 4 metra, gaz je smanjen za pola metra, tonaža povećana na 20.000 brt, snaga strojeva gotovo udvostručena, brzina povećana od 16 na 18 milja, a broj putnika povećan od 220 prve i 240 turističke na 600 putnika isključivo prve klase, smještenih u 214 klimatiziranih kabina. Svaka od tih kabina raspolaže s kupanicom u kojoj se nalazi kada, bazen ili tuš. U kuponicama s tušem pod je od mozaika. Zidovi kabina su djelomično prevučeni kožom i furnirom. Podovi kabina su od durastica i pokriiveni pjenastom gumom, preko koje je stavljen sag. Svaka

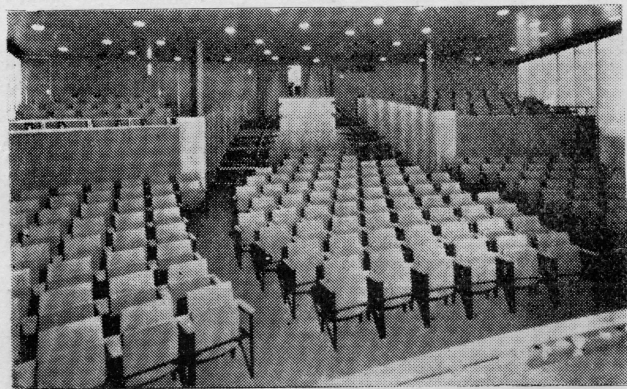


»Victoria« prije »Dunnottar Castle«



Mermaid plesna dvorana na »Victoriji«

kabina ima tri garderobe, toaletni stolić, krevet, otoman, stol, stolice i reprodukcije slika slavnih majstora. Glavne javne prostorije nalaze se na tzv. »Rendez-vous« palubi, a sastoje se od velike sobe za odmor, salona za kartanje, bara, plesane, sobe za pisanje, knjižnice i kavane. »Galeonski bar« dobio je svoje ime po dekorativnim panelima

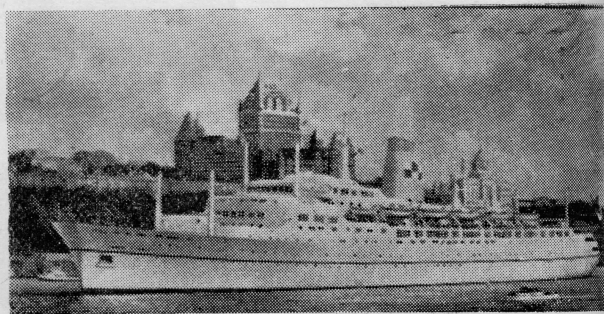


Kino — kazališna dvorana na »Victoriji«

koji prikazuju stare galeone. Glavna društvena prostorija ima ime »Mermaid room«, a raspolaže sa 155 sjedećih mjesta i podijem za ples. Tu je i bar i platforma za orkestar. Kroz prozore ove prostorije pruža se pogled na široko more, 2 bazena za plivanje i »Riviera deck«. Osim ovoga, postoje još »Sapphire deck« i »Emerald deck« gdje se može smjestiti 220 ljudi, a na krmu broda još je i »balkon«. »Rimski restaurant« je na »Coral decku«, a

u njega se može smjestiti 290 ljudi. Može se razdijeliti pomoću pomičnih staklenih zidova. Na »Sapphire decku« je i »Bambus klub«, prostorija obložena bambusom. Osim toga na brodu postoji i brijačnica, prostorije za stolni tenis i gimnastička dvorana, praonica rublja, potpuno opremljena bolnica sa operacionom salom, tri osobna lifta za putnike i jedan za posadu, kao i veliki rezervoar za vino, u koji stane 500 hl.

Na palubi nema jarbola sa dizalicama, već samo 4 dericka. Broj čamaca za spasavanje povećan je od 10 na 12. Oni su od aluminija. Za obranu od požara brod je podijeljen u 5 dijelova. Izmijenjeni su i vijci kao i pogonski strojevi novim Fiat diesel strojevima s ukupno 14 cilindara, promjera 750 mm. Električna centrala ima 120 KW i daje fluorescentnu rasvjetu i pogon kuhinji, praonici rublja i stroja za pranje posuda. Kormilarnica je od aluminija i opremljena najnovijim navigacionim instrumentima. Radio oprema uključuje 600 watni radiotelefon za vezu s obalom, kao i 200 watni odašiljač za telegraf i telefon.



»Empress of Canada«

Uz već prije uređeni »Nassau«, »Victoria« će biti jedan od najbrakosnijih brodova na moru. Njegovo je preuređenje koštalo ni više ni manje nego 3 milijarde dinara.

Početak svibnja porinut je u brodogradilištu Vickers Armstrong novi zastavni brod Canadian Pacific kompanije »Empress of Canada« od 27.500 tona. On je sličan svojim prethodnicima »Empress of England« i »Empress of Britain« ali je nešto manji. I on će, poput njih, ploviti na liniji Montreal — Britanija.

Novi se brod odlikuje kliperskim pramcem, aerodinamičnim nadgradem i novim oblikom dimnjaka. Ima tri jarbola i stabilizatore. Može ponijeti 200 putnika prve i 860 turističke klase u potpuno klimatiziranim prostorijama. Brzina mu je 20 milja, a gradnja je koštala oko 8 milijuna funti. U službu će ući iduće godine prigodom otvaranja sezone na morskom putu Sv. Lovre.