

Drvo u pomorstvu kroz vjekove

Ing. Dragutin Radimir, Zagreb

II.

Za brodogradnju, što se pojedinih vrsta drveta tiče, traži se općenito zdrava prvoklasna tehnička građa, te se na temelju analize troškova uzdržavanja i opravka pri odabiranju drveta za novogradnje treba osvrnuti na slijedeće faktore:

1) Čvrstoća: Drvo za izgradnju brodova i čamaca treba da ima veliku čvrstoću u poređenju sa svojom težinom. Uпотреba lameliranog drveta reducira znatno gubitak na čvrstoći koji se zbivao pri dosadašnjem spajanju raznih djelova drveta. Otpornost na udar je vjerojatno najveća prednost takvog drveta u brodogradnji, naročito izdržljivost brodske olupine pri sudaru sa pilotima, gatovima, pri podmorskim eksplozijama i sl.

2) Izolacija: Drvo posjeduje vanredne odlike izolacije, što omogućuje da se lađa lako utopli u hladnim predjelima odnosno brzo rashladi u tropskim krajevima. Palube iz

drveta rađe se primjenjuju nego od bilo kog drugog materijala radi svoje elastičnosti, dugotrajnosti i naročitih izolacionih prednosti.

3) Raspoloživost materijala: Drvo, materijal, koji se u šumama samo sobom obnavlja, razmjerno se lako i svuda nađe i pri nepovoljnim okolnostima. Pored domaćih izvora, strane i tropske zalihe drveta su dosada slabo korištene. Primjena lameliranog drveta povećava zalihe drveta podobnih za brodogradnju. Postojanje drveta na velikom prostanstvu omogućuje izgradnju i opravku brodova i u najudaljenijim krajevima prema planovima pomorskih konstrukcionih biroa.

4) Razmjerno niske cijene: Troškovi brodogradnje u Americi kreću se oko 0.10 dolara po funti. Troškovi uzdržavanja drvenih brodova nisu veliki ako se malo pažnje posvećuje za vrijeme upotrebe objekta, a isto toliko brige uzdržavanja i čuvanja za vrijeme raspreme. I pored nekih konkurentnih materijala u brodogradnji drvo je sebi sa-

čuvalo prvo mjesto u izgradnji malih čamaca, koji su se ordžali u najboljoj kondiciji i poslije 20 godina racionalne upotrebe.

Najbrži razvitak brodogradilišne vještine prouzrokovala je upotreba željeza i čelika kao i značajan napredak metalurgijskih i tehnoloških znanosti.

Godine 1843. izgrađen je prvi prekooceanski parobrod od 3.500 BRT, duljine 88 m, jačine 1.200 KS, brzine od 5 uzlova, koji je trebao 26 dana da prebrodi ocean, dok su prijašnji jedrenjaci plovili i 72 dana.

Neravnomjerna borba svršila se drugom polovicom 19. stoljeća, a pobjeda parobrodarstva značila je stvarno ekonomsku propast nekih naših primorskih krajeva. Motorizovani jedrenjaci sačuvali su doduše svoje značenje u lokalnom saobraćaju, te je pri daljnoj izgradnji drvenih brodova i čamaca (za ribolov, jedriličarstvo, veslački sport i t. d.) dolazila u obzir manje više zanatska vještina brodograditelja i naslijeđeno iskustvo. Prelazom na izgradnju parobroda nije se — kako su mnogi mislili — smanjila mnogo potrošnja drveta, jer se istovremeno ukazala velika potreba jamskog drveta za proizvodnju uglja kao pogonskog sredstva za parobrode i mekog ugljena potrebnog pri proizvodnji željeza i čelika.

Međutim, kad je mornarica USA za posljednjeg rata, a naročito za Korejskog rata izgubila mnogo parobroda u minskim poljima, a nije raspolagala nego s malim brojem minolovaca pristupilo se ubrzanoj izgradnji većeg broja drvenih jedinica odabirajući drvo za brodsku olupinu kao jedini praktični građevinski materijal sa željenim nemagnetskim odlikama, pogotovo kada su se brodogradilišni konstruktori — da bi uklonili mane masivnog drveta obzirom na nejednoliku anatomsku građu i »bacanje« — upoznali sa strukturnim mogućnostima uslojenog i lameliranog drveta za izgradnju brodova i većih dimenzija i utvrdili da se tehničke odlike drveta mogu uskladiti sa modernim industrijskim faktorima masovne izgradnje. Time što se drvo ponovo odabralo kao glavni građevni materijal u izgradnji torpednih čamaca, polagača mina, desantnih čamaca i drugih većih jedinica nastao je preokret u dosadašnjoj tehnici brodogradnje.

Prednosti lameliranog drveta (srezanog u tanke slojeve, slijepljenog postojanim lijepilima tako da vlakna sastavnih dijelova teku paralelno) sastoje se u tome što sastavljeni iz zdravog suhog drveta (10—15% vlage) ne podleže utezanju i pucanju; može se proizvoditi iz relativno uskih i kratkih komada s tim, da se potrebne dimenzije dobiju uzdužnim i čeonim spajanjem (mogućnost korištenja inače neunovčivih otpadaka); brže se suši, manje je težine i traži manje troškova za održavanje od masivnog drveta. Lamelirani elementi u poređenju sa masivnim konstrukcijama imaju veću čvrstoću pri manjim volumenima i težinama, eliminišu šarafe, zakovice i metalne spone, uzročnike štetnih elektrokemijskih procesa, te su naročito podesni za ravne i zakrivljene brodske konstrukcije.

Prednost lameliranog drveta — primjenjivog za sve moguće brodske konstrukcije i dimenzije sastoji se još u tome, što s ono može izrađivati i pripremati u željenim oblicima i dimenzijama na raznim radilištima i kao gotov konstrukcioni materijal prevažati do brodogradilišta za izgradnju svakovrsnih brodova i čamaca. Kao najveći napredak u brodogradnji smatra se povećanje trajnosti drvenih brodova primjenjujući tvrdo drvo po prethodnom prepiranju probanim zaštitnim sredstvima (proti vatre, atmo-

sferilija, napada insekata, zaraze gljiva). U racionalnijem korištenju otpadaka drveta, u zamjeni drugim jeftinijim surrogatima i plastičnim masama nastoji se provesti štednja drvnih sortimenata, smanjiti potrošnja drveta i ublažiti stalni porast cijena.

Redukcija potrošnje drveta kako pri izgradnji i obnovi lučkih uređaja i brodogradilišnih postrojenja tako i pri oblikovanju i novogradnji plovnih objekata uslijed stalnog napretka mehanizacije i racionalizacije, uvađanja novih strojeva i mašina vodi neočekivanom preokretu u suvremenoj brodogradnji, koja se radi mnogostručnosti postavljenih zahtjeva njenim proizvodima kao i velikog broja sastavnih dijelova plovnih objekata smatra danas veoma kompliciranom industrijom.

Tko je imao prilike da obiđe naša domaća brodogradilišta taj se mogao smjesta osvjedočiti o velikim količinama drveta, koje se nalazi ugrađeno u lučkim i brodograđevnim uređajima ili nagomilano u oblom na stovarištima (trupci, šipovi — piloti, jarboli, stupovi, katarke i sl.) ili naslagano u daščarama, spremištima i radionicama kao tesana, srezana, slijepljena, uslojena i granulirana građa (bordonalni, vratila, vesla, grede, podnice, daske, štafle, letve, oplatice, špelovano i lamelirano drvo, panel ploče, ploče vlaknate i iverice, lesanit ploče i sl.) već prema prostranosti pojedinog brodogradilišta, broju i veličini plovnih objekata koji se istovremeno nalaze u izgradnji ili su na planu skore izgradnje te mogućnosti uskalidštenja većih količina drveta radi prethodnog konzerviranja, prerade i aklimatizacije.

Koliko stvarno drveta trebaju naša brodogradilišta, škverovi i brodogradilišni obrtnici zaista je teško kazati obzirom na nagli razvitak ove naše privredne grane.

Poznato je da za izgradnju običnog 6 m dugog čamca treba od prilike za oplatu oko 0.5 m³ čiste mekane piljene građe a za okosnicu (rebra, statve i kobilicu) oko 0.25 m³ likovitog tvrdog drveta; da je za okosnicu jedne ribarske brodice od 12 m dužine (leut) utrošeno oko 4.0 m³ oblog drveta odnosno na izgradnju osrednje ratne vedete za izbacivanje torpeda oko 130 metara kubičnih drveta i to 40 m³ hrastovine i 90 m³ tropskog drveta bolje kvalitete. (Venet 1955.). Količina potrebne drvene građe za parobrode željezne konstrukcije izražena u tonama iznosi kod putničkih parobroda 10—15% za unutarnji uređaj, a 8—10% za palubu, kod teretnih parobroda 2—4% za palubu i 1.2—1.8% za unutarnji uređaj, od odgovarajuće brodske težine (deplasmana). Povećanjem nosivosti broda ove se stavke razmjerno smanjuju kao i kod kombiniranih putničko-teretnih odn. teretno-putničkih brodova iako povećanjem tonaže rastu prirodno i potrebe drvene građe za unutarnji uređaj i palubu.

Pri izgradnji transatlantika »Queen Elizabeth« utrošeno je navodno 12.000 m² furnira i šperploča!

Potrebe drveta u brodogradnji uporedo sa evolucijom našega pomorstva u stalnom su porastu. Makar stari pomorci tvrdili da je poslije Krimskog rata (1855. g.) propalo »jedro« na našim brodogradilištima prošlog stoljeća gradili su se uglavnom brodovi od drveta.

Napred navedeni podaci o potrošnji drveta pri novogradnji i opravi brodova god. 1878. iskazuju količinu od skoro 35.000 kubika, od toga skoro 22.000 m³ hrastovine!

Postepena preorijentacija na kompozitnu izgradnju, a naročito poslijeratna brodogradnja pokazuje nagli uspon u izgradnji metalnih brodova tako da su današnji kapaciteti

naših brodogradilišta angažirani sa 80 i više procenata za novogradnje u željezu.

Poslije Drugog svetskog rata znatno je opala obrtna brodogradnja, jer su se mnogi obrtnici uposlili u industrijsku brodogradnju. Na otoku Korčuli bilo je na pr. oko 50 brodograditelja sa obrtnicom, a danas ih na čitavom otoku Korčuli, Lastovu i Pelješcu nema navodno nego osam!

Ima mnogo vrijednih brodograditelja koji rade čamce i brodice po kućnim vežama i dvorištima bez obrtnica bilo da im je to glavno ili sporedno zanimanje, stoga i nije moguće na temelju broja obrtnica doći do pouzdanog zaključka o utrošku drveta pri izgradnji čamac.

Makar se upotreba drveta ograničila samo na izvjesne lučke građevine, na brodogradilišne skele, potpornje, navoze na brodske palube, unutarjni uređaj, čamce za spasavanje, ribarice, jedrilice, veslačke čamce i sl. prirodno je da se, pored tako intenzivne brodogradnje, sve jače osjeća potreba tehničkog drveta, kada se samo u brodogradilištima 1957. godine utrošilo oko 30.000 kubika tehničke građe.

Drveni brodovi s druge strane predstavljaju još uvijek značajnu ulogu u razvitku transporta na vodi. Prema stogodišnjim pomorskim iskustvima drveni brodovi pravilno građeni i čuvani su veoma pouzdani, te nije čudo što ratne mornarice naprednih zemalja u vrijeme podmornica na atomski pogon, mlaznjaka i dirigiranih projektila stalno spremaju svoje drvene brodove po oceanima sa važnim zadacima.

Za obnovu riječnih i pomorskih luka i brodogradilišta za izgradnju pomoćnih postrojenja, riječnog i pomorskog brodovlja u sadanjem sastavu naše trgovačke i ratne mornarice žrtvovala su naše šume ogromne količine drveta, koje do sada još nitko nije ni približno proračunao.

Bez obzira na to da li će se u buduće graditi po broju i veličini više drvenih ili metalnih brodova, drvo će uvijek predstavljati veoma važan konstrukcioni materijal. Da bi se stoga osigurao kontinuirani prosperitet naše brodogradnje i našeg pomorstva potrebno je uzgoju i obnovi šuma, a nadalje čuvanju šuma posvetiti mnogo više pažnje nego što je to dosada bio slučaj.