

## I. U V O D

Brod se definiše kao plovno sredstvo, sposobno da plovi po svim vrstama voda, prenoseći teret ili putnike ili obavljajući neke druge, specijalne zadatke (ribarenje, tegljenje, naučna istraživanja, pilotažu i dr.). Pri tome se podrazumijeva da brod plovi sopstvenim pogonom.

Današnji brodovi po svojim mašinama i uređajima liče, u malom, na fabriku koja ima još to svojstvo da pliva na vodi i da se kreće u željenom pravcu. I ne samo to, nego i da stigne na odredište za što kraće vrijeme, da prevoz što manje košta, da je siguran na vjetru i talasima i da se pri tome što manje ljudja i posrće, da je što lakši a ipak dovoljno otporan opterećenju i nevremenu.

Pojedina željena svojstva se nalaze u suprotnosti, jer se samo na račun opadanja kvaliteta jednog može poboljšati drugo. Npr. velika brzina broda smanjuje vrijeme putovanja ali povećava otpore kretanja a time i potrošnju goriva, što se odražava na smanjenje ekonomičnosti.

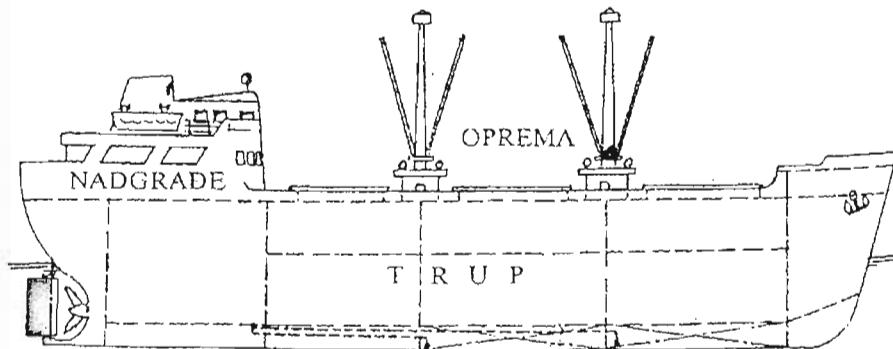
### I.1. BROD KAO TEHNIČKI SISTEM

Brod se može definisati kao veoma složen tehnički sistem jer prestavlja skup tehničkih komponenata, međusobno spojenih u jednu cjelinu, sposobnu za obavljanje nekih poslova (prevoz tereta i putnika, ribarenje, spasavanje i dr.). Kako se svaki složen sistem sastoji od podsistema to se i brod može podijeliti na više podsistema. Ovdje će on biti podijeljen na četiri podsistema sl. I.1. i to :

trup, pogonski kompleks, oprema i nadgradae.

Trup brodu daje oblik i osigurava mu potrebnu čvrstoću. Trup se sastoji od konstrukcije i oplate. Pod konstrukcijom broda podrazumijevaju se svi elementi iz kojih su izrađeni brodski trup i nadgrađe, njihov oblik, dimenzije i način spajanja. Konstrukcija mora da obezbijedi nepropusnost brodskog trupa i da bez lomova ili trajnih deformacija primi sve sile koje na brod mogu da djeluju tokom eksploatacije. Oplata prestavlja tanku spoljnju navlaku preko konstrukcije izvedenu od limenih ploča međusobno spojenih tako da obezbeđuju brodu nepropusnost. Oplata ujedno doprinosi i čvrstoći broda.

Pogonski kompleks broda čine mašine i uređaji koji obezbeđuju energiju, kako za pogon (propulziju) broda, tako i za obavljanje svih drugih poslova na brodu (manipulacija sa teretom, gorivom, mazivom, kormilarenje, proizvodnja električne energije, sidrenje, itd.). Brodski pogonski kompleks se može podijeliti na:



sl. I.1.

1. glavne brodske mašine i
2. pomoćne brodske mašine i uređaji.

Glavne brodske mašine služe za pogon broda tj. energija koja se u njima stvara, sagorijevanjem goriva, predaje se propulzoru (najčešće je to propeler) koji okretanjem stvara silu poriva, koja gura brod da se kreće po vodi. Glavne brodske mašine mogu biti :

1. motori SUS,
2. parne mašine (parne klipne mašine i parne turbine),
3. gasne turbine i
4. električne mašine.

Pomoćne brodske mašine i uređaji obuhvataju sve mašine i uređaje na brodu osim glavnih mašina. Prema tome ova grupa je mnogo složenija, kako po broju tako i po strukturi. Ova grupa se može podijeliti na :

- a) pomoćne mašine koje obezbeđuju rad glavnih brodskih mašina. Struktura ove grupe zavisi od glavne brodske pogonske mašine. Ovdje uglavnom spadaju : pumpe, kompresori, ventilatori, filteri, separatori, rashladnici, kondenzatori i dr.
- b) palubne pomoćne mašine i uređaje. Ovdje spadaju: teretna, pritezna i sidrena vitišta, kormilarski uređaji, vitišta čamaca za spasavanje itd.
- c) pomoćne mašine i uređaji opštobrodske namjene. Ovdje spadaju: uređaji za zagrijavanje i klimatizaciju brodskih prostorija, rashladni uređaji, destilacioni uređaji, uređaji za pripremanje hrane, sigurnosni uređaji broda, uređaji i sistemi za manipulaciju vodom, gorivom i uljem i dr.

Opemu broda čine: uređaji koji mu omogućavaju obavljanje operacija (što zavisi od tipa broda), uređaji koji omogućavaju navigaciju broda kao što su: radar, kompas, satelitska navigacija, radio uređaji, signalni uređaji i dr.

Nadgrađe je dio broda iznad glavne, neprekinute palube. U tom dijelu broda nalaze se: kabine za smještaj posade i putnika, prostorije za pripremanje hrane, restorani, društvene prostorije, prostorije za zabavu i razonodu, brodska bolnica, radio kabina i komandni most.

## I.2. SVOJSTVA GLAVNIH BRODSKIH POGONSKIH MAŠINA

Glavne brodske pogonske mašine služe za pogon brodova odnosno za propulziju brodova te moraju ispunjavati određene uslove kako bi se obezbijedio siguran i ekonomičan pogon brodova. Ovi uslovi odnose se na : dimenzije, masu, ekonomičnost, i elastičnost u pogonu, ponašanje pri različitim opterećenjima i sigurnost tokom eksplotacije.

Zapremina pogonskog postrojenja treba da bude što manja jer od dimenzija mašina zavisi veličina mašinskog prostora u kojem se mašine smještaju. Na brodu je svaki prostor dragocjen, jer što je manji mašinski prostor, to više prostora ostaje za ukrcaj tereta. Obično se ova karakteristika izražava kroz tzv. specifičnu zapreminu glavnih pogonskih mašina, tj, zapreminu svedenu na jedinicu snage ( $m^3/KW$  ), što je ova veličina manja to se u isti prostor mogu smjestiti pogonske mašine veće snage ili za istu snagu smanjiti potreban prostor.

Masa glavnih pogonskih mašina takođe treba da bude što manja, odnosno treba ugraditi pogonske mašine sa što manjom masom po jedinici snage ( $t/KW$ ). Smanjenjem mase glavnih pogonskih mašina povećava se ukupna korisna nosivost broda. I u ovom slučaju što je manja jedinična masa glavnih pogonskih mašina, to se u isti prostor mogu ugraditi pogonske mašine većih snaga, a time ostvariti veće brzine plovidbe broda.

Potrošnja goriva po jedinici snage ( $t/KW$ ) takođe prestavlja jedan od bitnih činilaca pri izboru glavnih brodskih pogonskih mašina. Manja potrošnja goriva neposredno utiče na ekonomičnost broda u eksplotaciji, jer s jedne strane snižava troškove pogona, a s druge strane utiče na potrebnu zalihu goriva u tankovima (bunkerima), odnosno omogućava dužu plovidbu pri potrošnji iste količine goriva.

Elastičnost pogonskog postrojenja ogleda se u trajanju vremena spremnosti za rad, vremena za prekretanje pogonske mašine (iz jednog smjera okretanja u drugi), snage koju može razviti pri vožnji krmom. Ukoliko glavna pogonska mašina nije reverzibilna (prekretna) može se ugraditi poseban uređaj za hod unazad.

Kod glavnih brodskih pogonskih mašina mora se predvidjeti mogućnost ispravnog rada i pri određenom preopterećenju. Osim toga mora se obezbijediti i

sposobnost brzog prilagođavanja različitim režimima rada a da se to ne odrazi nepovoljno na sigurnost i ispravnost rada samih pogonskih mašina. Preopterećenje ne smije da izazove prekomjerna nedozvoljena mehanička i topotlota naprezanja. Isto tako glavne brodske pogonske mašine moraju da obezbijede siguran rad i pri dugotrajnom pogonu sa malim brojem okretaja.

Jednostavnost u opsluživanju je, takođe, jedna od bitnih svojstava glavnih brodskih pogonskih mašina. Pored neposrednog uticaja na sigurnost u pogonu, ovo svojstvo prestavlja u izvjesnim slučajevima određenu prednost jer ne zahtijeva visokostručno osoblje za opsluživanje.

Najvažnije svojstvo glavnih brodskih pogonskih mašina je sigurnost pogona, od koje zavisi ne samo bezbjednost broda i tereta već i život posade i putnika. Ovo svojstvo mora uvijek da bude zastupljeno bez obzira na vrstu i namjenu broda, vrstu pogonskih mašina, područje plovidbe broda i dr. Sigurnost pogona zavisi od sigurnosti svih elemenata pogonskih mašina i od njihove sposobnosti da pri normalnom opsluživanju rade bez kvara i prinudnog zaustavljanja. Siguran pogon istovremeno utiče na smanjenje troškova u eksploataciji jer svaki kvar dovodi do zastoja, povećanja potrošnje goriva, većih troškova opravki i većih režijskih troškova.