



Tekst i foto: **Gregor Šamšal**

Ploviti ravno, ploviti ekonomično

Automobili i sva kopnena prijevozna sredstva zapravo se kreću kroz samo dvije dimenzije. Idu lijevo i desno i naprijed i natrag. Po dubini oni se ne mogu kretati, jer ne može se propasti u cestu... osim možda tijekom *rasputice* u Sibiru... no to je druga priča. Na moru, kao i u zraku prometala idu i gore i dolje, a na željenom mjestu ih drže isključivo zakoni fizike. A upravo se igranjem tim zakonima može znatno pridonijeti i udobnosti i efikasnosti plovidbe

Prometala koja se ne kreću tvrdom površinom nose zajedničko ime - plovila. Neka od njih plove zrakom, poput zrakoplova, a neka morem, odnosno vodama. Sva ova plovila, bez obzira plove li ona plavetnilom neba ili mora imaju tri osi po kojima se kreću i to ih razlikuje od spomenutih kopnenjaka. Plovila se tako valjaju po uzdužnoj osi, posrću po poprečnoj i vijugaju. Za vijuganje, odnosno za to da bi plovilo putovalo pravocrtno, zaduženo je kormilo, a kod nekih plovila pomaže

mu i kobilica. Ali što utječe na valjanje i posrtanje? Da bi se moglo upravljati i s tim dijelom plovidbe ljudi su izmislili još jedan način upravljanja – trim-ploče, poznatije kao flapsovi.

Trimanjem se uglavnom ne utječe na kretanje po pravcu. Točnije djeluje se ali primarni radnik u tom pogledu je kormilo.

Važnije je djelovanje koje uređuje ljuljanje po uzdužnoj osi do kojeg najčešće dolazi zbog pogrešno raspoređene mase unutar plovila. Zahvaljujući potpuno neovisnom

djelovanju lijeve i desne trim-ploče vrlo se jednostavno poništava djelovanje loše raspoređenog tereta. Ovisno o površini trim-ploče i brzini kojom se plovi, može se kompenzirati i više stotina kilograma tereta na krivoj strani.

Što je brzina kojom se plovi veća to može biti manja površina odnosno nagib trim-ploče i to ona može korigirati veću masu na lošem mjestu. Sada govorimo o tri do četiri stotine kilograma putnika koji se sklanjaju od sunca na jednu stranu i koje trim-ploče bez većih problema korigiraju. Sve

što treba napraviti je ubrzati i malo se poigrati s komandama trima. Trim-ploča opterećene strane plovila će se spustiti, dok će druga ploča ostati u neutralnom položaju. Razlikom u položaju trim-ploča korigira se ljuljanje, točnije nagib po uzdužnoj osi.

Ipak, ono zbog čega se ugradi najviše trim-ploča nije nijedan od ova dva spomenuta razloga, već utjecaj na gibanje po poprečnoj osi. Upravo u tom dijelu trim-ploče pokazuju svoju najveću vrijednost, i tu se vrlo brzo isplati njihova ugradnja. Isplata je doslovna i odrazit će se kroz uštede na gorivu.

Trim-ploče namijenjene su isključivo za ugradnju na brza plovila, iako ih se nerijetko može vidjeti i na raznim ne tako brzim poludeplasmanskim plovilima. Kod svih brzih plovila zajednička je osobina to da ona ekonomično plove tek kad glisiraju, odnosno kad ispred pramca guraju što manju količinu vode, ako govorimo o poludeplasmancima. I jedan i drug zahtjev bit će zadovoljeni tek onda kada plovilo zaplovi, kako se to u pomorstvu naziva, na ravnoj kobilici (even keel). Sva plovila, bilo da je riječ o malim barčicama ili ULCC tankerima nosivosti sada već i preko 500.000 tona, projektirana su za plovidbu na ravnoj kobilici! Veliki brodovi to korigiraju prebacivanjem masa po balastnim tankovima, ali na manjim plovilima to nije moguće. Zato je moguće nešto drugo, a to je mehanički utjecaj na plovilo i dovođenje što bliže idealnom položaju.

Gliseri, kao najčešći korisnici ovih iznimno jednostavnih i učinkovitih pomagala od njih imaju vrlo velike koristi. Naime, poznato je da gliser najviše snage, a time i goriva troši da bi prešao iz deplasmanskog u glisirajući režim plovidbe. To je onaj trenutak kad se gliser propinje i ispod pramca gura veliki val. I upravo u tom trenutku dolaze do izražaja trim-ploče. Pritiskom prekidača *Bow Down* obje se ploče spuštaju u najniži položaj, čime se maksimizira uzgonsko djelovanje na krmu, a kako se krma izdiže tako se pramac spušta i plovilo znatno ranije izglisirava trošeći pritom manje snage i manje goriva. Nakon što se izglisira slijedi umijeće igre i s brojem okretaja i s nagibom trim-ploča, a to je pak vječno usavršavanje koje nikada ne prestaje.

Rijetko kada se plovi u istom sastavu po istim vremenskim uvjetima. I upravo po tome se poznaju pravi iskusni nautičari, jer oni neprekidno traže

Kako zapravo rade trim-ploče?

Trim-ploče u biti rade na vrlo jednostavnom principu usmjeravanja fluida. Kako se trim-ploča usmjeri prema dolje tako na nju djeluju čestice fluida, odnosno zraka ili vode. Što je nagib veći veća je površina na koju djeluju, a kako je riječ o fluidu bitan je i, recimo to tako, broj čestica koje djeluju na površinu, a taj broj čestica koje se susreću s površinom flapsova je to veći što je veća brzina kojom one pritječu, pa tako raste i sila kojom djeluju na površinu s kojom su u kontaktu. U to se možete uvjeriti i vrlo jednostavnim pokusom. Sljedeći puta kada se budete vozili u automobilu otvorite prozor i stavite ruku ispruženog dlana paralelno s cestom. Sila će biti neutralna. Nakosite li ruku dlanom u smjeru vožnje osjetit ćete veći otpor. Kako brzina bude rasla tako će rasti i otpor, pa će na kraju pri većim brzinama ruka čak i odmarati na struji zraka.

najbolji položaj plovila podešavajući položaj trim-ploča. Neki puta će se trim-ploče recimo koristiti na upravo nelogičan način tako da ih se uopće ne koristi, odnosno da ih se potpuno izravna kako bi se pramac podigao i tako lakše nalijetao na valove koji dolaze po pramcu. Znam i za slučaj u kojem je na otvorenom moru pukla sajla kormila, ali se mudri i vješti kapetan sretno vratio u luku upravljajući samo trim-pločama. Za one koji se pitaju kako odgovor je vrlo jednostavan. Spuštajući po potrebi lijevu ili desnu trim-ploču na toj se strani stvarao veći otpor pa je plovilo zakretalo u željenu stranu.

Iako postoje plovila za koja proizvođači tvrde da se na njima ne moraju ugrađivati trim-ploče, svatko tko ih ipak odluči ugraditi neće učiniti ništa loše, dapače! Trim-ploče dobro će doći čak i plovilima s izvanbrodskim

motorima ili Z pogonom jer usmjeravanje sile poriva promjenom položaja propelera nije jednako kao i utjecaj na hidrodinamiku trupa pomoću trim-ploča. Ugradnjom trim-ploča sasvim će se poništiti ponekad i pogrešan raspored masa po plovilu. Motor će se sasvim sigurno manje mučiti pri izglisiravanju, a i finim podešavanjem će se povećati krajnja brzina i poboljšati udobnost plovidbe. Upravljanje trim-pločama je svojevrsna vještina koja se stječe iskustvom. Kako se iskustvo povećava tako sve očitiji postaju povećanje brzine i doplova, odnosno smanjenje potrošnje.

Zahvaljujemo se stručnjacima iz nautičkog servisa Technonautica i tvrtki Frigomarine, zastupniku proizvođača marke Lenco, na pomoći pri nastanku ovoga članka



**1**

Većina današnjih trim-ploča, poput ovih marke Lenco, naročito ako govorimo o električnim trim-pločama, dolazi u vrlo jednostavnoj nevelikoj kutiji

**2**

Unutar nje nalazi se sve što treba za montažu, od uputa za ugradnju do vijaka i sheme spajanja. Nedostaje još samo bušilica i može se započeti

**3**

Prije no što se počne bušiti valja provjeriti promjer debla vijka kako se ne bi probila prevelika rupa, što se više ne bi dalo ispraviti

**4**

Nakon odabira svrdla označava se mjesto ugradnje trim-ploče u skladu s preciznim uputama za ugradnju koje su priložene u kutiji s trim-pločama

**5**

Rupe su izbušene i sada treba obraditi površinu brusnim papirom finije granulacije nekih 120 kako bi se brtvena masa bolje primila

**6**

Prije no što se nastavi, valja ipak provjeriti je li dobar promjer vijka u odnosu na rupu. Deblj mora uredno prolaziti, a navoj mora sam sebi urezivati put

**7**

Nakon provjere vijka površina se mora i odmastiti da spoj bude što bolji i sigurniji

**8**

Iz istoga se razloga odmašćuje i prihvat na trim-ploči

**9**

Odabir vrhunske brtvene mase je nevjerojatno važan u ovom poslu. Treba ga nanijeti u svaku rupu i na cijelu površinu kako bi sile bile ravnomjerno raspoređene

**10**

Tek sada slijedi postavljanje trim-ploče, treba biti oprezan da prije zatezanja vijaka do kraja površina ne dodiruje krmeno zrcalo

**11**

Vijci se stave na svoje mjesto i ravnomjerno dotežu. Prvo se dotegnu nekih 2/3 da bi se nakon par sati kada malo stegne dotegnule da brtvena masa postigne stopostotni učinak

**12**

Sad je na redu postavljanje cilindra. Za početak se pričvrsti za ploču kako bi se mogla odrediti visina prihвата na krmeno zrcalo



13

Da bi se moglo dobro označiti mjesto na kome će se fiksirati treba odvojiti prihvat od samog cilindra



14

Na početku treba odrediti je li sam gliser postavljen u idealno vodoravan položaj



15

A onda se u istoj ravnini mora fiksirati i trim-ploča



16

Kad se odredi visina onda se označavaju mjesta na kojima će se bušiti rupe



17

Procedura bušenja je ista kao i kod bušenja rupa za trim-ploče, s tom razlikom da ovdje središnja rupa mora biti malo veća kako bi kroz nju mogao proći kabel



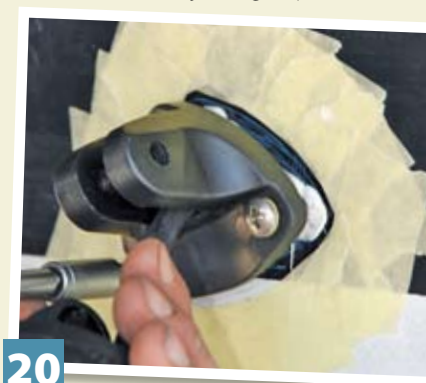
18

Prije provlačenja kabela mora se postaviti konusna gumena brtvica koja će spriječiti prodor vode unutar plovila



19

Ipak kako bi se toj brtvi pomoglo i potpuno onemogućilo da voda uđe u plovilo i ovdje valja staviti brtvenu masu



20

Budući da je prihvat cilindra na vidljivom mjestu prije stezanja vijaka po rubu treba staviti traku na koju će se prelići višak mase i tako uredno i jednostavno odstraniti



21

Nakon toga slijedi provlačenje instalacije kroz zakutke i prolaze koji nažalost nisu bili dostupni oku objektivna



22

Po provlačenju instalacije preostaje još učvršćivanje centralne upravljačke jedinice koja upravlja s oba klipa



23

Uz same trim-ploče, prekidač je jedini vidljivi dio. Uvijek ga treba ugraditi negdje u blizini komande kopče i gasa



24

I na kraju još samo treba spojiti centralnu jedinicu i prekidač na komandnoj ploči