



Nova zvijezda iz Japana

Novom Suzukiju na krmi vašeg broda divit će se svi uokolo, jer sa svojih 300 konja – čiji je učinak u švedskim vodama iskušao naš vrhunski stručnjak za makine – to je sada najjači izvanbrodski pogon na svijetu, a možete ih ako je krma šira naredati čak tri

napisao i snimio Mišo Baće

Suzuki Marine, ogranak čuvene japanske kompanije zadužen za gradnju brodskih motora, jednom godišnje važnim tržištima predstavlja novitete u svom proizvodnom programu. Ove je godine za mjesto predstavljanja u Evropi odabran švedski glavni grad Stockholm, točnije njegovo obližnje morsko izletišta Saltsjöbaden, poznato i kao Saltis. Zvijezda prezentacije, održane 27., 28. i 29. kolovoza, bio je novi izvanbrodski četverotakt-

ni motor DF300, ovoga časa po snazi od okruglo 300 KS svjetski rekorder među izvanbrodskim (četverotaktnim) motorima. Članovi brojne japanske delegacije, uz suradnju osoblja tvrtke *Suzuki KGK* iz Švedske, organizirali su prvoga i drugoga dana vrlo sadržajnu, edukativnu i danasve gostoljubivu prezentaciju za brojne predstavnike stručnih evropskih medija, a druga i trećega dana za predstavnike brodogradilišta. Kolega i ja iz Hrvatske zbog trans-

portnih poteškoća preskočili smo koktel i odlazak gliserima i gumenjacima na zajedničku večeru, ali smo zato cijeli drugi dan intenzivno sudjelovali u programu, koji je započeo doručkom, nastavljen je multimedijском prezentacijom novog motora, a vrhunac dosegao skidanjem zastora koji su prekrivali dvije tristicote, jedne u radnom stanju i druge presječene tako da joj se vidi unutrašnjost. Tijekom predstavljanja predstavnici *Suzukija*



Upravljanje s DF 300 prava je igrarija, kontrolne police su poput joysticka kod računalnih igara; pogled iz ptičje perspektive na sva četiri testna plovila opremljena sa Suzukijem DF 300



upoznali su nas i s planovima tvrtke, od kojih je najvažnije spomenuti da godišnje namjeravaju izlaziti s dva nova brodska motora. Dok smo razgledavali motore, izložene komponente i komandni most s instrumentima koji idu uz motor te razgovarali s predstavnicima *Suzukija* i kolegama iz evropskih medija, netko je povikao da motor-njaci predviđeni za testiranje upravo ulaze u lučicu ispred Grand Hotela i svi smo se začas našli na njegovim drvenim molovima. Na obvezatne vjetrotroke navukli smo prsluke za spašavanje koji se automatski napuhuju u dodiru s vodom i izabra-li plovilo u koje ćemo se prvo ukrcati.

Gaz na gas

Na raspolaganju su bili s motorom DF140 (140 KS) gliseri Capelli Cap 20 Open (6,25 m) te s motorom DF300: Beneteau Flyer 750 Open (7 m), Ibiza 24 Touring (7,6 m) te gumenjак Zodiac Pro 20 Man (8,5 m), kao i veliki Nuova Jolly King 990 Extreme (10,7 m) s dvije tristotice na krmi. Sreća naša da se zavjesa oblaka stanjila i povremeno razmicala, pa iako bi nas povremeno nekoliko kapi kiše podsjetilo da s njom još nije gotovo, i sunce bi tu i tamo provirivalo kroz pukotine u oblacima. Dan ranije za cijelo vrijeme leta od Zagreba do Stockholma gledali smo isključivo debelu nao-

blaku ispod aviona, koja je ozbiljno prijetila da će nam pokvariti fotografiranje sve ako od vožnje nešto i bude, pa smo sada zahvaljivali nebesima na proljepšanju vremena.

Testiranje se odigralo unutar ovećeg zatvorenog akvatorija, te su valovi, iako je puhao svjež vjetar, bili umjereni. Poletni uzvanici, kako su se ukrcali u plovila, tako su motore stali natjeravati do krajnjih opterećenja, onako kako ne bi činili "da su im čaćini", izmjenjujući se za timunom i komandama i nastojeći pritom fotografirati ostala plovila u vožnji, što je bilo prilično teško, kako zbog velikih brzina i trešnje plovila, tako i zato što nije bilo dobre komunikacije između posada, od kojih je svaka imala posebne želje i naklonosti. Stoga se ne bi moglo govoriti o pravom testu, već o upoznavanju mogućnosti i posebnosti *Suzukija* DF300, a usput i rečenih plovila.

Vrlo kratko izvješće glasi: DF300 je oduševio sve bez iznimke. U praznom hodu se uopće ne čuje, pa se znalo dogoditi da prilikom izmjene skipera onaj sljedeći pokuša startati motor u radu na leru. Ubrzava izvanredno i zadivljuje snagom, uz napomenu da je bio pravi užitak upravljati elektronskim komandama. Tim više što je u nekim od plovila zasmetao napor kojim je trebalo okretati timun, što zbog njegova malog promjera, što zbog premalog odnosa izme-

đu okreta timuna i zakreta motora, a posebno kad je bilo prisutno oboje.

Zabilježili smo i maksimalne brzine. Svi gliseri i pneumatski Zodiac Pro 20 Man koji su na krmi imali po jedan motor postizali su s poprilično članova posade 42-43 čv., a veliki gumenjак Nuova Jolly King 990 Extreme sa 600 KS na krmi bio je 10 čvorova brži. On je i inače imponirao veličinom i visokim pramcem, no osim što se u vožnji pokazalo da pramac skiperu ometa vidljivost, kad su se pravile usporedbe proizašlo je i da ga Zodiac u svemu nadmašuje.

Posade su se izmjenjivale i na otvorenom, ali češće su to činile kad bi plovila pristala uz molove ispred hotela, a tada je bila i prilika obnoviti snagu sendvičem i pićem u bifeu pod velikim šatorom na obali.

Testiranje smo nakratko prekinuli zajedničkim ručkom, a zaključeno je koktelom i zajedničkom večerom. Na testnom obrascu, na kojem smo ocjenjivali pojedine karakteristike DF300, u rubrici u kojoj se traži naše mišljenje o budućem razvoju napisao sam: V8 i 400 KS. Sve u svemu bilo je naporno i intenzivno, ali zanimljivo i edukativno.

Suzuki protiv Mercuryja

Godine 2003. *Suzuki* je lansirao prvi četvero-taktni izvanbrodski motor snage 250 KS, što je



Presjek DF 300, okretomjer s digitalnim pokazateljem, koji sadrži niz informacija; ručice elektronskih komandi motora

tada bio vrhunac snage među motorima te vrste, no sada je granica pomaknuta na 300 KS. Adekvatan pogon za velike gumenjake, glisere i fishermance, DF300 pruža vlasnicima takvih plovila maksimalne performanse i udobnost plovidbe, uz sve prednosti koje posjeduju četverotaktni motori, poput tihog rada, ekonomičnosti i minimalnog zagađivanja okoliša.

Kao što je poznato, *Suzuki* gradi isključivo četverotaktne motore, a može se pohvaliti najvećim rasponom snaga i najvećim brojem modela, pa se čini logičnim da najjači model u toj skupini nosi njegov logo. Konstruirati izvanbrodski motor tako velike snage zbog specifičnih zahtjeva nije nimalo lagan zadatak. Od nje se zahtijeva da je što manje mase i što manjih dimenzija, posebno širine, jer kad bi bili preširoki ne bi se na krmu moglo montirati dva ili čak tri izvanbrodska motora.

Uz zadržavanje standardnog broja okretaja, snaga motora može se povećati ili povećanjem zapremnine ili nabijanjem usisnog zraka, a ovo drugo postiže se bilo mehaničkim kompresorom (*supercharger*), bilo turbopuhalom (*turbocharger*). Oba su načina primijenjena. U *Suzukiju* su se odlučili za povećanje zapremine, a mehanički kompresor koristi *Mercury* u seriji Verado. Rečeni kompresor prednabija usisni

zrak različitim nadtlakom, čime postiže četiri različite snage (275, 250, 225, 200 KS), a odatle i četiri modela Verada. Štoviše, do lansiranja DF300, Verado 275 sa zapreminom 2,6 l i šest cilindara bio rekorder po snazi.

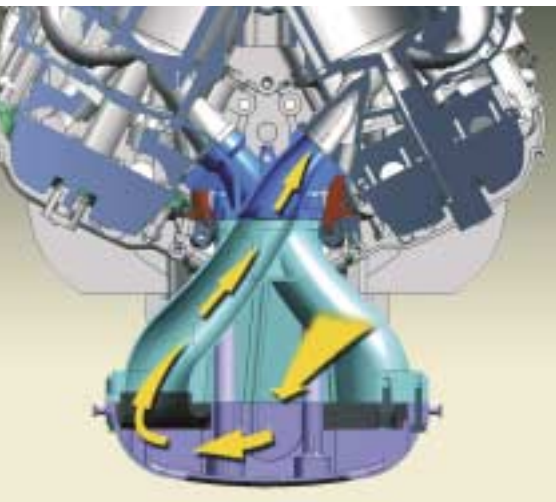
Suzuki koristi 4-litarski blok V-6, koji je unatoč znatno većoj zapremini (4028 ccm) lakši od Verada, a zahvaljujući malom kutu između redova cilindara (55°) razmjerno je uzak (564 mm), što omogućuje postavljanje dva ili tri motora na krmeno zrcalo plovila, jer potrebno je samo 660 mm razmaka između centara motora kako među njima ne bi došlo do kontakta pri maksimalnom zakretanju (30°). Uistinu, prilikom prvog susreta s DF300 čovjek se mora zapitati kako je moguće tako snažan V motor, s tako velikom zapreminom i s dvostrukim bregastim vratilima po redu cilindara, smjestiti unutar tako malog volumena?

Ako znamo da se danas u industriji motora za one čija je zapremina veća od 4 litre, a želi se dobiti preko 6000 o/min, primjenjuje blok V8, pitanje glasi: kako su u *Suzukiju* to uspjeli s blokom V6? Tajna je u izrazito kompaktnom bloku motora, u koji su smjestili šest velikih klipova promjera 98 mm. Kako brzinu vrtnje motora ograničava masa klipova i njihov hod, pogađam stoga da je u konstrukciji DF300 pri-

mijenjen podkvadratni princip gradnje (veći promjer nego hod, 98 x 89 mm), uz izvanredno lagane klipove, kakve susrećemo u motorima sportskih automobila. Klipovima je posvećena posebna pažnja, tako da su na čelu dobili oblog od alumita, tvari vrlo otporne na toplinu, a na boku oblog od posebne smole kojim se smanjuje trenje.

Inženjerska domišljanja

Glave motora konstruirane su u skladu s najnaprednijom tehnologijom, što podrazumijeva četiri ventila po cilindru, dva bregasta vratila po redu cilindara (DOHC) te promjenljivi kut otvaranja ventila (VVT). No kako bi glava bila što uža (jer to određuje širinu motora), inženjeri su morali nešto smisliti i evo kako su u tome uspjeli. Uža glava zahtijeva, naime, da bregaste osovine budu bliže, a to znači da lančanići na njima moraju biti manji. Problem je u tome što se bregaste osovine okreću upola sporije od radilice, pa je promjer lančanika na njima dvostruk spram onoga na radilici. Kod DF300 inženjeri su se dosjetili da se vrtnja radilice prenese zupčanikom na pomoćni lančanik, što omogućuje da se bregaste osovine vrte upola sporije od radilice, a da lančanik ipak ne bude prevelik.



Dugački usisni kanali povećavaju učinak i snagu motora na nižem i srednjem broju okretaja

Suzuki DF300

Tip	4.0 V6 DOHC 24 ventila
Max snaga	220.7 KW (300 KS)
Zapremina	4,028 cm ³
Provrt x hod	98 mm x 89 mm
Duljina noge	X:25" ; XX:30"
Težina	X:274 kg ; XX:279 kg
Pogon bregastih osovina	Ilanac
Radni raspon	5700-600 o/min
Prazni hod	650 o/min
Protivna rotacija	raspoloživa za obje duljine
Sustav paljenja	tranzistorsko, dir. ubrizgavanje
Omjer na pogonskoj osovini	2.08 : 1
Cijena	još nije formirana

Zastupnik: Motonavis, Krešimirova 56 b, Rijeka,
tel. 051 213 955
www.motonavis.hr
e-mail: motonavis@motonavis.hr

Bregovi na bregastim osovinama koji potiskuju i otvaraju ventile su "oštri", što će reći da naglo otvaraju ventile, daju im veći hod i drže ih dulje otvorenima. Time se ostvaruje bolje punjenje cilindara na većem broju okretaja, odnosno dobivaju se veći okretni moment i snaga, a kako bi se popravile karakteristike motora na nižem i srednjem broju okretaja, primijenjen je

sustav promjenljivog kuta otvaranja usisnih ventila, VVT. Boljem punjenju cilindara pridonose i novorazvijeni dugi usisni kanali, tako da u cijelom radnom području motor radi izvanredno i ubrzava agresivno. Usis se ostvaruje kroz široki otvor, a na putu do cilindara zračna se struja odvlažuje i termički izolira od vrućeg motora, budući da vruć zrak ima manju gustoću pa motor dobiva manje kisika i pada mu snaga.

U DF300 primijenjen je dizajn pogonske osovine već provjeren u manjim modelima V6. Nazivaju ga "offset driveshaft", a riječ je o tome da je os radilice pomaknuta naprijed, dok se pogon na vertikalnu pogonsku osovину prenosi uz pomoć jednog međuzupčanika. Time se težište motora pomiče naprijed, manje se opterećuje krmeno zrcalo, ostvaruje se bolja balansiranost potrebna pri odizanju motora i smanjuju se vibracije.

Slično tome, od slabijih *Suzukijevih* modela DF preuzet je i dotjeran sustav izravnog sekvencijalnog ubrizgavanja goriva. Srce toga sustava je nadzorni modul stroja (engine control module, ECM), koji uz pomoć brojnih senzora u realnom vremenu prati sve ključne parametre (apsolutni tlak u usisnom kanalu, kutni položaj radilice, temperaturu usisnog zraka, temperaturu stijenke cilindra, kutni položaj bregaste osovine, temperaturu ispuha), prema čemu moćno 32-bitno računalo nadzornog sustava određuje koliko goriva treba ubrizgati u usisni kanal svakog cilindra, kao i trenutak iskrenja svake svjeće zasebno. Rezultat svega toga je niža potrošnja goriva, lakše paljenje, bolje ubrzanje i bolji rad te konačno manja emisija štetnih plinova, tako da DF300 udovoljava emisijskim standardima CARB 3-Star i EURO 1.

Od zgodnih novosti ugrađenih u DF300 treba spomenuti filter za gorivo sa separatorom vode iz njega te mehanizam ispiranja rashladnog sustava radi čišćenja od pijeska i soli, opremljen s dva ulaza, sprijeda i straga, čime je ispiranje omogućeno i kad je plovilo u vodi i kad je na suhom.

Suzuki je posebnu pažnju posvetio zaštiti od korozije, tako da je tijelo od aluminijske legure zaštićeno četirima slojevima – antikorozivnom zaštitom, epoksi primerom, akrilnom crnom

oblogom i prozirnim slojem akrilne smole na vanjskoj površini.

Nadzorni stožer

Ono što pri susretu s DF300 ugrađenim u plovilo prvo pada u oči – a za većinu korisnika to će biti i jedino što će vidjeti, jer je sve prije spomenuto sakriveno vanjskim oklopom – novi je sustav upravljanja i kontrole motora, koji postoji za sve tri konfiguracije, s jednim, dvama ili trima motorima na krmenom zrcalu. Jezgra sustava je računalo koje sve prati i svime upravlja bez kablova, glatko i precizno. Postoje tri različita kontrolna panela, već prema tome koliko je motora na krmi, s pokazivačima okretaja, brzine, stanja goriva, napona punjenja baterija, temperature vode i trima motora. Posebno oduševljava što se na digitalnim displejima brzine i okretaja može očitati cijeli niz podataka o stanju motora, okolišu, prijednom putu, stanju baterija, dubini i sl., treba samo slijediti tipke "dolje" i "gore".

Spomenimo konačno novi dizajn noge motora. Preciznim oblikovanjem u skladu sa zakonima hidrodinamike i redukcijom poprečnog presjeka postignut je 18 posto manji hidrodinamički otpor nego kod prethodnika. Uz to, niski omjer vrtnje dvostupanjske pogonske osovine (sjetimo se međuzupčanika na pogonskoj osovini) od samo 2,08 : 1 omogućava postavljanje 16-palčanog propelera od inoksa sa širokim rasponom koraka, od 17 do 26 palaca, to znači da je DF300 pogodan za širok raspon plovila, odnosno njihovih maksimalnih brzina.

Zaključimo opis izvanbrodskog motora Suzuki DF300 kratkim podsjetnikom na ono što korisnik njime dobiva, bez navođenja tehničkih pojedinosti kojima se to ostvaruje:

- DF300 je prvi *Suzukijev* izvanbrodski motor u kojem je primijenjen daljinski upravljačko-kontrolni sustav, kojim se trenutno i glatko upravlja motorom i uključuje mjenjač.
- Sa 300 KS on je najjači četverotaktni izvanbrodski motor na svijetu, a njegova velika 4-litarska zapremina garantira rezervu okretnog momenta i snage.
- Novi oblik uronjenog dijela noge daje manji hidrodinamički otpor.
- DF300 udovoljava strogim ekološkim standardima emisije štetnih plinova i buke, poput EURO 1 Emissions Standardsa.