

# Dorada motocikla - Yamaha R1

Agregat spreman nakon dorade kao rezervni, te kompletan motocikl s komponentama ciklistike



## “Nabrijavanje” hyper-sportaša

**Dorada već ionako fino izbrušenog dijamanta nekada se čini nepotrebnom. Ipak, ako takav dijamant zasja sa 205 konjskih snaga na stražnjem kotaču i unaprijeđenom ciklistikom, prvotno upitna dorada dobiva smisao**

PIŠE: MIRO BARIĆ

Već nekoliko puta smo pisali o poboljšanjima, detaljnim doradama motora i još ćemo o tome pisati. Ovaj put ćemo se osvrnuti na aktualnu inačicu popularnog i vrlo dobrog motocikla, Yamahe R1. Nepotrebno je govoriti da je ovaj motocikl sam po sebi toliko jak, da nema smisla išta dirati. Ako konkurencija unese neko poboljšanje, onda se stvari mijenjaju, a nama ne preostaje drugo nego odgovoriti na izazov. Ovi će redci biti interesantni onima koji vole moto sport, a u slučaju nejasnoća mogu konzultirati rubriku „tehnika“ iz prijašnjih brojeva ovog lista.

Uputama i smjernicama pokušat ćemo pomoći onima koji se žele upustiti u takvu vrstu posla. Treba znati da natjecanje zahtijeva puno treniniga na pisti, fizičkih i psihičkih priprema, ali i mnogo rada i utrošenih radnih sati u radionici. Nemojte se toga nimalo plašiti niti sramiti, jer svi veliki piloti vrlo su se dobro razumjeli u moto tehniku i provodili mjesecima usko surađujući sa svojim mehaničarima. Vrhunski rezultati zahtijevaju predanost i pedantan rad. Pregledavajte i kontrolirajte, čistite i pazite, biti ćete brži. Ukoliko steknete više znanja, biti ćete brži. Ako ste ozbiljni i disciplinirani, biti ćete još brži.

Dakle, shvatit ćemo sve to kao posao koji trebamo obaviti dobro, kvalitetno, stručno i savjesno. Tek tada sve dobiva svoj smisao, a kvaliteta vožnje će doći do izražaja. Stoga, pažljivo pročitajte ovaj tekst, pa potom odlučite što možete sami učiniti i kome povjeriti poslove koje sami ne možete obaviti.

Za ovakvu vrstu detaljne dorade potrebna je vrlo dobro opremljena radionica, opći i specijalni alat i visoka stručnost.

U ovom ćemo napisu predstaviti rad talijanskog stručnjaka za Yamaha motocikle, Giuseppea Russoa. Radi se o vrhunskom stručnjaku koji posjeduje veliko znanje o našoj današnjoj temi. Ukoliko se odlučite u poslove upustiti sami, najprije prikupite odgovarajuću literaturu. Zatim provjerite što vam je potrebno od alata, što imate na raspolaganju i što vam nedostaje.

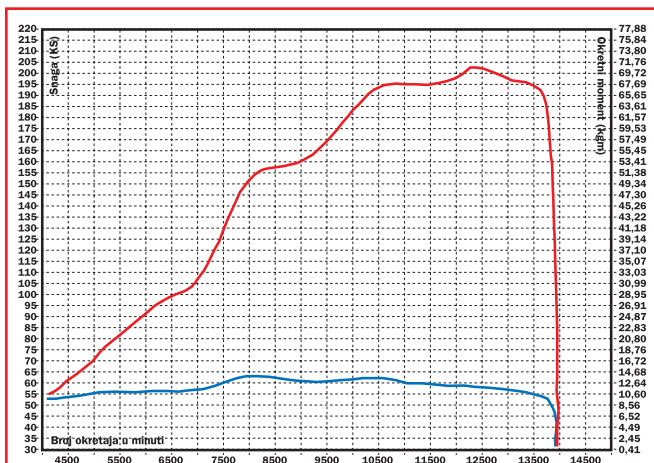
Za poboljšanje kod ovakvog hiper-sportaša, jednako kao i kod bilo kojeg sličnog motocikla na tržištu, nude se tri vrste „kitova“: verzije „A“, „B“ i „C“. Najbolji mogući izbor u ovom slučaju su Yamahini kitovi pod oznakom Yamaha Engineering Corporation.

Ukoliko se želimo ograničiti na „YEC“ bazni kit, posao neće biti toliko složen i moći će ga obaviti svi službeni Yamahini stručnjaci u ovlaštenim servisima. Uz ponešto naprednija tehnička znanja i vještine, posao biste mogli obaviti i sami.

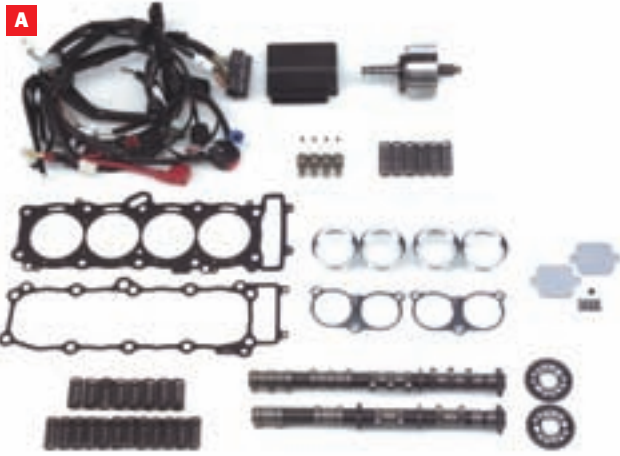
Radi se, dakle, o zamjeni centralnog računala i prateće insta-

lacije. Treba eliminirati i sustav za „čišćenje“ ispušnih plinova, koji osim smanjenja zagađenja donosi i smanjenje snage. Zamjenjuje se i rotor alternatora za onaj lakši, radi smanjenja inercijskih masa u motoru. Porast snage motora treba popratiti ugradnjom jačih opruga u spojku, kako bi se spriječilo proklizavanje.

Zatim na red dolaze obje bregaste osovine koje zamjenjujemo onima oštrijeg profila, a uz njih dolaze i jače opruge ventila. Tanje brtvilo glave debljine 0,3 mm, umjesto serijskoga debljine 0,4 mm, povećava kompresijski omjer s 12,4:1 na 13,1:1. Brtvilo između bloka i cilindra također je reducirane debljine, ali ovdje treba paziti na takozvanu „squash zonu“, perifernu zonu između klipa i glave motora. Ona se može kretati između 0,75 i 0,60 mm, ali nikako ne smije biti ispod te mjere zbog opasnosti od samozapaljenja smjese, takozvane detonacije ili kltkanja.



**Dijagram govori sam za sebe: 205 ks pri 12.500 okretaja u minuti, te izuzetno visoka vrijednost zakretnog momenta od 14,5 kg/m u rasponu od 8.000 do 12.500 okretaja**



Interesantno je da se u C kitu ne nudi prednji ovjes pa čak niti amortizer upravljača

## YEC kitovi (Yamaha Engineering Corporation)

**A** - kit sadrži bazni materijal za poboljšanje protoka gorive smjese kao što su bregaste osovine sa zupčanicima za fino podešavanje, zatim opruge ventila, te brtvilo glave i poklopca ventila. Također su uključene i opruge spojke, svjećice, lakši rotor alternatora i centralna elektronska jedinica s olakšanom instalacijom, gdje su eliminirane nepotrebne žice.

**B** - kit dopunjena je inačica kita „A“ i sadrži povećani hladnjak rashladne tekućine, specijalne kovane klipove, ostatak brtvila motora i vijke visoke kvalitete. U ovom kompletu nalazi se i dopunska instalacija za telemetrijsku kontrolu i takozvani „quick shift“, prekidač za bržu promjenu stupnjeva prijenosa.

**C** - kit je treća i konačna razina, a odnosi se poglavito na ciklistiku. U njemu je sadržana dodatno ojačana stražnja aluminijska vilica, naplatci promjera 16,5 cola širine 3,5" srijeda i 6" straga. Povećani aluminijski rezervoar za gorivo kapaciteta 24 litre, različiti stražnji lančanici za promjenu prenosnog omjer, komanda gasa kratkog hoda te dva para opruga za prednju vilicu upotpunjuju ovaj kit.



Tijela leptira Mikuni, promjera 45 mm funkcionirat će korespondencijom sa novim centralnim računalom i samo po sebi nisu pretrpjela modifikacije

Ulaz zraka u zračnu kutiju nije povećan, već su komponente izrađene od ugljičnih vlakana kako bi se smanjila težina.

Usisni kolektori, poznati kao korneti, u serijskoj su izvedbi načinjeni od plastike i vrlo su kratki. U kitu se nalaze dvije verzije aluminijskih kolektora. Oni dulji se upotrebljavaju na pistama gdje je potrebno puno uzastopnih ubrzanja i mjenjanja brzina, dok su kraći namijenjeni brzim, otvorenijim stazama. Efekti njihove zamjene zamjetni su na krivulji zakretnog momenta.

Svjećice dolaze od renomiranog japanskog proizvođača NGK. Na serijskom motoru upotrebljavaju se one nešto više toplinske vrijednosti, opremljene s dvije elektrode za masu.

Svjećice namijenjene natjecateljskom motoru nemaju izbačene elektrode, već je radijus mase smanjen oko centralne elektrode. Rezultat ovakvog oblika je kružna iskra koja doprinosi sigurnijem i ravnomjernijem izgaranju smjese goriva.

Karburacija je u ovom slučaju ostala nepromijenjena, no ovisno o reprogramiranju centralnog računala radikalno se može promijeniti položaj sekundarnih leptira, što je od velike važnosti za srednji režim rada koji često čini razliku između prvog i posljednjeg mjesta.

Elementi kojima treba posvetiti posebnu pažnju su već spomenuta brtvila glave motora i ono između bloka motora i cilindra. U kitu se dobiva nekoliko različitih dimenzija, ali biti će najbolje da izaberete



Svjećica na standardnoj R1 je kvalitetna, s dvije minus elektrode. Ipak, nije dovoljno dobra za zahtjevne visoke brojeve okretaja i povećanu temperaturu koju stvara motor natjecateljske R1. NGK-ova svjećica s umanjenim radijusom mase stvara kružnu iskra koja poboljšava upaljenje smjese

Ventili u ovom slučaju nisu mijenjani. Ostali su serijski, od čelične legure s puno kroma i nikla. Važno je da se površine fino ispoliraju, a dosjedi obrade





**Evidentna je razlika između Pankl klipnjače i serijske na R1. Ne samo što su načinjene od titana i pojačane na svim bitnim mjestima već su bitno lakše, daleko žilavije i otpornije na sve vrste naprezanja**

kombinaciju 0,35 mm za brtvilo glave i 0,15 mm za brtvilo ispod cilindara. To je provjerena kombinacija, a greške u izboru debljine brtvila mogu vas stajati dragocjene snage ili čak oštećenja motora. Tanja brtvila se mogu koristiti samo uz gorivo veće oktanske vrijednosti, a deblja će dovesti do opadanja snage.

Glava motora zasebna je priča jer se u njoj nalazi 20 ventila koji u ovom slučaju ostaju serijski, podvrgnuti lakšoj modifikaciji. Ravna površina bez udubljenja na donjoj strani ventila tako je izvedena zbog smanjenja kompresijskog prostora i treba ju očistiti i ispolirati gotovo do visokog sjaja.

**Klipovi iz kita „B“ odlikuju se višim čelom, dubljim džepovima za ventile i pojačanim zonama oko osovinice klipa. Jasno se vidi perfektno ispolirano čelo klipa, što je također dio „frizure“, jer klipovi nisu isporučeni u takvom stanju, već je to dio naknadno obavljenog posla. Klipni obruči, odnosno karike, vrlo su tanke, načinjene od Cr Fe Ni Si legure. Maksimalna srednja brzina klipa je čak 22,3 m/sec**

Prije ponovnog uprešavanja vodilica važno je detaljno ispolirati usisne i ispušne kanale kojih je mnogo, ali ta operacija će umnogome poboljšati protok plinova, a vrijednost svih drugih dorada bila bi umanjena ako bismo preskočili ovu.

U ovom slučaju usisni kanali se ne proširuju, već se samo ujednačuje njihova površina i izgladuju nepotrebni prijelazi koji izazivaju turbulenciju, umanjujući ubrzanja smjese zraka i goriva.

Ispušni kanali se proširuju 2mm po obodu i zatim poliraju. Poliranje je potrebno kako se gaze ne bi taložila u ispušnom kolektoru i također dovela do nepotrebnog porasta temperature.

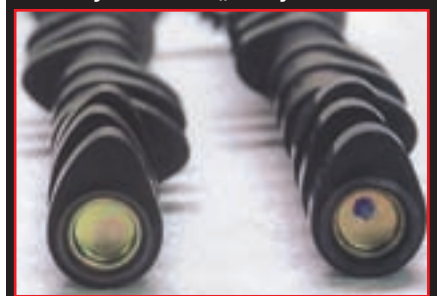
Nakon ove dugotrajne i osjetljive operacije vrijeme je za doradu dosjeda svih 20 ventila kako bi savršeno pristajali u svoja ležišta, što je važno zbog visokog stupnja kompresije. U ovom koraku nam pomažu kvalitetne dijamentne paste, a najbolje je cijeli postupak izvesti rukom, uz stalnu kontrolu, kako bi se izbjegla nepotrebna oštećenja izazvana strojnim „šlajfanjem“.

Sljedi ugradnja ventila s novim, jačim oprugama i ugradnja modificiranih bregastih osovinica sa

promjenjivim distribucijskim dijagramom. To bi u praksi značilo da se srednji od tri usisna ventila u cilindru otvara nešto ranije od ostala dva. Bregaste osovine „YEC“ umnogome se razlikuju od onih serijskih. Konfiguracija ekscentara je različita, čime se mijenja duljina trajanja i visina otvaranja ventila. Svojim distri-



**Na desnoj strani slike nalazi se „YEC“ ispušna bregasta osovinica, a na lijevoj originalna R1. Razlika je gotovo nevidljiva golim okom, a razlikuje se samo u „kutnoj fazaturi“**



**Ovdje se vidi razlika između „YEC“ usisne bregaste osovine kojoj su ekscentri nešto viši, što znači da se ventili „dublje“ otvaraju, ali kraće su otvoreni maksimalno, što nam govori relativno „šiljast“ vrh brijega. Interesantno je frontalno zaobljenje u smjeru okretanja, koje nam ukazuje na to da se ventili otvaraju progresivno. Razlika između profila ove sportske i serijske usisne bregaste osovine je radikalna i odmah evidentna**

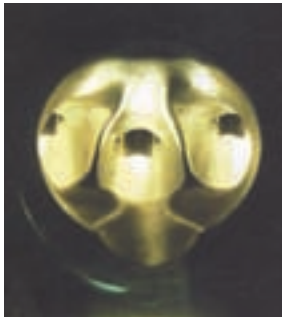
bucijskim dijagramom nove bregaste osovine su prilagođene natjecateljskom motoru. Bregaste osovine su jedan od temeljnih elemenata za dobivanje snage kod 4-T motora.

Klipovi koji se nalaze u kitu „B“ sastavni su dio ove dorade iz nekoliko razloga. Naime, razlika između serijskih klipova u R1 i „YEC“ klipova je u blago povišenom dijelu čela klipa u svrhu povećanja kompresijskog omjera. Novim klipovima omjer se podiže na vrijednost između 13,5:1 i 13,7:1, ovisno o debljini brtvila koja smo koristili. Taj porast je dobiven osjetljivom ravnotežom između smanjenja kompresijskog prostora i urezivanja utora za ventile u čelo klipa. Također je skraćena klipna osovinica, te je na krajevima olakšana, kako bi se smanjila ukupna težina pomičnih dijelova. Samo mjesto prolaska osovinice kroz klip je ojačano, a klipovi su kovani od legure aluminija s neobično velikom primjesom silicija, mangana i bakra.

Karika nisu pretrpjele nikakva poboljšanja ili zamjenu, što nije slučaj s klipnjačama koje su zamijenjene onima od titana, vrhunskog proizvo-



**Prigušivači s titanijskom oplatom samo se tako zovu. Buka od 104 decibela neizbježna je za agregat od 200 ks!**



**Ispolirani usisni kanali, skraćene i zaobljene vodilice ventila i povećani ispušni kolektor velik su i opsežan posao na 20-ventilskoj Yamahinoj glavi**

ovom slučaju neznatno skraćene, ali to je vrlo delikatna operacija. Vodilice se skraćuju sa strane koja je unutar usisnog kanala da bi se smanjila turbulencija u struji smjese goriva i zraka. Turbulencija se smanjuje njihovim skraćivanjem, ali bitno je izvesti i radijus na njihovom kraju te ih ispolirati. Najčešće se serijske vodilice isprešavaju, a na njihovo mjesto se umecu nove, obrađene na točno određenu visinu. Za tu operaciju glava motora se zagrijava na 200° C, najbolje u pećnici.



**Usisni kolektori od crne plastike i zamjenski od Al-legure. Različite duljine daju različitu krivulju zakretnog momenta. Moguće su i kombinacije, ovisno o vrsti piste na kojoj se motocikl natječe**



Serijski analogni instrumenti zamijenjeni su „Kruškoto racing“ digitalnima od tekućeg kristala. Također je evidentno da je gornji most vidno olakšan. Obratite pozornost na hidrauličku cijev spojke koja nije sačinjena iz više elemenata niti prešana, kao do sada. Obična teflonska cijev specijalnom je metodom navučena na nastavak i to je sve! Jeftino i vrlo praktično rješenje



Radijalna prednja kočiona pumpa tipa Brembo kao i Öhlinsov amortizer upravljača neophodna su oprema ovog trkačkog motocikla, ali ne isporučuju se u „YEC“ kitu, baš kao ni prednji ovjes



Naplatci ili felge su izrađeni od kovanog magnezija u konfiguraciji 5 x Y. Naknadno su olakšani tehnikom glodanja. Evidentna je i zadnja disk kočnica s kočionim klijestima marke Brembo i diskom koji je nazubljen kako bi se spriječilo blokiranje stražnjeg kotača prilikom kočenja



Aluminijski hladnjak za rashladnu tekućinu veći je od serijskog za 30 %. Ispušne grane su također povećane u odnosu na originalne, te povezane spojevima sa oprugama

ača „Pankl“. Duljina klipnjača je ostala ista kao na serijskima, ali one sada imaju presjek u obliku slova „H“, što daje visoku vlačnu čvrstoću. Vrhunska kvaliteta izrade vidljiva je na prvi pogled, a pažljivo pritezanje sa stalnim kontrolama mikrometrom je obaveza. Vrhunske klipnjače su od izuzetne važnosti za siguran rad motora pri visokom broju okretaja. Nakon ugradnje „YEC“ kita „B“ možete biti sigurni u svoj motor i pri najekstremnijim opterećenjima i u svim vidovima natjecateljske eksploatacije.

Klipnjače „Pankl“ su po svemu slične američkim „Carillo“ klipnjačama i izuzetno su skupe, ali se isplate. Prije ugradnje potrebno je još izvagati klipove s klipnjačama, karikama i osovinicama. Taj podatak je kasnije koristan za balansiranje radilice koja osim toga i poliranja neće pretrpjeti nikakve izmjene.

Iz samog teksta vam je vjerojatno jasno da se sami ne možete upustiti u ugradnju kita „B“. Za to je potrebna vrlo dobro opremljena radionica sa stručnim osobljem te adekvatnim strojevima i alatima.

U slučaju da se odlučite samo na radove koje zahtjeva kit „A“, a koji ne uključuje zamjenu klipova, motor ćete svedjedno trebati rastaviti. Zbog bregastih osovinica sa višim brijegovima, treba izvaditi klipove i na glodalici produbiti džepove u njima za 1mm, kako ne bi došlo do sudara sa ventilima. Zbog te obrade će se smanjiti kompresijski omjer, a važno je izmjeriti točno koliko. Kompresijski omjer se može izmjeriti fluidometrički, odnosno kapacitetno - uljem.

U slijedu modifikacija Yamahe R1 u kitu „B“ nalazimo aluminijski hladnjak povećan za 30 % u odnosu na original. Na njemu se ne nalazi elektro-ventilator, jer on za natjecanje nije potreban. Novost su i „brzokidajuće“ obujmice na svim spojnim cijevima u svrhu bržeg i lakšeg manipuliranja prilikom montaže i demontaže.

Ispušni sustav je također drugačiji od onog originalnog. Izrađen je od titana s otvorenim prigušivačima proizvođača Arrow, koji smiju proizvoditi buku od 104 db. Svi spojevi su izvedeni pomoću opruga kako bi se eliminirale vibracije, spriječila napuknuća, te olakšala montaža i demontaža.

S kitom „C“ biti će lakše. Kao što smo rekli, radi se o kompletu koji se odnosi na elemente ciklistike. Okvir motora ostaje nepromijenjen, dok se mjenja stražnja aluminijska vilica izrađena tehnologijom delta-box. Natjecateljska vilica se odlikuje visokom čvrstoćom zahvaljujući laganim unutrašnjim pojačanjima.

Prednji ovjes tuneri više vole zamijeniti u potpunosti, iako to tvornički kit ne nudi. Iz palete mnogobrojnih proizvođača najčešći su izbor ovjesi tvrtki W.P. ili Öhlins. Zapazili smo da je Öhlins najpopularniji prednji ovjes na superbike natjecanjima uopće. Taj element nije uključen u „YEC“ komplet, kao ni naplatci s naše slike, sa paucima u obliku slova Y promjera 16,5 inča, širine 6" straga i 3,5" sprijeda. U „YEC“ kitu ponuđeni su naplatci istih dimenzija sa pet paoka od čak nešto lakše legure, elektrona. Kao što smo naveli, kit sadrži odličan aluminijski spremnik goriva, nosač aerodinamičnog oklopa i komandu gasa. Sve to možete ugraditi sami, kao i druge elemente ako se na njih odlučite.

Radi se o nožnim pedalama i njihovim nosačima, kočionom sustavu, diskovima, klijestima, cijevima za kočionu tekućinu i slično. No to je, kao što smo rekli, stvar slobodne procjene i vlastitog izbora. Ako vam nabrojano nije dosta, od Yamahe možete naručiti i dijelove za natjecateljsku mjenjačku kutiju. Ugradnjom svih navedenih elemenata i provođenjem svih operacija vaša Yamaha R1 postat će natjecateljski stroj vrijedan divljenja. Ukoliko se odlučite za pripremu svoje Yamahe YFZ R1 na ovakav način i postupite kao što je opisano, samo vam još nedostaje „malo“ treninga na Grobniku pa možete na Svjetsko prvenstvo. ■



Postoji još i dopunski „YEC“ kit za transmisiju. Ovdje vidimo modficirani mjenjač s dva snopa različito dimenzioniranih, nešto „bližih“, zupčanika. S obzirom da prilikom zamjene računamo na to da nećemo imati suputnika, brzine su nešto više nego kod serijskog motocikla. Naknadnim upitom moguće je naručiti i ovaj vrlo važan sklop, no na njega se neko vrijeme čeka