

[MotoGP agregati]

Prije samo nešto više od četiri godine stupila su na snagu izmijenjena pravila koja su omogućila četverotaktnim agregatima da postanu konkurentni i započnu svoju dominaciju kraljevskom klasom. Sljedeća sezona ponovo donosi nova pravila, koja za sobom povlače osjetno smanjenje zapremine i pravo je vrijeme da uđemo u vremeplov i upoznamo se s prednostima i nedostacima različitih korištenih koncepcija koje su obilježile tehničku renesansu najjače klase

Tri, četiri, V5

PIŠE: TOMISLAV BEŠENIĆ

U trkom u Valenciji krajem listopada završit će kratka, ali sadržajna era četverotaktnih MotoGP agregata zapremine 990 ccm. Iako se još uvijek govorka o mogućnosti da neke od tih strojeva vidimo i sljedeće sezone, opremljene restriktorima koji bi im ograničili snagu, prava je istina da prva novo-

dobna generacija četverotaktnih agregata nakon samo pet odrađenih sezona po sili zakona odlazi u prijevremenu mirovinu.

Umjesto njih budućnost će pisati novi agregati zapremine 800 ccm. koji će, između ostalog, sa sobom sasvim sigurno donijeti izvjesne promjene u broju i rasporedu cilindara. Budući su novi agregati još uvijek obavijeni velom tajne, teško je predvidjeti što nam donosi neposredna budućnost, no zato je lako učiniti analizu različitih dosad primijenjenih rješenja koja su se

proteklih nekoliko sezona pokazala manje ili više uspješnima.

Tehnički pravilnik klase MotoGP je blago rečeno liberalan. Ima jedva dvadesetak stranica, uključujući naslovnicu i sadržaj, a uz odredbu da vozilo mora imati samo dva kotača, od važnijih je pravila za početak dovoljno spomenuti samo ono prema kojem natjecateljski prototip ne smije imati veze sa serijskim motociklima. Ne

čudi stoga da je nakon preduge dominacije dvotaktnih agregata koji su oдавно dosegli svoj plafon razvoja došlo do tehničkog procvata kraljevske klase, koja u gotovo svakom pogledu predstavlja vrhunac motociklističkog natjecanja.

Dakle, kada su čelnici FIM-e i DORNA-e u dogovoru s udruženjem proizvođača (MSMA) raspisali nova pravila kraljevske klase za sezonu 2002.,



TRI CILINDRA

RS3 Cube: Brutalnost na treću potenciju

● Krajem 2004. u invalidsku je mirovinu otišao Aprilijin trocilindraš RS3 Cube, koji će u srcima mnogih ostati zapamćen kao jedan od najnepredvidljivijih i najbrutalnijih motocikala koji su ikada kružili natjecateljskim stazama. Nije bila rijetkost vidjeti Apriliju RS3 Cube kako na izlasku iz zavoja nesmiljeno pali stražnju gumu, dok se istovremeno prednji kotač propinje put neba.

To je bilo previše čak i za dokazane "luđake" kao što su Haga i Edwards, koji su za upravljačem Aprilije uspjeli provesti samo jednu sezonu, da bi nakon toga svojim talijanskim poslodavcima s grčem na licu poručili "Arivederci" zauvijek. Haga se pritom bolno prisjećao svojih tridesetak padova, a Edwards je - nakon što je jednom gotovo nestao u plamenu - svoje nezadovoljstvo osnažio riječima da će oralno zadovoljiti svakoga tko taj motocikl može voziti brže od njega.

Talijanska tri cilindra svoje su gene vukli izravno iz Formule



1. Naime, Cosworth je za potrebe Aprilije, a na temelju svog bogatog F1 iskustva, razvio prgavi i komplicirani stroj opremljen sustavom za pneumatsko upravljanje ventilima, karbonskom spojkom, Akrapovičevim ispušnim sustavom i "drive by wire" tehnologijom koja povezuje ručicu gasa sa sustavom ubrizgavanja goriva. Kut koljenastog vratila iznosio je 120 stupnjeva, a budući je između njega i mjenjača ugrađena balansna osovinica, Aprilia RS3 Cube se jednako kao i Yamaha M1 mogla hvaliti činjenicom da se njezino koljenasto vratilo vrti suprotno od smjera okretanja kotača. Rješenje je to koje smanjuje negativni žiroskopski efekt i koje bi trebalo poboljšati stabilnost i laću prebacivanja u brzim zavojima, a u ovom se prvenstvu svi zavoji prolaze jako brzo.

Kako je vrijeme odmicalo, tako su Talijani sve manje surađivali s Cosworthom, a sve više sami pripremali agregat, no ni to na kraju nije bilo dovoljno da se poluči uspjeh. Poluslužbeni podaci govore da je u svojoj zadnjoj izvedbi ovaj trocilindraš razvijao više od 220 KS pri približno 15.000 okretaja, što znači da je na papiru bio 20-tak "konja" slabiji od konkurencije. Taj se nedostatak trebao kompenzirati s 10 kg manjom minimalno dozvoljenom težinom, no ta prednost nikad nije do kraja kapitalizirana, tako da je RS3 Cube kada je odvezio svoje posljednje krugove bio tek nekoliko kilograma lakši od konkurencije. Zbog slabih rezultata i finansijskih poteškoća Aprilija se morala povući iz natjecanja, tako da nikada nećemo doznati koliko bi ovaj zanimljivi koncept bio uspješan da se uspio razviti do kraja.

pred proizvođačima željnim natjecanja u elitnom društvu našao se prazan papir na kojem su mogli kreirati natjecateljski stroj iz snova. Jedni su se odlučili za trocilindraše i pogriješili, drugi su igrali na sigurno sa četverocilindričnim agregatima u rednom i V rasporedu, dok su treći s pravom svoje povjerenje poklonili za motocikle nekarakterističnom V5 agregatu. Egzotični i dugo očekivani V6 agregat nikad nije prošao kroz vrata razvojnih laboratorija.

Valja napomenuti da prema pravilniku nisu postojala ograničenja koja bi uvjetovala broj i raspored cilindara, no veliki utjecaj na konačno odabrane konfiguracije imalo je pravilo koje propisuje najmanju dozvoljenu težinu motocikla s obzirom na broj cilindara pogonskog agregata. Tako četverotaktni motocikli koji imaju tri ili manje cilindara moraju biti teži od

138 kg, oni sa 4 i 5 cilindara moraju težiti barem 148 kg, dok motocikli sa 6 i više cilindara moraju kazaljku vage prebaciti preko 158 kg. Težina se mjeri na kraju treninga ili utrke s uljem, rashladnom tekućinom i preostalim gorivom u spremniku.

Različiti proizvođači su u utrcu krenuli s različitim koncepcijama koje su se s vremenom pokazale manje ili više plodonosnima, no nije nam namjera da u ovom članku bilo koga hvalimo ili kudimo, već da ukažemo na prednosti i nedostatke koje za sobom povlači svako od primijenjenih rješenja konfiguracije pogonskog agregata.

Počet ćemo s trocilindričnim agregatom, na kojeg se dosad odlučila samo Aprilija, iako postoji mogućnost da se u budućnosti sukladno novim pravilima na to rješenje odluči i neki drugi proizvođač. U praksi se Aprilije



PRAZNA STRANICA

REDNA ČETIRI CILINDRA

Yamaha M1 i Kawasaki ZX-RR: Tradicionalna japanska kuhinja

● Yamaha i Kawasaki su svoje povjerenje poklonili onome što najbolje razumiju - rednom agregatu sa četiri cilindra. Stvari u početku nisu slutile na dobro, no kada je Rossi prešao u Yamahu i za sobom povukao dio stručnjaka s kojima je razvijao Hondu RC211V, postalo je jasno da i ovaj koncept ima pobjedničke potencijale, samo kad je u prvim rukama.

Yamaha je istovremeno s Hondom prva predstavila javnosti svoj četverotaktni bolid, dok je Kawasaki u cijelu priču ušao na brzaka i dosta neozbiljno, što mu se u početku i osvetilo lošim rezultatima. Kawasaki je su inženjeri, naime, kao početnu osnovu na kojoj će izgraditi svoj MotoGP motocikl i tako se nakon dvadeset godina vratiti u Grand Prix utrke, uzeli Superbike model Kawasaki ZX-7RR, koji je u to vrijeme debelo prešao prag s kojim se ide u natjecateljsku mirovinu. Sa stjecanjem potrebnog iskustva stvari su polako počele kretati na bolje i s ozbiljnijim pristupom slijedilo je postupno i vrlo sporo, ali i kontinuirano smanjivanje zaostatka za najboljima. Mali je razvojni tim iz utrke u utрку implementirao poboljšanja i tako s vremenom usavršio agregat koji danas razvija preko 240 KS pri približno 15.000 okretaja u minuti. Za ostvarivanje tih brojki je između ostalog zaslužno šesnaest ventila izrađenih iz titana i opremljenih dvostrukim oprugama. Tu je i talijanska elektronika Magneti Marelli, koja je naslijedila Mitshubishi-jeve proizvode, karter izrađen od magnezija i izveden u obliku slova V, kako bi dragocjena žitka tekućina uvijek bilo nadohvat uljne pumpe, Akrapovičev 4 u 2 u 1 ispušni sustav... Na papiru sve 'štima', no spektakularni rezultati još nisu na vidiku. Ipak, najbolja potvrda da su na dobrom putu stigla je prije koji tjedan, kada je Nakano na utrci u Assenu dojurio do drugog mjesta.

Kao što smo već rekli, godinama akumulirani zaostatak za Hondom Yamaha je uspjela nadoknaditi u samo jednom danu i to angažiranjem Valentina Rossija. Vale je sa sobom doveo i dobar dio Hondinih stručnjaka, koji su zajedno s "The Doctor"-om prebjegli u Yamahu i sa sobom donijeli svoje bogato pobjedničko iskustvo. To je toliko

▼ **Kawasaki je u MotoGP prvenstvo ušao na temelju bogatog iskustva stečenog u Superbike natjecanjima. Kada ima svoj dan, Kawasaki je koncept rednog četverocilindraša je dovoljno dobra da dohvatiti pobjedničko postolje**

promijenilo tijekom događanja, da u sportskom dijelu Yamaha mogu dijeliti vrijeme na ono prije i ono nakon dolaska Rossija i ekipe.

Yamahin je agregat započeo svoju sportsku karijeru sa za njih tipičnim rješenjem s pet ventila po cilindru. Cilindri su bili nagnuti pod 15 stupnjeva i po snazi nije mnogo zaostajao za Hondom, no zato je kaskao glede razvijanja snage. Jednako kao i Aprilija, Yamaha je između koljenastog vratila i spojke smjestila još jedno vratilo s utezima, koje omogućuje da se pogonski agregat vrti unazad, što pozitivno utječe na smanjenje efekta žiroskopa.

Za razliku od Kawasaki, u Yamahi su imali vjere u Big-Bang koncept, koji ima jednaki redoslijed paljenja kao i konvencionalni redni četverocilindraš (1,3,4,2), no kut koljenastog vratila je sa 180 stupnjeva smanjen na 90 stupnjeva, iako se ponegdje spominje i kut od svega 60 stupnjeva. Drugim riječima, klipnjače 1. i 4. cilindra postavljene su pod kutom od 90 stupnjeva u odnosu na klipnjače 2. i 3. cilindra. To znači da do zapaljenja gorive smjese u nekom od cilindra ne dolazi ravnomjerno svakih 180 stupnjeva, već nakon eksplozije u prvom cilindru slijedi "odmor" od samo 90 stupnjeva, kada dolazi do zapaljenja smjese u trećem cilindru. Nakon toga slijedi pauza od 270 stupnjeva kada dolazi do paljenja u četvrtom cilindru, a 90 stupnjeva nakon toga konačno dolazi do "aktivacije" 2. cilindra.

Na taj se način imitira rad V4 agregata, koji uz nešto više vibracija puno bolje prenosi snagu na stražnju gumu i tako omogućuje brži izlazak iz zavoj.

S dolaskom Rossija Yamaha je odustala od svog koncepta s 5 ventila i priklonila se uobičajenom rješenju s 4 ventila po cilindru, a od sredine 2004. godine približno 50 kg težak agregat opremljen je elektronikom marke Magneti Marelli, kojoj sve više proizvođača ukazuje povjerenje. Prema službenim podacima Yamaha iz ovog stroja izvlači više od 230 KS, no stvarne su brojke vrlo vjerojatno bliže oznaci 250.

Redni četverocilindraš pokretao je i motocikle male momčadi WCM. Prva generacija tog agregata nastala je na osnovama onog koji pokreće Yamahin serijski motocikl R1, no nakon samo nekoliko odvoženih utrka taj je agregat prisilno protjeran sa natjecateljskih staza nakon prigovora nekih momčadi koje su se pozvale na osnovno pravilo MotoGP-a pre-



▲ **Yamaha je među prvima predstavila svoj četverotaktni agregat. U početku je imao pet ventila po cilindru i razvijao je cca. 220 KS, dok današnji Big-Bang agregat sa četiri ventila po cilindru razvija blizu 250 KS uz puno bolje karakteristike razvijanja snage**

ma kojem natjecateljski motocikli ne smiju imati nikakve veze sa serijskim proizvodima.

Neugodno iznenađen razvojem situacije, vođa momčadi Peter Clifford je bio prisiljen razmišljati i shvatio je sve, te je nakon nekog vremena predstavio novi redni četverocilindraš, koji sa svojih jedva nešto više od 200 KS nikada nije bio dovoljno konkurentan. Nakon što su uzaludno čekali na Blatin V6 agregat, dečki iz WCM-a su uzeli jednogodišnju pauzu od natjecanja i s nadom u bolje sutra započeli surađivati sa slavnom Bimotom. ■





ostale pokretne dijelove motora. Drugim riječima, teže je postići visoke okretaje, a kada se oni i postignu, onda je opterećenje svih dijelova agregata veće, što neminovno znači i kraći životni vijek.

Prednosti ovakve koncepcije dosada su bile slabo izražene, a možda su se ponajviše očitovale u ranije spomenutom pravilu, prema kojem motocikli s tri cilindra mogu biti 10 kg lakši od onih sa 4 i 5 cilindara. No, u kratkom životnom vijeku svog motocikla RS Cube Aprilija tu povlasticu nikad nije uspjela do kraja iskoristiti.

Nešto više prednosti ima klasična konfiguracija sa četiri redno postavljena cilindra, za koju su se odlučili Yamaha i Kawasaki, iako bi V4 raspored bio logičniji odabir. Osim što je redna konfiguracija najbliža klasičnom japanskom poimanju motocikala i vjerojatno dosad najbolje razrađena u serijskoj proizvodnji, ona ima i brojne druge prednosti, ali ima i neke očite nedostatke. Uz jednostavnost same konstrukcije, redni četverocilindraši su kao stvoreni za ostvarivanje visokih okretaja i kao takvi su zahvalni u pogledu dobivene maksimalne snage. Njihova prednost u odnosu na V agregate jest da se svi njihovi pokretni dijelovi nalaze unutar jednog bloka i jedne glave cilindra, tako da su osjetno jednostavnije

konstrukcije, a to je posebno vidljivo kod sustava razvoda ventila.

Ipak, četiri redno postavljena cilindra nisu sasvim bez grijeha. Zbog ravnomjernog redosljeda paljenja redni motori imaju nešto drugačije razvijanje snage od V4 agregata, koji zbog svojih karakteristika omogućuju puno brže izlaske iz zavoja. Tom se problemu može doskočiti korištenjem Big Bang koncepcije, kod koje ne dolazi do uobičajenog paljenja smjese svaki puta kada se koljenasto vratilo okrene za 180 stupnjeva, već je potpuno izmijenjen redosljed paljenja, tako da u dva i dva cilindra dolazi do istovremenog ili gotovo istovremenog paljenja smjese. Na taj se način imitira rad V4 agregata, kod kojeg su redosljed i faza paljenja uvjetovani kutom između cilindara. Drugi se ozbiljni nedostatak odnosi na širinu radnog agregata, koja negativno utječe na širinu cijelog motocikla, a samim time i na aerodinamički profil. U tom je pogledu redni četverocilindraš osjetno lošiji od svih ostalih agregata, uključujući i V6.

Izuzmemo li nešto složeniji sustav razvoda, V4 agregati su u gotovo svakom pogledu bolji od redne konfiguracije. Štoviše, sve ono što smo kod rednog četverocilindraša naveli kao nedostatke ovdje je pretvoreno u prednost i da dosad nije vrijedilo pravilo o istoj minimalnoj težini za agregate sa četiri i pet cilindara, upravo bi V4 agregati vjerojatno predstavljali idealnu konfiguraciju za MotoGP klasu. Jednostavno uzmite sve prednosti koje smo naveli za redna četiri cilindra i tome dodajte kompaktnije i samim time osjetno čvršće koljenasto

(nastavak na str. 110)

jin agregat, koji svoje gene vuče iz Formule 1, pokazao najmanje uspješnim konceptom, a uz nekoliko razloga subjektivne prirode postoji i mnoštvo objektivnih razloga zbog kojih se trocilindrična koncepcija nikad nije uspjela nametnuti u ovom natjecanju.

Jedan od glavnih razloga je, barem u teoriji, maksimalna snaga, budući se na temelju matematičkih formula, ali i primjenom zdrava razuma, lako može zaključiti da manji broj cilindara znači i manju konačnu snagu. Osim toga i s tim u svezi, manji broj cilindara sa sobom nosi i veće vrijednosti provrta i hoda, što znači da imamo veće i teže klipove, klipnjače i

tavljena cilindra, za koju su se odlučili Yamaha i Kawasaki, iako bi V4 raspored bio logičniji odabir. Osim što je redna konfiguracija najbliža klasičnom japanskom poimanju motocikala i vjerojatno dosad najbolje razrađena u serijskoj proizvodnji, ona ima i brojne druge prednosti, ali ima i neke očite nedostatke. Uz jednostavnost same konstrukcije, redni četverocilindraši su kao stvoreni za ostvarivanje visokih okretaja i kao takvi su zahvalni u pogledu dobivene maksimalne snage. Njihova prednost u odnosu na V agregate jest da se svi njihovi pokretni dijelovi nalaze unutar jednog bloka i jedne glave cilindra, tako da su osjetno jednostavnije

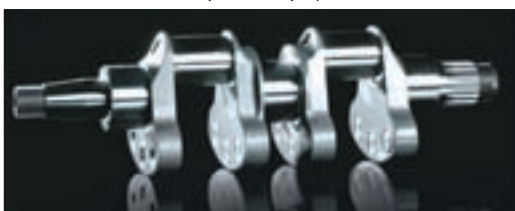
V4

Ducati Desmosedici i Suzuki GSV-R: U znaku slova V

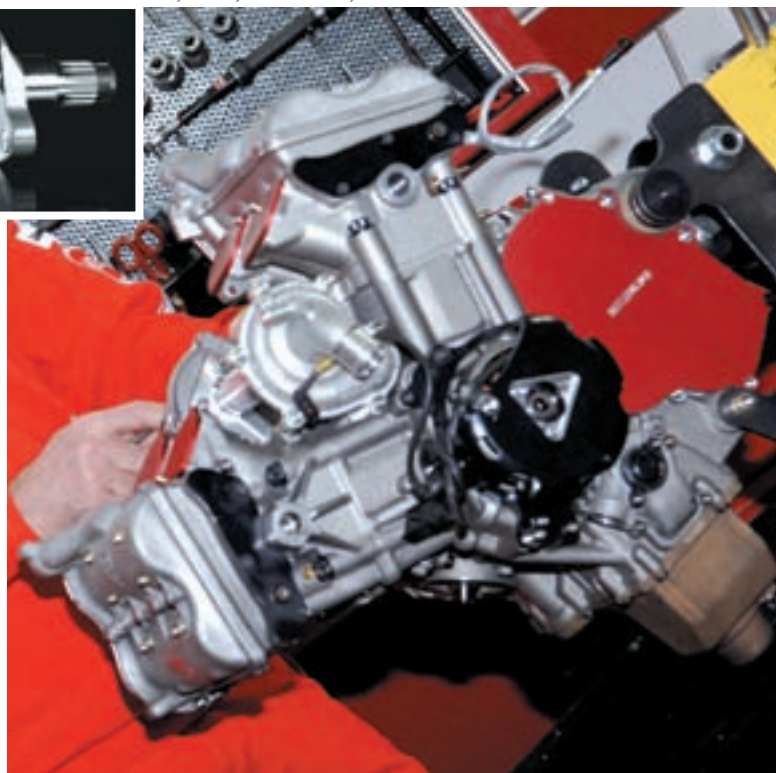
● Motocikli Ducatija vam se mogu sviđati ili ne sviđati, no tvrtki iz Bologne nipošto ne možete zamjeriti da ne poštuje tradiciju. Slavnu prošlost ove tvrtke pisala su uglavnom dva cilindra postavljena u V rasporedu, koji se zbog činjenice da kut između cilindara iznosi 90 stupnjeva i da je donji cilindar postavljen gotovo vodoravno često nazivaju i L rasporedom. Razumljivo je stoga da su u Ducatiju jedno vrijeme razmišljali i o tome da pokušaju iskoristiti bogato iskustvo i pobjedničku karizmu V2 agregata, s kojima modeli 916, 996, 998 i 999 već godinama dominiraju Superbike prvenstvom. No, takav agregat bi bio preslab u odnosu na konkurenciju, a u MotoGP-u nema mjesta za sentimentalnosti, niti ćete osvajati bodove samo zato što poštuju tradiciju.

Kao logično rješenje nametnuo se V4 agregat. Uz sve ostale prednosti takve konfiguracije, ona je nekako najbliža koncepciji V2 agregata, dakle onome što u Ducatiju najbolje razumiju. Kako bi spriječili negodovanje zagriženih ljubitelja tradicije, zadržan je pravi kut između cilindara, ugrađena je opjevana desmodromika (kao da je u obzir dolazila neka druga vrsta razvoda!) i poručeno je da se u stvari radi o dvostrukom dvocilindrašu. Vuk sit i ovce na broju.

Kako bi priča o tome da je V4 u stvari 2 puta V2 što bolje 'držala vodu', u Ducatiju su od samog početka razvoja radili na tzv. Twin Pulse agregatu. Twin Pulse je u stvari Ducatijeva verzija Big Bang agregata, pomoću koje V4 agregat uvjetno rečeno doista radi po-



Ducati je oduvijek predstavljao umjetnost u pokretu, a izreka da ljepota dolazi iznutra dobiva svoju potvrdu kada Desmosedici rastavimo na proste faktore



put V2 agregata. Dakle, dok Yamaha svojim Big-bang konceptom nastoji simulirati rad klasičnog V4 agregata, Ducatijev V4 agregat Twin Pulse konceptom nastoji uhvatiti sve prednosti V2 agregata. Princip rada je u osnovi jednostavan, iako je zbog drugačijeg rasporeda opterećenja unutarnjih dijelova agregata potrebno učiniti značajne preinake unutar samog motora. Dakle, dva i dva cilindra, koji se nalaze u istom bloku, uparena su tako da u njima dolazi do istovremenog zapaljenja smjese. Prednost je u tome što se bolje prenosi snaga i manje troši stražnja guma, no to se plaća povećanim vibracijama i skraćivanjem vijeka trajanja samog agregata. U početku je to bila prevelika cijena, tako da je dovoljno miran i pouzdan Twin Pulse predstavljen tek sredinom 2004. godine, dakle u trenutku kada je Desmosedici bio toliko daleko izvan forme, da su bili spremni i na očajničke mjere.

Prva sezona je bila sezona iz snova, drugu sezonu bi ljubitelji ove marke najradije zaboravili, da bi ipak kraj prošle i početak ove sezone dokazali da 2003. Ducati nije pratila samo početnička sreća. Kada se poklopi kombinacija čovjeka, stroja, šasije i guma, Desmosedici se ne boji nikoga.

Nakon izvjesnih lutanja i dovodenja u pitanje konstrukcije cijelog motocikla, sve je podvrgnuto detaljnoj analizi, kako bi se ponovo posložile kockice. Prema službenim podacima danas se stražnja guma mora boriti sa više od 235 KS, koje pogonski agregat odašilje pri 16.500 okretaja, s tim da se rado zavrti još barem 1000 okretaja više. To bi mogao biti problem za neke druge proizvođače, no ne i za Ducatijev desmodromski sustav razvoda ventilima, jer je on imun na poteškoće koji se pri



Suzuki je jedini japanski proizvođač koji se u MotoGP-u odlučio na korištenje V4 agregata

takvim okretajima javljaju kod klasičnih ventila s oprugama. Ventili su izrađeni od titana, jednako kao i klipnjače i bregaste osovine, a sve to u svrhu smanjenja pokretnih masa unutar agregata.

Za razliku od Ducatijevog Desmosedica, koji je imao velikih uspona i padova, ali ga ipak možemo proglasiti uspješnim konceptom, Suzukijev GSV-R je od svoje najranije mladosti bio u problemima. Ipak, kako je vrijeme odmicalo, stvari su malo-pomalo 'sjedale na mjesto', da bi svoje najbolje rezultate bilježio baš ovih dana. Da ovogodišnja pravila vrijede i za slijedeću sezonu, Suzukijev V4

bi možda i ozbiljno zaprijetio svojim protivnicima, a ovako će samo ostati zabilježeno da je svoje najbolje dane proživljavao pred sam kraj karijere. Ako je Ducatijev odabir V4 agregata bio sentimentalne prirode, onda je Suzukijevo priklanjanje toj koncepciji bio čisti oportunizam, odnosno rezultat procjene da bi upravo takva konfiguracija mogla polučiti najbolje rezultate. Jednostavno im je trebao agregat koji će najlakše "ugurati" u postojeću ciklistiku modela RGV 500, kojeg je pokretao V4 dvotaktni agregat i s kojim su 2000. godine osvojili svjetsko prvenstvo.

Za Ducatijevih devedeset stupnjeva ovdje nije bilo mjesta, tako da kut između cilindara iznosi 65 stupnjeva.

Jedna od većih revolucija u razvoju ovog stroja uslijedila je sredinom 2004. godine, kada je Suzuki gotovo istovremeno kad i Ducati predstavio svoju verziju Big Bang pogonskog agregata. U skladu s nepisanim pravilima klase više lamelna spojka je suhog tipa, stupanj kompresije se

vrti oko brojke 14:1, a klasični sustav "upravljanja" radom ventila je s vremenom ustupio mjesto pneumatskom sustavu. Za takvo što u stvari nije bilo prijekne potrebe, budući deklariranih 240 KS razvija pri još uvijek prihvatljivih 15.500 okretaja, no stečena iskustva bi im mogla biti od velike pomoći možda već slijedeće sezone, kada će se novi agregati od 800 ccm opasno približiti brojevima okretaja na kojima je potrebna dodatna preciznost i brzina kako bi se izbjegao sudar ventila i klipa.

Za V4 konfiguraciju se odlučio i KTM, no taj se agregat nikad nije ugradio u narančaste rakete. Iako je na probnom stolu razvijao više od 240 KS, imao je velikih problema s pouzdanošću i da nije bilo momčadi Proton KR, kojoj je namušno trebao neki agregat koji bi zamijenio njihov nekonkurentan V5, KTM-ov uradak bi otišao u rotoparnicu povijesti bez da je odvozio i jednu službenu utrku. Možda bi tako bilo i najbolje, budući u svojoj kratkoj MotoGP karijeri taj nedovoljno razvijen agregat nikako nije mogao potrajati dovoljno dugo da završi utrku. Prije negoli je sredinom prošle sezone odveo svoje posljednje kilometre ipak se uspio domoći jednog boda, no to nije bilo dovoljno da se popravi cjelokupna slika koju je iza sebe ostavio ovaj nepouzdan stroj, kod kojeg je kut između cilindara iznosio 75 stupnjeva i koji je među prvima bio opremljen pneumatskim sustavom za upravljanje ventilima. ■



U Bologni tvrde da se na njihov V4 treba gledati kao na dvostruki V2 agregat

PRAZNA STRANICA

V5

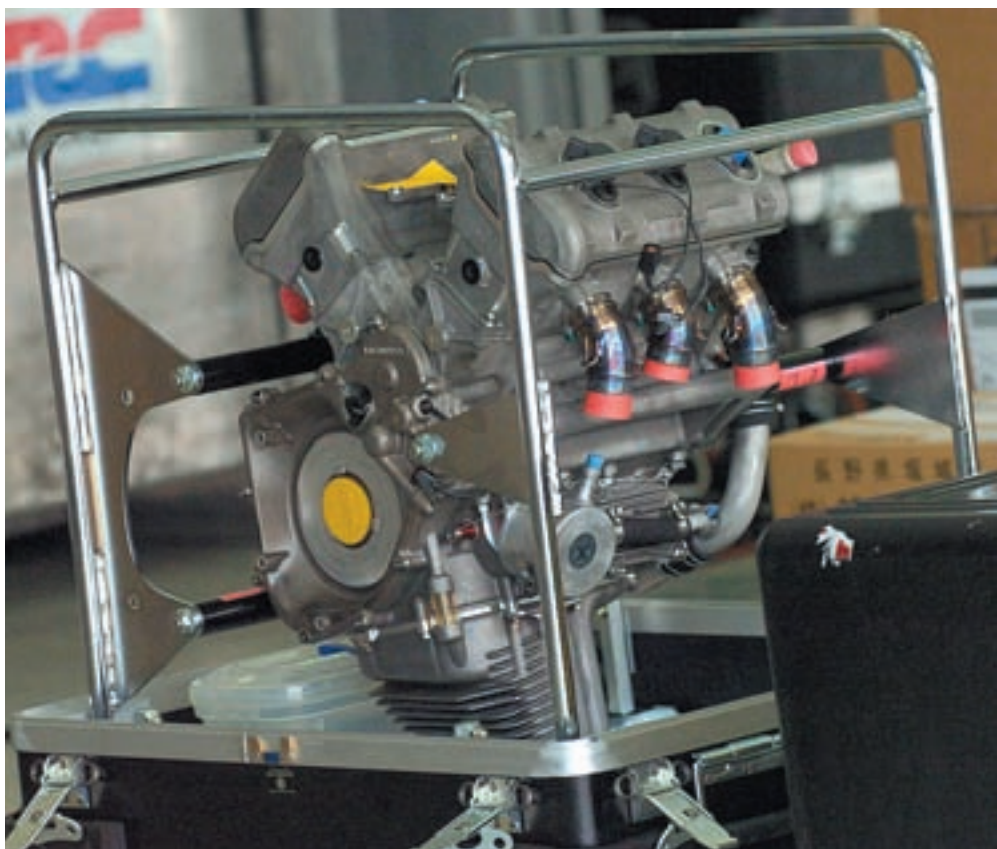
Honda i Proton KR: Prava mjera

● Priču o V5 agregatima započeti ćemo s onim manje uspješnim uratkom iz radionice Kenny Robertsa. Malena engleska momčad oduvijek je koketirala sa stručnjacima iz F1, no to joj u ovoj četverotaktnoj eri nije bilo dovoljno da se stvori konkurentan paket. No, kada se pogleda količina raspoloživog novca i složenost konstrukcije četverotaktnog V5 agregata, onda se za KR V5 može slobodno reći kako je veliki uspjeh da je uopće ugledao svijetlo dana. Kut između cilindara iznosio je 60 stupnjeva, a najveći nedostatak je bila velika nepouzdanost tako da je u početku crveno područje na obrtomjeru nastupalo ranije nego na većini japanskih serijskih motocikala. S vremenom su režimi vrtnje rasli, no kronična nepouzdanost je i dalje bila njegova glavna karakteristika. Krajem prošle sezone Roberts je odustao od borbe s vjetrenjačama i odlučio zamijeniti svoj nekonkurentni V5 puno uspješnijim i pouzdanijim Hondinim agregatom s istim rasporedom cilindara.

No, osim rasporeda cilindara Hondina i stara Robertsova verzija V5 agregata imaju malo toga zajedničkog. Osim što je izuzetno pouzdan i 50-tak KS jači od KR V5, Hondin agregat se odlikuje i drugačijim kutom između cilindara koji iznosi 75,5 stupnjeva. Dvadeset titanskih ventila veselo pleše u glavama motora u kojima kvalitetno sagorjeva vjerojatno podosta više od 240 KS, koliko ih se službeno deklarira. Maksimalan broj okretaja raste iz godinu u godinu i trenutno se kreće oko 16.500 okretaja, tako da se za brzi povratak ventila u njihova sjedišta i dalje koristi klasičan sistem s oprugama, iako Honda ima bogato iskustvo s pneumatskim sustavom kojeg upotrebljava na svojim bolidima Formule 1.

Kao i uvijek, Honda nevoljko pruža informacije o svom agregatu, tako da se službeno ne navodi gotovo ništa osim podataka da je agregat hlađen tekućinom i da ima 990 ccm ukupne zapremine. Ipak, na raznim se stranama svi-

▼ **Honda RC211V je od samog početka bio odličan motocikl, koji gotovo i nije imao konkurencije**



jeta mogu skupiti još neke neslužbene informacije koje nam omogućuju da naslutimo nešto više o tome koliki je perfekcionizam potreban da bi se stvorio najbolji agregat u klasi.

Tako npr. V5 agregat izbacuje svoje sagorjele plinove preko naročitog ispušnog sustava. Za stražnji blok, u kojem se nalaze dva cilindra, koristi se sustav 2 u 1, dok se za prednji blok, u kojem se nalaze 3 cilindra, koristi kombinacija sustava 2 u 1 i sustava 1 u 1. Prvi i treći cilindar tako koriste zajednički 2 u 1 sustav s jednom izlaznom cijev, dok srednji cilindar ima zasebnu izlaznu cijev.

Karter je polusuhe izvedbe, što znači da je prostor unutar kojeg se okreće koljenasto vratilo odvojen od glavnog spremnika ulja smještenog u mjenjaču, kako bi se smanjili unutarnji otpori i snizila točka težišta. Za ubrizgavanje se

▲ **Perfektan V5 jednim je dijelom nastao na osnovama V6 natjecateljskog agregata, kojeg je Honda u tajnosti razvijala još u jeku vladavine dvotaktnih motocikala**

sasvim očekivano koristi Hondin sustav za elektronsko ubrizgavanje koji se sastoji od dvije brizgaljke u svakom cilindru, a programiran je tako da između ostalog omogućuje privremeno povećanje broja okretaja praznog hoda, kako bi se u kombinaciji sa spojkom koja ima ograničivač povratnog momenta spriječilo blokiranje stražnjeg kotača prilikom kočenja motorom.

Prije nekoliko sezona po kuloarima se pričalo i o Hondinim V6 agregatu, ali on nije doživio svoju natjecateljsku karijeru. Za to nije ni bilo potrebe, budući je V5 pogonski agregat od samog trenutka svog predstavljanja predstavljao najbolju mjeru. ■





vratilo, te najuži poprečni profil blagotvoran za aerodinamiku i postat će vam čudno da su se za ovaj koncept odlučili samo Suzuki i Ducati. Ipak, upravo bi V4 strojevi lako mogli postati dominantnom silom, budući nova pravila predviđaju da motocikli s

pet cilindara moraju biti 7,5 kg teži od četverocilindraša.

Dosad važeća pravila najviše su pogodovala agregatima s 5 cilindara, no Honda i KR su jedini imali hrabrosti predstaviti za motocikle izuzetno neobičajenu V5 konfiguraci-

ju, koja se u Hondinom slučaju pokazala optimalnom. I u teoriji i u praksi pet cilindara će iz iste zapremine uvijek izvući više "konja" od četiri cilindara. U odnosu na njih ima manje dimenzije pokretnih dijelova motora, što mora rezultirati višim maksimalnim okretajima, a samim time i nešto većom snagom. S obzirom na to da dosad nije morao nositi breme dodatne težine, njegov je osnovni nedostatak u početku bila samo neobična i dotad slabo poznata konfiguracija, te nešto složenija konstrukcija, dok u svim ostalim elementima gotovo nije imao ozbiljnije nedostatke u odnosu na svoju četverocilindričnu braću. Sam agregat je postavljen tako da se s prednje strane nalaze 3 cilindra, dok su stražnje strane dva, što znači da je nešto širi od V4 agregata, no taj je nedostatak

u pogledu aerodinamike gotovo zanemariv i lako se može kompenzirati većom maksimalnom snagom koju ovakav agregat može razviti.

V6 agregat je zaživio samo na papiru. Češka je Blata za potrebe momčadi WCM razvijala takav stroj, no on je na kraju ipak ostao samo 'agregat zvan čežnja'. I Honda je imala razvijen V6 agregat, no ni on nije odvezio ni jednu utrku. Više je razloga zašto nikad nismo vidjeli V6 motocikl. Na lijevu stranu vage možemo staviti veću snagu koju bi V6 mogao razviti, dok na desnu stranu ide za 10 kg veća propisana težina od one koja vrijedi za agregate s manjim brojem cilindara. U prilog V6 agregatu ne govori ni činjenica da bi se za iskorištavanje svih svojih potencijala morao vrtjeti jako visoko, vjerojatno u području koje traži odustajanje od klasičnog

Snazan pogonski agregat važan je preduvjet za ostvarivanje dobrih rezultata, no da biste od svih tih "konja" imali neke koristi, morate posjedovati i kvalitetnu infrastrukturu koja će tu svu silnu snagu držati pod kontrolom



sustava upravljanja ventilima i posezanje za složenijim pneumatskim sustavom upravljanja. Realno gledajući, to je prepreka koja se može preskočiti, no veliko je pitanje što bi se s tom dodatnom snagom moglo učiniti, budući bi i ciklistika, a posebno gume koje su prije nekoliko godina stajale na raspolaganju, teško mogle podnijeti dodatna opterećenja. S V5 agregatom mu je zajedničko to da nitko od glavnih aktera u moto industriji nema pretjeranog iskustva niti tradiciju proizvodnje takvih agregata, tako da je sasvim sigurno i to jedan od razloga zbog kojeg je V6 agregat zaživio samo u mašti.

Kada na kraju ove sezone podvučemo završnu crtu, vjerojatno će ostati zapisano da je početak dominacije četverotaktnih agregata u kraljevskoj klasi obilježilo Hondinih pet cilindara postavljениh u V raspored. U početku karijere im je najviše konkurirao Ducatijev V4, da bi voda na mlin rednih četverocilindričnih agregata krenula tek prelaskom Rossija u Yamahu. On je svojim genijalnim vozačkim umijećem, ali i angažiranim sudjelovanjem u razvoju cjelokupnog motocikla, uspio dovesti do vrha i klasično japansko viđenje pogonskih agregata.

U svakom slučaju, iduće sezone na scenu stupaju neki novi glumci smanjene zapremine koji bi sa sobom mogli donijeti nove pobjedničke koncepte. Ako izuzmemo Ducati, koji je već svijetu pokazao svoj novi Desmosedici GP7, ostali proizvođači razvoj novih agregata žele zadržati u tajnosti, tako da bi se pokušaj pred-



viđanja budućeg razvoja događaja dobrim dijelom svodio na puka nađanja. No, sasvim je sigurno da će novim agregatima u početku nedostajati nešto snage i da će se dobar dio tih izgubljenih potencijala pokušati nadoknaditi forsiranjem visokih okretaja. To će ih sasvim sigurno učiniti nešto nervoznijima i nepredvidljivijima prilikom iskazivanja snage, ali će isto tako tražiti razvoj nekih novih ili usavršavanje postojećih rješenja,

poput pneumatskog upravljanja ventilima. Nažalost, sve to znači da će se dodatno povećati ionako previsoki troškovi razvoja pogonskih agregata, uz istovremeno skraćivanje njihova životna vijeka.

Mnogi će reći da je prelazak na formulu od 800 ccm preuranjen i da smo još neko vrijeme mogli uživati u jurnjavi bolida zapremine 990 ccm, posebno u svijetlu činjenice da oni još nisu dosegli sve svoje potencijale.

Promjena pravila možda jest preuranjena, no gledajući na to s čisto tehničkog aspekta, povremeno "talasanje" može biti dobrodošlo. U suprotnom bismo se nakon nekog vremena lako mogli vratiti jednoličnosti kojoj smo svjedočili do prije nekoliko godina, kada su klasom vladali dvotaktni V4 agregati, a eventualna odstupanja od tog koncepta bila su samo hrabra iznimke spremne na plivanje protiv struje. ■

