

# HRVATSKI VOJNIK

28. SIJEĆNJA 1994.

CIJENA 10.000 HRD

225 SLL - 18 SEN  
30 ATB - 1,00 GBP  
3,200 ITL - 12 DKK  
4 CHF - 5 NLG  
4,50 DM - 3,50 USD  
18 FRF - 3,50 CAD  
4 AUD -

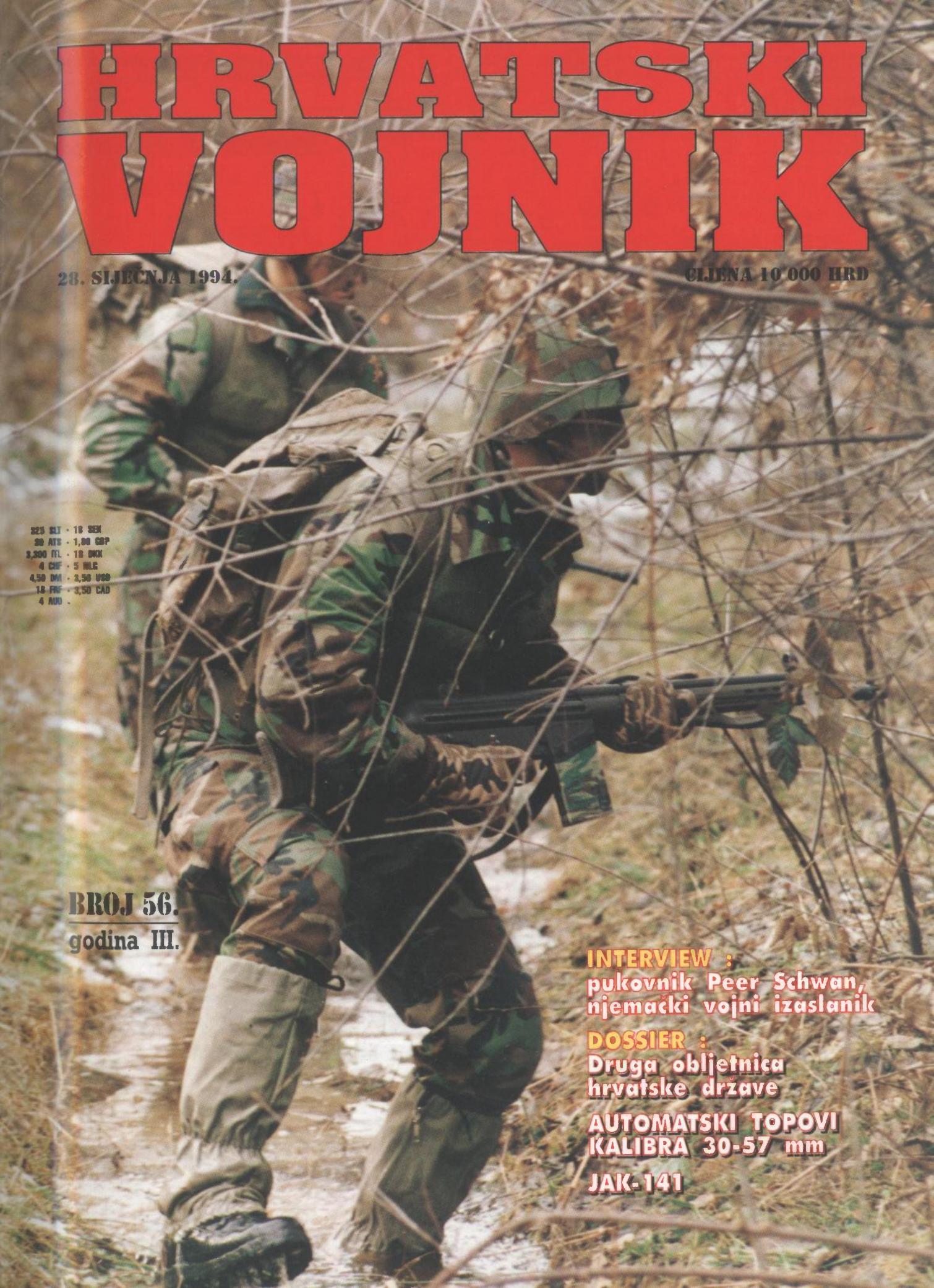
BROJ 56.

godina III.

**INTERVIEW :**  
**pukovnik Peer Schwan,**  
**njemački vojni izaslanik**

**DOSSIER :**  
**Druga obljetnica**  
**hrvatske države**

**AUTOMATSKI TOPOVI**  
**KALIBRA 30-57 mm**  
**JAK-141**





<b>USTROJ HRVATSKE VOJSKE</b>	<b>VOJNA TEHNIKA</b>	<b>MAGAZIN</b>
GODINA MASLENICE – AKCIJE ZA MIR	MJESTOPISNO-GEODETSKA PŘIPREMA PO ZEMLJOVIDU	KRŠCANIN I ŠPORT
4	30	112
BUDUĆNOST U GARDIJSKIM BRIGADAMA	NOVE KONCEPCIJE RAZVOJA BOJNIH SUSTAVA	PAPE I HRVATI
6	39	113
SVETO MJESTO 4. BRIĞADE	METEOROLOGIJA U OBRANI	ISADORA NAŠIH DANA
9	43	114
<b>INTERVIEW</b>	KAMUFLAŽA NA BOJIŠTU (III. dio)	NA TRAGU
PUKOVNIK PEER SCHWAN, NJEMAČKI VOJNI IZASLANIK	CILJNIČKE NAPRAVE ZA MINOBACAČE	115
10	50	GLAZBALO VELIČANSTVENOG ZVUKA
<b>POSTROJBE HRVATSKE VOJSKE</b>	INTELIGENTNO STRELJIVO (III. dio)	116
POBJEDNICI RUJANSKOG RATA	STRIX-terminalno vođeno minobacačko streljivo	TJEDNI USHITA
13	59	117
LEGENDARNA SUNJSKA POSTAJA	AUTOMATSKI TOPOVI KALIBRA 30 – 57 mm	CROATIA U KOLIJEVCI NOGOMETA
16	66	118
SVAKODNEVNI SUSRET SA SMRĆU	<b>HRVATSKI ZRAKOPLOVAC</b>	STAROHrvatski mač iz ždrijaca kod Nina
18	ROLAND	119
ŽUPANJCI U OBRANI HRVATSKIH GRANICA	SVEČANO NA PLESU	ZBOGOM, ANGO-ANGO
20	80	120
<b>DOSSIER</b>	JAK-141	
DRUGA OBLJETNICA HRVATSKE DRŽAVE	OPCIJE ZRAKOPLOVNE ELEKTRONSKЕ BORBE (II. DIO)	
22	94	
	F-19 STEALTH FIGHTER	
	PENKALA JE POLETIO	
	TUPOLJEV TB-3	
	101	
	103	
	106	



Naslovnu fotografiju snimio:  
Svebor Labura



GLASILLO  
MINISTARSTVA  
OBRANE  
REPUBLIKE  
HRVATSKE

Glavni i odgovorni urednik  
**brigadir Ivan Tolj**  
Zamjenik glavnog i odgovornog urednika  
**pukovnik Miro Kokić**  
v. d. Izvršni urednik  
**natporučnik Dejan Frigelj**

Uređuje kolegij uredništva: Dejan Frigelj (HRM), Tihomir Bajtek (vojna tehnika), Robert Barić (HRZ), Mirjana Kuretić (ustroj i postrojbe HV), Andelka Mustapić (kultura i podlistak), Velimir Pavlović (lektura), Siniša Halužan, Vesna Puljak, Neven Valent Hribar, Dario Vuljanović, Gordan Laušić (reporteri), Davor Haiman (marketing i financije), Zorica Gelman (tajnica).

Grafički urednici:  
**Svebor Labura**  
**Mirko Stojić**

Naslov uredništva: Zvonimirova 12,  
Zagreb, HRVATSKA

Brzoglasi: 46 80 41, 46 79 56

Dalekomouživočić (fax): 45 18 52  
Tisak: Hrvatska tiskara, Zagreb  
Godišnja pretplata 240.000 HRD  
Polugodišnja pretplata 120.000 HRD

Sve promjene tiraže slati na Vjesnik Tuzemna prodaja Slavonska avenija 4 brzoglas 341-256 ili na MARKETING, Hrvatskog vojnika brzoglas 467-291; brzoglas i dalekomouživočić 451-852.

Pretplata za tuzemstvo uplaćuje se u ko-

rist:  
Preplate za inozemstvo uplaćuje se u ko-

ZAGREBAČKA BANKA – ZA PODUZEĆE »TISAK« (za pretplatu na »Hrvatski vojnike«) br. nn.  
30101-620-16-25731-3281060.

Cijena polugodišnje pretplate:  
Njemačka 54 DM, Austrija 360 ATS, Kanada 42 CAD, (zrakoplovom 82, 95), Australija 48 AUD, (zrakoplovom 106, 50), SAD 42 USD, (zrakoplovom 76, 45), Švicarska 48 CHF, Nizozemska 60 NLG, Francuska 216 FRF, Švedski 216, SEK, Belgija 1080 BEF, Danska 216 DKK, Velika Britanija 20 GBP, Slovenija 39000 SLT, Italija 39600 ITL, Norveška 212 NOK

Rukopise i tvariće ne vraćamo.

Hrvatska je briljantno izvedenom akcijom 22. siječnja 1993. oslobođila dio okupiranog sjevernodalmatinskog područja dokazavši neprijatelju, svijetu i sebi da ukoliko ocijeni mudrim i opravdanim, zna i može u interesu mira potući neprijatelja

**O**graničenom akcijom Hrvatske vojske i Redarstva na sjeverno-dalmatinskom području okupiranom od strane paravojnih postrojbi paradržave, uvelike potpomognute, vodene i idejno začete u memorandumskim glavama velikosrba, vraćen je 22. siječnja 1993. godine pod hrvatski suverenitet dio onoga što je silom oteto.

U savršeno isplaniranoj i izvedenoj oslobođilačkoj zadaći hrvatski su vojnici i redarstvenici razbili i dotukli samouvjetrenost četvrte ako ne i treće armije po snazi u Europi. To su izvele oružane snage države koju je samo godinu dana prije priznao svijet. A priznao ju je baš zato jer je goloruka počela braniti svoje postojanje, temeljno, prirodno i povijesno pravo svakoga naroda na svoju nezavisnu državu; na hrvatsku državu u kojoj će hrvatski narod biti suveren na svojem



Povijesni trenutak: hrvatski stijeg na Maslenici

# GODINA MASLENICE

prostoru. Svijet je priznao granice Hrvatske ali istodobno činio vrlo malo ili vrlo sporo ono što je nužno da se stotine tisuća prognanih hrvatskih ljudi vrati u svoje domove i tako započne, u svojim granicama i na svojem prostoru obnovu svega što je u jednom od najokrutnijih ratova koje pamti Europa vodila bivša JA i njezine paravojne postrojbe »krajinskih« srbočetnika.

Sva mirotvorna nastojanja predsjednika Republike Hrvatske dr. Franje Tuđmana i hrvatskoga Vrhovništva da se, u spas za nečistu savjest svijeta okupljenog u Ujedinjenim narodima papirnate rezolucije i konkretan Vanceov plan provedu, nisu urodila plodom.

Ranjena Hrvatska, presjećena na svom najtanjem dijelu, trpjela je zbog prometne nepovezanosti. Masleničko ždrilo, ta najosjetljivija točka spoja sjeverne i južne Hrvatske jednostavno je moralo biti oslobođeno. Jednako tako i zemuničko uzletište i brana Peruča. Hrvatska strpljivost bila je potrošena i zato se maslenička akcija zasigurno može ubrojiti u najpresudnije bitke domovinskoga rata.

Hrvatska je oslobođanjem ove tri točke dokazala neprijatelju, svijetu a i sebi da, ukoliko to ocijeni mudrim i opravda-

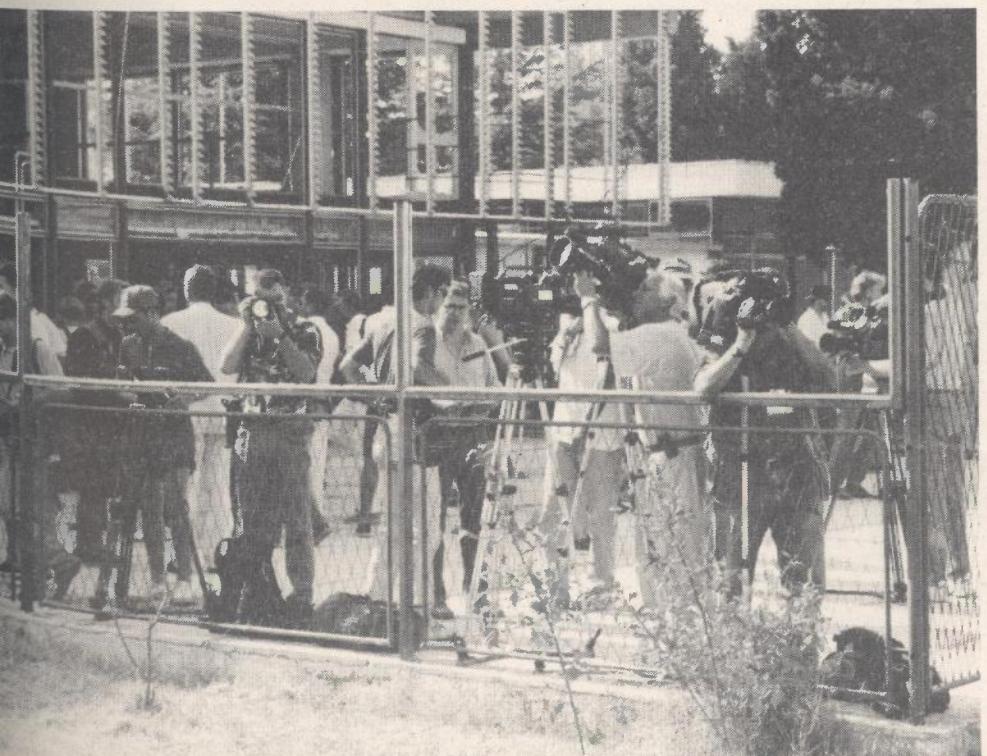


Pontonski most preko Masleničkog ždrila



Medu prvima most je prešao vrhovni zapovjednik oružanih snaga predsjednik RH dr. Franjo Tuđman.

## -AKCIJE ZA MIR



Na zadarskom uzletištu: u očekivanju slijetanja prvoga zrakoplova nakon oslobođilačke akcije

nim, može i zna voditi igru na bojištu. Potvrđeno je to i nekoliko mjeseci kasnije akcijom »Medački džep«. Okupatorima je postalo jasno da ne mogu mirno spavati dok su god, i gdje su na hrvatskim prostorima. Hrvatska ima branitelje, borce vodene visokom nacionalnom sviješću i povijesnom odgovornošću, koji znaju da smo naraštaj odabran za ostvarenje vjekovnih čežnji i težnji za svojom državom na svojem povijesnom prostoru. To je ono što druga strana nema i nikada neće imati. Hrvat, baš kao što reče njihov pjesnik, brani svoje, neće tude.

Sve što hrvatska državna politika poduzima u funkciji je mira i Hrvatska je vojska u funkciji obrane mira. I maslenička je akcija poduzeta u funkciji mira i normalizacije života svih ljudi, bilo Hrvata, bilo Srba koji žive na tom području. Upravo kao što je to i najnovija potpisana deklaracija o normalizaciji odnosa sa SR Jugoslavijom. Svaki život hrvatskog vojnika, redarstvenika i civila dragocjen je i svet i to je suština hrvatske mirovine opcije i na njoj gradene politike.

I zato svaki poginuli hrvatski branitelj ima zauvijek počasno mjesto u povijesti, jer njima ponajviše pripada čast i slava za sve ono što smo ostvarili u posljedne tri godine. I oni junaci koji su pali u akciji Maslenica spomenici su hrvatske povijesti, oni su svjetlost za mir i za budućnost.

Hrvatska je nakon ove brilljantno izvedene akcije, usprkos nepravednim prijetnjama međunarodne zajednice da će je kazniti i usprkos uzaludnim pokušajima poraženog okupatora da ponovno zauzme ono što je oteo, pod gotovo danočnom paljbom postavila privremeni pontonski most. Medu prvima koji je prešao most 18. srpnja iste godine bio je predsjednik dr. Franjo Tuđman, dokazavši hrvatsku odlučnost da od svojeg nauma ne odustaje niti da se Hrvatska boji onih koji su preko brda imali na ciljniku brojne nazočne na svečanom otvorenju. Jednakom su hrabrošću sletjela i prva dva zrakoplova s istim uglednim putnicima i na zemuničko uzletište nakon čega su prošavši Ravnim kotarima bili nazočni otvorenju pontonskog mosta. Od tada mostom mirno prolaze tisuće automobila dnevno, pa i oni s označkom UN.

Hrvatska je i ovog puta pobijedila, vratila životnu povezanost svojega sjevera i juga. Postrojbe koje su sudjelovale u masleničkoj akciji obilježile su svaka na svoj način i na svojem mjestu obljetnicu svojega uspjeha ne zbog slavlja nego sjećanja na taj povijesni dan ne samo za zadarško zalede nego i za cijelu Hrvatsku. Bila je to strateška politička i vojna pobjeda Hrvatske vojske i snaga Ministarstva unutarnjih poslova koji su izvršili zapovijed vrhovnoga zapovjednika oružanih snaga.

Mirjana Kuretić

# BUDUĆNOST U GARDIJSKIM BRIGADAMA

U sklopu promičbenih aktivnosti vezanih za popunu gardijskih brigada Glavni stožer Hrvatske vojske i Politička uprava Ministarstva obrane organizirali su u proteklih desetak dana posjet postrojbama u gotovo svim zbornim područjima. Osječko i zagrebačko područje posjetili su načelnik GSHV general-zbora Janko Bobetko i načelnik Političke uprave MORH-a brigadir Drago Krpina sa suradnicima, dok je splitsko, karlovačko i gospočko područje obišla skupina časnika na čelu s general-bojnicima Josipom Lucićem glavnim inspektorom HV i Zvonimirov Červenkou pomoćnikom načelnika GS za domobranstvo

**U** brojnim susretima od Požege, Slavonskog Broda, Građiške, Županje, Vinkovca, Osijeka, Virovitice, Siska... sa zapovjednicima postrojbi, te vojnicima, dočasnicima i časnicima iz domobranskih pukovnija, ročnih postrojbi i pričuvnih brigada, general-zbora Bobetko je među ostalim govorio o budućem ustroju Hrvatske vojske ističući da nam je cilj kvalitetom postrojbi smanjiti broj vojnika, te stvoriti vojsku koja bi bila ekonomičnija, bolje naoružana i izobražena i koja bi bila spremna braniti široki front hrvatske granice. Kad je riječ o kakvoći postrojbi, general Bobetko je naglasio da će i kod domobranskih i ostalih postrojbi doći do preustroja i to u prvom redu zbog njihove bolje učinkovitosti.

Pozivajući vojnike iz pričuvnih postrojbi da se priključe gardijskim brigadama, general Bobetko je rekao kako država jamči sva prava gardistima po-



*General zbora Janko Bobetko i načelnik Političke uprave brigadir Drago Krpina te zapovjednik zbornog područja Osijek general bojnik Đuro Dečak u Nastavnom središtu Hrvatske vojske u Požegi*

čevši od plaća pa do svih ugovorom predviđenih obveza. Politička uprava je predložila, naglasio je Bobetko, da se zbog učinkovitijeg rješavanja statusnih pitanja u Personalnoj upravi ustroji tijelo koje će se isključivo baviti problemima gardista. U ovom trenutku naše su materijalne mogućnosti ograničene, no gardisti će imati plaću u visini tri prosječne plaće u gospodarstvu RH. Država se, isto tako, obvezuje školovati vojnike, dočasnike i časnike a naša učilišta već rade, kazao je Bobetko i to kao škole koje daju kvalitetne kadrove. Što se zapovjedničkog kadra tiče, on će se regrutirati iz redova vojnika koji su na prvim borbenim crtama, a prednost će imati zapovjednici koji su položili nacionalni ispit, koji su se dokazali u domovinskom ratu i koji uzdignuta čela i smjelo idu dalje».

Naša nacionalna obveza je vratiti svaki pedalj Hrvatske i zato je popuna gardijskih brigada jedno od vitalnih pitanja.

U ovom i idućem mjesecu moramo popuniti, potpuno naoružati modernim sredstvima te poučiti gardijske postrojbe, istakao je general Bobetko.

O razlozima zbog kojih je nužno što prije popuniti gardijske brigade, tijekom posjete postrojbama govorio je i načelnik Političke uprave brigadir Drago Krpina, koji je istaknuo da iz vojničkih, geostrateških i geopolitičkih razloga, a i zbog budućnosti moramo popuniti profesionalne brigade. Cilj nam je, u prvom redu, znanja i iskustva iz domovinskog rata staviti u temelje gardijskih brigada, jer hoćemo da one budu glavno jamstvo oslobađanja ali i trajne sigurnosti Republike Hrvatske, te da naše gardijske brigade budu onakve kao što su profesionalne postrojbe u drugim državama svijeta, poput američkih marinaca i rangera, francuskih legionara...

Kao stalni sastav Hrvatske vojske, koji se ne mijenja ni u miru, gardijske brigade imat će zadaću biti glavna oštrica pripravna za izvršenje svih zadaća i zbog toga takve postrojbe moraju biti optimalno popunjene, organizirane, tehnički opremljene, mobilne i spremne za kratko vrijeme intervenirati u bilo kojem dijelu Hrvatske.

Hrvatski narod uspio je obraniti Republiku Hrvatsku i stvoriti vojsku koja je

## SVE VEĆE ZANIMANJE

Nakon posjeta osječkom i zagrebačkom Zbornom području pitali smo načelnika Političke uprave MORH-a, brigadira Dragu Krpinu, da nam ocijeni dosadašnje promičene aktivnosti za gardijske brigade:

— Iako smo i ranije imali spoznaje da postoji interes za uključivanje u gardijske brigade, nakon posjeta Slavoniji i dijelu zagrebačkog zbornog područja, možemo sa sigurnošću tvrditi da će veliki broj vojnika iz pričuvnih postrojbi, koje već imaju golema ratna iskustva, pristupiti u profesionalne postrojbe. Pored tih ljudi koji imaju borbenih iskustava, prema dosadašnjim raščlambama veliki odaziv će biti i od strane ročnih vojnika koje smo posjetili u nekoliko nastavnih središta.

Tijekom naših promičbenih skupova vojnicima smo nastojali približiti što znači biti profesionalni vojnik, kakve mu se pogodnosti pružaju za materijalno zbrinjavanje, napredovanje... Nakon toga u pojedinim gradovima pokazano je zanimanje da se iz sadašnjih pričuvnih brigada ili domobranskih pukovnija, ustroje profesionalne postrojbe. Dakle, vidi se da postoji veliki interes za gardijske brigade.

■ S. Ž.

me vojnici i zapovjednici stalno morati usavršavati i školovati.

**Slavko Župan**



*Mnogi pripadnici pričuvnih i domobranih postrojbi te ročni vojnici nakon što su dobili detaljnije obavijesti o profesionalnoj Hrvatskoj vojsci odlučili su da postanu hrvatski gardisti*

sposobna i koju se poštujte, istaknuo je brigadir Krpina i bolje je da nas uvažavaju i poštuju nego da nas sažaljevaju pa da moramo očekivati tudu pomoć.

Do sada je bilo propusta pa sve one obveze prema onima koji su već u brigadama nisu bile ispunjene, i to u prvom redu zbog ratnih okolnosti, ali, mora se priznati da je bilo i birokratskih slabosti. Međutim, država sada jamči ispunjenje svih obveza, a nedavno je i hrvatski Sa-

bor donio zakon koji jasno govori o pravima hrvatskih branitelja.

O opremi, postojećem naoružanju, kao i onime s čim će se u bliskoj i dalmajnoj budućnosti opremiti gardijske brigade, tijekom promičbenih skupova govorio je general-bojnik Ivan Basarac, koji je istaknuo da će se, u skladu s mogućnostima, garda naoružavati najsvremenijom opremom te da će se zbog bojleg rukovanja i održavanja takve opre-

## ŠPORT, REKREACIJA I DRUŽENJE

### Odsjek za šport i rekreaciju

### Uprave za skrb nastoji

### organizacijom brojnih aktivnosti

### pomoći socijalnoj i psihičkoj

### reintegraciji invalida domovinskog rata u život.

Pri Upravi za skrb MORH, djeluje i Odsjek za šport i rekreaciju, zadača kojega je, ističe voditelj odsjeka poručnik Siniša Jünker, rad na socijalnoj i psihičkoj reintegraciji invalida domovinskog rata putem športa, natjecanja, druženja i rekreacije. Baš ostvarenje tih nematerijalnih prava naših ratnih invalida, bitan je, gotovo najbitniji segment povrata tih ljudi u ritam života koji su, otišavši u borbu za Hrvatsku, ostavili.

Težak je to, neprijeporno, posao, jer nije je o ljudima, divnim ljudima, ali psihički i fizički šokiranim osobama i potreban je veliki trud, volja i takt u toj

nadasve humanoj zadaći njihove reintegracije. Tako djelatnici Uprave za skrb MORH, njezinih dakle odjela i odsjeka, nemaju svoje radno vrijeme, na slobodne dane nitko niti ne pomisli (u ove tri godine malo ih je koji su iskoristili svoj godišnji odmor).

Na ovim zadaćama nije se stalo već odsjek potiče projekt skrbi o rekreaciji i druženju djece poginulih i ranjenih hrvatskih branitelja. Više od petnaest tisuća je djece (4500 od poginulih branitelja i 12.700 od ranjenih boraca domovinskog rata prema statistici Uprave za skrb MORH) čiji su nas očevi, ističe poručnik Jünker, zadužili na skrb. I tako se kompletira paleta aktivnosti Uprave za skrb MORH čime Republika Hrvatska u hodu čini i uspijeva brinuti o svojim borcima i njihovoj djeti, što vjerojatno nije čest slučaj u povijest ratovanja. Čak neke zemlje do danas nisu polučile takve rezultate u skrbi o svojim vitezovima kao mi. Kad o rezultatima Odsjeka za šport i rekreaciju govorimo tada treba spomenuti Prvo svehrvatsko prvenstvo

invalida domovinskog rata, zatim sportske susrete invalida u Varaždinu, Darvaru, Stubičkim Toplicama i konačno u Osijeku, gradu za koji gospodin Jünker, kad je riječ o skrbi o ranjenima i djeci im, ima samo riječi divljenja. Za djecu poginulih hrvatskih branitelja organizirani su športski susreti u Požegi, a noviji projekt zimovanja je za te mališane na Sljemenu, tijekom kojeg je u 15 dana zimskih praznika 160 djece uživalo u ljestpama i čarima šumskih pustolovina.

Planovi Odsjeka za šport i rekreaciju i Odjela za skrb o djeci poginulih branitelja veliki su i nadasve humani. Kad su djeca poginulih branitelja u pitanju, od strane MORH s finansijske strane problema nema. Što reći, nesreća je ove zemlje što ima poginule, ranjene ljude i njihovu nesretnu djecu, no u toj nesreći sreća je imati ljude koji imaju snage znanja i volje o njima skrbiti, puninom svojih mogućnosti. O jedinima od takvih ovde bila je riječ.

**Gordan Radošević**

# U OPASNOSTI STOTINE TISUĆA LJUDI

**General – bojnik Zlatko Bienenfeld o korištenju kemijskog oružja u ratu u RH i BiH**

**G**eneral-bojnik Zlatko Bienenfeld, savjetnik ministra obrane za istraživanje i tehnički razvoj, održao je 16. siječnja predavanje o korištenju kemijskog oružja od početka rata u Republici Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini. Osim brojnih časnika Hrvatske vojske, skupu su bili nazočni vojni izaslanici te veleposlanici akreditirani u Zagrebu. Uime Ministarstva obrane pozdravio ih je i održao uvodnu riječ brigadir Drago Krpina, načelnik Političke uprave, istaknuvši kako se u povijesti često ratovalo na ovim područjima, međutim do sada nikada nije vođen ovakav rat kakav su bivša JA i Srbija vodile i vode protiv hrvatskog i drugih nesrpskih naroda.

General-bojnik Zlatko Bienenfeld, svoje je predavanje potkrijepio brojnim dokazima, među kojima i ostacima kemijskog oružja pronađenog u Republici Hrvatskoj, a nazočne je upoznao i s primjenom uporabe bojnih otrova bivše jugoslavenske i muslimanske vojske protiv hrvatskog naroda, kao i s opasnostima koje prijete od tvornice »Sodaso« u Tuzli, te viteške tvornice eksploziva, ukojliko se rat ne zaustavi.

O namjerama jugoslavenske vojske da upotrijebi bojne otrove, govore i originalne upute za uporabu bojnog otrova CS, označene kao vojna tajna, a pronađene su u vojarnama bivše JA. Granate koje muslimanska vojska uporabljava protiv Hrvata u srednjoj Bosni proizvode se u Tuzli, istaknuo je general Bienenfeld, dodavši da se radi o proizvodnji na desetine tisuća granata punjenih



**General-bojnik Zlatko Bienenfeld:** »Zloupotraža otrovnih kemikalija može dovesti do katastrofe neslućenih razmjera«

klorom, a koriste se protiv civila koji ne posjeduju zaštitne maske. Osim toga, kao novu veliku potencijalnu opasnost general-bojnik Bienenfeld upozorio je i na onu koja prijeti od 60 tona žive, a zloupotraža tih kemikalija s kojima su Muslimani već u nekoliko navrata prijetili, mogla bi dovesti do katastrofe neslućenih razmjera.

Kao možda najveću opasnost koja ugrožava više od 100.000 ljudi na području Viteza, general Bienenfeld je istaknuo tvornicu eksploziva koja bi, ako bi bila uništena, kao posljedica izazvala stvaranje otrovnih oblaka i kiselina koje smrtonosno djeluju. Ukazavši na sve potencijalne opasnosti, general je na kraju apelirao na nazočne strane vojne izaslanike i veleposlanike da učine sve kako se ne bi dogodila najveća tragedija ovega rata.

**Slavko Župan**



**Vojni izaslanici više zemalja upoznati su s korištenjem kemijskog oružja u ratu protiv Hrvata**

## IZBORNA SKUPŠTINA VUKOVARSKE HIDRE

**Članovi vukovarske podružnice Hvidre održali su 15. siječnja 1994. u Domu Hrvatske vojske, redovnu godišnju izbornu skupštinu, te nakon izvješća o radu predsjedništva za proteklo razdoblje, za novog predsjednika izabrali vukovarskog branitelja Milana Zanka**

**D**osadašnji predsjednik podružnice Josip Beširević izvjestio je o njezinom radu, od osnutka 20. studenog 1992., te spomenuo kako je održano jedanaest radnih sastanaka na kojima se rješavala tekuća problematika. Do danas podružnica je evidentirala sve članove – invalide domovinskog rata i izdala iskaznice, organizirala letovanja za invalide i članove njihovih obitelji, organizirala sudjelovanje na športskim igrama, pomagala pri zapošljavanju, davana upute za ostvarivanje prava invalida, kao i niz drugih aktivnosti. G. Beširević zahvalio se svima koji su pomogli rad podružnice, te izrazio uvjerenje da će iduća godišnja izborna skupština biti održana u Vukovaru.

Posebni izaslanik Predsjednika Republike, brigadir Mile Cuk pozdravio je rad skupštine u ime predsjednika dr. Franje Tuđmana i izrazio želje za skorim povratkom u Vukovar.

Glavni savjetnik Predsjednika za vojna pitanja, general zbora Anton Tus zahvalio je vukovarskim braniteljima za sve ono što su 1991. u bitci za taj grad i Hrvatsku učinili. Predsjednik Saveza Hvidre, Mladen Jurković izvjestio je vukovarske invalide domovinskog rata o djelatnosti središnjice koja, kazao je, čini sve da bi se riješili problemi s kojima se susreću invalidi, te naglasio kako se neće i ne smiju izjednačavati oni koji su iz Vukovara pobegli i oni koji su ga branili do kraja.

Skupštini su bili nazočni i ministar u Vladi Republike Hrvatske dr. Juraj Njavro, dr. Vesna Bosanac, načelnik Uprave za skrb pri MORH, Boris Blašković, predstavnici podružnica Hvidre, članovi vukovarskog poglavarsvta, te delegati Hvidre Vukovar.

**Vesna Puljak**

# SVETO MJESTO 4. BRIGADE



Snimio M. Biljak

Nadbiskup Ante Jurić blagoslovio kapelicu Svetoga Križa u Dračevcu

**N**a velikom euharistijском slavlju održanom 22. siječnja u vojarni Dračevac u Splitu, nadbiskup splitsko-makarski msgr. Ante Jurić blagoslovio je kapelu Svetoga Križa izgradenu u spomen na poginule pripadnike splitske 4. gardijske brigade. Nadbiskup je vodio koncelebriranu svetu misu na kojoj su u ime Ministarstva obrane Republike Hrvatske bili nazočni zamjenik ministra obrane Josip Juras te pomoćnik ministra obrane Goran Dodig i načelnik Političke uprave brigade Drago Krpina, zatim za-

povjednik Zbornog područja Split brigadir Ante Gotovina, zapovjednik HRM admirал Sveti Letica i mnogi drugi vojni dužnosnici, vojnici, časnici i dočasnici 4. brigade uz obitelji poginulih te predstavnici civilnih vlasti, gradonačelnici Splita, Solina i Kaštela i ostali gosti.

U svojoj propovijedi nadbiskup Jurić je govorio o pravu čovjeka na ispovijedanje vjere i u vojarnama jer nitko nije potrebniji Božje pomoći nego vojnik, posebice hrvatski vojnik koji je kao i sin ovoga naroda odgajan u vjeri. Iskaknuo je moralnu obvezu

svakoga hrvatskog branitelja da sačuva snagu i dostoјanstvo, da njegova obrana ne preraste u mržnju i divlaštvo jer mu to ne dolikuje. Ovdje su upisana imena onih jednostavnih ljudi koji su položili živote ponijevši križ nacije, a Isusov križ će posvetiti svaku njihovu nesebičnu žrtvu — rekao je nadbiskup i potom u nastavku mise izvršio pomazanje i posvećenje oltara kapelice i pozvao na molitvu za sve poginule čija su imena upisana na njezinim zidovima. Nazočnima se obratio i zamjenik ministra obrane Josip Juras koji je iz-

gradnju kapele nazvao još jednom pobjedom 4. brigade, a brigadir Gotovina je istaknuo kako je 4. brigada prva elitna postrojba koja je vlastitim trudom izgradila kapelicu, dok je njezin zapovjednik brigadir Damir Krstičević rekao da to zdanje predstavlja sveto mjesto duhovnog jedinstva onih koji su zajedno kročili u obrani domovine. Treba napomenuti da je kapelicu Svetog Križa projektirao splitski arhitekt Mate Milić, a izgrađena je isključivo od donacijskih sredstava. ■

Zoran Vukman

## DJECI JUNAKA

**Ž**upna crkva u Kravarskom 21. siječnja 1994. bila je mjestom gdje se, koncertom »Djeci junaka«, 153. brigada »D« HV i 1. zagrebačka bojna još jednom sjetiše svojih poginulih i ranjenih suboraca. Pod pokroviteljstvom Zapovjedništva Zbornog područja Zagreb uime kojeg se nazočnima obratio pomoćnik zapovjednika ZP Zagreb bojnik Josip Žugečić, a uz pomoć Radija Velika Gorica, Hrvatske radio-televizije i Croatia-osiguranja dd Zagreb, u prepunoj su crkvi na koncertu nastupili tamburaški orkestar

»Karlovčan«, ženski vokalni ansambl »Domaja« i muški vokalni ansambl mješovitog zboru HRTV. Voditelj je bio Zlatan Skalicki.

Toplim riječima hvale i spomena na ratni put brigade bojnik Žugečić otvorio je koncert tijekom kojeg su se ispreplitale emocije i glazbeni užitci. Nazočnim borcima 153. brigade osobitu je radost pobudila himna brigade, u izvedbi Đimila Stanića, a pri izvedbi himne 1. zagrebačke topničke bojne suze ponosa i sjete za poginule nitko više nije krio. Ta je brigada, čiji su branitelji i sada na južnom

bojištu, na oltar domovine položila 62 borca, dok ih je 80 ranjeno. O njima i njihovim obiteljima stalna je skrb.

Pitureskna crkva u Kravarskom ostatiće upamćena ne samo po ovom koncertu. Tamo je, naime, na dan ustrojavanja 1. zagrebačke topničke bojne, 31. siječnja 1992. održan, zahvaljujući entuzijazmu istih ovih ljudi, prvi koncert Hrvatske vojske.

Turopoljci, a 153. je brigada sastavljena uglavnom od ljudi toga kraja, velika su srca, koncert »Djeci junaka« i junaci kojih se sjetimo najbolje tome svjedoče. ■

Gordan Radošević

# KLJUČ USPJEHA HRVATSKE VOJSKE

Ono što sam tijekom posjeta postrojbama i mnogih razgovora u Ministarstvu obrane Republike Hrvatske čuo i video, ostavilo je snažan dojam na mene. Ključ za te uspjehu nalazi se po mojem uvjerenju, u postojanju dviju vrlo važnih vojnih vrlina: u neograničenoj spremnosti na obranu domovine i u velikom daru za improvizaciju. Na temelju svega što sam do sada video, stekao sam dojam da je Hrvatska vojska okončala prvu fazu svoje izgradnje.

Zelim Hrvatskoj da što skorije živi u sigurnosnopolitičkom okružju u kojem se veličina i nazočnost vojske može smanjivati – istaknuo je u razgovoru za »Hrvatski vojnik« pukovnik Peer Schwan, vojni izaslanik Savezne Republike Njemačke u Hrvatskoj

Razgovarali Andelka Mustapić

Neven Valent Hribar

Snimio Svebor Labura

**HV:** Gospodine pukovniče, nedavno ste imenovani za vojnog atašea pri njemačkom veleposlanstvu u Hrvatskoj. Kazite nam nešto o sebi, o svojoj vojnoj naobrazbi kao i položajima na kojima ste dosad radili i djelovali.

— Najprije bih htio reći da sam vrlo rado prihvatio svoje imenovanje za prvoga njemačkoga vojnog izaslanika u Hrvatsku sa sjedištem u Zagrebu. Ta zadaća je za mene predstavljala zanimljiv izazov. U ova tri mjeseca, provedena sa svojom obitelji u Zagrebu, osjećao sam



se vrlo ugodno jer smo svugdje bili primljeni kao prijatelji.

Što se tiče moje vojne naobrazbe i službe, htio bih spomenuti tek neke posebnosti iz moje dosadašnje 26-godišnje službe. Vojnu naobrazbu stekao sam u pješaštву te sam otprilike polovicu svoje službe proveo na različitim mjestima u protuoklopnom rodu i oklopnom pješaštvo na jugu Njemačke. Od 1981. godine obnašao sam gotovo isključivo dužnost u stožerima, poglavito kao voditelj odjela u zapovjedništvu jedne divizije, kao referent u ministarstvu obrane te na kraju kao voditelj decernata u novosnovanom njemačkom »Centru za verifikaciju Bundeswehra«. Taj centar s više

od 300 uposlenih, osnovan je u Njemačkoj 1990. godine, kako bi se ispunile brojne međunarodne zadaće koje su za nas proistekle iz sporazuma i dogovora o kontroli naoružanja i o njegovu smanjenju. U to vrijeme bio sam često promatrač manevra ili inspektor u gotovo svim istočnoeuropskim zemljama.

**HV:** Što znači biti vojni ataša zemlje koja je danas jedna od najutjecajnijih europskih država i, uz to, jedan od stupova NATO-a, u tek stasaloj mladoj hrvatskoj državi?

— U načelu su moje zadaće u Hrvatskoj jednake onim zadaćama koje imaju i pedesetak mojih njemačkih kolega u svim dijelovima svijeta: izvješćivati na

temelju što pouzdanijih izvora o razvoju vojne i vojno-političke situacije u zemlji u kojoj boravim te pružati pomoći toj zemlji u okviru vojne i vojno-političke suradnje sa Saveznom Republikom Njemačkom.

Postoje svakako stanovite posebnosti, što se tiče ispunjavanja tih zadaća u Hrvatskoj. Uzmite radi usporedbe, primjerice, mog kolegu u Beču. Njegov posao odvija se na već »uvezenim tračnicama«. Postoje kontakti koji su stvarani desetljećima: U Hrvatskoj smo tek na početku takvog procesa. Sad još radim na tome da pronađem put za stjecanje pouzdanih saznanja i spoznaja. Isto vrijedi i za kontakte na vojnom području. I tu valja obaviti temeljan posao. Kao otežavajuća okolnost tu se pojavljuje sadašnji sigurnosno politički položaj Hrvatske. To područje je, kao što je poznato, trenutno jedno od žarišta svjetskog interesa. Ovdje se sve promatra s velikom pozornošću i točnošću. U takvoj situaciji kontakti na vojnem području mogu vrlo lako djelovati eskalirajuće jer bi ih koja treća strana – svjesno ili nesvesno – mogla krivo shvatiti ili precijeniti. S tog razloga moram postupati oprezno te sam ponekad prisiljen na suzdržanost.

**HV:** Svojedobno je visoko njemačko vojno izaslanstvo na čelu sa zapovjednikom njemačkog zrakoplovstva posjetilo Zagreb i pripadnike svojih snaga koji su se brinuli za funkcioniranje zračnog mosta prema Sarajevu. Taj posjet je iskoristen i za razgovor s najvišim vojnim dužnosnicima u Ministarstvu obrane RH. Bio je to svojevrsni početak suradnje dvaju vojnih ministarstava: njemačkog i hrvatskog. Budući da Vi danas obnaštate i predstavljate jednu stranu te suradnje, što možete reći o njoj, u čemu se ona očituje?

– Ti prvi kontakti o kojima govorite potječu iz vremena kad su njemački vojnici na zagrebačkoj zračnoj luci imali svoju bazu u okviru humanitarnih letova za Sarajevo, koji su tada još išli preko Zagreba. Tada su se u zagrebačkoj luci sastali generalni inspektor Bundeswehra i načelnik Glavnog stožera general-žbora Janko Bobetko te inspektor njemačkih zračnih snaga i zapovjednik Hrvatskog zrakoplovstva general-bojnik Imra Agotić. No iako naši vojnici više nisu u Zagrebu, tu je izaslanik obrane. Od početka sam nudio da ovdje izvješćujem o sigurnosnoj politici moje zemlje. Već tijekom prva tri mjeseca mog boravka ovdje imao sam prigodu voditi za mene vrlo dragocjene razgovore s hrvatskim časnicima. Stekao sam dojam da moji hrvatski sugovornici imaju razumijevanja za to da glede sadašnje vojne situacije u Hrvatskoj neka dalekosežnija vojna suradnja ne bi koristila ni Hrvatskoj ni Njemačkoj. Trenutno nisam u mogućnosti kao mnogi među mojim njemačkim kolegama u svijetu ponuditi zemlji u kojoj boravim mjesto za izobrazbu na vojnoj akademiji ili na nekom drugom voj-

nom učilištu Bundeswehra. Nadam se, međutim, da će i to vrijeme doći.

**HV:** Kao vojni stručnjak i predstavnik njemačke vojske u Hrvatskoj molimo Vaše mišljenje o Hrvatskoj vojsci, stvorenoj u obrambenom ratu.

– Na to pitanje u ovom trenutku mogu odgovoriti tek na temelju mog dosadašnjeg tromjesečnog boravka u Zagrebu. Ono što sam tijekom posjeta postrojbama i mnogih razgovora u hrvatskom Ministarstvu obrane čuo i video, ostavilo je snažan dojam na mene. Ključ za te uspjehe nalazi se, po mojem mišljenju, u postojanju dviju vrlo snažnih vojnih vrline: u neograničenoj spremnosti na obranu domovine i u velikom daru za improvizaciju.

Upoznao sam nekoliko vojnika Hrvatske vojske, starih 30, 40 ili čak više godina, koji su ranije imali druga, vrlo različita zanimanja te su s punim angažmanom obukli vojničku odoru. Imam dojam da su mnogi od tih ljudi umnogome obilježili sadašnju sliku Hrvatske vojske. Na temelju svega što sam do sada video, stekao sam dojam da je ta vojska okončala prvu fazu svoje izgradnje. Zajicelo se tu ne mogu u potpunosti primijeniti mjerila vojski zapadne i istočne Europe koje su do prije nekoliko godina stajale jedna prema drugoj u okviru usavršenih paktovskih sustava. Moram iskreno priznati da sam od naoružanja i opreme Hrvatske vojske do sada mogao vidjeti tek malo toga. To i nije bilo težište mojeg dosadašnjeg rada.

**HV:** Pitanje školovanja vojnoga kadra jedne vojske jest temeljno pitanje razvoja te vojske. Poznata Vam je činjenica da su mnogi hrvatski vojnici, dočasnici i časnici proizšli iz obrambenog domovinskog rata. Kako prosudjivate tako nagli razvitak ustroja Hrvatske vojske i tvrdnju mnogih zapadnih vojnih krugova da je ona danas vrlo čvrsta i stabilna cjelina?

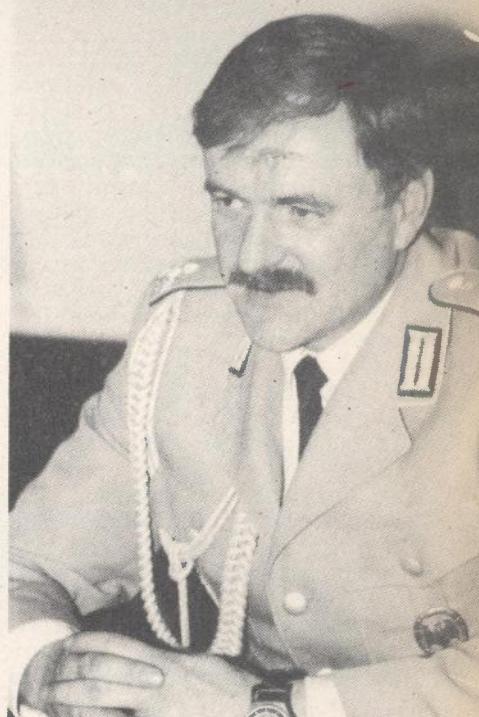
– Početna situacija za Hrvatsku bila je svakako ekstremna. No, kao što je rečeno, koliko sam do sada video, uopće se ne morate sramiti rezultata. Mogu samo potvrditi tvrdnju spomenutih zapadnih vojnih krugova.

**HV:** S obzirom na Vaše vojno iskustvo možete li reći u kojim bi se segmentima ustroj Hrvatske vojske mogao i trebao unaprijediti?

– To pitanje za mene dolazi prilično rano. Teško je na njega dati odgovor i stoga što bi ustroj i opremljenost vojske naravno i snaga njezinog ljudstva – uvijek trebali predstavljati funkciju sigurnosnopolitičkih okvirnih uvjeta zemlje. Želim Hrvatskoj da što skorije živi u sigurnosnopolitičkom okružju u kojem se veličina i nazočnost vojske može smanjivati.

Vjerujem da bi za cijelo područje Balkana bilo dobro kad bi došlo do kontrole naoružanja i poduzimanja mjera povjerenja. Hrvatska strana je u tom smislu nedavno dala svoje prijedloge. Ne može se proreći kolike bi vojne snage Hrvatska jednog dana morala imati.

**HV:** Završetkom II. svjetskog rata Balkan je pretrpio značajne promjene. Prvo, Velika Britanija, Francuska, Italija i Njemačka izgubile su objektivno mogućnost da ostvaruju ulogu koju su imale između dvaju svjetskih ratova, tj. da presudno utječu na balkanska zbivanja, jer su SAD i SSSR svojim blokovskim savezima zaspjeli značajne dijelove balkanskog prostora. I drugo, od odnosa među tim velikim silama, koji su od 50-ih godina bili zaoštreni, ovisio je mir u Europi, posebice na Balkanu. Međutim, rušenje Berlinskog zida navijestilo je ustrojavanje novoga svjetskog poretku. Po Vašem sudu, kakvu će ulogu i koje mjesto u njemu imati Njemačka?



– Nestanak konfrontacije SAD i SSSR-a, kao dviju svjetskih sila, nije novo stvorio status quo ante II. svjetskog rata. U međuvremenu, od II. svjetskog rata, međunarodni odnosi postali su naime novom, multilateralnom strukturu. To znači da su europske države zapadno od tadašnjeg područja sovjetskog utjecaja vrlo čvrsto ispreplele svoje sudbine. Podsjecam na osnivanje Europske zajednice, danas Europskog saveza, na osnivanje Europskog vijeća, na osnivanje Zapadnoeuropskog saveza, stvaranje Atlantskog saveza te na KESS. Njemačka vidi svoje mjesto unutar te multilateralne strukture. Ona nema želju igrati ulogu nezavisne velesile kao prije II. svjetskog rata. Unutar multilateralne strukture Njemačka vidi svoju ulogu kao mirovna sila: naš cilj je stvaranje mira, ali i prosperitet.

**HV:** Na summitu NATO-a u Bruxellesu američki predsjednik Bill Clinton predložio je svoj plan »Partnerstvo za mir« s državama bivšega Varšavskog pakta. Što mislite o tom prijedlogu suradnje Zapada i istočnoeuropejskih zemalja?



— Važno je i ispravno izaći u susret potrebi novih demokracija srednje i istočne Europe za sigurnošću te time stabilizirati njihov razvoj. Podupiremo slobodnu volju tih država da se približe Atlantskom savezu.

**HV:** Nakon međunarodnog priznanja Hrvatske, kojemu je umnogome pomogla Njemačka, činilo se da se Vaša država povlači s europske i svjetske političke scene i da se okreće svojim unutarnjim problemima. Koliko su razložne tvrdnje da je novu godinu započela preuzimanjem inicijative u rješavanju bosanskohercegovačke krize?

— Njemačka je u cilju ublažavanja patnji stanovništva pogodenog ratom u bivšoj Jugoslaviji izdvojila do sada otprilike 1,5 milijardu DEM iz javnih sredstava. Više od 400.000 izbjeglica s područja sukoba smješteno je u Njemačkoj, a za njihovu potporu njemački narod izdvaja godišnje više od tri milijarde DEM. Htio bih pored toga podsjetiti da su njemački ministar vanjskih poslova Kinkel i njegov francuski kolega Juppe razvili inicijativu kako bi se potaknuto mirovni proces na području bivše Jugoslavije, uz uvažavanje opravdanih zahtjeva svih sudionika. Središnji zahtjev te inicijative bio je da se problem UNPA — područja izjednači po hitnosti s problemima Bosne i Hercegovine. O povlačenju Njemačke po mojem mišljenju doista ne može biti riječi.

**HV:** Svjedoci smo sveopćeg integriranja ujedinjene Njemačke u svjetske političke i gospodarske tjeckove. Jedan od dokaza su i njemačke plave kacige koje su prvi put nakon II. svjetskog rata, u srpanju prošle godine, krenule kao vojni subjekt mirovnih snaga UN u Somaliju. Možemo li, možda, očekivati dolazak njemačkih plavih kaciga u Hrvatsku i Bosnu i Hercegovinu?

— Mislim da svijet od ponovno ujedinjene Njemačke očekuje da u skladu sa svojom gospodarskom i političkom težnjom preuzeće i vojnu odgovornost u okviru Ujedinjenih naroda. U Njemačkoj se moraju još stvoriti psihološke i pravne pretpostavke da bi se ta očekivanja ispunila. Izvana to može izgledati kao dugotrajan proces. U tom smislu svoje partnerne u svijetu možemo tek zamoliti za strpljenje. No s današnjeg stajališta jedno je izvjesno: njemačke plave kacige

neće biti poslane u ona područja u kojima se njemačka vojska borila u II. svjetskom ratu.

**HV:** Kako komentirate zahtjev nekih europskih zemalja, prije svega Francuske i Velike Britanije, da se njihovi vojnici povuku iz postrojbi mirovnih snaga UN raspoređenih u Bosni i Hercegovini?

— Francuska i Velika Britanija u znatoj su se mjeri angažirale u održanju mira u bivšoj Jugoslaviji. A pitanje, koliko dugo se takav angažman može održati, isključivo je stvar tih država.

**HV:** Jesu li realna očekivanja vojne intervencije Zapada u Bosni i Hercegovini s obzirom na to da ona nosi i opasnost od internacionalizacije ratnog sukoba?

— To pitanje je trenutno predmet burnih rasprava. Postoje snažni argumenti kako za, tako i protiv vojne intervencije. Ne bih tim raspravama htio pridodati još jednu spekulaciju budući da ne raspolazem potrebnim podatcima.

**HV:** Postali ste svjedokom rata. Koju biste poruku iz njega izvukli?

— Topničku vatrnu poznavao sam do sada samo iz ugoda vojnih vježbališta. Kad sam prije nekoliko tjedana na području Maslenice po prvi puta čuo topničku vatrnu, koja je za tamošnje izmrcvareno pučanstvo već dvije godine na »dnevnom redu«, postavio sam si pitanje, koje si vjerojatno postavljaju svi promatrači ovog rata: Kad će se napokon okončati to besmisleno proljevanje krvi? Kad će se prestati razarati ovu zemlju i umjesto toga obnavljati i vratiti joj njezinu prijašnju ljepotu? Kad sam stajao na jednoj uzvisini na Novigradskom moru i gledao u smjeru istoka, sjetio sam se da je i u mojoj domovini postojala »demarkaciona crta« iza koje su se na obje strane nalazili odlično naoružani i motivirani vojnici. Kao Nijemac vrlo sam sretan da je to doba okončano bez proljevanja krvi.

Želim svim ljudima u Hrvatskoj da što skorije i bez daljnjih žrtava mogu živjeti u miru, u svojim domovima, i graditi bolju budućnost.

**HV:** Hoće li svijet krenuti na put u 21. stoljeće s oružjem ili gospodarskim razvojem?

— Zaciјelo je teško pod dojmom sadašnjih ratova davati optimističku sliku budućnosti. No uzdajem se u razumnost ljudi i uz svu zabrinutost zbog mnogih ratova u svijetu ne bi se smjelo zaboraviti da uvijek iznova dolazi do dojmljivih primjera odustajanja od prijetnji upotrebom sile i od stvaranja neprijatelja. Sjetite se nedavnog obećanja američkog i ruskog predsjednika da neće usmjeravati svoje atomsko oružje jedni na druge. Ili procesa na Bliskom istoku. Na mene kao Nijemcu ostavlja snažan dojam činjenica da u međuvremenu planiramo zajedničke manevre sa zemljama čije su vojske još do nedavno pripadale protivničkom paktovskom sustavu. Tko bi prije deset godina prorekao nešto slično, toga bi obje strane proglašile ludim. Takvi primjeri trebali bi pobudivati nadu.

**HV:** Može li uopće ljudski rod bez rata i ratovanja? Jedan njemački sociolog napisao je da je naša civilizacija ratovala da bi bila ovo što jest. Živimo u prijelaznom dobu, kao 1918. i 1945. godine. Vjerujete li da će se ostvariti društvo bez rata odnosno da ćemo iz »društva ratnika« prijeći u »društvo građana«?

— Vjerujem da čovječanstvo i nema drugu šansu doli postati »društvo građana«. Gleda velikih problema koji pred nama stoje, primjerice očuvanja zdravog okoliša, raspodjele hrane i nedovoljne razvijenosti velikih dijelova svijeta, moramo suradivati i preko granica i ne raditi jedni protiv drugih. No, suradnja podrazumijeva kompromis, a što se toga tiče, tu se svugde u svijetu mora još mnogo učiti.

**HV:** Pretpostavljamo da prelistavate *Hrvatski vojnik*: Možete li ga usporediti sa sličnim europskim i svjetskim vojnim glasilima?

— Dio mojih zadaća dugo godina je bilo i praćenje vojnoga tiska. Uglavnom je to bio istočnoeuropski vojni tisk ali i publikacije naših saveznika iz NATO-a. Imajući cijelovit pregled vojnog tiska u vidu, mislim da se »Hrvatski vojnik« svakako nema čega sramiti.

Mogu zamisliti koliko rada stoji iza svakog izdanja. Kod stručne literature u vijek postoji problem ciljne skupine. Teško je, gotovo nemoguće, konspirati vojni list koji je zanimljiv kako vojnom povjesničaru tako i višim zapovjednicima, kako zapovjedniku voda tako i vojnom obvezniku. Mi u Njemačkoj vodili smo o tome računa jer za različite ciljne skupine izdajemo i različite časopise.

Casopisi usmjereni na praksu i namjenjeni nižim zapovjednim razinama kod nas u stanovitom smislu imaju oblike propisa te ih se pri izobrazbi češće koristi no sam propis. Mogu zamisliti da će i u Hrvatskoj do toga doći.

**HV:** Koliko Vam »Hrvatski vojnik« pomaže u upoznavanju Hrvatske vojske?

— »Hrvatski vojnik« spada naravno u moju standardnu lektiru koju zajedno sa svojim suradnikom redovito pratim. Pritom mi je drago da mogu utvrditi kako se Hrvatska očito oslobođila »manje tajnosti«, koja je prije vladala u cijeloj istočnoj Europi i Jugoslaviji. Pritom mislim na bolesno prikrivanje, koje je degradiralo vojne časopise, na propagandne publikacije. Mislim da je to bila jedna od najtežih pogrešaka koje su članice Varšavskog saveza i Jugoslavije učinile na području psihološkog djelovanja. Ta pogreška je zaciјelo bila predodređena zbog komunističkog sustava i političkog preopterećenja vojnika. Nasuprot tome, u slobodnom demokratskom društvu tajnost i propaganda trebaju biti ograničeni na apsolutno nužan minimum. Jer, ono što se drži tajnim, prisiljava promatrača na spekuliranje, a tko spekulira, taj naginje pretjerivanju. A tko pretjeruje, taj izaziva protumjere.

Drago mi je da »Hrvatski vojnik« ne doprinosi toj spiralnoj reakciji. Veseli me čitati taj list.

U domovinskom su ratu pripadnici 113. brigade, popularno nazvane šibenskom, ostavili dubokog traga. Obranivši svoj grad izborili su Hrvatskoj vojsci jednu od prvi i najvećih pobjeda do sada, onemogućili su presijecanje Hrvatske na dva dijela, oslobođili su nekoliko sela i više od 180 četvornih kilometara. Zahvaljujući njoj, crta razdvajanja u skradinskom zaleđu ostala je nepromijenjena, premda pobunjeni Srbi nisu utišali svoje ratničko oružje i odustali od cilja da izadu na more

Piše Andelka Mustapić  
Snimio Tonći Pažanin



Zapovjednik 113. brigade pukovnik Milan Perković: — Nastavljamo tradicije proslavljene šibenske brigade



Obrana Krke jaka je koliko i obrana života

## POBJEDNICI RUJANSKOG RATA



Stopljeni s prirodom

**T**eoretski model »jedna raketa-jedan zrakoplov«, koji je inače u dosadašnjim suvremenim ratovima revidiran na omjer deset prema jedan, postigao je svoju idealnu primjenjivost u Hrvatskoj, za tzv. sedmodnevni rujanski rata 1991. godine, kad su pripadnici 113. motorizirane brigade Hrvatske vojske, popularno nazvane šibenskom brigadom, vodili obrambenu



70 m od neprijatelja

bitku za svoj grad i na prostoru Žećevo-Žirje obarali dnevno 1,5 neprijateljski zrakoplov, čak »obadva, obadval«, jedan za drugim. U tom razdoblju, štoviše, činilo se kao da su zamislivi a teško ostvarivo pothvati i dosuđeni braniteljima Šibenika i njegovog zaleda.

Iako je brigada ustrojena 19. lipnja 1991. godine, njezini su pripadnici već krajem srpnja iste godine uspjeli spriječiti srpsku vojsku da osvoji Skradin i izade na more, a u rujnu su izborili jednu od prvihi i najvećih pobjeda Hrvatske vojske: zaustavljanjem neprijateljskih tankova na šibenskom mostu i njihovim potiskivanjem u vodičko-skradinsko zalede onemogućili su presijecanje Hrvatske na dva dijela. Kod Pakova Selja i Sedramića ispriječili su se oklopno-mehaniziranim trupama, kojima je osobno zapovijedao ratni zločinac Mladić, i obranili Šibenik, Skradin i komunikaciju Šibenik-Unešić. S postrojborom MUP-a iz Drniša 4. bojna 113. brigade uništila je »zoljom« prvi jugo-tank T-72 u Dalmaciji.

Za Božić 1991. godine šibenski su branitelji, što s ponosom ističu, darivali svojoj, tada još međunarodno nepriznatoj domovini najljepši dar – selo Dragišće, koje su



Zapovjednik Topničko-raketnog sklopa (divizijuna) Branko Celić: – Kad je napadnut Šibenik, 16. rujna 1991., ušli smo u obranu, moglo bi se reći, praznih ruku i s malo stručnih ljudi. Bilo je to vrijeme kad smo se seljakali s mjesta na mjesto, da bismo se prikazali jačima. Ali, tijekom vremena situacija se neusporedivo izmjenila u našu korist. Ukratko, stvorili smo jako dobru postrojbu, koja je u svakom trenutku spremna i sposobna odgovoriti svakoj zadaći.

oslobodili, zauzevši prethodno strateški važne kote Gradinu i Gačeze. U ožujku 1992. godine oslobodili su Nos-Kalik, iznimno jako četničko uporište na ušću Čikole u Krku, čime su navijestili i pobjedničku bitku za Maljevački plato u lipnju, kad su isprovocirani srpskim napadajima brzom akcijom oslobođili više od 180 četvornih kilometara hrvatskog teritorija, zarobili transportere, tankove, bitnicu haubica 105 mm, četiri ZIS-a, raznovrsno streljivo i, prema krajiškim izveštlicima, »majčici zemlji« vratili 130 »sinova svekolikog srpstva«. Osvetnički pohod njihovog generala Torbice potvrđio je samo životnost mudrosti: »Tko se mača lača, od mača gine.«

### Povijesni tragovi

U povijesti domovinskog rata šibenski su branitelji ostavili dubokog traga i na južnom bojištu, gdje su protjerali agresora koji je pokušavao izaći na delta Neretve i odsjeći južni dio Hrvatske. S ostalim brigadama Hrvatske vojske sudjelovali su, takoder, u oslobođanju i čišćenju dubrovačkog zaleda, a zatim i u »akciji Maslenica«, u kojoj su u zoni odgovornosti imali Poličnik, Suhovare i Islam Grčki, a za iskazanu hrabrost

priskrbili brigadi četiri pohvale načelnika Glavnog stožera HV generala zbora Janka Bobetka.

U vodičkom zaledu pripadnici 113. brigade našli su se tijekom najžešćih raketiranja tog područja »orkanima« i »ognjevima«, kojima su pobunjeni Srbi i njihova vojska bezuspješno pokušavali kom-



Načelnik PZO 113. brigade Željko Tičić: – PZO naše brigade ustrojen je u srpnju 1991. godine, kad smo zapravo došli do nekoliko topića. Danas se, sa sredstvima koja imamo i s iskustvom koje smo stekli, možemo učinkovito suprotstaviti neprijatelju. Važno je još napomenuti da 4. diviziju 204. brigade PZO, koja je ustrojena u svibnju prošle godine, čini oko 70 posto pripadnika PZO divizijuna 113. brigade, koji je nastao u ratu i sudjelovao u sudbonosnim bitkama Hrvatske vojske.

penzirati izgubljeno u »akciji Maslenica«. Od svibnja 1993. godine 113. brigada iz Šibenika nalazi se na bojišnici u skradinskom zaledu, što je zacijelo jedna od najtežih i najbližih crta razdvajanja u Dalmaciji. I upravo zahvaljujući njoj, crta razdvajanja u skradinskom zaledu ostala je nepromijenjena, premda pobunjeni Srbi nisu utišali svoje ratničko oružje i odustali od cilja da zauzmu Bićine, Dubravice, Veliku Glavu i Skradin s cijelom lijevom obalom Krke.

I što je zanimljivo, na svoje putu obrane domovine,

113. brigada imala je u svojim redovima 1. A satniju, koju čine djelatni vojnici-profesionalci, čiji je udio, osobito u bitkama za Pridragu kod Zadra i na južnom bojištu, bio presudan.

Uz to što su uništili prvi neprijateljski tank, Šibenčani su srušili i prvi neprijateljski zrakoplov, a u sedam dana bitke za Šibenik srušili su ukupno deset zrakoplova i dva helikoptera, osvojili više od 35 plovila...

me sa životom 4. gardijske brigade, u kojoj je, kao zamjenik zapovjednika, zajedno s Ivanom Benetom formirao 1. bojnu 11. srpnja 1991. godine i s njom se, ubrzo u noći između 29. i 30. srpnja, prebacio iz Novigrada u Kruševu, u rat, u obranu od jugo-četničkih tankova, topova, brodova i zrakoplova. Iako su se hrvatski branitelji morali povući iz Kruševa, važno je prisjetiti se da su jugovojski uspjeli uzeti dvije važne kote: Kosmač i

nikom 113. brigade postao je 20. ožujka 1993. godine.

### Skradinsko zalede

Časnik Ivica Gojanović držao se u životu jedne rečenice: Kud god kreneš, ako kreneš bez veze, otici ćeš bez veze! U ratu je malo modificirao: Sve što se odvija, ako nije kvalitetno uvezano, ne može ni djelovati! Danas, kao zamjenik zapovjednika satnije veze 113. brigade, ističe:

– Najveća odlika naše bri-

– Još za Raškovićeva vremena Skradin je bio u političkim igrama. Samo, oni su još dvojili, a ovi ne, to je za njih »sveta srpska zemlja«. Tu bi htjeli malo mora. Do sada nisu uspjeli, a u budućnosti imaju još manje šansi za to. Oni provociraju, a nama to mirovanje ne odgovara. Spremni smo, možemo krenuti naprijed, ali vojska smo i moramo slušati zapovijedi – govori nam Branko Strunje, načelnik inženjerije brigade.

Nižu se kilometri. I ratnici: Duško Čerina, dvojica braće Mikulandra, »specijalisti za četničke položaje«... Za posadu »pećnice« (VBR), doznajemo od Petra Ančića i Marka Frolje, važi nepisan zakon: Ni trag od prsta ne smije se vidjeti! Ali jasno, to je sjaj koji oružju daje lažnu pitomost.

– Momci su impresionirani VBR-om. Znaju s kakvom moći rukuju – objašnjava njihov zapovjednik Đoni Martinović, napominjući da je topništvo brigade pomalo 5. kolovoza prošle godine s 40 ročnika, koji su vatreno krštenje doživjeli već nakon trećeg dana terena.

Inače, 113. brigadu u većini čine ročnici. Njihovi zapovjednici tvrde da su sposobni izvršiti sve zadaće na prvim crtama bojišnice, možda i zbog toga što su izašli iz nastavnih središta koje vode također ratnici.

Neprijatelj nema što tražiti u Skradinu, tvrde šibenski branitelji ali mu je pozicija bitna, bitni su mu vrhovi zaleda, a to su: Graovo, Bukići, Skočići, jer dominacijom na tom prostoru drže pod nadzorom komunikaciju Konjovrati-Žitnić-Pakovo Selo i dalje prema Unešiću. Stoga i imaju jaka uporišta u Gračacu, Sonkovićima i Prukljanim i svakodnevno tuku okolna sela. A od Damjanica su, tj. od Velike Glave udaljeni 70-ak metara. I dogodilo se: u Pavasovićima, selu koje čuva i hrani 113. brigada, dočekaše nas rafalom iz »browsinga«. Metci pršte po cesti.

– Ispod dva bajama, četiri bunkera – govori zapovjednik voda minobacača Franjo Burazer. I pojašnjava:

– To im je pozicija s koje pucaju.

Zatim zaštitnički zakoračuje naprijed. Jer, uistinu, više nema šansi da hrvatsko postane srpskim.



Protuzračni top Bofors 40 mm, podignut na kamion, pokazao se učinkovit kao potpora pješaštvu i tankovima

– Ova brigada HV ima djelatni zapovjedni kadar i nastavlja tradicije proslavljene šibenske brigade, iako je doživjela velike promjene. Danas je ona pretežito ročna brigada, u kojoj upravo ročna vojska, nakon specijalističke izobrazbe, drži veliki dio prvih crta obrane u skradinskem zaledu. Tu zadaću izvršavaju marljivo i s velikom voljom, premda je riječ o jednoj od najtežih, ako ne i najtežih crta dodira u Dalmaciji.

Vojnici dobro znaju što su Velika Glava, Dubravice i Bićine – rekao nam je zapovjednik 113. brigade pukovnik Milan Perković.

Život časnika i ratnika Perkovića isprepleće se umnogo-

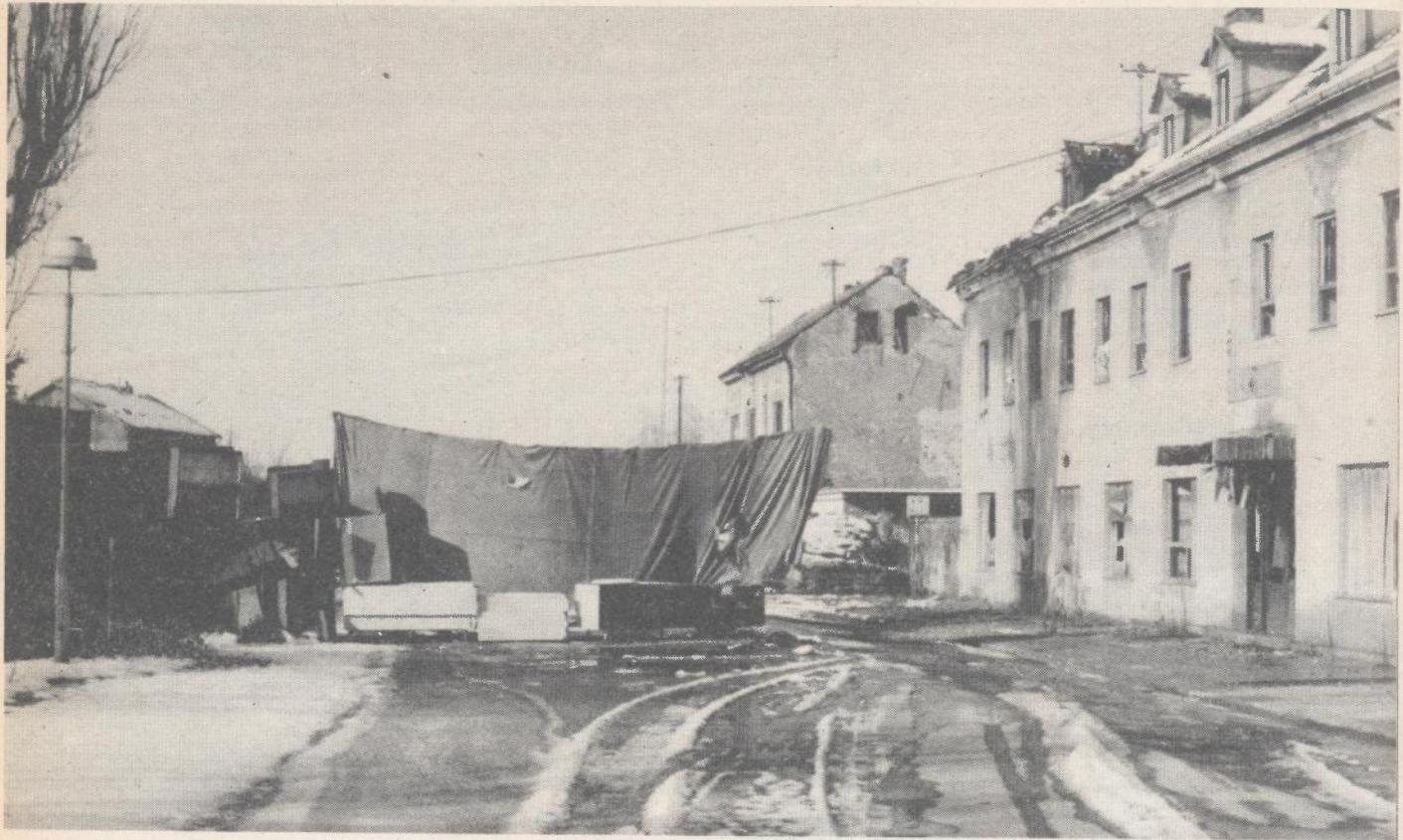
Mikuličanku i da je tom prigodom pukovnika Perkovića pohvalio vrhovni zapovjednik HV dr. Franjo Tuđman.

– Bilo je to prvi put uopće da su hrvatski branitelji i naša vojska koja se tek stvarala išli u jednu ofenzivnu, navalnu akciju, i to uspješno – kaže pukovnik Perković, koji je s 1. bojnom 4. gardijske brigade branio Zadar na vjerojatno najtežoj poziciji Dračevac-Ploče-Križ, zatim drniško ratište, a 1992. godine formirao je PZO diviziju 4. gardijske brigade, koji čini okosnicu protuzračne obrane južnog ratišta, i nedugo iza toga postao je načelnikom stožera brigade. Nakon »Maslenice«, vrhovni ga je zapovjednik po drugi put pohvalio. Zapovjed-

gade, ono čime se dičimo, jest sustav koji smo razvili i kojim održavamo vezu sa svakim našim vojnikom. S amaterima, entuzijastima, od skromnih sredstava, gotovo dječjih igračaka, stvorili smo velike uređaje za prijenos informacija najkraćim i najbržim mogućim putom.

U skradinskom je zaledu ta veza zapravo jedna od žila kucavica. Tu je korak bez točne informacije osuden na posrtanje, ukoliko čovjek nema sreće. Na pojedinim mjestima četnici su nadomak pogledu.

Uz osiguranje šibenskih veterana, kao mala izvidnica *Hrvatskog vojnika*, prolazimo kraj Skradina. Čudesnom ljetom propinje se u tjeskobi rata.



Sunjska »aleja snajpera«

Pripadnici 17. domobranske pukovnije, nasljednici nekadašnjih postrojbi Hrvatske vojske koje su obranile Sunju, nasljednici su i duha nepobjedivosti, duha legendarne sunjske željezničke postaje, koja je najbolji primjer neuništivosti i opstojnosti hrvatskoga naroda na ovim područjima

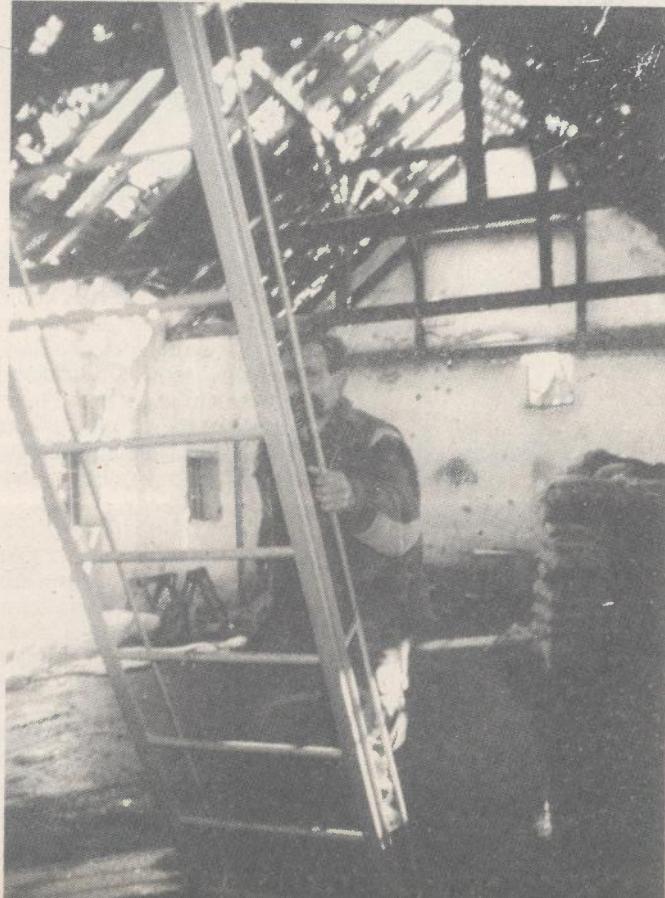
Tekst i slike  
Gordan Laušić

**S**unja 1991: razaranja, smrt na svakom koraku. Već po unaprijed dogovorenom scenariju započela je agresija, započelo je ostvarivanje plana »Svi Srbi u jednoj državi«. Nakon tolikih godina zajedničkog života pokazalo se pravo lice dojučerašnjih »susjeda i komšija«.

Sunja 1994: snajperi, ali i život. Već samim dolaskom u Sunju, preko skele osjećamo novo bujanje života. Skela

## LEGENDARNA SUNJSKA

*S krova se najbolje motri neprijatelj*



»Riječnih vukova« Riječne ratne flotile Sisak polako, usporena omamljujućim utjecajem jutarnjeg sunca i još vidljivim utjecajem božićnih i novogodišnjih blagdana, svladava nabujalu Savu. Mukli zvuci spuštanja rampe i već smo na drugoj strani: Gradusa na Savi. Dok naš »golf« poskakuje preko zaostalih rupa od »komšijskih čestitki« za sve ove protekle tri godine vratiću nam se sjećanja na naše prošle posjete Sunji, njezinoj crti obrane, željezničkoj postaji, svim onim znamenim i neznanim braniteljima.

Tek simbolična rampa označava da smo ušli u zonu visokoga ratnog rizika. Sve drugo upućuje kao da ovdje rata nema. Obnovljene kuće, veselo čavrjanje uz seoske plotove, bezbrižna igra školske djece. Praznici su i svaki trenutak treba iskoristiti za igru. Stižemo do zapovjedništva pukovnije. U njemu su naši stari poznanici. Uz podsjećanja na zajednički proživljene trenutke i topnu kavu dogovaramo se oko našeg

obilaska. Valja sve dobro premiti jer iako se život odvija koliko-toliko normalno, velika opasnost na prvoj crti vreba od snajpera. Zapovjednik 17. domobranske pukovnije bojnik Ivan Bionda trenutno je bio u Sunji na sastanku s predstavnicima Unprofora no naš vodič je Stjepan Pavušek, pomoćnik zapovjednika za političku djelatnost.

Već prije ustrojavanja 17. pukovnije postojalo je domobranstvo Sisak u obliku 1. samostalne domobranske bojne ustrojene prije dvije godine, a danas je to 1. bojna 17. pukovnije. Pukovnija je nasljednica mnogobrojnih sunjskih postrojbi Hrvatske vojske koje su ovime dobine novu strukturu za stare zadaće. Obrana Sunje i svojeg doma. Temeljem zapovijedi predsjednika RH dr. Franje Tuđmana o ustrojavanju domobranstva, 20. siječnja prošle godine ustrojena je 17. domobraska pukovnija Sunja.

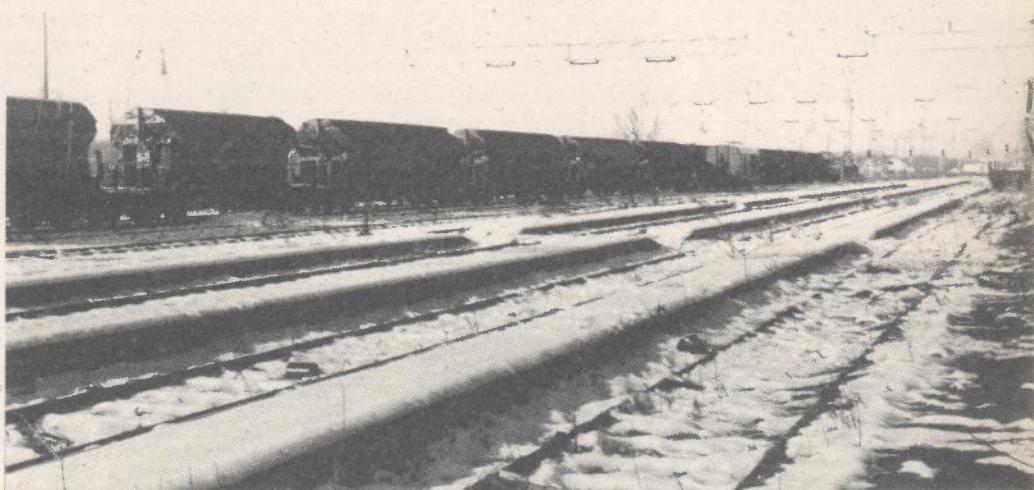
Sunjski domobrani izvrsno poznaju svoj teren, što ni ne

# POSTAJA

čudi, jer to je njihov dom. Mjesto gdje su rođeni, odrasli, mjesto njihovih predaka, a kako sami kažu i mjesto odrastanja još mnogih naraštaja: od Save do Une.

Vrijeme je za polazak. Plavo nebo, idilična atmosfera, kao da tek par stotina metara od nas nisu srpski teroristi. Uskoro se pred nama ukazuju položaji oko benzinske crpke, hotela »propuh«, nazvanog tako zbog mnogobrojnih rupa od granata i metaka. Ispred nas željeznička postaja, bolje rečeno, njezini ostaci i vlak. Simbolična granica dvaju svjetova – privremeno okupiranog područja, područja trogodišnjeg mrača, (struje nema, a ni hrane i najneophodnijih potrepština) i područja slobodne Sunje u kojoj se popravljaju ratom oštećene kuće, uvodi se vodovod, radi nova škola, odzvanja dječji smijeh. Uokolo cerade i bunkerji kao zaštita od mogućih snajperskih pogleda.

Opuštanja nema. Pognuti stižemo do »neustrašivih«, čuvara crte, ratnih željezničara.



**Željeznička postaja, nesalomljiv duh slobodne Hrvatske**

Stjepan, Tuba, Tiha, Boro, Ikek nude nas domaćim kolacima. Novu godinu dočekli su ovdje, na promatračnicama, jer iskustvo im govori da baš tada neprijatelj ne miruje. Potovu jer tijekom vikenda ili blagdana u akciju stupaju tzv. uvozni »vikend« četnici iz Srbije. »Domaći« teroristi već su davno shvatili da je njihova pobuna besmislena. Krećemo se sunjskom »alejom

snajpera« put B-52, još jednog mjesta kojeg će pamtitи naraštaji. Još jedne legende Sunje.

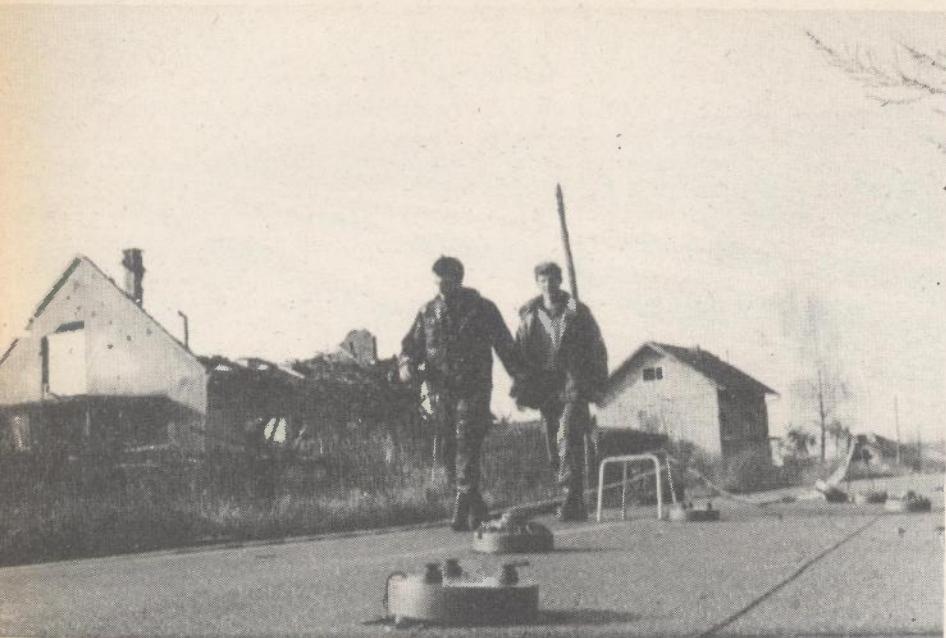
Parkiravši automobil iza čvrstog zaklona od trupaca, kroz srušenu kuću izlazimo na cestu. Nedaleko ispred nas nadzorna točka Unprofora, čiji su pripadnici Danci. »Od njih ništa«, govore nam Mato, Poni i Pero uglas dok nam se iz smjera četničkih položaja približavao bijeli unproforov kamion. Uokolo mine, ostatci starih i novih bunkerija, rovovi, protutankovske zapreke. »Dobro je, sada neće pucati«, konstatiramo, pogledom ispraćajući kami-

on, dok je njegov vozač vješto izbjegavao ratne »uspomene« na cesti. Ipak, ne treba se bez razloga izlagati neprijateljskim pogledima. Čovjek ipak nije glineni golub, a sama spoznaja da smo možda na nečijem ciljniku nije nimalo ugodna. »Tako vam se ovdje živi. Vidjet ćete kad ćemo se vratiti u središte. U polju, nekoliko stotina metara od kuće gdje se normalno živi naši su položaji, svi na dometu terorista, a oni kad se napiju izvan su bilo kakve kontrole i onda započinju – govori nam Stjepan dok pokazuje na okolnim kućama znakove svakodnevnih provokacija. Krenuvši natrag u središte svugdje isto, svakodnevni poslovi i vojska koja svojim prisustvom jasno ukazuje da je to ipak Sunja, ratna Sunja.

Na to ukazuje nazročnost domobrana, pripadnika drugih postrojbi Hrvatske vojske, a i zvuci čestih terorističkih rafala. Na licima ljudi dok odjekuju rafali ocrtava se ponos i prkos, prkos koji je i obranio Sunju, prkos koji će ukoliko bude zapovijedena ratna opcija oslobađanja svehrvatskog područja omogućiti da se za najkraće moguće vrijeme stane na obalu hrvatske Une, popije piće u slobodnoj Hrvatskoj Kostajnici, svega 17 kilometara udaljenoj od nas. Dok se oprštam s našim domaćinima uz obećanja i dogovor za naš skorašnji susret u nama se slijede osjećaji. Još malo pod dojamom sunskog ratnog života ukrcavamo se na skelu koja nas vodi u Zagreb. Usprkos drugim prigodama, u nama ostaje živjeti usadeni duh Sunje, legendarne sunjske postaje. ■

**Unprofor – simbol nemoći svijeta da kaže STOP agresoru**





Prometnice, livade i dvorišta u Blinjskom katu prekrivena su minama

ječnja 1994. godine, specijalizirana postrojba sisačkih pirotehničara na domet četničkih snajpera iz Kinjače, »iznijela« je s njive Vinka Capana devet minskoeksplozivnih naprava. Tako je započela četvrta ratna godina satnika Steve Todorovića, vode ekipe, natporučnika Mario Kneževića i stožernog narednika Zlatka Smolčića, s kojima u ekipi, od sredine prošle godine radi Safet Hagić, pirotehničar-ronilac, umjesto dotadašnjeg kolege Huzeira Harčevića. To prije podne prisustvovali smo ubočajenom, već rutinskom svakodnevnom susretu sa smrću, koja podjednakno vreba od demontiranja raznih mina i projektila kao i od četničkih snajperista, koji ne znaju za odmor. U prvom predahu, uz cigaretu i kavu započeli smo priču o akcijama, koje da nisu zabilježene, ne bi u njih povjerovali.

### Uništeno 220 tona eksplozivnih naprava

— Samo tijekom 1993. godine naša ekipa je imala više od 400 izlazaka na područje sisačke općine, kako na poziv građana tako i na poziv Hrvatske voj-

# SVAKODNEVNI SUSRET SA

Specijalizirana postrojba pirotehničara Općinskog stožera civilne zaštite Siska, jedna od najboljih u Hrvatskoj, koja djeluje već tri godine na 156 km dugoј crti sisačke bojišnice uništila je samo tijekom protekle godine 220 tona eksplozivnih predmeta



Sisački pirotehničari na komarevačkom frontu

**N**a ratom zahvaćenom području sisačke općine ispaljeno je tijekom domovinskog rata više od 100.000 raznih projektila, od kojih — prema poznatim vojnim računicama — ima i do 20 posto neeksplodiranih, koji prijete, kako Hrvatskoj vojsci tako i stanovništvu na prvoj crti bojišnice. Zašto su sisački pirotehničari postali leteća ekipa podjednako tražena u Lipiku, Karlovcu i Gospicu.

Pirotehničari iz Siska, tijekom obavljanja svoje svakodnevne dužnosti, postali su glumcima u edukativnim filmovima HTV-a »Oružje ili igračka«, »Polja smrti« i »Posljije rata«.

— Tek što je minula ratna 1993. godina na sisačkoj bojišnici već prvih dana si-

ske, pretražila je ukupno 1238 hektara raznih, uglavnom poljoprivrednih površina, demontirala i uništila 689 raznih minskoeksplozivnih naprava od »pašeta« i ručnih bombi do naprava iz sustava Orkan, topničkih i zrakoplovnih projektila te uništila ukupno 220 tona tvari eksplozivnih značajki, ističe satnik Todorović, inženjer gradevinarstva, radnik »Graditelja«, koji se od prvog poziva u domovinskem ratu, još ratnog ljeta 1991. godine našao, zajedno sa svojim kolegama na ovoj opasnoj zadaći.

Podatak da je u domovinskem ratu, samo tijekom jednog dana ispaljeno na Sunju više od 3000 raznih topničkih projektila te da je Sisak, a posebice južna industrijska zona, bio meta učestalih topničkih i zrakoplovnih napadaja neprijatelja, kao i sela u Pokupju — do-



Nakon »čišćenja« Suvog jarka Zlatko Smolčić, Huzeir Harčević i Mario Knežević

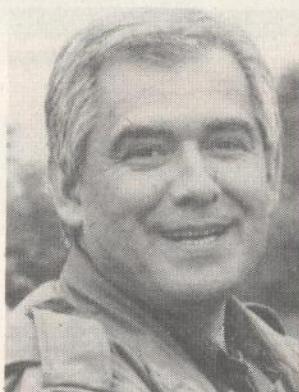
voljno upozorava na iznimno veliku opasnost od zaostalih minskoeksplozivnih naprava i životu ovog stanovništva na rubu neoznačenih minskih plja.

### Djeca nalaze mine i pirotehničar-orač

— Najstrašnije se osjećamo kod nas neko dijete telefonom obavijesti da je pronašlo minu u polju ili nedaleko kuće — kaže Mario Knežević, jedan od pripadnika prve specijalizirane postrojbe HV-a koja treba krenuti u Nagorni Karabah — prisjećajući se poziva upućenog od dječaka, osnovca, Alena Vratarića iz Mošćenice. Tada smo na iglama dok ne izuzmemo opasni predmet, a onda se osjećamo kao da smo spasili čitav svijet. Djeca iz Komareva, Novog Sela, Pračna i Mošćenice mine nalaze gotovo na kraju poljoprivrednog zemljišta, kraj okućnica, tako da smo stalno nazočni u obližnjim školama u akcijama upozoravanja i edukacije. Primjera radi, samo u jednom danu, na Suhom Potoku podno Komareva, ekipa je izuzela i deaktivirala 27 antimagnetičnih mina. Ništa manje nije bilo opasno i



Ekipa pirotehničara ronilaca



Satnik  
Stevo Todorović



Natporučnik  
Mario Knežević



Stožerni narednik  
Zlatko Smolčić

u stotinjak akcija vadenja mina u industrijskim postrojenjima Rafinerije, Željezare, Termoelektrane, Jadranskog naftovoda i drugih kolektiva. Osim toga, sudjelovali smo i u akcijama vadenja mina i projektila od Lipika, Pakrac, Karlovca, do Oštarija i Gospića, jer su i naše kolege te Glavni stožer civilne zaštite Republike Hrvatske cijenili naše pirotehničko iskustvo, koje smo pokazali i u edukativnim filmovima HTV-a »Oružje ili igracka«, »Polja smrti« i »Poslje rata« — snimanim na ovim našim sisačkim i pokupskim područjima, kaže natporučnik Mario.

Vadili su ovi neustrašivi i skromni momci projektili iz traftostanica, tankova i plovnih objekata, podjednako sigurno pod zimskim hladnim kišama ili neprijateljskom paljbiom sa stotinjak metara u prvim rovovima HV-a na Pokuplju.

Stožernog narednika Zlatka Smolčića, mještani pokupskih sela od milja zovu »pirotehničar-orač« jer je, nakon razminiranja njihovih oranica, uvijek prvi sjeo na traktor i preorao njivu, a te akcije u Brkiševini, Šišincu, Komarevu, Sunji, znacile su često i brzi povratak pučanstva na ove prostore i omogućile su i prve ratne sjetve, nedaleko četničkih bunkera.

Nerado pirotehničari govore o svom poslu, koji je kroz fotografije autora ovog teksta predstavljen i na izložbi u Tehničkom muzeju u Zagrebu a bez kog ne bi bilo mira i spokoja u Sisku. Jer manje je poznato kako su ronilačke ekipе Kluba podvodnih aktivnosti Sisak prošlo ljetо pretražile sva sisačka kupališta između Željezničkog i Novog mosta, te tijekom 224 sata ronjenja (!) izvadila desetak topničkih i drugih projektila te bombe s dna Kupe i uspješno pretražila oko 2000 metara toku rijeke Kupe i više

od 5000 m<sup>2</sup> površine. Ronioci Javorko Črljenica, Zvonimir Vavro, Zdenko Novak, Mile Dragić, Davor Cigler, Krešimir Febo, Igor Furlan, Mladen Knežević, Stevo Kopač, Nikola Perković sa Safetom Hegićem, danas članom pirotehničarske ekipе, od 28. srpnja do 4. kolovoza 1993. godine — osigurali su mirno ljetno kupanje Sišćanima.

Safet Hegić, zajedno sa spomenutim pirotehničarima kolegama Zvonimirovom Vavrom, Mladenom Kneževićem, Krešimirovom Feboom, Nikolom Perkovićem, sudjelovali su 26. kolovoza u akciji vadenja 250 kg teške zrakoplovne bombe kraj Željezničkog mosta, zaostale na dnu Kupe još iz drugog svjetskog rata! I dok su tog kišovitog dana Sišćani vidjeli obalu Kupe u žutim trakama i prilazne ceste Rafineriji blokirane policijskim automobilima, znaјući da se nešto događa, hrabri pirotehničari izvlačili su na čamcu bombu — bila bi to eksplozija koja je mogla imati nesagledive posljedice za Sisak.

### Pirotehničar dva puta griješi

U tim akcijama nije izostala pomoć i razumijevanje sisačkog gospodarstva, koje se ogledalo u nabavi opreme najmodernijih minotragača poznate njemačke tvrtke »Ferster« i drugih tehničkih pomagala, jer su svi bili svjesni da je ulaganje u ovu ekipu značilo korak bliže mirnodopskog sna grada. Gospodin Branko Kakarić, prepostavljeni u Glavnom stožeru Civilne zaštite Hrvatske,

također je bio nazočan u akcijama sisačkih pirotehničara kao i Mladen Pešić, načelnik Civilne zaštite općine Sisak, koji ističu ključnu ulogu pirotehničarske ekipе na sisačkoj bojišnici koja je samo na ratištu od Sunje do Brkiševine dezaktivirala dijelove oko 300 kasetnih bombi i zloglasnih »zvončića«.

Pored sigurnog kretanja hrvatskih vojnika uzduž bojišnice, od Sunje do Brkiševine i Šišinca, ističu pirotehničari, najdraže nam je da poljoprivrednici mogu zasijati svoje oranice do samog rova hrvatske vojske te da je industrijska zona postala sigurna za daljnji rad. Tako jednog siječanjskog dana, ove godine, razgledavajući novogodišnju čestitku pirotehničara sa sloganom »Sve je pod kontrolom« i njihovu maskotu, mačka Garilda s aureolom sveca i natpisom »Tko kaže da nisam andeo«, podsjetili smo se protekle tri ratne godine na sisačkoj bojišnici njihova neprocjenjiva doprinosa i povratku i opstanku života u ovim prostorima.

Uz izreku: pirotehničar dva puta griješi u životu — prvi put kad se rodi a drugi put kad pogriješi, sa smiješkom se pozdravili i moji poznanici krenuše na novu zadaću, kao da odlaze ispititi pivo. Pomislih: To ne bih mogao nikada raditi a sumnjam da za te susrete sa smrću ima dragovoljaca.

To je ipak za ljude posebna kova i zato momci — neka vam je sretno. ■

Tekst i snimci Đuro Gajdek

**Postojanost i čvrstina koja se poput njihovih hrastovih šuma simbolično očitava i kroz amblem koji nose, hrastov list preko povijesnog hrvatskog grba, pripadnici Domobranske bojne Županja stekli su tijekom rata veliki ugled kod pučanstva svoga kraja**

**O**brana grada Županje i njegove šire okoline obilovala je nizom posebnosti koja se u većoj ili manjoj mjeri razlikovala od opće ratne situacije na prostorima Republike Hrvatske te stoga na tom području nije bilo izvođenja velikih ratnih

## ŽUPANJCI

operacija. Naravno, time ne umanjujemo goleme štete koje su nanijete topničkim djelovanjem prekosavskih četnika koji su svoj bijes iskaljivali po širim prostorima grada. Dva su temeljna razloga zbog kojih nije bilo velikih borbenih djelovanja. U prvom redu je to položaj grada kao i već naglašeno šire područje kojim se proteže granična crta u dužini od 142 kilometra, i to 108 km prema Bosni i Hercegovini te 34 km prema Srbiji, odnosno tzv. SR Jugoslaviji. Daleko od toga da to područje nije bilo zanimljivo agresoru



Budno motrenje granice



## U OBRANI

skim generalima ali su i oni itekako imali u vidu da se granica u najvećoj mjeri proteže uz obale Save što već samo po sebi predstavlja veliku i vrlo riskantnu prirodnu prepreku.

Drugi isto toliko važan razlog bila je vrlo dobro pripremljena organizacija obrane. Početak rata, odnosno i sam nagovještaj njegova početka bio je dovoljan razlog Županjci ma da započnu provoditi mjere za obranu. Prikupljanje naoružanja i organiziranje ljudstva kroz odrede Narodne zaštite i pričuvni sastav Policije prouzročilo je val pritisaka i prijetnji od strane jugovojske koja je bijesno tražila razoruzavanje. No bez obzira na geostrateški položaj i svijest da se ipak nalaze u nepovoljnem položaju Županjeni su bili odlučni da se svim raspoloživim snagama suprotstave agresiji. Kao izravan nastavak tako dosljednog provođenja mjera obrane uslijedilo je i ustrojavanje 131. brigade Hrvatske vojske 25. listopada 1991. godine. No potrebno je naglasiti kako su mnogi pripadnici brigade već za sobom imali ratno iskustvo stečeno na istočno-slavonskom ratištu. Među ljudima koje treba istaknuti posebno mjesto zauzima pukovnik Franjo Krežić, zapovjednik 131. brigade koji je u tom razdoblju puno pridonio organiziranju obrane.

U cijelom kontekstu obrane ovog područja potrebno je posebice istaknuti i pripadnike Narodne zaštite iz kojih je ustrojena postrojba koja danas nosi naziv Domobrana Županja. Županjski domobrani da-



Dalje nema prolaza



**Županska crkva izbjegla je pogodak granate**

der preuzeći značajne zapovjedne dužnosti.

Pripadnici Domobranske bojne mogu se pohvaliti i brojnim uspjesima koje su ostvarili prigodom držanja položaja duž prve crte bojišnice. Svakodnevno izloženi neprijateljskom granatiranju uspjeli su u dosadašnjem razdoblju potopiti jednu neprijateljsku riječnu teglenicu, onesposobiti jednu brodicu, te uništiti nekoliko stotina plutajućih mina koje je neprijatelj puštao niz Savu s namjerom uništenja dviju skela koje su i danas jedina veza sa slobodnim područjem bosanske Posavine s Republikom Hrvatskom. U to su vrijeme bili opetovani napadaji srpskog zrakoplovstva na skele te su u tim raketiranjima bili gadani i položaji županjskih domobrana. U tim je akcijama četvoro njezinih pripadnika smrtno stradalo dok je troje ranjeno. Još je jedna zanimljivost vezana za tu postrojbu. U početku

Potrebito je nešto reći i o samom gradu Županji kojeg smo nedavno posjetili. Granatiranja tog područja malo su rjeđa posljednjih mjeseci pa iako život normalno teče, privredni subjekti rade kao i škole normalnim tijekom ali su svi svjesni da opća opasnost još uvijek traje. U susjednim selima obnavljuju se oštećene kuće no u posljednje vrijeme nabujalost rijeke Save stvara dosta poteškoća. To osobito vrijedi za skelski prijelaz jer je zbog vodostaja jedan potpuno zatvoren, dok onaj drugi radi pod otežanim uvjetima. No kao ni rat ni poplave nisu vječne. Ipak najteže je zasigurno vojnicima na položaju jer im snijeg, kiša i blato predstavljaju probleme.

Danas na pragu svoje druge obiteljnice pripadnici bojne, u nenačnosti bojnika Zvonimira Stjepanovića, pod zapovjedništvom natporučnika Branka Baturine i dalje

# HRVATSKIH GRANICA

nas drže položaje na kojima su često boravili kao pripadnici Narodne zaštite a koji su i te 1991. godine predstavljali smrtnu opasnost za to područje. No kada započinjemo priču o Domobranci bojni Županja moramo se vratiti ponovno na same početke rata. Iza organizacije obrane stajao je određeni broj ljudi koji su svoje znanje i sposobnosti nesobično uključili u nju. Mnogi od tih ljudi ubrzo su se našli na čelu organiziranog oblika obrane, u odredima Narodne zaštite. Trinaestog kolovoza 1991. osnovan je i Općinski stožer Narodne zaštite čime je svako mjesto na području općine Županja imalo svoj organizirani stožer.

Kako sami Županji s ponosom naglašavaju to je prva domobrantska bojna mobilizirana u Republici Hrvatskoj i upućena na borbene položaje. U ožujku će njezini pripadnici obilježiti i svoju drugu obljetnicu postojanja. Istodobno s donošenjem odluke o ustroju Domobranstva kao sastavnog dijela Hrvatske vojske cijela postrojba Narodne zaštite županjskog kraja preustrojena je u Domobranci bojni Županja. Tadašnji zapovjednik Narodne zaštite gospodin Zvonimir Stjepanović, danas bojnik na školovanju u Hrvatskom vojnom učilištu, sa svekolikim zapovjednim kadrom preuzima zapovjedne dužnosti u Domobranci bojni. Ljudi kao što su Slavko Benković, Gabrijel Galović, Stanko Novaković, Željko Pirš i Ivan Đaković odigrali su značajnu ulogu prigodom ustrojavanja bojne te su tako-



**Zakloni od hrastovine uklopili su se u župansku svakodnevnicu**

njezine su redove popunjavali u prosjeku nešto stariji vojnici čija je temeljna djelatnost bilo poljodjelstvo pa bi stoga u vremenu dok ne borave na prvoj crti obavljali poslove na poljima čime su dali još jedan, ne manje značajan, doprinos u obrani. Za takve zasluge i ostvareni doprinos u domovinskom ratu Domobranci bojni Županja je prigodom obilježavanja prve obljetnice njezina osnutka Zahvalnicu Glavnog stožera Hrvatske vojske njezinom zapovjedniku osobno uručio general-bojnik Zonimir Cervenko.

čvrsto drže svoje položaje. No danas iza njih stoji vrlo dugo i dragocjeno ratno iskustvo. Ustrojena u vrlo kratkom roku prema svim vojnim pravilima i načelima danas ona predstavlja, uz pripadnike 131. brigade, glavni oslonac Županje i županjskog kraja. Postojanost i čvrstina koja se poput njihovih hrastovih šuma simbolično očitava i kroz asembl koji nose, hrastov list preko hrvatskog povijesnog grba, stekli su veliki ugled kod pučanstva ovoga kraja.

**Siniša Halužan**



**Druga  
obljetnica  
hrvatske  
države**

Postaviti pitanje što se smatra najvećim uspjehom hrvatske politike u posljednje dvije godine može imati samo jedan odgovor:  
Hrvatska je prošla kroz prijelomno, pa i tragično razdoblje, podnijevši velike žrtve, a postigla je međunarodno pravno priznanje od gotovo svih zemalja slobodnoga i demokratskog svijeta. U tom se razdoblju odvijao samo naizgled proturječan proces: s jedne strane Hrvatska je doživjela nacionalnu individualizaciju, te prošla kroz proces slamanja komunističkoga protunaravnog sustava, dok je pak s druge postupno prolazila kroz mukotrpan proces integracije s osnovnim međunarodnim institucijama

Piše Božidar Petrač

*Predsjednik dr. Franjo Tuđman s domaćim i stranim novinarima nakon referendumu 19. svibnja 1991. godine*



# ZNAK NEMILOSRDNA OSPORAVANJA

**P**rošle su, dakle, dvije godine od osamostaljenja Hrvatske, prošle su samo dvije godine njezine uspostave kao samostalne i slobodne države. To se, treba priznati, dogodilo brzo, pomalo neочекano, jednostavno kao čudo u koje su samo najveći optimisti, pa i oni koji su bili u stanju realistički promatrati politička zbivanja, te unutar tih i takvih zbivanja odmjereno, bez velike i nepomišljene hitnje dovesti Republiku Hrvatsku ne samo 13. i 15. siječnja u red slobodnih europskih država, nego je dovesti i u okvire najveće međunarodne zajednice, u okvire Organizacije Ujedinjenih naroda. Mnogi su taj uspjeh ocijenili kao pravo čudo, pitajući se, pa i oni najdogovorniji, kako se jedna Hrvatska u sklopu krajnje nepovoljnih uvjeta i okolnosti, unutarnjih i vanjskih, uspjela održati, od obrambenoga domovinskog rata pa do diplomatske djelatnosti, tim više što zaista u samoj provedbi hrvatske državne

politike nismo imali osobitih prijatelja ni saveznika, ni na tlu bivše Jugoslavije niti u svijetu. Štoviše, strani diplomati i vojni stručnjaci bili su čvrsto uvjereni da ćemo doživjeti poraze, da nećemo uspieti ni na političkom ni na vojnom planu.

Ali, postati međunarodnopravni subjekt, izvojevati taj i takav položaj, a u posve nepovoljnim okolnostima, uspostaviti nezavisnu i suverenu hrvatsku državu, dok se gotovo cijeli svijet tome odupirao i nastojao svim sredstvima održati jugoslavensku tvorevinu; održati se, pa i unatoč opasnostima za sam opstanak hrvatskoga naroda, uspjeti, dakle, i u domovinskom obrambenom ratu, ali i u mirotvornim diplomatskim teškim igrama — to znači da smo u svakom pogledu, pa i u najtežim kušnjama uspjeli pokazati svu zrelost, promišljenost i odlučnost. Znali smo što hoćemo i, poštujući načela demokracije, slobode i mira, dokazali smo pred cijelim svijetom da mu u demokratskom, kulturnom i svakom drugom pogledu oduvijek duhovno pripadamo, i to s punim pravom. Bili smo

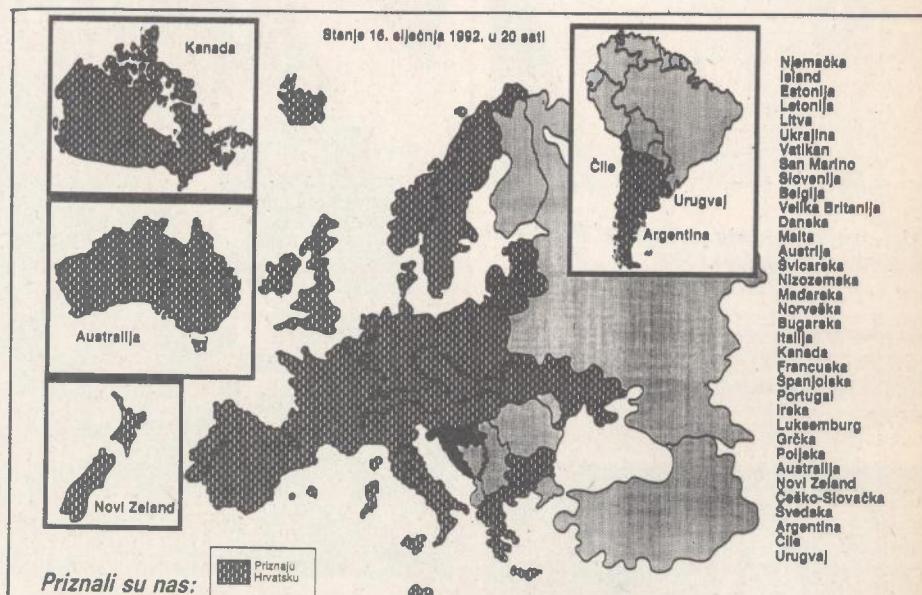


*Obilježavanje prve obljetnice Dana državnosti u Hrvatskom saboru, 30. svibnja 1991.*

znakom nemilosrdna osporavanja, ugjeteni klevetama i lažima, opterećeni raznim hipotekama... U pravednoj borbi, i po Božjem i po naravnom pravu, prepoznaše nas kao međunarodni politički čimbenik. Kao znak osporavan, postadosmo znakom prepoznatim. Narod s imenom i prezimenom, s ponosom i s dostojanstvom.

### Kako se to zbilo?

Od dana izlaska na političku pozornicu Hrvatske, od 28. veljače 1989., od 17. lipnja iste godine, Hrvatska demokratska zajednica je vrlo jasno upisala u svoj program cilj uspostave Hrvatske kao nacionalne države hrvatskoga naroda, imajući u vidu da u procesu njegova postignuća mora voditi računa i o postojećem ustavno-pravnom poretku bivše jugoslavenske tvorevine, i o svekolikoj zamršenosti međunarodnih prilika i samo-



*Proslava druge obljetnice Dana državnosti, predsjednik dr. Franjo Tuđman sa Zagrepčanima na Jarunu, 30. svibnja 1992.*



Snimio R. Belošević

ga međunarodnog poretka. To je bio razlog da se inzistiralo na konfederalnim načelima na kojima bi mogao počivati novi poredak unutar saveza suverenih država-republika. Takav bi poredak i odnosi među pojedinim državama bivše federacije mogli jamčiti i osigurati pravo hrvatskome narodu da demokratskim sredstvima i bez rata ostvari svoje samoodređenje i potpun državni suverenitet.

Svi međunarodni čimbenici bili su duboko zainteresirani za pronaalaženje stanovitog konstitucionalnog modela koji bi bio svakako ispod konfederalnih temelja na kojima su Hrvatska i Slovenija, u srazu s velikosrpskim težnjama, bile suočene. Mahom su podupirali održanje Jugoslavije, reformski put, demokratske i tržišne reforme, ali u sklopu tadašnje SFRJ. I u tim okolnostima stvorena je samostalna hrvatska država.

HDZ je u svemu tome bila stožerna snaga koja se postavila na čelo hrvatskih

skoga naroda, a hrvatski ju je narod prepoznao demokratskim očitovanjem — na izborima 22. travnja i 6. svibnja 1990. godine, kao onu jezgru koja je u sebi sažela njegova tisućljetna nastojanja da o svojoj sudbini odlučuje on sam. Dostatno je reći kakve su sve poteškoće nakon 30. svibnja 1990. — nakon konstituiranja demokratskog Hrvatskoga sabora — ostale kao teret HDZ-u i s kakvim se prilikama suočila nakon jednostranačkoga državnog samovlašća? Bez vlastitih političkih snaga, bez vlastitih vojnih postrojbi, bez vlastite diplomacije, bez oslonca u svijetu — osim onih tisuća i tisuća Hrvata raseljenih diljem svijeta, te oslobođena domovinskog duha. A uistinu trebalo je velike hrabrosti i mudrosti da se preko noći, voljom naroda, iz male potleušice u Savskoj uđe u Sabor. Mogu li se zamisliti napor i izazovi koji su bili postavljeni pred saborske zastupnike,



*Uoči međunarodnog priznanja Republike Hrvatske, 14. siječnja 1992.*

pred vijećnike u općinama i pred prvog čovjeka Republike Hrvatske i Hrvatske demokratske zajednice dr. Franju Tuđmanom! ■



*Svijeće za izgubljene drage i novo sutra, 15. siječnja 1992.*



## Druga obljetnica hrvatske države

Težili smo izradbi narodnoga demokratskog ustava, Ustava Republike Hrvatske kao slobodne i suverene države, u kojoj će ustav predstavljati najviši zakon i temelj pravnog poretka, ali ujedno značiti, kako je istaknuo predsjednik dr. Franjo Tuđman, »političko i kulturno bogatstvo čovjeka kao pojedinca i naroda kao cjeline«

# BOŽIĆNI USTAV

samu odluku o izradbi Ustava, Predsjedništvo predlaže Saboru da oblikuje Ustavotvornu komisiju koju bi činili najistaknutiji predstavnici višestrančkoga i znanstvenog života sa zadaćom da izradi Nacrt Ustava i da ga do 15. rujna 1990. predloži Saboru.

## Zašto Ustav?

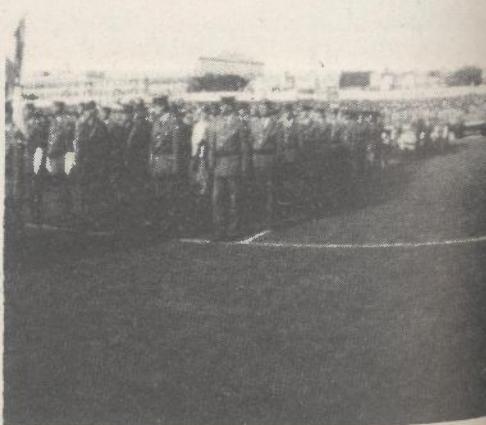
Iz sadašnjeg gledanja na ondašnja zbivanja uistinu je najprije trebalo izraditi Ustav — dokument koji je temeljna



*Dana 22. prosinca 1990., uoči Božića, Hrvatski sabor prihvatio je novi demokratski Ustav Republike Hrvatske*

**26.** lipnja 1990. godine, na temelju ustavnog ovlaštenja Predsjedništvo SR Hrvatske podnijelo je prijedlog Saboru za promjenu nekih odredbi tadašnjeg Ustava SRH. Te su nove ustavne promjene označile veliki korak prema izradbi novoga demokratskog Ustava Republike Hrvatske. U cilju oživotvorenja istinske višestrančake parlamentarne demokracije, težili smo izradbi narodnoga demokratskog ustava, Ustava Republike Hrvatske kao slobodne i suverene države, u kojoj će ustav predstavljati najviši zakon i temelj pravnoga poretka, ali ujedno značiti, kako je istaknuo predsjednik dr. Tuđman, »političko i kulturno bogatstvo čovjeka kao pojedinca i naroda kao cjeline«. Na sjednici 18. srpnja 1990. Predsjedništvo SR Hrvatske donijelo je, na temelju čl. 382., a u svezi sa članom 434. Ustava Hrvatske, odluku da predloži Saboru Republike Hrvatske dočenje Ustava Republike Hrvatske. Uz

Potkraj svibnja 1991. godine ustrojene su prve postrojbe Zbora narodne garde, začetci Hrvatske vojske



*Snimio A. Boršić*

demokratska iskaznica svake države. Dana 22. prosinca 1990., uoči Božića, Sabor Republike Hrvatske prihvatio je novi demokratički Ustav. A rad na Ustavu, stvaranje državnih temelja uopće, sustavno je pratio niz terorističkih akcija i protuustavnog djelovanja četničkih skupina kojima je vješto manipulirala jugoslavenska i velikosrpska oligarhija. U suočenosti s jasnim prijetnjama i prije i poslije izbora, a osobito u prosincu 1990. i u siječnju 1991. da se »milom ili silom« sprječe, dapače slome daljnji procesi demokracije u Hrvatskoj, te ravnopravni razgovori o budućim odnosima u savetu suverenih republika, bio je nužan referendum, slobodno očitovanje volje čitava hrvatskog naroda i svih građana Republike Hrvatske, da bi se i pred očima svijeta mogao jasno postaviti zahtjev za međunarodno priznanje Hrvatske kao države. Istodobno, dok su trajali politički razgovori o kojima su mnogi mislili sve najgore, ne misleći dalekosežno i dugoročno koja je njihova temeljna zamisao, posebice sastanci na razini predsjednika republika, jačale su policijske snage u okviru Ministarstva unutarnjih poslova, a potkraj svibnja 1991. ustrojene su i osposobljene prve postrojbe Zbor-a narodne garde — začetci Hrvatske vojske. Istina, mnogi tada nisu razumjeli kakvu to politiku vode HDZ i njezin predsjednik dr. Franjo Tuđman. Zašto se nateže od Splita do Ophrida, od Kranja do Sarajeva, a većini se činilo da pritom gubi dragocjeno vrijeme. Nisu jednostavno shvatili političke okolnosti koje su zahtjevale takav ritam zbivanja, nadasve pregovore. A to je značilo odgadanje ratnih sučeljavanja i, osobito u očima svijeta, dotično međunarodne zajednice, postupnu afirmaciju hrvatstva i Republike Hrvatske kao političkog čimbenika koji nadasve želi poštovati demokratska načela i rabiti politička sredstva, a ne tek jednostranim činom u onakvim odnosima dobiti atribuciju secesionista. Možda su neki to i shvaćali, ali im politički senzibilitet nije dopuštao da to jasno prepoznaju. Neki su smatrali da su izborni rezultati dostatni da izreknu nekiju velike većine hrvatskog naroda; neki su pak htjeli ubrzati donošenje ustavne odluke o provođenju referendumu, inzistirajući pritom na pukoj jednostavnosti odgovora, pa sukladno tome i samog pitanja.



**Druga  
obljetnica  
hrvatske  
države**

# REFERENDUM — PREPOSTAVKA SAMOSTALNOSTI

**Nedugo nakon donošenja  
ustavne odluke o  
samostalnosti Republike  
Hrvatske, postavljene zamke  
zamalo nisu postale  
hrvatskom stvarnošću**

**N**e treba zaboraviti da su mnogi unutarjni politički čimbenici osporavali izborne rezultate riječima kako se hrvatski narod negativno odredio samo prema komunizmu i jednostranaču. Temeljili su svoje zaključke i kal-



**Prebrojavanje glasova u Skupštini grada Zagreba, 6. svibnja 1990.**

kulirali s brojem birača. Drugima se pak suviše žurilo. Nisu shvaćali suptilnost i »lajming« donošenja određenih odluka. Neki nisu vjerovali da će referendum uopće uspjeti, odnosno da će tek manji dio naroda potvrditi ono što se očekivalo. Drugim su pak bila nejasna pitanja; da su bila postavljena u potpunu jasnoći, zacijelo bi u pravom smislu bila okarakterizirana kao secesionistička. I rasprava glede referendumskih pitanja, pa i o samoj potrebi održavanja referendumu potrajala je jer se njihov smisao tobože nije mogao ili želio razumjeti. No, na referendumu 19. svibnja hrvatski ga je čovjek vrlo dobro razumio. Smisao je počivao u činjenici s kojom se svijet suočio 25. lipnja 1991. Stvorena je pravna prepostavka za saborsku ustavnu odluku o osamostaljenju, a koju je tada donijela i Skupština Republike Slovenije.

## U noći između 25. i 26. siječnja 1991. godine

Posljedice tih i takvih odluka morale su uslijediti i JNA je, pa i uz stanovitu potporu nekih

međunarodnih čimbenika, započela rat u Sloveniji. I tada se u Hrvatskoj odmah našlo onih naglih koji su zagovarali bitnu hrvatsku vojnu intervenciju — napadaj na sve vojarne JNA. To bi, i zbog odnosa vojnih snaga, i zbog međunarodnih političkih čimbenika, ameticē uništio Hrvatsku, te je zaciјelo nepovratno udaljilo od njezinih ciljeva. Ni to neki nisu razumeli pa i još uvijek ne žele prihvati.

Kad smo kod ratne opcije i njezinih pristalica, treba reći da su se mnogi glasovi u tom smislu mogli čuti još potkraj 1990., a također i u tijeku 1991., i to u prvim mjesecima te godine. Napadaj na Sloveniju bila je ona kap koja je trebala Hrvatsku nepovratno uvući u ratni kaos i dokraja uništiti njezinu inače tešku me-

**JESTE LI ZA TO DA REPUBLIKA HRVATSKA DOSTANE  
U JUGOSLAVIJU KAO JEDINSTVENOJ SAVEZNOJ DRŽAVI  
(PREMA PRIJELOGU REPUBLIKE SRBIJE I  
SOCIALISTICKE REPUBLIKE CRNE GORE  
ZA RJEŠENJE DRŽAVNE KRIZE U SFRJ?)**

**ZA**

**PROTIV**

**UPUTA**  
Glasac je na referendumu izabranio tako, da na glasovačkom listiću zapisuje njezin „ZA“ ili „PROTIV“. Ako se način izbora nečemu neće dobiti, na drugom listiću treba zapisati njezin „PROTIV“. Ako se na drugom listiću nečemu neće dobiti, na drugom listiću treba zapisati njezin „ZA“.



**JESTE LI ZA TO DA REPUBLIKA HRVATSKA, KAO SUVERENA I  
SAMOSTALNA DRŽAVA, KOJA JAMCI KULTURNU AUTONOMIJU  
I SVA GRADANSKA PRAVA SRBIMA I PRIPADNICIMA DRUGIM  
NACIONALNOSTIMA U HRVATSKOJ, MOŽE STUPITI U SAVEZ  
SUVERENIH DRŽAVA S DRUGIM REPUBLIKAMA  
(PREMA PRIJELOGU REPUBLIKE HRVATSKE I REPUBLIKE  
SLOVENIJE ZA RJEŠENJE DRŽAVNE KRIZE U SFRJ)**

**ZA**

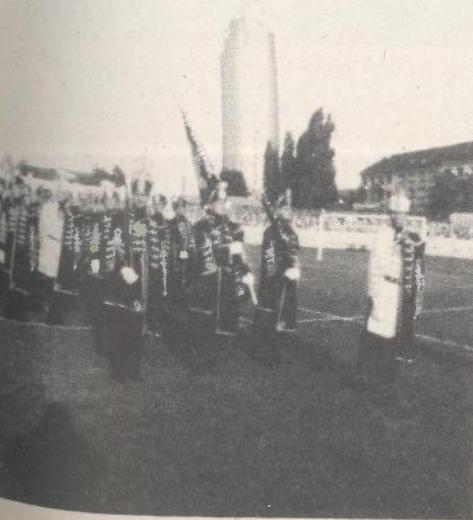
**PROTIV**

**UPUTA**  
Glasac je na referendumu izabranio tako, da na glasovačkom listiću zapisuje njezin „ZA“ ili „PROTIV“. Ako se na drugom listiću nečemu neće dobiti, na drugom listiću treba zapisati njezin „PROTIV“. Ako se na drugom listiću nečemu neće dobiti, na drugom listiću treba zapisati njezin „ZA“.



## **Listici koji su odredili sudbinu Hrvatske**

dunarodnu poziciju. Jamačno ima još mnogo onih koji su s velikom neizvjesnošću iščekivali povratak hrvatskoga izaslanstva na čelu s predsjednikom dr. Tuđmanom iz Beograda u noći između 25. i 26. siječnja 1991. godine. Predsjednik Republike i vrhovni zapovjednik Hrvatske vojske znao je što mora učiniti da bi spasio eventualnu munjevitu akciju borbenih snaga JNA i slamanje demokratske Hrvatske. Znao je, baš kao što je to znao i Stjepan Radić 1928. da moraći u Beograd, pa čak i uz žrtvu vlastita života. I tada su mnogi smatrali da to



ne treba činiti, da treba ostati u Zagrebu, pripraviti obranu i u onakvim okolnostima tražiti jamstva međunarodne zajednice. Afera »Špegelj« bila je posve u funkciji napadaju i agresije na Hrvatsku i trebala je poslužiti u dobro nam znane svrhe. Tu, i u takvim prigodama, Hrvatska ne bi imala izgleda uspjeti. Mnogi su, rekli smo, mislili drukčije, mnogi nisu pravodobno osjetili sve zamke koje su unaprijed, igrom raznih »kosovaca«, ali i druge službe, postavili, ne bi li nas i politički i vojno dotukli. To su bile realnosti, njih je trebalo razumjeti, a istodobno jačati vojno i organizacijski, ali i raznim diplomatskim nastojanjima. Spomenutom aferom jednostavno se želio pripremiti teren za hitnu vojnu intervenciju, i da je ta intervencija doista uslijedila, da li bi se u domaćim složenim prilikama, ali i u svijetu našao netko tko bi nas pomogao i pokazao svoje razumijevanje!?

### »Mir našim domovima«!

Nedugo nakon donošenja ustavne odluke o samostalnosti Republike Hrvatske, 25. lipnja 1991., postavljene zamke zamalo nisu postale hrvatskom stvarnošću; no, povijesni odgovor na sudobnosno pitanje jesmo li za to: »Da Republika Hrvatska kao suverena država može stupiti u Savez suverenih država s drugim republikama – ili pak da ostane u sastavu Jugoslavije, koja bi bila federalna jedinica države«, nije davao prigode za suvišna okljevanja i neku drugu vrst odgovora hrvatskoga naroda. A nakon povratka iz Beograda 26. siječnja 1991. hrvatski je Predsjednik pred zastupnicima Hrvatskoga sabora jasno mogao reći:

»Odlazeći jučer u Beograd, kao što je predsjednik Sabora rekao, bilo je kolebanja. I s obzirom na opasnosti koje sám takav put donosi i s obzirom na svrsishodnost. Nije bilo lako donijeti tu odluku, ali donijeli smo je. Dakle, idejno, jer smo smatrali da je to u interesu hrvatskoga naroda, u interesu svih građana Hrvatske, i pokazalo se da smo pravilno učinili. Bili smo na rubu gradanskoga rata. Vojska je bila mobilizirana u Hrvatskoj, na najvišem stupnju borbenog gotovosti, ali i naša milicija isto tako, naši ljudi isto nisu spavali. Hrvatska, i ne samo Hrvatska u domovini, nego i raseljena Hrvatska, a i svi prijatelji naši u svijetu, bili su zabrinuti i očekivali su što će se zbiti. A da su i oni kojima je bilo do toga da dođe do najgorega, do rata, itekako mislili ozbiljno, i spremali se na to, dokaz je i ona televizijska emisija koju ste vi gledali. Ja i delegacija Hrvatske nismo je imali prigode gledati, jer smo za to vrijeme vodili razgovore. I sada na početku mogu kazati da je još jednom hrvatska principijelna, razborita, ali i odlučna politika odnijela pobedu. Osigurali smo mir i spokojstvo našim ljudima, hrvatskim vojnicima, hrvatskim ljudima koji se nalaze u redovima Srbije, koji su bili stavljeni u položaj da eventualno budu dovedeni u sukob s hrvatskim narodom i braćom. Mir uznemirenim majkama i sestrama, mi našim domovima! Kratko, u razgovoru s vodstvom Srbije, na čelu s predsjednikom Slobodanom Miloševićem, došla su do izražaja poznata njihova gledišta, nasuprotni čemu smo mi isto tako postavili svoja, i kazali da su prošla vremena kad se moglo s Hrvatskom razgovarati dvostrukim kriterijima, jednima za druge, drugima za Hrvatsku.«

Te i takve odlučne riječi hrvatskoga Predsjednika i vrhovnog zapovjednika Hrvatske vojske morale su, uza sve poteškoće, potaknuti nadanja i visoki moral hrvatskoga naroda koji se više neće pokolebiti. Dapače, koji će upotrijebiti sva pravedna sredstva i sva demokratska načela da obrani svoja povijesna i suvremena prava.



**Druga  
obljetnica  
hrvatske  
države**

# RAT UNATOČ MIRNIM NASTOJANJIMA

**Htjeli smo postići ono što su postigli mirnim, političkim i demokratskim sredstvima Česi i Slovaci. Odgovor na sva naša demokratska upinjanja bio je opći napadaj na hrvatska ozemlja, etničko čišćenje, izgoni i protjerivanja hrvatskoga i inoga nesrpskog pučanstva s hrvatske zemlje**

**H**ravatska državna opcija bila je mirrotorna. Težila je demokratskim pregovorima. Dolaskom famozne »trojke« u početcima srpnja 1991., famozne »trojke« Ministarskog vijeća EZ, prihvatali smo

Velikosrpski krugovi posegnuli su i za posljednjim sredstvom: 7. listopada 1991. godine, samo četiri dana nakon Predsjednikova posljednjeg susreta sa Svetim Ocem u Vatikanu, raketirali su Banske dvore, sjedište Predsjednikovo, sa željom da obezglave hrvatsko vrhovništvo, a Hrvatsku u cijelosti upokoje. Pa i Providnošću, taj im opak naum nije uspio. Tada su nastupile druge akcije koje su trebale dokraja uništiti Hrvatsku, usaditi u njedra njezina naroda i svih njezinih građana malodušnost i skršiti svaki otpor. Hrvatski Predsjednik i vrhovni zapovjednik Hrvatske vojske čini sve, uz diplomatske vještete poteze, da ojača hrvatsku obrambenu sposobnost, da ni iz čega, osim snažne volje, stvor hrvatske vojne postrojbe, specijalne policijske jedinice, hrvatske »tigrove« i niz drugih vojnih jedinica, uključujući i iskustvo Radicevo i Mačekovo, a riječ je o



**Na sjednici novog, demokratskog Hrvatskog sabora neke stolice (vlasti i časti) ostale su prazne, 31. svibnja 1990. godine**

tromjesečni moratorij ustavne odluke o samostalnosti utanaka 7. srpnja 1991. poznatom Briunskom deklaracijom. Po zorno smo osluškivali bilo i napore međunarodne zajednice, ustrajavali smo na rješenjima kroz prijedlog saveza suverenih država, suglasili se oko procesa razdruživanja, upravo hoteći postići ono što su postigli mirnim, političkim i demokratskim sredstvima Česi i Slovaci.

Odgovor pak na sva naša demokratska upinjanja bio je opći napadaj na hrvatska ozemlja, etničko čišćenje u pojedinim dijelovima Hrvatske, izgoni i protjerivanja hrvatskoga i inoga nesrpskog pučanstva s hrvatske zemlje.

jedinicama Narodne zaštite. To nije bilo moguće bez jasne svijesti o pomirbi hrvatskoga naroda, onoga u domovini Hrvatskoj, ali i svih onih koji su se pod različitim zastavama borili za slobodnu Hrvatsku, pa, napokon, i pomrbe domovinske i iseljene Hrvatske, ali i svih njezinih građana: jer probitak i boljšitak jedne države, dakako, ovisi od sloga i zajedništva jednoga naroda, ali ovisi i od pomirbe i zajedništva svih drugih građana, ma o kojoj nacionalnoj zajednici ili manjina je riječ.

Vrhovni zapovjednik i Predsjednik Republike Hrvatske nije se ni u jednoj prigodi krzmao da se nađe tamo gdje se nužno mora naći: pa će sam reći:



*Na izvanrednoj sjednici Sabora, održanoj 25. kolovoza 1990. zbog stanja u Kninu i okolici, predsjednik dr. Franjo Tuđman čestitao je na govoru Simi Raicu*

»Nisam se krzmao da budem tamo gdje je trebalo biti. Isto tako, kao što sam 25. siječnja 1991. išao u Beograd bez obzira što su me suradnici, suborci u HDZ-u, iz Vlade, Sabora molili i preklinjali da ne idem, jer da će me u Beogradu ubiti ili uhititi. Otišao sam zato što je to bilo u interesu Hrvatske. Sve da su me i ubili bilo bi u interesu Hrvatske. Nije hrabrost, kad se radi o državno-političkim pitanjima, lupertati fraze ili se pak izlagati metcima, nego je hrabrost učiniti ono što je u danom trenutku potrebno i bitno za državu i narod.«

Pa i kad je dao u 50. broju *Hrvatskog vojnika* ekskluzivni interview, predsjednik dr. Tuđman prepoznaje »znakove vremena«, svjestan da *Hrvatski vojnik* ima posebnu zadaću i posebno poslanje. U pitanjima unutarnjeg ustrojstva hrvatske države, u pitanjima njezina vanjsko-političkog položaje, Hrvatska vojska ima osobitu zadaću. Ona nije samo branik hrvatske države, ona je njezin poseban znak i sredstvo tumačenja hrvatskoga međunarodnog položaja i njezine međunarodne uloge. On vrlo dobro zna kao čovjek visoka vojno-političkog iskusa-

tva što jedna vojska u jednoj slobodnoj državi ima biti i kako se ima vladati. Ona je prepoznatljiv znak državnosti i međunarodno pravne vrijednosti.

Dan nakon raketiranja Banskih dvora, 8. listopada 1991., Sabor Republike Hrvatske donosi posebnu odluku o prekidu svih veza sa SFRJ. A dотле JNA, uz pomoć velikosrpske oligarhije, širi bojišnicu na zemlji hrvatskoj.

Odgovor hrvatskoga naroda bio je odlučan otpor, uzduž svih bojišnica što su ih JNA-postrojbe i četničke horde otvorile od Dubrovnika i Zadra, od Šibenika do Vukovara, od Petrinje do Pakraca, od Karlovca do Osijeka, od Županje do Vinkovaca i svih onih mesta i selja gdje Hrvati doživješe nezapamćen egzodus. A u toj agresiji, koju su nametnule snage JNA, te Srbije i Crne Gore, svi su priželjkivali poraz Hrvatske. Mora li se reći da je i među vodećim političarima Europe i svijeta zaista bilo onih koji nikako nisu mogli shvatiti, bar ne navrijeće, o kakvu se tipu agresije radi, s kakvim se ciljevima i kakvim sredstvima nastoji ukloniti i dovjek slomiti jedan oduvijek europski narod. ■



*Dana 7. listopada 1991. godine raketirani su Banski dvori, u to vrijeme sjedište Predsjednika Republike Hrvatske, sa željom da se obezglavi hrvatsko vrhovništvo a Hrvatska u cijelosti upokoji*



**Druga  
obljetnica  
hrvatske  
države**

## »IMAMO HRVAT- SKU«

*Dana 15. siječnja 1992. godine Hrvatska doživljava međunarodno priznanje zemalja članica Europske zajednice, zahvaljujući brojnim žrtvama u domovinskom obrambenom ratu. Hrvatska je nova i samostalna država*

I pak, posredovanjem medija europska i svjetska javnost mogle su vidjeti i osvijedociti se u bombardiranje Dubrovnika, u vukovarsku golgotu, u tisuće i tisuće proggnanih Hrvata, civila, djece i žena.



*Veliki prijatelj Republike Hrvatske (A. Mock kod dr. Tuđmana)*

Svijet je vlastitim očima mogao vidjeti teške patnje, pa i pitanje samog opstanka hrvatskoga naroda. Mnogi su pred tim patnjama i stradanjima ipak progledali. Ali i pred argumentima hrvatskih diplomatskih napora u okvirima poznatih Haaske konferencije o Jugoslaviji, nadasve zaključaka Europske arbitražne komisije od 7. prosinca 1991! Strpljivost i načelnost pokazaše se posve ispravnom hrvatskom državnom politikom. I uslijedila su prva priznanja: do 21. prosinca 1991. Hrvatsku su priznali:



**Hans Peter Klaiber i Hrvoje Šarinić: razmjena potpisa o uspostavi diplomatskih odnosa Republike Hrvatske i Savezne Republike Njemačke, 15. siječnja 1992. godine**



**Genscher je shvatio, Zagreb, 22. veljače 1992. godine**

Island, Litva, Ukrajina, Slovenija, Svedska, Latvija i Estonija. U tzv. »dugoj brišelskoj noći«, od 16. do 17. prosinca, Vijeće ministara EZ donosi Deklaraciju o Jugoslaviji, a s najavom Bonna o uspostavi diplomatskih odnosa s Hrvatskom nestaje dvojbe oko priznanja Hrvatske (i Slovenije), utanačenog za 15. siječnja 1992. No 13. siječnja, svakako ne bez razloga, svoju požurnicu međunarodnom priznanju Hrvatske zemljama »dvanaestorice« uručuje Sveti Stolica: jer bilo je jamačno i onih koji su i dalje željeli otezati, tražiti nova tumačenja Badinterove komisije, postavljati dodatne uvjete, tražiti dodatna jamstva.

### Teška borba za priznanje

U teškoj, ali vrlo osjetljivoj diplomatiskoj borbi po odlukama hrvatske državne politike Sabora Republike Hrvatske donosi se ustavni Zakon o ljudskim pravima i slobodama i o pravima etničkih i nacionalnih zajednica ili manjina, a 2. siječnja 1992. Hrvatska prihvata Vanceov plan, koji podrazumijeva prekid rat-

nih sukoba, dolazak mirovnih snaga UN, te postupnu i mirnu integraciju okupiranih hrvatskih ozemlja u ustavno-pravni perekad Republike Hrvatske. Primirje, potpisano u Sarajevu, stupa na snagu 3. siječnja 1992. A da bi uklonio svaku sumnju u pogledu hrvatskih ispunjenja uvjeta na međunarodnim priznanjem, predsjednik je dr. Tuđman bio 17. prosinca 1991. potvrđio dodatno da Hrvatska prihvata članak 20. kojim se, u skladu s Nacrtom konvencije Haaske konferencije EZ o Jugoslaviji od 1. studenoga 1991., inzistira na »posebnom statusu« srpske etničke zajednice u Hrvatskoj.

Dana 15. siječnja 1992. Hrvatska doživljuje međunarodno priznanje zemalja članica EZ, zahvaljujući brojnim žrtvama u domovinskom obramnenom ratu. Hrvatska je nova, slobodna i samostalna država. Priznaju je i SAD, a 22. svibnja 1992. zbio se i najvažniji dogadjaj u našoj povijesti: na 146. zasjedanju Glavne skupštine OUN priznate su naša suvere-

nost i samostalnost. Predsjednik dr. Tuđman vraća se iz New Yorka, i ne bez razloga, uzvikuje povjesno »Imamo Hrvatsku!«.

Tko ne zna za sudbinu Tobijinu, neka posegне за Svetim pismom. Zanimljivo je kako čovjek vrlo lako zaboravlja strahote kroz koje je prošao, a već žudi za novim uspjesima i rezultatima. Kao da je postignuće države i državnopravne subjektivnosti običan odlazak na neku mitnicu. Neki su proglašenje hrvatske države htjeli odmah nakon izbora 1990. Neki su htjeli opću mobilizaciju i proglašenje rata. Tko zna što se sve nije htjelo?! Nadasve, proizvesti strategiju kaosa. Nekima nikako ne izlaze iz glave stare navike, pa stalno govore da Hrvatska mora mijenjati »mašleke« prema savjetima onih koji su od nje veći i jači. Pa mi, iskreno, izgleda čudno što neki gradičelji nova izgleda Hrvatska, poput Ströhma i njemu bliskih, koji i takvoj Hrvatskoj žele ucijepiti malo pouzdanja i ponosa. Neki neprestano gundaju da im nedostaje slobode riječi, misli i djela, a stalno su u orbiti ovakvih ili onakvih medija, domaćih i stranih. Neki bi htjeli odmah u rat, »žedni krvii«, jer se i od toga može dobro živjeti. Samo su se, čini se, Predsjednik Republike i vrhovni zapovjednik Hrvatske vojske i njegova stranka, njegova Zajednica, barem do naših dana, pokazali alternativom svim drugim prijedlozima. I, napokon, sačuvali su Hrvatsku.

A zašto ne bismo zajedno uspjeli do kraja, držeći se državnih interesa Hrvatske?! Pa i onda kad u prvi mah nije sve prozirno i jasno? Pa i danas, dok se svim silama trudimo oko postizanja mira, čvrsto se držeći relevantnih rezolucija Vijeća sigurnosti Ujedinjenih naroda, osobito Rezolucije 871, ali i u nastojanju da zaštitimo ukupne interese Hrvata u BiH, kao i ukupne interese Hrvatske, te da ih sukladimo s interesima naših najbližih susjeda.

Nakon druge obljetcnice međunarodnog priznanja hrvatske države, nakon svih dosadašnjih slobodnih i demokratskih izbora, nakon ulaska u OUN, nakon postavljenih temelja za punu izgradnju i obnovu hrvatske države, može li se drukčije negoli vjerovati da ćemo dokraj uspijeti i znati oživotvoriti one vrijednosti vremenitoga rada koje u cijelosti razumijevaju pravnu i socijalnu državu?! Ali, treba strpljivosti.



**Prvi državnički posjet nezavisnoj Hrvatskoj, Cossiga u Zagrebu 18. siječnja 1992.**



**Druga  
obljetnica  
hrvatske  
države**

Zahvaljujući osobnom  
zauzimanju pape Ivana  
Pavla II., Sveta Stolica je 13.  
siječnja 1992. godine,  
notama vladama Hrvatske i  
Slovenije, priopćila  
priznanje suverenosti i  
samostalnosti dviju država

Za svoga pontifikata u društvenom, pa i u političkom smislu, ali nadasve smislu čuvanja pravednih osnovica, papa Ivan Pavao II. učinio je dva bitna presedana koja Sveta Stolica do Njegove pojave gotovo nije poznavala. Papa Wojtila učinio je sve da svojim moralnim autoritetom prizna kao međunarodnopravnu državu Republiku Hrvatsku. S druge strane, učinio je sve što je bilo u Njegovoj moći da se uspostavi trajan i pravedan mir u državi BiH.

Njegov pontifikat označio je, osobito u europskim razmjerima, vrlo važna i znakovita zbivanja. Slomili su se protunaravnici sustavi u istočnome europskom krilu, propala su »višenacionalna carstva«, osobito ex-SSR i ex-SFRJ. Udio prvog čovjeka Katoličke crkve i Petrova nasljednika u svim tim zbivanjima golem je i neprocjenjiv korak, te nije bilo osobe koja je u europskim okolnostima živjela, a da nije to mogla prepoznati.

A treba reći da se u svojoj djelatnosti Papa nije zauzimao samo i jedino za

# SVETA STOLICA I HRVATSKA

stvar Hrvatske, nego na svim stranama gdje je jasno osluhnuto da se protiv jednog naroda, protiv osobe, protiv njihove slobode i dostojanstva, te njihovih prava, čini nasilje. Ivan Pavao II. odlučno je stao uz hrvatske patnje i mimo svih očekivanja očitovao se i požurivao međunarodno priznanje naše Hrvatske. I o ovoj dvogodišnjici čina priznanja svakako je nužno prisjetiti se ne samo njegovih molitava i poziva cijeloj Petarovoj Crkvi da moli za mir u jednoj maloj Hrvatskoj, nego i posebnih nota, pravih memoranduma raznim vladama da i one izvrše svoju dužnost u zaštiti prava, mira i europske sigurnosti.

## Papin apel za mir

Taj je Papin apel došao na vidjelo svjetske javnosti na svršetku izvanredne Europske biskupske sinode. Tada je, u tom izvješću, Hrvatska imenom apostrofirana. Dana 20. prosinca 1991. »Osservatore Romano« najavljuje priznanje Hrvatske. U toj je prirodi Tiskovni ured dao neke razloge o zahtjevima da se izvijesti o gledištvima Svetе Stolice prema nastanku novih država u Europi, posebice u tadašnjoj Jugoslaviji. U tri stava — općem stavu o mogućnosti odvajanja iz federacije i drukčijeg rješenja vlastita političkog identiteta, u posebnom stavu prema tadašnjoj Jugoslaviji, gdje se posebno ističe uloga Svetе Stoli-

ce koja se trudila navesti stranke na ozbiljne pregovore, spominjući i oblik konfederacije suverenih država, ali svraćajući, istodobno, pozornost na nužnost poštivanja prava na samoodređenje naroda, utvrđeno VIII. načelom završnog helsinskih dokumenta, te u stavu prema priznanju — Sveti Stolica je suptilnim diplomatskim jezikom osigurala sve prepostavke da 13. siječnja 1992., notama vladama Hrvatske i Slovenije, priopći priznanje njihove suverenosti i nezavisnosti. Sveti Stolica je na kraju note izrazila jasnú i dobro namjernu želju da »Hrvatska i Slovenija ulaskom u zajednicu nacija kao suverene i samostalne države pridonose smirivanju na balkanskom prostoru i stvaranju bratskih i solidarnijeg svijeta«.

Bilo mi je posebno dragoo da sam, i ne znajući za izravne dogadaje, mogao smoći snage i u Crkvi Sv. Ante u Puli, na Dan bl. Otona, zaštitnika Pule, pred mnóstvom vjernika, a u svojstvu izaslanika Predsjednika, reći otprilike sljedeće: »Božić ćemo dočekati pročišćeni patnjama, ali priznati od mnogih zemalja. Molimo u nadi da 1. siječnja 1992. Međunarodni dan mira, dočekamo u mirnoj i slobodnoj Hrvatskoj.«

Dana 13. siječnja 1992. Tiskovni ured Svetе Stolice obznanjuje sljedeće priopćenje:

»Danas 13. siječnja 1992. Sveti Stolica poslala note vladama RH i RS, priopćujući

priznanje njihova suverenite i samostalnosti.

Prije takvoga definitivnog priznanja Sveti Stolica priopćila dvjema vladama u Zagrebu i Ljubljani uvjete pod kojima je donijela svoju odluku; kriterije koji se već nalaze u Memorandumu o jugoslavenskom pitanju upućenom zemljama članicama KESS-a u Europi 26. XI. prošle godine:

— Poštivanje ljudskih prava i temeljnih sloboda potvrđenih međunarodnim dokumentima, osobito onih UN, KESS-a i Vijeća Europe

— Poštivanje ljudskih prava i temeljnih sloboda potvrđenih međunarodnim dokumentima, osobito onih UN, Konferencije KESS-a

— Dužnost da ostvari predviđanje dokumenata KESS-a u svezi s načelima i demokratskim institucijama na način da ove posljednje odgovaraju normama pristupanju Vijeću Europe

— Formalno prihvatanje odluka dokumenata KESS-a na zasjedanju u Kopenhaganu i Ženevi o nacionalnim manjinama

— Prihvatanju nadzora od strane Odbora visokih funkcionara KESS-a o primjeni mjera u odnosu na nacionalne manjine.

Budući da je EZ nastavila istinitim putem glede podvrgavanja priznavanja, tražeći objašnjenja koje je trebalo dati do 23. prosinca, hrvatska i slovenska vlada odmah su odgovorile na Notu o uvjetima primanja od strane Svetе Stolice.

Sveti Stolica želi da Hrvatska i Slovenija ulaskom u zajednicu nacija kao suverene i samostalne države pridonese smirivanju na balkanskom prostoru i stvaranju bratskih i solidarnijega svijeta.«

Hrvatskom vojniku, čovjeku koji je sve svoje darovalo državi Hrvatskoj, što još mogu reći. Nadasve nisam doštojan dijeliti lekcije, nisam u stanju dati savjete. Ali nešto bih želio uz svu muku, želio bih da Hrvatska vojska dossier o hrvatskoj nezavisnosti prihvati kao svjedočenje čovjeka koji je kao običan hrvatski državni službenik, saborški zastupnik, pokušavao čuvati hrvatske državne interese. Ne bih to mogao bez vrhovnog zapovjednika Hrvatske vojske, ali ni bez volje i providonsne želje kojom naš narod uvijek mora biti zahtavalan.

Drugi posjet predsjednika dr. Franje Tuđmana Vatikanu, 3. listopada 1991. godine



# MJESTOPISNO-GEODETSKA PRIPREMA PO ZEMLJOVIDU

Ostvarenju svakog zadanog cilja nužno prethodi njegovo planiranje, priprema, te na kraju izvođenje. Ove tri faze osobito su prepoznatljive u vojnim djelatnostima i svaka od njih je neizostavna, a dobro ili loše odradivanje bilo koje u gotovo jednakoj mjeri pridonosi uspjehu ili neuspjehu postizanja zadanog cilja

Piše DAMIR BABIĆ

**P**riprema bojnih djelovanja skup je raznovrsnih djelatnosti. U ovom članku bit će obrađen samo jedan dio određene pripreme u rodu topništva, a to je mjestopisno-geodetska priprema po zemljovidu pomoću instrumenata.

Mjestopisno-geodetska priprema po zemljovidu omogućuje određivanje koordinata točaka bojnog rasporeda vlastitih postrojbi (paljbenih položaja, promatračnica), te ciljeva, repera i sl. Izvodi se pronaalaženjem poznatih točaka koje su obilježene na zemljistu i zemljovidu i mjeranjem i računanjem odgovarajućih dužina i kutova. Pomoću tako dobivenih dužina, kutova i poznatih točaka određuje se, na zemljovidu, mjesto tražene točke, te se sa zemljovida očitaju njezine koordinate. Dakle, cilj izvođenja mjestopisno-geodetske pripreme je spoznati gdje se točno nalazimo, odnosno gdje je neprijatelj.

Instrumenti koji se koriste za mjerjenja na zemljistu su topnički kompas i laserski daljinomjer, ali to mogu biti i topnički dalekohor, teodolit, panorama oružja, mjerna vrpca.

Točnost određenih koordinata ovisi ponajprije o veličini mjerila zemljovida, te o korištenim instrumentima. Pogreške se kreću u granicama od 1 do 2 mm mjerila zemljovida, pa je potrebno koristiti zemljovide mjerila 1:25.000 ili planšete krupnjeg mjerila, a samo iznimno može se raditi u mjerilu 1:50.000.

## NAČINI ODREĐIVANJA MJESTA TOČAKA

U primjeni se najčešće susreće nekoliko uobičajenih načina određivanja mesta točaka. To su:

- polarni način,

- presijecanje nazad,
- poligonski vlak,
- presijecanje naprijed.

Gornji načini nabrojeni su prema pogodnosti s obzirom na potrebno vrijeme za provedbu, broj i vrst potrebnih instrumenata i pribora, a i točnost određenih koordinata, te ih je ovim redoslijedom (ako ne postoje objektivne prepreke) potrebno i primjenjivati. Svakim od navedenih

načina rada prikupljaju se, na temelju terenskih mjerjenja, podaci o dužinama i kutovima koji se mogu obraditi računski i grafički. Računsku metodu obrade podataka potrebno je primjenjivati uvjek kad za to postoje uvjeti, tj. kad posjeduјemo elektronsko računalno (džepno) i odredena znanja računa. Grafička metoda bliža je čovjekovo spoznaji i lakše se poimije, te kad postoje uvjeti može zamijeniti računsku ili služiti za njezinu provjeru.

## POLARNI NAČIN

Polarni način primjenjuje se ponajprije kad se s tražene točke vidi samo jedna poznata točka. Ovaj način određivanja mesta tražene točke

ima dvije inačice. Jedna sadrži terenska mjerjenja s poznate točke, a druga s tražene tj. nepoznate. Kod obih koriste se laserski daljinomjer i topnički kompas.

## POLARNI NAČIN S POZNATE TOČKE

Rad na terenu počinje pronaalaženjem poznate točke i provjerom mogućnosti mjerjenja azimuta i udaljenosti od tražene. Nakon postavljanja i pripreme instrumenata na poznatoj točki potrebno je:

- izmjeriti magnetski azimut s poznate točke (A) na traženu točku (B)  $Azm_A^B$  (sl. 1)
- izmjeriti međusobnu udaljenost (D)
- izmjeriti mjesni kut (S) na traženu točku.

Izmjereni magnetski azimut pretvara se oduzimanjem popravka kompasa ( $\Delta Azm$ ) u pravokutni azimut s poznate na traženu točku ( $Az_A^B$ ).

$Az_A^B = Azm_A^B - (\pm \Delta Azm)$

Ovako dobiveni pravokutni azimut koristi se u daljnjoj obradi podataka.

Izmjerena dužina (D) predstavlja kosu dužinu od poznate do tražene točke (sl. 2). U dalnjem radu potrebno je koristiti vodoravnu ili mjestopisnu dužinu ( $D_t$ ) koja se dobiva reduciranjem kose dužine pomoću obrasca:

$$D_t = D \cdot \cos S$$

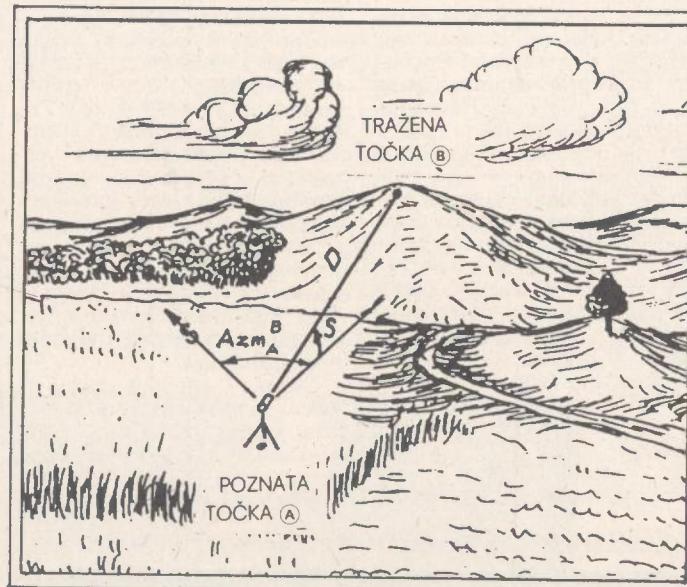
Reduciranje kose dužine može se izvesti i korištenjem tablice 1 iz koje se vadi popravak dužine ( $\Delta D$ ). Taj popravak obvezatno se oduzima od kose dužine da bi se dobila mjestopisna:

$$D_t = D - \Delta D$$

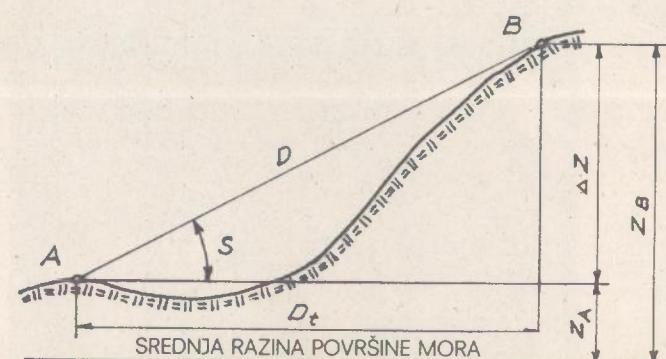
Daljnja obrada podataka može se obaviti računski i grafički. Računska obrada podataka svodi se na rješavanje tzv. normalne geodetske zadaće (sl. 3). Postupak je sljedeći:

- sa zemljovida je potrebno očitati koordinate poznate točke A ( $X_A, Y_A, Z_A$ )

- pomoću tablice 2 odrediti veličinu oštrog kuta R. Kut R je oštri kut kojeg zaklapa smjer na traženu točku sa smjerom osi X pravokutne koordinatne mreže.



Slika 1. Polarni način s poznate točke



Slika 2. Okomiti presjek zemljista

— izračunati koordinatne razlike ( $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ) između poznate (A) i tražene (B) točke pomoću obrazaca:

$$\Delta X = D_t \cdot \cos R, \Delta Y = D_t \cdot \sin R$$

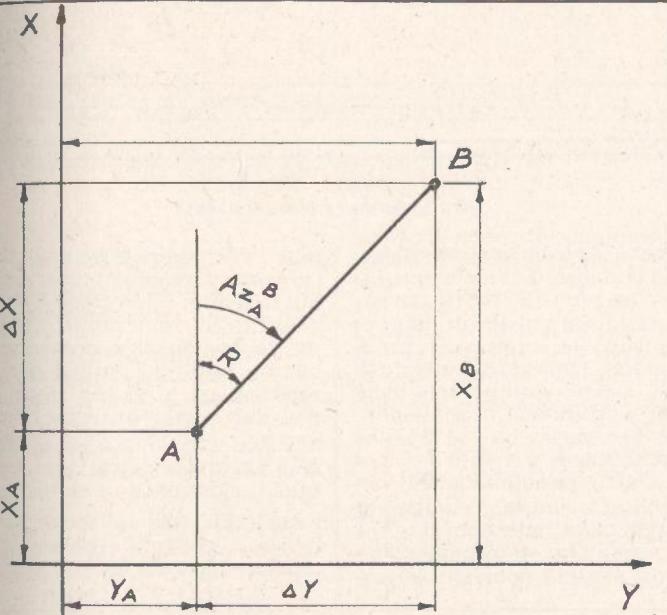
— na temelju tablice 2 odrediti, ovisno o veličini  $Az_A^B$ , predznake koordinatnih razlika  $\Delta X$  i  $\Delta Y$

— izračunati pravokutne koordinate tražene točke pomoću obrazaca:

$$X_B = X_A + (\pm \Delta X), Y_B = Y_A + (\pm \Delta Y)$$

Visina tražene točke ( $Z_B$ ) određuje se na temelju visine poznate točke (A) i visinske razlike ( $\Delta Z$ ) (sl. 2):

$$Z_B = Z_A \pm \Delta Z$$



Slika 3. Normalna geodetska zadaća

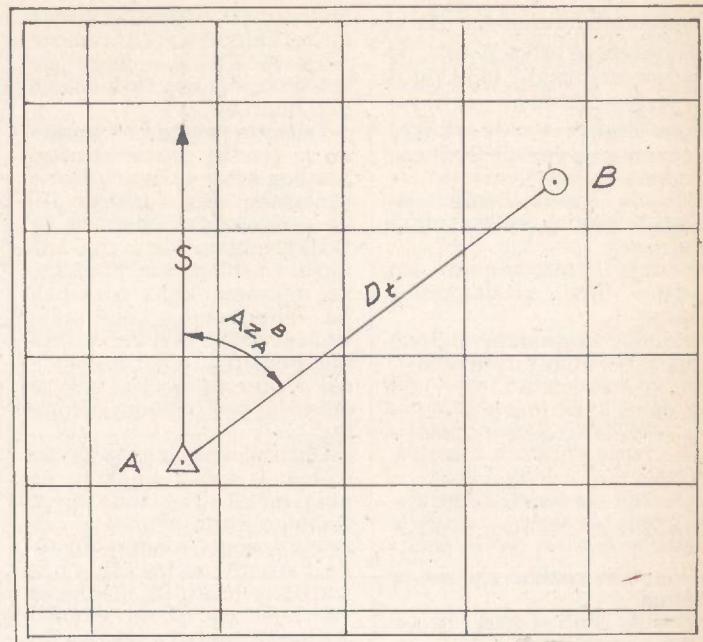
Tablica 1

TABLICA POPRAVAKA ( $\Delta D$ ) ZA REDUCIRANJE KOSO MJERENIH DUŽINA  
(popravak ( $\Delta D$ ) se uvijek oduzima)

Mjesni kut ( $\pm S$ ) u stupnj.	Dužine (D) i poravci ( $\Delta D$ ) u metrima									Mjesni kut ( $\pm S$ ) u tisućitima	
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	60-00	64-00
1°00'	0,02	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0-17	0-18
1°30'	0,03	0,07	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0-25	0-27
2°00'	0,06	0,12	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0-33	0-36
2°30'	0,10	0,19	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0-42	0-45
3°00'	0,14	0,27	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	0-50	0-53
3°30'	0,19	0,37	0,6	0,8	0,9	1,0	1,3	1,5	1,7	0-58	0-62
4°00'	0,24	0,49	0,7	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2	0-67	0-71
4°30'	0,31	0,62	0,9	1,2	1,5	1,8	2,2	2,5	2,8	0-75	0-80
5°00'	0,38	0,76	1,1	1,5	1,9	2,0	2,7	3,0	3,4	0-83	0-89
5°30'	0,46	0,92	1,4	1,8	2,3	2,8	3,2	3,2	4,1	0-92	0-98
6°00'	0,55	1,10	1,6	2,2	2,7	3,3	3,8	4,4	4,9	1-00	1-07
6°30'	0,64	1,29	1,9	2,6	3,2	3,9	4,5	5,1	5,8	1-08	1-16
7°00'	0,75	1,49	2,2	3,0	3,7	4,5	5,0	6,0	6,7	1-17	1-24
7°30'	0,86	1,71	2,6	3,4	4,3	5,1	6,0	6,8	7,7	1-25	1-33
8°00'	0,97	1,95	2,9	3,9	4,9	5,8	6,6	7,8	8,8	1-33	1-42
8°30'	1,10	2,20	3,3	4,4	5,5	6,6	7,7	8,8	9,9	1-42	1-51
9°00'	1,23	2,48	3,7	4,9	6,2	7,4	8,6	9,8	11,1	1-50	1-60
10°00'	1,52	3,64	4,6	6,1	7,6	9,0	10,6	12,2	13,7	1-67	1-78
11°00'	1,84	3,67	5,3	7,4	9,2	11,0	12,9	14,7	16,5	1-83	1-95
12°00'	2,19	4,37	6,6	8,7	10,9	13,1	15,3	17,5	19,7	2-00	2-13

Primjer: mjesni kut  $S = 1-02$  (podj. 6000), dužina  $D = 800$  m

rješenje:  $\Delta D = 4,6$  m,  $D_t = 800 - 4,6 = 795,4$  m



Slika 4. Polarni način određivanja koordinata tražene točke (B) na zemljovidu

pravokutne koordinatne mreže.

— od smjera pravokutnog sjevera u točki A konstruirati pravokutni azimut  $Az_A^B$

— u smjeru konstruiranog azimuta od točke A nanjeti reducirano dužinu  $D_t$ , u mjerilu zemljovida, i na tom mjestu označiti točku B

— sa zemljovida očitati koordinate tražene točke B (sl. 4). Primjer uporabe polarnog načina s poznate točke.

Za mjerjenje je korišten topnički kompas s kutnom podjelom 1/6400 i popravkom  $\Delta Azm = -0,26$ . S poznate (A) na traženu (B) točku izmjere-

no je: magnetski azimut  $Azm_A^B = 41-38$ , kosa dužina  $D = 1695$  m, te mjesni kut  $S = -1-68$ . Nadalje je potrebno izračunati:

— pravokutni azimut  $Az_A^B = Azm_A^B - (\pm \Delta Azm) = 41-38 - (-0,26) Az_A^B = 41-38 + 0-26 = 41-44$

— reducirano (mjestopisnu) dužinu  $D_t = D \cdot \cos S = D_t = 1695 \cdot \cos (-9,45^\circ) = 1672$  m. Sa zemljovida su očitane koordinate poznate točke (A):  $X_A = 22648$ ,  $Y_A = 48275$ ,  $Z_A = 443$ .

Iz tablice 2 prema  $Az_A^B$  određeno je da se točka B nalazi u trećem kvadrantu, te je kut R =  $Az_A^B - 32-00 = 41-64 - 32-00 = 9-64$ .

Koordinatne razlike dobivaju se prema sljedećem:

$$\Delta X = D_t \cdot \cos R = 1672 \cdot \cos (9-64) = 1672 \cdot \cos (54,22^\circ) = 977 \text{ m}$$

$$\Delta Y = D_t \cdot \sin R = 1672 \cdot \sin (9-64) = 1672 \cdot \sin (54,22^\circ) = 1357 \text{ m}$$

Iz tablice 2 odredeni su predznaci koordinatnih razlika:

$$\Delta X = -977 \text{ m}, \Delta Y = -1357 \text{ m}, \text{ pa se izračunava:}$$

$$X_B = X_A + (\pm \Delta X) = 22648 + (-977) = 22648 - 977 = 21671$$

$$Y_B = Y_A + (\pm \Delta Y) = 48275 + (-1357) = 48275 - 1357 = 46918.$$

Visinska razlika računa se prema:

$$\Delta Z = D \cdot \sin S = 1695 \cdot \sin (-1-68) = 1695 \cdot (-9,45^\circ) = -278 \text{ m}, \text{ pa je visina tražene točke } Z_B = Z_A \pm \Delta Z = 443 - 278 = 165 \text{ m.}$$

Ovime su odredene koordinate tražene točke. Grafičkom obradom podataka dobili bi se isti rezultati, naravno s prihvatljivim odstupanjima koja su posljedica nepreciznosti ljudske ruke, oka ili pribora (mjerjenje kutova kružnom mrežicom umjesto tetivnim kutomjerom i sl.).

### Polarni način s tražene (nepoznate) točke

U praksi su česti slučajevi kod kojih je poznata točka nepristupačna za mjeritelja. To može biti posljedica prirodnih prepreka ili se ta točka nalazi na neprijateljskom području, odnosno pod neprijateljskom paljborom. Na primjer, čest je slučaj određivanja koordinata vlastite pro-

matračnice (dakle, tražene točke) mjerjenjem na crkvu, tvornički dimnjak, odašiljački stup (poznatu točku) koje drži neprijatelj.

Takvom prigodom potrebno je izvršiti mjerjenje magnetskog azimuta, kose dužine i mjesnog kuta s tražene (B) na poznatu (A) točku (sl. 5). Određivanjem obrnutog azimuta i promjenom predznaka mjesnom kutu postupak na određivanju koordinata tražene točke potpuno je jednak postupku polarnog načina s poznate točke, koji je opisan u prethodnom odlomku.

Obrnuti azimut predstavlja azimut s točke na koju se mjeri na točku s koje se mjeri. Dakle, obrnuti azimut je azimut s poznate, a nepristupačne, točke (A) na traženu i pristupačnu točku (B), s koje se vrši mjerjenje. (sl. 6) Azimut i obrnuti azimut (bez obzira da li je magnetski, pravokutni ili zemljopisni) razlikuju se za polovicu kruga ( $180^\circ$ ,  $32-00$  ili  $30-00$ , ovisno o kutnoj podjeli u kojoj se radi). Obrnuti azimut računa se prema sljedećem:

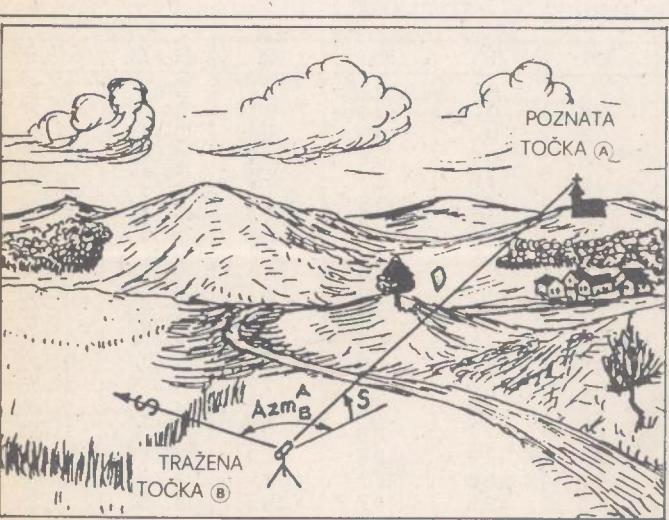
— ako je vrijednost azimuta manja ili jednaka polovici kruga ( $180^\circ$ ,  $32-00$ ,  $30-00$ ), tada se obrnuti azimut dobiva dodavanjem polovice kruga:

$$Az_A^B = Az_B^A + 180^\circ (32-00, 30-00)$$

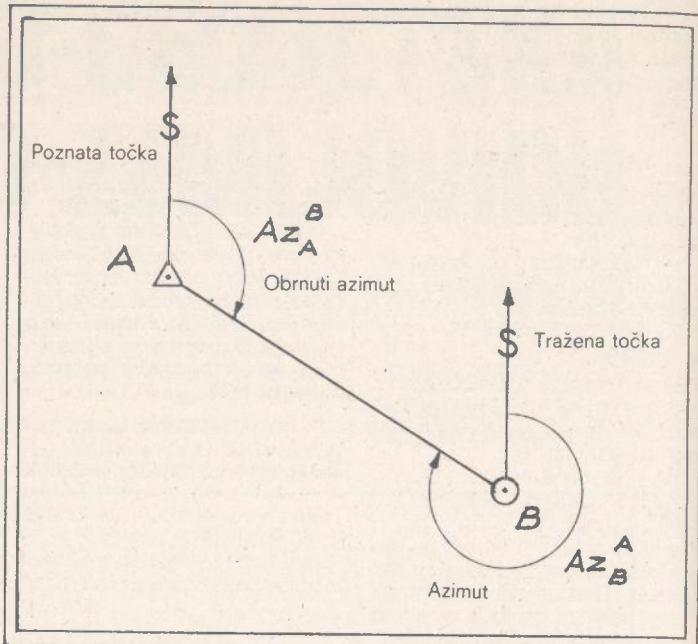
— ako je vrijednost azimuta veća od polovice kruga, onda se obrnuti azimut dobiva oduzimanjem polovice kruga:

$$Az_A^B = Az_B^A - 180^\circ (32-00, 30-00).$$

Predznak mjesnog kuta (S) mijenja se analogno gornjem slučaju. Naime, ako je mjesni kut s tražene (B) točke na po-



Slika 5. Polarni način s tražene točke

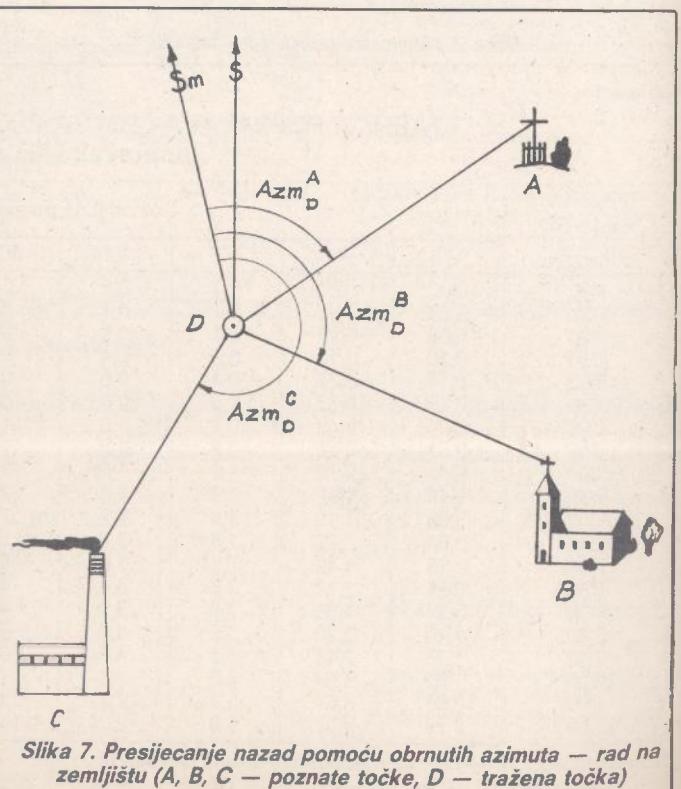


Slika 6. Azimut i obrnuti azimut

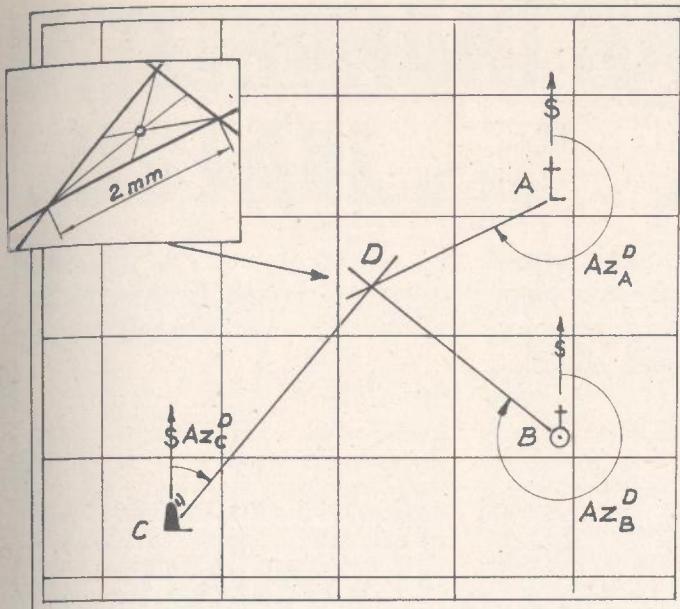
zнатu (A) točku negativan, tada je mjesni kut s poznate (A) na traženu (B) točku isti po apsolutnoj vrijednosti, ali pozitivan (tj. suprotnog predznaka). Izmjerena kosa dužina (D) između bilo koje dvije točke, naravno, ostaje jednaka bez obzira na to s koje se točke mjeri.

Dakle, izračunavanjem obrnutog azimuta, promjenom predznaka mjesnom kutu i uzimanjem nepromijenjene kose dužine dobivaju se azi-

mut, mjesni kut i kosa dužina istovjetni onima koji bi se dobili izravnim mjerjenjem s poznate točke na traženu. Ovitme je ova inačica polarnog načina postala jednaka prethodnoj, pa je daljnji postupak računanja pravokutnog azimuta, redukcije kose dužine i računske i grafičke obrade podataka do dobivanja koordinata tražene točke, istovjetan postupku polarnog načina s poznate točke.



Slika 7. Presijecanje nazad pomoću obrnutih azimuta – rad na zemljisku (A, B, C – poznate točke, D – tražena točka)



Slika 8. Presijecanje nazad pomoću obrnutih azimuta – rad na zemljovidu i trokut pogreške

### Primjer uporabe polarnog načina s tražene točke

Za mjerjenje je korišten topnički kompas s kutnom podjelom 1/6000 i popravkom  $\Delta \text{Azm} = +0-18$ . S tražene (B) na poznatu (A) točku izmjereno je: magnetski azimut  $\text{Azm}_A^B = 21-30$ , kosa dužina D = 2630 m, te mjesni kut S = -1-92. Izmjereni azimut manji je od 30-00 (polovice kružnog), pa je obrnuti azimut:  $\text{Azm}_A^B = \text{Azm}_B^A + 30-00 = 21-30 + 30-00 = 51-30$ . Mjesni kut ima negativni predznak i nakon promjene predznaka poprima pozitivnu vrijednost: S = 1-92.

Sa zemljovida su očitane koordinatne poznate točke A:  $X_A = 37155$ ,  $Y_A = 48640$ ,  $Z_A = 107$ .

Pravokutni azimut iznosi:  $Az_A^B = \text{Azm}_A^B - (\pm \Delta \text{Azm}) = 51-30 - (+0-18) = 51-12$ .

Reducirana (mjestopisna) dužina iznosi:

$$D_t = D \cdot \cos S = 2630 \cdot \cos(1-92) = 2630 \cdot \cos(11,52^\circ) = 2577 \text{ m}$$

Iz tablice 2 prema  $Az_A^B$  određeno je da se točka B nalazi u IV. kvadrantu, te je:

$$R = 60-00 - Az_A^B = 60-00 - 51-12 = 8-88$$

Koordinatne razlike iznose:

$$\begin{aligned} \Delta X &= D_t \cdot \cos R = 2577 \cdot \cos(8-88) \\ &= 2577 \cdot \cos(53,28^\circ) = 1541 \text{ m}, \\ \Delta Y &= D_t \cdot \sin R = 2577 \cdot \sin(8-88) = \end{aligned}$$

$2577 \cdot \sin(53,28^\circ) = 2066 \text{ m}$ . Predznaci koordinatnih razlika, određeni u tablici 2, su:  $\Delta X = +1541 \text{ m}$ ,  $\Delta Y = -2066 \text{ m}$ .

Visinska razlika računa se prema:

$$\Delta Z = D \cdot \sin S = 2630 \cdot \sin(1-92) = 2630 \cdot \sin(11,52^\circ) = +525 \text{ m}, \text{ pa je visina tražene točke:}$$

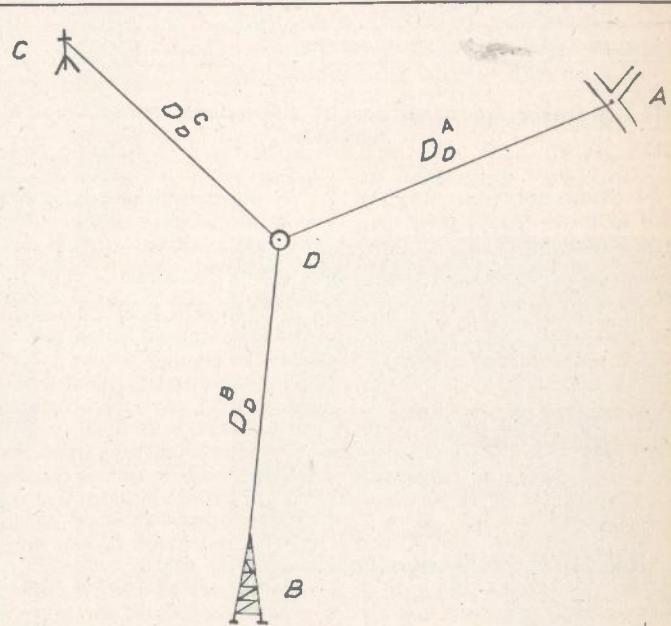
$$Z_B = Z_A \pm \Delta Z = 107 + 525 = 632 \text{ m.}$$

do  $120^\circ$ . Ovaj način je pogodan za uporabu iz dva razloga. Prvi je taj što se mjerena vrše samo na jednoj, traženoj, točki. Drugi je posljedica toga što se mjeri samo istovrsne veličine na poznate točke (samo azimuti, samo dužine i mjesni kutovi, odnosno samo vodoravni kutovi), a to zahtijeva uporabu samo jednog instrumenta (kompass ili daljinomjer).

Presijecanje nazad može se izvršiti pomoću:

- a) obrnutih pravokutnih azimuta,
- b) mjestopisnih dužina,
- c) vodoravnih kutova.

Podatci dobiveni bilo kojim od gornjih načina mogu se obraditi računski i grafički. Ovdje će biti prikazana samo



Slika 9. Presijecanje nazad pomoću mjestopisnih dužina – rad na zemljisu (A, B, C – poznate točke, D – tražena točka)

Tablica 2

Kada je pravokutni azimut ( $Az_A^B$ ) od – do	Tražena točka (B) je u kvadrantu	Kut R dobiva se prema obrascu	Koordinatne razlike imaju predznak	
			$\Delta X$	$\Delta Y$
0° do 90° 0–00 do 16–00 0–00 do 15–00	I	$R = Az_A^B$	+	+
90° do 180° 16–00 do 32–00 15–00 do 30–00	II	$R = 180^\circ - 32-00 - Az_A^B$ 30–00	-	+
180° do 270° 32–00 do 48–00 30–00 do 45–00	III	$R = Az_A^B - 32-00$ 30–00	-	-
270° do 360° 48–00 do 64–00 45–00 do 60–00	IV	$R = 360^\circ - 64-00 - Az_A^B$ 60–00	+	-

Napomena: u tablici su navedene brojčane vrijednosti kutova za rad u stupnjevima i tisućitima podjele 1/6400 i 1/6000

grafička obradba podataka na zemljovidu.

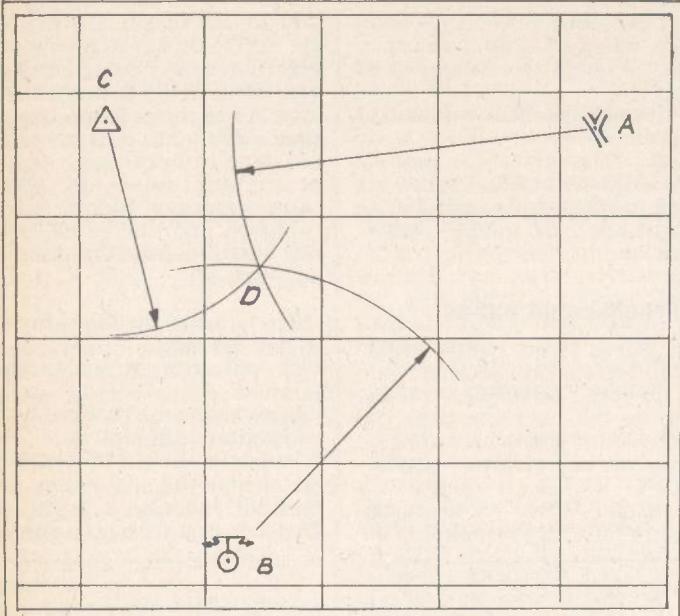
### Presijecanje nazad pomoću obrnutih pravokutnih azimuta

Ovaj način primjenjuje se kad se s tražene točke vide najmanje dvije, povoljno raspoređene, poznate točke. Međutim, zbog provjere točnosti rada potrebno je, uvijek kad je to moguće, pronaći tri dobro vidljive poznate točke.

Rad na određivanju mesta tražene točke odvija se prema sljedećem:

- usporedbom zemljovida i zemljišta pronaći tri poznate točke,

- na traženoj točki pripremiti za rad topnički kompas,
- izmjeriti magnetske azimute na poznate točke (sl. 7).



Slika 10. Presijecanje nazad pomoću mjestopisnih dužina – rad na zemljovidu

— ovako dobivene magnetske azimute (Azm) pretvoriti u pravokutne (Az), oduzimanjem popravka kompassa ( $\Delta\text{Azm}$ ).

— izračunati obrnute pravokutne azimute za svaku poznatu točku dodavanjem, odnosno oduzimanjem polovice kruga,

— u poznatim točkama na zemljovidu konstruirati pripadajuće obrnute pravokutne azimute (sl. 8),

— u sjecištu povučenih smjerova obrnutih azimuta nalazi se tražena točka, te je preostalo očitati njezine koordinate. Ako se smjerovi obrnutih azimuta ne sijeku u jednoj točki, već čine trokut, čija je najduža stranica kraća od 2 mm, tada je mjesto tražene točke u središtu trokuta. Ako smjerovi obrnutih azimuta čine trokut kojemu je bilo koja stranica duža od 2 mm potrebno je u cijelosti ponoviti postupak.

— na zemljisuštu pronaći tri poznate točke,

— na traženoj točki pripremiti za rad laserski daljinomjer,

— izmjeriti kose dužine (D) i mjesne kutove (S) na poznate točke (sl. 9),

— izračunati mjestopisne dužine ( $D_t$ ), pomoću poznatog obrasca:  $D_t = D \cdot \cos S$ ,

— u otvor šestara uzeti pripadajuće mjestopisne dužine, u mjerilu zemljovida, i njima opisati lukove iz odgovarajućih poznatih točaka na zemljovidu (sl. 10),

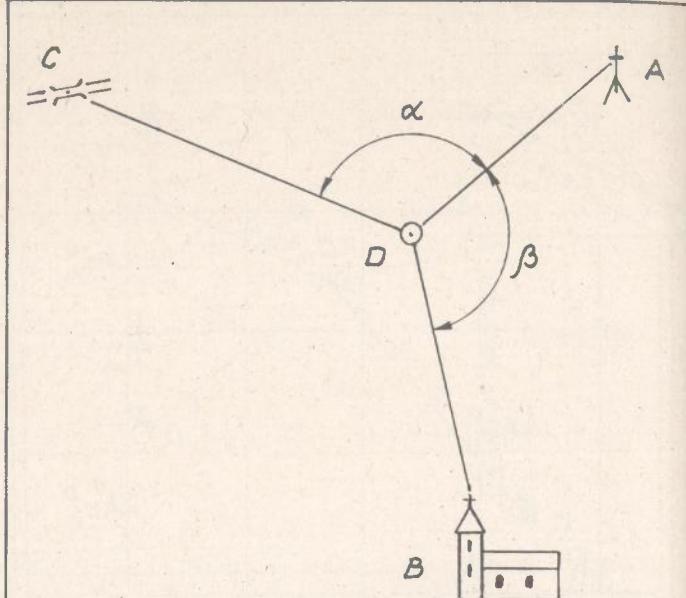
— u sjecištu lukova dobiva se tražena točka i potrebno je očitati njezine koordinate.

Ako je presijecanjem lukova dobiven trokut čija je najduža stranica kraća od 3 mm, tražena točka je u središtu trokuta, a ako je, pak bilo koja stranica trokuta duža od 3 mm, cjelokupni postupak je potrebno ponoviti.

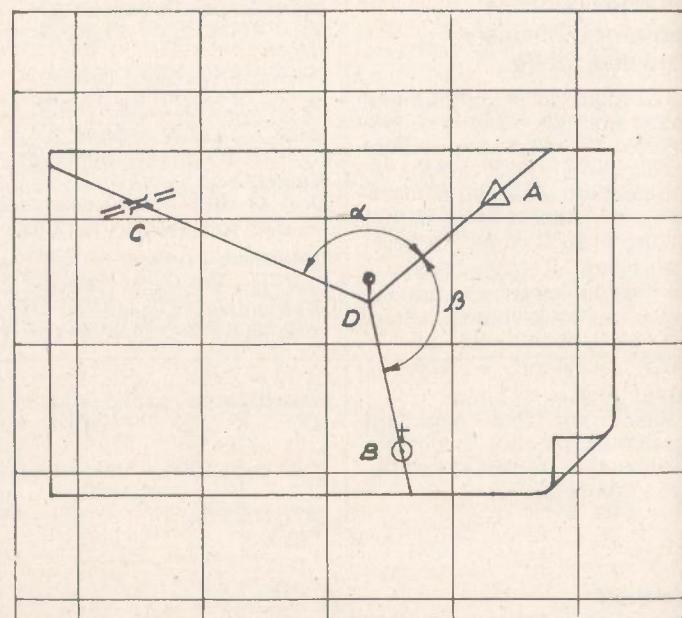
### Presijecanje nazad pomoću vodoravnih kutova

Ovaj način primjenjuje se kad ne postoji mogućnost mjerjenja azimuta ili dužina. To može biti posljedica oštećenja magnetske igle na kompasu, snažnog lokalnog magnetskog polja koje sprečava orientaciju igle, istrošenosti baterija laserskog daljinomjera koji još uvjek može mjeriti vodoravne kutove.

Osobito korisnim ovaj se način može pokazati pri određivanju koordinata paljbenog položaja koji je već po-



Slika 11. Presijecanje nazad pomoću vodoravnih kutova – rad na zemljisuštu (A, B, C – poznate točke, D – tražena točka)



Slika 12. Presijecanje nazad pomoću vodoravnih kutova – rad na zemljovidu pomoću prozirnog papira

sjednut, jer se vodoravni kutovi mogu točno mjeriti i pomoću panorame oružja.

Za njegovo izvođenje potrebno je pronaći najmanje tri poznate točke, a od pribora potrebno je nabaviti prozirni (paus) papir i iglicu.

Postupak je sljedeći:

— izabratи tri poznate točke,

— na traženoj točki pripremiti instrument za mjerjenje vodoravnih kutova,

— izmjeriti vodoravne kutove između poznatih točaka (sl. 11),

— na listu prozirnog papira, u proizvoljno izabranoj točki (D) konstruirati izmjerene kutove i njihove krakove obilježiti slovima odgovarajućih točaka (A, B, C),

— prozirni papir postaviti na zemljovid, tako da svaki krak konstruiranih kutova prelazi točno preko njegove poznate točke (krak A preko točke A itd.),

— ubodom igle prekopirati traženu točku (D) na zemljovid i očitati njezine koordinate (sl. 12). ■

# INTEGRIRANI NAVIGACIJSKI SUSTAVI (III. dio)

Pripremili

**MARKO PARIZOSKI**

**DAMIR GALESIC**

**O**ružane snage SAD nalaze se u procesu prihvaćanja ugovaranja integracije prijamnika GPS u inercijske navigacijske sustave. Središnjica za zračno ratovanje u mornarici SAD nedavno je odabrala LN-100G tvrtke Litton Guidance & Control Systems s »tjesno spregnutim« prijamnikom GEM III, koji je izradila tvrtka Collins Avionics & Communications Division u okviru Rockwell International. Sustav je nazvan GINA (GPS Inertial Navigation Assembly – GPS inercijski navigacijski sklop) a poslužit će za opremanje školskog zrakoplova T-45. Litton će u početku izraditi i ispitati pet uređaja prema ugovoru vrijednom nešto manje od 28 milijuna USD, koji uključuje pet opcija, ukupno oko 390 uređaja za isporuku do 2000. godine. McDonnell Douglas uvezuje GINA-u u T-45 od listopada 1993. godine kao dio svog programa modernizacije Cockpit 21. Planirano je da će se odluka o proizvodnji do 250 uređaja za zrakoplov T-45 donjeti tijekom siječnja 1995. godine.

Mornarica SAD smatra GINA-u kao sada formaliziranu prvu inačicu svim rodovima zajedničkog EGI (Embedded GPS/INS – »tjesno spregnuti« GPS/INS) standarda. Ona je namijenjena za ugradnju u 19 tipova zrakoplova. Pred otprilike 18 mjeseci Ratno zrakoplovstvo SAD razmatralo je tehnički i proizvodni program za INS/GPS sustav koji će trajati sedam ili osam godina i stajat će 50 milijuna USD. U početku se tim programom planiralo opremiti zrakoplove F-15. Zrakoplovstvo SAD sada daje prednost pristupu koji obuhvaća više neražvojnih gotovih proizvoda za razliku od dugotrajnog i skupog razvoja jednog namjenskog uređaja. Očekuje se da će to dovesti do zahtjeva za ponudama tijekom srpnja 1993. godine, nakon čega će slijediti formalni zahtjev za ponudu u listopadu iste godine i sklapanje ugovora tijekom veljače 1994. godine.

Kopnena vojska SAD koja će najvjerojatnije biti prvi kupac rodovima zajedničkog EGI uređaja iska-

## Integrirani INS/GPS sustavi postaju uporabna stvarnost

Mogućnosti uporabe GPS prijamnika su sve šire te postoji već veliki broj transportnih tvrtki koje svoja vozila ili brodove prate pomoću u njih ugrađenih GPS prijamnika koji podatke o svom položaju šalju u središnju postaju za nadzor prometa radio-vezom

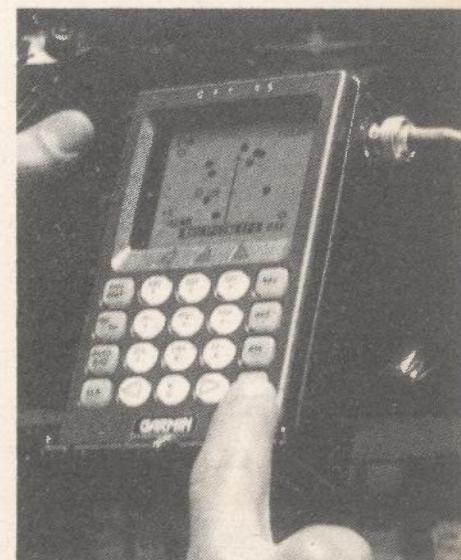


*Slika 1. Kao glavnog opskrbljivača PLGR prijamnicima Ministarstvo obrane SAD odabralo je Odjel Collins Avionics & Communications Division tvrtke Rockwell International. Tvrtka će isporučiti 14.000 prijamnika uz pripadajući pribor. Početni ugovor vrijednosti 21,9 milijuna USD sklopljen je sa Središtem za svemirske i raketne sustave Ratnog zrakoplovstva SAD uz cijenu jednog PLGR od 1270 USD. Dopunama ugovor bi se mogao proširiti i na 94.000 prijamnika. PLGR je ručni petokanalni GPS prijamnik mase 1,36 kg, a može rabiti kako C/A, tako i P(Y) kód.*

zuje potrebu za oko 2200 kompletog sustava. Dosad je potpisana sугласnost na opremanje izvidničko-napadnog helikoptera OH-58D i inačice Apache AH-64C/D helikoptera (kod ovog posljednjeg zamijenit će se postojeći INS uređaji). Sljedeće će možda doći na red zapovedno-upravljačka inačica Black Hawk UH-60C i sanitetski UH-60Q helikopteri. Za pokuse na helikopteru OH-58 na ispitnom poligonu Yuma

tvrtka Honeywell Military Avionics Division isporučuje uređaje H-764G, a tvrtka Litton Guidance & Control Systems isporučuje uređaje LN-100G. Ti pokusi će utvrditi da li se Dopplerov radar može izostaviti i zamijeniti INS/GPS sustavom.

Ratno zrakoplovstvo SAD razmatra mogućnost opremanja F-15, F-16, B-1B, A-10, C-5, C-141, C-135, C-130 i T-38 zrakoplova EGI uređajima. Ratna mornarica SAD može EGI uređaje ugraditi na zrakoplove



*Slika 2. C/A kôdní ručni GPS 95 AVD prijamnik tvrtke GARMIN International namijenjen zrakoplovima sadrži zaslon (ekran) s »pokretnim zemljovidom«. Na njemu se grafički označavaju: startna točka, trenutni položaj, najbliže letjelište, cilj, dijagrami staza letjelišta i tablice »vidljivosti« satelita.*

F/A-18, F-14, A6E, P-3, S-3 i na helikopter SH-60, a Korpus mornaričkog pješaštva SAD na VTOL (Vertical Take-Off and Landing aircraft – zrakoplov s prekretnim motorima koji može okomito polijetati i slijetati) V-22, helikoptere AH-1W, CH-46 i UH-1N. U slučaju helikoptera AH-1W uvezeni sklop INS/GPS mogao bi zamijeniti sadašnji neuvezeni položajni i kursni referentni

► sustav AHRS (Attitude and Heading Reference System), Dopplerov radarski visinomjer i GPS prijamnik. Pri tome bi se masa smanjila za oko 32 kg. U Središnjici za zračno-mornaričko ratovanje u China Lakeu ispituje se Honeywellov H-764G »tijesno spregnuti« INS/GPS ugraden na helikopter AH-1W.

Odjelu Tactical Systems tvrtke Rockwell International trenutno je dodijeljeno 8,25 milijuna USD za uvezivanje njegovog minijaturnog INS/GPS u raketu AGM-130. Taj iznos bi mogao porasti na 14 milijuna USD. P-MIGITS (Miniature Integrated GPS Inertial Tracking System – minijaturni uvezani GPS/INS sustav za praćenje i navigaciju) te tvrtke koje sadrže inercijski mjerni sklop zamijenit će sadašnje giroskope i akcelerometre koji se koriste za vođenje rakete na općem smjeru putanja.

Uvezivanje INS i GPS također donosi prednosti za sustave na kopnu.

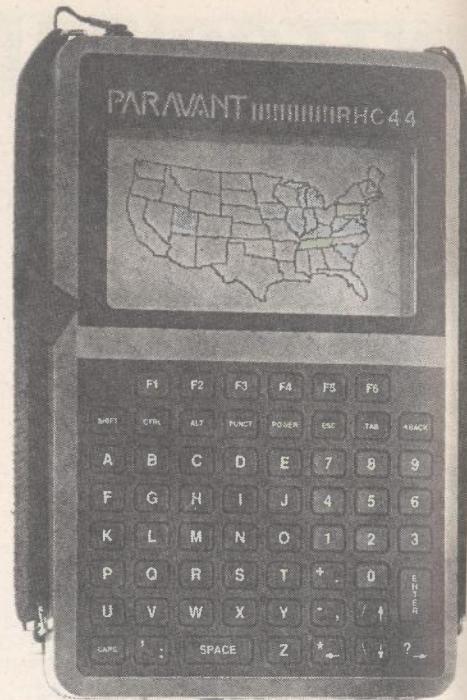
U veljači 1993. godine Kopnena vojska SAD odabrala je odjel Avionics Division tvrtke Honeywell Military kao jedini izvor za uvezivanje GPS prijamnika u tvrtkin H-726 MAPS (Modular Azimuth Position System – modularni sustav za određivanje azimuta i položaja). Tvrta će uvesti Rockwellov PLGR (Precise Lightweight GPS Receiver – točni GPS prijamnik male mase), (slika 1) u MAPS sustav i to kao djelomice povezani sklop. To će ostvariti tijekom sljedeće tri godine nakon čega će slijediti proizvodnja. Taj će se prijamnik biti raspoloživ i za ugradnju na terenu.

Program uvezivanja uključuje ugradivanje sabirnice podataka MIL-STD-1553B kao zamjenu za sadašnji RS-422.

Moguće uporabe GPS prijamnikom opremljenog MAPS-a uključuju haubicu M109A6 Paladin, sustav AFAS (Advanced Field Artillery System – moderni bojišnički topnički sustav) koji će haubicu naslijediti, bojišnički radar (radar za otkrivanje mjesta paljbe) TPQ-36(V)7 (inačica postojećeg radara), zatim sustav LAMPS (Large-Area Mobile Projected Smoke – usmjereni sustav za zadimljavanje velikih površina). Druga moguća tržišta za taj sustav su Europa i pacifička područja. MAPS je temeljno oblikovan za bojišnički radar COBRA (COunter-Battery RAdar) a Honeywell je za taj sustav prodao licencu tvrtki Mitsubishi Heavy Industries koja će izvoditi sklapanje i/ili tekuću proizvodnju ali isključivši radeve na tehnički osjetljivim prstenastim laserskim giroskopima.

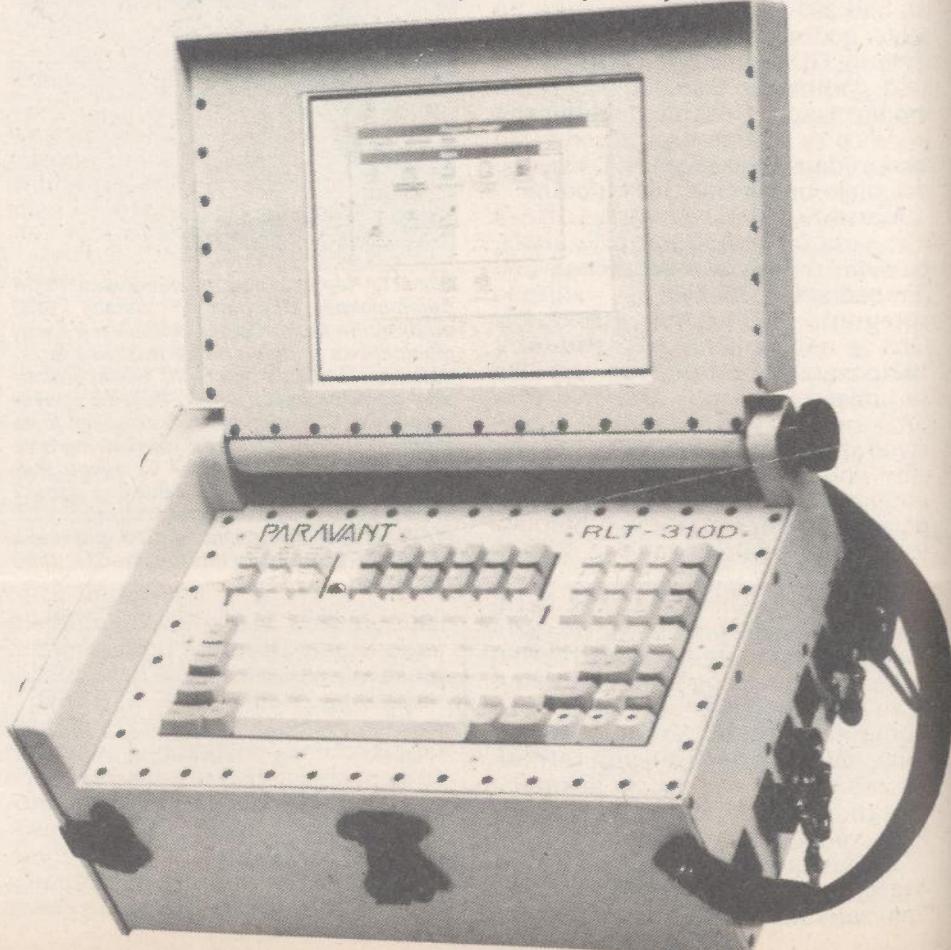


*Slika 3. Teodolit tvrtke Wild (Leica) služi za određivanje položaja topničkih ciljeva. Opremljen je laserskim daljinomjerom, giroskopom, a može se (po želji kupca) opremiti GPS prijamnikom. Kao posebna oprema uz njega se nude i pojačivači noćnog svjetla raznih vrsta (Night Vision).*



*Slika 4. Računalo RHC-44 tvrtke Paravant također je građeno za rad u teškim okolišnim uvjetima. Dio je GIS sustava koji nudi tvrtka. Na njega se spaјa GPS prijamnik. Softver za obradbu GPS podataka isporučuje se u računalu.*

*Slika 5. Tvrta Paravant proizvodi prijenosna računala za rad na otvorenom zemljištu. Svojstva su im takva da mogu raditi u gotovo svim okolišnim uvjetima na Zemlji. U prikazano računalo RLT-310D mogu se ugradjavati GPS kartice. GPS prijamnik dakle, ne mora biti zaseban uređaj u vlastitom kućištu. U ovo računalo GPS prijamnik se može ugraditi u obliku kartice, a njegova se antena može smjestiti na mjerne mjesto.*



## MOGUĆNOST INTEGRACIJE GPS-a U DRUGE SUSTAVE

### Velika Britanija ispituje uredaj za rano protusudarno upozorenje

Ministarstvo obrane Velike Britanije dodijelilo je sredstva zajednici tvrtki EASAMS i to ugovorom koji je vrijedan više od milijun funti. Sredstva su dodijeljena za drugu fazu pokaznog programa razvoja tehnologije za rano protusudarno upozorenje. Zajednica tvrtki će projektirati sustav, razviti operacijski softver i integrirati ga u hardver. Tvrtka M/A-COM kao prvi podugovarač izgradit će zračni interrogator (pitač-odgovarač). Probni letovi s Jetstream 200 koje će obavljati Tehnološki institut u Cranfieldu trebaju početi sredinom 1994. godine.

Monopulsni visokofrekventni interrogator osigurat će podatke o daljini i smjeru ostalih transpondera opremljenih vojnih i civilnih zrakoplova koji su moguća sudarna opasnost. Algoritmi koje rabi Kalmanov filter i uredaj za sudarno upozorenje (pisani za rad u tekucem vremenu) proizvodit će »odgovore« koji će davati odgovarajuću razinu upozorenja o mogućem sudaru na daljinama do 16 nautičkih milja i brzinama približavanja do 1000 čvorova. U pokaznom razvojnem programu ti će se podatci prikazivati na konzoli kojom upravlja pokusni tehničar. Podatci će se snimati za kasnije prikazivanje i raščlambu.

U sustavu se planira uvezati i GPS prijamnik koji će omogućiti dopunjavanju podataka o mogućim sudarnim prijetnjama, svakako transponderi ostalih zrakoplova morat će ga imati i njegove pozicione podatke odašiljati.

Jedan od mogućih GPS proizvođača koji će možda biti uključen u program je GARMIN International. Za sada ta tvrtka ima široku ponudu »neuvezenih« zrakoplovnih GPS prijamnika. Na slici 2 prikazan je njezin C/A kôdni ručni GPS prijamnik predviđen za uporabu na zrakoplovu. Pokazivač tog prijamnika ima »pokretni zemljovid«. Slikovit prikaz pokazuje početnu točku leta, trenutni položaj, krajnju točku leta, položaj staze najbližeg letjelišta, zatim dijagrame staza letjelišta i tablice »vidljivosti« satelita. Prijamnik također ima i veliku Jeppesenovu bazu podataka koja sadrži najčešće korištene frekvencije, uzletno-slijetne staze, podatke o gorivu i ostale podatke nužne za planiranje leta. U uredaj piloti mogu unijeti do 250 putnih točaka.

Za probne letove rabit će se u pokaznu svrhu opremljeni zrakoplov Jetstream uz njemu dva slična zrakoplova koji će predstavljati »cilje-

ve« (sudarne prijetnje). Spomenuti pokusni letovi uključivat će i letenje na malim visinama iznad različitih oblika terena i nad vodenim površinama. U okviru programa zajednice EASAMS istraživat će se cijene i ostali utjecaji koji će biti posljedica opremanja tim transponderima operativnih inačica Eurofighter-a 2000, Tornada GR.4, Harriera GR.7, Jaguara GR.1 i Hawka T.1A.

### Sustav GPS i geodetski instrumenti

Mnoge tvrtke koje proizvode geodetske instrumente počele su, uz svoje teodolite, nuditi i GPS prijamnike. Nisu još poznate ponude u teodolite »tjesno spregnutih« GPS prijamnika. Za sada se prijamnici isporučuju kao dodatak standarnim civilnim i vojnim teodolitima, ali se uz njih isporučuje i softver koji omogućuje uvezani rad s ostalim uredajima teodolita. C/A kôdni GPS prijamnik koji je dostupan na otvorenom tržištu nema dovoljnu točnost za geodetske potrebe. Čak i P(Y) kôdni prijamnici točnošću ne zadovoljavaju sve geodetske i ostale vojne potrebe. Točnost se uspjela povećati »spregnutim« ili odvojennim parom prijamnika čiji se podaci obraduju diferencijalnom metodom bilo u trenutku mjerjenja ili naknadno. Počelo se s dva prijamnika koji izračunavaju položaj, a nalaže se relativno blizu (do oko 70 km udaljenosti) i imaju približno jednaku pogrešku odčitanja položaja. Naknadnom obradom podataka višestrukih odčitanja položaja dva prijamnika mogu se dobiti položajni podatci s točnošću do 5 mm.

Primjerice, tvrtka Leica je to postigla s Magnavoxovim 12-kanalnim C/A kôdnim prijamnicima koji rade dvostrukom (rabe i L1 i L2 frekvenciju) uz uporabu softvera za naknadnu obradu. Pri takvom mjerenu prijamnici moraju dugo ostati na točkama kojima se određuje položaj kako bi se izvršilo što više odčitanja i time povećala točnost mjerjenja. Istim softverom i istim prijamnicima dobivena su vrlo točna odčitanja čak i kad su bili međusobno udaljeni više od stotinu kilometara (točnost u razini 1 m). Ta su odčitanja ponekad trajala i više od jednog sata. Daljnjim razvojem uspjela se povećati točnost u mjerjenjima »Stop & Go« i »Kinematic« metodama. »Stop & Go« metoda znači da je jedan od prijamnika pokretan. Taj prijamnik se kreće između točaka kojima se traži položaj. Na svakoj točki mora u stalnom odčitanju provesti oko pet minuta. Za čitav postupak je bitno, da se od prvog inicijalizirajućeg odčitanja i kroz čitavo vrijeme kretanja niti jednom ne izgubi veza sa satelitima. Točnost takvog odčitanja je nešto

niža od odčitanja dobivenih »Static« i »Rapid Static« metodama koja se nalazi u rasponu od nekoliko desetaka milimetara. »Static« i »Rapid Static« metode zahtijevaju mirovanje oba prijamnika a razlikuju se po trajanju vremena odčitanja.

Naprijed spomenuta »Kinematic« metoda zahtijeva inicijalizirajući boravak pokretnog prijamnika na početnoj točki putanje, a nakon toga se prijamnik počinje kretati na putanji nekom brzinom. Uz umjerenje brzine kretanja (primjerice putna brzina nekog automobila) moguća su vrlo točna, naknadna odčitanja položaja (u točnostima od nekoliko desetaka centimetara). Prigodom mjerjenja u kretanju, također je važno održati stalnu vezu sa satelitima. Kod većih brzina (primjerice brzina zrakoplova do 1 Maha) dolazi do znatnog pada točnosti uslijed Dopplerova učinka na radio-vezi sa satelitima. Obradba podataka u svrhu dobivanja najviših točnosti obavlja se nakon svih odčitanja, ali moguće je rad i u tekućem vremenu o čijoj točnosti za sada nema podataka. Kad bi uredaj bio »tjesno spregnut« s nekom INS platformom bila bi moguća i relativno brza obnova prijama i mali gubitak točnosti u slučaju prekida veze sa satelitima tijekom odčitanja »Stop & Go« i »Kinematic« metodama. To bi imalo značenja u vojnim uporabama koje zahtijevaju visoke točnosti odčitanja (sustavi upravljanja vatrom u topništvu, na tankovima i vođenju zrakoplovnog napadaja).

Poznati proizvođač vojnih i civilnih teodolita Wild (sada dio tvrtke Leica) povezuje svoje teodolite s C/A kôdnim GPS prijamnicima, omogućujući time da se topnički ciljevi određuju pomoću jednog teodolita opremljenog GPS prijamnikom (slika 3). Pomoću prijamnika se određuje točan položaj teodolita. U sklopu uredaja je giroskop za određivanje zemljopisnog sjevera, a moguće je i određivanje magnetnog sjevera (kompass, magnetometar).

Neki teodoliti za razliku od Leicinog imaju jednostavne optičke uređaje za određivanje zemljopisnog sjevera prema nebeskim tijelima (ali je to ograničeno uvjetima atmosferske vidljivosti). Azimut i mjesni kut cilja određuje se klasičnim metodama (ali se podatci automatski unose u računalno uredaju). Daljina do cilja određuje se laserskim daljinomjerom. Svi podatci obraduju se u računalu uredaja. Kod jeftinijih inačica nema giroskopa za određivanje sjevera, a uredaji za određivanje magnetnog sjevera su često nedovoljne točnosti (utjecaj mase metalata, podjeljaka ljestvica i magnetskih svojstava terena gdje se vrši odčitanje podataka). Kod takvih jed-

► novih uredaja GPS prijamnik može poslužiti za točnije određivanje zemljopisnog sjevera, ali to zahtjeva složeniji postupak u pripremi uredaja.

### GPS i geoinformacijski sustavi

Ključ uspjeha svakog geoinformacijskog (GIS) sustava je prikupljanje podataka visoke kakovosti. Do sada je postojala »šupljina« između sustava koji su sposobni prikupljati podatke na zemljištu i sustava koji te podatke obrađuje. Nedostajao je »medusklop« koji omogućuje brz unos podataka u odgovarajućem obliku. »Šupljina« se može »ispuniti« pomoći modula za GIS i prikupljanje podataka kojeg je tvrtka Paravant predstavila na prošlogodišnjem ACE-u (Annual Convention & Exposition – Godišnji skup i izložba) u New Orleansu.

Spomenuti modul omogućuje korisniku da odredi do dvanaest polja, svako s 200 znakova. Modul za prikupljanje GIS podataka omogućuje uporabu (priključenje) većine današnjih GPS prijamnika kao i priključenje »potpunih mjernih postaja« (teodolita sa svim modulima). Medusklop omogućuje rad s Integraph i AutoCad programskim paketima, a uskoro će mu se mogućnosti još proširiti.

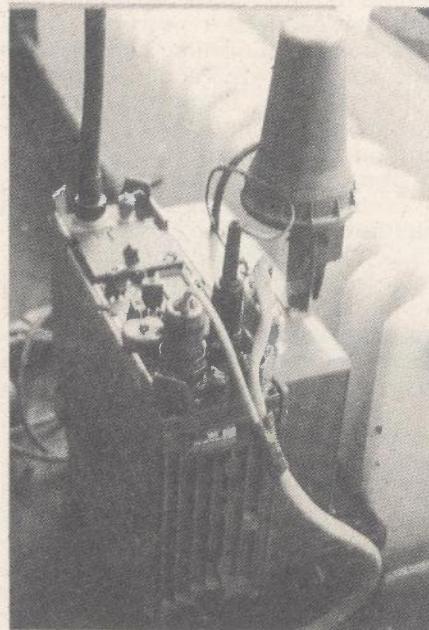
Oblikovanje ovog sustava počelo je na temelju zahtjeva i prijedloga organizacija koje se bave GIS-ovima. Tim organizacijama je znatnu teškoću u radu predstavljao nedostatak prilagodivih sustava za prikupljanje GIS podataka koji se mogu priključiti na različite izvore podataka, a među njima i na GPS prijamnike i »potpune mjerne postaje«. U GIS sustav tvrtke Paravant uključeno računalno RHC-44 (slika 4), omogućuje korisniku da radi bilo gdje na zemljištu. Sustav uključuje sredstva veze i njihov softver. Jedno sredstvo veze se postavlja na tronozac i uvezuje na uredaj za prikupljanje podataka. Čitav posao operatera potpune mjerne postaje je u usmjerenu instrumentu. Sve zapovijedi i podatci za unos mogu se unijeti bilo gdje na mjestu rada.

Udaljeni sustav za upravljanje »Survey II« iste tvrtke, podatke razmjenjuje preko vodiča izravno s »Potpunom mjernom postajom«. Uz pomoć voditelja mjerena korisnik može uredaj za prikupljanje podataka smjestiti na štapni nosač. Voditelj mjerena istodobno donosi odluke o postupcima i nadzire rad uredaja za prikupljanje podataka.

Ovakav sustav za daljinsko upravljanje omogućuje i rad u mre-



Slika 6. NORS 61 je proizvod tvrtke »Azimuth«. Čini ga mala optička naprava s taktičkim terminalom (takterom) koji se može isporučivati s ugrađenim GPS prijamnikom.



Slika 7. Radio-postaja SICOT koja se još ispišuje, rabi prijenosnu taktičku radio-postaju Thomson CSF TRC920T. Ta postaja radi u VHF području i ima »frekventnim skakanjem« (frequency hopping) zaštićeno odašiljanje. U postaji je ugrađen GPS prijamnik. Taj prijamnik omogućuje da svaki sudionik mreže može u tekućem vremenu dobiti podatke o položaju ostalih sudionika. Podatci se ispisuju na Thompad pokazi-vaku.

ži. U jednom GIS projektu, jedna »potpuna mjerena postaja« može svoje podatke davati velikom broju mesta za prikupljanje podataka. Ovako oblikovan, daljinski upravljeni sustav za mjerena i prikupljanje podataka omogućuje rad sa samo dva operatera.

GIS modul za prikupljanje podataka se može dodati »Survey II« su-

stavu, tako da dok jedan operater prikuplja GIS podatke, drugi prikuplja podatke o planimetrijskim ili topografskim pojedinostima. Vrijeme koje se inače gubi tijekom dugotrajnog postupka unosa GIS podataka sada se štedi time što istodobno s prvim operaterom radi i drugi koji upravlja uredajem za prikupljanje podataka. U »potpunoj postaji« sada se obvezno nalazi i neki od GPS prijamnika. GPS prijamnici nisu »tjesno spregnuti« u ovakve sustave, jer mora još uvijek postojati mogućnost povezivanja prijamnika različitih proizvođača (slika 5).

Zanimljiv je proizvod izraelske tvrtke »Azimuth« koja proizvodi vrlo mali i jeftini uredaj za zvjezdano određivanje zemljopisnog sjevera, a koja je IDF-u (Israel Defense Force) i ostalim kupcima isporučila oko 15.000 uredaja. Uredaj sačinjavaju mala optička naprava koja se postavlja na teodolit i mali taktički terminal (takter) s pripadajućom programskom potporom. Taj takter se sada nudi s ugrađenim GPS prijamnikom i dopunjeno programskom potporom kako bi još više skratio postupak određivanja smjera sjevera i dao mogućnost rada u uvjetima slabije vidljivosti. Točnost odčitanja kreće se u granicama od 1 miliradijana, a cijena uredaja je više od deset puta niža od cijene giroskopa.

Uredaju nije potrebno vrijeme »zalijetanja«, kao u giroskopu. Odčitanje smjera sjevera dobiva se u vremenu kraćem od dvije minute (slika 6).

### ZAGLAVAK

Mogućnosti uporabe GPS prijamnika su sve šire. Postoji već veliki broj transportnih tvrtki koje svoja vozila ili brodove prate pomoći u njih ugrađenih GPS prijamnika koji podatke o svom položaju šalju u središnju postaju za nadzor prometa radio-vezom. Uporaba GPS prijamnika u prometu je vrlo široka tema i zaslužuje posebnu obradbu.

Na kraju vrijedi spomenuti i uporabu GPS-a u sprezi s taktičkim prijenosnim radio-postajama. Takva postaja pri uspostavljanju veze, bilo za prijenos podataka, bilo za fonisku (glasovnu) komunikaciju, može čvornoj postaji mreže (u nekom povjedništvu) slati podatak o svom položaju. Ti podatci zapovjedništva olakšavaju praćenje kretanja postrojbi, a postrojbe mogu vrlo brzo dobivati podatke o svom položaju kao i položaju ostalih postrojbi i skupina koje imaju takvu postaju (slika 7). ■

# NOVE KONCEPCIJE RAZVOJA BOJNIH SUSTAVA

Danas se u svijetu velika pozornost polaže, ne toliko na iznalaženju novih tehnoloških rješenja za bolje senzore, brža računala ili oružja većeg dometa i razorne moći, već na iznalaženju takvih struktura složenih sustava za bojnu uporabu koje nisu krute (zatvorene).

Piše JOSIP PAJK

Korištenjem novih tehnologija (senzori, računala, mreže) prigodom obrađbe i prijenosa podataka za borbenu uporabu, postala je stvarnost da se borbena djelovanja u realnom vremenu izvode u većem broju protežnosti nego što je to bio slučaj u vremenima kad se ocjena stanja na bojnom polju donosila na temelju direktnog promatravanja zapovjednika s neke istaknute točke terena. Počeo se prostor na kojemu se izvode borbena djelovanja (prostor današnjih taktičkih djelovanja) je nekada bio operativnog ili strategijskog značenja), vremenske (ne)prilike nisu ograničavajući čimbenik u izvođenju bojnih djelovanja već se koriste kao jedan od njegovih elemenata, brzina odvijanja (promjene stanja) bojnih djelovanja je daleko veća, tako da se procesi na bojnom polju više i ne mogu pratiti bez inten-

zivne uporabe novih tehnoloških rješenja.

Međutim, sama uporaba računala, sofisticiranih senzora i komunikacijske opreme, koliko god bila važna, ne jamči uspjeh. Da-pače, pretjeranim oslanjanjem na »pamet« suvremenih računalinskih sustava može se prednost koju pruža njihova uporaba pretvoriti u ograničenje. Ne treba izgubiti nikada izvida da je svaki tehnički sustav, koliko god kompleksan i sposoban rješavati goleme broj zadataća, uvijek ograničen polaznim zahtjevima i determiniran već u ranoj fazi njegova razvoja. Nije jednostavno u takav sustav naknadno ugraditi još neku funkciju koja nije prvotno bila predviđena.

Stoga se danas u svijetu velika pozornost polaže, ne toliko na iznalaženju novih tehnoloških rješenja za bolje senzore, brža računala ili oružja većeg dometa i raz-

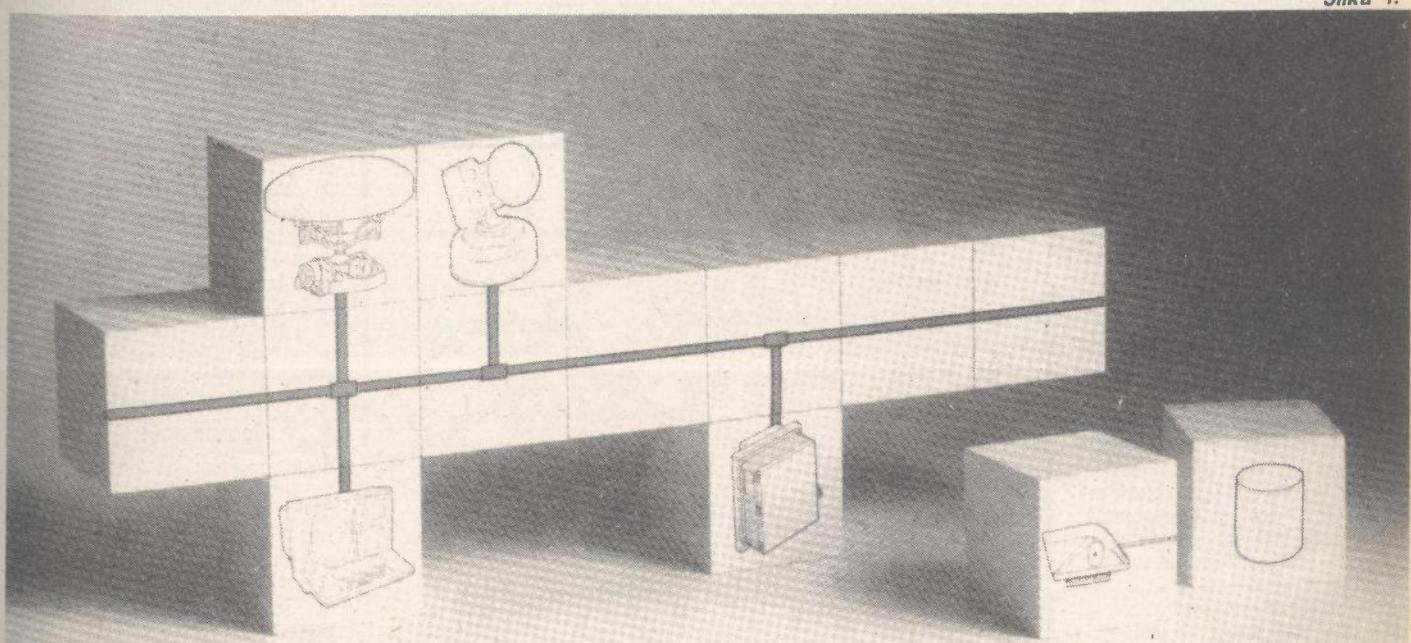
orne moći, već na iznalaženju takvih struktura složenih sustava za bojnu uporabu koje nisu krute (zatvorene), koje je lako nadograditi novim podsustavima, ili neki postojeći osvremeniti, a da se ne mora cijeli sustav iznova izgradivati. Pri tome treba naglasiti da tehnološke mogućnosti za ovakav pristup izgradnji tehničkih sustava za bojnu uporabu postoje već duži niz godina, a razlog što se do sada nije prišlo takvom načinu izrade može se tražiti u činjenici da je za ovakav pristup bilo potrebno korjenito izmijeniti način razmišljanja kako taktičkih nositelja (korisnika) tako i tehničkih (proizvodača). Naime, svaki sustav vojne namjene je specifičan po svojim funkcijama i prilagođen organizacijskoj strukturi korisnika (doktrini uporabe, formaciji itd.) i »normalno« je da bude i unikatan. Pri tome je i proizvodcima takvih sustava u interesu da svi elementi sustava (sklopovski i programske) budu jedinstveni i neponovljivi, jer se na taj način zaštićuje njihov interes kao proizvodača. Rezultat je sustav koji više ili manje odgovara početnim vojno-tehničkim zahtjevima, ali koji (kako razvoj na taj način dugo traje) kad ude u uporabu ne odgovara u potpunosti novostalim zahtjevima (promjene

nili su se uvjeti), a cijena mu je narasla daleko više od predviđene (obično se još prije no što sustav i uđe u uporabu rade »kitovi« za njegovu nadogradnju i modernizaciju).

Srećom, restrikcije u sredstvima namijenjenim za vojne svrhe te sve veći troškovi za održavanje postojećih sustava (posebice programske opreme) s jedne strane, i sve veća konkurenca na području razvoja vojnih sustava (zbog stagnacije u »civilnim« aplikacijama pojavio se veliki broj malih proizvodača koji se pokušavaju probiti i na ovom području), inicirao je, posebice kod »velikih« (švedski PEAB i talijanska SELENIJA npr.), ne samo organizacijska prestrojavanja (samو ove dvije tvrtke su zadnjih godina prošle kroz nekoliko faza »reintegracije«), već i korjenite »filozofske« izmjene u pristupu vlastitom proizvodnom programu.

U najkraćim crtama izmijene bi se mogle opisati kao napuštanje izrade unikatnih sustava po svojoj sklopovskoj i programskoj strukturi i orientacija na izradbu standardnih elemenata koji se mogu integrirati u sustave bilo koje namjene. Napušta se konцепција »point-to point« komunikacije između računala, pa se ide na korištenje fleksibilnijih mreža

Slika 1.



**SREDSTVA I LJUDSTVO:**

Senzori i komun.

Observeri

Motritelji

Uspoređivač

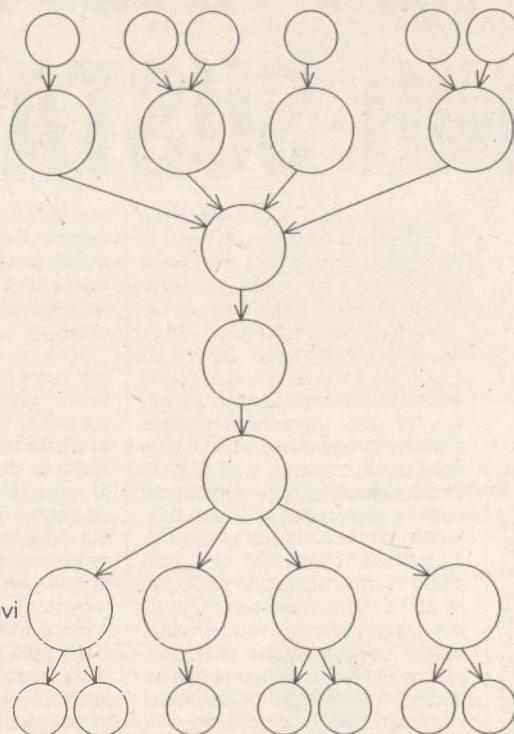
Kombinator

Zapovjednik

Koordinator

Upravljački sustavi

Oružja

**FUNKCIJE:**

Prikupljanje informacija

Slaganje slike

Stanja

Zapovjedanje (vođenje)

Koordinacija raspodjele zapovijedi

Upravljanje vatrom

Raščlamba učinaka

Manevr

Slika 2.

tipa LAN — Local Area Network (Ethernet mreže se već duže uporabljaju za povezivanje računala unutar i između poslovnih zgrada). Operatorske konzole više se ne rade za konkretnu aplikaciju (broj i vrsta pokazivača, specijalne tipkovnice) već su standardizirane i programabilne, a povezane na LAN, sve imaju dostup svim relevantnim podatcima. Na taj način je moguće izgraditi vrlo fleksibilan i žilav sustav (s jedne konzole je moguće nadzirati cijeli brodski bojni sustav npr. ili bilo koja konzola može preuzeti funkciju koju je obavljala neispravna). Standardizacija elemenata sklopovske opreme, nadalje smanjuje količinu pričuvnih dijelova zbog njihove međusobne zamjenjivosti, a u takav sustav se bez problema može ugraditi nova konzola ili novo oružje ili pak senzorski sustav.

U daljem tekstu će se prikazati temeljne postavke u početnoj raščlambi sustava za bojni uporabu kojima se koriste ovi proizvodači i pokazatelji korisnosti ovakvog pristupa.

U jednom od prošlih brojeva HV (41) razmatrali smo pojam informacije u bojnim sustavima i ustvrdili da informacija nastaje u procesu, dakle izvan sustava, izmjenom njegova stanja, a tamo i završava njezinom uporabom tj. djelovanjem sustava na usmjerenju procesa u željenom smjeru. Informacijski kanal koji ovdje nije ograničen na puk prijenos in-

formacija, sastoji se od senzora, preko elemenata za obradbu i prijenos podataka, do izvršnih mehanizama za djelovanje u procesu. Pravocrtna struktura prikazana na slici 2 predstavlja tipičan primer jednog takvog informacijskog kanala. Podatci o stanju procesa na bojištu se prikupljaju senzorima ili pristižu s drugih sustava preko komunikacijske opreme. Svi relevantni podatci se moraju klasificirati, izvršiti njihova korelacija i tako ih obraditi da se dobije nedvosmisleno razlikuje ove ciljeve (goals) od ciljeva koji se prate zbog uništenja (targets). Postavljene

ovih podataka vrši se u sustavima kojima pripadaju senzori (motrenje, električna borba, naoružanje), a naknadna (skupna) obradba i korelacija podataka vrši se u zapovjednom stožeru (u novije vrijeme se sve više intenzivira korištenje ekspertnih sustava za ove svrhe). Stvorena slika stanja koristi zapovjedniku za donošenje odluke o budućim smjerovima djelovanja vlastitog sustava (ciljevima). Engleska literatura nedvosmisleno razlikuje ove ciljeve (goals) od ciljeva koji se prate zbog uništenja (targets). Postavljene

ni ciljevi se dostavljaju na daljnju razradbu pojedinim specijalistima u stožeru koji generiraju razumljive zapovijedi za svaki pojedini oružni podsustav. Tu se vrši i optimizacija djelovanja pojedinih podsustava u oružnom podsustavu se zapovijedi, putem različitih postupaka upravljanja manifestiraju kroz djelovanje na promjenu stanja procesa.

Stvarno stanje u realnim sustavima, međutim, bliže je »preklapljenoj« strukturi sa slike 3. Naime, ni u jednom realnom sustavu, različiti senzori, kao ni izvršni mehanizmi (oružja) nisu grupirani u poseban sustav, već su raspodijeljeni po različitim podsustavima (topnički, raketni, za električno ratovanje itd.) i redovito čine relativno zatvorenu cjelinu sposobnu za samostalno djelovanje (oružje — sustav upravljanja). Čak je i smještaj tako riješen da su senzori sustav upravljanja i oružja u izravnoj blizini i međusobno kompatibilni po dometu i načinu djelovanja. Nadalje, sve informacije se zapovjedniku dostavljaju i od njega odlaze putem stožera. Postavlja se pitanje, kakvu strukturu komunikacije između ovih podsustava primjeniti po svim razinama upravljanja da se ne naruši njihova funkcionalnost i relativna izdvajost (žilavost), a da se omogući njihova interoperabilnost (zajednički rad) tj. optimizacija uporabe. U brodskim bojnim sustavima struktura LAN (Ethernet) se pokazala kao najoptimalnija zbog:

- visoke pouzdanosti prijenosa podataka,
- velike brzine prijenosa podataka,
- mogućnosti spajanja velikog broja čvrnih računala,
- mogućnosti sinkronizacije prijenosa,
- mogućnosti određivanja prioriteta,
- prijenos svih vrsta podataka,
- kompatibilnost s IEEE standardima,

**SREDSTVA I LJUDSTVO:**

Zapovjednik

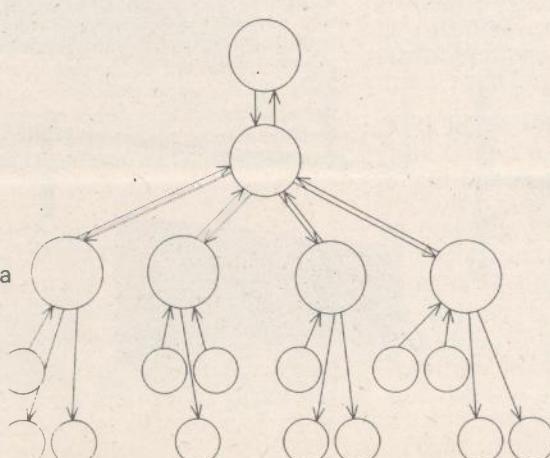
Koordinator

Sustavi upravljanja

Senzori i komun.

oprema

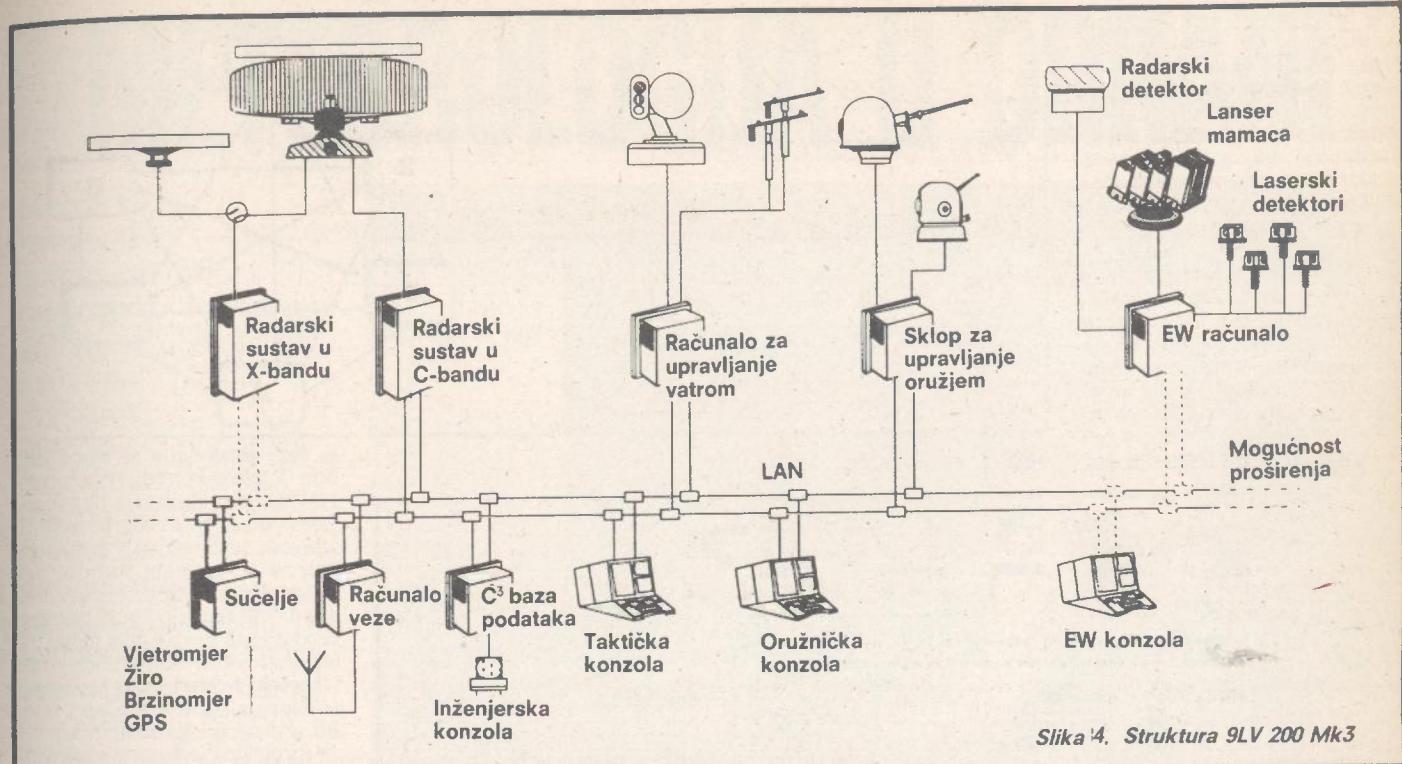
Oružja

**FUNKCIJE:**

Zapovjedanje (vođenje procesa)

Slaganje slike stanja  
Raspodjela zapovijedi  
KoordinacijaPrikupljanje informacija  
Upravljanje vatrom  
Raščlamba učinaka  
Manevr

Slika 3.



Slika 4. Struktura 9LV 200 Mk3



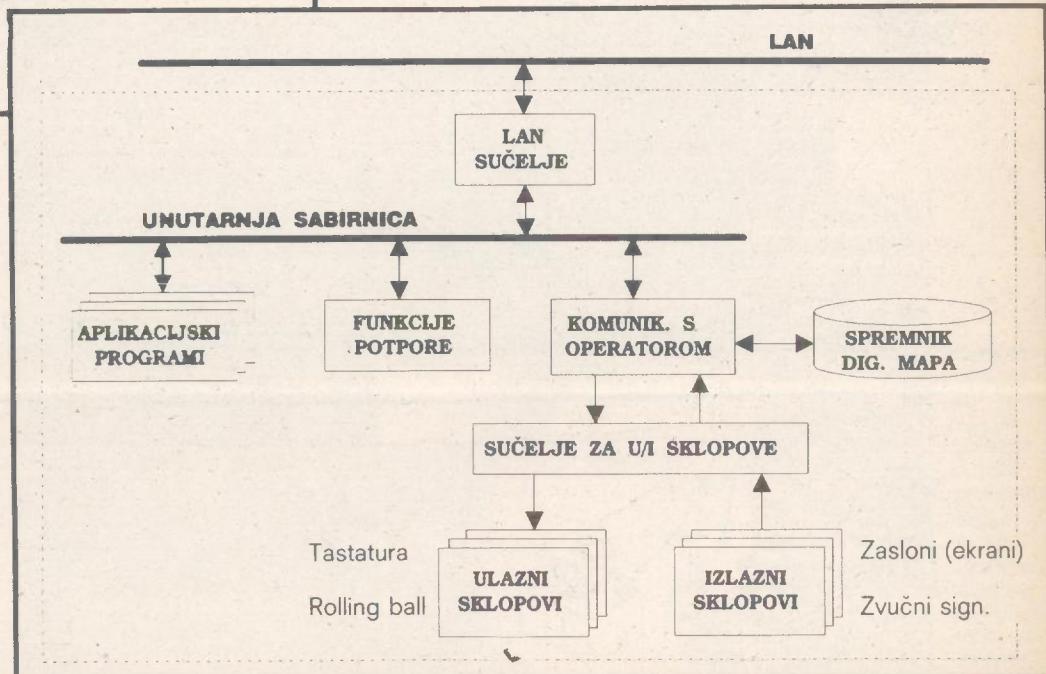
Slika 5. Standardna konzola iz sustava 9LV 200 Mk3

- hardware i software komercijalni.

Jedini nedostatak ove mreže je nemogućnost jamstva maksimalnog kašnjenja u prijenosu podataka, ali je dokazano da, u slučaju simuliranog sustava, čiji su zahtjevi po broju podsustava i brzini prijenosa bili dvostruko veći nego za tipičan bojni sustav raketne topovnjake, nema poruka s kritičnim kašnjenjem. Na slici je prikazana struktura brodskog bojnog sustava 9LV 200 Mk3. Središnji element sustava je LAN na koju se standardiziranim sučeljem spajaju pojedina čvorna računala bilo da se radi o sustavu naoružanja, motričkom sustavu ili standardnom pultu upravljanja. Fizički, LAN predstavlja običan koaksijalni ili fiberoptički kabel. Uporaba ovakvog sustava komunikacije na brodu je pogodna i zbog drastičnog smanjenja ukup-

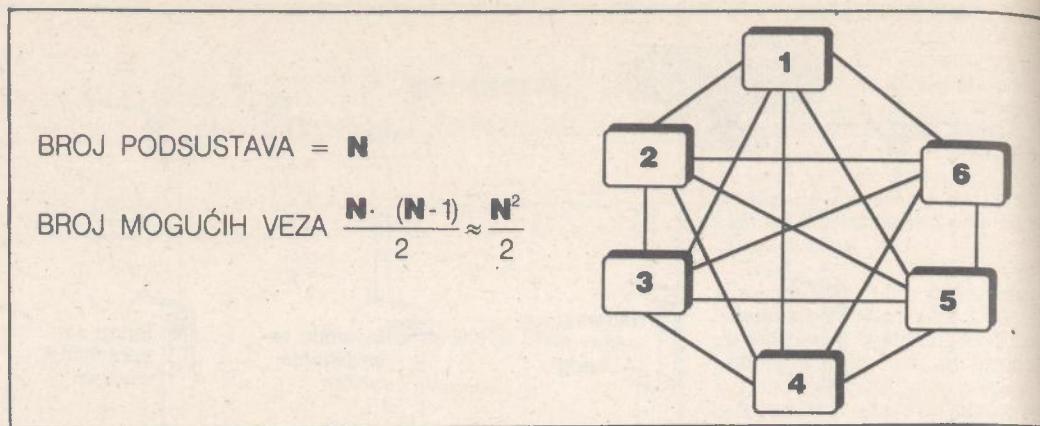
ne težine brodskih kabela (ušteda na masi kabela može se iskoristiti za povećanje mase korisnog tereta – streljiva ili goriva). Naime u ovakvom sustavu sve analogne kabelske veze su lokalnog značenja (čvorna računala smještena su u blizini sustava kojem pripadaju). Na slici 7 prikazan je primjer proračuna broja mogućih funkcija koje mu omogućavaju raspodjelu pojedinih aplikacijskih programa po konzolama. Više takvih konfiguracija se može spremiti za naknadnu brzu promjenu strukture sustava u cijelini.

Primjena ovakve arhitekture bojnog sustava ne ograničava se samo na brodovima. Istu koncepciju moguće je primijeniti i na tanku ili sustavima zemaljskog ili PZ topništva. Ovakva struktura sustava najblaže je »prirodnoj« strukturi sustava za praćenje procesa, te omogućuje jednostavnu rekonfiguraciju sustava, a time i njegovu povećanu fleksibilnost i žilavost. Njome se, ne samo omogućuje horizontalna komunikacija između pojedinih podsustava upravljanja na nižim razinama, čime se povećava učinkovitost svaki-

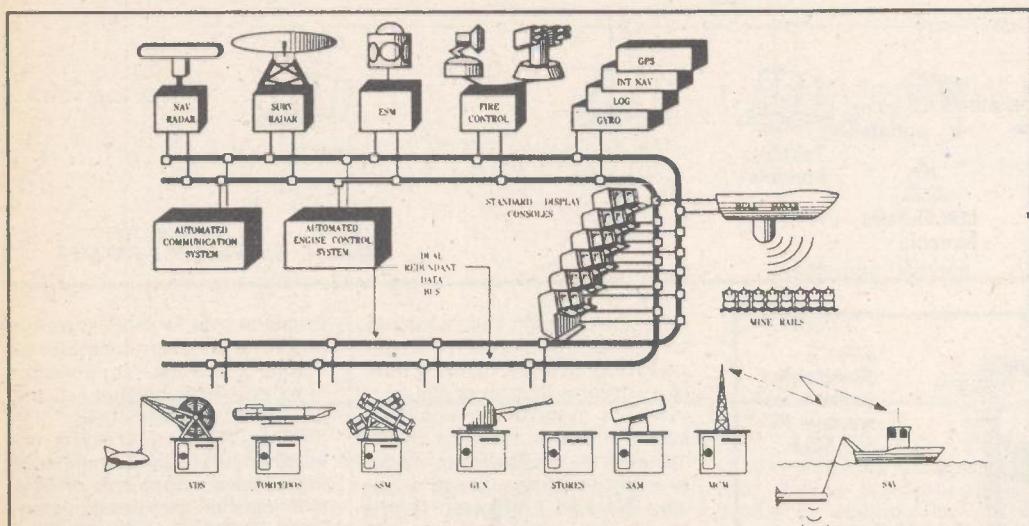


Slika 6. Unutrašnje ustrojstvo konzole iz sustava 9LV 200 Mk3

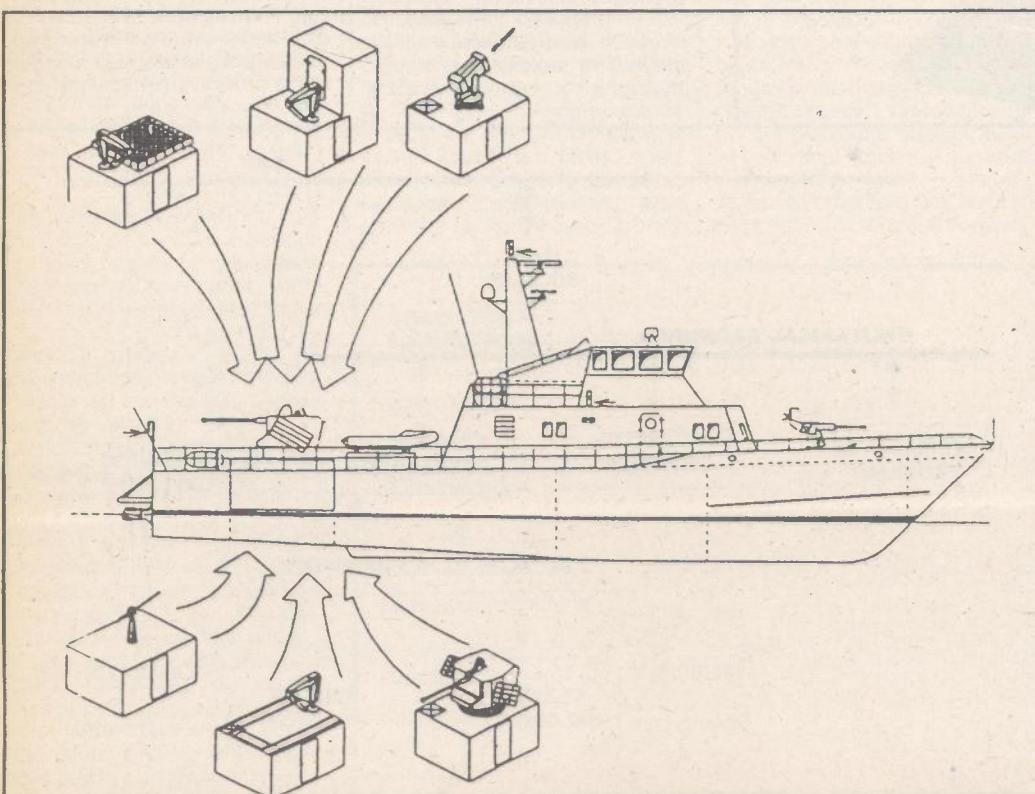
kog pojedinog sustava jer su mu na raspolaganju i podatci prikupljeni drugim sustavima (vidi »Oružni sustavi« u broju 33 HV), nego su i zapovjednom sustavu, u svakom trenutku dostupne sve informacije, kako o stanju elemenata vlastita oružnog sustava, tako i o stanju procesa u svim domenima praćenja (radarsko, IC, vidljivo, akustičko...) u zavisnosti od osobina senzorskih sustava koji se koriste u podsustavima oružnog sustava. Time se povećava kakvoča generirane slike stanja veza različitih podsustava na klasičan način (svaka veza ne mora biti uspostavljena samo jednim kabelom). U strukturi sustava koji se vezuju na LAN, međutim, sve



Slika 7.



Slika 8. Shematski prikaz C3I sustava broda STANDARD FLEX 300



Slika 9. PELMATIC-ov MCV 33 ophodni brod sa zamjenskim kontejnerima

te veze zamjenjuju se samo jednim koaksijalnim ili fiberoptičkim kabelom (obično se na brodovima polažu dva zbog povećanja životnosti sustava). LAN je predviđen za povezivanje sustava koji se smještaju na ograničenom prostoru (zgrada ili skup zgrada, brod itd.) ali se vrlo lako mogu integrirati u tzv. WAN (Wide Area Network) mrežu u kojoj se koriste telekomunikacijski uređaji i sateliti, a programska struktura mreže (protokoli, sve razine osim fižičke) je identična.

Drugi temeljni element standardizacije sustava su operatorske konzole koje su sklopovski i programski u potpunosti jednake. Aplikacijski programi, modularno strukturirani, mogu se izvoditi na bilo kojoj od konzola. Unošenjem lozinke na nekoj od konzola, na raspolaganju glavnom (sistavnom) operateru su dodatne procese, jer je moguća korelacija većeg broja podataka iz različitih domena što povećava njezinu vjerojostnost, bez obzira na slučajne ili namjernе utjecaje koji bi je mogli iskriviti.

Standardizacija tvarnih, energetskih i informacijskih struktura je, primjenom ovakve koncepcije, zadnjih godina poprimila takve razmjere da su se i na području specijalne brodogradnje dogodile do prije nekoliko godina nezamislive promjene. Prvi brod izrađen kao višenamjenski ophodni brod bio je danski Standard Flex 300 čiji je C3I sustav prikazan na slici. Svaki brod ima tipizirana ležišta za četiri kontejnera u kojima se smještaju različiti sustavi naoružanja u zavisnosti od odabранe uloge broda. Nakon ugradnje kontejner se spaja na brodski energetski i informatički sustav. Reprogramiranjem upravljačkih konzola bojni sustav broda se u kratkom vremenu može prenamjeniti iz npr. uloge lovca mina u nosača raketa brod-brod. U slučaju kvara na nekom od podsustava u kontejneru, čitav kontejner se skida i odnosi u radionicu, a na njegovom mjestu se ugrađuje ispravni. Zamjena kontejnera traje manje od jednog sata. Na drugoj slici prikazan je sličan manji švedski sustav graničnog broda Pelmatic MCV 33 s jednim kontejnerom na krmi. ■

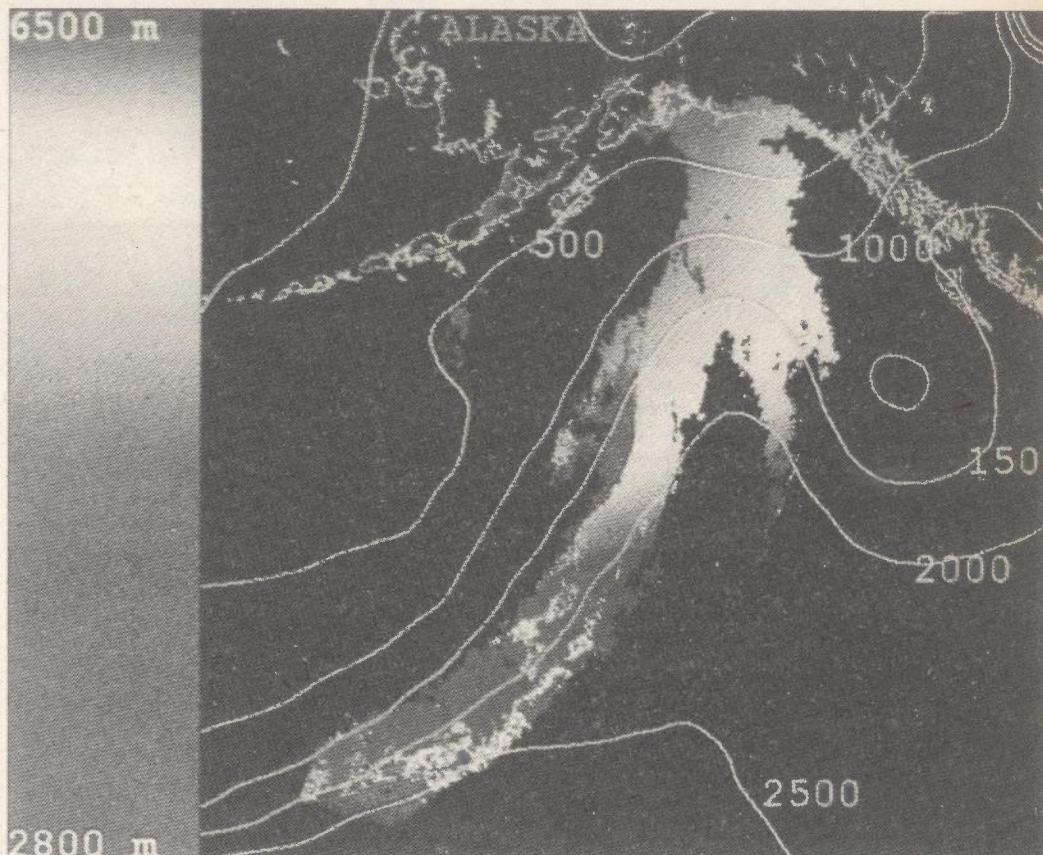
# METEOROLOGIJA U OBRANI

Napredak u senzorskoj, komunikacijskoj i računalskoj tehnologiji zнатно је утицао на начин прикупљања, раščlambu i raspodjelu podataka na свим рazineма. Већина побољшања у предвиђању (прогнозирању) задњих година, резултат је повећања кавкоће проматрања на глобалној раници и способности да се подаци брзо доставе тамо где су потребни, омогућујући њиву употребу и крајnjим корисnicima, а не само meteorolozima

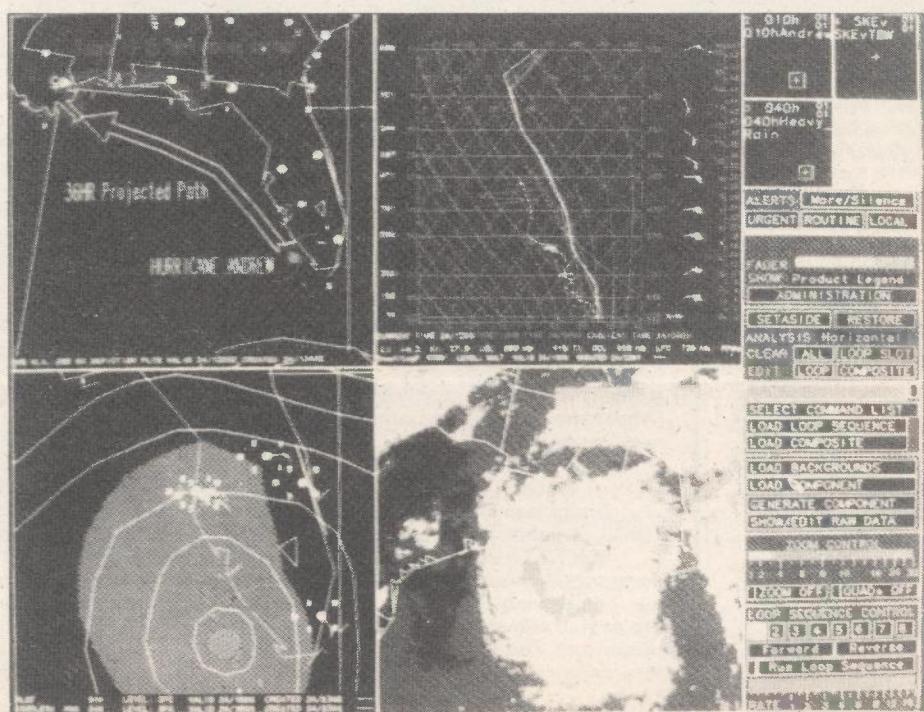
Pripremio JOSIP PAJK

Vremenske prilike показују свој утицај у готово свим аспектима војnih djelovanja. Zapovjednici moraju znati jesu li циљевi закриљeni oblacima, je li teren natopljen vodom, jesu li se водени тјекovi izlili, или је стање мора такво да је немогуће планирати amfibiski напад. Prilike у atmosferi također утичу и на точност погадања topničkim i raketnim projektilima, те каквоћу radarskih i komunikacijskih sustava. Relativna razina osvijetljenosti odredit će potrebu за uporabom помагала за ноћно мотрење, а meteorološki nadopunjaju oceanografske податке прigodom planiranja protupodmorničkog boja.

Napredak u senzorskoj, komunikacijskoj i računalskoj tehnologiji утиче на начин прикупљања, раščlambu i raspodjelu meteoroloških podataka na свим рazineма. Већина побољшања у предвиђању (прогнозирању) задњих година, резултат је повећања кавкоће проматрања на глобалној раници и способности да се подаци брзо доставе тамо где су потребни, омогућавајући њиву употребу и крајnjим корисnicima, а не само meteorolozima. Meteor-



NRL-MRY je razvio programe koji upozoravaju mornaričke zrakoplove na opasnost od zaledivanja krila. Satelitski mikrovalni senzori mjeri količinu vode u oblacima koja se uspoređuje s podatcima s IC senzora i globalnim vremenskim modelom. Potencijalna područja zaledivanja se kodiraju u boji intenziteta koji označuje stupanj opasnosti i sa žutim konturama (izohipsama) koje prikazuju temeljnu visinu područja u metrima.



Kombinirana slika na pokazivaču sustava AWDS prikazuje četiri aspekti uragana Andrew koji je devastirao široko područje juga SAD



**WeatherTrac Industries je sve elemente svog sustava WeatherTrac II modificirao u prijenosnu inačicu. Nekoliko stotina starijih inačica sustava se već nalazi u operativnoj uporabi. Glavni modul sustava je 486-33 računalo težine 14 kg sa satelitskim prijamnikom. Sustav obuhvaća i sklopivu satelitsku antenu promjera 1.44 m, neusmjerenu antenu i video-pisač.**



**Sustav Thunderstorm Sensors proizvođača »Lightning Location and Protection« upozorava na potencijalno opasna područja u promjeru od 100 nautičkih milja za obavljanje aktivnosti kao što je prekrcaj goriva ili streljiva. Senzori detektiraju udare munje, a rezultati se prikazuju na zaslonu (ekranu) PC-a. Na slici je prikaz broja udara munje na području mjerena i stanje prethodnog sata.**

loška organizacija je i dalje ostala jedan od prvih korisnika svake nove generacije superračunala na kojima se odraduju sve složeniji algoritmi i modeli potrebnici za točno prognoziranje. Pojava snažnih radnih postaja omogućila je obradu većine ovih funkcija i na taktičkoj razini. Ranih 80-ih godina Globalnoj meteorološkoj centrali američkog zrakoplovstva (AFGWC) bile su potrebne dvije pune sobe računalske opreme da bi se postigla snaga racunanja od 30 MIPS (milijun instrukcija na sekundu). Suvremena oprema dvostruko snažnija, veličine PC-a, može generirati termodinamički dijagram zračnog stupa za tri sekunde, prema 30 do 45 minuta koliko je potrebno za »ručni« proračun.

Metereolozi ubrzano nastoje pronaći metode za kratkotrajne prognoze na lokalnoj razini, za predviđanje vremena tek nekoliko sati unaprijed na ograničenom prostoru. Ovakve prognoze zahtijevaju osjetljivu ravnotežu između računalske potpore i intuicije (iskustva) poznavatelja lokalnih vremenskih prilika. Meteorologu je potrebno i do dvije godine da postane poznavatelj specifičnog područja, a takav luksuz si vojne strukture ne mogu uvek priuštiti, posebice kad djeluju izvan područja gdje su stacionirane. Sljedeće ograničenje je činjenica da su meteorološki povijesni

podaci za odrdene lokacije često neprecizni, kao što je to bio slučaj tijekom Zaljevskog rata, što degradira kakvoću na njima temeljnih predviđanja.

Opsežnost meteoroloških podataka na raspolažanju za raščlambu zahtijeva velike namjenske sustave na strategijskoj razini

Sustav primarnog oceanografskog predviđanja Američke mornarice (POPS) koristi dva CRAY Y-MP superračunala (jedan u Kaliforniji u središtu FNOC, a drugi u Mornaričkom uredu za oceanografiju Mississippi) za obradbu oko 70.000 dnevno promatranih podataka o vremenu iz svjetskih civilnih i vojnih izvora. Provjera se njihova kakvoća i vrši automatizirana obrada i uspoređenje s podatcima dobivenim s meteorološkim satelitima. Programi za raščlambu i predviđanje generiraju temeljne numeričke izlaze za raspodjelu regionalnim područnim središtimi. Ovi pak generiraju i dostavljaju jedinicama specifična izvješća prilagodena za operacionu uporabu.

Izvješća uključuju upozorenja na pojačane vjetrove ili stanja mora i lokalne prognoze za potrebe mornaričkog zrakoplovstva, brodove u luci i obalne sustave. Meteo usluga uključuje i prijedloge optimalnih staza za vođenje zrakoplova i brodovlja.

Američki mornarički istraživački laboratorij iz Montereja (NRL-MRY) dugi niz godina radi na razvoju novih prognostičkih sustava temeljenih na distribuiranim bazama podataka za regionalne zemaljske i brodske aplikacije. Sljedeće ograničenje je činjenica da su meteorološki povijesni

NRL-MRY među ostalim, radi na poboljšanju sustava TESS (3) razvijenog od strane Lockheed (LMSC). Trenutno se u sustav implementiraju funkcije za automatsku klasifikaciju oblaka na temelju podataka iz vidljivog i termalnog spektra dobivenih sa satelita NOAA.

LMSC je 60 sustava TESS (3) za obalsku i brodsku uporabu proizveo u suradnji s tvrtkom Concurrent Computer (prototipni sustav je tijekom Zaljevskog rata bio instaliran na nosaču zrakoplova Theodore Roosevelt). Sličan sustav MkIVB proizveden je i za potrebe zrakoplovstva.

Svi sustavi koriste COTS sklopovalski i programsku opremu (»commercial-off-the-shelf«, doslovce »komercijalno-sa-police«), uključujući i »Concurrentov« procesor Masscomp 6600, te »Empress Softwareov« sustav upravljanja relacionim bazama podataka.

Ova se suradnja nastavila na novom sustavu MeteoStar još jedne od Lockheedovih ispostava (LEADS), koji koristi Unix operacijski sustav u realnom vremenu na radnoj postaji Concurrent 7100. Sustav može prihvati i usporediti podatke dobivene sa satelita, klasičnim motrenjem i predviđanjem. Različitim bojama se na pokazivačima ističu pojedini aspekti vremenskih prilika koje operator nastoji raščlaniti.

GTE Government Systems' Imagery i Intelligence Processing Organization isporučuju stacionarne i mobilne inačice sustava AWDS kojim se automatizira vremensko prognoziranje, motrenje

## NOVI METEOROLOŠKI SUSTAV KRALJEVSKOG TOPNIŠTVA VELIKE BRITANIJE

»Marconi Radar and Control Systems« (MRCS) iz Velike Britanije će Kraljevsko topništvo opskrbiti s otprilike 18 primjeraka sustava BMETS (Battlefield Meteorological System) od kraja 1995. do početka 1996. kao zamjenu za AMETS (Artillery Meteorological System), u uporabi od 1973. godine. BMETS je koncipiran kao pasivan i samostalan sustav s radio-praćenjem balona nosača mjernih sondi, s mogućnošću uključenja i relejnih sondi s Omega ili Loran-C navigacijskim sustavom. Na balonima neće biti potrebno instalirati radarske kutne reflektore kao što je to bio slučaj kod radarski praćenih balona u sustavu AMETS, što smanjuje njihove protežnosti, kolčinu vodika za punjenje. Sama sonda će biti teška oko 250 g u usporedbi sa starom težinom 1 kg. BMETS će tako biti pouzdaniji od svog prethodnika, s manjom količinom opreme, žilaviji na ometanje i s manjim brojem poslužitelja.

Program opremanja podijeljen je u dvije faze. Tijekom sljedećih 9-10 mjeseci računajući od jeseni prošle godine, MRCS će izvršiti provjere različitih podsustava (za praćenje sondi i prikupljanje podataka) koji će se ugrađivati u BMETS. Jedan od proizvođača ovih podsustava koji se uzima u obzir je i finska tvrtka Vaisala koja sličnu opremu već isporučuje za američku vojsku, AIR (Atmospheric Instrumentation Research), njemački Germetronik, i ostale britanske tvrtke kao npr. Dowty.

Prva faza uključuje i definiciju sučelja sa sustavom BATES (Battlefield Artillery Target Engagement System), koji će omogućiti automatiziranu raspodjelu meteoroloških podataka.

Druga faza koja treba započeti u jesen ove godine će uključiti proizvodnju 15 — 20 sustava. MRCS će jedan sustav pripremiti za ispitivanje nakon čega će isporučiti i ostale.

BMETS će se ugrađivati na TUH teška terenska vozila, s još jednim vozilom istog tipa koje će prenositi pričuvne dijelove i tegliti hidrogenerator. Ponude za ovaj zadnji dio su HEA (Hydrogen Engineering Application) i francuska tvrtka Bronzavia Aeronautique koju predstavlja Jordan Projects. Sustavom BMETS rukovat će ukupno četiri čovjeka, iako po potrebi se ovaj broj može i prepoloviti. Zbog usporedbe AMETS je ugrađen na dva 3 — tonska vozila, treba poseban generator i dodatnu opremu, a za njegovo posluživanje je potrebno 12 ljudi.



**Švedsko zrakoplovstvo u uporabu uvodi sustav MILMET koji je po funkcijama sličan američkom AWDS ali se ugrađuje na komercijalnim radnim postajama SPARC 10**

i potpora zadaća zrakoplovstva i zemaljskih snaga. Proizvedene su inačice i za švedsko zrakoplovstvo.

Instalacija sustava AWDS u 163 zrakoplovne baze širom svijeta započela je u srpnju 1990. i uskoro će biti završena. Sustav prima podatke zemaljskim sustavima komunikacije i HF radio-vezom iz raznovrsnih izvora uključujući AFGWC i FNOC. Svaka instalacija ima različiti broj međusobno

povezanih mreža. U njima mogu biti uključene radne postaje prognostičara, pokazivači za nadzor zračnog saobraćaja i sustavi upozorenja, observerski terminali, NOTAM (vijesti za pilote) postaje i terminali za pripremu pilota prije leta. GTE će isporučiti i 15 primjeraka mobilne inačice sustava TAWDS.

Tvrtka razvija i sustav MILMET za švedsko zrakoplovstvo. Sustav ima slične značajke kao i AWDS,



**Prijenosna meteorološka postaja MTLII koristi »Lone Eagleov« Wi-Fi programski paket za prikaz koji se inicijalizira uključenjem računala. Paket sadrži alate za: proračun i prikaz koeficijenta zahlađenja vjetra, temperaturne konverzije, određivanje rosišta i relativne vlažnosti, procjenu oblačnosti, proračun izlaska i zalaska sunca, mjeseca i mjerjenje vlastita položaja postaje**

s tim da se za razliku od njega, po zahtjevu kupca ugraduje u više od 100 standardnih SPARC postaja. GTE je po uzoru na ovakav švedski pristup započela razvoj sustava IMETS (Integrated Meteorological System) za američku vojsku koji se ugrađuje na CHS (Common Hardware Software) radne postaje, instalirane u kabini lakog terenskog vozila HMMWV. Proizvedena su tri prototipa ovog sustava, a očekuje se narudžba najmanje 40 sustava za uporabu u zahtjevnim taktičkim aplikacijama.

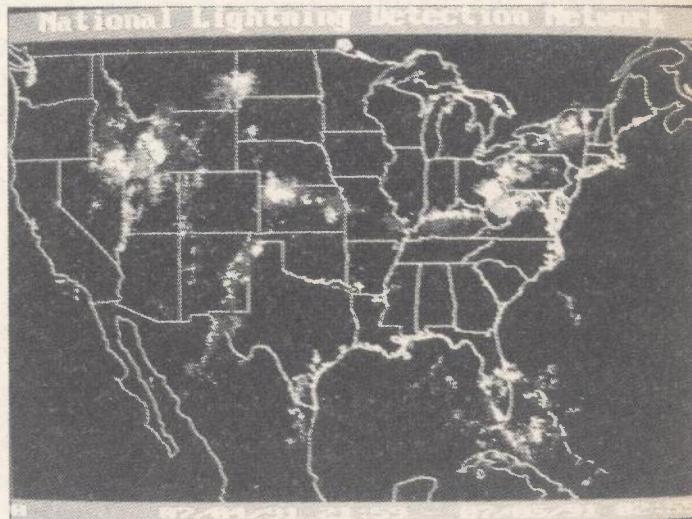
Već sada se mogu izgraditi autonome prijenosne prognostičke radne postaje temeljene na COTS sklopovskoj opremi u koje bi se ugradila specijalizirana programska oprema, dovoljno male i luke da ih mogu koristiti i pješačke postrojbe. Takva oprema s cijenom od 30.000 USD može biti instalirana za nekoliko minuta i može napraviti prognozu na temelju podataka sa satelita ili HF komunikacijskih kanala međunarodnih, nacionalnih i specijaliziranih vojnih meteoroloških službi.

Antena se smješta u tri cilindrična paketa promjera 15 i dužine 71 cm.

Originalni SW može usporedno prikupljati podatke iz sedam izvora (u zavisnosti od količine ugradene memorije). Multitasking okruženje omogućuje simultano prikupljanje, obradbu i spremanje podataka s geostacionarnih i polarnih meteoroloških satelita, površinskih senzora, HF i faks telekomunikacijskih izvora. Prognozator može obradivati, iscravati, pratići i prikazivati pristiže slike, otvoriti veći broj slikovnih i tekstualnih prozora, generirati prognoze i izvješća, a sve radnje na svakom od prozora se pamte i ulaze u globalnu bazu podataka.

Pristižući podatci sa satelita se automatski preformatiraju u konvencionalne projekcije, zemljovide (konture) se kao podloga prikazuju zajedno sa slikom iz satelita. Moguće je sumiranje određenog područja do razmjere 64:1.

MTLII kontinuirano prikuplja HF faksimile (vremenski zemljovid), opažanja, radarske podatke

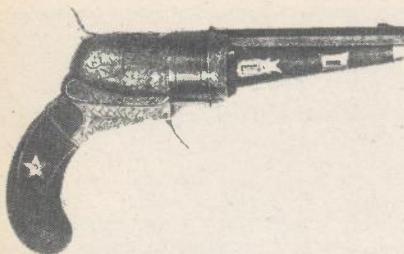


**GeoMet Data Services tvrtka poslužuje Nacionalnu mrežu za detekciju munja koja se sastoji od više od sto mještih postaja raspoređenih na području SAD. Izmjereni podatci se putem satelita dovode u središnju postaju gdje se udari munja prikazuju uz pomoć posebnog grafičkog paketa**

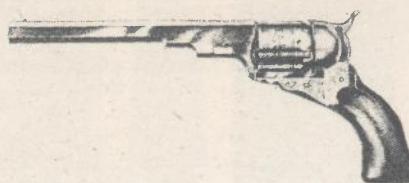
bi. Napajanje se može pribaviti ili iz fiksnih izvora (mreže), vozila, prijenosnih generatora, baterija ili solarnih panela.

Lone Eagle Systems je 1990. isporučila Američkom laboratoriju za istraživanje atmosfere dva demo-sustava MetSatPack od kojih je svaki težio po 45 kg, a za prenošenje su bila potrebna dva čovjeka. Tvrtka je od tada proizvela lakše inačice sustava uključujući i MTL II (Man-portable Tactical Laptop). Standardni sustav uz cijenu od 60.000 USD uključuje programsku potporu, izvor neprekidanog napajanja, solarne panele i torbu za prijevoz. Laptop je moguće dobiti u tri inačice (različiti procesori) i s do 450 Mbyta HD.

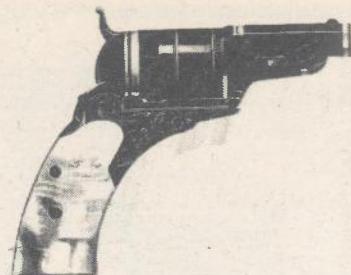
i vremenske biltene. Površinska i opažanja u gornjim slojevima se rutinski primaju, dekodiraju i prikazuju kao grafički prikaz superponiran na satelitsku sliku (i tekst. Radarska izvješća se primaju svakog sata, spremaju i prikazuju u tekstualnom obliku ili se pak mogu iscrdati (priček oluja detektiranih nacionalnom radarskom mrežom) i kombinirati sa satelitskom slikom. Prognostičar može intervenirati na sadržaj slike zaslona (ekrana) (simboli, crte), mjeriti zemljovide udaljenosti, itd. Pošbna biblioteka sadrži pozadinske zemljovide svake od svjetskih izvještajnih postaja, a operater može u bazu podataka unijeti i vlastita opažanja ■



Ovaj COLTOV promocijski revolver bio je upotrebљavan za uvjerenje kupaca dionica tvornice revolvera u Patersonu u New Jerseyu. Vjeruje se da je napravljen oko 1835. godine u maniri prijašnjih samokresa s kremenim paljenjem. Kalibr mu je bio 0.40 palaca, a cijev dužine 3.25 palaca - 82,5 mm.



Ovo je primjerak revolvera COLT PATERSON zvan TEXAS PATERSON. Revolver je kalibra 0.40 palaca, s cijevi dužine 7.5 palaca - 190 mm. Odponac nije vidljiv, jer iskoči iz okvira samo onda kad se napne kokot revolvera.



COLT REVOLVING POCKET PISTOL - revolver sustava COLT PATERSON napravljen u tvornici u Patersonu u New Jerseyu. Popularno zvan BABY PATERSON, imao je cijev dužine oko 2.5 palaca - 63,5 mm, a kalibr mu je bio 0.28 palaca do 0.34 palca

# REVOLVER - NEKAD I DANAS

## Perkusjski revolver i njegova vojna primjena (I. dio)

Doba vojnog revolvera zaista počinje revolverom Samuela Colta. U vrijeme građanskog rata između Unije i Konfederacije (od 1861. do 1865. godine) to je bio revolver Colt Army kalibra 0.44 palca jer je oko 200.000 komada tog vojnog perkusjskog revolvera sa šest naboja u bubenju bilo u službi vojnih snaga Unije. Pokazalo se daleko nadmoćnijim od svih ostalih perkusjskih revolvera izuzevši, možda, Remingtonova vojnog revolvera kalibra 0.44 palca. Dokaz tome je i proizvodnja kopije revolvera Colt Army kalibra 0.44 palca u tvornici Griswilda i Gunnersona 1863. godine na strani Konfederacije.

Piše VELIMIR SAVRETIC

**S**amuel Colt rođen je u Hartfordu, u državi Connecticut 19. lipnja 1814. godine u obitelji Christophera i Sare Caldwell Colt. Otac maloga Samuela bavio se trgovanjem i proizvodnjom boja i drugih kemijskih tvari pa je mali Samuel, radeći s ocem, puno toga i naučio o kemiji i metalurgiji. Zbog toga je i izbačen iz Amherstske akademije jer je pravio pokuse s podmorskima "torpedama" naime, tako je on tada nazivao podmorske mine).

Kao mladić od 16 godina, 2. kolovoza 1830. godine ukrcan je na brod *Corlo* koji je plovio od Bostona do Calcutte. Na tom je putu, kao midshipman imajući dosta vremena, Samuel Colt izradio od drva model revolvera. S tim je modelom otišao gospodinu Ansonu Chaseu,

puškaru, koji mu je tada i napravio pravi revolver od čelika.

Nažalost, kao što je bilo za očekivati, taj se revolver doslovce raspao odnosno eksplodirao mu je u rukama kod opaljenja. Zašto? Pa zato jer između bradavica nije bilo nikakvih pregrada pa je došlo do opaljenja svih naboja u bubenju u isti trenutak.

Anson Chase drugi model napravio je preokret: imao je pregrade, dizanjem kokota okreće se i bubanj u sljedeći položaj i na kraju, stiskanjem odponca odmah je i bubanj zaklinjen i tako ostao nepomičan, odnosno ostala je os naboja u osi cijevi.

Bez novca i potpore od oca (koji je izgubio veliki dio kapitala), Samuel Colt odlučuje doći

do potrebnog novca na bilo koji način pa zato odlazi na turneju po Sjedinjenim Državama i Kanadi 1832. godine predstavljajući se kao dr. Coul. Prikazujući pokuse s dušičnim suboksidom publici pa i privatno uz posebnu cijenu, zaraduje toliko da može ostvariti svoj san - tvornicu revolvera. Naime, dušični suboksid je plin koji, osim što neodoljivo izaziva smijeh i dobro raspoloženje, može poslužiti i kao analgetik (djelomice), pa je to svojstvo dobro iskoristio gospodin Colt zahvaljujući neznanju publike.

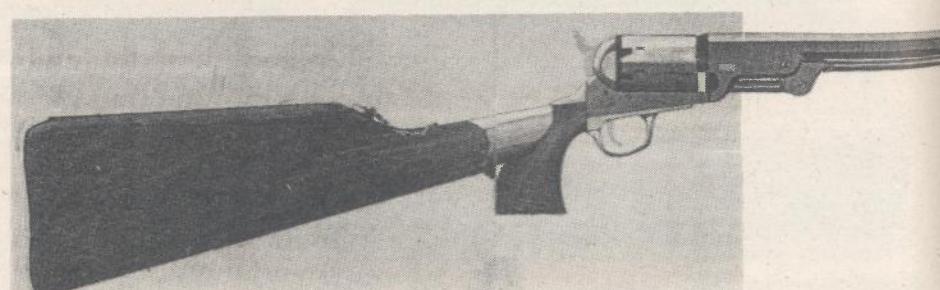
Prikupljenim novcem napravio je nekoliko vrsti revolvera pa već 1835. godine odlazi u Englesku i Francusku i tu podiže patente za svoj revolver. Zatim se vraća u Sjedinjene Države i podiže patent broj 138 od 25. veljače 1836. godine. Taj patent opisuje sve odlike njegovih budućih revolvera i tako potpuno zaštićuje njegovu proizvodnju od kopiranja drugih.

Godine 1836. uspijeva prodati dionice tvornice revolvera u vrijednosti od 150.000 dolara i otvara tvornicu u Patersonu u New Jerseyu, pokraj rijeke Passaic 5. ožujka iste godine. Ne imajući u vlasništvu nikakve dionice tvornice, dobiva zato godišnju plaću od 1000 dolara, potstoke po prodaji i udio u svekolikom dobitku.

Revolveri proizvedeni u toj tvornici nazivani su **Paterson Colt**. Imali su pet naboja u bubenju, SA sustav i, što je u to doba bilo moderno u Engleskoj, sakriveni odponac. Naime, odponac bi izšao iz okvira samo ako bi se napeo kokot. Ta se osobina na posljednjim revolverima (i puškama) te vrste izbacila iz proizvodnje zbog fragilnosti takvog odponca.



Revolver COLT WALKER proizведен u tvornici u Whitneymu u Connecticutu oko 1847. godine bio je jednako poznat u svoje vrijeme kao i danas. Naime, taj je revolver, kalibra 0.44 palca s cijevi dugom 9 palaca - 248,5 mm i težinom od 4,25 funti - 1,93 kg proizvodio snagu hitca jednaku današnjem 0,357 MAGNUMU. Sustav SA, bio je dosta lagan za rukovanje tj. zbog svoje velike težine trzaj kod hitca bio mu je relativno jednak ostalim revolverima manjeg kalibra i manje težine



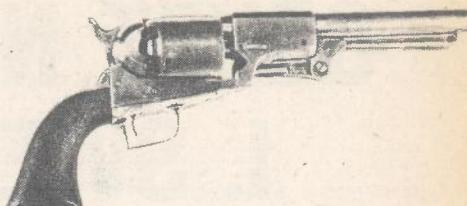
Kundak pričvršćen na rukohvat revolvera 1851 NAVY PISTOL. Pod ovim imenom taj je revolver, kalibra 0.36 palaca, dužine cijevi od 7.5 palaca - 190 mm, težine oko 1.13 kg, sa šest naboja u bubenju - nepotpuni naboј sastoji se od metka i crnog praha u cilindričnoj cahuri od voštanog papira, sa sedam ljevih nareza u cijevi uvelike služio engleskoj vojsci u Krimskom ratu od 1854. do 1856. godine. Ovaj se revolver proizvodio u Coltovoj londonskoj tvornici za englesku vojsku i poslije za obične građane



Revolver COLT NAVY, kalibra 0.36 palaca, sustava SA, cijevi dužine 7.5 palaca – 190 mm, punio se papirnim nabojima. Nazvan NEW MODEL NAVY PISTOL, proizvodio se od 1861. godine i nije bio popularan kao Model 1851 s oktagonalnom cijevi, tzv. ENGLESKI COLT. Vojska SAD kupila je ukupno oko 2100 komada tog ručnog oružja



Ovo je revolver izrađen u tvornici u Hartfordu oko 1848. godine. Kalibr mu je – 0.31 palca te nema nabijati metku u ležaj bubenja pa se kugla morala nabijati odnosno gurati palcem. Namijenjen je bio pratinji Wells – Fargo kočija pa je i nazvan WELLS – FARGO model 1848



Ovaj revolver zvan COLT DRAGOON SECON MODEL, s cijevi dužine 8 palaca – 203 mm, sustava SA, kalibra 0.44 palca i znatno manjom snagom metku od revolvera COLT WALKER, bio je namijenjen konjici SAD. Oko 11.000 komada bilo je u uporabi u vojsci, a služio je sve do 1860. godine, kad je zamijenjen revolverom COLT ARMY 1860. godine. Izrađen je oko 1850. godine

U razvoju Paterson revolvera i pušaka s bubenjem sudjelovali su, vjerojatno, i Frederick Hanson i John Pearson (oba iz Baltimorea) kao i Anson Chase (iz Hartforda). Međutim, oni su samo dotjerivali ideje Samuela Colta a i sudjelovali su u izradbi prototipova.

Revolveri Paterson rađeni su u kalibrima od 0.28 palca do 0.40 palca. Najmanji revolver bio je Baby Paterson kalibra 0.28 palca do 0.34 palca s cijevi dužine 2.5 palca (63.5 mm). Najpopularniji pak revolver u to vrijeme bio je Texas Paterson, kalibra 0.40 palca, dužine cijevi 7.5 palca (190.5 mm) nošen u pojusu.

Godine 1837. Samuel Colt pokušava dobiti državnu narudžbu ali, uprava to odbija s motivacijom da je bolje za vojsku imati muškete i samokrese s jednom cijevi punjene sprjeda. Samuel Colt tada putuje u Floridu gdje je rat sa Seminolama i tu uspijeva prodavati svoje revolvere na privatnoj osnovi – naravno, američkoj vojski!

Za to vrijeme polako propada tvornica u Patersonu i tada konačno, 1842. godine zatvara svoja vrata pod stečajem. Gospodin Colt prelazi na svoja »torpeda« i dobiva od Kongresa 150.000 dolara u svrhu zaštite luka od ulaza stranih vojnih brodova. Bile su to podmorske mine s elektroničkim paljenjem na daljinu, pa je tako S. Colt napravio pokus uspješno potopivši brod od 500 brt koji je uploviljavao u luku.

Godine 1845. Texas se oslobođa Mexika i počušava pripojiti Sjedinjenim Državama, ali još uvek postoji okršaj s meksičkim trupama oko rijeke Rio Grande. Satnik Samuel H. Walker borio se u Floridi protiv Seminola a kao teksaški ranger s još 14 rangerima bio je napadnut od 80 Indijanaca (ratnici Comancha) i pomoću Colt Patersona uspio ubiti 33 indijansku ratnika!

Ukupan broj revolvera Paterson nije prelazio 6000 komada uvezvi u obzir da je u tvornici proizvedeno i drugo oružje (puške).

Godine 1846. Samuel H. Walker uspije uvjetiti predsjednika Polka i ministra obrane Sjedinjenih Država da od Samuela Colta naruče 1000 komada revolvera. Samuel Colt tada po jednostavljuje svoj revolver, stupa u pregovore s Eli Whitneyem, vlasnikom tvornice za proizvodnju 1000 komada revolvera zvanih Walker – Whitneyville Colt, kalibra 0.44 palca sa šest naboja u bubenju i dužinom cijevi od devet palaca (228.6 mm). Tvrnica u Whitnevillu u Connecticutu dobila je za posao 3000 dolaru, i plaćeno je sve potrebno za proizvodnju. Poslije posla pak Samuel Colt dobio je sve posebno napravljene strojeve i dijelove u svoje vlasništvo i time je u ulici Pearl u Hartfordu otvorio svoju tvornicu.

Godine 1848. u toj je tvornici počela proizvodnja revolvera Army Model 1848 kalibra 0.44 palca sa šest naboja u bubenju, dužinom cijevi od 7.5 palaca (190.5 mm) zvanim Colt Dragoon (jer je bio namijenjen konjičkim jedinicama tada zvanim dragunji). Nekoliko je modela tog revolvera, s neznatnom razlikom između pojedinog, proizvedeno i oko 7000 komada je prodano vojsci Sjedinjenih Država.

Ostale je Samuel Colt ponudio na prodaju u Engleskoj.

Walker Colt 1847 kalibra 0.44 palca bio je, po pricaju, dobar isto tako kao i puška na 100 metara, a energija metka bila je gotovo ista kao u današnjeg revolvera kalibra 0.357 Magnum!

Revolver Colt Dragoon kal. 0.44 palca ostao je u proizvodnji sve do 1860. godine, kad ga je zamijenio New Model Army, a proizvedeno je ukupno oko 22.000 komada (od čega je polovica kupljena od strane vojske Sjedinjenih Država).

Godine 1848. u svojoj tvornici u Hartfordu, Samuel Colt uspije je tako organizirati proizvodnju da su gotovo svi dijelovi bili zamjenjivi što je nevjerojatno djelovalo na popravak tih Coltovih revolvera, a time i na kupnju.

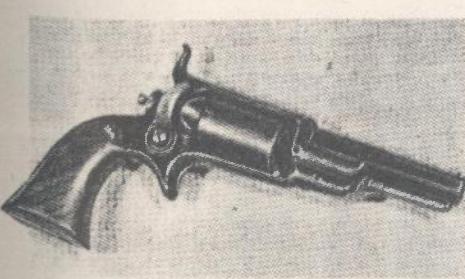
Coltov je patent isticao 1849. godine ali, do kazavši da nije imao baš velike koristi od tog patenta do istjecanja prava na patent, vlastnik Sjedinjenih Država produžuje mu patent do 1857. godine. Godine 1850. Samuel Colt postaje pukovnikom državne milicije Connecticuta, a istodobno dva nova modela revolvera dolaze na tržiste – Model 1849 Pocket i Model 1851 Navy.

Old Model Navy revolver, najpopularniji od svih revolvera, proizведен 1851. godine, kalibra 0.36 palca, najlaganiji do tada, imao je u sebi novost: osiguranje bubenja za vrijeme opaljenja naboja, a što se od tada primjenjivalo na svim Coltovim revolverima.

Godine 1851. Samuel Colt putuje u London i daje seriju predavanja na Institute of Civil Engineers. Ta predavanja natjerala su Engleze da zamole gospodina Colta da otvari tvornicu njegovih revolvera u Engleskoj. Tako je i bilo. Godine 1853, kod Pimlicha na Thanes Banku blizu mosta Zaruxall, u Londonu, gospodin Colt otvara tvornicu revolvera gdje proizvodi 1849 Pocket Pistol i 1851 Navy Pistol. Coltova londonska tvornica bila je čudovita za Engleze pa je čak Charles Dickens u Household Words 1855. godine opisao posjet toj tvornici (Chapter 15, Volume 9).

Godine 1854. britanska vlada naručuje za vojsku veliku količinu revolvera kao i strojeve za proizvodnju musketa. Ipak zbog raznih razloga Samuel Colt zatvara svoju londonsku tvornicu 1857. godine (medu inim razlog je što je za složenje poslove morao dovoditi radnike iz Sjedinjenih Država, a što je iziskivalo vrlo velike troškove).

Samuel Colt bio je veliki patriot, Yankee iz Connecticuta po rođenju, pa je, u očekivanju izbjivanja rata između Unije i Konfederacije, naredio svojem direktoru tvornice u Hartfordu da sve oružje proizvodi u količini većoj za 10.000 komada od naručene što je dovelo do toga da je Coltova tvornica mogla odmah zadovoljiti traženje vojske Unije 1861. godine, godine početka gradanskoga rata. Ali rat i smrt jedne kćerke dovelo je Samuela Colta da sa mrtnje postelje i tako, ugovorivši s državom proizvodnju od 75.000 komada jednometernih musketa, 10. siječnja 1862. godine umire u dobi od 48 godina. Tvornicu preuzima E. K. Root, strojarski inženjer, koji postaje i predsjednikom tvrtke.



Godine 1849. Samuel Colt uposlio je E. K. Roota, inženjera strojarstva, u svojoj tvornici u Hartfordu u Connecticutu. Elisha K. Root bio je i izumitelj pa je 1855. godine proizveo revolver zvan SLIDE-HAMMER COLT – kokot sa strane. Ovaj revolver, za razliku od ostalih modela iz Coltove tvornice oružja, morao je uporabiti kokot sa strane jer se osovina bubenja vadila straga. To je revolver kalibra 0.28 palaca i može se i danas naći, ali oni od 0.36 palaca i 0.44 palca su nestali



Revolver COLT ARMY 1860. godina, kalibra 0.44 palca, sustava SA, punio se sa šest naboja – papirni naboji s metkom i crnim prahom ili u ležaj nasipani crni prah, zatim kugla pa sve to zatvoreno maštu ili vazelinom, i bio je najzeljeniji revolver gradiškog rata u SAD. To je tzv. STREAMLINED model. Vojski Unije je, između 4. siječnja 1861. do 10. studenoga 1863. godine, ukupno dano 107.156 komada tog revolvera. Vojna mu je nomenklatura NEW MODEL ARMY REVOLVER



Revolver COLT NAVY Model 1851. Proizveden u Hartfordu i Londonu u kalibru 0.36 palaca, bio je vrlo popularan u engleskoj mornarici, ali takoder, zbog svoje male težine i na Divljem Zapadu i kod gradišta

# OSVRT NA TANKOVE TIJEKOM I. SVJETSKOG RATA (II. dio)

Razmatrajući razvitak tankova tijekom Prvoga svjetskog rata potrebito je osvrnuti se i na ustroj i uporabu tankovskih postrojbi, kao i na zamisli o njihovoj daljnjoj uporabi

Piše **BORIS ŠVEL**

**U**broju 54 *Hrvatskog vojnika* otpočeli smo jedan opći osvrт na razvitak tankova tijekom prvog svjetskog rata, pri čemu je naglasak bio stavljen na opću crtu razvitka koncepcije tanka. Dopunjajući opis tehničkog razvitka tanka treba naglasiti kako se do kraja rata konačno usavršio i pogon tankova, pri čemu je osnovno pogonsko sredstvo postao benzinski motor, budući da su se francuski pokusi s elektro-benzinskim pogonskim uredajem bili pokazali prilično nepraktičnim. Motori su usavršeni i ugradnjom crpki za gorivo, budući da se na ranim tankovima, kojima je gorivo u rasplinjajući dolazio slobodnim padom, dogadalo da motor prekoči nekoliko taktova i prestane raditi prigodom svladavanja osobito strmih nagiba. Na britanskom tanku Mark V su bile izbačene zasebne mjenjačke kutije za svaku gusjenicu, a uvedeni su posebni prijenosni mehanizmi, tzv. epicikli, te je tako konačno tankom mogao upravljati samo jedan vozač.

## Ustroj tankovskih postrojbi

Ustroj tankovskih postrojbi bio se razlikovao od zemlje do zemlje, već prema koncepciji uporabe. U Velikoj Britaniji prvi začetci ustroja tankovskih postrojbi sežu u zimu 1915. i 1916. godine, kad je u nastavnom središtu Siberia osnovan odjel oklopljenih vozila u sastavu strojničkog zbora. Pojam strojničkog zbora odnosi se na strojničke postrojbe, a koje su u to vrijeme uživale status zasebnog roda vojske, prema britanskoj terminologiji zbora, (*corps*). U tom nastavnom središtu uvježbavano je oko 600 časnika i vojnika u uporabi strojnica i motornih vozila, i to je ljudstvo tvorilo prve tankovske posade. U srpnju 1916. godine ustrojeno je šest samostalnih tankovskih satnija, sastava četiri vođe jačine šest tankova, tj. ukupno 24 tanka, a brojno stanje ljudstva bilo je iznosilo 24 časnika i 255 dočasnika i vojnika. Tijekom listopada 1916. godine užurbano se radi na ustroju tankovskih bojni, one su se bile sastojale od tri satnije s

po četiri voda jačine pet tankova, te stožernog voda jačine četiri tanka. U početku 1917. godine bio je izmijenjen ustroj ovih bojni: sada su imale tri satnije po 16 tankova, tj. četiri voda čiji je sastav bio smanjen na četiri tanka; bojna je još k tome imala 16 pričuvnih tankova. Nova je bojna tako imala jednak broj tankova kao i stara, tj. 64 komada, no unutarnji je ustroj bio drukčiji.

Tijekom 1917. ustrojene su i prve tankovske brigade, i to četiri do kraja godine, a stožer pete u početku 1918. godine. Te su brigade imale po dvije bojne, a kasnije su mogle imati i tri bojne. U ljeto 1918. godine bilo je ukupno 18 tankovskih bojni (17. je bila opremljena oklopljenim samovozima), a čiji je sastav bio 36 tankova ukoliko se radilo o teškim pješačkim tankovima, odnosno 48 tankova ukoliko se bilo radilo o konjaničkim srednjim tankovima. Do ovih je promjena u ustroju tankovskih postrojbi bilo došlo uslijed gubitaka koje su tankovi pretrpjeli tijekom borbi.

U Francuskoj je u kolovozu 1916. godine otpočelo vježbanje ljudstva za tankovske posade u logorima Trou d'Enfer i Cercottes. Budući da su francuski tankovi spadali u topništvo (same se tankove smatrali jednostavno jurišnim topništvom, Artillerie d'Assault), bile su i tankovske po-



Tankovi MARK V pri kraju rata

strojbe ustrojene poput topničkih. Tako su potkraj 1916. godine ustrojena prva četiri sklopa jurišnog topništva, sastava tri bitnice od po četiri tanka. U svibnju 1917. godine postoji već 30 sklopova jurišnog topništva, od kojih dva služe za nastavu, dok su preostali bili ustrojeni u skupine jačine tri do četiri sklopa. Istodobno se otvaraju i odgovarajuća učilišta za nastavu tehničara, ciljatelja, i sl. Do kraja 1917. godine od postojećeg je jurišnog topništva ustrojeno ukupno devet skupina, od kojih su po dvije bile dodijeljene skupinama armija, dok ih je pet bilo u topničkoj pričuvni vrhovnog zates povjedništva.

Međutim, francuska se tankovska sila bila počela oslanjati na lake tankove FT-17, i sukladno tehničkim značajkama vozila,

kao i njihovim taktičkim značajkama, primijenjen je drukčiji ustroj tankovskih postrojbi. U početku 1918. godine ustrojena je prva satnija lakih tankova, s tri voda od po pet tankova. Ubroz se prisustvilo ustrojavanju tankovskih bojni sastava tri satnije, i bilo je odlučno ustrojiti 33 takve bojne. Zatim su bojne uključivane u puškovnje, svaka jačine tri bojne. Do kraja rata ustrojeno je devet puškovnija. Sljedeća, još viša postrojba bila je brigada, sastava tri puškovnije, i do kraja rata bile su ustrojene tri brigade. Od lakih tankova isporučen američkim snagama ustrojena je tankovska brigada, koja je pak bila sastava tri bojne. Vrijedno je napomenuti kako je zapovjednik ove brigade bio George Patton, koji se istaknuo i u drugom svjetskom ratu.

	Britanci		Francuzi	
	broj	primjedba	broj	primjedba
proizvedeno tankova	3000		3771	
uporabljeno tankova	2500	200 Mk I, Mk II 1000 Mk IV 1150 Mk V 150 Whippet	3414	400 Schneider 294 St. Chamond 2720 Renault
gubitci od neprijateljeva djelovanja	oko 1000 (33%)	20% protutankovske mine 3-4% protutankovske puške i ručne bombe 6% neprijateljevi tankovi 70% topništvo	748 (17%)	16% protutankovske mine 4% protutankovske puške i ručne bombe 80% topništvo
posade	23100		14200	
gubitci posada	5500 (24%)	1124 poginula 3842 ranjena 584 nestala	2742 (19%)	413 poginula 1979 ranjena 350 nestalo

U Njemačkoj je temeljna postrojba bio odred, *Abteilung*, sastava pet tankova, a koji je imao rang bojne. O ovim smo postrojbama već pisali (v. »HV« br. 49), te ćemo se stoga samo osvrnuti na planove, koji međutim nisu bili ostvareni. Bilo se planiralo ove odrede ujediniti u više postrojbe, od po tri takva odreda, kao i ustrojiti i tri lake tankovske bojne, jačine 100 tankova: tri satnije sa po tri voda od deset tankova. Međutim, ovi planovi nisu nikad zavijeli, kao ni proizvodnja lakih tankova.

### Uporaba tankova

Govoreći o uporabi tankova, autor se ne bi upuštao u detaljan



**Francusko pješaštvo u zaklonu, pod neprijateljskom paljicom. U pozadini gori jedan pogoden tank St. Chamond**

opis svih bitaka u kojima je bila značajna uporaba tankova. Prva akcija u kojoj su bili uporabljeni tankovi odigrala se 15. rujna 1916. tijekom bitke na Somme, pri čemu su tankovi rabljeni kao izravna potpora pješaštvu, i gdje su zapravo zakažali, uslijed tehničkih nedostataka, pomanjkanja suradnje između robova, kao i nepovoljnog tla kojeg je razlokalno topništvo. Postignuti su lokalni uspjesi i veliki psihološki učinak na protivnika, no tank kao borbeno pomašalo nije bio ispunio očekivanja.

Francuzi su tankove, tj. svoje jušno topništvo po prvi put uporabili tijekom bitke na Aisne 16. travnja 1917. godine, sa sličnim učinkom, samo što su još pretrpjeli i gubitke od strane Nijemaca koji su bili pripravljeni na pojavu tanka.

Britanci su tijekom bitke kod Cambrai 20. studenog 1917. godine masovno uporabili tankove, i premda su tankovi tom prigodom bili pretrpjeli teške gubitke, postignuti su i značajni uspjesi. Ta je bitka značajna kako po priprema-

ma tankovskih postrojbi koje su bile obavljene prije same bitke, tako i po poukama koje su izvučene iz bitke. Pripreme su obuhvaćale uvježbavanje suradnje s pješaštvom, kao i uvježbavanje taktičke vodova, kao temeljnih postrojbi: medusobna potpora strojničkih i topovskih tankova<sup>1)</sup>, svladanje prepreka, tj. protutankovskih robova, i sl. Tijekom bitke pokazala se neučinkovitost tankova u naseljenim mjestima, gdje bi se ubrzo našli zasuti paljicom sa svih strana, i odvojeni od svojeg pješaštva (za to su se brinuli njemački strojničari). Tankovi su pak otvarali strojničku paljbu iz pokreta na 300 do 600 metara od ciljeva, dok je topovsku paljbu bilo moguće otvarati jedino s kratkim zastanakom, ukoliko se željelo polučiti kakav uspjeh.

Tijekom njemačke navale u proljeće 1918. godine izgubljeno je dosta tankova, od kojih su jedan dio Nijemci bili zaplijenili, te uvrstili u svoj sastav. Tankovi su opet masovno rabljeni tijekom druge bitke na Marne od 18. do 25. srpnja 1918. godine, a posljednja veća uporaba zbila se tijekom bitke kod Amiensa, 8. kolovoza 1918. godine. Prigodom ove potonje bitke pokušalo se s ubacivanjem konjaništva i srednjih tankova u prolaz otvoren u protivničkoj bojišnici, no ovaj pokušaj nije uspio — kad su tankovi, koji su se bili kretali ispred konjaništva, pretrpjeli gubitke, konjaništvo je odustalo od prodora.

Tijekom svih ovih bitaka tankovi su bili uporabljeni kao pomagalo za ostvarivanje taktičkih zamisli,<sup>2)</sup> u okolnostima koje smo opisali, bez čvrste koncepcije uporabe, a jedini je pokušaj njihove uporabe radi ostvarivanja strateških zamisli (Amiens) bio propao. Međutim, pojavile su se i smjelije zamisli.

### Plan 1919

Načelnik stožera britanskih tankovskih postrojbi, pukovnik

(kasnije general bojnik) J. F. C. Fuller bio je planirao uporabu tankova kod Cambraia, a u svibnju 1918. godine formulirao je svoje zamisli u tzv. *Planu 1919*, kojeg je sam (u njegovu prvobitnom obliku) smatrao više nekom vrstom vojnog eseja, a koji je kasnije razrađen kao operativni plan. Ovaj

uništavanju neprijateljevih borbenih pomagala i žive sile.<sup>3)</sup> Glavna tehnička pomagala za ostvarenje ovog plana trebali su biti tankovi Mark VIII i srednji tank D (v. »HV« 53, odn. 52), a za ovog potonje je Fuller u svojem planu iznio i specifikaciju. U kasnijoj inačici plana bila je predvidena i ma-



**Njemački tankovi na zapadnom bojištu**

je plan bio podnesen i glavnom zapovjedniku savezničkih vojski maršalu Fochu, i ovaj mu je dao potporu. U prvom dijelu svojeg plana se Fuller osvrnuo na dodatašnju uporabu tankova, kao i općenito na prednosti tanka kao borbenog pomagala.

Nadalje je Fuller predložio silovit probor njemačkih crta obrane, a kojeg bi zatim iskoristile mase srednjih tankova, koje bi, zaobilazeći točke otpora, prodru u dubinu protivničkog rasporeda, i ondje se usredotočile na uništenje zapovjednih mjesta i stožera najviših postrojbi — divizija, zborova, te armija. Ovim bi bio uništen svezoliki sustav neprijateljeva zapovjedanja, čime bi se izazvalo rasulo bojišnice, a zatim bi uslijedio udar na središta opskrbe.

Ovakav iznenadni udar Fuller je u potpunosti bio prepostavljao

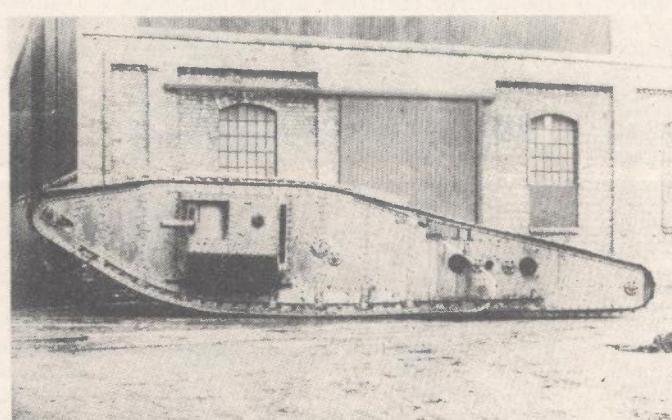
svrnujuću uporabu zrakoplovstva zbog potpore i opskrbe kopnenih snaga, pa čak i za prebacivanje četa. Međutim, kao što znamo, do izvedbe ovog plana nije nikada došlo uslijed završetka rata.

### Zaglavak

Ovim napisom prividimo krajuz članaka posvećenih tankovima u prvom svjetskom ratu. Završetkom rata je razvitak tankova bitno usporen, no ne i prekinut, unatoč velikom smanjenju tankovskih postrojbi diljem svijeta.

Tijekom dvadesetih godina rad je nastavljen uglavnom u pokusnom obliku u Velikoj Britaniji, na temelju radova J. F. C. Fullera, B. Liddel Harta, te satnika Martela. U SAD se problematikom oklopljenih postrojbi bave G. Patton i A. Chaffee, u Francuskoj se nešto kasnije svojim radovima javlja pukovnik de Gaulle. U Crvenoj je armiji glavni zagovornik tankovskih postrojbi maršal Tuhačevski.

Fullerove su zamisli pak najdetaljnije bili prostudirali u Njemačkoj, kojih su tankovi bili zbranjeni Versailleskim mirovnim ugovorom. Ova okolnost, kao i uloga koju su na strani Saveznika odigrali tankovi, podržale su živo zanimanje za tankove, i tako su Fullerove zamisli naišle na plodno tlo, i u konačnici bile i ostvarene u početku drugog svjetskog rata. ■



**Pokušaj produljenja tijela tanka MARK IV nazivao se TADPOLE TAIL, no nije bio uspješan. Bijela crta pokazuje izvorni oblik tijela tanka**

### Napomene:

<sup>1)</sup> Britanci su svoje teške pješačke tankove izradivali u topovskim (tzv. male) i strojničkim inačicama (tzv. female).

<sup>2)</sup> Britanci su tankove rabili kao pomagalo za izravnu potporu pješaštvu, dok su ih Francuzi rabili kao prateće topništvo.

<sup>3)</sup> Fuller se slikovito izrazio o uništenju protivnika »mozga i želuca«, umjesto uništavanja »mesa i kostiju«.

# KAMUFLAŽA NA BOJIŠTU (III. dio)

Od širokog spektra skupa postupaka, mjera i metoda, kojima se skrivaju vojni objekti, oružja te raspored i pokreti vlastitih bojnih snaga, a koji se podrazumijevaju pod suvremenom kamuflažom, u radovima *Kamuflaža na bojištu* iznijet je dio koji se odnosi poglavito na oružje.

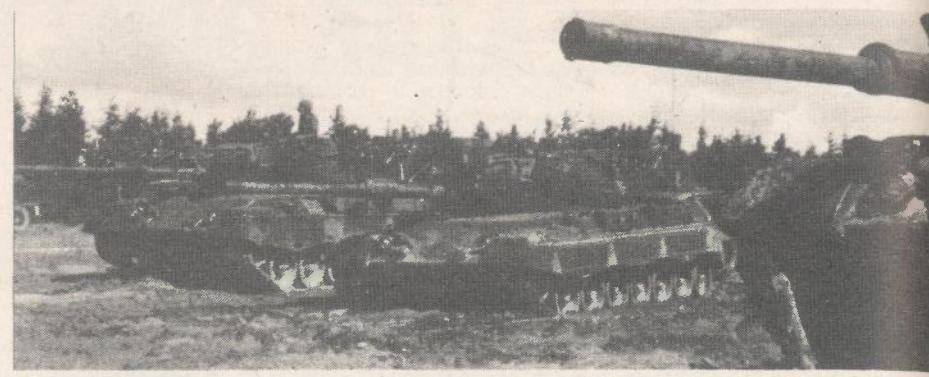
Promjenljive veličine poput specifičnosti bojišta, meteoroloških i vremenskih uvjeta imaju značajan utjecaj na realizaciju učinkovite kamuflaže te je evidentno da nema sveobuhvatnih i potpunih generalnih rješenja kamuflaže oružja. Određen skup postupaka, mjera i metoda ipak se generalno primjenjuje za određeno oružje te ih u ovom članku razmatramo tako klasificirane

Piše VLADIMIR PAŠAGIĆ

## TANK

**D**anas je tank ugrožen tzv. »pametnim« streljivom koje se od ostalih antitankovskih streljiva razlikuje po tome što se samo navodi na svoj cilj ili se aktivira pomoću cilja. Mjere protiv ovakvog streljiva ovise o prirodi senzora koji se u njima koriste, tj. o dijelu elektromagnetskog spektra koji detektiraju ti senzori.

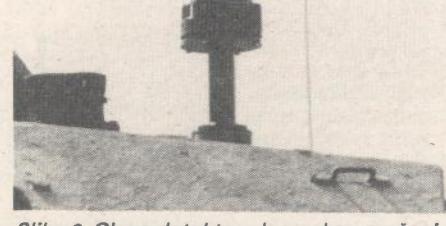
Vidljivo područje predstavlja jedan kraj elektromagnetskog spektra koji se primjenjuje u senzorima a tipični primjer je AGM-65A inačica Maverick zrak-zemlja projektila koje proizvodi američka tvrtka Hughes Aircraft Company. Ovaj projektil ima TV kameru i odgovarajući sustav za automatsko TV praćenje. Sljedeće, kako povjesno tako i po valnoj duljini elektromagnetsko zračenje koje koristi (blisko IC područje) je streljivo u kojem se koristi lasersko navodenje. Primjeri ovakvih raketa su AGM-114 Hellfire tvrtke Rockwell i Martin Marietta, zatim AGM-65E inačica rakete Maverick i M712 voden projektil copperhead koji se lansira iz 155 mm topa. Označivač cilja za to streljivo temeljeni su na Nd-YAG laserima ( $1.06 \mu\text{m}$ ) ali se mogu primijeniti i  $\text{CO}_2$  laseri koji emitiraju na valnoj duljini unutar dalekog IC područja u kanalu  $8 - 13 \mu\text{m}$ . Ukoliko se razmatra valna duljina laserski sustavi poklapaju se s IC sustavima. Oni rade u  $3 - 5 \mu\text{m}$  ili  $8 - 13 \mu\text{m}$  posjedu, te se na temelju toga dijele u dvije velike skupine. Primjeri streljiva u kojima se koristi IC navodenje su 120 mm



Slika 1. Tankovi Leopard 1 danske vojske. Lijevo je originalni Leopard 1 a desno od njega je tank »pokriven« CAMTEX tvarivom. U doba mira cijev se ne prekriva tim tvorivom

Strix minobacačke bombe razvijene u švedskim tvrtkama FFV Ordnance i Saab Missiles; Skeet submunition tvrtke Textron Defence Systems; Bonus tvrtke Bofors te AGM-65D inačica Maverick projektila ATGW 3LR (TRIGAT) koji zajednički razvijaju Britanija, Francuska i Njemačka te prijenosni protutankovski projektil s fiberoptičkom vezom razvijen u tvrtki Huges Aircraft Company.

U ostalim tipovima »pametnog« streljiva koriste se radari za milimetarsko valno područje. Oni rade na frekvencijama koje su pogodne za rasprostiranje



Slika 2. Glava detektora laserskog zračenja tvrtke Real Saviour instalirana na britanskom bojnom tanku Challenger

atmosferom a to su  $35$ ,  $94$ ,  $140$  i  $220 \text{ GHz}$ . Streljivo ovog tipa su  $81 \text{ mm}$  Merlin minobacački projektili razvijeni u British Aerospace i nova inačica Hellfire projektila razvijenog u tvrtki Rockwell. Da bi mogla bolje detektirati cilj te kako bi bila otporna na mjere zaštite, najnovije »pametno« streljivo može raditi u dva spektralna pojasa – infracrvenom i milimetarskom. Primjeri su SWAARM (Smart Weapon Anti-Armour) razvijena u tvrtkama Hunting Engineering i Honeywell te SADARM (Sense and Destroy Armour).

U glavama za samonavodenje mogu se također kombinirati aktivni milimetarski radar i pasivni radiometarski senzori za finalni stupanj navodenja. Primjenjuju se i senzori centimetarskog elektromagnetskog zračenja kao i senzori magnetskog polja.

## Mjere zaštite u vidljivom području

Primjena kamuflažnih boja kojima se reducira optički kontrast između tanka i okolnog terena i vegetacije odavno je poznata mjera zaštite jer se na taj način minimalizira šansa za vizualnu detekciju. U većini slučajeva tankovi su obojeni

jednom bojom no interesantno je spomenuti da su još 1916. godine britanski tankovi bili obojeni s više boja čime se teorijski silueta razbijala u više dijelova te se na taj način čini tank teže uočljivim. Nakon što su se prestali primjenjivati ovakvi načini bojenja, ponovno su oživljjeni tijekom 1970. kad su ih počeli koristiti u SAD i drugim vojskama premda se čini da se u ruskoj vojsci ovaj način kamuflaže tanka ne primjenjuje. Posljednja i najviše korištena shema boja koju su prihvatali u njemačkoj i američkoj vojski sastoji se od smeđih, zelenih i crnih površina. Ovakve su kamuflažne boje učinkovite samo protiv streljiva s TV praćenjem ali kako su ovakva streljiva relativno rijetka temeljna im je namjena da smanje šanse od vizualnog detektiranja. Dimne zavjese učinkovita su obrana za vidljivo područje (vidi čl. II) no temeljni je problem dovoljno rano lansirati dimne granate kako bi se uspješno razvila dimna zavjesa. Vizualni marmci se za sada primjenjuju samo kad su tankovi stacionarni jer ne postoje zadovoljavajuća rješenja za pokretljivost istih. Problemi vezani za montažu i demontažu kamuflažnih mreža, a i većine tzv. »kišobrana« ograničavaju njihovu primjenu samo kad su tankovi stacionarni.

## Mjere zaštite u IC području

Široka primjena infracrvenih detektoru u sustavima navođenja dovelo je do potrebe da se tank zaštiti u ovom dijelu elektromagnetskog spektra. Koriste se boje s malim koeficijentom emisivnosti kojima se reducira termalni kontrast između površine tanka i njegove okoline. Ukoliko se uz smanjenu emisivnost uspije realizirati da se ona mijenja po malim površinama te se na taj način razvija-razlaže infracrvena silueta, učinkovitost ovakve zaštite je još veća. Ipak, smanjivanje termalne signature tanka prije svega je povezano sa zaklanjanjem toplih površina kao što su oklopi motora ili gume na vozilima. Najteže je riješiti problem ispušnih plinova premda se temperatura ispušnih plinova može reducirati na taj način da se miješa s hladnim zrakom kako bi se minimalizirala vjerojatnost detekcije, temperaturne razlike između površina tanka i tipičnih okolina ne smiju biti veće od  $2$  do  $6^\circ\text{C}$ . To

nije jednostavno ostvariti ali situaciju olakšava činjenica da temperatura pozadine može varirati za više od  $10^{\circ}\text{C}$ , što znači da se termalna signatura tanka može stopiti s pozadinskim termalnim šumom. Dimne zavjese za IC područje koriste se poglavito kao odgovor na otkrivenu prijetnju. Čestice dima moraju biti velike (vidi čl. II.) s determiniranim značajkama refleksivnosti i apsorbacije u IC području. Sve veće brzine antitankovskih projektila i »pametnog« strejliva smanjuju vrijeme za koje bi se dim morao razviti pa tako sve više dimne zavjese gube na učinkovitosti. Za slučaj tzv. reaktivnog moda (otkrivena prijetnja) tank može koristiti IC mamce-baklje. Novije generacije IC glava za samonavodenje detektiraju baklje kao točkaste ciljeve (vidi čl. II.), tj. lažne ciljeve te ih čine neučinkovitim. Smanjenjem protežnosti i težine IC ometača, a koji uspješno ometaju suvremene IC glave za samonavodenje, omogućit će se brzo korištenje istih i za kamuflažu tanka.

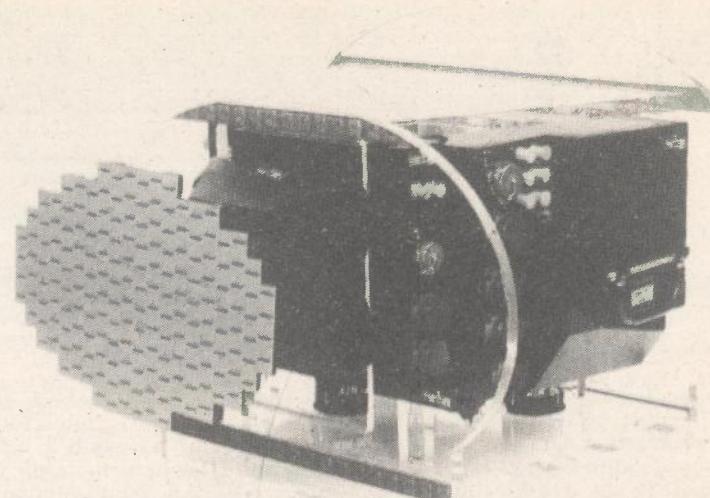
### Mjere zaštite u radarskom području

Za radarsko područje potrebno je reducirati radarsku refleksnu površinu



Slika 3. Niz Maverick raketa i to u prednjem planu je raketa s televizijski vođenjem sustavom, iz nje je s IC sustavom, zatim slijedi s laserski vođenim sustavom te mornarička inačica rakete

tanka a što se može ostvariti smanjivanjem refleksivnosti površine. U tu se svrhu primjenjuju boje koje apsorbiraju radarsko zračenje a također i ostala tvoriva i premazi koji imaju svojstvo apsorbiranja radarskih valova. Međutim, još ostaje problem refleksije na površinama tanka koja su načinjena tako da formiraju retrorefleksne kuteve. Zbog toga je potrebno voditi računa o geometrijskim oblicima te maksimalno izbjegavati oštре rubove i kuteve. Kao dodatak smanjivanju radarske refleksne površine moguće je načiniti promjene u vanjštini tanka cime s bitno mijenja njegova radarska silueta te ga je teže identificirati. Zajednička primjena tvoriva koji apsorbiraju radarsko zračenje, npr. tvoriva koja sadrže feritne vodljive čestice ili karbonska vlakna te su u stanju atenuirati radarsko zračenje  $10\text{dB}$  ili više te odgovarajuće izvedbe vanjštine tanka mogu reducirati radarsku signaturu do razine gdje ga je teško razlučiti od pozadine. Međutim, tvoriva koja apsorbiraju radarsko zračenje u nekim slučajevima pogoršavaju probleme termalne signature jer imaju tendenciju biti dobri izolatori. Primjenom CAMTEX



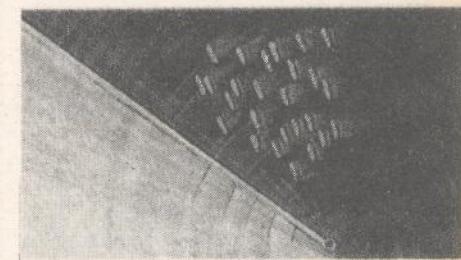
Slika 4. Multimodni pulsnji Dopplerski radarski sustav FIAR GRIFO F/X+ namijenjen za male borbene letjelice kao što je F-5

tvoriva koji su slični sagu, eliminira se sjajnost i ulaštenost a postoje specijalne inačice pomoću kojih se osim vizualne signature minimalizira termalna i radarska signatura. Ovakva su tvoriva razvijena u Danskoj i primjenjuju se na njihovim Leopard 1 tankovima. Vjerojatnost detekcije tanka na koje je nanesen CAMTEX tvorivo bitno je niže nego vjerojatnost detekcije tanka koji koristi kamuflažne boje. Osim toga, ukoliko je to potrebno zbog dekontaminacije, DAMTEX tvorivo se da skinuti relativno brzo. Radarski mamci-chaffovi ne koriste se za obnavljavanje »pametnog« strejliva i samonavodećih projektila koji imaju senzore u tom dijelu elektromagnetskog spektra. Postoji nastojanje da se radarski chaffovi koriste u stvaranju zavjese koja bi imala učinak u radarskom području kao što ga u vidljivom i IC imaju odgovarajuće dimne zavjese. Primjena kutinskih radarskih reflektora kao mamaca uobičajena je i učinkovita a treba istaknuti da su maleni i relativno jeftini. Premda već postoje maleni radarski ometači, npr. AN/ALQ-162(V) od samo 18 kg, nije poznat primjer njihove primjene i na tanku.

### LETJELICA

Najnovije generacije glava za samonavodenje visoko su sofisticirane te je letjelicama danas sve teže od njih se zaštiti. U radarskom području postoji tendencija primjene tehnologije za milimetarske valove i primjene radara sa sintetičkom aperturom (SAR). Primjenom radara sa sintetičkom aperturom omogućeno je da projektil leti pod kutem usporedno cilju kako bi se u finalnoj fazi napadaja poboljšalo razlučivanje cilja. Također se istražuju multispektralne glave u kojima se koriste dvije radarske frekvencije kako bi se na taj način otežale protumjere. Glave za samonavodenje u kojima se primjenjuje IC tehnologija danas predstavljaju najveću prijetnju letjelicama. U potpunosti su pasivne i često napadaju na stražnji dio letjelice. Podaci pokazuju da je u različitim konfliktima tijekom posljednjih nekoliko godina 90 posto letjelica srušeno projektilima u kojima se koristi IC tehnologija. Uz to se IC tehnologija i dalje usavršava te se danas primjenjuju IC glave u kojima se formira termalna

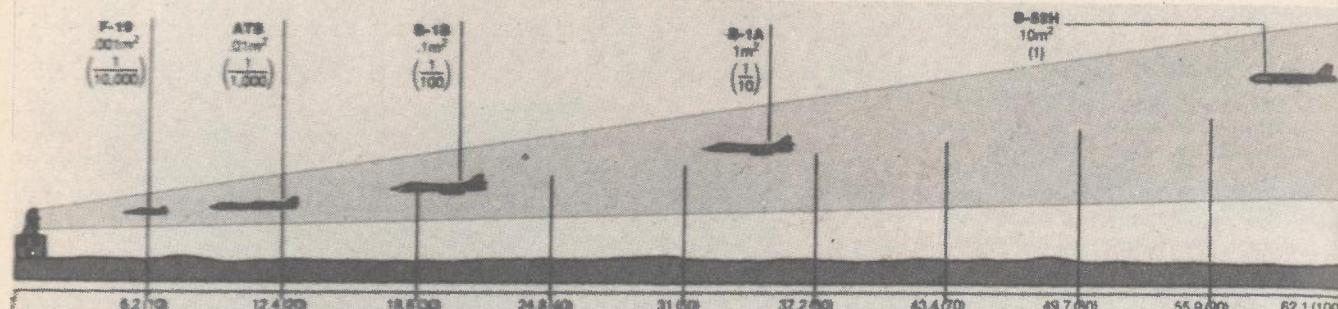
slika čime je poboljšana mogućnost razlikovanja IC signature cilja i neke mjere zaštite. Istražuju se i mogućnosti primjene laserskog rada (ladar). I konačno, razvijaju se glave u kojima se kombiniraju milimetarski valovi/ladar/IC tehnologija.



Slika 5. Primjena TALD mamaca u obmanjivanju protivničkih radara je učinkovita. Na pokazivaču radarskog sustava ne može se razlikovati letjelica od mamacu

Sve to znači da se letjelica danas i u buduću treba zaštiti od multispektralnih i multimodnih prijetnji i to brzo i precizno. Srce svakog integralnog sustava za elektronske protumjere predstavlja detektor radarskog, infracrvenog ili laserskog zračenja kojim se može detektirati projektil prijetnja. Danas se može reći da je naziv detektor daleko nadmašen jer suvremenim sustavima koji detektiraju prijetnju obavljaju još puno više toga. U stanju su sortirati i identificirati prijetnju uz pomoć biblioteka u kojima su sakupljeni podaci o poznatim neprijateljskim i prijateljskim projektilima. Ovakav sustav će uspoređivati nadolazeće signale s podatcima u biblioteci i automatski inicijalizirati odgovarajuće protumjere i to na temelju prioriteta (vidi HV br. 53 »Automatsko prepoznavanje ciljeva«). Normalno je da svaki korisnik ima svoje vlastite prioritete te se ovakvi sustavi isporučuju s praznom bibliotekom koju popunjava korisnik.

Na tržištu postoji tako puno detektora radarskog zračenja da je gotovo nemoguće sve ih nabrojiti i opisati. U SAD tvrtka Litton Applied Technology izrađuje niz sustava prilagođenih različitim ratnim i transportnim letjelicama. To su AN/ALR-66, -67, -68, -69 i -93. Tvrtka Loral Electronic Systems je također poznata



Slika 6. Shematski prikaz na kojim udaljenostima radar detektira letjelice u ovisnosti o njihovoj efektivnoj refleksnoj radarskoj površini

ti proizvođač detektora radarskog ozračenja uključujući AN/LAR-56A/C/M koji se ugrađuje na F-15 i F-16 letjelice. Jedan od posljednjih sustava koji se razvijaju u SAD je tzv. INEWS (Integrated Electronic Warfare Systems) namijenjen ugradnji na F-22 i RAH-66 Comanche helikopter. INEWS je dio programa ICNIA (Integrated Communications Navigation Identification Avionics) i predstavlja integralni podsustav za zaštitu budućih generacija vojnih letjelica. U Evropi, Francuska, Italija i Velika Britanija proizvode i razvijaju različite sustave s detektorima zračenja. Poznati su proizvođači francuske tvrtke Thomson - CSF, Dassault Electronique i Matra Défense. Najnoviji sustav za Rafale, poznat pod nazivom Spectra, razvija se zajedničkim snagama svih triju tvrtki. U njemu se koriste najnovije tehnologije i tehnike kao npr.: interferometrija, elektroničko skaniranje, digitalne frekvencijske memorije i mikrovalna tehnologija monolita, u kojima se primjenjuju supstrati iz galij arsenida (GaAs). U procesiranju obavijesti koristi se umjetna

inteligencija te se очekuje da će ovakvim sustavom biti obuhvaćeni svi tipovi radarskih, laserskih i infracrvenih prijetnji. U Velikoj Britaniji najveći su proizvođači Marconi Defence Systems i Ferranti International čiji je sustav AWARE u operativnoj primjeni na britanskom Lynx i Gazelle helikopterima. Marconi i Electronica (Italija) razvijaju kompletni sustav zaštite za Eurofighter 2000 koji će sadržavati radarski, laserski infracrveni detektor, lanser IC baklji i radarskih chaffova i vučeni mamac. Izraelska tvrtka Elisra razvila je brojne radarske detektore za instaliranje na vlastitim – izraelskim letjelicama i za izvoz. Japan također proizvodi detektorske sustave za svoje F-15J i RF-4E letjelice a naziv im je J/APR-4, 4A, 5 i 6.

Osim pasivnih sustava za detekciju prijetnje danas se koriste i aktivni u kojima se primjenjuje Doppler impulsna metoda. Posebnost ovakvih sustava je u tome što neće pilota samo upozoriti na približavanje nekog projektila već će također izračunati brzinu približavanja, smjer i vrijeme napadaja. Time je pilotu

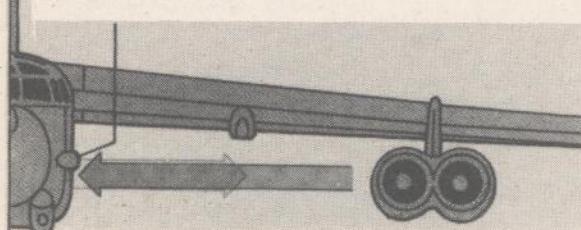
dana mogućnost da poduzme odgovarajuće mjeru zavisno o tome koliko ima vremena. Ovakvi sustavi koriste predajnike male snage i vrlo uskog snopa a namijenjeni su borbi s projektillima koji napadaju stražnju stranu letjelice. Primer za ovakav sustav je PVS 2000 tvrde GEC – Plessey koji se proizvodi za britanske letjelice Harrier GR.5s/7s. GE-C – Plessey razvija i detektor za Eurofigter. Izraelska tvrtka Elta Eletronic je također proizvela Doppler impulsni detektorski sustav EL/M-2160. Poznatom sustavu AN/ALQ-161, koji je izrađen u AIL Systems, dodana je Doppler impulsna funkcija kako bi se osigurali precizni podaci o projektillu koji napada USAF B-1B letjelicu. I na CH-47 helikoptere i letjelice posebne namjene i USAF transportere također su ugrađeni aktivni sustavi AN/ALQ-156. Za taktičke letjelice US Navy razvijen je model AN/ALQ-156A:

U sustavima AN/AAR-47 tvrtki Loral i Hercules Defense Electronis, AN/AAR-44 tvrtke Cincinnati Electroncis za detektiranje projektila koriste se infracr-

#### B-52 na radaru.

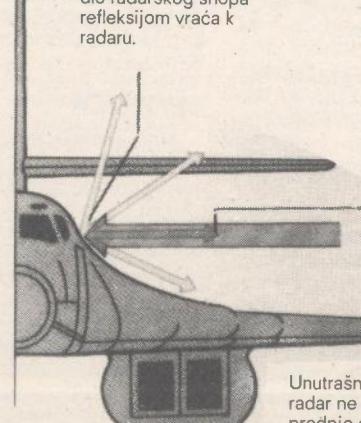
Iako je već 1935. godine istaknuta potreba minimalizacije radarskog odraza letjelice, pri projektiranju B-52 o tome se nije vodilo računa. Posljedica je laka detekcija B-52, posebice B-52H radarem.

Oplata trupa B-52 dobar je radarski reflektor.



Konstrukcijska izvedba motora omogućuje radaru da ih lako otkriva i s njihove prednje strane.

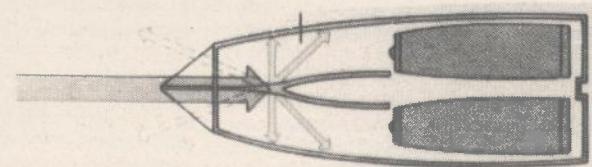
Oble površine oplate trupa rasprišuju radarski snop u više smjerova te se mali dio radarskog snopa refleksijom vraća k radaru.



#### B-1 na radaru.

Nasuprot B-52 zrakoplov B-1, poglavito B-1A projektiran je s ciljem minimalizacije radarskog udarnog presjeka. Odnos zamjetljivosti radarem B-1A prema B-52H je 1:100.

Unutrašnji oblik motora omogućuje da radar ne »vidi« motor zrakoplova s prednje strane.



Slika 7. Na ovom crtežu shematski je prikazan učinak geometrijskog oblika letjelice na refleksiju radarskog snopa. Već odgovarajućim konstrukcijskim rješenjima moguće je znatno smanjiti radarsku zamjetljivost letjelice

veni detektori. Sustavi su pasivni i muli-spektralni tj. koriste više senzora za različita spektralna područja.

Laserski detektori danas jednako kao i radarski imaju i sofisticirane mogućnosti mjerjenja parametara te biblioteku prijetnji koja se koristi za identifikaciju i klasifikaciju. Poznati su sustavi AN/AVR-2 tvrtke Hughes Danbury Optics i Series 1220 tvrtke Marconi.

### Mjere zaštite letjelice

Protumjere mogu biti aktivne ili pasivne. Primjeri za aktivne protumjere su radarski i IC-sustavi za ometanje kao i primjena chaffova i IC baklji. Danas postoji vrlo veliki broj različitih sustava u operativnoj primjeni. Neki od njih instalirani su unutar a neki izvan letjelice. Najpoznatiji i tipični za ove sustava su AN/ALQ-99 tvrtke AIL Systems, Northropov AN/ALQ-135 i -162, AN/ALQ-184 tvrtke Raytheon te AN/ALQ-178 tvrtke Loral. Na letjelicama Tornados koristi se ometački sustav Skyshadow, a na letjelicama Harrier ometački sustav Zeus oba razvijena u tvrtki Marconi. Francuska tvrtka Thomson - CSF proizvodi nekoliko ometačkih sustava uključujući Remora, Barem i Caiman koji su namjenjeni vanjskoj montaži (podvjesi). Dassault Electronique proizvodi ometače za Mirage 2000, nazvan ABD 2000. Ovaj se ometač instalira u unutrašnjost letjelice. Talijanske tvrtke Electronica i Alenia proizvode sustave ELT/553, 554, 558, 555 i SL/ALQ-234. Za izraelske zračne snage, domaća tvrtka Elta Electronics proizvodi sustave EL/L-8202 i -8230. Japanska tvrtka Mitsubishi također je razvila nekoliko ometačkih sustava od kojih su poznati J/ALQ-6 za letjelice F-4 i sustav J/ALQ-8 za letjelice F-15. Premađa su ometački sustavi u širokoj primjeni, njihova uporaba i značajka drže se strogom tajnom. Naime, mnoge glave za navođenje u modernim projektima posjeduju funkciju praćenja »na ometački signal«, te signal iz ometača može uzrokovati »predotkrivce« objekta na kojem je instaliran.

Aktivne protumjere u kojima se primjenjuju mamci za jednokratnu uporabu takoder su u širokoj primjeni i proizvode ih mnogi proizvođači. Tvrtka Texas Instruments proizvodi GEN-X patrone koja će zamijeniti POET ometač. Sustav sljedeće generacije razvijaju tvrtke Lockheed Sanders i Tracor Aerospace a poznat je pod nazivom STRAP (Straight Through Repeater Antenna Program). Tvrtke Thomson - CSF i Matra Defense zajedno razvijaju aktivni potrošni ometač pod nazivom Spider dok Dassault Electronique/Lacroix konstruira slični sustav - Camel/BEL. Ponešto drukčiji tip mamač je mamač TALD (Tactical Air Launched Decoy) i poboljšana inačica Improved TALD letjelica proizvedena u tvrtki Brunsarick Corporation koja se lansira u zrak kako bi imitirala ratni zrakoplov.

### Pasivne protumjere primjenom tehnologije male elektromagnetske zamjetljivosti

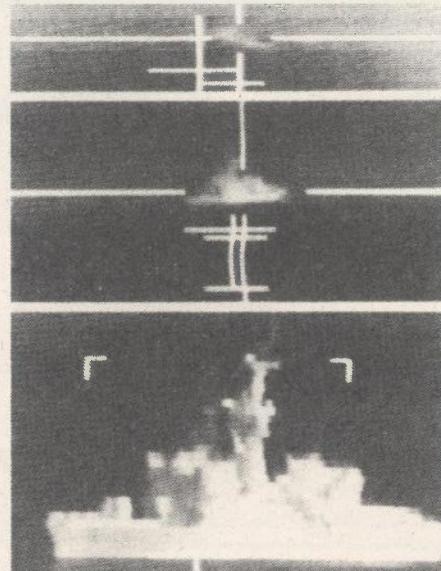
Tehnologija male elektromagnetske zamjetljivosti može se definirati kao skup mjeru kojima je cilj smanjenje elektromagnetske signature koja bi se čim više otežala mogućnost detekcije i

klasifikacije, a kad je objekt detektiran ovim se mjerama degradira i minimalizira učinkovitost neprijatelja u domeni praćenja, navođenja i vremena. Potrebno je uočiti pluralitet termina »mjere za smanjenje signature« jer je zaista potrebno poduzeti više mjeru kako bi se signatura smanjila kroz cijeli elektromagnetski spektar: IC područje, vidljive svjetlosti te područje radarskih i radiovalova. Svaki od navedenih signatura elektromagnetskog spektra donosi pred konstruktoru letjelice odgovarajuće zahtjeve i probleme. Primarni izvod IC energije svake letjelice generira se u motoru i ispušnim plinovima. Zbog toga na platformi male zamjetljivosti ti izvori trebaju biti zaklonjeni, skriveni iz vidnog polja neprijateljskog senzora i/ili im je potrebno fizikalno smanjiti jačinu. Metode kojima se postižu ciljevi uključuju primjenu drugih elemenata strukture kako bi se maskirali izvori IC zračenja. Smanjivanje IC energije provodi se hlađenjem ispušnih plinova na taj način što se miješaju s okolnim zrakom.

zultirati malom radarskom površinom za širok opseg kuteva. U drugom rješenju primjenjuju se ravne površine koje imaju veliku refleksiju ali unutar uskog kuta. Fotografije USAF bombardera B-2 i F-117A pokazuju da su konstruktori B-2 primijenili oble površine dok su konstruktori F-117A upotrijebili kutne oblike. Osim u obliku površine od koje se reflektira radarsko zračenje, refleksija ovisi i o kompoziciji tvariva na površini. Primjenjuju se premazi koji apsorbiraju radarsko zračenje i premazi koji su dobri vodići elektromagnetskog zračenja. Vodljive boje uzrokuju da se radarsko zračenje raširi i raspodijeli po cijeloj površini te se na taj način smanjuju i eliminiraju »topla« radarska mjesta. Osim premaza i boja mogu se koristiti i različite konstrukcije kojima se ostvaruje apsorbacija.

### BROD

Nedavni konflikti u Perzijskom zaljevu ponovno su ilustrirali učinkovitost pomorskih snaga ali i potrebu nadzora



Slika 8. Lijevo je prikaz slike broda kako ga vidi raketa Maverick AGM-65F. Desno je slika demonstracije te Maverick raket u sprezi s Hughes Rapidfire sustavom pri selekciji prioriteta cilja na osnovi »memorije« sustava



Treba spomenuti još jedan izvor IC zamjetljivosti specifičan za letjelice. To je aerodinamičko zagrijavanje koje nastaje kao posljedica kretanja letjelice kroz zrak. Smanjuje se nanošenjem posebnih premaza kojima se smanjuje trenje površine letjelice o zrak. To je osobito značajno načiniti na prednjem dijelu brzih letjelica. Smanjivanje zamjetljivosti u radarskom dijelu elektromagnetskog spektra provodi se minimaliziranjem radarske refleksne površine a za što se primjenjuju dvije tehnike: zaobljavanje (oblikovanje) i maskiranje te korištenje tvariva koji apsorbiraju radarsko zračenje. U tehnički oblikovanju nastoji se maksimalno izbjegći oblike i površine koje daju veliki doprinos radarskoj refleksnoj površini a to su: šupljine i kutni reflektori (poglavitno tetraedarski); površine koje su ravne za zrcalni upadaju i cilindri. Zavisno o pretpostavljenoj prijetnji moguće je u oblikovanju primjenjivati dva različita rješenja. Jedno je rješenje izbor zaobljenih oblika kakvi će re-

različitih signatura broda koje protivnik može primijeniti za detekciju i klasifikaciju. Osim poznatih prijetnji iz zraka i sa zemlje brod je ugrožen podmornicama, minama, torpedima te je kod nadzora signature potrebno voditi računa o različitim fizikalnim fenomenima. Značenje akustičke signature broda je razlogom što je u ovom prikazu i ona uključena dok je nismo razmatrali za druga oružja.

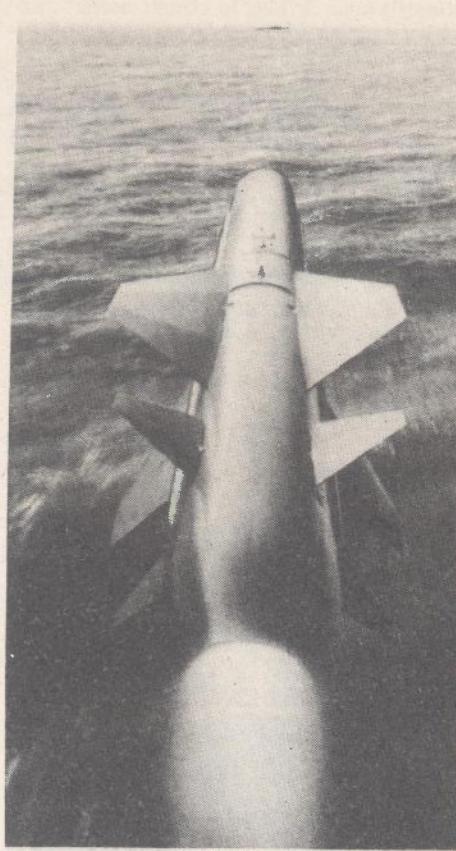
### Akustička signatura

U proteklih 20 godina uloženi su izuzetni napori u reducirajuša šuma iz brodskih motora jer on sonarskom uređaju predaje izdajničke podatke koji omogućuju ne samo detekciju broda već i njegovu klasifikaciju. Sofisticirani sonarski sustavi nagnuli su konstruktore i projektante brodova da osim tradicionalnih metoda za reduciranje akustičkog šuma istražuju i neke druge tehnike. Tako se predlaže razvoj premaza za trup koji mogu reducirati razinu vibra-

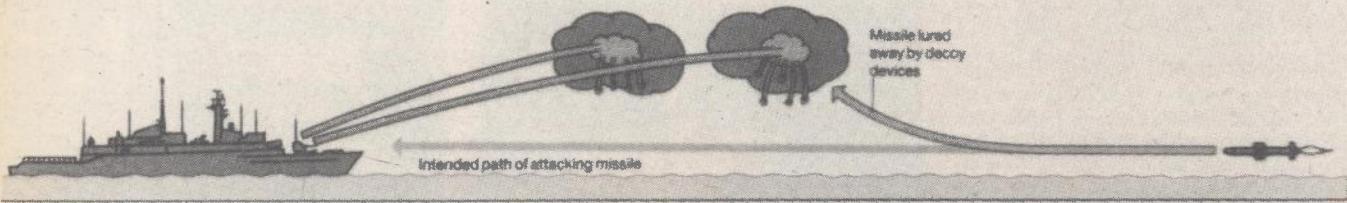
cija trupa ili primjena aktivnog nadzora akustičkog šuma. Temeljna ideja u aktivnom nadzoru akustičkog šuma je vrlo jednostavna; kako je zvuk ili šum u biti linearni fenomen osobito za amplitudu koje se tipično susreću u brodskoj akustici to je moguće dobiti absolutni muk i tišinu ukoliko se na signal šuma doda jednakva vrijednost akustičkog signala ali suprotne faze. Danas postoji niz industrijskih instalacija koje su opremljene sustavima za suzbijanje akustičkog šuma koji rade na ovom načelu no za brod bi trebalo načiniti vrlo kompleksnu raspodjelu izvora te ova metoda ostaje za neka buduća vremena. Međutim, primjena aktivnih magnetskih ležajeva je izvjesnija. Ovi uređaji omogućuju da osovina ne bude u direktnom kontaktu s tijelom motora, čime se znatno reduciraju vibracije. Široka primjena vrlo velikih rešetki hidrofona u moru za detekciju niskih frekvencija, koje generiraju plovni objekti, zahtijeva da se i reduciraju šuma ostvari na niskim frekvencijama.

### IC signature

Postoje dva elektromagnetska pojasa koja se koriste za detektiranje IC signature. Tzv. srednje valno područje od 3-5 μm u njemu se pojavljuju zračenja od toplih objekata na temperaturama tipično 250°C – 680°C itzv. daleko IC područje za valne duljine 8-13μm na kojima zrače izvori nižih temperatura. Ove pojaseve determinira propusnost atmosfere. Najvažniji izvori IC zračenja i signature u srednjem IC području povezani su s ispušnim plinovima i vanjskim vidljivim



Slika 9. Protubrodski projektil u niskom, pripovršinskom letu k svome cilju-brodu



Slika 10. Shematski prikaz obmanjivanja niskoletićećeg protubrodskog projektila pomoću mamaca

površinama oko ispusta te se za reduciranje signature broda u srednjem IC području na valnim duljinama 3-5μm primjenjuju tehnike hlađenja vidljivih dijelova oko ispusta i hlađenje samih ispušnih plinova. Podjednako su važne i tehnike u kojima se izvodi optička blokada toplih dijelova ispusta, te se na taj način eliminira njihova direktna vidljivost. U području većih valnih duljina, IC signature broda ovisi o raspodjeli temperature i emisivnosti po cijelom brodu, te kakvo je zračenje broda u odnosu na okolinu-pozadinu, nebo ili more. Temeljne tehnike kamuflaže u ovom području trebaju osigurati da se IC zračenje broda čim više približi zračenju pozadine. Primjenjuju se posebni premazi i boje, izolacijskim se tvorivima uklanjuju tople površine...

### Radarška signature

Određuje je geometrija strukture broda iznad površine vode i efektivni koeficijent refleksije vanjskih površina. Najsnažnije refleksije dobivaju se s velikih ravnih površina te se u konstrukciji modernih brodova izbjegava izlaganje takvih površina u bilo kojem smjeru za koji se može očekivati napadaj projek-

tilima. Takoder treba izbjegavati kuteve od 90° između palube i vertikalnih površina te tetraedarske kuteve jer ovakvi elementi jako reflektraju u smjeru upadnog zračenja bez obzira na orijentaciju. Dobri primjeri za oblikovanje kojima se minimalizira radarska refleksna površina su fregate britanske kraljevske mornarice, tip 23 i ruske krstariće klase Kirov. Osim konstrukcije i oblikovanja primjenjuju se i mјere reduciranja efektivnog koeficijenta refleksije.

Napredak protubrodskih raketa znatno je povisio ranjivost brodova. To su pokazali Falklandski rat 1982. i sukob Irana i Iraka čime je definitivno potvrđena potreba za odgovarajućim mjerama zaštite broda od projektila koji se mogu lansirati s udaljenosti većih od horizonta, a koji lete nadzvučnom brzinom i to vrlo nisko, na tzv. sea-skimming visinama. Tradicionalne mјere aktivne zaštite u kojima se primjenjuje paljba iz topova ili ispaljivanje projektila nisu dostatne. Kako se u protubrodskim projektilima koriste radarsko ili IC navodenje to su i nove alternative temeljene na elektroničkim protumjerama.

Postoje tvrdnje da se najučinkovitija zaštita broda ostvaruje pomoću aktivnih mamaca koji su u stanju detektirati, pojačati i ponovno emitirati radarski signal iz protubrodskog projektila. Na taj način mogu »odvući« projektil od broda-stvarnog cilja jer reemitirani radarski signal može biti jači od radarske signature broda. Da bi ostvario ovaku funkciju mamac mora sadržavati odgovarajuću elektroniku ali mora biti i pokretljiv kako bi što vjernije simulirao kretanje broda. Mamac se može izbaciti iz lansera ili ga brod može vući za sobom. Važno je naglasiti da se ovakvi mamac mogu primijeniti i za trgovacke brodove. Danas na tržištu postoji više proizvođača aktivnih mamaca za mornaricu. Poznati su mamaci Winnin i Nulka razvijeni u Australiji. Lansiraju se gotovo vertikalno i zatim odvlače od broda po programiranoj trajektoriji. Ugradena elektronika generira signal snažniji no što je radarska signatura broda te mamac odvlači na sebe protubrodsku navodenu raketu. Britanska tvrtka Marconi razvila je aktivni mamac. Sirenu kojeg je prezentirala kao prvi »inteligentni« za pomorski mamac.

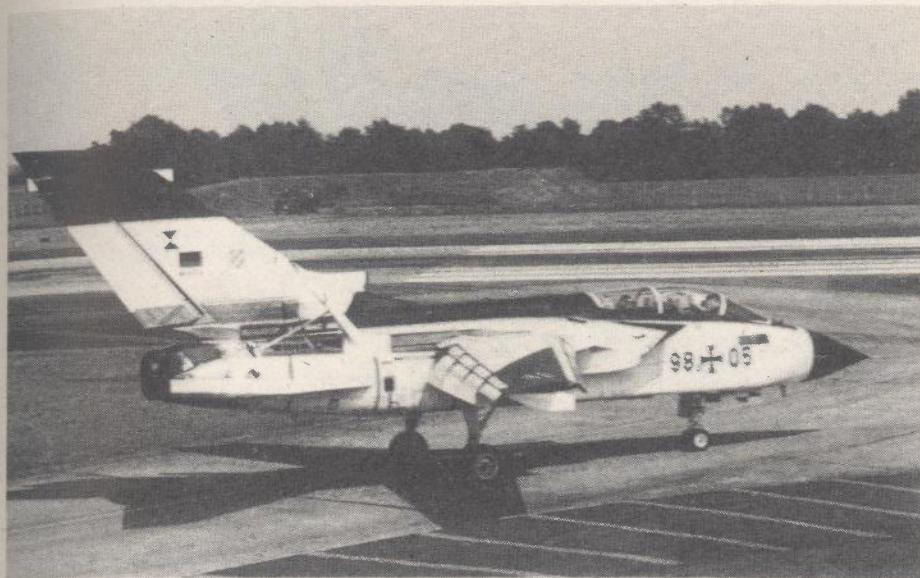
Nakon što se lansira, sirena se raketnim pogonom udalji na poziciju 400-500m od broda kad se otvara posebni padobran i sustav se spušta. Nakon detektiranja radarskog signala kojeg emitira protubrodski navodeni projektil, s mamacu se počinje emitirati signal ometanja. Francuske tvrtke Electronique Serge Dassault i Thomson-CSF proizvode aktivni

mamac nazvan LAD. Tvrтka Marconi razvila je mamac TOAD (Tower Offboard Active Decoy) kojeg brod vuće za sobom te je namijenjen trgovackim brodovima koji dobivaju zaštitu od radarskih navodnih projektila. TOAD mamac izgleda kao mali čamac i ima elektroniku koja je potrebna za detektiranje potencijalne prijetnje, raščlanjivanje signala i generiranje ometačkog signala dovoljno snažnog da se projektil preusmjeri na mamac.

### Zaglavak

Suvremena kamuflaža integralni je dio aktivnosti u modernim vojskama. Njezina kompleksnost uvjetuje suradnju vojnih stručnjaka i stručnjaka koji se bave problematikom detekcije i identifikacije kako bi se došlo do optimalnih rješenja određenih problema. Šablonski pristup, tj. generalizacija pri rješavanju problema kamuflaže lako može dati neučinkovita rješenja. Učinkovita kamuflaža često je nužni preduvjet uspješnog ostvarenja bojne zadaće. Vrijednost kamuflaže predmetnog oružja objekta gotovo uvijek je ispod 0,5 posto vrijednosti istog te ekonomska opravdanost ulaganja u kamuflažu je opravdana. ■

# TORNADOVA KONSTRUKCIJA



Njemački prototip P.04/98+05

**P**rvi prototip Tornada P.01/D-9591 (tada je još zrakoplov imao ime Panavia MRCA, a naziv Tornado službeno je usvojen 1976. godine) dovršen je u Njemačkoj u ljetu 1973. godine, a poletio je 14. kolovoza iduće godine, i korišten je za ispitivanje aerodinamičkih osobina, upravljivosti i manevarskih osobina (kasnije je dobio službenu registraciju 98-04). Drugi prototip P.02/XX-946, prvi britanski primjerak Tornada, poletio je u Wartonu 30. listopada 1974. (bio je namijenjen za ispitiva-

nje aerodinamičke oplate, dobio je određene modifikacije na turboventilatorskim motorima RB.199, a u srpnju 1975. s ovim zrakoplovom izvedeno je prvo opskrbljivanje gorivom u letu istoga, pri čemu je korišten tanker Victor; kasnije je P.03 korišten za ispitivanje nosača borbenog tereta).

Iduće godine poletjela su četiri prototipa: britanski P.03/XX-947 (5. kolovoza, prvi prototip s dvostrukim komandama, namijenjen ispitivanju kritičnih brzina leta i mogućnosti pada u kovit) i

Prvi serijski proizvedeni primjerak TORNADO javno je prikazan 5. lipnja 1979. godine: time je uspješno završen razvoj ovog zrakoplova, čija je konstrukcija posebno prilagođena zahtjevima izvršavanja jurišnih misija

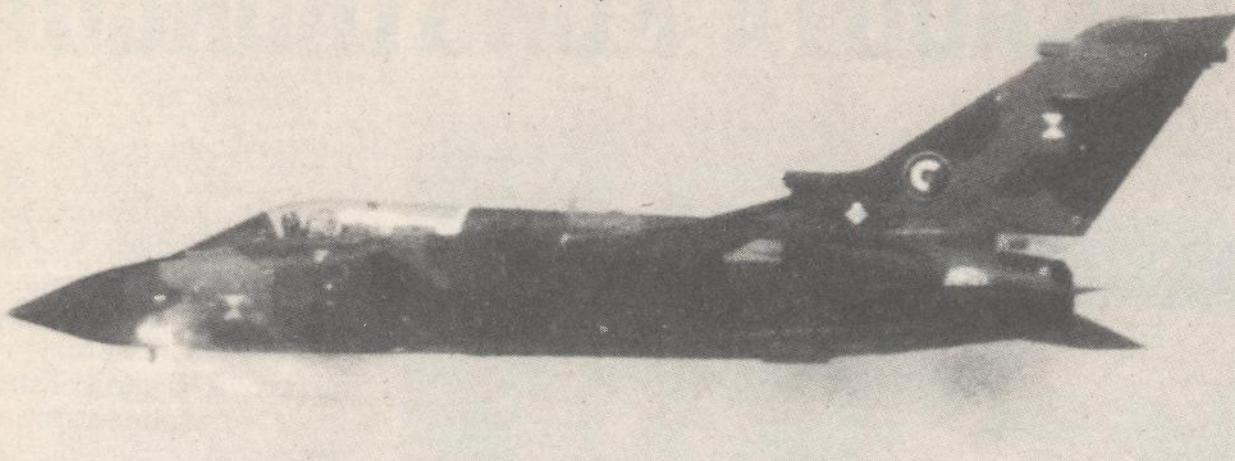
Piše ROBERT BARIĆ



P.05/X-586, prvi talijanski prototip, koji je poletio u prosincu 1979. godine (ovaj zrakoplov je pri šestom letu doživio nezgodu, a za popravak i vraćanje u službu bilo je potrebno dvije i pol godine)

P.06/XX-948 (20. prosinca, namijenjen za ispitivanje manevarskih osobina, upravljivosti i naoružanja, prvi je dobio strelačko naoružanje), njemački P.04/D-9592 (poletio 2. rujna, korišten za ispitivanje avionike Tornada) i talijanski P.05/X-586 (5. prosinca u Torino-Castelnuofo; testiranje manevarskih osobina i upravljivosti s nošenim naoružanjem; tijekom ispitivanja 1976. godine P.05 je oštećen i nakon popravka od dvije godine врачен u ispitni program). Zadnja tri prototipa isporučena su 1976. godine: njemački P.07/98+06 (poletio 30. ožujka, zajedno s P.04 korišten je za ispitivanje avionike), britanski P.08/XX-949 (15. srpnja, drugi prototip s dvostrukim komandama, korišten je pri usavršavanju opreme zrakoplova) i talijanski P.09/X-587 (poletio je u listopadu, uporabljen je za ispitivanje naoružanja i manevarskih sposobnosti u letu s borbenim teretom). Tijekom ovih ispitivanja modificiran je nosni kotač podstroja (zbog nezgode prototipa P.03 1976. godine pri slijetanju, kad se Tornado na mokroj pisti počeo dijagonalno klizati i odletio u travu), ojačano podvozje, i malo modificiran skretnič mlaza turboventilatorskog motora. Do polovine 1979. godine svih prototipova su izveli tijekom ispitivanja 2750 sati leta (tijekom ovih ispitivanja izgubljeni su prototipovi P.04 i P.08).

Sest predserijskih Tornada služilo je za definitivno određivanje proizvodne konfiguracije. Prvi od njih, P.11, poletio je u siječnju 1976. u Njemačkoj (to je bio prvi njemački Tornado s dvostrukim komandama, a od prototipova se razlikuje po tome što mu kraj osnove kormila nije oštro odrezan, već popunjeno). P.12 je prvi britanski predserijski primjerak, a također i prvi koji je službeno dobio naziv



**XX-948, šesti prototip, snimljen tijekom ispitivanja 27 mm topa u lipnju 1981. godine**

Tornado; poletio je 1977. godine, a tijekom 1978. specijalni tim sastavljen od stručnjaka iz zemalja koje su naručile Tornado, ocjenjivao je ovaj zrakoplov u AAA-E središtu u Boscombe Downu. Iako je zadržao motore ugradene na prototipske primjerke, dobio je konstrukciju koja će biti standardna kod serijski proizvedenih primjeraka (P.12 korišten je i za završetak razvoja avionike, kao i sustava za odbacivanje oružja, te za trenazu budućih instruktora na Tronadu). Zadnja četiri predserijska primjerka samo su se u manjim detaljima razlikovala od serijski proizvedenih Tornada. Kod P.13/D-9802 modificiran je napadni rub tailerona, a kod talijanskog P.14 definitivno je određen proizvodni standard krila. Britanski P.15 u biti je standardni proizvodni primjerak, a P.16 koji je poleto 26. ožujka 1979. godine konfiguriran je za nošenje protubrodskih projektila Kormoran.

U svibnju 1976. godine odobrena je proizvodnja prve serije Tornada (23 za RAF, 17 za Luftwaffe). Prvi proizvedeni primjerak Tornadoa IDS (Interdictor/Strike) svečano je prikazan u Wartonu 5. lipnja 1979. godine (BT.001/ZA 319, to je bio prvi Tornado isporučen RAF-u, koji je dobio i britansku oznaku za ovaj zrakoplov — GR Mk.1), dok je sedam dana kasnije u Manchingu prikazan i prvi njemački Tornado 43+01 (prvi talijanski serijski Tornado poletio je tek 25. rujna 1981. godine). Svi ovi zrakoplovi isporučeni su zajedničkom tracionalnom središtu za izobrazbu na Tornadima (Tri National Training Establishment) u RAF-ovoj zračnoj bazi Cottesmore. Time je otpočela operativna karijera Tornada.

Tornado IDS je dvomotorni višenamenski borbeni zrakoplov, namijenjen za korištenje u svim vremenskim uvjetima, danju i noću. Trup ima konvencionalnu metalnu polumontokok strukturu, uglavnom izradenu od aluminija. Trup se sas-

toji od tri glavne sekcije: centralnog sklopa zajedno s uvodnicima zraka i kutijastim nosačem krila (za čiju proizvodnju je zadužena tvrtka MBB), te prednjeg i stražnjeg dijela trupa (ove dijelove proizvodi British Aerospace; tvrtka Aeritalia bila je zadužena za vanjske krilne površine). Gdje god je bilo moguće, sustavi smješteni unutar trupa zaštićeni su od mogućeg oštecenja od strane zemaljskog protuzrakoplovnog topništva masivnim djelovima strukture. Radar je smješten zajedno s odjelom za avioniku u nosnoj sekciji (radom se pri zemaljskom održavanju otklanja na desnu stranu, omogućavajući pristup avionici).

Tornado je visokokrilac s krilima promjenljive geometrije. Nepokretna unutrašnja sekcija krila ima strijelu od  $60^\circ$  (u njezinoj strukturi nalazi se kutijasti nosač krila izrađen od titana korištenjem tehnike elektrozavarivanja: za usporedbu, kod F-111 u izradbi ove komponente korišten je čelik jer se primjenom konvencionalnog rješenja željelo postići veća pouzdanost, ali je usprkos tome došlo do pojave napuklina u strukturi nosača krila). Veliku pomoć u izradbi nosača krila njemačkoj tvrtki MBB pružila je američka kompanija Grumman, koja je prva koristila elektrozavarivanje pri izradbi ovog sklopa na lovcu F-14 Tomcat.

Na napadnom rubu postavljeno je Krueger zakrilce.

Vanjski pokretni dijelovi krila izrađeni su iz aluminijskih legura i hidraulički se okreću na ležaju presvučenom teflonom, pri čemu strijela krila varira od 25 do 68. Kad se krilo pomiče prema unazad, njegov izlazni rub klizi u ležišta postavljena u središnjoj sekciji trupa. Napuhavajuća elastična brtviла zatvaraju jaz između krila i trupa bez obzira na trenutnu strijelu krila, smanjujući time aerodinamički otpor tijekom leta. Za promjenu strijеле krila koriste se hidrau-

lički pokretani aktuatori: dva aktuatora (po jedan na svakoj strani trupa) međusobno su povezana sinkronizirajućom osovinom, te je tako osigurano sinkrono pokretanje oba krila, a ukoliko pri tome njihov kut varira za više od  $0,5^\circ$  cijeli će se sustav automatski zaključati. U takvom slučaju zrakoplov ipak može sigurno sletjeti. Na vanjskim sekcijama krila nalaze se uređaji za povećanje uzgonske sile, i to pretkrilca postavljena na cijeloj dužini napadnog ruba (sastoje se od tri sekcije), Flower zakrilca s dvostrukim procjepom postaljena na cijeloj dužini izlaznog ruba krila (svako se sastoji od četiri sekcije) i spoileri (po dva na gornjim površinama, na svakoj strani, koji služe za nadzor nagiba pri krilima u raširenom položaju i pri središnjoj poziciji krila, te za smanjivanje uzgona ako se aktiviraju pri slijetanju, čime se poboljšava kočenje, nakon što zrakoplov dotakne pistu).

Normalno se koriste četiri temeljna položaja strijele krila:  $25^\circ$  pri brzinama od 0,73 Macha,  $45^\circ$  do 0,88 Macha,  $58^\circ$  do 0,9 Macha, i  $67^\circ$  pri većim brzinama. Zakrilica i pretkrilca mogu se koristiti samo kad strijela krila iznosi  $25^\circ$ , a korištenje pretkrilca moguće je i pri  $45^\circ$  (kad većih kuteva dolazi do automatskog uvlacenja pretkrilca i zakrilca). Svako krilo opremljeno je s dva nosača borbenog reteta koji su dizajnirani da se zakreću tijekom leta, te tako ubojni teret ostaje u istom položaju, bez obzira na promjenu geometrije krila.

Repne kontrolne površine sastoje se od jednog strelasto zakošenog vertikalnog stabilizatora i kormila, i dva tailerona (pokretna horizontalna stabilizatora) koji se zajedno koriste za nadzor visine leta, a pojedinačno za nadzor nagiba (pri čemu im u toj ulozi pomažu spoileri postavljeni na krilima, kad nisu pod kutem od  $25^\circ$ ). Unutar vertikalnog stabilizatora smješten je integralni spremnik go-

ZA327, britanski TORNADO dodijeljen  
TTT središtu za izobrazbu (na crtežu  
se vidi naoružanje od kasetnih bombi  
BL-755, dva dopunska spremnika goriva  
i ECM spremnik ARL 23246/1)





P.03 tijekom ispitivanja

riva, a na samom vrhu nalazi se kućište pasivne antene ESM sustava. Uvodnik postavljen u temelju vertikalnog stabilizatora služi za opskrbljivanje zrakom sustava za hladjenje. Veliki i vertikalni stabilizator ugraden je na Tornado zbog ostvarivanja pouzdane kontrole leta pri velikim nadzvučnim brzinama (uobičajeno, u takvim slučajevima postavljaju se dva vertikalna stablizatora: to je primijenjeno na npr. F-14, F-15, Su-27, MiG-29).

Zračne kočnice smještene su s lijeve i desne strane, na bokovima, iznad tailerona.

Jednodjelni pokrov pilotske kabine omogućava dobru vidljivost i istodobno omogućava dobru zaštitu posade u slučaju sudara s pticom tijekom leta. U pilotskoj kabini ugradena su dva katapultirajuća sjedala tipa Martin Baker Mk10A, koja se mogu koristiti u rasponu brzina od 0 km/h do 2 Macha, i visina od

0 do 15.000 m (prije izbacivanja sjedala, pokrov pilotske kabine odbacuje se pomoću dva mala raketna motora). Za klimatizaciju i presurizaciju kokpita koristi se Normalarr-Garett klimatizacioni sustav.

Tornado je opremljen s dva nezavisna hidraulička sustava, pokretana od strane dvije Vickers pumpe (svaka radi neovisno o drugoj). Pumpe su postavljene u reduktoru za pogon agregata motora.

Sustav za opskrbljivanje električnom energijom sastoji se od 115/200 V izmjenična trofazna 400 Hz glavnog sustava i 28 V istosmjernog podsustava. Dva uljem hlađena električna generatora predstavljaju glavne izvore energije, a dva ventilatorima hlađena transformatora/ispravljača zadužena su za stvaranje istosmjerne struje. U slučaju totalnog otkazivanja energetskog sustava, tiristorijski sklop povezat će baterije koje

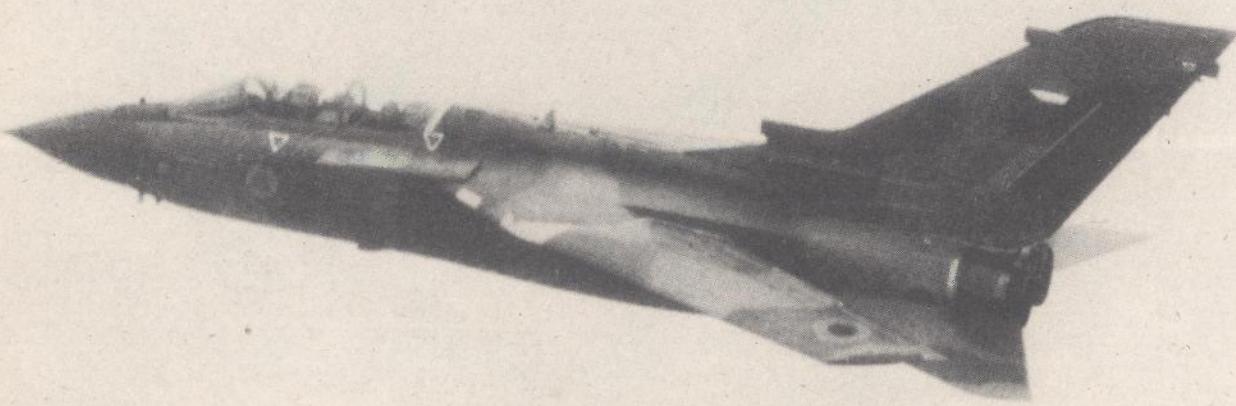
će glavne sustave zrakoplova opskrbljivati električnom energijom.

Tornadovo podvozje konstruirano je da omogući uzljetanje s polu pripremljenih pista. Podvozje je tipa tricikl, hidraulički uvlačeno i izvlačeno (glavni kotači podvozja uvlače se prema gore i prema naprijed u središnju sekciju trupa, dok se dvostruki prednji upravlјivi nosni kotač uvlači prema naprijed, u ležište smješteno između dva topa).

U dizajniranju pogonske skupine Tornada, od početka je traženo da se koristi motor velikoga normalnog potiska za postizanje dobrih transsoničnih performansi, visokog potiska pri naknadnom izgaranju, niske potrošnje goriva, te mogućnosti brze promjene potiska (postizanje maksimalnog potiska iz mirovanja za samo četiri sekunde) i omogućavanje dužih razdoblja rada s naknadnim izgaranjem (do 35 minuta). U drugoj polovici šezdesetih europski proizvodači nisu mogli ponuditi turboventilatorski motor takvih osobina. Američke tvrtke Pratt Whitney i General Electric odlučile su iskoristiti ovu situaciju te su ponudile svoje motore. Pratt Whitney je predložio usavršenu inačicu turboventilatorskog motora TF30 (napravljenog za F-11 i F-14), te JTF16 i JTF22 (prijedlozi koji su postojali samo na papiru). General Electric je ponudio GE/1/10.

Usprkos ovim ponudama, odlučeno je da se u Europi razvije novi motor za Tornado. Rane studije izrađene u Velikoj Britaniji predlagale su korištenje turboventilatorskog motora Bristol Siddeley BS.143. Tijekom 1966. godine inženjeri tvrtki Rolls Royce i Bristol Siddeley pročili su postojeće dizajne motora (kao i predložene buduće), i zaključili da ni jedan ne zadovoljava predložene specifikacije. Stoga se za Tornado počelo razmatrati korištenje konstrukcije turboventilatorskog motora na temelju civilnog motora ove vrste RB211. ■

(Nastavit će se)



# CILJNIČKE NAPRAVE ZA MINOBACAČE

Riječ je o napravama koje se postavljaju na minobacače i služe za postavljanje elemenata gađanja, te njihovu provjeru i zadržavanje tijekom gađanja. Dakle ciljničkim napravama se usmjerava cijev minobacača prema cilju, postavljanjem elemenata smjera i nagiba za određene daljine gađanja

Piše JOSIP MARTINČEVIĆ-MIKIĆ

**P**rema klasifikaciji ciljničkih naprava, to su ciljničke naprave zavisne od oružja, jer se pri davanju tabličnog i mjesnog kuta oružju one pokreću zajedno sa cijevi. Prema obliku ciljanja, to su ciljničke naprave za posredno ciljanje, a prema stupnju zavisnosti položaja ciljničke crte, to su ciljničke naprave sa zavisnom ciljničkom crtom, jer se pri postavljanju tabličnog ili mjesnog kuta mijenja i položaj ciljničke crte.

Postoji više modela ciljničkih naprava za minobacače, ali im je funkcija i način postavljanja elemenata gađanja gotovo identična.

Neki su čitatelji mogli vidjeti oznake 1/6400

ili 1/6000, što govori o osnovnoj podjeli ljestvice ciljničke naprave. O čemu se zapravo radi?

Pri određivanju podjele ljestvice ciljničkih naprava, polazi se od podjele kruga na radija-



Minobacač kalibra 81 mm s ciljničkom napravom C2

ne.

Ako je luk  $l = R \cdot \alpha$

$R$  = polumjer kruga

$\alpha$  = kut u radijanima

$$\text{onda je } \alpha = \frac{l}{R}$$

Kad je luk jednak polumjeru  $l=R$ , imamo da je  $\alpha=1$  rad.

Ako hoćemo taj luk dijeliti na tisućite dijelove, onda je  $l = \frac{R}{1000}$

$$\text{pa je } \alpha = \frac{\frac{R}{1000}}{R} = \frac{1}{1000} = 0,001$$

ili  $\alpha = 1$  tisućiti

$$\text{Kako je } 1 \text{ rad} = \frac{1}{2\pi} = \frac{1}{6.283} \text{ dio kruga}$$

$$\text{pa je } 1 \text{ tisućiti} = \frac{1}{1000} \cdot \frac{1}{2\pi} = \frac{1}{6283} \text{ dijelova kruga.}$$

Zbog lakše i točnije izradbe ciljničkih naprava, kao i lakšeg računanja, usvojeno je da krug ima 6400 tisućitih. To je podjela uglavnom »zapadnih« normi, dok je u »istočnim« normama prihvaćena podjela 6000 tisućitih.

Označavanje kuta u tisućitim izgleda ovako.

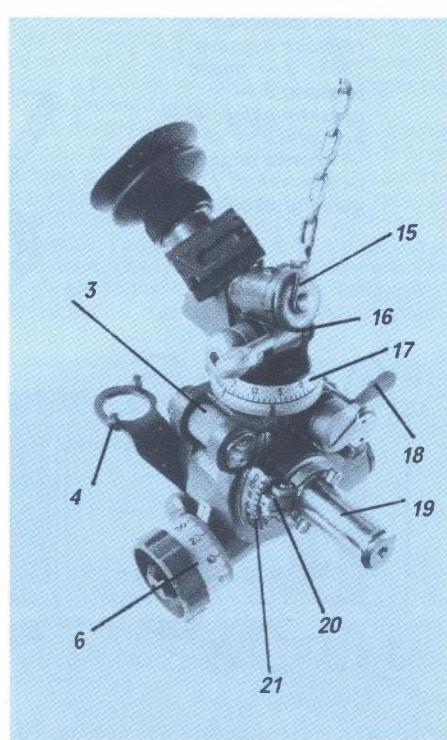
1 tisućiti ..... 0-01 ..... nula; nula jedan

0,5 tisućitih ..... 0-005 ..... nula; nula, nula pet

20 tisućitih ..... 0-20 ..... nula; dvadeset

300 tisućitih ..... 3-00 ..... tri; nula, nula

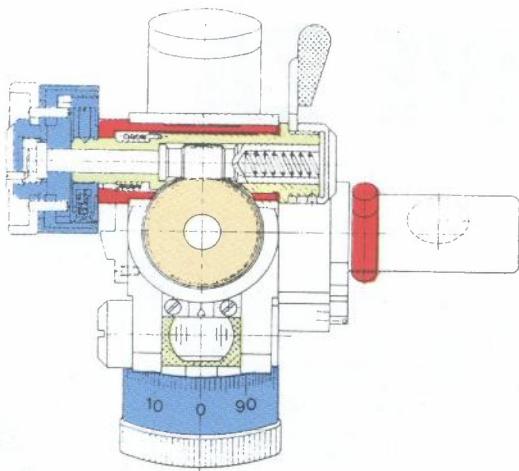
6400 tisućitih ..... 64-00 ..... šezdeset četiri; nula, nula



Ciljnička naprava MPM-44M1/6000

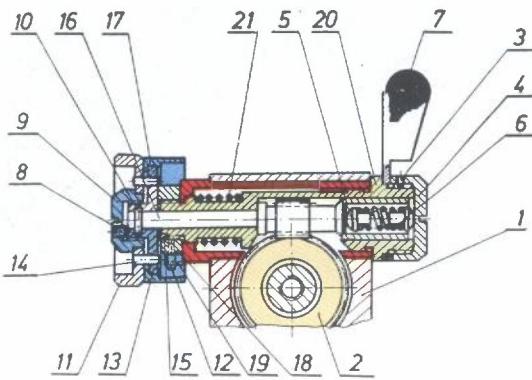
1 — Gumenja školjka; 2 — kutni dalekozor; 3 — poprečna razulja; 4 — nosać rasvjetnog tijela; 5 — indeks ljestvice daljinara; 6 — ljestvica ploče daljinara; 7 — kotačić daljinara; 8 — vijak za prilagođavanje ljestvice; 9 — indeks ploče kutomjera; 10 — ljestvica ploče kutomjera; 11 — kotačić kutomjera; 12 — vijak za prilagođavanje ljestvice; 13 — poklopac tijela daljinara; 14 — uzdužna razulja; 15 — poklopac objektiva; 16 — učvršćivač kutnog dalekozora; 17 — ljestvica bubenja kutomjera; 18 — ručica isključivača; 19 — osovina daljinara; 20 — indeks bubenja daljinara; 21 — ljestvica bubenja daljinara

Pri radu s ciljničkim napravama u podjeli npr. 1/6400, a korištenjem tablica gađanja s podjelom 1/6000 nužno je znati način pretvaranja kutova u tisućite i obratno.



**Mehanizam kutomjera – presjek (različitim proizvođača)**

- 1 – Tijelo daljinara;
- 2 – pužno kolo bubnja kutomjera;
- 3 – vijak;
- 4 – vijak ručice isključivača;
- 5 – svornjak;
- 6 – opruga;
- 7 – ručica isključivača;
- 8 – vijak;
- 9 – vijak kotačića kutomjera;
- 10 – svornjak;
- 11 – kotačić kutomjera;
- 12 – vijak;
- 13 – nosač ljestvice ploče kutomjera;
- 14 – zatik;
- 15 – vijak;
- 16 – osovina puža kutomjera;
- 17 – ljestvica ploče kutomjera;
- 18 – matica ekscentra;
- 19 – osigurač;
- 20 – ekscentar puža;
- 21 – opruga vraćanja



**podjela 1/6400**

1 tisućiti ima 3,375 minute

1 stupanj ima  $60/3,375 = 17,775$  tisućitih

**podjela 1/6000**

1 tisućiti ima 3,6 minute

1 stupanj ima  $60/3,6 = 16,666$  tisućitih

Proizvođači ciljničkih naprava obično istaknu na vidnome mjestu podjelu kutova ciljničke naprave. Ako taj podatak nije posebno istaknut ili je oznaka podjele oštećena, onda se očitavanjem vrijednosti ljestvice kutomjera može saznati o kojoj je podjeli riječ.

**USTROJSTVO CILJNIČKIH NAPRAVA**

Glavni sklopovi ciljničkih naprava za minobacače su: **daljinar**, **kutomjer** i **kutni dalekozor** ili **kolimator**.

**Daljinar**: je mehanički dio ciljničke naprave, a pomoću njega se postavljaju mjesni i tablični kutovi temeljem kojih će se mehanizmom za davanje nagiba cijevi dati potreban nagib cijevi za gadanje određenog cilja.

Osnovni dijelovi daljinara su: tijelo, **ploča** daljinara, uzdužna razulja, **bubanj** daljinara s ljestvicom i poprečna razulja.

Tijelo daljinara ujedinjuje sve dijelove ciljničke naprave. Izrađeno je lijevanjem ili strojnom obradom iz punog komada, a ima oblik kućišta s nosačima uzdužne i poprečne razulje, te ostalih dijelova daljinara.

Ovisno o modelu naprave tj. vrste montaže na oružje, daljinar naprave može imati osovinu ili lastin rep s bravom. Na osovinu daljinara ili nosač s lastinim repom je montiran zupčasti segment koji ima ulogu pužnog kola daljinara. U donjem dijelu tijela daljinara, je smješten puž daljinara koji s pužnim segmentom čini pužni spreg, čiji je prijenosni odnos u izravnoj vezi s podjelom naprave. Osovina pu-

Koji će način oticanja mrtvog hoda biti primijenjen, ovisi o načinu i geometriji ozubljenja, kao i konstrukcijskom rješenju naprave.

Ljestvica **bubnja** daljinara je pričvršćena na tijelo daljinara i pokreće se zajedno s tijelom prigodom zauzimanja daljine. Ljestvica bubnja daljinara je označena (izgravirana) u tisućitim, gdje je jedan tisućiti  $1/6400$  ili  $1/6000$  dijelova kruga.

Kod nekih naprava ljestvice su podijeljene na 10 do 12 podjeljaka, dok su kod drugih naprava podjele izravno u tisućitim od 7-00 do 16-00 tisućitih. Vrijednost jednog podjeljaka je 100 tisućitih, a crtica koja označava osnovni položaj je označena crvenom bojom.

Zapadni proizvođači obično imaju podjele u tisućitim od 6-00 do 16-00 (radno područje minobacača je od 45 do 90 stupnjeva, tj. 8-00 do 16-00). Neke naprave imaju ugradene obje ljestvice, što ovisi o metodologiji izvođenja gadanja tj. korištenja tablica gadanja.

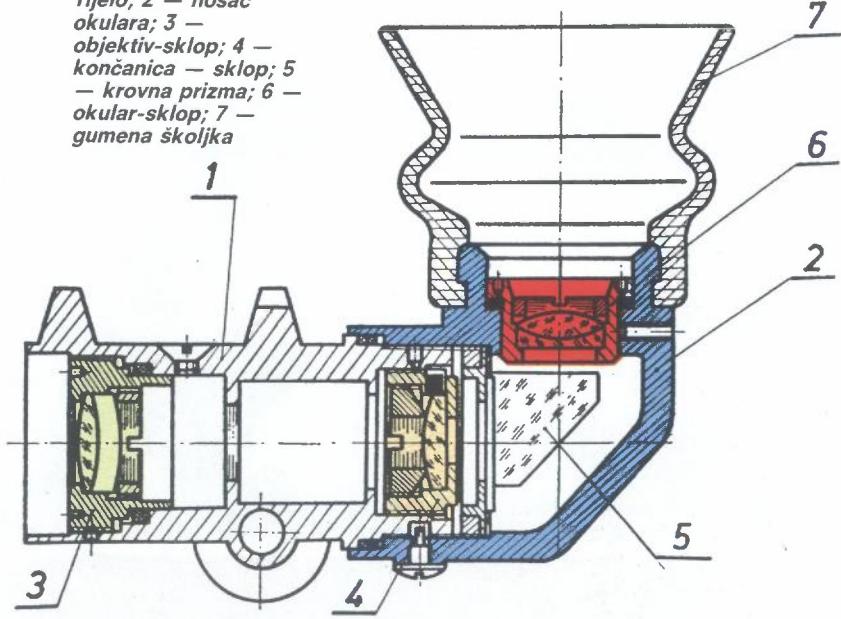
Prijenosni odnos pužnog sprega daljinara je 1:64, odnosno 1:60, tako da jedan puni okretaj ploče zakrene pužni segment za  $1/64$  ( $1/60$ ) dio kruga. Dakle ljestvica bubnja služi za zauzimanje kutova u stotinama tisućitih, a ljestvica ploče daljinara za zauzimanje kutova u deseticama i jedinicama tisućitih.

Daljinar je u **osnovnom položaju** kad je ljestvica bubnja daljinara u položaju 10, a ljestvica ploče daljinara u položaju 0 [10-00] u odnosu na svoje indeks (repere). Kad je riječ o napravama s podjeljcima u tisućitim onda je osnovni položaj 8-00.

**Kutomjer**: služi za postavljanje smjera cijevi minobacača na cilj ili ciljnu točku na piketu pri posrednom gadanju. Osnovni dijelovi kutomjera su bubaž kutomjera s ljestvicom, a ploča kutomjera s ljestvicom i mehanizam kutomjera.

Gornji dio bubnja kutomjera je prilagođen za ugradnju kutnog dalekozora ili kolimato-

**Kutni dalekozor ciljničke naprave 1 – Tijelo; 2 – nosač okulara; 3 – objektiv-sklop; 4 – končanica – sklop; 5 – krovna prizma; 6 – okular-sklop; 7 – gumena školjka**



ža daljinara je tako konstruirana da je na jednoj strani smješten rukohvat s ljestvicom podjele koja se obično zove **ploča** daljinara.

Na drugom kraju osovine je mehanizam za oticanje mrtvog hoda zupčastog sprega, a time i pogreške mjerjenja naprave. Za oticanje mrtvog hoda obično se koristi opruga koja može biti smještena okomito na os osovine ili uzdužno s osi osovine, pa tako imamo aksialno ili radikalno poništenje mrtvog hoda.

skog ciljnika, dok je na donji dio osovine bubnja ugradeno pužno kolo. U tijelu daljinara (obično u prednjem dijelu) poprečno na smjer gadanja je postavljena osovina s pužem kutomjera, koji je u spregu s pužnim kolom bubnja kutomjera. Prijenosni odnos pužnog sprega je kao i kod daljinara  $1/64$  ili  $1/60$ .

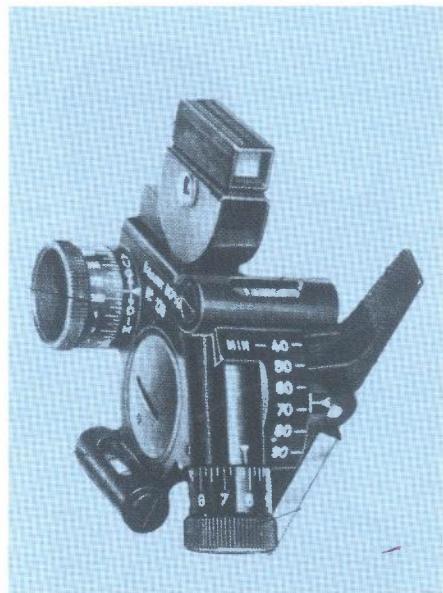
U mehanizmu kutomjera je smješten osobiti sklop s ekscentrom pomoću kojeg se zupčasti spreg može izubiti zbog bržeg zauzimanja že-



Ciljnička naprava NSB-3 1/6000 s tricijskim osvjetljenjem



Ciljnička naprava H-109 1/6400 s tricijskim osvjetljenjem



Ciljnička naprava F9 (podjela ljestvice u stupnjevima) s baterijskim osvjetljenjem  
1 — Ljestvica kutomjera; 2 — vizir; 3 — po-prečna razulja;

4 — nosač naprave; 5 — ljestvica elevacije (bubanj), 6 — fina ljestvica elevacije (ploča);  
7 — uzdužna razulja

dok je kod starijih modela osvjetljenje riješeno pomoću žaruljica i baterijskih izvora.

Ciljničke naprave se obično izrađuju u kompletu s ciljničkim točkama i priborom za osvjetljenje, kako bi se naprava mogla koristiti u uvjetima loše vidljivosti ili noću. Kod modernih ciljničkih naprava osvjetljenje je riješeno tricijskim izvorom svjetla, pa su na taj način osvjetljene razulje, končanica i ciljničke točke, a za osvjetljenje ljestvice podjeljaka daljnara i kutomjera koristi se osobito tricijska svjetiljka. U kompletu se još mogu naći odvijač za prilagodavanje ili rektifikaciju ciljničke naprave, pričuvne razulje, navlaka za ciljničku napravu i literaturu za uporabu ciljničke naprave.

Sve je to smješteno u odgovarajuću kutiju, koja u većini slučajeva osigurava hermetičnost, kako bi se naprava mogla koristiti i čuvati u lošim vremenskim uvjetima.



Ciljnička naprava NSB-4A 1/6400 s tricijskim osvjetljenjem

ljenog azimuta (smjera), ili za grubo ciljanje napravom. Tu je još sklop za otklanjanje mrtvog hoda sprega, kao i ručica isključivača.

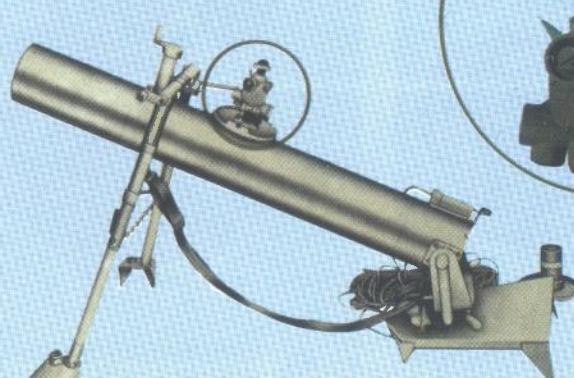
Ljestvica ploče kutomjera je podijeljena na 100 podjeljaka, svaka crtica odgovara kutu od jednog tisućitog. Obično je svaki deseti podjeljak označen brojem. Osnovni položaj »nula« je obično označen dužom crticom ili crticom crvene boje.

Ljestvica bubnja kutomjera je označena u stotinama tisućitih i ima označenih 64, odnosno 60 podjeljaka.

Kutomjer je u osnovnom položaju kad je ljestvica bubnja u položaju 32 (30), a ljestvica ploče kutomjera u položaju 0 (32-00).

**Kutni dalekozor** je optički dio ciljničke naprave, a služi za ciljanje u izabranu ciljničku točku. Novije izvedbe ciljničkih naprava u pravilu imaju ugradene kutne dalekozore, dok se kod starijih modela mogu sresti kolimatski optički ciljnici.

Ciljnička naprava NSB-4A 1/6400 postavljena na 128 mm prijenosni raketni lanser M71





*Ciljnička naprava NSB-4B 1/6000 s tricijskim osvjetljenjem*

#### RAD S CILJNIČKOM NAPRAVOM

Ciljničke naprave svojim ustrojstvom omogućuju postavljanje i nadzor smjera, duljine (elevacije) i utjecaja kosine tla na kojem je postavljeno oružje. Da bi se mogla koristiti ciljnička naprava mora biti prilagodena oružju na koje je ugrađena, tako da se prije uporabe napravi rektifikacija o čemu će biti govora kasnije. Nakon postavljanja ciljničke naprave u njezin nosač na oružju, prvo se navrhuni poprečna razulja pomoću mehanizma za otklanjanje utjecaja kosine tla.

Za postavljanje smjera se koristi kotačić ploče kutommjera čijim se okretanjem preko puž-



*Ciljnička naprava NSB-5 1/6000 s tricijskim osvjetljenjem*

nog sprega okreće i bubanj kutomjera za određenu vrijednost kuta. Ako želimo brzo postaviti objektiv dalekozora ultraženi smjer, onda se isključivanjem puža objektiv dalekozora dovede u približni smjer, a fino prilagodavanje se obavi okretanjem ploče kutomjera. Ciljanjem kroz kutni dalekozor poklopiti križ končanice s cilnjom točkom.

Pri postavljanju okomithih kuteva koji prema tablicama gađanja odgovaraju određenih duljinama, nužno je napraviti sljedeće:

- okretanjem ploče daljinara postaviti željenu vrijednost zadanog kuta,
- mehanizmom za davanje nagiba cijevi, mijenjati nagib cijevi dok se uzdužna razulja



*Ciljnička naprava C2A1 1/6400 s tricijskim osvjetljenjem*

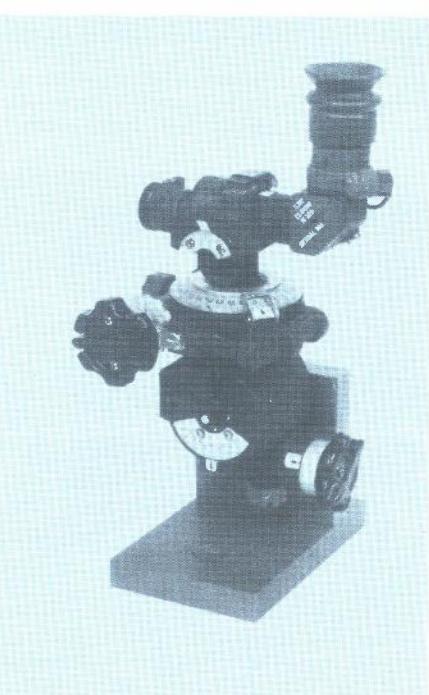
ciljničke naprave ne navrhuni,

- ako je za to vrijeme došlo do odstupanja poprečne razulje, navrhuniti istu pomoći mehanizma za otklanjanje utjecaja kosine tla,
- provjeriti ciljanje po smjeru pogledom kroz kutni dalekozor, pa ako križ končanice odstupa od ciljne točke obaviti njihovo poklanjanje pokretanjem cijevi po smjeru mehanizmom za pokretanje cijevi.

Kad su poprečna i uzdužna razulja navrhnjene, a križ končanice poklopljen s cilnjom točkom za zadane elemente gađanja, oružje je spremno za paljbu.



*Leitzov periskopski dodatak postavljen na ciljničku napravu C2A1*



*Ciljnička naprava M53A1 1/6400 s baterijskim osvjetljenjem*



*Ciljnička naprava PHOTONIC A-70 1/6400 s baterijskim osvjetljenjem*



Ciljnička naprava PHOTONIC A-82 1/6400 s tricijskim osvjetljenjem

#### PROVJERA I PRILAGODAVANJE CILJNIČKIH NAPRAVA

Za provjeru i dovođenje ciljničke naprave u ispravno stanje postoji odgovarajući pribor ili pomagala. Nadzor i provjeru ispravnosti ciljničkih naprava nužno je redovno obavljati jer neispravne ciljničke naprave pri gadanju pridonose odstupanju pogodaka i njihovom rasipanju na cilju.

Da bi otklonili sumnje u ispravnost ciljničke naprave, najbolje je prije svakog gadanja obaviti njihovu provjeru.

Provjera ciljničkih naprava podrazumijeva:

- pripremu minobacača za provjeru,



PHOTONIC dalekozor za rektifikaciju

- pripremu ciljničke naprave za provjeru,
- provjeru i uredivanje osnovne ciljničke crte i
- provjeru i uredivanje daljinara naprave.

Najnužniji pribor za provjeru ciljničke naprave sastoje se od viska i kvadranta koji se nalaze u kompletu pričuvnog alata uz oružje. Osim njim se može koristiti ploča za rektifikaciju ciljničke naprave ili topnički kompas.

Provjera ciljničke naprave pomoću ploče za rektifikaciju i kontrolnog dalekozora za rektifikaciju spada u složeniju vrst prilagodavanja, a obavlja se na novoproizvedenim oružjima, kao i nakon obavljenog remonta oružja.

#### Priprema minobacača za provjeru ciljničke naprave

Priprema minobacača je preduvjet za dobru provjeru ciljničke naprave. Pod pripremom minobacača za provjeru ciljničke naprave se podrazumijeva njegov pregled glede veličine mrtvih hodova mehanizma za davanje smjera i nagiba cijevi.

Kad je minobacač postavljen u borbeni položaj, a mrtvi hodovi mehanizma su u granica-

ča:

- naciljati na tu točku, okretanjem kotačića ploče kutomjera stalno u istom smjeru;
- nakon ciljanja pročitati postavljenu vrijednost kuta na ljestvici bubenja i ploče i zabilježiti ih;
- produžiti s okretanjem kotačića ploče kutomjera u istom smjeru kao i ranije, tako da se ciljanje pokvari;
- ponovno naciljati istu točku okretanjem kotačića ploče kutomjera u suprotnom smjeru, vodeći računa da okomita crta končanice ne prijede brid izabrane ciljne točke;
- pročitati novu vrijednost kuta na ljestvica ploče i bubenja kutomjera te je usporediti sa zabilježenom. Ako je razlika između dviju vrijednosti, tj. mrtvi hod kutomjera veći od 2 tisuća, ciljničku napravu je nužno popraviti.

#### Provjera i prilagodavanje osnovne ciljničke crte

Ako su mrtvi hodovi ciljničke naprave ispod dopuštenih vrijednosti, ciljnička naprava je

#### Tehnički podaci ciljničkih naprava

Model CN	Podjela ljestvice	Područje elevacije	Povećanje dalekozora	Vidno polje	Masa [g]	Zemlja proizv.	Osvjetljenje
NSB-3	1/6000	0-00 do 10-00	—	—	730	ex YU	trciј
H-019	1/6400	8-00 do 16-00 —4-00 do 8-00	—	—	1500	Južna Afrika	trciј
F9	stupnjev	40° do 90°	—	—	—	Francuska	baterija
NSB-4A	1/6400	0-00 do 10-00	3,7x	8°	920	ex YU	trciј
NSB-4B	1/6000	0-00 do 10-00	1,82x	8°	1000	ex YU	trciј
NSB-5	1/6000	± 4-00	1,8x	8°	1200	ex YU	trciј
C2A1	1/6400	6-00 do 16-00 —200 do 6-00	1,8x	10°	1400	Kanada	trciј
M53A1	1/6400	6-00 do 16-00 —2-00 do 6-00	4x	10°	2300	Kanada	baterija
MPM-44M	1/6000	0-00 do 10-00	2,55x	9°	890	ex SSSR	baterija
Photonic A-70	1/6400	7-00 do 16-00	2,5x	9°	1350	Austrija	baterija
Photonic A-82	1/6400	7-00 do 16-00	2,5x	9°	1400	Austrija	trciј

ma dopuštenog, minobacač je spreman za provjeru ciljničke naprave.

#### Priprema ciljničke naprave za provjeru

U pripremu ciljničke naprave za njezinu provjeru spada određivanje i prilagodavanje mrtvih hodova daljinara i kutomjera.

Određivanje mrtvog hoda daljinara:

- na bubenju i ploči daljinara okretanjem u jednom smjeru postaviti slučajnu vrijednost kuta i zabilježiti je;
- mehanizmom za davanje nagiba cijevi navrhuniti uzdužnu razulju ciljničke naprave;
- nastaviti okretanje kotačića ploče daljinara u istom smjeru 4 do 5 okretaja, da se uzdužna razulja izvede iz navrhunjenog položaja;
- okretanjem kotačića ploče u suprotnom smjeru, ponovno navrhuniti uzdužnu razulju, pročitati vrijednost i usporediti je s ranije zapisanom. Ako je odstupanje tj. mrtvi hod veći od 2 tisuće 0-02, ciljničkom napravom se ne preporučuje gadanje već se upućuje na popravak organima tehničke službe.

Određivanje mrtvog hoda kutomjera:

- izabratib ciljnu točku s izraženim okomitim bridom (zid kuće, stablo, piket i sl.) na udaljenosti od 400 metara od mesta minobaca-

spremna za provjeravanje osnovne ciljničke crte.

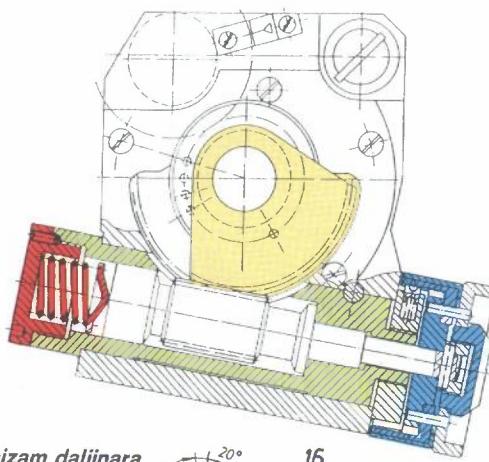
Provjeravanje osnovne ciljničke crte ima za cilj ustvrditi usporednost ravnine gadanja s ravninom ciljanja.

Provjera se obavlja na sljedeći način:

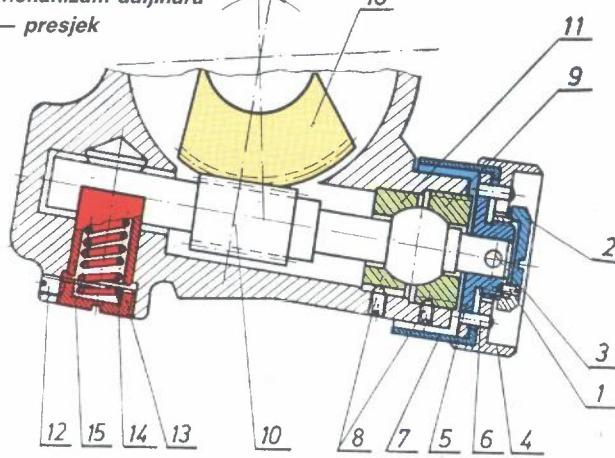
- na ciljničkoj napravi postaviti osnovni položaj; kutomjer 32-00 (30-00), daljinjar 10-00,
- usmjeriti minobacač u smjeru izabrane ciljne točke u prirodi, koja je udaljena najmanje 400 metara,
- mehanizmom za davanje nagiba cijevi spustiti cijev minobacača u najniži položaj (45 stupnjeva),
- na udaljenosti oko 5 metara od podloge minobacača prema izabranoj ciljnoj točki objesiti visak,
- pomicanjem podloge minobacača poklopiti bijelu crtu na cijevi, tzv. generatrisu s kopnjicom viska i izabranom ciljnom točkom,
- provjeriti da li uzdužna i poprečna razulja vrhune. Ako ne vrhune, iste navrhuniti pomoći odgovarajućim mehanizmima (smjer, nagib) nakon čega provjeriti poklapanje: ciljna točka-visak-generatrisa,
- okretanjem kotačića ploče kutomjera (ne pomicati oružje), poklopiti okomitu crtu končanice s izabranom ciljnom točkom. U tom položaju vrijednost bubenja i ploče ku-

**Način otklanjanja mrtvog hoda**

- a) aksijalno poništavanje mrtvog hoda
- b) radikalno poništavanje mrtvog hoda

**Mekhanizam daljinara**

— presjek



1 — Vijak; 2 — utvrđivač kotačića daljinara; 3 — zatik; 4 — kotačić daljinara; 5 — nosač ljestvice ploče daljinara; 6 — svornjak; 7 — ljestvica ploče daljinara; 8 — vijak; 9 — čahura puža veća; 10 — puž daljinara; 11 — čahura puža manja; 12 — vijak; 13 — vijak za prilagođavanje mrtvog hoda; 14 — opругa; 15 — čahura; 16 — zupčasti sektor osovine daljinara

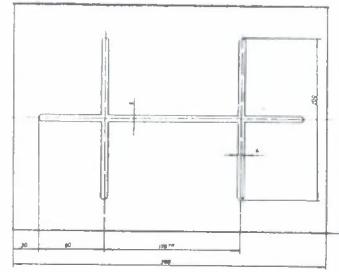
tomjera mora biti 32–00 (30–00),

- ako se crtica indeksa ljestvice ploče kutomjera ne poklapa s crticom »0«, nužno je obaviti prilagodavanje, tj. njihovo poklapanje,
- odvijačem iz kompleta otpustiti vijke ploče kutomjera i oslobođiti ljestvicu ploče,
- pridržavajući jednom rukom kotačić (rukohvat) ploče kutomjera, drugom rukom zaokrenuti ljestvicu ploče kutomjera do položaja kad se nula poklapa s indeksom ljestvice,
- uz provjeru ciljanja, pritegnuti vijke utvrđivače ljestvice,
- ako se na ljestvici bubenja ne poklapa oznaka »32« (30) s indeksom ljestvice, obaviti njihovo poklapanje na način identičan poklapanju ljestvice ploče kutomjera.

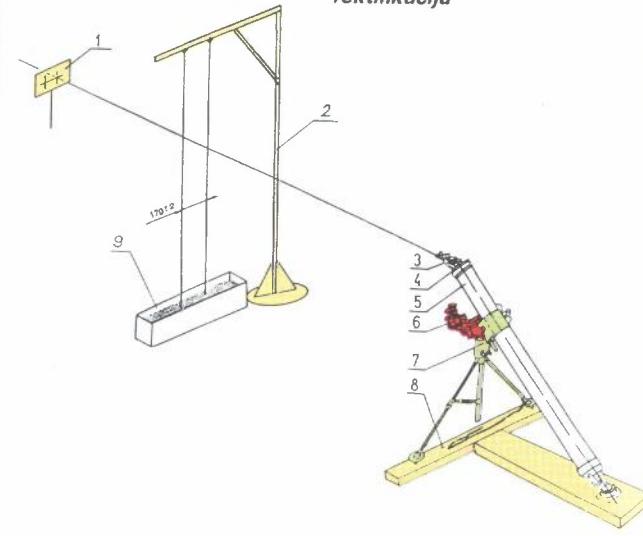
Na taj je način, uz provjeru ciljanja, obavljeno prilagodavanje osnovne ciljničke crte.

Kad nije moguće odabratи ciljnu točku na udaljenosti većoj od 400 metara, ili želimo napraviti točniju provjeru osnovne ciljničke crte, moramo imati ploču za rektifikaciju. Protežnosti ploče za rektifikaciju propisuje proizvođač, u našem je slučaju ploča za rektifikaciju ciljničke naprave NSB-4.

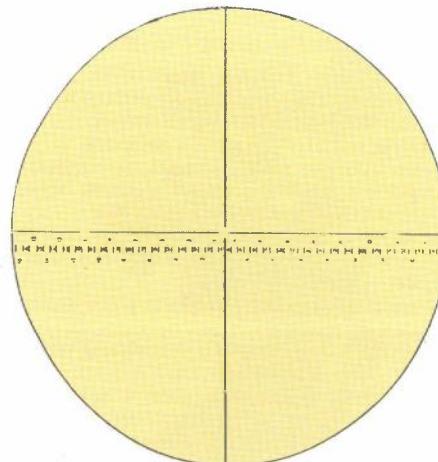
- ploča se postavi ispred minobacača na udaljenost najmanje 10 metara, vodeći pri tome računa da bude u okomitom položaju,

**Ploča za rektifikaciju minobacača (ciljnička naprava NSB-4B)**

**Rektifikacija minobacača pomoću kontrolnog dalekozora za rektifikaciju**



1 — Ploča za rektifikaciju; 2 — nosač viskova; 3 — kontrolni dalekozor za rektifikaciju; 4 — reducir čahura; 5 — klop cijevi; 6 — ciljnička naprava; 7 — dvonožno postolje; 8 — postolje za rektifikaciju; 9 — posuda s uljem.

**Izgled končanice kad se za ciljnu točku koristi kolimator K-1**

- napraviti ranije opisani postupak provjere s tom razlikom što se generatrisa cijevi minobacača poklapa s desnom crtom ploče, a okomita crta končanice s lijevom crtom na ploči za rektifikaciju.

**Provjera i prilagodavanje daljinara ciljničke naprave**

Na daljinaru ciljničke naprave postaviti osnovni položaj 10–00,

- na kvadrant postaviti kut 45 stupnjeva
- mehanizmom za davanje nagiba cijevi dati cijevi minobacača nagib od 45 stupnjeva (isto provjeriti kvadrantom),
- kotačićem ploče daljinara navržuniti uzdužnu razulju ciljničke naprave.

To je osnovni položaj daljinara, gdje bi trebala biti poklopljena oznaka ljestvice bubenja »10«, a ljestvica ploče »0« s odgovarajućim indeksom,

- ako daljinari nije u osnovnom položaju (10–00), odvijačem iz kompleta otpustiti vijke utvrđivače ljestvice ploče daljinara,
- jednom rukom pridržavajući kotačić ploče daljinara, a drugom zaokrenuti njegovu ljestvicu dok se oznaka »0« ne poklopí s indeksom ljestvice,
- provjerom vrhunjenja razulje pritegnuti vijke utvrđivače ljestvice, čime je prilagodavanje ljestvice ploče daljinara obavljeno,

— isto provjeriti i za ljestvicu bubenja daljnara, gdje se indeks mora poklapati s označkom »10° na ljestvici bubenja daljinara.

Složeniji, ali točniji način provjere i prilagodavanja osnovne ciljničke crte je pomoću dva viska, ploče za rektifikaciju i alata za provjeru ciljničke crte, tj. dalekozora za rektifikaciju. Tijelo dalekozora za rektifikaciju je tako konstruirano da s osi cijevi minobacača zatvara kut od 45 stupnjeva, čime se vrhunjenjem uzdužne razulje dalekozora za rektifikaciju postiže osnovni položaj cijevi minobacača (45 stupnjeva). Postupak provjere i prilagodavanja osnovne ciljničke crte obuhvaća:

- pripremu minobacača i pribora za provjeru i prilagodavanje,
- dovodenje osi cijevi minobacača u okomitu ravninu i
- samo izvođenje provjere i prilagodavanja.

Provjera minobacača i pribora se obavlja prema sljedećem:

- cijev minobacača s dvonošcem se postavi na osobito postolje za rektifikaciju prema skici, pri čemu treba voditi računa da ogrlica cijevi bude udaljena od usta cijevi  $290 \pm 3$  mm. Izravnjačem za otklanjanje utjecaja kosine tla, dovesti os naprave za davanje nagiba cijevi u približno okomitu ravninu,
- u usta cijevi minobacača postavi se kontrolni dalekozor za rektifikaciju i navrhuni se poprečna razulja kontrolnog dalekozora,



**Dalekozor za rektifikaciju**

1 — Reducir čahura (330.0255.0); 2 — kontrolni dalekozor (330.0214.0)



**Ciljnička naprava C2A1 postavljena na britansku strojnici 7,62 mm L7A2**

- na udaljenosti četiri metra od usta cijevi se postavi nosač viskova s dva viska, čiji su konci maksimalne debljine 2 mm. Razmak između konaca odgovara tipu i modelu ciljničke naprave (za NSB-4B =  $170 \pm 2$  mm).

Preporučuje se viskove potopiti u posudu s uljem zbog njihovog smirivanja,

- desni konac mora biti u ravni osi cijevi, tj. mora se poklopiti s okomitom crtom končanice kontrolnog dalekozora,

- na udaljenosti 50 metara od usta cijevi se postavi ploča za rektifikaciju, pri čemu desni križ ploče mora biti poklopljen s končanicom kontrolnog dalekozora i koncem desnog viska,

Nakon ovih priprema se pristupa dovodenju osi cijevi minobacača u okomitu ravninu na sljedeći način:

- u nosač ciljničke naprave minobacača se postavi ciljnička naprava i preko izravnjaka se navrhuni njezina poprečna razulja. Popravi se vrhunjenje poprečne razulje kontrolnog dalekozora i preko naprave za davanje smjera cijevi se končanica kontrolnog dalekozora navede na konac desnog viska. Provjeriti poklapanje desnog križa ploče za rektifikaciju, pa ga po potrebi dovesti u smjer osi cijevi i konca desnog viska,

- napravom nagiba cijevi se cijev podigne u maksimalni gornji položaj i provjeri se da li okomita crta končanice kontrolnog dalekozora prati desni konac. Odstupanje končanice od konca korigira se preko izravnjaka sve do trenutka kad se os cijevi dovede u okomitu ravninu, tj. kad na čitavom pod-

ručju elevacije cijevi okomita crta končanice kontrolnog dalekozora prati desni konac viska,

- nakon toga se cijev spusti u najnižu elevaciju i navrhuni uzdužna razulja kontrolnog dalekozora, čime je postavljen osnovni položaj minobacača (45 stupnjeva).

Samo prilagodavanje elemenata ciljničke naprave, tj. njezina rektifikacija se obavlja prema sljedećem:

- provjeriti da li poprečna razulja ciljničke naprave vrhuni, te akko razulja ne odstupa više od 0,5 parksa, postupak provjere se može nastaviti,
- okretanjem ploče kutomjer na ciljničkoj napravi poklopiti se okomita crta končanice kutnog dalekozora ciljničke naprave s koncem lijevog viska i lijevim križem na ploči za rektifikaciju, a okretanjem ploče daljnara navrhni se uzdužna razulja ciljničke naprave. U tom položaju skala bubnja kutomjera treba pokazivati vrijednost 32–00 (30–00), a crtica indeksa ljestvice ploče kutomjera treba se poklopiti s crticom »0«. Ako se bilo koja od četiri opisane oznake ne poklapa s odgovarajućim crticama, nužno je na ranije opisani način obaviti prilagodavanje ljestvica.

Dopušteno odstupanje oružja po smjeru ili po visini pri svim elevacijama cijevi smije biti najviše 0–02. Takoder poprečna razulja ciljničke naprave pri svakoj elevaciji treba vrhuniti uz dopušteno odstupanje do 2 parksa. (1 park = razmak između dvije crtice na cjevcici razulje).

Kod minobacača ugradenih na vozilo se umjesto ciljnih točaka i piketa za usmjeravanje oružja na cilj koristi kolimator, koji preuzima funkciju ciljne točke.

Za korištenje kolimatore je nužno imati ciljničku napravu čija končanica ima kolimatorsku podjelu. To je slučaj ruske ciljničke naprave MPM-44M i njezinih »istočnih« inačica. Spomenuta ciljnička naprava je znakovita i potome što joj kutni dalekozor nije postavljen pod 90 stupnjeva, nego koso u odnosu na os objektiva (30 stupnjeva). Kod nekih se proizvođača mogu vidjeti i periskopski nastavci koji se montiraju na okular kutnog dalekozora da bi se omogućilo gadanje minobacačem iz zaklopa ili iz zaštićenog dijela borbenog vozila na koje je ugraden minobacač.

Za obitelj NATO minobacača 81 mm, kanadski je »Ernst Leitz Canada Ltd« proizveo ciljničku napravu C2 i C2A1 za koje je proizведен periskopski dodatak za gadanje iz zaklopa, čija je periskopičnost 355 mm, uvećanje 1x, vidnog polja 8 stupnjeva i mase svega 270 grama.

Neke se ciljničke naprave, osim za gadanje iz minobacača koriste i za gadanje iz lansera raketa ili teških strojnica. Kod takvih ciljničkih naprava postoje dvije podjele kutova elevacije iz razloga što minobacači rade u gornjoj skupini kutova 8-00 do 16-00, dok je za strojnici i lansere radno područje do 8-00 (45 stupnjeva).

Dobar primjer takve ciljničke naprave je H-019 južnoafričkog Armscora, čija je podjela ljestvice elevacije napravljena između 8-00 i 16-00 za korištenje na minobacačima i –4-00 do +8-00 za uporabu na strojnica. Slična podjela ljestvice je i kod kanadskog Leitza; 6-00 do 16-00 i –2-00 do +6-00.

Bez obzira na podjelu ciljničkih naprava, njihova je uporaba i prilagodavanje gotovo identično.

# INTELIGENTNO STRELIVO (III. dio)

## STRIX – terminalno vođeno minobacačko streljivo

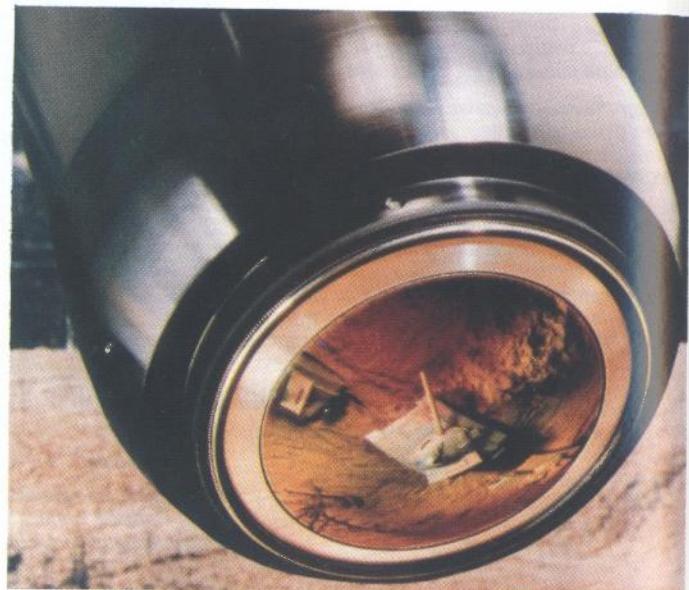
U usporedbi s tankom, koji se relativno malo promijenio od svoje prve uporabe u rujnu 1916. godine, protutankovsko ili preciznije rečeno, protuoklopno oružje doživjelo je brzu i dramatičnu evoluciju omogućivši raznolik niz metoda i profila napadaja u protuoklopnjoj borbi. U tom nizu posebno mjesto pripada terminalno vođenom minobacačkom streljivu

Piše DUBRAVKO RISOVIĆ

**E**uropski model protuoklopne borbe zahtjeva pomnu koordinaciju cijelog niza suvremenih oružja i platformi počevši od zrakoplovstva do projektila koji se ispaljuju s ramena vojnika pojedinca. Cilj ove oružane kaskade koja se superponira s napredovanjem i razvojem neprijateljskog oklopног napadaja je degradiranje neprijateljskih snaga do te mjere da je oklop koji se probije do obrambenih položaja toliko dezorientiran i nekoordiniran da napadaj propada. Ova doktrina zahtjeva konstantan napadaj na neprijatelja za cijelo vrijeme njegova napredovanja prema cilju, počevši od stupanja u borbu na velikoj udaljenosti (40-50 km), pa sve do točke izravnog kontakta. Pritom nisu napadana samo oklopna vozila, nego i njihov najvažniji dio - posade. Napadaj na oklopne snage usmjerjen je na najranjivije dijelove i uključuje razne profile napadaja: odozgo (inteligentnim topničkim substreljivom), s boka (vlastitim tankovima i vođenim protutankovskim oružjima, odozdo (minama) i sprijeda i straga (tankovima, vođenim i nevođenim protuoklopnim

oružjima).

Oružja za napadaj odozgo počela su se razvijati 80-tih godina kao odgovor na sve veću otpornost tanka na druge profile napadaja zahvaljujući uporabi boljih oklopnih sustava kao što su npr. reaktivni ili kompozitni oklop. Ovakav profil napadaja je pružao najveću vjerojatnost uništenja učinkovito oklopljenih glavnih borbenih tankova (MBT). Napadaj odozgo zahtjeva da streljivo usmjeri bojinu glavu na gornju stranu oklopa ili da pogodi tank odozgo poput konvencionalnog projektila. Zasad je potonja kategorija ograničena na topničke i zrakoplovne sustave, iako je predviđeno da TRIGAT-LR i američki AAWS-M budu sustavi s profilom napadaja odozgo. »Pravе sustave za napadaj odozgo ne treba miješati sa sustavima s preletom utemeljenim na projektilima (npr. Boforsov BILL, FITOW ili TOW2B). Ovi sustavi spadaju u kategoriju protuoklopnih vođenih sustava i zahtjevaju da cilj bude u vidnom polju cijelo vrijeme leta, koje može iznositi i do 20 sati. To kao i izraziti »otpis« oružja predstavljaju negativne elemente u njihovoј primjeni u izravnom sukobu. Taktički bi bilo bolje započeti borbu i razoriti oklopne snage što dalje od

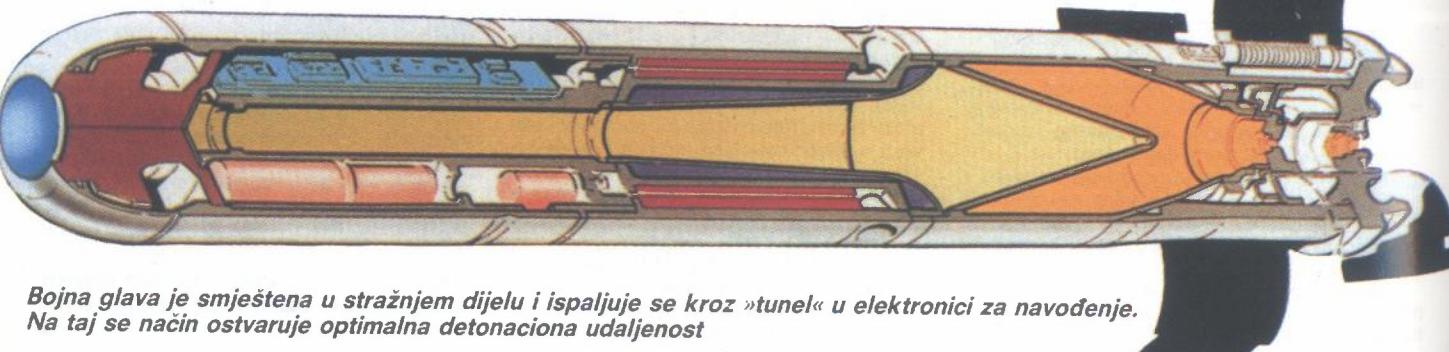


obrambene crte, kako se ne bi otkrio njihov točan položaj. Sve je to rezultiralo u potrebi za sustavom koji će biti u stanju da se s profilom napadaja odozgo indirektno suprotstavi oklopu, a koji će pritom biti dostupan zapovjednicima na najnižoj taktičkoj razini (satnija/bojna) posebice onda kad su topnička i zrakoplovna sredstva nedostupna ili zauzeta prioritetnim ciljevima. Istraživački su se naporisali (iako ne bez određenih rezervi) k oružju za indirektnu paljbu koje je jedino dostupno pješačkom zapovjedniku: minobacaču. Dotadašnja protuoklopna uloga minobacača svodila se na osvjetljavanje ciljeva u noćnim borbama, no dostupnost tehnologije inteligentnog streljiva omogućila je dramatičan obrт.

Većina zapadnih armija razmatrala je mogućnost

primjene novih generacija senzora u relativno jeftinom minobacačkom streljivu, koje može angažirati ciljeve na većoj udaljenosti od vođenih sustava i bez postojanja direktnе ciljničke crte. Američka je armija planirala vođeni protuoklopni minobacački projekt GAMP (Guided Anti-Armour Mortar Projectile) za minobacač 107 mm, s IC senzorom s dva valna područja, ali je program nakon početnih uspjeha obustavljen. Njemačka vojska je razvijala intelligentno minobacačko streljivo BUSSARD, ali je i taj razvoj, usprkos početnim uspjesima, također obustavljen. Zasad je (uz povremene zastoje) u tijeku razvoj intelligentnog terminalno vođenog streljiva za minobacač 120 mm GRIFFIN, koji provodi međunarodni tim sastavljen od tvrtki Thomson Brand Armaments (Francuska), BA

Konstrukcija STRIX-a



Bojna glava je smještena u stražnjem dijelu i ispaljuje se kroz »tunel« u elektronici za navođenje. Na taj se način ostvaruje optimalna detonaciona udaljenost

(Velika Britanija), MFA (Švicarska) i SNIA/BPD (Italija).

Osim potonjeg postoje i dva programa čiji je razvoj dovršen, i koji već ulaze u naoružanje. To su sustavi STRIX (FFV/Bofors/SAAB M – Švedska) i MERLIN (BA – Velika Britanija). Po općem dizajnu oba su sustava slična: na vrhu streljiva je sekacija za vođenje, zatim dio koji sadrži elektroniku, instrumente i napajanje. Slijede: bojna glava, uredaj za armaranje i repna sekcija sa zakrilcima i cijevi za primarno punjenje. Oba sustava imaju kumulativnu bojnu glavu, i spadaju u kategoriju »ispali i zaboravi« streljiva. Međutim, tu sličnosti prestaju, jer MERLIN i STRIX koriste savsim različite senzore i djeluju posve različito. U ovom nastavku detaljno ćemo se pozabaviti sustavom STRIX.

## TERMINALNO VOĐENO STRELIVO STRIX

Studije izvedivosti i definiranje projekta STRIX započelo je 1983. godine, a u studenom 1984. godine partneri FFV Ordnance (sada Swedish Ordnance) i SAAB Missiles

AB dobili su ugovor vrijedan tadašnjih 270 milijuna švedskih kruna (otprilike 45 milijuna dolara) za dovršenje razvoja i pripreme za proizvodnju. SAAB Missiles proizvodi veći dio prednjeg dijela streljiva, uključujući senzor i mehanizam navođenja, dok FFV proizvodi upaljač, mehanizam za upravljanje, bojnu glavu i cijelo streljivo.

Prva ispitivanja navođenja počela su 1988. godine, a pokušna ispaljivanja iz minobacača 120 mm započela su godinu dana kasnije. Godine 1989. potpisani je i ugovor za tzv. Fazu 1 odnosno isporuku prvih projektila (»nulta« serija) nakon čega je u lipnju 1991. potpisani ugovor za Fazu 2 odnosno probnu proizvodnju koja je isporučena 1992. uz potpunu verifikaciju. Prve redovne isporuke švedskoj vojsci odnosno puna serijska proizvodnja vrijedna 900 milijuna SEK (oko 154 milijuna dolara) očekuje se tijekom 1994. godine.

## Koncepcija i značajke

STRIX je streljivo koje se u salvama ispaljuje na oklopjene ciljeve. Vjerovatnost uništenja cilja je određena ponajprije s udaljenošću, br-



**Sekvenca punjenja 120 mm minobacača projektilom STRIX**

zinom i smjerom cilja. Ako su svi ostali uvjeti podjednaki pojedini STRIX ispaljen u salvi od tri streljiva ima vjerovatnost uništenja cilja od 60-93 posto. Vjerovatnost uništenja dva cilja u salvi od tri streljiva je 14-60 posto dok vjerovatnost da sva tri projektila iz salve uniše cilj iznosi 6-14 posto. Streljivo je dugačko 830 mm i teško 17.6 kg. Slijed dogadaja vezanih uz ispaljivanje STRIX-a počinje kad zapovjednik izda nalog za otvaranje paljbe. U idealnom slučaju STRIX se ispaljuje na ranije utvrđene ciljeve integrirane u okvir općeg plana protuoklopнog napada. Nakon što se proračuna elevacija, azimut i punjenje, streljivo STRIX se programira pomoću posebne jedinice za programiranje. Ovaj stupanj je postreban kako bi se osiguralo pravodobno uključenje sliktovornog IC (SIC) senzora i potraga za ciljem. Podaci koji se unose uključuju udaljenost cilja u smislu vremena leta, visinu cilja, temperaturu zraka, punjenje, brzinu i kut udara o cilj, potonje izračunato ovisno o jakosti punjenja i elevaciji cijevi minobacača. Za ciljeve udaljene do 4.5 km STRIX se ispaljuje iz lansirne jedinice (kontejnera) koja sadrži inkrementne punjenja i samo streljivo. Za ciljeve koji su dalje od 4.5 km, pa do maksimalne 7.5 km dodaje se između lansirne jedinice i streljiva motor za potporu (sustainer). Pri ispaljenju lansirna jedinica se izbacuje nekih 200-300 m ispred minobacača, dok se motor za potporu pali s usporačkom prethodničkom smjesom 4:1, s nakon ispaljivanja i radi 2.5 s prije no što se pirotehnički odvoji i padne na zemlju. Ovaj motor ne samo da povećava domet, nego i znatno smanjuje utjecaj bočnog vjetra. Po lansiranju otvaraju se zadnja zakrilca na streljivu i budući da su lako zakošena izazivaju lagani rotaciju streljiva (6-10 obrata u sekundi). Nakon što je dovršena balistička faza leta i dosegnut apogej putanja, streljivo se elektronički armira (mehaničko armiranje izvršeno je 2 s nakon ispaljenja) i započinje faza traženja cilja. Ova faza se ostvaruje pomoću sliktovornog IC senzora. Senzor se aktivira na predodređenoj visini iznad tla i počinje promatrati tlo unutar fiksnog vidnog polja. Vidno polje na tlu (»otisak«) predstavlja elipsu s promjerima osi 150 m/130 m. IC senzor je »dvobojan« tj. osjetljiv u dva valna područja. Elektronika za potporu je vrlo sofisticirana s visokim stupnjem integracije i SMD tehnologijom smještena na višeslojne keramičke pločice, a uključuje i 16 bitni procesor. Sofisti-



**Programiranje STRIX-a prije ispaljivanja**

cirani software omogućuje detekciju i prepoznavanje cilja na različitom tlu, kao i razlikovanje vatre odnosno protumjera ili već pogodenog cilja koji gori od pravog cilja. Pretpostavlja se da obradba slike uključuje i jednostavno prepoznavanje oblika (pattern recognition) koje oglašava uočavanje i prepoznavanje cilja. Gibanje u doglednici (line-of-sight-motion) se izračunava pomoću Kalmanova filtra. IC senzor generira jednu sliku po okretu streljiva, a u početnoj se fazi navođenja prati više od jednog cilja. Jednom kad je cilj odabran na temelju određenih kriterija počinje proporcionalna navigacija koja je olakšana senzorima gibanja smještenim u elektroničkom dijelu. Terminalna faza manevriranja se zbiva u zadnjih 320 m prije udara o cilj, a ostvaruje se putem 12 malih upravljačkih raketnih motora na kruto gorivo smještenih u prstenu oko streljiva blizu težišta, tj. na oko 1/3 duljine mjereno od zadnjeg dijela streljiva. Paljenje pojedinih raketnih motora mijenja brzinu za 5-6 m/s. Ovo, korištenjem 6 motora, omogućuje pomicanje

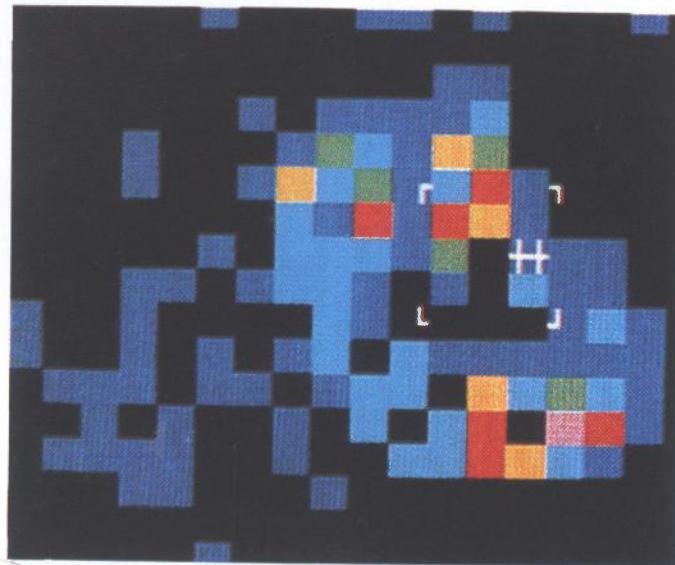
streljiva za oko 30 m u proizvoljnom smjeru u x-y ravni. Kad streljivo pogodi cilj, udarni upaljač detonira kumulativnu bojnu glavu koja je smještena u stražnjoj strani streljiva. Ovakav smještaj bojne glave omogućava da u momentu detonacije ona bude na optimalnoj udaljenosti od 510 mm od cilja. Kalibar bojne glave je 100 mm, a teška je 5 kg i sadržava 1.7 kg eksploziva OCTOL. Prema navodima proizvodača Swedish Ordnance konus u bojnoj glavi »nije bakarni« a penetracija je ograničena na oko 550 mm kako bi se povećao učinak iza oklopa. Na temelju pirofornih svojstava pojedinih tvoriva (vidi prethodni nastavak vezano uz

EFP) može se pretpostaviti da je konus od tantala (op. automa). Učinkovitost ove bojne glave demonstrirana je na starom tanku CENTURION: pri kutu udara od 70° i odstojanju od 550 mm, kumulativni je mlaz probio kupolu pruzrokujući rupu promjera 30 mm, prošao kroz cijeli tank i na podu probio malu rupu promjera 5-7 mm, prouzrokujući teška oštećenja unutrašnjosti i rezultirajući s uništenjem tanka.

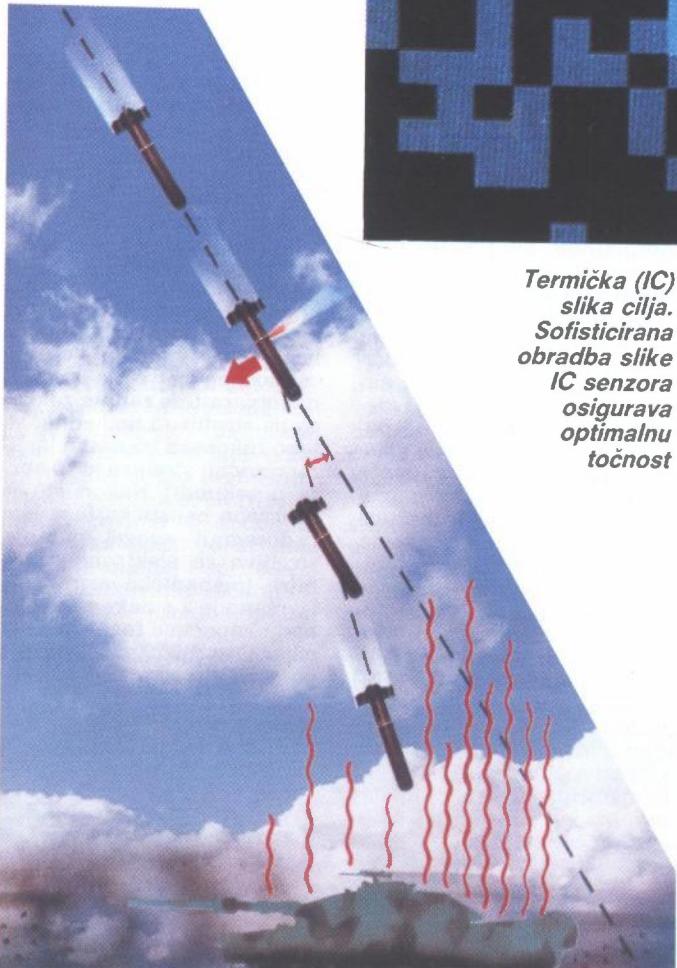
### Taktički i operacioni aspekti

Razvoj i naglo rasprostranjenje naprednog oklopa (»Chobam«) stratificirano-g/kompozitnog oklopa i do-

od inteligentnog topničkog streljiva do vodenih projektila. No ovaj pristup zahtjeva vrlo skupe i sofisticirane tehnologije. Zato se kao moguće rješenje nametnuo minobacač kao oružje koje po definiciji napada odozgo i koje je vrlo rasprostranjeno u svim vojskama. »Jedini« problem bio je ostvariti streljivo koje će samo moći identificirati cilj i usmjeriti ga prema njemu, na taj način bi se trošak novog protuoklopнog sustava sveo na trošak streljiva. Kako smo vidjeli razvoj takvog streljiva je uspješno ostvaren, no sama konцепцијa uporabe minobacača za preciznu protuoklopnu paljbu postavlja neke operacione probleme, koji su vjerojatno pridonijeli dokidanju nekih perspektivnih razvojnih programa. Naime, za razliku od topništva koje puca na ciljeve udaljene 25 km ili više minobacači pucaju na ciljeve koji su samo nekoliko tisuća metara daleko i koji se brzo približavaju. Činjenica je da čak ni intelligentno streljivo nije u stanju razlikovati između vlastitih i neprijateljskih tankova, te se zato može koristiti samo ako nije u tijeku izravna tankovska bitka između vlastitih i neprijateljskih snaga. Ovo sugerira da bi minobacači mogli biti uspješni u organiziranim protutankovskim zasjedama, ali ne i da se suoče s frontalnim tankovskim napadajem. Naime, uvezvi u obzir mali domet minobacača i relativno velike brzine oklopnih postrojbi u



**Termička (IC) slika cilja.  
Sofisticirana obradba slike IC senzora osigurava optimalnu točnost**



**Shematski prikaz usmjeravanja STRIX-a na cilj**

### Tehničke značajke sustava STRIX

**Minobacač**  
Kalibr i tip:

120 mm, Tampella dizajn s pomičnom udarnom iglom

**Streljivo**

Kalibr:	120 mm
Duljina:	830 mm
Težina:	17.6 kg
Senzor:	»dvobojni« SIC
Bojna glava:	kumulativna, 100 mm, 1.7 kg OCTOL
Maksimalni domet:	7.5 km

datnog eksplozivnog reaktivnog oklopa) tijekom proteklih godina sugerira da će se u budućnosti učinkovita protutankovska borba u klasičnom frontalnom luku moći voditi jedino s oružjima velikog kalibra, odnosno tandem bojnim glavama, što će oboje rezultirati s protežnostima projektila koje će biti inkompabilne s pješačkim portabl sustavima. Zato je najbolji logični pristup napadaju odozgo gdje je teška najtanji a gdje je teška čak i uporaba reaktivnog oklopa. To je rezultiralo s novim trendovima protuoklopne borbe koji obuhvaćaju različite koncepcije

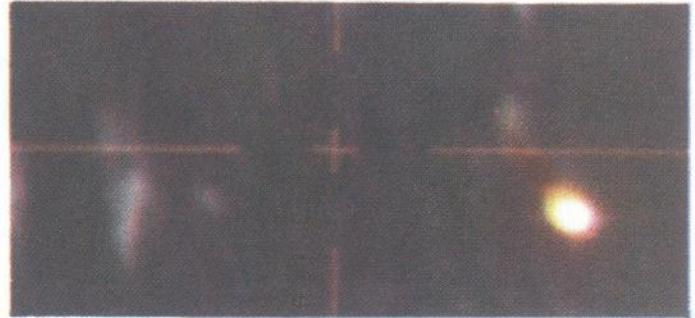
napadaju (oko 15–20 km/h), tada će, u koliko između voda minobacača i neprijateljskih tankova nema vlastitih oklopnih postrojbi, položaji minobacača biti dosegnuti već nakon nekoliko opaljenih salvi. Osim toga preživljavanje minobacačkog voda koji ispaljuje STRIX-ove ugroženo je i zato jer relativno veliki STRIX posjeduje jasan »potpis« za neprijateljske radare za otkrivanje minobacača. Ta se opasnost može otkloniti brzom promjenom položaja nakon ispaljivanja salve, te bi s tog stanovišta STRIX bio pogodniji za ispaljivanje iz minobacača montiranog na



Točnost pogadanja projektilom STRIX zabiježena na 16 mm filmu teodolitskom kamerom

vozilo, ili iz četvorocjevnog 120 mm bacača SM-04 montiranog na vozilo UNIMOG 4x4 (Noricum).

Probna ispaljivanja STRIX-a u salvama na skupinu ciljeva pokazala su visoku prodornost bojne glave, sposob-



Trenutak pogotka tanka

nost slikotvornog IC senzora da pronade i razluči cilj u raznim vremenskim uvjetima, kao i sposobnost usmjeravanja streljiva. No ostaje otvoreno pitanje koliko je sustav STRIX sposoban da se nosi s pokretnim »nenajavljenim« ciljevima, odnosno da li je njegovo vrijeme reakcije dovoljno brzo a »otisak« senzora dovoljno velik. Ove su sumnje utemeljene na trima čimbenicima. Prvo, programiranje streljiva oduzima dosta vremena ako paljba nije najavljena a cilj nije unaprijed poznat. Drugo, uz »otisak« (vidno polje) senzora od približno  $150 \times 130$  m, točnost programiranja postaje akutna, u koliko se ne želi da ciljevi izadu iz područja prije no što streljivo doleti do njega. Budući da vrijeme leta može za krajnje domete biti i do 60s, vremenski čimbenici

umanjuju šansu da se streljivo nađe pravodobno iznad područja gdje su se pojavili ciljevi. Treće, 12 manevarskih raketnih motora koji djeluju unutar posljednjih 320 m putanje, a daju STRIX-u dovoljno manevarskog prostora prije stizanja do tla. To opet ukazuje na potrebu da sustav za upravljanje paljicom vrlo točno predviđa lokacije ciljeva. Ako pretpostavimo ciljeve koji se pojavljuju na maksimalnom dometu može proći 3–4 minute prije no što se streljivo pojavi nad tom točkom. Za ciljeve koji se gibaju brzinom od 15 km/h (što nije velika brzina za oklopne snage u napadaju) to odgovara prijedenoj udaljenosti od oko 750–1000 m, što uzevši u obzir vidno polje senzora odnosno njegov »otisak« ostavlja vrlo malu marginu za pogrešku. ■

## NAČELA DISKRIMINACIJE CILJA KORIŠTENJEM "DVOBOJNIH" SENZORA

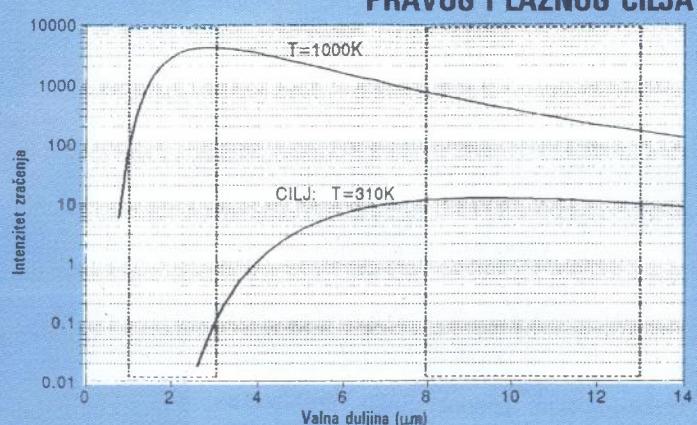
**S**vaki cilj (tank, vozilo i sl.) emitira spektar zračenja (raspodjelu intenziteta po valnim duljinama) koji odgovara njegovoj temperaturi. S povećanjem temperature intenzitet spektra zračenja postaje sve veći a njegov se maksimum pomiče prema kraćim valnim duljinama u skladu s formulom:

$$VDM = 2898/T$$

gdje je VDM valna duljina maksimuma zračenja izražena u mikrometrima ( $1 \mu\text{m} = 0.001 \text{ mm}$ ), a T je temperatura cilja izražena u stupnjevima Kelvina ( $0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$ ).

Tijelo zagrijano na  $310 \text{ K}$  (npr. kućište motora) emitira spektar oku nevidljivog IC zračenja s maksimumom na  $9,3 \mu\text{m}$ , dok tlo po kojem se vozilo kreće budući da je hladnije emitira spektar s maksimumom na oko  $10,2 \mu\text{m}$  i sa znatno manjim intenzitetom. U ovakvoj pojednostavljenoj situaciji IC senzor koji je osjetljiv u području valnih duljina zračenja  $8-13 \mu\text{m}$  lako će uočiti cilj. Međutim ako se vrši ometanje

stvaranjem lažnih »vrucih« ciljeva, situacija više nije jednostavna. Npr. zapaljena baklja koja



gori na višoj temperaturi, iako ima maksimum zračenja na kraćim valnim duljinama, odašilje jače zračenja nego pravi cilj čak i u području osjetljivosti senzora (tj. na valnim duljinama  $8-13 \mu\text{m}$ ), te tako predstavlja la-

### SHEMATSKI PRIKAZ SPEKTRA PRAVOG I LAŽNOG CILJA

žni cilj na koji se streljivo usmjerava, jer je to jači izvor zračenja (dakle i uočljiviji) od pravog cilja.

Ovakva se situacija može izbjegći ako se koristi senzor osjetljiv u dvjema valnim pod-

ručjima npr.  $1-3 \mu\text{m}$  i  $8-13 \mu\text{m}$  (na slici uokvirena debelom isprekidanim crtom). U slučaju pravog cilja (koji ima nižu temperaturu) spektar zračenja će biti zanemarivo slab na vlasnim duljinama iz prvog područja ( $1-3 \mu\text{m}$ ), dok će se maksimum intenziteta zračenja nalaziti u drugom valnom području. Međutim, ako je u pitanju ometačka baklja, ili vozilo koje je pogodeno i gori, uslijed visoke temperature plamena ( $800-1100 \text{ K}$ ) maksimum spektra zračenja će se nalaziti u području kraćih valnih duljina ( $1-3 \mu\text{m}$ ). Na taj način se jednostavnom usporedbom intenziteta zračenja u dva područja može razlikovati pravi od lažnog cilja: kod lažnog cilja će uvjek intenzitet zračenja u prvom području biti znatno veći od zračenja u drugom području valnih duljina, dok je kod pravog cilja točno obrnuto. Sada je moguća diskriminacija pravog i lažnog cilja i streljivo će se moći usmjeriti na cilj koji ima izraženo zračenje u području  $8-13 \mu\text{m}$ , a vrlo slab ili nikakav intenzitet zračenja u području  $1-3 \mu\text{m}$ . To je naravno vrlo pojednostavljen prikaz ali dostatan za ilustraciju osnovnog načela diskriminacije cilja na temelju spektralnih osobina. ■

# AUTOMATSKI TOPOVI KALIBRA 30-57 mm

Riječ je o automatskim topovima koji imaju dovoljno široku primjenu počevši od protuzrakoplovne obrane (vučne, samovozne ili brodske inačice), pa do naoružanja zrakoplova, helikoptera i različitih borbenih vozila

**Piše**  
**MIRKO KUKOLJ**

**U** prošlom broju *Hrvatskog vojnika* prikazali smo osnovne značajke automatskih topova kalibra od 20 do 25 mm. U ovom broju opisat ćemo topove većeg kalibra (30-57 mm), koji polako preuzimaju primat u opremanju većine oružanih sustava koji su ranije rabili streljivo manjeg kalibra. Ova tendencija povećavanja kalibara javila se kao nužna posljedica poštovanja zahtjeva za većim daljinama uporabe automatskih topova, te njihovom učinkovitijem djelovanju.

## Značajke

Konstrukcijska načela na kojima su izrađeni automatski topovi kalibra 30-57 mm, ne razlikuju se od načela po kojima su rađeni topovi manjeg kalibra. Uglavnom se i ovdje radi o iskorištavanju energije barutnih plinova stvorene nakon opaljenja metka, ili uporabi energije iz nekog vanjskog izvora. Oružja koja koriste energiju barutnih plinova mogu raditi na načelu trzanja cijevi (kratko ili dugo trzanje) ili na načelu odvođenja plinova. Pod pojmom dugo trzanje cijevi podrazumijevamo konstrukcije kod kojih je dužina trzanja cijevi veća od dužine metka. Ove konstrukcije imaju veću preciznost i manju težinu, ali im je, zbog dugačkog puta kojeg trebaju prelaziti trzajući dijelovi, brzina gađanja vrlo mala. Oružja na načelu odvođenja barutnih plinova imaju nešto veću brzinu gađanja, iako treba naglasiti da zbog većeg kalibra, svi automatski topovi 30-57 mm imaju manju brzinu gađanja u odnosu na topove 20-25 mm. Ovaj nedostatak topovi kalibra 30-57 mm kompenziraju učinkovitijim djelovanjem svojih

projektila na cilju. Pojava revolverskih topova datira još iz vremena II. svjetskog rata. Odlikuje ih povećana brzina gađanja i kompaktna konstrukcija koja znatno olakšava ugradnju. Nedostaci im se ogledaju u pojavi ekscentričnih sila koje rezultiraju pojmom vibracija oružja, relativno kratkom životnom vijeku cijevi, te opasnosti od samoopaljenja metka zbog pregrijavanja cijevi.

Topovi koji koriste vanjski izvor energije imaju dosta manji broj zastoja, budući da je rad njihovih dijelova nezavisan od unutarnje balistike streljiva. U ovoj kategoriji razlikujemo topove na Gatling načelu i tzv. lančane topove. Topovi na Gatling načelu imaju veći broj (najčešće 6-7) kružno raspoređenih cijevi koje prigodom gađanja rotiraju. Dobili su naziv po američkom konstruktoru Gatlingu koji je prvi konstruirao takvo oružje.

Jednostavna i kompaktna. Posebno su pogodni kad u sustavu u kojem se ugrađuju već postoji vanjski izvor energije, kao što je to slučaj kod zrakoplova ili oklopnih vozila.

Kad je riječ o tome da li je važnija brzina gađanja ili preciznost gađanja, mišljenja vojnih stručnjaka su podijeljena.

Jedni smatraju da je brzina gađanja prioritetna budući da od mnogo ispaljenih projektila neki moraju pogoditi. Drugi pak smatraju da pogodak treba postići prvim hitcem pa velika brzina gađanja nije neophodna. Kao i uvijek ima i onih koji smatraju da je najbolje izabrati kompromisno rješenje.

Nekoliko proizvođača već dugi niz godina radi na razvoju automatskih topova kalibra 30-57 mm. Među njima su najpoznatiji švicarski Oerlikon, švedski Bofors, francuski GIAT, te njemački Rheinmetall.



Neke zemlje (poput SAD) smatraju da ovi topovi imaju daleko više prednosti nego nedostatka, te ih masovno proizvode u različitim kalibrima. Lančani topovi su dobili ime po beskonacnom lancu koji omogućuje neprekidno uvođenje metaka u oružje. Konstrukcija im je relativno

**Protuzrakoplovni top GDF-005 švicarske tvrtke Oerlikon u borbenom, hidrom i maskirnom položaju**

## Streljivo

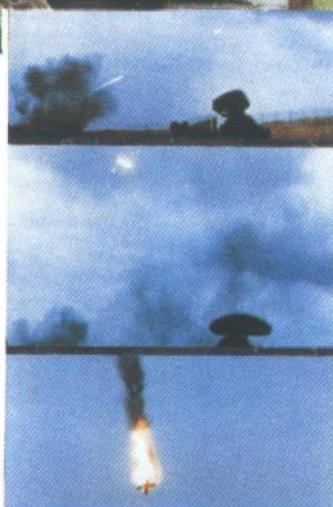
Automatski topovi koriste isključivo sjedinjene metke, što znači da su im projektil i čahura spojeni. U literaturi se za označavanje takvih metaka stavљa oznaka kalibra puta dužina čahure iz čega se može procijeniti snaga metka. Tako npr. oznaka 30 x 137 označava da se radi o metku kalibra 30 mm, čija dužina čahure iznosi 137 mm. Postoji veliki broj različitih projektila u kalibrima 30-57 mm, već ovisno o njihovoj namjeni. Najčešće se koriste razorni projektili (nazivaju ih i eksplozivnim) koji djeluju na cilj krhotinama nastalim rasprskavanjem košuljice granate. Naime, nakon aktiviranja upaljača, dolazi do detonacionog izgaranja eksplozivnog punjenja granate, zbog čega se košuljica razbija na krhotine. Početna brzina krhotina kreće se od 800 m/s do 1400 m/s. Za lakše praćenje leta



*Bez kvalitetnog sustava za upravljanje paljborom učinkovitost protuzrakoplovnih topova bila bi znatno smanjena. Na slici je prikazan sustav SKYGUARD i top 35/2 mm GDF-005*

granate prema cilju u projektil se ugrađuje traserna smjesa čije izgaranje traje nekoliko sekundi. Učinkovitost ovih projektila ovisi o broju krhotina i njihove kinetičke energije. Rasprskavanjem celične kosuljice dobivaju se krhotine nepravilnog oblika i različite težine. Činjenica je da sitnije krhotine ne raspolažu potrebnom energijom za npr. probijanje oplate zrakoplova, i da nepravilni oblik krhotina stvara prigodom leta veći otpor. Zbog toga neki proizvođači ugrađuju u košuljicu granate male kuglice velike tvrdće. Njihov broj zavisi od kalibra projektila, a kreće se oko 1500–2500 komada. Ovako napravljena granata često se naziva prefragmentirana granata. Učinkovitost na cilju streljiva za automatske topove može se povećati uporabom blizinskih upaljača kod kojih granata ne mora udariti u cilj da bi eksplodirala, već je dovoljno da mu se približi na određenu udaljenost. Ovakvi upaljači ugrađuju se u projektili većeg kalibra (35 mm i većim) jer je masa projektila manjeg kalibra premalena da bi došlo do izražaja njegovo razorno djelovanje.

Za gađanje okloppljenih ciljeva na zemlji koriste se metci s pancirnim zrnom. To zrno djeluje na cilj tako da se njegova kinetička energija pretvara u trenutku udara u mehanički rad. Iz ovoga se može zaključiti da će pancirno zrno biti učinkovitije ako mu je udarna brzina veća. S obzirom na velika naprezanja koja se javljaju prigodom probijanja oklopa, takva zrna izrađena su iz viso-



kokvalitetnih čelika obrađenih tako da su im vanjski slojevi tvrdi, a jezgre elastične.

U cilju zadovoljavanja različitih namjena automatskih topova, neki proizvođači proizvode streljivo s univerzalnim projektilima. Radi se uglavnom o većim kalibrima (35-57 mm) koji su opremljeni upaljačima čija se funkcija može programirati. Programiranje obavlja ciljničar prebacivanjem određenog preklopnika na svojoj komandnoj ploči. Najčešće se može birati između sljedećih mogućnosti: opcije za udarno djelovanje projektila (za neokloppljene ciljeve), probojnog djelovanja (okloppljene ciljeve), vremenskog (aktiviranje upa-

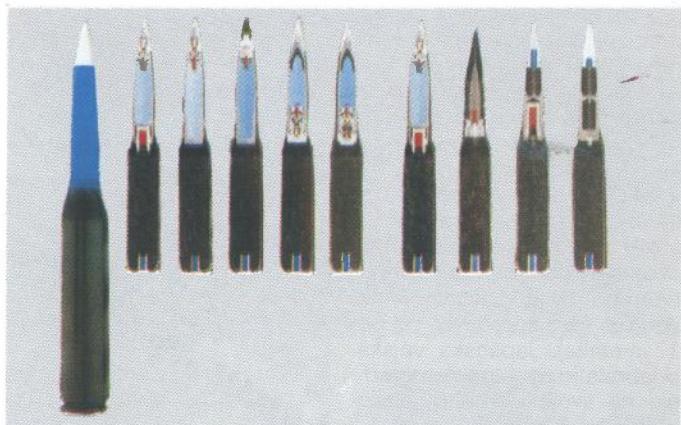
ljača nakon određenog vremena), te blizinskog djelovanja (aktiviranje na određenoj udaljenosti od cilja).

### Topovi tvrtke Oerlikon

Švicarska tvrtka Oerlikon proizvodi, osim topova u kalibrima 20 i 25 mm, nekoliko modela automatskih topova u kalibr 30 i 35 mm. Automatski top kalibra 30 mm KCB (ranija oznaka HS831) odlikuje se jednostavnom i kompaktnom konstrukcijom, te relativno malom silom trzanja. Radi na

TV praćenje, laserski daljinomjer, računalno) i motričkim radarom dometa 15 km.

Automatski top kalibra 35 mm KDA također radi na načelu odvođenja barutnih plinova. Razvijen je ponajprije za ugradnju u kupole borbenih vozila. Za ugradnju na podvozje postojećih tankova tvrtka Marconi Command i Control Systems razvila je kupolu Marksman s dva topa kalibra 35 mm KDA postavljena na bočne strane kupole. Pomoću posebnih prstenova kupola se može ugraditi na veći-



*Za topove kalibra 35 mm proizvodi se široki spektar različitih tipova projektila*

nu suvremenih tankova.

Automaski top kalibra 35 mm KDF razvijen je za ugradnju na vučne lafete. Dvocijevna inačica ovog topa označena kao GDF realizirana je u tri inačice u ovisnosti od opreme sustava za upravljanje palj-bom.

Najnoviji top kalibra 35 mm ima oznaku KDE. Za razliku od prethodnih, funkcioniра na načelu trzanja. Namijenjen je ugradnji na vozila kod kojih su prostori za ugradnju topa i masa ograničeni. Brzina gađanja iznosi 200 met/min, te je zbog toga namijenjen ponajprije za

### TEHNIČKE ZNAČAJKE AUTOMATSKE TOPOVE KALIBRA 30 mm

OZNAKA	30 mm KCB	30 mm 2A72	30 mm AO-18L	30 mm L21A1 RARDEN	30 mm M230 Chain Gun	30 mm ASP-30	30 mm Model 781	MK 30 mm Model F	GŠ-30
Proizvođač (zemlja)	Oerlikon Švicarska	Rusija	Rusija	Royal Ordnance V. Britanija	MDHC SAD	MDHC SAD	GIAT Francuska	Mauser Njemačka	Rusija
kalibr (mm)/broj cijevi	30/1	30/1	30/6	30/1	30/1	30/1	30/1	30/1	30
brzina gađanja (met/min)	650	330	750		650	400–450	750	800	3000
početna brzina zrna (m/s)	1080	960	900	1070	1014	820	1025	1025	763
ukupna dužina (mm)	3524	3006	2166	2959	1676	2060	1920	3350	
masa topa (kg)	138	84	155	113	59	52	65	148	105
metak	30 × 170 mm	30 × 165 mm		30 × 170	30 × 113B	30 × 113B	30 × 150B	30 × 173	

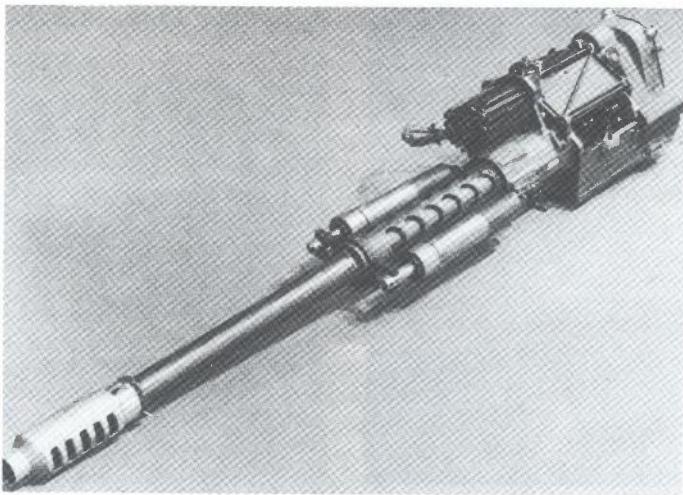


Izgled dijelova zrakoplova nakon pogađanja razorno-zapaljivom granatom kalibra 35 mm

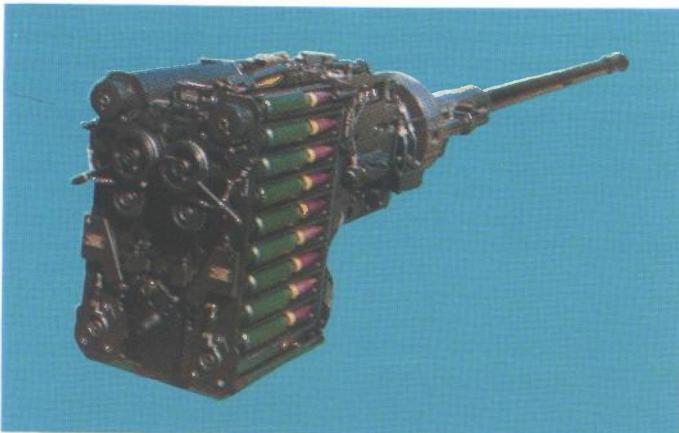
borbu protiv lakoeklopjenih vozila, gdje je preciznost važnija od brzine gađanja. Dobra preciznost ovoga topa ostvarena je zahvaljujući nešto dužem trzanju, koje omogućuje da se cijev umiri između dva ispaljena metka. Top može gađati pojedinačnom paljbom, te rafalima od 3–4 metka, što ga čini pogodnim za borbu protiv helikoptera. Sustav za punjenje dopušta istodobnu uporabu dviju različitih vrsta streljiva (dva spremnika od po 17 metaka). Japanska vojska odabrala je ovaj top za ugradnju na svoje borbeno vozilo pješaštva (Tip 88).

Opisani automatski topovi imaju vrlo široku primjenu. Tako su u protuzračnoj obrani poznati topovi iz serije GDF kalibra 35 mm. Tvrta Oerlikon započela je razvoj ovih dvocijevnih sustava još davne 1950. godine. Najnoviji model GDF-005 uveden je u naoružanje 1985. godine. Opremljen je računalski upravljanim ciljničkim sustavom »Gun King«, tako da ciljničar ne treba više procjenjivati parametre gađanja. Automatski punjač streljiva smanjuje broj članova posluge topa s tri na jednog. Istodobno je povećan broj metaka u spremnicima na 280 komada, što je dovoljno za desetak brzometnih ispaljenja. Ugrađeni topovi su tipa 35 mm KDC. Brzina gađanja svakog automata je 550 metaka u minuti, tako da ukupna brzina gađanja sustava iznosi 1100 met/min. S topom je integriran izvor za napajanje koji napaja module sustava za upravljanje paljbom, te omogućuje jednostavno prebacivanje topa u borbeni položaj i obrnuto.

Iz pregleda automatskih topova tvrtke Oerlikon može se zaključiti da je njihov rad većinom zasnovan na iskorištavanju energije barutnih plinova (najčešće pomoći odvodenja



Američki top M230 kalibra 30 mm namijenjen je ugradnji na helikoptere



Automatski top KDE kalibra 35 mm namijenjen je ugradnji na oklopna vozila

barutnih plinova). Naime, stručnjaci ove tvrtke smatraju da su topovi čiji se rad zasniva na korištenju vanjskog izvora energije (npr. višecijevni top Gatling) konstrukcijski doista složeniji, a manje pouzdani.

#### Topovi tvrtke Mauser

Potkraj sedamdesetih godina njemačka tvrtka Mauser inicirala je razvoj automatskog topa kalibra 30 mm označen kao Model F. U početku 1986.

godine otpočela je njegova serijska proizvodnja zbog ugradnje na sustav ARTEMIS 30. Osim ove aplikacije, top je namijenjen za ugradnju na oklopno vozilo (s kotačima) WILDCAT, za jednocijevno i dvocijevno brodsko postolje Breda, te za dvocijevno oružje breda na vučnom lafetu. Model F razvijen je za metak 30 × 137 mm topa GAU-8A. Radi na načelu odvodenja barutnih plinova. Povratne opruge, klip plinskog povratnika i

odbojnici raspoređeni su simetrično oko uzdužne osi topa, tako da je postignut visok stupanj uravnoteženosti. Reguliranjem ventila na odbojnici moguća je promjena brzine gađanja od 60 do 600 metaka u minuti. Sustav za doношење metka (izveden pomoći redenika) omogućava izbor dvije vrste streljiva. Protruzajući uređaj (povratne opruge s pneumatskim odbojnici) omogućuje da se opaljenje metka obavlja u fazi vraćanja dijelova u prednji položaj, tako da su ostvarene relativno male sile trzanja prigodom brzometne paljbe. Model F realiziran je s teškom i lakom cijevi. Prva inačica namijenjena je ugradnji na brodske sustave, a druga na borbenu vozila.

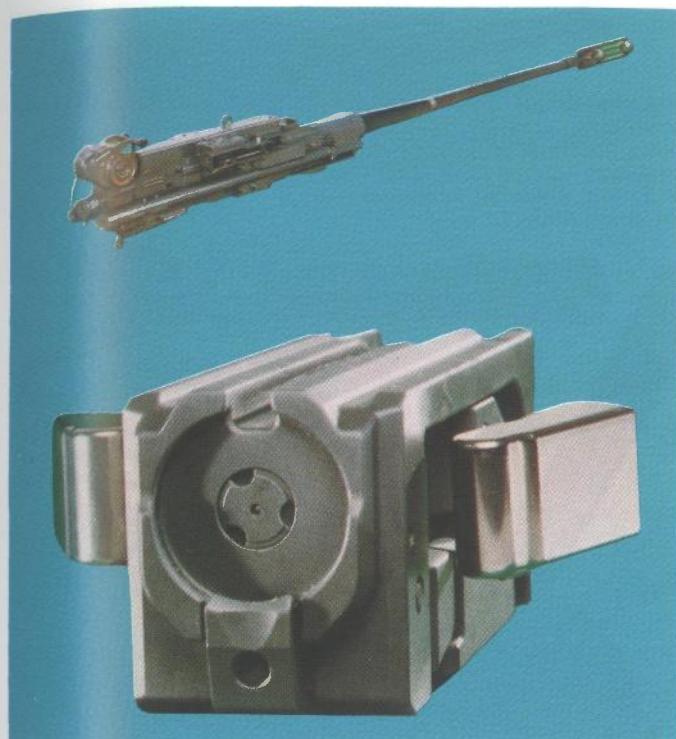
#### Američki topovi

Tvrta McDonnel Douglas je kupovinom tvrtke Hughes helikopters (sada McDonnell Douglas Helicopters ili MDHC) postala jedan od najznačajnijih proizvođača automatskih topova u SAD. Ova tvrtka proizvodi, osim poznatog topa 25 mm M-242, top kalibra 30 mm M-230 (za metak tipa ADEN ili DEFA). Top radi na načelu kretanja automatike pomoći beskrajnog lanca poznatijem pod nazivom CHAIN GUN.

Novi top tvrtke MDHC je automatski top kalibra 30 mm ASP-30 (Advanced Self-Powered). Razvoj ovog topa otpočeo je 1984. godine, a potkraj 1985. godine obavljena su ispitivanja prvog prototipa. Radi na načelu odvodenja barutnih plinova. Protutrazujući mehanizam omogućuje da se opaljenje metka obavlja tijekom vraćanja pokretnih dijelova automatike u prednji položaj, što ga uz plinsku kočnicu na ustima cijevi čini pogodnim za ugradnju na laka borbeni vozila.

#### Topovi tvrtke Bofors

Jedan od najznačajnijih proizvođača automatskih topova većih kalibara je švedska tvrtka Bofors. Protuzrakoplovni top 40 mm L/70 možda je najpoznatiji top ove tvrtke. Osim u Švedskoj licencno se proizvodi u Indiji, Italiji i Norveškoj. Oznaka L/70 (L — od engleskog length — dužina) označava da je cijev topa dugačka 70 kalibra, što u konkretnom slučaju iznosi 2800 mm. Bivša JA također je kupila veći broj ovih topova. Top 40



*Automatski top KDC-02 u kalibru 35 mm ugrađuje se u sustav za protuzrakoplovnu obranu. Zatvarač ovog topa odlikuje jednostavnost i pouzdani rad*

mm L/70 namijenjen je gadaњu ciljeva u zraku na daljinama do 3700 m, a po potrebi se može upotrijebiti i za gadaњe ciljeva na zemlji i vodi. Top je vučnog tipa (vuče ga kamion), a odlikuje ga brz prijelaz iz hodnog u borbeni položaj i obrnuto. Topom se upravlja pomoću lasersko-rачunarskog uređaja. Daljina do cilja mjeri se pomoću laserskog daljinomjera. Elektroškoročunalo automatski računa pretećanje po smjeru i visini. Nakon prestanka paljbe, cijev topa automatski se vraća na cilj i nastavlja ga pratiti. Signalne žaruljice u lijevom okularu ciljničara omogućavaju pravodobno otvaranje paljbe. Pokazivanje ciljeva i navođenja topa na cilj obavlja se pomoću posebnog radara ili pokazivača cilja koji se postavlja nešto dalje od topa. Konstrukcija topa zasnovana je načelu trzajnja cijevi. Punjenje se obavlja pomoću okvira s četiri metka što je optimalan kapacitet jer je masa svakog metka gotovo 2,5 kg. Okviri su smješteni u policama iza topa (ukupno 96 metaka), iako postoji i specijalni spremnik koji se puni za vrijeme borbenih dežurstava. Kapacitet mu je 26 metaka i koristi se u vremenu dok, nakon davanja znaka za uzbunu,

četnu brzinu. Novi projektil (oznaka mu je 3P) pruža mu još bolje balističke osobine.

### Francuski topovi

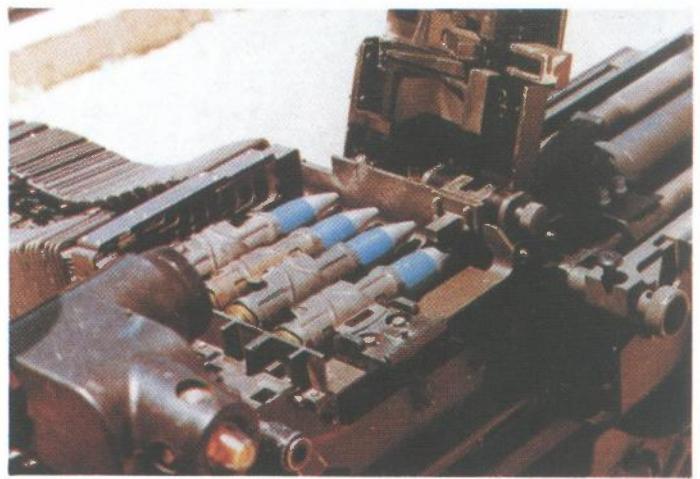
Zrakoplovni topovi kalibra 30 mm DEFA (modeli 552, 553 i 554) proizvedeni su u više od 12.000 primjeraka. Posljednja inačica topa (model 554) konstruiran je s rotacionim bubnjem na načelu odvodjenja ba-

rutnih plinova. Ugrađen je na zrakoplove MIRAGE 2000 i brazilske zrakoplove AMX. U odnosu na model 553, povećana mu je brzina gađanja s 1300 na 1800 metaka u minuti. Za gađanje brzometnom paljbom ciljeva na zemlji na top je ugrađen elektronski sklop koji omogućuje ispaljivanje 1100 metaka u minuti. Pirotehnički uredaj za repetiranje (šest piromatrona) omogućuje



ne dotreće punioци topa.

Među sustavima samohodnih protuzrakoplovnih topova značajno mjesto zauzima sustav TRINITY s topom kalibra 40 mm. Oznakom Trinity konstruktor je želio istaći uspjelu integraciju sustava top — streljivo — sustav za upravljanje paljbom. Ispitivanja sustava otpočela su potkraj 1985. godine. Namijenjen je za obranu motomehaniziranih postrojbi od napadaja iz zraka. Top kalibra 40 mm sustava TRINITY nastao je modifikacijom topa 40 mm L-70 BOFOR. Punjenje topa obavlja se iz kutije za streljivo kapaciteta 99 metaka. U odnosu na L-70 topa sustava Trinity ima bolju preciznost, veći domet i za 10 posto veću brzinu gađanja. Lako koristi za 25 posto teži projektil (1,1 kg) ima istu po-



*Američki automatski top 30 mm ASP-30 namijenjen je ugradnji na laka oklopna vozila. Gađanje je moguće i s tronožnog postolja što je rijetkost za oružja tako velikog kalibra. Desno je prikazan način donošenja metaka u uvodnik*

### TEHNIČKE ZNAČAJKE PROTUZRAKOPLOVNICH TOPOVA

OZNAKA	35/2 mm GDF-005	35/2 mm Marksman	30/2 mm M53/59	40 mm L/70	57 mm ZSU 57/2	30 mm Goalkeeper	Twin 40L70	30 mm TUNGUSKA
Proizvođač (zemlja)	Oerlikon Švicarska	Marconi V. Britanija	(Česka)	Bofors (Švedska)	Rusija	HSA/GE SAD	Bredos	Rusija
kalibr (mm)/broj cijevi	35/2	35/2	30/3	40/1	57/2	30/7	40/2	2 × 30/2
brzina gađanja (međ/min)	1100	1100	900	300	240	4200	600	5000
početna brzina zrna (m/s)	1175–1385	1175–1385	1000	1005–1025	1000		1005–1025	960
učinkovit domet (m)	4000	4000	2000	3700	3900	1500	3700	2000
najveći horizontalni domet (m)	5000		9700	11800	12000		12500	
najveći vertikalni domet (m)			6300	8800	8000		8700	
spremnik/kapacitet	okvir/7	redenik/230	okvir/50	okvir/4	okvir/5		444	
masa sustava (kg)	7250		10500	5800	28100		10400	34000



Izgled ulaznog (lijevog) izlaznog otvora (desno) na krilu zrakoplova nakon pogotka razornim projektilom M789 HEDP ispaljenim iz topa ASP-30



Zrakoplovni top GŠ-30 ruske proizvodnje napravljen je za metak kalibra 30 mm. Treba ga razlikovati od topa GŠ-23 kalibra 23 mm kojim su naoružani zrakoplovi MiG-21



Ruski šestocijevni automatski top AO-18L kalibra 30 mm ima brzinu gađanja od 750 – 100 metaka u minuti. Desno je prikazana inačica ugradena u brodski sustav AK-306



Dvocijevni protuzrakoplovni top SENTINEL u kalibru 30 mm potpuno je autonoman sustav. Proizvodi ga talijanska tvrtka Breda

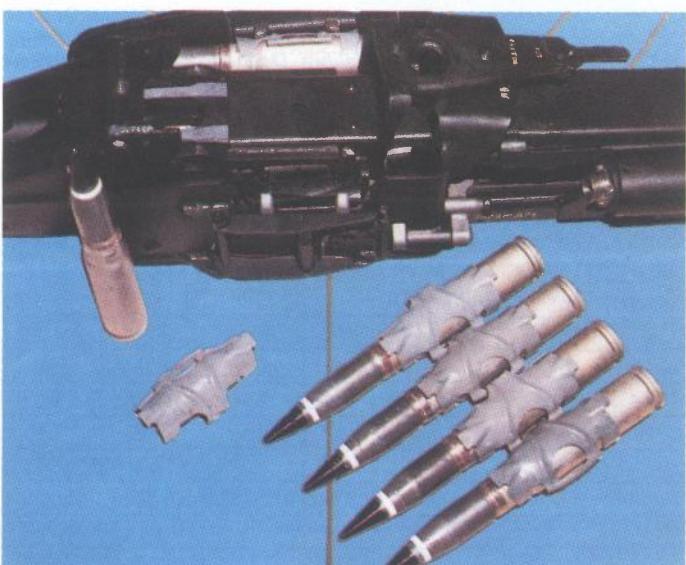
automatsko izbacivanje neispravnog metka i nastavljanje gađanja.

U cilju povećavanja počet-



ne brzine zrna, kao i brzine gađanja, na ležištu metka topa 554 obavljene su modifikacije kako bi se moglo koristiti poboljšano streljivo. Novi top 30 mm, označen kao 791B, namijenjen je ugradnji na zrakoplov RAFALE. S novim streljivom 30 × 550 mm (sadrži 50 grama eksplozivnog punjenja) ostvarena je početna brzina

projektila veća od 1000 m/s i brzina gađanja od 2500 met/min. Top radi na načelu odvođenja barutnih plinova. Dnošenje metaka može se obavljati s lijeve i s desne strane, što mu olakšava ugradnju u različite tipove zrakoplova. Potiskivanje metaka iz članaka redenika obavljaju se prije uvođenja redenika u automatiku, što smanjuje broj dijelova uvodnika i mogućnost zastoja zbog nepravilno nanihanog redenika. Čahure se izbacuju prema natrag i skuplja-

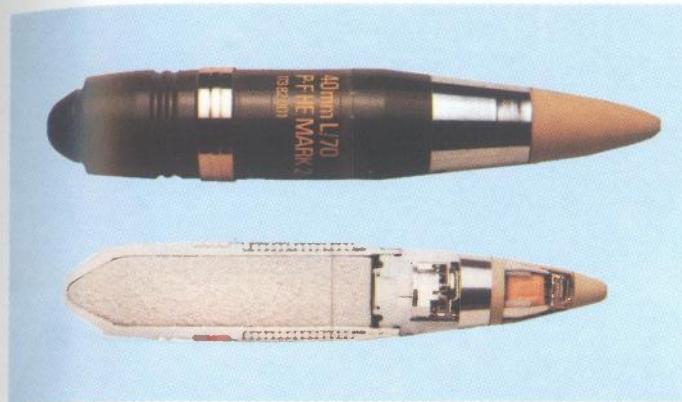


Različite vrste granata u kalibru 40 mm. Namijenjena su BOFORSOVOM topu L/70. Uočava se granata 3P za gađanje ciljeva u zraku, granata s blizinskim upaljačem PFHE Mk2, te probojna granata AP-FSDS-T

Ruski automatski top 2A72 kalibra 30 mm ugrađuje se na različita oklopna vozila. Brzina gađanja iznosi oko 330 metaka u minuti

ju u posebnu vreću postavljenu iza kućišta topa.

Tvrta GIAT razvila je i automatski top kalibra 30 mm 781 koji za rad dijelova koristi



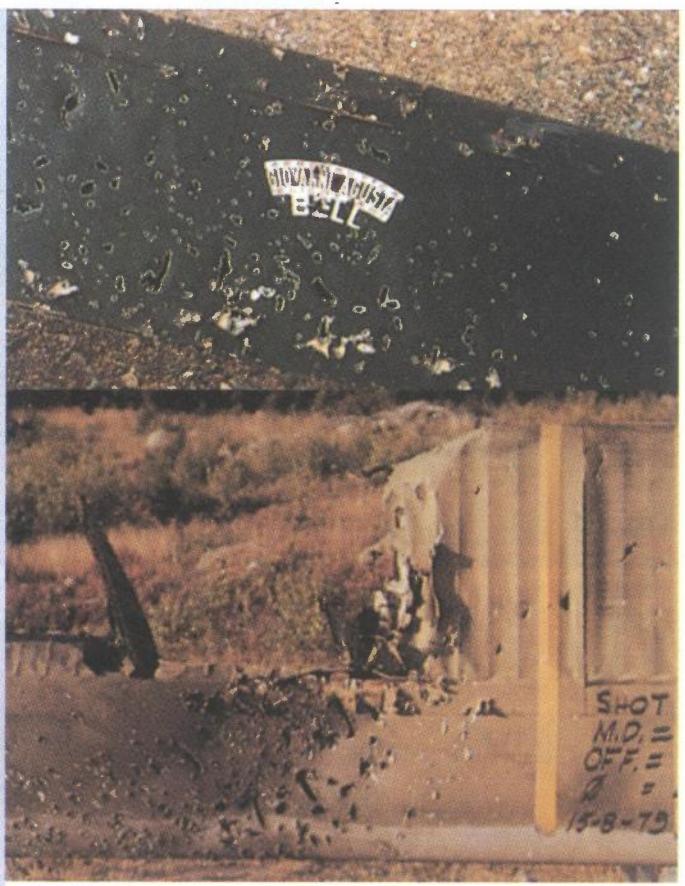
Izgled projektila PFHE Mark 2 za švedski top kalibra 40 mm L/70. Radi se o razornoj granati s blizinskim upaljačem. U tijelo granate ugrađeno je 650 kuglica izrađenih iz tungstena

tave u ovoj kategoriji na kalibrima 30 mm i 57 mm.

Kad je riječ o naoružanju ruskih borbenih vozila pješaštva, onda treba reći da se ono mijenjalo tijekom vremena. Tako je vozilo BMP-1 (uvedeno je u naoružanje 1967. godine) bilo je naoružano topom kalibra 73 mm, čija je praktična brzina gađanja iznosila dva metka u minuti. Poboljšana inačica BMP-2 koja se pojavila 1981. godine bila je opremljena topom 30 mm 2A42, dakle daleko manjeg kalibra. Projektil ovog topa probijao je, na daljinu od 500 m, homogenu čeličnu ploču debljine 55 mm.

Najnovije borbeno vozilo pješaštva BMP-3 uvedeno je u naoružanje 1989. godine, a ima ugrađen poboljšan top istog kalibra 30 mm 2A72. Ima dvostruki sustav donošenja metaka, što je postao gotovo imperativ za ovakvu vrst oružja. Namijenjen je gađanju lako oklopljenih ciljeva na daljinama do 2000 metara, te helikoptera na daljinama do 4000 metara. Početna brzina projektila iznosi 960 m/s, a brzina gađanja oko 330 metaka u minuti.

Rusi Automatske topove koriste i za naoružavanje zrakoplova i helikoptera. Tako je



Helikopter pogoden granatom kalibra 40 mm s blizinskim upaljačem. Zbog male siluete helikoptera, ovakvi projektili imaju daleko veću učinkovitost u odnosu na projektili s kontaktnim upaljačima. Desno je prikazan izgled krakova rotora helikoptera nakon pogotka

#### TEHNIČKE ZNAČAJKE STRELJIVA 30—57 mm

OZNAKA	30 mm 2A42	30 mm AK630	30 mm RARDEN	30 mm M53/59	30 mm ADEN	35 mm OERLIKON	40 mm L/70 Bofors	57 mm ZSU
Zemlja	Rusija	Rusija	V. Britanija	ex Jugoslavija	V. Britanija	Švicarska	Švedska	Rusija
vrsota projektila	HE-T	HEI	HE-T	HE-T	HE-T	HEI-T	HE-T	FRAG-T
dužina metka (mm)	291		285	331	198	387	533	536
dužina čahure (mm)	165		170	220	113	228	365	348
masa projektila (g)	382	384	357	435		535	960	2810
početna brzina zrna (m/s)	960	880	1070	997	785	1175	1005	1000
primjena	vozilo BMR-2	sustav AK-630	vozilo Warrior	PZ top M53/59	M230 Chain Gun ASP-30	top GDF-005	PZ top L/70 Trinity	Samovozno 57/2

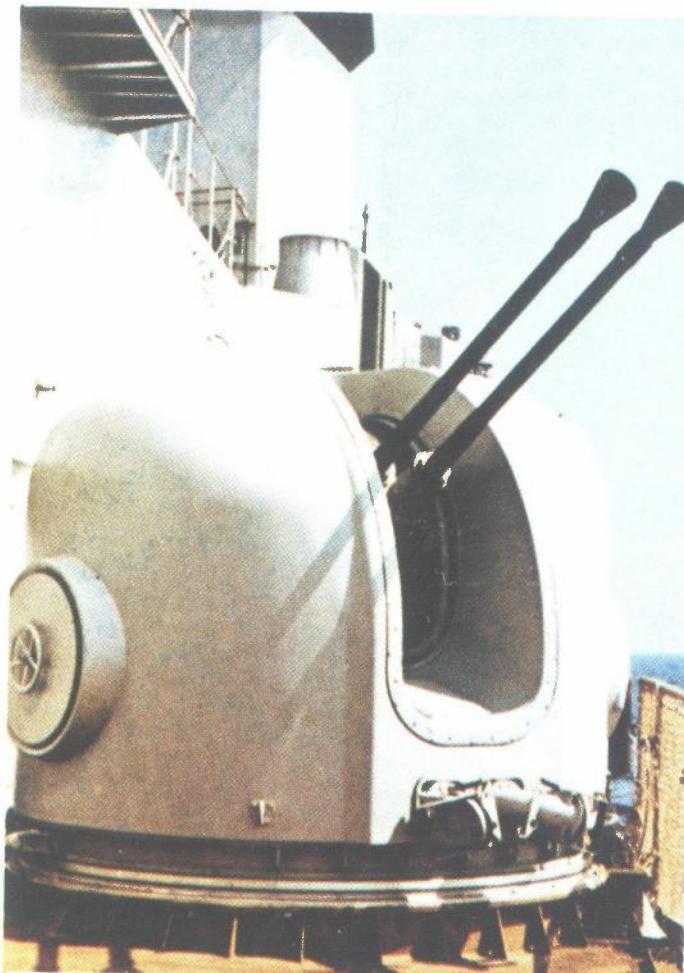
vanjski izvor energije odnosno električni motor. Može gađati pojedinačnom i brzometnom paljbom od 200, 400 i 750 metaka u minuti. Top je namijenjen za ugradnju na francuske helikoptere za potporu HAP (Helicoptera d'Appui et de Protection).

#### Ruski topovi

Rusija i ostale zemlje nekadašnjeg Varšavskog ugovora zasnivali su svoje oružne sus-

Po uzoru na Boforsove topove talijanska tvrtka Breda razvila je dvocijevni brodski top 40L70 u kalibru 40 mm

Oklopno vozilo CV90 švedske tvrtke Bofors opremljeno je automatskim topom kalibra 40 mm



novi ruski borbeni helikopter Ka-50 (NATO oznaka HO-KUM) naoružan automatskim topom 2A42 kalibra 30 mm. Ovako veliki kalibr je logično rješenje budući da većina helikoptera u svijetu ove kategorije ima oklopnu zaštitu iz kompozitnih tvoriva koja ih uspješno štiti od projektila kalibra 12,7 mm, 14,5 mm, 23 mm HEI i 20 mm HEI.

Za obranu brodova od neprijateljkih zrakoplova i helikoptera, te protubrodskih raket, koriste se topovi velike

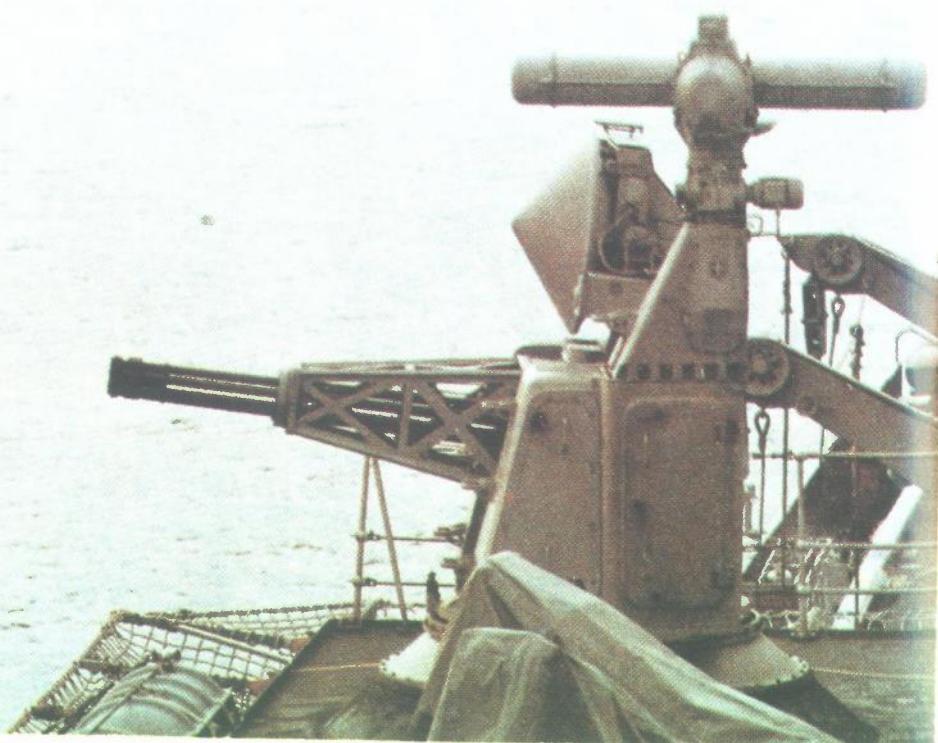
*Sustav za upravljanje paljborom GOALKEEPER zasniva se na sedmocijevnom topu kalibra 30 mm GAU-8/A. Top radi na načelu Gatling i ostvaruje brzinu gađanja 4200 metaka u minuti*

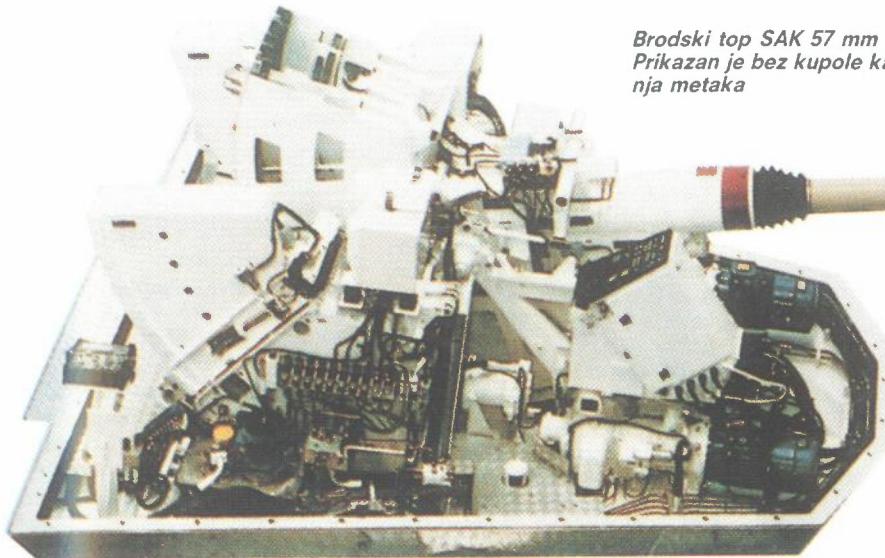
brzine gađanja. Automatski top 30 mm AK-306 ima šest cijevi i ostvaruje brzinu gađanja od 600—1000 metaka u minuti. Puni se pomoću redenika. Sam automat topa (ruska oznaka AO-18L) ima masu od 155 kg.

U ovom pregledu automatskih topova treba spomenuti i novi ruski sustav za protuzrakoplovnu zaštitu motoriziranih postrojbi nazvan TUNGUSKA. Smješten je na vozilu gusjeničaru, a ima dva dvocijevna automatska topa (označena kao 2A38M) koja omogućuju vrlo respektabilnu brzinu gađanja od 5000 metaka u minuti.

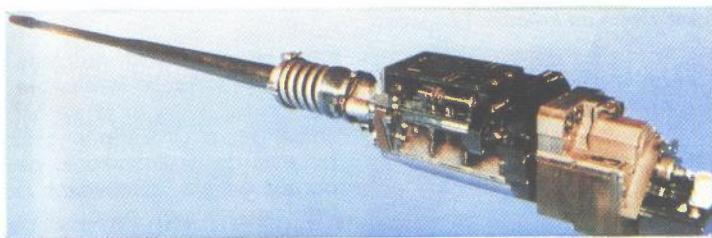
#### Bivša Jugoslavija

Na prostorima bivše Jugoslavije mogu se vidjeti automati





*Brodski top SAK 57 mm nalazi se u naoružanju mnogih mornarica. Prikazan je bez kupole kako bi se zapazio specifičan način donošenja metaka*



*Izgled i presjek njemačkog automatskog topa Rh 503 koji može koristiti streljivo različitog kalibra*

*Uvodnik*

*Element za donošenje metaka*



*Metak*

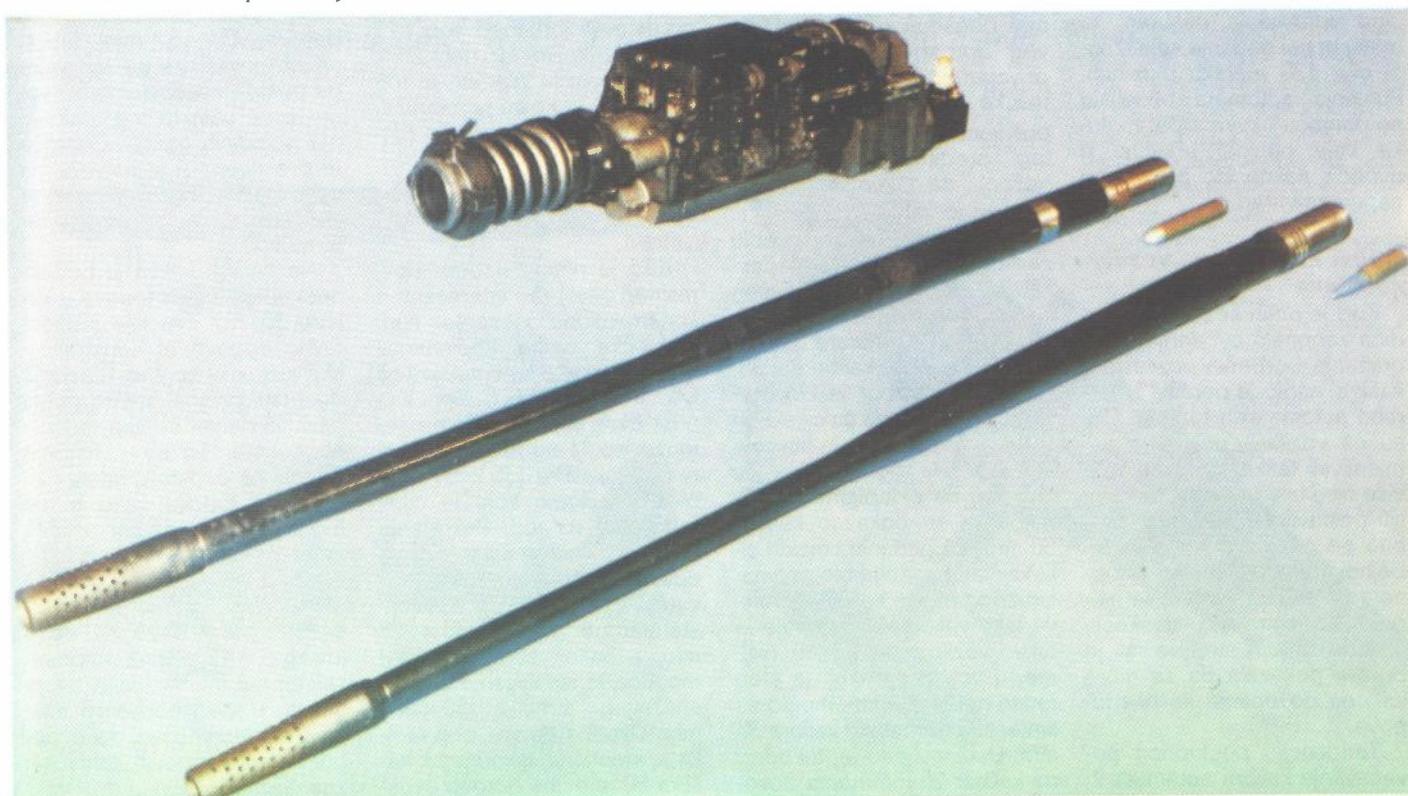
*Uvodnik*

*Mehanizam za pokretanje*

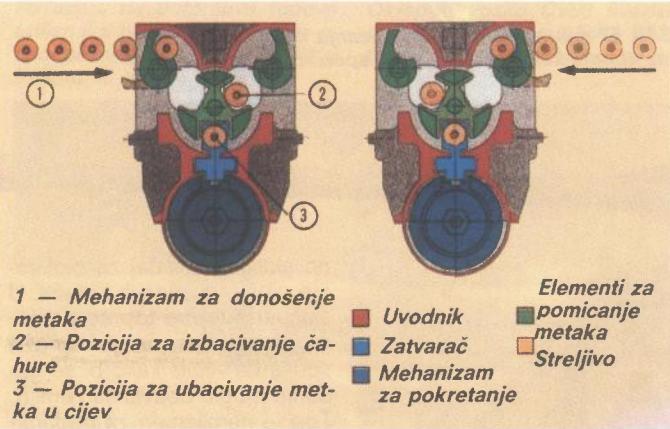
*Zatvarač*

ski topovi kalibra 30, 40 i 57 mm. U kalibru 30 mm zastupljeni su dvocijevni protuzrakoplovni topovi 30/2 mm M53/59 i višecijevni brodski topovi, u kalibru 40 mm topovi švedske tvrtke Bofors (brodska i kopneno — vučna inačica L/70), a u kalibru 57 mm dvocijevni samohodni top 57/2 mm. Dvocijevni protuzrakoplovni top 30/2 mm M53/59 češkog podrijetla smješten je na oklopnom vozilu na kotačima. Gađanje je moguće iz pokreta ili kad vozilo stoji ali je u tom slučaju potrebno prethod-

*Promjenom cijevi na topu moguće je ispaljenje metka kalibra 35×228 mm i kalibra 50×300 mm*



no aktivirati uređaj za blokiranje gibanje zadnjih kotača. U slučaju potrebe top se pomoću metalnog užeta može spustiti s vozila kako bi se gađanje moglo obaviti sa zemlje. Top je namijenjen za gađanje ciljeva u zraku na visinama do 3000 metara, a po potrebi i ciljeva na zemlji na daljinama do 2000 metara. Punjenje automata topa obavlja se pomoću metalnih spremnika kapaciteta 50 maraka. Top radi na načelu kratkog trzanja cijevi. To znači da se nakon opaljenja metka kompletna cijev sa zadnjakom i zatvaračem tržaju unatrag. Budući da je dužina trzana manja od dužine metka kažemo da se radi o kratkom trzaju cijevi. Zatvaranje (bravljenje) cijevi obavlja se pomoću klinastog zatvarača koji se diže i spušta. Mehanizam za donošenje metaka je dosta složen i zahtijeva brižljiv rad послuge topa. Zbog konstrukcione izvedbe svaki



Presjek uvodnika metaka topa Rh 503 na kojem se uočava dvojni sustav uvođenja metaka (s lijeve i desne strane)

metak je prije stavljanja u spremnik potrebljano lagano namazati mašću po grliću čahurom, kako bi se smanjila mogućnost pojave zastoja. Prigodom ručnog zapinjanja topa mora se također strogo pridržavati propisane procedure. Kad se spremnik za streljivo isprazni paljba se automatski prekida, a nosač zatvarača ostaje u napetom položaju.

Samohodni top ZSU 57/2 ruskog je podrijetla, a razvijen je još 1951. godine. Sastoji se od dva automata kalibra 57 mm montirana na podvozju tanka T-54. Takva konstrukcija omogućava pokretanje cijevi u krugu od 360°, i po visini od -5° do +85°. Nedostaci mu se ogledaju u zastarjelom načinu upravljanja paljbom, te maloj brzini gađanja koja iznosi oko 120 metaka u minuti. Punjenja automata obavljaju se pomoću okvira s pet metaka koje punioci ubacuju u uvodnik nakon što prethodno napnu zatvarač.

### Topovi za borbenih vozila pješaštva

Kad je ranih šezdesetih godina započelo uvođenje u naoružanje borbenih vozila pješaštva, naglo je porasla i uporaba automatskih topova. Oni su na vozilima postupno zamjenjivali teške strojnice koje više nisu bile u stanju zadovoljiti postavljene zahtjeve, osobito po pitanju dometa i probijnosti. Poboljšavanju oklopne zaštite oklopnih vozila najprije se pokušalo doskočiti usavršavanjem streljiva, ali je praksa pokazala da se mora ići i na povećanje kalibra topova.

Tendenciju postupnog povećavanja kalibra automatskih

topova veću energiju na ustima cijevi. Naravno, konstrukcija topa je napravljena tako da izdrži jači pritisak barutnih plinova. Brzina gađanja se može mijenjati od 150 do 400 metaka u minuti. Dvostruki sustav za donošenje metaka (s lijeve i s desne strane) omogućuje jednostavan izbor različitih vrsta streljiva. Napajanje iz vanjskog izvora (6–8 kW) izabran je iz više razloga. Prema tvrdnjama njemačkih konstruktorima time se izbjegavaju problemi koji mogu nastati kod ispaljivanja različitih vrsta zrna zbog nejednakih pritisaka u cijevi koji se pri tome stvaraju, a izobrazba posade u rukovanju topom može biti jednostavnija i jeftinija.

### Zaglavak

Iz ovog kratkog pregleda automatskih topova kalibra 30–57 mm vidljivo je da oni imaju dosta široku primjenu, počevši od protuzrakoplovne obrane (vučne, samovozne ili brodske inačice), pa do naoružanja zrakoplova, helikoptera i različitih borbenih vozila.

Pri tome treba spomenuti da sve moderne armije organiziraju svoju protuzrakoplovnu obranu tako da kombiniraju raketne sustave malog, srednjeg i velikog dometa, s protuzrakoplovnim topovima barem dva različita kalibra. Uglavnom se kombinira jedan manji kalibr (20–25 mm) i jedan veći (30–57 mm). Obraća se organizira na taj način da postoji višestruko prekrivanje zona učinkovitog djelovanja pojedinih oružja. Gustoća te prekrivenosti je najveća na ovim mjestima gdje je potreba za zaštitom postrojbi i objekata najveća.

Na pitanje kakva je budućnost automatskih topova u kalibru 30–57 mm nije jednostavno odgovoriti. Konstrukcijska rješenja koja su se prije desetak godina samo mogla naslutiti danas se već masovno koriste. To se ponajprije odnosi na dvostruki sustav za punjenje topova kako bi se mogli uspješno gađati različite vrste ciljeva, suvremeniji sustavi za upravljanje paljbom, te još učinkovitije streljivo. Vojni se stručnjaci slažu da će u idućih 5–10 godina automatski topovi imati i dalje svoje mjesto u svim borbenim sustavima, naravno uz dalje poboljšavanje njihovih tehničkih značajki. ■



topova možda najbolje ilustriraju događaji oko izbora novog borbenog vozila (Kamppfswagen 90) za potrebe njemačke vojske. Tada je napravljena studija o tome koji bi top predstavljao optimalno rješenje za takvo vozilo. Postavljen je zahtjev da projekt topa mora biti sposoban probiti zaštitu oklopnih vozila (sadašnjih i budućih) zemalja bivšeg Varšavskog pakta i to na daljinama do 2000 metara. U tom cilju ispitivani su kalibri 25, 35, 40 i 60 mm. Izbor je bio otežan činjenicom da su ciljevi bilje vrlo različiti, a da je količina streljiva bila ograničena. Za napadaj na oklopljene ciljeve najboljim se pokazao kalibr 60 mm. Za gađanje »mekih ciljeva« taj izbor nije bio optimalan zbog manje količine streljiva tako velikog kalibra koje je takvo vozilo moglo imati. Naiome, u volumen u koji je stao jedan metak 60 mm, moglo se smjestiti pet metaka kalibra 35 mm. Ustanovljeno je, također, da kalibr 25 mm nema dovo-

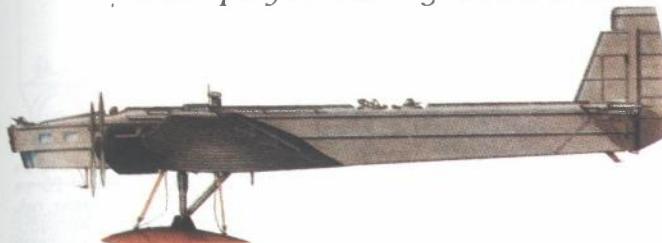
lo VCC-80. Drugu skupinu predstavlja britanski top L21 RARDEN kojim su naoružani poznata vozila Warrior, te top 30 mm 2A72 kojim je naoružano rusko borbeno vozilo pješaštva BMP-3.

### Automatski top dvojnog kalibra

Kad je riječ o izboru optimalnog kalibra interesantno konstrukciono rješenje nudi njemačka tvrtka Rheinmetall koja je razvila automatski top Mk35/50 mm Rh503. Specifičnost ovog topa je u tome što može ispaljivati projektili dva različita kalibra (35 i 50 mm) ovisno o tome koja je cijev montirana na top. Pokretanje dijelova automatske topa obavlja se pomoću energije iz vanjskog izvora. Top ispaljuje standardne metke 35 × 228 mm, a nakon zamjene cijevi moguće je ispaljivanje znatno snažnijeg streljiva 50 × 300 mm. Ukupna dužina oba metaka je identična, iako metak kalibra 50 mm gotovo dvo-

# TB-3

*Kolor profili ruskog bombardera TB-3 (članak na stranicama 106-108)*



Prvi prototip bombardera TB-3 s motorima Curtiss V-1550 "Conqueror"



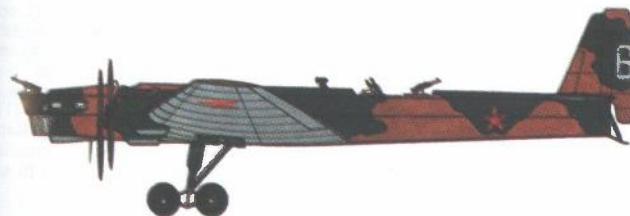
Prototip nakon ugradnje motora BMW VIz



Bombarder TB-3 s motorima M-17F s početka serijske proizvodnje, u službi VVS 1934. godine



TB-3-4M-17 s lakim tankom T-37 A, postavljenim ispod trupa



Jedan od posljednjih TB-3 s motorima M-17F, na početku rata s Njemačkom



Izgled tipičnog TB-3-4M-17F sovjetskih VVS sredinom tridesetih godina



# ROLAND

Jedan od najpoznatijih raketnih PZO sustava današnjice je francusko-njemački Roland, koji je zahvaljujući neprestanim promjenama i modifikacijama i sada u samom vrhu u svojoj kategoriji

Piše

**VLADIMIR SUPERINA**

**Z**ajednički, francusko-njemački, raketni PZO sustav za zaštitu snaga od napadaja zrakoplova s malih visina, Roland, sustav je o kome se često i puno pisalo, kako u zapadnoj, tako i u istočnoj, stručnoj i popularnoj literaturi koja se bavi problemima obrane.

Često pisanje o tom sustavu i nije začuđujuće zna li se da se na njegovo izradbi i uporabi radi već gotovo desetljeća i da je u doba kad je izrađen bio vrlo moderan i po mnogo čemu jedinstven. Tijekom uporabe redovno se osvremenjevala i modificirao kako bi neprekidno bio u samom vrhu u svojoj kategoriji (radovi na novoj inačici su upravo u tijeku). Tekućom modifikacijom koja bi trebala biti završena do 1995. godine i Rolandu će omogućiti ostajanje u društvu najboljih do približno 2010. godine, učinkovito odgovarajući na aktualne prijetnje nadapadnih zrakoplovnih sustava.

Završavajući seriju napisu o francuskim PZO raketnim sustavima prilika je pobliže prikazati i ovaj zajednički francusko-njemački sustav, koji je i činjenicom da je zajednički, jedinstven.

Roland na Zapadu kadikad uspoređuju s istočnim sustavom SA-8 Gecko, što je samo djelomice opravdano.

Ideja o uporabi konstrukcije i uvođenja u operativnu uporabu raketnog sustava za obranu malih visina i u Njemačkoj i u Francuskoj datira iz kasnih pedesetih, odnosno ranih šezdesetih.

Tih godina definitivno se, i na Istoku i na Zapadu, uočava kako lovac bombarder nije istisnut razvojem bombardera, te će u budućim ratnim sukobima imati značajnu ulogu u udaru po drugom ešalonu protivnika, ponajprije uništavajući oklopne, oklopno mehaničke postrojbe i topničke grupe potpore. Protivno mišljenjima neo-Douhetista koji su zagovarali svemoćnosti

bombardera, razvoj mlaznog motora, elektronskih zrakoplovnih uređaja i oružanja omogućavao je, a i ustvari iz lokalnih ratova, poglavito Korejskog, potvrđivala sve veću ulogu lovaca bombardera. Osim toga, lovci bombarderi su se mogli spušta na sve manje visine zbog izbjegavanja paljbe moćnijih PZO sredstava, za srednje i velike visine a zbog prikrivenog doleta i iznadnog udara po cilju.

Uporaba same PZO topa na malim visinama postajala je sve nedostatnija, a razvoj raketne tehnologije i elektronike puno je obećavao. Razmišljanja i koncipiranja zahtjeva vojnih stručnjaka dviju zemalja išla su k stvaranju raketnog sustava za male visine s bitnim značajkama: što jednostavnija konstrukcija i održavanje; dobra oklopna zaštita posluge i sustava jer će se sustav rabiti blizu bojišnice; takvu konstrukciju koja može biti lako ugrađivana, kako u njemačka tako i u francusku oklopnu vozila, a posljice i na druge platforme nosača (vozila, brodove i sl.); što manji broj članova posluge, ne više od tri čovjeka; brzo, i jednostavno dopunjavanje lansirnih raket už sto jednostavnije održavanje raket u svakoj od zemalja. Potkraj sedamdesetih je počela isporuka gotovih raketnih sustava objema zemljama, te je do danas isporučen svekoliko naručeni kontingent i jedne i druge inačice. Francuska je uvela u operativni rad 181 vozilo-lanser od čega 98 sustava R2 i 83 sustava R1, a isporučenim sustavima opremljene su: 51., 53., 54., 57. i 58. pukovnija PZO, od kojih svaka pripada po jednom korpusu francuske vojske. Roland je u francuskim pukovnjima organiziran tako da svaka pukovnija ima u svom sastavu, pored drugih PZO sustava i 3 bitnice Rolanda; svaka bitnica ima 2 voda od po 4 vatrenе jedinice – desetine. Francuzi uz svako vozilo Roland obvezatno rabe po jedno vozilo VAB (4x4) s PZO topom GIAT T 20-2 s dvostrukim 20 mm topom za izravnu zaštitu Rolanda od napadaja sa zemlje i od napadaja iz zraka u nebranjenom stožcu iznad raketnog sustava.

Istodobno je i Njemačkoj isporučeno naručenih 144 sustava koji su zamjenjivali topove L/70 Bofors kalibra 40 mm, a ulazili su u sastav 100-te, 200-te i 300-te pukovnije PZO. U Njemačkoj svaka pukovnija ima po 3 bitnice Rolanda sa po 12 oružja, te je znatno jača od francuske bitnice. Osim toga u Njemačkoj se sustav rabi zajed-

čenja i u lošijim meteo-uvjetima u kojima je zrakoplovstvo sve bolje letjelo. Kompromis je nađen u dvije inačice ROLANDA označene kao R1 i R2. Za inačicu R1 bili su zaduženi Francuzi i predstavljala je uređaj sa motričkim radarem i optičkim praćenjem cilja, dok su za inačicu R2 bili zaduženi Nijemci, a pored motričkog radara i mogućnosti optičkog praćenja cilja, imala je kao osnovno praćenje cilja radaron. Ni i jednu i drugu inačicu naručile su obje zemlje. Osim toga, Francuska je sve svoje sustave ugradila u modificirani podvoz tanka AMX – 30 MBT, kasnije nazvan AMX – 30 B, a Njemačka u podvoz oklopног transporterja MARDER, čime se htjela pojednostaviti opskrbu pričuvnim dijelovima i održavanje hodnog dijela u svakoj od zemalja. Potkraj sedamdesetih je počela isporuka gotovih raketnih sustava objema zemljama, te je do danas isporučen svekoliko naručeni kontingent i jedne i druge inačice. Francuska je uvela u operativni rad 181 vozilo-lanser od čega 98 sustava R2 i 83 sustava R1, a isporučenim sustavima opremljene su: 51., 53., 54., 57. i 58. pukovnija PZO, od kojih svaka pripada po jednom korpusu francuske vojske. Roland je u francuskim pukovnjima organiziran tako da svaka pukovnija ima u svom sastavu, pored drugih PZO sustava i 3 bitnice Rolanda; svaka bitnica ima 2 voda od po 4 vatrenе jedinice – desetine. Francuzi uz svako vozilo Roland obvezatno rabe po jedno vozilo VAB (4x4) s PZO topom GIAT T 20-2 s dvostrukim 20 mm topom za izravnu zaštitu Rolanda od napadaja sa zemlje i od napadaja iz zraka u nebranjenom stožcu iznad raketnog sustava.

Istodobno je i Njemačkoj isporučeno naručenih 144 sustava koji su zamjenjivali topove L/70 Bofors kalibra 40 mm, a ulazili su u sastav 100-te, 200-te i 300-te pukovnije PZO. U Njemačkoj svaka pukovnija ima po 3 bitnice Rolanda sa po 12 oružja, te je znatno jača od francuske bitnice. Osim toga u Njemačkoj se sustav rabi zajed-

no sa samovoznim PZO dvocijevnim 35 mm topovima Gepard. Njemačka je naknadno nabavila još 68 sustava za zaštitu zrakoplovnih uporišta i 20 za zaštitu pomorskih uporišta. Naime, raščlanjujući kvalitete sustava i uspoređujući ih s drugim sustavima, poglavito poslijе uvođenja u proizvodnju sustava R3, NATO i njemački vojni stručnjaci ga uvršavaju u obranu zrakoplovnih i pomorskih uporišta. Za tu svrhu sustav se montira na terensko visokoprono vozilo MAN (8x8) koje posluži ne daje oklopnu zaštitu, ali je jeftinije i prostranije za rad, a zadovoljava svim ostalim osobinama. Kako se uporišta načelno ne nalaze blizu bojišnice to oklopna zaštitu i nije primarno pitanje. PZO sklopovi (divizijoni) za zaštitu zrakoplovnih uporišta u svom sustavu pred topova imaju i 6 lansera Roland za uporišta u kojima su zrakoplovi tipa Phantom. Zrakoplovna uporišta u kojima su snage zrakoplovstva SAD štite se sa po 9 Roland lansera koji pripadaju njemačkoj vojsci. Tri pomorska uporišta štite se s ukupno 20 Rolanda, također montiranih na podvoz MAN (8x8). Rolandi za zaštitu zrakoplovnih uporišta rabe se zajedno s PZO topovima, u vučenju inačici, 40 mm L/70 Bofors.

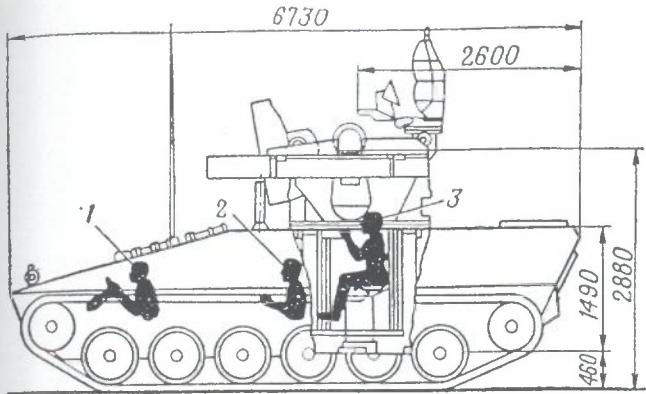
Sustav je nabavila i Španjolska uz uvjet sudjelovanja njezinih kompanija u proizvodnji dijelova opreme i montiranja sustava. I Španjolska se opredjelila za nabavljanje i jedne i druge inačice sustava organizaciono povezane u 350-toj Rolandovoj PZO skupini, vjerojatno zbog ujednačenje i lakše izobrazbe posluge. Skupinu čine četiri voda s po četiri sustava Roland, i to dva za djelovanje u lijepom, a dva u svakom vremenu. U borbenoj situaciji predviđena je uporaba ovog sustava zajedno s vučenim topovima 40 mm L/70 Bofors.

Sustav su nabavile i: Argentina (4 komada), Brazil (4 komada), Irak (113 komada), Nigerija (16 komada), Katar (9 komada), Španjolska (18 komada), SAD (27 komada) i Venezuela (6 komada).



Njemački PZO raketni sustav Roland 2 u trenutku starta rakete tijekom poligonskih gadanja





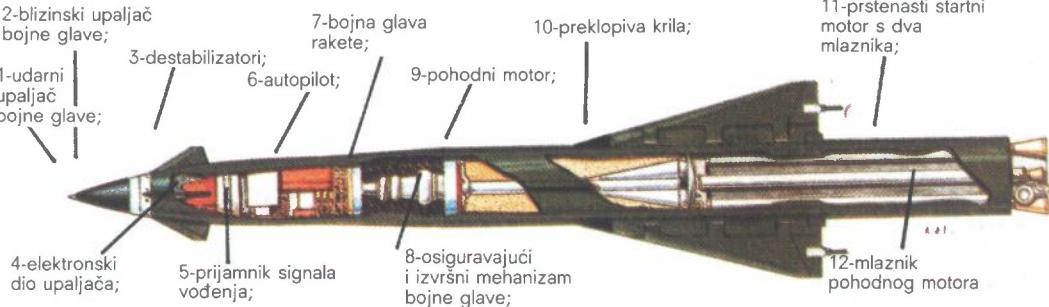
Shematski prikaz PZ raketnog sustava Roland 2 na vozilu Marder s protežnostima sustava te položajima radnih mjesta poslužitelja (1-vozač, 2-zapovjednik desetine, 3-cilač)

Sustav Roland bojno je rabljen u Falklandskom ratu 1982. godine. Jedan sustav u vučenoj inačici bio je raspoređen u obrani luke Port Stanley dok je ona bila u argentinskom posjedu. Tijekom borbi posluga je otvorila paljbu lansirajući osam od raspoloživih deset raket na više ciljeva u zraku. Tvrdi se da je tom paljboru srušen jedan britanski Sea Harrier, a izazvane su i prijevremene eksplozije dviju odbačenih zrakoplovnih bombi od po 1000 lb (454 kg). Učinak ukupnog djelovanja bio je skroman što se pripisuje lošoj uvežbanosti posluge. Tijekom daljnjih djelovanja spomenuti sustav su neosjećen zarobile britanske snage.

Sustav je, vjerojatno, rabljen i od strane Iračana u iračko-iranskom ratu i tijekom savezničkog napadaja na Irak u operaciji »Pustinjska oluja«, ali učinkovitost djelovanja nije objavljena.

Cijeli sustav Roland u svim inačicama postavljen je na samo jedno vozilo i to je prvi put uporabljeno ovakvo rješenje na Zapadu. Tako je najniža vatrena jedinica jedno samovozno, nabavljena kabina ili vučeno vozilo, a najniži sklop koji može otvoriti paljbu desetina. Sustav čini vozilo i oružani dio sustava.

Kao što je već rečeno, Nijemci, sve svoje sustave montiraju na podvoz oklopog transporter-a Marder, mada su izradili inačicu montiranu na podvoz tanka Leopard 1, vjerojatno u namjeri da za sustav zainteresiraju i zemlje koje rabe tankove tipa Leopard 1, ali ne i oklopne transporter-e tipa Marder, kao što su: Norveška, Danska, Nizozemska, Belgija, Italija, Grčka, Turska, Kanada i Australija.



Shematski prikaz raket PZ raketnog sustava Roland 1 i 2;



Roland 2 vojske SAD na oklopnom vozilu samovozne haubice M-109 u trenutku lansiranja raket

Inačica Roland 3 postavljena je na kamion MAN (8x8), no s obzirom na načine spajanja nabacne kabine vještatna je i mogućnost ugradnje na drugi sličan kamion. Osim nabacne kabine inačica Roland 3 proizvodi se po zahtjevu naručitelja i u potpuno vučenoj izvedbi kao dvoosovinska prikolica.

Francuzi su svoje sustave namontirali na modificirani podvoz tanka AMX — 30 i u takvoj inačici ih izvoze.

Amerikanci su svoje primjerke namontirali na modificirani podvoz gusjeničarske samovozne haubice M — 109, za uporabu uz oklopne snage, ali i na kamion M 812 A 1 (6x6). Inačica namontirana na kamion M 812 A 1 može se skidati s vozila na zemlju samostalom, kamionskom dizalicom. Tada kompletan sustav ostaje na paleti na zemlji i vrlo je pogodan za brzi razmještaj za zaštitu nepokretnih i slabo pokretnih objekata uz vrlo racionalnu uporabu vozila, koja nakon razmještaja paletiziranih sustava mogu biti dostavna vozila za opskrbu pričuvnim raketama, odnosno služiti za kakvu drugu svrhu u branjenom objektu. Sve to govori kako je sustav prilagodljiv raznim podvozima dopuštene nosivosti i protežnosti.

Proizvođač je nudio i mornaričku inačicu sustava Roland 2 izvedenu kao kontejner za montažu na palubu broda

je na sve tri inačice Rolanda, i to u Roland 1 inačici kao osnovni način praćenja cilja tijekom gađanja, a u druge dvije inačice kao pomoći.

Radar za praćenje cilja i vođenje rakete nalazi se samo kod Roland 2 i 3 sustava, dok ga kod Roland 1 nema. Ovaj radar proizvod je tvrtke Siemens, monoimpulsnog je tipa i radi u S frekventnom području. Posjeduje dopplerski filter za eliminaciju stalnih odraza, a odlikuje ga i kratko trajanje impulsa i niska učestalost ponavljanja impulsa. Posjeduje Cassegrain antenu ziro-stabiliziranu s kružnom polarizacijom. Sve ga to čini pouzdanim u radu i otpornim na ometanje.

Kao zajednički element neophodan za normalno vođenje raket Roland pojavljuje se IC lokator rakete kojim se određuje odstupanje raketice od smjera optičkog ili radarskog viziranja cilja.

Računalo sustava spada u kategoriju vrlo brzih računala, te zahvaljujući i njemu, sustavu je osigurana brzina reagiranja od oko 6 sekundi za gađanje prvog cilja, te od 3 do 6 sekundi za gađanje svakog idućeg. Kod sustava Roland 3 ugrađeno je poboljšano računalo koje osigurava početak gađanja sustavom na oko 13 km kako bi se osigurao susret cilja i raketice na najviše 8 km od stajne točke vatrene jedinice.

Proces gađanja cilja otpriklike se od-

11-prstenasti startni motor s dva mlaznika;

ili ugradnju u palubu s revolverskim punjenjem od 8 raket po svakom lanseru.

Oružani dio sustava čine: motrički radar, identifikator cilja, optička ciljnička naprava, radar za praćenje cilja koji jedino nema Roland 1, računski uredaj i lanseri s raketama na sebi, te revolverski punjač raket.

Sustavi Roland imaju motrički radar puls Dopplerova tipa Siemens MPDR — 16 koji radi u D području i otkriva ciljeve na daljinu do 16,5 km pod uvjetom da se kreću brzinom 50-450 m/s i da imaju odraznu površinu od najmanje 1 m<sup>2</sup>. Antena ovog sustava okreće se brzinom 60 okretaja u minuti nezavisno od rada ostalog dijela sustava. Radar može pratiti situaciju u zračnom prostoru i dok se vozilo kreće, a kad nije u funkciji antena se spušta iza kupole kako bi se snizila ukupna visina sustava. Radar je u mogućnosti otkrivati i lebdeće helikoptere, istina na manjim daljinama, temeljem rotacije lopatica rotora. Vrlo je dobro zaštićen na ometanje neprijatelja, a stalne odraze ne prikazuju na zaslonu. U sklopu motričkog radara je i Siemensov identifikator tipa MSR-400/5 na njemačkim, odnosno LMT NRA I-6A na francuskim sustavima. Tijekom razvoja eksperimentiralo se i s drugim radarama sličnim ovome proizvođaču Thomson CSF koji nije ušao u serijsku ugradnju.

Optička ciljnička naprava ugrađena

vija kako slijedi.

Posluga Rolanda motri zračni prototip svojim motričkim radarom ili im se podatci o situaciji u zraku dostavljaju s višeg zapovjedno-nadzornog središta zračnog motrenja. U trenutku učavanja cilja i njegovog zahvata motričkim radarem počinje proces gađanja. Sintetizirana slika cilja prikazuje se na zaslonu zapovjednika koji cilj identificira i ustanavlja da li je prijateljski ili ne. Ako je cilj neprijateljski dobiva zapovijed za gađanje ili se sam odlučuje za gađanje te pod kojim će ga uvjetima gađati. Kad cilj daljnog dođe do donje granice zone lansiranja lansira raketu.

Cilj, kod rada u optičkom režimu, neprekidno se prati optičkom ciljničkom napravom, njome mu određuje i kutnu brzinu. Da bi izmjerenе veličine bile pravilne, a praćenje stabilno, cilj se neprekidno zadržava u središtu periskopske optičke naprave palicom za usmjeravanje turele. IC lokator prima IC signal raketice u letu i neprekidno ga uspoređuje sa smjerom pod kojim se vidi cilj. Svi izmjereni podatci uspoređuju se u računalu koje temeljem postojećeg rasaglašenja stvara signal vođenja. Signal vođenja se automatski šalje na raketu gdje se pretvara u otklon mlaznika pohodnog motora, zavisno od vrločne odstupanja raketice od smjera cilja.

U radarskom režimu praćenja cilja smjer cilja određuje ciljnički radar.



Slika i crtež njemačke inačice sustava Roland 2 postavljenog na podvozju oklopног transportera Marder

Signal vođenja se stvara neprekidnim uspoređivanjem veličine odstupanja raketne izmjerene IC lokatorom od smjera cilja izmjerenoj ciljničkim radom.

Za svekoliki sustav je vrlo značajno da se promjena režima rada kod Roland-a 2 i 3 iz optičkog u radarski, i obrnuto može mijenjati tijekom leta raketne k ciliu.

Prijenos paljbe na drugi cilj moguć je tek nakon završetka gađanja prethodnog cilja, a vrijeme potrebno za to je 3 do 6 sekundi, što zavisi od veličine razlike smjera doleta prethodnog i idućeg cilja. Ako je idući cilj smjerom doleta blizak prethodnom ne gubi se vrijeme za okretanje kupole u njegovom smjeru.

Rakete raketnog sustava Roland tvornički su smještene u kontejnere iz kojih se lansiraju.

Rakete za sustav Roland 1 i 2 su identične, dok se raketa za sustav Roland 3 razlikuje po nekim značajkama od prethodnog. Te razlike znatne su u taktičkom smislu, te Roland 3 ima znatno bolje osobine od prethodnih. No, fizički nisu tolike razlike da bi bile neuopotrebljive u nekom od sustava, te su rakete bez obzira na tip uporabljive u svakom od sustava.

Raketa ima masu 66,5 kg — starija i 75 kg — novija, dužinu 2,4 m, raspon krila 0,5 m i dijametar tijela 0,16 m. Kontejner s raketom ima masu 85 kg — starji i 95 kg — noviji, dužinu 2,6 m

i dijametar 0,27 m. Krila raketne su u kontejneru sklopljena na bok, a kod izlaza iz kontejnera se rasklapaju i razvraljaju u normalan položaj.

Raketa je dvostupnjevana. Startni motor radi 1,7 sekundi i ubrzavajući raketu na oko 500 m/s (kod starije inačice) i na oko 620 m/s kod raketne Roland 3. Oko 0,3 sekunde poslije starta startnog motora stara i pohodni, te radi idućih 13,2 sekunde održavajući brzinu raketne. Oba motora rabe dvobazno čvrsto gorivo, a zanimljiv je smještaj obaju motora. Startni motor ima izgled šupljeg cilindra kroz čije šuplje središte prolazi proizvedeni mlaznik pohodnog motora. Upravo zbog toga poslije prestanka rada ne otpada, a mlaz mu izlazi kroz dvije mlaznice smještene bočno od centralne mlaznice pohodnog motora.

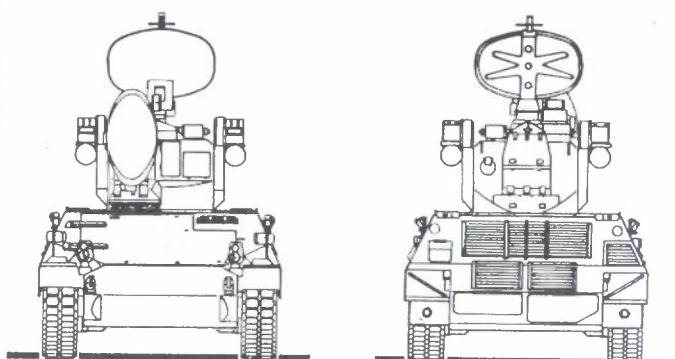
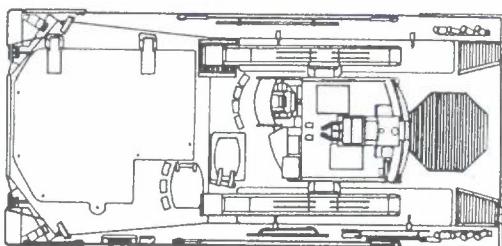
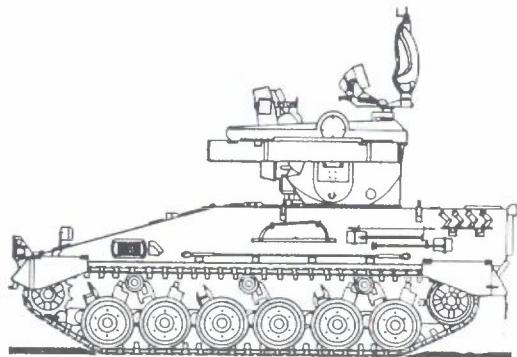
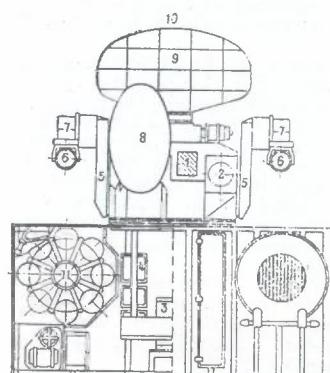
Značajke pogonske skupine omogućavaju raketu najveći domet od 6,3 km za stariju inačicu i 8 km za noviju.

Od aerodinamičkih površina raketna imala sklopiva krila, a starija inačica i destabilizatore na nosu. Postojanje destabilizatora kod starije inačice navelo je neke istočne analizatore na pogrešno da se raketom upravlja aerodinamičkim površinama po načelu »patka« što nije istinito, jer se raketom upravlja utjecajem na struju fluida pohodnog motora.

Starija inačica raketne ima bojnu glavu mase 6,5 kg od čega je 3,3 kg eksploziv, a novija inačica im bojnu glavu

#### Shema općeg izgleda i razmještaja podsustava brodske inačice PZ sustava Roland-2M

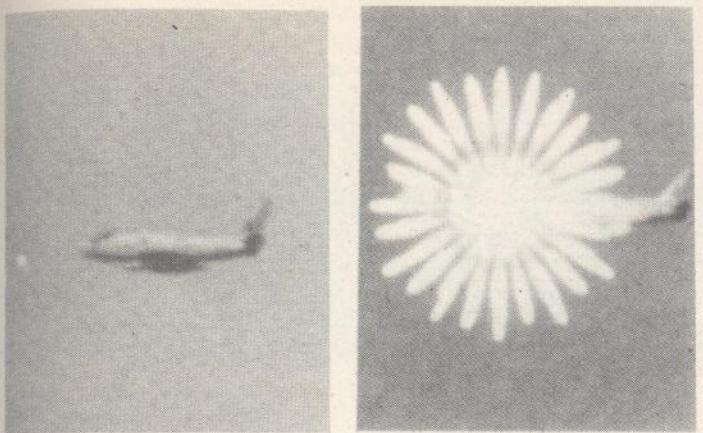
1-optički ciljnici; 2-antena predajnika signala vođenja; 3-računalno; 4-predajnik signala vođenja; 5-nošač lansera; 6-raketa u transportno-lansirnom kontejneru; 7-usmjerivač lansera po visini; 8-antena radara za praćenje cilja; 9-antena motričkog radara; 10-antena uređaja za identifikaciju ciljeva; 11-revolversko spremište s 8 pričuvnih raketa



ROLAND-2 AADML



Roland 2 Samovozni PZ sustav izrađen za francusku vojsku na podvozju tanka AMX-30



Roland tijekom demonstracije pogada bespilotnu letjelicu-metu

vu mase 9,2 kg s 5 kg eksploziva. I u jednom i u drugom slučaju eksplozivno punjenje je izvedeno kao višestruko kumulativno punjenje s karakterističnim polukuglastim udubljenjima.

Ubojiti polumjer djelovanja bojne glave je oko 6 m za obje rakete, ali se učinkovitost novije procjenjuje na oko osam puta veću od stanje zahvaljujući povećanom punjenju i većem broju mini kumulativnih kratera.

Bliža granica zone uništenja od oko 700 m za stariju raketu određena je vremenom armiranja upaljača koji se armira oko 2,2 sekunde poslije starta raket u kojem se vremenu i raketadovede na kinematičku putanju, ako je zbog starta odstupala od nje.

Upaljač bojne glave je blizinski elektromagnetskog tipa ili udarni, mada se detonacija može izazvati i signalom s lansirnog vozila.

Lanseri na sustavu Roland nalaze se po jedan lijevo i desno od kupole. Nakon lansiranja rakete prazan kontejner se automatski odbacuje od lansera, a lanser se nezavisno od drugog spušta k spremniku pričuvnih raketa zbog uzmjerenja novog punog kontejnera.

U tijelu borbenog sklopa nalazi se revolverski punjač s 4 pričuvna puna kontejnera kod zemaljskih inačica, odnosno s 8 pričuvnih kontejnera za mornaričku inačicu. Vrijeme potrebno za kompletanu zamjenu revolverskog

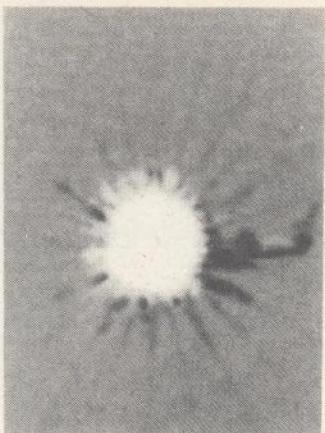
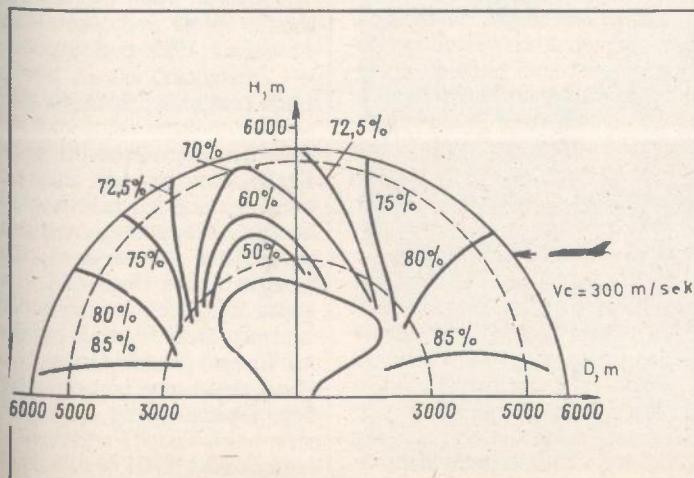
punjaka zemaljske inačice je 2 do 5 minuta, a vrijeme potrebno za uzimanje novog punog kontejnera iz spremnika je 4 sekunde.

Proizvođač nudi Roland 3 inačicu i s ukupno 4 lansera na kupoli, no automatski se mogu iz spremnika dopunjavati samo unutrašnji lanseri, dok se vanjski nadopunjaju ručno kad se i mijenja čitav revolverski spremnik. Dodatni lanseri mogu se, po želji kupca, ugraditi da primaju standardne Roland rakete ili pak samonavođene rakete Stinger. Ovakvom inačicom se povećava broj ukupno nošenih raketa za dvoje što nije zanemarivo, poglavito pri šticiju zrakoplovnih luka i sličnih objekata.

Sve rečeno omogućuje sustavu Roland 1 i 2 gađanje ciljeva koji se kreću brzinom do 1,2 Macha na udaljenosti od 700 do 6300 m po daljinu, te od 50 do 5000 m po visini uz parametar od 4 km, a sustavu Roland 3 ciljeva na udaljenju 500 m do 8000 m, te na visinama od 30 do 6000 m uz parametar 5,2 km.

Zbog sigurnijeg i ranijeg upozorenja o nailasku neprijateljskih zrakoplova sustav Roland se najčešće povezuje u taktičku PZO mrežu nadzora bojišta u kojoj se najčešće u Njemačkoj nalazi radar dometa 30 km na podvozju transporter Marder, nazvan Radarpanzer TÜR s antenskim sustavom koji se hidraulički podiže zbog uočavanja ciljeva na manjim visinama, a većim daljinama.

Grafikon s prikazom vjerojatnosti uništenja ciljeva u zavisnosti od duljine, brzine i položaja cilja u odnosu na mjesto lansiranja raketne unutar zone uništenja



Na ovaj radar povezuju se po četiri Roland 1 ili 2 vatrene jedinice, te po četiri Geparda.

Slične zapovjedne nadzorne radarske postaje izgrađuju i Francuzi.

Za obranu zrakoplovnih uporišta Euromissile je izradio i specijalno zapovjedno mjesto izvedeno kao prikolica ili na kamionu MAN (8x8). Na to zapovjedno mjesto povezuju se radari koji i inače postoje u zrakoplovnom uporištu, zatim obližnja PZO nadzorna radarska mreža i starije zapovjedništvo kao put ulaznih obavijesti. Prađene obavijesti i zapovjedi plasiraju se na najviše 8 Roland sustava u obrani zrakoplovnog uporišta, te na najviše 8 drugih PZO sustava koji mogu biti ili PZO topovi ili postaje lakih prijenosnih raketnih sustava. Povratnom vezom za zapovjedno mjesto se slijevaju obavijesti o stanju i bojnoj uporabljivosti svakog povezanog bojnog sustava.

Iz svega rečenog uočljivo je kako je Roland po svojim tehničkim značajkama

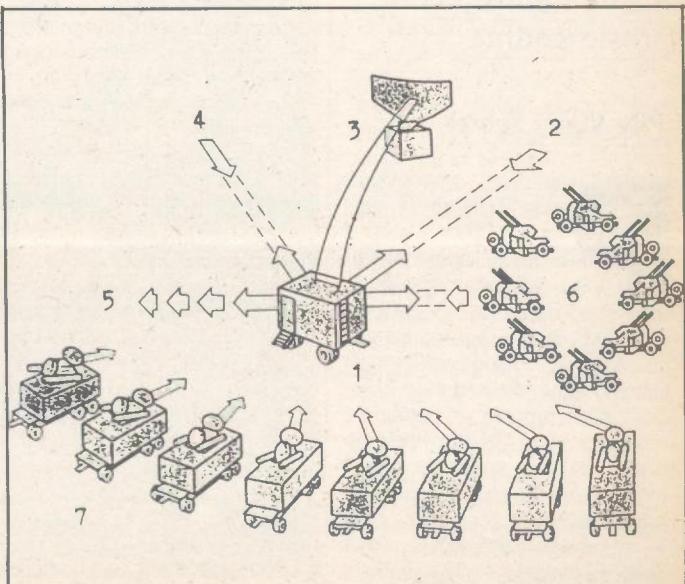
ma vrlo učinkovit sustav kojeg, bez obzira na ograničene rezultate pokazane u ratu, valja respektirati. No, u povlačenju usporednica s najmodernijim i najnovijim sustavima namijenjenim za PZO oklopno mehaniziranih snaga valja uočiti kako su najnovije svjetske tendencije u uporabi PZO topa i raketne s istog vozila (Tunguska, Avanger, Sinaj 23 itd.) odnosno u okomitom lansiranju PZO raket (Tor) čime se još više povećava brzina prijenosa paljbe na idući cilj. Osim svega, raketnim sustavima ove kategorije se pokušava povećati domet više od 10 km uporabom vrlo brzih raket.

Očito je da su i u Euromissle razmišljali o nekim od tih tendencija, te se za 1996. godinu najavljuje serijska proizvodnja Roland M 3 S koji bi imao niz novina, a bio uporabljiv za sve prijetnje štićenih postrojbi u prvim desetljećima sljedećeg stoljeća. Bitne novosti navijestenog sustava bile bi nova vrlo brza raka, ista kao ona za Crotale NG pod nazivom VT - 1, kojom bi sutav postizao najveću daljinu djelovanja od 12 km. Kasno poslijeda novog dvostrukog povećanog dometa u odnosu na temeljni inačicu nužno je ugraditi i novi motrički radar povećanog dometa, novi nadzorni sustav koji će moći nadgledati uporabu svih vrsta raket uključujući i one za samonavodjenje na dodatnim lanserima. Kako je električno djelovanje, poglavito proturadarsko, postalo redovna pratnja svih ratova, predviđa se i uporaba novog alternativnog GLAIVE optoelektričnog sustava za višenacionalnu pasivnu detekciju ciljeva. Osim toga, predviđena je i izvedba u nabacnoj inačici sposobnoj brzo i lako mijenjati vozilno-nosač uz obvezatnu mogućnost zračnog prevoženja zrakoplovom klase C-160.

Očito je kako će se o Rolandu još mnogo pisati, kako u svjetskoj literaturi iz područja obrane, tako i na stranicama našega lista.

#### Shema povezivanja PZ sustava Roland u jedinstvenu PZ mrežu zrakoplovnih uporišta Zrakoplovnih snaga SAD u Njemačkoj:

1-Rolandovo koordinaciono zapovjedno središte; 2-veza zapovjednog središta s glavnim zapovjedništvom zrakoplovnog uporišta; 3-veza s motričkim radarima u uporištu; 4-veza s cijelovitim mrežom PZO teritorije Njemačke; 5-Veza sa susjednim koordinaciono zapovjednim središta susjednih taktičkih PZO mreža kopnenih, mornaričkih ili zrakoplovnih snaga; 6-veza s najviše osam topovskih desetina ili desetina prijenosnih PZ raketnih sustava; 8-veza s najviše osam Roland 2 sustava





*Obilazak postrojenih pripadnika zrakoplovne baze Pleso*



*Na proslavi je izveden atraktivni letački program: na slici se vidi jedan od MiG-ova u niskom letu*

**Proslava obljetnice  
zračne baze Pleso  
bila je također i  
prilika za  
sagledavanje uspjeha  
HRZ i PZO  
postignutih tijekom  
prošle godine**

**Piše Vinko Šebrek**

Ripadnici zrakoplovne baze Pleso su 23. prosinca 1993. godine proslavili drugu obljetnicu svoga postojanja i uspješnog djelovanja. Bogat program aktivnosti, koji je pored već uobičajenog vojnog ceremonija, kulturno-zabavnih sadržaja uključio i letački program — ostat će u nezaboravnom sjećanju ne samo pripadnika ove postrojbe, već i brojnih uzvanika i gostiju. Bio je to pravi praznik za oči i dušu. Piloti — satnici Danijel Borović i Ivan Selak su fantastičnim bravurama s lovcima MiG-21 pokazali vrhunsku

osposobljenost, visoku psihofizičku kondiciju i sposobnost, znanje i vještina, ne samo svoju, već i osposobljenost svojih kolega — pilota iz Lovačke eskadre.

Dan postrojbe je bio prigoda, da se pokaže koliko se tijekom godine postiglo u borbenoj i tehničkoj i ukupnoj osposobljenosti zrakoplovnih postrojbi.

To je bila i svojevrsna promičba HRZ i PZO, a posebice pilotskog poziva pred širim hrvatskom javnošću, jer je program bio popraćen medijski.

Svojim besprijekornim letenjem i na najmanjoj dopuštenoj visini, akrobacijama i pri najvećem opterećenju zrakoplova i psihofizičkim naprezanjem pilota, oni su dali godišnju ocjenu ne samo pilota, već i HRZ i PZO u cijelini, ispisano radom i moralnim kvalitetama, znanjem i entuzijazmom u ovlađivanju i uporabi suvremene zrakoplovne tehnologije i izobrazbe brojnih pripadnika HRZ od vojnika do najviših dužnosnika.

Ova obljetnica je prilika da se podsjetimo početka stvaranja i sticanja ove postrojbe.

O tim danima u svom pozdravnom govoru govorio je i zapov-

jednik zrakoplovne baze — pučkovnik-pilot Zdenko Radulj koji je među ostalim rekao:

»Prije dvije godine, točnije 25. prosinca 1991. godine isticanjem hrvatske zastave na ulazu u vojaru Pleso, označen je početak rada na stvaranju nove zrakoplovne baze HV. Za nas i za povijest HRZ to je značajan datum.

Zračna luka Pleso za bivšu JNA bila je vrlo značajna, i pregovori o njezinom preuzimanju bili su iznimno teški i dugotrajni. Iako je još 22. studenog 1991. godine postignut sporazum između Vlade RH i predstavnika bivše JA o preuzimanju Zračne luke Pleso, do same primopredaje nije odmah došlo. Predstavnici bivše JA ne samo da se nisu pridržavali dogovorenih detalja, nego su u međuvremenu uništavali materijalna dobra. Predviđeno razminiranje minskih polja nisu u cijelosti izvršili, a planove miniranja i rušenja nisu dali.

Devastirali su većinu uredske opreme i instalacije u Zračnoj luci, uništili sva vozila koja nisu odvezli sa sobom, postavili mine iznenadenja. I nakon godinu i pol otkrili smo eksplozivne minske naprave. Naši pirotehničari su izvadili i deminirali više od 16 tona eksploziva od minskoeksplozivnih naprava. O podlosti i zločinačkim namjerama

# SVEČANO NA PLESU

ma koje je bivša JA imala i poslije njihovog odlaska ne treba ni govoriti.

Tadašnja situacija u Republici Hrvatskoj zahtijevala je žurno dovođenje Zračne luke u operativni ustroj. Izvršena je mobilizacija određenog broja ljudi i zračna baza se počela popunjavati stručno osposobljenim ljudima iz zrakoplovstva koji su se do tada nalazili na prvoj crti bojišnice. S minimalnim sredstvima i u iznimno kratkom vremenskom razdoblju zračna baza Pleso osposobljena je za obavljanje osnovnih ustrojnih zadataća.

Slijetanjem MiG-21, prvog zrakoplova HV na zračnu luku Pleso 11. veljače 1992. godine počelo je i organizirano letenje. Iako je zračni prostor Republike Hrvatske još bio zatvoren i nismo imali sva potrebna ubojava sredstva, s tim zrakoplovom provodili smo potrebne zadaće iz letačke izobrazbe sustava zaštite zračnog prostora. Ratna djelovanja na području Republike Hrvatske još su trajala, a uporaba ovakvih borbenih zrakoplova bila je sve potrebitija. Da smo preuzeeli zračnu bazu Pleso ranije, i prvi prebjeg iz bivšeg jugoslavenskog zrakoplovstva, bojnik Rudolf Perešin, sletio bi sa svojim MiG-21 na našu zračnu luku.

Prebjegom i slijetanjem na hrvatske zračne luke s još dva MiG-21 u svibnju 1992. godine, skupljanjem i montiranjem dijelova za još nekoliko borbenih zrakoplova, nabavom novih zrakoplovno-tehničkih sredstava, zračna baza Pleso je izrasla u snažnu postrojbu spremnu za obavljanje svih postavljenih zadaća u obrani i oslobođanje okupiranih dijelova Republike Hrvatske.

Pukovnik Radulj se u svom nadahnutom obraćanju nazočnim posebno zadržao na stvaralačkom entuzijazmu pripadnika postrojbe, koji nije poljuljan siromašnim uvjetima rada, koji žele dati još više, a što zahtijeva stvaranje potrebitih uvjeta za to. Istaknute su i nove obveze i zadaće, koje vrijeme i situacija traži od pilota i ostaloga zrakoplovnog osoblja, ali i jamstvo da će zrakoplovima u potpunosti osigurati paljbenu potporu postrojbama HV i štititi zračni prostor i teritorij Republike Hrvatske.

»Sa sadašnjim zrakoplovnim sredstvima, zrakoplovima i helikopterima, s visoko osposobljenim i motiviranim pilotima i tehničkim sastavom, zrakoplovna baza Pleso postaje okosnicom HRZ u provedbi zadaća u obrani RH« — naglasio je na kraju. Zapovjednik HRZ i PZO, general-bojnik Imra Agotić, pozdravljajući nazočne na primjeru ove značajne postrojbe slikovito je opisao stvaranje i sticanje HRZ i PZO, kao značajnog oblika HV.

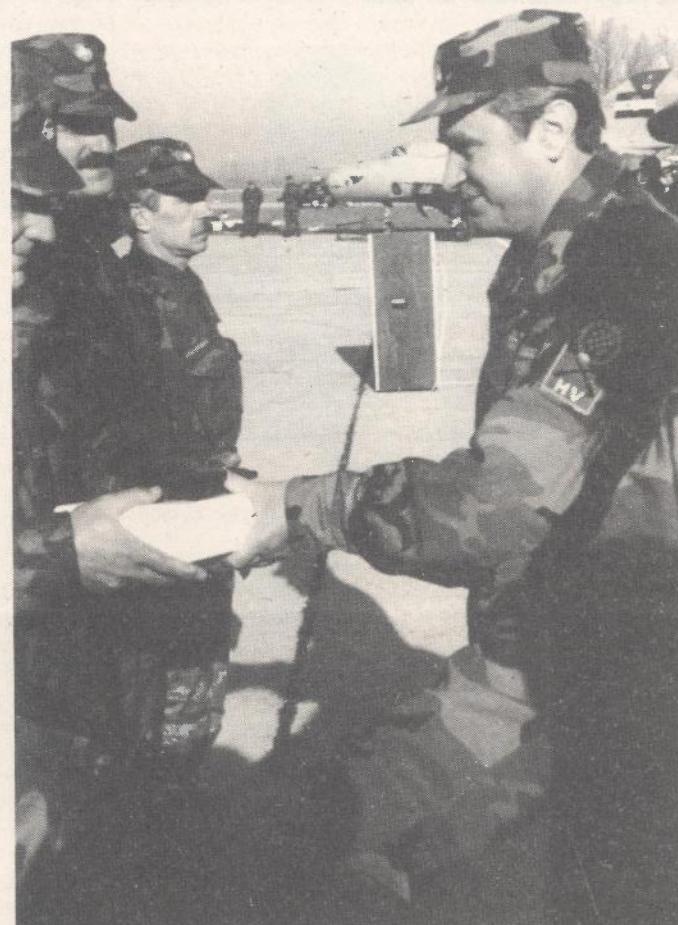
»Tijekom godine« — istakao je general Agotić, i »ostale postrojbe su imale svoje obljetnice na kojima je predstavljeno zrakoplovstvo, njegov napredak i veliki iskorak u ustrojavanju, izučavanju, kadrovskom jačanju i osposobljavanju postrojbi. Iz tih i današnje svečanosti vidljivo je da danas Hrvatska ima profiliran sustav zrakoplovstva kroz zrakoplovne postrojbe i ustanove, odnosno zapovjedništava, i da predstavlja značajnu snagu HV i Hrvatske obrane.«

U uvjetima relativnih oskudica ovakvi rezultati su se mogli postići samo povećanim radom i odgovornošću, vrhunskim stvaralaštvom, entuzijazmom i neprekidnim učenjem. Zato koristim prigodu da vam se zahvalim na trudu i postignutim rezultatima sa željom da vam ti rezultati i uspjeh bude poticaj za još veće napore u izvršavanju odgovornih zadaća koje nas očekuju u idućem razdoblju — naglasio je na kraju govora general Agotić.

Upravo uz obljetnicu zrakoplovnih baza Pleso se prestrojava u



*Govor general-bojnika Imre Agotića*



*Dodjela priznanja zasluznima*

svremenu borbenu zrakoplovnu postrojbu, koja je svjesna svojeg mjesto, uloge i zadace u sustavu obrane i zaštite naše Republike. Prestrojavanje na kolosijek suvremenih zrakoplovstava zahtijeva mnogo rada i učenja, zahtijeva suvremenu tehniku koja će se moći brzo ovladati i staviti u funkciju.

Naša zemlja — to nije tajna — odlučila se u razvoju svojeg ratnog zrakoplovstva za zapadnu tehnologiju sa željom da u ničemu

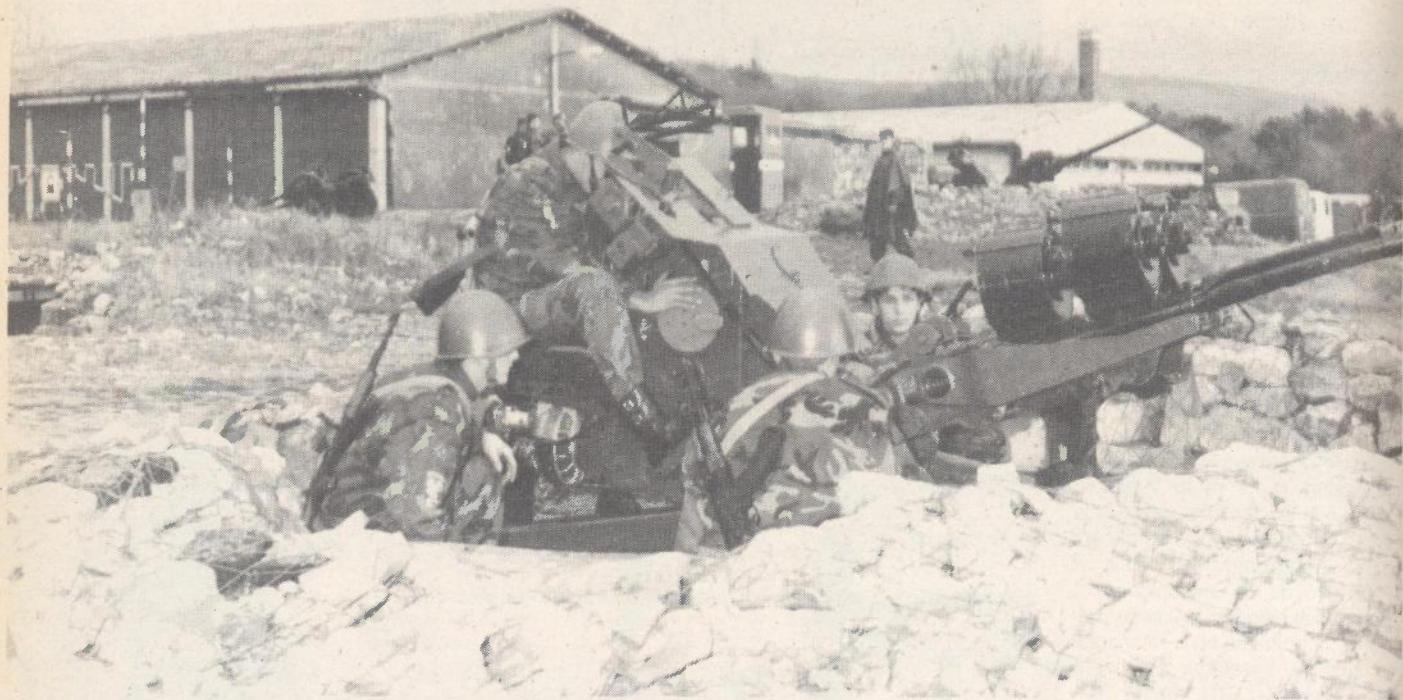


*U letačkom dijelu programa sudjelovali su i padobranci*

ne zaostaje iza najsuvremenijih zrakoplovstava u Europi i svijetu. Poznato je da međunarodni politički i vojni čimbenici to u sadašnjem trenutku onemogućavaju, ali baš to zahtijeva vrhunsku osposobljenost na postojećoj tehniči, da bi prijelaz na novu tehniku bio što kraći. Kad se navedene činjenice imaju na pameti, onda su jasne obveze i zadaće koje se nalaze pred ovom postrojicom i cijelim HRZ u idućem razdoblju. Složene zadaće razvoja i jačanja našeg zrakoplovstva mogu uspješno izvršiti samo svestrano formirane osobe, naoružane htijenjem, znanjem i entuzijazmom.

Sudeći prema onome što smo vidjeli toga lijepog zimskog dana u Zračnoj luci Pleso, u prekrasnim bravurama i vrhunskoj tehnički pilotiranju pilota Danijela Borovića i Ivana Selaka upućuje da će svi zahtjevi koji se postave biti i izvršeni. Znanje i vještina koju su svojim čeličnim pticama demonstrirali — su uspjeh, ali i htijenje svih zrakoplovaca.

Veliko povjerenje dano ovoj postrojbi je ujedno i velik izazov. To je i najljepša čestitka za obljetnicu.



»Zmajevi« na izobrazbi

# »RIJEČKI ZMAJEV«

U obrambenom sustavu svake zemlje protuzrakoplovna obrana predstavlja segment koji u svom djelovanju zahtijeva zadovoljavanje niza uvjeta, od kvalitetnog vojničkog i zapovjednog kadra do najsvremenije borbene tehnike; kad su svi ovi uvjeti zadovoljeni, PZO postrojbe postižu iznimne uspjehe, što dokazuje i dosadašnja povijest riječke 203. PZO brigade

Piše Gordan Laušić

**J**os od najava agresije na neovisnu Hrvatsku i njezino pučanstvo te prvih uporaba neprijateljskog zrakoplovstva, riječki branitelji kreću u stvaranje adekvatnog odgovora u obliku prve baterije PZO ustrojene 16. rujna. Nakon složenih priprema u uvjetima stalnih neprijateljskih provokacija u samom gradu Rijeci, krenulo se na položaje i započelo s intenzivnim stvaranjem protuzrakoplovnog kišobrana nad Rijekom i njezinim širim područjem. Organizacije te strateški važne zadace bila je pov-



Zapovjednik 203. brigade, bojnik Zvonimir Lulić

jerena tadašnjem štabu Teritorijalne obrane. Skromna sredstva, preuzeta uglavnom od riječkih poduzeća, Rafinerije naftne – Rijeka, Brodogradilišta »3. maj«, Brodogradilišta »Viktor Lenac« stajala su spremna. Započelo je stvaranje 101. LAP-a PZO-a. Morala su se pod svaku cijenu zaštiti velika industrijska postrojenja, poglavito INA Rafinerija, »Luka« – Rijeka, postrojenja koja su jedna od okosnica hrvatskoga privrednog razvoja. Od neobične važnosti za protuzračnu obranu bio je i sustav motrenja i obavješćivanja, tada organiziran jedino u sklopu riječkog Centra za obavješćivanje. Radara još nije bilo, motrilo se vizualno uz pomoć mnogih dragovoljaca koji su budno pa-

zili na svaki neprijateljski uzlet s pulskog, zadarског, ili bihaćkog uzletišta.

Nekako u isto vrijeme s aktiviranjem PZO postrojbi u gradu i u čitavoj riječkoj okolici, ustrojava se protuzrakoplovna obrana. U Mučićima se ustrojava postrojba PZO-a 111. brigade, u Senju samostalna PZO bitnica za obranu grada, komunikacija, a djeluje i bitnica topova za zaštitu krčke zračne luke. Stvaranje zapovjedništva Operativne zone Rijeka s načelnikom PZO-a bojnikom Zvonimirovom Lulićem (današnjim zapovjednikom 203. brigade PZO) kreće se u ujedinjavanje PZO postrojbi na području cijele Operativne zone, s tim da okosnica razvoja i nadalje ostaje 101. puk, osnova današnje 203.) brigade »riječkih zmajeva«. Stvoreni su jedinstveni sustavi rada, s ciljem učinkovitijeg djelovanja, boljeg opremanja postrojbi, nabave streljiva, raketnih sustava (kojih sve do početka studenog 1991. godine uopće nije bilo). Ustrojava se krčka, senjska bitnica, PZO bitnice 111., 128. i 155. brigade. U početku mjeseca studenog padaju skladišta bivše JA u Delnicama, te riječki i primorski protuzrakoplovci napokon dolaze do prijeko potrebnog naoružanja i streljiva, a stizu i raketni sustavi »Strijela 2M«. Na odgovor neprijatelja nije se dugo čekalo, redao se ultimatum za ultimatumom, no bez rezultata: hrvatska Rijeka je pobijedila i 8. studenoga riječki korpus »jugovojske« potpisuje sporazum o odlasku iz grada. Već za sedam dana 15. studenog i službeno s radom započinje Zapovjedništvo 101. LAP-a, na čelu s bojnikom Silvanom Kljunom. Dobivanjem zapovjednog mesta u vojarni »Katarina«, pripadnici 101. LAP-a mogli su se



Danas u svečanom stroju, sutra u obrani domovine

vise posvetiti izobrazbi koja je uvijek imala posebno mjesto. »Leteći medvjedići«, »plave sove«, »tići s križa«, »frankopanski lavi«, »13 andela«, »strijelci« napokon su dobili svoju bazu, a time i mogućnost za još bolje djelovanje. U prosincu neprijateljsko zrakoplovstvo sve češće i u većim zrakoplovnim formacijama nadljeće Rijeku, ali i cijelo primorje, te Istru. Na osnovi temeljnih raščlanbi neprijateljskih letova određuju se mogući smjerovi njihova napadnog djelovanja i eventualni ciljevi. Otpočele su pripreme za zločinčići napadaj na sam grad Rijeku, na civilno pučanstvo i privredne objekte. Piloti bivšeg jugoslavenskog ratnog vazduhoplovstva ocijenili su da je vrijeme novogodišnjih blagdana najbolji trenutak za napadaj. Grdno su se prevarili, riječki protuzra-

koplovc i bili su spremni. Četvrtak, 2. siječanj 1992. osvanuo je maglovit; to je bio dan napada na Rijeku. Iz smjera Bihaća uzletilo je pet zrakoplova, leteći koridorom uz Velebit, velikom brzinom otpočeli su napadaj s tri strane. Zahvaljujući odličnoj reakciji PZO postrojbi, neprijatelj nije pogodio nijedan cilj, te pretrpio teško oštećenje zrakoplova. Napadaj u ukupnom trajanju od petnaest sekundi jasan je dokaz da je bivše jugoslavensko ratno zrakoplovstvo brzo »podvilo« repove svojih zrakoplova i prestalo s bilo kakvim pomislima o novim raketiranjima grada i industrijskog baze na.

S prvim danima ožujka puk dobiva svoj ustroj, ime, izlazi iz pričuvnog sastava i postaje izravno podređen Zapovjedništvu Operativne

zone Rijeka. Od 8. ožujka 101. puk preuzima vojarnu »Sv. Katarina«, i tako se stvaraju svi uvjeti za budućnost ove postrojbe, budućnost u obliku primjene novih PZO sustava, novih znanja, ali i izobrazbe mladih, ročnih vojnika, budućih branitelja hrvatskoga neba. Daljnji rad podređen je provođenju izobrazbe na topničkim sustavima, ali i na najsuvremenijim raketnim PZO sustavima. Tijekom vremena puk se i širi i dobiva nove zadaće. Tako se u sustav 101. LAP-a PZO uključuje i senjska bitnica PZO stacionirana na trajektnom pristaništu Prizna.

To je dodatno priznanje današnjim pripadnicima »riječkih zmajeva« jer je sve do otvaranja pontonskog mosta na Maslenici trajektarna veza, Prizna-Zigljen, te Paški most bila jedina veza s južnom Hrvatskom. Veza koju je neprijatelj htio po svaku cijenu prekinuti, koja mu je bila »trn u oku«. Daljinjim radom na izobrazbi, kako pričuve, tako i ročnih vojnika stvoreni su svi uvjeti za stvaranje brigade PZO-a 203. brigade PZO-a, slavnih »riječkih zmajeva«, a čiji su pripadnici 101. LAP-a PZO, temeljna okosnica ustrojavanja.

»Riječki zmajevi«, 203. brigada PZO ustrojena je 8. siječnja prošle godine kao PZO brigada, sa zadaćom nositelja razvoja protuzrakoplovne obrane na području Primorsko-goranske, Ličko-senjske i Istarske županije. Od prvih stvaranja PZO postrojbi na tom području, ustrojavanja 203. brigade do danas učinjeni su veliki napori u poboljšanju učinkovitosti borbenog sustava. Od sustava veza koji u složenim uvjetima djelovanja mora biti maksimalno hitar, zaštićen od prisluškivanja, uklopljen u jedinstvenu cjelinu do posluživanja raketnih sustava. U samom stručnom pogledu, što se tiče naoružanja, »zmajevi« koriste niz modificiranih topničkih i raketnih PZO sustava koji ih čini još ubojitljivim nego što su u svojim standardnim inačicama. Takvi složeni i tehnički vrlo problematični zahvati na sofisticiranoj opremi zahtijev-



Ni mušica ne može izmaknuti

Govoreći o ratnom putu 203. brigade PZO treba posebno istaknuti bitnicu 2. lrd 203. br. PZO koji sacinjavaju vojni obveznici s otoka Paga, a koji su se u domovinskom ratu istakli u obrani Paškog mosta.

Prigodom brojnih napadaja zrakoplova bivše JA ti momci su uspjeli sačuvati most i vezu sjeverne i južne Hrvatske.

Habri entuzijasti s otoka Paga pravodobno su i odlučno pripremili i zauzeli položaje za obranu mosta, a sami su priskrbili oruđe i oružje potrebito za svoj rad.

Ustrojem 203. br. PZO slavni vod »Most« pripojen je 2. LTRB sa sjedištem u Gospiću i sada zauzima položaje na ličkoj bojišnici. U borbama oko Medka dali su udjela u slamanju neprijatelja.

vaju pri rukovođenju pouzdane stručnjake koji će se znati prilagoditi svim mogućim borbenim uvjetima. Takvih stručnjaka u 203. brigadi PZO ne nedostaje.

Osim borbenih uspjeha, brigada postiže iznimne rezultate i na planu obrazovanja ročnih vojnika. Potrebito je mladim vojnicima pokazati sve skrivene tajne PZO sustava, ospobiti ih za brzo i učinkovito djelovanje s njima.

To se sve ne bi moglo učiniti da nije stručnih nastavnika, veterana domovinskog rata, koji su svoja znanja stjecali na bojištima, gledajući neprijateljske MIG-ove, »galebove«, »orlove« preko ciljnika. Samo budućnost, predstojeće zadaće »zmajeva« jasno će pokazati sposobnost pripadnika brigade za izvršavanje svake zadatice, jer kako sami rado ističu »203. čine



*Obilježavanje prve godišnjice 203. brigade PZO*

sretan i spretan spoj mladosti i iskustva koji smo mi znali iskoristiti na najbolji način i postići da se ime naše postrojbe izgovara sa zadovoljstvom, jer uvijek uz njega stoji uspješno obavljena borbenaa zadaća». Uspješno je djelovanje ove postrojbe obilježene održavanjem brigadne svečanosti u Rijeci na godišnjicu njezina osnivanja.

Svečanost obilježavanja prve godišnjice brigade započela je 6. siječnja ove godine Svetom misom posvećenom svim pripadnicima »riječkih zmajeva«, svima koji su svoj život položili za slobodu i neovisnost hrvatske države.

Svečanost se nastavila 8. siječnja u vojarni »Sv. Katarine« u Rijeci postrojavanjem pripadnika 203. brigade protuzrakoplovne obrane, a u nazočnosti mnogih visokih gostiju iz Ministarstva obrane, Glavnog stožera Hrvatske

vojske, županije i grada Rijeke, između ostalih i pukovnika Davora Rukavine, načelnika PZO-a u GSHV-u.

Nakon intoniranja državne himne uz svečano podizanje barjaka Republike Hrvatske i odavanja počasti svim poginulim u domovinskom ratu minutom šutnje, nazočnima se obratio zapovjednik »zmajeva« bojnik Zvonimir Lulić, među ostalim rekavši: »Mi danas ne obilježavamo samo obljetnicu 203. brigade PZO-a već je to obljetnica protuzrakoplovne obrane u širem smislu. Protuzrakoplovci su odigrali važnu ulogu u obrani Rijeke, Like, Gorskog kotara, Istre, a i danas su nazočni na tim područjima.

Ratni put 203. brigade protuzrakoplovne obrane nije počeo 8. siječnja 1993. godine, kad smo dobili zapovijed o ustroju brigade, već puno ranije sa samim početcima otvorene agresije srbočetničke vojske bivše JA na hrvatske prostore. Tada nastaje samostalna bitnica PZO pri 111. brigadi Zbora narodne garde, potpuno opremljena i izučena, a na položaje izlaze topničke bitnice koje kasnije tvore 101. LAP PZO-a, protuzrakoplovna bitnica s području otoka Krka i grada Senja, bitnica PZO-a 138., 128. brigade i mnoge druge PZO postrojbe širom primorja, Istre, Like i Gorskog kotara.

Kad sam preuzeo 203. brigadu dobro sam znao kakve me zadaće očekuju. Rad u specijalističkim postrojbama uvijek je bremenit, bez obzira na sve olakotnosti koje se mogu pružiti.

Ta postrojba obavlja svoje zadaće na području koje je iznimno važno za domovinu. Zbog toga mi je jasno da od svojih vojnika, dočasnika i časnika mogu tražiti samo najkvalitetniji rad i ništa više ni manje. Uostalom više od riječi o uspjesima postrojbe govorile su nagrade i pohvale koje su podijeljene u nastavku svečanosti. O uspjesima sami pripadnici postrojbe nisu htjeli više reći, oni to kazuju djelima, kao što je i pokazao Damir Nekić, dobivši za postignute bojne rezultate na dar od načelnika Glavnog stožera HV generala zbora Janka Božetka na dar »PHP« — prvi hrvatski samokres.



*Odlično izučene posade-temelj uspješnosti*

Potkraj prosinca 1993. godine održana je raščlamba izobrazbe u okviru HRZ i PZO; u izobrazbi tijekom prošle godine iskazani su dobri rezultati i time daljnji rast bojne spremnosti postrojbi, no ove godine predstoje još veće i složenije zadaće jer HRZ i PZO postupno prerasta u suvremenih oblik Hrvatske vojske

# GODINA STASANJA I RASTA

*Glavna udarna snaga HRZ i PZO u prošloj, a i u ovoj godini – jedan od lovaca tipa MiG-21*



Piše Vinko Šebrek

Ciljevi i zadaće izobrazbe i odgoja u 1993. godini su u HRZ i PZO u potpunosti ostvareni. Postignut je napredak u osposobljavanju zapovjednog kadra i dužnosnika u zapovjedništvinama za vođenje i zapovijedanje, te za planiranje, organizaciju i realizaciju izobrazbe i svekolikog života i rada u postrojbama.

Izvršeno je mnogo tečajeva, seminara, izvedeno mnogo sati primijenjene izobrazbe u doškolovanju kadrova u sklopu školovanja u prijelaznom razdoblju. Posebna pozornost dana je svekolikom osposobljavanju kadra letačkih postrojbi. Uz ostalo, zabilježen je napredak u taktičkom osposobljavanju i primjeni raznovrsnih taktičkih postupaka postrojbi.

Zaoštreni su i kriteriji u vrednovanju i ocjenjivanju postrojbi, dosljednije kadrovskoj politici, provođenju konačnih organizacijsko-formacijskih rješenja, povećanju stabilnosti kadrova na zapovjednim i vodećim dužnostima kao i veću odgovornost za izvršavanje svih obaveza i zadaća.

Tijekom godine najviše pozornosti je dano

u osposobljavanje kadrova u okviru školovanja u tzv. prijelaznom razdoblju. Posebna pozornost dana je osposobljavanju zapovjednika temeljnih postrojbi, jer od njihove osposobljenosti i spremnosti zavisi kako će biti realizirane zadaće izobrazbe, odnosno kakva će biti razina bojne spremnosti postrojbi. Težiste je bilo na poboljšavanju osposobljenosti svih kategorija dužnosnika za što uspješnije obavljanje funkcionalnih dužnosti. U toj izobrazbi vidljiv je uspon, prije svega u kakvoći odabranih sadržaja, metodi izvođenja, pa i u vrsti i broju primjenjenih oblika izobrazbi. Na stručnu osposobljenost dužnosnika HRZ u minuloj godini utjecala je i činjenica, da su u izobrazbi kadrova koristena iskustva i pouke stecene na savjetovanjima, seminarima, različitim vježbama, skupnim treningima i drugim oblicima osposobljavanja.

Iako se izobrazba djelatnika i zapovjednika u posljednje vrijeme bolje planira i izvodi organiziranije, ipak se, naglašeno je, moraju činiti daljnji pomaci. Prije svega, ističe se potreba za individualnim usavršavanjem i informirano-

ti, boljem poznavanju i uporabi informatičkih sredstava i svladavanju engleskog jezika.

Na godišnjoj raščlambi je dana ocjena i drugih elemenata i utjecajnih čimbenika na bojnu spremnost posebice zapovijedanja i vođenja i logističke potpore, te materijalnog i statusnog položaja djelatnika. U realizaciji zadaća vodilo se računa o racionalnosti i ekonomičnosti, a u radu s ljudima stalnog objašnjavanja uvjeta u kojima se nalazimo i potrebe da tehničku superiornost neprijatelja nadjačamo u moralu, znanju i motivaciji u čemu se u potpunosti uspjelo.

Rezultati, koji su postignuti u 1993. godini, naglašeno je u zaključku raščlambe omogućavaju HRZ i PZO, da već na početku godine otvorene eventualne slabosti i da se nastavi daljnje podizanje svih elemenata bojne spremnosti. Ta generalna crta bit će izražena u godišnjoj zapovijedi za izobrazbu i odgoju u 1994. godini, koja će ovih dana stići u sva zapovjedništva i postrojbe HRZ i PZO.

Godišnja raščlamba izobrazbe i odgoja u 1993. godini je, po ocjeni zapovjednika HRZ i PZO, vrlo uspjela. Mnoge rasprave bile su usmjerene na to kako unaprijediti stanje a ukazale su i na smjerove novih potvjeta, što je jasno da će u novoj godini doći do nove kakvoće. Iako rješavanje mnogih značajnih i aktualnih problema borbene izgradnje ratnog zrakoplovstva ne zavisi isključivo od njezinih prednika, već od niza drugih čimbenika, prije svega, od onih koji djeluju na međunarodnom planu, o pitanjima i problemima okončanja rata na području bivše Jugoslavije, materijalnih mogućnosti zemlje, godina koja je pred nama, bit će godina još većeg oslonca na vlastito znanje, sposobnosti i snage, godina daljnog rasta Hrvatskog ratnog zrakoplovstva, kao jedinstvene strategijsko operativne grupacije naših oružanih snaga koje će svojom vatrenom moći, učinkovitošću predstavljati značajnu snagu za vođenje borbe u zračnom prostoru i iz nje.



*Pilotski poziv - velika čast, ali i odgovornost*

# PRIBLIŽITI PILOTSKI

Na koji način zainteresirati mlade ljude za poziv pilota, te kako poboljšati postojeće nastavne planove i programe školovanja pilota, bila je tema okruglog stola nedavno održanog u zapovjedništvu HRZ i PZO

**Piše Vinko Šebrek**

**K**

Kako poziv vojnog pilota učiniti bližim i zanimljivijim za mlade ljude i kako poboljšati i uskladiti postojeći nastavni plan i program Aeronautičkog smjera Fakul-

teta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu na kojem se školuje već druga generacija studenata — budućih vojnih pilota — s potrebama vojne organizacije, bila je središnja tema okruglog stola koji je ovih dana održan u Zapovjedništvu HRZ i PZO, pod izravnim vođenjem general-bojnika Imre Agotića.

Okrugli stol je okupio visoke dužnosnike, pedagoge, zrakoplovne stručnjake i znanstvenike iz Glavnog stožera Hrvatske vojske, Hrvatskog ratnog zrakoplovstva, Fakulteta prometnih znanosti, avio-kompanije »Croatia Airlines«, Srednje zrakoplovne škole i delegacije studenata Fakulteta prometnih znanosti, Aeronautičkog smjera.

Otvarami raspravu general-bojnik Imra Agotić je istaknuo iznimno značenje teme okruglog stola za kadrovska jačanje i bojnu spremnost Hrvatskoga ratnog zra-

koplovstva. »Jer mi sada na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, školujemo vojne pilote od čijeg će znanja i sposobnosti zavisiti kakvo ćemo ratno-zrakoplovstvo imati u idućih trideset-četrdeset godina i od čije će moralne stabilnosti i čvrstoće i pedagoške sposobnosti zavisiti čitav obrazovni i odgojni rad u ovom značajnom obliku Hrvatske vojske...«

Naglasivši da je sustav obrazovanja jedan od strateških temelja svakog društva general-bojnik Agotić je rekao: »Naše vojno školstvo, sukladno odluci Predsjednika Republike Hrvatske dr. Franje Tuđmana, izgrađujemo kao dio ukupnog sustava obrazovanja u našoj državi i mi u HRZ i PZO smo na neki način preteča sustava školstva u Hrvatskoj vojsci i time smo dužni da već sada sagledamo stanje gdje se u tom pogledu nalazimo i koje zadaće u idućem razdoblju treba da ostvarimo, po-

sebice na planu nastavnog odnosno obrazovnog procesa na Fakultetu prometnih znanosti, i kasnije na vojnim specijaliziranim ustanovama i postrojbama. Isto tako moramo imati u vidu činjenicu da odaziv na naš natječaj za ove dvije generacije studenata koje se sada nalaze na fakultetu nije bio na potreboj i očekivanoj razini, pa je potrebito ići na dobro osmišljenu i organiziranu promicbu za upis kandidata za treću generaciju studenata — budućih vojnih pilota i to već sada« — istaknuo je general Agotić.

Gospodin Berislav Grozdanović, pilot i jedan od nastavnika na spomenutom fakultetu je objašnjavajući kako doći do poziva vojnog pilota na početku svog izlaganja naglasio da je ovaj poziv jedno od najzanimljivijih zanimanja i da vjerojatno nema nijednog poziva i profila u društvu u čijem se ospozljavanju postavlja toliko zahtje-

va kao što je slučaj s ovim zanimanjem i pozivom. Jer HRZ i Hrvatska vojska i nazad naše društvo treba vojnog pilota i kao stručnjaka s visoko tehničkim obrazovanjem, kao časnika HV — dobrog organizatora i vojnog zapovjednika — praktički traži sve to u jednoj osobi. Iz toga se vidi i svu složenost školovanja budućih vojnih pilota i značenje i potrebu neprekidne skrbi, ne samo HRZ i PZO, već i cijelog društva i posebice, najviših dužnosnika u HV i vrhovništva u Republici Hrvatskoj — istaknuo je brigadir Grozdanic.

Put do zvanja vojnog pilota vodi kroz Fakultet prometnih znanosti, konkretno kroz njegov Aeronautički smjer stupnja VII/1, te Zrakoplovno nastavno središta u Zadru i druge specijalizirane zrakoplovne postrojbe HRZ-a.

Pravo upisa u ovu visoko-školsku obrazovno-znanstvenu ustanovu imaju učenici koji su završili neku od srednjih škola, da su državljanji Republike Hrvatske, da su zdravi i sposobni, što utvrđuje nadležna vojno-zdravstvena komisija, da nisu sudski kažnjavani, te da polože kvalifikacioni ispit na spomenutom fakultetu.

Školovanje je podijeljeno po semestrima i ukupno traje devet semestara. Sa svim studentima u

prva četiri semestra provodi se teorijska nastava. Tijekom tog razdoblja budući piloti stječu opće-vojna i zrakoplovno-stručna znanja. Letačka izobrazba započinje s petim semestrom u Zrakoplovno-nastavnom središtu u Zadru i nekoj od specijaliziranih zrakoplovnih postrojbi za praktično izvođenje letačke izobrazbe. Za sada je predviđeno školovanje pilota zrakoplova, ali će vjerojatno vrijeme ukazati i na potrebu školovanja i pilota helikoptera. Kandidati se u ovim specijaliziranim zrakoplovnim središtima ospozobljavaju, a pored toga i za izvršavanje borbenih djelovanja po ciljevima na zemlji i moru, kao i za zračnu borbu. Provjeravanje i ocjenjivanje stičenog znanja vrši se tijekom nastave i na ispitima. Na kraju školovanja, odnosno studija — kandidati stječu sljedeća zvanja: vojni pilot, časnik Hrvatske vojske određenog čina, diplomirani inženjer prometa i uvjete za profesionalnu dozvolu po ICAO propisima.

Dr. Ernest Bazijanac (vođa Aeronautičkog smjera VII/1 — vojni pilot na Fakultetu prometnih znanosti) u svom izlaganju je govorio o dosadašnjim rezultatima, ali i problemima u školovanju sadašnjih dviju generacija budućih vojnih pilota. U tijeku je rad na orga-

nizacijskom ustrojstvu Aeronautičkog smjera, definiranju katedri i potrebnim kadrovskim ekipiranjem, izradi kabineta, potrebnih nastavnih pomagala, nabavi stručne literature, planu izdavačke djetalnosti itd.

Kako se vidi, organizacija i profiliranje ovog studija vrši se u hodu i složenim uvjetima, pa je logično očekivati probleme o kojima je danas nužno raspraviti, rekao je na kraju dr. Bazijanac i pozvao nazočne na raspravu, pomoći i suradnju.

Rasprava koja je zatim uslijedila ukazala je na neke nedostatke nastavnog plana i programa na fakultetu kako u sadržajnom dijelu tako i u dinamici provođenja.

Pukovnik Mirko Hegeduš, pilot i savjetnik za vojno školstvo u Zapovjedništvu Hrvatskoga ratnog zrakoplovstva se založio da i u prva četiri semestra treba više pozornosti dati i općevojnom obrazovanju i specijalističkoj zrakoplovnoj izobrazbi, težeći da po završetku studija dobijemo takvog časnika Hrvatske vojske i vojnog pilota koji će moći uspješno obavljati zadaće i obveze u 21. stoljeću, s takvim psihofizičkim i stručnim kvalitetama, da će u idućem razdoblju biti spreman za izvršenje svih zadaća sukladno s mjes-

tom i ulogom HRZ i PZO u obrani Republike Hrvatske.

Pridružujući se raspravi studenti su ukazali na neke nedostatke u nastavnom planu i programu i u njegovoj realizaciji, te dali konkretnе prijedloge za njegovu inovaciju. Tako je student Saša Petrovic predložio da se neki opći ili općetehnički predmeti sadržajno suze na račun specijalističkih zrakoplovnih predmeta, da se poboljša ociglednost u nastavi kroz nabavu zrakoplovnih uređaja i sredstava i racionalizira organizacija pojedinih kolegija. Student Goran Huljev se založio za bolju organizaciju fizičkog odgoja, koju bi trebalo prilagoditi budućem pozivu, a studenti Tino Jelavić i Ivan Tanović su se založili za izradu potrebnih skripata u smislu osuvremenjivanja postojeće stručne literature.

Interesantni su bili prijedlozi gospodina Zlatka Kurjakovića, kapetana instruktora-direktora predmeta zrakoplovne kompanije »Croatia Airlines« u smjeru unapređenja nastavnog procesa kroz uporabu suvremenih nastavnih sredstava i primjenu suvremenih didaktičkih načela, što sve zahtijeva i višu razinu stručnosti studija, pa i znatnije naprezanje profesora i predavača u ovlađavanju suvremenе nastavne tehnologije i organizacije studija.

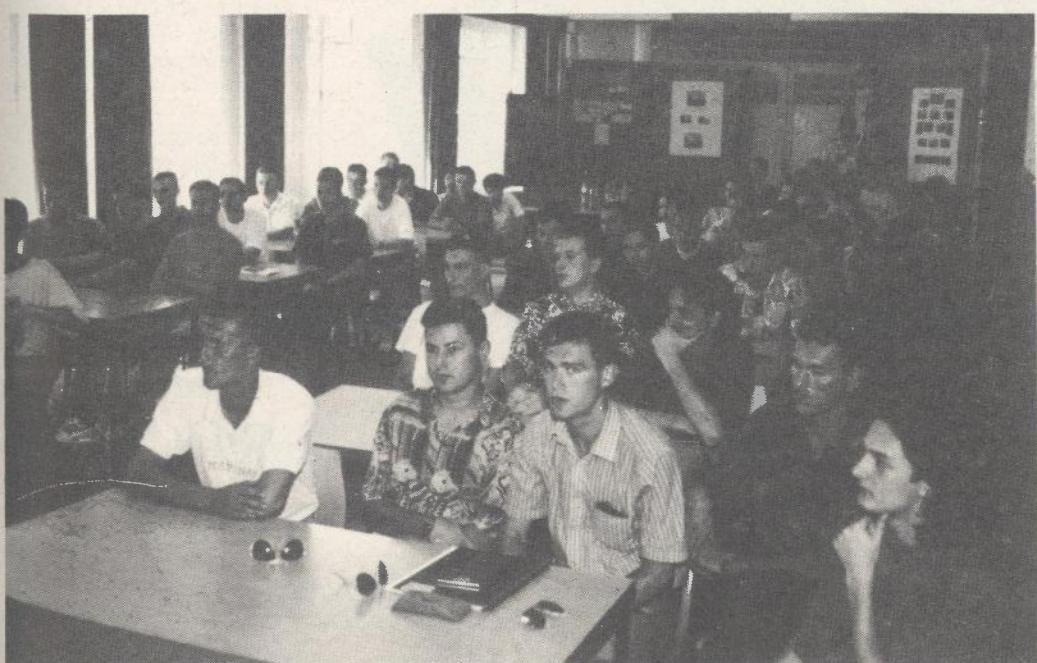
Prodekan za nastavu na Fakultetu prometnih znanosti profesor dr. Tomislav Mlinarić uvažavajući sve prijedloge i primjedbe zamolio je nazočne za vecu suradnju i pronaalaženje još boljih nastavnika i profesora, što je zajednička zaća.

Polazeći od toga fakultet će se još više založiti da se krene putem veće integracije visokoškolske nastave na sličnim visokoškolskim centrima u cilju racionalizacije procesa studija i poboljšanju kakvoće istog i još veću suradnju s HRZ i PZO u dalnjem definiranju rada i strukture Katedre vojnog zrakoplovstva.

Na okruglog stolu dana je značajna pozornost i informativno-promičbenim djelatnostima s temeljnim ciljem približavanja i šireg obrazloženja suštine poziva vojnog pilota — časnik Hrvatske vojske.

Završavajući raspravu, general Agotić je ukazao na korisnost današnjeg okruglog stola, ali i na potrebu još veće suradnje u rješavanju problema visokoškolske nastave u stvaranju budućih vojnih pilota.

# POZIV MLADIMA



Budući hrvatski piloti — studenti Aeronautičkog smjera na Fakultetu prometnih znanosti

Pripremio Dario Vuljanić

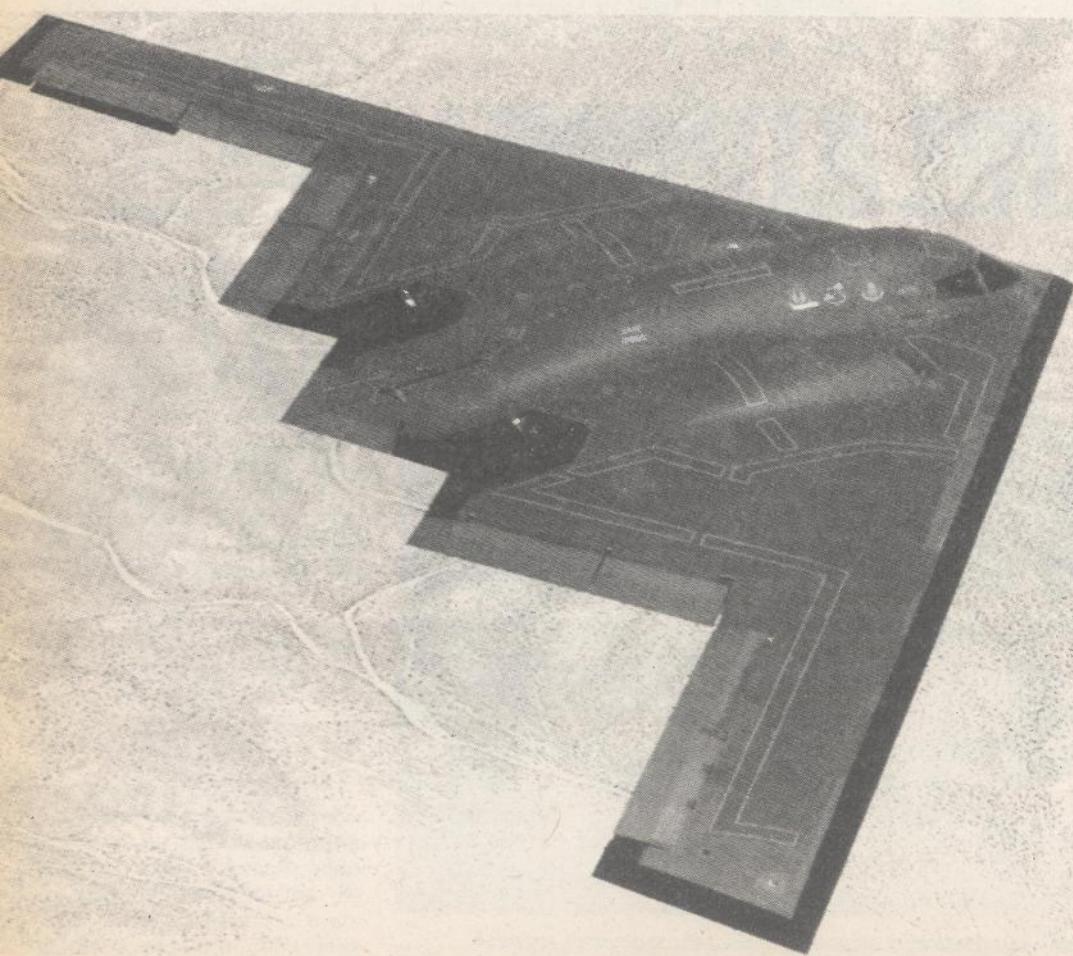
# ITALIJA IZNAJMLJUJE TORNADO F.Mk.3

Da bi osigurali djelotvornu zaštitu zračnog prostora do dolaska novih lovačkih zrakoplova Eurofighter 2000 talijanske zračne snage (Aeronautica Militare Italiana, AMI) odlučile su od Velike Britanije na deset godina uzeti u najam 24 zrakoplova Tornado F.Mk.3. Detalje oko iznajmljivanja utanačili su talijanski i britanski ministri obrane, a ugovor je još trebao odobriti talijanski parlament. Iako su Amerikanci ponudili iznajmljivanje, odnosno kupovinu pod potpunim uvjetima McDonnell Douglasa F-15 Eagle ili Lockheed F-16 Fighting Falcon kao dopunu sadašnjih talijanskih presretača Aeritalia (Lockheed) F-104S(ASA), odlučeno je da se od britanskih Kraljevskih zračnih snaga (RAF) iznajme zrakoplovi Tornado F.3 jer AMI u svom naoružanju već ima inačice Tornado IDS pa bi zbog toga logistički troškovi bili znatno manji. Tvrke British Aerospace i Alenia će vjerojatno izvršiti integraciju Tornada F.3 s projektilima zrak-zrak srednjeg dometa Aspide, kako bi izbjegli korištenje britanskih projektila Skyflash i tako smanjili troškove. Uz uvođenje Tornada F.3 u naoružanje, AMI vrši reorganizaciju svojih eskadrila tako da se broj zrakoplova u njima povećava sa 12 na 15.



Italija će uzeti u desetogodišnji najam 24 britanska Tornada F.Mk.3

## B-2 UŠAO U SLUŽBU



Isporuka drugoga serijskog bombardera Northrop B-2A Američkim zračnim snagama (USAF) 17. prosinca prošle godine u zračnoj bazi Whiteman (Missouri) označila je početak uvođenja u službu ovog tipa zrakoplova.

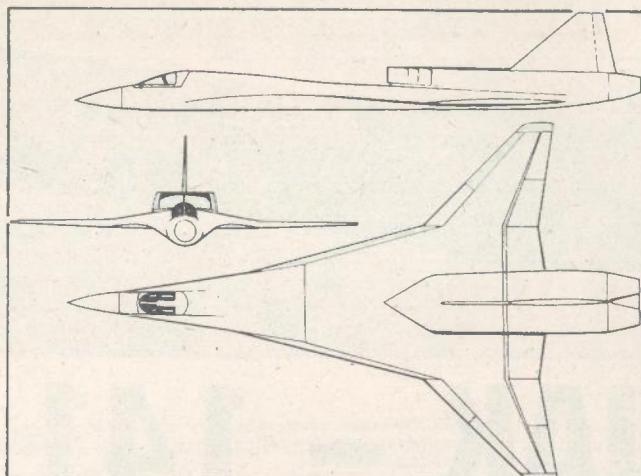
U zračnoj bazi Whiteman, formirat će se 509-ti Bomb Wing (BW) u sklopu kojeg će biti dva Squadrona (svaki sa po osam zrakoplova B-2A). Prvi B-2A što je ušao u službu (ACC 1), sedmi je proizvedeni zrakoplov. Prvi serijski zrakoplov (AV 7) koji upravo treba poletjeti, prošao je zemaljska ispitivanja elektromagnetske kompatibilnosti i emisijskog osiguranja i on će biti jedan od pet B-2A što će ove godine biti isporučeni 509-tom BW. Prvih šest B-2 angažirani su u programu razvojnih ispitivanja što će se nastaviti do 1997. godine nakon čega će biti preinaceni po uzoru na serijske bombardere. Prve veće preinake zrakoplova početnog standarda Block 10 na standard Block 20 koji uključuje satelitsku navigaciju, poboljšanu avioniku i softver i veći izbor naoružanja uslijedit će 1996. godine u bazi Whiteman. Sljedeće, 1997. godine u tzv. Tvornici 42 u Palmdale (California) izvršit će se sljedeće preinake koje će svih dvadeset zrakoplova dovesti do konačnog standarda Block 30, što uključuje konačni softver, sustav za satelitsku komunikaciju Milstar i zajedničko streljivo za izravne napadaje.

# OTKAZAN RAZVOJ DALEKOMETNOG PRESRETAČA

Zbog nedostatka sredstava Rusi su, otkazali program višenamjenskog presretača velikog doleta (MDP) za kojeg se već dulje vrijeme pretpostavljalo da je budući nasljednik presretača MIG-31.

Vano Mikojan, zamjenik glavnog konstruktora projektnog biroa MIG kaže da je Projekt 701 pre-skup. Dvomotorni zrakoplov s rasponom krila od 19 m, dužinom 30 m i visinom od oko 7,2 m je na visini od 17.000 metara trebao postizati brzinu krvarenja od 2,2 Macha.

Glavno naoružanje vjerojatno su trebali činiti projektili Novator Ks-172 dometa 400 km ili Vympel



R-37 dometa većeg od 150 km. Kako je financiranje projekta već duže vrijeme bilo upitno, a da bi spasili projekt konstruktori su razvili mlazni poslovni zrakoplov MIG-701P (Pasažirskij, putnički) što bi mogao prevoziti do 16 putnika na daljinu od oko 7000 km, brzinom od 2300-2500 km, a pri dozvučnoj brzini imati će dolet od 11.000 km. Zbog velikih troškova vjerojatno ni ovaj projekt neće biti ostvaren. ■

*Vjerojatni izgled zrakoplova razvijanog u okviru Projekta 701 (razmak krila 19 m, dužina 30 m, visina 7,2 m)*

## ISPROBAN CL-415

Novi kanadski protupožarni zrakoplov Canadair CL-415 imao je prvi let 6. prosinca 1993. godine.

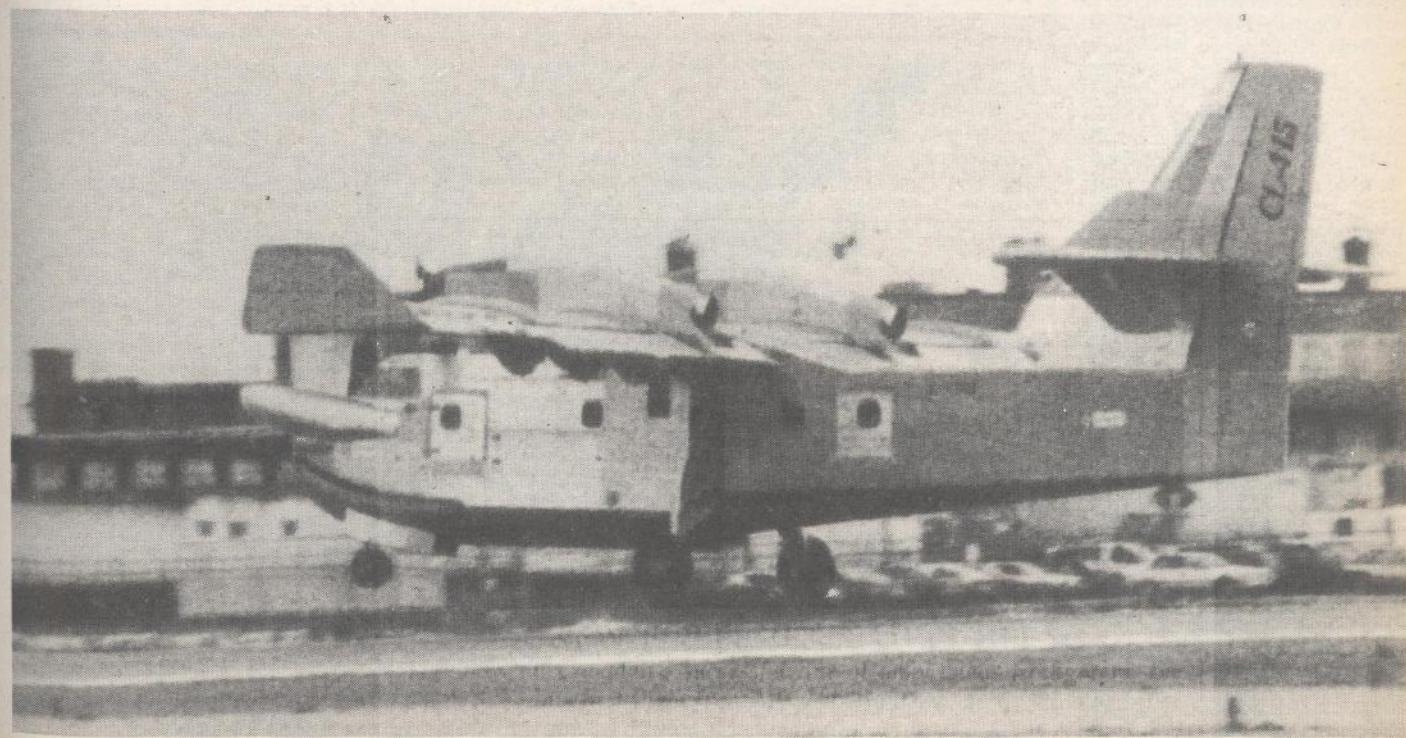
Canadair CL-415 zasnovan je na amfibijskom zrakoplovu klipnim motorima CL-215 što je naknadnom ugradnjom turbopropellerskih motora preinačen, kao CL-215T iz kojeg se razvio CL-415. Prvi let u trajanju od dva sata i 15 minuta izvršen je s uzletišta Mirabel kraj Montreala kad je zrakoplov postigao brzinu od 325 km/h i visinu od 760 m. Tijekom ovog leta činjena su ispitivanja elektronskih instrumenata za nadzor leta Honeywell EDZ-605, instrumenata s tekućim kristalima Rogerson Kratos za nadzor motora (zbog poteško-

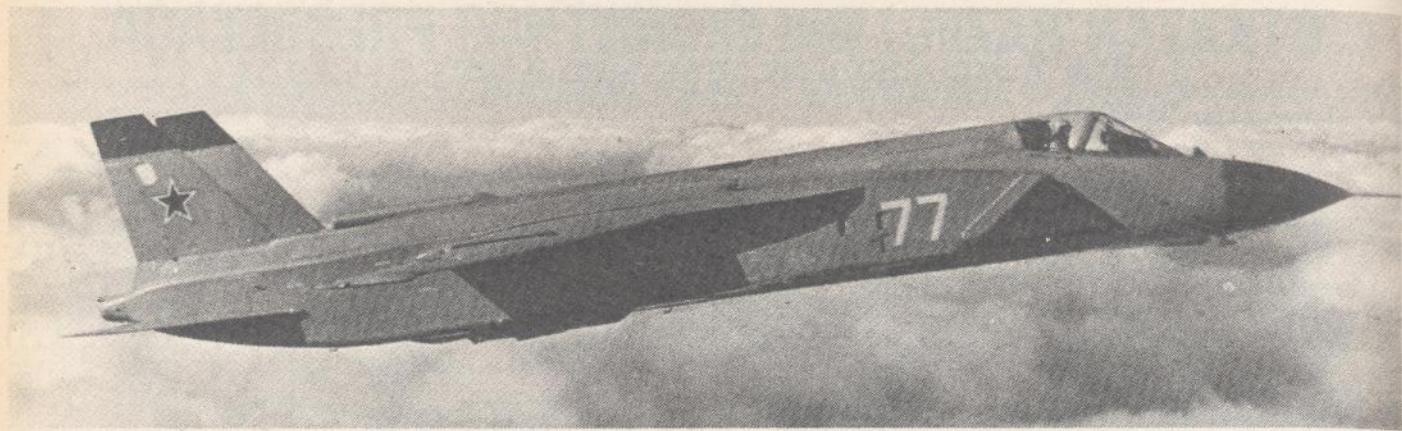
ća s njihovom integracijom dolazio je do odgađanja prvog leta) i sustava za komunikaciju i navigaciju Honeywell Primus 2. Osim ovih sustava u CL-415 ugrađen je i novi spremnik sredstava za gašenje povećanog obujma i sustav za njegovo odbacivanje sa četvora vrata što je konstruiran za optimalnu distribuciju vode i pjeće.

Zrakoplov će u Montrealu izvršiti 15 do 20 sati probnih letova prije no što bude upućen u ispitno središte tvrtke Bombardier Learjet (dio koje je i Canadair) u Wichihi zbog dobivanja uvjerenja o plovidbenosti. Kanadsko uvjerenje o plovidbenosti CL-415 trebao bi dobiti u prvom kvartalu 1994. godine nakon samo 130

sati leta jer je najveći dio ispitivanja potreban za njegovo dobivanje već obavljen tijekom provjere CL-215T.

Isporuке naručiteljima trebale bi započeti u drugoj polovici 1994. godine. Do sada je naručeno 20 zrakoplova CL-415 od strane francuske civilne zaštite (12) i vlade kanadske pokrajine Quebec, (8). Planirana vojna inačica ovog zrakoplova pod oznakom CL-415M konstruirana je za uloge poput potrage i spašavanja nad morem, zaštite ribolovnih područja, zaštite okoliša, bobe protiv droga, nadzora nad ilegalnim useljavanjem, pomaganja pri nesrećama te transporta trupa i tereta. Proizvođač vjeruje da bi na tržištu mogao prodati oko 50 zrakoplova ove inačice. ■





# JAK - 141

Ruski nadzvučni vertikalac Jak-141 u ovom trenutku je jedini zrakoplov ove vrste; no hoće li on ući u proizvodnju, ne ovisi toliko o njegovim osobinama, već o tome hoće li biti novčanih sredstava potrebnih za dovršenje razvoja programa

Piše Robert Barić

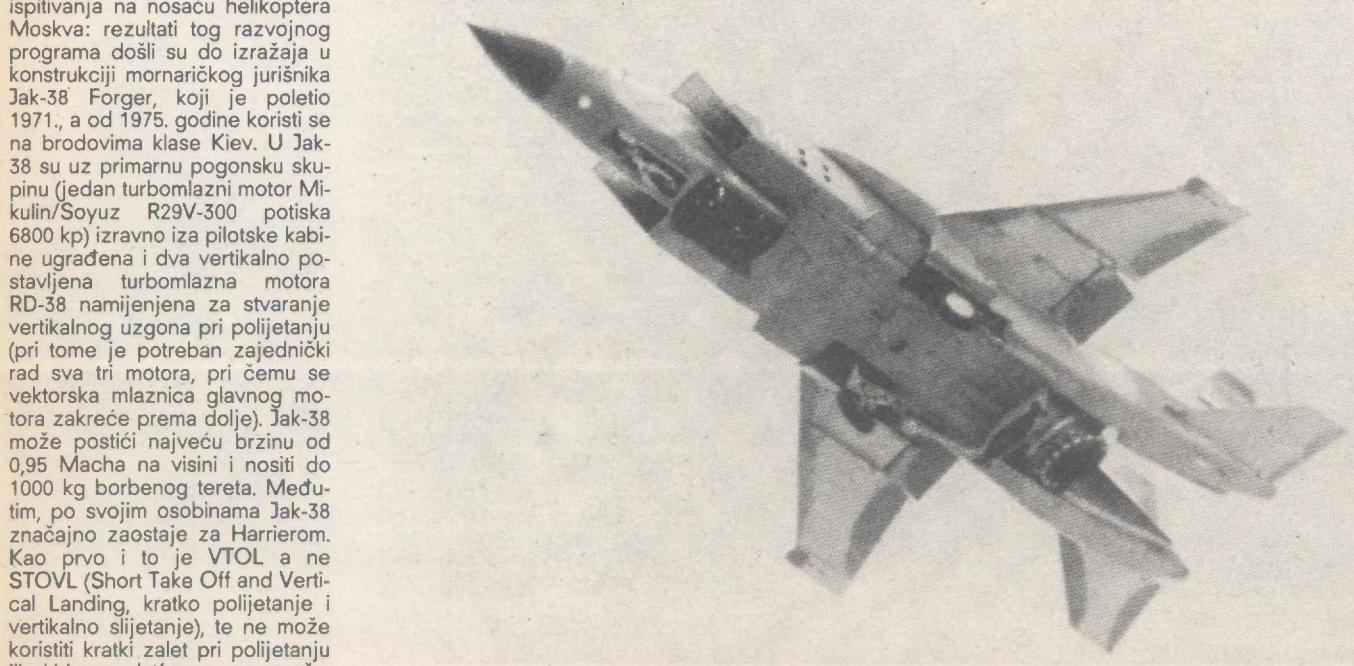
samo mali radar za određivanje udaljenosti do cilja), taktički polulator (L0-L0-L0) je samo 240 km. Ovaj je zrakoplov, očito, samo prijelazno rješenje namijenjeno više skupljanju iskustava u uporabi takvog tipa letjelice, na što ukazuje i mali broj proizvodnih primjeraka (oko 100 Jak-38; po nekim izvorima 230 primjeraka). Već

1975. godine projektni biro Jakovljev otpočeo je s razvojem super-soničnog STOVL zrakoplova ponajprije namijenjenog za presretanje sa sekundarnom ulogom jurišnika.

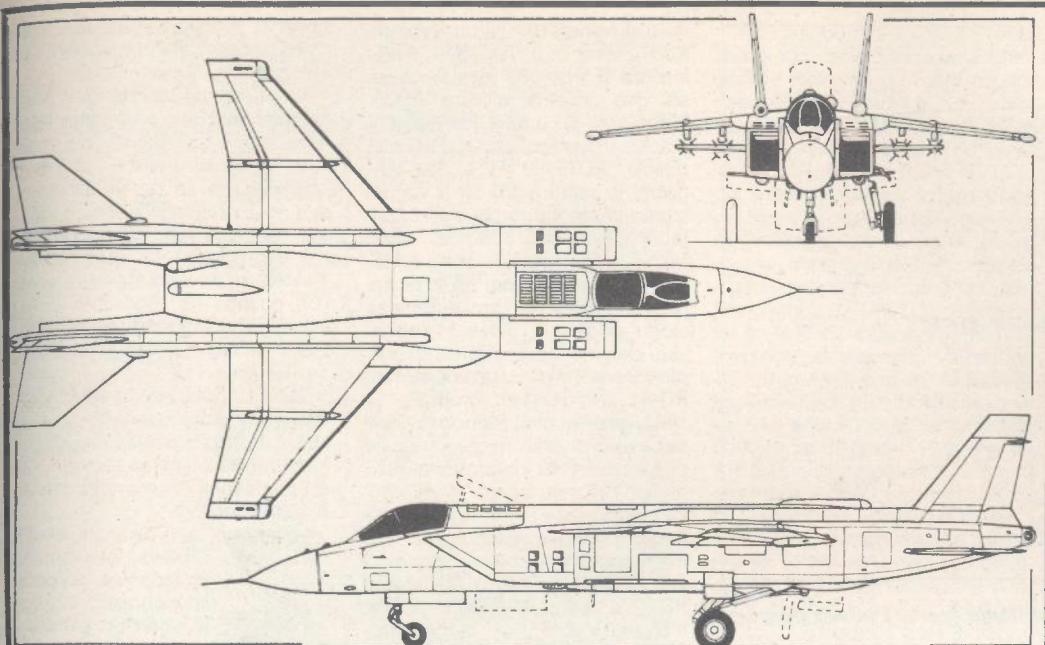
Pokazalo se da postizanje nadzvučne brzine predstavlja i te kakav problem (do tada jedini VTOL zrakoplov koji je probio

zvučni zid bio je francuski Mirage III-V koji je 12. rujna 1966. postigao brzinu od 2 Macha, međutim za to dostignuće plaćena je velika cijena – za vertikalno uzlijetanje Mirage III-V dobio je osam manjih uzletnih motora te je u trupu jedva ostalo mesta za smještaj goriva i avionike, a kako nije imao STOVL osobine morao je slijetati i uzlijetati sa specijalne platforme; ti problemi zajedno s visokom nabavnom cijenom na kraju su doveli do obustave projekta), te je prvi od dva izgrađena prototipa novog lovca Jak-141 (NATO naziv Freestyle) poletio tek u ožujku 1989. godine u ispitnom centru Ramenskoje pored Moskve.

Na Zapadu su prve obavijesti o tom zrakoplovu (tada pogrešno nazvanom Jak-41) objavljene u početku 1988. godine, kad se njegov crtež, napravljen na temelju satelitskih snimaka, pojavio u go-dišnjoj Pentagonovoj publikaciji *Soviet Military Power*. Let drugog prototipa uslijedio je ubrzo nakon prvoga, a izrađene su i dvije kon-



*U trenutku uzlijetanja: jasno su vidljivi vektorski mlaznici glavnog i pomoćnih motora*



**Taktičko-tehničke značajke zrakoplova Jak-141  
(u zagradi su dani podaci za planiranu poboljšanu inačicu)**

**Pogonska skupina:** jedan turboventilatorski motor Kobchenko/Soyuz potiska 10.500 kp bez naknadnog izgaranja, 15.500 s naknadnim izgaranjem, dva uzletna turboventilatorska motora RD-41, svaki potiska 4100 kp

Najveća brzina na razini mora: 1250 km/h

Brzina na visini od 11.000 m: 1800 km/h

Najveći postignut Machov broj: 1,8 Macha

Brzina vertikalnog penjanja: 250 m/sek

Plafon leta: 15.000 + m (15.500 m)

Borbeni domet s teretom od 2000 kg i STOL uzletom: 690 km (900 km)

Borbeni domet s teretom od 1000 kg i STOL uzletom na razini mora: 1010 km (1100 km); na visini 10.000 - 12.000 m: 2100 KM (2400 km)

Vrijeme kruženja (100 km od baze): 90 min (120 min)

VTOL dolet na razini mora bez nošenja vanjskog

tereta: 650 km; na 10.000 – 12.000 m visine: 1400 km

Najveći dolet s dopunskim spremnicima i STOL: 2100 km

Najveći dolet s VTO i gorivom nošenim u unutrašnjim spremnicima: 1400 km

Razmak krila: 10,105 m

Razmak preklopjenih krila: 5,9 m

Dužina: 18,36 m

Visina: 5 m

Površina krila: 31,7 m<sup>2</sup>

Težina, prazan: 11.650 kg

Najveća uzletna težina (VTO): 15.800

Najveća uzletna težina (STOL): 19.500 (21.500 kg)

Najveći borbeni teret (VTO): 1000 kg

Najveći borbeni teret (STOL): 2600 kg (4200 kg)

Zapremina unutrašnjih spremnika goriva: 4600 kg (6000 kg)

Najveći obujam vanjskih dopunskih spremnika goriva: 1750 kg

Ograničenje (50 posto goriva): 7G

strukcije zmaja zrakoplova njenjene statičkom ispitivanju i provjeri motora. Ali zbog tehničkih poteškoća (posebice pri razvoju digitalnog FBW sustava) i ograničavanja novčane potpore daljnji razvoj sporio je napredovan.

Jak-141 je visokokrilac (površina krila je 50 posto veća od Harrirove a krila se sklapaju) kod kojeg je primijenjena neobična konfiguracija stražnjih repnih površina: dva vertikalna stabilizatora zajedno s horizontalnim stabilizatorima postavljeni su na kratki nosači svaki, a između ova dva nosača nalazi se veliki vektorski mlaznik turboventilatorskog motora R-79V-300. Takvo rješenje odbarano je zbog što je moguće većeg poravnavanja vektorskog potisca s gravitacionim središtem zrakoplova, te što većeg balansiranja snage uzletnih motora. U izradbi su primjenjena i kompozitna tvariva: 26 posto konstrukcije zrakoplova (sve repne površine, zakrilca, prema dolje otklonjene sekcije i usmjerivači napad-

nog ruba krila) izrađeno je od istih, dok su u izradbi ostatka primjenjene legure aluminija/litija. Koncipiranju pogonske skupine zadržano je rješenje primjenjeno kod zrakoplova Jak-38 (glavni motor s vektorskim mlaznikom i dva pomoćna uzletna motora) usprkos tome što se to rješenje danas na Zapadu smatra neprikladnim za primjenu na bor-

benim zrakoplovima zbog prostora koji zauzima (ovo konfiguraciju razvila je još pedesetih britanska tvrtka Rolls-Royce, a u razdoblju od 1958. do 1963. godine primijenjena je na cijelom nizu VTO/L/STOVL projekata zrakoplova).

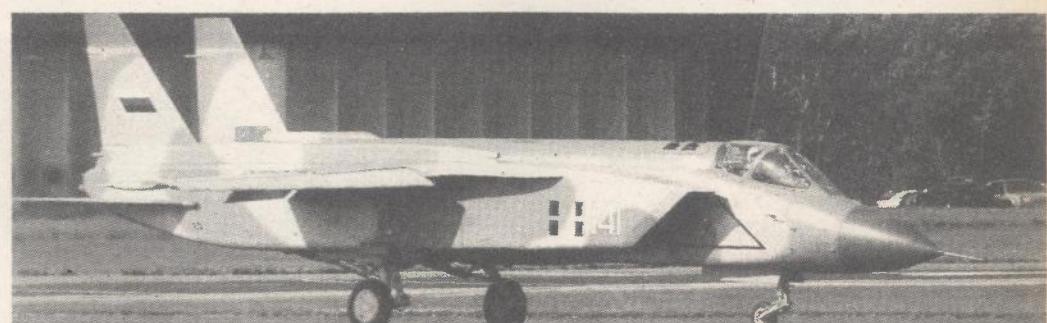
Turboventilatorski motor R-79V-300 primjenjen na Jaku-141 nije adaptacija motora R-49 (R-27V-300) ili R-59 (R-29V-300) primijenjenih na zrakoplovu Jak-38, već sasvim nova konstrukcija poseb-

no dizajnirana za korištenje s Freestyleom (rad na tom motoru otpočeо je u birou Soyuz potkraj sedamdesetih). R-79 je turboventilatorski dvoprotročni motor s uređajem za naknadno izgaranje, sa stupnjem dvostručnosti od 0.9-1.1 u horizontalnom letu (najveći normalni potisak iznosi 11.000 kp, a s aktiviranjem naknadnog izgaranja 15.500 kp; težina motora je 2750 kg, dužina 5230 mm, najveći promjer 1716 mm, promjer kompresora do 1100 mm), i sastoji se od šest modula. Trostupnjevani kompresor niskog pritiska i jedanaesterostupnjevani kompresor visokog pritiska pokreće dvije dvostupnjevane kontrarotirajuće turbine. Prvobitno se s motorom predlagalo korištenje ravna dvo-protežna mlaznika dizajniranog negdje oko 1982. godine. U usporedbi sa sada primjenjenim kružnim mlaznikom, dvoprotežni je bio laganiji i jednostavniji za nadzor. Međutim, zbog nedovoljnog iskustva u izgradnji ovog tipa mlaznika odustalo se od njegova korištenja na Jak-141. Kasnije, kad su se eksperimentalni vektorski dvoprotežni mlaznici pojavili na pokušnim inačicama lovca Su-27 1988. godine, bilo je prekasno opremiti R-79 s takvim modelom mlaznika (projekt je već tada dovoljno kasnio da bi se dopustilo daljnje prolongiranje rokova).

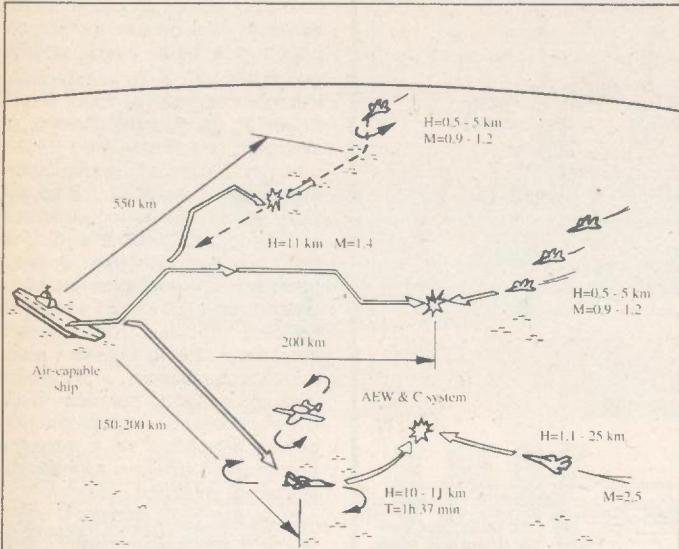
Da bi se mlaznica mogla zakretati prema dolje pri polijetanju i slijetanju, i da bi se moglo usmjeravati potisni mlaz motora (do 95°) u njezinoj konstrukciji postavljena su dva kontrarotirajuća segmenta (prvo je bilo predviđeno postavljanje četiri pokretna segmenta, no zbog što većeg smanjenja težine motora nijihov je broj na kraju smanjen na dva).

Jedan od najvećih problema u razvoju pogonske skupine bilo je postizanje zadovoljavajućeg izgaranja i moduliranja potiska prema desno usmjerenoj struci plinova u zakrenutom mlazniku (koji je istodobno i komora za naknadno izgaranje), te dizajniranje mlaznika za supersonične uvjete leta.

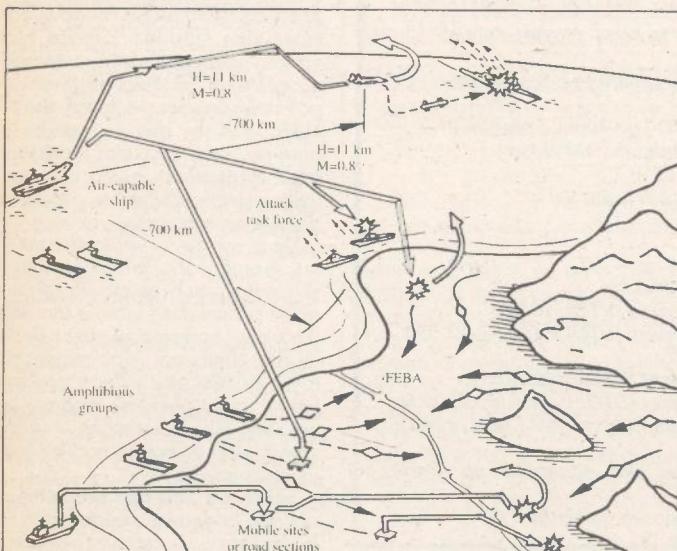
Daljnji problem koji još treba riješiti je korištenje naknadnog izgaranja ne samo pri VTOL već i STOVL operacijama. Kakve to posljedice ima na betonsku ploču (prema izjavama predstavnika bi-



Jak-141 na Farnboroughu 1992. godine



Profilib borbenih misija: zračno presretanje (gore) i bliska potpora amfibijskim operacijama (dolje)



roa, moguća su 3–4 poleta s takve nezaštićene površine bolje je i ne pomicati: malo tko si može priuštiti stalno obnavljanje letnog sletne staze. Vjerojatno pri polijetanju s ruskih nosaća mlaz vrelih plinova može oštetiti i čeličnu paljbu, koja je otporna na izpušne plinove motora Jak-a 38, ali ne i njegova naslijednika. Zbog istog razloga dolazio je do problema s podtrupnim nogama podvozja, zbog njihove blizine mlazniku i mogućih oštećenja od strane visokozagrijanih plinova.

Da bi se došlo do sadašnjeg oblika motora, ispitano je četvrtina predloženih konfiguracija (ukupno je tijekom razvoja napravljeno 30 motora koji su korišteni u 3500 sati zemaljskog provjeravanja te još dodatnih 500 sati ispitivanja u letu na prototipovima). Do danas su razvijene i dodatne modifikacije motora, uključujući i poboljšani R-79 M (s digitalnim sustavom nadzora, novom izgarajućom komorom koja može podnijeti veće radne temperature,

pa je najveći potisak povećan na 18.000 kp), i konvencionalnu inačicu s fiksiranim mlaznikom.

Sam motor R-79 nije dovoljan za vertikalni uzlet pa je Jak-141 opremljen i s dva manja uzletna turboventilatorska motora razvijeni-

na u dizajnerskom birou Rybinsk. Kod zrakoplova Jak-38 u ranije inačice (Forger A) ugrađivala su se dva uzletna motora RD36-35FV, koji su u kasnijim Forgerima A zamjenjeni usavršenim modelima RD36-35 FVR. Jak-38M dobio je motore RD-38 s većom izgarajućom komorom koja razvijaju potisak od 3250 kp svaki (razvijena je i inačica ovog motora s manjim potiskom od 2750 kp, nazvana RD-60A i namijenjena za ulogu pomoćne uzletne pogonske skupine za amfibijski zrakoplov Beriev A-40). Razvoj motora RD-41 za Jak-141 otpočeo je 1982. godine: ovaj jednoosovinski turboventilatorski motor razvija potisak od 4100 kp, njegova dužina je 1700 mm, a promjer uvdnutka kompresora je 635 mm. Protežnosti motora prilagođene su prema raspoloživom prostoru u trupu za njegov smještaj. U izradbi RD-41 u velikoj su mjeri korištene titanove legure (kod sedmostupnjevanog kompresora, gorive komore, diskova turbine), čime je postignuto i smanjenje težine motora i postignut visoki odnos potiska i težine (protok zraka je 55,3 kg/s, dok je kod RD-38 bio 45 kg/s).

Sedmostupnjevani kompresor ima stupanj kompresije od 6,25 (kod RD-38 ova veličina je 5,6). Vektorska mlaznica motora RD-41 može se pomocići od  $-12,5^\circ$  do  $+12,5^\circ$ . Visoka temperatura koja se razvija pri radu unutar motora ne smeta RD-41 jer ovaj radi samo pri uzletu i slijetanju (uobičajeno 40 sekundi, a najduže dopušteno vrijeme rada iznosi oko 2,5 minute). Oba RD-41 ugrađena u Jak-141 usmjerena su prema stražnjem dijelu zrakoplova pod kutem od  $15^\circ$ .

Na donjem dijelu trupa nalaze se usmjerivači koji trebaju spriječiti ponovno usisavanje izpušnih plinova sva tri motora dok je zrakoplov u lebdjenju (tu svrhu služe jedna velika vrata smještena izravno ispred glavnog mlaznika koja svojim otvaranjem, zajedno s dvojicom manjih vrata između glavne i dviju pomoćnih mlaznika sprečavaju ponovno usisavanje plinova). Zbog velike temperature

ispušnih plinova, nosači iza mlažnice motora R-79 zaštićeni su oblogom od titana.

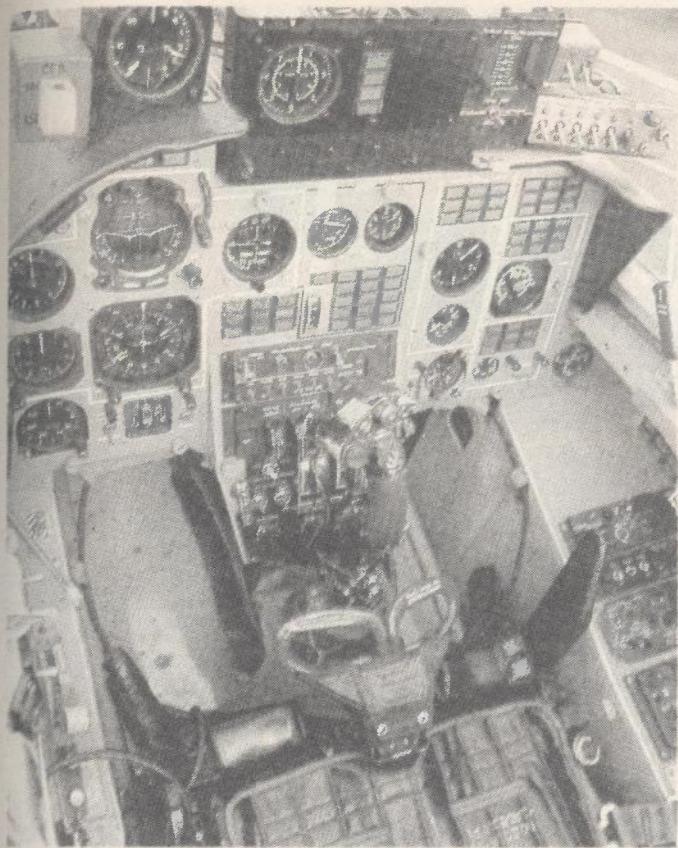
Pri prijelazu iz lebdjenja u horizontalni let zbog postizanja lateralne stabilnosti koriste se male mlažnice postavljene u vršku svakog krila, dok se za nadzor smjera u nosu zrakoplova nalaze također mlažnice (kod prvog prototipa ovi ulogu su imali kružni ejektori postavljeni na kraju svakog nosača na stražnjem dijelu trupa). Pri ovom modu letenja potisak motora smanjuje se na 14.000 kp.

Jak-141 dobio je trostruki digitalni FBW sustav, u čijem je razvoju bilo dosta poteškoća (u jednom trenutku tijekom razvoja, bio je primijenjen mehanički sustav nadzora leta).

**Z**a razliku od Jak-38, Jak-141 ima znatno povećane borbene sposobnosti: u njega je ugrađen koherencki impulsno-doppleri radar Phazotron NO-193 (isti koji je ugrađen i u lovac MiG-29) koji ima domet od 100 km pri mirenju, odnosno 70 km pri praćenju cilja, te pune »look-down/shoot-down« sposobnosti. Sve obavijesti prikazuju se na HUD i DD displejima u pilotskoj kabini. U oružani sustav uključen je i laserski/TV dezinator cilja, ciljnički uređaj postavljen na pilotovu kacigu, IFF sustav i sustav za elektronske protumjere. Iznad glavnog mlaznika, na kraju cilindričnog kontejnera, (na lijevoj strani od kućišta kociona podokraka) nalazi se hemisferični radom, koji bi mogao biti namijenjen za detektiranje nadolazećih projektila zrak-zrak. Duge aerodinamičke pregrade koje se protežu od vertikalnog stabilizatora do napadnih rubova svakog krila vjerojatno sadrže disperzere radarskih i IC mamaca (to je rješenje primijenjeno i na zrakoplovu MiG-29). Od oružja, na donjem dijelu lijevog kanala za dovod zraka motoru postavljen je top GŠ-301 kal. 30 mm (sa 120 zrna streljiva), dok se na jednom podtrupnom nosaču (koristenje poaučnog nosača moguće je samo pri STOL opera-



Jak-141 u lebdjenju, s mlaznikom glavnog motora pod kutem od  $95^\circ$



Pilotska kabina prvog prototipa

cijama a nipošto pri vertikalnom uzljetanju: na ovoj lokaciji postavlja se dopunski spremnik goriva 2000 l) i četiri potkrilna nose borbeni sredstva. U ulozi lovca predviđeno je korištenje vođenih projektila zrak-zrak R-27 EP ili ET (AA-10 Alamo C/D), R-73 (AA-11 Archer) i AAM-AE (AA-12): standardno naoružanje u ovoj ulozi je dva projektila R-27 i dva R-73, ili četiri AAM-AE. Predviđeno je i nošenje dalekometnog projektila zrak-zrak Lisenko Kh-31PÉ. Za napadaje na zemaljske i pomorske ciljeve borbeni teret može uključiti vođene rakete Kh-25PE (AS-10 Karen), protubrodske projektili, nevođene rakete zrak-zemlja (kal. 87 do 240 mm), bombe, spremnike s topovima kal. 23 mm (svaki s 250 zrna streljiva) – tipični borbeni teret u protubrodskim misijama uključivao bi sljedeće konfiguracije: četiri protubrodska projektila, dva protubrodska projektila i dva R-73, ili dva Kh-31 Krypton i dva AAM-AE. Tipične konfiguracije naoružanja za napadaje na kopnene ciljeve uključivalo bi do četiri lansera nevođenih raketa zrak-zemlja, do šest bombi (svaka težine do 500 kg), dva Kh-31 i dva AAM-AE, dva Kh-25 Kegler i dva R-73, ili četiri spremnika s 23 mm topovima. Postavljanje dopunskog spremnika goriva na podtrupni nosač moguće je u svim misijama osim kad se nose bombe. Nositost borbenog tereta ograničena je na 2600 kg.

Kao i kod zrakoplova Jak-38, u pilotskoj kabini katapultirajuće sjedalo (model Zvezda K-36) povezano je sa sustavom za automatsko katapultiranje (ukoliko senzori ugrađeni na zrakoplovu »zaključe» da je brzina propadanja i visina leta unutar određenih kritičnih parametara, do katapultiranja dolazi automatski, bez sudjelovanja pilota).

Borbeni polumjer pri zračnom presretanju trebao bi iznositi više od 900 km (s četiri projektila zrak-zrak i dopunskim spremnikom goriva), dok bi u jurišnim misijama s teretom od šest bombi FAB 500 i bez dopunskog spremnika goriva bio oko 400 km.

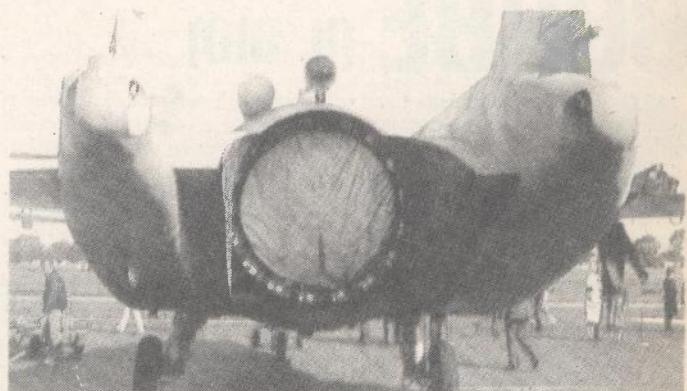
Do nezgode drugog prototipa, do koje je došlo 5. listopada 1991. godine tijekom ispitivanja na nosaču Admiral Gorškov u luci Severnomorsk (do nesreće je došlo uslijed prevelike brzine pri vertikalnom slijetanju s visine od 13 m po lošem vremenu, uslijed čega je lijeva nogu kotača glavnog podvozja probila spremnik goriva u krilu izazvavši požar), tijekom ispitivanja u letu oboren je nekoliko rekorda za V/STOL zrakoplove koje je do tada držao Harrier (najveća dostignuta visina od 13.100 m s teretom od 1000-2000 kg; visinu od 3000 m dostigao je za 62,6 sek, 6000 m za 74,8 sek, 9000 m za 89,6 sek. 12.000 m za 116,2 sek. s teretom od 1000 kg; s teretom od 2000 kg vremena za ove visine su 68,6, 88,9, 109,9 i 130,5 sek; najveća brzina penjanja je 15.000 m u minuti). Postignuta je brzina od 1,8 Macha u letu, a tijekom razvoja prototipovi su uzljetali i slijetali s piste dužine 400 m (za uzlet se koristilo 30-100 m, a za slijetanje oko 240 m).

Tijekom zračne izložbe u Farnboroughu 1992. godine preostali (prvi) prototip ovog zrakoplova prikazao je prijelaz iz lebdenja (na visini od 152,5 m) u horizontalni let i obrnuto, te impresivnu brzinu penjanja i dobre manevarske sposobnosti.

Ali sudbina ovog zrakoplova ostaje, usprkos postignutim tehničkim uspjesima, neizvjesna. Rusko mornaričko zrakoplovstvo odustalo je od nabave lovca Jak-141 (prema posljednjim vijestima, prizemljeni su i svi Jak-38), a zbog smanjivanja mornaričkih snaga Rusije teško da će ova odluka biti promijenjena. Također, potrebno je ukloniti određene nedostatke, te je biro Jakovljev otpočeo rad na poboljšanoj inačici s usavršenom konstrukcijom, povećanim potiskom sva tri motora, većim spremnicima goriva, poboljšanim oružanim sustavom i smanjenim radarskim odrazom.

No jedina nada za daljnjim razvojem Freestylea je pronaalaženje stranog partnera koji bi sufinancirao završetak ovog programa (razvoj je prema riječima glavnog projektanta biroa Aleksandra Dodukova, gotov 85-90 posto). Usprkos najavama s kraja 1992. i početka 1993. godine o mogućoj suradnji s Kinom, Indijom ili UAE, do sada nije primljena nikakva potvrda ovih vijesti (što opet ne mora značiti da do takve suradnje nije došlo).

Ukoliko se ne nađe strani partner, Jak-141 će se, umjesto da postane prvi nadzvučni VSTOL borbeni zrakoplov, pridružiti cijelom nizu projekata ove vrste čiji je razvoj uslijed različitih razloga obustavljen.



Pogled na mlaznik glavnog motora (iznad njega vidi se kućište padobrana, i lijevo od njega hemisferični radom)



Dio letačkog programa na Farnboroughu prije dvije godine

Danas je očito da teorijske rasprave o prednosti interno ili vanjski nošenih zrakoplovnih EW sustava do sada nisu dale odlučne argumente zagovornicima jedne ili druge strane, te će po svemu sudeći završnu riječ u ovoj raspravi imati rješenja ostvarena u praktičnoj uporabi ovih sustava

Pripremio Berislav Šipicki

# OPCIJE ZRAKOPLOVNE ELEKTRONSKЕ BORBE (II. DIJ)

**S**ustavi smješteni u podvjesnim spremnicima vjerojatno imaju veliku prednost u okolnostima neočekivanog elektronskog otpora nastalog sukobljavanjem na određenoj bojišnici, na primjer kad protivnik koristi visokomobilne zemaljske radare i oružane PZ sustave, a da ne govorimo o mogućnosti brzog razmještanja lovačkih zrakoplova naoružanih vodenim projektilnim sustavima.

Iako nesmetani prepad može biti moguć za kratko vrijeme ili na ograničene ciljeve, ne može se očekivati da takve situacije traju

dugo. Pod takvim okolnostima fleksibilnost uporabe vanjskih spremnika može biti iskoristena za postizanje što veće prednosti, a žrtvovanje određene količine naoružanja na račun nošenja vanjskih spremnika može biti isplativo zbog elektronske zaštite koju nude isti.

Može se raspravljati da li bi u uvjetima modernih borbenih djelovanja bilo onih koji bi razmišljali o tome da uđu u neku akciju bez EW potpore. Ali to nije obvezno temeljni problem u tom slučaju. Brza promjena borbene situacije na ratisti može pretvoriti danas lako branjenu metu s kratodomet-

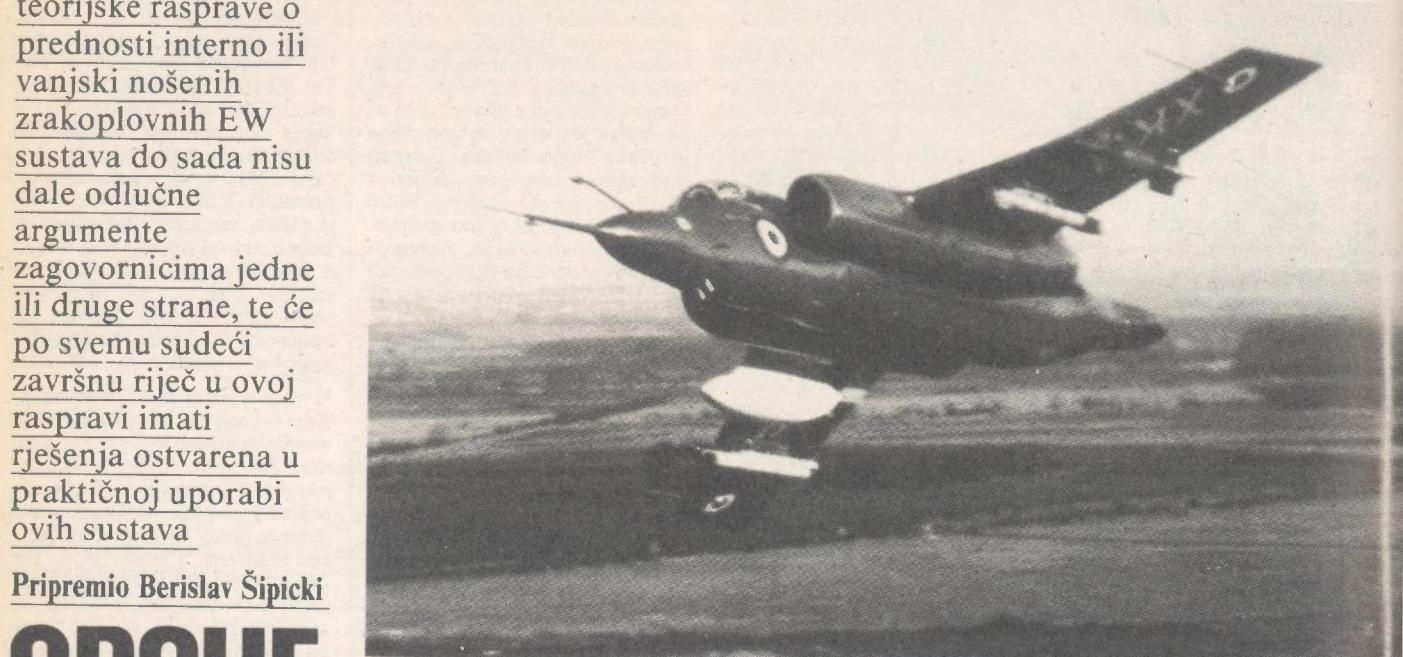
nim PZ sustavom u iznimno dobro branjen cilj sutra, pri čemu se koriste protuzrakoplovni sustavi velikoga dometa.

Da bi se dosegle promjene performansa (što se tiče odnosa dolet/količina naoružanja) diktirane potrebama različitih akcija, različiti tip zrakoplova (koji je npr. korišten prethodnog dana) može biti silom prilika tražen za neku zadaću koja zahtijeva EW djelovanje. Brzo postavljajući vanjski spremnici mogu pružiti rješenje u prilagođavanju zrakoplova za izvršenje te zadaće.

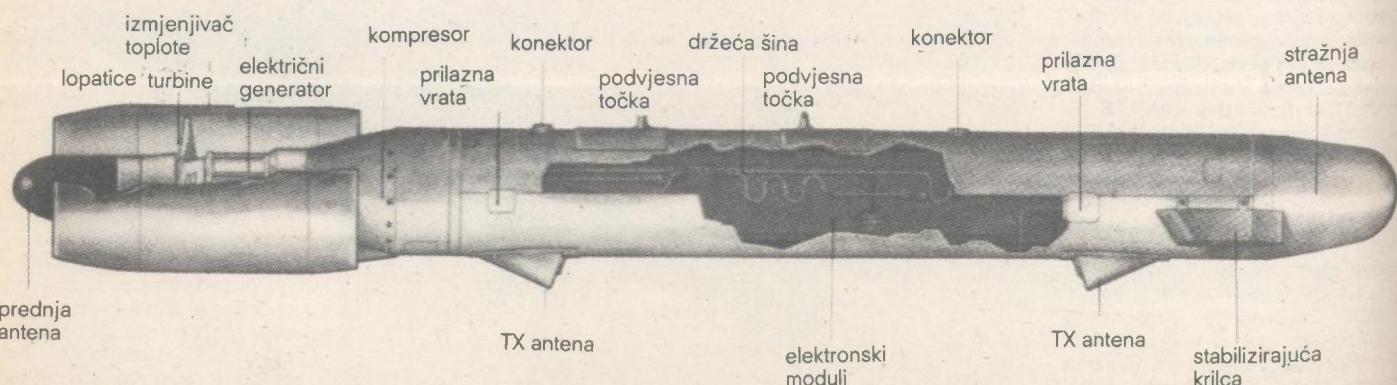
Točka na kojoj samozaštita zrakoplova vlastitim sustavima po-

staje nedovoljna i pružanje dodatne elektronske potpore postaje imperativ, teško se definira i možda bi to mogla biti točka na kojoj EW zrakoplov (specijalno adaptiran za elektronsko ratovanje s odgovarajućim sustavima montiranim u njegovoj unutarnjosti) dolazi do izražaja.

Iz razumljivih razloga, manji lovački ili jurišni zrakoplovi imaju nižu razinu samozaštite bez obzira koju vrstu EW opreme nose. Opcenito, može se reći da je kod veće elektromagnetske gustoće u neprijateljskoj okolini u kojoj zrakoplov obavlja zadaću, potrebna snažnija elektronska zaštita, da bi borbena misija bila uspješno izvedena. Ali u ovim razmatranjima moraju se u obzir uzeti još neki činioci izvan zapovjednikova nadzora, kao što je npr. pomanj-



Britanski jurišnik Buccaneer s dvije inačice ometača ALQ-101 (po jedan ispod svakog krila)



kanje zrakoplova-tankera za dopunjavanje gorivom u letu.

Broj varijabli koje utječu na odlučivanje je beskonačan. One uključuju tipove zrakoplova, dostupno naoružanje, vremenske uvjete, planiranje rute leta, visinu za napadaj i možda najvažnije, koje mjeru obrane protivnik može upotrijebiti. Najvjerojatnije će za svaki napadaj biti potrebno donjeti drukčiju odluku. Npr. ako napadač uživa zračnu nadmoć, jedan problem odmah otpada – rakete zrak-zrak neće predstavljati posebnu opasnost, i ako se u pravom trenutku upotrijebi proturaz-

(Electronic Counter Measures – elektronske promjere) elemenata, kad se ova elementa ne mogu smjestiti unutar vanjskog spremnika.

Veći zrakoplovi omogućavaju i smještaj članova posade specijalista, koji mogu pozornije nadzirati okolinu i osigurati što učinkovitiju uporabu elektronskih sustava.

Automatizirana se oprema može nositi s mnogim prijetnjama ali fleksibilniji od kompjutora je ljudski mozak koji može mnogo inteligentnije detektirati korištenje varki od strane protivnika, kao i odre-

metri neprijateljskog radara mogu biti podvrgnuti rapidnim modifikacijama ili varijacijama onda samo puno sposobniji zrakoplovni EW sustavi mogu dostajati da zaštite jurišne zrakoplove. To je posebno naglašeno u »gustom« elektronskom okolišu kad su aktivirani brojni neprijateljski emiteri koji mijenjaju frekvenciju rada između dva odaslane impulsa.

Tipične uloge u kojima EW-u namijenjeni zrakoplovi dobro funkcioniraju jesu one pri kojima se zavaravaju elektronski sustavi neprijatelja. Jedan ili dva zrakoplova ovog tipa mogu simulirati upad na

spori zrakoplovi emitirajući snažne signale mogu sami postati laže mete tijekom njihova djelovanja. U područjima gdje napadač nije postigao zračnu nadmoć, njihovo korištenje može dovesti do njihova uništěna. Dakle tada je dalekometno ometanje preferirano opcija.

Sve prije navedeno može samo potaci buduće rasprave o mogućoj prednosti vanjskih spremnika jedne ili s druge strane internu ugrađenih sustava za EW.

Argument da se sustavi u vanjskim spremnicima lakše adaptiraju promjenjivim prijetnjama ima sada manju važnost. Većina sadašnjih sustava obje vrste su digitalnog značaja i softverski su nadzirani. Reprogramiranje može biti obavljeno korištenjem odgovarajućeg zemaljskog specijaliziranog sustava i uneseno u EW sustave zrakoplova korištenjem odašiljača ili čak floppy – diskete ili kasete s podatcima, čime se lako reprogramiraju zrakoplovni EW sustavi.

## Utjecaj budžeta

Ali sva zrakoplovstva nemaju bilo sredstava bilo želju da stalno održavaju zrakoplove opremljene za EW ulogu. To je posebice karakteristično za one nacije gdje restrikcije vojnog budžeta zahtijevaju racionalnu uporabu novčanih sredstava i ne omogućavaju im nabavu najnovijih tipova borbenih zrakoplova, te se ignoraju osloniti na poboljšanje i modificiranje starijih tipova zrakoplova kako bi održali svoje sposobnosti na tom području.

Znakovito je da je sredinom 1990. godine, kad je britanska tvrtka Marconi Defence System promovirala svoj APOLLO – vrlo lagani EW sustav, tvrtka razmatrala korištenje vanjskog spremnika za nošenje ovog sustava.

Modernizacija je jedan od najsnajnijih argumenata u prilog vanjskih spremnika i razmišljanje tvrtke Marconi o dizanju APOLLO-a je u tijesnoj vezi s tim.

Na primjer, vanjski spremnik može opcionalno biti opremljen s RAM zračnom turbinom (RAM Air Turbine – skraćeno. RAT) koja služi za opskrbljivanje energijom potrebnom za rad sklopova sustava. Taj je dodatak težak 30 kg



**Najbolji primjer korisnosti uporabe većih zrakoplova u pružanju EW potpore i zaštite je američki EF-111A Raven; ovi zrakoplovi su tijekom Zaljevskog rata uspješno pružali elektronsku zaštitu većim skupinama jurišnika, ometajući iračke radare**

darski projektili, može se smanjiti razina protivničke paljbe sa zemlje. Permutacije su praktički beskonačne.

U idealnoj situaciji zrakoplov bi bio podržan sa specijaliziranim zrakoplovima za elektronsku borbu ili mamacima, kao i sa samozaštitnim sustavima. Ali ove želje se rijetko ispunjavaju.

Bez sumnje, kad su dostupni veći zrakoplovi s ugrađenim specijaliziranim EW sustavima mogu osigurati iznimno učinkovitu zaštitu posebice kad se pametno koriste. EF-111A RAVEN je izvrstan primjer za pružanje elektronske potpore skupinama zrakoplova. Elektronska pratnja ovog tipa je dragocjena kad su posade zrakoplova za izvođenje napadačke zadaće skoncentrirane na napadaju i pozornost ne može biti zađržana na nečemu drugom.

Ali čak i veći sporoleteći, specijalizirani EW zrakoplovi mogu se uspješno upotrijebiti; tijekom rata u Zaljevu američke su snage koristile transportne zrakoplove C-130 opremljene s ekstremno snažnim ometačima da bi pružili potporu dalekometnim napadajima na ekstremno velikim (iako nespecificiranim) udaljenostima. Prostraniji trupovi zrakoplova većih tipova dopuštaju smještaj puno kompleksnijih i sofisticiranih sustava i nude prednosti kad se traži veća integracija ESM (Electronic Support Measures – mjerne elektronske potpore) i ECM

divati prioritet obrane od nadolazećih prijetnji.

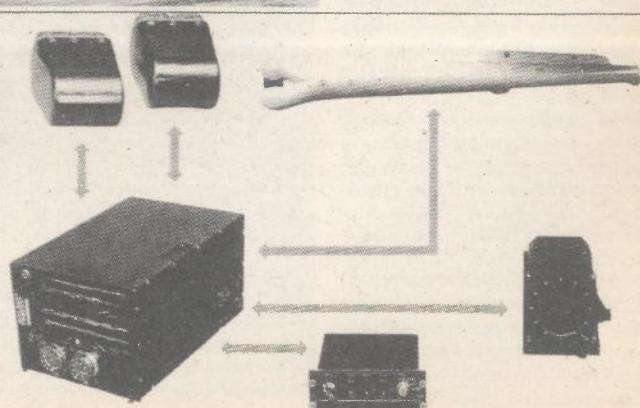
Za posebne uloge, EW sustavi smješteni unutar zrakoplova mogu imati prednost pred sustavima ugrađenim u vanjske spremnike. Pri vrlo brzim promjenama borbenе situacije kad frekvencije, širina impulsu, brzina ponavljanja impulsu, način skaniranja i drugi para-

velikoj visini uz pomoć snažnog emitiranja prilagođenog osobinama očekivanih protivničkih radara, dok se pravi napadaj odvija na malim visinama ispod detekcionog dometa protivničkih radara (barem tijekom početnih faza misije, do iskakanja s malih visina radi lansiranja odabranih oružja).

No, problem je u tome što veliki



**Ometački sustav Thomson-CSF BAREM dizajniran je za osiguranje visokog stupnja zaštite borbenih zrakoplova i helikoptera pri izvršavanju različitih borbenih misija; na slikama je prikazan spremnik na potkrilnom nosaču, te glavne komponente sustava**



(standardna masa vanjskog spremnika je 130 kg) i povećava dužinu spremnika od 2,65 metra.

No, premda Marconi vjeruje da će potencijalni kupci preferirati žrtvovanje podkrilnog ili podtrupnog središnjeg nosača bojnih sredstava u korist vanjskog spremnika, inženjeri tvrtke također ukazuju da iste elektronske jedinice mogu biti montirane i u unutrašnjost zrakoplova uz povećanje mase za samo 40 kg.

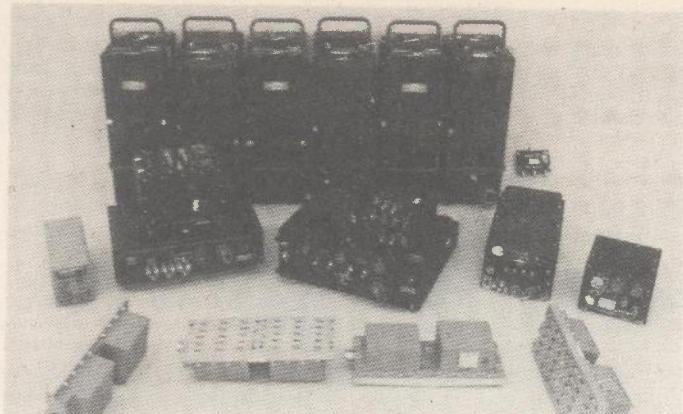
Industrijski izvori ukazuju da iako se troškovi modifikacije za interno postavljanje EW sustava mogu činiti visoki, opcija korištenja vanjskih spremnika može biti znatno skuplja.

Možda su logistička i operacionalna fleksibilnost, te ekonomski čimbenik činio koji su doveli do masovne uporabe vanjskih spremnika. Trend je vjerojatno potaknut i činjenicom da su borbeni zrakoplovi općenito postali manji, a javio se zahtjev za stealth osobinama i malim radarskim odrazom. Međutim čini se ne postoji definitivni odgovor koji je način smještaja spremnika s EW opremom bolji – sve ovisi o samom zrakoplovu i ulozi koju mora izvršavati. Tako npr. za bombarder B-2 razmatrana je uporaba EW sustava tvrtke Narthrop ZSR-62, vjerojatno će ovaj sustav, čija cijena iznosi do 340 milijuna dolara, biti smješten unutar B-2 (istina, dosta se spekulira da li je ZSR-62 elektronski sustav za zaštitu ili ELINT sustav za skupljanje obavijesti).

Vrijedno je spomenuti da francuska tvrtka Thomson – CSF, jedan od europskih najproduktivnijih proizvođača zrakoplovnih EW sustava, nudi široki spekter opreme koja je gotovo (ako ne savsim) ponuđena u formi vanjskih spremnika. U SAD-u Westinghouse, drugi veliki opskrbljivač EW sustavima, čini se postaje također orijentiran prema vanjski smještaju EW sustava.

Američko iskustvo je poučno. Zrakoplovne snage SAD orijentirale su se na korištenje vanjskih spremnika za smještaj EW sustava, dok američka mornarica preferira interne EW sustave. Kad je američki program za zrakoplovni samoobrambeni ometački sustav tzv. ASJP (Airborne Self Protection Jammer) bio u početnoj fazi (koji su zajedno počeli američko zrakoplovstvo i mornarica) mislio se da bi naglasak bio na internom smještaju EW sustava u zrakoplovima F-16 i F-18.

Nije prošlo mnogo vremena prije no što se pojavila inačica s vanjskim spremnikom za AV-8B, usprkos tome što ovaj kao zrakoplov USMC-a (United States Marine Corps), dolazi pod okrilje američke mornarice. ASJP je sad u programu američke mornarice (USAF ga je napustio u studenom 1989. godine) s cijenom od sedam milijardi dolara i provodi se udrženjem snagama tvrtki ITT i Westinghouse s ciljem proizvod-



*Ometački sustav ASPJ, koji će biti nošen unutar mornaričkih zrakoplova F-14 i F-18 (predviđa se proizvodnja oko 700 ometača ovog tipa)*

nje 700 sustava za opremanje zrakoplova F-14 i F-18.

Smještaj ESM ometača ne može biti odvojen od drugih elemenata zrakoplovnih EW sustava, kao što su izbacivači radarskih (chaff) i infracrvenih (flare) mamača. Sustavi korišteni za tu namjenu obično nisu interni, niti vanjski spremnici, već su to tzv. »scab« tipovi konfiguracija (sustavi koji se montiraju na površinu oplate zrakoplova ispod krila ili trupa).

Iz njih se u zračnu struju nastaju kretanjem zrakoplova, izbacujući mamice. Kod sporih letjelica (npr. helikopteri) ponekad se koriste jednostavni cjevasti lanseri.

## Operacionalna razmatranja

Zanimljivo gledište na uporabu kombiniranog lansiranja radarskih i IC-mamača dolazi iz švedske tvrtke BOFORS čiji je BO 3000 sustav kontramjera korišten za disperziranje obaju tipova pasivne zaštite. Bofors preporučuje uporabu odvojenih disperzera za radarske i IC-mamce, s tim da IC-mamce treba smjestiti što bliže fluksu ispušnih plinova motora.

Zbog ograničenog vidnog polja većine IC-tragača na raketama zrak – zrak, Bofors tvrdi da izbacivanje IC mamača bliže fluksu ispušnih plinova može s mnogo

većom vjerojatnošću dovesti do gubljenja zahvata cilja od strane IC-tragača. Predloženo je i postavljanje lansera radarskih mamača na vrhove krila gdje će zračna strujanja osigurati najbolju disperziju radarskih mamača, stvarajući (po riječima predstavnika Boforsa) dvostruko veći radarski odraz.

Učinak vrtložnih strujanja ubrzano širi izbačene listiće s iznenadujućom preciznošću iza zrakoplova, a brzo stvarane oblake od listića osigurava maksimalnu vjerojatnost da će radarski tragač projektila izgubiti zahvaćeni cilj.

U slučaju impulsnih IC-ometača do rasprave o njihovu smještaju u vanjskim spremnicima ili unutar trupa ne dolazi tako često kao kod radarskih ometača ali u svakom slučaju i tu postoji sukob mišljenja (kao i smještanje ovakvih sustava u obje vrste spremnika). Ovakvi sustavi su zasnovani na emitiranju svjetlosnih impulsa koji ometaju elektroniku IC sustava navođenja rakete zrak – zrak. Frekvencije svjetlosnih impulsa su prilagođene da se što je više moguće usklade s frekvencijama signala u sustavu vođenja projektila, izazivajući elektronski ekvivalent epileptičnog napadaja kod procesora smještenih u raketama. Da bi postigao što bolji učinak emiter mora imati najveće moguće polje vidljivosti. Kako je najbolja lokaci-

ja koja to omogućuje na krilu, savršeno je razumno da bude isti smješten u vanjskom spremniku. Ali, treba li zrakoplov biti opremljen sa stalno ugrađenim nadzornim sustavom postavljenim unutar trupa? Isti argumenti mogu se primijeniti i u ovom slučaju.

Rasprava je izgleda beskonačna i može se još više potaknuti rezultatima raščlambe rata u Zagljevu, koja indicira potrebu za još jačim tzv. stand-off (dalekometrim) omotačima. Jedan od rezultata ovoga je inicijativa dijela agencije DARPA (Defence Advanced Research Project Agency – agencija za napredne istraživačke projekte u području obrane) da uloži 15 milijuna dolara u razvoj elektronike zasnovana na tehnologiji elektronskih cijevi kako bi se postigla veća zahtijevana snaga koja ne može biti ostvarena sa sustavima zasnovanim na poluvodičkoj tehnologiji. Izravna je implikacija da veličina ovakvih sustava, ako ne raste, barem prestaje da se smanjuje. Veća snaga zahtijevat će veće komponente sustava napajanja, a povećano zagrijavanje zahtijevat će uporabu učinkovitih sustava za hlađenje.

Velike izlazne snage zahtijevale su u prošlosti korištenje sustava za hlađenje s tekućim medijem za EW energetske sustave, potrebnih zbog visokih radnih temperatura. Vjerovalo se da će se problem hlađenja početi smanjivati korištenjem komponenti tehnologije čvrstog stanja no povratkom cijevnih uređaja ta nuda nestaje. Posljedica ovoga je da će se morati u velikim zrakoplovima u budućnosti razvijati nove interne instalacije.

Učinak stealth tehnologije također ima određeni utjecaj na budući razvoj. Teoretski, što veća uporaba stealth tehnike reduciraće potrebu za radarskim protuterjerima. Ali, realno gledajući, to je uzaludna nada. Dok će se razvoj radara nedvojbeno snažno koncentrirati na borbu sa stealth tehnologijom, pojava IC zasnovanih sustava čini detekciju meta u zraku mnogo sigurnijom. Gotovo sigurno to će predstavljati novi izazov konstruktorima zrakoplova koji će se sada morati skoncentrirati na reduciranje termalne signature. No, EW industrija očito će imati svoju vlastitu ulogu i očiti put naprijed je koncentriranje na toplinsko – emitirajuće mamače ili zrakoplovne sustave usmjerene na stvaranje zabune u elektronskim detekcionim sustavima protivnika.

Hoće li najbolje opcije biti interni EW sustavi ili EW sustavi namijenjeni za smještaj u vanjske spremnike, danas se ne može sa sigurnošću predviđjeti. Nema sumnje da će ova rasprava trajati još neko vrijeme, ali vanjski će spremnici vrlo vjerojatno ostati na vrhu prodajnih lista najmanje nekoliko idućih godina.

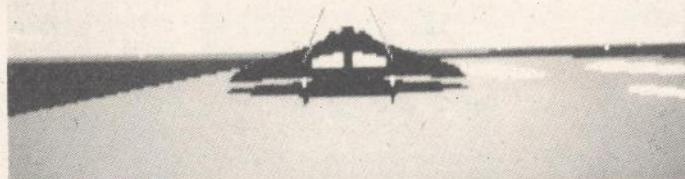


*Američki F-15 između ostale elektronske opreme imaju i EW opremu smještenu unutar trupa zrakoplova koja uključuje Loral AN/ARL-56 upozorivač na moguće prijetnje i ometač Northrop AN/ALQ-L35*

# F-19 STEALTH FIGHTER

**F-19 Stealth Fighter je jedna od rijetkih simulacija uspješno prenesenih s osmobitnih na šesnaestbitne računare, koja je usprkos tome što je od njezina pojavljivanja prošlo gotovo šest godina, i danas vrlo popularna među ljubiteljima simulacija**

**Piše Klaudije Radanović**



*Priprema za uzletanje*

## SPISAK ZAPOVIJEDI

<b>kursori</b>	upravljanje
<b>+/-</b>	potisak
<b>Shift +/–</b>	maksimalni/minimalni potisak
<b>Shift F10</b>	izbacivanje sjedišta
<b>6</b>	podizanje i spuštanje podvozja
<b>7</b>	uključivanje i isključivanje autopilota
<b>8</b>	otvaranje i zatvaranje oružnog prostora
<b>9</b>	flapsovi
<b>0</b>	zračna kočnica
<b>1</b>	izbacivanje topinskih mamaca
<b>2</b>	izbacivanje radarskih mamaca
<b>3</b>	IRJ
<b>4</b>	ECM
<b>B</b>	traženje cilja
<b>F2</b>	izbor moda rada HUD-a i načina vođenja
<b>Enter</b>	izbacivanje oružja iz oružanog prostora
<b>Backspace</b>	topovska paljba
<b>F4</b>	baza podataka o zahvaćenim ciljevima
<b>F5</b>	prikaz oružja
<b>F6</b>	oštećenja zrakoplova
<b>F7/F8</b>	izbor/promjena orijentacijske točke
<b>F10</b>	ciljevi misije
<b>F3</b>	izmjena taktičkih zemljovidova
<b>Z/X</b>	zumiranje zemljovidova (mape)
<b>Shift F1—F6</b>	pogledi
<b>I,M</b>	upravljanje track kamerom (naprijed, nazad, desno, lijevo)
<b>F1</b>	povratak s vanjskog pogleda na kokpit
<b>Alt V</b>	zvuk
<b>Alt D</b>	promjena detaljnosti prikaza
<b>Alt T</b>	prijelaz s misije na trening
<b>Alt R</b>	popunjavanje goriva i oružja (trening)
<b>Alt Q</b>	prekidanje misije i igre
<b>Alt J</b>	recentriranje joysticka
<b>Insert</b>	promjena upravljivosti zrakoplova
<b>N</b>	pronalaženje manje važnih ciljeva (ne uvijek)
<b>C</b>	promjena protežnosti HUD-a

hvaćenog cilja. Nema radarskog CRT-a, stoga jer stealth tehnologija ne dopušta uporabu aktivnih sustava za pronalaženje ciljeva. Iznad ovih pokazivača nalazi se HUD na kojem se osim pokazivanja smjera kretanja, horizontalne brzine, brzine u okomitom smjeru na os zrakoplova i visine prikazuje vrsta i količina trenutno odabranog oružja iz borbenog kompleta, količina preostalog streljiva za top, aktiviranost flapsova i kočnice. Sam HUD ima tri modna rada: AIR-AIR, AIR-GROUND, NAVIGATION.

Poput serije simulacija F-15 tako i ovdje imate mogućnost izabrati različite težine misija, ali ovdje to vršite izborom izučenosti protivnika u korištenju naoružanja i opreme koje posjeduje: Green opponents (može vam se dogoditi da protivnička ophodnja proleti na 1-2 km od vas, a da ne budete uopće primjećeni), Regular opponents (tu je potrebno već i pomalo pripaziti ukoliko vas gadaju raketama, a i poneku od vaših će protivnik izbjegći), Veteran opponents (pričinju neugodno, protivnici imaju iznimno dobre refleksе) i Elite opponents (protivnike obarate topom, ali i oni vas ...). Nādalje si život možete zagorčiti izborom općenitog ozračja u kojem ćete obavljati svoju misiju. Možete se naći usred hladnog, ograničenog i konvencionalnog rata. Indikator radarske vidljivosti je bitan pri misijama hladnog rata jer nastojite biti neprimjećeni od strane protivnika. Vlastitu detekciju od strane protivničkog radara primjećujete i vizualno u obliku preklapanja vašeg radarskog potpisa i radarskog signala te auditivno pomalo nervirajućim zvučnim signalom. Ako vam ni to nije dosta možete izabrati tri težine samog leta i slijetanja: NO CRASH (ni pri udaru uz zemlju brzinom > 700mph se nećete razbiti, već nastavljate dalje, a sletiti možete i okomito), EASY LANDING te REALISTIC LANDING (kojeg preporučam ili vrlo iskusnima ili mazohistima). Standardan je i izbor bojišta: Libija, Perzijski zaljev, North Cape (Sjeverni Rt) te Central Europe.

Libija je naravno najlakša, protivničke snage su gotovo identične onima iz F-15 uz dodatak SA-12/14 te novost MIG-29. Sličnost s prethodnom serijom je vidljiva i kod Perzijskog zaljeva, no uz jednu vrlo veliku pogrešku: uz standardni arsenal raketnih sustava ponekad (to može biti i vrlo često) na HUD ćete dobiti poruku da vas gadaju sa SA-14 i to čak i iznad

Tijekom 80-ih godina u američku, pa tako i svjetsku javnost procuile su prve vijesti o radački nevidljivom zrakoplovu koji je prema tada važećoj shemi označavanja trebao nositi oznaku F-19. Vodeći proizvođači zrakoplovnih modela želeći preduhitriti konkureniju, pohitali su iskoristiti umjetničke prikaze pojedinih kompanija koje su se natjecale za dobivanje koncesije pri izradbi novog, tehnološki iznimno dotjeranog zrakoplova. Tako je, samo fiktivno, nastao oblik zrakoplova koji je tvrtka Microprose iskoristila za ovu igru.

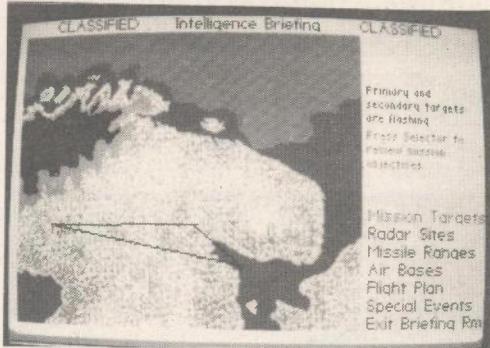
Sama igra se prvo pojavila za C-64, što se vidi i u izvedbi za PC-a i Amigu. Nemoguća je usporedba s igrama kao što su Comanche Maximum Overkill ili Strike Comander, ali gotovo realni uvjeti leta (uz ipak pojednostavljenu aerodinamiku samog zrakoplova) osiguravaju dobru zabavu i mnoge neprospavane noći. Činjenicu da je igra vrlo dobra iako pomalo spartanski napravljena potkrepljuje i to što ostale tvrtke koje izrađuju simulacije za osobna računala nisu htjele kasnije izdati igru koja bi simulirala stealth zrakoplov, sve do pojave ponovno Microposeove igre F-117 koja je zasnovana na stvarnom zrakoplovu USAF-a.

Glavna zamjera koju se može uputiti je svojstvena svim simulacijama ove tvrtke, a to je nedovoljna vizuelna atraktivnost koju posjeduju simulacije Electronic Artsa ili Lucasfilma.

Pri početku misije dočekuje vas jednostavan, ali vrlo pregledan kokpit: dva multifunkcionalna CRT-a, indikatori uključenosti bitnijih sustava (IRJ, ECM, BAY...), indikatori koji signaliziraju da je na vaš zrakoplov ispaljena raketa (I za topinski, a R za radarski navodene), indikator uključenosti autopilota, indikator izvučenosti stajnog trapa, pokazatelj vaše radarske vidljivosti, te upozorenje ukoliko ste pri kraju s gorivom. Pokazatelj potiska kojeg daju motori realiziran je prikazom položaja zapovjedne palice koja je smještena s lijeve strane ispod indikatora stanja autopilota i stajnog trapa. Lijevi CRT daje prikaz taktičkog zemljovidova, stanja naoružanja kojeg nosite u unutrašnjim oružnim prostorima kao i stanje ispravnosti pojedinih sustava (motora, avionike i sl.), dok desni omogućava prikaz orijentacijskih točaka, izbor istih, te prikaz za-

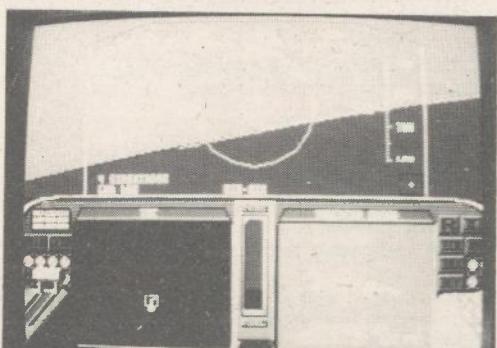
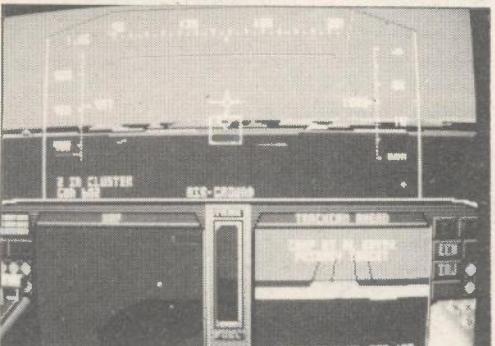
morske površine, a da je pri tome najblaže površinska jedinica udaljena i više desetaka kilometara od vas. Valjda su protivnici uspjeli dresirati dupine da vas obaraju raketama koje inače oni sami ne posjeduju. Ova dva bojišta su lagana, ali uz nužan oprez. Sjeverni rt i Središnja Europa su iznimno nezgodna bojišta zbog vrlo jake protuzrakoplovne paljbe i velikog broja protivničkih zrakoplova, koji na vašu žalost nisu nimalo lošije kakvoće od onoga čime i sami raspolaze. Zbog višestruke namjene i osobina zrakoplova kojim letite možete birati između četiri tipa misija: trening zračne borbe, trening napadaja ciljeva na zemlji, te pravu zračnu borbu odnosno napadaj ciljeva na zemlji. Svaka misija ima svoj primarni i sekundarni cilj. Ukoliko izaberete opciju zračne borbe tada vam je primarni cilj obaranje protivničkog zrakoplova i to ponekad prije točno određenog krajnjeg roka, dok je sekundarni cilj neka zemaljska instalacija, koju nije potrebno uvek sravniti s površinom zemlje, već je ponekad korisnije donijeti u svoj stožer snimke istoga. No ipak je najveći dio misija usredotočen na uništenje određenog cilja. Nakon izbora bojišta, vrste misije i težine igre dolazite u briefing room gdje vidite predloženu rutu leta s određenim primarnim i sekundarnim ciljem. Opcijom SHOW TARGETS svakako pogledajte koju vrstu operacije nad ciljem (kopnenim) morate obaviti. Ukoliko izaberete opciju zračne borbe pogledajte koja vrst zrakoplova predstavlja primarni cilj stoga da bi unaprijed odredili pravilan izbor obavljanja postavljenih zadataća unutar izabrane misije. Posebice to dolazi do izražaja pri presretanju transportnih (uvijek je to AN-72 Coaler) ili mornaričkih ophodnih zrakoplova (TU-20) stoga što imate dano ili vrijeme njihovog poljetanja ili približno vrijeme njihova dolaska u prepostavljenu zračnu bazu. U prvom slučaju je to uvijek prije vaspoljetanja, a u drugom je najčešće relativno veliko zakašnjenje, pa će vam zalihe goriva biti jedva dovoljne da se dovučete do svoje zračne luke, ili će pretostavljeni zračni baza u koju vaš cilj mor sletiti biti ona koja je nekakvih 50 – 70 km dalje, a što je ujedno i krajnji domet elektro-optičkih senzora za sigurnu pozitivnu identifikaciju zahvaćenog cilja. Sve se to drastično pogoršava pri noćnim misijama. Unutar briefinga možete vidjeti raspored prijateljskih i protivničkih zračnih baza, radarskih postaja s lansirnim mjestima za rakete sustava

*Jedan od zrakoplova koje cete sresti u simulaciji*



*Prije poljetanja dobivate detaljne upute o misiji*

*Cilj je zahvaćen*



*Ne obarajte prijateljske zrakoplove*

*Odmor nakon izvršene misije*



površina-zrak te raspored jačih neprijateljskih postrojbi koje bi bilo pametno izbjegći (naravno ukoliko želite misiju završiti neoštećenom).

Sama igra simulira uporabu relativno velikog arsenala zrakoplovnih ubojnih sredstava počevši s običnim »željeznim bombama« Mk82 (inačice Slick i Snakeye) preko više vrsta LGB (FAE, Rockeyell...) do vođenih projektila Harpoon, Penguin, AMRAAM i sl.

Vrlo je pohvalno što vam neće uvjek biti dostupna sva oružja, već se možde dogoditi da ubojno sredstvo koje odgovara izbranom cilju nije trenutno raspoloživo pa je potrebno izabrati ono sredstvo koje će izvršiti najučinkovitije djelovanje po cilju. Envelope djelovanja izabranih sredstava su gotovo realne: ukoliko npr. lansirate Maverick s visine 200 – 500 stopa primijetit ćete da ni jedan neće pogoditi svoju metu, a ako izbacite neku bombu s visine manje od 500 – 1000 stopa (ovisno o inačici) i ne povučete snažno i prilično naglo palicu prema sebi (odnosno ukoliko vam ne poplavi prst na tastaturi) pripremite se na vrlo neugodno iznenadjenje, koje vam neće odati, već ga doživite sami.

Pojedinosti o samom letu, manevrima te slijetanju bit će objavljene u sljedećem nastavku pa ću ovdje dati nekoliko korisnih uputstava koja nisu vezana uz taj proces. Prije bilo koje misije morate se kvalificirati, što se vrši prepoznavanjem tlocrta zrakoplova. Pripazite jer se u igri radi o nešto slabijoj grafici pa može doći do zabune. Unutar same igre možete ako malo pogriješite prijeći iz akcijskog u trening mod, kad imate naoružanja i goriva u beskončnim količinama, ali se rezultati ne bilježe. Primijetite li da vas pojedini zvukovi tijekom igre smetaju ili igrate noću, kad se svi zvukovi bolje čuju možete ih djelomice ili potpuno isključiti, no druga opcija nije preporučljiva zbog zvučnog signala za izravnu opasnost od nadolazeće rakete. Opcije prilagodbe upravljivosti (bolje rečeno tromost) zrakoplova na izdatu zapovijed i razne detaljnosti kojom je prikazan direktni pogled kroz vjetrobransko staklo su standarde za većinu Microposeovih simulacija.

Za one kojima je i to dovoljan razlog da ovu simulaciju nabave sve pohvale, a ostali neka pričekaju sljedeći nastavak u kojem ću vas pokušati uvjeriti da je to možda i jedna od najboljih simulacija starije generacije za osobna računala.



# PENKALA JE POLETIO

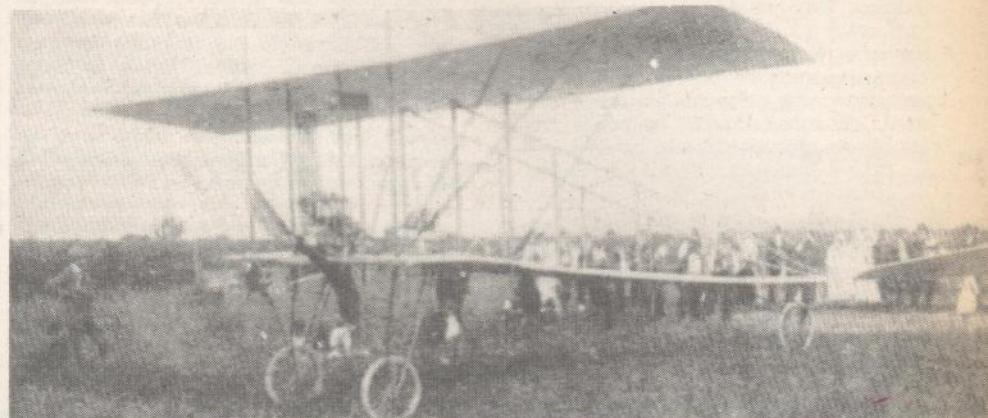
Višemjesečni Penkalini napor konačno su bili okrunjeni uspjehom 23. lipnja 1910: toga dana Penkala je sa svojim zrakoplovom, u nazočnosti velikoga broja Zagrepčana, uspješno izveo prvi let

Piše: Boris Puhlovska

**D**anas se možemo upitati što je u ono vrijeme značilo sâm konstruirati zrakoplov, izraditi pojedine dijelove, odabratи pogodno tvorivo, primijeniti primjerenu tehnologiju, kad se nigdje nije moglo ništa konkretno i detaljno pročitati ili vidjeti o gradnji zrakoplova. Bilo je, doduše, literature na njemačkom, francuskom i nešto na engleskom jeziku. Međutim, sva se ta literatura odnosila na aerodinamiku, mehaniku leta i studije ptičjeg leta ili su se pak objavljivale fotografije zrakoplova u raznim položajima na zemlji i u zraku, i to tako da se nisu mogli detaljnije uočiti elementi i mehanizmi konstrukcije. Čovjek je, doduše, mogao na fotografijama u novinama vidjeti pojedine vrste zrakoplova ili čak biti nazočan letu, ali nijedan konstruktor nije nikoga puštao ni blizu svojem zrakoplovu. Svaki je ljubomorno čuvao svoju konstrukciju i tehnološke tajne.

Imamo li to na umu shvatit cemo iznimnost i veličinu inž. Penkale koji je sâm, bez ikakva uzora, izmislio, konstruirao i izradio pojedine dijelove na svojem motornom zrakoplovu. Osim toga, o pilotiranju se znalo samo najočnjije, rukovanje upravljačem i let je ovisio samo o amaterskoj vještini i snalažljivosti letača.

Inž. Penkala je predviđao da će montiranje detalja zrakoplova dovršiti potkraj ožujka 1910. godine, ali trebalo je još ispitati pravilnost rada motora, njegovu promjenljivu turažu, centražu propeleru, funkciju kormila u vožnji po zemlji. Svi su ti poslovi iz dana u dan odga-



*Prve Penkaline letove često je promatrala skupina znatiželjnika*

dali toliko priželjkivani prvi pokušni let zrakoplova.

Mnogi znatiželjni Zagrepčani dolazili su gotovo svakoga dana na nasip uz vojno vježbalište i ondje sjedili satima. Najčešće su se ondje okupljali gimnazijalci i studenti, čije je zanimanje za zrakoplovstvo bilo jače od zanimanja za nogomet. Vidjeli su kako se inž. Penkala i njegovi pomoćnici vrzmaraju oko zrakoplova, slušali su zujanje motora. Već iz daljine su prepoznali inž. Penkala koji bi sjedio na zrakoplovu i upravljao nekom ručicom. Inž. Penkala je dodavao i oduzimao gas motoru i svi su mislili da će zrakoplov svakog časa poljetjeti. Ali proći će još dosta dana prije no što zrakoplov počne samo »rulati« po travnatom terenu.

### Novinari su nestrpljivi

Inž. Penkala je bio suzdržljiv u izjavama novinarima. Po naravi prilično štuljiv i skroman, svaku izjavu što bi je dao temeljio je na dodatašnjem eksperimentiranju. Njegov racionalni duh nije težio za popularnošću. On je sebi postavio tehničku zadaću provjere svojih zamisli koje je patentirao i živio je samo za ostvarenje tih ideja.

U tijeku ispitivanja zrakoplova zagrebački novinski tisk stvara grozničavu klimu iščekivanja i znatiželje:

— *Njegov izum stao je u novije vrijeme zanimati ne samo strani svijet u kojem se željno*

*očekuju praktični rezultati teoretski izvrsnog sustava Penkale. Kako se u Hrvatskoj specijalno s interesom prati nastojanje Penkale, a u Zagrebu je taj interes već nadmašio i svako očekivanje, to cemo zasad utažiti znatiželju naših čitatelja ako uzmognemo donijeti što više podataka o tom željkovanom zagrebačkom aeroplangu — piše zagrebački dnevnik »Obzor« u početku ožujka 1910. godine.*

U međuvremenu pripremao se veliki međunarodni aeromiting od 5. do 10. lipnja 1910. godine u Budimpešti. Za pobednike na mitingu predviđena je nagrada od 600.000 kruna, što je u ono vrijeme bila vrlo velika svota. Posebno je bila raspisana nagrada od 100.000 kruna za najbrži let. Sa svih strana Europe su se pripremali graditelji, amateri, iškusni inženjeri-konstruktori i konkurenca je bila velika. Nagrade su bile primamljive.

U Penkalinu hangaru radi se danonoćno. Još treba dovršiti stotine sitnica: čas je dotok benzina premalen, čas opet prevelik, ulje za podmazivanje motora teče sporo, treba montirati cijevi većeg promjera, hladnjak je izrađen po proračunu, dovoljno je velik, ali motor se previše zagrijava. Treba ga proširiti. Inž. Penkala svojom smirenošću i štuljivošću djeluje umirujuće na nervozne radnike. Ta oni su se saživjeli s gradnjom tog zrakoplova. I oni pošto-poto žele svoje djelo prikazati u Budimpešti.



*Prednji pogled na Penkalin zrakoplov (Penkala sjedi za upravljačem)*

Novine gotovo svakog dana donose poneku vijest o Penkalinu zrakoplovu. — »Poslovi oko montiranja idu sasvim lijepo, za dva-tri tjedna će početi Penkala s letom.«

Dva-tri tjedna su prošla, ali zrakoplov nije poletio. Malo remek-djelo tehničke, Penkalin zrakoplov, još je skriven iza drvenih zidova hangara. Novinari oblijjeću inž. Penkala. On odgovara samo kratko. — *Dokle se može, dopriš smo danas.* »Novosti« javljaju čitateljima da će ubuduće redovito i najtočnije, iz pera stručnjaka, objavljivati svaku zanimljivu vijest: »...iz prvih početaka hrvatske aeronaute, čiji su počeci, doduše, čedni, no ipak dovoljni.«

Zagrebački profesori fizike podijelili su se u dvije skupine: u »konzervativce«, koji vjeruju samo u balone i zračne brodove, i u napredne: »progresivne«, koji su kritički raspolaženi, ali sa simpatijama prate rad inž. Penkale. No inž. Penkalu ne uzneniraju što se priča po zagrebačkim kavanama. On aerotehniku, zakone strujanja, rad motora, tehnologiju tvoriva poznaje bolje i temeljitiće i od jednih i od drugih!

I tada kad su jedno vrijeme novine zašutjene, kad su »kavanski stručnjaci« sumnjičavu klimali glavama, 7. travnja 1910. »Novosti« pobijedosno, kao prvi izvjestitelji,javljaju:

...nakon mučnog i osobito napornoga i preciznog rada od više mjeseci, dovršen je jučer poslije podne uglavnom aeroplano inž. Penkale. Još ostaje da se na njemu obave neki sitniji radovi, tako da se za deset – četrnaest dana mogu očekivati prvi pokusi. Želimo puno sreće, uz nadu da ćemo se doskora moći diviti njegovim uspjesima.

Približavao se dan početka mitinga u Budimpešti i inž. Penkala je žurio da dotad završi pokuse s prvim skokovima i letovima — »...jer namjerava svakako sudjelovati na velikom međunarodnom mitingu u Budimpešti u lipnju gdje će sa svojim aparatom sudjelovati u utakmici za najduži let, pošto motor njegova aviona troši malo benzina, pa tako može izdržati neobično dugo u zraku.«

Velike novčane nagrade na tom natjecanju privukle su i inž. Penkalu, jer bi novac koji je dotad potrošio na gradnju zrakoplova, hangara i plaće radnicima mogao bar djelomice vratiti ako na natjecanju osvoji prvo mjesto.

— Tim više mi je stalo da budem do toga roka spremam — izjavio je inž. Penkala novinarima — ...jer sam uvjeren, da će hrvatski aeroplano postići zavidne uspjehe u budimpešti — pa nastavlja: »...uspjeli li na ovom velikom mitingu u Budimpešti, odmah ću početi s gradnjom modela broj 2, koga će odlikovati već stručno naše iskustvo. Aparat je uglavnom gotov, pa sad dolazi najveći dio posla. Prije svega valja regulirati motor i ujedno isprobati. Pritom su nužna veoma točna proračunavanja da kasnije ne bude nikakvih neprilika. Ujedno će valjati obaviti pokus sa snagom motora i točno izmjeriti kolika mu je sila vučenja. To se dade mjeriti posebnim aparatom. Konačno, prije samih pokusa, trebat će aeroplano vagnuti, jer to dolazi vanredno u obzir. Tek kada to sve bude obavljeno moći će se prijeći na pokuse, koji će biti, prije svega, na zemlji da se iskušaju kormila i dobije čuvenstvo sigurnosti. Tek ćemo zatim moći prijeći na samo letenje i to ponajviše na tzv. skokove, pa onda na ravan let itd., a na kraju ostaju zavoji i drugo. Puno posla, no, kako rekoh, nadam se da ćemo biti sa svim tim gotovi prije početka velikoga budimpeštanskog mitinga.«

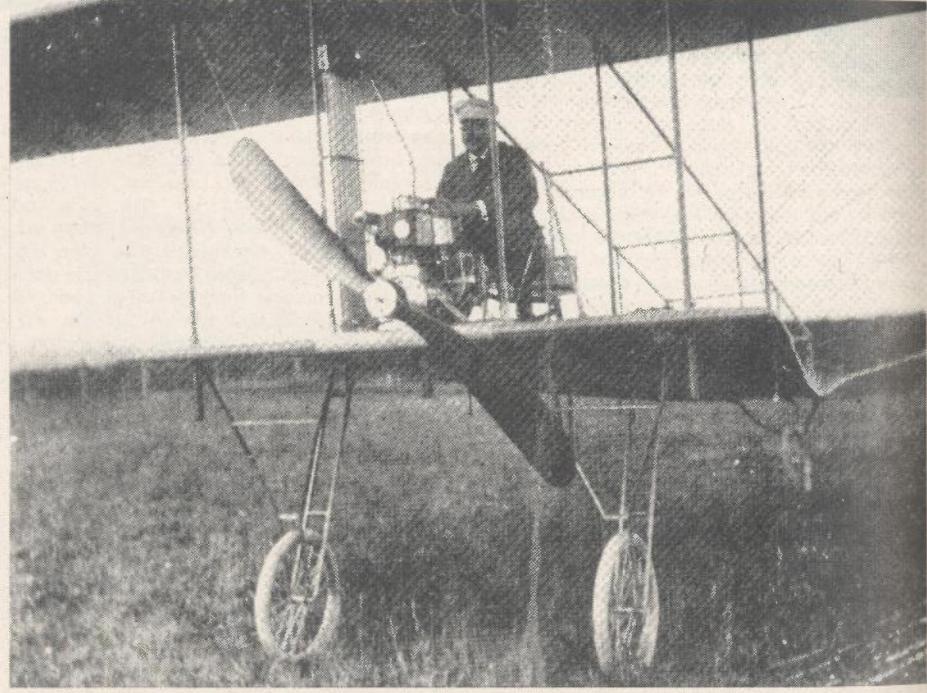
Podroban opis reglaže motora i samog zrakoplova odaje Penkalino visoko poznavanje aerotehnike i motora. Sustavnost ispitivanja, način rada, instrumenti i uređaji kojima se služio ne razlikuju se od metodologije današnjih završnih pokusa sa zrakoplovima od trenutka

kad dolaze na aerovagu u aerodinamičkom tunelu pa do prvog pokusnog leta, što danas obavljaju aerotehnički inženjeri i tehničari. A svu tu tehničku problematiku rješavao je inž. Penkala posvět sâm.

Zagrebački tiskas javlja 17. travnja 1910. da »...motor funkcioniра upravo izvrsno, a snaga mu je silna.« No sad se protiv Penkalina zrakoplova urotilo vrijeme. Upravo su trebali započeti prvi pokusi vožnje na zemlji, skokovi i kratki letovi, ali cijelog mjeseca travnja, ako za inat, puše jak vjetar i to cijelog dana, sad jače, sad slabije. Noću se vjetar smiruje i inž. Penkala i mehaničari, spavajući svi u hangaru, sa zebnjom očekuju jutro, kad se opet diže nesmiljeni vjetar koji ne dopušta ni da se zrakoplov izvede ispred hangara jer bi ga odmah prevrnuo.

Noću, pod svjetlom karbidne svjetiljke čita inž. Penkala svojim suradnicima o letovima francuskih zrakoplovaca. U njemačkim novinama pronalazi da se i u Budimpešti dva-tri Ma-

zrakoplov podrhtava kao obijesni mladi ždrijebac. Penkala radnicima daje znak rukom da se odmaknu i zrakoplov se polako vozi rosnom tratinom, njišći se na gumenim kotačima, prema središtu uzletišta. Sunce mu je iza leđa. Cijela rosna livada svjetluca se kao jezero. Tada inž. Penkala dodaje puni gas. Jutarnjom tišinom razliježe se bruanje motora. Zrakoplov se zalijeće, poskakujući 20–30 centimetara od zemlje. Još malo više gasa i skokovi su sve rjeđi. Zrakoplov lebdi oko pola metra iznad zemlje. Žice između krila zuje, što ukazuje da zrakoplov ima brzinu pedeset km na sat. Zemlja je ispod Penkale... Lebdi, a zapravo leti već pedeset, šezdeset, stotinu metara u daljinu. Mehaničari trče za zrakoplovom i od veselja bacaju kape u uvis. Zrakoplov je sve brži i podiše se uvis pet, šest metara. Već je preletio nekoliko stotina metara. Djelo marljivih ruku radnika je nagrađeno, a tehnička ideja inž. Penkale donijela je pobjedu. Zrakoplov leti i leti... .



Inženjer Penkala ispituje rad motora pred polijetanje

dara, graditelja svojih zrakoplova, također primaju za natjecanje. Ta ih vijest pomalo plasi, ali ih i potiče da ne posustanu. Svi maštaju samo o meetingu u budimpešti. Hoće li im se ostvariti želja? S vremenima na vrijeme izade po koji radnik iz hangara da provjeri je li vjetar stao. Začas se vraća mrzovoljan, jer vjetar još puše i puše...

### Prvi Penkalin skok

Napokon je 20. travnja 1910. godine osvanno lijep, sunčan dan. Vrijeme je bilo tih i mirno »...pa se je nadati da će se isprobosmo moći otpočeti u najskorije vrijeme« — komentari tiskas. I došao je taj toliko željeni dan. Sunce tek što se podiglo na obzorju. Mehaničari guraju zrakoplov iz hangara. Na livadi je još jutarnja rosa. Inž. Penkala oblači kratki kožni kaput. Na glavu stavlja staru kapu sa štitnikom. S vidljivim uzbudjenjem i smiješkom na licu obraća se mehaničarima. »Onda, dečki, idemo na start!« Brzo sjeda u zrakoplov. Dragutin Novak pali motor koji radi besprijeckorno. Na licima svih oduševljenje. Mehaničari pridržavaju zrakoplov za trup, dok inž. Penkala na mahove dodaje jači gas motoru. A tada puni gas. Cijeli

Pri kraju uzletišta zrakoplov dotiče zemlju i zaustavlja se nakon kratkog voženja. Motor i dalje radi. Propeler se okreće i svjetluca na suncu... Novak, koji je inače dugonog, dotčao je prvi do zrakoplova. Najradnje bi skočio na zrakoplov i izgrlio inž. Penkalu. Dotrčali su i ostali radnici. Novak i još jedan radnik su privatili donji dio ljevog krila i pridržavaju ga dok inž. Penkala daje gas i zrakoplov se okreće gotovo u mjestu. Sav je ozaren u licu i maše rukama. Tada se polako primiče hangaru. Još nije ni sedam sati ujutro. Na nasipu ne-ma nikoga.

— Eee, sad su trebali biti ovdje oni starkelje profesor! — više Novak. — Ma, novinari su taj let trebali fotografirati! — više pak drugi radnik.

Inž. Penkala vozi se na početak uzletišta. Inž. Penkala daje radnicima znak da pridrže zrakoplov. Novak, prgnuvši se, da ga ne dohvati propeler, stavlja pod kotače »podmetać« koji zadržavaju zrakoplov da ne pojuri, dok inž. Penkala daje motoru čas jači, čas slabiji gas, kako bi provjerio njegovog ispravan rad. Tada daje znak Novaku da odmakne »podmetać« — koji su izum Novaka, a radnici se u

skoku odmaknu od zrakoplova. Puni gas! Zrakoplov se poslušno zalijeće duž livade. Sve brže i brže. Repne površine se podiže uvis. Više ne leti tik uz zemlju, nego je već dobro metar – dva iznad zemlje. Penkala srušta zrakoplov oko pola metra niže da iskuša rad upravljača u letu, pa ga opet podiže i sad je stalno na istoj visini, u ravnom letu. Sad se teorija letenja prenosi u praksu! Penkala je tek sada zbiljski osjetio uzdizanje i lebdenje koje je prije samo naslućivao. Podigao se gotovo desetak metara uvis, ali polako se srušta jer se približava kraju uzletišta. Na kraju uzletišta zrakoplov se poslušno zaustavio. Zaokreće zrakoplov u velikom luku i vraća se opet na početak uzletišta. Toga dana poletio je tri puta. Dok je zrakoplov stajao pred hangarom da bi se ohladio motor, Novak je pregledavao svjećice i vodove za benzин i ulje. »Za danas je dovoljno« – dobacuje inž. Penkala gotovo opijen od sreće.

»Čudan je to, vrlo čudan osjećaj podići se sa zemlje« – dani ma je pričao svojima kod kuće. Sinovi i kći slušali su ga otvorenih usta, dok su suprugu prolazili trnci od straha.

## Prvi javni let

Kao grom iz vedra neba Zagreb je uzbudila vjest:

– »Penkala leti u Černomeru!«

Najznačajniji dan u povijesti razvoja hrvatskoga zrakoplovstva jest 23. lipnja 1910. godine. Mukotrpni rad, čelična ustrajnost, život pun samoodržanja darovitog inž. Penkala nagrađeni su uspjehom. Dnevnik »Novosti« 25. lipnja 1910. piše:

– Lete obo Penkala, i sam inženjer i njegov »Penkala« aeroplán! Cekali smo dosta dugo, dok smo se mogli osvjeđodicti da se priopovijest o letenju dade realizirati i u Zagrebu.

Nakon desetaka pokusnih letova inž. Penkala je preko dnevnog tiska pozvao javnost na prikazivanje letenja njegova zrakoplova. U nedjelju 26. lipnja 1910. godine brojni Zagrepčani, staro i mlađe, sve se uputili llicom do Seljske ceste i njome do Penkalina uzletišta. Za starije Zagrepčane put do uzletišta pravi je izlet. Tramvaji su puni. Tramvajska uprava osigurala je dodatne vožnje i vagone. Usprkos svemu, u tramvajima je gužva, svađe i nervozna. Svi su fikneri sa Zapadnog kolodvora u vožnji. Njima se voze oni dubljeg džepa. Llicom jure i bicikli. Pločnici su puni gimnazijalaca i studenata. Povorke jure i po kolniku kao da Stjepan Radić tu negdje drži govor...

A na uzletištu se skupila već golema masa ljudi. Ovdje se danas okupio i sav sportski Zagreb, biciklisti, sokolaši, veslači, kuglaši, automobilisti, nogometnici... Pod sivim polucilindrom prepoznaje se brkatog Fedora Budickog, svestranog zagrebačkog športaša, balonista, biciklista i gimnastičara. On se vozi u svojem velikom, otvorenom automobilu. Jedan od prvih vlasnika automobila u Zagrebu.

Penkalin zrakoplov je već ispred hangara, čija su vrata širom otvorena. Promatrači su se, prema uputama redara, smjestili na nasipu duž dugog vježbališta, Penkalino uzletišta. Ali mnogi se guraju prema zrakoplovu. Stražari jedva državaju masu. Svi bi htjeli vidjeti zrakoplov izbliza. Htjeli bi bar opipati taj leteci stroj.

Sunce žeže. Uskoro će tri sata. Nebo je bijistro i modro kao more. Zrak podrhtava od vrućine. Prodavači »krahla« i »šabesa« – ondašnje osvježujuće piće – došli su na svoj račun. Mnogi su gledatelji rasprostrli pokrivače duž nasipa uz vježbalište i posjedali, očekujući trenutak kad će napokon vidjeti kak zegledi zrakoplov u zraku. Tu su i prodavači šarenih papirnatih lopticica koje su napunjene pilovinom, vezane za tanke gumene trake, pa papir-

natih vrtuljaka na dugim šibama u svim bojama, raznih kokot-sviralica, trubica... Djeca moljakači roditelje da im kupe sad ovo, sad ono.

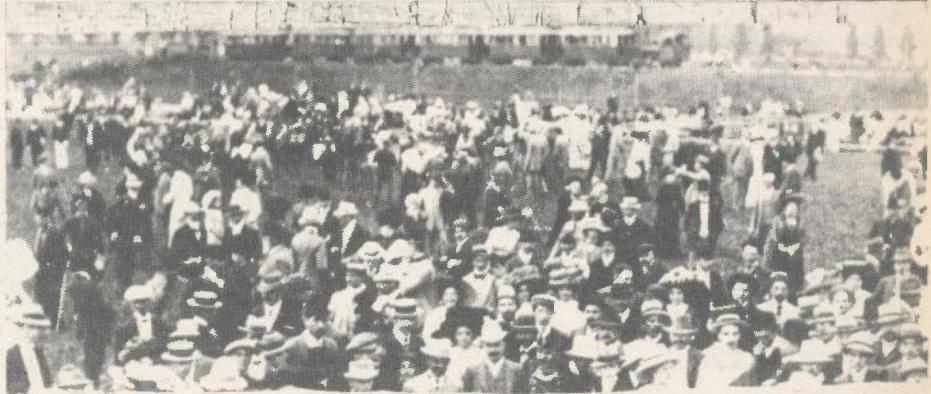
Odjednom su sve oči uperene prema zrakoplovu. Penkala se penje na pilotsko sjedište. Mehaničari su se uvrtjeli oko zrakoplova. Novak okreće propeler kako bi se stvorio podtlak u cilindrima motora. Još jedan zamah, dvjema rukama hvata krak propelera i u času kad se naglo odmakao, propeler se počeo mahnito okretati, uz silnu buku motora. Penkala smanjuje turazu motora. Svakog se časa razabiru konture propelera. Zatim ispituje rad repnih kormila: lijevo, desno, gore, dolje. Sve je u redu. Sad bi trebalo poletjeti. Svi gledaju u Penkalu. On povlači ručicu za gas motora koji još jače zabrui. Iza zrakoplova struja zraka od propelera podiže u zrak šešire, svilene marame, vrpce iz kose... Nekoliko se šarenih sunčobrana preokrenulo u rukama žena. Uskobljeni zrak odjednom podiže sukne ženama... Nastaje cika, vrisak i smijeh...

Ljudi su jurnuli za zrakoplovom. Zrakom lete kape, šeširi, svi su u zanosu...

– Penkala leti! Ma, ljudi, taj se neće više zaustaviti! Već je pri kraju uzletišta, gdje je, na rubu terena, nasip, grudobran.

– Samo da se pri spuštanju ne zaleti u taj brežuljak! – oglasi se netko iz gomile.

No zrakoplov se polako srušta. Blago poniže sve niže. Sad je kotećima dodirnuo zemlju. Voz i još nekoliko metara i evo, sad je stao. Djeca i mlađi gledatelji trče prema zrakoplovu, ali on je udaljen stotinjak metara. Redari jedva zaustavljaju masu. Neki trče po nasipu koji okružuje cijelo vojno vježbalište. Mehaničari su prvi dotčrli do zrakoplova. Okreću zrakoplov u smjeru hangara. Penkala zadovoljno otpozdravlja rukom. Dao je malo gasa. Sad su se i oni koji su trčali prema zrakoplovu razbjegli u stranu. Zrakoplov poskakuje po livadi i polako se približava hangaru. Čuju se povici: »Bravo Penkala! Živio Penkala!« Neki su mladići uz sam zrakoplov i drže krilo da budu na fotografiji, jer foto-reporteri svojim foto-aparati-



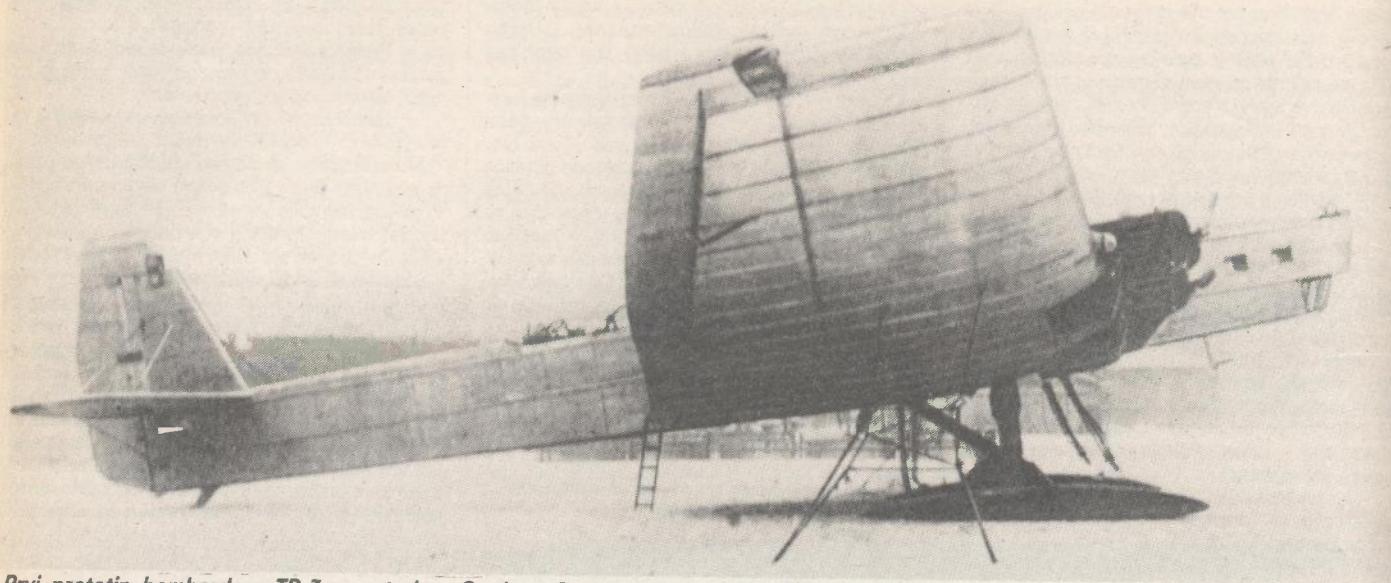
Na dan prvog javnog leta masa Zagrepčana okružila je Penkalin zrakoplov

Zrakoplov se polako ljujla po ledini. Iznenada, motor zagrmí svom snagom. Mehaničari sprijeda, sa svake strane, pridržavaju zrakoplov za trup. Podmetači ispred kotača još nisu odmaknuti. Još jedno iskušavanje motora. Penkala dodaje gas motoru, motor »urla« i cijeli zrakoplov podrhtava poput goleme leptira. Ljudi su začepili uši. Posljednji znak Penkale rukom. Podmetači su uklonjeni, mehaničari su otpustili trup. Zrakoplov, smanjenom snagom motora, rula prema središtu uzletišta, tik uz nasip. Cijela skupina na nasipu iza zrakoplova u tili čas se razmaznula. Iza zrakoplova leti sve u zrak, čak i trava. Penkala postavlja zrakoplov, po pravilu, nasuprot struji slabog vjetra. A sad puni gas. I eto, počeo se kotrljati po livadi sve brže i brže. Dva-tri puta je odskočio kotačima, ali se nije odlijepio od zemlje. Opet je kotačima dodirnuo travu, podiže se, pa još jedan dodir sa zemljom i tada se iz svih grla ote uzdah: Aah! Penkalin zrakoplov leti, diže se sve više. Već je dva, tri metra visoko u zraku. Uzdiže se još pet, šest, sedam... deset metara uvis. Sve se brže udaljava od publike. Već je stotinjak metara daleko, ali mirno leti dalje. Penkala se više ne razaznaje. Vidi se samo tamna kontura u sredini zrakoplova, ispod krila.

ma, snimaju svaki detalj. Redari mole ljudi da se odmaknu kako nekog ne bi zahvatilo propeler. Penkala namjerno daje malo jači gas i motor »zaurla«. Svi oni koji su bili oko zrakoplova u tenu su se razbjegali na sve strane. Neki pametnjaković više: »Bježte, ljudi, može motor eksplodirati!«

Još desetak metara vožnje po livadi i zrakoplov je zastao pred hangarom. Motor je ugashen. Inž. Penkala silazi sa zrakoplova. Novinari ga salječu. Još nekoliko snimaka kraj zrakoplova. Zatim mehaničari guraju zrakoplov u hangar. Velika dvokrilna vrata hangara se zatvaraju, jer neki bi se znatiželjnici htjeli popeti i na zrakoplov. Prilazi mlađež, hvataju inž. Penkalu i žele ga podići, ali on odbija njihovu želju. Skroman kao uvijek, nije mu stalo do popularnosti. Sretan je što su se ostvarile njegove konstruktorske zamisli. To je za nj najveće zadovoljstvo.

Mehaničari i redari objavljaju da je prikazivanje leta završeno. Ljudi se polako razilaze. Svi glasno komentiraju svoje dojmove. Nasip i ledina oko hangara puni su papira, boca, izgubljenih maramica, novina... Novak i ostali radnici čiste okoliš jer vježbalište mora biti u stanju u kakvom je bilo. Sutra se opet leti... ■



Prvi prototip bombardera TB-3 s motorima Curtiss »Conqueror« snimljen 1930. godine

# TUPOLJEV TB-3

Ruski bombarder TB-3, glavni oslonac teških bombarderskih postrojbi zračnih snaga bivšeg SSSR-a tijekom tridesetih, korišten je ne samo u svojoj prvobitnoj namjeni, već i za izvršavanje drugih zadaća, poput npr. transporta trupa, desantiranja padobranaca i sl.

Piše Dario Vuljanić

Prototip nakon ugradnje motora BMW V12 i nosača naoružanja, u siječnju 1932. godine

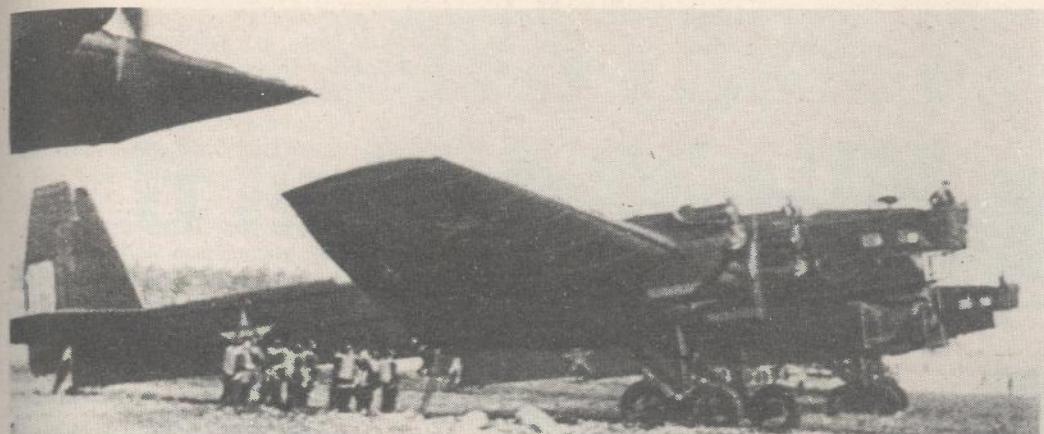
**J**edan od najpoznatijih zrakoplova zračnih snaga Vojenno-Vazdušnoj sili, VVS) bivšeg Sovjetskog Saveza tijekom tridesetih godina Tupoljev TB-3 (Tjažolj Bombardirovčik br. 3) intenzivno je korišten ne samo u svojoj prvotnoj namjeni kao bombarder, već i u više drugih svrha poput primjerice prijenosa trupa (posebice padobranaca) i naoružanja, za istraživanja teško dostupnih predjela, za promičbu, za prijevoz putnika sve do pred završetak drugog svjetskog rata.

Tijekom dvadesetih godina najznačajnija skupina konstruktora zrakoplova u tadašnjem SSSR-u djeluje pri Središnjem aerodinamickom i hidrodinamickom institutu (CAGI) u Moskvi. Institut je osnovan 1918. godine pod vodstvom N. J. Žukovskog koji oko sebe okuplja kasnije poznate konstruktore, a među kojima su bili

Tupoljev, Arhangelskij, Stečkin itd. Prvi zrakoplov razvijen u CAGI-ju, ANT-1 poletio je 1923. godine, da bi sljedeće godine uslijedio prvi sovjetski potpuno metalni zrakoplov ANT-2, jednomotorni putnički visokokrilac što se očito zasnivao na Junkersovim konstrukcionim načelima s oplatom od valovitog lima. Razvoj oba zrakoplova vodio je inženjer Andrej Nikolajević Tupoljev koji će idućih desetljeća postati jedan od vodećih sovjetskih konstruktora. Na temelju zahtjeva VVS za torpednim bombarderom u CAGI-ju je potkraj 1924. godine započeo razvoj dvomotornog zrakoplova TB-1, što je prema inicijalima glavnog konstruktora Tupoljeva dobio i oznaku ANT-4. U rujnu 1925. godine u sklopu CAGI-ja osnovan je konstruktorski biro za zrakoplovstvo, hidrozrakoplovstvo i pokuse (AGOS) pod vodstvom Tupoljeva da bi ublažio poteškoće pri razvoju novih zrakoplova poput TB-1. Prototip potpuno metalnog niskokrilca TB-1 poletio je 26. studenog 1925. godine, tada još pokretan britanskim motorima Napier »Lion«. Zbog brojnih poteškoća serijska je proizvodnja započela tek 1929. godine i trajala do po-



Tupoljev TB-3-4M-17F, prvi serijski proizvedeni primjerak iz tvornice GAZ No. 39, u prosincu 1932. godine



*Ukrcavanje padobranaca u TB-3-4M-17F na uzletištu Tušino 1936. godine*

četka 1932. godine, pri čemu su ugrađivani motori BMW VI ili njihova licencna inačica M-17. Kao bombarderi ti su zrakoplovi korišteni sve do 1936. godine, u raznim pomoćnim namjenama čak i u drugom svjetskom ratu. Civilne inačice ANT-4 i G-1 (Gruzovo, tretnji) upotrijebljene su za postizanje nekoliko rekorda u daljinu leta, kao i u redovnom prometu zrakoplovne kompanije »Aeroflot«. Potkraj 1925. godine održana je rasprava između posebnog tehničkog biroa za vojne pronašlaska (Ostehbjuro) i CAGI-ja o izgradnji bombardera s četiri motora ukupne snage 1470 kW (2000 KS) na čijem bi se podvozu mogli postaviti kotači ili plovci. Radovi na konstruiranju su započeli u svibnju 1926. godine, a temeljna je konstrukcija završena u prosincu 1929. godine. Odobrenje za izradbu prototipa dano je tijekom ožujka 1930. godine. Prvi prototip pokretan s četiri redna vodom hladjena 12-cilindrična motora Curtiss V-1550 Conqueror snage 457 kW (600 KS) završen je 31. listopada 1930. godine i upućen na središnje moskovsko uzletište. Zrakoplovom prvi put polijeće pokusni pilot Mihail Gromov 22. prosinca 1930. godine. Tvornička i državna ispitivanja što se vrše prvo s podvozjem s kotačima, a

zatim i sa skijama ukazuju na potrebu za nekim izmjenama, ali ukupno uvezbi zrakoplov ispunjava predviđena očekivanja. Nakon

vršina, te ugrađeni njihovi kompenzatori, i modificirano podvoze. Ispitivanja zrakoplova TB-3 s motorima BMW VIz trajala su od

oni su zajedno s prototipom bili upućeni u moskovske Državne tvornice zrakoplova (GAZ) broj 22 i 39, koje su bile predviđene za serijsku proizvodnju ovog bombardera.

Pokusni pilot A. B. Jumašev je 4. siječnja 1932. godine izvršio probni let prvim TB-3 s ugrađenim motorima M-17. Pokazalo se da zrakoplov zadovoljava potrebe VVS. Ovaj TB-3 poslužio je kao uzorak za serijsku proizvodnju koja je počela u početku 1932. godine u tvornici br. 22. Do travnja 1932. godine isporučeno je devet zrakoplova, što su prvi put javno prikazani 1. svibnja iste godine. Prvi TB-3 iz tvornice GAZ 39 pojavio se u prosincu 1932. godine, a bio je pokretan boljim motorima M-17F.



*Iskakanje padobranaca iz TB-3*

svršetka ovih ispitivanja prvi TB-3 vraćen je zbog preinaka konstruktorskom birou AGOS. Ondje su ugrađeni novi motori BMW VIz snage 537 kW (730 KS) s novim hladnjakom, ugrađeni su novi dvokraki drveni propeleri promjera 3,5 m promijenjen je oblik horizontalnih i vertikalnih repnih po-

svibnja 1931. godine do veljače 1932. godine, pri čemu su najveći problemi bili s motorima, pa je odlučeno da se u serijske zrakoplove umjesto originalnih njemačkih motora ugrađuje njihova licencna inačica M-17F. U konstrukcionom birou su pripremljeni crteži za serijsku proizvodnju zrakoplova, i



*Uzlijetanje kamufliranog TB-3 na početku II. svjetskog rata*

**K**ako su prvi zrakoplovi bili preteški, uskoro su obje tvornice poduzete mjere za smanjenje težine, pri čemu je došlo do ponovnih preinaka konstrukcije; tako je težina smanjena za više od 800 kg, ali kako je zbog toga došlo do smanjenja čvrstoće konstrukcije, tijekom leta javljale su se vibracije pa je u pojedinim slučajevima došlo do lomova dijelova zrakoplova. Da bi se riješio ovaj problem, bile su potrebne ponovne preinake. Već tijekom 1933. godine nekoliko korpusa sovjetskog zrakoplovstva za bombardiranja na velikim udaljenostima (DBA) bilo je opremljeno sa zrakoplovom TB-3, namijenjenim za strateška bombardiranja. Te su snage bile pod direktnim zapovjedništvom stožera Crvene armije.

TB-3 je na visini od 3000 m (opremljen s motorima M-17F) postizao brzinu od 196 km/h; to se



Tupolev G-2 (civilna inačica TB-3) u službi Aeroflota

nije smatralo nedostatkom ovog zrakoplova, jer je tada prevladavalo mišljenje da za teški bombarder brzina nije toliko bitna. Najveći broj zrakoplova TB-3 (oko 400 primjeraka) imalo je ugrađene ruske motore M-17F, i to je bila najbrojnija inačica ovih bombardera u službi. Ta je inačica tijekom tridesetih masovno korištena, a iako je tada bila potpuno zastarjela, korištena je i u II. svjetskom ratu.

Posadu TB-3 su sačinjavali zapovjednik, drugi pilot, dva strjelca u okretnicama na trupu, dva pomoćnika zrakoplovnog inženjera (koji su također bili strjelci na uvalčivim položajima ispod krila, i letač-inženjer).

Cijeli zrakoplov TB-3 predstavlja je povećanu konstrukciju Junkersovih letjelica: trup je bio trapeznog presjeka s lako zakrivljenim gornjim dijelom i sastojao se iz tri sekcije, od kojih je srednja služila kao nosač krila, a stražnja repnih površina. Krilo je imalo rešetkastu konstrukciju pokrivenu oplatom od valovitog lima, a sastojalo se iz jednog središnjeg i dva vanjska dijela, što su se u slučaju potrebe mogli odvojiti od centropiana. Svaka nogu podvozja imala je dva kotača, postavljena jedan iza drugog, što su se tijekom zimskog korištenja mogli zamijeniti drvenim skijama. Jedna od zanimljivosti u konstrukciji TB-3 bila je u tome da je unutar trupa, iza pilotske kabine, postavljena posebna zatvorena kabina za letača-inženjera, koji je odatle upravljao motorima (u tome su mu pomagala dva pomoćnika, koji su tijekom leta imali ograničeni pristup pojedinim dijelovima motora kroz krila).

Sama oprema zrakoplova bila je spartanska: piloti su imali na raspolaganju samo najneophodniji minimum pokazivača. U TB-3 bili su ugrađeni odvojeni prijamnik i predajnik, dometa pri telegrafiji 700 km, a pri radio-vezi 350 km. Za utvrđivanje rezultata bombardiranja bila je ugrađena foto-kamera, a ciljanje pri bombardiranju vršilo se pomoću ciljničkog vizira Goertz-Bojkov.

U nosu inačice TB-3-4M-17F bile su na okretnici ugrađene dvije strojnice Degtjarev DA-2 kalibra 7,62 mm sa streljivom smještenim u bubnju (u svakom bubnju bilo je 25 zrna streljiva). Na uvalčivim

mjestima strjelca (pod svakim krilom bilo je postavljeno jedno) bile su također postavljene strojnice DA-2 (po jedna strojnica na svakom mjestu). Na gornjem dijelu trupa nalazile su se dvije okretnice, s dvostrukim strojnicama DA-2 na svakoj. Bombarder je ukupno nosio 100 bubnjeva s ukupno 6300 zrna streljiva, namijenjenih za DA-2. Najveći teret bombi koje je TB-3 mogao ponijeti iznosio je 5000 kg, no uobičajeno je bilo oko 3000 kg bombi (unutar trupa i na potkrilnim nosačima). U spremstu unutar trupa mogle su se postaviti pojedinačno bombe težine samo do 100 kg, dok su se na potkrilnim

nosačima mogle postaviti bombe težine 250, 500 i 1000 kg. Pri najvećem borbenom teretu od 5 t bombi, TB-3 mogao je letjeti brzinom od samo 150 km/h. Zaokreti u letu i manevri najbolje su se odvijali pri brzinama između 150 i 180 km/h.

TB-3-4M-17F se ubrzao, osim za bombardiranje, počeo korištići i kao transportni zrakoplov. Kad je korišten za nošenje padobranaca (u SSSR-u je 1932. godine organizirana prva veća postrojba ove vrste na svijetu, 3. zračna brigada posebne namjene (3. ABON), prvotno opremljena zrakoplovima TB-1, koji su uskoro zamijenjeni s dvije eskadrile TB-3; ova postrojba osnovana je u lenjingradskom vojnom okrugu), TB-3 mogao je ponijeti 24 padobranca s kompletom opremom unutar trupa. Pri iskakanju padobranci su osim vrata na trupu koristili i lokacije za smještaj obrambenog naoružanja, koje je pri tim operacijama bilo uklonjeno. TB-3 omogućio je osnivanje velikih zračno-prijevoznih i padobranih postrojbi. To se odrazilo i na razvoj ondašnje vojne misli, koja je po prvi put mogla računati s praktičnom mogućnošću ostvarivanja do tada teoretskih zamisli o masovnim zračnim desantima. Najutjecajniji zagovornik ovih ideja, koji ih je i djelomice formulirao, u tadašnjem SSSR-u bio je maršal Tuhačevski. U skladu s ovim koncepcijama, u SSSR-u tijekom tridesetih izvedene brojne masovne vježbe zračnih desanata: u jesen 1934. godine na manevrima u bjeloruskom vojnom okrugu izvedena je prva velika operacija ove vrste kad je 320 TB-3 prebacilo 300 ljudi, uključujući i borbenu tehniku (laki kamioni, oklopjena izvidnička vozila, laki tank T-37, samovozne protutankovske topove kal. 45 mm, topove 76 mm i drugu vojnu tehniku). Iste godine u kijevskom vojnom okrugu izvedena je još veća vježba — TB-3 iz sastava brigade za posebne namjene uz još druge dvije brigade u prvom su valu bacili 1200 padobranaca s opremom, a u drugom su dovezli 2500 ljudi, tankove i topništvo: ovi manevri odvijali su se danju i noću, i uspješno su završeni.

Kasnije su izvedeni veliki manevri sličnog tipa u bjeloruskom vojnom području. Godine 1934. 1800 padobranaca je, prvo iskočilo, a zatim je transportirano još 5700 vojnika. U iduće dvije godine uslijedio je niz masovnih vježbi u raznim vojnim područjima bivšeg SSSR-a.

### TAKTIČKO-TEHNIČKE ZNAČAJKE ZRAKOPLOVA TUPOLJEV TB-3—4M 17F

**motor:** četiri M-17F snage 526 kW (715 KS), 12 cilindrični, redni V oblika, hladjeni tekućinom, dvokraki drveni propeleri CAGI promjera 3,5 m

<b>raspon:</b>	39,50 m
<b>dužina:</b>	24,40 m
<b>visina:</b>	8,45 m
<b>površina krila:</b>	230 m <sup>2</sup>
<b>masa praznog zrakoplova:</b>	10.967 kg
<b>najveća poletna masa:</b>	17.200 kg
<b>najveća brzina:</b>	197 km/h (pri zemlji) 177 km/h (na 3000 m)
<b>brzina krtarenja:</b>	160 km/h
<b>operativni vrhunac leta:</b>	3800 m
<b>domet:</b>	1350 m
<b>penjanje do 1000 m</b>	9'20"
<b>naoružanje:</b>	vidi tekst

# SOVJETSKA PZO U II. SVJETSKOM RATU

Sovjetsko PZ topništvo bilo je dočekalo rat prilično nespremno, no ustrajnom popunom i preustrojavanjem tijekom vremena odgovorilo je na postavljene izazove.

Sovjetska se PZO u II. svjetskom ratu dijelila na četnu i teritorijalnu, koja se istakla braneci važna središta poput Moskve, Lenjingrada, Bakua

Piše Boris Švel

**R**azmatrajući povijest protuzrakoplovne obrane tijekom drugog svjetskog rata, nezaobilazno nam je sovjetsko topništvo, tj. topništvo bivšeg SSSR-a. Njegove su postrojbe odigrale osobito zapaženu ulogu u obrani važnih gospodarskih i administrativnih središta bivšeg Sovjetskog Saveza, kad je topništvo bilo gusto koncentrirano prigodom ključnih bitaka, kao kod Moskve, Lenjingrada, Staljingrada; ali isto tako u obrani strategijski važnih središta koja se nisu bila izravno nalazila na bojišnici — poput Bakua, središta crpljenja nafte.

## Razvijat do početka rata

Postrojbe protuzrakoplovne obrane u tadašnjem Sovjetskom Savezu su se između dva svjetska rata bile dijelile na one u sastavu četne (trupne) PZO, te na one namijenjene obrani teritorije. Pri tome je četna protuzrakoplovna obrana spadala u nadležnost topništva kopnene vojske, dok je teritorijalna protuzrakoplovna obrana tvorila zaseban rod vojske.

Tijekom dvadesetih godina, između 1925. i 1927. godine, prišlo se ustrojavanju prvih pro-



Sovjetski samovozni top SU-37-1



Preprema tropalčanog PZ topa na teretnom samovozu za paljbu

tuzrakoplovnih pukovnija teritorijalne PZO, a koje su bile namijenjene zaštiti Lenjingrada i Sevastopolja, važne ratne luke na Crnom moru. Broj ovih pukovnija se s vremenom umnožavao, i tridesetih godina su svi važni gradovi i središta bili »pokriveni« na odgovarajući način. Stoga se od 1932. godine nadalje pristupilo

ustrojavanju divizija protuzrakoplovne obrane, od kojih je svaka bila sastavljena od nekoliko topničkih pukovnija (ove su se pukovnije bile sastojale od sklopova, tj. divizijuna), zatim reflektorske pukovnije, streljačke pukovnije, te odreda zaprečnih balona, uz odgovarajuće logističke i stožerne postrojbe. Od 1937. godine nadalje ove su divizije uključene u sastav zbrova namijenjenih obrani najvažnijih središta — Moskva, Lenjingrad, Baku — ili su pak ostale samostalne, u slučaju manjih gradova. Postrojbe teritorijalne PZO bile su pod zapovjedništvom vojnih okruga na čijem području su se nalazile, a bile su tjesno povezane s lovačkim zrakoplovstvom, koje pak prelazi izvan okvira ovog napisa.

S druge strane, četna PZO je, kao što smo vidjeli, spadala u topništvo kopnene vojske, a imala je također skromne začetke tijekom dvadesetih godina. Godine 1924. predviđeno je uključivanje jednog sklopa srednjeg PZ topništva u sastav svakog zbra.<sup>1)</sup> Tijekom tridesetih godina ustroj je izmijenjen, te je svaka pješačka divizija kopnene vojske (prema sovjetskoj, odnosno ruskoj, terminologiji: streljačka divizija) imala po jednu bitnicu lakih PZ topova, kao i jednu satniju PZ strojnica. Ambicioznim je planom bilo predviđeno potkraj tridesetih godina, od 1939. godine nadalje, u sastav svake divizije uključiti po jedan sklop srednjeg PZ topništva, dok bi svaka pukovnija divizijskog topništva dobila po jednu bitnicu jakih protuzrakoplovnih topova.<sup>2)</sup> Međutim, ovaj plan nije bio osvoren, što zbog pomanjkanja vremena, što zbog pomanjkanja tvoriva, te su izravno prije izbjeganja neprijateljstava streljačke i ostale divizije raspolagale samo jednim mješovitim sklopm, sastava jedne bitnice srednjih PZ topova, te dvije bitnice lakih PZ topova, uz stožerni i logistički vod. Međutim, i ovo je stanje u velikom broju slučajeva postojalo samo »na papiru«, dok je stvarno stanje u postrojbama bilo takvo da je tvoriva nedostajalo, osobito lakih PZ topova.

Što se tiče popune tvorivom, temeljno naoružanje bio je srednji PZ top kalibra 76.2 mm (tri palca), koji je u ukupnom broju srednjih PZ



Laki PZ top na ulicama Harkova 1943. godine



PZ topovi u obrani Lenjingrada

topova sudjelovao s oko 65 posto, a bio je potpuno zastario, i više se nije bio proizvodio. Ovi topovi bili su isprva opremljeni računalom PUAZO-1, koje je 1936. godine zamjenjeno računalom PUAZO-2. Ovi su topovi zamjenjivani novim oružjem od 85 mm, pod oznakom M39, koji je bio opremljen računalom PUAZO-3. Lako topništvo bilo je popunjeno topovima od 25 mm (manja količina) i onima od 37 mm. Od naprava za otkrivanje nadolazećih zrakoplova, sovjetska se PZO oslanjala na prislušne naprave, često prilično grube izvedbe, te na reflektore za rad nocu. Radara nije bilo.

Ukupno brojno stanje svekolike sovjetske PZO prije izbijanja rata bilo je 182 tisuće ljudi, 3329 srednjih i 330 lakih PZ topova, oko 650 PZ strojnica, oko 1500 reflektora, te oko 850 zaprečnih balona. U 40 pukovnija lovačkog zrakoplovstva bilo je raspoređeno oko 1500 zrakoplova, no, kao što smo rekli, oni prelaze okvire ovog članka.

### Razvitak tijekom rata

Početak napadaja na SSSR od strane Njemačke i njezinih saveznika 22. lipnja 1941. godine bio je zatekao, kao što smo već vidjeli, sovjetsku protuzrakoplovnu obranu usred preustrojavanja, nedovoljno popunjenu, a k tome i sa zastarjelim tvorivom, kojeg je svejedno bio veliki broj. Sasvim je vjerojatno da je početni razvitak situacije na području PZ obrane, a koji je bio vrlo nepovoljan po Sovjetski Savez, bio u velikoj mjeri uzrokovani i Staljinovim »čistakama« tijekom tridesetih godina, a koje su, uklanjanjem velikog broja iskusnih viših časnika, nanijele prilične štete svekolikim oružanim snagama. Na području teritorijalne PZO učinjen je važan pomak 9. studenog 1941. godine, kad su ove snage podignute iz statusa roda u oblik oružanih snaga, tj. dio oružanih snaga sa samostalnim zapovjedništvom (pored kopnene vojske, mornarice, i ratnog zrakoplovstva, takav se ustroj održao do današnjih dana, kad postoji i peti oblik, strategijske raketne postrojbe). Ovim je potezom, međutim, bitno oslabljeno četno PZ topništvo, kojem su na raspolaganju ostale samo sljedeće postrojbe: 1 pukovnija, 61 sklop, 19 samostalnih bitnica PZ topništva, te 17 satnija i vodova PZ strojnica, dok su ostale snage uključene u teritorijalnu PZO.

Tako je teritorijalna PZO mogla ostvariti veli-

ke koncentracije PZ pomagala na ključnim bojištima, pri čemu je to došlo do izražaja već tijekom bitke za Moskvu zimi 1941. godine. Tom prigodom je za obranu glavnoga grada SSSR-a prikupljeno oko 60 zrakoplova, 1000 PZ topova, 1000 reflektora, i 370 PZ strojnica. Ova su pomagala bila raspoređena u sedam koncentričnih prstenova, s Kremljem u sredini. Prema sovjetskim podatcima, u 122 zračna napada s oko 9000 zrakoplova, do grada se bilo probilo svega 243 neprijateljska zrakoplova (ispod 3 posto). Slične su koncentracije ostvarene i kod Lenjingrada, Kujbiševa, Bakua, itd.

Međutim, situacija je na području četne PZO bila bitno drukčija. Samo je za jedan manji broj divizija predviđen sklop PZ topništva, dok je za ostale, uključujući i sve streljačke divizije, ostavljena po jedna bitnica. Međutim, od polovice 1942. godine, stanje se bilo poboljšalo, osobito glede popune tvorivom, pri čemu treba naglasiti kako su baš laci PZ topovi predstavljali važnu stavku pomoći koju su SSSR-u bili pružali zapadni Saveznici. Međutim, stvarni udio ove pomoći nije lako utvrditi, budući da su podatci šturi, a često i proturječni.

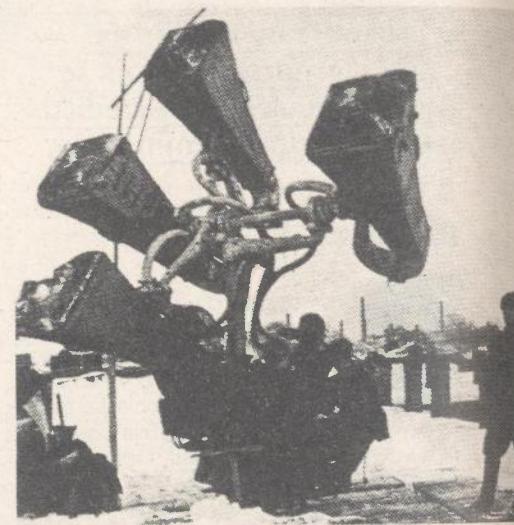
Bilo kako bilo, postojeće su postrojbe najprije popunjene do punog stanja, a zatim se privremeno ustrojavanju novih postrojbi, i to tzv. armijskih pukovnija PZO, koje su bile pod zapovjedništvom pričuve vrhovnog zapovjedništva, koje je ove pukovnije raspoređivalo na težišnim smjerovima borbenih djelovanja kopnenih snaga. Ove su pukovnije imale tri bitnice po četiri topa od 37 mm, kao i dvije satnije od po deset PZ strojnica od 12.7 mm. Ovih je pukovnija bilo u srpnju 1942. godine 34, a u prosincu iste godine 104. Nakon toga bilo je pristupilo ustrojavanju divizija četne PZO, kojih je u studenom 1942. godine bilo pet. Četna se PZO sastojala pretežito od lakih PZ topova. Potkraj 1944. godine u sastavu divizije ponovo je sklop PZ topova, mješovitog sastava.

### Sovjetsko samovozno PZ topništvo

Carska je Rusija bila jedna od prvih zemalja koje su bile još 1944. godine razvile namjenski samovozni PZ top, koji je bio kalibra tri palca, i postavljen na djelomice okopljeni teretni samovoz. Ovaj je top bio proizvod Putilovskog zavoda. Između dva svjetska rata bio se po-

javljivao veći broj topova kalibra 76.2 mm (tri palca) na podvozjima neokopljenih teretnih samovozova, no njihov udio u svekolikom broju PZ topova nije nam poznat. Jedno njemačko izješće iz 1941. godine spominjalo je posebni sovjetski okopljeni samovoz namijenjen PZ uporabi, no pojava ovog pomagala nije potvrđena.

Jedino PZ samovozno pomagalo koje je sigurno bilo standardizirano tijekom drugog svjetskog rata bio je SU-37. Radilo se o ugradnji uobičajenog PZ topa M39 od 37 mm na podvozje lakog tanka T-70. Postolje je bilo ugradivo u kupolu koja se, doduše, mogla okretati unutar punog kruga, no paljba se mogla otvarati samo unutar luka od 32°. To je postolje moglo biti jednostruko, pa je nosilo oznaku SU-37-1, ili dvostruko: SU-37-2. Elevacija oružja kretala se od -2° do +87°. Ovo pnešto ne-



Prislušna naprava prilično rudimentarne izvedbe u obrani Lenjingrada. Jedan par »rogova« služi za određivanje smjera, a drugi visine

dotjerano pomagalo služilo je potpori okopljenih postrojbi.

### Zaglavak

U drugi svjetski rat je sovjetska PZO ušla kao, doduše, veliki rod vojske, no još uvijek premalen da bi mogao odgovoriti potrebama rata. To se posebice odnosi na četnu PZO, gdje se situacija bila počela poboljšavati, kao što smo vidjeli, tek od sredine 1942. godine. No, njemački su zrakoplovi ostali trajna opasnost za sovjetske kopnene postrojbe sve do pred kraj rata. Što se učinkovitosti teritorijalne PZO tice, prema sovjetskim podatcima ona je bila uništila 7313 protivnička zrakoplova, od čega na PZ topništvo otpada 2654 zrakoplov, dok 4168 otpada na lovačko zrakoplovstvo, a 491 na PZ strojnice, balone, i druge uzroke.

Tijekom rata te su snage narasle i po kakvoći i po količini, uvođenjem savršenijih pomagala, a od sredine rata i radara, koji je također bio došao kao saveznička pomoć.

### Napomena:

1) Tridesetih je godina Crvena armija ukinula zborove, te se armija sastojala izravno od divizija.

2) Streljačka divizija Crvene armije rasplagala je pred početak rata s dvije pukovnije topništva: lakiom i haubičkom. ■

# SUSTAVI BURNSIDE I SMITH

Radi se o sustavima koji su imali veliko povijesno značenje, a po nekim svojim značajkama, pojmenice streljivu, mogu biti svrstani u *freak designs*

Piše Boris Švel

**G**ovoreći o karabinima koji su bili u uporabi tijekom američkoga gradanskog rata od 1861. do 1865. godine, na strani Sjevera, najveću je popularnost uživao višemetni Spencerov karabin, zatim Sharpsov karabin, dok je treće mjesto zauzimao karabin sustava Burnside. Svaki od ovih karabina spada u zasebnu kategoriju gledje streljiva. Spencer je rabio potpuni metalni naboj, Sharps je rabio naboj s izgorljivom čahurom i posebnom inicijalnom kapicom, dok je sustav Burnside rabio naboj s metalnom čahurom, no koji se palio zasebnom perkusijskom kapicom.<sup>1</sup>

Ovaj je sustav patentiran 25. ožujka 1856. godine, a njegov je izumitelj bio stanoviti Ambrose E. Burnside. Burnside, koji je kasnije, tijekom gradanskog rata, postao general, je 1855. godine bio osnovao poduzeće za proizvodnju oružja, nadajući se dobroj prodaji svojih konstrukcija. Njegov je karabin temeljito isprobao u kolovozu 1857. godine od strane odbora koji je djelovao na poznatom vojnom učilištu West Point. U konkurenциji od tucet i pol različitih konstrukcija podnesenih na ispitivanje Burnsideov se sustav pokazao najprikladnijim za vojnu uporabu. Stoga je naručeno nekoliko stotina karabina za daljnja ispitivanja, no ova mala narudžba nije mogla spriječiti pad poduzeća pod stečaj, čime je ono prešlo u vlasništvo Burnsideovih vjerovnika.

U početku rata naručila je savezna država Rhode Island 800 karabina za svoju konjaničku brigadu, po cijeni od 35 dolara po komadu, a koji su isporučeni do ožujka 1862. godine. Za razliku od jedne ranije narudžbe za vladu SAD iz 1858. godine (a koja je brojila 709 komada; tada poduzeće više nije pripadalo Burnsideu), ovo su bili karabini tzv. drugog modela. Drugi model za razliku od prvog nije više imao spremnik za inicijalna punjenja u vrpci (ta je vrpca naličovala na one za dječje samokrese; prema svojem izumitelju naziva se i Maynardova vrpca). Zatvarač u obliku pomoćnog bloka nije se više pomicao pomoću postranične poluge, već pomoću polužice unutar štitnika otponca. Ono što je međutim bilo zajedničko svim Burnsideovim karabinima bilo je neobično streljivo. Inicijalno je punjenje bilo, kao što smo vidjeli, zasebno. Neobičnost streljiva ležala je u nabiju koji je imao stožastu čahuru, koja se sužavala prema dnu, tako da je naboj s kuglom bio naličovao na tuljac sa sladoledom. U dnu čahure bila je rupa koja je omogućavala

## TAKTIČKO TEHNIČKI PODATCI:

Karabin sustava Burnside  
Kalibr: 0.54 palca (13.716 mm)  
Duljina: 1003 mm  
Duljina cijevi: 533 mm  
Masa: nepoznato  
Polazna brzina metka: nepoznato

Karabin sustava Smith  
Kalibr: 0.50 palca (12.7 mm)  
Duljina: 1003 mm  
Duljina cijevi: 549 mm  
Masa: nepoznato  
Polazna brzina metka: nepoznato



BURNSIDEOV karabin, četvrti model



SMITHOV karabin

pripalu praha. Ispočetka su čahure bile izradene od namotanih listića kovine (tj. folije), dok su kasnije čahure bile od čvrste kovine, s »okovratnikom« koji je držao kuglu, i podmazivaо je na putu kroz cijev.

Uskoro se pojavio i treći model Burnsidea, prvi s drvenom (odn. ikakvom) oblogom cijevi. Njega je naslijedio četvrti model s brojnim poboljšanjima mehanizma. Sve u svemu, Burnsideov je karabin bio prilično popularan i brojan (po čemu dolazi na treće mjesto) u konjaništvu Sjevera, no nažalost nemamo točne brojke svih isporučenih modela, premda nam je poznato kako je četvrti model bio najbrojniji.

## Sustav SMITH

Cetvrti po značenju bio je karabin sustava Smith. Ovaj je sustav nastao potkraj pedesetih godina devetnaestog stoljeća, a bio je djelo stanovitog Gilberta Smitha, liječnika po zvanju. Vojska SAD je iskušala karabin u proljeće 1860. godine u washingtonskom arsenalu, i vrlo se pohvalno izrazila o njemu.

Smithov se karabin punio prelamnjem cijevi, koja je s kućištem bila povezana šarkom. Kad bi se cijev natrag preklopila na mjesto, pridržavao bi je zatik sa snažnom oprugom. Neobično je bilo streljivo: čahura je bila od tvrde gume, a paljenje se obavljalo zasebnom perkusijskom kapicom! Gumena je naime čahura osiguravala sigurno brtvljenje ležišta nabaja. Oslobađanje zatika obavljalo se

pak pritiskom na polužicu unutar štitnika otponca.

Odbor koji je iskušao Smithov karabin preporučio je nabavu karabina zbog njegova ispitivanja u četi. Vojska je naručila 300 primjeraka, što je bila mala narudžba, no tijekom rata je navodno proizvedeno 30.000 primjeraka. Time je ovaj sustav postao jedan od brojnijih u uporabi. Potkraj 1863. godine bio se pojavio naboj s metalnom čahurom od namotanih listića kovine, a koji su bili ojačani unutarnjim ili vanjskim prstenom od kovine, papira, ili elastičnog tvoriva (vjerojatno gume, op. a.). Ovaj se naboj nazivaje Poultneyevim nabojem (Poultney's Patent Metallic Cartridge), a prema čovjeku koji je bio nositelj patentnih prava za to streljivo. Zapravo su izumitelji ovog nabaja bili stanoviti Rodman i Crispin, dok se Poultney bio bavio proizvodnjom i prodajom Smithovih karabina.

## Zaglavak

Oba karabina bila su tipična za svoje razdoblje, i imaju ponajprije povijesno značenje. Konstrukcijski, oba karabina imaju zajedničke značajke: perkusijsko paljenje, polužicu za otvaranje mehanizma unutar štitnika otponca i tsl., unatoč razlikama. U sljedećim ćemo napisima prikazati još neke konstrukcije od čisto povijesnog značenja, kao i *freak designs*.

Napomena:

<sup>1</sup> Detaljnije o Sharpsu v. »HV« br. 41, a o Spenceru »HV« br. 42.

**S**ama riječ »sport« širok je značenja jer, uz mnoštvo sportskih disciplina tjelovježbi, pod riječu »sport« podrazumijevamo i nazočnost mnoštva navijača koji prate zbivanja, bilo na igraлиšima, bilo putem televizije, radija ili pak, čitanja sportskih novina. Možemo govoriti o aktivnom športu i pasivnom športu.

Aktivni je šport vrlo pozitivna stvarnost jer pridonosi razvoju ličnosti ne samo na razini tijela, nego i razini duha.

Strpljivost, čvrstina, hrabrost, susretljivost, solidarnost, samo su dio kriješto koje se mogu produbiti kroz ustrajno vježbanje jedne od sportskih disciplina. I ne samo to, nego i sport može povozivati narode i države. Vrlo često, sportski susreti stignu među sukobljene strane prije svih drugih delegacija i općaja.

Nabrojeno ne isključuje i moguće negativnosti kojih smo svjedoci. Znamo da su gospodarski interesi vrlo često ispred promaknuća osobe. Dogada se da pojedini moćnici u sportskim udrugama ne vode računa o afirmaciji ličnosti, nego spremno žrtvuju dobro ličnosti ukoliko to nosi rezultatski uspjeh. Naučili smo da države u obliku promičbe političkih gledišta žrtvaju i zdravlje i osobnost športaša. Amaterizam ustupa mjestu profesionalizmu, a politički interesi dobri jedinku.

Pasivni šport jednako nosi i pozitivnih i negativnih naznaka. Sigurno je da navijanje na sportskim priredbama opušta čovjeka, raduje uspješan rezultat pojedinca ili sportske udruge za koju se navija, no navijanje je postalo »opasan« šport, jer vrlo često mnogi u zanosu pretjeraju, te umjesto zabave imamo ratničke pokliče koji unose strah u kosti većini nazočnih.

Vjerujući Božjoj riječi i prožeti Trojstvenim životom Božja našega, mislimo da treba, i da smo pozvani, da svijet u kojem živimo pomažemo u rastu u zajedništvu, te i u ovoj protežnosti ljudske djelatnosti kažemo naša gledišta i naše kritike.

# KRŠĆANIN I ŠPORT

Šport kao zabava i tjelovježba, zacijelo, nije novijeg datuma. Šport i hod ljudskog roda idu zajedno od samih početaka ljudskoga roda. Sjetimo se samo lovačkih iskustava ljudi kroz svu povijest, a imamo divno iskustvo Olimpijskih igara kad je u cijeloj Grčkoj bivao zaustavljen svaki rat. To naše vrijeme posebno je obilježeno športom. Događa se da pojedini sportski susreti obilježe i stanovnike cijele Zemlje

**Piše Ivan Iko Mateljan**

Kao prvo, mi sami moramo pokušati biti što je više moguće aktivni športaši. Mudro i redovito prakticiranje pojedine sportske discipline pomaze dobro duše, ne manje negoli tijelu, te razvija naš duh u smjeru ojačanja ličnosti. Baveći se aktivno športom, bit ćemo u mogućnosti bolje shvatiti one koji su aktivni športaši i one koji su pasivni. Činjenica je da što se više bavimo športom bolje shvaćamo i rezultate pojedinaca i udruga za koje navijamo. Nećemo olakso kritizirati pojedine poteze ili pak postignute rezultate. Bit ćemo manje zahtjevni u odnosu na učinak i

sam pristup u pojedinom segmentu igre naših miljenika, te manje povika na pogreške sudaca u sportskim disciplinama. Sačuvat ćemo mirnoca u nama i nećemo biti čimbenik razdora među nazočnima.

Treba favorizirati sportske discipline na amaterskoj razini.

Zauzimati se za razvoj ličnosti, a manje graditi karijeru kojoj će biti podredene jedinke kao ličnosti. Izgradnja ličnosti ispred finansijskog ili pak političkog interesa. Cijeniti treba sudjelovanje više od samoga rezultata. Škole

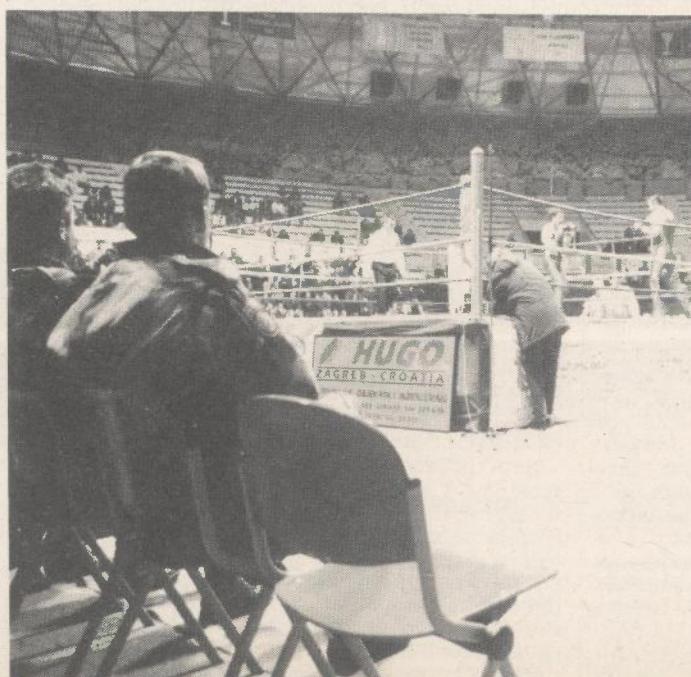
su razvile sustav športskog angažmana školaraca, međutim, istina je da mnoga gradska središta ne vode računa o prostorima i površinama na kojima bi školska djeca i odrasli građani mogli biti sudionicima športskih zbivanja.

Uređenje malih terena za najmlađe bitnije je od izgradnje velikih stadiona na kojima su vrata redovito zatvorena i otvaraju se samo uz plaćenu ulaznicu i omogućava se isključivo pasivni šport. Na većini sportskih objekata samo što ne piše: POČETNICIMA ULAZ ZABRANJEN!

Kršćani se trebaju zauzimati da zelene površine i uredeni prostori budu dohvatljivi i onima koji nemaju novčarske mogućnosti, jer šport i sportske discipline pomažu odgoju i sazrijevanju jakih ličnosti.

Dopuštajući da svatko od nas može kao navijač sudjelovati na pojedinom športskom nadmetanju, ipak valja upozoriti na činjenicu da isključivo pasivno bavljenje športom (a tu je navijanje najjasniji izričaj) često dovodi do isključivosti i pomanjkanja minimalne solidarnosti. Za smirenje u duši više će nam pomoći šetnja parkovima, plivanje u moru, jezeru ili rijeci, negoli navijanje za jednu od sportskih udruga. Za dobru atmosferu u obitelji i među prijateljima, zasigurno će šetnja biti učinkovitija za zdravlje duše. Treba i u ovom segmentu našeg bitka njegovati slobodu duha i čuvati se ovisnosti koju masovnost može nametnuti.

Zapravo, naš viernički pogled na svijet obuhvaća sve protežnosti djelatnosti uma i tijela. Ne možemo biti indiferentni u pitanjima športa, pasivnog i aktivnog. Svaki naš pokret uključuje ili slaganje s planom našeg Stvoritelja, ili pak protivljenje. Stvoritelj želi sklad uma i duha, sklad osobe i osoba, sklad osobe s prirodom, te sklad osobe sa Stvoriteljem. Nesklad se protivi volji Stvoritelja koji želi da među stvorenjima vlada svaka vrsta skladnosti i suglasnosti. Šport je bitan čimbenik, bitno je da vjernici imaju svoja stajališta koja će nadahnjivati donositelje odluka glede športskih smjerova u državi Hrvatskoj.



**P**otkraj prosinca 1993. godine iz tiska je izšla knjiga novinara »Slobodne Dalmacije« Ivica Mlivončića s upadljivim naslovom »PAPE I HRVATI«. Ova knjiga publicistička je rijetkost u našoj domovini. Prije njezina izlaska, godine 1927., izšla je samo još jedna knjiga sličnog sadržaja za koju znamo, a zvala se »PAPE I HRVATSKI NAROD«, autora Jurja Kocijančića. Budući da se od tada mnogo toga radikalno promjenilo, bilo je nužno napisati jednu takvu skraćenu povijest papinstva u Hrvata i dobro je što se našao netko zainteresiran da takvu knjigu i objavi. Knjiga »Pape i Hrvati« podijeljena je u dva dijela: u prvom dijelu iznosi se povijest odnosa papa i Hrvata, od dolaska Hrvata u svoju novu domovinu, a u drugom dijelu prilaže se autentični dokumenti vezani uz priznavanje hrvatske države od strane papa (npr. *Papa Ivan VIII.*: »Vrlo odličnom mužu Branimiru, uz uspostavu odnosa Sv. Stolice i Hrvatske; Hrvati i apostolska stolica). Knjiga je napravljena u suradnji s poznatim dominikanskim teologom Franjom Šanjekom, a posvećena je »onima koji su svoju žrtvu ugradili u našu slobodu!«. Dakle, palim hrvatskim braniteljima, vojnim i civilnim.

Knjiga je svečano promovirana u nazočnosti visokih dužnosnika Katoličke crkve u Hrvata, a neki od njih su primjetili da je šteta što nije opširnija. Ova primjedba stoji, ako se odnosi na neke pojave i ličnosti u dvadesetom stoljeću.

### Važne činjenice

Autor knjige Mlivončić prikazuje razvoj hrvatskoga naroda, počevši od njegova susreta s prvim papama koje je od svog dolaska u današnju domovinu mogao i morao susresti. U knjizi je kristalno jasno da su pape u povijesti bili jedini vjerni saveznici hrvatskoga naroda i da ga nikada, ni u najdramatičnijim trenutcima njegove povijesti, nisu napustili, već su, dapače, za Hrvate uložili svoj autoritet i čast. Tako se pokazuje istinitom povijesna legenda po kojoj su Hrvati s *papom Agatonom* (678.-681.) sklopili poseban ugovor po kojem su se, navodno, obvezali da neće ratovati iz osavačkih pobuda, a papa se obvezao da će za uzvrat trajno moliti i zauzimati se za hrvatski narod. I *papa Ivan X.* 924. u pismu *kralju Tomislavu* spominje da je hrvatski na-

# PAPE I HRVATI

**Knjiga novinara Ivica Mlivončića »Pape i Hrvati« publicistička je rijetkost u našoj domovini, u kojoj autor, slijedeći povijesne činjenice, dokazuje da su pape u povijesti bili jedini vjerni saveznici hrvatskoga naroda i da ga nikada, ni u najmračnijim trenucima, nisu napustili. Dapače, u Hrvate su ulagali svoj autoritet i čast jer su na njih gledali uvijek kao na narod koji ima posebno poslanje**

Piše Emil Ćić



*Papa Ivan Pavao II. odigrao je presudnu ulogu u međunarodnom priznanju Republike Hrvatske*

rod »osobiti sin rimske crkve«. Iz takvih korespondencija saznajemo da je Tomislava, doduše, imenovao hrvatskim kraljem, jer se ovaj vjerojatno sam takvim proglašio, ali prvu krunu iz papinih ruku prima tek *kralj Dmitar Zvonimir* kad mu je 9. listopada 1075. krunu *pape Grgura VII.* dodijelio papski

poslanik *Gebizon*. U toj knjizi saznajemo i to da je papa Grgur VII. na zemlji prvi nastojao stvoriti teokraciju, državu božju, pa je tako i hrvatski narod po Zvonimиру i papi bio božji državotvorni narod.

Iz povijesnih odnosa između Hrvata i papa vidi se da je već knez *Branimir* (879-892.),

po *papi Ivanu VIII.*, hrvatski narod uveo u zapadni kulturni krug i iz tog kruga Hrvati nikada nisu izašli, pa ih se, dakle, ne može ni svrstavati u Balkance.

Ako su talijanski kneževi i političari i ratovali protiv Hrvata, talijanski pape uvijek su na hrvatski narod gledali kao na narod koji ima posebno poslanje, pa su po svetosti i pravednosti mnogo puta štilili i branili Hrvatsku od Talijsana kojima su krvno pripadali. Iz knjige se vidi da je bratstvo Duha, pravednosti i Vjere uvijek bilo iznad krvne vezanosti uz Italiju, iz koje su pape uglavnom i potjecale. U Vatikansko-hrvatskim odnosima osobitu ulogu odigralo je *Zavod Sv. Jeronima*, kojem je na molbu pustinjaka *Jeronima* iz Potomlja na Pelješcu, *papa Nikola V.* udario temelj svojim *breveom* od 21. travnja 1453. Te godine odobrenjem pape Hrvati u Rimu obnavljaju Crkvu *Sv. Marine* koju posvećuju *Sv. Jeronimu*. Zahvaljujući toj ustanovi Crkva u Hrvata razvijala je i očuvala svoj vjerski i nacionalni identitet, a da bi se vidjelo na koji način potrebno je posegnuti za čitavom knjgom.

U okviru tog zavoda izrijekom je definirano kako su hrvatske zemlje provincija Dalmacija, Bosna, Slavonija i tadašnja politički očuvana Hrvatska, što je utvrđeno 24. lipnja 1656. Zanimljivo je i izrijekom se navodi kako je posljednja bosanska *kraljica Katarina Kosača* molila *papu Siksta IV.* (1471-1484.) da hrvatskoj koloniji u Rimu daruje zemlju, a Crkvu *Sv. Jeronima* bogato daruje. Po svojoj posljednjoj želji, pod Turke potpalu Bosnu oporučno predaje Svetoj Stolici, tako da je Bosna, u stvari, papin pravni posjed!

U knjizi je najiscrpnejše prikazana borba *pape Ivana Pavla II.* za priznanje Hrvatske i navodi se kako je priznanje Hrvatske od strane Vatikana uslijedilo 13. siječnja 1992., dva dana prije svih ostalih zemalja, kada je papa uvidio da se sve te zemlje kolebjaju i nastoje odustati od priznanja Hrvatske! Na str. 127, autor opisuje uzroke takvog stanja i kao glavne neprijatelje priznanja Hrvatske i samoga pape navode socijaliste i masone zapadnih zemalja. Iz čitavoga povijesnog prikaza jasno je da su pape i Hrvati imali uvijek zajedničke i identične neprijatelje. Ali nije jasno zbog čega je preškočen hrvatski intelektualac *Ivan Mertz* (1896.-1928.), koji je Hrvate učio da je papa živi Krist na zemlji i da njega slušamo.

**T**ko zna je li se ikada ne-tko zapitao zašto se Zagreb tako lako odrekao Majinih usluga. »Za kajanje je kasno, za popravak možda i nije, tko zna?« — napisao je u »Večernjaku« Branko Magdić.

• Ima li u Maji ljutnje? — pitali smo je prije njezina povratka u Maribor u čijem Slovenskom narodnom gledalištu, zajedno sa suprugom Marinom Turcu, vodi baletni studio.

— Nema više žuci i ljutnje. To je trajalo kratko vrijeme. Objasnila sam sebi sitne ljudske porive i išla dalje. Nisam bila sitničava u karijeri, niti ptica grabljivica. Znala sam čekati svoj trenutak, što je svojstveno »Škorpionima«. To grozno košta, ali je karijera duža i zadovoljstvo veće. U dragoj su mi uspomeni ostali Ika Skomrlj, Mladen Raukar, Milko Šparenblek, slikarica Alma Orlić, Almira Osmanović i Lidija Mila kojima sam pomagala... Rado dolazim u Zagreb. Često i tajno. Ne dopuštam da me bilo što ružno podsjeća. Sjednem u Gradsku kavaru pa si dopustim pozvati drage prijatelje na čašicu razgovora.

Za veliki Majin baletni povratak Zagrebu zasluzna je pronicljiva Mani Gotovac. Dvije Splićanke osjetile su vibracije. Za Majinu Isadoru tražila se karta više. Tako je umjesto dvije planirane izvedene još jedna predstava. Prijedlog je namijenjen pomoći najmanjima. U proljeće u Francuskom paviljonu planirala se blok predstave »Isadore«, u kojoj, uz Maju, plešu Marin Turcu i Florin Ibrasi kao Jesenjin, a u režiji i koreografiji Drage Boldina.

— Spontano je došlo do ovoga gostovanja. Mani je oduševljena mojim mariborskim ravnateljem Tomažom Pandurom.

Ja nastupam u sklopu mariborske drame, dok je suprug u operi. Pandur je imao pravi »špurius«, nos za otkriće nas kao umjetnika i pedagoša. Radim i koreografije za drame, Tomaž me po potrebi uzima u svoje predstave, a meni je drama cijeli život bila tiha patnja. Pametan je taj momak. Da se kao komotna Dalmatinka ne zapustim, dao mi je da glumcima držim trening — priča nam o svojim

# ISADORA NAŠIH DANA

Poslije višegodišnjeg izbivanja, baletnom Zagrebom vratila se negdašnja omiljena primabalerina Maja Srbljenović-Turcu, podsjećajući svojim plesom u ITD-u na prvu modernu plesačicu Isadoru Duncan. Hommageom velikoj umjetnici Maja je i sama postala Isadora naših dana za čiji je zagrebački nastup kritičar zabilježio da je Maja bila »i glumica, i plesačica, i ljubavnica, i majka s umrlom djecom na ramenu«

Piše Željko Slunjski



Snimio Andelo Božac

Maja Srbljenović i Marin Turcu, zajedno u životu i na sceni, u predstavi »Isadora«

djelovanjima u deželi jedna od najistaknutijih poratnih hrvatskih plesnih umjetnica.

• Zanima nas u kakvu je sukladu njezin temperament južnjakinje sa slovenskom racionalnošću?

— Možete misliti. Sigurno da ima sudara, što se Marinu ne dogada. Splićanka i Maribor, to me dragi Bog kaznio što sam možda grijesila u životu?! Kao Dalmatinika ne mogu svladati slovenski jezik. Trudim se, ali mi ne uspijeva, premda mi Dalmatinci imamo sluha. Suradnja je inače OK. Mogli smo Marin i

ja poći u Italiju. Zvali su nas i u Split, ali mi je Marin rekao: »Ti ćeš se ovakva, profesionalno izdrilana, sukobiti s vlastitim mentalitetom.«

• Nije li se tako i zbilo, jer prije početka domovinskog rata bili ste ravnateljica splitskoga baleta?

— U jednom trenutku križe u Mariboru prihvatala sam poziv Ive Sanadera i došla u Split. Deset mjeseci sam »direktorovala«. Organizirala sam posao, ali oštro, jako oštro, pa sam odmah bila osuđena od vlastitog mentaliteita. Otišla sam, kao i Sanader. Ostvario mi se san da smo

Sanader i ja na dan godišnjice smrti moje učiteljice i velike umjetnice Ane Roje promovirali baletni studio s njezinim imenom. Zbog mojih stresova i trauma sada Split zaobilazim. Nemam snage suočiti se što u Splitu balet više nije što je bio.

• S obzirom da se danas uspješno bavite pedagoškim radom zašto niste nastavili tamo gdje je stala vaša učiteljica Ana Roje?

— Nikada si neću oprostiti što sam napravila. Ana je imala intuiciju da odlazi. Prije devet godina pozvala me u svoju sobu u vili u Primoštenu. Rekla mi je: »Htjela bih s tobom razgovarati.« Njezin je krevet bio pun papira, skica, crteža, spisa... Ana je predvala Legatovu baletnu školu i htjela je da ja to preuzmem. Prestrašila sam se te obvezu jer u to vrijeme nisam mislila da će se baviti baletnom pedagogijom. Tko zna gdje je sve to završilo. Dugačak je bio naš razgovor. — Bila sam ukočena, to mi je postalo mora. Ana je htjela da preuzmem tu vrijednost, ali me Turcu podržao da ne uzmem tu odgovornost. Ana je bila velika umjetnica koju je splitska sredina tjerala na odlažak u svijet. Bježala je u Boston, a na Bermudima je smrila dušu. Nije istina da je sve činila zbog novca. Uostalom, zašto ne bi prodala ono što je krvavo učila.

Ako već Maja nije nastavila tamo gdje je stala Ana Roje kao pedagog ima netko tko će slijediti Majin baletni put. To je njezina devetnaestogodišnja kći Valentina.

— Ana i Oskar Harmos obožavali su Valentinu i Ana je htjela da joj ona bude učenica. Valentina je mrzila što ju je tata učio balet i mene što je ne izvučem. Ja sam htjela da dode do škole Mauricea Bejarta. Položila je audiciju u Italiji, kraj Milana. Ovih mi je dana telefonirala da je u školi među pet najboljih učenica. Uzeo ju je sam Bejart. To je bio moj san. Ona je pravo teatarsko dijete. Stalno smije vukli sa sobom i ostao je u nje osjećaj da joj mame nije nikad dosta — zadovoljno govorila Maja Srbljenović o svojoj plesačkoj nasljednici, jednoj novoj Isadori budućih dana.



Odora graničara (1746.–1762.)

**S**vojim velikim znanjem i talentom uspio se probiti i postati poznatiji vani nego u nas.

Diplomirani inženjer, Velimir Vukšić, rođen je 18. listopada 1954. godine u Zagrebu. Završio je strojarski i prometni fakultet, a specijalizirao je informatiku i organizaciju rada. Hobby i poseban interes su mu konji, povijest ratova, staro oružje i odore. Iz hobija je počeo crtati da bi mu vremenom ilustracija i pisanje postali novom profesijom. Zbog toga je ostavio posao u privredi i postdiplomski studij i zajedno sa suprugom Vesnom osnovao nakladničko poduzeće »Carski hussar«. Prvi veliki projekt tog novog poduzeća je nedavno izdavanje knjige »Hrvati – slike iz ratničke prošlosti«, čiji je jedan od autora i sam gospodin Vukšić. Tom knjigom postaje poznatiji i popularniji u našoj javnosti. Mnogo značajniji je njegov rad u inozem-

Oštří strijelac 5.  
graničarské  
pukovnije (1796.)

Karabiníř  
dalmatínské  
pešácké pukovnije  
(1812.) i grenadír  
francuske 1.  
pukovnije (klečí)



Velimir Vukšić, član Udruženja likovnih umjetnika primjenjene umjetnosti, jedan je od autora teksta i ilustracija knjiga o povijesti ratova, vrlo cijenjenih u zapadnoeuropskom čitalačkom krugu, gdje je poznatiji no što je u nas, u tijeku je priprema svog velikog projekta o

Marku Polu

stvu, gdje piše, crta i objavljuje iznimno mnogo.

Za nakladnika iz Velike Britanije, Njemačke, Amerike, Francuske i Australije, zajedno s dr. Zvonimirovom Grbašićem, Vukšić je napisao i ilustrirao dvije knjige o povijesti konjice. Prva knjiga »The Golden Age of Calvary« (Zlatno doba konjice) objavljena je 1989. godine u izdanju nakladnika Motovun Publishing Company u Luzernu. Prevodena je i izdavana u mnogim zemljama u ukupnoj nakladi od 30.000 primjeraka koji su do danas svi rasprodani. Knjigu »The Calvary, a History of Fighting Elite« (Konjica, povijest ratničke elite) tiskao je nakladnik Cassel iz Londona 1993. godine. Izdana je u velikoj nakladi, čak i u Australiji, a većina knjiga je

do danas već rasprodana. U obje knjige, uz bogate ilustracije, opisano je naoružanje, oprema konjanika i konja, kao i razne konjaničke taktike i način ratovanja na konju kroz povijest ratovanja.

Obuhvaćeno je razdoblje od pojave ratnika na konju—konjanika, preko vitezova, kao vrhunca ratovanja na konju i ratničke elite, raznih padova i uzdizanja uloge konjice na bojnom polju, pa sve do sredine 20. stoljeća, kad ona gubi svoje značenje na ratištu.

Posebno poglavje na kraju prve knjige bavi se vrstama konja koji su se koristili za ratovanje, s njihovim krajkim opisom i prikazom načina i svrhe korištenja.

U pripremi je nova knjiga koja će se baviti husarima,

vrsti lake konjice specifičnoj za naše krajeve, ali i druge prostore gdje su se vodile borbe s Turcima, da bi se kasnije ta vrsta konjice proširila i na zapadnije zemlje. Knjiga bi trebala izaći tijekom ove godine. Osim zapadnog, autor se s tom knjigom namjerava probiti i na istočnoeuropsko tržište, gdje također postoji vrlo veliki interes za ovu vrstu literature.

Uz knjige, gospodin Vukšić je objavljivao i članke u uglednom britanskom časopisu za vojnu povijest »Military illustrated, Past & Present«.

Objavio je serijal o hrvatskoj vojnoj i ratničkoj povijesti, od doseljenja pa sve do današnjih dana i domovinskog rata. Uz sazete, ali informacijski vrlo bogate tekstove objavljuje svoje izvrsne ilustracije, zemljovide, izvorne grafike i crteže, te tabele s popisima hrvatskih pukovnija i ostalih jedinica. To sve zajedno stranom čitatelju daje jedan dobar i bogat pregled hrvatske vojne i ratničke prošlosti, a što je ujedno i izvrstan način prikazivanja svjetu prave istine o nama i o našoj ulozi u povijesti. Možda će boljim poznavanjem naše prošlosti bolje shvatiti to što se danas kod nas dogada, prije svega, agresiju na Hrvatsku. Osim o našim ratnicima na našem prostoru, opisana je i njihova uloga na drugim bojištima, u drugim vojskama i ratovima.

U svom radu, uz vrlo veliko zanimanje, autor se koristi raznim izvorima koji mu bilo kako mogu dočarati prošla vremena. Mnogo se koristi likovnim prikazima: starim grafikama, litografijama, bakropisima, portretima, razglednicama. Uz to, koristi se i pisanim gradom: kronikama, opisima, inventarskim i arhivskim spisima, kao i suvremenom stranom i domaćom literaturom. Možda najviše, koristi se troprotežnim predmetima: oružjem i opremom. Precrtava ih iz muzeja, privatnih zbirki ili raznih stručnih kataloga, te se koristi i arheološkim nalazima. Sa svim tim podatcima i talentom stvara vrlo detaljne i realne rekonstrukcije onovremenih ratnika. U svim tim detaljima i bogatim njihovim objašnjenjima, kao i u originalnim rješenjima nekih, naoko nevažnih, problema vezanih uz tu tematiku nalazi se tajna uspjeha gospodina Velimira Vukšića, koji već za 1995. godinu ima u planu veliki projekt o Marku Polu.

# GLAZBALO VELIČANSTVENOGA ZVUKA

Zagrebački solisti, poslaniči kulturne baštine naše mlade države, jedan su od vrlo afirmiranih komornih orkestara u svijetu. I zato je svečani koncert, održan u početku 1994. godine, bio prigoda, a i radost sviju nas da se prisjetimo najvećih umjetničkih trenutaka, kojima su nas, zaljubljenike glazbe, obdari-

Zagrebački solisti, sastavljeni u začetku od najboljih hrvatskih glazbenika, tijekom vremena, u izboru novih članova, nisu odustajali od kriterija po kojem i jesu postali ansambl samo za najbolje i najtemeljitije u umjetničkom izričaju



vali sjajni guslači, nadaleko znane zagrebačke guslačke škole, izvodeći najlepša i najznačajnija ostvarenja svjetskih i hrvatskih skladatelja. U djelovanju umjetnika, odnosno umjetničkog ansambla, jest i trenutak kad se sažimlju mnogi detalji koje istinska glazba i umjetnost nose u sebi. I kako nam reče maestro Tonko Ninić, koncertni majstor i umjetnički voditelj ovoga svakom Zagrepčaninu i Hrvatu znanog i dragog ansambla, biti glazbenikom, dijelom Zagrebačkih solista kroz protekla četiri desetljeća znači život u kome ima dosta odricanja, a isto tako i golemog zadovoljstva i uspjeha. Ako je temeljna poruka glazbe i umjetnosti da nas sve oplemenjuje, međusobno čini boljim, vrijednijim i sadržajnijim, onda je poziv glazbenika jedan značajan i veliki izazov za kojeg treba imati snage, umijeća i izdržljivosti da bi se time bavio, a još više da bi mogao biti i uspješan.

Prema sudu maestra Ninića, četrdeset godina djelovanja Zagrebačkih solista, utkano je danas u iznimni uspjeh, što je zasluga svih onih koji su kroz tri generacije prošli ansamblom Solista. Njihov je jubilej, dakako, i prigoda da se istakne značenje trojice zaslužnih članova

koji su osnovali ansambl. To su prof. Stjepan Aranjoš, slavni maestro Antonio Janigro i Ivo Vuljević. Stjepan Aranjoš je značajan kao osoba velikih ideja i zamisli koje su bile vodilja u budućnosti Solista. Gospodin Ivo Vuljević je, kao tadašnji pročelnik odjela za glazbu pri Radio-postaji Zagreb, uspio sve te ideje kanalizirati i upraviti na pravo mjesto.

Naravno, snagom svoje umjetničke osobnosti slavni je Talijan Antonio Janigro, zaljubljenik u Zagreb i Hrvatsku, uspio svojim 15-godišnjim djelovanjem dovesti naše Soliste do svjetskih vrhunaca. Za to zlatno razdoblje možemo slobodno ustvrditi da je Janigrova era u vodenju ansambla, u kojem je bio ravnatelj i solist. Janigro je bio svjetski znan violinčelist, ostavio je duboki trag, jer to je bio čovjek koji je, prema kazivanju maestra Ninića, Soliste naučio osnovama rada i tajnama umjetničkog poziva. Svojom je umjetnickom osobnošću maestro stvorio ansambl, koji je već nakon druge godine djelovanja došao medu najbolje u svijetu. To potvrđuje golemi broj ploča i koncertnih turneja u zemlji i inozemstvu, posebice po američkom kontinentu, Australiji, Japanu i bivšem Sovjetskom Šavcu.

Solisti, sastavljeni u začetku od najboljih hrvatskih glazbenika, tijekom vremena u izboru novih članova, nisu odustajali od kriterija po kojem su i postali ansambl samo za najbolje i najtemeljitije u umjetničkom izričaju. I sami članovi današnjih Solista naglašavaju koliko su učili od tih prvih generacija Solista, noseći u sebi silnu želju da dosegnu kakvoču i postignu stegu što im je bio zalog današnjih uspjeha. Tu posebice trebamo istaknuti brojne nastupe po velikim svjetskim glazbenim središtima, gdje su naši Solisti bili tumaći hrvatskoga glazbenog stvaralaštva, ali i nastupe u malim sredinama diljem naše domovine, koje do tada čak nisu ni imale tradiciju kulturnog života. Prema riječima maestra Ninića, ovaj nametnuti nam rat stvorio je pogrešna mišljenja da u ratu muze šute. Članovi Zagrebačkih solista iako ne s puškom u ruci, ali s idejom da je poruka glazbe i umjetnosti, prije svega, plemenitost i razumjevanje, kao i dio duhovne i moralne potpore – bili su nazočni i na prvim crtama bojišnice: u Vinkovcima, Osijeku, Slavonskom Brodu, Zadru, Dubrovniku... U jeku napada na Karlovac, 13. rujna 1993. godine, i dan prije na Zagreb svi su se Solisti oda-

zvali nastupu u Zadru. Prije samog početka koncerta počeo je topovski napadaj na sam grad. Međutim, publika se nije razbjezala. A, kako kaže maestro Ninić, koncert Solista pod jekom granata nije bio gesta hrabrosti, nego stvarna želja da sa Zadranima podijele bar jedan dan života koji Zadranim traže već dvije godine. Taj je doživljaj ostao Solistima u trajnom

sjećanju kao izazov umjetničkog bitka, kao nešto što nas sve skupa čini čvršćim i odlučnijim. Veliki guslač Henryk Szeryng rekao je jednom da »Zagrebački solisti čine jedinstveni sklad izvanredne tehnike i iznimne osjetljivosti i razumjevanja glazbenih oblika, namjera i stila svakoga pojedinog skladatelja...« U kritičkom osvrtu novinara London Daily Telegrapha nalazimo: »Rijedak užitak... Jedno glazbalо veličanstvenog zvuka. Prekrasna zajednička svirka i bezgranična odanost muziciranja pribavili su Zagrebačkim solistima ugled uz vok svakom komornom sastavu koji pamtime.«

Kad dodemo u Beč, poželimo otići u Bečku državnu operu, i odslušati nastup Bečke filharmonije, u Berlinu Berlinske filharmoničare, u Sydneju ne bismo zasigurno zaobišli Sydnejsku operu, u Londonu, Londonske simfoničare, u Veneciji bismo zasigurno zaželjeli čuti I solisti di Veneti...

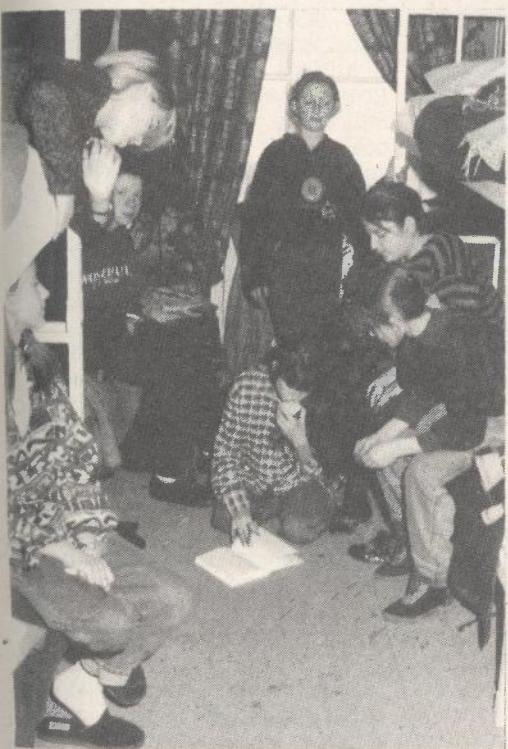
A u Zagrebu, mnogi Zagrepčani ne mogu ni zamisliti da nema mjesечно bar jednog nastupa Solista. Jer Zagrebački solisti su danas zaštitni znak Zagreba i Hrvatske, oni su simbol opstojnosti glazbe na baštine naše domovine.

**Neven Valent Hribar**

U organizaciji Uprave za skrb MORH, sto šezdeset mališana, koji su u domovinskom ratu ostali bez očeva, hrvatskih branitelja, proveli su dva nezaboravna tjedna na Sljemenu

**G**ubitnika je u ovome surovom ratu bezbroj, no sigurno najveći su, nimalo i nikome krivi — djeca poginulih hrvatskih branitelja. Pomoći njima, barem na tren, obveza je koja ne poznae cijenu, trud ni radno vrijeme, posao je to gdje čast pobjeđuje sve prepreke.

Snimio Tomislav Brandt



*I svako je dijete imalo svojih pet minuta*

Upravo te zadaće prihvatali su se djelatnici Uprave za skrb Ministarstva obrane Republike Hrvatske **Marcelo Kranjec i Siniša Jünker**, poručnik HV, inače voditelj Odsjeka za rekreaciju i šport pri istoj Upravi.

Njihova ideja organiziranja zimovanja djece poginulih hrvatskih branitelja oživjela je u prekrasnom ambijentu Sljemena, u suradnji s Crvenim križem Zagreba i uz iznimno toplu pomoć pripadnika Gorskoga zdruga Prve brigade.

Stotinu šezdeset mališana, podijeljenih u dvije skupine, svojom razdraganošću već dva tjedna uljepšava padine Sljemena. Djeca su to s



*Naigrali su se, ponešto naučili i, više od svega, razvedrili dušu*

## TJEDNI USHITA

četiri zborna područja: Karlovca, Bjelovara, Splita i Zagreba. Zbog ratne pogibelji nisu se mogla odazvati djeca ZP Gospic, dok ZP Osijek ima vlastite aranžmane za svoje male ratne junake. Naravno, svojim kapacitetima ova akcija nije mogla prigriliti svu djecu ostalu bez očeva-branitelja, kojih je oko 4500, no zadovoljstvo mališana koji su na Sljemuenu, te povratne informacije od njihovih majki i rodbine jamstvo su novog, daleko većeg projekta — ljetnog kampa, o kojem sniva gospodin Jünker.

Boravak djevojčica i dječaka na Sljemuenu podijeljen je u dvije skupine: mlađu, s djecom od sedme do desete godine, i stariju, do petnaest godina starosti. »Juniorska« je skupina smještena u dom Crvenog križa »Medo«, divnom modernom objektu, gdje o njima danonoćno briju odgajatelji **Vasvija Osmanagić i Marija Gogić**. Pored igre, za koju imaju energije i kad bi dan trajao dvostruko duže, napominju odgajateljice, djeca stječu znanja likovnom i literarnom edukacijom, a vani, u dugim šetnjama, uče se brojnim vještinama za poboljšanje kondicije. Posljednjeg dana, za oproštaj, klinci su izveli pravi ples pod maskama, recital i plesne točke, i uz to, malu **Ivanu** darivali tortom za rođendan. Divno je, rekoše cure, samo kad ih dečki ne bi zezali. Mali je **Tomo** impresioniran posjetom starom rudniku. Mraka se ne boji, ali sresti šišmiša, i to još prvi put, nije mala stvar. No, najveće je otkriće, nek' se ostali divni klinci ne uvrijede, mala **Suzana**. Ona, naime, ima tek pet go-

dina a šokirala je organizatore. Ta limačica bespogovorno izdržava sve pješačke rute (a od »Mede« do »Runolista« i mnogo veći od nje koriste terensko vozilo), ne žali se, štoviše na upit kako joj je, ne odgovara već pokazuje svom širinom ručica.

Stariji su klinci u domu »Runolist«, obnovljenom 1991. zlatnim rukama djelatnika Gorskog zdruga Prve brigade. I upravo ti djelatnici: »tata« **Hari**, instruktor vodiča, **Rene**, »mama za sve«, i ostali, odlični su i srdačni domaćini svojim, kako ističu, najdražim gostima. **Alan** iz Varaždina ne vjeruje da je izdržao tri i pol sata hodanja i Harija zove najdražim **učiteljem**. **Daniela** iz Đurđevca stekla je simpatiju, **Marinela** iz Garešnice govori o natjecanju iz orientacije, **Ivan** iz Vukovara s ponosom ističe kako oni sami **obnašaju**, prema zaduženjima, gotovo sve »funkcije« u domu, od serviranja i послuge objeda, uređenja soba i sanitarija (koje »tata« Hari pregledava svakodnevno), pa do, jasno, dobrovoljnog, nošenja ugljena netom pristiglog. Pas **Đani**, maskota doma, brine o sigurnosti i neželjenim gostima. Divno je, reći će **Kristijan**, složit će se **Boris**, tako je lijepo da treba opet doći.

I treba, doista treba toj djeci omogućiti još takvih druženja, još osmijeha i sretnih dana. Ovim klincima nitko i ništa neće vratiti niti nadomjestiti oca, ali ovih petnaestak dana njihove sreće i ushita na padinama Sljemena, to im možemo i moramo dati. Njihovi su nas očevi za to zadužili. ■

**Gordan Radošević**

**S**tigao je i taj dugo čekani trenutak: *Nogometna reprezentacija Hrvatske* prvi put je službeno zakoračila u svijet! *Geof Hurst*, poznati reprezentativac Engleske, iz one slavne momčadi kad su gordi *Albioni* 1966. godine bili prvaci svijeta, bio je za nas sretne ruke: trenutak kad je na izvučenom listiću pisalo velikim slovima CROATIA ostat će povijesni za sve nas: 22. siječnja 1994. godine u studiju TV Granda u Manchesteru, baš u kolijevci nogometnika, Hrvatska je na velika vrata ušla tamo gdje joj je i mjesto — u službeno natjecanje za jubilarno deseto europsko nogometno prvenstveno nadmetanje!

U ovom povijesnom trenutku (pišemo to bez ikakvog pretjerivanja i patetike!) valja se prisjetiti da je naša nacionalna momčad nastupala još od 1940. do 1956. godine i da je u tom razdoblju odigrala dvadeset međunarodnih, istina, prijateljskih susreta, da je od osnutka samostalne



Zvone Boban, koji trenutno nastupa u slavnom Milanu, željnečka prvi službeni okršaj u najdražem dresu!

Hrvatske zabilježila još osam međudržavnih utakmica, ali ovo je onaj pravi, službeni nastup i svjetska premijera hrvatske reprezentacije — svjetska prigoda da se pokažu ikonske vrijednosti hrvatskoga nogometnika, snaga i ponos. Imena *Bobana, Jarnija, Bokšića, Prosinećkog, Sukera* i drugih majstora, uz sve ono što imamo najbolje kod kuće i u inozemstvu, jamstvo su da se možemo nadati dobrim igrama i dobrim rezultatima. I iznad svega — borbenom, doстоjanstvenom držanju u dresu s nacionalnim grbom!

# CROATIA U KOLIJEVCI NOGOMETNA

**Dan 22. siječnja ostat će povijesni za naš nogomet i Hrvatsku. Hrvatska nogometna reprezentacija službeno je ušla na velika vrata u Europu i svijet, i kud veličanstvenije — u kolijevci nogometa, u Albionu!**

Piše Bože Šimleša



Trenutak za povijest i budućnost: ceduljica s imenom Hrvatske izvana u Manchesteru 22. siječnja 1994. godine.

Ovaj put kod ždrijebanja imali smo, priznajemo to otvoreno, i zrnce sreće: dobili smo, objektivno, skupinu po želji (reprezentacije Italije, Ukrajine, Slovenije, Litve i Estonije; prve dvije momčadi idu u završnicu), pa čvrsto vjerujemo da smo, uz trostrukog svjetskog prvaka — reprezentaciju Italije, objektivno po imenima i kakvoći ispred ostalih u našoj skupini. Ne treba se odmah razbacivati s prevelikim optimizmom, jer su i sve ostale reprezentacije sanjale taj trenutak da zaigraju samostalno na svjetskoj pozornici.

Moramo od početka biti čvrsto na zemlji, svjesni svoje snage i odlučnosti, ali i tih istih osobina kod drugih. Kakvoču imamo, a i vremena da se sjedne i okupi sve što najbolje imamo, te da se daju konkretne zadaće za svakog s imenom i prezimenom, zaštu rukavi i krene — na posao. Nogometari i izbornici, oči su uprte u vas, povijesna

je prigoda tu, jednostavno, ne smijete razočarati!

Od nogometnika okrenimo se malo i drugim športovima i izazovima za naše izabrane momčadi i klubove. Vaterpolisti splitskog *Jadrana* zasluzeno su pobijedili, i to kao gosti predstavnike *Casel Nice*, i napravili veliki korak k polufinalu! *Mladost-Autohrvatska* igra protiv *Ujpest Torna*; dok to pišemo ne znamo rezultat, ali vjerujemo da će zagrebačka momčad nadigrati Madare i učiniti još jedan korak k vrhu Europe. Kako smo prošle godine baš u tom športu napravili pravo čudo (oba kluba u finalu *Kupa europskih prvaka* bila su iz jedne države, iz Hrvatske), vjerujemo da ćemo i ove sezone negurati dobro, sve do vrha, pa i osvojiti sam vrh!

Rukometari i rukometnice su izborili nastupe u europskim nadmetanjima najboljih reprezentacija, i realna su očekivanja da će rukometari »Zagreb-Badela 1862.« biti opet bolji od svih! U odbocu,

športu o kojem se malo piše u odnosu na ostale športove, a osobito malo u odnosu na iznimno vrijedne rezultate, upravo ovog trenutka Zagreb se može podići činjenicom kakvom ne može nijedan grad u Europi: i u muškom i u ženskom klupskom natjecanju jedini imaju predstavnike u samoj završnici. Bravo za našu odbocu!

Koršarkaški klubovi su nas, tijekom posljednjih godina, navikli na sjajne rezultate i osvajanje europske krune. Sjetimo se pothvata *Cibone* i *Jugoplastike*, kasnije *Slobodne Dalmacije*, vrijednih rezultata Zadra, a osobito muške košarkaške, reprezentacije! Ove sezone samo Cibona igra na europskoj razini i pothvatom u Grčkoj daje realnu nadu da može još više... Ostali klubovi su pali na niske grane (to vrijedi posebice za *Splišanele*!), a reprezentaciju očekuju ove godine veliki izazovi i novo dokazivanje. Bit će teže nego ikada. Nema legendarnog *Dražena Petrovića*, *Kukoč* i *Rada* grizu američki profesionalni kruh, pa ostaju pitanja: Što se može dogoditi s tim svjetskim košarkaškim biserima i kako uigrati pravu momčad u pravo vrijeme? Od košarkaša očekujemo medalju, treba sve ujediniti da se neosporne kakvoće spoje u zlatni sjaj...

I za kraj samo koju riječ o tenisu. Naš *Goran Ivanišević* počeo je ovu sezonu dobro, u dalekoj Australiji dosad ide sve po planu (ne znamo konačan rezultat, dok se tekst piše), ali nas sve bole svade i razmimoilaženja u teniskoj reprezentaciji Hrvatske i niski udarci koji pljušte po imenu izbornika *Orešara*. Ne branimo a priori Brunu, bilo je pogrešaka i propusta, po svemu nismo smjeli izgubiti protiv Danske i uletati u nekakve sumnje i nečiste poslove, jer reprezentacija je iznad i ispred svega, ali gospodara koja ga sada tako nešportski i neljudski blate krići su, pa ma kako se zvali, što nisu navrijeme i na pravom mjestu kazali istinu i tražili raščićavanje dokraja. Ovako, ostaje gorak okus privatnih okršaja i podmetanja. Tenis je simbol bijelog športa i istinskog nadmetanja i viteštva. Prljavih igara, gospodo, poštujte nas. To ne treba — ni tenisu, ni Hrvatskoj! ■

# STAROHRVATSKI MAČ IZ ŽDRIJACA KOD NINA

Pojava germanskih srednjovjekovnih mačeva na našem tlu dovodi se u vezu s proširenjem franačke vlasti nakon poraza avarsко-slavenske državne tvorevine potkraj 8. stoljeća

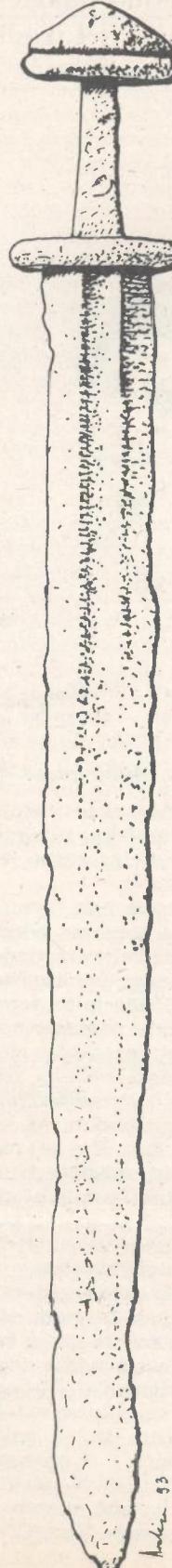
Tekst i crtež Tomislav Aralica

**N**a tlu hrvatske ranosrednjovjekovne države pronađena su četiri primjerka europskih ranosrednjovjekovnih mačeva koji pripadaju petersenovu H tipu. Sva četiri primjerka bila su položena u ratničke grobove, a samo jedan od njih je iskopan primjenom surnremenih znanstvenih metoda. Riječ je o maču nadenom 1977. godine u starohrvatskoj nekropoli Ždrijac kod Nina. (Belošević, 1980., str. 99–101.)

Glavica drške sastavljena mu je od dva dijela. Osnovica glavice ima središnje ispuštenje lečastog profila dok kruna glavice ima trokutast oblik, kako s lica tako i u presjeku. Taj trokutasti oblik je upravo glavna odrednica mačeva H tipa. Trn sjećiva je širok, a njezina obloga koja je bila načinjena od organskog tvoriva (drvo, uže, koža) istrunula je. Križnica je dugu 9 cm i oblikovana slično osnovici glavice. Sjećivo je dug 76,5 cm i vrlo široko. Na nasadu je široko oko 6, a pri vrhu 3 cm. S obje strane nalazi se široki i plitki žlijeb. Rendgenskim snimanjem ustavljeno je kako je damascirano „wurmbunt“ damastom.

Izraz damascirano sjećivo sasvim je neprikidan, nema veze s orientalnom tehnikom damasciranja, ali je uobičajen termin kojim se želi reći kako je sjećivo iskovano od zavarenih komada željeznih i čeličnih prutića koji nakon finalne obradbe (brušenje, poliranje i blago nagrizanje kiselinom) na površini sjećiva oblikuju šaru.

Ovakva sjećiva su mnogo kvalitetnija od običnih željeznih sjećiva. Ta tehnologija nastala je na antič-



kom iskustvu obradbe metala i prakticirala se u Europi od 3. do 10. stoljeća. Napuštena je tijekom 10. i 11. stoljeća, kad je uporaba visokih peći omogućila izradbu većih komada čelika. Do tada je, nai-ma, bilo moguće proizvesti čelik samo u malim komadićima.

Opisani mač nađen je u iznimno zanimljivom grobu broj 322 u kojem je pokopan hrvatski ratnik te njegova žena i dijete. Nadeno je mnoštvo priloga, a od ratničke opreme, pored mača, veliko koplige, ostruge s garniturom za kopčanje, nož, kresivo i pojasma kopča. Istraživač ovog groblja, marljivi arheolog Janko Belošević, povodeći se za vladajućim mišljenjem u našoj nacionalnoj arheologiji datira ovaj mač i grob u rano 9. stoljeće, te mač smatra izravnim franačkim importom. Da ta datacija i nije najtočnija ukazuje okolnost što je na istoj nekropoli kao obolus pronađen srebrnjak *franačkog cara Lotara* (vladao 840.-855.). Poznato je kako su u Hrvatskoj franački i bizantski novci upotrebljavani desetjećima pa i stoljećima nakon njihovog kovanja. Zbog toga je prilično sigurno da mač nije mogao dospjeti u zemlju znatno prije Lotareve vladavine.

Doajen hrvatske ranosrednjovjekovne arheologije, prof. dr. Zdenko Vinski, nastoji ispraviti prvo-tu dataciju tvrdeći kako je mač progoden u početku 9. stoljeća, ali je u grob položen nakon dugotrajne uporabe u poodmakloj prvoj polovici 9. stoljeća, svakako prije 850. godine.«

Već smo ranije upozorili na fenomen često preranog datiranja oružja iz starohrvatskih ratničkih grobova. Kad bi se sudilo samo po podatcima iz domaće literature jedva da bi se koji ranosrednjovjekovni mač naden u nas mogao smatrati mlađim od polovice 9. stoljeća. Ne bi nam bilo teško dokazati kako je običaj polaganja oružja u grobove uglednih ratnika u Hrvatskoj trajao i nakon 1000 godine. Zabilježen je čak i u 14. stoljeću, makar kao rijetkost. Dijelovi ratničke opreme, kao što su ostruge, polagali su se često i kontinuirano od početka 9. pa do 15. stoljeća. Zbog toga smatramo potrebnim datacije mačeva razvući kroz čitavo 9. i dobar dio 10. stoljeća, tim prije što za to postoje itekako čvrsta uporišta u stranoj literaturi i brojnim analogijama.

Mačevi H tipa vuku podrijetlo još iz kasnoantičkih vremena. Me-

đu germanskim spataima od 5. do 8. stoljeća česta je inačica poznata kao *tip VI po Behmeru*. Imali su glavicu trokutastog oblika, dok su im osnovica glavice i križnica bili od drveta gore i dolje okovanog metalnom pločicom. Tijekom druge polovice 8. stoljeća javljaju se mačevi sličnog oblika kojima su križnice i glavice drške u cijelosti željezne. Križnice su im bile izrazito kratke i debele a imale su istaknuto rebro po sredini. Postoje razne inačice ovih mačeva za koje se u literaturi mogu naći različiti nazivi i klasifikacije, često međusobno kontradiktorne. Ni kod razlikovanja ranih mačeva H tipa nema usaglašenosti. Sam H tip dijeli se na mlađu i stariju skupinu.

Mlađa ima još uvijek rebrasto facetiranu križnicu i obično se datira od kraja 8. do kraja 9. stoljeća.

Mlađa skupina ima izduženje i tanje križnice ravno podrezanih krajeva bez izraženih rebara.

Obično ih se datira u 10. i početak 11. stoljeća. Oblik sjećiva je također relativan vremenski pokazatelj. Sjećiva čiji su bridovi gotovo usporedni smatraju se starijim, dok ona koja se prema vrhu postupno sužavaju – mlađim.

Od mačeva nadenih u Hrvatskoj dva spadaju u stariju skupinu dok izrazitih primjera mlađe skupine nema. Druga dva, među kojima je i mač iz Ždrijaca, pre-stavljaju prijelaz između mlađe i starije skupine, a mi bi ih datirali u kraj 9. ili početak 10. stoljeća.

Pojava germanskih ranosrednjovjekovnih mačeva na našem tlu dovodi se u vezu s proširenjem franačke vlasti nakon poraza avarsko-slavenske državne tvorevine krajem 8. stoljeća. Prema jednoj novoj teoriji o doseljenju Hrvata, zajedno s franačkom vojskom, kao njihovi vazali, iz Karantanije dolazi u Dalmaciju mala skupina hrvatskih ratnika koja tada, dakle, potkraj 8. ili u početku 9. stoljeća, udara temelje hrvatskoj državi (Margarić, 1977; Klaić, 1990.). Ako je to točno onda su Hrvati bili opremljeni i naoružani na franački način. I doista, od početka 9. stoljeća u srcu starohrvatske države, u zaledu dalmatinskih gradova, zatičemo gotovo isključivo oružje i ratničku opremu franačkog obilježja. Istina, franačko oružje je tijekom 9. stoljeća vrlo prisutno i u slavenskim državnim tvorevinama u Panoniji, ali uz bok oružju i ratničkoj opremi starijeg avarskog kulturnog obilježja.

Dragutin Lerman, generalni komesar Istočnog Konga (3)

# ZBOGOM, ANGO-ANGO!

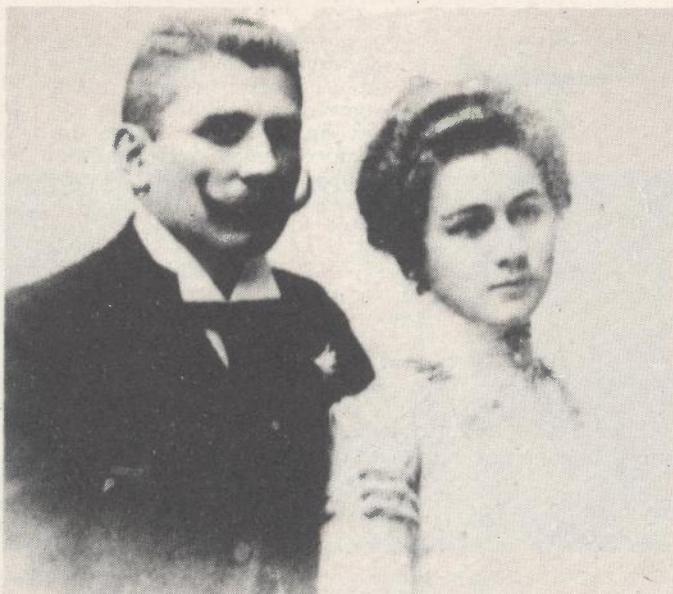
**S**redinom 1894. — točnije, 6. lipnja te godine — *Dragutin Lerman* predaje zapovjedništvo svoga okružja satniku *Verscheldenu*, jer mu je odobren prijeko potreban dopust. Gotovo više od mjesec dana pješači sa 16 vojnika i 14 nosača do prve željezničke postaje. U kolovozu je u Antwerpenu i zatim u Bruxellesu, »gdje se zadržao nekoliko nedjelja zbog usmenih izvještaja belgijskoj vladi i zbog oporavka svoga zdravlja« (*J. Kempf, „Uspomena na Dragutina Lermana“, „Vijenac“ br. 23, 1923.*). U roditeljskom će domu u Požege osvanuti 10. listopada 1894., jednostavan i tih, kao da se s njime nije zbilo ništa iznimno.

Posljednji, četvrti boravak Dragutina Lermana u Kongu bio je najkraći: od proljeća 1895. do sredine ljeta 1896. Nekadašnji žustri momak iz Požege, koji bi dao sve na svijetu za primanje u bilo čiju ekspediciju upućenu u Afriku, napokon mora priznati sam sebi da su mu odbrojeni budući dani na Crnom kontinentu. Malaksala snaga, klonulo zdravlje, a osim toga, ruku na srce, bilo je krajnje vrijeme da 32-godišnji latalica iz neprohodnih prašuma žarke Afrike pronade sebi prikladnu bračnu družicu i osnuje obitelj, za kojom je toliko žudio. Lermanova supruga *Hedviga* (njih dvoje će se vjenčati 28. travnja 1897.), iznijet će u svom jedinom novinskom interviewu, objavljenom u zagrebačkim *„Novostima“* 21. veljače 1941.: »A zbog čega se vraćao (više puta u domovinu, op.a.)? Uvijek je to bilo zbog oporavka. Trpio je od tropskih groznica i bio je nekoliko puta upravo na smrt bolestan. Osim toga patio je i od posljedice jednog strahotnog udarca, koji mu je spljoštil gornji dio lubanje. On je brižljivo kosom skrivaotaj dio glave, da se ne vidi, da je potpuno ravan, kao nečim odsječen.«

Po Hedvigi Lerman, rođenoj i odgojenoj u uglednoj požeškoj obitelji *Reiner* (austrijskoga podrijetla), njezinom

**Plemenski bubenjevi najavljaju: »Ango-Ango nas zauvijek ostavlja, vraća se tamo odakle je došao, u svoj zavičaj!« Hoće li svijet ikada pojmiti da je Afrika bila njegova najveća i možda jedina ljubav??!**

**Piše Aleksa Vojinović**



Dragutin Lerman i njegova izabranica Hedviga r. Reiner (presn. A.V.)

se suprugu — »uvijek na neki način osvećivala Afrika.«

Lermanov biograf J. Kempf dodaje:

»Unaprijeden u službi pridržao je Lerman i dalje zapovjedništvo istočnoga Kwanga u svom starom sjedištu Popacabaki. Od rane jeseni 1895. Lerman neumorno brine, kako da utvrdi već prije zasnovane socijalno-političke i trgovačke prilike svoga okružja za probitke Kongo-države... Naš je Lerman svojim dugogodišnjim iskustvom bio kao stvoren za tu sretno odabranu disciplinu...«

## »Ja sam Hrvat iz Požege!«

Po povratku u središnju Afriku *Ango-Angu*, kako domoroci nazivaju Lermanu, mnogo putuje. »Po zaprekama i opasnostima, te po načinu svladavanja poteškoća, ova putovanja čine vrijednost svoje vrste, te se čitave stranice Lermanova dnevnika

predstavljaju kao najpustolovniji film ili kao težak tropski san« (*Hrvatski list*, 4. kolovoza 1935.).

Od 1. lipnja 1896. Lerman je generalni komesar, odnosno povjerenik belgijske vlade za Istočni Kongo (pobliže Istočni Kwango). Bilo je to zapravo nedugo pred napuštanje Afrike, kad je u preostalih mjesec i pol dana trebalo srediti službenu dokumentaciju i napraviti predračun za iduću godinu. Kao što se moglo predvidjeti, njegovu će dužnost preuzeti satnik belgijske vojske, koji je »izučio zanat« sudjelujući u njegovim istraživačkim pothvatima.

Do imenovanja generalnim komesarom, Lermanu je belgijska vlada skupa s belgijskim kraljem odala odgovarajuća priznanja: »Već na početku drugog boravka u Kongu nadario ga je belgijski kralj Leopold II. za zasluge redom Zvijezde (Etoile de service), a kasnije vitezom kraljevskoga reda Lava (Chevalier

er de l' ordre Royal du Lion). U činu službe je napredovao od poručnika i kapetana do povjerenika II. razreda, a najposljije promaknut je na čast — generalnoga povjerenika (Commissaire général).«

Primajući sve te počasti, Dragutin Lerman je uvijek ponavljao jedno te isto: »Ja sam samo Hrvat iz Požege!«

Istdobno s europskim ugledom i slavom raste Lermanovo štovanje od strane urođenika: o njemu se kao Ango-Angu ispredaju nevjerojatne legende! Da mu ugode, plemenski vračevi izgovaraju osobite »molitve za tjeranje kiše«, pa tako prašumom koju zalijeva nebeska bujica odjekuje ovakvo preklinjanje:

— Bježi, kišo, i ti grmljavino! Mi te ne želimo, jer naš Ango-Angu treba prijeći na drugu obalu. Idi, kišo, tamo gdje nema stranaca! Zar ne vidiš, kišo, da moramo noćiti bez krova nad glavom... Bježi, bježi, kišo, a ti moj fetiš, tjeraj je silom, ako neće milom!

Doslovce, tako je glasilo obraćanje kiši da prestane liti, i tako je tu »molitvu za tjeranje kiše« zapisao sam Lerman, koji šaleći se nadovezuje: »Cijeli obred ne bi bio potpun ako se ne koristi lavljí rep! A riječ je o idućem postupku: da bi sve bilo kako valja, na odrezani se lavlji rep pričvrsti 5-6 rogova antilope, a potom se navedena mahalica obloži zemljom i obavije stanicu biljem!«

Naš Požežanin podsmješljivo primjećuje: »Badava, kiša je i dalje tekla potocima!«

## Gusjenice za objed

Iskreno dobromanjerni ali zato vječito ljubopitljivi Lerman svugdje se kod domorodača raspituje za njihovu uobičajenu prehranu i piše:

»Urođenici sade sve vrsti zelja... Sade i duhan, ali je veoma kržljav... Čudio sam se da po onima travom bogatim planinama ne uzbajaju marvu, koja bi sigurno lijepo uspijevala. No, tome će biti krivi vjekovni plemenski bojevi, koji su uzrok nesigurnosti imetka. Urođenici rado love ribu. Udice koje nosimo sobom od velike su nam vrijed-



AUTORE BORIS NAZANSKI	AMERIČKI GLUMAC SNAGATOR ("TERM- INATOR")	POK. AMER. DIRIGENT I SKLA- DATELJ BERNSTEIN	S VANJSKE STRANE	GLUMAC CONNERY	PODZEMNA ŽIVOTINJA (KRTICA)	TALIJAN. FIZIČAR I KEMIČAR, AMADEO	STARI FRANCUSKI PLES RA- NOG SRED. VIJEKA											
BROD HIDRO- KRILAC																		
PRIČUVNA VOJNA SLUŽBA																		
UVODITELJ NOVIH IDEJA, IZUMA																		
BIBLJSKI LK. SIN JUDIN					GALLI													
INDUS- TRIJSKA BILJKA					"DAMA" (U ŠAHU)													
VUNENA TKANINA; VRSTA PLATNA					SRIJEDA ILI PETAK													
INDUS- TRIJSKA BILJKA					PLASTIČNA MASA (KRAĆE)													
VUNENA TKANINA; VRSTA PLATNA					"DIONIČKO DRUŠTVO"													
REDATELJ DONEN			DALMATIN- SKI DERAN		BAVITI SE ESTETIKOM													
UGLJIK		PAC, SA- LAMURA	STRANO MUŠKO IME (RALPH)															
BJEO- GORIČNO DRVO, PLOD MU JE ŽIR					"AMPER"													
GLUMAC MATTIAU					FR. FILM. REDATELJ, ALAIN													
POLU- KRUŽNO GLEDA- LIŠTE					AKREP, ŠKORPION													
SLOVA IZ "P" I "L" U ABECEDI			IZRADIVAČ KISTOVA		NAPAD NA ŽIVOT UGLEDNIKA													
KUGA, KOLERA, TIFUS, DIFTERIJA, GRIPA...			DIVLJA MAČKA															
EUROPSKA VALUTA (ECU)				NOGOME- TAŠ RUSH														
"NORTH"				ZEMLJUŠNI ZAKUPI														
KNJI- ŽEVNIK KUMIČIĆ			ODAGNATI (KOME) SAN															
GOLO PLA- NINSKO ZEMLJUŠTE, VRLET			DRŽAVA U INDOKINI															
VRSTA VEOMA TVRDOGA KAMENA					TIRSA OOMILA (TIPKA)													
ZAVRŠNA PJEŠMA ZBORA U STAROGREČ DRAMAMA					GLUMICA MAGNANI													
ISELJA- VANJE, RASELJA- VANJE					"OPSEG"													

GLUMCI  
U TAL.  
PUČKOJ  
LAKRDJU

Molimo cijenjene čitatelje da prigodom izvršenja preplate  
šalju kopiju uplatnice na adresu lista :  
"Hrvatski vojnik" Zvonimirova 12 , 41000 Zagreb

Naručujem(o) dvotjednik »HRVATSKI VOJNIK«  
službeno glasilo Ministarstva obrane RH

ZEMLJA	POLUGODIŠNJA PREPLATA (6 mј)	GODIŠNJA PREPLATA (12 mј)	
HRVATSKA	<b>120.000</b>	<b>240.000</b>	HRD
SLOVENIJA	<b>3900</b>	<b>7800</b>	SLT
AUSTRIJA	360	720	ATS
ITALIJA	39.600	79.200	ITL
ŠVICARSKA	48	96	CHF
FRANCUSKA	216	432	FRF
NJEMAČKA	54	108	DEM
ŠVEDSKA	216	432	SEK
V. BRITANIJA	20	40	GBP
SAD (zrakoplovom)	42	84	USD (153)
CANADA (zrakoplovom)	42	84	CAD (166)
AUSTRALIJA (zrakoplovom)	48	96	AUD (213)

ODABERITE UVJEĆE PRIMANJA ČASOPISA KRIŽANJEM  
KVADRATICA

12 mjeseci

6 mjeseci

za zemlje gdje je navedena mogućnost dostave pošiljke zrakoplovom

zrakoplovom

običnim putem

UPLATA PREPLATE

ZA HRVATSKU: uplaćuje se u korist poduzeća TISAK, Slavonska  
avenija 4 (za HRVATSKI VOJNIK) žiro-račun br.  
30101-601-24095.

ZA INOZEMSTVO: na devizni račun poduzeća TISAK (za HRVATSKI VOJNIK) u Zagrebačkoj banci br. m:  
30101-620-16-25731-3281060

Ime i prezime \_\_\_\_\_

Naslov \_\_\_\_\_

Grad \_\_\_\_\_ poštanski broj \_\_\_\_\_

Zemlja \_\_\_\_\_

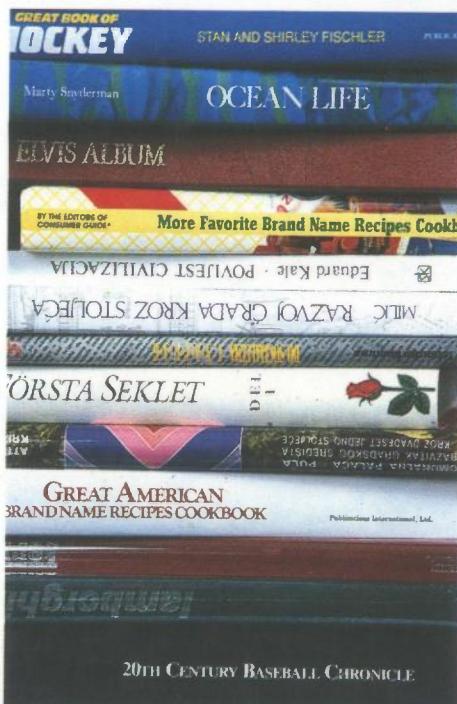


T I S K A R S K O I Z D A V A Č K I  
Z A V O D

# ZRINSKI



## KVALITETA



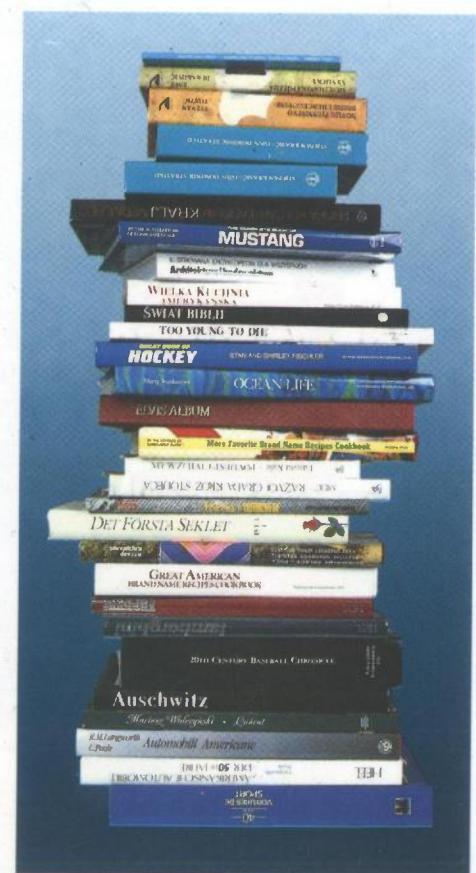
## ISKUSTVO

KNJIGE  
MONOGRAFIJE  
KATALOZI  
PROSPEKTI  
NOVINE  
VODIČI



## BRZINA RADA

VRIJEDNOSNICE  
ČEKOVI  
NOVAC  
MJENICE  
BLAGAJNIČKI ZAPISI  
POŠTANSKE MARKE  
ŠTEDNE KNJIŽICE



## SUVREMENA TEHNOLOGIJA

TISKANICE I BLOKOVI  
CJENICI  
KALENDARI  
RAZGLEDNICE  
PLAKATI  
NALJEPNICE  
ZDRAVSTVENE KNJIŽICE  
HOTELSKI STANDARDI