

HRVATSKI VOJNIK

31. PROSINCA 1993.

CIJENA 10 000 HRD

Sretna Nova godina



150 SLT • 18 SEK
30 ATS • 1,80 GBP
3,300 ITL • 18 DKK
4 CHF • 5 NLG
4,50 DM • 3,30 USD
18 FWF • 3,50 CAD
4 AUD •

DOSSIER :
Umjetnička i politička
osjetljivost
Ivana Gorana Kovačića

INTELLIGENTNO STRELJIVO

Opcije zrakoplovne
elektronske borbe

BROJ 54.
godina III.

4. GARDIJSKA



BRICA



USTROJ
HRVATSKE VOJSKEBLAGOSLOV KAPELICE SV.
MIHAELA 5

POSJETI RANJENICIMA 6

HRVATSKA SE CIVILIZIRANO
BRANI 7SNAGA HRVATSKE VOJSKE
NIJE TAJNA 8POSTROJBE
HRVATSKE VOJSKEBARANJA – JUČER, DANAS
SUTRA 9KRIŽEVČANI NA PALJBENOM
POLOŽAJU 12DVANAESTA DOMOBRANSKA
PUKOVNIJA 14BRZINA, SNAGA,
UČINKOVITOST – 8.
BRIGADA 16PRVI ZAGREBAČKI
DRAGOVOLJCI 19

NEPOBJEDIVI DUH DRNIŠA 20

DOSSIER

UMJETNIČKA I POLITIČKA
OSJETLJIVOST IVANA
GORANA KOVAČIĆA 22

VOJNA TEHNIKA

DETONACIJOM
EKSPLOZIVNIH TVARI DO
CIVILNIH TEHNOLOŠKIH
PROIZVODA 30INTEGRIRANI NAVIGACIJSKI
SUSTAVI 34ZAŠTITA I KONTRAMJERE
PROTIV LASERA 41INTELIGENTNO STRELJIVO
Temeljne koncepcije, klasifikacija i
tehnologije 54KAMUFLAŽA NA BOJIŠTU (I.
dio) 59TOPNIČKO STRELJIVO
POVEĆANOG DOMETA S
PLINOGENERATOROM »BASE
BLEED« 66

VOJNIK BUDUĆNOSTI 72

HRVATSKI ZRAKOPLOVAC

STVARA OCI HRVATSKIH
KRILA 83ZMIN-OČI HRVATSKE
OBRANE 89OPCIJE ZRAKOPLOVNE
ELEKTRONSKE BORBE 97MEDICINSKI HELIKOPTER
UH-60Q 100

WINGS 102

PRVO HRVATSKO UZLETIŠTE 103

FRANCUSKI LOVAC D.520 (II.
DIO) 106

MAGAZIN

ŠTO NAS ČEKA U NOVOJ
GODINI? 112

SLAVONSKE ZDRAVICE 113

U IME OCA I SINA 114

PROSTOR »ŽIVE«
UMJETNOSTI 115

RADOST POVRATKA 116

KATOLIČKI KALENDAR 117

NAJBOLJI U 1993. GODINI 118

SA 19 GODINA U
PRAŠUMAMA AFRIKE 120Naslovnu
fotografiju
snimio:

Svebor Labura

GLASILO
MINISTARSTVA
OBRANE
REPUBLIKE
HRVATSKEGlavni i odgovorni urednik
brigadir Ivan Tolj
Zamjenik glavnog i odgovornog
urednika
pukovnik Miro Kokić
v. d. Izvršni urednik
natporučnik Dejan FrigeljUređuje kolegij uredništva: Dejan
Frigelj (HRM), Tihomir Bajtek
(vojna tehnika), Robert Barić (HRZ),
Mirjana Kuretić (ustroj i postrojbe
HV), Anđelka Mustapić (kultura i
podlistak), Alojz Boršić (fotografija),
Velimir Pavlović (lektura), Siniša
Halužan, Vesna Puljak, Neven Va-
lent Hribar, Dario Vuljanić (repor-
teri), Damir Haiman (marketing i fi-
nancije), Zorica Gelman (tajnica).Grafički urednici:
Svebor Labura
Mirko StojićNaslov uredništva: Zvonimirova 12,
Zagreb, HRVATSKA

Brzoglasi: 46 80 41, 46 79 56

Dalekumnoživač (fax): 45 18 52
Tisak: Hrvatska tiskara, Zagreb
Godišnja pretplata 240.000 HRD
Polugodišnja pretplata 120.000 HRDSve promjene tiraže slati na Vjesnik Tu-
zemna prodaja Slavonska avenija 4 brzoglas
341-256 ili na MARKETING, Hrvatskog
vojnika brzoglas 467-291; brzoglas i dale-
kumnoživač 451-852.Pretplata za tuzemstvo uplaćuje se u ko-
rist:PODUZEĆE »TISAK«, ZAGREB (za pret-
platu na »Hrvatski vojnike« br. rn. 30101-
601-24095Pretplata za inozemstvo uplaćuje se u ko-
rist:ZAGREBAČKA BANKA – ZA PODUZE-
ĆE »TISAK« (za pretplatu na »Hrvatski voj-
nik«) br. rn. 30101-620-16-25731-3281060.Cijena polugodišnje pretplate:
Njemačka 54 DM, Austrija 360 ATS, Kana-
da 42 CAD, (zrakoplovom 82, 95), Australi-
ja 48 AUD, (zrakoplovom 106, 50), SAD 42
USD, (zrakoplovom 76, 45), Švicarska 48
CHF, Nizozemska 60 NLG, Francuska 216
FRF, Švedska 216, SEK, Belgija 1080 BEF,
Danska 216 DKK, Velika Britanija 20 GBP,
Slovenija 39000 SLT, Italija 39600 ITL, Nor-
veška 212 NOK

Rukopise i tvarivo ne vraćamo.

Ministarstvo obrane Republike Hrvatske želi svim vojnicima, dočasniciima i časnicima Hrvatske vojske, kao i svakom njezinom građaninu miran i blagoslovljen Božić i Novu 1994. godinu. Svim ranjenicima želimo što brži oporavak, a onima koji su prognani i izbjegli što skoriji povratak u njihove domove. Svim hrvatskim obiteljima koje oplakuju svoje sinove želimo snagu u prevladavanju neizmjerne boli u skupljanju hrabrosti za nastavak mirnog života u slobodnoj i neovisnoj državi Hrvatskoj.

MINISTARSTVO OBRANE REPUBLIKE HRVATSKE



Glavni stožer Hrvatske vojske svima vama koji ste časno izvršavali svoje zadaće od sveg srca čestita Božić kao nacionalni praznik hrvatskog naroda. Isto tako čestitamo vam i Novu 1994. godinu u kojoj ćemo, vjerujemo, s još više odlučnosti i samopouzdanja izvršiti naše povijesne zadaće.

Ponosni na naš hrvatski narod, na njegova samoodricanja i žrtve, jamčimo da će njegovi sinovi, pod našim zapovjedništvom, obraniti svaki pedalj hrvatske zemlje.

Želimo vam ugodne obiteljske blagdane Božić i Novu godinu.

GLAVNI STOŽER HRVATSKE VOJSKE



BRANITELJIMA SUVERENE HRVATSKE HRVATSKIM ČASNICIMA, DOČASNICIMA I VOJNICIMA

Godina koju ispraćamo pripremajući se za ulazak u Novu, slaveći rođenje Isusa Krista mi možemo otvoreno i časno reći hrvatskom narodu da smo obranili svaki centimetar njezinog suvereniteta, a borbe koje smo vodili bile su učinkovite i pravo upozorenje srpskom agresoru da je Hrvatska dostojanstvena i sposobna da brani svoj suverenitet i da odgovori učinkovito na sva divljaštva i nacionalne povrede, uništavanja i sve ono što čine već treću godinu na okupiranom dijelu teritorija.

Jasno smo i glasno rekli da nema ni jednog dijela zemlje kojeg su okupirali gdje ne mogu biti kažnjeni za sve ono što rade. S puno odgovornosti tvrdim i uvjeravam hrvatski narod da ima organiziranu, odlučnu i sposobnu vojsku za svoj miran san i gotovo za sve one zadaće koje joj hrvatski narod može postaviti.

Uvjeren sam da će svi hrvatski časnici, dočasnici i vojnici potpuno akceptirati takvu ocjenu jer je ona rezultat našega zajedničkog rada i povjerenja kako vojnika, tako časnika i dočasnika, jer ono što je najvažnije jest razviti povjerenje, samopouzdanje i poštivanje bez čega ne bismo mogli biti tako učinkoviti i odlučni u obrani suverene Hrvatske.

Na današnji dan se moramo sjetiti da smo u prošloj godini ostali bez mnogih vitezova koje je izgubio hrvatski narod u toj neravnopravnoj borbi, no njegove su žrtve još jedna moralna obveza da slijedimo, branimo i ostvarimo njihove ideale. Svjesni smo toga da je mirno rješenje jedino rješenje koje bi moralo biti osobina civiliziranih ljudi, zato svi časnici, dočasnici, i vojnici stoje iza državne politike i učinit će sve da se dođe do konačnog mirnog rješenja, što za

nas znači povlačenje okupatora i pun suverenitet hrvatske države. Mi nismo na tuđem teritoriju i zahtijevamo da se okupatori povuku sa svetog tla hrvatske zemlje. Hrvatska nikome ne prijeti, ali je danas snažna i organizirana. Ne postoje više ni teoretske mogućnosti osvajanja ni centimetra njezinog teritorija a narasla je i organizirala se uz potporu svojeg naroda da bude uvijek spremna u ostvarivanju svojeg suvereniteta. Civilizirani svijet zna i mora znati da je Hrvatska demokratska, organizirana i odlučna zemlja za koju su njezina nezavisnost i njezino povijesno pravo ideali zbog kojih ginu hrvatski vitezovi već treću godinu.

Ponosni smo na ono što je učinjeno i obećavamo hrvatskom narodu i hrvatskom čelništvu da ćemo do kraja časno i pošteno kao što smo i počeli, izvršiti svetu zadaću vraćanja Hrvatske u njezine priznate granice.

Svima vama koji ste zajedno sa mnom dijelili sudbinu, sudjelovali u tim borbama, izvršavali svoje zadaće časno i pošteno od sveg srca čestitam rođenje Isusa Krista, Božić kao nacionalni praznik hrvatskog naroda, a u Novu 1994. ulazimo s puno samopouzdanja i riješenosti da izvršimo naše povijesne zadaće.

Mi smo ponosni na naš hrvatski narod, na njegova samoodricanja i žrtve, jer ono najvrednije što ima to su njegovi sinovi, koji brane zajedno s nama i pod našim zapovjedništvom svaki pedalj hrvatske zemlje.

Želimo vam ugodne obiteljske blagdane Božić i Novu godinu.

**Načelnik GSHV
general zbora
Janko Bobetko**

Nadbiskup zagrebački, kardinal Franjo Kuharić blagoslovio je 15. prosinca 1993. kapelicu Sv. Mihaela arkandela u Hrvatskom vojnom učilištu »Petar Zrinski«. Posvetivši zidove kapelice uzoriti kardinal služio je i prvu misu moleći za mir u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini

Novi sakralni objekt Hrvatskoga vojnog učilišta, kazao je pomoćni biskup zagrebački, msgr. Juraj Jezerinac, posvećen je sv. Mihaelu, časniku nebeske vojske, te tom prigodom izrazio želju da kapelica zrači ljubavlju, da budući časnici izrastu u časnike mira, istine i prav-

Snimio Svebor Labura



Uzoriti kardinal Franjo Kuharić služi prvu misu u kapelici Sv. Mihaela

BLAGOSLOV KAPELICE SV. MIHAELA

de i da svaki časnik raste u vjeri pred Bogom i ljudima. Kapelica će služiti kao božji dom i molitveni prostor budućim časnicima koji će se školovati u Hrvatskom vojnom učilištu, a njezina je izgradnja pokrenuta na poticaj HVU i pukovnika Ivana Vučića, tajnika HVU, te pripadnika nadbiskupskog stola zagrebačkog na čelu s biskupom Jurjem Jezerincem.

Izgradnju su omogućili nesebičnim priložima brojni donatori iz zemlje i svijeta: Croatia osiguranje, Pliva, Zagrebačka banka, Privredna banka, Hrvatska katolička misija iz Frankfurta, Slavijapromet, Ferimport, zaklada Ante Bruno Bušić, Ivića i Ljerka Zorić iz Kanade i Tadija Barbarić, a gradila ju je ekipa pod vodstvom arhitekta Roberta Smoleka.

Blagoslovu kapelice bili su nazočni predstojnik Ureda Presjednika RH, g. Jure Radić, pomoćnik ministra obrane g. Josip Juras i drugi visoki dužnosnici Ministarstva obrane i Glavnog stožera, predstavnici diplomatskog kora u RH, te polaznici Časničke i Zapovjedno-stožerne škole.

Zahvalivši se svima koji su uložili svoje znanje, rad i sredstvo u izgradnju kapelice msgr. Jezerinac je na kraju naglasio: — Neka sv. Mihael bude svima nama, a posebice časnicima Hrvatske vojske nadahnuće i zaštita, da u svakom trenutku svoga života odaberu svjetlo umjesto mraka, istinu umjesto laži, ljubav umjesto mržnje, služenje Bogu i čovjeku a ne sotoni. ■

Vesna Puljak



Snimio Svebor Labura

Božji dom i molitveni prostor za polaznike HVU

Predstavnici Ministarstva obrane uoči Božića posjetili stradale hrvatske branitelje koji se liječe u toplicama i Novoj bolnici

Stradalnici domovinskog rata, poginuli hrvatski branitelji i vojni invalidi ponajviše su zaslužni što je obranjena suverena Republika Hrvatska. Upravo njima trebamo zahvaliti što je stvorena hrvatska država i Hrvatska vojska koja je dokazala da može i zna obraniti svoju domovinu.

Skrb prema onima koji su tijekom domovinskog rata dali sve što su imali, svoje živote i zdravlje dokazana je i uoči božićnih i novogodišnjih blagdana kad su ih u toplicama i u Novoj bolnici posjetili dužnosnici Ministarstva obrane.

Ranjenike koji se liječe u Novoj bolnici posjetili su na Božić minis-



Predstavnici Ministarstva obrane general-bojnik Josip Lucić i brigadir Drago Krpina uz čestitke uputili su riječi ohrabrenja ranjenicima

POSJETI RANJENICIMA

tar financija Zoran Jašić i zamjenik ministra obrane Josip Juras, te im uz prigodne darove čestitali božićne i novogodišnje blagdane, zaželjevši im skoro ozdravljenje i oporavak.

Načelnik Glavnog stožera Hrvatske vojske general zbora Janko Bobetko posjetio je u pratnji načelnika Uprave za zdravstvo pukovnika Kornelija Brkića najteže stradale hrvatske vojnike koji se liječe i re-

habilitiraju u Varaždinskim Toplicama. U razgovoru s mnogima od njih general zbora Bobetko uz riječi ohrabrenja uputio im je čestitke za Božić i poželio sve najbolje u 1994. godini.

Glavni inspektor Hrvatske vojske general-bojnik Josip Lucić i načelnik Političke uprave Ministarstva obrane Drago Krpina obišli su ranjenike u Stubičkim Toplicama,

Krapinskim Toplicama i one koji se liječe u Novoj bolnici. Uz prigodne darove i čestitke te riječi ohrabrenja za što brzi oporavak i ozdravljenje ovi su susreti iskorišteni i za razgovore o konkretnim problemima ranjenika i rehabilitanata te za odgovore na brojna pitanja vezana uz trenutačnu političku situaciju i planove razvoja Hrvatske vojske.

Konstatirajući važnost da cijela Hrvatska bude uz svoje stradalnike domovinskog rata, brigadir Krpina je naglasio da je obveza svih da poduzmu najviše što mogu da se invalidima omogući brže ozdravljenje odnosno rehabilitacija i što lakše uključivanje u redovne tjekeve života i rada. Posebice je brigadir Krpina naglasio neslaganje s onima koji iz salonskih ambijenata iskazuju nerazumijevanje za potrebu najveće skrbi stradalnika domovinskog rata. To posebno pogađa upravo one koji su najviše što su mogli dali za slobodu domovine Hrvatske.

General Lucić i brigadir Krpina obećali su svima svekoliku skrb i angažman u rješavanju svih njihovih vitalnih problema. Prigodom ovih posjeta uvjerali su se, kako su posebice naglasili, u visoke zdravstvene kriterije rehabilitacijskih programa i stručnost i humanost osoblja, koje u Novoj bolnici i lječilištima skrbi o ovoj vrsti stradalnika domovinskog rata.

Gordan Laušić



Srdačan pozdrav i obećanje za ponovni susret

U St. Petersburgu u početku prosinca održan je simpozij o međunarodnom humanitarnom pravu u povodu 125. obljetnice potpisivanja Sanktpetersburške deklaracije, koja je postavila temelje ratnoga prava

Hrvatska je na ovom skupu postala jednim od potpisnika i time potvrdila svoje poštivanje i ovog dokumenta kao dijela Ženevske konvencije. U ime Hrvatske ovom skupu bili su nazočni načelnik Uprave za zdravstvo Ministarstva obrane pukovnik Kornelije Brkić i dr. Petar Gotovac. O značenju ovoga skupa koji su organizirali ministri obrane i vanjskih poslova Ruske federacije i Međunarodni komitet Crvenog križa razgovarali smo s dr. Kornelijem Brkićem.

Cilj međunarodnoga humanitarnog prava ili međunarodnog prava oružanih sukoba a najkraće ratnoga prava jest obuzdavanje ljudi u vodenju rata, odnosno da se u ratu, ako je neizbježan, u najvećoj mogućoj mjeri spriječe patnje ljudi. Cilj svakog rata smio bi biti, po osnovnom načelu međunarodnoga humanitarnog prava, uništenje odnosno slabljenje vojne snage neprijatelja. Veličina i značenje ratnog prava je u tome što je ono zajednička obveza zaraćenih strana. Crveni križ, kao međunarodna organizacija stvorena na bojniom polju, ima zadaću da se brine za poštivanje toga prava na načelima neutralnosti i univerzalnosti.

Hrvatski vojnici, dočasnici i časnici poznati su s odredbama međunarodnoga humanitarnog prava i njihova je obveza pridržavati se tih odredaba. U tu svrhu je održano niz predavanja za različite razine zapovjedanja u postrojbama Hrvatske vojske uz suradnju Međunarodnog komiteta Crvenog križa. Hrvatska vojska na ovaj skup nije došla nepoznata, nego, dapače, bila je vrlo zanimljiva za mnoge sudionike simpozija.

HV: Gospodine pukovniče, recite kakav je bio program simpozija i kako se hrvatska delegacija uključila u rad?

— Program simpozija bio je dogovoren u Ženevi u rujnu ove godine i tada su bila utvrđena izlaganja. Mi se nismo prijavili pa tako nismo ni mogli imati izlaganje. Inače, izlagači pojedinih tema u desetak su minuta iznosili svoja razmišljanja o načinima vodenja rata odnosno postupcima vojnika tijekom borbenih operacija. Bilo je govora o ratu na prostoru bivše Jugoslavije ali bez političkih konotacija jer svi su se držali teme — ratnoga prava. Humanitarno pravo govori o takvom načinu ratovanja da se što civiliziranije postupi prema osobama koje su zarobljene ili su bile ubijene. Prema tijelima ubijenih osoba trebalo bi se odnositi onako kako zahtijevaju pravne mjere odnosno pravna civilizacija.

Spriječiti masakre i bilo kakvu razula-renost kako bi se otklonilo psihičko nasilje bila je jedna od poruka s ovoga skupa. Sudionici su se složili da su za taj oblik provođenja ratnoga prava odgovorni pravnici i liječnici pa su na neki način i

HRVATSKA SE CIVILIZIRANO BRANI



Snimio Robert Barić

pozvani u zaključcima. Posebice se aludira na časnike svih vojski da budu nositelji provedbe načela humanog ratovanja. Tako se primjerice, apelira da se iz borbe isključe rasprskavajući metci. Kad bi u tom smislu dovoljno djelovali na zapovjednike pravnici i liječnici, rat bi, po mišljenju sudionika simpozija, bio humaniji. Naravno, u tome agresori imaju svoje opravdanje a oni koji se brane pak svoje. No, ni u kojem slučaju nije priznat ni jedan agresor, ni jedan njegov postupak.

HV: Koliko je bilo riječi o ratu na prostoru bivše Jugoslavije i u kojem je kontekstu spominjana Hrvatska i naše oružane snage?

— Predsjednik Međunarodnog komiteta Crvenog križa g. Cornelio Sommaruga i general Strekozov, koji je predsjedavao skupom zamolili su izlagače da se ne raspravlja o onome što bi izlazilo iz okvira humanitarnog prava jer politika nije bila cilj ovoga skupa.

No, u osobnim kontaktima koje smo imali sa mnogim visokim vojnim i civilnim dužnosnicima različitih država pokazana je velika dobronamjernost prema Hrvatskoj. Mi smo kao predstavnici Hrvatske bili vrlo traženi. Postavljena su nam mnoga, sasvim određena pitanja o humanitarnom pravu i načinu njegova sprovođenja u Hrvatskoj vojsci. Ja sam dao intervju ruskom vojnom listu »Krasnaja zvijezda« i listu »St. Petersburg«. Najčešće su me pitali na koji ćemo način zaključke s ovoga skupa provesti u Hrvatskoj vojsci. Bili su jako zadovoljni kad sam im rekao da smo mi u travnju ove godine pod pokroviteljstvom Crvenog križa održali seminar o humanitarnom pravu a da su i ranije naši zapovjednici, časnici, dočasnici i vojnici upoznati s odredbama humanitarnog prava.

HV: Kako ćete ovo što ste tamo čuli i što je zapisano u zaključcima »spustiti« na nižu razinu?

— Organizirat ćemo predavanja na svim zapovjednim razinama a dalje će

oni provoditi zaključke. Ja sam u svim razgovorima naglašavao da su Hrvati miroljubiv narod, da su nama nepoznate metode zastrašivanja jer da se zastrašivanjem služi agresor koji želi na što lakši način, sa što manje žrtava polučiti što veći uspjeh. U tom sam kontekstu tumačio da smo se mi samo branili, da smo se morali braniti i da se još uvijek branimo i da se pri tome uistinu ponašamo humano. Naveo sam i nekoliko primjera koji, međutim, nisu bili potrebni jer su ih ljudi s kojima sam razgovarao znali.

HV: Bjelodano je dakle da su sudionici ovoga skupa dobro upoznati sa stanjem u Hrvatskoj i da su simpatije bile na našoj strani bez obzira na to što se politički nisu određivali?

— Bili smo iznenađeni koliko su dobro upoznati sa stanjem u Hrvatskoj i to na relaciji agresor — branitelji. Nama je bilo vrlo lako razgovarati i odgovarati na pitanja bez obzira tko ih je postavljao jer nismo morali smišljati odgovore. Samo smo navodili činjenice koje su vrlo porazne za one koji se nalaze s druge strane.

Predstavnici mnogih zemalja obećali su nam medicinsku i pomoć u lijekovima a mi smo ih pozivali da nas posjete i uvjere se u sve što smo govorili. Isto tako smo i mi pozvani u Njemačku, Austriju, Švicarsku...

Moram reći da smo bili počašćeni tolikim zanimanjem i primanjem koji smo doživjeli na ovom za nas novom terenu i kad smo uvidjeli da ljudi znaju o nama više nego što smo očekivali. Od značajnijih kontakata koje smo imali moram spomenuti papinskog nuncija u Rusiji Francesca Colosonna koji nam je pružio veliku potporu i koji je dobro upoznat s našim humanitarnim načelima.

Posebice valja istaknuti veliku potporu predsjednika Sommaruge koji nas je predstavljao sudionicima simpozija, pokazavši tako svoju dobronamjernost za našu stvarnost. Isticao je velike ljudske i materijalne gubitke Hrvatske u ovom ratu a posebne pozdrave poslao je našem predsjedniku dr. Franji Tuđmanu, ministru obrane Gojku Šušku i načelniku Glavnoga stožera generalu zbora Janku Bobetku.

Na kraju moram reći da sam vrlo zadovoljan i sretan da smo potpisali ovu deklaraciju i što sam bio nazočan skupu eminentnih stručnjaka i dužnosnika iz 32 zemlje. Za mene osobno to puno znači a i za promičbu Hrvatske u njezinoj pravednoj borbi za slobodu.

Naravno, poruku sanktpetersburške deklaracije prenijet ćemo tamo gdje treba, među vojnike, časnike i dočasnike, među zapovjednike i bez obzira na to što se naša vojska pridržava načela međunarodnoga humanitarnog prava.

Mirjana Kuretić



CIVILNI INVALIDI KOD PREDSJEDNIKA

Predsjednik Republike dr. Franjo Tuđman primio je 9. prosinca u Predsjedničkim dvorima izaslanstvo Saveza civilnih invalida rata Hrvatske u čijem sastavu su bili predsjednik prof. Imbro Kovačević te Stana Marin, Ante Kalina i Milan Tomljanović. Izaslanstvo je upoznalo predsjednika s radom i zadaćama

Saveza koji broji oko tri tisuće članova te svojim doprinosom nastojanjima za međunarodno priznanje Republike Hrvatske.

Predsjednik dr. Tuđman zahvalio je izaslanstvu na njihovim aktivnostima te skrbi za civilne invalide rata istaknuvši presudnu važnost svehrvatske pomirbe i

doprinos svih slojeva i staleža u stvaranju samostalne i suverene međunarodno priznate države Hrvatske.

Razgovoru s izaslanstvom Saveza civilnih invalida rata Hrvatske bio je nazočan i savjetnik za unutarnju politiku dr. Ivić Pašalić, priopćeno je iz Ureda Predsjednika Republike.

DELOŽACIJE PRIVREMENO OBUSTAVITI

Priopćenje Ministarstva obrane o deložacijama bespravno useljenih u stanove bivšega vojnoga stambenog fonda

U posljednje vrijeme pojavilo se više različitih priopćenja u svezi s deložacijama iz stanova bivšega vojnoga stambenog fonda koji su vlasništvo države Hrvatske a dani su na upravljanje Ministarstvu obrane pa se u svezi s njima oglasilo svojim priopćenjem Ministarstvo obrane. Pozitivno je, kaže se u priopćenju, što se upozorava na kompleksan problem za kojega nema jednostavnog rješenja, ali se pokazuje i nedovoljno poznavanje važećih zakona i propisa Republike Hrvatske.

U 5293 stana, koji su sada vlasništvo države Hrvatske bespravno se uselilo tisuće obitelji. U bespravna useljenja ubrajaju se i oni kojima su različiti organi bivše JA izdavali rješenja nakon 24. srpnja 1991. godine od kojeg je datuma Vlada Hrvatske unaprijed proglasila takva rješenja protupravnim i nevažećim. Prema kriterijima Ministarstva obrane, kojem je Vlada

te stanove dala na upravljanje, privremeno korištenje je raspodijeljeno na 35 posto za obitelji poginulih hrvatskih branitelja, 35 posto invalidima domovinskog rata, 25 posto pripadnicima gardijskih brigada, te pet posto ostalim djelatnicima Ministarstva obrane.

Redovitim sudskim postupkom Ministarstvo obrane nastoji osloboditi te stanove od onih koji su se bespravno uselili kako bi smjestilo one koji su u srbijanskoj agresiji najviše stradali. Nakon što sud u takvim slučajevima doneše pravomoćnu presudu o deložaciji izvršenje je u nadležnosti civilnih organa vlasti i uz asistenciju civilne policije. U tome, naglašava se u priopćenju, ni Ministarstvo obrane ni Hrvatska vojska nisu nadležni niti žele sudjelovati.

Kako je bilo slučajeva neovlaštenog pozivanja Vojne policije, načelnik Uprave Vojne policije po nalogu Ministarstva obrane 5. prosinca 1993. izdao je najstrožu zapovijed o zabrani sudjelovanja Vojne policije u deložacijama koje su u isključivoj nadležnosti civilnih organa vlasti. Vojna policija može uredovati samo ako bi pripadnici Hrvatske vojske narušavali javni red i mir ili se na bilo koji način uplitali u postupak deložacije.

Ministarstvo obrane najoštrije osuđuje kršenje pravnih normi s bilo čije strane a pripadnike Hrvatske vojske koji bi protupravno i nasilno postupali obvezuje se pozvati na najstrožu odgovornost. No, isto tako Ministarstvo obrane ne prihvaća postupke nekih novinara i udruženja koji potiču nepoštivanje pravomoćno, legalno i legitimno donesenih odluka sudova koji svoj posao obavljaju u potpunoj nezavisnosti. Kontradiktorno je zalagati se s jedne strane za poštivanje normi pravne države a s druge poticati optužnicu protiv dosljedne primjene pravnih normi uobičajenih u svim demokratskim državama.

Zbog svega toga Ministarstvo obrane je predložilo nadležnim državnim organima da se privremeno, na dvadeset dana, zaustave svi postupci vezani za tu problematiku. Za to vrijeme trebalo bi još jedanput izvršiti uvid u pravnu regulativu koja uređuje to područje i, ako je potrebno, neke postupke preciznije pravno definirati.

Na kraju priopćenja Ministarstvo obrane zahvaljuje se svima koji dobronamjerno upozoravaju na navedene probleme ali i očekuje dosljednost u zalaganju za funkcioniranje pravne države.

HRVATSKA VOJSKA – JAMAC SUVERENITETA

Načelnik Političke uprave brigadir Drago Krpina u posjeti Dočasničkoj školi u Jastrebarskom

Vojno-politički položaj Hrvatske, uloga Hrvatske vojske u stvaranju hrvatske države, te školovanje budućih dočasnika, samo su neke od tema o kojima je 30. studenog 1993. godine, prigodom posjeta Dočasničkoj školi u Jastrebarskom govorio načelnik Političke uprave MORH brigadir Drago Krpina. Brigadir Krpina te bojniki Mario Bursik, pomoćnik zapovjednika za političku djelatnost u HVU, susreli su se s brigadirom Željkom Gašparićem te s njegovim suradnicima koji su ih upoznali s uvjetima u kojima rade i žive polaznici prvoga naraštaja Dočasničke škole, s načinom rada škole kao i s dosadašnjim iskustvima i rezultatima nastave. Istaknuto je kako se već kod dosadašnjih polaznika koji su se školovali u Zagrebu osjetio veliki napredak, a što je također važno svi polaznici se nakon školovanja vraćaju na zapovjedne dužnosti u matične postrojbe.

Nakon susreta sa Zapovjedništvom, brigadir Krpina je u Domu HV održao kratko predavanje dočasniciima i njihovim nastavniciima te odgovarao na brojna pitanja. U svom obraćanju brigadir Krpina je dočasniciima istaknuo kako nema važnijeg posla od njihovoga jer su oni jedan od najbitnijih čimbenika u stvaranju i oslobađanju države. Sudjelujete u povijesnim događajima s kojima se teško može nešto usporediti u hrvatskoj povijesti, no možda će se s jedne povijesne distance tek ocijeniti prava važnost onoga što radite – rekao je brigadir Krpina.

Govoreći dalje o ulozi Hrvatske vojske kao jamcu suvereniteta i neovisnosti

Republike Hrvatske, brigadir Krpina je istaknuo da će nas i u svijetu ozbiljno uvažiti onoliko koliko budemo vojno snažni, a to znači – što Hrvatska vojska bude spremnija i hrvatski politički elementi u pregovorima bit će teži.

Nakon uvodnog izlaganja brigadir Krpina odgovarao je na brojna pitanja vezana za aktualnu vojno-političku situaciju Hrvatske, te o problemima s kojima se susreću dočasnici vezano uz uvjete rada, predavanja, obavijesti...

Slavko Župan



VJEŽBA NA CRTI BOJIŠNICE

S redovnim nastavnim i ostalim aktivnostima svakodnevno se nastavlja izobrazba drugog naraštaja Zapovjedno – stožerne škole. Polaznici se školuju za najviša vojna znanja, većinom su to dokazani časnici Hrvatske vojske koji su iskustva stekli na ratištima širom Republike Hrvatske.

Uz kabinetsku nastavu i nastavu u učionicama, dio zadaće obavlja se i na terenu. Jedna takva terenska vježba kao priprema za sljedeću vježbu širih razmjera obavljena je ovih dana i na samoj crti bojišnice, a uz polaznike nazočni su bili i njihovi nastavnici.

Mario Bursik



DAROVALI KRV

U Hrvatskom vojnom učilištu «Peter Zrinski» u Zagrebu, 1. prosinca je završena akcija dobrovoljnog davanja krvi, u kojoj je tu dragocjenu tekućinu dalo 145 polaznika Časničke i Zapovjedno – stožerne škole, te njihovi nastavnici.

U ovoj godini to je već četvrta akcija davanja krvi, a do sada je prikupljeno 366 bočica (doza). Sve dosadašnje akcije organizirao je Hrvatski crveni križ i Vojno učilište, a suradnja je već toliko proširena da je 25. listopada ove godine u HVU organizirana mala svečanost na kojoj su se okupili dobrovoljni davatelji krvi grada Zagreba. Tom prigodom više od 500 davatelja krvi dobilo je odličje za jubilejnu davanje, a podijeljena su i brojna pismena priznanja.

SEMINAR O PROBLEMIMA PIJENJA ALKOHOLA

Pijenje alkohola u ratnim uvjetima može imati posebno teške posljedice

U organizaciji Klinike za neurologiju, psihijatriju, alkoholologiju i druge ovisnosti Kliničke bolnice »Sestre Milosrdnice«, u početku prosinca ove godine održan je trodnevni seminar o problemima pijenja i alkoholizma. Program seminara sačinio je predstojnik Klinike prof. dr. Branko Lang koji je zajedno sa svojim suradnicima sudjelovao i u njegovoj realizaciji.

Polaznici seminara bili su svi vojni psiholozi Zbornoga područja Za-

greb s ciljem obnove znanja i osobne senzibilizacije na području problema vezanih za uporabu alkoholnih pića. Psiholozi su na seminaru naučili i strategiju senzibiliziranja časnika, dočasnika i vojnika što će im pomoći u preventivnom rješavanju problema pijenja i alkoholizma.

Razlozi koji su naveli na održavanje seminara su opasnost od navedenog problema u postrojbama HV, posebice u muškom dijelu odrasle populacije, kao i činjenica da je

svako pijenje alkoholnih pića rizično ponašanje koje u ratnim uvjetima može imati posebno teške posljedice. Prekomjerno pijenje i alkoholizam u uvjetima rata dovodi u opasnost pojedinca i njegovu okolicu a u uvjetima pojačanog stresa i zbog djelovanja drugih nepovoljnih čimbenika, mogu nastati vrlo teški duševni, tjelesni i živčani poremećaji.

Za vjerovati je da će aktivnost vojnih psihologa na prevenciji prekomjernog pijenja i alkoholizma naići na potrebito razumijevanje i pomoć, posebice kod djelatnika sanitetske službe, iz razloga što ova akcija može povećati borbenu spremnost svih pripadnika naših postrojbi.

Vladimir Kohut



Prevencija prekomjernog pijenja i alkoholizma u funkciji povećanja borbene spremnosti

SIGURNI PRIHODI INVALIDIMA DOMOVINSKOG RATA

Svoja dionička prava invalidi će moći ostvarivati u Hrvatskom domovinskom fondu, tržišno i profitabilno organiziranoj instituciji

U organizaciji Udruge HVIDRA i brokerske kuće »Portfelj«, a u nazočnosti predstavnika Ministarstva financija, Ministarstva obrane, Ministarstva rada i socijalne skrbi, te Ministarstva zdravstva kao i svih nadležnih kojima je posao izravno vezan uz probleme invalida i obitelji poginulih branitelja održan je 26. studenog 1993. seminar o Hrvatskom domovinskom fondu – prvom investicijskom fondu u Hrvatskoj.

Seminar je bio uvod u osnivanje financijske institucije HDF-a, koja će ujedini sve dioničare-invalida koji su, ovisno o stupnju invaliditeta dobili ili će dobiti besplatne dionice hrvatskih poduzeća. HDF je nova institucija, prvi investicijski fond, po čijem će se uzoru osnivati i ostali, a sve skupa, novi je model u privatizaciji hrvatskih poduzeća.

Invalidi su bili prvi u ratu, sada su drugi put – opet prvi. Premda je teško novčano nadoknaditi gubitke i stradanja invalida, hrvatska će im Vlada na taj

način pomoći da se aktivno uključe u život i rad, istaknuo je mr. Borislav Škegro, potpredsjednik Vlade.

HDF je fond koji se osniva na temelju dionica ili prava na dionice hrvatskih ratnih vojnih invalida i obitelji poginulih. Svaki invalid ima zakonsko pravo na dobivanje dionica kojima raspolaže Fond za privatizaciju, i to u nominalnoj vrijednosti od pet do dvadeset tisuća DEM, ovisno o stupnju invalidnosti. Oni koji svoje dionice ili prava unesu u HDF, dobit će dionice »podijeljenog rizika«, dionice HDF-a. Dioničari njima mogu slobodno raspolagati, trgovati ili računati na siguran prihod od dividendi. Cilj mu je zaštititi interese invalida i obitelji poginulih te im omogućiti da svoje pravo na dionice iskoriste na najisplativiji način i dugoročno.

U ovaj Fond, prema procjenama prenet će se vrijednost od šesto do osamsto milijuna DEM društvenoga kapitala. U ime invalida Fond će odabirati najunosnije i najsigurnije dionice hrvatskih

poduzeća, držati ih i raspolagati njima.

Osnivanje HDF-a Hvidra je povjerila brokerskoj kući »Portfelj« a nakon zakonske podloge za osnivanje Fonda izabrat će se rukovodeća ekipa. Ova je brokerska kuća, za ukupno pedeset tisuća DEM postavila HDF i stvorila prostor koji će se sada ispunjavati dioničarima – invalidima i članovima obitelji poginulih, koji svoje pravo na dionice žele iskoristiti ulaganjem u HDF. Tih pedeset tisuća DEM, suradnjom Udruge Hvidre i »Portfelja«, sponzorirala su hrvatska poduzeća.

Kakva je budućnost HDF-a, odnosno kakva je zadaća onih koji će njime upravljati i kakva je zapravo odgovornost države koja će mu na prvo vrijeme pomoći, možda je najbolje rečeno u izlaganju gospodina Škegre: »Fond mora biti spreman da zbog svojih dioničara iskoristi svaku poslovnu prigodu. No cilj HDF-a nije lutrija, nego stabilnost«.

Vesna Puljak

ČUVAJMO LJUBOMORNO UGLED HRVATSKE VOJSKE



Načelnik Političke uprave brigadir Drago Krpina osoba je koja je od početka demokratskih promjena u Hrvatskoj u prvim redovima boraca za slobodu, demokraciju, mir. Bez dlake na jeziku i bez ostatka govorio je za saborskom govornicom jednako kao što danas u odori visokog časnika Hrvatske vojske zastupa Ministarstvo obrane u javnosti

**Razgovarala Mirjana Kuretić
Snimio Svebor Labura**

HV: Gospodine brigadiru, i prije dolaska na čelo Političke uprave vodili ste svojevrsnu borbu za Hrvatsku u saborskim klupama a prethodno i u Vašoj rodnoj Dalmaciji, čiju ste obranu pripremali. Prisjetite se, molim Vas, tih sudbunosnih dana?

– Prisjećati se proteklih nekoliko godina znači prisjećati se na jedno vrijeme u kome se na najdramatičniji način odigravala bitka za opstanak hrvatskog naroda. To vrijeme još uvijek traje i zapravo sve ono što se u njemu zbilo i zbiva još uvijek ne možemo sasvim objektivno ocjenjivati jer nam nedostaje neophodna vremenska distanca. Svi ti događaji koji su se odvijali i koji i dalje traju smjenjivali su se, preplitali, potiskivali, preticali... takvom brzinom da nismo imali vremena da ih do kraja objektiviziramo u vlastitoj svijesti. Stravičan tempo događaja koji nas je pokretao i pokreće u tom povijesnom vremenu zaokupio nas je u cijelosti i tjelesno i intelektualno, i duhovno ali i emotivno. Takva djelatnost čovjeka ubrzano troši, odnosno čini ga mnogo starijim nego što bi to bilo u nekom običnom vremenu. Sjetimo se onog predivnog refrena Gabi Novak: »Odlaze dječaci, vraćaju se ljudi« ili »Djevojčice ste ostavljali, čekaju vas žene«.

Što bih mogao reći o svom osobnom djelovanju u tom vremenu? Moja osobna »startna pozicija« prije četiri godine kao i, uvjeren sam, hrvatskog naroda u cjelini, bila je određena jednom silno nabujalom šutnjom, jednom pritajenom energijom i težnjom za slobodom i svojim spontanim i potpunim izrazom i ispunjenjem. Kao da su se u nama bile nakupile emocije, snovi, težnje i htjenja svih naših predaka u proteklih tisuću godina. Sjetiti se proljeća 1990. znači sjetiti se eruptivnog zanosa cijelog jednog naroda koji je sve svoje tisućljetno trpljenje, svu svoju muku, sve svoje snove i nade slio u jedan jedini krik i usklik: *slobodna Hrvatska* koji se prolomio poput tajanstvene i snažne gorske jeke. Sjetiti se ljeta i jeseni iste godine znači sjetiti se neizrecivog oduševljenja, ponosa i opti-



KRIŽEVČANI NA PALJBENOM POLOŽAJU

Pripadnici 15.

protuoklopno-topničko
raketne brigade Hrvatske
vojske dostojno nastavljaju
ratnu tradiciju križevačkog
15. mješovitog
protuoklopnog artiljerijskog
divizijuna nastalog u tijeku
rata 1991. godine

Sjeverozapadni dio Hrvatske, iako nije bio neposredno ugrožen ratnim zbivanjima 1991. godine dao je svoj veliki doprinos u domovinskom ratu. Prednost koja je proizlazila iz te činjenice iskorištena je na najbolji mogući način. Zauzimanje veli-

kog broja objekata tadašnje JA, vojarni i skladišta, čime se došlo u posjed većih količina naoružanja, streljiva i tehnike odigralo je jednu od sigurno najpresudnijih uloga u kasnijem tijeku rata. Na tom su području stvarane i jedne od prvih topničkih postrojbi koje i danas, kad se Hrvatska vojska ustrojava na jedan moderan način nastavljaju ratnu tradiciju iz 1991. godine. Iskustvo i znanje stečeno kroz borbena djelovanja na zapadno-slavonskom ali i ostalim ratištima, danas su iznimno značajna u izobrazbi i školovanju no vaka u Hrvatskoj vojsci.

Jedna od takvih postrojbi smještena je u vojarni »Ban Stjepan Lacković« u Križevcima a nosi naziv 15. PO trbr (15. protuoklopna topnička raketna brigada). Za posjeta Križevcima zapovjednik brigade bojnik Darko Kereša kroz razgovor nas поближе upoznaje s ustrojem brigade kao i njezinom poviješću. Naziv brigade već sam po sebi govori koja je osnovna zadaća njezinih pripadnika. To je protuoklopna borba, od-



Bojnik Darko Kereša, zapovjednik 15. PO trbr

nosno uništavanje neprijateljske tehnike na manjim udaljenostima izravnim gađanjem. No, kako naglašava bojnik Darko Kereša, o brigadi se ne može govoriti da se najprije ne ispriča njezina predpovijest.

Kao i u cijeloj Hrvatskoj i njezina povijest je započela u rujnu 1991. godine kad je agresija na Hrvatsku bila u punom jeku. Prijeloman trenutak na križevačkom području bilo je zauzimanje vojarne »Kalnik« u kojoj je bio smješten jak garnizon JA (koji je svojim teškim naoružanjem predstavljao veliku opasnost za grad i okolicu) a isto tako i zauzimanje skladišta streljiva Siroko Brezje nadomak Križevaca. Vrlo uspješno organizirana akcija u suradnji s pripadnicima MUP-a i ZNG-a Križevci okončana je uspješno. Vojarna je prisiljena na predaju dok je u Sirokom Brezju jugovojaska otvorila paljbu pri čemu su dva branitelja smrtno stradala a jedan je ranjen.

Dolaskom u posjed znatnih količina streljiva i naoružanja stvoreni su uvjeti za opremanje postrojbe koja je nosila naziv 3. bojna i koja ulazi u sastav 117. koprivničko-križevačke brigade. Istodobno zbog pribavljenog naoružanja ustrojava i oprema i 15. MPOAD (mješoviti protuoklopni topnički divizijun) koji počinje



Natporučnik Ivo Ivaštinović sa svojim topnicima u zemunici

djelovati na zapadno-slavonskom ratištu kao samostalna postrojba u sklopu topništva Operativne zone Bjelovar. Njegovo djelovanje i učinkovitost našli su svoju potvrdu na novljanskom ratištu kad je u listopadu te godine zaustavljeno planirano spajanje bjelovarskog i banja-lučkog korpusa kod Novske. Zapovjednik tadašnjeg 15. MPOAD-a bio je pukovnik, danas brigadir i zapovjednik 163. brigade HV, Željko Topolovec koji je ujedno bio i prvi zapovjednik danas ustrojene 15. PO trbr. Postrojba je imala poginulih i ranjenih boraca a zanimljivo je da je veliki broj invalida i danas uključen u rad 15. brigade. Jedan od njih je i bojnik Jadranko Olujić zapovjednik 1. PO divizionu i koji se i danas nalazi na crti bojišnice.

naglasak na primjenu suvremenih sustava protuoklopne borbe jer vrijednost jedne utrošene rakete ili granate neusporediva je s vrijednošću jednog uništenog tanka, kako u psihološkom tako i materijalnom smislu.

Sljedeći su nam sugovornici satnik Mile Vidović, načelnik stožera i zamjenik zapovjednika, satnik Zdravko Pofuk, satnik Božo Lazar i natporučnik Jadranko Jambrec, savjetnik za političku djelatnost brigade. Svi su oni borci domovinskog rata pa stoga i danas obnašajući dužnosti u brigadi, svoje iskustvo prenose na mlade vojnike.

U društvu sa satnikom Božom Lazarom i natporučnikom Jadrankom Jambrecom odlazimo terenskim vozilom u posjet pripadnicima ove

pratnji natporučnika Ivaštinovića. Red i stega koji vladaju među vojnicima u najvećoj su mjeri njegova zasluga a isto tako oslikavaju i ustroj cijele brigade.

Nakon kraće vožnje blatnim putem stižemo do prvih položaja. Cijevi dobro ukopanih topova okrenute su prema neprijatelju, a motritelji budnim okom prate svaki njegov pomak jer je on vrlo blizu. Vojnici borave u dobro ukopanoj i uređenoj zemunici ali s obzirom na kišu i konfiguraciju terena voda im predstavlja najveći problem. No, raspoloženje je vrlo dobro. Natporučnik Ivo Ivaštinović ponosno ističe borbeno djelovanje njegovih topova i posada koji su u posljednjim akcijama nanijeli velike gubitke četnicima. S malim brojem projektila po-



Na protuoklopnom topu T-12 novaci uče od iskusnih boraca domovinskog rata

Ustroj 15. PO trbr započinje tijekom 1992. godine i brigada je danas u potpunosti ustrojena a čini je djelatno-ročni sastav. Nakon dva mjeseca specijalističke izobrazbe novaci se upućuju u ovu postrojbu u kojoj i kroz praktična odnosno bojna djelovanja provjeravaju stečena znanja i stječu nova. Kako naglašava bojnik Kereša — biti topnik je vrlo kreativno vojno zanimanje pa glede toga, kad govori o ustroju topništva u suvremenoj Hrvatskoj vojsci, naglašava kako časnički kadar trebaju činiti iskusni i visokoškolo-vani ljudi u Hrvatskom vojnom učilištu. To je neophodno jer suvremena vojna tehnika se sve više oslanja na elektroniku koja se osobito ističe kod primjene raketnih sustava kojima Hrvatska vojska raspolaže. Kao iskusni i školovani topnik stavlja

postrojbe koji drže položaje na prvoj crti bojišnice u sklopu Zbornog područja Zagreba. Nakon duže vožnje stižemo do prve crte. U objektu gdje su smješteni zatičemo i upoznajemo novake koji se tu trenutačno nalaze na odmoru dok njihovi kolege drže položaje. Upoznajemo i njihova zapovjednika, natporučnika Ivu Ivaštinovića. Svi su na odsluženju redovnog vojnog roka i njihove su priče poprilično slične. Ima ih iz svih krajeva Hrvatske. Ono što je na prvi pogled upadljivo je vrlo visoka razina stega što se ogleda, među ostalim i po urednosti prostorija u kojima borave. Otežane životne i radne uvjete uzrokovane hladnoćom, kišom i osobito blatom dobro podnose u što ćemo se uvjeriti i nešto kasnije prigodom posjeta položajima na koje smo krenuli u

godena su vitalna mjesta neprijatelja, među ostalim jedan raketni položaj, promatračnica i jedan tank, bez vlastitih gubitaka. Poželjevi im puno sreće za postojeće blagdane i ljepše vrijeme opraštamo se s vojnicima i njihovim zapovjednikom.

Brigada koja je mlada i po svom ustroju, svoju drugu obljetnicu obilježiti će 17. rujna 1994. godine na dan pada križevačke vojarne, i po starosnoj dobi svojih pripadnika dostojno nastavlja tradiciju 15. MPOAD-a i na najboljem je putu da postane jedna od najizuzetnijih topničkih brigada Hrvatske vojske. Spoj mladosti i iskustva zapovjedničkog kadra dovoljno su jamstvo da u tome i uspije.

DVANAESTA DOMOBRANSKA PUKOVNIJA

Iako već treću zimu dočekuju u prognanstvu, iz dana u dan gledajući svoje domove preko Kupe, Petrinjci ne gube nadu da će se uskoro vratiti u svoju Petrinju. Danas okupljeni u 12. domobranskoj pukovniji za to imaju motiva, snage i volje



Snimio Hrvoje Demerec



Natporučnik Jasenko Krovinović, zapovjednik 12. domobranske pukovnije

danje prekokupskih četnika. Osvajanjem važnih strateških položaja obruč oko grada sve se više steže. Crtu bojišnice u dužini većoj od četrdeset kilometara drži sad već punu godinu dana 12. domobranska pukovnija Petrinja s potčinjenim postrojbama.

Prvih ratnih dana u Petrinji prisjeća se zastupnik zapovjednika pukovnije, natporučnik Željko Hosi. Bila je to jedna od rijetkih hrvatskih općina koja hrvatsku vlast dobiva tek 1991., što se kasnije uvelike odrazilo i na pripreme za njezinu obranu. Ustroju prvih oružanih formacija, tada je to bio ZNG Petrinja, pristupa se u ljeto 1991. godine, a koji je službeno ustrojen 5. kolovoza 1991. Prvi otvoreni napad i ujedno početak ratnih zbivanja označio je napadaj na policijsku postaju. U to vrijeme brojili su na stotine ljudi, a naoružati se moglo tek svakog četvrtog. Tako, gotovo nenaoružani, krenuli su u obranu svojega grada, grada u kojem se nalazila tvrđava JA »Vasilj Gaćeša« u čijem je krugu bila smještena motorizirana brigada i tenkovski bataljun. U onom najgrubljem smislu rat u samom gradu počinje 2. rujna kad su četnici ispalivši sami na vlastitu vojarnu nekoliko minobacačkih granata izašli iz kruga s tankovima i transporterima na ulice Petrinje. Padaju tada prve petrinjske žrtve. Zborom narod-



Topnici 12. domobranske pukovnije

Snimio Hrvoje Demerec

Ispred njih je rijeka što se u ostrim zavojima probija kroz guštik, odmah s desne obale Kupe prve su hrvatske kuće, a danas neprijateljske utvrde. Svega kojih osamsto metara od mjesta s kojeg svakoga dana iznova Petrinjci pogled upućuju u smjeru svojih domova nazire se Petrinja, za koju će njezini žitelji sa sjetom reći, gledajući je već treću zimu s lijeve obale Kupe — tako blizu, a tako daleko.

Za posljednjih okršaja, u jesen ove godine izravnim pogotcima po neprijateljskim uporištima zloglasnoj Tarbukovoj vojarni »Vasilj Gaćeša«, položajima na silosu, dobroano je poljuljano samopouz-

Snimio Hrvoje Demerec



120 mm minobacači su spremni

ne garde u to vrijeme zapovijeda natporučnik Hosi a na čelu četiri satnije bili su Ivan Vračan, Davor Rokić, Željko Filipović i Vlado Kireta, a minobacačke bitnice Jasenko Krovinović.

Držali su tada, osim u gradu i oko njega, položaje na Peckom, jednoj od prvih banijskih bojišnica. Od 2. do 21. rujna 1991. borbe su svakodnevne, izlasci tankova iz vojarne česti, intenzivni naleti zrakoplova. Petrinja je iz dana u dan bivala sve pustija. Jedan od najtežih dana zbio se sredinom rujna kad je kod nove bolnice ubijeno sedamnaest zarobljenih gardista. Topnička paljba po hrvatskim snagama nije ni trenutka jenjavala. Odlučni neprijateljski napadaj uslijedio je 21. rujna kad su i posljednji gardisti i policija bili prisiljeni napustiti Petrinju. Toga dana počinje tragedija blizu sedamnaest tisuća Petrinjaca, od kojih većina ovu treću zimu dočekuje u odori. U početku okupljeni u 74. samostalni petrinjski bataljun na čelu s bojnikom Zlatkom Iskrićem, čine okosnicu oko koje se okupljaju sve raspoložive petrinjske snage. Mogu se pohvaliti prvim srušenim

zrakoplovom, prvim zarobljenim helikopterom, prvom minobacačkom bitnicom, prvom ratnom bolnicom. Pristizanjem oružja, opreme i MTS u početku travnja 1992. stvaraju se uvjeti za ustrojavanje 162. brigade HV Petrinja koja se 1. studenog 1993. preustrojava u 12. domobransku pukovniju. Pod zapovjedništvom natporučnika Jasenka Krovinovića, trenutno na školovanju u HVU, pukovnija se do danas nalazi na prvoj crti bojišnice.

Borbeno je djelovala u više navrata i jedna je od rijetkih, ističe natporučnik Hosi koja je u jesen 1992. i jesen 1993. u borbenim djelovanjima pomakla crtu bojišnice. Od 9. do 17. rujna 1993. zauzimaju položaje na desnoj obali Kupe, ni stotinjak metara udaljenih od prvih četničkih položaja, pomiču zonu nadzora na dominantnim točkama tamošnjih brda, te su učinili sve preduvjete za kvalitetno izvršavanje svake zadaće. Odradili su svoj dio posla više no dobro, potvrdio je to i neprijateljski Radio-Petrinja u svojim izvješćima. Uništili su ener-

ganu u Gačeši, središte veze i zapovjedništvo, dvije maljutke na silosu... Sada kažu: »Željno čekamo da to ponovimo, da ono što još nismo, završimo.«

Pukovnija okuplja većinom Petrinjce, od studenata do radnika, od seljaka do intelektualaca. Svi su oni u rovu samo Petrinjci koji žive za jedno — da se opet vrata u svoje domove, u svoju Petrinju. U proteklih godinu dana, ističu, nije bilo zapovijedi koja nije bila izvršena, te ne čude stoga pohvale general-bojnika Zvonimira Červenka, pomoćnika načelnika Glavnoga stožera za domobranstvo i epitet koji s ponosom nose da su jedna od najboljih domobranskih pukovnija. Sposobni su, kažu, i u moralnom i u vojnom pogledu krenuti naprijed, a pokazali su to ove jeseni kad je gotovo bio problem zaustaviti ih. Sada ističu česte neprijateljske provokacije; rafali i snajperi njihova su svakodnevica. Razlog je tome i blizina četničkih položaja koji su na pojedinim mjestima svega sedamdesetak metara od hrvatskih. No ne brinu ih granate jer vratit će im to kao u rujnu ove godine, uvjereni u povratak u Petrinju.

Posebni je naglasak na izobrazbi, vještici jer znanje uvijek treba dopunjavati — ističe satnik Josip Šestak. Prošli je mjesec završena izobrazba s novim protuoklopnim sredstvima, a u planu je i specijalistička s postrojbama PZO, RBKO, topništva i veze. Unazad godinu dana stvorena je cjelina na kojoj im, uvjereni su, pozavidjeti mogu mnoge postrojbe. Poručuju onima preko Kupe kako će se iznenaditi, budu li prisiljeni borbeno djelovati, jer to što su rekli, uvjeravaju, nisu samo puke riječi. Znaju s čime raspolažu, znaju i što ih očekuje, a Petrinja je ispred njih kao na dlanu. Vjeruju jedino da na dan koji priželjkuju neće još dugo čekati. ■

Vesna Puljak

Snimio Hrvoje Demerec



Petrinja je na ciljniku



BRZINA, SNAGA, UČINKOVITOST

Svaka moderno
ustrojena vojska u
svojem sastavu ima
postrojbu koja u
miru obavlja klasične
vojnopolicijske
zadace a u ratu
preuzima udarne
borbene zadace.
Takva postrojba u
Hrvatskoj vojsci je 8.
lako jurišna brigada
Vojne policije

Piše Gordan Laušić

Snimio Svebor Labura



Izvidnici 2. bojne, majstori svog posla



Važno je dobro osmotriti protivnika

Hrvatski rendžeri, sadašnjost ili tek daleka budućnost. Odgovor je sadašnjost u liku 8. lako jurišne brigade Vojne policije. Svaka moderno ustrojena vojska u svom sastavu ima postrojbu koja u miru obavlja klasične policijske i vojnopolicijske zadace, a u ratu preuzima udarne zadace postaje elita elite, obavljajući brze i razorne prodore. U Italiji takva postrojba su karabinieri, u Sjedinjenim Američkim Državama rendžeri, u Francuskoj žandarmerija, a u Hrvatskoj Lako jurišna brigada. Namjena te postrojbe Hrvatske vojske je dvojaka. Tijekom ratnog stanja postaje elitna borbena postrojba s poglavitom zadaćom izvršenja brzih, jakih i učinkovitih udara po neprijateljskim prvim položajima i dubokoj pozadini, te uz

pomoć helikoptera i oklopnih snaga stvaranje klina na području pod nadzorom neprijatelja u koji onda ulaze druge postrojbe Hrvatske vojske, vršeći daljnji prodor prema postavljenim ciljevima. Već danas brigadu sačinjavaju iznimno kvalitetni zapovjednici i borci proistekli iz domovinskog rata, jedni od najboljih pripadnika hrvatskih oružanih snaga. Tijekom mira Lako jurišna pretvara se u policijsku postrojbu osiguravajući ustavni poredak Republike Hrvatske, njezinu slobodu i suverenitet od pokušaja nasilnog mijenjanja poretka, izazivanja kaosa i rušenja njezine cjelovitosti. To je udarna postrojba koja u svom sastavu ima helikoptersku postrojbu te postrojbe koje su opremljene za brzo prebacivanje svojih snaga uz pomoć oklopnih postrojbi podržanih



Snimio Svebor Labura

8. lako jurišna elita elite

topničkom paljbom tankova i lakog topništva, te PZO-a, protuoklopnih, RBKO i drugih snaga povezanih mobilnim sustavima veze. Osnova postizanja ovakvog kvalitetnog, stručnog i nadasve učinkovitog rada je vježba i samo stalna vježba uz izobrazbu i taborovanja. Izobrazbu provode stručnjaci prekaljeni na brojnim hrvatskim bojištima a istodobno veliki poznavatelji ratne taktike i vojnih vještina potrebitih za izvršavanje zadaća za koje je i stvorena Lako jurišna brigada Vojne policije.

Ideja o ustrojavanju lako jurišne brigade potekla je u prosincu 1992. iz Uprave Vojne policije i Glavnog stožera Hrvatske vojske temeljem potrebe za jednom neklasičnom postrojbom koja bi bila u sastavu Vojne policije u miru, ali koja s prvim neprijateljskim napadajima postaje borbena postrojba te kreće u prodore i razbi-

janje neprijateljskog napadnog djelovanja i njegovih borbenih crta. Tijekom veljače otpočelo je ustrojavanje Lako jurišne brigade Vojne policije. Za dan ustrojavanja brigade uzet je 1. ožujka 1993., dan preuzimanja vojarne Monumenti u Puli kao buduće matične baze brigade. Stvoren je tim od tridesetak ljudi na čelu s pukovnikom Ivanom Rašićem, zapovjednikom brigade, te satnicima Andrijom Fiamengom i Zdravkom Antolkovićem. Njihova je prva zadaća rukovođenje pripremama vojarne za primanje prvih pripadnika 8. lako jurišne, »sokolova«, te nabava potrebitih materijalno-tehničkih pomagala, primanje novopristiglog naoružanja i vojne tehnike. Nakon što su tijekom lipnja dovršene sve pripreme kreće se s primanjem novih, a zapravo starih vojnika, gardista koji dolaze iz mnogih postrojbi. Započinje se s iznimno zahtjevnom izobrazbom, stjecanjem fizičke i psihičke kondicije, taktičkih vještina i kompletnih priprema za buduće terene i borbene akcije.

Do rujna formirane su sve postrojbe 8. brigade i

krenulo se u izvršavanje prvih zadaća na crti bojišnice sa znakom hrvatskog sokola na rukavu.

Današnje područje djelovanja pokazalo je da upravo primijenjena izobrazba daje odlične rezultate jer teren nije nimalo lagan: od problema sa zemljištem, vremenskih uvjeta do rasporeda borbenih položaja i obavljanja postavljenih zadaća. Duga je crta bojišnice pogodna za različite neprijateljske upadaje, pa je valja budno motriti jer teroristi ne miruju. Nekoliko su puta i pokušali ubacivanjem diverzantskih skupina, a sigurno će takve pokušaje i ponoviti.

»To im neće uspjeti«, poručuju pripadnici lako jurišne, vodeći nas u jednu ophodnju da bi se i sami uvjerili u njihove riječi. Vodeći izvidnicima 2. bojne uputili smo se prema najistaknutijim položajima. Tiho, bez riječi Grof, Mrki, Laki, Ledeni, Popaj, Ante a za njima mi, krećemo se šumom. Treba biti posebice oprezan, oslušnuti svaki neobičan šum, a valja ponijeti i pozamašnu opremu. Automatske jurišne puške, specijalni dalekozori, borbeni kom-



Snimio Gordan Laušić

Na terenu — krajnji oprez

pleti, snajperske puške različitog kalibra, torba prve pomoći, naprtnjače pune dodatnih sredstava i streljiva. U izvidničkoj bazi istodobno je pripremljena druga izvidnička ekipa spremna da u slučaju potrebe brzo intervenira. Splećo, Zagi, Poštar, Luburić, Beba, Papa i drugi uz pomoć modernih i brzih terenskih vozila mogu stići na svaki dio bojišnice u zoni odgovornosti bojne u najkraćem vremenu.

Krećući se po crti bojišnice i sami smo se iznenadili odličnom pripremljenoću položaja, od izgrađenog sustava rovova i bunkera, do po šumi prošaranim zaklonima, snajperskim i izvidničkim gnijezdima. »Stalne su provokacije neprijateljskih snaga, no mi smo se ovdje dobro utvrdili, spremni smo istodobno zaustaviti neprijateljski napadaj i krenuti u brzi protuudar«, govori bojnič Josip Kukec iz zapovjedništva brigade dok pokazuje okolne položaje »sokolova«. Nismo ih prije



Snimio Gordan Laušić

Iskorištava se svaki prirodni zaklon

rišna na ovom području uvijek bava se na terenu, uglavnom kroz izobrazbu u rukovanju raznim vrstama oruđa i pješačkog naoružanja, ponašanju na crti bojišnice, te svladavanju svih vojnih vještina.

Velika korisnost boravka na ovom terenu je i međusobno upoznavanje pripadnika brigade koji tako stvaraju temelj za timski rad. Pravi posao je pred njima jer Republika Hrvatska i poslije uspostave ustavnog poretka na cijelom privremeno okupiranom dijelu morat će računati na pokušaje terorističkih upadaja i izazivanja kaosa. Tada će se iskazati ona druga, policijska namjena ove postrojbe jer 8. lako jurišna brigada

„SOKOLI“

8. LAKO JURIŠNA BRIGADA VOJNE POLICIJE

POZIVA

**POSTANITE NAŠ PRIPADNIK,
POSTANITE ELITA HRVATSKE VOJSKE**

UVJETI:

- DRŽAVLJANSTVO RH
- STAROSNA DOB DO 35 GODINA
- REGULIRANA VOJNA OBVEZA
- NEKAŽNJAVANOST

**PREDNOST IMAJU VETERANI DOMOVINSKOG RATA. OSIM
OMOGUĆAVANJA VRHUNSKJE IZOBRAZBE I PRAVE AKCIJE
NUDIMO I:**

- BENIFICIRANI RADNI STAŽ
- PLAĆU PROFESIONALCA
- POMOĆ PRI RJEŠAVANJU STAMBENOG PITANJA

**8. LAKO JURIŠNA
BRIGADA VP-e
Pula, vojarna Monumenti
brzoglas 052/33-026**



Snimio Gordan Laušić

PT.76, jurišni tank za jurišnu brigadu

toga ni zamijetili, zahvaljujući dobro odabranom sustavu maskiranja.

Kako trenutno nema borbenih akcija, lako ju-

Vojne policije jedan je od temelja na kojem će se temeljiti zaštita hrvatske države, hrvatske slobode i suverenosti. ■



PRVI ZAGREBAČKI DRAGOVOLJCI



U nazočnosti visokih uzvanika kao i obitelji poginulih boraca u Zagrebu je 14. prosinca obilježena treća obljetnica Prvog dragovoljačkog odreda »Centar« na kojoj su njegovim pripadnicima dodijeljene pohvale a obiteljima poginulih prigodni darovi

Treća obljetnica stvaranja prvog dragovoljačkog odreda na području grada Zagreba svečano je obilježena 14. prosinca u prostorijama MZ »Stjepan Radić«. U

nazočnosti velikog broja uzvanika, boraca kao i obitelji poginulih skupu su se obratili i visoki uzvanici: general bojn timer Zvonimir Cer venko, pomoćnik načelnika

Glavnog stožera za domobranstvo, gospodin Luka Bebić, zastupnik Hrvatskoga sabora te gospodin Vladimir Šeks, potpredsjednik Vlade Republike Hrvatske.

U uvodnom izlaganju pukovnik Zvonko Sesar, danas na dužnosti načelnika Uprave za obrambene pripreme MO, osvrnuo se na protekle tri godine, od trenutka nastajanja odreda pa do današnjega dana. Prvi dragovoljački odred »Centar« osnovan je u Zagrebu još 12. prosinca 1990. godine, a sačinjavalo ga je 268 dragovoljaca. Bilo je to vrijeme kad je tzv. kninska »balvan revolucija« uzela zamah a i tadašnja JA je već uvelike nagovještavala svoju ulogu koju će nekoliko mjeseci kasnije i otvoreno zaigrati. Zadaće koje su zagrebački dragovoljci izvršavali došli su u najvećoj mjeri do izražaja za vrijeme sijačanjskih zbivanja 1991. kad je postojala realna opasnost da vojska izađe na ulice glavnoga grada. Praćenje i nadziranje oficira jugovojске, osobito pripadnika zloglasnog KOS-a, zaprečavanje smjera mogućeg kretanja tankova, pripremanje raznih »koktela« kao i pri-

premanje kanalizacijske gradske mreže za eventualne akcije bile su dominantne zadatke ovoga odreda. Kroničan nedostatak naoružanja njegovi su pripadnici nadomještali lukavstvom, šireći lažne obavijesti o broju ljudi kao i njihovoj opremljenosti u čemu su u najvećem broju slučajeva i uspijevali. Zanimljiv je bio i osvrt gospodina Vladimira Šeksa koji je istodobno radio na stvaranju sličnih odreda na području Slavonije u kojem on naglašava koliko je ulogu odigrala jedna takva organizacija na području glavnoga grada. Što god da se u Zagrebu dogodilo tih dana, da je vojska zauzela samo jednu ulicu, to bi se odrazilo na zbivanja u ostalim dijelovima Hrvatske. Dobro organizirana obrana Zagreba bila je istodobno i čimbenik sigurnosti u ostalim dijelovima Hrvatske.

Nakon tri godine zagrebački dragovoljci bili su opet na okupu da bi odali počast onima koji to nisu doživjeli. Prvi dragovoljački odred »Centar« bio je okosnica stvaranja 100. brigade Hrvatske vojske čiji su pripadnici ratovali diljem Hrvatske. Ovom su prigodom svim pripadnicima Prvog dragovoljačkog odreda uručene pohvalnice dok je odred kao cjelina dobio pohvalnicu ministra obrane RH, gospodina Gojka Šuška. Obiteljima poginulih boraca uručeni su darovi i jednokratna novčana pomoć.

U jednom od izlaganja je istaknuto da će se ovakvi skupovi održavati i ubuduće zbog onih kojih više nema i zbog onih koji ostaju za njima.

Siniša Halužan

POHVALJENI PRIPADNICI NARODNE ZAŠTITE

U sklopu obilježavanja obljetnice ustrojavanja odreda Narodne zaštite na području grada Zagreba u mnogim su mjesnim zajednicama održane i prigodne svečanosti. Tako je bilo i u MZ »Ribnjak« u kojoj su pripadnicima Narodne zaštite dodijeljene zahvalnice a onima najzaslužnijim i činovi pričuvnih časnika i dočasnika. Zapovjednik NZ za MZ »Ribnjak« natporučnik Ante Šojat u kratkom se govoru osvrnuo na ono što se u Zagrebu zbivalo zimskih mjeseci 1991. godine te uputio čestitke svojim suborcima od kojih su mnogi i danas u redovima Hrvatske vojske.

Drniš je uvijek bio simbol hrvatstva, hrvatska tvrda.

Zbog toga ni ne čudi silina agresorskog obrušavanja na njega 16. rujna 1991. kad su Kninski korpus tzv. JA i mnogobrojne terorističke formacije napali Drniš i njegovu okolinu. Protiv siline oklopnih snaga i zrakoplovstva nije se moglo, valjalo je čuvati ono najvrijednije — živote nevinih civila. U zbijeg se krenulo pod okriljem noći, pjeske preko planina, u nepoznato, s jednim ciljem — spasiti svoje najmilije. Znali su da će se vratiti jer je i četnicima poznata ona narodna »što je tuđe, prokleta je«. Od ljudstva sposobnog za borbu formirana je 4. bojna 113. šibenske brigade Hrvatske vojske. Veliku pomoć pritom dali su mnogi Drnišani u dijaspori, općina Drniš, zavičajni klubovi u Zagrebu, Rijeci i Splitu. Valja znati da su ti momci već znatno prije obukli odore hrvatske policije i vojske te prošli mnoga hrvatska ratišta stekavši iskustva koja su im itekako koristila. Posebice su se ta iskustva vidjela prigodom borbi za sam Šibenik, kad su u poznatim borbama kod Pokrovnika i Pakova Sela razbijene neprijateljske tankovske i pješačke postrojbe, te su im time nanijeli udar koji je utjecao i na sam ishod bitki za Šibenik.

Pripadnici 4. drniške bojne 113. brigade istakli su se i na južnom bojištu prigodom zaustavljanja neprijateljskog prodora dolinom Neretve. Petoga prosinca 1991. temeljem zapovijedi Glavnoga stožera Hrvatske vojske ustrojava se 142. brigada Hrvatske vojske iz Drniša, s prvim zapovjednikom pukovnikom Lukom Vujićem na čelu. Odmah nakon formiranja i ustrojavanja krenulo se s vrlo zahtjevnom izobrazbom kako zapovjednog, tako i vojničkog kadra. Nije se imalo vremena za predah. Teroristi i pripadnici jugovojске nisu prestajali s provokacijama. Iz dana u dan napadaji su postajali sve jači, sve drskiji. Trebalo je adekvatno odgovoriti, prognanicima omogućiti nesmetan povratak koliko god se u tom trenutku moglo. Dvadeset i prvog lipnja počela je akcija »Miljevci«. Za svega jedan dan postrojbe 142. i 113. brigade oslobodile su više od stotinu kvadratnih kilometara. Osloboden je Nos Kalik i sedam miljevačkih sela stigavši na svega nekoliko kilometara od grada Drniša. U brzoj, munjevitoj i nadasve učinkovitoj akciji neprijatelju

NEPOBJEDIVI DUH DRNIŠA

Borci hrvatskog Drniša već dvije godine
brane područje dalmatinske Zagore od
kninskih terorista i pripremaju se za povratak
u svoj rodni kraj



Miljevci su slobodni

Nadomak voljenom Drnišu



Snimili pripadnici 142. brigade



su uz goleme gubitke u ljudstvu nanosili gubitke i u oklopnim sredstvima te tehnicu. Zarobljene su haubice kalibra 105. mm, ZIS-ovi, bestrzajni topovi, tankovi, dvadesetak kamiona, a da i ne spominjemo brojno pješačko naoružanje i streljivo.

Nakon akcije javila se ideja koja je ubrzo provedena i u djelo, da svi borci Drniša uđu u sastav jedne brigade. Tako su pripadnici četvrte bojne 113. brigade ušli u sastav 142. brigade.

Akcija »Miljevci« nije svojom uspjehom drniške borbe utonula u bezbrižan san. Naprotiv! Dodatna izobrazba i cjelodnevn rad na terenu pri svakom, pa i najgorem vremenu podizala je borbenu sposobnost postrojbe koja se uskoro pokazala i prigodom borbi na južnom bojištu. Prednost 142. brigade kod izravnog sučeljavanja s terorističkim grupacijama pobunjenih velikosrba je i odlično poznavanje terena jer oni su praktički na kućnom pragu. Odrasli su ondje, poznaju svaki kamen, svaku stopu. Uz to 142. drniška ima u svom sastavu i stručno izučeni i osposobljeni kadar izvidnika i diverzanata, mnogobrojnih veterana domovinskog rata, a upravo veterani čine i kompletnu zapovjednu strukturu brigade. Zbog toga uspjesi nisu slučajni. Na njima se radi stalno i bez štednje samoga sebe. Više od petsto Drnišana danas su pripadnici elitne 4. gardijske brigade i bore se za slobodu Hrvatske. Svima njima jedina je želja — vratiti se u privremeno okupirani Drniš što prije. Da se može u miru zarezati domaći pršut i popiti vino, živjeti i raditi slobodno u simbolu hrvatske Zagore, gradu Drnišu. ■

Gordan Laušić

DOGODINE U DRNIŠU

Proslava druge obljetnice 142. drniške brigade Hrvatske vojske započela je 5. prosinca polaganjem vijenca na šibenskom groblju Kvanj u spomen na poginule pripadnike brigade i sve koji su položili život za slobodu Hrvatske. Potom je u crkvi Svetog Jurja u Unešiću Svetu misu služio unešićki župnik i vojni vikar brigade fra Božo Morić. U nadahnuтой propovijedi podsjetio je na sve žrtve koje su Drnišani u povijesti dali i daju za Hrvatsku, podsjetio je na dane okupacije Drniša, te naglasio o potrebitosti pripremanja za skori povratak. Smotru svečano postrojenu brigadu izvršio je brigadir Ante Gotovina, zapovjednik Zbornog područja Split. Zatim je orkestar Ministarstva unutarnjih poslova Šibenik intonirao državnu himnu a hrvatsku trobojnicu na jarbol podigao je jedan od najpoznatijih i najhrabrijih drniških bojovnika, slavni Burgija. Svečanosti i prigodnoj izložbi naoružanja te vojne tehnike bili su nazočni brojni civilni i vojni uglednici među kojima šibenski župan Paško Bubalo, dožupan Josip Odak, pomoćnik ministra obrane dr. Goran Dodig, zapovjednik ZP Split brigadir Ante Gotovina, načelnik stožera ZP Split brigadir Mirko Šun-

dov, načelnik Policijske uprave županije šibenske Nikola Vukušić, saborski zastupnik Ante Dželalija, te delegacije grada Drniša i općina Unešić, Oklaj i Ružić.

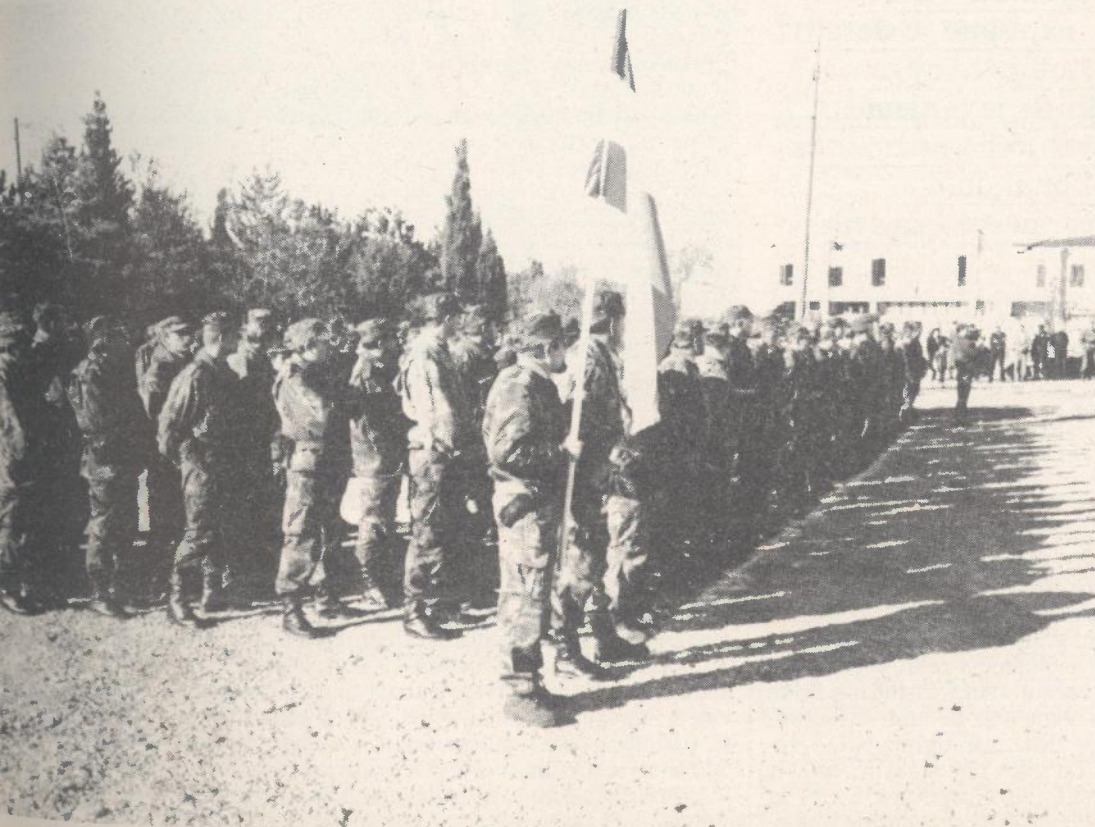
U obraćanju pripadnicima brigade pomoćnik ministra obrane dr. Goran Dodig izrekao je uvjerenje da su pripadnici 142. drniške sposobni sami izboriti povratak svojim kućama, no drži da će se političkim rješenjem omogućiti povratak prognanih Drnišana i uspostava ustavnog poretka Republike Hrvatske na cijelom njezinom privremeno okupiranom području, jer bez Drniša nema Hrvatske.

Postrojenoj brigadi obratio se zatim zapovjednik Zbornog područja Split brigadir Ante Gotovina naglasivši da su drniški borci iskazali iznimnu hrabrost i herojstvo prigodom zaustavljanja četničkih terorista i jugovojске u njezinom pohodu na Šibenik, te borbi za oslobađanje Miljevačkog platoa i dubrovačkog područja. Podsjetio je da su dragovoljci s područja grada Drniša i njegove okoline krenuli u boj još u kolovozu 1990. s prvim naznakama pobune velikosrba, u vrijeme početka



Snimio Gordan Laušić

Brigadir Ante Gotovina: »Svoje junaštvo pokazali ste već u kolovozu 1990.«



Drnišani, zalag slobode

ka tzv. »balvan revolucije«. Nije bilo tada lako, a nije ni danas jer valja se suzdržati od borbenih akcija kad svega nekoliko kilometara ispred je njihov voljeni Drniš.

Nazočnima se obratio i bojnič Ivan Vukić — Niper, zapovjednik 142. brigade osvrnuvši se na vrijeme samih početaka stvaranja hrvatskih oružanih snaga na području Drniša, kad je trebalo smoci snage i suprotstaviti se ratnom stroju »JA«. Govorio je zatim i o danima okupacije Drniša, stvaranju 4. bojne 113. brigade, 142. brigade, akciji »Miljevci«, južnom bojištu, podsjetio na pale bojovnike 142. drniške, jer oni su dali za Hrvatsku sve što su imali. »Naša je zadaća da svakodnevno radimo na izobrazbi pripadnika brigade i istodobno vodimo brigu o obiteljima naših poginulih i ranjenih boraca. One moraju znati da je 142. brigada uvijek s njima, i u sjećanjima na njihove najmilije i u pogledu pomoći. Vrata drniške brigade stalno su im otvorena«, rekao je bojnič Ivan Vukić, te ocijenio da su postrojbe brigade sposobne izvršiti svaku zapovijed.

Gordan Laušić

UMJETNIČKA I POLITIČKA OSJETLJIVOST IVANA GORANA KOVAČIĆA

Osamdeseta obljetnica rođenja i pedeseta obljetnica smrti hrvatskoga pjesnika, proznog pisca, prevoditelja, esejista, kritičara i novinara prilika je da se njegov lik prosudi i u svjetlu hrvatske državotvorne ideje od Starčevića preko Radića do Mačeka, te Kovačićevih političkih gledišta i razmišljanja. A svakako začuđuje činjenica da se u godini-dvije njegovih obljetnica dosad nije izreklo, pa ni učinilo gotovo ništa da se, kao što je to bio slučaj sa stotom obljetnicom rođenja Miroslava Krležu, u novim okolnostima progovori o njegovoj književnoj, pa i političkoj pojavi. Istina, o Kovačiću književniku i navlastito pjesniku velike hrvatske poeme »Jame« napisano je dosad vrlo mnogo, i opsežnih studija i knjiga. Moglo bi se možda suditi da je o njemu rečeno gotovo sve, ali ipak treba priznati da još uvijek ima prostora i onih oblika Kovačićeva djela koji nisu posve i sa svih strana osvijetljeni.

Piše Božidar Petrač

Godine 1963. u prvoj monografiji o Ivanu Kovačiću »Goran njim samim«, nastojeći ocrtni njegov portret Vlatko Pavletić, među ostalim, piše: »On jest i za nas, s nama, koji ga nismo poznavali: Goran! Legendarna ličnost... Ne razaznajemo u cijelosti konture njegove fizionomije; zasljepljuje nas sjaj oreola. U tijeku vremena mnogo je činjenica zaboravljeno, još više poluistina izmišljeno. U verbalnoj magli zaslužene slave teško se orijentiramo: ništa se jasno ne vidi, pa nam se koješta privida. Simpatija stilizira, ljubav idealizira; uglavnom — valja uzeti da sve može biti istina i da ništa nije sigurno. Neki u njemu gledaju velikoga komunista i revolucionara. On bi to svakako postao, ali do pred rat bijaše samo građanski slobodar, rodoljub, neko vrijeme vezan prijateljstvom za istaknute

političare u HSS-u, a djelomice i za program te stranke, dok nije prozreo put politikanstva na koji nije mogao zastraniti, jer je uvijek imao dublju, refleksnu, socijalno-humanističku lijevu orijentaciju koja ga je napokon i dovela u redove boraca za slobodu naroda«.

Jasno da treba uzeti u obzir vrijeme i prilike u kojima je Pavletićev tekst nastajao, te da su neki sudovi naslonjeni prije svega na ideološku i ideologiziranu komunističku stvarnost i da danas više ne mogu izdržati svoja uporišta. Pa i unatoč tim i takvim spoznajama, Pavletićeva knjiga, oslonjena na slične knjige poznate francuske edicije »Par lui même«, sadrži ne samo niz sustavno razloženih podataka i činjenica iz Goranova života i djela, nego i vrijednih prosudbi o njegovu književnom stvaralaštvu. Stoga bi se s određenim rezervama trebale prihvatiti ocjene o Kovačićevoj »antireligioznosti«, a isto tako i neka gledišta o razlozima njegove bliskosti s političkim programom HSS-a. Uzmemo li se u ruke Goranova »Sabrana djela« i pomnije razude posebice oni dijelovi koji nisu u najtješnjoj svezi s književnim opusom — premda se i u njegovim pjesmama i u poemi »Jama« mogu pronaći vrlo jasne naznake može se slobodno zaključiti da — Ivan Goran Kovačić pripada nizu hrvatskih književnika, od Marulićeva vremena pa sve do naših dana, koji su iz koljena u koljeno, iz naraštaja u naraštaj u hrvatskom narodu prenosili svijest o slobodi i pravu toga naroda da vlastitu slobodu živi punim zamahom; koji su čuvali svijest o identitetu našega naroda i iz stoljeća u stoljeće štitali i promicali njegovu državotvornu ideju, svjesni svih teškoća i ugroza njegova nacionalnog opstanka na vjetrometini tuđih presizanja i suprotstavljenosti različitih interesa kao što je pjevao Ivan Kukuljević: »Bijedna zemljo, kojoj suđeno je/Od početka naseljenja svoga,/Trpit muke, svade, krivnje, boje,/Ko da nema neba pravednoga«. Od Marulićeve »Suprotive Turkom«, od Gundulićeva sna o slobodi i ljepoti hrvatske Dubrave, od hrvatskih preporoditelja i Mihanovićeve himne »Moja domovina«, do Kranjčevićevih i Matoševih tužaljki i inkantacija, do Toljehovih slutnji hrvatske slobode i nezavisnosti, ali i muka, patnji i Kalvarije ispleten je vijenac hrvatske slobode i samostalnosti. I Kovačić je, dakle, u tom nizu jedan od njegovih pretilaca.

Paradoksalni kontrasti

S pravom se govori o složenosti Kovačićeve ličnosti i suprotnosti njegova karaktera: »...Realist; ali ne baš realan. Romantik bez romantične geste. Intelektualac koji se nekome lako mogao učiniti manuelnim trudenikom. Poeta; a sakuplja gradu poput profesora. Diletant s upornošću stručnjaka specijalista. Eklektičan — više u ljubavi nego u literaturi. Naivan — više u literaturi nego u ljubavi. Sav od paradoksalnih kontrasta, pa ipak — bez trunca smisla za humor paradoksa. Neozbiljan u životu; u literaturi gotovo uvijek namršteno uozbiljen. Više je uspjeha imao u društvu kad se smijao nego kad je nasmijavao. Duhovit; ali bez sposobnosti brzometne replike. Nagao; a opet spor u nekim stvarima. Idealist; ali ne idealan...«

Takav portret, znakovit, u biti kontradiktoran, pokazuje ne samo vještinu Pavletićeva pronicanja, nego i nedovršenosti njegova, Kovačićeva, zrenja i literarne i stvarne punoće. Osobito to dolazi na vidjelo u njegovim pismima, tamo, dakle, gdje se najbolje može otkriti i slutiti njegova unutarnjost, njegove nesigurnosti, ali i njegova taština, ponekad i goropadnost. Istina, mnogima se to ili slično može prigovoriti, no u njegovu se primjeru zaista može potvrditi specifičan, ali ne dokraja realiziran talent kakve hrvatska književnost pamti vjekovima, a osobito u našem teškom dvadesetom stoljeću. Pa čak i poema »Jama«, duboko oslonjena na Danteovu »Božanstvenu komediju«, sadržajno i organizacijom stiha — jedanaestercom — ali



Ivo Kovačić

i osobitim povijesnim svjedočenjem, nije u cijelosti dovršena i zaobljena kakvom bi najvjerojatnije postala da nije bilo četničke ruke i nedostignuta praga sredine životnoga puta.

»Dani gnjeva«

Kovačić je rođen 21. ožujka 1913. u Lukovdolu (Gorski kotar, općina Severin na Kupi, kotar Vrbovsko, županija Modruško-riječka). Od 1919. do 1923. u Lukovdolu je polazio »obospolnu nižu pučku školu«. Nakon očeve smrti 18. lipnja 1923. preselio se u Karlovac, gdje je nastavio školovanje u tamošnjoj realnoj

gimnaziji i završio tri niža razreda. Godine 1926. prelazi u Zagreb, gdje je nastavio školovanje na II. muškoj gimnaziji. Prvi književni rad — crticu »Ševina tužaljka« objavljuje 1929. u srednjoškolskom listu »Omladina«. Godine 1931. pojavljuje se zajedno s Josipom Hitrecom i Vladimirom Jurčićem u knjizi »Lirika 1932« s predgovorom Mate Hanžekovića s devetnaest svojih pjesama. Od 1932.—1936. studira slavistiku na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Osmoga kolovoza 1935. u povodu sedme obljetnice smrti Stjepana Radića održao je u Lukovdolu, pred crkvom, »javan govor političkog značaja bez odobrenja vlasti«, te je odlukom Sreskog načelstva u Vrbovskom od 31. kolovoza osuđen »na kazan novčane globe od 500 dinara u korist državne kase, koja se u slučaju neutjerivosti pretvara u kazan zatvora od 10 dana, te na platež takse od 20 dinara na presudu«?. Godine 1936. objavljena je knjiga novela »Dani gnjeva«, a dobio je i zaposlenje u »Hrvatskom dnevniku«, najprije kao korektor, zatim suradnik i urednik kulturne rubrike i najposlije zabavne, sudske, filmske i drugih rubrika. Od 1938. često je na liječenju zbog akutne upale porebrice, ali i plućnog oboljenja. Godine 1940. sklopio je s nakladnikom Antom Velzecom ugovor o knjizi »u kojoj će za omladinu u formi pripovijesti biti izneseni svi značajniji događaji i ličnosti iz povijesti hrvatskoga naroda«. Iste godine nastojao je doći do položaja kulturnog atašea u Bukureštu. No, ni obećane knjige nije napisao, ni toga položaja nije dobio. Otkazao je radno mjesto u »Hrvatskom dnevniku« i započeo raditi u »Novostima« kao urednik kulturne rubrike. U to doba Kovačić se posvećuje prijevodima s francuskoga i engleskog jezika. Prijateljuje s Vladimirom Nazorom, a nakon izlaska posljednjeg broja »Novosti« (5. travnja 1941.) ostaje bez posla. Dostora je dobio namještenje u Hrvatskom izdavačkom bibliografskom zavodu (HIBZ), gdje je radio sve do odlaska u partizane. Godine 1942. intenzivno prevodi englesku poeziju, od Shakespearea do suvremenih pjesnika; priredio je za tisak zbirku kajkavskih pjesama »Ognji i rože«, te rukopis od 18 priloga kritičke proze, rukopis koji je postumno objavljen 1946. pod nazivom »Eseji i ocjene«. 29. prosinca, »oko podneva, iz svog stana (Mlinarska 16) otišao je s Vladimirom Nazorom na oslobođeno područje; put ih je vodio preko Dubrave, preko Save i Kupe...u partizane«.

Prvi politički nastup

Godinu 1943. dočekao je u Slunju, s partizanima, a 4. siječnja nalazi se u Bihaću. Tu je u čast Nazorovu priređena svečana akademija na kojoj je Kovačić sudjelovao, održavši govor i pročitavši pjesmu »Leševi putuju« koju je bio napisao u Zagrebu. Prema dostupnim podacima tada je započeo pisati »Jamu« koju je 10. veljače prvi put pročitao glumac Vjekoslav Afrić pred ranjenicima I. proleterske divizije. Sâm Kovačić napisao je predgovor. No, i rukopis predgovora i rukopis »Jame« izgubljeni su. Negdje polovicom srpnja 1943. ubili su ga četnici. U listopadu započeto je tiskanje knjige Kovačićevih i Nazorovih partizanskih pjesama ali nije dovršeno, a 16. rujna 1944. u Bariju dovršeno je tiskanje prvog izdanja poeme »Jama«. Od 1946.—1949. u sedam knjiga objavljena su »Djela« Ivana Gorana Kovačića u redakciji Dragutina Tadijanovića, a o sedamdesetoj obljetnici rođenja i četrdesetoj obljetnici smrti Dragutina Tadijanovića u šest knjiga uređuje Kovačićeva »Sabrana djela«.

Prvi politički nastup Ivana Kovačića zbilo se 8. kolovoza 1935. u Lukovdolu. O tome svjedoči sâm Kovačić u pismu Dragutinu Tadijanoviću, napisanu 15. kolovoza. Nakon tipičnih literarnih pasusa i pejzažiranja, Kovačić piše: »Ne radim ništa. Odnosno, ne pišem. Jer engleski učim dnevno po nekoliko sati. Obično odlazim na lazi, podalje od sela. I glasno govorim. Čini mi se da me čulo nekoliko pritajenih žena, koje su išle za poslom, jer sam čuo od vjesnika: vraga ne bo, oprostite nam, Bože, znal ljudem divanit, kada saki dan viče po laze v sem jezikom ke ih je na svetu. Isos dragi, tega ni još nišče videl. — Ali treba da Ti to protumačim. U srijedu navečer došli su k meni seljaci. Stali su preda me i jedan od njih je rekao: Ivo, ti boš jutre nam divanil na crkvenom zidu potlje maše zadušnice za Radićem! Tako sam si sastavio u noći mali govor, provježbao ga i izgovorio ga

▶ sjutra dan pred stotinama naših seljaka pod hrvatskim zastavama. (Žandari se sakrili iza grobljanskog zida. »Čovaju mrtvce da ne bi stali iz grobova!« — rekao je jedan seljak.) Ja mislim, da se uživljuješ u moj položaj. Za govora je mnoštvo urlala, babe su plakale, muškarci se rumenjeli i otirali skrivajući navrle suze. Da su se žandari približili, raznijeli bi ih kao piliće. / Pričali su mi, da su žene idući kući međusobno govorile: blagoslovljena prsa ka so ga dojila! — A jedan od seljaka rekao mi: Ivo, ti se ne smeš ženit, zake ti boš velik čoek!«

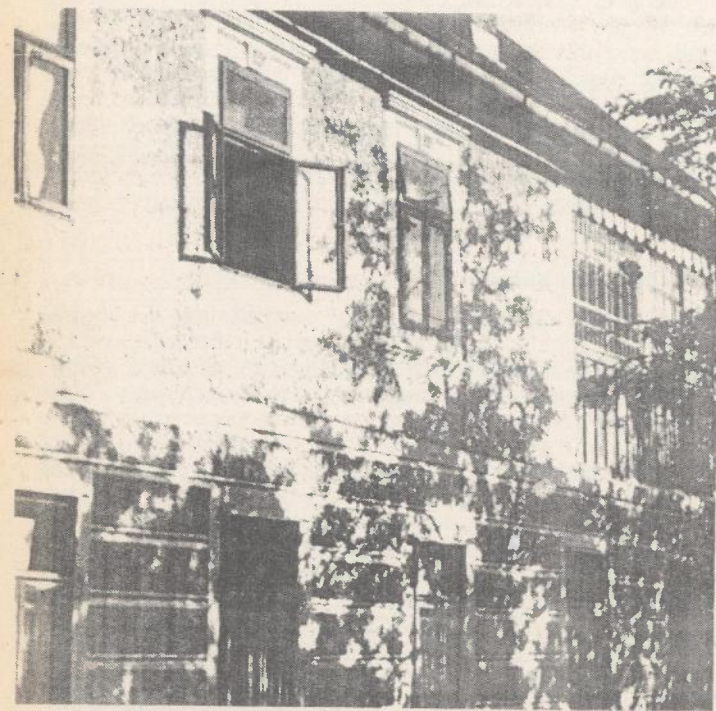
Uz pismo Kovačić je svome prijatelju Tadijanoviću poslao i autograf toga govora, održana o sedmoj obljetnici smrti Stjepana Radića, a bez odobrenja vlasti, te je zbog toga bio sudski kažnjen. Zanimljivo je da u tom govoru Kovačić više naglašuje »težnje svih velikih hrvatskih seljačkih sinova«, spominjući *Matiju Gupca* kao prototip osvješćivanja i »dostojanstva čovječe ličnosti«; te su težnje ponajprije usmjerene na pravo udjela seljaka »u čitavom narodnom životu — i u političkom i društvenom i gospodarskom«. U zaključnim riječima Kovačić govori: »Stjepan Radić vas je izgradio, da danas stojite uspravne glave, otresavši sa sebe jaram — i da bistrim očima gledate naprijed i čeličnim mišicama krčite put k boljoj budućnosti vas kao seljačkog radnog naroda«. Mladi govornik ne ulazi još u Radićeva gledišta o oživotvorenju hrvatske suverenosti; još ne spominje Radićeve spoznaje iznesene u raspravi o »Hrvatskim idealima« iz 1898. u kojoj poziva hrvatski narod da »počne misliti na državnu samostalnost«, da »traži svoju narodnu pravicu, svoju hrvatsku slobodu«, nastavljajući na misao »oca domovine« Ante Starčevića. Mladi Kovačić nastoji proniknuti



Goran kao 14-godišnjak, snimljen na Goljaku, u Domu djevojaka, gdje je radila njegova majka

organizirali ljude osnovavši *Gospodarsku slogu* u mome mjestu i u Severinu. U nedjelju idem sa seljacima u susjedna mjesto. Taj me rad najviše oduševljava. A u kolovozu, 2., opširnije govori o svome angažmanu: »Ovdje Kovačić piše iz Lukovdola, op. a. Imam mnogo posla na osnivanju Gosp. sloge. Postao sam pravi govornik — ali često osjetim u grčini svu divovsku snagu i golemost Stjepana Radića... Slijedeću nedjelju imam dvije skupštine: u Osojniku i Velikom Jadrcu. Slijedeće opet u Plemenitašu — pa mi i to oduzima mnogo vremena i energije, premda, zadaje mi često mnogo radosti i zadovoljstva. A kakav je začim, to je druga stvar. — Vi znate, da i mala neprimlika i mali očaj i mali neuspjeh žalosti. Uza sve to — mnogo smo postigli! Ako nijedan tzv. komunista ne može da radi na gospodarskoj org. sela, a brblja o promjeni poretka itd., o pomoći radnom narodu — onda je u najmanju ruku — nepravedan i neiskren. Koliko ih takvih imade, ali ne samo iz te grupe! Radije me upoznavanje seljačke ideologije. Onaj *Mačekov* članak *'Bit hrvatskog seljač. pokreta'* je tako silan, jezgrovit, jasan i ispravan, da sam poskočio od veselja pročitavši ga. Mnogo se njime služim. Kupit ću si sva djela braće Radića. Pa, mi imamo, zaista, tako snažnu, tako dobru, tako našu, najnašiju ideologiju! A dužnost je, držim, najviše mladeži intelektualne, da je točno slijedi i ne dā povrijediti ili izmijeniti savršeno ništa!

Živila Hrvatska seljačka Država!« Ovakav pozdrav Ivana Gorana Kovačića nije samo plod običaja i aktualnih potreba hrvatskoga seljačkog pokreta; slobodno se može reći da Kovačićeva gledišta izravno izviru iz svih dostupnih Radićevih poteza, među njima svakako i Ustava Neutralne Seljačke Republike Hrvatske (1921.), koji se temeljio na načelima parlamentarne ustavne demokracije, imajući u vidu savez država gdje se spominju Slovenija, Hrvatska, BiH i Srbija, ali se plebiscitom pod međunarodnim nadzorom priznaje pravo na narodno samoodređenje Crnoj Gori, Makedoniji, Bačkoj, Banatu i Baranji. Ne treba zaboraviti da je iste godine ozakonjen Ustavom Kraljevine SHS monarhistički centralizam i velikosrpski hegemonizam, pa su se ta dva posve oprečna politička programa — Radićev konfederalistički ustav i vidovdanski centralističko-unitaristički ustav — međusobno sukobljavala i zaoštravala sve do danas. U Kovačićevoj svijesti i realnoj spoznaji već je ugrađena država, hrvatska državnost kao pretpostavka svakom boljitku, ali u uvjetima gotovo stoljetne borbe za obranu svojih državnih prava, i samom opstanku hrvatskoga naroda.



Goranova rodna kuća

u značenje Radićeve mučeničke smrti ne toliko u zrenicima pune samostalnosti i suverenosti hrvatskog naroda koliko u smislu postizanja seljačkih pravica.

Gospodarska sloga

No, Ivan Goran Kovačić nije posustao nakon tih prvih političkih koraka. U pismu *dr. Blažu Jurišiću*, uredniku *»Hrvatske revije«* od 15. lipnja 1936. piše: »Bio je u Vrbovskom veličanstven zbor Hrv. seljačke stranke. Hiljade naroda bijaše u povorci. Povici, pjesme, kliktaji! Vjerujte, žmarci su me podilazili«. U pismu od 22. srpnja izvješćuje: »Neki dan smo konačno

On je, dakle, posve zaokupljen Radićevim učenjem, ali već i Mačekovim pragmatizmom što će osobito doći do izražaja kasnih tridesetih godina.

Hrvatska erazmovština

Iste 1936. u studenome Ivan Goran Kovačić objavljuje u »Hrvatskoj reviji« prikaz dviju knjiga o Anti Starčeviću: *Dr. Ante Starčević, 1936., O 40. godišnjici smrti; Dr. Mile Starčević: Dr. Ante Starčević i Srbi*. Po Kovačičevu odnosu prema Anti Starčeviću može se prosuditi da taj tekst piše čovjek koji poznaje ne samo *Naputke za pristaše hrvatske stranke* prava iz 1871. nego i samu važnost »velikog oca hrvatske državnopravnosti«. Što piše Kovačić i što naglašuje? »Na nama je proklet-



Goran kosi za praznika koje je provodio u Lukovdolu a u godini u kojoj je pisao »Dane gnjeva«

stvo, da smo se pustili zanijeti na sanjarije; ostavili smo naš narod...; opaža (Starčević, op. a.) jasno svu tragičnost (iako krasnu) hrvatske »erazmovštine« — u smislu konciliijancije, kozmopolitizma i evolucije. U našim sitnim prilikama nepopustljivi i tvrdoglavi, nepovjerljivi i oprezni seljak Ante Starčević je hrvatski Luther koji fanatičnom akcijom (nacionalan, pučki vehementan, strastan i elementaran) razara i smrskava nadnarodni idealistički san o »panslavenstvu«, »sveslavenstvu«, »ilirizmu«, »slovenstvu«, »slavenstvu« — i obara šakom, pun bijesnih pogrda i termina, izvannarodnu laž i podvalu. I Kovačić je, dakle, svjestan hrvatske »erazmovštine«, pa u Anti Starčeviću jasno prepoznaje »stopostotnoga sina svoga naroda, kao duhovnog vođu i čovjeka koji određuje putove za stolučja unaprijed«, slažući se s ocjenama Mile Starčevića da u »Ante Starčevića« nema **ševrdanja**. Takve vode obično slijede samo široki narodni redovi, jer instinktom pogodaju da je njihov, da je isto što i oni, i omladina koju još život nije pokvario, ali inteligencija mu pristupa većinom samo u namjeri da jednu, bilo koju, ostricu njegova programa otupi. I zaključuje

Kovačić: »Tu leži tragika dra Ante Starčevića za njegovo — i sva veličina i značajnost za naše vrijeme«.

Moglo bi se to protegnuti i na današnje vrijeme. I danas, naime, ima znakova te »erazmovštine«, pače djelatniji, osobito u ostvarivanju strategije kaosa i sisanju klica sumnji i razdora. I u tom pogledu vrlo su aktualni Radićevi odgovori na pitanje gdje su uzroci »našemu narodnom zlu«: nisu ni u Mađarskoj, ni u Njemačkoj, nigdje drugdje nego u Hrvatskoj, »u nama samima«. No, što o tome dalje piše Kovačić? »Ta hrvatska erazmovština« (idealna, ali nerealna, i zato štetna) provlači se kroz hrvatska ingeniozna pojedinačna te skupna politička kulturna, književna i jezična nastojanja od patra dominikanca *Jurja Križanića* do danas. Taj naš prvi djelomični *Erazmo*, zastupnik sveslavske solidarnosti i ravnodušnik spram krvave stvarnosti vlastite domovine, taj blistavi akademski idealist i sanjač na »svetom oblaku Čovječnosti« i Slavenstva, ujedno je začetak velikih zabuna i zabluda koje se nastavljaju u raznim formama i pod raznim nazivima preko iliraca, osobito *Gaja*, zatim ih usvaja *Strossmayer*, namrijevši ih tlačiteljima narodnim kao sredstvo. Starčević oprašta dva puta Strossmayeru i pronikljivo podnosi dva »cjelova« biskupova (*Bruder Ante*, peccavi!), koji ga par minuta nakon toga naziva u pismu Račkome »nakazom« — ali, kad prevrši mjeru, on se obara bjesnilom fanatičnog ekskluziviste iz čijih riječi vrišti istina. Tada on ne želi »erazmovštinu« koja se od idealističke akademičnosti Križanićeve izvrgla u proračunatost, zaplotnjaštvo i izdajstvo. On sve supsumira pod jedan tip označen divnom kovanicom i okarakteriziran riječima lutherovskog bojđžije, ratnika i psovača: »nečista pasmina« koja »nije van za krađu; nikada nije za dobru stvar; uvijek je kriva, a uvijek druge za svoje krivce izdaje; junak je samo prije i poslije boja«; ti »čovječuljci brzi su na čast i na novac«; »u svoje vrijeme zasuču i obmane narod tako da on i sam u propast hrli. Kroz zadnjih 400 godina naći je ovakvih ljudi u svako doba naše povijesti«. »Njima je ne-



Faksimil unutarnje strane Goranova indeksa

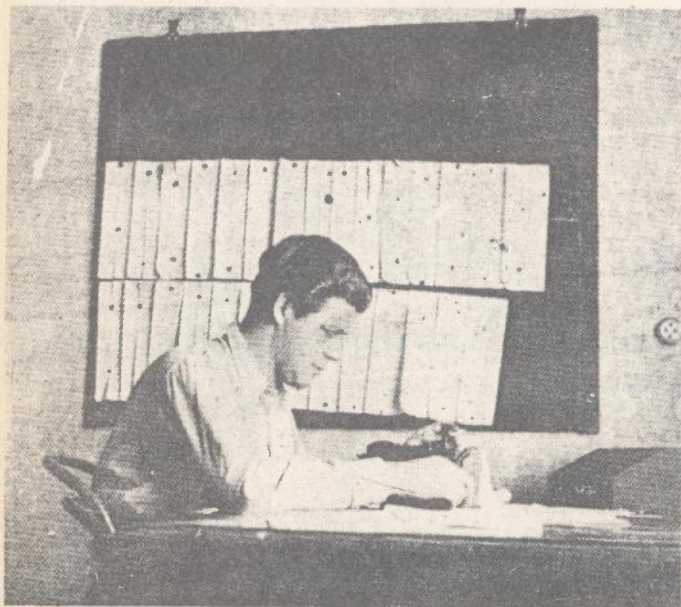
dostiživo, ludo sve što je izvan njihova trbuha i kese«. »Oni nikada ne kažu što hoće, što li neće, od njih čovjek nikada ne zna na čemu je«; »dobro misle, a zlo rade, narod i slobodu ljube, pa i tako oboje izdaju«. »Ništetne kukavice«, »smeće naroda«. »Već ih Aristotel opazi«, a »ima ih ne samo u Hrvatskoj, nego i u Francuskoj i u Rusiji«. Te definicije, osjećaše i sâm Starčević, ima internacionalnu i vanvremensku zamašnost«, piše Ivan Goran Kovačić.

»Tuga nad domovinom«

Taj famozni pojam »erazmovština« očito je u Kovačića prepoznat kao fenomen koji i u najplemenitijem, ali

▶ i najgorem obliku obilježuje sâm hrvatski narod. U tom plemenitom smislu otkriva se kao težnja za ostvarenjem općeljudskih zadaća, pa je po crti hrvatskog karaktera često samouništavajući do te mjere da je u stanju zaboraviti vlastiti identitet i staviti se na žrtvenik čovječnosti. Neće biti česti slučaj da se više vjeruje tuđem mišljenju i da se tuđe prihvaća kao spasonosno rješenje negoli vlastito; dolazi li kakva sugestija od Nijemaca, Talijana, Engleza ili Francuza, dakle, iz bijela svijeta, prije će se prihvatiti od one koja je ponikla na domaćemu, hrvatskome tlu. Taj paradoks prisutan je i danas. Ali, kako je upozoravao Starčević, a iz svojih prilika i Kovačić, drugi tip »erazmovštine«, zacijelo poguban i razoran, izrečen u sintagmama proračunatosti, zaplotnjaštva i beskičmenjaštva, također se prenosi s koljena na koljeno, utječući bitno na razvitak naše »dogadajnice«, odnosno, povijesti, kroz grozne karijate »pokvarene gospode«, umišljenih veličina i sitnih, prodanih duša.

Ivan Goran Kovačić je, dakle, s jedne strane vrlo jasno i točno označio svu beskompromisnost Starčeviću



I. G. Kovačić u Zagrebu početkom srpnja 1939. (Na ploči su pribodene »riječi« kojima se služio pri pisanju)

u pitanjima svetosti slobode i zauzetosti za svoj narod, a s druge pak pokazao svu pokvarenost i besmisao duboke, a česte istine: »vre i svoj jezik zabit hote Hrvati ter drugi narod postati«.

Godine 1937. Kovačić objavljuje u »Hrvatskom dnevniku« od 20. lipnja pjesmu »Tuga nad domovinom« posvećenu 9. obljetnici pogibije hrvatskih zastupnika u beogradskoj Skupštini.

»Odjeknuše pucnjevi ubojni hrvatskom domovinom,
I sva se ko udova ogrnu crnom, žalosnom tminom.

Zaljuljala se polja bogata, tužno jeknule stijene,
I jauk vjetrova krenuo kroz šume ožalošćene.

Hrastovi stari i jele, lipe i cvijeće
Digli glasove tužeći, — blisnule zvijezde ko svijeće.

Poletjela tužnjava zemljom, preko ravnica, planina:
— Neka ugasne svjetlo i vlada žalost, tmina.



Goran u Nazorovu stanu u Gregorjančevoj 36, Zagreb, 1941.

Najljepša poteče krv, utihnuše najveće riječi,
Neka utrne radost i pjesma neka ne ječi.

Neka sva srca gore, u suzama blistaju oči,
Neka utihne pjesma i život da se ukoči...

Razumješe tugu ptice, zvijeri, sunce — a oblaci
Zavihoriše nebom ko žalobni, crni barjaci.

— Ubojno krvničko tane upravi mračna ruka —
I neka plaču šume i livade hrvatskog puka.

I neka zatutnji zemlja i neka jauču rijeke,
I potoci neka trube da čuju zemlje daleke!

Neka nas tuga mori i grčevito ridanje hvata —
Neka nam srce trne, krvavo srce Hrvata!

Ali nagrnuše potoci bijesni niz gorske strmine
I nabujaše rijeke uz tutnjavu olujine,

Navrelo Jadransko more, i šumi i bijesni i riče —
Probudilo na dnu junake i neba se precrna tiče,

A milijuni seljaka zastali muklo na njivi
I tuga ih golema sjeknu i bol ih do zemlje privi.

Onda se dignuše tmurni i mahnuše zgrčenom rukom —

Tuga je rodila vihor, što uzdrma hrvatskim pukom...

I planuše tužne oči i sijevnuše blijeda lica,
Od krika se podigla jata teških, mrtvačkih ptica...

Poljima, brdima, morem, šumom i čeličnim stijenjem
Krvava zvoni pjesma — nošena gorljivim htijenjem:

— Krv će zapalit svjetlo i gorjet će plamenom svetim,
Gvožđe će rastalit kruto, smrt donijet će rukama kletim!*

Pjesnička vizija Stjepana Radića

Iako bi se moglo dosta toga prigovoriti pjesničkom obilježavanju događaja u Beogradu, nepobitno je da se u toj pjesmi pojavljuju motivi koji se inače protežu kroz svekoliko djelo Ivana Gorana Kovačića, osobito njegovu liriku, pa i poemu »Jama«. Krici, oči, krvava pjesma, krv, svjetlo, smrt, krvavo srce, sveti plamen, klete ruke,



Goran pod Nevesinjem, ožujka 1943.

sve su to gotovo napasni Kovačićevi motivi. Dostatno je prisjetiti se početnih stihova Goranove »Jame« da se odmah prepozna isti pjesnički ductus: »Krv je moje svjetlo i moja tama«.

Posebno mjesto svakako zauzima tema mrtvih očiju. Ivan Goran Kovačić također u »Hrvatskom dnevniku« objavljuje 11. lipnja 1939. na rodendan Stjepana Radića pjesmu »Oči Stjepana Radića«, pjesmu koja dovoljno kazuje o Kovačićevoj privrženosti i razumijevanju Radićeva političkog značaja i značenja. Evo te izvanredne, pa i vizionarske pjesme:

OČI STJEPANA RADIĆA

One ne bijahu stvorene za obične vidike —
Čvrsto su gledale daleko, daleko na kraj stoljeća:
Mutnu im zavjesu davahu bliske stvari i slike,
Jer su prejasno vidjele raskoš Velikog Proljeća.



Goran 1939. u Zagrebu (s desna): Goran, Dobriša Česarić, Josip De-an (iz Lukovdola) i Zvonko Kovačić, Goranov mlađi brat

One su nosile u sebi tihog smiješka bore,
Što se u zipci ljuljo, na ubitu živio tijelu:
Tada su gledale rasti i vreti golemo more,
A u njem svoju Misao ko ribu srebrnobijelu.

O blage zaklane oči, iskopane krvavom rukom,
(Za ljudsku smrt prejake, nedohvatno daleke) —
Sada stojite svagdje: nad selom, nad poljem, nad pukom;
Ko sunca ljulja vas more i nose ko bisere rijeke.

Pognute glave div malenom Hrvatskom kroči
Noseć na grubu dlanu blage zaklane oči.

Najprije treba reći da bolje pjesničke vizije Stjepana Radića hrvatska poezija dosad nije dala, vizije hrvatskog vođe, i kao političara i kao čovjeka. To je prvo. Motiv zaklanih očiju, iskopanih krvavom rukom temeljni je motiv »Jame«. Dakle, motiv koji je u Kovačića stalno nazočan, nipošto isključivo potaknut kamama i jamama nastalih u tijeku II. svjetskog rata. Sama Radićeva vidovitost i Kovačićevim naslućivanjima seže do naših dana: »Čvrsto su gledale daleko, daleko na kraj stoljeća«. A što? »Jer su prejasno vidjele raskoš Velikog Proljeća«. Neki su o Goranovim slutnjama govorili kako su se mnoge od njih ispunile. Misli se pritom na pjesmu »Moj grob« u kojoj je naslutio svoj završetak. A viđenju Velikog Proljeća — na kraju stoljeća — ufam se približiti događajima koji su započeli de-



Mjesto na kojem je Goran ubijen i pokopan 13. srpnja 1943.

mokratskim procesima u zemljama srednje i istočne Europe, pa i u Hrvatskoj. I malena Hrvatska, nakon mnogih stoljeća težnji i borbe, postiže svoju samostalnost i ostvaruje svoje pravo na suverenost. Onih, dakle, težnji o kojima je Stjepan Radić govorio i za koje se borio i zbog kojih je bio uklonjen. Ubojstvo Stjepana Radića i voda njegove stranke trebalo je obezglaviti i skršiti hrvatski nacionalni pokret u njegovim nastojanjima da ostvari punu suverenost hrvatskog naroda. Pjesma »Oči Stjepana Radića« rijedak je primjer estetske uspjelosti i pjesničke vrijednosti, kad su posrijedi pjesme koje se posvećuju velikim političarima, a kojih u hrvatskoj poeziji ima prilično. Ivan Goran Kovačić uspio je zaista u malo riječi i pjesničkih slika oživjeti političku mudrost i dalekovidnost, ali i uzvišenu jednostavnost i ljudsku blagost Stjepana Radića.

Svijetao lik čovječanstva

Već smo iznijeli neke Kovačićeve ocjene o Radićevu nasljedniku Vladku Mačeku. Ivan Goran Kovačić obja-

► vio je čak tri napisa o tom hrvatskom političaru. Prvi put u »*Narodnom kolu*« od 14. srpnja 1939., drugi put inačicu u istom povodu u listu »*Gorski Kotar*« od 16. srpnja, i treći put u zagrebačkim »*Novostima*« od 21. srpnja 1940. Sva tri napisa pisana su u povodu Mačekova rođendana, dakle, prigodna su karaktera. No, zajedničko im je Kovačićovo udivljenje prema Mačekovu političkom djelovanju. U napisu »*Narodni rođendan*«, uz tvrdnju da Mačekov rođendan nije samo rođendan jednog čovjeka, »to je dan rođenja najveće snage, svijesti i borbe čitavog naroda«, Kovačić ispisuje pjesmu koju je ispjevao narodni čovjek: »*Maček ide kroz tamnička vrata, / Hrvatska mu ruka oko vrata. / Vojskovodo, zlaćano ti krilo, / Ni te dugo na slobodi bilo — / Ni te bilo dvije godine dana, / A kod kuće bila djeca sama. / Kad si, vođo, prešao preko Save, / Svi Hrvati podigli su glave, / Živio nam ti, hrvatski lavel!*« Bilo je to pisano po lipama u Goranovu selu na dan Mačekova izlaska iz tamnice, a Kovačić to koristi da bi pokazao koliko se »narod podizao videći hrabrost svoga najmilijeg sina.«

I dalje Kovačić ističe: »U vremenima, kad slušamo oko sebe u čitavom svijetu laži najvećih ljudi koji ih još



ističu kao svoje vrline, u času kad je poljuljan moral naroda i državnika, u času kad prijetnje znače snagu, a prevrtljivost i mučki napadaji mudrost — dr. Vladko Maček svojom ličnošću koja je slavenski široka, hrvatski topla i istinita, u punom smislu demokratska, jest jedan svijetao lik čitavog čovječanstva«. Da, možda će netko reći da Kovačić pretjeruje i da mu daje daleko veću važnost od one koja mu povijesno stvarno pripada. No, ipak treba reći da se Mačekov pragmatizam nakon smrti velikog Radića uspio u vrlo nepovoljnim prilikama izboriti za Banovinu Hrvatsku.

U napisu »*Naša slava*« Kovačić, kako je riječ o regionalnom listu, listu »*Gorski Kotar*«, upravo s ponosom ističe Gorane koji su znali u jakim značajevima prepoznati njihove prave vrijednosti: »*Gorski Kotar može da se ponosi[...] Zar nisu prvi Gorani izabrali Antu Starčevića u dva kotara? Zar nisu Gorani nosili na svojim ple-*

ćima. *Supila*, i to u vrijeme, kad su na nj drugi pljuvali — a Supilo se zato Goranima zahvalio bezbroj puta tvrdeći da goranski narod jedino misli svojom glavom? Zar nisu Gorani — rano zadojeni socijalnim mislima — odjednom — moglo bi se kazati — na juriš prihvatili ideje braće Radić? [...] Stalnost i nepokolebivost vode Hrvata (Vladka Mačeka, op. a.), njegova skromnost i jednostavnost, njegova otvorenost i iskrenost, njegova čvrstoća i hrabrost, njegova demokratičnost i dubok smisao za socijalnu pravdu — zar to nisu i naše goranske osobine?« Tako je pisao Kovačić u slavu Mačekovu i svojih Gorana.

Politička suvremena misao

Naposljetku, u napisu »*Portrait vode i predsjednika*«, godinu dana kasnije, Goran još jedanput portretira Vladka Mačeka, možda s još više udivljenja: Da se začudimo nad tim postupcima koji ne otkrivaju genijalnih zamaha, a ukazuju svu dubinu i dalekovidnost pogleda. Nema istrčavanja, ali nema ni zaostajanja. Brz pogled, realističko shvaćanje, siguran kompas: njuh, ticalo, slutnja. Na prijelomu dvaju naziranja i dvaju doba dr. Vladko Maček imade u sebi dovoljno valjane prošlosti da ne zaglavi; i dovoljno novog poimanja do pode ukorak. Nepokolebljivi i strasni upornik preobratio se u umna račundiju. Sve su to svijetle točke koje nam daju tek u svojoj ukupnosti, kao na vatrometu, sjajan lik vode i predsjednika«.

Ostaje na kraju Kovačićev odlazak u partizane. Zacijelo Ivan Goran Kovačić nije bio jedini pristaša HSS-a, sljedbenik braće Radića i Vladka Mačeka koji je, vidjevši razvitak političkih događaja, završio u partizanima, zajedno s Vladimirom Nazorom. Postoje zapisana mnoga sjećanja o Goranovu sudjelovanju u partizanskom otporu koja vjerojatno nisu objektivna, a neka ni posve autentična. Zaustavit ćemo se kratko samo na zapisanom govoru Kovačićevu na svečanoj akademiji u čast Vladimira Nazora u Bihaću, održanoj 5. siječnja 1943. Sadržaj toga govora otkriva Goranovu osjetljivost za slobodu i najosnovnija prava čovjeka. Njemu kao um-



Mijo Kovačić, *Jama*, 1973. (ulje na staklu)



I ČEKAO SAM. SKUPLJAO SAM TOČNE
PODATKE: TKO JE VEĆ NESTAO STRAČA,
TKO SPRIJEDA — ZBRAJO, ODBIJO, DOK POČNE
UDARANJE, PADOVI. SVA SNAČA
MOZGA U JASNOJ SVIJESTI SE NAPREČNU,
DA PROMJENE MI PAŽNJI NE IZBJECNU.

NEGDJE JE CVRČAK PJEVO; OBLAK POKRI
ZAČAS U LETU SJENOM CIJELO POLJE
ČUO SAM, KAKO JEDAN KRVNIK MOKRI,
A DRUGI STAO ŠIROKO DA KOLJE.
SVE MITO ZASJA U SLUHU KO U VIDU
SA BLJESKOM SUNCA NA NOŽNOME BRIDU.

Zlatko Prica, ilustracija 1. izdanja *Jame* (Topusko, 1944.)

jetniku teško je izraziti zbilju u kojoj se našao: »Mene osobno hvata gotovo strah u želji da umjetnički obuhvatim ovu stvarnost i sve njene ljepote, hvata me strah, kao kad bi mi tko kazao: skupi sve svijetle, sunčane zrake i mahni njima kao zlatnim mačevima pravde i slobode oko sebe. Na tome svjetlu mene, drugovi i drugarice, obuzima još veće nesnalaženje, jer sam izašao iz mraka, gdje se sjaj mogao samo sanjati i gdje se moglo samo plakati, gdje se moglo samo naricati, jecati ili kriknuti u znak protesta ili duboko, u sebi, zabijajući grčevito i krvavo nokte u dlanove«. Za svoje stihove iz pjesme »*Leševi putuju*«, koju je u toj prigodi pročitao, rekao je, s nadom dakako, da će »ipak pokazati da su hrvatski pjesnici duboko osjećali i u zidinama tamnice strahote koje se vrše nad njihovim narodom, i da su na njih reagirali«. Uz još nekoliko pjesama i poemu »*Jamu*« bilo je to sve što je za Goranova kratkog boravka u partizanima ostalo. »*Jama*«, ta hrvatska danteska, bez obzira na

neke manje hrapavosti, u svojoj književnoj vrsti predstavlja svakako jedno od najvećih djela književnosti otpora u svjetskim razmjerima, nastalih u razdoblju II. svjetskog rata.

Ako je na kraju zaključiti o umjetničkoj, ali i političkoj osjetljivosti Ivana Gorana Kovačića, treba reći da se u svojoj književnoj i ljudskoj zauzetosti jasno i otvoreno postavljao na stranu težnji svoga naroda, slijedeći njegove patnje i radosti, želje i nadanja da postane i bude svoj i slobodan, uraščujući u luk hrvatskih pjesnika i umjetnika koji su stoljećima pronosili i čuvali živom svijest o hrvatskoj slobodi i samostalnosti. U Ivana Gorana Kovačića sažela se i Starčevićeva državopravnost, i Radićeva težnja da se u okvirima saveza država postigne hrvatska suverenost, i Mačekova mirotvornost i pragmatizam, i bljesak državotvornosti dijela hrvatske lijevice. Kratka summa hrvatske političke suvremene misli.

DETONACIJOM EKSPLOZIVNIH TVARI DO CIVILNIH TEHNOLOŠKIH PROIZVODA

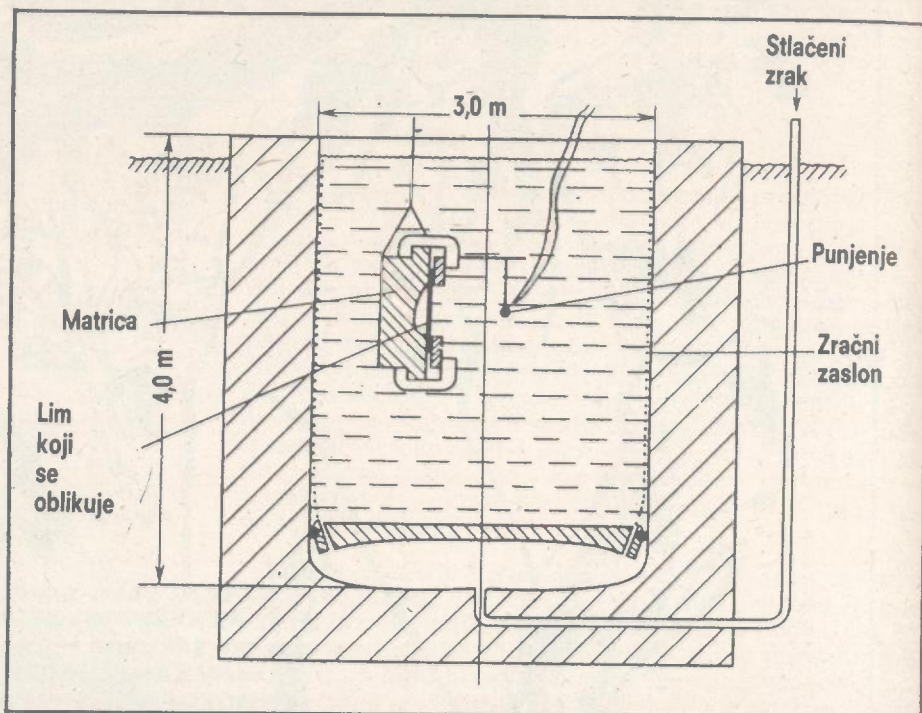
Prva primjena eksplozivnih tvari spominje se prvi put u literaturi jednog kineskog autora koji opisuje opsadu jednog od gradova u Mongoliji daleke 1232. godine. Od tada do danas eksploziv je prešao svoj burni put razvoja i svekolike primjene, tako da je prva uporaba detonacijske metode u tehnološke svrhe ispitana u 1960. godini u svezi potreba brzo razvijajuće zrakoplovno-svemirske industrije. Pri tome su do izražaja došla vrlo značajna saznanja, do kojih se došlo pri istraživanjima detonacije eksplozivnih tvari u vojne svrhe

Piše **PETAR FERENČIĆ**

Dugo vremena su se eksplozivne tvari (eksplozivi) rabili isključivo u vojne svrhe tj., za razaranja. Tako, prve literarne postavke nalaze se kod kineskog autora, koji opisuje opsadu jednog od gradova u Mongoliji u 1232. godini uz uporabu streljiva, koje je formulirao »grom, koji potresa nebo« i koje je izražavalo »uništavajuće djelovanje«.

Prva uporaba barutne smjese u svojstvu bacačkog punjenja povezana je s imenom redovnika Bertolda Švarca iz Freiburga, koji je u XIII. stoljeću utvrdio, da se pri pripaljivanju nekih sredstava (koja su kasnije prozvana njegovim imenom) u zatvorenoj cijevi s jedne strane može iz cijevi izbaciti kugla koja je u cijev postavljena ispred toga izbacivačkog sredstva. Podrobni opis dobivanja baruta u srednjem vijeku opisao je Gray. Međutim, taj sastav je imao nedovoljnu energiju (toplino izgaranja) i glede toga je imao ograničenu oblast uporabe.

S otkrivanjem nitroceluloze (Šajnbajn 1845. godine) i nitroglicerina (Sobrero 1867. godine), a isto tako i s iskorištenjem njihove kombinacije (Nobel 1888. godine) eksplozivne tvari su postale dovoljno snažnim i polučile su veliku samostalnu vrijednost. Osobito je Nobel u 1867. godini razradio pouzdanu eksplozivnu tvar — dinamit — i utemeljio sigurno iniciranje nitroglicerina, čime je



Uređaj za dobivanje polusfera od čvrstih okruglih polufabrikata

dao doprinos brzom širenju praktičnog iskorištenja eksplozivnih tvari.

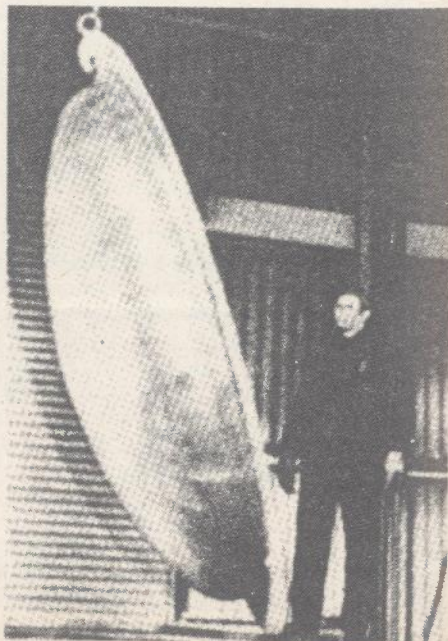
Primjena eksplozivnih tvari u kamenolomima se prostire još od 1613. godine, kad je Vajgel prvim eksplozijama lomio kamen u kamenolomima, a znatnija primjena veće mase eksplozivnih tvari od 900 tona dogodila se 1957. godine za vrijeme razaranja stijena velikih gromada u Juti, kad je građena Južna tihooceanska željeznička pruga kroz Veliko slano jezero u SAD. (U 1936. godini je u bivšem SSSR-u ostvarena eksplozija punjenja eksplozivne tvari mase 1800 tona za otvaranje ugljenokopa u Korkinskom).

Prva tehnološka uporaba detonacije eksplozivne materije bila je za prešanje metalnih ploča prema postupku Munroea u 1888. godini. Bile su razvijene metode zakivanja eksplozijom. To se postiglo tako, što je sa svrdlom načinjena rupa, koja je napunjena eksplozivnom tvari i inicirana je detonacija, bilo zagrijavanjem toga mjesta do temperature od 150°C, bilo udarnim djelovanjem, nakon čega je dolazilo do spajanja strojnih elemenata pod utjecajem detonacije. Već u 1937. godini bilo je opisano formiranje aluminijskih sjedišta za zrakoplove pod djelovanjem eksplozije.

Međutim, prava uporaba detonacijske metode u tehnološke svrhe ispitana je u 1960. godini u svezi s potrebama brzo razvijajuće aero-svemirske industrije.

Pri tome su do izražaja došla vrlo značajna saznanja, do kojih se došlo pri istraživanjima detonacije eksplozivnih tvari u vojne svrhe.

Dno za spremište (promjera 5 metara i debljine 10 mm) dobiveno formiranjem putem detonacije



Formiranje strojnih elemenata eksplozijom

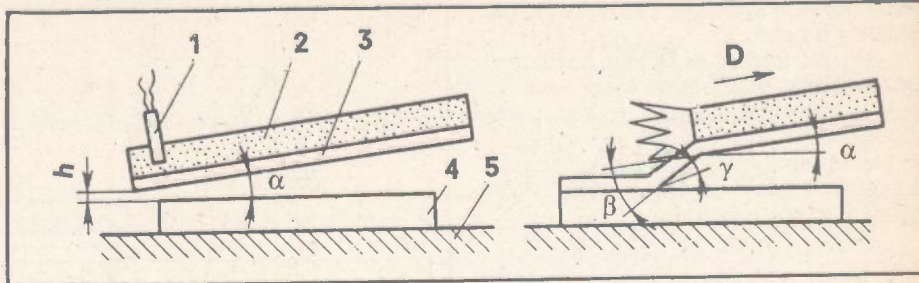
Prvobitno formiranje strojnih elemenata bilo je namijenjeno za ostvarenje najjednostavnijih procesa, takvih kao što je dobivanje dna spremnika, proširenje cijevi, istiskivanje, prešanje i kalibracija prethodno izrađenih proizvoda. Tipični uređaj je prikazan na slici. U posudi s vodom nalazi se matrica, lim koji podliježe formiranju i eksplozivno punjenje. Lim je od metala. Prostor između matrice i polufabrikata je vakumiran. Detonacija eksplozivnog punjenja formira udarni val, koji padajući na lim od metala, dovodi lim u kretanje i utiskuje ga u matricu. Ako se zrak ne odvodi iz zazoru između matrice i lima koji se formira, onda adijabatsko stlačivanje zraka dovodi do njegovog snažnog zagrijavanja i do pregorijevanja metalnih elemenata.

Uglavnom se formiranje strojnih elemenata detonacijom eksplozivnih tvari uporabljava tamo, gdje je potrebna izrada nevelike količine primjeraka, a koji imaju velike gabarite. Za takve proizvode klasične metode formiranja strojnih elemenata zahtijevale bi znatno skupocjenije metale i preše velikih tlakova, tj. doveli bi do naglog poskupljenja proizvodnje. Tako, na prikazanoj slici, možemo vidjeti dno spremnika promjera 5 metara i debljine 10 mm, koje je dobiveno detonacijskim formiranjem. Ovdje je opet umjesno napomenuti, da su za uspješnu obradbu hidroprešanja detonacijom pridonijela saznanja o djelovanju udarnog vala, koji je izazvan s podvodnom detonacijom eksplozivnih tvari, na tijelu brodova.

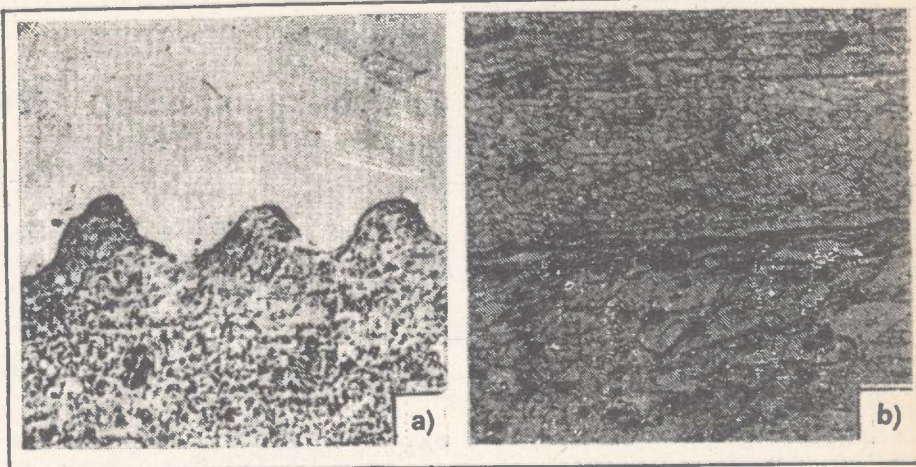
U početku su primjenjivane eksplozivne tvari s velikom brzinom detonacije, međutim, nakon toga se došlo do saznanja, da su za formiranje strojnih elemenata detonacijom povoljnije eksplozivne tvari s malim brzinama detonacije i sa smanjenim brizantnim djelovanjem.

Zavarivanje detonacijom eksplozivnih tvari

Zavarivanje detonacijom, to je proces dobivanja spojeva pod djelovanjem energije, koja se izdvaja pri eksploziji



Shema zavarivanja pod kutom



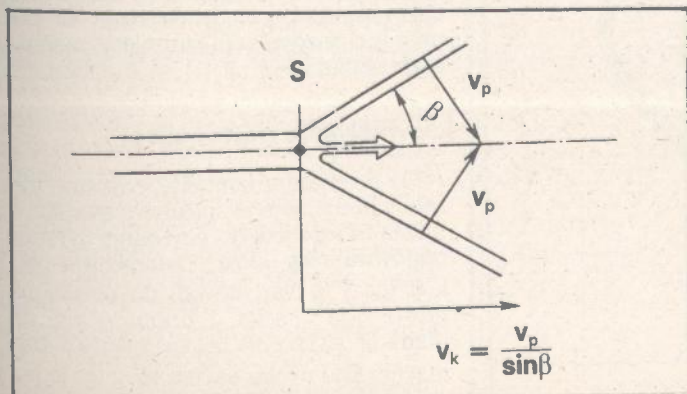
Izgled spojeva, dobivenih zavarivanjem putem detonacije: a. nazubljeni spoj; b. ravni spoj

punjenja eksplozivne tvari. Povijest formiranja toga procesa opisana je do sada u više publikacija i od više autora, kao na primjer: A.A. Deribas »Fizika očvršćivanja i zavarivanje eksplozijom«, izdano 1980. godine, i V.M. Kudinov i A.JA. Korotejev »Zavarivanje detonacijom u metalurgiji«.

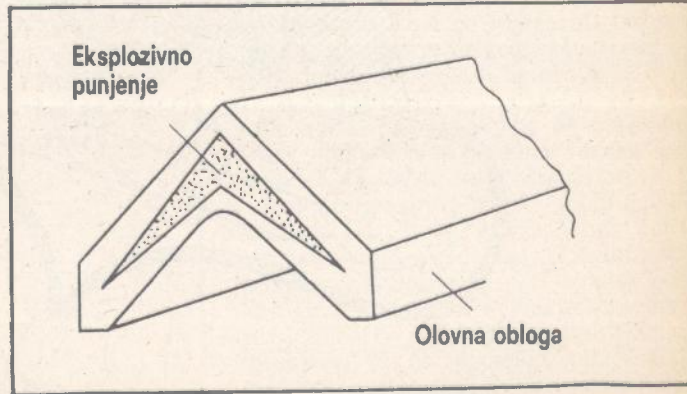
Načelna shema zavarivanja eksplozijom prikazana je na slici. Nepokretna ploča (4) i nabacna ploča (3), koja se zavaruje za ploču (4), stavljaju se pod kutom α na određenom međusobnom odstojanju h od vrha kuta. Na nabacnu ploču stavlja se eksplozivno punjenje (2). Na vrhu kuta postavlja se detonator (1). Zavarivanje se vrši na podlozi (5), (metalna ploča, beton, pijesak it.d.). Kod inicijacije detonacije po punjenju eksplozivne tvari rasprostire se front detonacije brzinom D do nekoliko tisuća metara u se-

kundi. Pod djelovanjem visokog tlaka širećih se proizvoda detonacije, pokretna (nabacna) ploča dobiva brzinu kretanja v_0 reda veličine od nekoliko stotina metara u sekundi i sudara se s nepokretnom pločom pod određenim kutom $\gamma = \beta - \alpha$. Uslijed velikih brzina sudara i tlakova u zoni dodira dolazi do čišćenja površina, njihovog aktiviranja i spajanja. Spoj obično ima karakterističan valoviti oblik, no susreću se i spojevi i bez valovitosti strukture.

Fizičke pojave, koje prate proces zavarivanja detonacijom, struktura i svojstva spojeva u znatnom stupnju zavise od temeljnih parametara zavarivanja eksplozijom, koji se mogu klasificirati na kinematske (brzina kretanja, točke dodira v_0 , kut sudara γ , brzina nabacivanja ploče v_0) i fizičke (tlak, dužina sudara, temperatura u zoni sudara). Temeljni para-



Shema pojave struje pri kosom sudaranju dviju metalnih ploča



Specijalno punjenje za rezanje detonacijom metalnih ploča

metri određuju početne (tehnološke) parametre procesa:

- brzina detonacije D , koja karakterizira punjenje eksplozivne tvari,
- bezprotežni partner r , koji predstavlja odnos mase punjenja eksplozivne tvari prema masi nabacne ploče; kad je površina punjenja eksplozivne tvari i nabacne ploče ista, imamo:

$$r = m_{ET}/m_{pl} = \delta_0 \cdot \rho_0 / \delta_1 \cdot \rho_1$$

gdje je — $\delta_0 \cdot \rho_0$ — visina i gustina punjenja eksplozivne tvari:

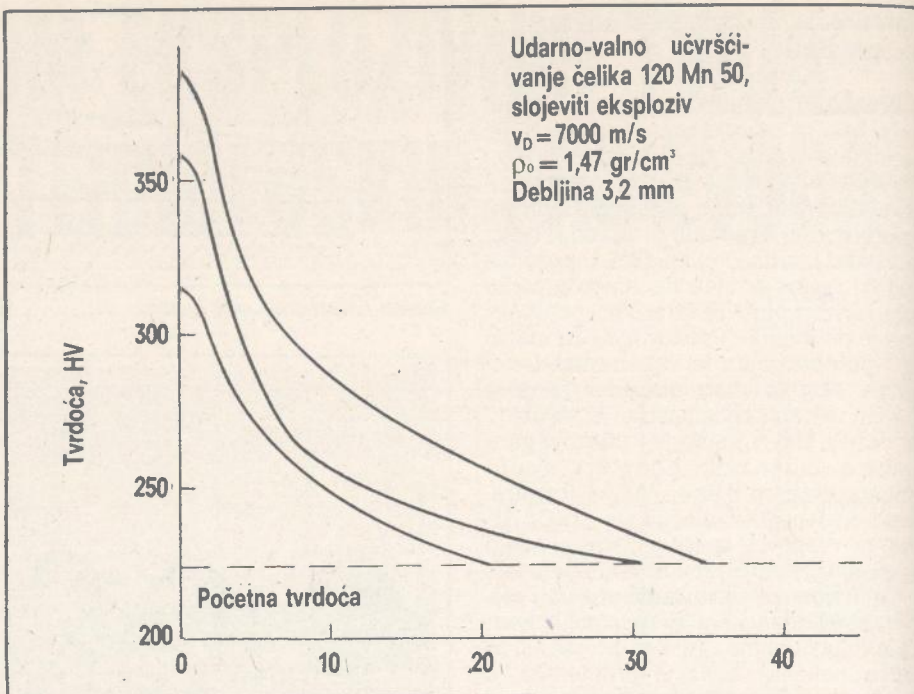
- $\delta_1 \cdot \rho_1$ — debljina i gustina nabacne ploče,

— zazor zavarivanja h — je početno rastojanje između ploča,

— mikoreljef zavarenih površina, koji je najbolje karakteriziran s njihovom hrapavošću R_z ,

— temperatura površina koje se zavaruju t_1, t_2 , fizičko-kemijske osobine tvoriva koji se zavaruju (čvrstina, tvrdoća, viskoznost i drugo).

Zavarivanje detonacijom nalazi raznorazne primjene: za dobivanje plakiranih tvoriva u kemijskoj strojogradnji, prethodno zavarivanje cijevi, pri dobivanju tvoriva za kontaktne spojeve u električnoj industriji. Osim bimetalnih ploča, zavarivanjem detonacijom bila su dobivena kompozicijska tvoriva, a isto tako očvršćeni s vlaknima. Može se reći, da se praktički sve kombinacije metalnih tvoriva mogu dobiti zavarivanjem putem detonacije. Ako se ta pojava može smatrati »procesom hladnog zavarivanja«, dana metoda omogućava dobivanje kombinacije takvih tvoriva, koji ne formiraju čvrsti spoj pri zavarivanju lijevanjem, pa se tu pojavljuju intermetalne faze, na primjer, spojeva aluminija s bakrom ili željezom, koji ulaze u sastav tvoriva koji se zavaruju.



Dijagram promjene tvrdoće s dubinom nakon jedne i trostruke obradbe površine udarnim valom

Rezanje detonacijom

U ovoj metodi koristi se djelovanje struje tekućeg metala, koja se pojavljuje pri kosom sudaru dviju metalnih ploča, koje se nabacuju jedna na drugu s velikom brzinom. Na slici je prikazana situacija, koja se pojavljuje pri sudaru pod kutom 2β dvaju tijela, koja lete s brzinom v_p .

Ako je brzina, s kojom se točka sudara kreće ravno, manja od brzine zvuka u odgovarajućem tvorivu, onda je masa nastale struje ravna

$$m_i = (m/2) (1 - \cos \beta),$$

gdje je — m — masa ploča koja se sudaraju, a njezina brzina

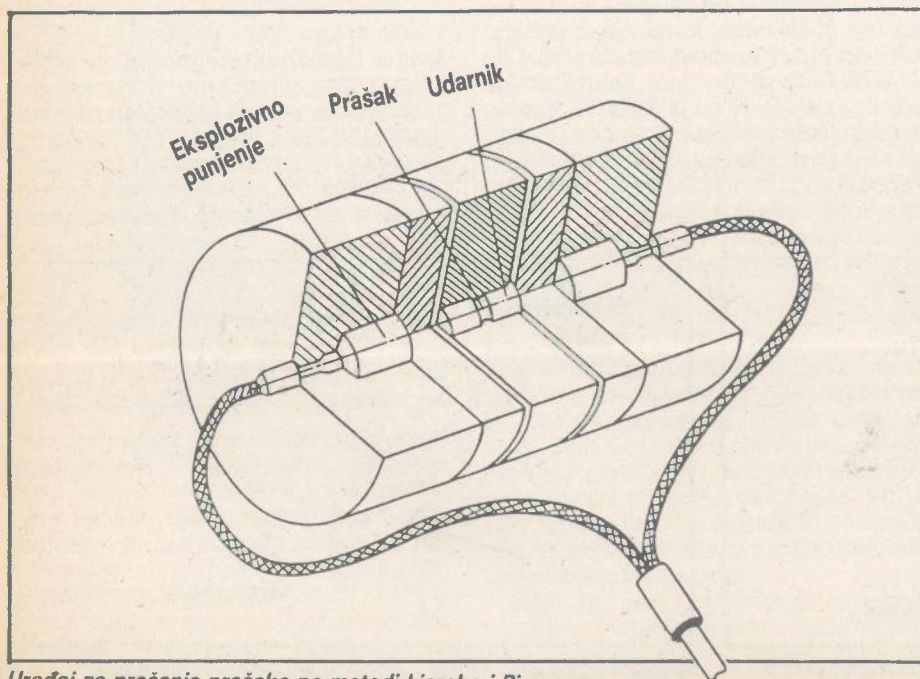
$$v_i = (v_p / \sin \beta) (1 + \cos \beta).$$

Ako je, na primjer, došlo do sudara dviju metalnih ploča debljine 5 mm sa $v_p = 500$ m/s pod kutom $\beta = 15^\circ$, onda u struju, čija brzina dostiže 3800 m/s, prelazi dio od svake ploče, koji iznosi 0,085 mm njezine debljine. Zahvaljujući tako velikoj brzini struje formira se veliki tlak pri njezinom dospjeću na pregradu, gdje se realiziraju uvjeti hidrodinamičke tekućine. Na taj način, pojavljuje se mogućnost sječenja debelih i visoko čvrstih metalnih ploča.

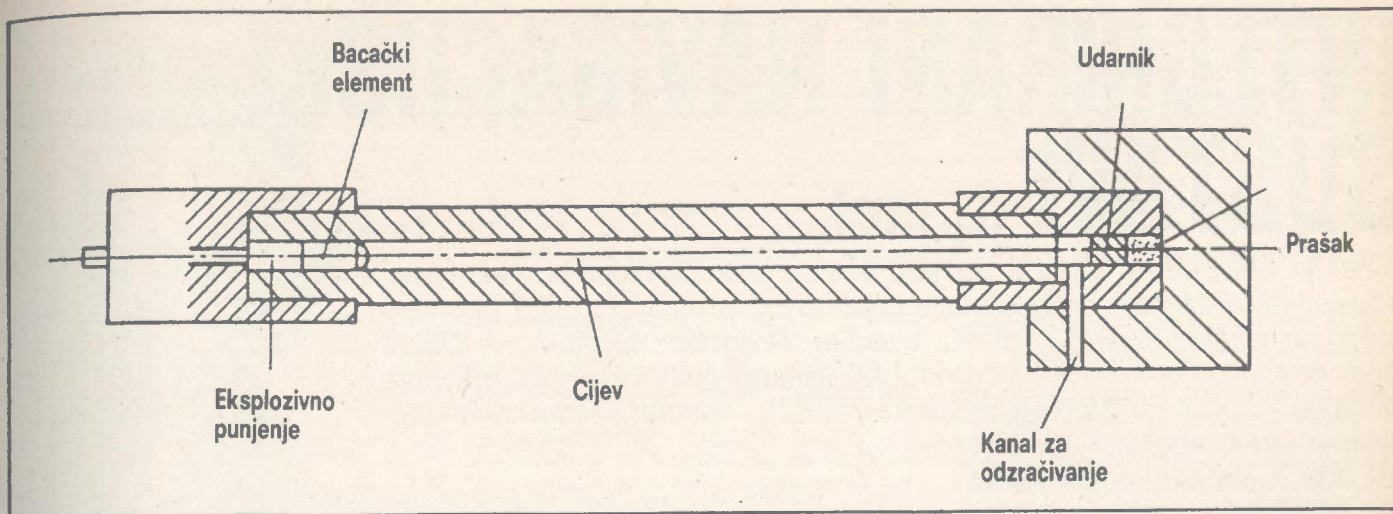
Kod praktičnog ostvarenja opisivane operacije pogodno je koristiti se eksplozivnim punjenjima u slojevima (trakastim punjenjima). Na slici je prikazano takvo gipko (elastično) punjenje od zrnaca eksplozivne tvari u olovnoj oblozi, koje može biti nanijeto na objekt rezanja sa samoljepljivom trakom. Takav način je podoban za razdvajanje tvoriva, proizvoda ili konstrukcije, kad su nepodobne opće poznate metode rezanja. Na primjer, pri razdvajanju stupnjeva raketa i tome slično.

Očvršćivanje detonacijom

Pri direktnom kontaktu površine metala s punjenjem eksplozivne tvari detonacija iste dovodi do povećanja čvrstine odgovarajućeg sloja. Detonacijski val, koji ulazi u tvar, dovodi do povećanja gustine dislokacija, i prema tome, do hladnog očvršćenja bez primjetne deformacije. Kod ovoga načina moguće je postići učinak očvršćenja na dubini od nekoliko desetaka centimetara. Ako se



Uređaj za prešanje prašaka po metodi Ljaroka i Pirsona



Balistički proces za tlačenje (prešanje) prašaka

uvodenje udarnog vala u tvorivo dostiže vrlo jednostavno — detonacijom postavljene na metal sloja eksplozivne tvari (plastične eksplozivne tvari), detonacijsko učvršćenje je tada brzo i ekonomična metoda povećanja stabilnosti radne površine. Na dijagramu je prikazana promjena veličine tvrdoće s rastojanjem od površine čelika (120Mn50) nakon jedne i treće obradbe putem postavljanja eksplozivne tvari i njezinom detonacijom.

Bitno je to, da tvorivo nakon ovakve obradbe može imati veći viskozitet, nego kod termičke obradbe ili pri indukcijskom očvršćivanju do jedne te iste veličine tvrdoće. Zbog toga se očvršćivanje putem detonacije primjenjuje za obradbu elemenata na pružnim raskrsnicama, također se ova metoda koristi za obradbu zubaca bagera, dijelova rudarskih strojeva, unutarnjih površina različitih mješalica i drobilica. Gospodarski je opravdano i djelimično očvršćivanje, tj. opravdana je obradba detonacijom i pojedinih sklopova i dijelova strojeva i mehanizama.

Zgušnjavanje detonacijom (prešanje)

Suvremena tehnika sve više se koristi metalnim i keramičkim tvorivima, ali neki od njih nisu podobni za obradbu tradicionalnim putem-taljenja ili statičkim nabijanjem, jer su potrebne visoke temperature taljenja ili tlačenja. Formiranje elemenata od takvih tvoriva može se vršiti samo putem metode praškaste metalurgije. Međutim, i te metode (na primjer, izostatičko vruće prešanje) imaju ograničenu (uslijed gospodarskih razloga) primjenu, osobito u slučaju proizvoda većih gabarita i njihove serijske proizvodnje. Iskorištenje detonacijskih djelovanja u okvirima metode praškaste metalurgije skida ta ograničenja.

Većom prednošću detonacijskog načina, vezano za manju cijenu opreme, po-

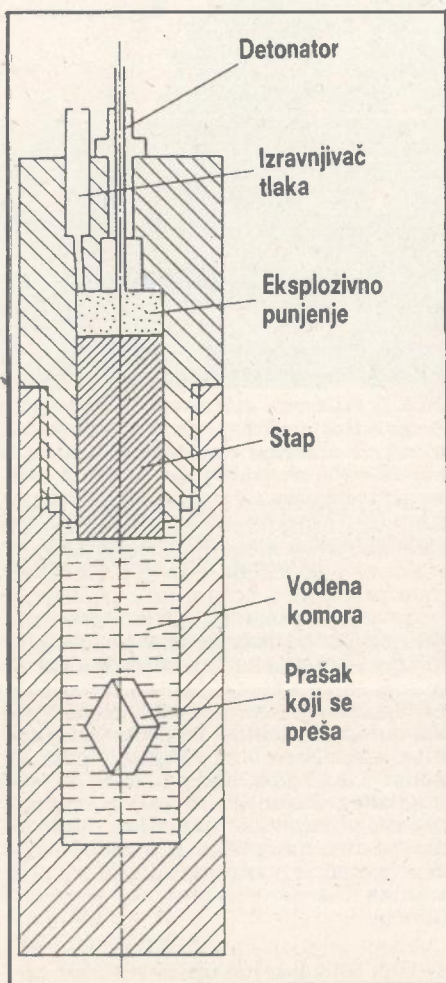
javljuje se, prije svega, velika gustoca koju dobiju proizvodi (a isto tako nema tehničkih ograničenja glede gabarita elemenata koji se obrađuju). Zbog toga praktički nema pojave skupljanja pri daljnjem zagrijavanju (pečenju) uzoraka. Te prednosti su osigurale detonacijskom zgušnjavanju široku primjenu, pa iako su prvi radovi obavljani već davno, mogućnosti ove metode nisu ni izdaleka iscrpljene. Svejedno, ovdje su potrebna

opširna istraživanja parametara proizvoda koji se očvršćuju, kao i eksplozivnih tvari, jer odsutnost takvih obavijesti ometa rasprostranjenost ovih metoda.

Razlikuju se direktne i indirektne metode prešanja detonacijom. U slučaju indirektne metode prešanja praškastih tvari tlak se od eksplozivne tvari prenosi putem nekog međutijela — stap, preša, udarnik. Prva takva naprava bila je konstruirana od strane Pirsona i Ljaroka, koji su na taj način omogućili tlačenje praška pomoću dvije nabacne ploče, koje se kreću jedna prema drugoj (pomoću punjenja eksplozivne tvari), a koje se nalaze u valjkastom kućištu, a na slici je prikazana shema eksperimenta.

Kasnije je razrađena metoda prešanja praha pomoću bacanja ploče specijalnim topom. Na ustima cijevi topa postavljen je prašak koji se tlači (zajedno s hvatačem, koji sprečava mehaničko razaranje mete), po kojemu udara bacački (pod djelovanjem punjenja eksplozivne tvari u topu) element, koji dobiva veliku brzinu, pa je na slici prikazano balističko tlačenje praška. U drugoj inačici balističke metode u zatvorenom sustavu, udarnik, bačen punjenjem eksplozivne tvari, u početku djeluje na vodu kao sredinu za prijenos tlaka i preko vode na deformirajući kontejner s praškom koji se tlači (zgušnjava). U svim tim uređajima za indirektno zgušnjavanje (tlačenje) praška potrebne su, svejedno, masivne konstrukcije, koje će izdržavati visoke tlakove pri detonaciji, koje se neizbježno podvrgavaju trošenju i deformaciji. Dostizanje gустine prešanih sredstava raste s povećanjem količine eksplozivne tvari i tlaka koji se pri tome razvija. To također povećava složenost aparature.

Najveću gustinu uzoraka većih gabarita pri korištenju jednostavnih konstrukcija može se dobiti pri detonaciji punjenja eksplozivnih tvari, koja su postavljena izravno na stijenku kontejnera, u kojem se nalazi prašak za tlačenje (prešanje). Taj način prešanja detonacijom, koji se naziva direktnim prešanjem, dobio je najveće značenje.



Uređaj za hidrodinamičko prešanje prašaka

INTEGRIRANI NAVIGACIJSKI SUSTAVI (I. dio)

Svjetski obrambeni sustavi za korištenje na zrakoplovima, raketama, kopnenim vozilima i brodovima danas se bave mogućnošću uporabe inercijskih navigacijskih sustava (Intertial Navigation System — INS) s pridodanim prijemnikom globalnog satelitskog sustava za određivanje pozicije (Global Positioning System — GPS)... Kombinacijom ovih komplementarnih senzora u svekoliki uređaj sa zamjenjivim crtačima rezultira u sustav s performansama samo znatno višim od onih koje bi imali pojedini neovisni sustavi uz istodobno reduciranje protežnosti i težine, manjom potrošnjom energije i ukupnom potporom i troškovima

Pripremio **MARKO PARIZOSKI**

GPS prijamnik

GPS (Global Positioning System) je prijamnik globalnog satelitskog sustava za određivanje pozicije. To je sustav koji pomoću mreže satelita, zemaljskih upravljačkih postaja i malih prijamnika omogućuje određivanje položaja, brzine kretanja i vremena korisnika bilo gdje na Zemlji. Njegova točnost nadilazi dosadašnje navigacijske sustave. Za pristup najvišoj točnosti određivanja položaja mora se dobiti suglasnost vlade SAD. Time su SAD za obrambene potrebe osigurale sebi isključivost uporabe visoke točnosti odčitavanja pozicije. Vlada SAD je vlasnik satelitske mreže i zemaljskih satelitskih postaja.

Točnost određivanja položaja tržišnih prijamnika za građansku uporabu, također je vrlo visoka i zadovoljava većinu navigacijskih primjena — uporaba. Ona iznosi od 20 do 70 m, a pomoću dva spregnuta prijamnika, uz obradbu njihovih podataka, moguće je postići čak i milimetarske točnosti odčitavanja položaja. Kad prijamnik uspostavi zadovoljavajuću vezu sa satelitima, on počinje proizvoditi i prikazivati (ako je opremljen pokazivačem) podatke o svom položaju, brzini kretanja i vremenu. Te podatke obnavlja dovoljnom brzinom da se iz njih mogu izvoditi ostali potrebni navigacijski podatci. Uslijed relativno niske cijene prijamnika, malih protežnosti i visoke točnosti vrlo brzo (u nekoliko godina) vojna i civilna uporaba se proširila. Nadena su i mnoga nova područja uporabe. Osim u geodeziji, pomorskoj i zračnoj navigaciji počela je uporaba i u kopnenom prijevoznom prometu (slika 1). Veličina elektroničkih dijelova GPS prijamnika je sada toliko mala da se mogu smjestiti u uređaje koji su po protežnostima manji od ručnog računala (kalkulatora), (slika 2).



Slika 1. Prijenosni autonomni GPS navigacijski uređaj izraelske tvrtke AZIMUTH koji na zemljovidima različitog mjerila prikazuje putanju vozila ili osobe koja ga nosi. Križanje pomičnih niti označava trenutačni položaj na zemljovidu

Zbog pada cijena prijamnika na svjetskom tržištu počela je i njihova osobna uporaba, jer se mogu naći jednostavniji prijamnici po cijeni i do 500 USD. Ta vrsta prijamnika svojim produžnostima i masom, kao najmanji prijamnici, nisu mnogo veći od ručnih satova. GPS prijamnici se nude i kao elektronička kartica koja se ugrađuje u računala. Tržišnu dostupnost i širinu uporabe može oslikati mnoštvo ručnih GPS prijamnika koje su američke obitelji kupile i poslale svojim članovima sudionicima Zaljevskog rata (»Pustinjska oluja«). Male protežnosti prijamnika i napredak izvidničkih senzora omogućile su i toliko neobične projekte poput ugradnje GPS prijamnika u »izvidničke topničke granate« (slika 3).

Vrijedi pripomenuti da GPS sustav nije jedini satelitski navigacijski sustav koji se razvija ili je u uporabi. Bivši Sovjetski Savez je svojedobno počeo razvijati

GLONASS sustav. Rusi obećavaju neograničenu uporabu najviše točnosti tog sustava svim mogućim korisnicima, ali nema saznanja o razini razvijenosti njihova sustava.

Sprezanje GPS prijamnika

Mogućnosti i područja vojne i civilne uporabe GPS sustava se šire, pa se nije moralo dugo čekati na nastojanja da se GPS prijamnici spregnu s drugim navigacijskim uređajima kako bi se spojila dobra svojstva više uređaja. Na području zračne navigacije (u velikom broju civilnih i vojnih zrakoplova rabi se GPS prijamnik kao neovisan uređaj) i vodenja projektila to se postiglo sprezanjem inercijskih navigacijskih sustava — INS (Inertial Navigations System), radarskih i uobičajenih radionavigacijskih sredstava s GPS prijamnikom.

Nedavno je u različitim tvrtkama počeo razvoj spregnutih — uvezanih navi-



Slika 2. Vojni ručni taktički terminal (TAC-TER) razine osobnog računala (PC) izraelske tvrtke AZIMUTH koji u sebi sadrži GPS prijamnik

gacijskih uređaja u jednu materijalnu i radnu cjelinu koji sadrže inercijski navigacijski sustav i GPS prijamnik (INS/GPS). Vrlo brzo će neki od tih sustava biti uvedeni u operativna ispitivanja.

Prednosti integriranih sustava

•Tijesno spregnuti sustav u kojem je GPS prijamnik ugrađen unutar inercijskog navigacijskog sustava ima nekoliko bitnih prednosti u usporedbi s »blisko spregnutim« pristupom koji uključuje odvojene linijske zamjenljive uređaje za dva senzora (slika 4).

U tipično blisko spregnutom sustavu, ti linijski zamjenljivi uređaji, od kojih svaki sadrži Kalmanov filter koji daje navigacijske podatke (položaj i brzinu) za prijenos preko sabirnice podataka — »databus« MIL-STD-1553B u središnje namjensko (funkcionalno) računalo, gdje se oni tada integriraju uz pomoć narednog filtra. U slučaju takvog povezivanja dva uređaja točnost završnih izlaznih navigacijskih podataka ovisi o vremenski vrlo pomno usklađenoj obradi podataka između i unutar tri filtra.

Kalmanov filter u funkcionalnom računalu može također prosljediti pomoćne podatke o brzini natrag u prijamniku GPS da bi mu pomogao pratiti satelitsku šifru tijekom manevara vozila i opet zatražiti signal nakon ometanja. Međutim, prijamnik je u nemogućnosti osigurati korisni položaj i izlaze brzine sve dok on ne može vidjeti barem četiri satelita simultano u Navstar konstelaciji, a to se može spriječiti manevriranjem vozila, smetnjama ili nekim drugim čimbenicima.

S integriranim sustavom, nasuprot tome, podatci o izračunatoj i mjerenoj poziciji iz prijamnika GPS tijesno su povezani sa sirovim inercijskim ulazima i pomiješani zajedno u pojedinom Kalmanovom filteru. Kombinacija mjerenja, više nego sami navigacijski podatci, omogućavaju filteru da modelira pogreške točnije i da na taj način osigura bolje navi-

gacijsko rješenje. To omogućava sustavu da nastavi osiguravati miješano rješenje navigacije čak i s manje od četiri satelita na vidiku, što je točnije nego li kad se ima na raspolaganju podatak iz same instalacije za inercijsku navigaciju. Neka netočnosti su moguće, ali miješani podatci uz korištenje samo jednog satelita još su uvijek točniji od onih iz samog INS-a.

Takav pristup nije moguć s »blisko spregnutim« sustavom jer Agencija za nacionalnu sigurnost SAD ne dopušta da prijamnik GPS koji sadrži PPS-SM modul (Precise Positioning Service — Security Module — modul za računanje precizne pozicije i zaštite), bude spregnut preko sabirnice podataka izvan njegove šasije, ako te sabirnice nisu posebno zaštićene od smetnji. Taj modul uklanja učinke selektivnog raspolaganja (namjerno iskrivljavanje podataka mjerenja koji se prenose preko Navstar satelita) kako bi se dovelo do točne mjerene i računanje pozicije. Čak ako se koristi sigurna sabirnica, svekoliki sustav je povjerljiv kad je šifriran sa svojim kriptovarijablama, a podatci ostaju tajni 48 sati.

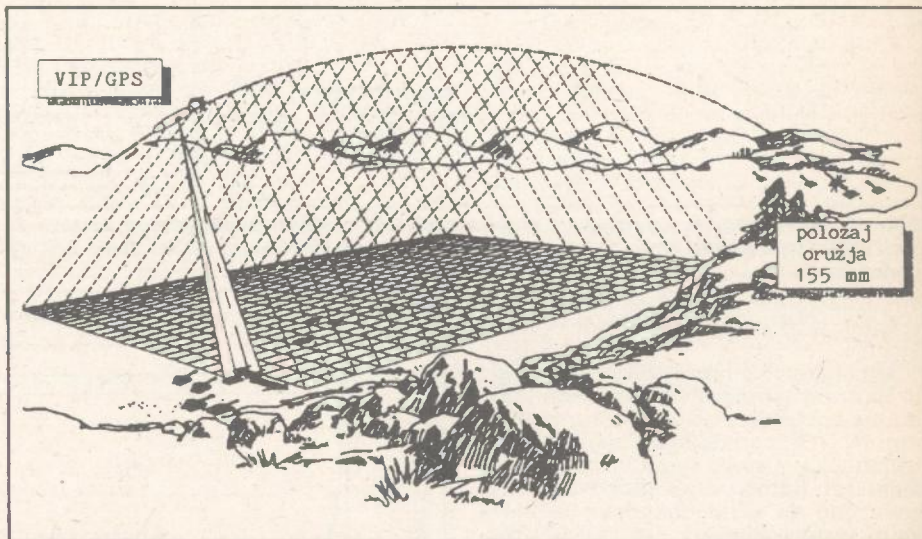
Integrirana instalacija INS/GPS, osim toga, je otpornija na smetnje nego li uređaj koji koriste odvojene linijske zamjenjive uređaje. Tijekom leta na visini od

kopterima, raketama i ostalim letjelicama gdje je važna njegova težina. Na primjer, Honeywell H-764G i njegov sastavni dio antena s nepomičnim dijagramom zračenja teži svega 9,3 kg u usporedbi s 35 kg za uređaj koji uključuje standardni RLG INS, neintegrirani prijamnik MAGR, antenu s upravljivim dijagramom zračenja i antenski elektronski uređaj, ali bez koaksialnog kabela (koji može znatno povećati ukupnu težinu).

U primjenama ugradnje u helikoptere integrirana instalacija INS/GPS omogućava vrlo nisko klizanje izlaznih podataka što je potrebno za automatsko lebđenje. To pridonosi učinkovitosti zadaća, posebice u vrijeme otkrivanja cilja. Honeywell tvrdi da bi integrirani INS/GPS, koji stoji oko 120.000 USD, mogao zamijeniti Dopplera, položajni i kursni referentni sustav i samostalni prijamnik GPS, koji ukupno stoje oko 170.000 USD u takvoj primjeni.

Uvođenje integriranih navigacijskih sustava u SAD

Svjetski obrambeni sustavi za korištenje na zrakoplovima, raketama, kopnenim vozilima i brodovima danas se bave mogućnošću uporabe inercijskih navigacijskih sustava (Inertial Navigation



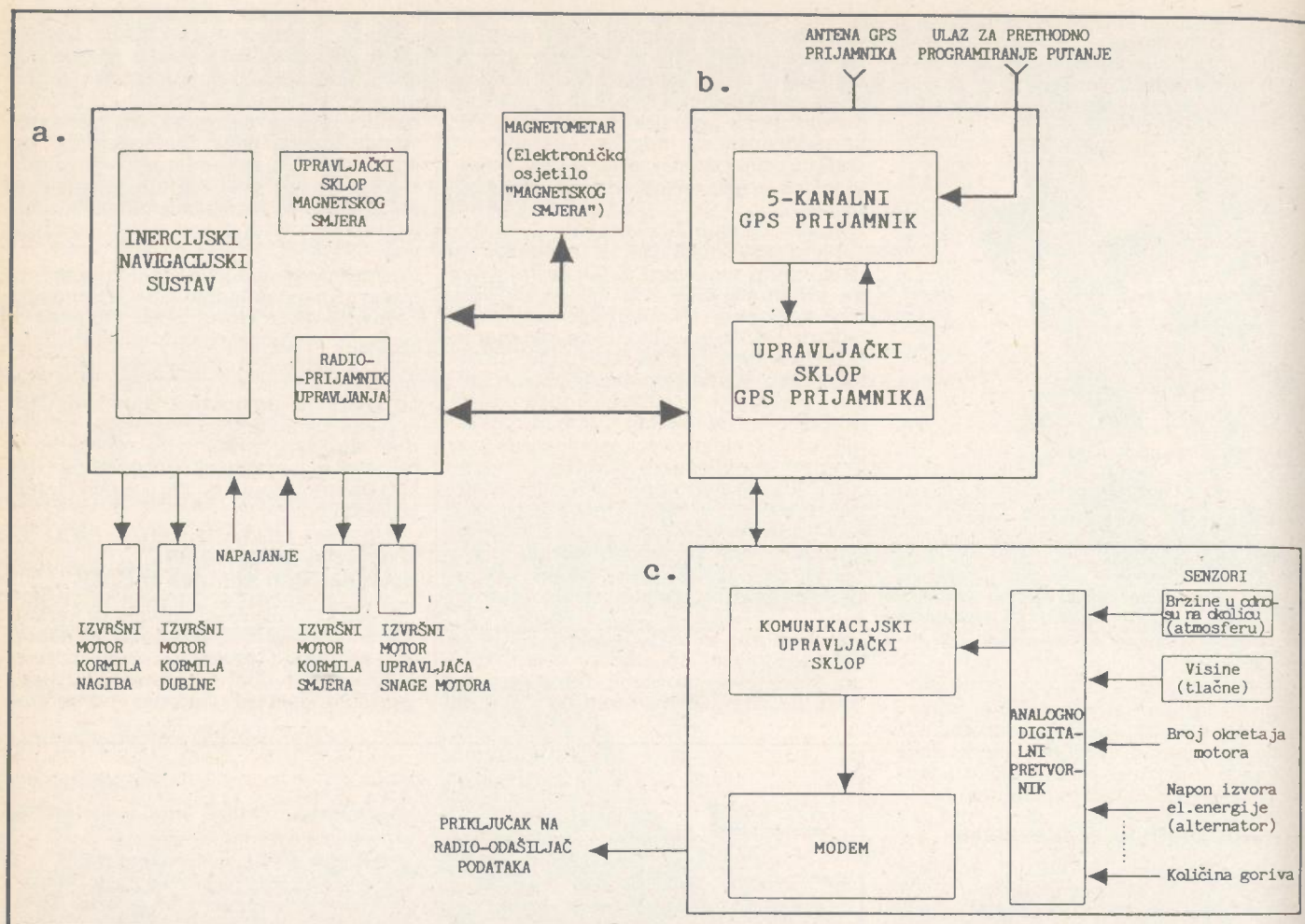
Slika 3. Prikaz rada »izvidničke topničke granate« — (VIP-video imaging projectile) koji ima spregnuti GPS prijamnik u cilju određivanja položaja snimljenih ciljeva (za njihovu identifikaciju i procjenu nanesenih gubitaka). Granata prenosi TV prikaz i podatke u realnom vremenu. Razvila ju je tvrtka Sandia National Laboratories« (SAD), a njezino ispitivanje bit će dovršeno do kraja 1995. godine

5000 stopa prema cilju s kolociranim širokopojasnim ometačem od 2 kW (20 MHz), zrakoplov s neintegriranim INS i GPS sustavima i antenom s nepomičnim dijagramom zračenja u prijemu (FRPA — fixed reception pattern antenna) bit će ometan u dometu od nekih 190 km (12 minuta pri 0,8 Maha), (slike 5 i 6). S integriranim uređajem i s istom antenom, međutim, te se brojke prepolovljuju na 95 km odnosno 6 minuta. Uporabom antene s upravljivim dijagramom zračenja (CRPA — controlled reception pattern antenna) u svakom slučaju dalje poboljšava performanse.

Integrirani sustav INS/GPS, uz to, lakši je nego li njegova neintegrirana inačica, koja može biti važan čimbenik u heli-

System — INS) s pridodanim prijamnikom globalnog satelitskog sustava za određivanje pozicije (Global Positioning System-GPS). Taj uređaj kombinira odgovarajuće prednosti širokopojasnih, niskošumnih performansi inercijskog navigacijskog sustava s uskopojasnim preciznim mjerenjima pozicije prijamnika globalnog satelitskog sustava (GPS).

Kombinacijom ovih komplementarnih senzora u svekoliki uređaj sa zamjenljivim crtama rezultira u sustav s performansama samo znatno višim od onih koje bi imali pojedini neovisni sustavi uz istodobno reduciranje protežnosti i težine, manjom potrošnjom energije i ukupnom potporom i troškovima (slika 7). U tom smislu opisuje se tekući razvoj tak-

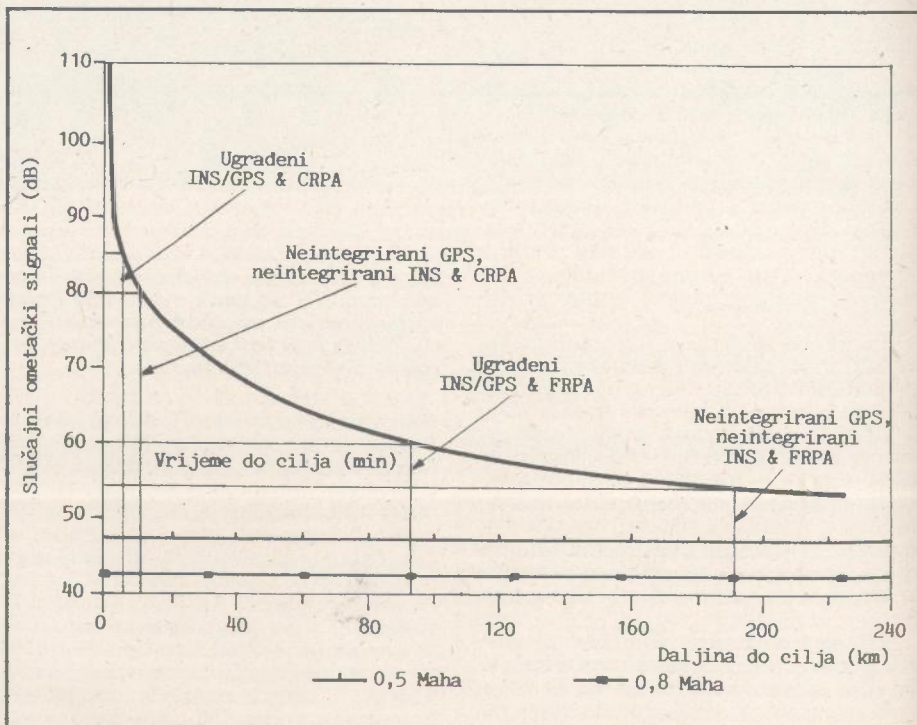


Slika 4. Shema »blisko spregnutog« stabilizacijsko-navigacijsko-upravljačkog sustava za bespilotne letjelice i ultra-lake zrakoplove. Proizvođač je izraelska tvrtka B.T.A. a – INS-magnetometarsko-upravljački sklop b – GPS sklop c – Sklop za daljinski prijenos podataka

vih uređaja u SAD. To što i kako se radi u ostalom dijelu svijeta bit će opisano kasnije.

Ministarstvo obrane SAD imenovalo je Ratno zrakoplovstvo nositeljem opremanja borbenih zrakoplova s integriranim INS/GPS uređajima. Središte za aeronautičke sustave Pozadinskog zapovjedništva Ratnog zrakoplovstva bilo je zaduženo da učini dokument zahtjeva za te sustave (siječanj 1993.) za svoj program ugrađivanja GPS-a u inercijski navigacijski sustav (INS), najprije u zrakoplove F-15/A/B/C. Taj paket ugrađivanja GPS u INS zamijenit će postojeći položaj i kursni referentni sustav AN/ASN-108AHRs (attitude and heading reference system – AHRs), koji je trebao biti pojačan s neintegriranim minijaturnim zračnim prijamnikom globalnog sustava za određivanje pozicije, tvrtke Rockwell Collins, prema ranije donesenim planovima. Od Ratnog zrakoplovstva SAD očekuje se da će kupiti 780 integriranih prijamnika GPS u INS tijekom pet godina, počevši od 1993. ili 1994. godine. Ti bi uređaji bili isključivo za ugradnju na F-15 ili bi mogli biti dovoljno zajednički sa sličnim zahtjevima, pa da se ugradnja proširi i na ostale tipove, npr. na F-16.

Od rujna 1992. godine u Središnjici za kontrolu inercijskog navođenja (Central Inertial Guidance Test Facility – CIGTF) Ratnog zrakoplovstva SAD koji postoji pri tvrtki Holloman AFB u New Mexico

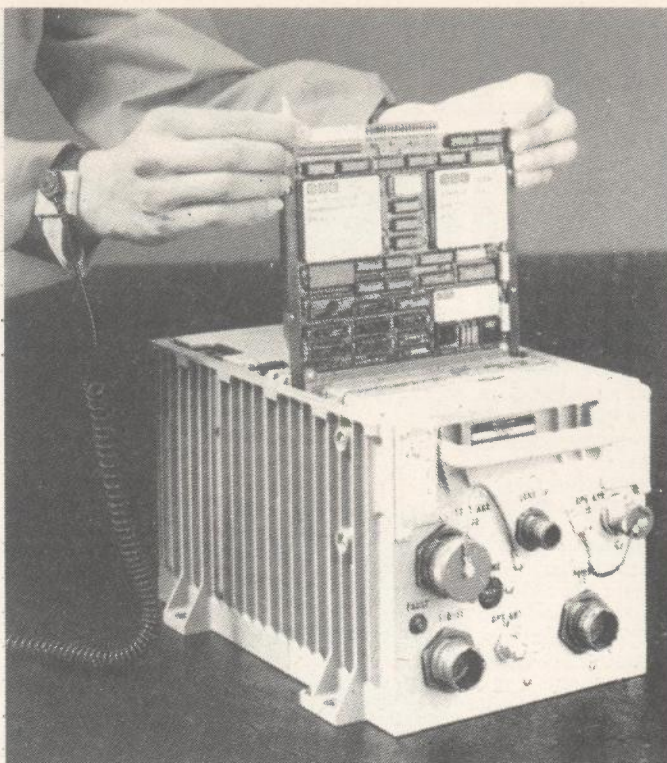


Slika 5. Otpornost na ometanje četiri alternativne instalacije INS/GPS prema širokopojasnom šumnom ometaču od 2 kW (20 MHz) kolociranim s ciljem. Brojčani podatci vrijede za zrakoplov koji leti izravno na cilj na visini od 500 stopa bez blokiranja signala ometača bilo sa zemlje, bilo s drugog zrakoplova

ispituju se dvije konstrukcije integriranih INS/GPS: H-764G proizvodnje Honeywell Military Avionics Division i LN-100G proizvođača Litton Guidance & Control Systems. Ovim pokusima, koji su trebali biti dovršeni prvotno u prosincu 1992. godine, ali rok je produžen bar do prvog kvartala 1993., željela se demonstrirati samo koncepcija integracije INS/GPS, a nisu podrazumijevali određivanje proizvođača koji će biti odabrani kasnije. Ispitivanja u tom Središtu za kontrolu inercijskog navođenja, koja su dosegla vrhunac u pokusnim letovima C-141 s minijaturnim zračnim prijamnikom globalnog sustava za određivanje pozicije (Miniaturized Airborne GPS Receiver) radi usporedbe, obuhvaćaju i rad sustava uz ometanje uskopojasnih nemoduliranih ometača postavljenim na vrhovima planina.

Središnjica za razvoj mornaričkog zrakoplovstva SAD u Warminsteru proizvodila je sličnu seriju pokusa tijekom jeseni 1992. godine u korist projektnog ureda za F-117 Ratnog zrakoplovstva SAD. Time je dobivena mogućnost da se usporedi rad H-764G s radom kvalitetnijeg inercijskog navigacijskog sustava H-423 tvrtke Honeywell (točnosti 0,2 M/h-nautička milja/sat) koji je radio u sprezi s poboljšanim neintegriranim minijaturnim zračnim prijamnikom. Kao rezultat ovih pokusa, koji su obuhvatili i rad zajedno sa širokopojasnim ometačem od 2 kW, Ratno zrakoplovstvo SAD odlučilo se za ovu drugu kombinaciju za F-117.

Ratna mornarica SAD umjesto vlastitog razvoja planira kupiti integrirani INS/GPS sustav radi ugrađivanja u trenajni zrakoplov T-45 Goshawk u zamjenu za sadašnji položajni i kursni referentni sustav (AHRs) Kearfott Standard koji je dio nadgradnje kokpita 21. Od svake konkurentne tvrtke zahtijevalo se da isporuči dva tehnička uzorka sa svojim ponudama do veljače 1993. godine. Ratna mornarica SAD nadala se da će obaviti odabir do travnja s početnim labora-



Slika 7.
H-764G integrirani sustavi INS/GPS Honeywellove izradbe s protežnostima 17,8 x 17,8 x 28 cm, težine 9,1 kg. Instalacija osigurava zajedničko navigacijsko rješenje s točnošću srednje vrijednosti pogreške od 16 m za položaj, srednja kvadratna vrijednost od 0,03 m/s za brzinu, 0,01° za posrtanje i valjanje i 0,02° za kurs

torijskim pregledom primljenih uzoraka koji bi bili isporučeni tvrtki McDonnell Aircraft u rujnu iste godine.

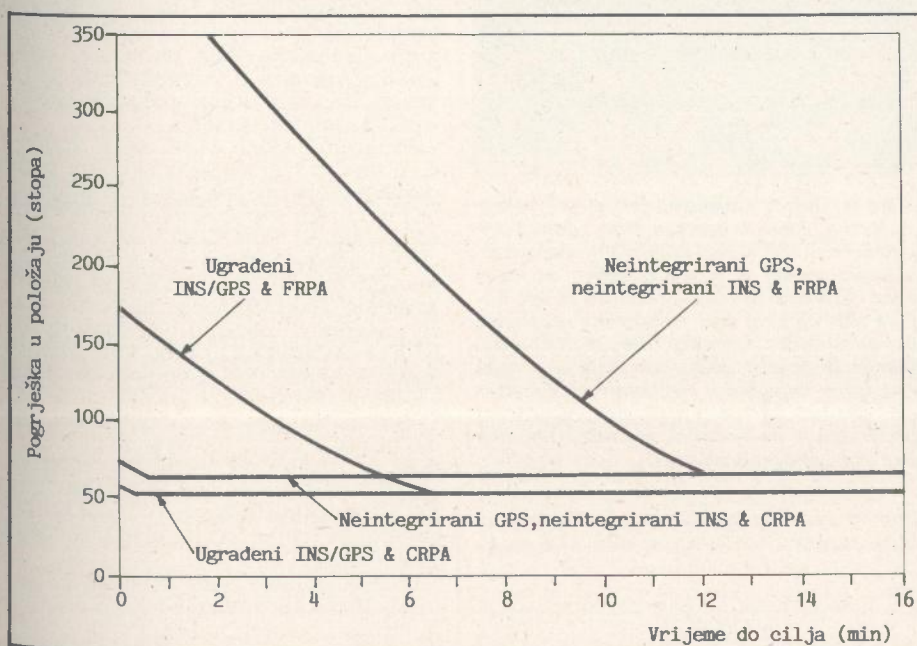
Postrojba mornaričkog pješastva SAD očekuje da pokusni letovi s H-764G počnu na dva tipa jurišnih helikoptera AH-1W Cobra u Odjelu naoružanja Središta za mornaričko ratovanje u zraku u gradu China Lake u veljači 1993. godine. Izrael i Tajvan potencijalni su izvoznici sličnih instalacija za svoje »kobre«. Honeywell bi dodatno isporučio H-764G Izraelskoj agenciji za obranu Velike Britanije u veljači 1993. godine za pokuse na F-4.

Tvrtka Charles Stark Draper Laboratories nedavno je objavila rezultate studije u dva dijela koji su izvedeni za potrebe Kopnene vojske SAD. U prvom dijelu proučavala se mogućnost primjene ugrađenog GPS-a u kopnenoj vojsci, zrakoplovstvu i mornarici. To uključuje ugrađivanje prijamnika GPS u ostale srodne uređaje kao što su Doplerovi uređaji, položajni i kursni referentni sustavi, upravljački pokazivači kao i inercijski navigatori. Drugi dio odnosio se na specifičnu primjenu u kopnenoj vojsci, osobito u odnosu prema zrakoplovstvu, i preporučeno je integrirani INS/GPS za OH-58D i sve modele jurišnih helikoptera »Apache«.

Predloženi sustavi

Honeywellov uređaj H-764G udružuje tri prstenasta laserska giro-uređaja GG1320 i isti broj akcelerometara QA2000 tvrtke Sundstrand sa šestokanalnim GPS prijamnikom tvrtke Texas Instruments za koji Honeywell ima ekskluzivni ugovor za ugradnju u zrakoplove. Za prijamnik Texas Instruments govori se da je jedinstven i da provodi vlastite efemere i almanaške podatke kad se uključi tako da ih ne treba dovoditi izvana. Ta jedinica uključuje sigurnosni modul PPS-SM tipa Magnavox, omogućavajući mu da ostane sposoban za prijam nezaštićenih podataka čak i onda kad je zaštićen s kriptografskim varijablama.

GPS prijamnik u H-764G osigurava podatke za otprilike 70 sekundi nakon uključivanja, dok je inercijski dio na raspolaganju nakon 4 do 6 minuta. Instalacija ima nazivnu točnost od 0,8 M/h u čisto inercijskom načinu rada. Međutim, ona klizi brzinom od samo nekih 0,4 M/h u prvih pet minuta nakon što se GPS signal izgubi (kao rezultat pomoći GPS), što olakšava rekviziciju. U većini



Slika 6. Otpornost na ometanje za isti cilj kao na slici 5 i s istim parametrima. Ove slike predstavljaju da su podatci GPS bili na raspolaganju dovoljno dugo da očiste INS na najbolji način prije no što su ometane. Korišteni INS je u svim slučajevima srednje točnosti (srednja vrijednost pogreške 1 M/h)

► slučaja INS potpomognut GPS-om dopušta izravnu reakviziciju (šifra P(Y)) iza koje povremeno dolazi do gubitka signala. Pomoć INS-a također pojačava rad GPS-a tijekom manevriranja s visokom dinamikom.

Tvrtka Honeywell razmatra ponudu inačica H-746G koja inkorporira GEM-3 (GPS Embedden Module — ugrađeni modul GPS). GEM-3 je nastao u Odjelu za komunikacije i zrakoplovstvo tvrtke Rockwell's Collins. Verzija GEM-3, po performansama slična već postojećem uređaju tvrtke Texas Instruments, mogla bi se pokazati zanimljivom za kupce koji žele odabrati svog dobavljača za GPS. Tvrtka također traži načine kako da pojača performanse zaštite od ometanja za uređaj H-746G i razmatra integraciju modula digitalne mape na jednoj tiskanoj ploči od svoje suradničke tvrtke Defence Avionics Systems Division.

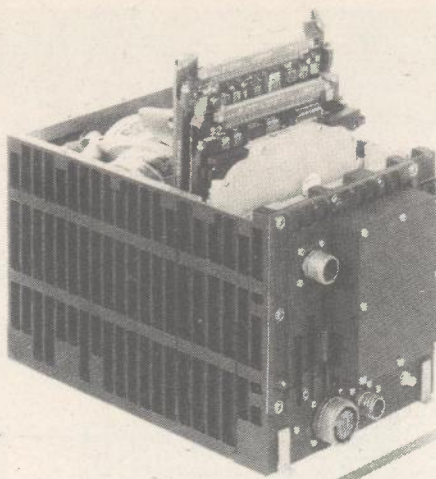
Tvrtka Litton Guidance & Control Systems ugrađuje GPS prijamnike u svoje inercijske navigatore LN-93 i LN-100, čiji se rad temelji na prstenastim laserskim giroskopima ili netitirajućim laserskim giro-uređajima Zero-Lock (Zero-Lock non-dithered laser gyros) odnosno u položajni i kursni referentni sustav LN-200 koji koristi giro-uređaje s optičkim vlaknima (fibre-optic gyros). Ova tvrtka ima već značajnog iskustva na polju GPS-a, surađujući s pet proizvođača prijamnika na različitim programima.

Najdalje u tim nastojanjima išlo se s LN-100G izvedenim od LN-100, koji je već izabran za tehničku i proizvodnu razvojnu fazu Lockheed-a F-22, i za RAH-66 Comanche i AH-64 Apache Kopnene vojske SAD u razvijenijim programima. LN-100G sadrži GEM (ugrađeni modul GPS) prijamnik tvrtke Rockwell Collins; GEM-1 ugrađen u naprednim razvojnim modelima bit će zamijenjen svestranim GEM-3 u proizvodnim jedinicama koji je trebao biti spreman za uporabu u drugoj polovici 1993. godine (slika 8).

Dva primjera LN-100G koje je tvrtka Litton isporučila za pokuse CIGTF su uređaji koji su po načelu rada patentno zaštićeni, gdje prijamnici GPS nisu fizički ugrađeni unutar INS-a. Novi razvoj tog modela ima prijamnik ugrađen u neznatno produženoj kutiji kako bi se proizveo uređaj čije su produžnosti približno 17,8 x 17,8 x 28 cm, a težina nekih 10 kg.

Tvrtka Litton bila je spremna osigurati modele suvremenog razvoja kao uzorke za ponudu za program T-45 za Mornaricu SAD u veljači 1993. godine. Ta tvrtka također isporučuje LN-100G za Bell Helicopter Textron koji ga ugrađuje u OH-58D, čime se modificira pokazni primjerak kao dio programa lakih helikoptera za Kopnenu Vojsku SAD. LN-100G zamjenjuje zrakoplovni položajni i kursni referentni sustav LR-80 koji je sličnih prednosti. Pokusni letovi trebali su započeti u ožujku 1993. godine. Kopnena vojska SAD također ispituje LN-100G za svoj program opremanja općih senzora za potrebe obavještajne službe i ratovanja elektronikom.

Tvrtka Litton razvija LN-93G, jednu inačicu LN-93 s ugrađenim GPS prijamnikom tvrtke Rockwell Collins u korist neimenovanog korisnika. Litton će isporučiti tehničke razvojne modele u proljeće 1994. godine za pokusne letove unutar



Slika 8. Prijamnik GPS tvrtke Rockwell Collins ugrađen je u LN-100G tvrtke Litton Guidance & Control Systems u neznačajno produženu kutiju. Poboljšani razvojni model prikazan na ovoj slici uključuje GEM-1 koji će biti zamijenjen s GEM-3 u proizvodnji



Slika 9. Delcov Carousel serija 400 inercijskih navigacijskih sustava s ugrađenim prijamnicima GPS koristi hemisferni rezonatorski giro-uređaj te tvrtke temeljen na kvarcnim rezonatorima oblika »vinske čaše«, koji se vide na ovoj slici. Hemisferni rezonatorski giro-uređaj registrira rotaciju nakon detekcije promjena oblika vibracija oko ruba rotirajuće hemisfere. Hemisferni rezonatorski giro-uređaj nema pokretnih dijelova i predviđen je da ima vijek trajanja 20 godina bez potrebnog održavanja

zemlje nakon čega slijedi značajna količinska proizvodnja u početku 1995. godine.

LN-93G nastao je kao posljedica rada kojeg je tvrtka Litton obavljala za nekog drugog stranog naručitelja u svezi povjerljivog programa u kojem se LN-93 spojio s prijamnikom GPS isporučenim od strane STC (koji je sukcesivno prodavao taj proizvod tvrtki Cossor i njezinom

prethodniku u Americi Raytheonu). U ovoj instalaciji su GPS signali obrađeni pomoću navigacijskog računala, premda prijamnik nije fizički ugrađen u INS. Litton je pred dvije godine isporučio neznatnu količinu takvih sustava.

Prvi demonstracijski modeli LN-200G bit će gotovi za otprilike godinu dana. U položajni i kursni referentni sustav bit će ugrađen jeftiniji prijamnik GPS kako bi se održala prednost cijene LN-200G.

Carousel 400 iz obitelji inercijskih navigacijskih sustava tvrtke Delco Systems Operations temeljen je na hemisferskom rezonatorskom giro-uređaju dotične tvrtke i može prihvatiti ugrađene GPS prijamnike. Serija Delco Systems uključuje C-424 MG konstruiran za instaliranje u taktički zrakoplov s fiksnim krilima i helikoptere, a C-411 MG za vojne transportere (slika 9).

Tvrtka Keartoff Guidance & Navigation Corp čini se da razvija cijelu obitelj inercijskih navigacijskih sustava koji prihvaćaju GPS prijamnike tvrtke Raytheon.

Tehnologija budućnosti

Planirane buduće primjene integriranih sustava INS/GPS uključuju spregnuto udaljeno oružje (Joint Stand-Off Weapon) za koje tvrtka Kearfott i Texas Instruments razvijaju pakete sustava za vođenje, te spregnuto izravno napadno streljivo (Joint Direct Attack Munition) za čiji program tvrtka Honeywell integrira svoje prstenaste laserske giro-uređaje GG1308 s prijamnikom GPS tvrtke Interstate Electronics.

Dvije skupine industrijskih stručnjaka, radeći na programu paketa sustava za vođenje GPS Guidance Package) za koji kapital osigurava DARPA (Agencija za napadne istraživačke projekte Ministarstva obrane SAD) a stručno nadgleda Središte za kontrolu i praćenje na oceanu u Zapovjedništvu ratne mornarice SAD nedavno su sklopile ugovore za daljnji razvoj. Tvrtka Litton Guidance & Control Systems upravlja jednom skupinom stručnjaka koja uključuje tvrtku Collins Avionics & Communications Division. Druga skupina uključuje Honeywell i Texas Instruments.

Program paketa sustava za vođenje GPS ima za cilj osigurati skupinu pouzdanih paketa uređaja koji su kombinacija inercijskih senzora temeljenih na giro-uređajima s optičkim vlaknom i silijskih senzora ubrzanja i s prijamnicima GPS koji koriste tehnologiju galijeva arsenida. Tridesetomjesečna početna faza, završena s početkom 1992. godine, trebala je pokazati točnost od 0,01° pomoću sustava smještenog u obujam od nekih 4,9 litara (300 kubičnih inča).

Budući rad imat će za cilj učiniti uređaj težine 3,2 kg (7 lb), obujma oko 1,6 litara (100 kubičnih inča) za cijenu od 15.000 američkih dolara. Sustav za vođenje GPS praktički će se iskušati na pokusnim letovima koji trebaju započeti 1994. godine.

Ostale skupine koje razvijaju jeftine minijature garniture INS/GPS uključuju tvrtku Rockwell International i njezinu organizaciju Defense Electronics s obitelji MIGITS. Potencijalne primjene uključuju različite vrste platformi kao što su zrakoplovi, rakete, bespilotne letjelice i brodovi. ■

KOMUNIKACIJSKI UREĐAJ PANTHER 2000-V

Značajne promjene koje se ogledaju u proširenju raspona radnih frekvencija, nove kriptografske opreme pa do konstrukcijskih značajki radio-uređaja PANTHER 2000-V u odnosu na njegovog prethodnika JAGUARA, svrstavaju ga u sam vrh radio-komunikacijskih uređaja suvremene bojišnice

Pripremio **ŽELJKO HANICH**

Postoji nekoliko logičnih razloga zašto je kompanija Racal Radio System odlučila da duže vrijeme drži u tajnosti, te da tek sada izade u javnost sa svim detaljima svojih planova vezanih uz vojni radio-komunikacijski uređaj, ili bolje rečeno svekoliki sustav Panther 2000. Na taj je način bilo izbjegnuto nepotrebno rasipanje projektnih i proizvodnih kapaciteta kompanije što bi neumitno dovelo do manjeg ili većeg vremenskog odlaganja ispunjenja već preuzetih obveza iz već zaključenih poslovnih ugovora, kao što je proizvodnja taktičkog radio-komunikacijskog sustava za potrebe kanadske armije, a prema ugovoru sklopljenim s kanadskim ministarstvom za nacionalnu obranu. Time je bez sumnje i konkurencija, vrlo brojna na svjetskom tržištu, ostavljena u dugotrajnom i uznemirujućem iščekivanju, što li će kompanija visoke reputacije poput Racal Radio Systems ponuditi britanskoj armiji u sklopu programa Bowman, vrijednog 1,6 milijardi USD. Uređaj Panther 2000-H, član obitelji uređaja Panther 2000 predstavljen je javno u početku ove godine (vidi HV br. 53) i radi u HF području (1,5 do 29,9999 MHz). No, obavijest s podacima o VHF članu obitelji Panther 2000, uređaju Panther 2000-V i džepnom prijenosnom uređaju Panther-P držali su prekrivne velom tajnosti sve do rujna ove godine. Tako je sada potencijalnim budućim kupcima proizvođa kompanije Racal Radio Systems omogućeno da dobiju koliko-toliko uvid u razvojnu strategiju ove kompanije, i smjer u kojem će se u budućnosti orijentirati.

Uređaj Panther 2000-V potpuno je, glede šifriranja i »frequency hopping« modusa rada komaptibilan s Racalovim primopredajnikom Jaguar kojeg će vjerojatno, iako ne uskoro, istisnuti s tržišta. Od kako je prije 12 godina prvom naručitelju isporučena prva pošiljka Jaguara proizvedeno je gotovo 30.000 primjeraka ovog uređaja i isporučeno u više od 40 zemalja svijeta, što ga čini najrasprostranjenijim VHF radio-komunikacijskim uređajem s mogućnošću »frequency hopping« modusa rada. Američka radio-komunikacijska industrija do sada je proizvela, u broju koji premašuje proizvodnju Jaguara ekvivalentan uređaj AN/PRC-119 SINCGARS-V, no on je tek u posljednje dvije godine u značajnijem broju uveden u operativnu uporabu u sklopu postrojbi američke kopnene vojske i Marinskog korpusa.

Prema navodima čelnih ljudi kompanije Racal Radio Systems, od kada je uveden u



PANTHER 2000-V prijenosni radio-komunikacijski uređaj je, prema navodima proizvođača kompanije Racal, manji od konkurentnih mu uređaja na svjetskom tržištu, izlazna snaga predajnika iznosi punih 20 watta (bez pojačala!), a njegovo područje radnih frekvencija pokriva raspon od 30 MHz do 108 MHz

operativnu uporabu Jaguar-V je u tri navrata dograđivan i usavršavan kako bi specifikacije njegovih performansi u potpunosti pratile stalno narastajuće standarde. Danas Jaguar-V svojim volumenom od 5,7 litara i masom od 5,3 kg još uvijek nadilazi, s jednom iznimkom, sve svoje konkurente-suvremenike, u pogledu kompaktnosti. No, Panther 2000-V postavlja i u toj domeni nove standarde, te uz širi radni frekventni opseg i veću snagu predajnika, zauzima 35 posto volumena manje od svog prethodnika. Tri ključne Jaguarove značajke ogledaju se i u Pantherovu dizajnu:

- sinkronizacijska metoda ne zahtijeva navođenje vremena dnevnog unašanja potrebitih podataka. U kompaniji Racal tvrde da je sustav apsolutne vremenske sinkronizacije, kakav se recimo koristi kod SINCGARS-V uređaja vrlo skup i dosta kompliciran za kvalitetno održavanje na bojnomoj polju, što ga čini nepogodnim za operativnu uporabu u postrojbama vojske koje raspolažu s manjim materijalnim i tehničkim potencijalom no vojne snage NATO pakta. Metoda sinkronizacije kod uređaja Panther-2000-V na pretražujućem algoritmu koji je operativan u roku od šest sekundi od uključanja uređaja, čak i pri lošim komunikacijskim uvjetima (pogrešno prenesen 1 do 10 bita podataka, 40 posto elektronski ometanih frekvencija koje se koriste u »frequency hopping« modusu rada)

U slučaju da se puna sinkronizacija ne uspostavi tijekom prvog uspostavljanja veze,

tj. početnog poziva, koristi se poseban algoritam:

- nakon početnog poziva i uspostavljanja radio-komunikacijske veze, sinkronizacija ostaje važeća puna 24 sata, čak i pri održavanju »radio-tišine«, te se ta značajka ovog uređaja naziva robustnom sinkronizacijom. Pri uspostavljanju komunikacije neophodni podatci se disperziraju unutar prvih nekoliko minuta održavanja radio-komunikacije, da bi se što bolje prikrili, a posebne uvodne operacije nije potrebno obaviti prije uspostavljanja veze fonijom;

- nema značajnijeg gubitak primopredajnog dometa ni u uvjetima elektronskih protumjera ometanja. Srednja brzina izmjene radne frekvencije u »frequency hopping« modusu rada (100 »skokova« u sekundi) kao i sustav modulacije (FSK) su odabrani za uređaj Panther-2000-V upravo s namjerom da se pri uporabi »frequency hopping« modusa rada ne smanjuje domet primopredajnika. Potrebno je objasniti neke probleme koji se javljaju kod uređaja koji posjeduju »frequency hopping« modus rada koji uključuje izmjenu radne frekvencije opetovanošću od 500 »skokova« (pa i više) u sekundi. Pri svakoj izmjeni radne frekvencije potrebno je posebno prilagođavati izlazni stupanj predajnog sklopa, tako da se tijekom »boravka« predajnika na određenoj radnoj frekvenciji, u trajanju od 1/500 sekunde (ili kraće), ne može iskoristiti u punoj mjeri snaga predajnika, tek samo u drugom dijelu trajanja intervala nakon što je prilagođavanje

izlaznog stupnja postignuto. Kod uređaja s manjim brojem izmjena radne frekvencije u sekundi takve negativne nuspojave su puno manje izražene. Isto tako »brzi skakači« u jedinici vremena češće borave na pojedinim frekvencijama, te je neprijatelju donekle olakšano njihovo lociranje. No, i »spori skakači« imaju svoje mane, tim je uređajima potrebno više vremena za obavljanje procesa početne sinkronizacije, a i osjetljivi su na protivnikove tzv. »follower-jammers« sustave ometanja koji nastoje slijediti »skokove« ometanog predajnika s frekvencije na frekvenciju.

Kao što je već naznačeno, promjene koje su izvedene kod Panthera 2000-V, u usporedbi s njegovim prethodnikom (Jaguar) uključuju proširenje raspona radnih frekvencija, te on pokriva frekventno područje od 30 MHz do 108 MHz (u odnosu na raspon od 30 MHz do 88 MHz kod jaguara) a u skladu sa standardom STANAG 4204. Kad se kao izvor strujnog napajanja koristi akumulator vozila (napon 24 V) snaga predajnika se može jednostavno, uz korištenje preklopnika, povećati na 20 W, a koristi li se standardni napon napajanja od 12 V operateru Panthera 2000-V stoji na raspolaganju izlazna snaga predajnika od 100 mW ili 5 W, prema potrebi. Uklađenoj portabl izvedbi Panther 2000-V posjeduje interno ugrađen sklop za prilagođenje na izvor napajanja koji je na raspolaganju, tako da se pri prijelazu s 24 voltog na 12 voltno napajanje (i obrnuto) ne mora koristiti nikakav dodatni prilagodni sklop. Ako je potrebno Panther 2000-V se može ugraditi i u vozilo. Pri tome se koristi novi interface sklop VIU (Vehicle Interface Unit) upola manji od sklopa iste namjene predviđenog za korištenje uz uređaj Jaguar. Novi VIU sklop ujedinjuje i linearno pojačalo izlazne snage, čime se »izlaz« predajnika Panthera 2000-V povećava na punih 50 watta.

Postignuta su i znatna poboljšanja prijemnog sklopa. Panther V posjeduje prijamnik visoke selektivnosti, koji omogućava da se dva ili više uređaja razmjesti na vrlo bliskim udaljenostima bez opasnosti od međusobnog ometanja i interferencije. Kod Pantherova prethodnika, Jaguara, bilo je moguće razmjestiti dva uređaja vrlo blizu, uz međusobnu udaljenost njihovih antena od svega 1,5 metara, a da se uređaji u radu uzajamno ne ometaju, uz uvjet da je razmak njihovih radnih frekvencija iznosio 10 posto. Usavršeni visokoselektivni filtri prijamnika uređaja Panther 2000-V dopuštaju normalan, nesmetan rad dva blisko raspoređena uređaja, antena razmak-



Džepna prijenosna inačica PANTHER 2000-P, zasnovan na svom prethodniku CARACAL, posjeduje ECCM značajke kompatibilne onima većih prijenosnih uređaja obitelji PANTHER, s kojima je interoperabilan u nešto reduciranom frekventnom rasponu

nutih 1,5 metara (ili uz korištenje zajedničkog antenskog sustava opremljenog dvostrukim portom) pri korištenju velike izlazne snage predajnika (50 watta) i uz razmak njihovih radnih frekvencija od 5,0 MHz (tj. 10 posto od radne frekvencije pri radu na 50 MHz). Navodi se i da sustav sinkronizacije radi bez poteškoća i pri većem broju blokiranih kanala, što je uređaju Jaguar predstavljalo priličan problem.

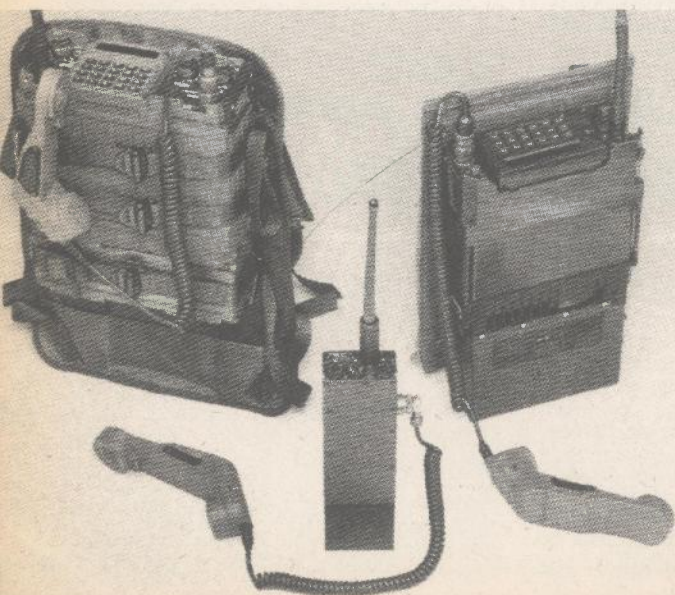
Pri spajanju elektronskih komponenti pojedinih sklopova uređaja Panther 2000-V (uz iznimku nekih dijelova tnerske, prijamne, sekcije i pojedinih komponenti predajnika) maksimalno je korišteno izravno spajanje uz, u najvećoj mogućoj mjeri, eliminiranje izvedbe tiskanih vodova, koji mogu u VHF području primjene prouzročiti neželjene popratne pojave i negativno utjecati na performanse primopredajnika. Uporaba tehnologije 1,25 u silikonskog chipa omogućila je da se mnogi sklopovi izvedu na jednoj jedinici ploči. Time se ne samo reduciralo protežnost pojedinih sklopova i uređaja u cjelini (za 30 posto u odnosu na njegovog prethodnika), već će se to pozitivno odraziti i u vidu povećanja pouzdanosti tijekom eksploatacije. Spomenimo da je za Jaguar bilo standardno predviđeno prosječno 7000 sati operativne uporabe prije kvara (MTBF-mean time before failure)

uz uvjete okoline koji vladaju ljeti na području srednje Europe.

Mnoge svoje izvanredne značajke Panther 2000-V posjeduje zahvaljujući sklopovima koji su već prethodno bili ugrađeni, ispitani i potvrđeni u praksi kod njegovog izravnog prethodnika, primopredajnika Iris (derivacija uređaja Jaguar). Kriptografska oprema Panthera 2000-V znatno je izmijenjena, a uz to Panther 2000-V pruža poboljšane performanse u rukovanju podatcima, njihovom primanju, obradbi i sakupljanju, te odašiljanju. Uz to posjeduje mogućnost daljinskog interface povezivanja što mu omogućava da nadzorna ploča zajedno s audio-opremom (slušalice + mikrofoni) bude s primopredajnikom spojena na udaljenosti od 4 km, uz korištenje standardnog (tip DIO) dvožilnog poljskog telefonskog kabela. Pri tome je moguće obavljanje svih nadzornih i upravljačkih funkcija, te uz usporedno praćenje i obavljanje radio-komunikacije. Kod Panthera 2000-V je povećana i sofisticiranost ugrađenog sklopa BITE (Built In Test Equipment) za testiranje pojedinih modularnih cjelina i pronalaženje onih neispravnih.

Razvojni potencijal predstavlja ključni aspekt svekolikog dizajna uređaja Panther 2000-V. Korištenje standardne prednje i stražnje ploče koje povezuje kućište od prešanog i profiliranog lima čini mogućnost fizičkog povećanja radio-komunikacijskog uređaja puno lakše ostvarivim no da je kućište klasičnog kutijastog tipa nepromjenjivih, trajno zadanih protežnosti. Tipičan plan za proširenje mogućnosti Panthera 2000-V uključuje transmisiju »paketa« podataka, kao i ugradnju GPS modula, bilo interno ugrađenog ili u obliku vanjskog dodatka. Veći broj kompanija, proizvođača elektronske komunikacijske opreme nudi na tržištu prijenosne džepne uređaje, vrlo kompaktne, koji su kompatibilni s većim prijenosnim primopredajnicima, ili onim podobnim za ugradnju u vozila, a koji uz to posjeduju ECCM značajke, i koriste modus rada s fiksnim frekvencijama. No, kompanija Racal Radio System jedna je od rijetkih koja u svom proizvodnom programu nudi džepni uređaj čije su ECCM mogućnosti i modusi rada kompatibilni onima koji posjeduju veći prijenosni VHF uređaj iz iste obitelji uređaja. Tako je džepni Panther 2000-P primopredajnik (1 watt) u potpunosti kompatibilan s uređajem Panther 2000-V kako u pogledu kriptografskih mogućnosti, tako i »frequency hopping« modusa rada. Panther 2000-P je funkcionalno i fizički sličan Racalovom ranijem VHF džepnom primopredajniku Caracal koji je posjedovao radne frekvencije u rasponu od 30 MHz do 87,975 MHz, ali su mnogobrojne komponente izmijenjene kako bi se u potpunosti iskoristio postignuti tehnološki napredak.

Kao dodatnu opremu za radio-komunikacijske uređaje obitelji Panther (HF i VHF inačice) Racal je razvila programersku jedinicu temeljem na PC-u, osobnom računalu, koja se koristi uz jedan ili više tipova uređaja uz odgovarajuću program na disketi. Kao i kod HF inačice Panther 2000-H (vidi HV br. 52), unašanje potrebnih podataka o središnjoj radnoj frekvenciji, kriptu ključu i ključu za »frequency hopping« modus rada obavlja se putem tastature koja je kabelom povezana s Pantherom 2000-V. No, kompanija Racal nije stala na tome, već je u skladu s vrlo dobro razrađenim tržišnim nastupom razvila i gore opisani sličan dodatni sklop s tastaturom, ali ovog puta »univerzalne« primjene, kompatibilan ne samo s uređajima iz obitelji Panther i Jaguar, već i s drugim radio-komunikacijskim uređajima (s fiksnim radnim frekvencijama) programabilnog tipa. ■



Tri člana obitelji radio-komunikacijskih uređaja PANTHER 2000 (slijeva nadesno): prijenosni PANTHER 2000-V (VHF), džepni prijenosni PANTHER 2000-P (VHF) i prijenosni PANTHER 2000-H (HF) Predserijski primjerak uređaja PANTHER 2000-V bio je u rujnu ove godine prikazan u Aldershotu na izložbi opreme britanske vojske i Kraljevske ratne mornarice. Prezentacija mogućnosti uređaja obitelji PANTHER 2000 potencijalnim kupcima predviđena je za početak iduće godine, a početak serijske proizvodnje očekuje se tijekom 1995. godine

ZAŠTITA I KONTRAMJERE PROTIV LASERSKIH ORUŽJA

Zaštita i kontramjere protiv laserskih oružja predstavljaju problem, koji su do sada uglavnom ostali neriješeni unatoč godinama utrošenim na istraživanja. Jednostavna i jeftina zaštita očiju od lasera za zasljepljivanje još uvijek ne postoji: prema tome, zaštita personala uključuje puno kompliciranije čimbenike počevši od filtra do defanzivnog ponašanja na bojišnici

Pripremio
BERISLAV ŠIPICKI

U ranijim brojevima Hrvatskog vojnika bilo je već riječi o različitim tipovima laserskih sredstava i oružja, no nije bilo previše riječi o tzv. »zasljepljujućim laserima« i njihovoj mogućoj uporabi u vojne svrhe. S obzirom na napredak postignut na ovom području, u ovom će članku biti govora o tome što može biti poduzeto u cilju zaštite ljudstva, senzora i bojnih postrojbi od laserskih zraka nisko energetske laserske – LEL (engl. LEL = Low-Energy Laser). Zaštitne mjere koje se poduzimaju u cilju zaštite od laserskih oružja visoke energije – HEL (engl. HEL = High-Energy Laser) neće ovdje biti razmatrane jer se takva oružja nikada neće usmjeravati direktno i isključivo k ljudskim očima s ciljem onesposobljavanja samo jednog čovjeka.

Ukoliko bi bilo moguće kompletno blokirati zraku tako da ne može dosegnuti osjetljive dijelove elektronskih senzora ili oči vojnika, to bi očito eliminiralo bilo kakav rizik, no ova alternativa može biti korisna jedino ako senzor ili oči pri tome nisu prisiljeni da prekinu izvršavanje svoje zadaće u isto vrijeme kad se provodi njihova zaštita. Drugim riječima, to znači da neće biti velike koristi od senzora ukoliko će oni tijekom rada biti često »prekidani« kako bi se provela njihova kvalitetna zaštita.

Postoje neki bitni različiti putevi za osiguranje kvalitete zaštite. Zraka može biti blokirana pomoću atenuatorskih filtara smještenih ispred senzora ili oka. Ovakvi filteri mogu biti učinkoviti protiv laserskih zraka određene valne dužine koje su do sada korištene, no još uvijek dopuštaju prolazak dovoljne količine svjetlosti drugih valnih dužina kako bi ta svjetlosna zraka mogla biti odaslana zbog detekcije ciljeva ili općeg nadzora.

Drugi očit način blokiranja zrake, kako ona ne bi došla do očiju, jer korištenje indirektnih metoda motrenja pomoću elektro-optičkih su-



Oklopni transporter BRADLEY s eksperimentalno pričvršćenim niskoenergetskim laserom (LEL) tvrtke Martin Marietta koji nosi naziv STINGRAY: Ovaj je laser montiran na kupoli unutar »kutije« na desnoj prednjoj strani kupole a namijenjen je za zasljepljivanje neprijateljskih elektronskih i optičkih senzora. Iako su dva STINGRAY-a bila montirana na to vozilo i korištena tijekom Zaljevskog rata ne zna se da li su korištena i u boju

stava kao što su termovizijske kamere ili tzv. televizijski sustavi niske osvjetljenosti. Ukoliko bi laserska zraka neprijateljskog lasera pogodila elektro-optički sustav, laserskoj bi energiji tada bio prepriječen put do očiju; pri tome će, vjerojatno, detektori elektro-optičkog sustava biti uništeni, što će dovesti do osljepljivanja elektronskog oka, no s druge strane, s odgovarajućom konstrukcijom, bit će moguće zamijeniti oštećene ili uništene dijelove te ponovno uporabiti senzor.

Drugi mogući načini blokiranja zrake jest uporaba dima za zaklanjanje, brzo otvaranje i zatvaranje objektiv optičkih naprava, te dostizanje čudnovati i primitivni crni ovoj za oko. Crni ovoj za oko zaustavlja lasersku zraku kako ne bi stigla do jednog oka, koje je na taj način zaštićeno – no ipak je pred rizikom od kasnijeg oštećenja.

Filteri i otvori objektiv

Lasери se u velikoj mjeri koriste za brojne različite namjene izvan vojnog područja, kao npr. u industriji i medicini. Zaštita osoblja je vrlo važna na ovim područjima, te su za to dostupni specijalni filteri kao i čitava mreža drugih zaštitnih nadzornih mjera. Ipak, samo su neki od tih osnovnih tipova filtra dovoljno otporni ili elastični da bi se koristili prigodom izvođenja vojnih operacija. Dostupni filteri dostižu nemaju potrebna svojstva kako bi mogli riješiti probleme stvorene od strane lasera i laserskih oružja na bojišnici, pošto jedino pružaju zaštitu od malog broja svjetlosnih zraka sasvim određenih valnih dužina.

Bilo tko, tko nosi sunčane naočale koristi tehnologiju za zaštitu očiju od svjetlosti. Na

primjer, zelene sunčane naočale blokiraju, gotovo jednako dobro, svjetlost svih boja, no, nisu dovoljno tamne da pruže zaštitu od laserskih svjetlosti. Ako je svrha sunčanih naočala da blokiraju svjetlost do određenog stupnja, svrha filtra za lasersku svjetlost je da omogućiti prolazak što je moguće više svjetlosti osim na onim valnim dužinama na kojima rade neprijateljski laseri.

Kad se opisuje razina zaštite postignuta filtrom za određenu valnu dužinu, obično se koristi termin »optička gustoća«. Optička gustoća je mjera za atenuaciju (prigušenje) ili slabljenje svjetlosne zrake koju pruža određena gustoća bilo kojeg prijenosnog medija, a po prirodi je logaritamska kako to pokazuje sljedeći matematički izraz:

$$OG = \log(I_0/I)$$

gdje je OG optička gustoća, I_0 snaga upadne zrake a I snaga prenesene zrake. To znači da filter s optičkom gustoćom 3.0 prigušuje zraku koja prolazi kroz njega s faktorom 1000 ili na iznos od 0.1 posto njezinog prijašnjeg intenziteta, a filter s OG=6.0 prigušuje s faktorom 1,000,000 puta ili na iznos od 0.0001 posto. Kada su dva visoko absorpcijska filtra spojena, optička gustoća je jednaka sumi pojedinih gustoća na bilo kojim valnim dužinama.

Sunčane naočale obično imaju optičku gustoću manju od 1. Za laserske filtre, zahtjevi su puno viši, a sami istraživači traže mogućnost za izradu filtra s optičkom gustoćom OG=18. Kako je naglašeno ranije, neopodno je da laserski zaštitni filteri propuštaju što je moguće više vidljive svjetlosti. Niska propusnost vidljive svjetlosti znači ili da vojnik neće moći ►

dobiti važnu vizualnu obavijest o kojoj će možda ovisiti njegov život ili će on proživjeti bolni napor (umor) očiju. Problem je sličan kad su u pitanju senzori ili čak veći problem kad su u pitanju zrakoplovci, koji ne samo da moraju gledati gdje se nalazi neprijatelj nego također moraju dobro vidjeti oko sebe kako bi mogli upravljati zrakoplovom.

Laserski filtri u boji čine mogućim uočavanje signala u boji kao što su crveni svjetlosni signal za upozoravanje, svjetleće crvene oznake unutar različitih tipova ciljnika ili prometna nadzorna svjetla npr. u zračnim lukama. Određeni kolor filtri utjecat će na gledanje danju različito nego prigodom gledanja po noći, jer optronički (noć) i fotopik (dan) »vid« koristi različita spektralna područja. Tako su plavo-zeleni filtri bolji za korištenje po noći nego crveni ili narančasti kao i obrnuto. Nazivi za filtre su ponekad zbunjujući, no konfuzija može biti minimizirana ako se podsjetimo da je boja filtra spektralno područje koje je manje prigušeno. Plavozeleni filter je transparentan za plavo i zeleno no blokira crveno i žuto područje.

Problematično je odrediti koji točno minimum prihvatljive propusnosti filtra koje koriste bojne postrojbe može biti prihvaćen, jer ova vrijednost uvijek ovisi o specifičnoj situaciji, laserskoj prijetnji, i zadacima dodijeljenim postrojbama. Ipak, za većinu sredstava za zaštitu očiju koja se koriste na bojišnici, ukupna propusnost vidljivog svjetla kroz filter ne bi trebalo biti manja od 80 posto.

Do sada, najčešće korišteni filter za vojne aplikacije je apsorpcijski filter. Taj filter može biti gotovo bilo koje boje a izrađen je od stakla ili plastike. On radi jednostavno tako da apsorbira većinu svjetlosti jedne ili više valnih dužina. Ipak, dok su neželjene valne dužine apsorbirane, ovi filtri sami po sebi mogu biti oštećeni snažnim laserskim zrakama zbog stvaranja zagrijavanja. Važna slaba strana apsorpcijskih filtera je nedostatak sposobnosti prebacivanjem s jake apsorpcije u području valne dužine lasera na vrlo slabu apsorpciju u bliskom valnom području. To je zbog toga što ovi filtri nemaju oštro »odsjećanje« propusnosti ili »urez« blizu laserske valne dužine u vidljivom području spektra. Apsorpcijska boja može biti korištena u apsorpcijskim filterima. Takve boje mogu imati visoku optičku gustoću, obično u području od 16 do 20, i mogu jednostavno biti kombinirane s plastičnim substratom. Iako filtri s apsorpcijskom bojom osiguravaju jednostavnu, laganu i jeftinu mogućnost, nisu oslobođeni problema. Njihova visoka optička gustoća može biti izgubljena grebanjem, oksidacijom, ili izloženosti suncu. Posljednji je od navedenih učinaka nazvan još i solarizacija, prigodom određenog slučaja doveo do smanjenja gustoće s 4.0 na 1.2 u roku od samo tri tjedna prigodom dnevnog izlaganja suncu. Plastična tvoriva za apsorpcijske filtre lako se mogu ogrebat i površina može biti oštećena kemijskim otapalima, pri čemu se pokazalo da nadzor kakvoće tijekom proizvodnje postaje otežan.

Alternativa plastičnim apsorpcijskim filterima je obojeno staklo, koje je korišteno godinama u laboratorijima za zaštitu od lasera u vidljivom dijelu spektra. Neorganske boje u staklu prilično su stabilne, a takvi filtri jednostavni za proizvodnju. Također se mogu relativno jednostavno ovi filtri učiniti otpornim na mehaničke pritiske i oštećenja od strane vrlo intenzivnih laserskih izvora. Ipak, u području bliskom infra-crvenom, dostupno je samo nekoliko različitih valnih apsorpcijskih krivulja.

Različiti tipovi filtra izvedeni su iz izolatorskih ili dielektričnih prevlaka koje su razvije-

BLPS (engl. Ballistic and Laser Protection Spectacles – naočale za zaštitu od lasera i fragmenata) su dostavljene kao prioritetne postrojbama američke vojske i marinskih korpusa. BLPS će međutim, štiti jedino od dvije ili tri valne dužine korištene kod laserskih daljinomjera i obilježavača, te neće dati bilo kakvu zaštitu od LELoruža s promjenljivom frekvencijom



ne kako bi spriječile refleksiju od leća. Prema tome, antireflekcijsko načelo korišteno je pri dizajnu modernog dielektričnog interferencijskog filtra, koji selektivno reflektira različite valne dužine i koji ovisi o učincima izazvanim višeslojnim prevlakama. Takvi se filtri sastoje od mnogo izmjeničnih slojeva sačinjenih od različitih dielektričnih tvoriva. Jedna od velikih prednosti ovakvih filtera je mogućnost relativno oštrog spektralnih »usjeka«. To znači da oni mogu selektivno reflektirati danu valnu dužinu dok propuštaju svjetlost bliske valne dužine u vidljivom dijelu spektra. Konstruktor može nadzirati propusnost i refleksiju kao funkciju valne dužine. Kako ovi filtri više reflektiraju nego što apsorbiraju svjetlost, mogu podnijeti veću lasersku energiju nego apsorpcijski filtri, ali imaju jednu veliku manu. Boja reflektirane svjetlosti se mijenja kako se mijenja kut gledanja. Kako se mijenja kut pod kojim laserska zraka udara u površinu filtra u odnosu na vertikalu, valna dužina blokirana filtrom skreće. Prigodom ispitivanja neki su čak filtri postali gotovo transparentni na valnim dužinama za koje su dizajnirani, pri upadnom kutu laserske zrake od 20° u odnosu na okomicu, što je, naravno, neprihvatljivo za »vanjske« aplikacije. Zato se interferencijski filtri uglavnom izrađuju kao prevlake na apsorpcijskim filterima, kako bi se iskoristile dobre osobine oba tipa filtra. Ova se kombinacija primarno koristi u optičkim sustavima s malim poljem vida, u kojima je raspon kutova pod kojima svjetlost upada na površinu filtra ograničen.

Umjesto polaganja jednog po jednog dielektričnog sloja na svakoj prozirnoj ploči kako bi se napravili filtri, hologram može biti napravljen od jedne ploče, a može djelovati na svjetlost potpuno jednako kao i originalni višeslojni dielektrični filter. Hologram može biti reproduciran mehanički prešanjem plastike, upravo na onaj način kako se izrađuje i compact disk. Holografski filter ima iste temeljne prednosti kao i dielektrične prevlake interfe-

rencijskih filtera koje osiguravaju zaštitu od svjetlosti »usko-urezane« valne dužine. Ipak, holografski filter također ima iste mane u odnosu na kut upada laserske zrake kao i višeslojni interferencijski filteri.

Osim nadzora valne dužine, holografska tehnologija nudi konstruktorima filtra metode rasipanja ili distorzije laserskog svjetla u smislu nadzora, čime je omogućeno mijenjanje veličine, slike ili njezino pomicanje na novu lokaciju u optičkom sustavu ili oku. Nadalje, holografski su filtri skupi za proizvodnju, no potencijalno mogu biti proizvedeni jeftinije u većem broju korištenjem tehnologije prešane plastike. Istraživanja sada napreduju s ciljem da se omogući korištenje ove tehnologije u većoj mjeri za zaštitu vojnika na bojištu.

Raspodjela filtra u djelatnom sastavu

Postoji nekoliko različitih puteva za implementaciju zaštite od lasera u bojne postrojbe. Posade smještene unutar tankova ili drugih oklopnih bojnih vozila mogu biti zaštićene pomoću filtra i prevlaka postavljenih na optičke blokove. Glavni cilj je zaustavljanje prodiranja laserske zrake u vozilo ili njegov senzorski sustav. Ako je zaštita dizajnirana prema ovom načelu, posade oklopnih bojnih vozila neće trebati koristiti individualnu opremu za zaštitu sve dok se ne nalaze unutar vozila.

Posade u letjelicama mogu biti zaštićene zaštitnim vizirima. Ipak, mogućnost pretvaranja vjetrobrana kabine ili cijelog prozirnog pokrova kabine u filter za zaštitu od lasera korištenjem prevlaka ili neke druge metode ne čini se za sada realnim. Potreba za zaštitom posada letjelica od lasera uvijek je u sukobu sa zahtjevom za što većom preglednošću i po danu i po noći prigodom vođenja bojnih operacija, uz to da zrakoplovci mogu puno manje tolerirati nedostatak osvjetljenja od ostalih vojnika. Neke odredbe o sigurnosti letenja čak utvrđuju da nije preporučljivo korištenje

sredstava za zaštitu od lasera zbog gubitka perifernog motrenja prostora zbog blokade okvirov sredstava, reducirane vizualne senzitivnosti i degradiranog kontrasta boje. Da bi rješile ovaj problem, bar do određenog stupnja, oružane su snage nekih zemalja pokrenule razvoj vizira za zaštitu od lasera koji će se moći dodatno montirati na kacigu. Američka vojska je objavila da će ovakvi panoramski viziri biti korišteni za zaštitu od nekoliko mogućih neprijateljskih lasera a istodobno će minimizirati gubitak osvijetljenosti neophodan za osiguravanje ove zaštite. Da bi se maksimizirala zaštita i tijekom dana i tijekom noći, bit će potrebno osigurati različite vizire za različite uvjete osvijetljenosti. Ipak, čak i kad ovi viziri budu prihvaćeni i uvedeni u operativnu uporabu, neće vjerojatno osiguravati dostatnu zaštitu od laserskih oružja koja koriste promjenjive valne dužine.

Zaštita za oči namijenjena pješacima već je u nekim zemljama dostavljena bojnim postrojbama. Od 1988. godine, američka je vojska osigurala za postrojbe najvećeg prioriteta naočale koje štite oči od balističkih projektila (geleri, zrna...) te od laserske svjetlosti a skraćeno su nazvane BLPS (engl. Ballistic and Laser Protective Spectacles). Proveden je prvotno potpisan ugovor za proizvodnju 100.000 naočala, vrijedan 3,9 milijuna dolara, kao jedno brzo rješenje dok ne budu završeni razvoji koji su u tijeku, a koji nude opremu koja je prihvatljivija i nudi bolju zaštitu od novonastalih prijetnji. BLPS su bojom napunjeni polikarbonatni plastični filtri koji će moći zaštititi vid od nisko-energetskih lasera koji se najčešće koriste na današnjim bojištima, a posebice od dvije ili tri valne dužine koje koriste daljinomeri i obilježavači ciljeva temeljeni na Nd:YAG i rubinskim laserima. Ustanovljeno je da ove polikarbonatne naočale sadrže boju koja uklanja energiju samo dvije valne duljine. One neće pružiti zaštitu od laserskih oružja ili naprava s promjenljivom energijom. One će pružiti zaštitu samo od malog dijela vidljivog spektra i spektra bliskog IC području, i, kako predstavljaju pasivne kontramjere, moraju biti nošene tijekom dužeg vremenskog razdoblja kako bi vojnik bio zaštićen i od iznenadnog početka djelovanja lasera neprijatelja. Jedan problem može biti otpor vojnika da prihvate bilo kakvu redukciju svoje bojne učinkovitosti zbog reducirane vidljivosti i mogućnosti da se naočale oštete ili izgube. Ipak, mogućnost zaštite očiju od letećih komadića koju naočale također nude je dodatna važna prednost. Polikarbonatne balističke leće reduciraju mogućnost ozljede oka fragmentima za otprilike 50 posto. Može se zaključiti da današnja tehnologija nije dovoljna da pruži kompletnu zaštitu od laserskih oružja posadama tankova, zrakoplova kao i pješacima. Čak je upitno je li moguće imati potrebnu zaštitu od nekih snažnijih obilježivača ciljeva te daljinomjera prisutnih na današnjem bojištu. Prema tome, ne dolazi uopće u obzir sumnja o potrebi istraživanja tehnoloških mogućnosti razvoja novih i puno učinkovitijih filtra ili štitnika za zaštitu očiju i senzora.

Daljnji razvoj

Vojne službe u mnogim zemljama čine velike napore kako bi pronašli način za zaštitu vojnika i senzora od laserskog zračenja. Jedna od budućih mogućnosti je korištenje nelinearnih optičkih polimernih tvoriva koji mijenjaju njihove optičke osobine u prisustvu intenzivnog svjetla ili električnih polja. Oni podnose brze molekularne promjene polarizacije a mogu postati gotovo neprozirni za lasersku radijaciju tijekom vremena dok na njih djeluje laserska radijacija a onda se na-

kon prestanka djelovanja laserskih impulsa vraća u normalno stanje. Prema tome, ovi bi filtri mogli blokirati laserske impulse, ali i dopustiti prolazak uobičajenog ali manje blještavog svjetla i to gotovo nepromijenjenog. Vjerojatno će biti potrebno fokusirati dolazeći laserski zrak kako bi se inicirale neophodne promjene u senzitivnom polimernom tvorivu. To znači da će u naočale ili u vizire trebati biti ugrađene male leće za fokusiranje. Drugi način blokiranja opasnog laserskog zračenja može biti korištenje filtra koji »prave« razliku između koherentne i obične svjetlosti i dopuštaju prolazak obične svjetlosti kako bi se omogućilo normalno gledanje.

Ove ideje imaju visoki teoretski potencijal, no problemi koji se tu javljaju vrlo su kompleksni. Bit će sigurno potrebno još nekoliko dodatnih godina prije negoli se bude moglo



»Buckyballs« koje su pokazale zadivljujuće kvalitete pri limitiranju svjetlosti, proizvedene su na aparaturi za sintezu ugljika prikazanog na slici. Straga su znanstvenici koji proučavaju model Buckyball molekule. Ove molekule sadrže 60 ili više atoma ugljika

reći da li su neke od ovih ideja realne ili ne. Za sada se ispituje nekoliko tehnologija koje bi se mogle koristiti za blokiranje laserskih zraka, kao što su optički prekidači i tekući kristali. Mehanički poklopci koji mogu biti aktivirani kako bi zatvorili optičke puteve prije negoli opasna svjetlost stigne do očiju operatora ili do detektora senzorskih uređaja nisu realne mogućnosti jer takav mehanički sustav ne može dovoljno brzo reagirati kako bi blokirao kretanje laserske zrake pri brzini svjetlosti, jer bi prije negoli sustav reagira na pojavu opasnosti, prve skupine fotona mogle biti dovoljne da unište oko ili senzor. Nakon svega rečenog, problemi vezani uz mehanički pristup čine se nerješivim.

Jedan od načina da se osigura bolja zaštita senzora je da se predvidi već prigodom dizajniranja njegova zaštita od djelovanja lasera. Detektori unutar senzora mogu biti tako dizajnirani da se mogu lako zamijeniti, a nepotrebna osjetljivost na lasersku svjetlost može biti izbjegnuta pomnim izborom tvoriva. Glavni problem je taj da svaka filterska zaštita

može biti poražena ili prolaskom ako neprijatelj koristi svjetlost različite boje ili valne dužine ili jednostavno korištenjem snažnijeg lasera. Prema tome, zaštita treba biti neovisna o valnoj dužini i snazi ukoliko se želi uspješno otkloniti prijetnju koja dolazi od laserskog oružja. Mogućnost razvoja i stavljanja u operativnu uporabu opreme za zaštitu očiju od lasera koja će dati vojnicima-pješacima odgovarajuću razinu zaštite čini se vrlo malom. Ne samo da je potrebno ovakav pribor učiniti dovoljno jeftinim kako bi mogla biti kupljena u velikom broju, nego također mora biti pogodna za nošenje kako bi je vojnik mogao nositi i danju i noću, čak i u situacijama opasnim po njegov život prigodom priprema za blisku borbu.

Indirektno gledanje

Indirektno gledanje je jedan interesantan mogući način zaštite očiju posade visoko vrijednih ciljeva kao što su tankovi, helikopteri i zrakoplovi. Ako se TV sustav, termovizijska kamera ili pojačalo svjetlosti koriste za motrenje bojišnice, praćenje i ispaljivanje, posada ne treba vidjeti zonu u kojoj se vodi bitka kao i neprijatelja direktno svojim očima. Ako je aktivirano neprijateljsko lasersko oružje, samo će dijelovi osjetljivi na svjetlost unutar elektro-optičkih uređaja biti uništeni ili zaslijepljeni. Ipak, mane su očite. Takvi su sustavi vrlo skupi i bit će isplativi samo za zaštitu visoko vrijednih oružanih sustava. Ovakve sustave nije moguće uporabiti za zaštitu pješaka ili drugih vojnika na bojišnici. Čak i za zaštitu skupine vojnika, postoje određene zapreke. Teško je u tijeku bojnih operacija, koje su obično vrlo naporne i često po život opasne, biti nesposoban motriti bojišnicu golim okom. Ukoliko neprijatelj zaslijepe opremu koja se koristi za indirektno gledanje, vojnik mora prekinuti akciju i zauzeti zaklon, te krenuti u boj koristeći svoje nezaštićene oči, ili može pokušati popraviti oštećenu opremu tijekom pritiska neprijateljske paljbe većeg intenziteta.

Dim

Dim može biti korišten kao kontramjera za dvije svrhe. On čini praćenje ciljeva teškim za naprijatelja, a također može djelovati difuzno i apsorpcijski na lasersku zraku, čineći je manje opasnom za senzore i vojnike. Dim na bojišnici obično potječe od eksplozija nastalih prigodom detonacije streljiva ili zapaljenih vozila, drveća i zgrada. Njegov učinak je uglavnom taj da ograničava mogućnost motrenja ciljeva i preciznost oružja za izravno gađanje. Ipak, neki elektro-optički senzori, kao što su termovizijski ciljnici, mogu »vidjeti« kroz dim i izmaglicu i dati ciljatelju mogućnost pogađanja neprijatelja a da ga prostim okom ne vidi.

Potrebno je uporabiti pravi tip dima ukoliko se namjerava pružiti bilo kakvu zaštitu od lasera. Učinci dima su ovisni o veličini čestica dima kao i o valnoj dužini na kojoj laser radi. Što više veličina čestica odgovara valnoj dužini laserske svjetlosti, više će energije biti raspršeno nego prigušeno. Raspršivanje je vrlo ovisno o valnoj dužini i najučinkovitije je u plavom dijelu spektra. Interakcija između različitih tipova dimova i valnih dužina koje koriste laserska oružja je od velikog interesa za istraživače. Dubina dima, u metrima, potrebna da se reducira propusnost laserske svjetlosti na 1 posto u odnosu na ulaznu energiju dana je u tablici 1 za različite tipove dima. Treba naglasiti, međutim, da je dimna zaštita čak i do 1 postotne razine usporediva s filtrom s optičkom gustoćom iznosa 2,0, koja obično ni-

je dostatna za uporabu na bojišnici. Da bi bio stvarno učinkovit protiv lasera, dimni omotač mora biti 100 do 1000 puta gušći.

Ukoliko u borbi postrojba želi ograničiti lasersku prijetnju dimom, potrebna je velika zona koja će biti pokrivena kako bi se osigurala kontinuirana zaštita što je u suprotnosti s lokalnom zaštitom stvorenom ispaljivanjem dimnih granata iz bacača montiranih na vozilima. Zaštita pokrivanjem dimom veće zone može biti ostvarena pomoću generatora dima raspoređenih unutar rasporeda prve bojne crte. Kad je razvijen dimni zastor, on može pokriti vojnike i zaštititi ih, barem do određenog stupnja. Međutim, uporaba dima nije bez mana. Dim će smetati uporabi elektro-optičkih i drugih oblika motrenja bojišnice. Iznad svega, borbene performanse će biti smanjene uslijed nemogućnosti korištenja opreme za motrenje, a nadziranje situacije na bojišnici bit će teško provesti. Održavanje dimne zavjese na duže vrijeme na otkrivenim zonama zahtijevat će goleme zalihe i velike logističke napore da bi se generatori opskrbili tvorivom potrebnim za stvaranje te zavjese. Korištenje dima ovisno je o vremenskim uvjetima (vjetar, vlažnost itd). Jedna od glavnih mana dimnih zavjesa je vrijeme koje je potrebno da se zavjesa odgovarajuće gustoće smjesti na pravu poziciju. Bit će prekasno aktivirati dimnu zavjesu nakon što je neprijatelj već aktivirao laserska oružja. Neka laserska oružja mogu biti dovoljno jaka da prodru kroz dim i svejedno izazovu oštećenje oka. Dim je jedini od nekoliko načina koji se može mjeriti s laserskom prijetnjom, i njegova uporaba treba biti aktivno integrirana u protokol laserske zaštite, no, u mnogim taktičkim situacijama, njegova će uporaba biti od neznatne pomoći, a, čak onda, i zapovjednici i vojnici moraju biti svjesni njegovih ograničenja.

Crni povež

Kad se zapovijedi pješacima i drugim vojnicima da djeluju u zoni gdje se laserska prijetnja pokazala znatnom, i ako ne postoje drugi načini zaštite, crni povež preko jednog oka može biti rješenje. Ova ideja, originalno predložena od vojske, naravno izgleda čudnovato, no ovakva će mjera barem spasiti vojniku jedno oko ukoliko postane žrtvom neprijateljskog lasera.

Razumljivo, ova metoda ima mnogo nedostataka. Vojnici će korištenjem ovog poveza izgubiti osjećaj dubine do određenog stupnja i neće biti sposoban da koristi pravilno optička pomagala, jer su ona obično konstruirana za oba oka. Polje vida vojnika bit će ovime bitno smanjeno, pa će im biti puno teže izvoditi normalne zadatke kao i kretati se terenom većom brzinom, posebice po noći. Međutim, ako se pješništvo mora boriti, a neprijatelj koristi lasere u »anti-očnom« modu, crni povež može biti jedan i jedini put za hvatanje u koštac s vrlo teškom situacijom.

Protulaserska oružja

Ubrzani razvoj laserskih oružja zasigurno će pokrenuti razvoj aktivnih kontramjera kao što je određeno antilasersko oružje. Danas, mnoge oružane snage imaju antiradarske rakete za uporabu protiv aktivnih neprijateljskih radarskih postaja. Vrlo je vjerojatno da će do kraja 90-tih godina biti razvijene rakete koje će biti navodene na laserska oružja, laserske daljinomjere i obilježavače kao i na druge laserske uređaje upravo po laserskoj zraci koju oni emitiraju.

Kao protuoružje za laserska djelovanja, laser ima puno više prednosti u odnosu na raketu. Najvažnija prednost je brzina kojom antilasersko oružje može reagirati na laser-

sku prijetnju. Kao antilasersko oružje, laseri će vjerojatno biti puno češće korišteni a izvodit će na budućoj bojišnici veći broj zahtijevanih zadataka od raketa. Međutim, zasigurno će oba načina obrane od lasera biti korištena. Dok raketa može nositi veću energiju i uništiti veći dio cilja nego neprijateljski laser ili senzor ona će biti neophodna nadopuna antilaserskom oružju.

Kad laserska zraka pogodi cilj, retro-refleksija može biti iskorištena za odašiljanje laserske zrake tamo odakle je i došla. Reflektori na stupcima uz rub ceste poznati svim vozačima imaju sposobnost odašiljanja reflektirane zrake upravo u onom smjeru odakle je zraka i došla. Slični se reflektori danas koriste za postavljanje na ciljeve u sklopu laserskih simulatorskih sustava a služe za reflektiranje vrlo slabih zraka koje se koriste u ovakvim sustavima kako bi se mogao vršiti nadzor nad pra-



Jedino LEL oružje za koje se zna da je u operativnoj uporabi (i možda i testirano u borbi) je laserski top za ometanje koji je bio instaliran na britanskim ratnim brodovima za vrijeme Falklandskog rata. To je oružje namijenjeno da privremeno zaslijepi ili preoptereti neprijateljske pilote

ćenjem ciljeva. Iz razumljivih razloga ove zrake trebaju biti neopasne. Ukoliko bi snažne laserske zrake odaslane iz neprijateljskih laserskih oružja, daljinomjera ili obilježavača bile potpuno reflektirane nazad k laserskom izvoru, laserski bi uređaj bio uništen, a personal koji njima rukuje bio bi ozljeđen. Ovakav prijedlog ima neke mane, no bilo bi moguće na ovaj način pružiti zaštitu od laserskih zraka određenih valnih dužina. Isto tako, retro-reflektor će zasigurno otkriti poziciju prijateljskih postrojbi neprijateljskim laserskim radarima. Ipak, korištenje retro-reflektora na lažnim ciljevima ili na drugim mjestima u zoni gdje neprijatelj koristi lasere, može dovesti do stvaranja ograničenja prigodom korištenja lasera kao prijetnje.

Laserski detektori i uzbune

Većina metoda koja pokušava riješiti problem laserske prijetnje uključuju neke aktivne kontramjere, nagle manevre, ili direktne pogotke izvora prijetnje. Općenito, ove će metode biti korištene od strane bojnih postrojbi u raznim kombinacijama. Međutim, sve te alternative pretpostavljaju da je, u većini situacija, neprijateljski laser detektiran, identificiran i točno lociran vrlo kratkog vremenskog razdoblja. Posade bojnih vozila, zrakoplova i helikoptera, pješaci i drugi moraju biti momentalno opomenuti na određenu lasersku prijetnju. Prema tome, postaje neophodno

da se razviju i stave u operativnu uporabu mali, robusni, lagani i jeftini sustavi za upozoravanje na laserska djelovanja neprijatelja koji će biti u stanju detektirati i odrediti smjer iz kojeg dolazi prijetnja s vrlo velikom točnošću. O kontramjerama protiv lasera već je bilo govora u 43. broju Hrvatskog vojnika (Elektrooptika i IC uređaji – »Kontramjere protiv lasera«) gdje su upravo bili opisani neki uređaji za upozoravanje na lasersko djelovanje neprijatelja, a namijenjeni za montiranje na različite platforme.

Kako je već opisano u spomenutom članku istraživanje na polju detektora laserskog zračenja već se provodi u mnogim zemljama. Prva generacija laserskih detektora već je ubačena u operativnu uporabu. Kako je u spomenutom članku opisan veći broj ovakvih detektora ovdje ćemo spomenuti samo neke kvalitetnije uređaje. Njemačka tvrtka MBB (sada DASA), radi još od 1983. godine na detektoru za otkrivanje lasera druge generacije, nazvan »opći optoelektronski sustav za detekciju lasera« – skraćeno COLDS (engl. Common Optoelectronic Laser Detection System), koji reagira na djelovanje svih lasera u vidljivom dijelu spektra kao i u dijelu spektra bliskom IC dijelu spektra. COLDS jako nalikuje oku insekta, s oko 200 leća, od kojih je svaka spojena s detektorom pomoću optičkog kabela. Ovakav sustav može vrlo točno odrediti smjer iz kojeg dolazi laserska zraka koja je odasлана od strane neprijatelja.

Britanska tvrtka GEC Ferranti prodaje upozorivače na djelovanje lasera namijenjene za ugradnju u zrakoplove, helikoptere i oklopna bojna vozila. Ovaj sustav radi u području od 300–1100 nanometara s opcijom od 1800 nm, a pokriva čitav horizont, dok po visini pokriva područje od 180°. Rezolucija po smjeru je oko 45°.

Kako se vidi iz navedenih primjera, do sada je na ovom polju napravljen zaista veliki posao, rezultat kojeg je i veliki broj dostupnih detektora iz različitih zemalja. Razvoj u bliskoj budućnosti će zasigurno krenuti ubrzanim tempom što će pridonijeti uvođenju velikog broja detektora u operativnu uporabu.

Detektorskom sustavu je moguće dati sposobnost da identificira neprijateljske lasere prema valnoj dužini na kojoj rade, frekvenciji impulsa i izlaznoj snazi. Ovim će biti omogućeno otkrivanje tipa laserskog sustava neprijatelja, odnosno, bit će moguće odrediti da li se radi o detektiranju zruci laserskog daljinomjera, obilježivača ili nekog LEL oružja. Detektori mogu biti povezani sa sklopovima i uređajima za provođenje kontramjera, kao što su bacači dimnih granata na oklopnim vozilima, koji mogu biti automatski aktivirani kako bi pokrili područje između izvora laserskog zračenja i vozila. Također može biti dostupan automatski sustav koji može odlučiti da li na lasersku prijetnju treba odgovoriti paljbom anti-laserskim ili konvencionalnim oružjem. Ipak, automatski odgovor aktiviran neprijateljskim laserom ima puno mana. Neprijatelj će brzo naučiti da aktivira zaštitne odgovore s dobro zaštićenim vlastitim laserima a onda uporabiti druga laserska oružja ili konvencionalna oružja da uništi cilj ili da onesposobi laserski detektor. U svakom slučaju, laserski detektori će biti neophodno prisutni na budućim bojišnicama i bit će integralni dio mnogih oružničkih sustava i inteligentnih oružja. Ipak, oni će uglavnom biti od koristi nakon što neprijatelj aktivira svoja laserska oružja – iako bi tada moglo već biti prekasno. Automatski odgovor na prijetnju bit će korišten rjeđe čak i onda u samo određenim situacijama.

S obzirom na težinu i visoku cijenu, bit će nemoguće opremiti ovim sustavima svakog

pojednog pješaka, pa čak neće biti moguće po jedan sustav instalirati na razini satnije ili bojne. Čak i ako razvojni napori uspiju, samo će vrlo sofisticirani i, prema tome, skupi laserski detektori biti sposobni da odrede savršeno točno poziciju neprijateljskih lasera. Ni je sigurno da će ovakvi detektori biti dostupni tijekom devedesetih godina. Prema tome, za sada, vojnici moraju nositi zaštitne naočale cijelo vrijeme kad se ocijeni da prijeti opasnost od laserskih oružja i ne smiju ih skidati sve dok se ne da signal za prestanak opasnosti od lasera, kao što je to slučaj danas sa zaštitnim maskama.

Promjene u ponašanju prigodom motrenja

Laserska oružja su oružja za izravno djelovanje i kao takva trebaju biti tretirana. Vojnici na bojišnici morat će sagnuti glave u rovovima da bi izbjegli laserske zrake baš onako

zik, vojniku mora biti savjetovano ili zapovijedeno da ne koristi povećavajuću optiku više no što je to potrebno. Takvi instrumenti ne samo da povećavaju upadnu lasersku svjetlost već se vrlo lako mogu otkriti neprijateljskim laserskim radarima.

Sustavna promjena ponašanja prigodom motrenja na bojišnici može reducirati broj ozljeda očiju ali će to biti još dosta daleko od potpunog izbjegavanja ovakvih ozljeda. Ako se neprijateljska laserska oružja nalaze unutar zone koju je potrebno stalno i kvalitetno motriti, onda će gore predložene promjene u ponašanju biti od male koristi ili pak neće uopće koristiti.

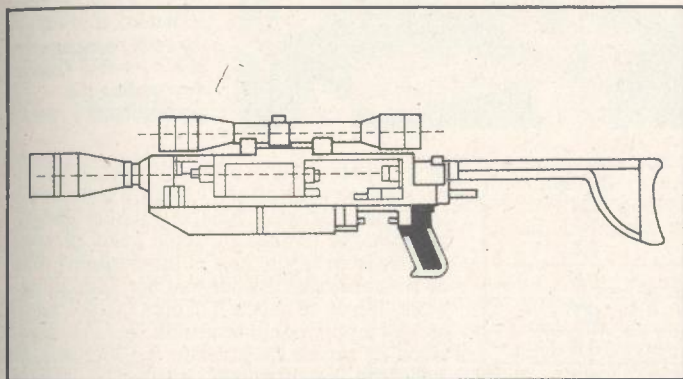
Taktičke implikacije

Ne može biti sumnje da će borbe u budućnosti biti vođene u okolini koja će sadržavati kombinaciju konvencionalnog oružja, laser-

je najvažnija procedura da se ljudi koji rade na ovom području učine svjesnim glede opasnosti koja prijeti od strane laserskog oružja. Svakome tko je odgovoran za raščlambu bilo koje vrste prijetnje na bojišnici mora poznavati neprijateljska laserska oružja i uređaje, njegovu »lasersku filozofiju«, te način na koji je neprijatelj u prošlosti koristio lasere. Bitno je da se zapovjedniku, koji planira operacije na određenom dijelu bojišnice, daju točni podatci o neprijateljskim laserskim sustavima kako bi ih kao jedan od važnijih čimbenika mogao uključiti u razmatranja situacije te kako bi na temelju tih razmatranja mogao donijeti odluku. Također mora biti moguće sakupiti obavijesti tijekom vođenja borbe o tome kako neprijateljska laserska prijetnja funkcionira, kako bi se i ti elementi uključili radi poboljšanja taktike dok je borba još u tijeku. Sve će to doći do izražaja samo ako su sve postrojbe temeljitoupoznate s laserskom prijetnjom i ako znaju što učiniti u svezi s tim prije negoli dođu na bojišnicu.

Najučinkovitija kontramjera protiv bilo kojeg oružja je, naravno, njegovo uništenje. Uspjeh kontrapalje ovisi o postojanju odlično istreniranih vojnika koji svoje oružje često koriste protiv neprijateljskih laserskih položaja.

Obavještajna djelatnost, nadzor, i brzo odašiljanje obavijesti kvalitetno organiziranim i uspostavljenim komunikacijskim vezama predstavljaju preduvjet za dobro usmjereni i pravodobnu kontrapalju. Kako je lasersko oružje predviđeno za izravno djelovanje, neki je put nemoguće za napadnuti cilj da uzvratit paljbu. Kao rezultat, kontrapalja će najvjerojatnije biti posredna, izvedena topnič-



Preliminarni crtež laserske puške razvijene od strane tvrtke McDonnell Douglas u sklopu ISDS programa (engli. Infantry Self Defence System – sustav samoobrane pješastva) američke vojske. Neki od ovakvih oružja već do sada napravljeno zbog testiranja

kako čine kad se zaklanjaju od direktne palje iz, recimo, neprijateljske strojnice. Ovaj način zaštite može uglavnom biti ostvaren korištenjem terena kao i drugih dostupnih zaštita. Sve što je dovoljno da zaštiti vojnike od djelovanja konvencionalnih topova i pušaka bit će svakako također dostatna zaštita od laserskih oružja. Pri tome se, ipak, javlja jedan problem, a to je da vojnici ne mogu vidjeti ili čak čuti aktiviranje laserskog oružja neprijatelja. U bojnim situacijama gdje se koriste LEL oružja, vojnik ne može znati kad je izložen djelovanju takvog oružja pa stoga treba ostati zaštićen cijelo vrijeme dok traju djelovanja. To zasigurno nije izvediva taktika, jer svaka postrojba ima zadaću koja zahtijeva da vojnik gleda u smjeru neprijatelja, identificira ga i otvara paljbu po njemu, a ponekad i kreće prema njemu. Sve to zahtijeva vizualno praćenje neprijatelja ili golim okom ili pomoću nekog od optičkih pomagala.

Bit će neophodno ograničiti gledanje što je moguće više kad se bojna postrojba suoči s laserskom prijetnjom. Vojnici i zapovjednici trebaju biti izučeni za izbjegavanje nepotrebne izloženosti laserskom zračenju. Zapovjednici trebaju koristiti nekoliko vojnika, ako je to moguće, za motrenje neprijateljskih pokreta ili položaja. Motritelj treba ograničiti svoje polje vida strogo na onu zonu koja mu je dodeljena. Svi vojnici moraju znati da je laserska svjetlost jednako opasna i ako dolazi koso k njima. Laserska zraka je opasna čak i kod kuteva od 60 do 70° u odnosu na optički os, što znači da periferno polje vida može biti jednako opasno kao i direktno polje vida tj. ono polje koje vidi vojnik kad gleda ravno naprijed. Vojnici mogu ograničiti polje vida ako npr. bočno u visini očiju stave štitičke ili da motre teren kroz cijev odgovarajućeg promjera.

Kako uporaba optičkih instrumenata s povećavajućom optikom značajno povećava ri-



Jedan od tipova laserskog oružja predstavljaju i 40 mm projektili koji sadrže laser a u stanju je da zaslijepi elektro-optičke senzore. Prozirne plastične šipke se lako mijenjaju

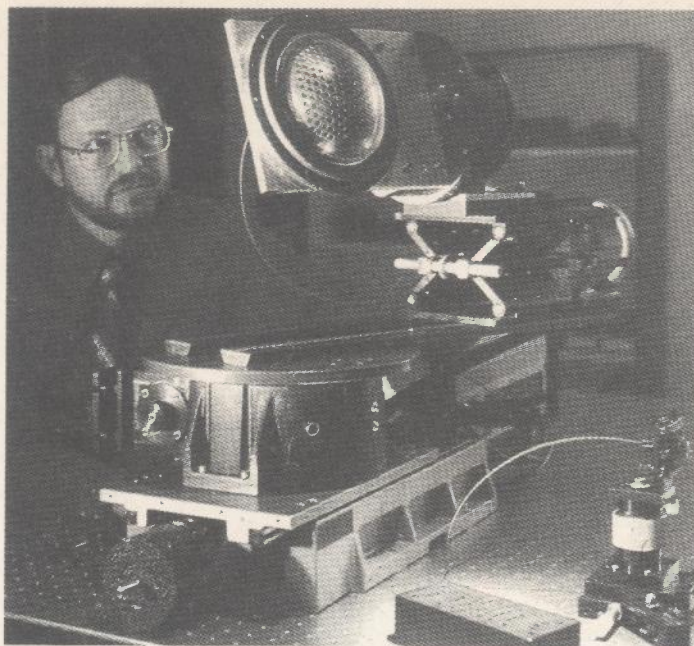
skog oružja i drugih laserskih uređaja. Stoga će biti neophodno prilagoditi sadašnje vojne doktrine i taktike novim promjenama na bojištima. Svaka će zemlja morati formulirati lasersku filozofiju na koju se može osloniti njihova taktika i trening.

Metode taktičke zaštite od lasera mogu biti provedene u aktivnoj ili pasivnoj formi. Aktivne metode mogu uključivati područja obavještajne djelatnosti, nadzora, kontrapalje, manevara, procedura i vježbi. Pasivne metode poduzete protiv laserskih prijetnji mogu biti procedure kao što je zaklanjanje, neotkrivanje položaja i kamuflaža. Obavještajna djelatnost i nadzor nisu samo pitanje stavljanja u uporabu što je moguće više detektora. Možda

kim oružjima, ili direktno izvedena oružjima koja nisu napadnuta neprijateljskim laserom. Ukoliko položaj neprijateljskog lasera ne može biti točno određen, bit će potrebno pokriti veću zonu cilja paljbom ili uporabiti dimnu zavjesu. Treba zapamtiti da kontrapalja može biti uporabljena jedino poslije otkrivanja položaja prigodom otvaranja palje od strane neprijatelja. Prema tome, nije moguće unaprijed zaustaviti neprijateljski laser. Jedino je moguće pokušati uništiti lasersko oružje dok je ono u uporabi ili nakon što je prestalo s djelovanjem kako bi ga se spriječilo da opet otvori paljbu.

Manevar je od vitalnog interesa za sve bojne postrojbe koje vode borbu na modernim

bojištima. To je istina bilo da su laserska oružja prisutna na bojnim poljima ili ne. Manevar je temeljni alat za postizanje iznenađenja i uspjeha. Pokret bojnih postrojbi u okolini zasićenoj laserskim djelovanjima može dopustiti poboljšanu zaštitu vojnika, opreme i postrojbi. Položaji koji su žestoko ugroženi laserskim djelovanjem trebaju biti napušteni osim ako nisu od apsolutne važnosti za ishod bitke. Kad postane neophodno da se postrojbe premjeste na novi statički položaj, onda taj položaj treba biti po mogućnosti izabran u zoni gdje osobine terena, tvornice i druge prepreke koje sprečavaju direktno motrenje i koje će onemogućiti neprijatelju uspješnu uporabu LEL oružja. Kad postrojbe manevriraju na bojnom polju, one moraju uzeti u obzir lasersku prijetnju. Uvijek će veliku prednost predstavljati mogućnost kretanja pod okripljem kiše, magle, prašine ili dima no niti takvi uvjeti ne mogu uvijek ponuditi kompletnu zaštitu. Nadalje, svaki pokret postrojbi mora biti zaštićen terenom i vegetacijom što je moguće više, a vrlo je važno da se manevri izvode što je moguće brže i tiše. Kad je god to moguće vojnike treba prebacivati u vozila kako bi bili zaštićeni od djelovanja lasera. Samo vozači i minimalni broj časnika i ljudi neophodnih



MBB je licencno prodao tehnologiju korištenu u svom opto-elektroničkom laserskom detekcijskom sustavu COLDE čiji je jedan od prvih modela prikazan na slici – tvrtki Tracor Aerospace još godine 1985

Sastav	500 nm	1,060 nm	500 nm	1,060 nm
Bijeli fosfor	141	21	0,9	0,7
Heksakloretoan	10	16	1	0,8
Mutno ulje	20	31	0,7	0,5
Titan tetraklorid	9	21	1,1	0,7
Naftalin	12	26	0,9	0,6
Antracen	12	27	0,9	0,6
Sumpor-trioksid	4	8	1,4	1,1
Silicijtetraklorid	8	15	1,1	0,8

Dubina ili debljina dima u metrima potrebna da se reducira prolaznost laserske zrake na oko 1 posto od ulazne energije. Treba napomenuti da se laserski korištene valne duljine izvan opasnog područja zahtijevaju puno više dima kako bi se reducirala prolaznost

za zapovijedanje, nadzor i navigaciju treba imati mogućnost motrenja okoliša. Ako vozač bude pogođen i oslijepljen, zamjena treba biti pripravna da preuzme njegovo mjesto te da nastavi vožnju što je moguće brže. To je od velike važnosti, jer za bilo koji stacionarni cilj na bojišnici postoji veći rizik da bude pogođen i uništen konvencionalnim naoružanjem.

Zaklanjanje i kamuflaža bit će učinkoviti protiv laserskih oružja jedino ako neprijateljski ciljatelj na takvom oružju ne bude mogao otkriti ili vidjeti svoje ciljeve ili ako je zaklon dovoljan da zaustavi lasersku zraku prije nego li dosegne cilj.

Trenažne implikacije

Bit će od velike važnosti provesti trenaž s vojnicima i čitavim postrojbama kako bi znali kako se boriti na bojišnici zasićenoj laserskim djelovanjima. Do sada, javljalo se opće neznanje u mnogim vojskama o laserskoj prijetnji, i prema tome, kod većine vojnika i časnika nije postojao osjećaj o opasnosti koja im prijeti od te vrste oružja. Za to su uglavnom zaslužne visoke mjere sigurnosti poduzete u svezi zaštite podataka postignutih prigodom istraživanja i razvoja na području laserskih oružja.

U zemljama gdje su ova istraživanja provedena odlučeno je da se što je moguće više informacija klasificira strogo povjerljivim kako bi se zaštitile tehnološke tajne i pla-

novi rasporeda sredstava. Kao rezultat toga je nemogućnost drugih zemalja da sakupe odgovarajuće obavijesti kako bi isplanirali učinkovite programe zaštite od laserskih oružja. Sada, kad su laserski uređaji ubačeni u operativnu uporabu u velikom broju, i kad počinje era laserskih oružja, sasvim je jasno da je važno započeti s trenažom pojedinaca i čitavih postrojbi kako bi se mogli što bolje snaći i preživjeti u okolini zasićenoj laserskim zračenjem.

Nije samo neophodno pripremiti vojnike za borbu u ovakvom okolišu, već ih treba i psihološki pripremiti. Do danas, ne postoje stvarno niti u jednoj zemlji bojna iskustva o tome kako vojnici reagira kad se suoči s laserskom prijetnjom.

Do sada čak nije objavljena (barem ne javno) niti jedna eksperimentalna studija provedena s ljudima koja bi obrađivala ovaj problem, djelomice zbog rizika koji se javlja prigodom rada s laserima.

No, sigurno je da će rizik od djelovanja biti značajno smanjen ako se zapovjednicima i vojnicima pruži kvalitetna izobrazba koja će ih osposobiti za učinkovito suprotstavljanje laserskoj prijetnji. Jedan od važnijih ciljeva ovakve izobrazbe mora biti osiguranje pravih obavijesti. Kao rezultat toga je, da širenje različitih mitova, glasina ili nerazumijevanja o laserima može biti spriječeno, a vojnicima se

mogu pružiti realne obavijesti o tome što laser može a što ne. Sljedeći korak u izobrazbi o laserima bi trebala biti individualna izobrazba časnika i vojnika o tome kako koristiti sva sredstva zaštite koja su im dostupna, bilo da su tehnološke prirode kao npr. filtri ili naočale, bilo da se nalaze u okolini u kojoj djeluju u formi prirodnih terenskih osobina, vegetacije ili zagađenja atmosfere. Važan dio te izobrazbe predstavljaju instrukcije svakoj osobi o tome kako se ponašati u slučaju da bude osobno ozlijeđen ili u slučaju da bude ozlijeđen kolega od njega. Kad je završena izobrazba pojedinaca prelazi se na izobrazbu čitavih postrojbi.

Metode aktivne taktičke zaštite od lasera uključujući obavještajnu djelatnost, nadzor, kontrapaljubu, manevre i druge procedure moraju biti uvježbane od razine desetine do razine divizije. Pasivne metode kao što su zaklanjanje i kamuflaža moraju biti naučeni zbog zaštite i od laserskih oružja i od laserskih radara.

Zaglavak

Bit će neophodno koristiti više različitih taktika kako bi se moglo suprotstaviti laserskoj prijetnji na bojišnici u budućnosti. Korištenjem dostupne tehnologije i svake realne taktičke kontramjere, može biti omogućeno bojnoj postrojbi da izvrši svoju zadaću i izbjegne paniku i raspad postrojbe. Izravna i profesionalna izobrazba pojedinaca kao i taktičkih postrojbi je preduvjet za izbjegavanje panike i izvršenje vojne operacije. Međutim, u sadašnje vrijeme ne postoji način za zaštitu pješaka izbačenog iz stroja od LEL oružja. Ne postoji jeftina, učinkovita i prihvatljiva oprema za zaštitu očiju, i čini se nevjerovatnim da će takva sredstva zaštiti biti dostupna u bliskoj ili čak daljnjoj budućnosti, jer potrebna tehnologija danas još uvijek ne postoji. Strana koja koristi široko rasprostranjenja i niskoenergetska laserska oružja s promjenljivom frekvencijom imat će prevlast još dugo vremena, bez obzira da li se ovakva oružja koriste za napadaj ili obranu. ■

REVOLVER – NEKAD I DANAS

POVIJESNI SAŽETAK (I. dio)

Što je revolver? Postoji posve određena definicija tog oružja koja glasi: »Revolver je oružje koje se drži u ruci i tako ispaljuje, i u kojem su naboji u odvojenim ležištima bubnja postavljeni iza cijevi tako, da se ležaj naboja sukcesivno jedan po jedan postavlja u os cijevi. Kokot se uvijek nalazi straga, a cijev sprijeda. Metak mora preskočiti razmak između bubnja i cijevi što je distinktivna osobina revolvera«

Piše **VELIMIR SAVRETIĆ**

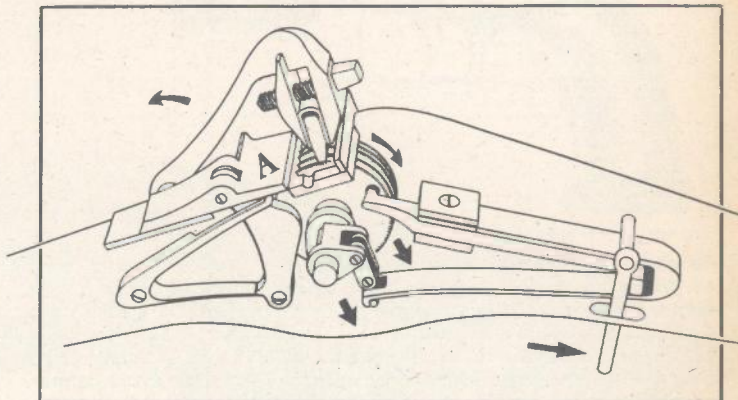
Revolveri se dijele u šest podskupina, ali ih sada ne bismo navodili. Može se sasvim slobodno reći da je revolver, onakav kakav je danas, rođen 1835. godine patentom danim gospodinu Samuelu Coltu u Londonu.

Prvi počeci

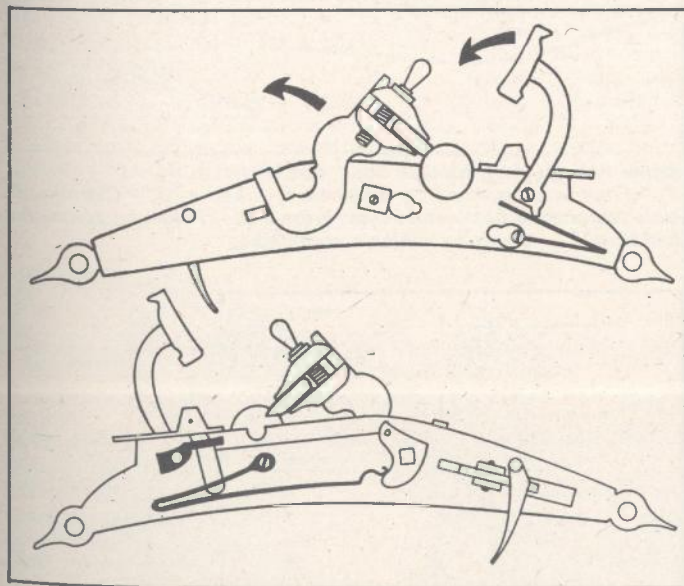
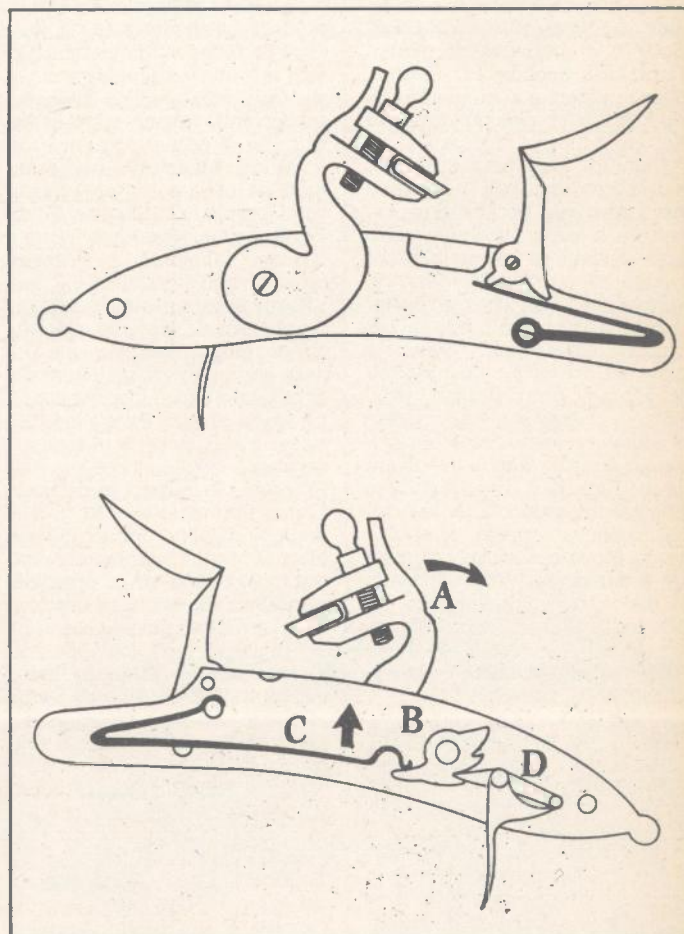
U muzeju *Tower of London* postoji primjerak revolvera s automatskim okretanjem bubnja. Izrađen je negdje oko 1661. godine, a izradba se pripisuje marki-
zu od Worcestera (vladao je Charles I). Opaljenje se izvodilo kremenom: udarom kremenca o čeličnu pločicu, proizvedena iskra palila je fini puščani prah koji bi opet uskim kanalom pla-

menom zapalio punjenje u cijevi i tako ispalio metak. U *Pepy's Diary* od trećeg srpnja 1662. godine pisano je o »oružju koje ispaljuje sedam puta«.

Sljedeće ime koje se pojavljuje ime je **Elishe Colliera**. Ovaj je Amerikanac na temelju svog patenta 1818. godine u Londonu izradio revolver koji opaljuje iskrom kremenca, a što je u ono doba (poslije izuma perkusijskog paljenja Forsytha 1807. godine) bio nazadak. Međutim, to je oružje bilo napravljeno vrlo precizno i čvrsto iako je način rada zaostao čak za revolverom iz 1661. godine. Naime, bubanj se morao rukom okretati poslije svakog hitca kao i kokot palcem napeti. Neki su primjerci bili naknadno

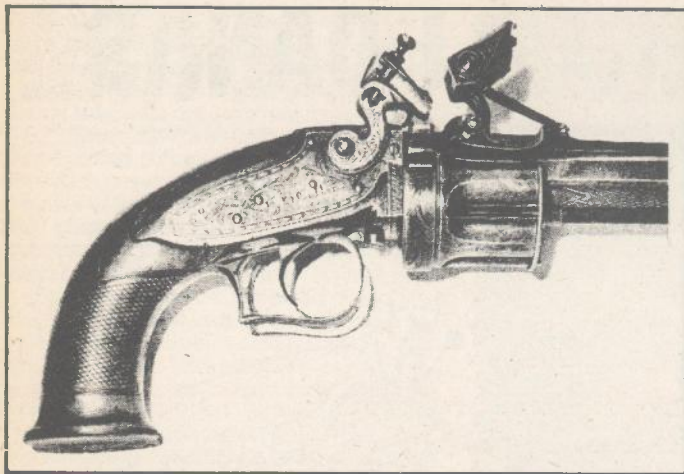


Uređaj za pripalu pušcanog praha u ranim samokresima. Klijesta kokota držala su komad pirita, koji je, pritisnut o okrećuće kolo, proizveo snop iskri kojima se palio fini puščani prah smješten pod štitnikom A. Prije opaljenja štitnik se morao ili rukom otvoriti (da bi fini prah bio dostupan iskrama), ili se otvorao istodobno s okretanjem kola i padom kokota na kolo. Fini bi prah pak, putem paljive cijevi, upalio punjenje crnog pušcanog praha naboja



Sustav kokota za pripalu crnog praha. Lijepo se vidi kokot koji je i tako nazvan zbog sličnosti s kokotom glavom. Nakovanj se spuštao naprijed u položaj u kojem je kokot, koji je u klijestima držao komad kremenca, udarom kremenca o nakovanj proizvodio iskre kojima se palio fini prah postavljen u utor na vrhu paljive cijevi

Sustav kokota s kremenom za pripalu crnog pušcanog praha. Ovaj je sustav upotrebljavan već od 1660. godine na dalje sve do dolaska perkusijskog paljenja 1807. godine. Ovaj sustav posjeduje osiguranje protiv neželjenog pada kokota



Revolver Elishe Colliera proizveden oko 1818. godine. Cijev je duža od prikazane na slici jer je na dostupnoj fotografiji škarama netko odrezao dio cijevi. Na originalnom je revolveru cijev bila dužine oko 4 palca, a ukupna dužina revolvera bila je oko 11,5 palca. Postojala je i izvedba cijevi dužine 6 1/8 palca i bubnjem dužine 1 1/8 palca. Bubanj je imao pet ležaja za naboje i svaki je ležaj imao svoju paljivu cijev. Štitnik finog praha bio je ujedno i spremnik praha za ukupno oko deset opaljenja

prerađeni na perkusijsko paljenje.

Gospodin E. Collier osobno je priznao da je njegov revolver zapravo kopija revolvera nekog **Artemusa Wheelera** iz Concorda u Massachusettsu, revolvera sa sedam naboja u bubnju. Zato je E. Collieru i njegovom suradniku Corneliusu Coolidgeu iz Bostona odbijen patent u Sjedinjenim Državama pa su oba otputovala u Europu odnosno Englesku.

Collierov pak perkusijski revolver izrađen je čak šest godina prije Coltovog perkusijskog revolvera s jednom jedinom razlikom: bubanj se morao okretati rukom. Ali su zato Collierovi revolveri imali nešto što Colt i ostali nikada nisu imali: bili su bez gubitka plinova ispale! Bubanj je prije svakog hitca pritisnut u cijev (stožac cijevi u stožasti utor u bubnju) tako da je metak iz ležaja u bubnju prelazio u cijev bez preskoka između (kao u revolvera Léona Naganta!). U ono je doba to bila golem prednost, jer je pritisak plinova crnoga pušcanog praha bio vrlo slab uspoređimo li ga s današnjim nitroceluloznim ili dvo- i tro- komponentnim puščanim prahom. Zato si danas tvorničari revolvera mogu dopustiti preskok metka od bubnja do cijevi od 0.1 do 0.3 mm!

Povijesna prijelomnica

Alexander John Forsyth rođen je 1769. godine i umro 1843. godine. Svećenik anglikanske crkve u Belhelvieu, u pokrajini Aberdeenshire u Škotskoj koji se bavio lovom i kemijom eksploziva. To je čovjek koji je odredio prijelomnicu u razvoju ručnog paljbenog oružja.

Do tog se je vremena oružje opaljivalo iskrom kremenja, pirita ili upaljenim stijenjem. Bilo je to

nezgodno čak i za lijepog vremena, a za vrijeme kiše ili snijega praktički nemoguće. Postojao je i problem zadržke paljenja (*hangfire*), a što je njega i zaintrigiralo u cijeloj toj stvari.

Forsyth je bio upoznat s kemijskim eksplozivnim tvarima toga doba pa tako i s fulminatima. On sam nije otkrio fulminatne smjese. Oko 1700. godine njemački znanstvenik Johann von Lowenstern bio je poznat po radu s fulminatima. Međutim, prvo je autentično otkriće opisao vrhovni vojni liječnik kralja Louisa XV. dr. Bayen, koji je potanko izvjestio o živinom fulminatu i njegovim eksplozivnim svojstvima. Ali, kao i Roger Bacon opisujući 1249. godine puščani prah, ni on nije shvatio mogućnosti primjene. Doduše, još je 1663. godine *Pepy's Diary* objavio, da je 1 grain supstance zvane *aurum fulminans* (fulminat zlata) stavljen u žličicu i zapaljen, izdubio rupu u njoj. Francuski kemičar, Claude Louis Comte Berthollet je 1786. godine potpuno detaljno opisao djelovanje i dobivanje fulminata. Nažalost, pokazalo se, da je proizvodnja fulminata čak u laboratorijskim okvirima užasno opasna pa je Francuska toga doba bila potresena serijom eksplozija kao i gubicima ljudskih života. Sve je to vodilo odbacivanju fulminata kao sredstava za primjenu kod oružja.

Naime, jedina je pogreška bila u tome što se htjelo crni puščani prah zamijeniti fulminatnim prahom. Crni puščani prah (smjesa 75 posto kalijeva nitrata s 10 posto sumpora i 15 posto ugljena) raspada se kemijskim gorenjem odnosno oksidacijom dok se fulminat molekularno razlaže brzinom oko 5500 metara u sekundi. Naravno, tu je genij A. J. Forsytha došao do izražaja, ali ni on (kao i

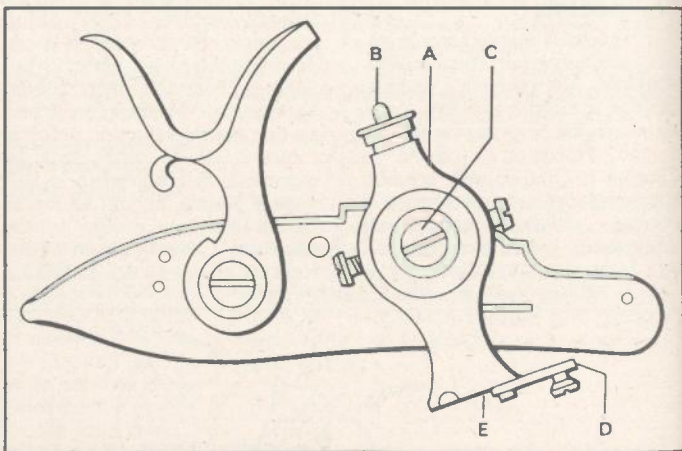
ostali) ne bi uspio bez velikih žrtava svojih prethodnika. U stvari, engleski kemičar **Edward Howard** perfektuirao je proizvodnju živinog fulminata. Proizvodio ga je miješajući otopinu žive u dušičnoj kiselini s etilnim alkoholom i puštajući da se zasićena otopina kristalizira. Tako dobivene nečiste kristale čistio je dodatkom bakrenih soli. Fulminat dobiven tim postupkom bio je vrlo stabilan i uporabljiv do 45°C, ali se već kod 50°C počeo raspadati da bi završio eksplozijom. Samo je takav fulminat bio uporabljiv u perkusijskim kapičama. Cijeli taj proces patentiran je 1820. godine.

Vratimo se Alexanderu Forsythu. Godine 1805. on je od smjese kalijeva klorata, sumpora i antimonova sulfida radio pilulice, koje bi zatim stavljao na ulaz pripalne cijevi (cijev koja vodi do puščanog praha u naboju) i udarom kokota izazivao opaljenje pilulice koja bi potom palila puščani prah.

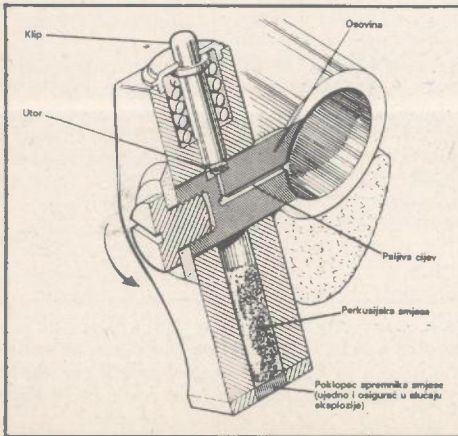
Poslije toga umjesto kloratne smjese upotrijebio je živin fulminat. A. J. Forsyth 11. travnja 1807. godine patentirao je perkusijski sustav paljenja nazvan **«Scent Bottle»** (mirisna bočica), oblikom sličan bočici za parfum. Cijeli je uređaj bio vrlo jednostavan: u spremnik je stavljana smjesa ka-

lijeva klorata i živina fulminata. Okretanjem cijelog uređaja oko osi za 360°, u utor na početku pripalne cijevi uvijek je došla točno određena količina smjese. Udarom kokota u mali klip došlo bi do paljenja smjese, koja bi zatim palila (kroz pripalnu cijev) puščani prah naboja i tako ispalila metak iz cijevi. Velika je Britanija tada bila u ratu s Francuskom pa je Forsyth predložio vrhovnom generalu pješackog naoružanja svoj patent i, za divno čudo, dobio radionicu u Toweru i, također, *locum tenens* za opatiju Belhelvie. Ali političke promjene dovele su drugog čovjeka na mjesto generala i on je, bojeći se da Tower ne odleti u zrak, otpustio Forsytha. Gospodin A. J. Forsyth tada otvara vrlo uspješnu manufakturu lovačkih pušaka pa je Engleska tijekom 1820. godine bila poplavljena lovačkim oružjem sa **«Scent Bottle»** paljenjem.

Tek 1842. godine engleska vojska uvođenjem perkusijske pilule na naoružanje daje Forsythu 200 funti i 1843. godine još 1000 funti, ali on je već bio mrtav. Zadnji Forsythov izum bila je pilula koja se postavljala u utor na vrhu pripalne cijevi u obliku bradavice na zadku cijevi. Pilula je bila izrađena od dva papira između kojih je stavljan fulminat. ■



Izgled Perkusijskog sustava Scent Bottle
A — Posuda sa spremnikom fulminata B — klip — C — Osovina posude (spremnika fulminata) i cijevi pripale D — Poklopac spremnika fulminata E — Otvor za punjenje spremnika



Presjek perkusijskog uređaja SCENT BOTTLE Alexandra Forsytha patentiranog 11. travnja 1807. godine u Londonu. Cijeli je sustav paljenja pričvršćen na zadku cijevi, točno u položaju pušcanog praha naboja

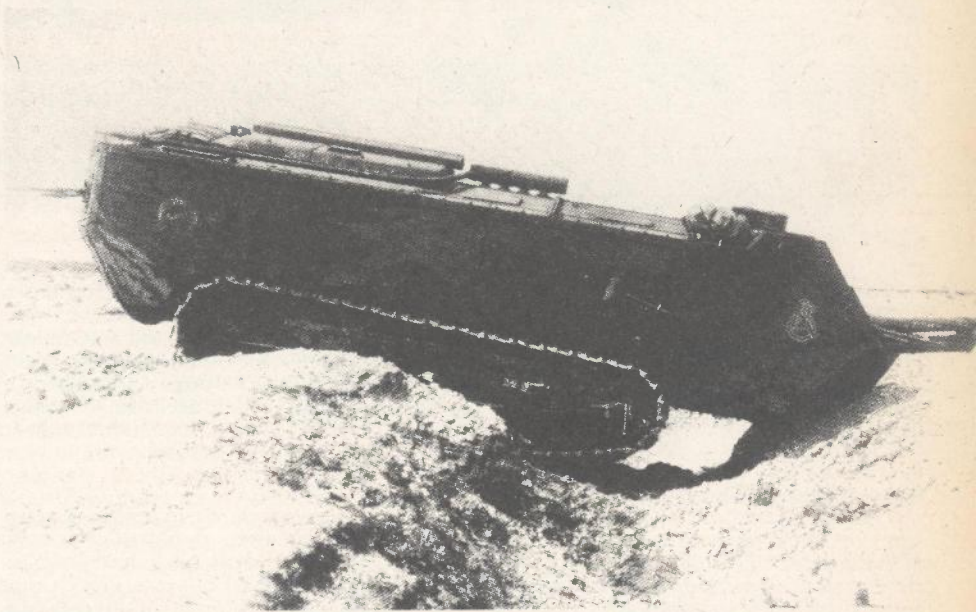
OSVRT NA TANKOVE TIJEKOM I. SVJETSKOG RATA

Osvrćući se na razvitak tankova tijekom prvog svjetskog rata, potrebno se osvrnuti i na neke poglede tankovskog ratovanja, koji su sasvim uzgred bili spomenuti u dosadašnjem ciklusu napisa o tankovima, a koji se tiču bilo tehničke, bilo taktičke strane uporabe tankova. Ovdje se ponajprije radi o crti razvitka tankova, koju smo već uvidjeli motreći pojedine konstrukcije, a zatim o problemima ustroja, primjene i tome slično

Piše **BORIS ŠVEL**

Kao što smo vidjeli, temeljna je zamisao tanka, u tehničkom smislu, bila postavljanje oklopljene nadgradnje na komercijalno podvozje traktora, i to ponajprije traktora američke tvrtke Holt. Ta se zamisao bila pojavila u gotovo svim zaraćenim zemljama, a najranije u Velikoj Britaniji. Ondje je već 20. listopada 1914. godine pukovnik Swinton bio iznio zamisao izradbe upravo takvog vozila, no njegove su zamisli bile odbačene kao neizvedive. Pa ipak, kad je 1915. godine otpočeo s radom odbor za kopnene oklopnjače (*Landships Committee*), pod vodstvom W. Churchilla, postojali su temelji na kojima je razvijen *Mali Willie*, *Majka*, i konačno prvi tankovi *Mark I*.

Međutim, u drugim zemljama, poimence Francuskoj i Njemačkoj, upravo je temeljna zamisao prerade komercijalnog podvozja odnijela prevagu, a za raz-

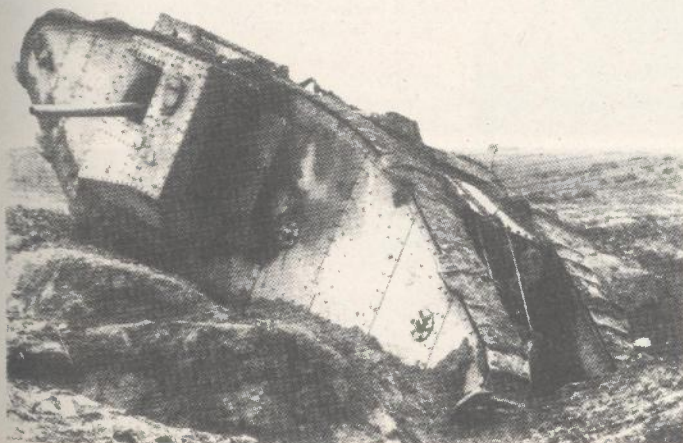


Zaglavljeni francuski tank St. CHAMOND, kojem se to dogodilo uslijed neodgovarajućeg tipa podvozja, te oblika tijela

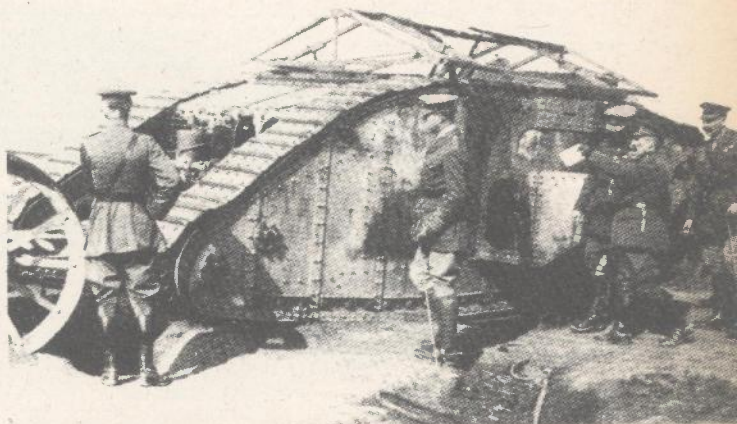
liku od britanske koncepcije izradbe namjenskog podvozja, i pokazala se prilično nepraktičnom. Naime, ova su vozila trpjela od ograničene prohodnosti, a ta je osobina bila ključna za ratovanje na zapadnoj bojišnici tijekom prvog svjetskog rata. Što se tiče ostalih nedostataka, kao što su nepouzdanost, ranjivost, te krajnje niska udobnost i sigurnost članova posade tanka, oni su pak bili zajednički gotovo svim tim ranim konstrukcijama. Bilo kako bilo, za razvitak tanka je znakovito da su se od samog početka primjenjivala namjenski izrađena podvozja, tj. da su jedino takva podvozja bila praktična. Ovdje možemo povući usporednu crtu s oklopljenim samovozima, koji su pak gotovo isključivo bili uteme-

ljeni na komercijalnim podvozjima namijenjenim građanstvu, bilo u osobne, bilo u gospodarske svrhe, a i danas se nerijetko nailazi na sasvim suvremene konstrukcije oklopljenih samovoza, a koje su utemeljene na komercijalnim podvozjima.

Nadalje, kao najprikladnije mjesto za smještaj naoružanja u tanku pokazala se kupola s mogućnošću pomicanja po smjeru od 360°. To se odnosi na glavno naoružanje, budući da je još u vrijeme drugog svjetskog rata bilo uobičajeno smještanje pomoćnog naoružanja u tijelo tanka, a sasvim iznimno još uvijek i glavnog naoružanja. Naime, iskustva s naoružanjem u izbočinama, kao kod bri-



Britanski tank MARK II. zaglavljen u blatu



Belgijski kralj proučava jedan rani tank MARK I. Obratite pozornost na konstrukciju od letava i žice na krovu tanka, a koja je priječila eksploziju ručnih bombi na samom tanku



Holtovi komercijalni traktori u ulozi tegljača za haubice od 8 palaca (203 mm) u britanskoj vojsci 1916. godine

► tanskih tankova, ili pak u čelo tanka, pokazala se nepraktičnom. Dok su britanski tankovi imali polje djelovanja od oko 110° po smjeru za svaki top u pojedinoj izbočini, svejedno su bili ostajali opasni mrtvi kutevi, i to ondje gdje je topničko naoružanje bilo najpotrebnije — sprijeđa. S druge strane, ugradnja topa u čelo tanka, kao kod francuskih i njemačkih tankova, je pružala mogućnost pokrivanja najugroženijeg kuta, no zato je pak sam kut djelovanja glavnog oružja bio prilično ograničen (50 do 70 stupnjeva), što je pak predstavljalo ponovno ograničenje u taktičkom smislu, ali i u tehničkom, budući da je trebalo omogućiti kružnu paljbu iz tanka ugradnjom mnoštva strojica. Karakterističan primjer predstavljaju tankovi *St. Chamond* u Francuskoj, odnosno u Njemačkoj *A7V*. Pri tome treba naglasiti kako je stražnja strana tanka *St. Chamond* bila nezaštićena strojnicama, i to su često izrabljivali njemački pješaci prigodom protutankovske borbe. Najnepovoljniji je raspored naoružanja bio kod tanka *Schneider*, kod kojega je polje djelovanja njegovog glavnog oružja, kratkog topa od 75 mm, bilo ograničeno na desno prema naprijed.

Konačno je dolazak francuskog lakog tanka *FT-17* obilježio suštinski konceptijski pomak, pri čemu je sam laki fran-

cuski tank već sadržavao sve sastavne dijelove tankova do današnjih dana: dobru prohodnost zahvaljujući namjenski konstruiranom podvozju, podjelu tijela u tri odijeljena prostora — upravljački, borbeni, i pogonski, te smještaj naoružanja u kupolu s mogućnošću okretanja u punom krugu (o lakom francuskom tanku v. opširnije »HV« br. 48).

Što se tiče oklopa, on je pokazivao tendenciju povećanja debljine, odnosno kakvoće, kako je rat bio odmicao. Naime, rani su tankovi bili osjetljivi čak na paljbu pušaka i strojica, ukoliko se bilo radilo o probojnom streljivu. Njemački su pješaci obično uništavali tankove tako što bi ih pripustili u pripremljene zasjedne klopke, te ih zasuli s boka paljбом iz strojica. Još je bio važan i pomak u kakvoći oklopa za tankove. Umjesto cementiranog oklopa, tj. takvih ploča koje su bile kaljene i obrađivane samo s jedne strane, prevagu pomalo odnosi homogeni čelični oklop, premda se ojačavanje ploča samo s jedne strane bilo održalo sve do drugog svjetskog rata.

Poseban je problem predstavljala zaštita i udobnost posade, koja je inače bila na niskoj razini. Naime, rani su tankovi obilovali prorezima i rupama za motrenje i naoružanje, a kroz koje su rado ulijetali metci i krhotine oklopa, te

ranjavali posadu. Stoga su bili poduzimani razni naponi kako bi se povećala razina zaštite posade, a jedna od ključnih stvari bilo je rješavanje pitanja motrenja iz tanka. Jednostavno rješenje bilo je pokrivanje otvora višeslojnim debelim staklom, čiji su slojevi bili međusobno sljepljivani kaučukom. Ovakvo se staklo nazivalo *triplex* staklom, a pružalo je razmjerno dobru zaštitu, premda je rado pucalo, i postajalo neprozirnim. U tom slučaju je moralo biti zamjenjivano pričuvnim staklima koja su bila nošena u tanku. Primjenjivani su i prvi periskopi, koji su bili bolje rješenje, jer ipak nije bilo izravnog puta kojim bi projektil mogao uletjeti u tijelo tanka, a i *triplex* staklo je moglo ozlijediti svojim krhotinama kojeg člana posade tanka. Svejedno, stakla i zrcala periskopa su također rado pucala, te ih je trebalo mijenjati. Ovi noviteti bili su uvedeni potkraj rata, tj. 1918. godine.

Još je jedno zanimljivo rješenje bilo iskušano u Francuskoj tijekom 1917. godine, na jednom primjerku tanka *St. Chamond*, no nije se pokazalo baš praktičnim. Radilo se o tzv. *stroboskopu*. Ovaj se uređaj bio sastojao od dvije kupolice, jedne smještene unutar druge. Vanjska je kupolica imala okomite proreze, širine 2 mm, vrlo gusto raspoređene, pri čemu je sama kupolica bila izrađena od kovine. Unutarnja je kupolica imala velike otvore za motrenje, zatvorene *triplex* staklom. Ručnim okretanjem vanjske kupolice brzinom od oko 40 okretaja u minuti, stvarao se osjećaj prividne prozirnosti, a što je bila optička varka do koje je dolazilo uslijed lijenosti oka. Međutim ova se zamisao pokazala prilično nepraktičnom, ponajviše zbog svoje glomaznosti.

Posebni su naponi učinjeni na obim zaraćenim stranama u opskrbljivanju tankista zaštitnim naočalama i maskama, no kako su ovi dijelovi opreme bili poprilično neudobni za nošenje, posade su radije zanemarivale nošenje ovih pomagala, prihvaćajući opasnosti i bez njih.

Zaglavak

U sljedećem nastavku ćemo se još osvrnuti na probleme pogona tankova, te na taktiku tankovskih postrojbi u prvom svjetskom ratu, čime ćemo zaokružiti pregled razvitka tankova tijekom prvog svjetskog rata. ■



»MAJKA«, prototip britanskih romboidnih tankova, prigodom pokusa

GRIPENOVA AVIONIKA

Velika pozornost pri konstruiranju GRIPENA posvećena je mogućnostima jednostavnog opsluživanja na provizornim uzletištim i olakšanom održavanju što je omogućeno ugrađenim uređajima za nadzor rada glavnih sustava koji lako mogu otkriti moguće kvarove

Piše **ROBERT BARIĆ**

Gripen je opremljen usavršenim višemodnim impulsnim dopler radarom PS-05/A, razvijenim od strane tvrtke Ericsson. Radar je težak 180 kg, radi u I/J frekventnom opsegu, njegova izlazna snaga je 1 kW. U usporedbi s prethodnim modelima Ericssonovih radara PS-37/A i PS-48/A ugrađenih na jurišnim i lovačkim inačicama Viggena, PS-05/A je značajno manji (njegova veličina je samo 60 posto veličine navedenih radara), ali istodobno ima tri puta veći broj funkcija od svojih prethodnika. Radarski sustav koristi planarnu antenu rešetkaste strukture male težine izrađenu od kompozitnih tvoriva, čime je postignuta velika otpornost iste na g-opterećenja a time i rad sustava pri oštroj manevriranju u zračnoj borbi.

Kod dalekometne detekcije letjelica primjenjuje se kompresija radarskih impulsa s moduliranjem frekvencije istih. Odašiljač ima sposobnost brze promjene radne frekvencije. PS-05/A ima, kao uostalom i svi moderni radari, »look-down, shoot-down« sposobnosti. U razvoju radara od ožujka 1983. godine sudjeluje i britanska tvrtka GEC-Ferrati zadužena za dizajn postolja antene, i djelo-

mice za razvoj procesora za obradbu podataka (koji se može programirati za vršenje različitih funkcija, čime se ostvaruje višemodnost rada).

U zračnoj borbi PS-05/A ima sljedeće modove rada: dalekometno pretraživanje, istodobno skeniranje i praćenje većeg broja ciljeva, kratkodometno širokokutno brzo skeniranje, automatski nadzor paljbe raketnog i topovskog naoružanja. Pri napadaju na zemaljske ciljeve i izvidničkim misijama dostupni su sljedeći modovi rada – traženje i detektiranje ciljeva na zemlji i moru (pri snažnom elektronskom ometanju), mapiranje visoke rezolucije, nadzor nad pojedinim raketnim oružjima. Svi podatci dobiveni od radara mogu se zabilježiti zbog kasnije raščlambe, ili smjesta poslati zemaljskim postajama (ova mogućnost posebice je značajna pri izvršavanju izvidničkih misija). Posebna pozornost posvećena je velikoj otpornosti na elektronske protumjere (moguće je biranje niske, srednje i visoke frekvencije ponavljanja radarskih impulsa). Kao i kod prethodnih modela, primijenjen je modularni dizajn, čime je uz pouzdanost rada osigurano i lakše održavanje.

Zbog male veličine Gripena, FLIR senzor namijenjen



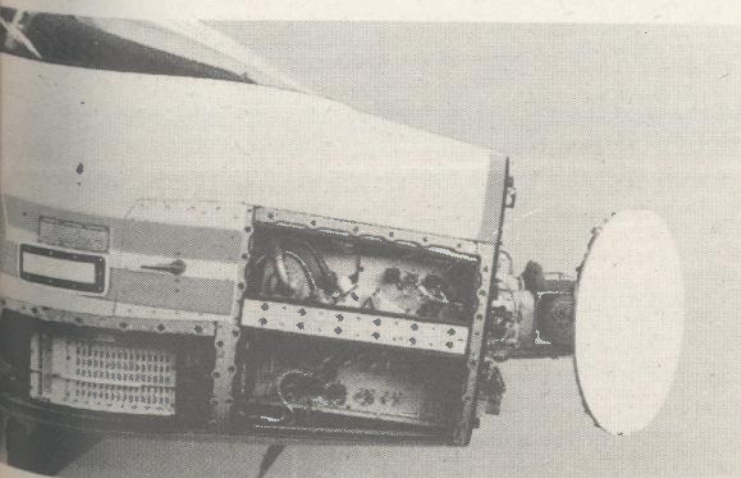
GRIPEN s borbenim teretom od dva protubrodsko projektila RBS-15F i dvije vođene rakete MAVERICK

za dobivanje IC slike cilja nosi se u vanjskom spremniku postavljenom ispod desnog uvodnika zraka, ispred napadnog ruba krila (koristi se pri noćnim jurišnim ili izvidničkim misijama). Kućište RWR detektora nalazi se na gornjem dijelu vertikalnog repnog stabilizatora. Od komunikacionih sustava ugrađen je Boforsov primopredajnik AMR 345 VHR/UHF-AM/FM (opremljen je mikroprocesorskom nadzornom jedinicom, ima 500 radnih kanala u VHF i UHF području, te mogućnost amplitudne ili frekventne modulacije signala), a za navigaciju služi laserski inercijalni navigacioni sustav tvrtke Honeywell.

Središnji dio svekolike avionike na Gripenu je računarski sustav SDS 80, s 40 ugrađenih procesora (u sličnom sustavu ugrađenom na AJ 37 bilo je ugrađeno samo sedam procesora; stoga nije čudno da SDS 80 ima 200 puta veću snagu od prethodnih modela ugrađenih na Viggenu). SDS 80 ima veću brzinu rada od avionike ugrađene na američki lovac F-15E uz isti memorijski kapacitet. Korištenjem tri magistrale podataka MIL-STD-1553 sustav nadzire navigacione uređaje, rad motora, sustave nadzora leta isl. SDS 80 sastoji se od tri glavne komponente: 32-bitnog računara D 80 (moguće je dodatno postavljanje D 80 modula, čime se dalje poboljšavaju osobine sustava), razvojnog programskog sustava

PUS 80 i programskog jezika visokog stupnja složenosti Pascal/D 80.

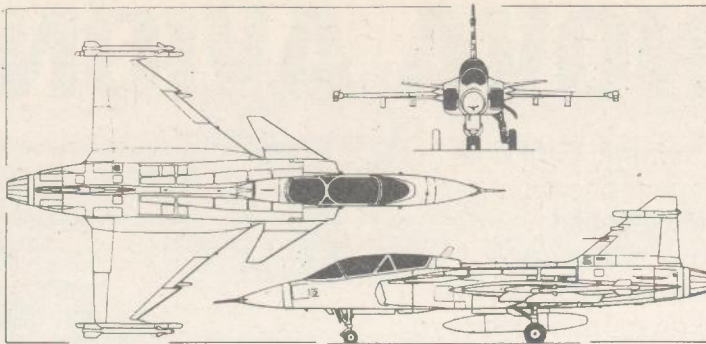
Za opremanje kokpita razvijen je sustav displeja EP 17, koji se sastoji četiri jedinice: tri HDD (head-down-display, pokazivač podataka smješten ispod čeonog stakla) displeja, i jednog HUD. Sve displeje nadzire računar; prikazi na njima mogu se prilagoditi ovisno o tipu misije. Na lijevom HDD-u prikazuju se podatci o letu (visina, brzina, smjer leta isl.), na središnjem HDD-u dan je prikaz zemljovidu terena iznad kojeg leti Gripen (zajedno s prikazom svih potrebnih taktičkih podataka uključujući i razmještaj prepreki kao što su stupovi dalekovoda, radio-antene i sl.), a na desnom HDD-u dan je prikaz podataka dobivenih od strane senzorskih sustava (računarski obrađen radarski prikaz ili IC slika cilja). Sva tri HDD-a imaju protežnost 152x120 mm. Zahvat cilja vrši se na HUD-u (HUD je širokokutan s vidnim poljem od 30° po azimutu i 22° po elevaciji) pri čemu se koristi i video-kamera GEC Ferrati FD 5040. U njegovoj konstrukciji primijenjena je difraktivna optika (između dvije staklene ploče nalazi se ploča s želatinoznom masom). Rad svih displeja nadziru dva procesora (svaki procesor po dva displeja), koji su s preostalim sustavima Gripena povezani magistralama podataka. Za svaki slučaj, zadržan je minimum konvenci-



Radar PS-05/A



Punjenje topa BK27



Crtež buduće dvosjedne inačice JAS 39B



Drugi prototip tijekom testova s raketama MAVERICK

► onalnih analognih instrumenata ukoliko dođe do otkazivanja rada nekog od displeja. U kokpitu je smješteno katalizirajuće sjedište Martin Baker SIOLS.

Gripen može nositi oružje na pet podvjesnih točaka (po dva podvjesna mjesta ispod svakog krila, plus jedno na središnjem donjem dijelu trupa). Do sada nije objavljen podatak o težini borbenog tereta koju Gripen može ponijeti, no vjerojatno JAS 39 u ovom području ne zaostaje za Viggenom. U jurišnim misijama Gripen nosi vođene rakete zrak-zemlja RB 75 Maverick, protubrodske rakete RBS 15F, konvencionalne i usporavajuće bombe, te lansirere nevođenih raketa zrak-zemlja. U tijeku je i razvoj disperzera DWS 39 što ga provodi njemačka tvrtka MBB (to oružje je u biti iner-

cijalno vođena planirajuća mini-letjelica s najvećim doimetom od 10 km (što ovisi o visini i brzini lansiranja), koja može nositi fragmentarno podstreljivo MJI ili protuoklopno oružje MJ2 opremljeno blizinskim upaljačem). Po potrebi na nosačima je moguće i nošenje spremnika s izvidničkom opremom i opremom za elektronske protumjere (u Gripena su već ugrađeni izbacivač radar-skih mamaca BOL i izbacivač IC mamaca BOY, oba proizvod tvrtke Nobeltech).

Od vođenih raketa zrak-zrak Gripen koristi RB71 (Sky Flash) i RB74 (AIM-9L Sidewinder, ove rakete nalaze se na nosačima postavljenim

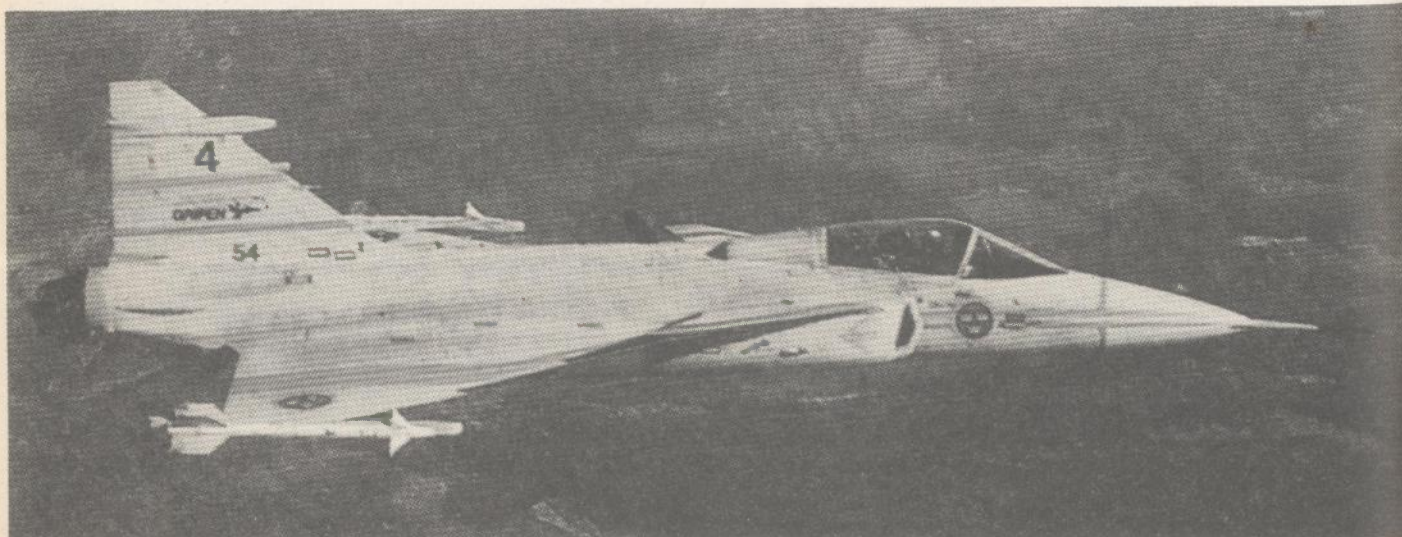
na vrhove krila, čime su podtrupni nosači slobodni za druge vrste tereta, a zrakoplov stalno ima samoobrambene mogućnosti). Za sada još nije donesena odluka o nabavi novih raketa zrak-zrak srednjeg dometa namijenjenih za naoružavanje Gripena; kandidati za ovu ulogu su MICA, Active Sky Flash i AIM-120 AMRAAM. Od topovskog naoružanja Gripen je opremljen jednim 27 mm topom BK 27 (ovaj top ugrađen je i na zrakoplove Tornado). Težina ovog oružja iznosi 110 kg, dužina 2310 mm, brzina paljbe 1800 zrna/min, početna brzina zrna 1030 m/s. Inače izvrsni top Oerlikon KCA kal. 30 mm ugrađen u

Viggen bio je prevelik za Gripena, te je umjesto njega odabran BK 27.

Od ostalih važnijih sustava na Gripenu treba spomenuti i klimatizacijski sustav za kokpit, hlađenje avionike i presurizaciju. U Gripen su ugrađena dva Dowty hidraulička sustava plus jedan pomoćni. Za proizvodnju električne energije postoji energetski sustav snage 40 kVA koji se sastoji od generatora, nadzorne jedinice i transformatora. Energetski pomoćni sustav koji se aktivira po potrebi (u slučaju otkazivanja glavnog sustava) sastoji se od generatora izmjenične struje snage 10 kVA, hidraulične pumpe i turbine.

Velika pozornost pri konstruiranju Gripena posvećena je i mogućnosti jednostavnog opsluživanja na privremenim uzletištim: tako npr. pet mehaničara (pripadnika pričuvnog sastava) može opet naoružati i opskrbiti gori-vom Gripena za manje od deset minuta. Održavanje je olakšano i time što su u zrakoplovu ugrađeni uređaji za nadzor rada glavnih sustava (npr. hidraulike, sustava za hlađenje avionika, radara i sl.) koji lako mogu otkriti moguće kvarove.

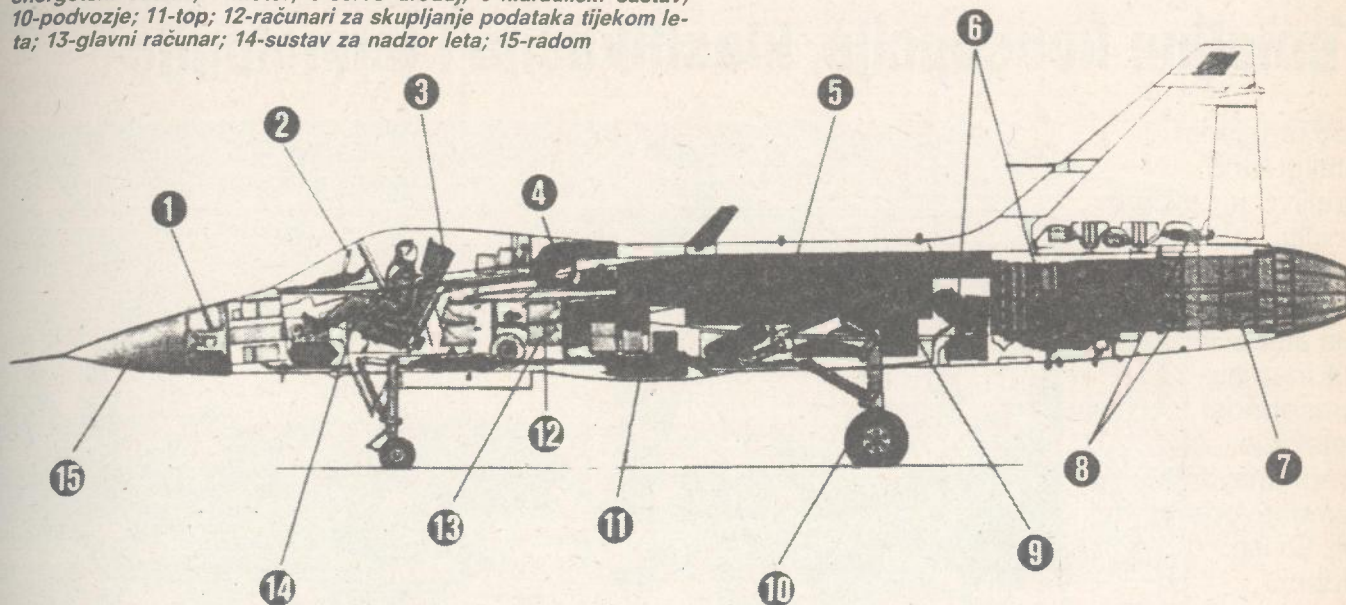
Prvi serijski proizvedeni Gripen (39-101) poletio je 10. rujna 1991. godine, te je odmah uključen u program ispitivanja umjesto prvog prototipa uništenog u nezgodi 1989. godine. Drugi serijski proizvedeni primjerak 39-102 poletio je 4. ožujka 1993. godine, a do kraja 1995. godine koristit će se za izobrazbu budućih instruktora letenja na Gripenu, nakon čega će u vingu F7 smještenom u bazi Satenäs Viggeni biti zamijenjeni s ovim zrakoplovom (do sada još nije odlučeno koja će



Četvrti prototip u letu; jasno su vidljivi lanseri raketa SIDEWINDER smješteni na vrhovima krila

Gripenova unutrašnja struktura:

1-radar; 2-elektronski displeji; 3-katapultirajuće sjedište; 4-klimatizacijski sustav; 5-spremnik goriva; 6-sekundarni energetski sustav; 7-motor; 8-servo uređaj; 9-hidraulički sustav; 10-podvožje; 11-top; 12-računari za skupljanje podataka tijekom leta; 13-glavni računar; 14-sustav za nadzor leta; 15-radom



druga postrojba švedskog zrakoplovstva dobiti JAS 39). Do 2001. godine bit će isporučeno 140 zrakoplova švedskom ratnom zrakoplovstvu (ugovor za drugu seriju od 110 zrakoplova potpisan je 26. lipnja 1992. godine), a razmatra se i mogućnost dodatne nabave čime bi u službi u početku sljedećeg stoljeća moglo biti čak i do 350 Gripena.

Godine 1996. poletjet će i dvosjedna inačica Gripena JAS 39B (ugovorom iz 1992. godine u okviru isporuke 110 Gripena bit će nabavljeno i 14 JAS 39B). Dvosjedni Gripen koristit će se ne za preizobrazbu pilota za let na Gripenu (pokazalo se da je Gripen toliko jednostavan za letenje da je dovoljno uvježbavanje pilota u simulatorima na zemlji) već za taktičko uvježbavanje. U odnosu na standardnu inačicu JAS 39B duži je za 0,655 mm, ima drukčiji oblik prednjeg dijela trupa zbog ugradnje još jednog pilotskog sjedišta (to je dovelo i do nešto drukčijeg razmještaja opreme unutar trupa; težina JAS 39B bit će slična standardnoj inačici zbog smanjivanja veličine spremnika goriva i izostavljanja topa BK 27). Stražnji kokpit gotovo da je identičan prednjem (izostavljen je samo HUD). Prvi primjerak JAS 39B upravo je pred dovršenjem, nakon čega će otpočeti njegova opsežna ispitivanja. Vjerojatno će se JAS 39B koristiti i za borbene misije koje zahtijevaju dva člana posade,

kao što je npr. napadaj na udaljene ciljeve. Dugoročno se predviđa proizvodnja izvorne inačice JAS 39X, te usavršenog modela JAS 39C (postoji mogućnost da bi ove inačice Gripena mogle dobiti novi turboventilatorski motor F414 koji se razvija za američki lovac F-18E/F; bude li ovaj prijedlog prihvaćen, od 1997. godine otpočela bi ugradnja F414 u Gripena).

Saab se nada većem izvoznom uspjehu Gripena: za sada ova tvrtka usredotočila je promičbene napore na šesnaest zemalja Europe, Južne Amerike i jugoistočne Azije koje bi oko 2010. godine trebale zamijeniti oko 1500 lovačkih zrakoplova. Svojom cijenom i osobinama Gripen bi mogao biti najbolji izbor

za zrakoplovstva tih zemalja. Možda će prvi kupac biti Norveška (koja upravo modernizira svoje zrakoplove F-5); 8. rujna ove godine Švedska i Norveška sklopile su ugovor o širokoj kooperaciji u području vojne industrije, što bi potkraj devedesetih moglo dovesti i do norveške kupnje Gripena.

Ipak, cijeli program je usporen nakon rušenja prvog JAS 39 isporučenog švedskom zrakoplovstvu, 8. kolovoza 1993. godine tijekom aeromitinga iznad Stockholma. Do ove nesreće došlo je zbog problema sa softwareom FBW sustava (u tijeku je modifikacija istog da se u budućnosti izbjegnu ovakve nesreće), što očito znači da svi problemi koji su doveli do ru-

šenja prvog prototipa 1989. godine još nisu riješeni. Zbog toga će isporuka sljedeća dva primjerka Gripena (39-103 i 39-104) predviđena za siječanj i veljaču iduće godine biti pomaknuta, kao uostalom i cijeli program ispitivanja.

Bez obzira na ove probleme, Gripen će makar i sa zakasnjem ući u sustav švedskih zračnih snaga, a vjerojatno će postići i dobar izvozni uspjeh. Za to ima sve preduvjete: Gripen je danas jedini lovac četvrte generacije dostupan na svjetskom tržištu oružja, s takvim osobinama (usavršena tehnička rješenja, jednostavno i jeftino održavanje, mogućnost korištenja s proizvodnih uzletišta), da će ne mali broj zemalja razmotriti mogućnost njegove nabave. ■



Četvrti prototip prigodom priprema za uzlet

INTELIGENTNO STRELJIVO (I.dio)

Temeljne koncepcije, klasifikacija i tehnologije

Pod terminom inteligentno streljivo u najširem smislu podrazumijevamo svo streljivo koje ima stanovitu autonomnu sposobnost detekcije, prepoznavanja i samonavođenja na cilj. Ovisno o stupnju autonomnosti i tehnološkoj razini razlikujemo dva razreda inteligentnog streljiva za koje se udomačio naziv »pametno« i »briljantno«

Piše **DUBRAVKO
RISOVIĆ**



Topništvo je oduvijek smatrano jednim od najvažnijih ako ne i odlučujućim čimbenikom u svakom sukobu. Potreba za povećanjem učinkovitosti topništva, posebice u svjetlu naglog razvoja i usavršavanja oklopnih snaga i njihove uloge u budućim sukobima, rezultirala je potrebom za »inteligentnim« streljivom, koje bi omogućilo uništenje tvrdih ciljeva indirektnom paljbom s velike udaljenosti i s velikom vjerojatnošću. Unapređenje niza starih i razvoj novih tehnologija doveli su konačno do pojave novih tipova streljiva koja se doista mogu nazvati »inteligentnima«. U ovoj seriji razmotrit ćemo temeljne koncepcije, potrebne tehnologije, ostvarene sustave kao i smjerove razvoja »inteligentnog« streljiva.

Inteligentno se streljivo javlja u dva oblika: kao senzorski aktivirano streljivo i kao terminalno vođeno streljivo.

Senzorski aktivirano streljivo dolazi u zonu cilja balističkom puta-

njom i ima ograničenu mogućnost manevriranja. Opremljeno je fiksnim inteligentnim senzorom, koji nakon što je uočio cilj, pali pogonski naboj koji ubrzava i usmjerava streljivo odozgo k cilju.

Terminalno vođenje: streljivo vođeno u krajnjem dijelu putanje ima uređaj za samonavođenje koji usmjerava bojnu glavu na cilj. Streljivo se balistički približava zoni cilja, a zatim ispravlja putanju i samostalno traži cilj.

Inteligentno se streljivo rabi i razvija za:

- minobacače (domet do 8 km)
- haubice 155 mm i 203 mm (domet približno 24 km)
- višecijevne raketne bacače i topničko-raketne sustave srednjeg dometa (domet približno 40 km)
- zrakoplovne dispenzere

Uporaba senzorski aktiviranog ili terminalno vođenog streljiva određena je ponajprije taktičkom situacijom. Radi li se o neprijateljskim snagama u napredovanju prije kontakta, cilj će biti dugačak: kolone

vozila razmaknutih otprilike 25 m s brzinom kretanja 25-30 km/h. Najučinkovitija taktika za napadaj na takve ciljeve bila bi uporaba terminalno vođenog streljiva. Naime, veliko vidno polje senzora za traženje cilja i sposobnost samonavođenja na cilj čine ga pogodnijim od senzorski aktiviranog streljiva. S druge strane ukoliko se neprijatelj približava u širokoj crti, ili je koncentriran za proboj, tada on predstavlja površinski cilj koji borbom probija svoj put, dakle giba se sporo. Pored toga u takvoj situaciji često se gibaju samo pojedini elementi cilja, a ne cilj kao cjelina. U takvoj situaciji, u kojoj je položaj neprijatelja relativno poznat, jeftinije je i opravdanije upotrijebiti senzorski aktivirano streljivo.

SENZORSKE TEHNOLOGIJE

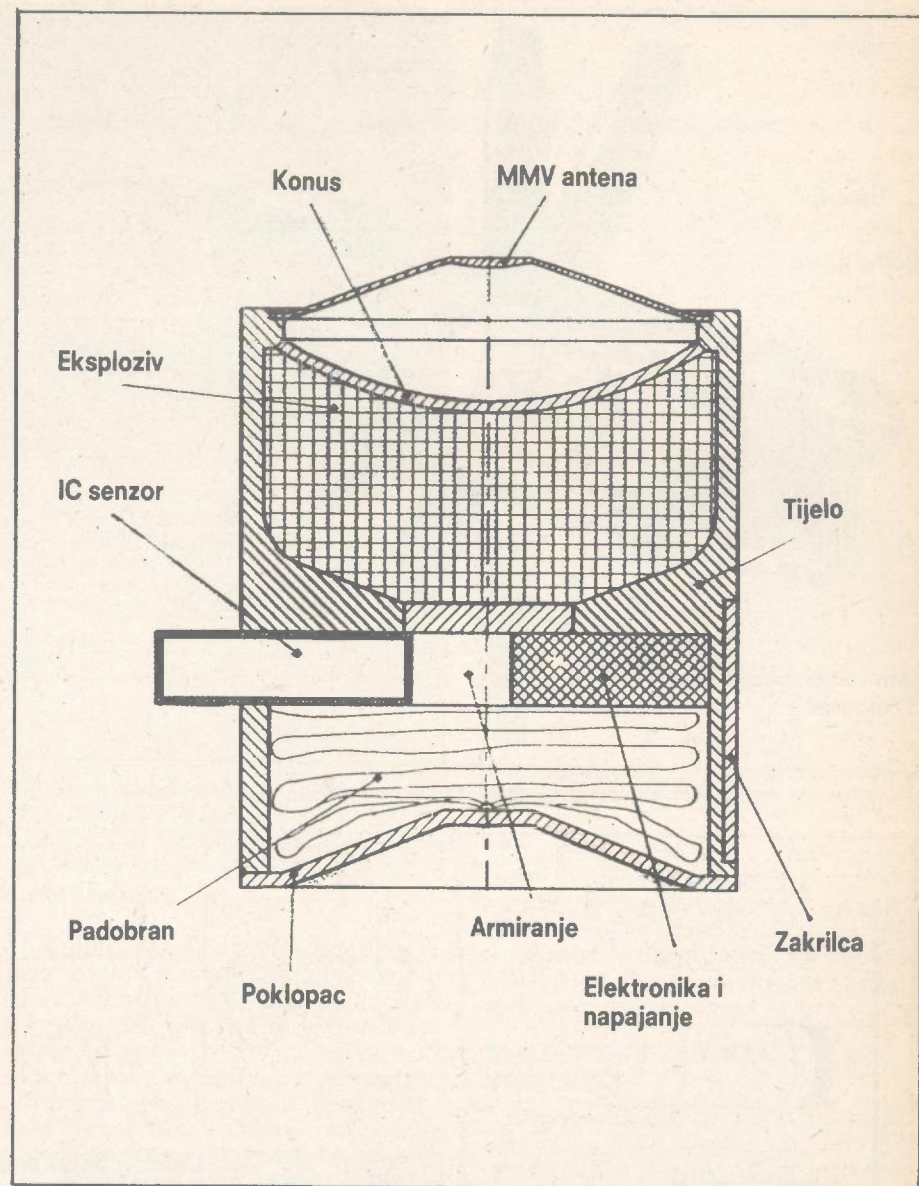
Iako se moderne tehnologije svakodnevno probijaju u inventare suvremenih vojski, malo ih je koje se po dinamici razvoja i uzbudljivosti mogu komparirati s tehnologija-

ma koje su omogućile pojavu inteligentnog streljiva. Direktni pogodak s indirektno ispaljenim streljivom zahtijeva da streljivo posjeduje autonomnu sposobnost prepoznavanja cilja. Ovo, osim adekvatnih senzora, zahtijeva i razvoj složenih algoritama za prepoznavanje cilja. Tek nedavno je razvoj brzih mikroprocesora i minijaturnih i brzih analognog/digitalnih pretvarača omogućio da se ostvare sustavi koji su u stanju prepoznati cilj u realnom vremenu. Sposobnost inteligentnog streljiva da djeluje u lošim vremenskim uvjetima i u uvjetima »guste« elektromagnetske sredine (uvjetima jakog ometanja i protumjera) je također jedan od najvažnijih čimbenika u njihovoj uporabi. Zato ovi problemi predstavljaju najvažnije aspekte u razvoju inteligentnog streljiva. Da bi se zadovoljili tehnološki zahtjevi koji se postavljaju na inteligentno streljivo razvojni se naponi čine u nekoliko smjerova.

Radar s milimetarskim valovima

(MMV) je sustav koji je učinkovit u svim vremenskim uvjetima. Frekvencije koje odgovaraju MMV tj. 35-94 GHz učinkovito se probijaju kroz dim, kišu i maglu i daju dobru rezoluciju cilja. No ovi sustavi imaju problema u snježnim uvjetima, jer višestruke refleksije i refrakcije snježnog pokrivača predstavljaju značajnu smetnju (clutter) pri identifikaciji cilja od pozadine. Drugi je problem MMV tehnologije težina i veličina komponenti. Iako je u proteklih deset-petnaest godina u ovom području učinjen golemi napredak ipak rezultati još potpuno ne zadovoljavaju zahtjeve koji se postavljaju za »inteligentno« streljivo. Čimbenik koji bi trebao reducirati težinu i veličinu MMV radara je uporaba galij arsenida (GaAs) umjesto silicija (Si) u proizvodnji integriranih krugova. Ovo poluvodičko tvorivo zahtijeva manju snagu za rad i otpornije je na učinak radijacije od silicija. Nadalje odašiljanje i primanje visokih frekvencija potrebnih za učinkovit MMV radar zahtijeva vrijeme za prekapčanja koja se ne mogu ostvariti sa silicijevim komponentama, ali su ostvariva s GaAs. No uslijed nedovoljne potražnje za takvim superiornim performansama na civilnom tržištu, to je još uvijek relativno skupa i slabo raširena tehnologija. Situacija je slična onoj koja je sa silicijem postojala u početku šezdesetih godina. Korištenje GaAs pridonijet će razvoju vrhunskih memorijskih, logičkih i mikroprocesorskih čipova kakvi su potrebni za napredno »pametno« / »briljantno« streljivo.

Infracrveni IC) detektor drugi je važan senzor. IC detektori su osje-

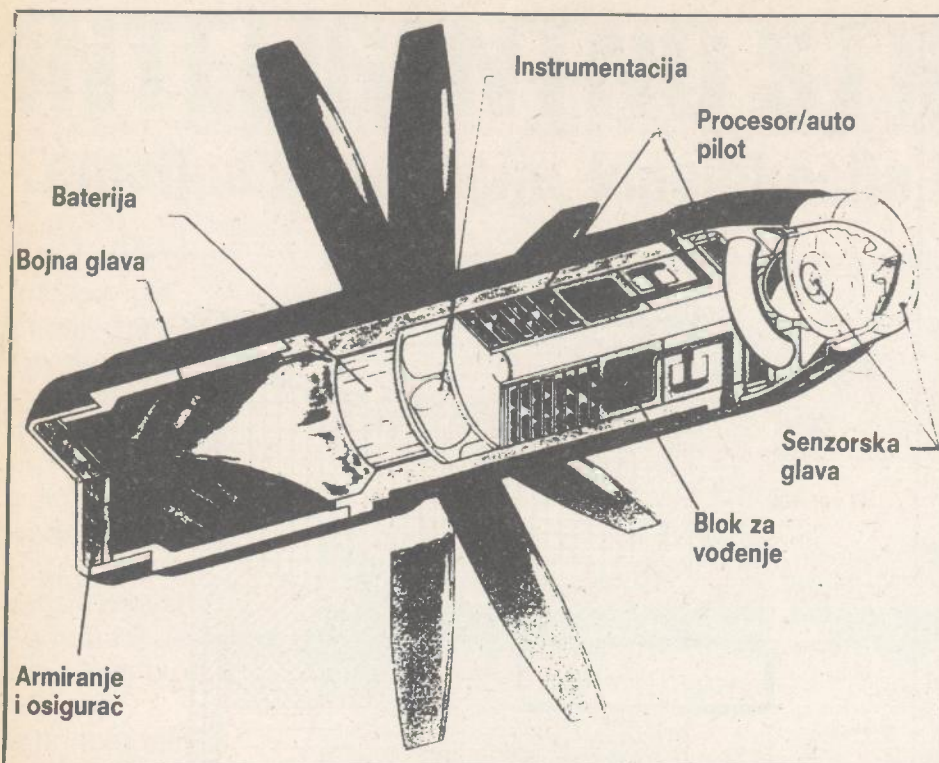


Konstrukcija senzorski aktiviranog streljiva (Diehl): slika prikazuje jedno od tri substreljiva iz projektila 203mm

tljivi na oku nevidljivo toplinsko zračenje u valnom području od 2-5 μm ili 8-12 μm , a u novije vrijeme su se pojavili i senzori osjetljivi u području 9-13,5 μm . Ova se valna područja poklapaju s atmosferskim transmisionim »prozorima« tj. slabo se apsorbiraju pri prolasku kroz atmosferu. IC detektori se javljaju u obliku detektora koji ne prave sliku, a koji mogu identificirati cilj pomoću njegovih toplih ili vrućih mjesta ili se u suvremenoj inačici javljaju kao poretci detektora u fokalnoj ravnini, koji stvaraju sliku sličnu c/b TV (slikotvorni IC senzori – SIC). Tipični SIC poredak ima 256x256 pojedinačnih detektora smještenih u fokalnoj ravnini. Pritom je veličina pojedinog detektora 20-30 μm , tako da je cijeli poredak reda veličine 1 cm^2 . Ovi senzori posebice oni koji rade u dugovalnom području mogu raditi u uvjetima lo-

šeg vremena, pa čak i magle i dima. U najsuvremenijim izvedbama javljaju se senzori koji na jednom čipu imaju dva poretka detektora od kojih je svaki osjetljiv u drugom valnom području. Zajednički problem za sve IC detektore je pitanje hlađenja. Naime, da bi bili učinkoviti i mogli razlučiti male temperaturne razlike (reda veličine 0.01 °C) ovi se detektori moraju ohladiti na temperature koje su daleko ispod ništice (tipično 77K ili -196 °C). Iako je taj problem tehnološki davno riješen, povezan je s utroškom energije i zahtijeva dodatan prostor. Slijedom toga jedan od glavnih napora u razvoju usmjeren je na stvaranje IC detektora koji će s istom učinkovitošću moći raditi bez hlađenja tj. na sobnoj temperaturi.

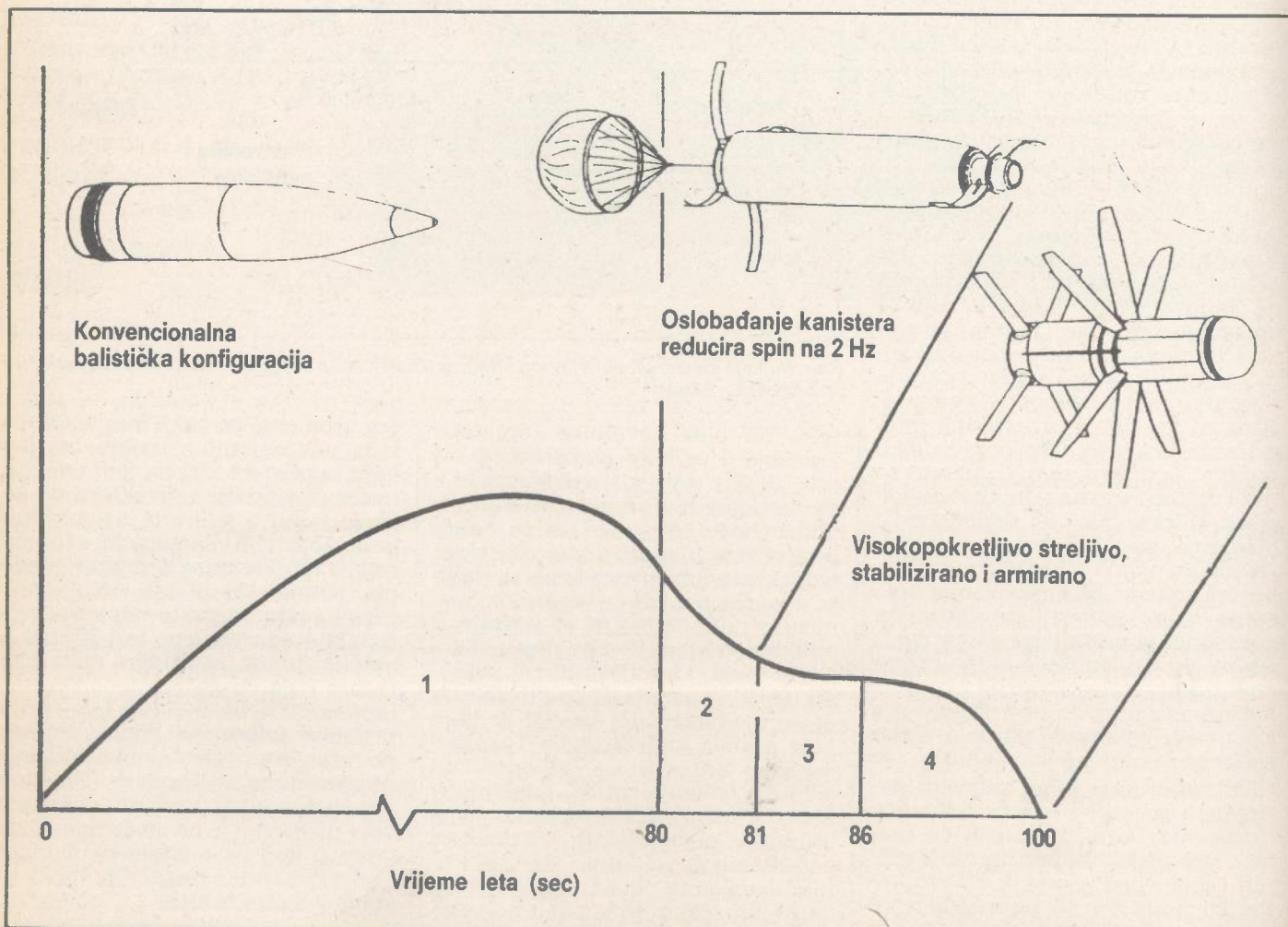
Senzor s dualnim modom kombinira dva tipa detektora. Ovo može uključivati i semi-aktivni laser,



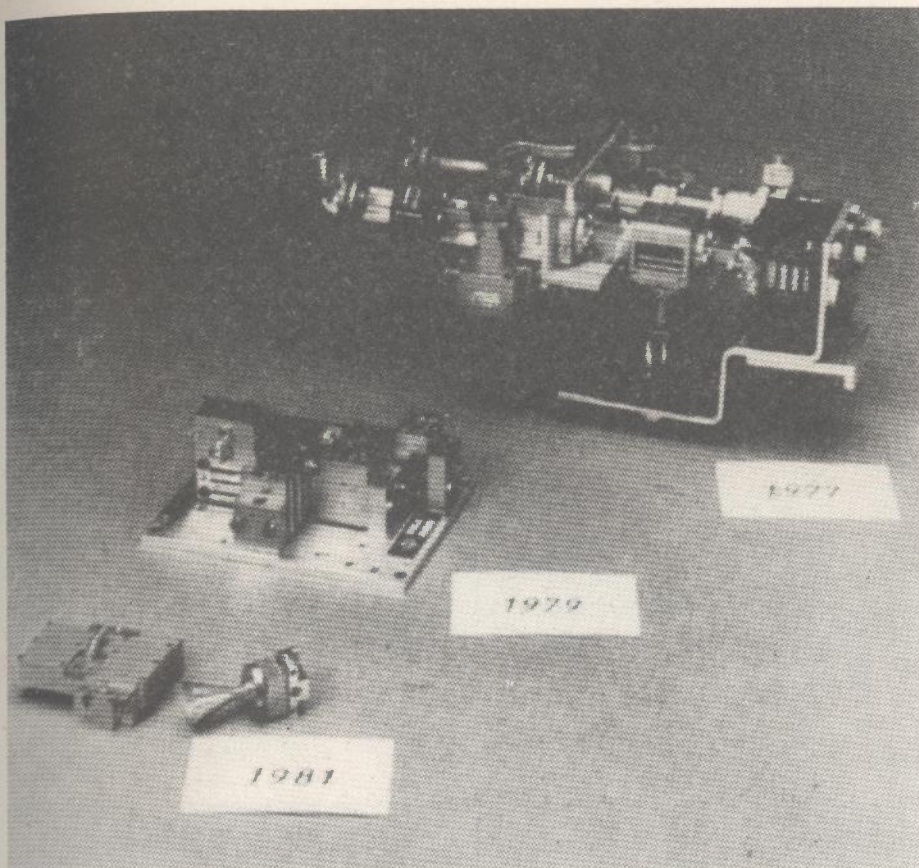
Konstrukcija terminalno vođenog streljiva 155mm (EPHRAH – Rheinmetall)

međutim najčešća je kombinacija MMV radar i SIC. Sposobnost takvih senzora da djeluju u dvjema ili trima valnim područjima uvelike povećava njihovu učinkovitost.

Prednosti ove koncepcije uključuju mnogo nižu razinu lažnih uzbuna i povećanu otpornost na protumjere. Fuzija podataka s pojedinih senzora omogućava da se automatska asocijacija i korelacija proširi na sve razine senzorskog procesiranja, a ne samo na konačni izlaz. To omogućava djelotvornost inteligentnog sustava i u najtežim uvjetima npr. cilja s niskim i nerazgovjetnim »potpisom« uz jake protumjere. Pritom pod »potpisom« cilja podrazumijevamo ukupnost svih svojstava cilja (radijacijskih, refleksijskih, apsorpcijskih itd) koja ga razlikuju od ostalih objekata ili ciljeva a koja se koristi za njegovu detekciju i prepoznavanje. Jedna od teškoća pri uvođenju tehnologije fuzije podataka u moderno »inteligentno« streljivo je činjenica da je većina podataka na kojima se temelje postojeća rješenja skupljena neovisno. Naime, da bi se tehnologija fuzije podataka mogla



Profil leta terminalno vođenog streljiva: 1 – balistička faza, 2 – aktivacija i smanjenje obrtanja, 3 – pretraživanje, 4 – terminalni napadaj

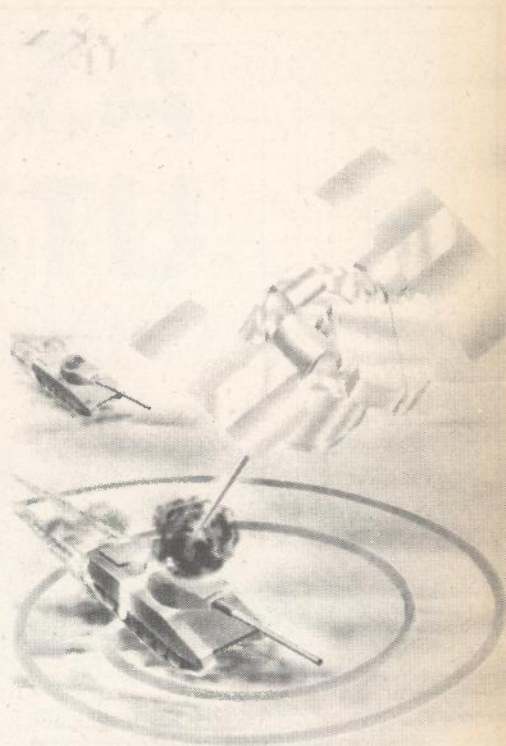


Razvoj tehnologije omogućio je minijaturizaciju MMV radara

maksimalno iskoristiti mora se znati kako pojedini signali ovise jedni o drugima npr. kako se IC signali odnose prema MMV radarskoj refleksivnosti, i to kao funkcija dometa i aspekta cilja u uvjetima pozadinskog »cluttera« (smetnji uslijed vlastite emisivnosti i refleksivnosti tla odnosno pozadine) i promjenjivim meteorološkim uvjetima.

Što se tiče budućnosti, »inteligentno«, »briljantno« streljivo bit će u stanju da identificira i angažira specifične tipove ciljeva potpuno

automatski bez čovjeka u petlji. Pojava takvog oružja uvelike će ovisiti o sposobnosti integriranja neuralnih mreža i umjetne inteligencije u obradbu signala. To će rezultirati mogućnošću adaptivnog ponašanja što će omogućiti visoku razinu učinkovitosti u raznim tipovima scenarija, a ne samo pri varijaciji ciljeva. Takav će napredak ovisiti o multisenzornim ulazima i korištenju vrlo naprednih algoritama, fuziji podataka i neposrednom procesiranju, koji imitiraju ljudski proces donoše-



Senzorski aktivirano streljivo 155mm (BO-NUS – Bofors)

nja odluke. Već sada umjetne neuralne mreže imaju ograničenu sposobnost selektivnog ili adaptivnog učenja i nude neslućene mogućnosti u autonomnim nadzornim sustavima i u procesiranju signala kompleksnih senzora.

SENZORSKI AKTIVIRANO STRELJIVO

Senzorski aktivirano streljivo dolazi u područje cilja kao substreljivo u projektilu – granati ili kontejneru. U slučaju streljiva kalibra 155 mm, izbacuju se dva, a u slučaju kalibra 203 mm tri komada »inteligentnog« streljiva. Putanja je na početku balistička u skladu s tablicama gađanja. Početni uvjeti pri oslobađanju »inteligentnog« streljiva su: početna brzina $v = 200-350$ m/s, a spin se kreće od 70-192 obrta/s. Otpuštanje streljiva je na visini od 300-610 m. Nakon otpuštanja slijedi redukcija broja obrtaja i brzine i prelazak u nadzirano spuštanje. Okretanje se reducira pomoću zakrilaca posebnog (ljevkastog) oblika. Za usporenje se obično koriste dva padobranska stupnja: kočnički padobran za usporenje na brzinu $v < 80$ m/s, uz redukciju obrtanja na $n < 30$ obrta/s, a zatim glavni padobran koji osigurava određenu brzinu pada $v = 10-25$ m/s uz frekvenciju obrtanja od oko 10Hz. Bojeva glava i njezin senzor nagnuti su pod kutem u odnosu na putanju padanja, tako da rotacija substreljiva tijekom pada spiralno pretražuje površinu na tlu. To područje u žargu-

DEFINICIJE TERMINA:

Termin »inteligentno« streljivo koristi se u najširem smislu kao oznaka za sve streljivo koje ima stanovitu autonomnu sposobnost detekcije, prepoznavanja i samonavodenja na cilj. Ovisno o stupnju autonomnosti i tehnološkoj razini razlikujemo dva razreda inteligentnog streljiva za koje su se udomačili nazivi »pametno« i »briljantno«.

– »Pametno« streljivo (Smart munition):

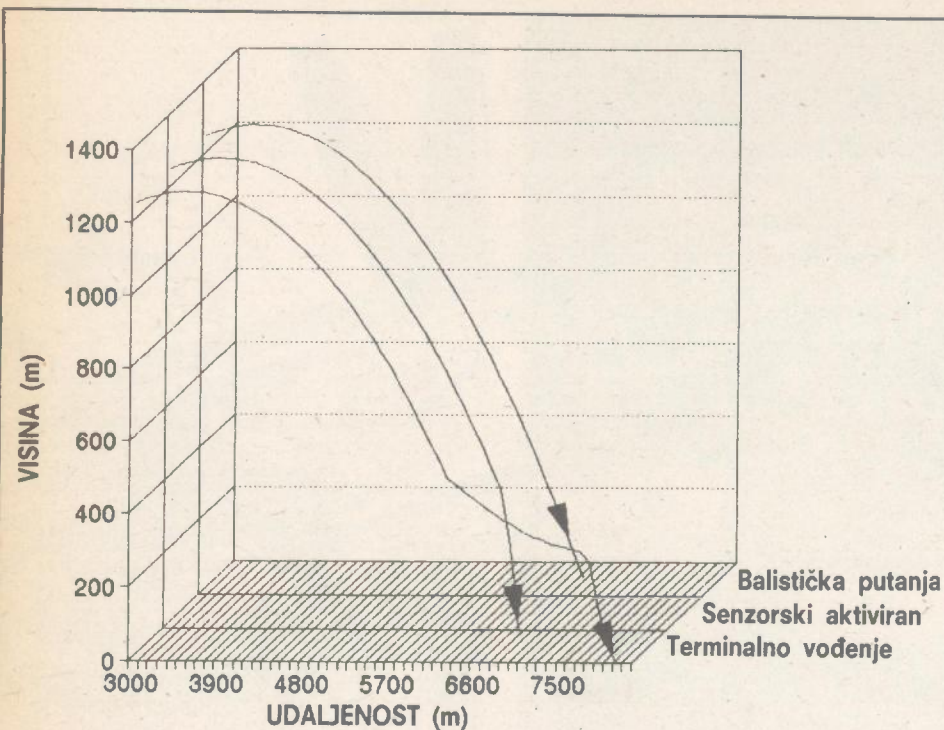
a) zahtijeva laserski obilježivač cilja za navođenje na cilj.

b) posjeduje autonomni sustav s malom količinom podataka za izbor cilja.

– »Briljantno« streljivo (Brilliant munition):

streljivo koje je u stanju razlikovati, identificirati i klasificirati ciljeve ne samo kao važnije i manje važne (npr. tank/kamion) nego i razlikovati prijateljske (svoje) i neprijateljske ciljeve.

Prema ovim definicijama COPPERHEAD možemo svrstati u »pametno« streljivo prve generacije, dok NATO program razvoja Autonomnog precizno vođenog streljiva APGM (Autonomous Precision – Guided munition) teži k ostvarenju istinski »briljantnog« streljiva.



Troprotežni prikaz putanja senzorski aktiviranog i terminalno vođenog streljiva.

razliku od križnih stabilizacijskih) i zauzima normalan položaj za let na temelju podataka prikupljenih pomoću svojih inercionih senzora. Senzorska glava mjeri udaljenost do tla i aktivira se pretraživački raster. Područje pretraživanja («otisak») je približno deset puta veće od područja pretraživanja senzorski aktiviranog streljiva.

— Terminalna faza: detektiranje cilja i usmjeravanje na cilj odozgo.

Streljivo sadrži mono ili multi-spektralni IC senzor, MMV radar (35 ili 94 MHz) koji su smješteni na gibivom ovjesu, kao i elektroniku za obradu signala i podržavanje funkcije autopilota. Nadalje kumulativnu bojevu glavu, te aktuatora i pretvarače za promjenu putanje. Za promjenu putanje moguće je koristiti impulsne nadzorne sustave, kod kojih se primjenjuju kratki impulsi koji djeluju na težište sustava a okomito na smjer leta (impulsni naboji ili motori) ili aerodinamičke nadzore koje koriste aktuatorske sustave s hladnim/toplim plinom odnosno elektromehaničke sustave.

nu nazvano «otisak» je približno krug promjera 100-150 m. Kad senzor detektira cilj, aktivira se reaktivni pogon koji substreljivo pretvara u projektil koji se odozgo velikom brzinom usmjerava ravno na cilj.

Tipična konstrukcija

Substreljivo je obično teško oko 50 kg i sadrži:

- sustav padobrana
- fiksni senzor: često se koristi više jednostavnih senzorskih kanala povezanih odgovarajućim algoritmima za obradu. Koriste se i višekanalni dual-mode senzori koji koriste MMV, mono ili dikromatski IC (2-3-5 μm i 8-12 μm). Suvremeni sustavi koriste 3-4 kanala.
- bojevu glavu s jakim eksplozivom i ljevom od čelika i tantala, odnosno za kumulativno punjenje s bakrenim konusom. Eksploziv transformira kumulativni konus u projektil težine otprilike 1 kg koji s brzinom od oko 2000 m/s pogađa cilj odozgo.

TERMINALNO VOĐENO STRELJIVO

Djelovanje streljiva je kako slijedi:

- Balistička faza: klizni prsten osigurava da se na streljivo prenese samo manji dio rotacije projektila. Aerodinamička stabilizacija se za vrijeme balističke faze ostvaruje repnim zakrilcima koja se otvaraju odmah čim projektil napusti cijev oruđa.

- Faza jedrenja: streljivo rasklapa krila (slična zrakoplovnim, za



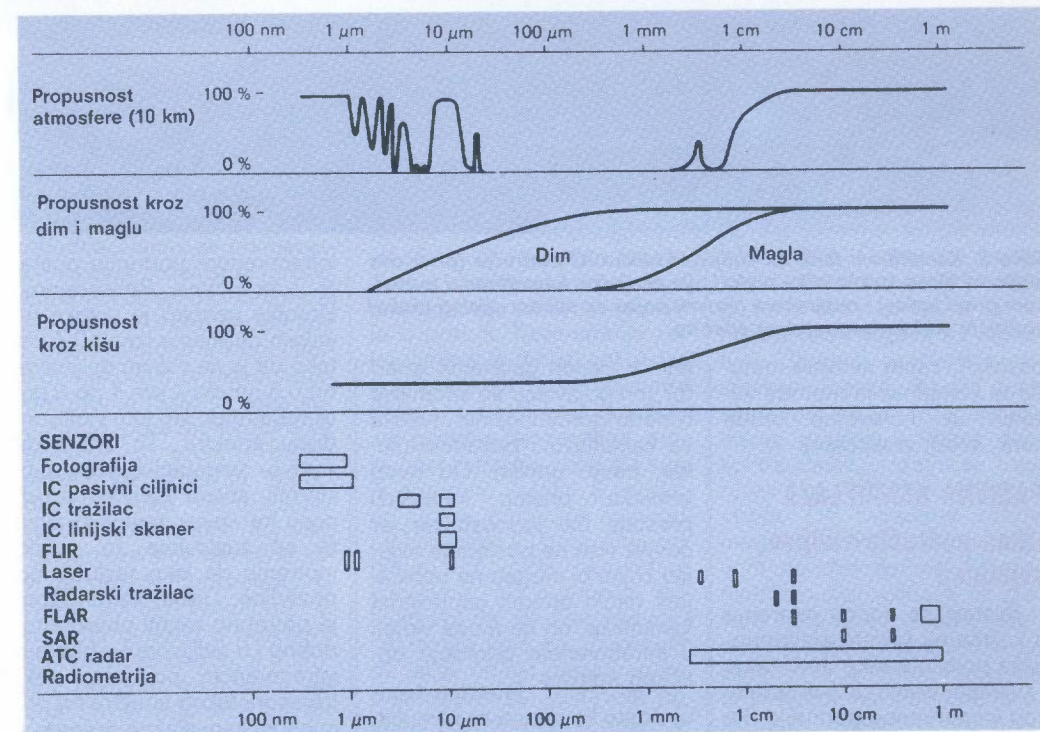
(I. dio)

KAMUFLAŽA NA BOJIŠTU

Pod suvremenom kamuflažom podrazumijeva se skup postupaka, mjera i metoda kojima se skrivaju objekti, oružja te raspored i pokreti vlastitih postrojbi od neprijateljskog izviđanja

Piše
VLADIMIR PAŠAGIĆ

Iznenaditi u trenutku i na mjestu vlastitoga izbora oduvijek je bilo temeljno načelo uspješnog ratovanja. Da bi se to ostvarilo, potrebno je maksimalno upoznati mogućnosti neprijatelja kroz različite oblike motrenja, prepoznavanja i konačno kroz špijunski rad. Takvi zahtjevi ratovanja odavno su stvorili potrebu za učinkovitim skrivanjem, prikrivanjem i obmanjivanjem. Danas je uobičajeno da se ove mjere nazivaju »kamuflažnom zaštitom« ili kamuflažom (maskiranjem) jer je moguće dokazati da kamuflaža može povećati duljinu opstanka oružja i trupa podjednako uspješno kao povećanje paljbene moći, fortifikacijske zaštite ili mobilnosti. Tako npr. dobro kamuflirani tank može imati 50 posto povećanje vjerojatnosti opstanka u bitki, to se može promatrati kroz direktne ekvivalent u naoružanju i troškovima. Povećanje vjerojatnosti individualnog ostanka, povećava operativnu učinkovitost jedinice i formacije. Mogućnost opstanka u prvom napadaju zahvaljujući kamuflaži je ekvivalentno posjedovanju većih snaga ili alternativno investiranja u skupe infrastrukture za zaštitu i kompleksne sustave uzbunjivanja. Premda se temeljna načela kamuflaže nisu mijenjala, koncept »multitipliciranja« snaga u napadaju zahtijeva da se u učinkovitoj kamuflaži primjenjuju i neke sasvim nove metode i tehnologije. Kamuflažom danas treba odgovoriti na iznimno sofisticirani spektar različitih sustava koji se koriste za detektiranje i identifikaciju cilja. U članku se tretira kamuflaža kao sustav koji registrira elektromagnetske valove (slika 1). To su sustavi u kojima se ko-



risti elektromagnetska energija iz različitih dijelova spektra: optičkog (vidljivog), infracrvenog, ultravioletnog i radarskog. Dakle, kamuflaža od sustava koji rade na načelu detekcije drugih fizičkih polja (akustičko, hidroakustičko na moru, magnetsko, gravitaciono) se ne razmatra.

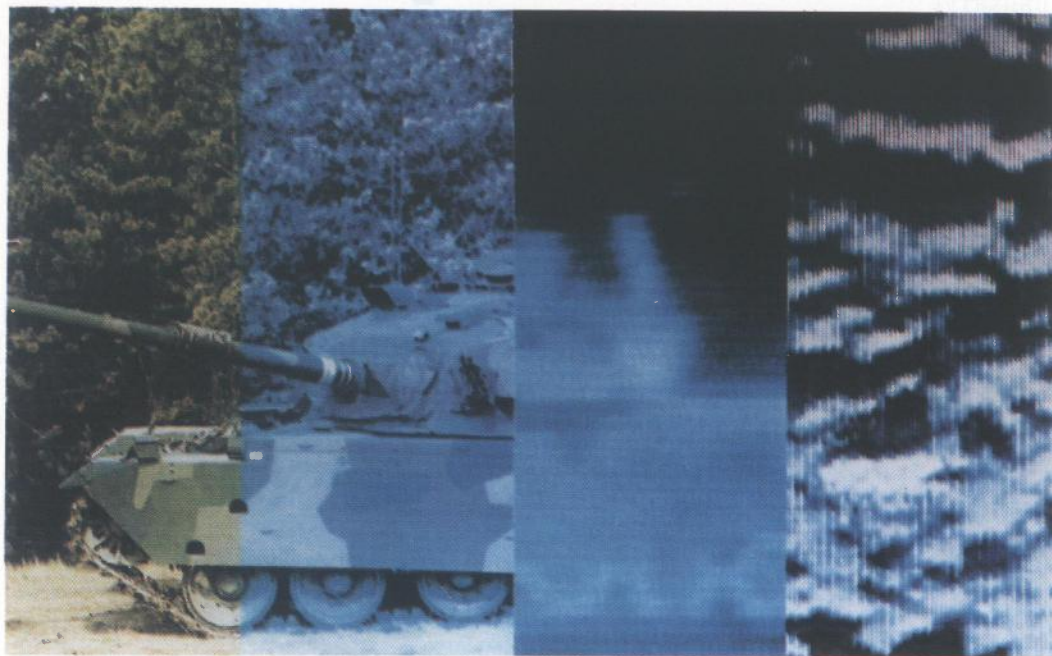
Kao što se moglo očekivati potpuna zaštita kroz svekoliki elektromagnetski spektar još uvijek nije praktički moguća ali se ipak može tvrditi da moderna vojska mora razriješiti kamuflažu od: sustava za noćno motrenje koji koriste svjetlost iz valnog područja 0.5–1.2 μm , infracrvenih sustava koji rade u dva spektralna područja (3–5 μm i 8–13 μm) i radarskih sustava (slika 2). To je stvar u kojoj znanstvenici i proizvođači sustava za kamuflažu moraju biti savjetovani od vojnih eksperata koji najbolje poznaju prioritete prijetnji. Ka-

Slika 1. U gornjem dijelu tabele prikazane su temeljne osobine propusnosti atmosfere za razne vremenske uvjete, u ovisnosti o valnoj duljini elektromagnetskog zračenja. Donji dio tabele prikazuje u kojim područjima elektromagnetskog spektra rade senzori i sustavi za motrenje, detekciju i identifikaciju

muflaža se danas temelji na znanstvenim pristupima u kojima se provode egzaktna istraživanja i numerička mjerenja. Poznata je uspješna inicijativa američke razvojne institucije Creative Optics Incorporated, koja se inače bavi sustavima za prepoznavanje ciljeva, da se i metodama kamuflaže pristupi objektivno i znanstveno utemeljeno. Njihov projekt MACE (Mobile Army Camouflage Evaluation) treba nadvladati dugotrajnu i subjektivnu zadaću razvoja kamuflaže, a što je moguće primjenom kompleksnih algoritama za provođenje numeričkih mjerenja i proračuna sličnosti kamuflaže i pozadine (slika 3).

Pod suvremenom kamuflažom podrazumijeva se skup

postupaka, mjera i metoda kojima se skrivaju objekti, oružja te raspored i pokreti vlastitih bojnih snaga od neprijateljskog izviđanja. Po obuhvatnosti kamuflaža može biti pojedinačna, taktička i strategijsko-operativna. Imajući na umu navedeno evidentno je da temeljni ciljevi kamuflaže (iznenaditi i/ili obmanuti neprijatelja) se ne mogu razriješiti generalno već optimalno rješenje ovisi o konkretnoj zadaći kamuflaže. No svakako nužni korak u realizaciji kamuflaže je tzv. pojedinačna kamuflaža, tj. kamuflaža vojnika, uređaja, oružja i bojnih položaja. Pri ostvarenju kamuflaže primjenjuju se kombinirani postupci i metode (aktivne i pasivne) no u članku se daje prvo prikaz



Slika 2. Kamufilirani tank za vidljivo i blisko IC područje (prva dva pojasa s lijeve strane slike tanka) nije uspješno kamufilirani u termalnom (treći pojas) i radarskom (četvrti pojas sa slikom cijelog tanka) području elektromagnetskog spektra

pasivnih, zatim aktivnih metoda te kombinacija metoda vezanih uz konkretno oruđe (tank, brod, zrakoplov).

PASIVNA KAMUFLAŽA

Iznad područja vidljive svjetlosti

Sustavi za noćno motrenje u kojima se koriste elektrooptička pojačala slike detektiraju i svjetlost valnih duljina iz bliskog infracrvenog područja. To znači da je standardna »vidljiva« kamuflaža protiv njih samo djelomice učinkovita. Poma-

kom k valnim duljinama iznad $0.7 \mu\text{m}$ pojavljuju se anomalije između tradicionalnih tvari za kamufilažu i pozadine (šuma, trave, grmlja). Od ovog trenutka, pristup kamufilaži prestaje biti jednostavan jer čovjek više ne posjeduje osjetilo kojim bi mogao na uobičajeni način utvrditi uspješnost kamufilaže, on ne može vidjeti u infracrvenom području optičkog spektra. Prirodno tvari-vo često korišteno za kamufilažu su lišće i grane. Međutim, kad je vegetacija izrezana, ona umire i scena u bliskom

infracrvenom području postaje žuta i crna. Refleksivnost klorofila osobito je visoka na valnim duljinama iznad $0.7 \mu\text{m}$ tako da je na valnim duljinama od $0.8 \mu\text{m}$ do $1 \mu\text{m}$ 4 do 6 puta veća nego što je u vidljivom dijelu spektra. To znači da »mrtva« vegetacija, koja gubi klorofil, stvara kontrast u odnosu na »živu« zelenu okolinu te se sustavima za noćno motrenje da lako razlučiti od pozadine. Dakle, kamufilažom je potrebno sakriti objekt istodobno i u vidljivom i u bliskom infracrvenom području elektromagnetskog spektra no primjenom kamufilažne opreme a ne s otrgnutim raslinjem (slika 4).

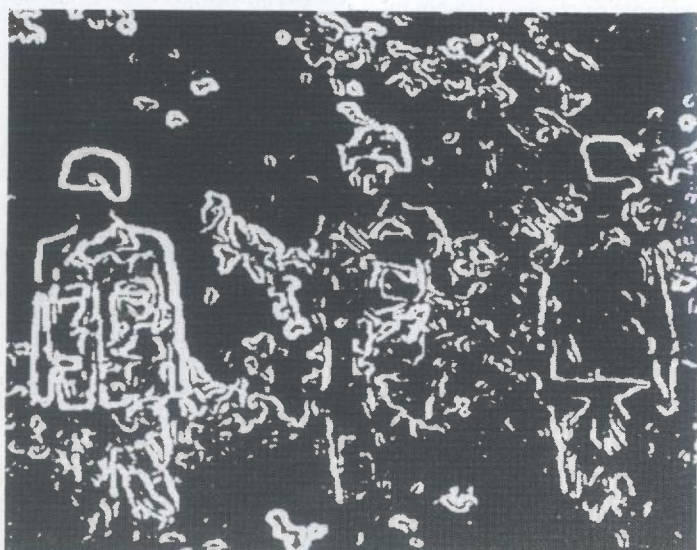
Širina primjene elektrooptičkih pojačala svjetla nagnala je proizvođače da se pozabave kamufilažom u bliskom IC području. Oko 1957. švedska

tvrtka Barracuda razvila je prvu kamufilažnu mrežu za vidljivo i blisko IC područje. Korištene »krpice« IC reflektivnog tvari a ne jednoliki pokrivač, mogli su stvoriti dojam dubine te osjećaj različite vegetacije i okoliša. Premda se daju primijeniti različite sheme boja na univerzalnu mrežu, većina kamufilaža za vidljivo-/blisko IC područje izrađena je za specifične operative uvjete. Npr. Britanci prekrivaju mreže sa 65 posto prekrivenosti, kakva odgovara listopadnoj vegetaciji. Ovakva je mreža relativno jeftina. Međutim, u uvjetima guste zimzelene vegetacije, potrebno je da više od 98 posto mreže bude popunjeno a IC svojstva su prilagođena da odgovaraju nižoj razini refleksivnosti vegetacije ovog tipa. IC refleksivnost tropske vegetacije u kojima je prisutna velika količina klorofila znatna više od europske vegetacije te mreže za ove uvjete moraju biti usklađene svijetlo-zelenim bojama prirode. U pustinjskim prostorima, mreže su u potpunosti popunjene, gotovo bez promjena boje po površini a što odgovara uniformnosti pustinjskog tla (slika 5).

Snijeg predstavlja sljedeći problem. Dok vegetacija reflektira samo 3 posto ultraljubičaste svjetlosti koja postoji u solarnoj energiji (valne duljine između 0.3 i $0.4 \mu\text{m}$), snijeg (osobito u ekstremno hladnim, suhim uvjetima) reflektira do 80 posto ultraljubičaste svjetlosti.

Kad se promatra kroz UV filter, uobičajeno bijelo tvari izgledat će crno u velikom kontrastu prema bijelom snijegu (slika 6). To je poslje-

Slika 3. U projektu MACE američke tvrtke Creative Optics Incorporated razvija se i kamufilažna odjeća, koja daje učinak prikazan na donjem dijelu slike nakon primjene algoritama za proračun sličnosti kamufilaže i okoline





dica činjenice da uobičajeni, često primjenjivani bijeli pigment, titanov dioksid u ultraljubičastom području jako apsorpira svjetlost. Ovaj učinak djelomice može registrirati i oko koje također bijelu boju mreže vidi manje »sjajnom« no što je snijeg u pozadini. Alternativa titanovom dioksidu su tzv. bijelo olovo, kreda ili cirkonijev dioksid no oni su skuplji, teži te nepraktični za primjenu pa proizvođači moraju pomno prostudirati prihvatljive solucije. Prikrivanje, jednako kao u pustinjskim uvjetima, može biti potpuno. Američka tvrtka Sioux Manufacturing, North Dakota, i švedska tvrtka Barracuda proizvode mreže za kamuflažu na snijegu koristeći krpice kojima se ostvaruje djelomice pokrivanje snijega (slika 7).

U praksi je rijetka potreba za kombiniranjem umjerene i artičke kamuflaže, te zbog toga općenito ne postoji ni po-

treba za usklađivanjem signature u infracrvenom i ultraljubičastom dijelu spektra. Međutim, multispektralna zaštita u vidljivom IC, dalekom IC i radarskom području postaje neophodna. Danas se primjenjuju sustavi multispektralnog motrenja koji simultano koriste različite spektralne kanale koji bi otkrili slabosti u neprijateljskoj kamuflaži ili ostvarili uspoređivanje različitih slika koje mogu pokazati izdajničke anomalije u sceni. Tipične kombinacije uključuju superponiranje slika od pojačala svjetlosti na termalnu (IC) sliku ili superponiranje termalne slike na radarski pokazivač. U prvom slučaju kamuflažu je potrebno ostvariti u bliskom i dalekom IC području, a u drugom primjeru kamuflaža se treba baviti radarskim valnim duljinama (iznad 3 cm) i dalekim IC valnim duljinama.

Termalna kamuflaža



Slika 4. Kamuflažna mreža švedske tvrtke Barracuda ostvaruje uspješno prikrivanje u vidljivom (lijevi dio slike) i bliskom infracrvenom (desni dio slike) području elektromagnetskog spektra

Načelo rada IC uređaja je sasvim drukčiji od vidljivih ili uređaja sa elektrooptičkim pojačalima. Oni su potpuno pasivni i detektiraju infracrvenu energiju koju emitiraju sva tijela u prirodi. Razmatranje refleksivnosti je tek od sekundarnog značenja. Stvari kojima se potrebno baviti u IC kamuflaži su: prividna temperatura, emisivnost i veličina objekata koje je potrebno zaštititi. S praktične strane, gotovo je nemoguće eliminirati IC (termalnu) signaturu npr. vozila ili stožerske instalacije, ali je tehnički prihvatljivo da se ona reducira na razinu koja će uzrokovati da takav objekt detektiran neprijateljskim IC sustavom postane sumnjiva topla mrlja koju je teško klasificirati i pre-

poznati. Prvi problem su dijelovi opreme koji se zagrijevaju. To je prije svega motor kod vozila. Danas se većini tankova motor postavlja straga kako bi se na taj način minimalizirala njegova IC signatura. Sljedeći problem predstavljaju ispusti. Ispusti tako usmjereni da se izbacuje što manje prašine u vožnji daju kontračinak, izdajnički topli oblak ispušnih plinova iznad vozila. Do određene razine moguće se boriti s ovom pojavom na dva načina. Miješanjem ispušnih plinova sa zrakom kako bi se ohladili i filtriranjem para i nečistoća iz ispuha. Prva je metoda poznata u primjeni na helikopterima. Drugom metodom uklanjaju se glavni izvori infracrvenog

Slika 5. Pustinjska golet uvjetuje da je kamuflažna mreža tvrtke Barracuda gotovo u potpunosti popunjena kako bi odgovarala uniformnosti okolnog tla





Slika 6. Uspješna kamuflaža u vidljivom području (gornji dio slike) može biti demaskirajuća u ultravioletnom području u zimskom okolištu (doni dio slike)

zračenja a to su pare goriva i krute čestice nečistoće, jer čisti su plinovi vrlo loši emiteri. Međutim, iako čisti, ispušni plin može ipak biti indirektnim uzročnikom izdajničkih pojava jer zagrijava okolnu vegetaciju i građevine ostavljajući tople tragove i dugo nakon odlaska.

Mnogim čitateljima poznate su fotografije načinjene IC skanerom na kojima se vidjelo uzletišta i jasne tople siluete na betonskoj površini koje su ostavili davno uzletjeli zrakoplovi.

Emisivnost, osobina površine o kojoj ovisi iznos snage koja se zrači može biti reducirana različitim premazima uključujući boje. Teorija pokazuje da sjajne, metalne površine emitiraju manje topline no mat ili tamne. U afričkim ili pustinskim uvjetima primjenjuju se svjetle boje koje reflektiraju solarno zračenje. Američki tankovi u Perzijskom zaljevu bili su premazani novom bojom TAN 686A koja reflektira iznad 85 posto solarnog zračenja, te se na taj način smanjuje temperatura vanjskih površina za 15°, a također je hladnije i u unutrašnjosti tanka. Međutim, ovakve boje nisu uvijek idealne u vidljivom dijelu spektra ili za radarsko zračenje te ovakvi površinski premazi ne daju dovoljno smanje-

nja signature za većinu taktičkih namjena. Osim toga, većina premaza gubi svoju učinkovitost ukoliko je prekrivena prašinom i nečistoćama a što je na bojištu uobičajena pojava.

Alternativno rješenje je primjena termalnih zaslona (ekrana) kojima se toplina odvodi-reflektira iz vidnog polja uređaja za motrenje. Ovi se zaslona (ekrani) mogu smjestiti dovoljno daleko od tanka ili oruđa kako bi se spriječilo zagrijavanje kondukcijom (slika 8). Visoka razina refleksivnosti postiže se primjenom metalnih folija »obučениh« u plastiku. U poznatom britanskom termalnom kamuflažnom sus-

tavu Thermal Camouflage Wordband, (TCV) koriste se navedene metalne folije no plastika je termalno transparentna. U nekim se uvjetima postižu bolji rezultati primjenom folijskih traka tehnikom prekrivanja, a koje je u svojim proizvodima za izolaciju razvila tvrtka Flectalon Limited, Wales po vojnim standardima.

Njihov pokrivač za termalnu izolaciju je dovoljno lagan da se može dodati na bilo koju mrežu, nije higroskopičan niti je zapaljiv. Jedini specifični nedostatak mu je veći volumen od nekih modernih kamuflažnih mreža i relativno stvara mnogo buke kad se njime rukuje. Učinkovitost svih

Slika 7. Kamuflažna mreža učinkom »rupa« ostvaruje dojam dubine prostora gdje je skriven tank. Ujedno ga skriva u vidljivom, bliskom infracrvenom i ultravioletnom području elektromagnetskog spektra



termalnih kamuflaža jako ovisi o vremenskim uvjetima a osobiti utjecaj ima solarno zagrijavanje.

Termalni pokrivač može postati standardnom kamuflažom za vidljivo/IC područje ili se na njega može nanijeti mat promaz kojim se ostvaruje kamufliranje u tim spektralnim područjima. Tvrtka Barracuda koristi dva odvojena sloja kako bi spriječila tzv. učinak termalnog bloka koji bi mogao biti otkriven bližim motrenjem.

Unutarnji pokrov je jednoslojni termalni pokrivač a sastoji se od metalnih listića koji su naneseni na plastiku i vlakna.

Perforiran je rupama u obliku »očnog kapka« koje omogućuju zagrijanom zraku da izlazi te se na taj način reducira temperatura pokrivača. Sloj metala reflektira toplinu iz okoline. Blok učinak je eliminiran na taj način što je na pokrivač smještena termalna kamuflažna mreža s različitim emisivnostima (slika 9), a što istodobno omogućuje kreiranje dubine. Sa stanovišta korisnika, kamuflaža iz dva sloja može se smatrati problematičnom. Međutim, noću je termalni pokrivač znatno važniji od mreže te bi bilo važnije da se postavi noću.

Radarski

Povećana primjena radara na ratištu, nagnala je proizvođače kamuflažnih sustava da istražuju probleme skrivanja za relativno duge valne duljine. Načela koja se razmatraju su apsorpcija i raspršenje kojima se nastoji relaksirati radarskog zračenja reducirati na razinu sličnoj okolnoj vegeta-

ciji. Jednako kao termalna sig-natura i radarska može biti znatno reducirana ukoliko se u samom projektiranju vozila i uređaja poduzmu odgovarajuće mjere. Proizvođači vozila još u početnim fazama projek-tiranja traže savjete od tvrtki kao što su npr. američke Tracer GIE i Britanske GEC-Marconi ili Dowty Signature Ma-nagement. Teorijski, moguće je reducirati radarsku reflek-snu površinu s otprilike 50 m² na 0.1 m² primjenom adekvat-ne konstrukcije i posebnih tvoriva koji apsorbiraju radar-sko zračenje. Međutim, stvar-ni uvjeti primjene mogu redu-cirati učinkovitost ovih tehni-ka. Sloj prašine na površini vozila može uzrokovati dobru refleksnu površinu za milime-tarsko valno područje. Slični učinak ima i mokra površina premda će kiša reducirati i učinkovitost protivničkih radar-skih sustava za motrenje. Ka-ko su ove mjere danas još uvi-jek relativno skupe, poglavito tvariva koja apsorbiraju radar-sko zračenje, u većini se slu-čajeva koriste odvojeni zaslo-ni (ekrani) i za radarsku kamuflažu (slika 10).

Danas primjenjivani radari koriste široki spektar valnih duljina. Radari za motrenje ko-



riste valne duljine iznad 3 cm dok nišanski radari rade u mili-metarskom području valnih duljina kako bi se dobila do-voljna preciznost podataka za gađanje. Tako široki spektar valnih duljina u svakom sluča-ju predstavlja problem. Mreže za kamufliranje tvrtke Barracu-da debljine svega 0.2 mm navodno osiguravaju radarsku kamuflažu te kamuflažu u vi-dljivom i bliskom IC području. Učinkovita je protiv radara iz spektra od 1 do 10 cm (od C

slika 8. Haubica je kamuflirana s termalnim ekranima (zaslonima, ki-šobranima). Takva kamuflaža brže i lakše se postavi nego koristeći kamuflažne mreže, ujedno prostor pod kamuflažom se ne zagrijava a što bi se događalo da su postavljene mreže

do K pojasa) premda je prije svega namijenjena sustavima X pojasa (3 cm). Ove frekven-cije odgovaraju radarima sa sintetičkom aperturom, radarima za bočno motrenje i motrenje sprijeda. Nije jasno koli-ki stupanj prigušivanja (reduk-cije) neka mreža za radarsku kamuflažu treba imati. Barra-cuda tvrdi da njezine mreže ostvaruju 12db (90%) smanje-nja. S druge strane, postoje tvrdnje da to može biti previ-

še za normalne operativne uv-jete. Moguć je kontračinak, tj. pojava tzv. radarske »rupe« koja može biti podjednako de-tektrirana kao i topla mrlja. Po-stoji stalna rasprava o razini potrebnog atenuiranja. U sva-kom slučaju to ovisi o vrsti ci-lja i osobinama okoline. Npr. širokopojasna radarska ka-muflaža može ostvariti različi-tu atenuaciju na različitim val-nim duljinama ostvarujući do-bre performanse iznad ili is-pod neke prosječne razine. U Britaniji je raspisan natječaj za istraživanje najpogodnije razine atenuacije za specifične uvjete i frekvencije. U NA-TO-u se provodi standardiza-cija u kojoj sudjeluju eksperti iz specijalnih skupina i vojni planeri.

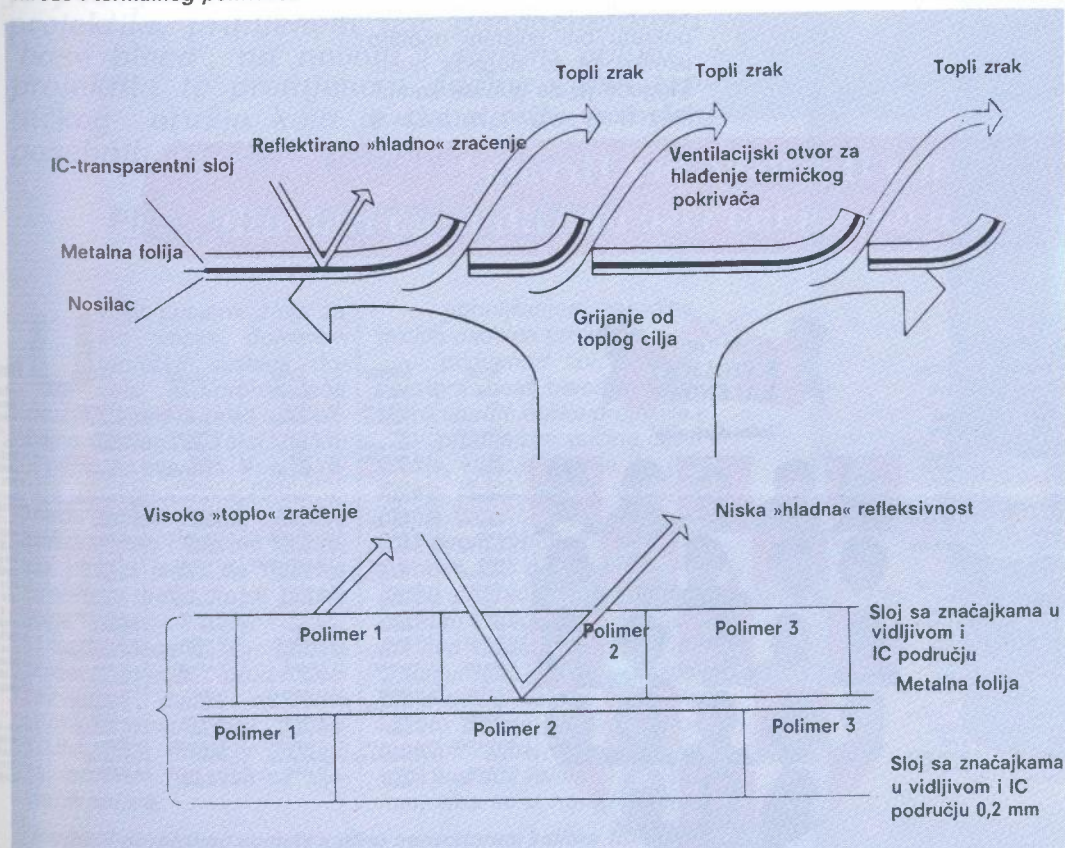
Problemi kamufliranja

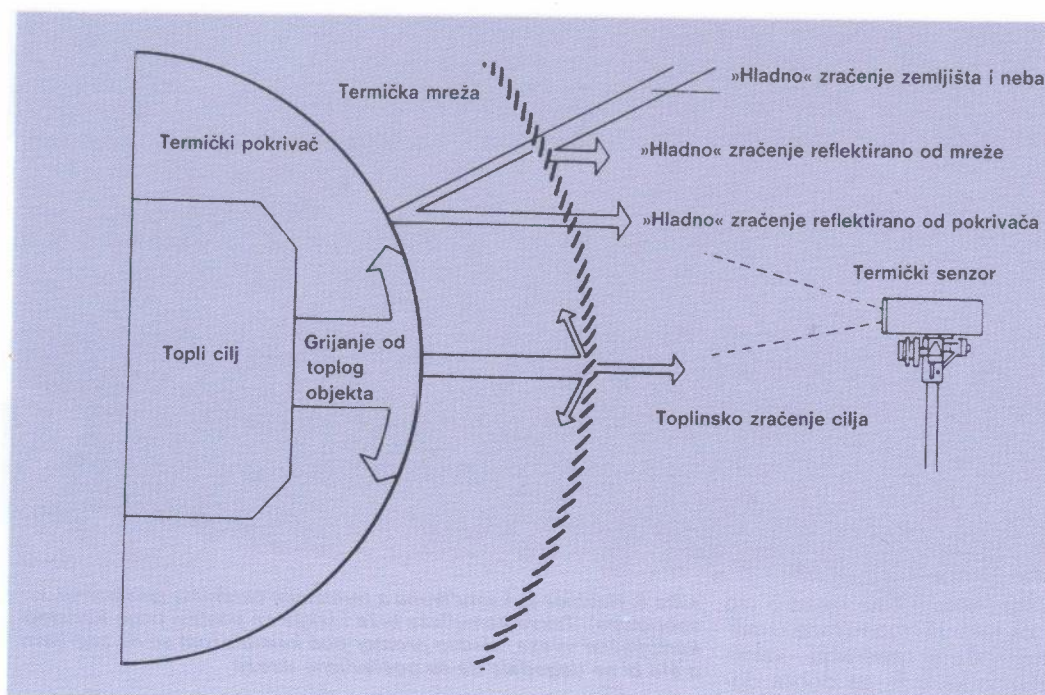
Sve do nedavno, većina modernih kamuflažnih sustava kombinirala je vidljive, blisko IC i radarsko valno područje.

Nedostajali su pojasevi koji prekrivaju daleko IC i termal-no područje. Na žalost, teško je načiniti kombinirani radarski i termalni sustav jer površine niske emisivnosti imaju ten-denciju visoke radarske reflek-sivnosti. Postoji alternativa u primjeni dva sloja — termal-nog i vanjskog radarskog. Međutim, za pretpostaviti je da će trupe ovakav sustav dvos-trukih mreža smatrati proble-matičnim kad ih trebaju po-stavljati noću ili za lošega vre-mena.

Lakoća kojom se mreža

Slika 9. Shematski prikaz djelovanja dvoslojne zaštite, termalne mreže i termalnog pokrivača





operacije. Zbog toga se zamatra primjena tanjih, lakših mreža koje bi imale kraći operativni vijek od postojećih sustava ali bi ih bilo moguće voziti u većoj količini.

Zaglavak

Značaj i učinkovitost kamuflaže nije dvojben u modernim vojskama. Uspješno ostvarena kamuflaža često je nužan preduvjet učinkovite realizacije postavljene bojne zadatke. Gospodarska opravdanost ulaganja i kamuflažu je opravdana jer vrijednost iste se kreće oko 0,3 posto vrijednosti objekta (oruđa, položaja, ...) kojeg se na taj način »štiti«. Kamuflažom se postiže značajno povećanje vjerojatnosti »preživljavanja« na bojištu.

Pri realizaciji kamuflaže treba voditi računa o glavnim čimbenicima koji determiniraju optimalno rješenje. Ono se nalazi kroz suradnju vojnih stručnjaka i stručnjaka koji se bave problematikom detekcije

podize ili skida oduvijek je bila predmet rasprave proizvođača i korisnika. Neke armije samo ograničeno koriste mreže. S druge strane, termalna je

Slika 10. Shematski prikaz djelovanja kamuflažne mreže u radarskom području. Umanjujući reflektirano radarsko zračenje, dovodeći ga na iznos reflektiranog radarskog zračenja od okoline, mreža uspješno može sakriti tank

kamuflaža potrebna 24 sata i ukoliko prekrivači i mreže ne mogu biti jednostavno skinuti, vjerojatno je da će pri brzom pokretu biti uništeni osobito ukoliko se to događa noću. Moguće je da gubitak kamuflaže bude važan za buduće

i identifikacije u određenim područjima elektromagnetnog spektra (slika 1). ■

Nema Hrvatske bez Hrvata !

U Hrvatskoj je u 68 općina više umrlih nego rođenih

1994 KATOLIČKI KALENDAR

"Jedno dijete više"



Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	19 - 04 KATOLIČKI KALENDAR		Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac																																	
1. NOVA GODINA 2. PO BOŽICI 3. GRIJEŠNICA 4. JARUGA 5. DANILIN 6. BODOLAVIČENJE 7. RAJNOVA 8. SEVERIN 9. KRISTININ ROĐENĐANJE 10. AGOSTIN 11. MONASTIR 12. ERNEST 13. HILARIJE 14. FELIKS 15. PROKOP 16. 2. KRIZO GDO 17. ANTONI PUSTI 18. PRESABA 19. LILIJANA 20. FABIŠEVIĆ 21. AGNEZKA 22. VINČO 23. 3. KRIZO GDO 24. FRANKO SAL 25. DOK. SV. PAVLA 26. TROJSTVO 27. ANĐELA 28. TONJA MIV. 29. FELIKS 30. 4. KRIZO GDO 31. IVAN BOSKO	U 1. BRIGITA S 2. SVILENICA C 3. ILIJA S 4. VIKTORIJA S 5. AGATA N 6. 5. KRIZO GDO P 7. RIKARDO U 8. RICHARD S 9. ANTONIJA C 10. KARLO STEP. P 11. GOSPA LUKASOVA S 12. ZVONIMIR N 13. 6. KRIZO GDO P 14. VALENTIN U 15. ELIZABETA S 16. PEPILICA P 17. BERNARDO S 18. ANTONIJA P 19. JORDAN N 20. 7. KRIZO GDO P 21. PETAR DAN. U 22. KATEŠTIV PETER S 23. POLIKARP C 24. ANTONIJA P 25. HROVLE S 26. SARA N 27. 8. KRIZO GDO P 28. BERNARDO U 29. VALENTIN S 30. VIKTOR C 31. VELIKI ČETVORAK	U 1. ALBIN S 2. ROKA C 3. NADIN S 4. ROKA S 5. ELIZABETA N 6. 3. KRIZO GDO P 7. PERPET. I. FELIC U 8. IVAN OD BOGA S 9. ANTONIJA C 10. LAM. P 11. TIVERTIO S 12. TROJSTVO N 13. 4. KRIZO GDO P 14. VALENTIN U 15. LONJAN S 16. SARA C 17. DONATO P 18. CILJ S 19. JORDAN N 20. 5. KRIZO GDO P 21. KRISTIAN U 22. OKTAVIAN S 23. OTON C 24. SARA P 25. BLAGOVJEŠT S 26. SARA N 27. 6. KRIZO GDO P 28. BERNARDO U 29. VALENTIN S 30. VIKTOR C 31. VELIKI ČETVORAK	P 1. VELIKI PETAR S 2. SVETI PETAR N 3. 1. KRIZO GDO P 4. USKRSNI POKLON U 5. VIKTOR S 6. IVAN N 7. 2. KRIZO GDO P 8. IVAN U 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	N 1. 5. USKRSNA P 2. ANTONIJA U 3. FILIP I. JAKOV S 4. FLOBIAN C 5. NADIN U 6. IVAN P 7. IVAN S 8. IVAN C 9. IVAN P 10. IVAN S 11. IVAN C 12. IVAN P 13. IVAN S 14. IVAN C 15. IVAN P 16. IVAN S 17. IVAN C 18. IVAN P 19. IVAN S 20. IVAN C 21. IVAN P 22. IVAN S 23. IVAN C 24. IVAN P 25. IVAN S 26. IVAN C 27. IVAN P 28. IVAN S 29. IVAN C 30. IVAN P 31. IVAN	S 1. IVAN P 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	"Jedno dijele više"		P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8. IVAN P 9. IVAN S 10. IVAN C 11. IVAN P 12. IVAN S 13. IVAN C 14. IVAN P 15. IVAN S 16. IVAN C 17. IVAN P 18. IVAN S 19. IVAN C 20. IVAN P 21. IVAN S 22. IVAN C 23. IVAN P 24. IVAN S 25. IVAN C 26. IVAN P 27. IVAN S 28. IVAN C 29. IVAN P 30. IVAN S 31. IVAN	P 1. IVAN S 2. IVAN U 3. IVAN S 4. IVAN C 5. IVAN P 6. IVAN S 7. IVAN C 8.

TOPNIČKO STRELJIVO POVEĆANOG DOMETA S PLINOGENE- RATOROM "BASE BLEED"

Razvoj modernih topničkih sustava, koje odlikuje veliki domet i preciznost ostvaren je poboljšanjem aerodinamičkih osobina projektila, primjenom tzv. plinogeneratora "base bleed", na novom i starom obliku projektila te promjenom dužine cijevi topničkog oružja koja je dovela do primjene posebnih barutnih punjenja

Piše JOSIP MARTINČEVIĆ-MIKIĆ

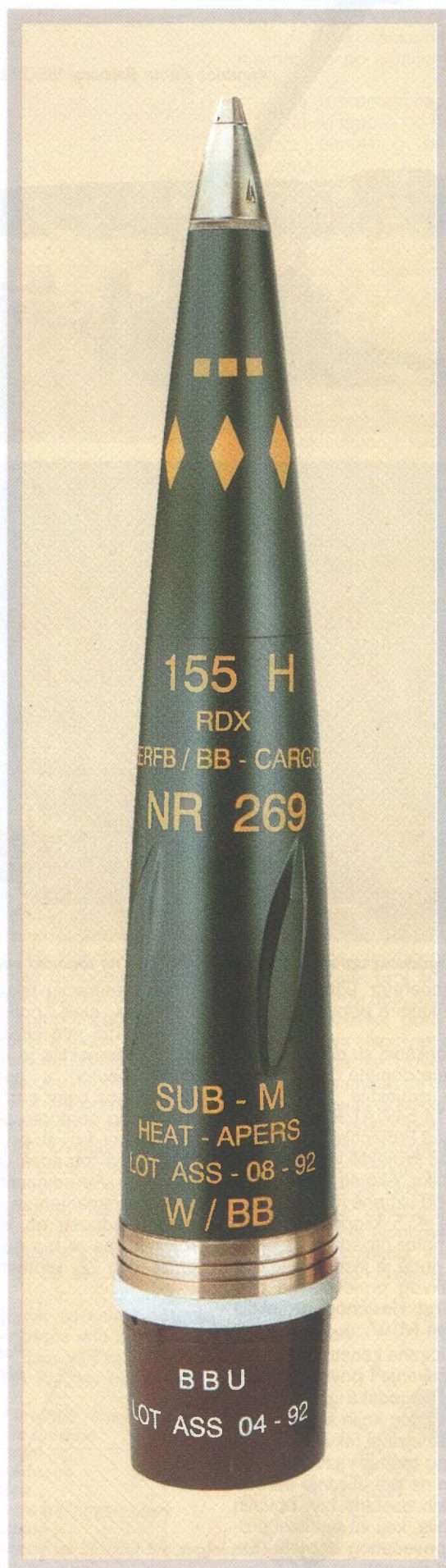
Uvijek prisutna želja za što većim dometom topničkih sustava, dovela je proizvođače oružja i streljiva pred vrlo ozbiljne raščlambe, kako i na koji način to ostvariti. Već je ranije postignut kompromis između težine oružja, njegove pokretljivosti i veličine kalibra, pa je bilo jasno da rješenje problema treba tražiti unutar toga kruga.

Sedamdesetih su godina vodeći svjetski proizvođači razvijajući danas moderne topničke sustave (SRC, NORICUM, PRB, Armscor i drugi) taj problem rješavali na sljedeće načine:

- poboljšanjem aerodinamičkih osobina projektila,
- primjenom tzv. plinogeneratora »base bleed«, na novom i starom obliku projektila i
- promjenom dužine cijevi oružja, koja je dovela do primjene posebnih barutnih punjenja.

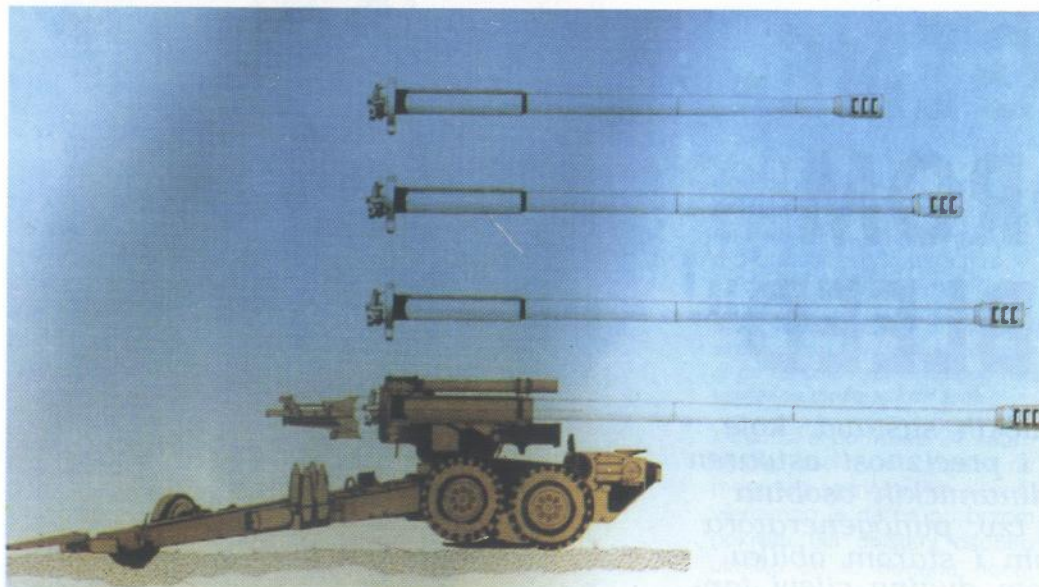
U ovom će članku više pozornosti biti poklonjeno projektilu s ugrađenim plinogeneratorom i njegovim prednostima nad klasičnim projektilom.

Razumljivo je da su zapadni proizvođači najviše radili na kalibru 155 mm, jer je to njihov temeljni kalibar, dok se na istoku susreće kalibar 130 i 152 mm, iako se u novije vrijeme



Projektil povećanog dometa s plino generatorom kalibra 155 mm — ERFB-BB NR 269

Haubica Santa Barbara 155/39 kalibara



Mogućnost ugradnje četiri cijevi 155 mm na topnički sustav SITECSA (39, 45, 50 i 52 kalibara)

plinogenerator ugrađuje i na manje kalibre poput 105 i 122 mm.

Amerikanci su da bi postigli što veće domete razvili raketizirane projekte 155 mm M 549 i M 549 A1 RAP (Rocket Assisted Projectile), no drži se da takvi projektili imaju niz nedostataka. Ako se uzme u obzir da od ukupne mase projektila od 43,5 kilograma na raketni motor otpada 13,5 kilograma, onda je jasno da je učinak takvog projektila na cilju manji od klasičnog projektila 155 mm M107. Visoka cijena, komplicirana konstrukcija, otežano čuvanje i povećano rasipanje pogodaka su dodatni razlozi zbog kojih se odustalo od proizvodnje takvih projektila. Zbog toga je razvoj bio usmjeren na poboljšanje aerodinamičkih osobina tzv. običnih projektila, koji su nazvani projektili povećanog dometa (Extended Range).

Prvu generaciju takvih projektila su činili potkalibarni projektili 155 mm ERSC. Oživalni dio projektila je izdužen poput konusa, a prigodom prolaza kroz cijev oružja projektil je bio centriran pomoću dva prstena, koji su pri napuštanju cijevi otpadali s tijela projektila. Aerodinamički otpor je bio smanjen za oko 30 posto u odnosu na klasične projekte, pa je bio postignut domet od 22 kilometra. (Iz

američke samovozne haubice 155 mm M109).

Drugu generaciju u razvoju poboljšanih projektila su činili projektili povećanog dometa ERSB čiji je promjer bio približno jednak kalibru cijevi, a umjesto prednjeg centrirnog prstena su imali zavarena četiri centrirajuća ispusta u obliku krilaca. Zadnji centrirajući prsten s vodećim prstenom i brtvom se odvajao od projektila kad je on napustio cijev oružja. Da bi se smanjio otpor dna projektila njegov je stražnji dio bio obrađen u obliku usječenog konusa. Time se pored smanjenja otpora na dno projektila dobilo i poveća-

ra, dok je domet standardnom projektilu M107 iz iste cijevi svega 18,1 kilometara.

Ako se takav projektil ispaljuje iz cijevi dužine 45 kalibara (NORICUM GH N-45, SRC Internacional GC 45, Armscor G5, SOLTAM 845P i drugi), onda se postiže domet oko 30 kilometara. Jasno da je riječ i o jačim barutnim punjenjima koja se ne mogu koristiti iz kratkih cijevi (npr. 23 cal.).

Ubrzo nakon usvajanja temeljne forme projektila povećanog dometa razvijene su i ostale vrste projektila, poput dimnih, osvjetljavajućih, kasetnih i drugih.

Daljnji razvoj projektila povećanog dometa temeljio se na pokušaju smanjenja otpora koji djeluju na projektil tijekom leta. Da bi se omogućilo povećanje dometa, nužno je smanjiti otpor projektila. Ako znamo da se ukupni otpor sastoji od valnog otpora, otpora trenja i otpora dna projektila, onda smanjenjem bilo koje komponente otpora postizemo povećanje dometa. Utjecaj pojedinih komponenti otpora u ukupnom otporu je vrlo različit, pa pored aerodinamičkog oblika projektila ovisi i o brzini leta, tj. Mahovom broju.

Ideja primjene generatora plina se temelji na činjenici da se ugradnjom posebnog pirotehničkog uređaja koji generira produkte izgaranja u zonu vrtložnog traga iza projektila podigne razina tlaka u tragu i na taj način smanji komponentu otpora na dno projektila. Iz ove činjenice se nameće za glavak da bi konstrukcijom projektila trebalo postići što veću komponentu otpora dna projektila, jer se ona neutralizira generatorom plina. To je upravo slučaj kod modernih projektila kod kojih je udio otpora dna projektila u ukupnom otporu koji djeluje na projektil oko 40 do 50 posto.

Rekli smo da se ukupni otpor projektila tijekom leta sastoji od tri komponente, pa je koeficijent otpora:

$$C_D = C_{DV} + C_{DD}$$

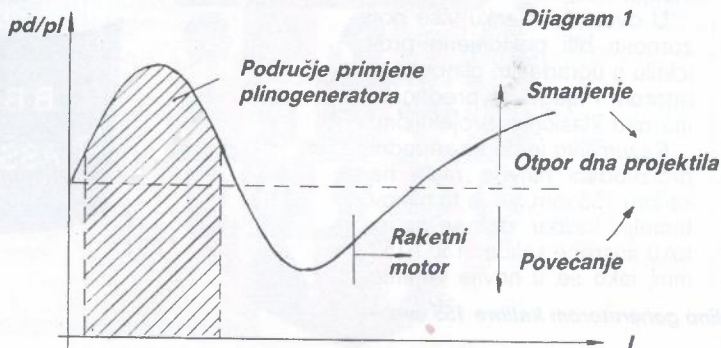
C_D — koeficijent otpora (ukupni)

C_{DV} — koeficijent valnog otpora

C_{DT} — koeficijent otpora trenja

C_{DD} — koeficijent otpora dna projektila.

Plinogenerator svojim prisustvom utječe na smanjenje komponente otpora na dno projektila koji je funkcija tlaka na dno, tlaka strujanja i Mahovog broja, pa je:



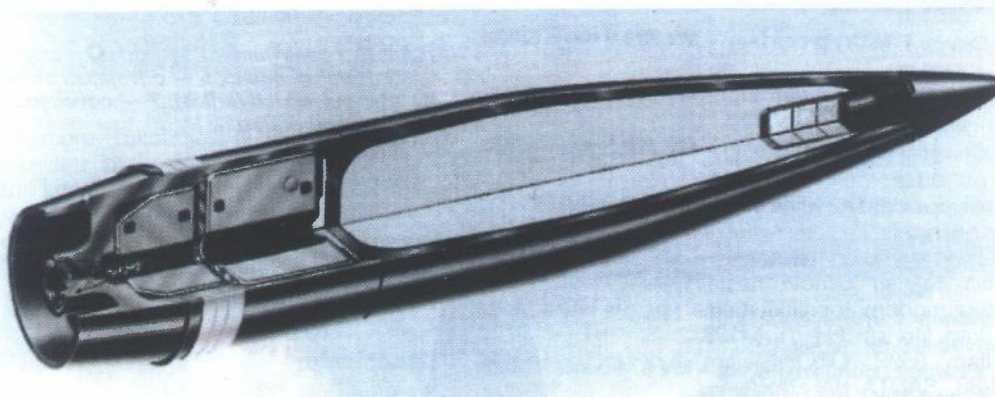


Moderni topnički sustav s dužinom cijevi 52 kalibra i dometom 40 kilometara

$$C_{DD} = \frac{2(1 - p_d/p_l)}{K \cdot M^2}$$

Iz izraza se vidi da je za smanjenje otpora na dno projektila nužno podići razinu tlaka p_d na dno projektila. To se može postići ubrizgavanjem određene mase fluida (plina) u područje vrtložnog traga iza projektila.

Samo se ubrizgavanje načelno može izvesti na tri načina i to: bočnim istjecanjem, istjecanjem na dnu i njihovom kombinacijom. S tehnološkog gledišta najprihvatljiviji je način na dnu, s jednim središ-



Raketizirani projektil HE, RA, M549A1 i presjek motora



Armscorova BB jedinica za 155 mm ERFB-BB projektil

ovisi o niz parametara.

Base Bleed (BB) uređaj se sastoji od konusnog tijela s otvorom koje je pričvršćeno na stražnji dio košuljice projektila. U tijelo plinogeneratora je smješteno gorivo, a to je najčešće kompozitno gorivo s amonijperkloratom kao oksidator i polibutadijenom (HTPB) kao vezivom. Gorivo je cilindričnog oblika prerezano u tri segmenta pod kutem od 120 stupnjeva. Ovakav oblik daje potrebnu zakonitost izgaranja goriva (brzina i tlak). Brzina gorenja se obično kreće od 1 do 1,2 mm/s, što omogućuje rad plinogeneratora u trajanju od 25 do 30 sekundi. U unutarnjem dijelu cilindričnog otvora goriva se nalazi potpala čija je zadaća vrlo bitna za ispravan i pravilan rad plinogeneratora. Potpala mora zado-

voljiti sljedeće zahtjeve:

- da izdrži visoka naprezanja nastala pri ispaljenju projektila;
- da je hermetična;
- da se potpali od barutnih plinova osnovnog barutnog punjenja;
- da se ne gasi zbog dekompresije nastale pri izlasku projektila iz cijevi;
- da ponovno upali ugašeno gorivo plinogeneratora i dovede ga u režim stabilnog izgaranja;
- da dijelovi potpale po obavljenoj funkciji ne otpadaju na putanji i ne destabiliziraju projektil u letu;
- da bude otporna na čuvanje i skladištenje kao i ostali elementi metka i dr.

njim otvorom.

Smanjenje otpora je funkcija impulsa ubrizgavanja koji se može prikazati izrazom:

$$I = \frac{m_g}{p_z \cdot V \cdot A_b}$$

m_g = maseni protok produkata izgaranja [m/s]
 p_z = gustoća zraka [kg/m³]
 v = brzina leta [m/s]
 A_b = površina dna projektila [m²]

Promjena tlaka na dno projektila u funkciji impulsa je prema dijagramu 1.

Na dijagramu se vidi da bi

plinogenerator trebao generirati određenu vrijednost impulsa u crtkanom području. Ako bi impuls bio manji, plinogenerator ne bi bio učinkovit, a ako bi impuls bio veći od određene vrijednosti, došlo bi do formiranja mlaza, probijanja recirkulacijskog područja iza projektila i pada podtlaka u tom području.

U razvoju plinogeneratora su se pojavljivali veliki problemi, upravo iz razloga što njegovo pravilno funkcioniranje

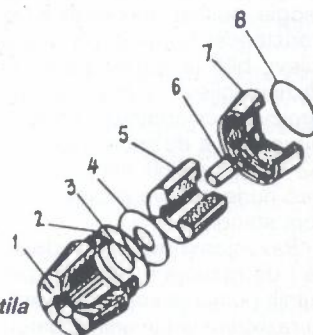
Drži se da primjenom postojećih plinogeneratora nisu iscrpljene mogućnosti maksimalnog dometa, jer na učinkovitost rada plinogeneratora imaju utjecaja: broj segmenata goriva, brzina izgaranja, unutarnji promjer goriva i dr.

Najnovijim ispitivanjima je utvrđeno da se povećanjem broja segmenata sa 3 na 6 može očekivati povećanje dometa oko 3 posto, dok se povećanjem brzine izgaranja na 1,4 mm/sek. mogu očekivati dometi veći za oko 2 posto.

Smanjenje otpora na dno projektila je to učinkovitije što je brzina projektila veća, pa su zbog toga razvijena barut-

Dijelovi uređaja »base bleed«

- 1 — tijelo uređaja
- 2 — prsten
- 3 — membrana
- 4 — ploča
- 5 — gorivo plinogeneratora
- 6 — potpala
- 7 — adapter za stražnji dio projektila
- 8 — prsten





Francuski projektili 155 mm GIAT

na punjenja s kojima se postižu početne brzine projektila od 810 m/sek. 950 m/sek. Da bi uopće bilo moguće koristiti takva visokoenergetska punjenja, trebalo je proizvesti oružja s većom dužinom cijevi, pa je tako došlo do pojave cijevi dužine 39 kalibara; (za oružja 155 mm, cijev je dužine od 6045 mm).

Na toj su osnovi nastali mnogi moderni topnički sustavi, kao što su: FH-70, M198, Soltam 839P, OTO Melara, FH-88, SANTA BARBARA, FH 77B, mnoge modifikacije M 114 na 39 cal. i mnogi drugi. Oružja dotadašnje dužine cijevi od 23 kalibra su potpuno istisnuta iz uporabe, ili su modifikacijom prilagođena standardu 39 kalibra.

Potkraj osamdesetih godina, razvoj oružja i pripadajućeg mu streljiva je otišao korak dalje, pa su mnogi proizvođači oružja usvojili cijev dužine 45 kalibara (6975 mm).

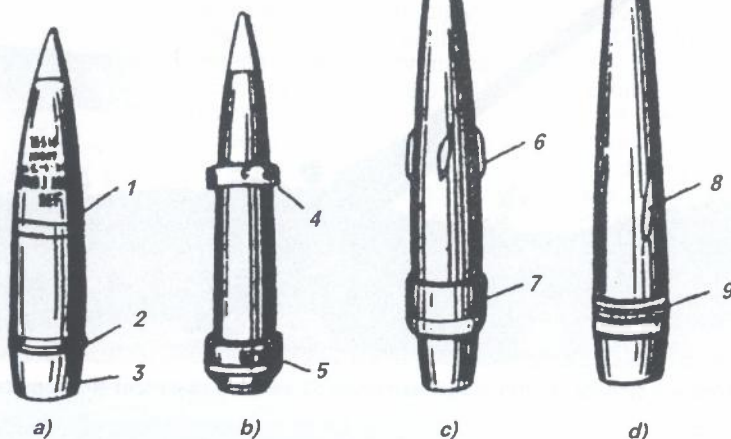
Drži se da je danas cijev dužine 45 kalibara uobičajena dužina cijevi, jer se primjenom tzv. superpunjenja uz uporabu streljiva ERFB-BB postižu doleti od 40 kilometara.

Dakle da bi se ostvarile velike brzine projektila, trebalo je povećati energiju barutnog punjenja. Međutim, da bi se mogla postići maksimalna iskorštenost barutnih plinova u cijevi, bilo je nužno povećati dužinu cijevi. Danas mnogi proizvođači obavljaju ispitivanja oružja s dužinom cijevi od 52 kalibra (8060 mm), a neki već nude gotove proizvode u tom standardu.

Razvojem novih cijevi došlo je i do razvoja modernijih barutnih punjenja koja odgovaraju različitim volumenima barut-

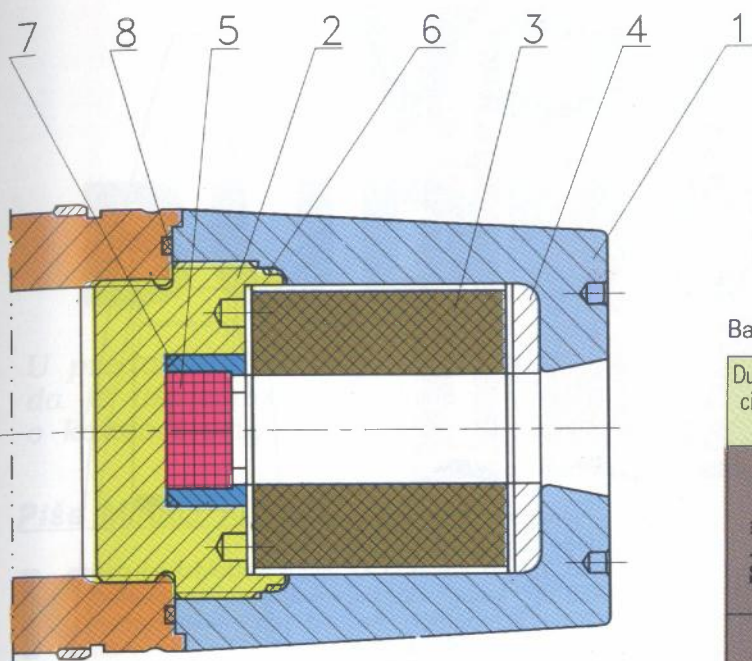
Faze razvoja projektila povećanog dometa

- a) formacijski projektil M107
- b) projektil povećanog dometa ERSC
- c) projektil povećanog dometa ERSB
- d) projektil povećanog dometa ERFB



- 1 — prsten za centriranje; 2 — vodeći prsten; 3 — konusni zadnji dio; 4 — odvajajući nosač; 5 — odvajajući nosač i vodeći prsten; 6 i 8 — centrirajući ispusti (krilca); 7 — odvajajući vodeći prsten i 9 — neodvojivi vodeći prsten





1. Tijelo plinogeneratora
2. Dno projektila
3. Gorivo plinogeneratora
4. Ploča za delaboraciju
5. Potpala
- 6, 7, 8. Brtveni prsten

kalibara volumen barutne komore 23 litre. Neki su proizvođači kod cijevi dužine 52 kalibra zadržali volumen barutne komore od 23 litre, dok drugi sa cijevi od 50 kalibara razvijaju barutna punjenja za volumen barutne komore od 32 litre.

Zaglavak

Balistički podatci različitih vrsta streljiva 155 mm (NATO)

Dužina cijevi	Projektil	Masa projektila [kg]	Barutno punjenje	Početna brzina VO [m/s]	Volumen barutne komore [l]	Domet [m]
39 kalibara	M 107	43.90	M2 — 8. punjenje	691.3	18.00	18.100
	ERFB	45.54	M2 — 9. punjenje	814.3	18.40	24.600
	ERFB-BB	47.60	M2 — 9. punjenje	811.3	18.00	32.500
45 kalibara	M 107	43.90	M2 — 8. punjenje	712.4	22.60	17.800
	ERFB	45.54	M11 — 10. punjenje	835.4	23.00	30.000
	ERFB-BB	47.60	M11 — 10. punjenje	831.3	22.60	39.00
52 cal.	ERFB	45.54	M11 — 10. punjenje	930.7	23.00	31.759

ne komore. Tako cijevi dužine 23 kalibra imaju volumen barutne komore od 13 litara, kod cijevi dužine 39 kalibara, volumen barutne komore je 18 litara, dok je kod cijevi dužine 45

◀ Singapurski projektili 155 mm

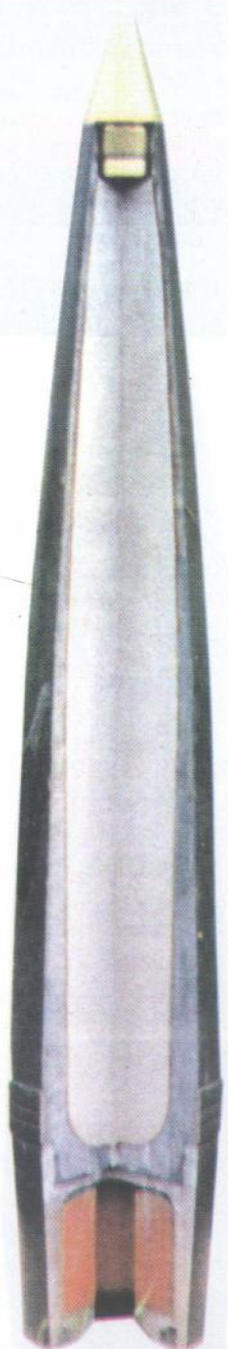
- M107
- ERFB
- ERFB-BB



Korištenjem plinogeneratora postigli su se respektivni dometi klasičnog topništva do 40 kilometara, iako znanstvenici istražuju povećanja dostignutog dometa. Načelo rada plinogeneratora »base bleed« je moglo biti objašnjeno i na primjeru metka 130 ili 152 mm, ali je kalibar 155 mm izabran zato što se raspolaze s više podataka, a drži se da je Zapad u ovoj problematici otišao mnogo dalje od Istoka. Za vrlo zastupljeni metak 130 mm koji se ubraja u istočne norme, plinogenerator je proizveden na Zapadu. Tako bilježimo da je belgijski PRB (Pouderies Reunies de Bourges), proizveo projektil povećanog dometa NR 353 koji se koristi iz standardnog topa 130 mm M 46 ili Type 59-1 (Kina), a domet mu je povećan s 27,5 kilometara na 37 kilometara ($v_0 = 960$ m/s).

Francuski LDA (Luchaire Defense Ammunition) je proizveo plinogenerator u kitu koji se može ugraditi na adaptivno dno standardnog projektila 130 mm OF 482M. Sa standardnim punjenjem Ž-14 postiže domet od 32 kilometra ($v_0 = 880$ m/s). Base bleed uređaj ima masu 3,4 kg i visine je 141 mm. Danas ga proizvodi GIAT Industries, a ostvaruje domete 33 kilometra. U

Projektil 155 mm HE BB Konštrukta

Projektil s punjenjima
M483A1 EurometalProjektil 152 mm CARGO
Konštrukta

novije vrijeme se zbog povoljnosti duge cijevi topa 130 mm M 46, razvio metak 130 mm ERFB-BB kojeg kineski NORINCO i južnoafrički Armscor proizvode serijski za domete do 38 kilometara ($v_0 = 950$ m/s).

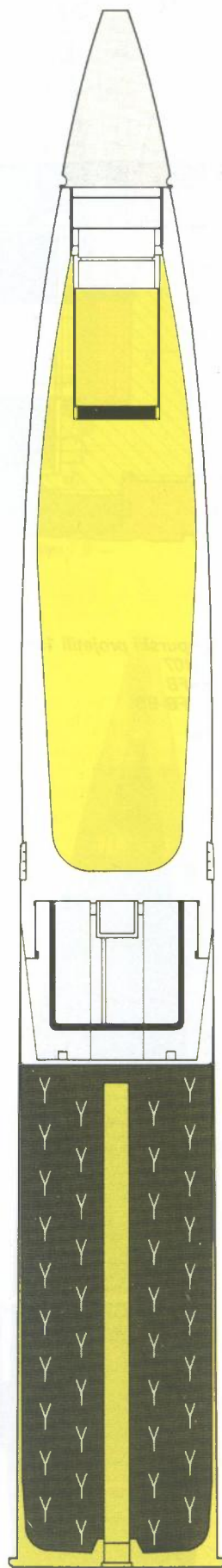
Stručnjaci slovačke KONŠTRUKTE su razvili 152 mm CARGO projektil pod imenom TRNOVNIK s ugrađenim plinogeneratorom s kojim se ostvaruju dometi 28.230 metara, dok se u Rusiji pojavila nova generacija streljiva 152 mm za korištenje iz haubica 2S19 (samovozna) i 2A65 (vučna inačica).

Spominju se projektili OF-61 BB dometa 28.900 metara ($v_0 = 828$ m/s), te 20–30 cargo projektili dometa 26.000 metara.

Važno je spomenuti da je nizozemski Eurometal proizveo projektil 105 mm ERM1-HE s plinogeneratorom, čime je dosegnut domet kalibra 105 mm gotovo 20 kilometara (19.700 m). Jasno da je ovdje riječ o dužini cijevi 33/37 kalibara i devetom superpunjenju, dok je domet takvog projektila iz standardne cijevi od 23 kalibara (haubica 105 mm M 101) sa osmim punjenjem M 200 ravan 16.750 metara.

Ne treba izostaviti podatak da je španjolski EXPAL proizveo projektil 122 mm M 86 s ugrađenim plinogeneratorom s kojim se postižu dometi do 25.000 metara ($v_0 = 800$ m/s). Metak je namijenjen za korištenje iz topa 122 mm M1931/37 (A19) i španjolskog topa 122 mm 390/1 i 390/2.

Učinak projektila na cilj i vrste modernih projektila bit će temom jednog od sljedećih brojeva Hrvatskog vojnika.

Streljivo 105 mm
ERM1-HE Eurometal

VOJNIK BUDUĆNOSTI

U predviđanjima izgleda i opremljenosti budućeg vojnika ne smije se zaboraviti da je uspješnost bilo kakve akcije uvijek ovisila, a tako će i dalje biti, ne samo o kakvoći oružja već i o uvježbanosti vojnika koji će ga koristiti

Piše MIRKO KUKOLJ

Kako će izgledati vojnik budućnosti? Kakvim naoružanjem će biti naoružan? Ovakva i slična pitanja postavljaju se dosta često, iako na njih nije jednostavno odgovoriti. Vojni stručnjaci smatraju da najbolje polazne osnove za definiranje temeljnih značajki oružja i opreme budućeg vojnika mogu biti trenutno stanje znanosti i tehnologije, te pretpostavke o tome kakve će zadaće vojnik budućnosti morati izvršavati.

U raspravama o budućim oružjima najčešće se misli na nove raketne sustave, nova oklopna vozila ili zrakoplove, a zaboravlja se oprema i naoružanje običnog vojnika, iako on predstavlja okosnicu svakog rata. Stoga ćemo ovim člankom pokušati naznačiti zahtjeve koji će se postavljati pred vojnike budućnosti, kao i moguće smjerove razvoja njihove opreme i naoružanja.

Trenutno stanje

U cilju uspješnijeg sagledavanja budućeg razvoja, pokušat ćemo prethodno oslikati trenutno stanje u ovoj oblasti. Općenito se može zaključiti da razvoj svih vrsta pješačkog oružja nije tekao istim tempom, što je logički s obzirom na tehnološki razvoj i česte promjene u taktici ratovanja.

Razvoj pušaka, kao temeljnog oružja vojnika, tekao je do početka drugog svjetskog rata relativno sporim tempom. Zahvaljujući iskustvima stečenim tijekom tog rata, kao i tehnološkom napretku, većina zemalja počela je opreмати svoje postrojbe automatskim puškama smanjenog kalibra.

U okviru NATO saveza, započela je standardizacija kalibra, tako da je umjesto britanskog metka .303 Lee-Enfield (7.7 × 56R), američkog 30-06



Springfield (7,62 × 63), njemačkog 7.92 Mauser (7,9 × 57), te francuskog 7,5

Da li će glavnu riječ u budućim ratovima voditi računala, pitanje je na koje je teško odgovoriti. Sigurno je međutim da je njihova primjena u vođenju ratova sve prisutnija



Za razliku od razvoja pušaka, koncepcija na kojoj se temelji proizvodnja samokresa već se decenijama nije bitno mijenjala. Novine koje su uveli pojedini proizvođači predstavljaju u suštini samo određena poboljšanja. U budućnosti se vjerojatno neće ništa bitno promijeniti sve dok se ne promijeni vrsta pogonskog punjenja odnosno streljiva za samokrese.

Nešto bolje perspektive u budućnosti imaju automatski bacači granata, budući da će nagle promjene borbene situacije u ratnim sukobima tražiti brzo i djelotvorno koncentriranje paljbe po neprijatelju odmah nakon identifikacije, bez traženja paljbene potpore postrojbi višeg ranga. Automatski bacači granata zadovoljavaju većinu tih zahtjeva, jer u sebi ujedinjuju najbolje osobine teških strojnica i minobacača. U usporedbi sa strojnicama njihove prednosti ogledaju se u znatno većoj učinkovitosti granata osobito u urbanim sredinama, a u usporedbi s minobacačima u većoj brzini gađanja i kraćem vremenu reakcije na zbivanja na bojištu. Vjerojatno će u budućnosti automatski bacači granata pretrpjeti još neke izmjene u konstrukcije, kako bi razvojem novih vrsta granata, postali još učinkovitijim i opasnijim oružjem.

Statistike

Do sada prikupljeni podatci

Vojnik budućnosti možda neće u potpunosti izgledati kao što ga zamišljaju pisci naučne fantastike, ali će se neka njihova predviđanja sigurno ostvariti. Višenamjenska ručna oružja, kaciga s ugrađenom komunikacijskom opremom i uređajem za noćno motrenje postat će sastavnim dijelom opreme svakog vojnika

MAS (7,5 × 54) u naoružanje uveden standardni metak 7,62 × 51 mm NATO. Daljnjim razvojem vojne doktrine i taktike ovaj je metak zamijenjen metkom 5,56 × 45 mm. U isto vrijeme u zemljama bivšeg Varšavskog ugovora, tekao je sličan proces smanjivanja kalibara, najprije sa 7,62 × 54R na 7,62 × 39 mm, a zatim na današnjih 5,45 × 39 mm. Temeljni razlog ovom smanjivanju kalibara u cijelom svijetu, leži u činjenici da se većina borbi individualnim oružjem danas vodi na daljinama do 300 metara.

Američki program ispitivanja automatskih pušaka koji je trebao rezultirati izborom nove puške američke vojske nije u potpunosti uspio, jer se pokazalo da s postojećim rješenjima i uz korištenje energije barutnih plinova, nije moguće doći do revolucionarno novih rješenja. Puška G11 koja ispljuje metke bez čahura, a koja je bila jedan od kandidata, samo je naznačila smjer u kojem bi možda trebalo krenuti, ali je zbog neriješenih tehničkih i finansijskih problema rad na tom projektu privremeno prekinut.



Klasično ručno oružje kakvog danas poznajemo u budućnosti će se možda moći vidjeti samo u muzejima



pokazuju da je za vrijeme američkog građanskog rata za izbacivanje jednog vojnika iz borbenih djelovanja bilo potrebno oko 9000 metaka, za vrijeme I. svjetskog rata oko 5000, drugog svjetskog rata, oko 12.000 m, a čak 70.000 za vrijeme Vijetnamskog rata. Ako se uzme u obzir da zrno metka 5,56 mm M193 kojeg su rabili američki vojnici u Vijetnamu ima masu od 3,56

Novi zahtjevi koji se postavljaju pred vojnike doveli su do posve novih konstrukcijskih rješenja različitih oružja. Puška G11 u kalibru 4,7 mm koja ispaljuje metke bez čahura jedno je od takvih rješenja

pogrešne procjene i izbjeći moguće greške kod proizvođača koji su već krenuli u razvoj novih vrsta oružja.

Program istraživanja tehnologija u proizvodnji streljačkog oružja CRISAT (engl. Collaborative Research Into Small Arms Technology) pokrenula je u Kanadi skupina eksperata iz proizvodnje i različitih područja znanosti. Osim Kanade, u realizaciji programa sudjelu-



grama, može se izračunati da je oko 250 kilograma olova trebalo za izbacivanje samo jednog vojnika iz borbe. Ovakve goleme količine utrošenog streljiva za pješačko oružje mogu se objašnjavati na različite načine, ali se u svakom slučaju može postaviti pitanje učinkovitosti oružja iz kojeg je ispaljivano.

Razvojni projekti

Posljednjih nekoliko godina u zemljama pripadnicama NATO saveza pokrenut je cijeli niz projekata čiji je zajednički cilj definiranje smjernica proizvođačima oružja o tome kakva bi trebala biti konstrukcija budućeg oružja, te kakve bi zahtjeve ono trebalo ispunjavati. Time bi se mogle smanjiti

Nove tehnologije i tvoriva pružaju konstruktorima posve nove mogućnosti



Buduća oružja morat će se podvrgnuti još strožijim uvjetima testiranja

ju Belgija, Francuska, Njemačka, Velika Britanija, Italija, Holandija, SAD i Španjolska. Zanimljivo je da sve zemlje s ove liste (iznimka je Holandija) imaju već razvijenu proizvodnju streljačkog oružja. Prvo izvješće ove skupine poslano je podkomisiji NATO saveza u rujnu 1993. godine. Ono će biti odaslano svim članicama kako bi tijekom 1994. godine mogli pristići odgovori potencijalnih proizvođača. Najvažnije pitanje na koje program CRISAT treba dati odgovor je kakvo oružje će biti potrebno vojnicima u budućnosti za izvođenje njihovih borbenih djelovanja. Naime, do prije nekoliko godina, prijetnja zemalja Varšavskog ugovora bila je vrlo prisutna. Tada se pretpostavljalo da će nadmoć ovih zemalja u količini borbenih sredstava biti kompenzirana kakvoćom oružja s kojim raspolaže NATO savez. Danas je situacija posve drukčija, tako da će prema gledanjima vojnih stručnjaka NATO ili neko slično vojno udruženje morati izvršavati sasvim drukčije zadaće. Oni će uključivati razne oblike konvencionalnog ratovanja kao što je bio rat u Iraku (operacija Pustinska oluja), različite operacije (npr. onom u Somaliji), protugerilske borbe, pa sve do operacija za očuvanje mira u kriznim područjima. Sve te operacije mogu biti različitog intenziteta, i mogu uključivati djelovanja u najrazličitijim podnebljima od džungle do pustinje. Stoga se često postavlja pitanje prioriteta u tako različitim

pozornosti biti će uporaba mikroprocesora i elektrooptičkih tehnologija. Četvrtu skupinu predstavljaju nova tvoriva i tehnologije proizvodnje.

Posljednjih desetak godina pronaden je veliki broj novih tvoriva koji po tehničkim značajkama znatno nadmašuju tvoriva koja su korištena prije I. svjetskog rata. Oni omogućuju stvaranje sasvim novih konstrukcijskih rješenja oružja, kao i velike promjene u tehnologiji proizvodnje. Peto područje istraživanja predstavlja nove metode za izbacivanje projektila. Na tom području pojavio se čitav niz novih konstrukcija kao što je oružje na tekuće gorivo, elek-

pini pridružile Njemačka, Francuska, a odnedavno i Japan. Neki stručnjaci izražavaju sumnju u učinkovitost elektromagnetskih oružja koja ispaljuju projektile vrlo velikih početnih brzina. Oni drže da je potrebno provesti opsežna ispitivanja načina djelovanja takvih projektila na cilju budući da se, zbog brzine kojom se kreću (veća od 2500 m/s), javljaju sasvim drukčiji učinci u odnosu na standardne projekte. O kakvim se brzinama radi dovoljno govori podatak da se početna brzina projektila ispaljenog iz topa u kalibru 20 mm kreće oko 850 m/s, što znači da je tri do četiri puta manja. Treba napomenuti i to da sve ove nove tehnologije za sada nisu našle primjenu u pješačkim postrojbama i to ponajprije zbog prevelikih proteznosti i težine takvog oružja. Sljedeća tri područja iz studije CRISAT predstavljaju opskrbljivanje energijom, optimizacija taktičke uporabe pješačkog oružja, te na kraju utjecaj okoline. Ova lista

predviđenih područja istraživanja pokazuje da cilj programa nije da se napravi nekakav golemi skok u budućnost, već se sve aktivnosti smatraju dijelom razvojnog procesa čiji će se rezultati početi masovno primjenjivati poslije dvijetisućite godine. Jasno je da prvi prototipovi budućih oružja neće u potpunosti zadovoljiti sve postavljene zahtjeve. U svezi s tim mnogi vojni stručnjaci naglašavaju neophodnost prihvaćanja novih standarda i procedura ispitivanja koje neće biti »naklonjene« vlastitoj zemlji. Inicijatori programa CRISAT nadaju se da će sva



Posljednjih nekoliko godina poraslo je zanimanje za većom uporabom automatskih bacača granata. Da li će njihove poboljšane inačice u potpunosti zamijeniti ručne bacače granata i teške strojnice, koje se danas koriste kao oružje potpore, ostaje da vidimo

»scenarijima«. Stoga studija CRISAT pokriva čak sedam različitih područja. Prvo područje predstavljaju istraživanja vrsta i karakteristika budućih ciljeva. Važno je da li će taj cilj biti nezaštićen vojnik, ili pješak koji će nositi kacigu i zaštitni prsluk, te da li će se nalaziti u lakooklopljenom borbenom vozilu, helikopteru ili nekom drugom prijevoznom sredstvu. Drugo područje predstavljaju mogući načini uništavanja ciljeva. Istraživanja na tom području neće prelaziti granice postavljene od strane međunarodne zajednice, a koje se odnose na uporabu »nehumanog« streljiva.

Treće područje čine metode otkrivanja ciljeva. Ono uključuje svekoliki proces otkrivanja i identifikacije ciljeva, upravljanje paljbom, kao i vjerojatnost pogađanja ciljeva. U središtu

tromagnetski akceleratori, energetska oružja itd. Istraživanja i razvoj oružja na tekuće gorivo započela su odmah nakon II. svjetskog rata. Najdalje su u tome odmakli istraživači u SAD i Velikoj Britaniji, ali su se posljednjih godina toj sku-



Vođenje borbe u noćnim uvjetima oduvijek je predstavljalo veliki problem. Da li će masovna primjena uređaja za noćno motrenje pretvoriti noć u dan pokazat će budućnost



Problemu komuniciranja u svim se ratovima pridavala maksimalna pozornost, a tako će vjerojatno biti i u budućnosti. Uređaji za vezu bit će daleko boljih performansi, ali znatno lakši i pogodniji za prenošenje

ova istraživanja omogućiti definiranje jednog međunarodnog programa koji će rezultirati odabirom oružja kojeg će sve zemlje smatrati najboljim.

Drugi program koji ima slič-

ne ciljeve kao i program CRI-SAT nazvan je SEP (od engl. Soldier Enhancement Programme) što znači da se također radi o programu za poboljšavanje oružja i opreme voj-



Brzo prebacivanje različitih vrsta oružja i opreme s jedne lokacije na drugu imperativ su današnjih ratova. Pretpostavlja se da će problem transporta u budućnosti biti još izraženiji

nika. Provode ga stručnjaci Sjedinjenih Američkih Država, ali za sada o njegovim rezultatima nema pouzdanih obavijesti.

Razmišljanja

Svi se stručnjaci slažu da se naoružanje i oprema budućih vojnika moraju razmatrati u cjelini, jer su tehničke značajke oružja samo jedan od čimbenika koji utječu na konačan rezultat. Isto je tako važno da se ne zaboravi kako buduće oružje mora biti sigurno i pouzdano u svim vremenskim uvjetima, ali i robustno odnosno otporno na grubu ili nepravilnu uporabu. Sve to navedeno može znatno ograničiti uporabu sofisticirane elektronike ma koliko ona bila uspješna u laboratorijskim uvjetima ispitivanja.

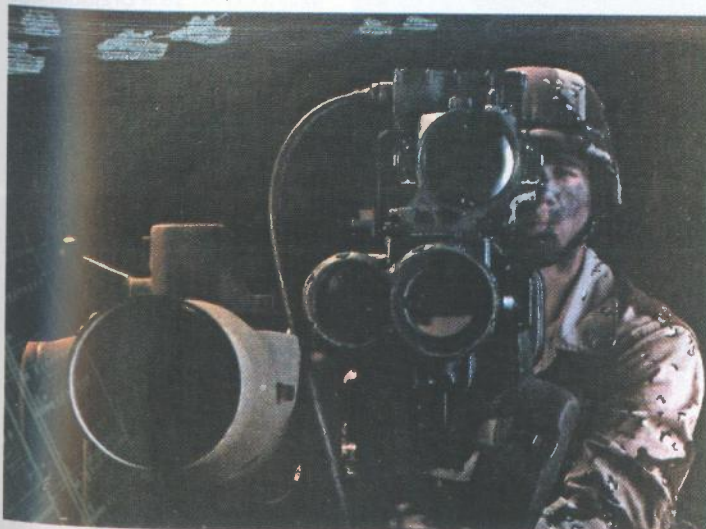
Neki analitičari smatraju da će svi vojnici u budućnosti nositi zaštitne prsluke koji će ih štititi od projektila ispaljenih iz oružja manjih kalibara. Razvoj ovih zaštitnih prsluka usko je povezan s razvojem novih ba-

lističkih tvoriva, jer trenutna uporaba kevlaru u te svrhe ne može u potpunosti otkloniti probleme odgovarajuće razine zaštite uz znatno smanjivanje težine prsluka. Ipak, naznake o pojavama posve novih tvoriva daleko boljih osobina, daju naslutiti da su na tom području mogući znatniji pomaci.

Na glavama budućih vojnika bit će kacige sa zaštitnim vezirima. Kacige će biti mnogo lakše, a imat će istodobno veću razinu balističke zaštite.

Udobnosti nošenja i praktičnosti pridavat će se još veća pozornost, u kacige će se ugrađivati radijski minijturni prijamnici za komunikaciju na manjim daljinama, te senzori za detekciju prisutnosti otrovnih plinova. Kad je riječ o novim tvorivima treba spomenuti i nova tvoriva iz kojih će se izrađivati odore vojnika, kako bi se njihova boja mogla prilagođavati boji okoline u kojoj se vojnici trenutno kreću. Naravno, bit će ugrađena i oprema za gledanje u mraku i uvjetima

Suvremena oružja za protuoklopnu borbu ne mogu se zamisliti bez odgovarajućih uređaja za dnevno i noćno ciljanje. U budućnosti će ovi uređaji sigurno biti još sofisticiraniji





Holografski uređaji za noćno motrenje nalaze sve širu primjenu u vojnim postrojbama

ti i po danu i po noći. U budućnosti će ovi uređaji biti još manjih protežnosti i težine, uz istodobno poboljšavanje ostalih tehničkih značajki.

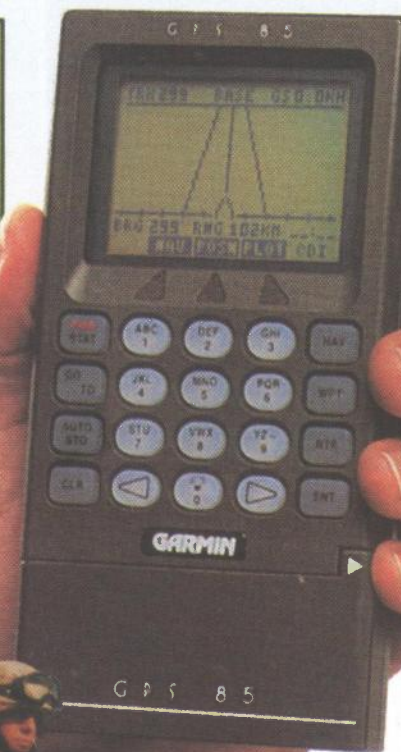
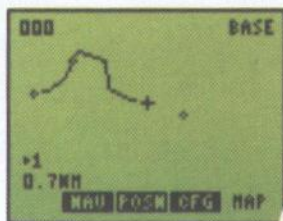
Raščlambom trenutnog stanja može se konstatirati da je primjena računala u vođenju borbenih djelovanja sve prisutnija, što se osobito odnosi na sustave za učinkovitiju potporu zapovijedanju postrojbama. Jasno je da će u budućnosti uporaba računala biti još

prisutnija, iako se na pitanje o tome da li će se budući ratovi voditi isključivo računalima trenutno ne može dati potvrđen odgovor.

Problem orijentacije na zemljištu bit će u budućnosti znatno umanjen osobito kad metoda satelitske navigacije GPS (engl. Global Positioning System) bude masovno korištena. Razvoj ovog sustava započeo je 1973. godine, a trajao je dvanaestak godina.

Prijamnik sustava GPS namijenjen pješačkim postrojbama na čijem se zaslonu (ekranu) može prikazati trenutna pozicija, mjesto polaska, cilj do kojeg treba stići, kao i kurs po kojem se treba kretati da se do tog cilja dođe. Ovaj uređaj malih protežnosti odlikuje preciznost i velika brzina rada

smanjene vidljivosti. Kad je riječ o noćnim ciljničkim napravama za pješačko oružje onda treba reći da budućnost pripada kombiniranim dnevno-noćnim ciljnicima. Ovi ciljnici rade s dva odvojena kanala, noćnim i dnevnim. Prebacivanje u noćni režim rada obično se obavlja ručicom. S takvim se kombiniranim uređajem može podjednako dobro cilja-



Sustav GPS radi na taj način da satelit koji je prethodno izbačen u zemljinu orbitu periodično emitira modularne signale pri čemu se vrijeme emitiranja vrlo precizno registrira. Prijamnik sustava GPS registrira vrijeme dolaska signala, i

taj podatak uspoređuje s podatkom o tome kad je signal emitiran. Dobivena vremenska razlika množi se s brzinom kojom signal putuje kroz atmosferu i tako se dobiva udaljenost prijamnika od satelita. Sateliti prve serije lansirani su 1978. godine. Bili su teški 455 kilograma, a imali su trajnost oko pet godina. Sateliti druge



Masovnom primjenom sustava za satelitsku navigaciju GSP problem orijentacije na zemljištu bit će u budućnosti bitno umanjen



Buduće vojne snage imat će još izraženiju potrebu za globalnim i točnim pogledom na bojni polju

serije imali su nešto veću težinu (oko 850 kg), ali im je trajnost povećana na sedam i pol godina. Treba spomenuti da je sustav GPS jedini sustav satelitske navigacije koji omogućava troprotežno lociranje. Za takvo lociranje potrebna su četiri satelita, dok su za 2D lociranje (dakle bez podatka o visini) dovoljna tri satelita. Svi sateliti imaju manevarske motore kako bi mogli korigirati putanju u slučaju potrebe, ili za promjenu položaja kako bi mogli bolje pokriti područje od trenutnog interesa što je na primjer bio slučaj s područjem Perzijskog zaljeva prije nekoliko godina. Prijamnike GPS danas montiraju na različita kopnena vozila, zrakoplove i brodove, ali ih nose i zapovjednici pješačkih postrojbi. Kad takve postrojbe naiđu na neprijateljske formacije, zapovjednik može u dvadesetak sekundi odrediti svoj točan položaj. Na temelju kuta i udaljenosti do protivnika GPS izračunava položaj protivnika. Dobiveni podatci javljaju se zapovjedništvu topništva ili zrakoplovstva zbog pružanja paljbene potpore. Vojni prijamnici sustava GPS razlikuju se od civilnih po tome što su im signali šifrirani što je i normalno s obzirom na njihovu namjenu. Prednost sustava GPS u odnosu na ostale sustave slične namjene leži u njihovoj jednostavnosti, brzini rada i preciznosti.

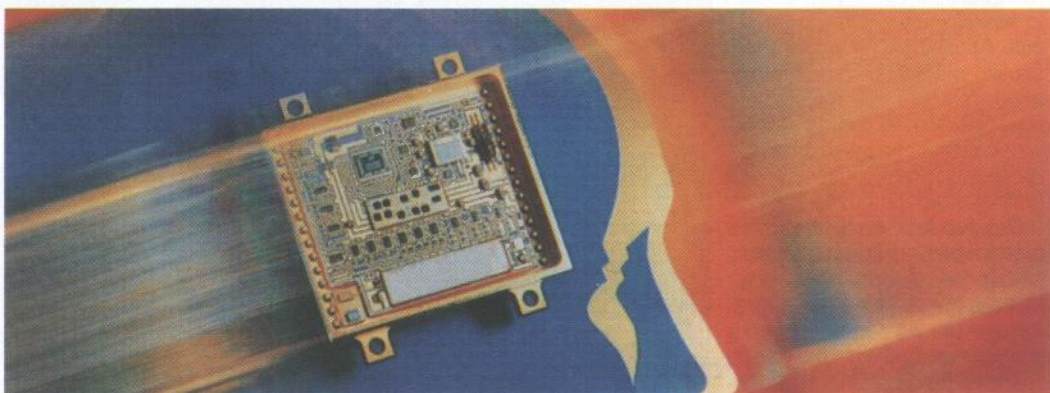
Izobrazba

U predviđanjima izgleda i opremljenosti budućeg vojnika ne treba zaboraviti da je

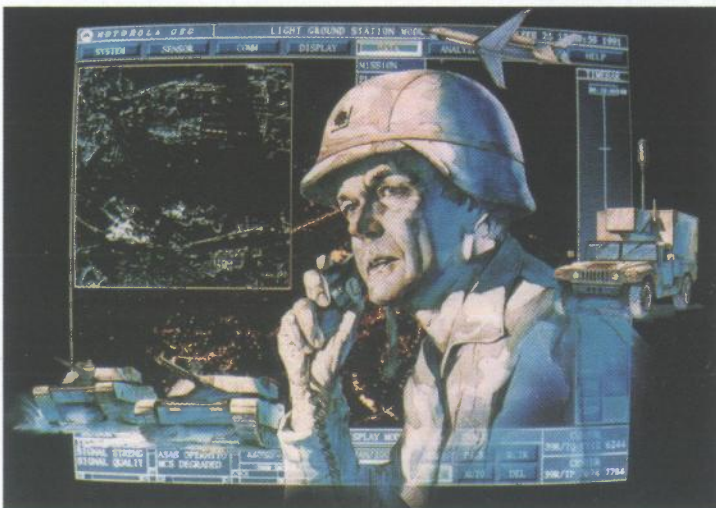
uspješnost bilo kakve akcije uvijek ovisila, a tako će sigurno i dalje biti, ne samo o kakvoći oružja već i o uvježbanosti vojnika koji će ga koristiti. Naravno, dobra fizička pripremljenost je pri tome vrlo važna, ali samo dobro organizirana i izvedena izobrazba može pružiti jamstvo da će se vojnik moći snaći u svakoj ratnoj situaciji, te uspješno svladati sve zadaće koje će se pred njega postaviti. Simulacijski sustavi s kojima se danas raspolaže omogućavaju simuliranje različitih ratnih uvjeta, a sadašnji trend razvoja računala jamči da će u budućnosti izobrazba vojnika biti još realističnija.

Zaglavak

Iz ovog kratkog pregleda vidi se da na konačan ishod ratnih sukoba utječe čitav niz čimbenika, a ne samo tehni-



Mikroelektronika, umjetna inteligencija i ekspertni sustavi našli su svoje mjesto u konstruiranju, proizvodnji i uporabi različitih vrsta oružja



Zapovjednicima su oduvijek bile potrebne točne i pravodobne obavijesti kako o vlastitim tako i o neprijateljskim snagama. Veća primjena sve suvremenijih računala omogućit će budućim zapovjednicima lakše izvršavanje svih postavljenih zadaća

ke značajke i način uporabe oružja. Osim toga, vrlo je važna i motivacija vojnika, jer bez nje sve naprijed navedeno gubi smisao.

Razvoj tehničkih znanosti dostigao je posljednjih desetak godina takav stupanj koji se završetkom II. svjetskog rata nije mogao ni predvidjeti. Usporedo s tim, ratna tehnika, a posebice naoružanje, toliko su se usavršili da su se mnoga ranija gledanja na vođenje rata morala mijenjati. Ipak, danas i najvatreniji pobornici potpuno automatiziranog rata »na gumb« smatraju da će posljednju riječ u svakom ratu imati vojnik — pješak naoružan prema zahtjevima toga vremena. Za sada se može samo nagađati kako će izgledati oružje budućnosti, ali je jedno sigurno: konstruktori će težiti da nova oružja budu još učinkovitija, pogodnija za proizvodnju i maksimalno pouzdana. ■

(II.dio)

MISTRALE

Uz osnovnu, izrađene su i samovozne i mornaričke inačice lakog protuzrakoplovnog raketnog sustava Mistrale, o kojima će biti govora u ovom nastavku

Piše
VLADIMIR SUPERINA

Pored inačica PZO sustava Mistrale, sustava za borbu protiv niskoletećih zrakoplova na malim daljinama, izrađenih u lakim prijenosnim inačicama, osnovnoj, Alamo i Atlas, opisanih u prethodnom nastavku napisa, raketa sustava Mistrale rabi se i u samovoznim i mornaričkim inačicama.

Dvije samovozne inačice Mistralea su Albi i Santal. Albi je funkcionalno vrlo sličan inačici Atlasu, ali je ugrađen u školjku oklopnog transportera, a oružani dio se spušta kad nije predviđena bojna uporaba, ili izdiže, kad se predviđa bojna uporaba, hidraulikom upravljanom iz vozila.

Proizvođač tvrdi kako je ovu inačicu moguće ugraditi na bilo koji oklopni transporter s kotačima (4x4, 6x6 ili 8x8), te na gusjeničarske transportere. Poslugu ovako uređene inačice čine tri čovjeka: zapovjednik, ciljatelj i vozač vozila. Nošenje pričuvnih raketa za ovu inačicu predvi-



Albi inačica sustava Mistrale (prednje vozilo) na podvozju oklopnog vozila (4x4) u zaštiti ophodnje oklopnog pješništva



Mornarička inačica Simbad predviđena za laku ugradnju na manje brodove različite namjene

đeno je u vozilu, a količina takvih raketa i način punjenja lansera rješava se zavisno od vrste i izgleda oklopnog transportera na kojeg se ugrađuje.

Najsloženija kopnena inačica je Santal, čija je kupola prilagodljiva raznim borbenim vozilima, gusjeničarima i oklopnim transporterima s kotačima, te je već isprobana na VAB SMS, MOWAG i Panhard ERC, te M 113 vozilima. Za svoju uporabu Francuzi ga najintenzivnije eksperimentiraju na vozilu Panhard ERC (6x6). I ova inačica, kao i Albi, predviđena je za prenošenje zrakom i transportnim zrakoplovima odgovarajuće nosivosti. Sustav ugrađen na Panhard ERC vozilu moguće je prevoziti zrakoplovom C-130 Hercules i većim.

Citav sustav se sastoji iz dva jedinstvena lansera s po tri rakete, svaki smješten sa

svoje strane kupole, motrilački radar Rodeo 2, ciljničke naprave optičke i termovizijske te računskog podsustava. Sustav karakterizira velika autonomnost, pokretljivost i učinkovitost u zaštiti postrojbi od napadaja iz zraka na malim ostojanjima. Najveća prednost sustava u odnosu na druge Mistrale kopnenih podsustava je mogućnost samostalnog i nezavisnog motrenja zračnog prostora radarom Rodeo 2 kako dok vozilo stoji, tako i dok se kreće. Rodeo 2 radar je »puls Dopplerova« tipa, radi u S valnom području i po tvrdnjama proizvođača dobre je zaštite na ometanje. Daljine otkrivanja ciljeva u zraku su mu od 6 km za maskiran lebdeći helikopter i do 12 km za zrakoplov što omogućuje normalno gađanje tih ciljeva sustavom Mistrale ako im je smjer leta takav da ulaze u

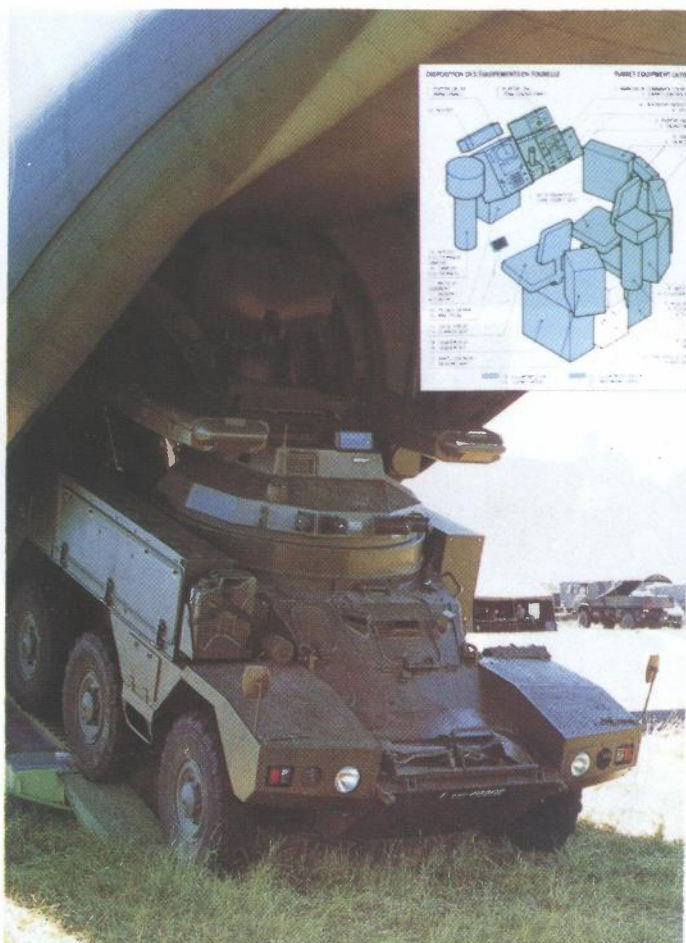


Santal inačica sustava Mistrale na vozilu Panhard ERC

- a) snimljen odmah nakon lansiranja rakete
b) tijekom istovara iz transportnog zrakoplova

zonu gađanja. Radar istodobno može pratiti dva cilja, a automatski određuje pripadnost i vrstu letjelice. Ciljničke naprave ove inačice Mistralea znatno su bolje od temeljne inačice i već su ugrađene u kupolu. Čitav sustav opslužuju

tri člana posluge: zapovjednik zadužen za nadzor motrilačkog radara, određivanje pripadnosti cilja i usmjeravanje na cilj ciljatelja, ciljatelj zadužen za zahvat i praćenje cilja, te lansiranje rakete i vozač koji pored temeljne funkcije



Sandral mornarička inačica sustava ugrađena na fregate Cassard i Jean Bart

vožnje ima i funkciju upravljanja dodatnim uređajima veze i NKB zaštite unutrašnjosti vozila. Vrijeme reagiranja ovog sustava je šest sekundi, a sljedeći cilj, s obzirom da ga motrilački radar već prati, moguće je gađati odmah nakon lansiranja rakete na prethodni cilj. Svekoliki sustav na podvozju Panhard ERC vozila ima masu od oko 8000 kg, dok sama kupola s bojnim sustavom ima masu od 1800 kg.

Sustav Mistrale poslužio je i za izradu PZO sustava za blisku PZO brodova i to u dvije inačice. Jednostavnija inačica nazvana je Simbad, vjerojatno po legendarnom moreplovcu, predviđena je za zaštitu manjih plovila, logističkih čamaca i brodova, opskrbenih brodova i sličnih plovila. Konstrukciono je vrlo sličan sustavu Atlas, ali je drukčijeg, za ugradnju na brod, prilagođenog postolja. Ciljanje je slično kao kod Atlasa u svemu osim što ciljatelj nema sjedalo već stoji dok bojno djeluje.

Mornarički sustav Sadral znatno je složeniji, a koliko je sada poznato, ugrađen je na dva broda francuske ratne mornarice na fregatama Cassard i Jean Bart koje su više

od ostalih sličnih brodova opremljene za borbu protiv ciljeva u zraku, te im je vjerojatno temeljna zadaća zaštita flotnih sustava od napadaja iz zraka. Sustav Sadral sastoji se od oružanog dijela sa šest kontejnera za rakete, sa svake strane okretnog stožera po tri lansera. Na istom okretnom stožeru je i optički termovizijski sustav za praćenje cilja čiji se rezultati praćenja prikazuju na pultu ciljatelja u odjelu za upravu paljbenim sustavima broda. Sustav je povezan i s radarskim motrilačkim sustavom za motrenje zračnog prostora čiji su pokazivači u istom odjelu za upravu paljbenim sustavima, a čije rezultate motrenja rabe i drugi PZO sustavi broda. Svekolikim borbenim radom od uočavanja cilja do lansiranja raketa upravlja se iz spomenutog odjela u kojem radi više ljudi, ali svaki lanser sadrala opslužuje po jedan operator.

Francuzi su, zahvaljujući dobrim značajkama kompletne rakete, PZO raketu Mistrale predvidjeli i za smještaj na borbene i transportne helikoptere, dakle u inačici zrak – zrak rakete. Borbenim helikopterima ova raketa služila bi za



napadaj na neprijateljske letjelice, ponajprije protuoklopne helikoptere i za borbu protiv helikopterskog desanta, a transportnim helikopterima za samoobranu. Iz tih razloga ovim sustavom, nazvanim *Atam*, helikopteri su naoružani ili kao dodatnim ili kao osnovnim oružjem. Sama *Atam* inačica sastoji se od dvije lansirne cijevi sa, za letenje prilagođenom zaštitom u obliku ralja i kontejnerom s opremom za pripremu rakete, te je potrebno neznatno modificiranje na samom helikopteru da bi bio sposoban nositi ovaj oružani sustav. Francuzi predviđaju brzu i laku ugradnju sustava *Atam* u helikoptere Bo 105, OH 58, A 129 Augusta, Tiger HAP/HAC, Fennce, AH-64 A Apache, te na svoje *Gazelle*, no vjerojatno to nije kraj popisa.

Za zahtjevno, a ne uvijek dovoljno bogato svjetsko tržište, francuska tvrtka Thomson CSF razvila je i inačicu PZO raketnog sustava imenom *Mygale* smještenog na terenskom vozilu Peugeot 4x4. Sustav se sastoji iz kupole učvršćene na mjestu zadnjih sjedala vozila, a upravljanom

električnim pogonom iz vozila ili s prenosivog pulta koji se može od vozila udaljiti do 30 m, te je s vozilom povezano kabelovima. Oružani dio sustava, zavisno od volje kupca, može biti PZO sustav *Mistrale* kojeg proizvođač i preporučuje, ali i *Stinger*, *Strela-2M* (SA-7) ili egipatska inačica sustava SA-7 imenom *Sakr Eye*. Ciljnik je tipa *Dalco* ugrađen na šljemu ciljatelja, proizvod tvrtke *Crouzet*. Sustav *Mygale* može biti povezan u sustav motrenja nekim od radara ili može biti nezavisna paljbena jedinica.

Slijedom pouzdanih obavijesti saznaje se kako i talijanska tvrtka *Breda Meccanica Bresciana* eksperimentira s raketom sustava *Mistrale* za izradbu svoje brodske inačice PZO sustava. Talijanska brodska inačica na okretnoj kupoli ima dva kontejnera s po tri rakete *Mistrale* identičnih onima na samovoznoj francuskoj inačici *Santal*. Upravljanje sustavom izvodi jedan operator, slično kao i kod francuske mornaričke inačice *Sadril*. Na oružanoj kupoli u talijanskoj inačici pored PZO raketa *Mistrale* ugrađeni su i 105 mili-

Atam inačica *Mistralea* na helikopteru *Gazella* nakon starta rakete

metarski bacači pomagala za pasivno ometanje (IC i dipolni reflektori) protubrodskih samonavodećih raketa. Namjena ovakve brodske PZO konstrukcije je ometanje zrakoplovnog radara napadača na brod pasivnim protubrodskim smetnjama, ometanje IC i radarski samonavodećih protubrodskih raketa uz istodobnu mogućnost djelovanja raketnom paljbom po napadačkom zrakoplovu ili lansiranoj protubrodskoj raketi.

Talijani su zainteresirani upotrijebiti raketni sustav *Mistrale* i za ugrađivanje na svoj samovozni PZO top *Sidam 25* stvarajući tako svoj prvi kombinirani topovsko-raketni PZO sustav. Naime, Talijani za PZO zaštitu svojih oklopno mehaniziranih snaga rabe samovozni PZO četverocijevni top s topovima od 25 mm, vlastite proizvodnje, montiran na podnožju oklopnog transportera M 113. Sada mu dodaju dva kontejnera s po tri rakete *Mistrale* identična onima koje ra-

be u svojoj mornaričkoj inačici. No, sustav *Sidam 25* i dalje ostaje bez ugrađenog motrilačkog radara, ali ako se paljbene jedinice budu kombinirale sa samovoznim PZO topovima od 76 mm *Otomatic*, koji ima ugrađene motrilačke radare, a preklapanje područja zaštite kombiniranom paljbom osigurano.

I američka tvrtka *General Electronic* nudi tržištu oklopno vozilo s kotačima tipa LAV (8x8) s kupolom *Blazer*. Kupola je namijenjena PZO-u mehaniziranih i brzopokretnih snaga a od oružanog dijela ima top od 25 mm GAU-12/U Gatling sustava i raketni dio koji može biti PZO raketni sustav *Mistrale* ili *Stinger* što zavisi od želje kupca. Ako se kupac odluči za inačicu s raketnim sustavom *Mistrale* kupola se može opremiti i motrilačkim radarom Thomson CSF 2630.

Činjenica da se petnaestak⁶⁾ zemalja, od kojih i dosta europskih, odlučuje za kupovinu

Laka prijenosna inačica Mistralea povezana s nadzorno-zapovjednim sustavom

a) jedna desetina na paljbenom položaju

b) posluža jednog lansera s priamnim uređajem





Laka prijenosna inačica Mistralea na položaju u zaštiti privremenog heliodroma tijekom Zaljevskog rata

ovog sustava sama po sebi dosta govori o kakvoći sustava, naravno u svojoj kategoriji. Upravo stoga neće iznenaditi i koja može biti nova inačica temeljena na Mistrale raketi od francuskih ili inih proizvođača naoružanja.

Zbog što učinkovitije upotrebe sustava tvrtke finalizator sustava Mistrale, Matra, razvila je i poseban koordinacijski zapovjedni sustav namontiran na lakom terenskom vozilu a opskrbljen motrilačkim radarom, uređajem za određivanje pripadnosti cilja (IFF), sustavom za upravljanje do 9 lanseira Mistrala, komunikacijskim sustavom i računalom. Iako je Zapovjedno koordinacijski sustav izrađivan specijalno za PZO sustav Mistral očito je kako se na njega može povezati i bilo koji drugi raketni ili topnički PZO sustav sličnog dometa. Radar rabljen za ovaj sustav različit je, a u jednoj od inačica rabi se već spominjani Rodeo 2 radar ugrađen i na inačicu Santal.

Ovaj koordinacijski zapovjedni sustav može djelovati autonomno povezujući do 9 paljbenih točaka, ali može biti povezan sa širim sustavom upravljanja PZO paljbom primajući podatke o situaciji u zraku na širem području od drugih središta nadzora, ali i šaljući drugima obavijest o situaciji u svom području odgovornosti. Upravo zahvaljujući ovim mogućnostima paljbene postrojbe Mistralea opskrbljene sustavom zapovijedanja i koordinacije, razmještene uz bojišnicu, odlično dopunjuju ograničenja



Mistrale u zaštiti zrakoplovne luke na istom položaju zajedno sa sustavom Crotale

motrenja zračnog prostora za malim visinama sustava ZMIN što je od posebnog značenja danas kad su jurišni zrakoplovi koji djeluju u maloj dubini orijentirani na djelovanje s malih visina i teško su uočljivi za sustav ZMIN.

Prioritet u naoružavanju svojih postrojbi sustavom Mistrale Francuzi su dali, sasvim logično, svojim snagama za brze intervencije ⁷⁾ te se 4. zračno prijenosna, 11. padobranska i 27. alpska divizija naoružavaju temeljnom prijenosnom izvedbom sustava, a 6. lakooklopljena i 9. mornaričkopješačka oprema sa Santal

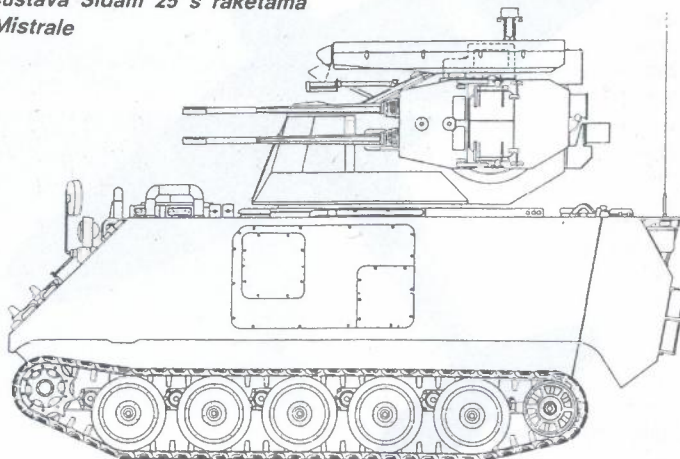
inačicom sustava. Zrakoplovne snage opremaju se, za obranu zrakoplovnih luka, inačicom Atlas. Sustav je sudjelovao u Zaljevskom ratu 1991. godine štiteći od napadaja iz zraka francusku diviziju Daguet, no zahvaljujući općoj situaciji na bojištu, nisu mogle doći do borbenog izražaja.

Kojom će brzinom Francuska uspjeti opskrbljivati svoje snage ovim iznimno modernim, ali i skupim sustavom, zavisiće od niza čimbenika, pa i od opće sigurnosne situacije u Europi.

Natuknice:

- 6) Zemlje interesenti za nabavljanje sustava su: Austrija, Belgija, Cipar, Čile, Finska, Francuska, Gabon, Italija, Katar, Kenija, Malezija, Norveška, Saudijska Arabija, Singapur i Španjolska
- 7) FAR – Force d'Action Rapide –

Shematski izgled hibridnog PZO sustava Sidam 25 s raketama Mistrale



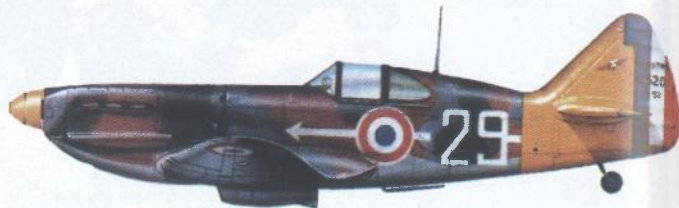
Snage za brze intervencije u koje spadaju divizije: 4. zračnoprjenosna, 6. lakooklopljena, 9. mornaričkopješačka, 11. padobranska i 27. alpska

DEWOTTINE D.520

Kolor profili lovca D.520 (tekst na stranama 106-108)



Dewoitine D.520 N°48, Groupe de Chasse I/3, uzletište Mandelieu, travanj 1940. godine



D.520 N°52, 2e Escadrille III/6, u siriji lipnja 1941. godine



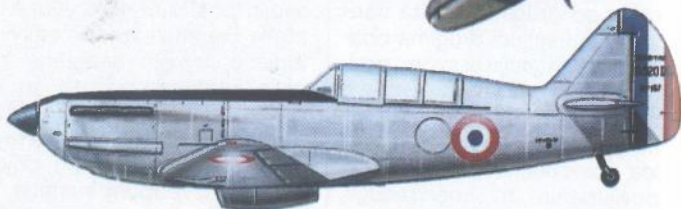
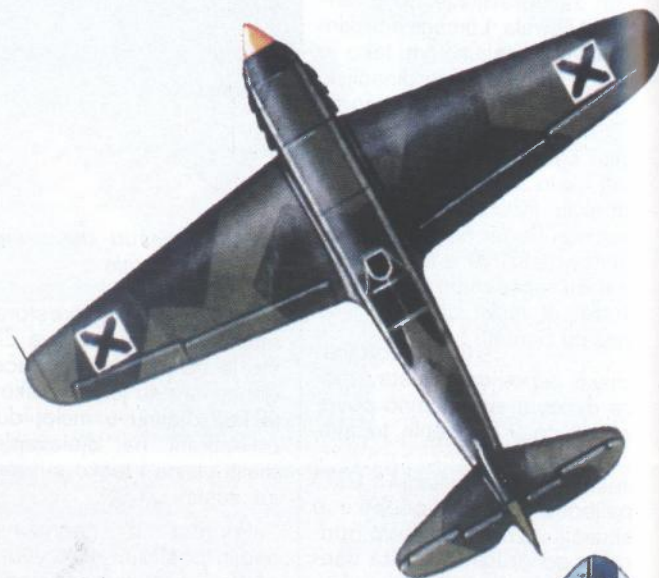
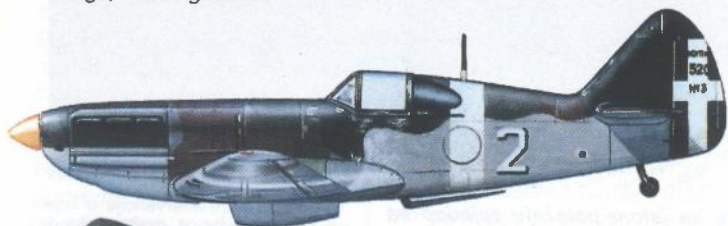
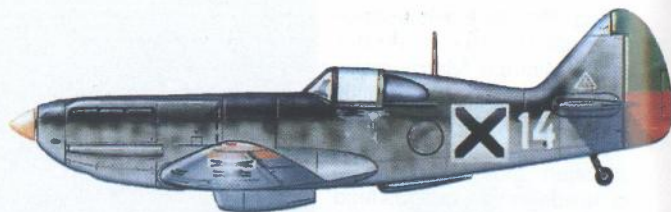
D.520 N°471, 2e Esc. GC II/3, u Alžiru, jesen 1942. godine



Dewoitinei D.520 iz 6. Orliaa, Kraljevskog bugarskog zrakoplovstva, Kralovo, 1944. godine



Dva Dewoitinea D.520, iz 161° Gruppo Autonomo C.T., 5 Villanova d' Albenga, 1943. godine



dvosjedi D.520DC N°167, 1946. godine

STVARAOCI HRVATSKIH KRILA

Već dvije godine
djelatnici
Zrakoplovnog
tehničkog centra,
nasljednika
nekadašnjeg zavoda
»Zmaj«, usprkos
mnogim teškoćama
osposobljavaju
hrvatske letjelice za
obavljanje i najtežih
zadaća

**Tekst i snimke
Dario Vuljanić,
Gordan Laušić**



Obljetnici su bili nazočni brojni gosti

Kad u letu vidimo borbene zrakoplove Hrvatskoga ratnog zrakoplovstva malo tko zna koji su sve naponi potrebni za omogućavanje njihova leta. U pripremama zrakoplova za let i obavljanje bojnih zadaća središnje mjesto danas ima zrakoplovno-tehničko održavanje. Ovaj pojam obuhvaća cijeli niz mjera, djelatnosti i postupaka usmjerenih na osiguranje materijalnih i tehničkih pretpostavki za rad i borbeno djelovanje postrojbi HRZ-a: tehnička opskrba, održavanje zrakoplova, ali i druge opreme (radari, bojne naprave, računarski sustavi itd.), te razvoj, projektiranje i proizvodnju različitih sustava potrebnih za izvršenje brojnih zadaća koje se postavljaju pred zračne snage pojedine zemlje.

Neprekidni razvoj zrakoplovne tehnike iznimno je tehnički sofisticirao ovu djelatnost: npr. dok je u I. svjetskom ratu za održavanje zrakoplova bilo dovoljno doslovce korištenje običnoga mehaničarskog alata, danas je za to potrebna iznimno složena i skupa tehnika.

Institucije koje se bave tom djelatnošću istodobno su, u većini slučajeva, i nositelji znanstvenoga razvoja i novih dostignuća u pod-



Govor brigadira Nikole Matanovca

ručju zrakoplovne tehnike (podjednako i u borbenom i u civilnom zrakoplovstvu). Iz svega ovdje navedenog jasno se može vidjeti iznimno veliko značenje koje ima ova djelatnost za uspješan rad bilo kojih zračnih snaga na svijetu.

Glavni oslonac tehničkog održavanja u našoj državi je Zrakoplovno-tehnički centar Zagreb smješten u Velikoj Gorici što je nasljednik nekadašnjeg zavoda »Zmaj«. Usprkos teškoćama ZTC osposobljava hrvatske civilne i vojne letjelice za siguran let. Djelatnici ZTC vrhunski su stručnjaci što neprestano rade na održavanju visoke borbene spremnosti zrakoplova i helikoptera HRZ. Početci ZTC-a sežu u 1945. godinu kad su u Zagrebu od nekadašnje zrakoplovne radionice domobranskog društva na Samoborskoj cesti i pogona na Bukovcu i Barutanskom jarku osnovani pogoni za održavanje zrakoplova. U prvom redu cilj osnivanja bio je održavanje zrakoplovne tehnike i samih zrakoplova kako za vojne, tako i za civilne potrebe. Početne su mogućnosti bile iznimno male, nedostajalo je tvoriva, alata, doknad-



Dodjela priznanja zaslužnim djelatnicima ZTC-a

► njih dijelova, a prije svega nedostajali su stručni djelatnici. Tijekom proljeća iduće godine radionica i pogoni se spajaju, te ujedinijuju u Samoborskoj ulici. Tada je radionica imala ukupno više od 150 uposlenih, a entuzijazmom

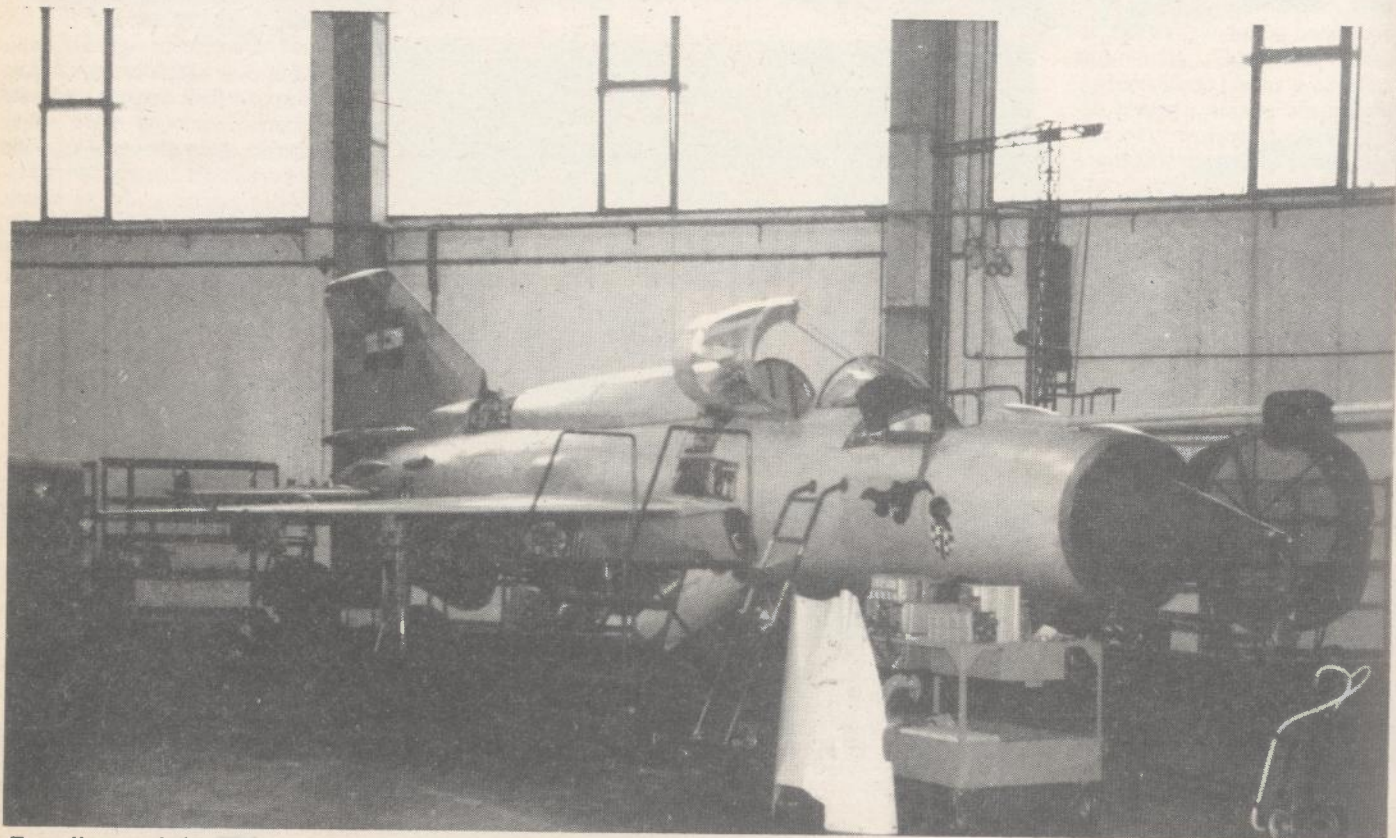
su uređene sve prostorije. Ljudi koji su radili bili su prije svega veliki zaljubljenici u zrakoplovstvo, tako da su svaki svoj slobodni trenutak posvećivali radu i poboljšanju postojećih uvjeta. Razvijajući se radionica je mijenjala i ime: u

početku je to bila Oblasna aerodromska radionica, pa VTRZ »Zmaj« od 1957. i od 1978. godine dobiva naziv »vazduhoplovni zavod Zmaj«. Od svojeg osnutka do 1956. godine tadašnji Zavod je poslovao kao poduzeće koje prihod ostvaruje putem svojeg djelovanja, no uvijek je zavisio od državnih subvencija. Nakon prelaske s uzletišta Borongaj u tada zagrebačko predgrađe Veliku Goricu »Zmaj« dobiva nove mogućnosti razvoja. Od 1963. godine »Zmaj« se preorijentira na mlazne zrakoplove a 1966. godine kreće s održavanjem nadzvučnih zrakoplova tipa MIG-21. U početku su činjeni samo manji pregledi no s vremenom se počelo i s potpunim remontima zrakoplova. Tadašnji zavod je do 1991. godine izrastao u veliku i suvremeno opremljenu instituciju u koju su osim provođenja svakodnevnih poslova veliku pozornost zauzimale i inovacije.

Prvi otvoreni bojkot rada djelatnika Zavoda zbio se tijekom studenoga 1990. godine kao izraz protesta zbog srbočetničke blokade prometnica u Hrvatskoj. Nakon prijetnji tzv. JA o obaranju zakonite hrvatske vlasti djelatnici »Zmaja« pružili su potporu Vrhovništvu RH. Uslijedile su čistke svih »jugonepodobnih« kadrova. Djelatnici Zavoda 14. rujna 1991. godine stavili su se na raspolaganje

Ministarstvu obrane RH. Za to vrijeme srbovojska čini totalnu okupaciju i blokadu »Zmaja«. Započinje otvorena pljačka i onemogućavanje rada hrvatskih kadrova koji su sačinjavali većinu stručnjaka Zavoda. Jugovojska je napustila prostor Zavoda 16. prosinca 1991. godine kad je sa sobom odnijela i najveći dio iznimno vrijedne opreme. Djelatnici hrvatske nacionalnosti su tada već odavno napustili zavod. Odlaskom jugovojske trebalo je obnoviti rad, okupiti sav kadar, nanovo nabaviti opremu. Već sljedećeg dana – 17. prosinca uredbom Vlade osniva se Zrakoplovno-tehnički centar. Uz pomoć Ministarstva obrane angažiraju se bivši djelatnici »Zmaja«. Problema je bilo bezbroj; devastirani objekti i postrojenja, minirani okoliš uništene instalacije...

Obnova je uskoro uspješno završena i Zrakoplovno tehnički centar (ZTC) polako počinje radom za potrebe Hrvatske vojske, a posebice za potrebe Hrvatskoga ratnog zrakoplovstva i protuzračne obrane. Tijekom dvije godine puno se toga izmijenilo. Prva godina djelovanja protekla je u rješavanju problema dovođenja preostale opreme u ispravno stanje, popravak uređaja i infrastrukture, te se osiguralo sve potrebno za održavanje MIG-ova prebjeglih od tzv. »JRV-a«. Od preostalih le-



Temeljna zadaća ZTC-a danas je održavanje borbenih zrakoplova HRZ



Osim borbenih ZTC održava i civilne zrakoplove

letjelica bili su to preuređeni športski i poljoprivredni zrakoplovi i »Stara frajla«, tada jedini transportni helikopter HRZ. Danas stručnjaci Zrakoplovnoga tehničkog centra slave dvogodišnjicu svojega postojanja. Opremljeni relativno modernom opremom sposobni su izvršiti svaki popravak, remont ili održavati većinu hrvatskih letjelica od ovakvih športskih do nadzvučnih borbenih zrakoplova.

Druga obljetnica ZTC-a svečano je obilježena 16. prosinca 1993. godine u prostorijama Centra. Svečanosti su bili nazočni visoki civilni i vojni dužnosnici među kojima i zapovjednik Hrvatskoga ratnog zrakoplovstva i protuzračne obrane general-bojnik Imra Agotić. Poslije intoniranja Hrvatske državne himne i podizanja zastave, nazočnima se obratio zapovjednik Centra brigadir Nikola Matanovac. »Prisjećamo se s ponosom prvih dana kada su djelatnici bivšeg zrakoplovnog zavoda Zmaj za sve nas teških dana 1990. i 1991. godine hrabro, s neskrivenim prkosom bojkotirali radove na remontiranju zrakoplova. Čini se kao da je od tada protekla cijela vječnost, a u pitanju je vremensko razdoblje malo duže od dvije godine« — riječi su to brigadira Matanovca. U nastavku svojeg izlaganja istaknuo je probleme s kojima su se djelatnici Centra susretali svakodnevno, a koje su svojim zalaganjem u najkraćem roku uspijevali i riješiti, te nastavio: »Unatoč svim problemima koji su nas pratili protekle dvije godine uspjeli smo sačuvati neophodan visoko-stručan kadar na kojem nam mogu zavidjeti i puno razvijenije zemlje, i puno bolje opremljena ratna zrakoplovstva nego što je naše koje se tek razvija, stasa i

koje će sasvim sam siguran, relativno brzo moći stati uz bok visoko-razvijenim zrakoplovstvima u svijetu. Naše Hrvatsko zrakoplovstvo je u procesu svojeg konačnog profiliranja, gdje Zrakoplovno tehnički centar ima istaknuto mjesto. Vrijeme koje je iza nas prigoda je da se okrenemo unatrag, ali istodobno i obveza za pogled u budućnost. S rezultatima koje smo postigli možemo biti zadovoljni, ostvareni su u složenim uvjetima kad smo nedostatak ispitno-mjerne opreme, uređaja i alata zamijenili sa znanjem, upornošću i vrlo kvalitetnim radom. Želim da ti rezultati, ta naša saznanja budu poticaj za daljnji rad u Novoj godini. U tom cilju predstoje nam složene zadaće, a mi moramo stvoriti uvjete za bolji i učinkovitiji rad, a to je neophodnost brzog usvaja-

nja predložene budućnosti Zrakoplovno-tehničkog centra s ciljem izgradnje daljnje još uspješnije budućnosti«. Potom je brigadir Nikola Matanovac riječ predao zapovjedniku HRZ i PZO-a general-bojniku Imri Agotiću. On je u svojoj pozdravnoj riječi pozdravio sve nazočne, te zahvalio svim djelatnicima Centra na dosadašnjem uloženom trudu i pokazanom stupnju znanja i izučenosti. Osvrnuo se zatim na protekla vremena, vremena samog početka stvaranja Hrvatske vojske i HRZ-a. Podsjetio je na prošlost no istodobno naglasio i budućnost HRZ i PZO-a, a u sklopu nje i ovoga Centra.

Svi dosadašnji postignuti rezultati u radu Centra najbolje su oslikani riječima general bojnika Imre Agotića: »Danas je najvažnije da

smo ipak uspjeli očuvati na okupu ljude, da smo sačuvali stručni kadar i sposobnost za sutra. Na žalost, nismo zavod opremili onako kako mi to želimo, kako bi zrakoplovni zavod trebao biti, ali on je budućnost HRZ, jer je nezamisliv rad, kvalitetno održavanje tehnike cijeloga HRZ-a i ostalih postrojbi HV bez kvalitetnog održavanja. A Zrakoplovni tehnički centar to sve ima, ima i volju, samo trebamo još malo potpore na organizacijskom planu, novčanu potporu, i tada sam uvjeren da će biti značajan segment HRZ«.

Načelnik Ureda zapovjednika Centra dipl. inž. Veljko Frlan pročitao je zatim čestitke te odluke o pohvalama djelatnicima ZTC-a. Načelnik Glavnoga stožera Hrvatske vojske general zbora Janko Bobetko pismeno je za iznimna zalaganja prigodom izvršenja zadaće pohvalio zapovjednika voda Ivana Odorčića. Zapovjednik HRZ i PZO-a general-bojnik Imra Agotić pohvalio je četvero pripadnika ZTC-a, a zapovjednik Centra šestoricu djelatnika za primjereno zalaganje u obavljanju danih zadaća i doprinos jačanju bojne gotovosti. Pohvale nagrađenima uručili su general-bojnik Imra Agotić i brigadir Nikola Matanovac. Na kraju svečanog obilježavanja Centra goste i nazočne pozdravili su prigodnim programom članovi folklornog društva Ogranka seljačke sloge iz sela Buševac.

Ipak, više od riječi o radu djelatnika Centra govore brojni letovi letilica Hrvatskoga zrakoplovstva, što je najbolji znamen o uspješnosti njihova rada, a svima nama jamstvo sigurnosti i slobode. ■



Nakon remonta vrše se pokusni letovi

U Slavoniji je 4. prosinca ove godine održano više manifestacija u znak sjećanja na pripadnike Prvog samostalnog zrakoplovnog voda Osijek, koji su dali svoje živote za obranu hrvatskog neba i hrvatske domovine

Piše Vinko Šebrek

Snimio Branko Vujanović

U povodu druge obljetnice tragične smrti hrvatskih ratnih zrakoplovaca — pilota pukovnika **Marka Živkovića**, pilota i navigatora pukovnika **Mirka Vukušića** i padobranca — poručnika **Rade Grive** i **Ante Plazibata**, pripadnika Prvog samostalnog zrakoplovnog voda Osijek, koji su položili svoje živote 2. prosinca 1991. godine u obrani hrvatskoga neba i domovine održano je više manifestacija u znak sjećanja na njihov lik i žrtvu koju su dali na oltar domovine.

Manifestacije je organiziralo Zapovjedništvo HRZ i PZO, konkretno njegov Odjel za političko djelovanje u suradnji s Općinom Otok, Hrvatskim zrakoplovnim klubom »Vrabac« iz Vinkovaca, Društvom književnika — ogranak slavonsko-srijemski-baranjski iz Osijeka i Izdavačkom kućom »Alfa d.d.« iz Zagre-

SJEĆANJA NA PALE ZRAKOPLOVCE

ba 4. prosinca ove godine u Otoku kraj Vinkovaca, zatim u Vinkovcima i na kraju u Osijeku.

Željelo se na nov način i uz nazočnost većeg broja sudionika u mjestima gdje su boravili, djelovali, ali i izgubili živote ovi hrvatski junaci, podsjetiti na sve ono što su bili i što su dali za svoju domovinu — Republiku Hrvatsku. Pored roditelja i rodbine poginulih zrakoplovaca, manifestacijama su bili nazočni njihovi prijatelji, pripadnici 1. samostalnog zrakoplovnog voda Osijek, Zapovjedništva HRZ i PZO, pripadnici Zapovjedništva Zbornog područja Osijek, postrojbi iz Osijeka, Đakova, Vinkovaca i Otoka, te brojni građani spomenutih mjesta.

Manifestacije su počele komemorativnim svečanostima u mjestu Otok kraj Vinkovaca, nad čijem su nebu pogođeni i tragično izgubili živote hrabri zrakoplovci.

Svetu misu zadušnicu u crkvi Svetog Antuna predvodio je velečasni Josip Šverer, dekan i župnik otočki koji je svoju propovijed posvetio palim zrakoplovcima i palim braniteljima. Njihovu je borbu nazvao borbom Davida i Go-

lijata, gdje David i pored toga što je bio fizički slabiji pobjeđuje Golijata svojom hrabrošću i znanjem, isto kao što hrvatski narod i hrvatski branitelji, među kojima se danas posebice sjećamo palih zrakoplovaca, pobjeđuje nadmoćnijeg i superiornijeg neprijatelja. »Za svako veliko djelo, traži se i žrtva, rekao je velečasni Šverer. Tako su naši zrakoplovci — piloti i padobranici Marko, Miro, Rade i Ante, kao i drugi mnogobrojni branitelji položili svoju žrtvu na oltar domovine, dajući za njezinu slobodu najviše što su mogli dati — svoje živote, s vjerom i nadom za slobodnu i nezavisnu Hrvatsku, za Hrvatsku slobodnih i veselih ljudi«, rekao je velečasni Šverer. »Ali njihova žrtva nije bila uzaludna, obranili smo zajedno s njima naš dom, naše ognjište, našu domovinu«, istaknuo je na kraju velečasni Josip Šverer.

Komemorativne svečanosti nastavljene su polaganjem cvijeća i vijenaca pred spomenobilježjem, koji su prošle godine na prvu obljetnicu tragične pogibije zrakoplovaca podigli pripadnici Prvog samostalnog zrakoplovnog voda Osijek i Zapovjedništvo HRZ i PZO.



Spomenik palim zrakoplovcima



Polaganje vijenaca na spomen-obilježje

Bili su to teški trenutci, dirljivi susreti roditelja, žena, djece i rodbine poginulih s preobraženim sinom, mužem i ocem u simbolu križa s ugrađenim njihovim likovima. Bili su to trenutci prisjećanja na zajednički provedene sretno dane, trenutci kad zapaljena svijeća ispred njihovih slika i četiri zasađena hrasta, kao vječiti stražari podsjećaju na njihove likove, na njihovu vječnost, njihovo djelo, podsjećaju ali i obvezuju. Tu su opet u nijemom stroju njihovi suborci i njihovi zrakoplovci, koji su svoju hodnju dugu 20 kilometara posvetili palim zrakoplovcima, a završili je ovdje pred spomen-obilježjem. Tu su i brojni Otočani koji skrbe i kite ovaj simbol sjećanja i vjere. Nisu bile potrebne riječi, nijemi pokreti brojnih delegacija koji su položili cvijeće i zapalili svijeće govorile su o veličini njihove borbe i žrtve.

Zato je komemorativni skup, koji je uslijedio u prosvjetnom domu, bio prigoda da se više kaže o ovim hrabrim braniteljima domovine Hrvatske. U pozdravnoj riječi, nazočne je najprije pozdravio načelnik Općine Otok gospodin **Josip Šarić**, rekavši da su naši zrakoplovci u najtežim danima domovinskog rata dali značajan doprinos obrani slavonskoga neba i Slavonije, te svojim smjelim letovima hrabrilili i po-

ticali ostale branitelje za obranu domovine. O likovima, borbi i vojnom djelu hrabrih zrakoplovaca govorili su brigadir **Vinko Šebrek** u svojstvu izaslanika zapovjednika HRZ i PZO, general-bojnika **Imre Agotića**, te pripadnici postrojbe, kojoj su pripadali pokojni zrakoplovci — bojnič-pilot **Josip Hrgović**, satnik **Željko Radoš** i natporučnik **Božidar Rutnik**. Bojnik Hrgović je često letio na raznovrsne zadatke s palim svojim prijateljima. S puno ponosa govorio je o tim letovima, a posebice o hrabrosti, htijenju i odlučnosti svojih tragično poginulih prijatelja. »Spomenut ću Vukovar, rekao je Hrgović, posebice obrazlažući posljednje borbe za taj grad... ponos naše Hrvatske, kojeg smo i mi iz zraka branili s puno odgovornosti, jer braneći Vukovar, branili smo Hrvatsku. Kad se više nije moglo na drugi način pomoći opkoljenim Vukovarcima Zapovjedništvo Operativne zone Osijek pozvalo je nas — Prvi samostalni vod Osijek. Uslijedili su letovi s humanitarnom pomoći, lijekovima, krvnom plazmom, zavojima, hranom i oružjem zatočenim Vukovarcima. Letjelo se danju i noću po svim vremenskim uvjetima. Hrabro srce, odlučnost i znanje izvukli su iz starih zrakoplova tipa »AN-2« maksimalno, može se reći da

smo radili čudesa. Možda te pošiljke i nisu spasile mnoge ljude, kako smo mi to željeli, možda to nije bilo dovoljno za opkoljenu vukovarsku bolnicu prepunu ranjenika i bolesnika i s premalo lijekova i sanitetskog materijala; nismo ni mogli, generalno gledano našim bombama, našim popularnim »bojlerima« okrenuti situaciju u korist Hrvatske vojske, ali smo budili nadu ranjenika i branitelja Vukovara, davali smo poticaj za borbu i ujedno zadavali strah neprijatelju. Mirko, Marko, Rade i Ante su bili posebno hrabri. Za njih nije bilo prepreka, nije bilo zadaće koju ne bi mogli izvršiti. I onda, kad nisu bili pogodni uvjeti za letenje, oni su izvršavali svoje humanitarne i borbene zadatke. Zato smo ponosni na njih i s ponosom čuvamo uspomenu na njih i na našu malu zrakoplovnu postrojbu, koja je svojim letovima u najtežim danima domovinskog rata označila rađanje Hrvatskoga ratnog zrakoplovstva« — rekao je na kraju bojnik Hrgović.

Satnik **Željko Radoš**, tvorac popularnih »bojlera« u svom kazivanju posebice se zadržao na najtužnijem trenutku svog života — kako je to rekao. »Najtužniji dan za sve nas zrakoplovce bio je 2. prosinca 1991. godine. Marko Živković je sa svojom posadom te noći već treći put krenuo na borbenu zadaću. Krenuo je već treći put u susret nadmoćnijem neprijatelju. Nije bilo umora, iako je iza njih i svih nas bila neprospavana noć. Nije bilo ni straha, iako su četnici s okupiranih teritorija stalno otvarali paljbu po zrakoplovu. Pred očima i na umu su im bile zadatke koje su trebali izvršiti i dati potporu i pomoć iz zraka svojim suborcima koji su vodili borbe s okorjelim neprijateljem na zemlji. Poletjeli su u 05.40 s letilišta Fond, poletjeli su u vrijeme kad se već polako noć pretvara u dan. Poletjeli su sa svojim zrakoplovom punim ubojnog tereta. Poletjeli su, ali se nisu vratili. Njihovi prijatelji su na zračnoj luci uzaludno čekali njihov povratak. Kasnije smo saznali da su oboreni, ovdje nad Otokom s neprijateljski vođenom raketom istrijeljenom s poznatog protuzrakoplovnog raketnog sustava tipa »KUB«, rekao je satnik Radoš.

Na kraju komemorativnog skupa u svom nadahnutom govoru nazočnima se obratio župan vukovarsko-srijemski, g. **Matej Janković** koji je bio svjedokom tog tragičnog trenutka pogibije naših zrakoplovaca nad otočkim nebom.

Podsjetio je da su letovi zrakoplovaca bili ona snaga koja je vodila njih a i cijeli hrvatski narod u borbu protiv naoružanog do zuba neprijatelja, to je ona snaga koja mora vratiti Vukovar — Vukovarcima, llok — lločanima, jer bez njih nema ni Vukovara ni lloka, oni ne bi imali



Svečana misa u spomen palih zrakoplovaca održana je u crkvi Svetog Antuna



Otvaranje izložbe u Vinkovcima

bez njih ni ime ni dušu«. Siguran sam, naglasio je.. da ćemo tamo sigurno doći, ali treba gospodo malo razumijevanja i strpljenja, jer sve ovo vrijeme čekanja ide u našu korist. Mi danas imamo jaku hrvatsku vojsku, ali i uvjerenja da Hrvatska bude opet u svojim povijesnim i zakonskim granicama. Mi ne želimo više gubiti mlade živote, želimo mirnim putem doći do slobode na cijelom našem teritoriju i znamo da će to toga doći i da žrtve naših zrakoplovaca i branitelja Hrvatske nisu bile uzaludne — naglasio je župan.

Dalje podsjećanje na pale zrakoplovce postavljeno je u Vinkovcima. Njima u čast je priređena velika reprezentativna izložba u Gradskom muzeju, izložba avio-maketa, letaka i druge zrakoplovne opreme i fotodokumenata. Pred okupljenim Vinkovčanima o palim zrakoplovcima i njihovim sljedbenicima — članovi-

ma aerokluba »Vrabac«, ujedno i organizatori ma izložbe govorili su brigadir Ilija Maričić, predstavnik Zapovjedništva HRZ i PZO i predsjednik aerokluba i također zapovjednik 11. domobranske pukovnije bojnič Ivan Matić. Svi djelatnici ovog aerokluba s ponosom ističu da nastavljaju ono što su poginuli zrakoplovci započeli, simbolizirajući dugogodišnju hrvatsku zrakoplovnu tradiciju, i stavljajući sebi u obvezu da nastave stečevine i čuvaju uspomenu na hrabre hrvatske zrakoplovce.

U suradnji s Društvom književnika iz Osijeka u velikoj dvorani Pedagoškog fakulteta u Osijeku je u povodu obilježavanja ove dvogodišnjice priređen vojni ceremonijal (zbor) pripadnika Prvog samostalnog zrakoplovnog voda Osijek, kojom prigodom su uručene nagrade i pohvale najzaslužnijim, te promocija

knjige »24 dana rata« autora Bogdana Mencičera i »Mali ratni dnevnik« autora Stjepana Tomaša. Brojnim gostima, među kojima je bio Zlatko Kramarić, osječki gradonačelnik, general-bojnik Imra Agotić, zapovjednik Hrvatskog ratnog zrakoplovstva, na svojevrsan je način bila predložena ratna zbilja iz života hrvatskih zrakoplovaca kazivanjem pripadnika Prvog samostalnog zrakoplovnog voda o svojim palim prijateljima i sebi i kazivanja književnika i pjesnika.

U svom obraćanju nazočnima, osječki gradonačelnik g. Zlatko Kramarić je istaknuo veliku važnost Hrvatskoga ratnog zrakoplovstva tima i Prvog samostalnog zrakoplovnog voda Osijek u obrani Hrvatske, te veliki gubitak koju je za zrakoplovstvo i hrvatsku vojsku značila pogibija četvorice hrvatskih časnika i zrakoplovaca. Prema ukazu general-bojnika Imre Agotića, dvadesetorici pripadnika Samostalnog zrakoplovnog voda Osijek dodijeljene su nagrade i priznanja, a brojnim radnim organizacijama Osijeka i Đakova zahvalnice za pomoć i skrb za hrvatske zrakoplovce za vrijeme bivanja na njihovu teritoriju.

U drugom dijelu svečanog programa nazočnima, među kojima su bili posebno pozdravljeni najbliži i rodbina poginulih, te brojni zrakoplovci i pripadnici HV iz Osijeka, obratio se uvodnom riječju prof. dr. Stanislav Marjanović, rektor osječkog sveučilišta, koji je istaknuo značenje skupa te važnost književnih djela dvojice osječkih književnika čija su djela tematski vezana uz rat u Slavoniji. Tijekom promocije gosti su u više navrata imali prigodu čuti i pojedine odlomke predstavljenih knjiga u interpretaciji Velimira Čokljata i Anite Smit, glumca osječkog kazališta. Bilo je lijepo slušati i prof. Helenu Sablić i dr. Anu Pintarić, koji su biranim riječima komentirali prezentirana djela.

Iskazana je velika zahvalnost »Izdavačkoj kući Alfa d.d.« iz Zagreba u čijem su izdanju ove knjige tiskane, kao i knjige koje su kao nagrade dodijeljene najzaslužnijim zrakoplovcima. Posebna zahvala pripada akademskom slikaru mr. Branku Vujanoviću, umjetničkom vodi ove izdavačke kuće, koji je svojim htijenjem i pregalaštvom na svom radnom mjestu, kao i pričuvnom djelatniku Hrvatskog ratnog zrakoplovstva, dao vidan doprinos u promociji rada i djelovanja ovog oblika Hrvatske vojske.

Na kraju svečanog programa nazočnima se obratio general-bojnik Imra Agotić — rekavši da su današnje manifestacije u spomen palim hrvatskim zrakoplovcima opravdale svoju svrhu i potrebu, zahvalivši se za pomoć i suorganizaciju mještanima Otoka, Vinkovaca i Osijeka.

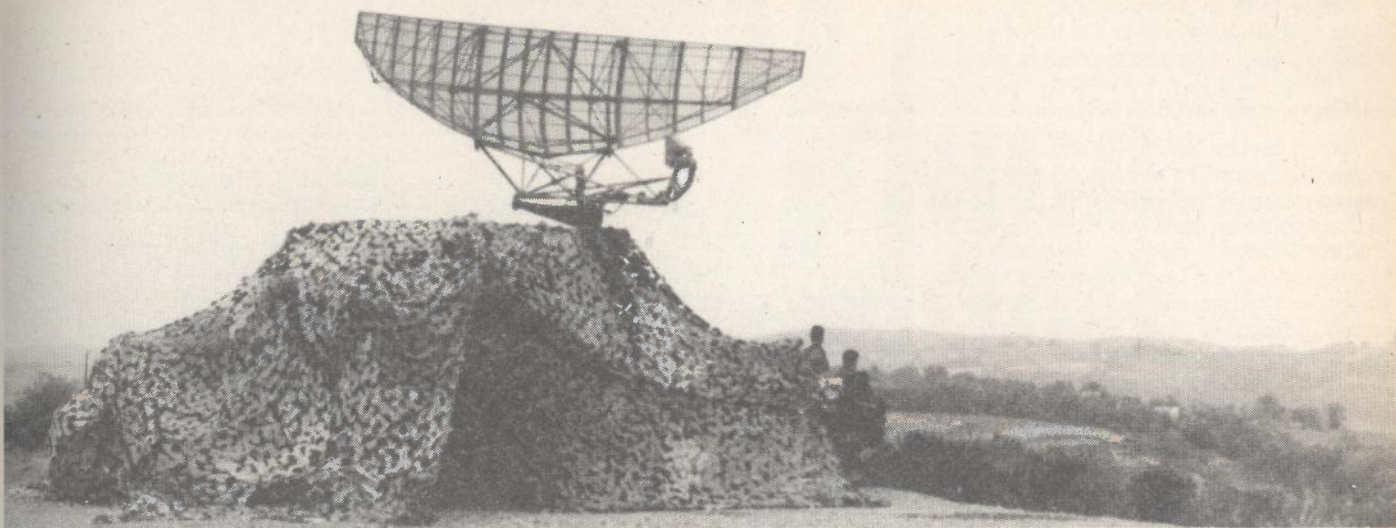
»I ovog puta su sljedbenici palih zrakoplovaca i branitelja domovine Hrvatske dostojno izvršili svoju obvezu prema njihovim žrtvama i djelu, danas kroz organizaciju ovih značajnih manifestacija, a sutra kroz odgovoran i kreativan odnos i rad na svojim obrambenim i drugim zadaćama u izgradnji i jačanju obrane naše Republike.

Danas su naše misli i osjećanja dubokog štovanja i vječite zahvalnosti izgovorene kroz riječi hrvatskih zrakoplovaca, književnika, umjetnika — svim zrakoplovcima, svim pripadnicima Hrvatske vojske, svim braniteljima i svima onima koji su se u domovinskom ratu borili hrabro i odvažno, a posebice onima koji su za našu slobodu i neovisnost dali svoje živote.

Želim, da i ove manifestacije koje smo priredili u spomen našim hrabrim zrakoplovcima budu podsjećanje na sve ono što su bili i što su dali za našu slobodu, ali i poticaj i inspiracija za još veće napore, za još veći rad, za odvažnost i odlučnost u obrani i izgradnji Republike Hrvatske« — rekao je na kraju general Imra Agotić.



General-bojnik Imra Agotić dodjeljuje priznanja zaslužnim pripadnicima HRZ



Stalno budni na braniku domovine

Jedan od značajnih elemenata hrvatske obrane danas je brigada ZMIN-a; bez njezina danonoćnog motrenja zračnog prostora Hrvatske, niti jedna postrojba Hrvatske vojske ne bi mogla uspješno izvršavati svoje zadaće

Piše Robert Barić

Pokazalo se da je odlučujući čimbenik pri ishodu modernih sukoba postao nadzor zračnog prostora. Iskustva iz svih ratova vođenih u razdoblju nakon završetka II. svjetskog rata stalno potvrđuju ovo pravilo. Ali za ostvarenje ovog cilja nije dovoljno imati samo borbene zrakoplove i protuzrakoplovne raketne sustave. Sva ta tehnika predstavlja

ZMIN – OČI HRVATSKE OBRANE

beskorisnu hrpu željeza ukoliko ne postoji sustav za motrenje zračnog prostora namijenjen otkrivanju protivničkih letjelica i navođenju vlastitih borbenih zrakoplova na njih.

Danas posvuda u svijetu ovakvi sustavi imaju strateško značenje u obrani svake zemlje; njihovo izbacivanje iz uporabe vrlo brzo će odlučiti sukob u korist napadača, što se jasno vidjelo u Zaljevskom ratu 1991. godine: savezničko zrakoplovstvo tijekom početnih operacija uništilo je većim dijelom irački radarski sustav zračnog motrenja, osudivši time iračko zrakoplovstvo i kopnene postrojbe na propast.

Zbog svoje strateške važnosti ovakvi sustavi su najsloženije komponente u oružanim

snagama mnogih zemalja, opremljeni usavršenom opremom i visokostručnim kadrom.

Stoga je logično da sustav ove vrste postoji i u okviru Hrvatske vojske. To je brigada ZMIN-a (ZMIN, Zračno motrenje i navođenje), sastavni dio HRZ i PZO. Dvogodišnjica brigade ZMIN-a obilježena 18. studenog 1993. godine prigoda je da se nešto više kaže o ovom važnom podsustavu HRZ i PZO.

Temeljne zadaće brigade ZMIN-a su: stalno praćenje situacije u zračnom prostoru Hrvatske (otkrivanje i praćenje svih letjelica u zračnom prostoru), obavještanje svih čimbenika sustava obrane Hrvatske o situaciji u zraku zbog pravodobnog poduzimanja mjera zaštite ili djelovanja protiv neprijateljskih letjelica, potpora bojnom djelovanju HRZ i PZO postrojbi (navođenje lovaca na ciljeve u zraku, pružanje navigacione pomoći zrakoplovima isl.), te neprekidno održavanje vala obavještanja o situaciji u zraku svim korisnicima (posebice centrima motrenja). Svi sakupljeni podatci se stalno odašilju postrojbama Hrvatske vojske, ali i drugim korisnicima.

Ovaj nadzor hrvatskog neba, utemeljen na radarskom motrenju, traje neprekidno, bez ikakvih pauza tijekom dvadeset i četverosatnog razdoblja; pri tome se nastoje otkriti potencijalni neprijateljski zrakoplovi na što većoj udaljenosti od državne granice (uzme li se u obzir veličina i zemljopisni oblik Hrvatske s vrlo malom strateškom dubinom teritorija, jasno je zašto je pravodobno otkrivanje mogućeg napadača od iznimne važnosti). Ne treba zaboraviti da su pri izvršavanju ovih zadaća pripadnici sustava ZMIN-a u stalnoj opasnosti mogućeg udara iz zraka po radarskim postajama, primarnom cilju svakog protivničkog napadača.



Jedno od operativnih središta brigade ZMIN-a

Sustav ZMIN sa svojim radarskim postajama, te s radarima kontrole leta te hidrometeorološkog zavoda, i brojnim motrilačkim postajama, uklapa se u jedinstveni sustav motrenja zračnog prostora Republike Hrvatske.

Razvoj sustava ZMIN-a otpočeo je još u srpnju 1991. godine na samom početku domovinskog rata, u vrlo teškim uvjetima. Neprijateljsko zrakoplovstvo imalo je potpunu prevlast u zračnom prostoru, i moglo je djelovati s bilo koje visine, nanoseći time ne samo gubitke postrojbama Hrvatske vojske, već i ometajući svekoliki gospodarski život cijelih regija pojavom samo jednog zrakoplova bivše JA. U ljeto 1991. godine u suradnji s Republičkim centrom za obavješćivanje i uzbunjivanje stvara se motrilačka služba sastavljena od motrilačkih postaja. No usporedno s ovom djelatnošću, otpočinje se s prikupljanjem stručnog kadra i radarske opreme zatečene u devastiranom stanju u zauzetim objektima bivše JA, i popravka radara. Tada malobrojna skupina domoljuba i entuzijasta otpočinje sa stvaranjem buduće brigade ZMIN-a gotovo ni iz čega: nedostajali su rezervni dijelovi i alati, čija je nabava bila iznimno otežana. Stoga se moralo prići djelomičnoj izradbi iznimno kompleksne opreme vlastitim snagama i sredstvima. Na primjer, kompletna pomoćna oprema brigade ZMIN-a dijelom je popravljena, a dijelom proizvedena; vojni park je vlastitim naporima opremljen s desetinama specijalnih vozila čime je ostvarena mobilnost sustava. Razvijen je i tehnički sektor održavanja i razvoja.

Nije se stalo samo na osposobljavanju zatečene opreme, već se krenulo i u daljnji razvoj iste, korištenjem računarskih sustava, što je dovelo do povećanja ukupne učinkovitosti sustava ZMIN-a. Pri tome je iskorišteno znanje i iskustvo hrvatskih ljudi (posebice pri razvoju programske potpore), čime je ostvarena i neovisnost o uvozu tog dijela opreme, koju uzgred rečeno, može praviti samo mali broj zemalja.

Isto tako, stručna literatura bila je dijelom uništena, a dijelom odnešena. Trebalo je po-



Svečanoj proslavi bio je nazočan veliki broj uzvanika

novno stvoriti istu, prevodenjem stranih stručnih djela i pisanjem priručnika dobrim dijelom temeljenih na iskustvima stečenim tijekom domovinskog rata. Trebalo je izučiti i ljudstvo koje će rukovati ovom složenom tehnikom, što je vjerojatno bio i najveći izazov, jer se motrenje zračnog prostora nije ni u jednom trenutku smjelo prekidati. Tako je stvorena ne samo nova zapovjedna struktura, već i izučeni i brojni vojnici i dočasnici za potrebe ne samo ZMIN-a, već i drugih postrojbi Hrvatske vojske.

Veliki doprinos ovom razvoju dalo je i gospodarstvo Hrvatske te razni fakulteti tehničkih znanosti, bez čije pomoći ne bi bilo moguće postići ove impresivne rezultate.

Iako su radarske postaje širom Hrvatske počele djelovati i prije 18. prosinca 1991. godine, ovaj datum uzet je za dan službenog osnivanja brigade ZMIN-a.

Učinci brigade ZMIN-a zabilježeni tijekom domovinskog rata su impresivni: u složenim

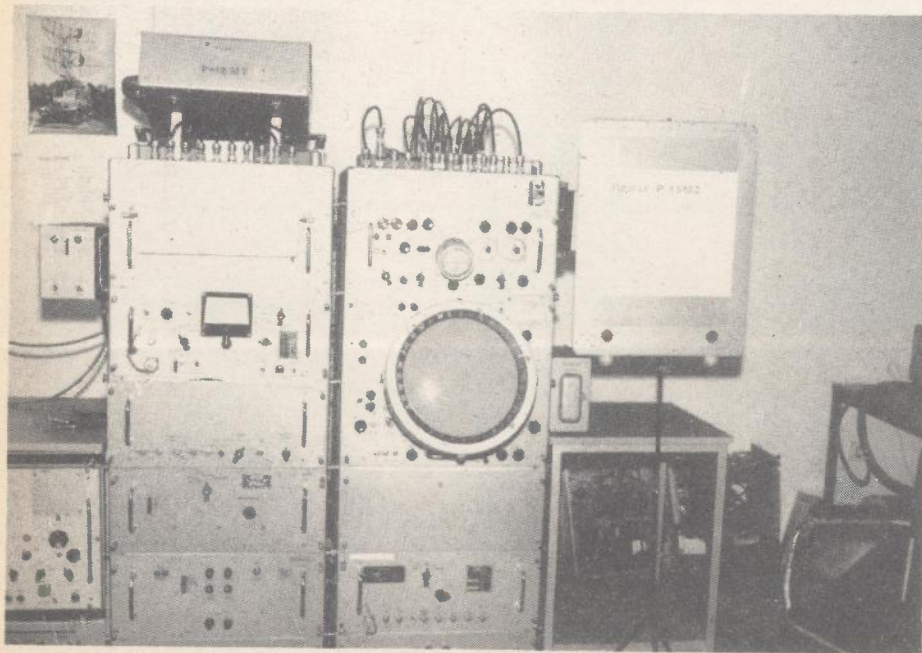
uvjetima otkrivene su i praćene stotine neprijateljskih letjelica, i podatci o tome su prenašani postrojbama PZO-a koje su svojim učinkovitim djelovanjem potjerale srpske zrakoplove s malih na srednje i velike visine, čime je smanjena preciznost i učinkovitost djelovanja neprijateljskog zrakoplovstva.

U dosadašnjem dvogodišnjem razvoju, uz nabrojene postignuti su i drugi rezultati vrijedni pozornosti: osnovane su nove radarske postaje, čime je pokriven svekoliki zračni prostor Hrvatske, izgrađena je sva potrebna infrastruktura potrebna za uspješno borbena djelovanja, a izobrazba sastava brigade stalno se provodi, osposobljavajući ljudstvo za korištenje ne samo sadašnjom, već i tehnikom koja će biti nabavljena u budućnosti.

Sva ova značajna dostignuća istaknuta su na svečanosti održanom prigodom dvogodišnjice brigade ZMIN-a u Hrvatskom vojnom učilištu u Zagrebu, 18. prosinca 1993. godine. Svečanost je otvorio zapovjednik brigade, pukovnik **Ivan Konc**, govorom u kojem se osvrnuo na dotadašnji razvoj ove postrojbe, a zatim je brojne ugledne uzvanike pozdravio izaslanik zapovjednika HRZ i PZO general-bojnika Imre Agotića, brigadir **Ilija Maričić**. Drugu obljetnicu pripadnicima brigade ZMIN-a čestitao je i glavni vojni savjetnik predsjednika Republike dr. Franje Tuđmana, general zbra **Anton Tus**. »Bez vas protuzračna obrana ne bi mogla postići ovakve uspjehe u uništavanju neprijateljskih zrakoplova« — rekao je u svom govoru general Tus.

Proslava je nastavljena obilaskom izložbe o svim postrojbama brigade, njihovom radu i djelovanju, te prikazom radarske tehnike u satniji za održavanje i razvoj, a završena je prigodnim kulturno-umjetničkim programom.

Na kraju, može se reći da su dosadašnjim razvojem brigade ZMIN-a kao strateški važne komponente HRZ i PZO stvoreni uvjeti za učinkovito korištenje svih dostupnih resursa, ali i za uvođenje nove borbene tehnike u doglednoj budućnosti. Time će ova postrojba i dalje biti sposobna da nastavi ostvarivati svoju temeljnu zadaću — čuvanje slobodnog hrvatskog neba. ■



Jedan od radarskih kabineta za izobrazbu u okviru satnije za održavanje i razvoj



PRVA OBLJETNICA ZNS ZADAR

Prije godinu dana s radom je započelo Zrakoplovno nastavno središte koje je do danas postalo učilište sposobno za učinkovitu izobrazbu časničkog, dočasničkog i vojničkog kadra Hrvatskoga ratnog zrakoplovstva i protuzračne obrane

Piše Gordan Laušić

Sva svjetska zrakoplovstva svoju veličinu i moć ne temelje samo na brojnosti i bojnim mogućnostima svojih letjelica već njihovā snaga uveliko ovisi upravo o visokoškolskom kadru. U izobrazbu se ulaže iznimno puno, školovanje samo jednog pilota zna biti višestruko skuplje od bilo koje letjelice, a koliko je tek kadra na zemlji koji svojim radom omogućavaju polete i sretno dolijetanje svakog zrakoplova. Sve njih treba izučiti i za najsloženije zadaće, spremiti za rješavanje svakog eventualnog pro-

blema. Popravnog ispita nema. Potrebno je vrhunsko znanje i psihofizička kondicija za rad u ratnom zrakoplovstvu i protuzračnoj obrani. Posebice kad je država u stalnoj ratnoj opasnosti, te izložena neprijateljskim napadajima kao što je Republika Hrvatska. Upravo iz razloga izučavanja kadrova za današnjicu i sutrašnjicu Hrvatsko ratno zrakoplovstvo i protuzračna obrana osnovalo je prošle godine Zrakoplovno nastavno središte Zadar.

Petnaesti prosinac njihov je dan. Svečanim postrojavanjem njegovih pripadnika 15. prosinca 1993. započela je svečanost obilježavanja prve godišnjice djelovanja ove zrakoplovne nastavne ustanove

ve kojoj su bili nazočni najviši predstavnici Hrvatske vojske i Zadarsko-kninske županije, Zadarske nadbiskupije i zadarskih privrednih organizacija. Između ostalih, svečanosti su bili nazočni i brigadir **Mladen Morožin** iz Zapovjedništva HRZ i PZO-a, saborski zastupnik **Davor Aras** i ispred Zadarske nadbiskupije don **Grgo Batur**. Nakon državne himne »Lijepa naša« i podizanja hrvatske zastave te odavanje počasti svim poginulima za slobodu Hrvatske nazočnima se obratio brigadir **Rikard Ferk** načelnik ZNS-a Zadar. »Na današnji dan prije godinu dana skupina djelatnika HRZ i PZO-a na temelju zapovijedi Ministarstva obrane preuzela je vo-



Nagrade najboljim djelatnicima ZNS-a

jarnu Šepurine i započela s pripremama za prihvatanje prve generacije mladih vojnika ratnog zrakoplovstva i protuzračne obrane, čime je počelo ustrojavanje ZNS-a Zadar. Svugdje su i uvijek prvi koraci teški, no ovdje su bili posebice. Vojarna je preuzeta od specijalnih postrojbi Hrvatske vojske, koje su ulaganjem svih svojih snaga uspjele objekte vojarne sačuvati od devastiranja i urediti prostor zapovjedništva i intendantskog servisa. Ostali objekti bili su bez ičega, vojarna bez vode i struje, bez opreme, namještaja, učila i svih potrebitih sredstava za edukaciju mladih vojnika, a što je najteže izobrazba prve generacije trebala je početi već za desetak dana iako nije bilo ni svog nastavnog i zapovjednog kadra. U to vrijeme prvu pomoć u nastavnom i zapovjednom kadru dobili smo od Zrakoplovne baze Zadar i njihovih deset pripadnika

rani, čime počinje redovita izobrazba vojnika u Nastavnom središtu Zadar. Uz tu generaciju Središte se popunjava i ostalim potrebitim kadrom koji omogućava potpunu i kvalitetnu izobrazbu svih struka HRZ i PZO-a. Zrakoplovno nastavno središte kadrovski se popunjava ponajprije s osobama veteranima domovinskog rata koji su svoje znanje usavršili na prvim crtama obrane, poglavito s prostora Zadarsko-kninske županije. U tom trenutku ZNS je u potpunosti osposobljen za izobrazbu vojnika-novaka svih struka ratnog zrakoplovstva i protuzračne obrane, a sad je u tijeku izobrazba već pete generacije.

Brigadir Ferk, načelnik Središta govorio je zatim o pripremama za budući nastavni rad pa se posebice osvrnuo na samu nastavu — »Izobrazba se usaglašava sa

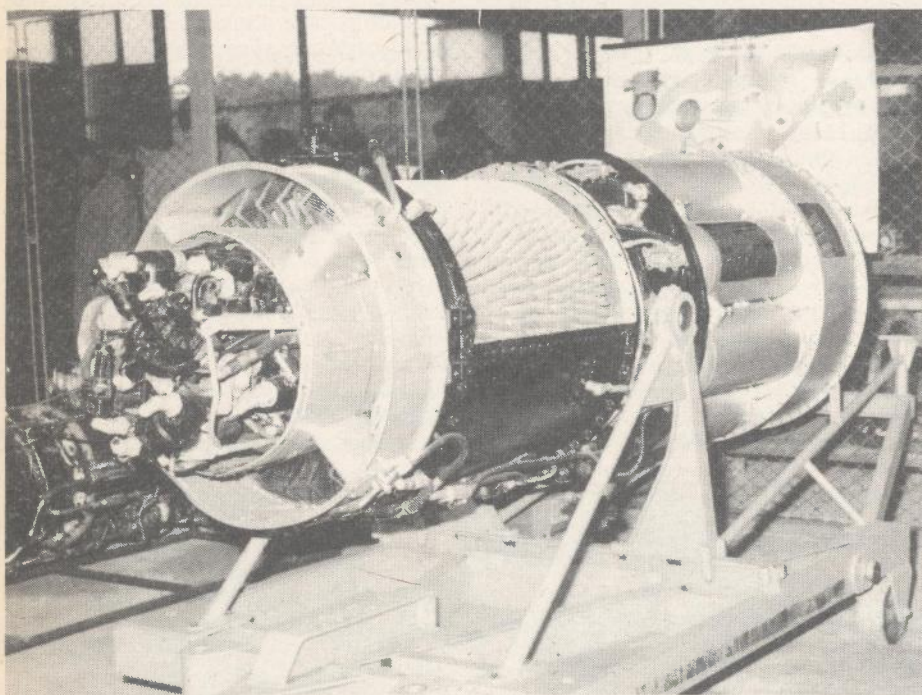
vojske, za dobrobit i mir u domovini Hrvatskoj.

U ime Zapovjedništva HRZ i PZO-a djelatnicima i vojnicima-novacima Središta obratio se brigadir Mladen Morožin koji je čestitajući prvu obljetnicu pohvalio sva nastojanja i ostvarene rezultate postignute u školovanju kao i sudjelovanje pripadnika Centra u akciji 'Maslenica', te naglasio ulogu i značenje Zrakoplovnog nastavnog središta u sklopu izobrazbe svih kadrova za potrebe Hrvatskoga ratnog zrakoplovstva i protuzračne obrane.

Nazočnima se zatim obratio gospodin Davor Aras, saborski zastupnik u Županijskom domu, čestitajući obljetnicu ispred županije Zadarsko-kninske i grada Zadra kratkim ali zato snažnim riječima — »Želim da sve ono što leti na hrvatskom nebu, a bez zapovijedi Hrvatske vojske u najkraćem roku prizemljite«. Na kraju nazočnima se obratio i pukovnik **Darko Ru-kavina** u ime PZO-a Hrvatske vojske zahvalivši na svemu učinjenom pri čemu je posebice naglasio da je hrvatska protuzračna obrana u početku domovinskoga rata bez pravih sredstava i s nedostatno izučenim ljudima srušila na desetine jugozrakoplova.

Zahvalnost Zrakoplovnom nastavnom središtu u ime Zadarske nadbiskupije uputio je don Grgo Batur, zaželejvši pripadnicima Središta još niz uspjeha u budućnosti. Prigodom svečanosti obilježavanja prve godišnjice vrlo uspješno organiziran je i taktičko-tehnički zbor kojeg su s posebnom pozornošću pratili svi uzvanici. Tada su djelatnici i vojnici u praksi pokazali sve svoje znanje, sve što su naučili u dosadašnjem tijeku izobrazbe na sredstvima protuzračne obrane, zračnog motrenja i navođenja, te zrakoplovne tehnike. Nije manjkalo ni športskih aktivnosti jer su u vojarni organizirani športski susreti vojnika i djelatnika Zrakoplovnog nastavnog središta s mladeži Nina. Uz korektno i športsko nadmetanje nije manjkalo ni navijačkog žara.

Na svečanosti su dodijeljene i pohvale te nagrade najboljim djelatnicima Središta koji su svojim dosadašnjim radom pridonijeli uspješnom formiranju i jednogodišnjem radu Središta na specijalističkoj izobrazbi kadra zrakoplovstva i protuzračne obrane. Od strane načelnika Glavnoga stožera Hrvatske vojske generala zbora **Janka Bobetka** prve hrvatske samokrese — PHP dobili su brigadir Rikard Ferk i bojnik **Ivan Vitanović**, a pismeno je pohvaljen zastavnik **Krsto Arbanas**. Zapovjednik Hrvatskog ratnog zrakoplovstva i protuzračne obrane general-bojnik **Imra Agotić** pohvalio je šestoricu djelatnika Središta a zapovjednik Zrakoplovnog nastavnog središta Zadar pismeno je pohvalio petoricu djelatnika, petorica su dobila na dar knjigu »Hrvatsko ratno zna-kovlje«, a petorica nagradni dopust. Na kraju svečanog obilježavanja upućena je zahvala poduzećima i pojedincima koji su svojom suradnjom i pomoći pridonijeli uspješnom razvoju i radu Nastavnog središta.



Snimio Ivan Lekić

Moderna učila za moderne zrakoplovce

zajedno sa skupinom određenom zapovješću MORH-a pripravili učionice i smještajne kapacitete i na vrijeme počeli s izobrazbom mladih vojnika — riječi su brigadira Ferka.

Brigadir Ferk naglasio je suradnju s drugim postrojbama Hrvatske vojske i njihovu veliku pomoć pri svim pripremama za početak rada Zrakoplovnoga nastavnog središta, te posebice istakao požrtvovan rad gospodina Ivica Vukića »Prva generacija mladih vojnika struka zrakoplovni tehničar podnijela je najveći teret ustrojavanja Središta, ali može biti ponosna što je kao prva generacija ZNS-a sudjelovala izravno u akciji 'Maslenica' i uveliko pridonijela njezinom uspješnom odvijanju. Druga generacija vojnika-novaka dolazi u ZNS u punom sastavu, odnosno u njoj se nalaze sve struke predviđene za izobrazbu u Hrvatskom ratnom zrakoplovstvu i protuzračnoj ob-

sveučilištima u Republici Hrvatskoj, pa su građanske škole temelji na koje se u Zrakoplovnom nastavnom središtu nadgrađuju znanja za potrebe časničkih i dočasnčkih zvanja u HRZ i PZO-u. Pored redovite izobrazbe vojnika, dočasnika i časnika ZNS čini i dodatnu edukaciju drugih pripadnika Hrvatske vojske kroz tečajeve i to posebice za struke protuzračne obrane, kako bi na suvremenim trenažerima postigli što višu razinu izobrazbe. Pored svojih redovitih zadaća nastavni kadar i svi pripadnici ZNS-a u svojem izvannastavnom radu izvršno surađuju sa Županijskom, gradskom Zadrom, Ninom i zadarskom Nadbiskupijom«. Na kraju svog izlaganja brigadir Rikard Ferk u ime Zrakoplovnoga nastavnog središta dao je obećanje da će svi njegovi pripadnici i dalje ustrajati da svoje znanje i sposobnosti usmjeravaju k izobrazbi i odgoju časnika, dočasnika i vojnika u cilju stasavanja i jačanja Hrvatske

BRANITELJI POSAVSKOGA NEBA

U Slavonskom Brodu obilježena je obljetnica nastanka i djelovanja 2. topničkog raketnog divizionu, čijim stvaranjem 1991. godine otpočinje i ustrojavanje PZO na području Slavonskoga Broda

Pripremio Robert Barić

Zrakoplovi tzv. »SR Jugoslavije« dobro su tijekom domovinskog rata upamtili područje Slavonskog Broda i okolice: učinkovita protuzračna obrana ovog područja uspjela je oboriti ili oštetiti ukupno 23 protivničke letjelice različitih tipova, usprkos tome što su postrojbe u njezinu sastavu često bile izložene neprijateljskoj snajperskoj i topničkoj paljbi.

Obljetnica jedne od ovih postrojbi, 63. lakog topničko raketnog divizionu (sada 2. topničko-raketnog divizionu) u sastavu 201. topničko raketne brigade PZO Hrvatske vojske Zbornog područja Osijek) održana je 26. studenog 1993. godine u Slavonskom Bro-

du; bila je to prigoda da se pripadnici ove postrojbe, očelice u borbi, podsjetu na svoje ratne uspjehe i radne rezultate postignute u prethodnom razdoblju.

Ova obljetnica zapravo označava i obilježavanje početka organiziranja protuzrakoplovne obrane u Slavonskom Brodu. Već 28. lipnja 1991. godine u okviru 108. brigade ZNG pri mobilizaciji iste stvara se vod PZO pod zapovjedništvom g. **Miška Mikulčića**. U međuvremenu načelnik PZO 108. brigade, g. **Ivica Levačić** organizira prikupljanje ljudstva i sredstava za PZO: 11. kolovoza izuzeto je pet protuzrakoplovnih topova kal. 20 mm iz sastava TO »Đuro Đaković«. Ovaj dan predstavlja službeni početak formiranja PZO u Slavonskom Brodu.

Daljnji poticaj razvoju sustava PZO u ovoj regiji dan je zauzimanjem vojarnje i skladišta u Gromačniku i Bukovlju, kad u ruke slavonskobrodskih boraca dolazi veća količina namjenske tehnike: brzo su se pokazali i prvi uspjesi, 3. listopada 1991. godine oboren je prvi neprijateljski zrakoplov, lovac MiG-21.

U travnju 1992. godine ustrojava se 63. LTRD, koji je do kraja te godine dao značajan doprinos obrani slavonskobrodskoe regije (oboreno je sedam protivničkih letjelica, a jedna je oštećena). Najbolje rezultete postrojba je postigla 2. svibnja, kad su oborena tri zrakoplova tima MiG-21 i jedan helikopter tipa Gazela. Ovi i drugi uspjesi PZO Slavonskog Broda prisilili

su neprijateljske zrakoplove da lete na visinama iznad 4000 metara, pri čemu su njihovi napadaji postali neprecizni i neučinkoviti.

Svečano obilježavanje obljetnice ove uspješne postrojbe održano je u Centru obuke na »Jelasu«. Svečanost, koja je otpočela podizanjem hrvatske zastave, nastavljena je uručivanjem nagrada i priznanja najistaknutijim pripadnicima postrojbe. Završni dio proslave održan je u Hrvatskom domu u Slavonskom Brodu. Prigodnoj akademiji su uz brojne uzvanike bili nazočni i pukovnik **Borislav Caleta-Car**, zapovjednik 201. topničko-raketne brigade, župan Brodsko-posavske županije dr. **Jozo Mešter**, te gradonačelnik Slavonskog Broda dr. **Mate Vukelić**.

Zapovjednik 2. TRD pukovnik **Ivica Levačić** u svom je govoru prikazao povijest ove postrojbe, ali i nastanak PZO sustava u Slavonskom Brodu, istaknuvši glavni razlog organizacije ove svečanosti — isticanje doprinosa 63. LTRD u obrani Hrvatske, ali i motiviranje postrojbe za nove složenije i teže zadaće. Usporedno s akademijom, u predvorju Hrvatskoga doma održana je izložba fotografija, likovnih radova i novinskih članaka o radu i životu ove postrojbe.

Održana manifestacija jasno je iskazala želju i entuzijazam pripadnika ove postrojbe za obranom Hrvatske i njezina neba, što će biti i u buduće poticaj za daljnje uspjehe u ostvarivanju tog cilja. ■

Govor zapovjednika postrojbe, pukovnika Ivica Levačića





Postrojeni djelatnici vojarne »Podvornica«

OBLJETNICA VOJARNE »PODVORNICA«

Smotrom pripadnika vojarne »Podvornica« i prigodnim kulturno-umjetničkim programom, 26. studenog obilježena je dvogodišnjica rada ove postrojbe HRZ i PZO

Piše Robert Barić

Pozdrav zastavi



Razbijeni prozori, pokidani vodovi, uništen inventar i instalacije — bio je to izgled vojarne »Podvornica« dana 5. listopada 1991. godine kad su u nju ušli prvi hrvatski vojnici. Pripadnici bivše JA u bezumnom bijesu oštetili su ili u potpunosti uništili sve što su mogli, samo da vojarna ne padne neoštećena u ruke Hrvatske vojske. Dvije godine kasnije, dočekuje nas sasvim drukčija slika — sve posljedice divljanja bivše JA uklonjene su, i danas je vojarna »Podvornica« značajan dio sustava HRZ i PZO, te obrambenog sustava Hrvatske u cjelini.

Odmah po osvajanju vojarne otpočelo se s uklanjanjem oštećenja i osposobljavanjem i stavljanjem u funkciju objekata »Podvornice«. Ubrzo je po zapovijedi tadašnjeg načelnika Operativne grupe Zagreb pukovnika Miroslava Bilote formirana skupina djelatnika na čelu sa satnikom **Zvonkom Markom**.

Počelo se gotovo ni iz čega. Trebalo je, ne samo obnoviti »Podvornicu«, već usporedno s time i stvoriti visokomotivirani stručni kadar sposoban za izvršavanje borbenih zadaća. Velike zasluge za ostvarenje ovog cilja uz satnika Zvonka Marka imaju i satnik **Rudolf Peprica**, **Stanko Ratešić**, **Zlatko Zidanić**, pri čemu ne treba zanemariti ni doprinos ostalih djelatnika vojarne. Izgrađena je prometna infrastruktura, obnovljeni su u cijelosti svi objekti vojarne, te uređen i njezin okoliš. Što je još važnije, izgrađen je pouzdan, i sposoban vojnički kolektiv, spreman da izvrši svaku zadaću koju se stavi pred njega. Treba također reći da rezultati postignuti u obnovi vojarne ne bi bili mogući bez velike pomoći privrednih organizacija ove regije: Chromosa, Gredelja, TEŽ-a, Željezare Sisak, Hrvatskih cesta, Hidroelektre i drugih, koje su i pored vlastitih poteškoća spremno pomogle obnovu »Podvornice«.

Svi rezultati postignuti u dosadašnjem dvogodišnjem razdoblju rada vojarne evocirani su tijekom proslave dvogodišnjice »Podvornice« održane 26. studenog 1993. godine. Tom sve-

čanom događaju bili su nazočni sadašnji i bivši djelatnici vojarne, osobni izaslanik general-bojnika Imre Agotića brigadir Mladen **Morožin**, brojni visoki dužnosnici i djelatnici HRZ i PZO, predstavnici mjesnih vlasti te predstavnici poduzeća i pojedinci koji su dali veliki doprinos u obnovi i stavljanju u funkciju vojarne »Podvornica«.

Svečanost je otpočela dramskim recitalom, nakon čega je uslijedilo postrojavanje pripadnika postrojbe. Uz zvuke himne »Lijepa naša« i podizanje državne zastave odan je pozdrav Domovini. Kraći uvodni govor održao je zapovjednik svečanosti g. Stanko Ratešić, nakon čega je prvi zapovjednik vojarne »Podvornica« satnik Zvonko Marko opisao nastanak i razvoj postrojbe. Okupljenima se obratio i brigadir Morožin.

Obilježavanje dvogodišnjice vojarne »Podvornica« završeno je čitanjem zapovijedi i odluka o pohvalama i nagradama pojedinih njezinih djelatnika, dodjelom priznanja predstavnicima privrednih organizacija i pojedincima, te prigodnim kulturno-umjetničkim programom izvedenim od strane članova Ogranka »Seljačka sloga« iz Buševca.



Okupljenima se obratio i prvi zapovjednik vojarne »Podvornica«, satnik Zvonko Marko

Na kraju, vjerojatno najbolje rezultate dosadašnjeg rada i postignutih rezultata djelatnika vojarne »Podvornica«, ali i njihove buduće zadatke oslikavaju riječi njihova prvog zapovjednika satnika Marka: »Vojarna »Podvornica« danas čini jedan segment HRZ i PZO, dijela ukupnog obrambenog sustava hrvatske države koji svakim danom postaje dijelom modernog i učinkovitog čimbenika, i rekao bih presudnog za konačno oslobođenje svekolikog hrvatskog teritorija i povratak prognanika na svoja vjekovna ognjišta. I sami ste svjedoci gotovo svakodnevnih zbivanja vezanih za hrvatske zrakoplove, dokazali smo svima u svijetu a i onima ovdje koji nam nisu vjerovali, da smo u stanju stručnošću, željom, tehnikom i vlastitim kadrovima podupirati realizaciju hrvatske politike, prije svega na mirotnovčan način, ali isto tako koristeći znanja i sposobnosti hrvatskih zrakoplovaca. Spremni smo i sposobni braniti hrvatsko nebo, kako bi ono uvijek bilo slobodno na čast i ponos generacijama koje dolaze«.

Pripremio Dario Vuljanić

UKLANJANJE REPA S X-31A



Eksperimentalni zrakoplov X-31

Tvrtke Rockwell International i MBB planiraju ukloniti vertikalne repne površine s pokusnog zrakoplova X-31A tijekom ispitivanja u 1994. godini, a sve u sklopu međunarodnog programa povećanja pokretljivosti lovaca.

Zrakoplov X-31A razvijen je za procjenu borbenog potencijala vrlo pokretljivog lovca opremljenog motorom s usmjerenim potiskom što mu omogućava let na velikim napadnim kutovima. Program koji vodi američka agencija za

ispitivanje naprednih projekata (ARPA) u fazi je borbenih ispitivanja. Pokusni pilot NASA-e Roger Smith kaže da će uklanjanje repa povećati borbeni učinkovitost ovog zrakoplova pri velikim napadnim kutovima, smanjujući njegov otpor, težinu i radarski odraz. Rockwellov probni pilot zrakoplova X-31A vjeruje da je rep praktički beskoristan pri napadnim kutovima iznad 40° jer se tada za upravljanje po smjeru i nagibu koriste zakrilca. Vodeća ekipa ARPA u kojoj

su uključene američke zračne snage, mornaričko zrakoplovstvo, NASA i njemačko Ministarstvo obrane, želi svekoliko ispitivanje započeti tako da bi prvo u letu simuliralo manji rep. Kormilo smjera bit će destabilizirano a umjesto njega koristit će se vektorski potisak. Ukoliko se zrakoplov pokaže dovoljno upravljivim u nastavku programa veličina repa će se postupno smanjivati da bi se na kraju utvrdilo do koliko se u tom smanjivanju može ići.

U sklopu nadzvučnog usmjeravanja potiska (SSTV) bit će nastavljen rad na X-31A sa smanjenim repom. Prvi koraci u postizanju nadzvučnih brzina načinjeni su tijekom listopada, a simulacija manjeg repa trebala bi otpočeti u siječnju 1994. godine. Do danas X-31A je u konvencionalnom letu postigao brzinu od 897 km/h i 0,85 Macha, te brzinu u rasponu od 89 km/h do 416 km/h i Mach 0,6 u prevučenom letu na velikim napadnim kutovima. Letovi borbene procjene izvedeni protiv lovca McDonnell Douglas F/A-18 Hornet su prema izjavama pokusnih pilota pokazali odlične rezultate. Cilj ocjenjivanja je procjena učinkovitosti zrakoplova u prevučenom letu, primjena pravila angažmana i procjena korištenja manevara tijekom prevučenog leta. Dosad su bila ocijenjena tri temeljna borbeni manevara: okrenuto propinjanje, »J«-zaokret i helikopterski topovski napadaj.

PRVE NARUDŽBE TRENAŽNOG ZRAKOPLOVA K-8

Do kraja prosinca ove godine Pakistan bi trebao potvrditi početnu narudžbu za šest mlaznih školskih zrakoplova K-8 Karakorum, što su ga zajednički razvili Pakistan Aeronautic Complex (PAC) i Nanchang Aircraft Manufacturing Company (NAMC).

Pakistanska tvrtka PAC sada za K-8 proizvodi vertikalne repne površine, kormilo visine, stražnji dio trupa, usisnike zraka i panele za pristup motoru, a od sredine 1994. godine

svoj udio u proizvodnji zrakoplova povećat će na 25 posto što će do kraja 1994. godine porasti na 45 posto. Karakorum se sada proizvodi u Kini (do sada je završeno 15 zrakoplova) da bi potkraj 1994. godine započela montaža zrakoplova u PAC-ovoj tvornici u gradu Kamra od dijelova uvezenih iz Nanchanga. Prema originalnom ugovoru o suradnji pakistanske zračne snage trebale bi naručiti 75 primjeraka K-8. Kinezi očekuju da bi prvi ugovor za šest zrakoplova bio potpisan u prosincu a u tom slučaju

zrakoplovi bi trebali biti isporučeni u lipnju 1994. godine. Trebao bi to biti poticaj za narudžbe iz Bangladeša i Šri Lanke za još oko 16 zrakoplova.

Školski zrakoplov NAMC/PAC K-8 pokreće jedan turbo ventilatorski motor Garrett TFE731-2A-2A potiska 16,0 kN do maksimalne brzine od 796 km/h. Raspon krila iznosi 9,6 m, njihova površina 17,0 m² a dužina zrakoplova je 11 m.

Kinesko-pakistanski trenažni zrakoplov K-8



TURSKA RAZMATRA KUPNJU A-10

Turska bi trebala potpisati ugovor o namjerama kupovine 50 jurišnih zrakoplova Fairchild A-10A Thunderbolta II iz sastava američkih zračnih snaga (USAF).

Isporuke će biti završene godinu dana nakon potpisivanja ugovora. Zrakoplovi će biti opremljeni istim oružanim sustavima poput zrakoplova A-10A u naoružanju USAF-a. Iako je Turska tražila ugradnju sustava za noćna djelovanja ta oprema neće biti ugrađena.

Thunderbolt II može koristiti IC-tragač u glavi za vođenje projektila zrak-zrak Hughes AGM-65D i AGM-65G Mave-

rick za ciljanje pomoću FLIR senzora, to je taktika koju su američki piloti koristili tijekom Zaljevskog rata. Ugovor se treba provesti u sklopu američkog programa prodaje oružja u inozemstvu (FMS). Izobrazba turskih pilota na ovim zrakoplovima vršit će se u SAD gdje će A-10 biti i održavani.

Grčka također razmatra kupovinu USAF-ovih A-10, dok su Tajland i Južna Koreja odbili američku ponudu da kupe ove zrakoplove. Prema sadašnjim planovima A-10 će ostati u službi USAF-a do 2030. godine. ■



PRODUŽAVANJE VIKINGOVE OPERATIVNE UPORABE

Američka mornarica pripremila je program za određivanje rada potrebnog za zadržavanje Lockheeda S-3 Viking u operativnoj uporabi do 2015. godine. U tvrtki Lockheed u tijeku je program procjene resursa (SLAP) što će preporučiti preinake zmaja zrakoplova kako bi se produžio resurs S-3 od 13.000 na 17.500 sati. U sklopu SLAP-a u prvom se redu nastoji računarskom raščlambom naći odgovor na postavljena pitanja.

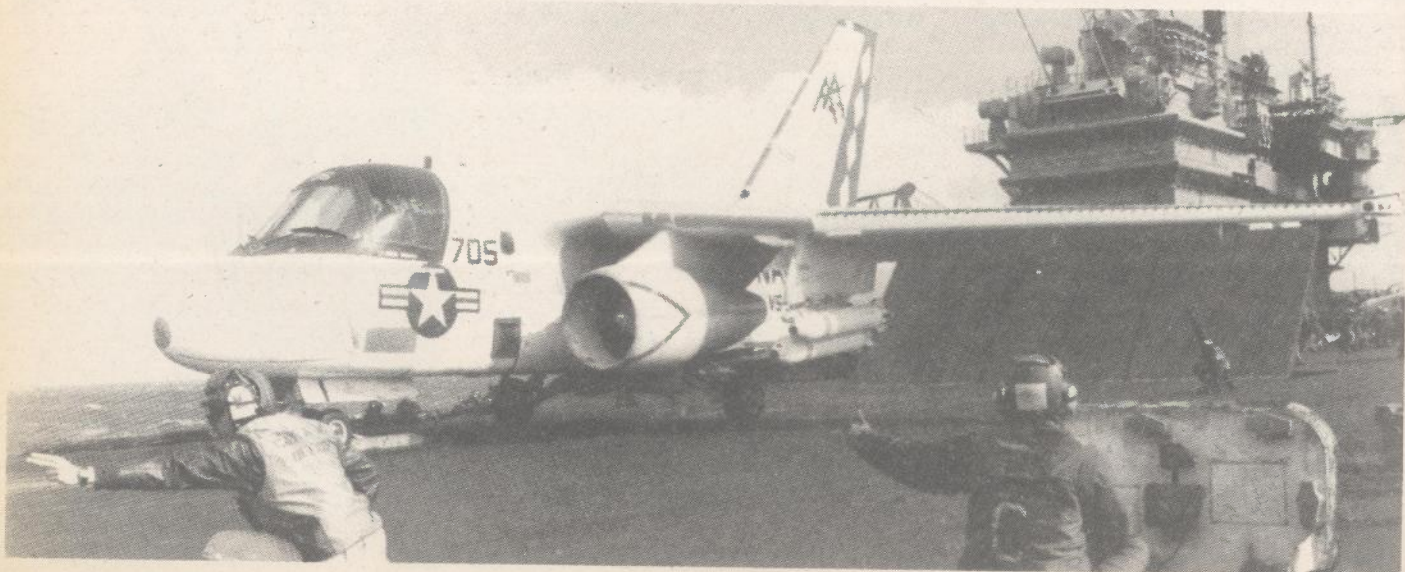
S prvotne namjene S-3 za protupodmorničku borbu mornarica je težište njegove uporabe prebacila prema borbi protiv površinskih brodova, punjenju gorivom u zraku i zadaći elektronskog boja. SLAP će proučiti posljedice proširenja Vikingovih namjena na resurs trupa zrakoplova. Posebno izrađen kompjutorski model bit će uspoređivan sa sadašnjim S-3 više-

misijskim profilom da bi se otkrila moguća područja problema. Primjerak Vikinga što je dosad bio namijenjen za ispitivanje zamora trošiva bit će rastavljen da bi se Lockheedu omogućilo da pregleda kritična područja ustanovljena raščlambom. Lockheed ne očekuje da će prije 2000. godine biti potreban bilo kakav rad na preinaki strukture zrakoplova. Zrakoplovi S-3 dosad imaju prosječno 6000 sati leta i prema stanovištu tvornice u vrlo dobrom su stanju. SLAP pripada dijelu napora američke mornarice da usprkos smanjivanju budžeta sačuva potreban broj operativnih zrakoplova Viking koji se više serijski ne proizvodi u službi do 2015. godine.

U mornaričkom zrakoplovnom uporištu North Island u tijeku je preinačavanje posljednjih 121 primjeraka S-3A prema standardu S-

3B. Tamo je kompletno jedan S-3B, na 37 zrakoplova radovi su u tijeku, a 37 je preinačeno u uporištu Cecil Field. Lockheed S-3B ima povećane mogućnosti obradbe primljenih akustičnih podataka, elektronskog izviđanja, poboljšanu obradbu podataka radara, novi sustav za nadzor zvučnih plutača i mogućnost nošenja protubrodskih projektila AGM-84 Harpoon. Šesnaest S-3A se preinačava u zrakoplove za elektronsku borbu i izviđanje ES-3A. Dosad su u Cecil Fieldu završena tri ES-3A, od kojih je jedan upućen u squadron za operativno ispitivanje VQ-5 na otočju Guam. Tvrtka Lockheed razvija i inačicu Vikinga za rano upozoravanje iz zraka (AEW), što će, poput ES-3A, na mjestu koplota umjesto njega biti smješten treći operator elektronskih senzora, a pilotu će pomagati automatizirani sustav za nadzor leta. ■

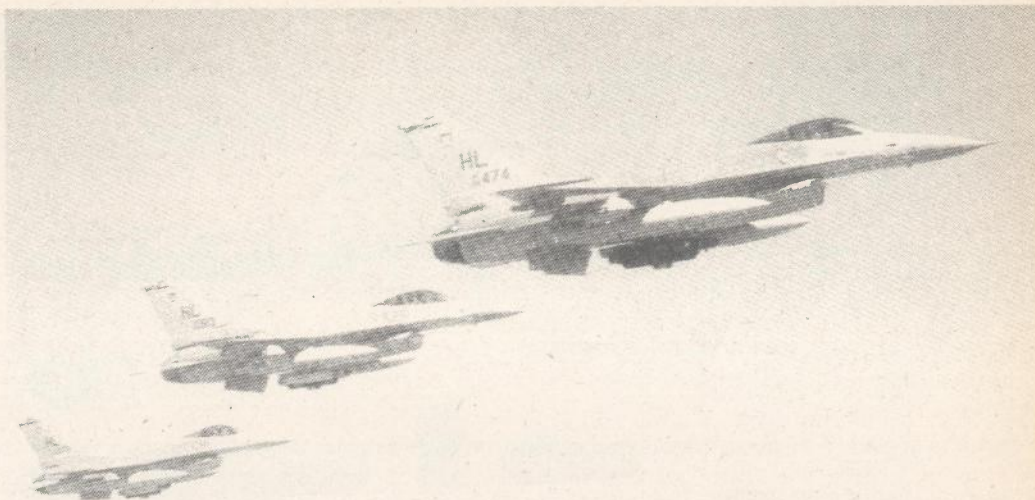
Američka mornarica razmatra produžavanje životnog vijeka zrakoplova S-3 Viking



Esencijalni dio modernog zračnog ratovanja nakon II. svjetskog rata postala je elektronska borba; jedna od dilema vojnih planera i konstruktora ovakvih sustava danas je da li ih smjestiti u trup borbenih zrakoplova ili u podvjesne spremnike

Pripremio

Berislav Šipicki



Na ovoj fotografiji snimljenoj tijekom Zaljevskog rata na središnji podtrupni nosač lovaca F-16 smješten je ometač ALQ-131

OPCIJE ZRAKOPLOVNE ELEKTRONSKE BORBE

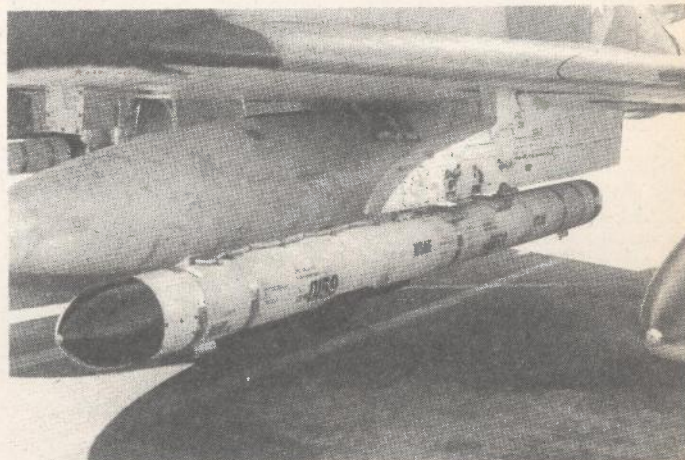
U stvarnosti svaki vojni zrakoplov do sada proizveden predstavlja konstrukcijski kompromis, i to kompromis između željenih osobina i praktički ostvarivog. Krajnji je ideal raketko, ako uopće ikada, dosegnut.

Kako određeni tip zrakoplova prolazi kroz svoje službovanje u postrojbama on je obično predmet modifikacija i prilagođavanja da bi se moglo odgovoriti novim

izazovima koje donosi stalni napredak zrakoplovne tehnologije.

Zbog toga je većina zrakoplova, posebice pri kraju njihove operativne uporabe često viđena s novim čudnim izbočinama i izmjenama na trupu i krilima koje kvare njihovu u početku čistu aerodinamičku crtu.

S druge strane, neki su borbeni zrakoplovi upravo pretrpani podvjesnim nosačima na kojima nose naoružanje ili opremu te s različitim spremnicima ovješanim ispod njihova trupa ili krila.



QRC-335, jedan od prvih ometača korištenih tijekom vijetnamskog rata od strane američkog zrakoplovstva (kasnije je zamijenjen modelima ALQ-101 i - 119)



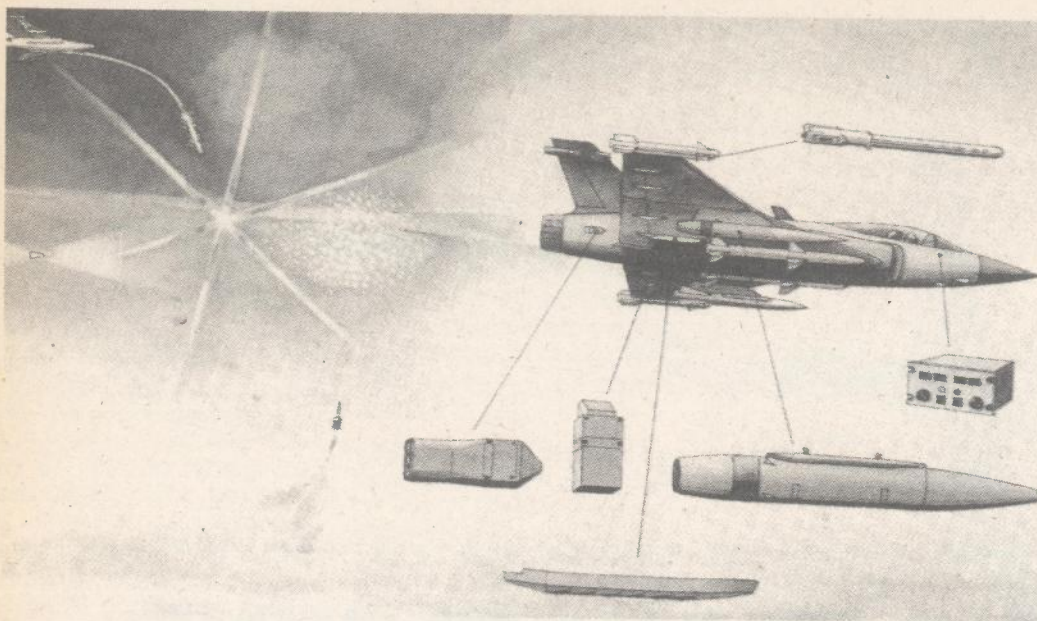
Ometač ALQ-119 postavljen na potkrilni nosač jurišnika A-10A

Uporaba vanjski smještenih torvara i spremnika stara je gotovo koliko i vojno zrakoplovstvo. Takvi vanjski tereti obuhvaćaju različite vrste objekata od sanduka, do kompletnih vozila. To je, manje ili više narušavalo aerodinamičke značajke, performanse ili upravljanje zrakoplovom. Sa stajališta estetike i aerodinamičnosti vrlo dobro dizajniran dodatni kontejnerski spremnik pokazuje najmanji negativni utjecaj na aerodinamiku zrakoplova. U ovalnim spremnicima nalaze se smješteni različiti elektronski uređaji pa u nekim slučajevima i dodatna količina goriva kako bi se povećao borbeni domet zrakoplova. Ovi dodatni spremnici za gorivo se

npr. mogu lako odbaciti u slučaju opasnosti i potrebe za brzim manevrima.

Čak i najbolje aerodinamički oblikovan teret kao što su balistički usavršene bombe ili dodatni spremnici za gorivo, stvaraju poteškoće pri izvođenju manevara te njihova uporaba treba, dakle, biti shvaćena kao kompromis nametnut korisnicima zbog njihove uloge u prenošenju ili korištenju dodatne opreme, pored one standardno ugrađene u zrakoplov, ili pak zbog povećanje operativnog doleta zrakoplova.

No, prije nego odbacimo dodatne spremnike kao entitet koji stvara ništa drugo do li probleme ►



Crtež s prikazom posljednje generacije sustava za EW zaštitu zrakoplova tvrtke Bofors

treba razmisliti o razlogu njihova postojanja.

Bez sustava smještenih u podvjesnim spremnicima mnogi zrakoplovi ne bi bili u stanju izvršavati nove uloge koje su im nametnute, a korisnički zahtjevi vode k tome da se na zrakoplov montira sve više i više vanjskih spremnika.

Povećana važnost elektronske borbe (engl. Electronic Warfare EW) dovela je do toga da su se spremnici počeli najviše koristiti za nošenje uređaja za elektronsko ometanje neprijateljskih elektronskih sustava za komuniciranje, motrenje i navođenje projektila. U II. svjetskom ratu, kad je zrakoplovna EW bila u začetku, bilo je jednostavno pretvoriti postojeći bombarder u zrakoplov namijenjen elektronskim djelovanjima uz relativno male modifikacije. Izgradnja zrakoplova isključivo namijenjenog za EW ipak zahtijeva malo više nego što zahtijeva instalacija na već postojeći zrakoplov raznih odašiljača za ometanje i antena, ili postavljanje sustava za izbacivanje traka od aluminijskih folija (znanih kao »Window«) da bi se zbunili neprijateljski radari uz pomoć mnogostrukih lažnih odraza.

No, ovakvi su primjeri bili rijetki. Na EW se gledalo kao na dodatnu zadaću i korištenje zrakoplova isključivo za EW, tada nije bilo opće prihvaćeno.

U sljedećim godinama radar postaje puno sofisticiraniji a vođeni protuzrakoplovni projektili zemlja – zrak ili zrak – zrak postali su ozbiljna prijetnja. U korejskom su ratu do izražaja došli sovjetski zemaljski radari (temeljeni na ranijim zapadnjačkim modelima) koji su iznenadili posade savezničkih zrakoplova a rezultat su bili prilično veliki gubici na njihovoj strani.

Ometači i radarski mamci (chaff) iz II. svjetskog rata bili su

brzo ubačeni u operativnu uporabu tako da su postavljeni na određeni broj bombardera B-25 Mitchell koji su zatim pratili američke »leteće tvrđave« B-29 na letovima iznad Sjeverne Koreje. Ipak, više od 1300 savezničkih zrakoplova bilo je izgubljeno. Prema izjavi službenoga američkog predstavnika gubitci su mogli biti i trostruko veći bez ove elektronske zaštite.

Vijetnamski početak

Današnji moderni zrakoplovni EW kapaciteti, ipak, imaju svoj početak u vremenu rata u Vijetnamu gdje je EW postala ne samo jedan dodatak, nego nešto mnogo važnije.

Granica između obrane i napadaja često je nejasna i nerazpoznatljiva. Međutim, bombarderi II. svjetskog rata koji su koristili EW, s naravno, neizbježnim čisto samoodbrambenim sustavima ne bi bili kadri odolijeti snažnim napadajima sjevernovijetnamskih raketa zemlja – zrak pa su američke snage bile prisiljene primijeniti EW znatno agresivnije. Elektronski napadaj s ciljem onemogućavanja paljbe sa zemlje postao je oblik napadaja sam po sebi, usprkos činjenici da je bio korišten za zaštitu savezničkih jurišnih zrakoplova.

Prva primjena ofenzivne EW zrakoplovne platforme bila je u Vijetnamu u formi WILD WEASEL – zrakoplova isključivo namijenjenih za ovu ulogu. Ali čak i modificirani lovac F-4 korišten za ove zadatke bio je samo prilagodba standardnog zrakoplova, zrakoplov projektiran isključivo za elektronsko ratovanje tada još nije postojao.

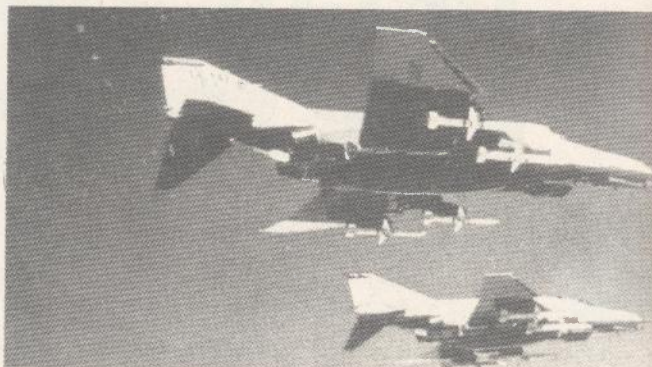
S obzirom na veliku cijenu takvog projekta, teško da će takav zrakoplov biti ikada izgrađen. Čak su i američki modeli poput EA-6B Prowlera ili EF-111A Ravena u biti

vanje odgovarajućih kabelova za napajanje novopostavljene elektronske opreme, sustava za hlađenje, prilaza kućištu antenskih sklopova, sve je to stvaralo velike poteškoće pri modifikaciji standardnih lovačkih ili jurišnih zrakoplova.

Ovi argumenti imali su daleko veću važnost u danima prije početka korištenja mikroelektronike i naprednih digitalnih procesora u sklopovima s velikom gustoćom elemenata. Ali, oni su tijekom posljednjih godina, zbog navedenih razloga, izgubili velikim dijelom svoje značenje; isto tako zahvaljujući minijaturizaciji elektronike, ovi sustavi mogu se danas bez nekih većih problema ugraditi u vanjske spremnike i to mnogo jednostavnije no u ograničeni prostor unutar trupa zrakoplova.

Čimbenik fleksibilnosti

Pobornici vanjskih spremnika naglašavaju da njihova solucija



F-4 Wild Weasel je prvi zrakoplov za elektronsku borbu koji je dobio i ofenzivne sposobnosti u obliku proturadarskih raketa (na slici su F-4 naoružani projektilima HARM tijekom Zaljevskog rata)

samo modifikacije jurišnih inačica ovih zrakoplova.

Navedeno, dakle, ostavlja trajno pitanje. U nepostojanju letjelica specifično dizajniranih za takve namjene da li je adaptiranje jednog zrakoplova za EW ratovanje bolje uz postavljanje zahtijevane opreme u unutrašnji prostor zrakoplova ili vanjski postavljene podvjesne spremnike.

Vjerojatno ne postoji definitivni odgovor na to pitanje. No, u ovakvim se slučajevima uvijek pojavljuju dvije strane koje zastupaju suprotna mišljenja o određenoj problematici.

Oni koji inzistiraju na aerodinamičnoj čistoći zrakoplova uvijek će biti za smještaj opreme unutar trupa zrakoplova. Ali, protiv ovakvog stanovništva govori činjenica da je takva konverzija borbenog zrakoplova za ovako specifičnu namjenu vrlo skupa, te da često nema ekonomsko opravdanje.

Ovakvo stajalište stvoreno je u prošlosti zato što konstrukcija tadašnjih zrakoplova nije bila pogodna za ovakve modifikacije zbog velikih troškova iste. Ugradi-

nudi svojstvenu fleksibilnost: zrakoplov se može vrlo brzo prilagođivati za vršenje raznih uloga, tako da može biti lovac tijekom jedne misije, i EW zrakoplov u drugoj. Ovaj argument teži ignoriranju činjenice da je ipak potreban određeni opseg zahvata na instalacijama za omogućavanje rada nadzornih sustava i izvora napajanja.

Budući da su prvi vanjski spremnici elektronički bili relativno jednostavni uređaji, prethodno rečeno je donekle točno sa stajališta instalacija za napajanje, ali je postalo manje relevantno otkad su razvijeni spremnici s vlastitim izvorom napajanja. Normalno opskrbljivani energijom uz pomoć internih generatora pokretanih pomoću zračnih rotacijskih turbina (kao što je to slučaj sa spremnikom tipa ELT/555), vanjski su se spremnici razvili u djelomice nezavisne naprave, manje se oslanjajući na »roditeljske« sustave zrakoplova pri njihovom radu.

Govoreći rječnikom elektroničara, posebice s obzirom na primjenu digitalne tehnologije reducirani su zahtjevi za povezivanje vanjskog spremnika i zrako-

plova snopom instalacija, a sami sustavi unutar spremnika koji imaju visoki stupanj autonomnosti pri njihovom radu, mogu biti automatizirani ili poluautomatizirani.

Te su sposobnosti nastale ne samo zbog proširenih sposobnosti ugrađene elektronike nego također uslijed veće razine integracije elektronskih mjera potpore i mjera protuelektronske borbe unutar jednog modernog EW sustava.

U početku je, pa čak i danas tako jednostavan uređaj poput senzora za otkrivanje zračenja protivničkih radara (engl., RWR – Radar Warning Receiver) bio nadziran od strane jednog člana posade koji je na temelju dobivenih podataka odabrao najbolju metodu protuelektronske borbe, ovisno o situaciji. S povećanom sofisticacijom neprijateljskih emitera, pod opterećenjem smanjenog vremena koje je ostalo na raspolaganju za protuakciju, te pod prijetnjom sve opasnijih vođenih projektila, postalo je od vitalne važnosti što više automatizirati poduzimanje elektronskih protumjera (i time smanjiti intervenciju posade), posebice kod manjih borbenih zrakoplova (jednosjeda i dvosjeda).

Današnji sklopovi za trenutačno mjerenje frekvencija omogućavaju da se prijetnje detektiraju i klasificiraju, možda čak i identificiraju, unutar vremena od nekoliko mikrosekundi, a predznanje o potencijalnim prijetnjama dobiveno elektronskim izviđanjem (čije se mogućnosti stalno poboljšavaju) omogućavaju rad ovakvih sustava sa sve većom autonomijom.

Sve gore rečeno odnosi se ne samo na ometače, aktivirane od strane odgovarajućih sustava za elektronsku potporu (RWR senzori), već i na disperzere radarskih mamaca (chaff). Daljnji razvoj radarskih mamaca je neophodan; oni moraju biti mnogo preciznije izrađeni (posebice pri određivanju dužine) da bi bili učinkoviti protiv današnjih radara koji imaju mogućnost promjene radne frekvencije, kao i zrake kraće val-



Mnogi EW zrakoplovi dobiveni su modifikacijom dizajna bombardera ili jurišnika, kao što je to slučaj s američkim zrakoplovom EA-6B

ne dužine no njihovi prethodnici.

Kako frekvencija zemaljskog radara ili tragača protuzrakoplovnog projektila vjerojatno neće biti unaprijed znana, morat će se nositi »mješavina« radarskih mamaca da bi bilo moguće pokriti što veći frekventni opseg. Iako ovaj argument ne može direktno utjecati na prije spomenutu raspravu o smještaju opreme za elektronsku borbu, on jasno oslikava rastuću kompleksnost zračnog elektronskog ratovanja.

Budući da se na modernom zračnom bojištu današnjice različite vrste elektronskih prijetnji vrlo brzo mijenjaju, to mora biti i slučaj s poduzetim protumjerama. U ranijim danima, kad su se koristili analogni elektronski sustavi u ometačima, ovo se provodilo jednostavnom izmjenom elektronske opreme. To je i danas najčešći slučaj; pri tome elektronski sustavi za ometanje smješteni u vanjskim spremnicima su u prednosti pred sličnim sustavima smještenim u samom zrakoplovu (vanjski spremnik se jednostavno može zamijeniti i prilagoditi novoj prijetnji ili manjim prilagođavanjem).

I logistički razlozi su na strani vanjskih nošenih spremnika.

Oštećenja vanjskih spremnika uvijek su bila lakše rješiva u sustavu održavanja i popravka. »Skini i zamijeni« bila je jednostavna

izreka, ali to jasno nije mogao biti slučaj kad su zrna protuzrakoplovnih topova ili šrapneli raketnih bojnih glava raketa prodrli kroz oplatu zrakoplova oštetivši EW i ostalu opremu smještenu u unutrašnjosti.

Iako su raniji vanjski spremnici bili relativno jednostavni u usporedbi s njihovim modernim kopijama, normalni evolucijski razvoj je značajno povećao razinu njihove sofisticiranosti.

Zbog tendencije da se u vanjske spremnike smjesti sve više opreme, kao što je bočno promatrajući radarski sustav (slar-Side-ways Looking Airborne Radar) i izvidnički sustavi, konstruktori sustava počeli su razmišljati o utjecaju ovih dodataka na performanse zrakoplova.

Kako se poboljšavaju performanse zrakoplova, a vanjski spremnici svojim oblikom sve više degradiraju te performanse, aerodinamičnost vanjskih spremnika dobiva sve veću važnost. To je dovelo do toga da su današnji vanjski spremnici svojim oblikom prilagođeni za stvaranje što manjeg aerodinamičkog otpora, svodeći time na minimum degradacije performansi zrakoplova-nosača.

Danas su proizvođači usmjereni prema klasificiranju svojih proizvoda u skladu sa zahtjevima tržišta, i prodavač će moći reći

kupcu da je određeni spremnik prilagođen supersoničnom letu zrakoplova, navodeći pri tome relevantne opsege brzina.

Talijanska kompanija ELETTRONICA, specijalizirana za proizvodnju EW sustava namijenjenih za ugradnju u unutrašnjost zrakoplova, te u vanjske spremnike, proizvela je vanjske spremnike namijenjene za nošenje pri velikim brzinama tipa ELT/457 i ELT/460 koji primjenjuju tzv. ometanje šumom (noise jamming), a ELT/555 ometanje zavaravanjem (deception jamming) koji se mogu koristiti na mnogim tipovima zrakoplova. U svakom slučaju testiranja su obavljena pri brzini od 1,1 Macha na razini mora i pri brzini od 1,5 Macha na visini od 12.000 metara.

Čiste vanjske konture u kombinaciji s malom prednjom površinom, reduciraju smetnje na minimum, a krilca na stražnjem kraju zadržavaju jedinicu aerodinamičnom.

Strana koja se zalaže za korištenje vanjskih spremnika tvrdi da je loša osobina unutarnjih EW sustava što se u slučaju opasnosti ne mogu odvojiti od zrakoplova i time olakšati manevar pilotu. Njihovi oponenti ipak tvrde da nitko nikada neće trebati odbaciti unutarnji sustav jer on ne narušava aerodinamičnost zrakoplova a time i ne smanjuje njegovu pokretljivost.

Smanjenje veličine sustava, manji zahtjevi za energijom, smanjeni zahtjevi za hlađenjem i ostale koristi dobivene korištenjem elektronskih sklopova odigrali su važnu ulogu pri razvoju vanjskih spremnika. Svaka inovacija koja reducira veličinu i težinu elektronskih sekcija i njima pridruženih generatora i izvora energije, rezultira usporednom redukcijom veličine i težine i samih vanjskih spremnika. Iako razvoj u ovom smjeru također slično utječe i na unutrašnje postavljene EW sustave, time je ipak oslabljena snaga argumenata protiv nošenja vanjskih spremnika, te ravnoteža ove rasprave ostaje uglavnom neporemećena.

(nastavit će se)



Tornado GR.1 s ometačem Sky Shadow

Armijsko
zrakoplovstvo
američke vojske će,
zbog nedovoljne
učinkovitosti
medicinskih
helikoptera UH-1V i
UH-60A tijekom
Zaljevskog rata,
nabaviti novi
helikopter UH-60Q
namijenjen
medicinskoj evakuaciji

Piše Robert Barić



Mnogi sukobi vođeni u protekle tri decenije pokazali su strahovitu razornu moć raznih oružanih sustava današnjice. Na žalost, pokazalo se i to da sva ta oružja izazivaju teška ranjavanja, gdje često samo hitna medicinska intervencija može spasiti život ranjenika. Stoga je brza evakuacija ranjenika s bojišta do medicinskih ustanova dobila iznimno na važnosti. U toj ulozi u brojnim sukobima nakon II.



Sadašnji medicinski helikopteri armijskog zrakoplovstva američke vojske UH-1V (slika gore) i UH-60A (slika dolje)



MEDICINSKI HELIKOPTER UH-60Q

svjetskog rata helikopter se pokazao kao najbrže i najpouzdanije prijevozno sredstvo. Među prvim, helikopter je za evakuaciju ranjenika počela upotrebljavati američka vojska, još tijekom korejskog rata (1950-53.). Već u početku srpnja 1950. godine služba američkog zrakoplovstva za spašavanje oborenih pilota počela je koristiti helikoptere u Koreji i za evakuaciju ranjenika. Ubrzo i postrojbe kopnene vojske dobivaju helikoptere H-13D (svaki je bio opremljen s dva nosila) za izvršavanje medicinske evakuacije. Ove helikoptere ubrzo zamjenjuje H-19 (nosivost deset ljudi ili 1000 kg tereta). Uz evakuaciju ra-

njenika H-19 su često korišteni i za opskrbljivanje postrojbi na teško pristupačnom zemljištu. To je tek bio uvod za ono što će uslijediti u vijetnamskom ratu: već 1962. godine s prvim helikopterskim postrojbama u Južni Vijetnam je upućena i 57th Medical Detachment (Helicopter Ambulance) eskadrila. Opseg posla koji su obavili helikopteri u ovoj ulozi može se ilustrirati jednim primjerom – tijekom Tet ofenzive Vijetkonga 1968. godine izvršena su 42.000 poleta, pri čemu je evakuirano 67.000 ranjenika.

Danas se u ovoj ulozi u armijskom zrakoplovstvu SAD koristi helikopter UH-1V (380 primjeraka)

i medicinsku inačicu UH-60A (120 primjeraka). No ovi helikopteri pokazali su se nedovoljno učinkovitim za izvršenje medicinske evakuacije tijekom operacije Desert Storm. UH-1V imao je nedovoljan domet da bi uspješno pratio kopnene postrojbe tijekom napredovanja, a ugrađeni komunikacijski sustavi bili su često neučinkoviti. Klimatski uvjeti su značajno degradirali performanse, a helikopteri su bili opremljeni samo osnovnim medicinskim priborom. UH-60A imao je potrebnu brzinu i domet, ali također nije imao medicinsku opremu potrebnu za održavanje na životu ranjenika tijekom kritičnog prvog sata nakon

ranjavanja. Oba helikoptera bila su nesposobna da sigurno lete po noći; jer su se napadne operacije često odvijale baš noću, to je bio ozbiljan nedostatak. Zbog toga je nakon završetka Zaljevskog rata odlučeno da se razvije nova medicinska inačica helikoptera UH-60 Black Hawk, zasnovana na modelu UH-60L. Buduća inačica je ujesen 1991. godine dobila oznaku UH-60Q. Za ispitivanje sustava predviđenih za ugradnju u novu inačicu modificiran je jedan UH-60A iz sastava nacionalne garde Tennesseea, od strane tvrtke Sev-Air Inc (za modifikaciju unutrašnjosti utrošen je milijun dolara, a isto toliko za poboljšava-



Let prvog UH-60Q (modificiranog UH-60A)

nje avionike). Ovaj prototip polatio je 31. siječnja ove godine na poligonu u Richmondu. Time je otpočeo program ocjenjivanja UH-60Q koji će trajati do početka 1994. godine. Troškove ocjenjivanja snosi vojska SAD, ali medicinska i elektronska oprema donirana je od strane kompanija koje se nadaju da će sudjelovati u ovom programu.

Postojeća medicinska inačica UH-60A opremljena je sa šest nosila postavljenih u središtu kabine čime je omogućen samo djelomični pristup pacijentima tijekom leta. Na UH-60Q nosila su postavljena uz zidove kabine (tri na svakoj strani i tri na stražnjoj pregradi). Električno pokretana dizala omogućavaju dizanje, spuštanje i zakretanje svakog pojedinačnog nosila. Svaka skupina nosila može se sklopiti čime se osigurava sjedeći prostor za tri osobe; također svaka skupina nosila ima zasebno osvijetljenje i sustav za opskrbu ranjenika kisikom. Bolničari su smješteni na tri pokretna sjedala postavljena na ši-

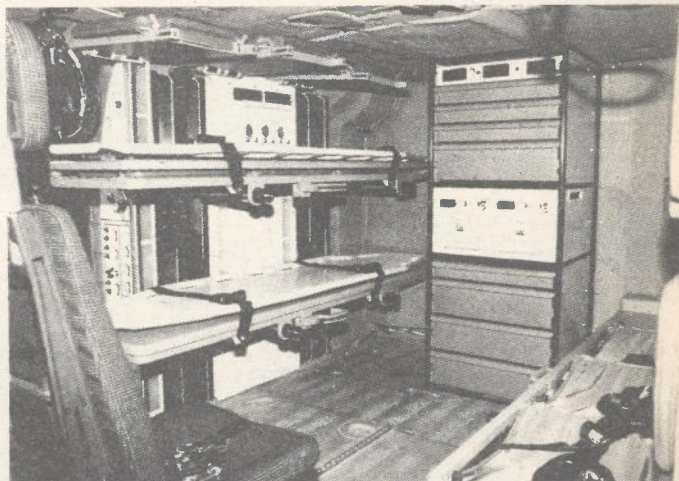
nama koje se protežu od prednjeg do stražnjeg dijela kabine i omogućavaju pristup svim pacijentima tijekom leta. U stražnjem dijelu kabine nalazi se mali ormar u kojem su smješteni sustavi za nadzor medicinskih funkcija.

Ugrađeni generator za proizvodnju kisika eliminirao je potrebu za nošenjem boca s kisikom, što je bio slučaj na UH-1V i UH-60A (generator filtrira zrak iz odvoda motora kroz molekularno cjedilo i time proizvodi kisik za pacijente i posadu). Dizalica s kukom postavljena u unutrašnjosti kabine (rješenje koje je primijenjeno na UH-1V i UH-60A) je, kako je zauzimala dragocjen unutrašnji prostor, zamijenjena s vanjski postavljenom električno pokretanom dizalicom preuzetom s inačice HH-60 namijenjene za borbeno spašavanje, koja može podići nosila dovoljno visoko da se mogu bez problema uvući u kabinu. Nosivost UH-60Q ograničena je na 2380 kg.

Da bi se povećao domet djelovanja, UH-60Q nosi dva vanjska dodatna spremnika goriva (svaki obujma 870 l), čime mu akcioni polumjer iznosi 480 km. Nova će inačica dobiti i poboljšanu avioniku: dio elektronskih sustava koji će biti ugrađeni predstavljaju standardnu modernizaciju svih Black Hawkova, a dio će biti korišten isključivo za izvršavanje medicinskih misija. Temelj elektronskog sustava na UH-60Q sačinjava sustav za upravljanje avionikom CMA-2082 koji nadzire dvostruku digitalnu magistralu podataka 1553B. Ovi sustavi, kao i doplerski navigacioni uređaj CMA-201 2B proizvod su tvrtke Canadian Marconi. Tvrtka Rockwell-Collins osigurala je GPS prijamnik (Marconi je također ponudio opcionalno svoj GPS prijamnik). TACAN radionavigacioni sustav i satelitski komunikacioni terminal. Inercijalni navigacioni sustav opremljen s laserskim žiroskopom osigurala je tvrtka Ho-

neywell. Tijekom ispitivanja bit će odabran FLIR senzor (kandidati su tvrtke Martin Marietta i FLIR Systems); bit će također uspoređeni meteorološki radari AlliedSignal Bendix/King RDR-1300C i BFGoodrich WX-1006+ Stormscope. Svi podatci dobiveni s FLIR-a i meteorološkog radara prikazivat će se na višefunkcijskim displejima u pilotskoj kabini koji su kompatibilni s pilotskim naočalama za noćno motrenje opremljenim uređajem za pojačanje slike (ocjenjivat će se sustavi tvrtki GEC Avionics i Elbit).

Komunikacijski sustavi uključuju radio-uređaje Have Quick i SINCGARS, i komercijalni telefonski sustav. Preostale modifikacije avionike uključuju EDL stabilizirajući sustav pri lebdjenju, Breeze-Eastern sustav za mjerenje opterećenja dizalice i Cubic lokator za određivanje položaja pojedinaca. Veća vjerojatnost preživljavanja na bojnopolju osigurana je po-



Unutrašnjost UH-60Q

stavljanjem uređaja za smanjivanje IC odraza na ispušnike motora, te izbacivača IC i radarskih mamaca, IC i radarskih ometača i RWR detektorima. Ocjenjivanje učinkovitosti magistrale podataka 1553B pružit će dragocjene podatke za odluku o tome treba li ovim uređajem opremiti i druge inačice Black Hawk (s 1553B za sada su opremljeni samo Black Hawkovi namijenjeni za izvođenje specijalnih misija i borbeno spašavanje, dok je velika većina UH-60 opremljena analognim uređajima).

Tijekom ove godine činit će se opsežna ispitivanja UH-60Q, na temelju kojih će 1994. godine biti odabrana definitivna konfiguracija proizvodnih UH-60Q. Odluka o proizvodnji još nije donesena, no vjerojatno će uz novoproduktne primjerke na ovaj standard biti modernizirano 120 primjeraka sadašnje medicinske inačice UH-60A, dok bi UH-1V bili poučeni iz naoružanja nakon početka proizvodnje UH-60Q. ■



Novi helikopter omogućit će znatno bržu i učinkovitiju evakuaciju ranjenika

Danas postoje simulacije leta koje obrađuju praktički svako razdoblje u povijesti zrakoplovstva, pa tako i I. svjetski rat. Postoji nekoliko dobrih simulacija koje obrađuju zračne sukobe tijekom ovog sukoba (na primjer Red Baron, Knights in the Sky), ali svakako najpopularniji od ovih programa je Wings tvrtke Cinemaware, neobična kombinacija simulacije i arkade, objavljena 1991. godine za računala Amigu, Atari i IBM PC.

U ovom programu u ulozite britanskoga pilota čija karijera započinje 1916. godine u Francuskoj; vaš je cilj preživjeti, postići što bolje rezultate i dočekati 11. studeni 1918. godine. Nakon učitavanja programa, je stvaranje vašeg alter ega u igri — na raspolaganju imate 40 bodova, koji morate rasporediti između četiri sposobnosti bitne za daljnji tijek igre — vještina letenja (Flying Ability), ciljanja (Shooting Ability), mogućnosti popravke spojnice tijekom leta (Mech Apt.), te izdržljivosti (Stamina). Najbolje je raspoložive bodove jednako raspodijeliti na sve sposobnosti; izvršna sposobnost ciljanja neće vam ništa vrijediti ukoliko se onesvijestite pri izvođenju nekog oštrijeg manevra. Primijetite ćete da će ove sposobnosti, kako budete napredovali kroz igru, biti sve bolje (moguć je i suprotan tijek događaja, ako npr. budete ranjeni).

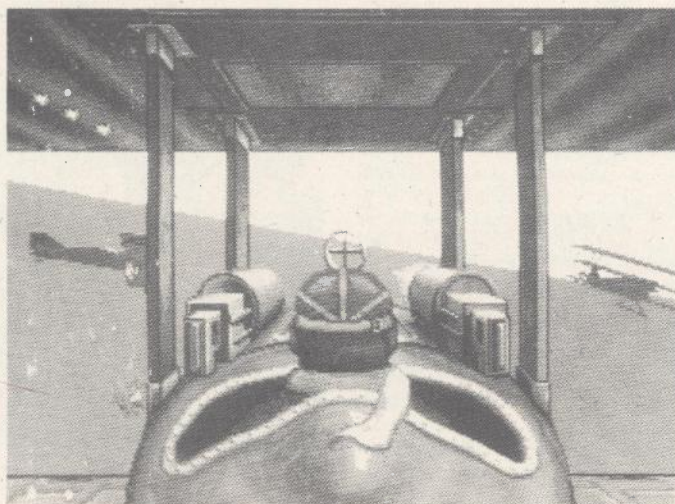
Nakon kreiranja pilota morate se kvalificirati za borbenu službu: možete dobiti jednu od tri moguće zadaće, obaranje balona, mitraljiranje ili bombardiranje. Ukoliko ne uspijete odmah u kvalifikaciji, ne očajavajte — možete izvesti neograničeni broj pokušaja. Opcijom JOIN SQUADRON pridružujete se eskadrili i njezinom nemilosrdnom zapovjedniku, pukovniku Farrahu.

Prva od tri vrste misija u simulaciji, zračna borba, najbolji je dio programa. Nema potrebe za uzlijetanjem, odmah ste u zraku. Od zapovijedi, pogled iz kabine dobivate korišće-

WINGS

Ova neobična simulacija zračne borbe u I. svjetskom ratu zbog svoje jednostavnosti postala je jedan od najpopularnijih programa ove vrste tijekom proteklih nekoliko godina, čiju slavu nisu pomračili ni simulacije poput npr. Knights in the Sky

Piše Robert Barić



Posljednji trenutci života dvaju njemačkih lovaca

njem tipki na numeričkoj tastaturi, joystickom upravljate i pucate — i to je sve! Većina od 240 misija u programu ovog je tipa. Ovdje obarate motrilačke balone, pratite bombardere, idete u izviđanje, i naravno, borite se s njemačkim lovcima. Najvažnije je da stalno budete uz svojeg pratitelja (wingman) i unutar skupine zrakoplova, ukoliko niste vješti sami nećete dugo izdržati. Ne čekajte savršenu prigodu za pogodak — imate neograničenu količinu streljiva, a ukoliko previše oklijevate netko drugi postići će pogodak. Protivnike nastojte napasti odozgo i straga. Ako uisti-

nu postane gusto, sletite (ditch), bolje i to nego kreiranje novog pilota (ne pretjerujte u ovom načinu spašavanja — nakon pet puta zaredom, letite iz eskadrile). Neugodne su misije u kojima obarate motrilačke balone, paljba protuzrakoplovnog topništva može biti smrtonosna, kao i eksplozija pogođenog balona. Ako zrakoplov u slučaju pogotka nije previše oštećen, možete se prisilno spustiti (no, padnete li u kovit, gotovi ste). Neugodne su i zračne borbe u sumrak; nebo će postupno tamniti te će biti gotovo nemoguće oboriti protivnika. Zaglave li vam se strojnice tijekom

borbe, letite unaokolo i klikajte fire tipku na joysticku. I ljubitelji arkada doći će na svoje s bombarderskim misijama i mitraljiranjem ciljeva na zemlji. Pri bombardiranju imate pogled odozgo na vaš zrakoplov. Napadate cilj čiju snimku dobivate prije otpočinjanja misije, to bi bilo jednostavno da na zemlji nema gomile protuzrakoplovnih oružja. Bombe odbacujete pritiskom tipke fire i istodobnim povlačenjem joysticka unazad (s fireom također aktivirate i strojnice, u kasnijim misijama susretat ćete i protivničke lovce). Najteže je uništiti mostove, te podmornice (kad se pojavite, počinju zaranjati).

Kod mitraljiranja ciljeva na zemlji (rovovi, kolone, pješništva, konvoji, vlakovi) imate bočni pogled na vaš zrakoplov s pozicije pratećeg lovca. U napadajima sve ovisi o visini i smjeru leta, time će biti određena putanja zrna strojnice. To je najteži dio igre — čak i ako ne budete oboreni, ukoliko ne uništite dovoljan broj ciljeva misija će biti neuspješna. Pazite da ne gađate vozila Crvenog križa — dva takva incidenta i vaša je karijera gotova. U ove dvije vrste misija, čak ako i budete oboreni možete preživjeti i nastaviti borbu.

Sve potrebne podatke o misijama dobit ćete prije polijetanja u obliku zabilješki iz dnevnika eskadrile. Najgori trenuci u igri su proljeće 1917. godine — naići ćete na skupine od deset do dvanaest njemačkih lovaca (i to nekoliko misija zaredom), da preživite trebat ćete mnogo sreće.

Završetkom svake misije rezultati se automatski snimaju na drugi disk (Reel 2); pogineli li vaš pilot najbolje je resetirati program i opet ga učitati. Jedinu nedostatak ove inače vrlo zabavne simulacije je uvijek isto ponavljanje misija, ne postoji nikakav alternativni razvoj događaja. Usprkos tome, izvrstan uspjeh programa Wings vjerojatno je iznenadio i same autore, otvorivši time put za igre sličnog koncepta, poput na primjer Desert Strikea.

PRVO HRVATSKO UZLETIŠTE

Da bi mogao uspješno kompletirati i isprobati svoj zrakoplov, Penkala, uz dopuštenje vojnih vlasti, na vježbalištu u Črnomercu gradi hangar; tako vojno vježbalište na Črnomercu postaje prvo hrvatsko uzletište

Piše prof. dip. inž. Boris Puhlovski

Potkraj 1909. godine inž. Penkala je u veži kuće u kojoj je stano-
vao završio sve glav-
ne dijelove zrakoplo-
va u čemu mu je, prema nje-
govim nacrtima i uputama,
najviše pomogao zagrebački
majstor Ivan Dirnbacher sta-
riji. Nastao je problem gdje
će sklopiti sve dijelove i kom-
pletirati zrakoplov, te početi
prve letačke pokuse. Na peri-
feriji grada, na njegovoj za-
padnoj strani, bilo je poznato
vojno vježbalište u Črnomer-
cu.

Vježbalište se nalazilo
između Selske ceste i potoka
Črnomerca. Inž. Penkala liva-
du nije mogao kupiti jer nije
imao toliko novaca, pogotovu
što je do tada u svoj zrakop-
lov već uložio oko 10.000
kruna, koje je uštedio u po-
sljednje dvije godine. Iskori-
stio je i posljednji dio ženina
miraza. Livada nije smjela bi-
ti suviše udaljena od grada,
jer bi gubio mnogo slobodna
vremena za svakodnevno
odlaženje na vježbalište. Stoga
se obratio 13. zbornom
dombranskom zapovjedni-
štvu u gradu kojemu je za-
povjednik bio već spomenuti
general Reimond Gerba, u
stvari Rade Grba, koji je pre-
šavši na katoličku vjeru, ger-
manizirao svoje ime i prezi-
me. Bio je to u ono vrijeme
uvjet za upis u austrijsku voj-
nu akademiju. Zapovjednik
Rade Grba bio je sklon inž.
Penkali i odobrio mu je kori-
štenje vojnog vježbališta za
uzletište, štoviše, dopustio mu
je da na njegovu rubu sagra-
di oveci hangar kako bi u
njemu mogao sastaviti zra-
koplov.

Jednoličnost vojnog vježba-
lišta u Črnomercu prekinuta
je u kasnu jesen 1909. godine
dovozom drvene grede. Dan
za danom konjska je zaprega
vukla kola natovarena gre-
dama i daskama. Seljaci koji
su u blizini orali njivu začu-
deno su mahali glavama. Što
će to biti?

Iz dana u dan raste čudna
građevina. Radi se užurbano,
jer zima je već kalendarski

nastupila. S obronaka Slje-
mena piri hladan vjetar. Tek
što nije zapao snijeg. Ali
krovnna konstrukcija je dovr-
šena.

Sutradan stolari oblažu
zgradu debelim daskama.
Sad se već nazire budući
hangar. Golema dvokrilna
vrata leže na livadi. Pričvr-
šuju se vratnice. Noću je za-
pao snijeg. Radovi u hangaru
prekidaju se do veljače slje-
deće godine. Blaga zima omo-
gućila je da se potkraj veljače
dovrš i cijela baraka-hangar.
Tako je prema nacrtima inž.
Penkale sagrađen prvi han-
gar za njegov zrakoplov.

Godina motornog zrakoplovstva u Hrvatskoj

Godina 1900. puna je zna-
čajnih događaja za zrako-
plovstvo u Hrvatskoj. To je
početak motornog zrako-
plovstva u Istočnoj Europi.
Istočne države na Balkanu
vjerovale su samo u vezane
balone za motrenje neprijat-
ljivih položaja u ratu. Inž.
Penkala će uskoro velikim
špediterskim kolima prevesti
dijelove svojeg zrakoplova na
vojno vježbalište. Već 15. si-
ječnja 1910. zagrebački dnev-
nici »Obzor« i »Novosti« do-
nose kratku vijest s točnijim
podacima o zagrebačkom
zrakoplovu:

— *Kako doznajemo, ovda-
šnji inž. Penkala je, nakon
dvogodišnjega studija, dovr-
šio svoj aeroplan, koji je bi-
plan s vijkom po sistemu
Chauvière. Aeroplan je izra-
đen u naravnoj veličini, te će
izumitelj sagrađiti na vojnom
vježbalištu baraku za spre-
mište, jer kani na vojnom vje-
žbalištu izvoditi prve pokuse,
koji će uslijediti u užujku.*

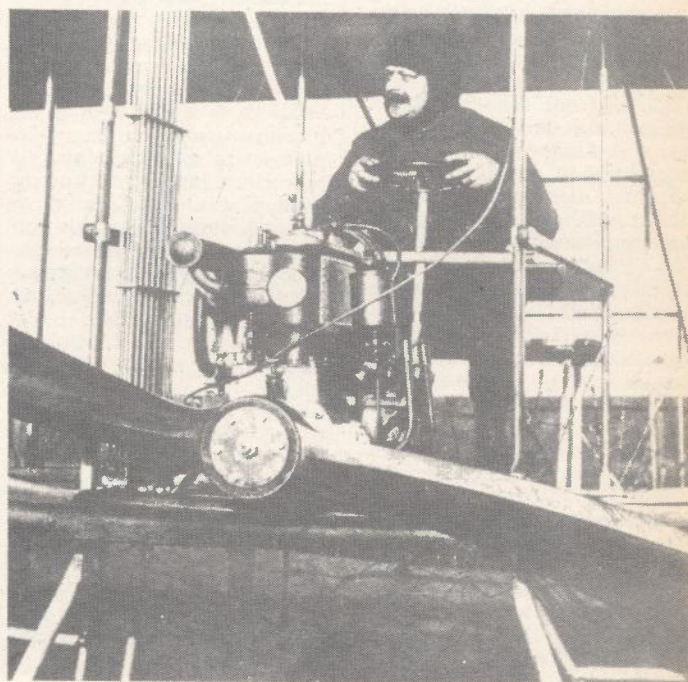
I 23. veljače 1910. hangar je
bio spreman da primi Penka-
lin zrakoplov u dijelovima.
Ovdje će ga sastaviti uz po-
moć mehaničara. Tu je desna
ruka inž. Penkali mladi me-
haničar Dragutin Novak. On
potajno snuje da će jednoga
dana i sam poletjeti. Zagre-
bački dnevnik »Novosti« od
30. ožujka 1910. piše:

— *Vozači se tramvajem u
donju Ilicu, doći ćemo do Selske
ceste. Ondje nam valja
izaći i uputiti se prema jugu.
Za malo ćemo izaći na čistac
i ugledati pred sobom malo
nadesno golemu ravnu plohu
— vojničko vježbalište. Mo-
žda već naslućujete da je neg-
dje u blizini Penkalino spre-
mište, no tražit ćemo ga ba-
dava. Podimo ravno dalje i
najednput će vam se ukaza-
ti pred očima, skoro, zastrt
nasipom, krov spremišta,
nov, sjajan. Lijevo u uglu vidi
se tloris čitavog aerodroma,
koji je iz osobite naklonosti
ustupljen gospodinu Penkali,
a koji je tako savršeno ravan
da ga ljepšega i većega ne
ima u čitavoj monarhiji. Na
sjevernoj strani su vrata veli-
ka kako je zgrada široka, a
na južnoj su strani mala vra-
tašca i neugledna. I čini se, da
je unutra grobni mir. No do-
malo začuđeno šuštanje, če-
kićanje, zujanje, što li, i po to-
me samo znaš da se iza ovih
drvenih stijena marljivo radi.*

Breguet XIV. i iz rata pre-
ostalih austrijskih zrakoplo-
va tipa »Brandenburg«. To će
uzletište koristiti vojne vlasti
do 1926. godine. Godine 1927.
sagrađeno je na periferiji
grada Zagreba veliko vojno i
građansko uzletište s tri pra-
vokutna hangara za potrebe
vojske. Nasuprot tim hanga-
rima postupno su sagrađena
još tri hangara s polukru-
žnim krovovima, namijenje-
na Društvu za zračni saobra-
ćaj »Aeropot« i »Aero-klub«.

Ispred prvog hangara je 15.
veljače 1928. sletio prvi put-
nički zrakoplov spomenutog
društva »Potez-29« s prvim
putnicima, novinarima, otvo-
rivši tom prigodom redovni
zračni promet sa Zagrebom).

A »Novosti« opet javljaju
16. siječnja 1910. »... da se
Penkala sprema da prve po-
kuse leta svojim avionom
obavi bez učešća javnosti.
Troškovi gradnje njegova
zrakoplova iznose do sada
oko 15.000 kruna.«



Slavoljub Penkala na sjedištu svog zrakoplova

Uzletište je bilo dugo nešto
više od 1000 metara i široko
više od 200 metara. Sa zapad-
ne strane je bilo uovičeno na-
sipom, vjerojatno, za vježba-
nje gađanja, dok je uz sjever-
nu stranu graničilo željeznič-
kom prugom »Samoborčeka«.
(Poslije I. svjetskog rata
tu je bila prva vojna zračna
luka s nekoliko desetaka sta-
rih francuskih zrakoplova

I zaista, inž. Penkala je sav
novac koji je zaradio prodajom
penkala i ostalih izuma,
kao i zadnju krunu od mira-
za svoje žene, uložio u izgrad-
nju tog motornog zrakoplova.
On je u to vrijeme u naponu
stvaralačke snage, u 38. godi-
ni života. Pun je nevjerovatne
upornosti i ustrajnosti. Goto-
vo sav se predao tom pothva-
tu. Kad god je slobodan odlazi

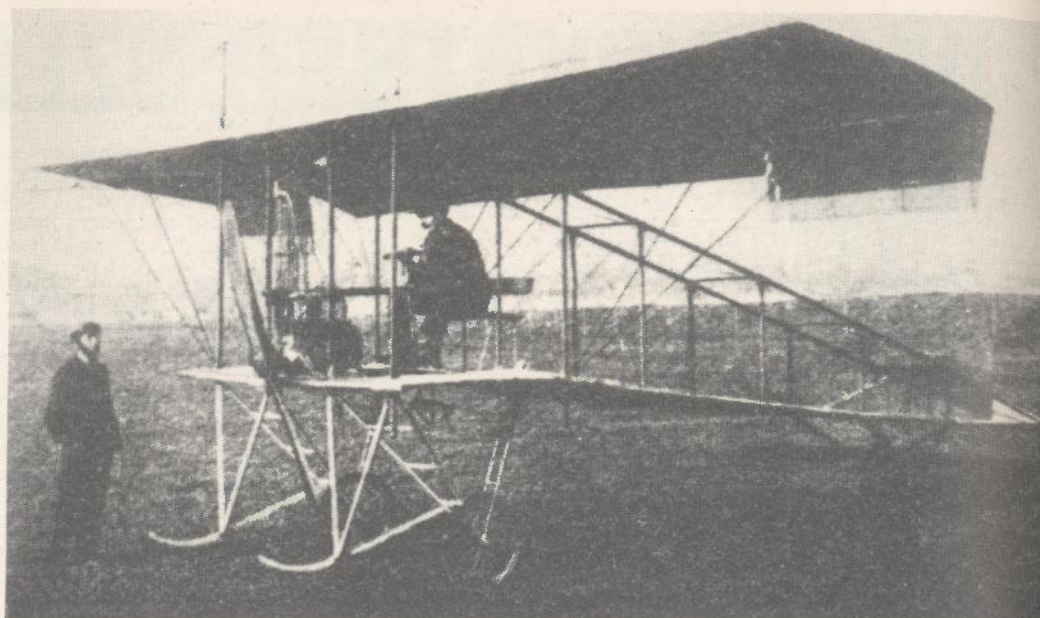
tramvajem ili čak biciklom Ilicom do Selske ceste, pa uz potok Črnomerec do hangara. Sav rad mora nadzirati i usmjeravati. Mehaničari su odlični, požrtvovni, također zanesenjaci, ali prvi put u životu se susreću s raznim aparatima i instrumentima, čije funkcioniranje razumije samo inž. Penkala.

Čim je inž. Penkala zrakoplov u dijelovima smjestio u hangar, bio je spreman i na prve intervjue za novine. »Obzor« objavljuje prvu njegovu izjavu.

— *Sad mi je lako otkako imam gotovo spremište. Posao ide već vrlo lako. Smeta mi jedino to što moram češće otići iz Zagreba (službeno) za svojim drugim poslom, a onda sve stoji, jer bez mene se ne radi ništa. Spremište ima veliki ulaz prema sjeveru. Oko spremišta sam dao iskopati jarak za odvođenje kišnice. U samom spremištu (hangaru) imam kovačnicu, koja je u ovakvim slučajevima jako potrebna, a osim toga ima posebnu komoricu u kojoj su predmeti što ih valja napose čuvati.*

Za inž. Penkalu je velika sreća da se stjecajem okolnosti upoznao s mladim Dragutinom Novakom. Novak je imao, kako je često govorio inž. Penkala, »zlatne ruke«. Nije bilo metalnog zanata koji on ne bi poznao. Kad je inž. Penkala nabavio novi zrakoplovni motor, rad na njegovu iskušavanju, dogradivanju hladnjaka za vodu i ulje, povezivanje čeličnih žica za upravljanje brzinom okretaja rada motora, čelične žice za kormila, upornice, postao je rad na zrakoplovu Novakov životni smisao. Nekoliko dana prije zapošljavanja Dragutina Novaka i stanovanju u hangaru kradljivci su jedne noći pokrali sav alat. Zrakoplov nisu ni takli, jer nisu ni znali što ta sprava predstavlja. A Dragutin Novak je sada postao ne samo čuvar zrakoplova, već i novoga nabavljenog alata. Oprema ovakve radionice, s raznim većim alatima, kao i preciznim spravama, mjernim instrumentima (pomičnim mjernima, manometrima, dinamometrima, obrtomjerima) za ispitivanje rada motora, ostalim mehaničarskim, kovačkim i bravarskim alatima bila je vrlo skupa. Gotovo se moramo čuditi i diviti kako je inž. Penkala mogao sve to pribaviti, uzdržavajući sesteročlanu obitelj i služinčad. Uz to je svakog tjedna morao uredno plaćati i radnike.

Njegovi poslovni ortaci, bogati tvorničari, u čijim su se



Druga inačica zrakoplova inž. Penkale

tvornicama izradivali razni oblici i vrste penkala, nisu pokazivali nikakvo korisno zanimanje, jer čak i od završenog zrakoplova nije bilo zarade. Mnogi su zrakoplov smatrali vozilom za cirkusko produciranje, jer motorni zrakoplovi su u to vrijeme više poskakivali nego letjeli. Osim toga, ulaganje kapitala u gradnju motornog zrakoplova bilo je tada riskantno. Pošto bi se uložilo mnogo kapitala, događalo se da zrakoplov, često igrom slučaja, već pri prvom letu završi kao gomila platna, šipki i dijelova motora. Tada se još nije moglo ustvrditi tko je kriv za nesreću: da li pogršan manevar pilota, slaba i krhka konstrukcija, dakle slabo i loše proračunato upotrebljeno tvorivo za izradbu, ili slabi motor, njegova nedovoljna reglaža, ili slučajni, iznenadni udar vjetra u tijeku leta. Nijedno osiguravajuće društvo nije htjelo osigurati zrakoplov, a kamoli pilota. Vojne vlasti još su se pouzdavale u »vezani balon« kao najsigurnije motrilačko sredstvo. U balonskoj košari sjedio bi motritelj koji je imao telefonsku vezu sa stožerom vojske.

Izvorni i osebujni oblik motornog zrakoplova

Za povijest razvoja hrvatskoga zrakoplovstva dragocjena je činjenica da inž. Slavoljub Penkala pri konstruiranju svojega zrakoplova nije podržavao nijedan tip tadašnjih pionirskih zrakoplova u Europi. Nitko ne pomaže usamljenom zanesenjaku inž. Penkali, sve radi sâm, traži dobre majstore pomoćnike, gradi hangar, traži uzletišta, a novac kaplje tek s vre-



Mehaničar Dragutin Novak

mena na vrijeme. Čega su se sve inž. Penkala i njegova obitelj morali u životu odreći najbolje je znala njegova supruga Emilija, mirna, krotka žena, koja ga je u svemu razumjela i podržavala u njegovu radu. A on je bio osobito gord što su svi dijelovi zrakoplova bili izrađeni »kod kuće«, uz pomoć domaćih majstora, stalnih radnika: Akmana, Krileca, Dirnbachera i nezamjenjivoga Novaka.

Jedini koji ga je cijenio i podržavao u njegovu nastojanju bio je zagrebački tisak. Dnevnik »Novosti« od 3. ožujka 1910. pod naslovom »Aeroplan Penkale« objavljuje s njime dulji razgovor:

— Aeroplan je u dijelovima skoro sasvim gotov. Pred par dana sam počeo montiranjem. Svi su dijelovi osim motora domaća radnja. Motor sam je iz posebne vrste čelika koja je osobito jaka tako da će motor moga aeroplana biti 25 KS jak, a opet težiti samo 25 kg. Radim sâm s jednim mehaničarom no taj neće ni pošto da radi bez mene i tako posao stoji ako mene slučaj-

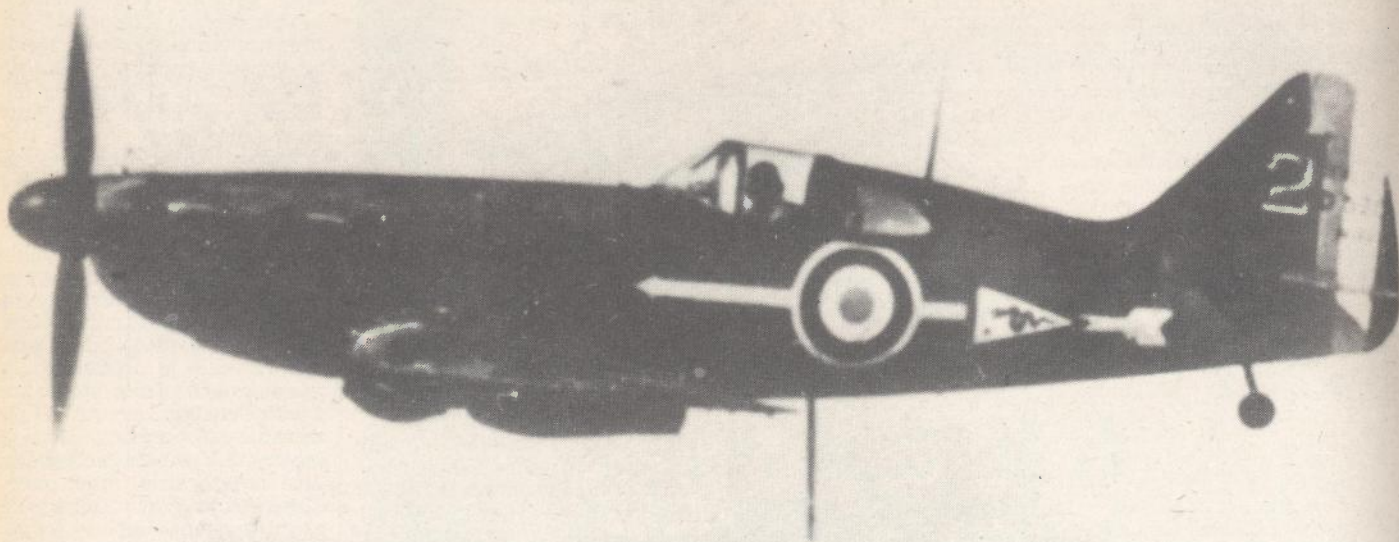
no nema u Zagrebu. No uza sve to nadam se da će biti za tri tjedna gotov, a onda ćemo početi pokusima.

Svi različiti sistemi aeroplana imaju tu manu da ih ne može rabiti laik, nego se mora vježbati neko vrijeme i priučiti se na čuvanje ravnotežja, što je osobito kod aeroplana teško. Ja idem za tim, da to uzmogne učiniti svatko i bez posebne navike. U teoriji sam, mogu reći, to pitanje sasvim riješio, a nisam ni nakanio da rješavam uopće pitanje o lijetu pošto je to već uspješno po Blériotu, Dumontu, Wrightu, Delegrangeu, Paulhanu, Lathanu, Rougieru i drugima riješeno. Kod moga je izuma glavno, kako reko, automatsko održavanje ravnoteže. Zato ću i sâm osobno poduzeti pokuse, premda ne znam praktičnu avijatiku.

Hoće li to i praktično uspjeti, pogotovo odmah, i sâm sam znatiželjan, jer znate, teoretički se to dade sve lijepo izvesti, a praktično samo jedna jedva zamjetljiva sitnica pokvari čitave tjedne napredovanja. Ja se međutim čvrsto nadam da će ići sve dobro, no da prištedim Zagrepčancima suviše uzrujanje, neću izvadati pokuse pred javnošću dok ne bude sve išlo lijepo i glatko. Poslovi oko montiranja idu sasvim lijepo, za dva tri tjedna ću početi s letenjem.

Pojedinosti zrakoplova

U hangaru dužine i širine 8 metara i visine 5 metara dovršeno je sastavljanje svih dijelova zrakoplova. Krilo zrakoplova, sastavljeno je od 18 profiliranih rebara. Bilo je odozgo i odozdo presvučeno platnom i lakirano. Prednji rub krila jasno pokazuje



Dewoitine D.520 s oznakom 1e Escadrille GC I/3 u letu iznad Alžira u početku 1941. godine. Podtrupna radio-antena u izvučenom položaju

DEWOITINE D. 520 (II. DIO)

Padom Francuske nije završena ratna karijera lovca D.520; ovaj lovac nastavio se koristiti u zračnim snagama obiju zaraćenih strana

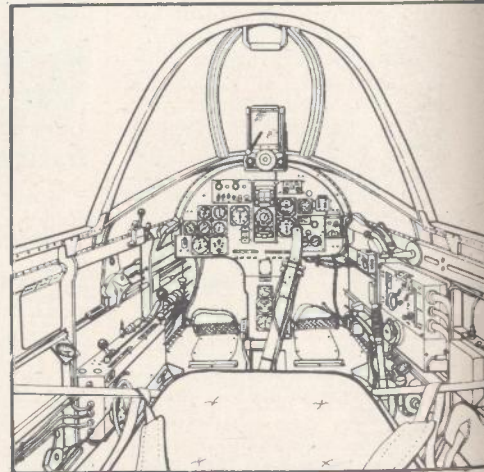
Piše Dario Vuljanić

Za zaštitu strateški značajnih objekata u Francuskoj su od manjeg broja zrakoplova formirane posebne lovačke eskadrile za područnu obranu; tako je od desetak Dewoitinea D.520 škole za izobrazbu pilota lovačkih zrakoplova na uzletištu Salon formirana takva postrojba koja je u lipnju 1940. godine sudjelovala u borbama.

Nakon kapitulacije Nizozemske i Belgije, te britanskog povlačenja iz Francuske, težište njemačkih napadaja usmjereno je prema preostalim francuskim snagama u središnjem dijelu zemlje. Zbog ovakve situacije predsjed-

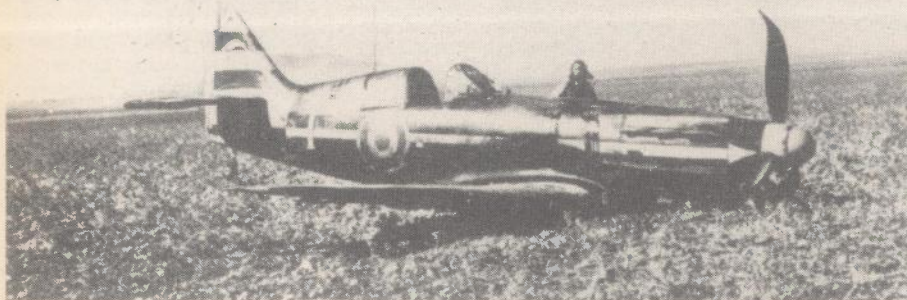
nik francuske vlade maršal Pétain je 17. lipnja 1940. godine od Nijemaca zatražio uvjete primirja. Istoga dana bombarderi zračnih snaga francuske mornarice (Aéronavale) napali su talijansku flotu u luci Genova pod zaštitom deset Dewoitinea D.520 iz Flotille 1F, a ovim zrakoplovima počele su se opremiti i Groupe de Chasse (GC) II/6 i GC III/7 uz još dvije Escadrille iz sastava Aéronavale. Do primirja 22. lipnja 1940. godine državni koncern SNACM (Société Nationale de Constructins Aéronautique du Midi) proizveo je 437 primjeraka Dewoitinea D.520, od kojih su francuske zračne snage (Armée de l'Air) primile 351, a Aéronavale 51 zrakoplov ali toga dana samo ih je 220 bilo u operativnoj uporabi. Leteći na D.520 francuski piloti su od 13. svibnja do 22. lipnja 1940. godine zasigurno oborili 114, vjerojatno oborili još 39 protivničkih zrakoplova, uz gubitak od 85 Dewoitinea i 44 pilota. Među postrojbama je najuspješnija bila GC I/3 s 50 zasigurno i 18 vjerojatno oborenih zrakoplova.

Izravno prije prestanka borbi svim letačkim postrojbama čiji su zrakoplovi imali dolet dovoljan da stignu do francuskih kolonija u sje-



Kokpit zrakoplova Dewoitine D.520

vernoj Africi, naređeno je da tamo upute svoje zrakoplove, tako da se nakon završetka sukoba tamo našla većina preostalih suvremenih zrakoplova Armée de l'Air, a među njima i 170 D.520 (u Francuskoj su ostala 153 zrakoplova). Komisija sila osovine za primirje donosi odluku o potpunom raspuštanju Armée de l'Air i Aéronavale. Zbog sprečavanja mogućeg pada francuske flote u ruke sila osovine, Britanci trećeg srpnja 1940. godine napadaju brodovlje smješteno u Mers-Kebiru kraj Orana (Alžir) što zbog velikih gubitaka ljudi i brodova u Francuskoj izaziva snažno protubritansko raspoloženje. Za osvetu Aéronavale iz baza u sjevernoj Africi bombardira Gibraltar. Da bi zaštitili neokupiranu zonu i francuske kolonije od daljnjih britanskih napadaja, a koristeći protubritanske osjećaje Francuza, komisija za primirje odlučila je dopustiti opstanak većeg dijela Armée de l'Air. Iako su u uporabi zadržani i lovci Bloch MB 151/152/155, Dewoitine D.520 postao je standardni lovac zračnih

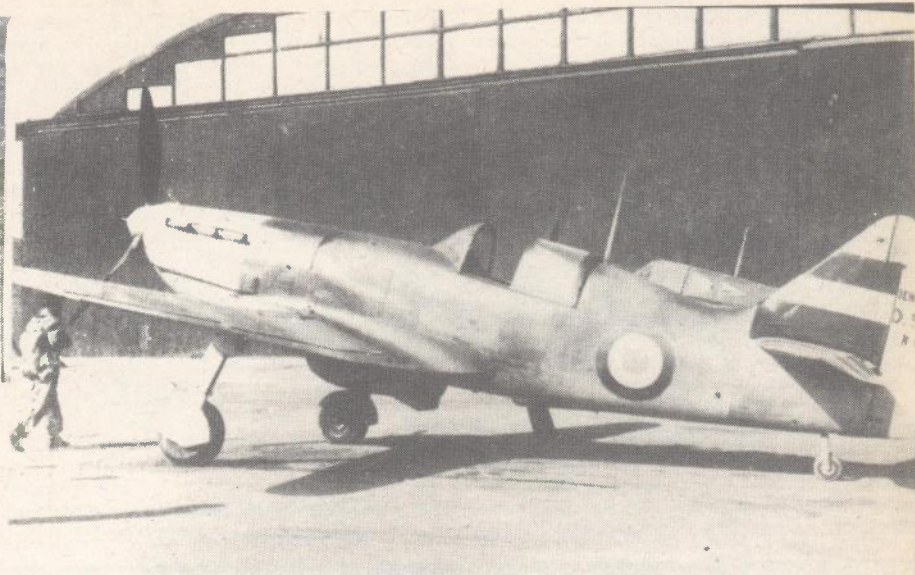


D.520 iz GC II/3 nakon prisilnog slijetanja zbog oštećenja što mu ih je nanio britanski Hurricane 1. srpnja 1941. godine u Siriji

snaga vlade u Vichyju. Zrakoplovi oko ronđele na trupu dobivaju bijeli obrub, te bijelu crtu na trupu kako bi se mogli lakše uočiti.

Nakon prestanka borbi u Francuskoj, tri pilota su sa svojim zrakoplovima D.520 preletjeli u Veliku Britaniju kako bi ondje nastavili borbu u sklopu tramošnih zračnih snaga (RAF). Kad je 29. kolovoza 1940. godine u Odihamu osnovan prvi RAF-ov francuski lovački squadron, uz šest Hurricanea Mk.I, u njegovom sastavu bila su i dva Dewoitinea D.520. U neuspjelom pokušaju iskrcavanja snaga Slobodne Francuske (FFL) i Britanaca u Dakaru (Francuska zapadna Afrika) 23. rujna 1940. godine sudjelovala je i Groupe Menace s tri D.520, 6 Blenheimima i 12 Lysanderima. Na ovaj napadaj Aéronavale odgovara slanjem bombardera Martin 167F 24. i 25. rujna uz pratnju D.520 iz Flotille 1F na Gibraltaru.

Zadovoljavajući potrebama zračnih snaga vlade u Vichyju (Armée de l'Air de l'Armistice) komisija sila osovine za primirje u travnju 1941. godine odobrava obnavljanje serijske proizvodnje Dewoitinea D.520 u Toulouseu. Za popunu



D.520 na uzletištu u Francuskoj 1942. godine

potkraj istog mjeseca isporučena su prva 22 zrakoplova. Ranije spominjani zrakoplovi za brzinska natjecanja Dewoitinea D.550 (u potpisu pod sliku na str. 107 »HV« br. 52 krivo označen kao D.551) poslužio je kao temelj za inačicu D.551 od koje je napravljen jedan prototip, dok je zahtjev za 16 predserijskih zrakoplova ostao neostvaren. Zrakoplov D.520 N°465 je potkraj rujna 1941. godine vraćen u tvornicu gdje mu je ugrađeno novo podvozje tvrtke Messier s dodatnim poklopcima kotača, izmjenjivač topline i ispušne cijevi s dodatnim potiskom. Kad se u prosincu iste godine u zrakoplov ugrađuju motor Hispano-Suiza 12Y-49 i propeler Chauvière s elektromagnetskom promjenom koraka on dobiva oznaku D.520Z.

Tijekom ispitivanja u ožujku 1942. godine postignuta je najveća brzina od 560 km/h. Na temelju ovog zrakoplova stvoreni prototip SE 520Z s motorom Hispano-Suiza 12Z snage 1177 kW (1600 KS) u produženom trupu, naoružan s dvije strojnice i tri topa, nikad nije poletio. Daljnji razvoj predstavljali su projekti D.520T (motor Hispano-Suiza 12Zter snage

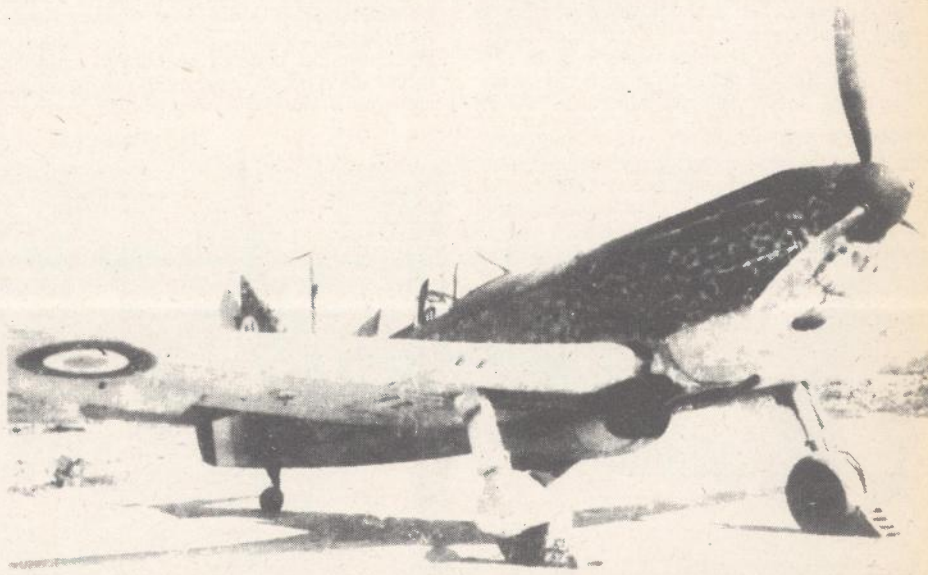


Njemački Jagdgeschwader 101 koristio je D.520 za borbenu izobrazbu s uzletišta Pau 1943. godine. Preko crnih pozivnih znakova NE + HZ nanijet je žuti broj 94

sedamnaest Groupes de Chasse i dviju mornaričkih Escadrilla u koncernu SNCASE (Société de Constructions Aéronautiques de Sud-Est) predviđala se proizvodnja od 550 zrakoplova.

Nakon što su Nijemci koristili francuska uzletišta u Siriji (u to doba francuskom mandantnom području) za potporu protubritanskim pobunjenicima u Iraku, Britanci su prvo uzvratili napadajima na ta uzletišta, a zatim odlučili okupirati Siriju uz pomoć FFL. Da bi to spriječili Francuzi šalju pojačanja, pa u početku lipnja 1941. godine stižu D.520 iz GC III/6 iz Alžira, GC II/3 iz Tunisa i mornaričke Escadrille 1AC iz Maroka. Ovi Dewoitinei sudjeluju u više zračnih borbi pri čemu najviše uspjeha ima GC III/6 s 13 potvrđenih i 4 vjerojatna obaranja, a od pilota se istaknuo već spominjani Pierre LeGloan sa sedam oborenih Hurricanea i Gladiatora. Do kapitulacije francuskih snaga u Siriji (14. srpnja 1941. godine) izgubljena su 34 D.520, od čega 20 u zračnim borbama. Preostali zrakoplovi vraćeni su u sjevernu Afriku, otkuda se nekoliko puta sukobljavaju s RAF-ovim zrakoplovima smještenim na Malti.

SNCASE 8. kolovoza 1941. godine prima narudžbu za serijsku proizvodnju D.520, a već



Dewoitine D.520 zaplijenjen od Nijemaca i 1944. godine korišten u 1e Esc. Groupe Doret

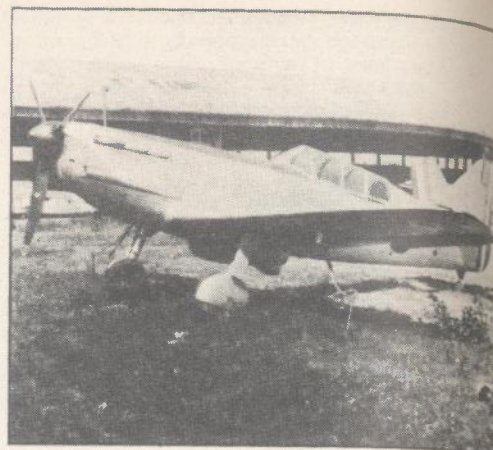
► 883 kW (1200 KS) i D.600 što se licencno trebao proizvoditi u španjolskoj tvrtki Hispano Aviación kao HS.50.

Anglo-američkom iskrcavanju u sjevernoj Africi (operacija »Torch«) 8. studenog 1942. godine suprotstavile su se i postrojbe naoružane Dewoitineima D.520. Toga dana GC III/3 (bivša GC I/3) je poljećući s uzletišta u Oranu Britancima oborila 6 Albacorea, tri Sea Hurricane, dva Seafire, jedan Spitfire, a Amerikancima tri C-47, izgubivši pritom sedam D.520 i tri pilota. U nekoliko sljedećih dana ova GC oborila je još dva saveznička zrakoplova, a vjerojatno srušila bar sedam zrakoplova i tako postala najuspješnija francuska postrojba u posljednjim zračnim bitkama zračnih snaga vlade u Vichyju.

Za četiri dana sukoba u Maroku mornarička Flotille 1F je u zračnim borbama uz gubitak od dva D.520 oborila tri Wildcata, ali su Amerikanci već prvog dana na uzletištu kraj Casablance uništili devet, a drugog još šest D.520. Na alžirskim i tuniskim uzletištima smještene GC

l'Armistice prestala je postojati 27. studenog 1942. godine, kad je Luftwaffe preuzela njezine zrakoplove, a među kojima više od 450 D.520 (od kojih je 150 bilo nedovršenih).

Luftwaffe je u prvom redu koristila D.520 kao školski zrakoplov u sljedećim postrojbama za izobrazbu pilota-lovaca: Jagdgeschwader (JG) 101. smješten u Pau (Francuska), JG 103. u Zeltwegu (Austrija) i JG 105. u Chartresu (Francuska). Osim u ovoj ulozi, Dewoitine D.520 korišten je i za obranu od napada savezničkih bombardera. Dio zaplijenjenih D.520 (60 primjeraka) Nijemci su nakon pada Francuske isporučili talijanskim Kraljevskim zračnim snagama (Regia Aeronautica) što ih je također planiralo rabiti kao zrakoplove za operativnu izobrazbu pa su njima djelomice bile popunjene 13^a, 22^a, 24^a i 161^a Gruppo Autonomo Caccia Terrestre (samostalne lovačke skupine). No, kao i Nijemci, Talijani su zbog malog broja suvremenih zrakoplova, Dewoitine D.520 kori-



D.520 DC

va iz Vichya što su ih kraće vrijeme koristile kao lovce, a nakon njihove zamjene modernijim lovačkim zrakoplovima, sve do sredine 1945. godine rabljeni su kao školski zrakoplovi.

SNCASE u proljeće 1943. godine nastavlja u serijsku proizvodnju Dewoitinea D.520 pod njemačkim nadzorom, a tada se predviđala isporuka 150 zrakoplova do lipnja 1944. godine. Posljednji primjeri Dewoitinea D.520 dovršeni su u početku ljeta 1944. godine. Ukupno je proizvedeno 905 zrakoplova.

Preleti američkih bombardera B-24 iznad Bugarske u ljetu 1943. godine na putu za napadaje na rafinerije u Ploestiu (Rumunjska) prisilili su bugarske Kraljevske zračne snage da od Nijemaca kupe 120 Dewoitinea D.520 kako bi pojačali svoje nedostatne lovačke postrojbe. Zanimljivo je da su se zrakoplovi prigodom preleta za Bugarsku gorivom opskrbljivali i na našem uzletištu u Borovu. Dewoitinei su dodijeljeni 6. orliaku (zrakoplovnoj regimenti), gdje je u sljedećih godinu dana vodeći bugarski as Stojan Stojanov na njima postigao 14 pobjeda. Za obranu teritorija i Rumunjska je 1943. godine nabavila 122 D.520 što su korišteni u borbi protiv sovjetskih trupa.

Savezničko iskrcavanje na jugu Francuske (operacija »Anvik«) prisiljava njemačke trupe na povlačenje iz Toulousea, gdje ostaje veliki broj Dewoitinea D.520. Već ranije spominjali Marcel Doret prikuplja pilote i zrakoplove D.520 i formira Groupe Doret sastavljenu od dviju eskadrila stacioniranih u Tarbes-Ossun i Toulouse-Blagnac, koja tijekom rujna 1944. godine prvi put napada Nijemce što se povlače iz južne Francuske. Uslijedile su akcije protiv opkoljenih njemačkih postrojbi u gradovima na zapadnoj obali Francuske, pri čemu su D.520 napadali ciljeve na zemlji i pratili bombardere Ju 88 iz Groupe Dor. Nakon reorganizacije provedene potkraj 1944. godine Groupe Doret postaje GC I/18, koja u veljači 1945. godine D.520 zamjenjuje Spitfireima Mk. VB. Ovi Dewoitinei, kao i još oko pedesetak do kraja rata zarobljenih D.520 upućuju se u razne pomoćne postrojbe gdje služe sve do početka pedesetih godina. Među ovim postrojbama bila je i škola za izobrazbu nastavnika letenja u Toursu, čiji su zrakoplovni mehaničari jedan od svojih D.520 preinačili u dvosjedi školski zrakoplov. Prema ovom uzoru u tvrtki AAC u Colombesu preinačeno je još šest zrakoplova što dobivaju oznaku D.520 DC. Tadašnja akrobatska eskadrila EPAA 58 (Escadrille de Presentation de l'Armée de l'Air N°58) 1948. godine je Jakovljeve Jak-3 zamijenila Dewoitineima D.520 na kojima leti do 3. rujna 1953. godine kad D.520 N°474 vrši posljednji let ovog tipa zrakoplova u službi francuskih zračnih snaga.

TAKTIČKO-TEHNIČKE ZNAČAJKE ZRAKOPLOVA DEWOITINE D.520

Motor: jedan Hispano-Suiza 12Y-45 snage 677 kW (920 KS) pri 2520 o/min na poljetanju, 12-cilindrični, radni V-oblika, hlađen tekućinom, s turbopunjačem Szydlowsky-Paniol, trokraki metalni propeler Chauvière

Raspon	10,20 m
Dužina	8,76 m
Visina	2,57 m
Površina krila	15,97 m
Masa praznog zrakoplova	2119 kg
Najveća poljetna masa	2785 kg
Najveća brzina (0 m)	425 km/h
Najveća brzina (5500 m)	531 km/h
Brzina krstarenja	400 km/h
Operativni vrhunac leta	10250 m
Najveći dolet	1530 km
Penjanje do 4000 m	5'49"

Naoružanje: jedan top Hispano-Suiza HS 404 kalibra 20 mm (60 zrna streljiva) puca kroz osovinu propelera i četiri strojnice MAC 1934 M39 kalibra 7,5 mm (s po 500 zrna streljiva) u krilima

II/3, GC III/6 i GC II/7 i nisu postigle značajnije rezultate i poput preostalih postrojbi povukle su se u unutrašnjost Alžira. Zbog ovih događaja Nijemci su 11. studenog 1942. godine prešli demarkacijsku crtu i zaposjeli neokupirani dio Francuske. Zrakoplovne postrojbe do tada su primile ukupno 349 Dewoitinea D.520, od kojih je 197 s motorom Hispano-Suiza 12Y-49 snage 677 kW (920 KS) imalo bolje performanse na većim visinama. Armée de l'Air de

stili i za druge svrhe poput zaštite važnih objekata u središnjoj Italiji, presretanje savezničkih bombardera iznad južne Italije, a manji broj čak i za noćni lov. U obrani tijekom savezničkog iskrcavanja na Siciliji u srpnju 1943. godine sudjelovalo je i 161^a Gruppo tada smješteno u Reggio Calabria. Zračne snage Slobodne Francuske od početka su koristile pojedine D.520, da bi nakon savezničkog iskrcavanja u sjevernoj Africi došle do preostalih zrakoplo-

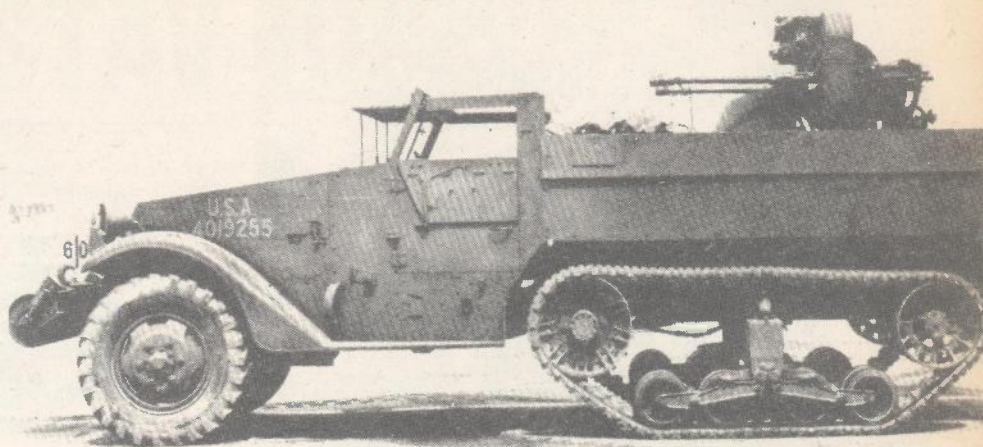


Ovaj D.520 proizveden je 1944. godine i danas leti u zrakoplovnoj zbirci Salais u Francuskoj

Amerikanci su kao temelj za svoje streljačke samovozne PZO sustave tijekom II. svjetskog rata koristili niz standardiziranih polugusjeničarskih podvozja s raznolikim naoružanjem

Piše **BORIS ŠVEL**

Osvrćući se na povijest protuzrakoplovnog topništva tijekom drugog svjetskog rata, u broju 52 *Hrvatskog vojnika* bili smo prikazali u najkraćim crtama razvitak američkoga topništva ove vrste. U ovom broju napis će biti posvećen američkom samo-



Prvi u cijelom nizu samovoznih PZ sustava bio je M13 (težina 8910 kg, visina 2,92 m, dužina 6,50 m, širina 1,96 m, cestovna brzina 64,37 km/h, domet cestovni 281 km)

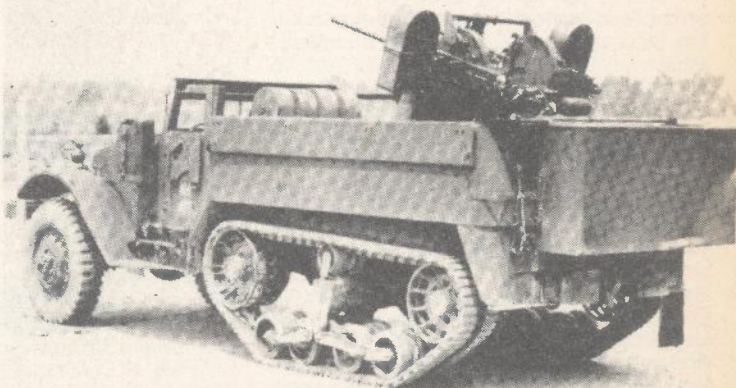
AMERIČKI SAMOVOZNI PZ SUSTAVI

voznom protuzrakoplovnom topništvu, a u skladu s praksom opisivanja vučenog i nepokretnog topništva pojedine zemlje u jednom nastavku, s prikazom samovoznog topništva u drugom.

Pokusni rad na samovoznim postoljima za protuzrakoplovno topništvo bio je počeo još ranih tridesetih godina. Radilo se pretežito o višestrukim postoljima za protuzrakoplovne strojnice postavljanim na kamione različitih modela, no premda možemo pretpostaviti kako su rezultati bili obećavajući, ovi su pokusi ubrzo i prekinuti, uslijed pomanjkanja zanimanja službenih krugova.

Međutim, početak rata u Europi 1939. godine donio je masovnu primjenu nove taktike zrakoplovstva — sunovratni bombarderi i lovci u brišućem letu nanosili su znatne gubitke četama pri kretanju, osobito na otvorenim, nerijetko posve zagušenim cestama. Stoga je ubrzo uočena potreba za zaštitom ovakvih posebno ranjivih ciljeva odgovarajućim borbenim pomagalicama, i 1941. godine je u Sjedinjenim Državama pokrenut razvojni program, čiji je konačni proizvod bio niz standardiziranih polugusjeničarskih podvozja s raznolikim naoružanjem. Ovi su polugusjeničari tvorili temelj američkoga samovoznog protuzrakoplovnog top-

Sustav M14; obli predmeti kraj vozačke kabine su dopunski spremnici za oružje (dužina 6,49 m, širina 2,15 m, brzina na cesti 61,16 kmh (izvan ceste 48,28 km/h), cestovni domet 201,14 km)



ništva tijekom drugog svjetskog rata, uz iznimku jednog jedinog gusjeničnog podvozja, utemeljenog na lakom tanku M24 Chaffee. Treba naglasiti kako su doduše izvođeni pokusi s čitavim nizom gusjeničnih podvozja, no koja nisu bila ušla u uporabu, bilo zato što nisu odgovarala tehničkim zahtjevima, bilo zbog završetka rata koji je, prirodno, smanjio zanimanje za vojno naoružanje općenito.

Polugusjenična podvozja

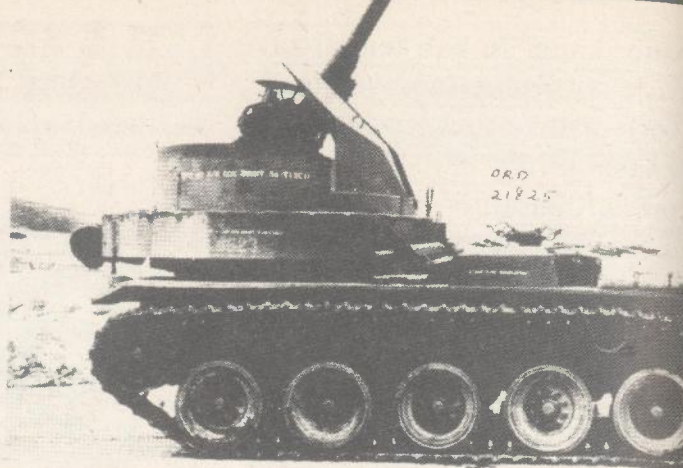
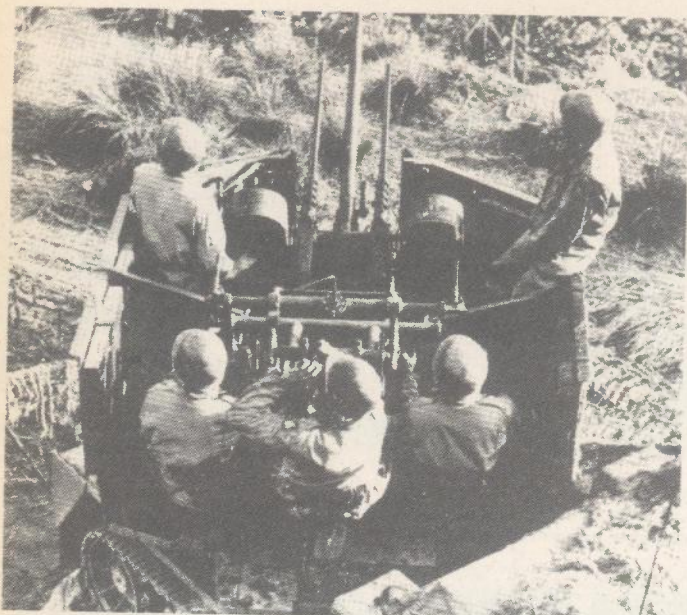
Multiple Gun Motor Carriage M13' bio je naziv za prvo vozilo u spomenutom nizu polugusjeničara opremljenih protuzrakoplovnim naoružanjem. Podvozje se bilo sastojalo od preinačenog oklopnjaka M3 (Half — Track Personnel Carrier M3)', za kojeg se inače vjeruje da se bio pojavljivao u pedesetak inačica samo u američkoj službi tijekom drugog svjetskog rata, ne računajući još britanske i sovjetske inačice! Prema tome, protuzrakoplovna postolja opisana u ovom napisu predstavljaju samo manji dio inačica ovog mnogostruko uporabljivog borbenog vozila.

Naoružanje protuzrakoplovnog sustava M13 sastojalo se od dvije protuzrakoplovne strojnice Browning M2 HB, ugrađene u kupolu M33 koja se pokretala pomoću agregata. Ova »kupola«, kako je nazivaju američki izvori zapravo i nije bila kupola u uobičajenom smislu te riječi, budući da nije pružala nikakvu zaštitu posluži protuzrakoplovnih strojica, i bilo bi je možda pravilnije nazvati jednostavno postoljem. Postolja se moglo okretati po smjeru unutar 360°, bilo je moguće zauzeti elevaciju od 0° do 90°, a postojali su graničnici koji su bili onemogućavali paljbu preko vozačke kabine. Brzina paljbe iznosila je 400 do 500 hitaca po strojnici u minuti, a najveći je domet iznosio oko 6580 metara (7200 yardi; 1 yard iznosi 0,914 metra).

Multiple Gun Motor Carriage M14 bio je sustav vrlo sličan sustavu M13, samo što se bio temeljio na vozilu Half—Track Personnel

Višestruko samovozno topovsko postolje M17





PZ sustav M19 (težina 17,325 kg, protežnosti 2,98 x 5,46 x 2,98 m, brzina 56,33 (cesta) i 28,97 km/h (izvan ceste), domet procijenjeno na 161/257 km)

Protuzrakoplovni sustav M15 u akciji. (Lijepo je vidljiv raspored posluge i glavnog naoružanja)

Carrier M5. To je vozilo bilo prilično slično oklopnjaku M3, osim manjih razlika u protežnostima, jačem pogonu, manjoj autonomiji kretanja, te debljem čeonom oklopu: 16 mm prema 6 mm ranijeg vozila. Temeljno je naoružanje bilo jednako, tj. sastojalo se od dvije strojnice M2 HB na kupoli — postolju M33. To je vozilo uvedeno kako bi se ubrzala proizvodnja samovoznih postolja za protuzrakoplovne strojnice, a nakon standardizacije ranijeg vozila M13 u rujnu 1942. godine.

Slijedeći sustav koji je bio uveden u naoružanje američkih oružanih snaga bio je **Multiple Gun Motor Carriage M16**. To vozilo bilo je prilično logičan razvitak temeljne koncepcije, s pojačanim naoružanjem. Sada su ugrađivane četiri strojnice M2 HB na višestrukim postolju M45, poznatom i kao *Maxon turret*³, tj. »kupola«⁴ Maxson (navodnici autorovi). Naoružanje je imalo raspon elevacija od -10° do 90°, uz polje djelovanja po smjeru od 360°, s brzinom okretanja postolja od 60° u sekundi. Osobiti predikači su onemogućavali otvaranje paljbe ukoliko su strojnice bile usmjerene u vozačev prostor. Ovaj je sustav bio standardiziran tijekom prosinca 1942. godine.

Multiple Gun Motor Carriage M17 je standardiziran u isto vrijeme kad i sustav M16, a razlika se ogledala u temeljnom podvozju, koje se sastojalo od oklopnjaka M5, s već opisanim razlikama.

Tijekom lipnja 1942. godine otpočeo je razvitak samovoznog protuzrakoplovnog sustava veće paljbene moći no što su je imali sustavi M13 i M14 (koji još nisu bili standardizirani). Novi je sustav bio namijenjen zaštiti oklopljenih postrojbi, a sastojao se od podvozja M3 i združenog postolja M42.⁴ Na združenom postolju nalazio se top M1A2 kalibra 37 mm, kao i dvije uobičajene protuzrakoplovne strojnice M2 HB od pola palca, tj. 12,7 mm. Na tom tipu postolja strojnice su se bile nalazile iznad topa. Top je imao brzinu paljbe od 40 hitaca u minuti, a s rasprskavajućim metkom imao je okomiti domet od oko 5660 metara, te vodoravni domet od oko 8110 metara (6200, odnosno 8875 yardi). Postolje se okretalo ručno, elevacija se kretala u rasponu od 0° do 85°, a polje djelovanja po smjeru bilo je punih 360°. Po svojoj namjeni, to je bio univerzalni sustav, namijenjen kako gađanju ciljeva u zraku, tako i onih na površini zemlje ili vode.

Vrlo sličan mu je bio sustav **Multiple Gun Motor Carriage M15A1**, koji je imao novo združeno postolje M54, kod kojeg je raspored

naoružanja bio izmijenjen; strojnice su se sada nalazile ispod topa. M15A1 bio je nešto lakši i stabilniji od svojeg prethodnika, a imao je i niži obris. Sustav M15A1 standardiziran je u kolovozu 1943. godine.

Ostala podvozja

Na temelju podvozja lakog tanka M24 Chaffee razvijen je sustav **Twin 40 mm Gun Motor Carriage M19**, namijenjen zaštiti oklopljenih postrojbi tijekom kretanja. Ovaj je sustav standardiziran u lipnju 1944. godine, kao zamjena za sustav M15A1. Glavno se naoružanje sastojalo od dva topa M2 kalibra 40 mm, smještenih u otvorenoj kupoli sa štitovima. Topovi su imali elevaciju od -5° do 85°, a kupola se mogla okretati u punom krugu, brzinom od 40 stupnjeva u sekundi. S probojnim metkom AP shot M81A1 polazne brzine 874 m/s (2870 fps, feet per second, stopa u sekundi; stopa iznosi 12 palaca, tj. 304,8 mm) topovi su imali najveći vodoravni domet od 8660 metara, s probornošću od 40,64 mm cementiranog oklopa⁵ na udaljenosti od 914 metara (9475, odn. 1000 yardi). S rasprskavajućim metkom HE Shell Mk II iste polazne brzine vodoravni je domet iznosio oko 9890 metara, a okomiti domet je iznosio 6970 metara (10820, odn. 7625 yardi). Brzina paljbe svekolikog sustava iznosila je 240 hitaca u minuti.

Još je jedno američko vozilo bilo preinačeno u samovozni protuzrakoplovni sustav, premda nije bilo ušlo u naoružanje američkih oružanih snaga. Radilo se o inačici oklopljenog samovoznog T17E1 Staghound, proizvedenog u Sjedinjenim Državama za britansku vojsku. Proizvodnja je trajala od listopada 1943. godine do travnja 1944. godine, a isporučeno je 1000 vozila nazvanih **Staghound A. A.** (Anti Aircraft, tj. protuzrakoplovni). Uobičajena je kupola bila nadomještena otvorenom kupolom poduzeća Frazer—Nash, u kojoj su bile smještene dvije strojnice M2 HB od pola palca, a kakva se inače ugrađivala u britanske torpedne čamce. Elektrohidraulični je sustav okretao kupulu brzinom od 43° u sekundi, s mogućnošću okretanja kupule u punom krugu. Strojnice su imale elevaciju od -10° do 75°, s brzinom pomicanja od 30° u sekundi. Kako u protuzrakoplovnoj kupoli nije bilo mjesta za krugovalnu opremu, ova je premještena u tijelo vozila, na što je morala biti uklonjena čelna strojница, i to je bila jedina bitna promjena na samom temeljnom podvozju.

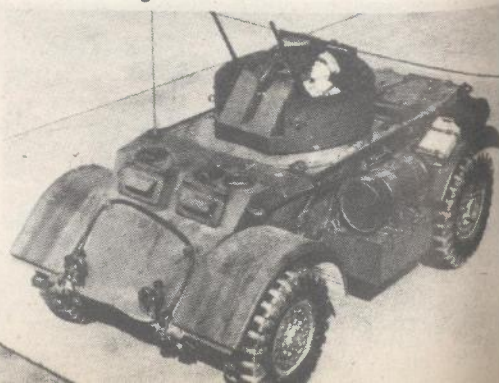
Zaglavak

Američka su samovozna protuzrakoplovna borbena pomagala predstavljala jednu svrsishodnu obitelj naoružanja, utemeljenu na standardiziranim podvozjima. Ukoliko nam američki pristup djeluje ponešto nemaštovit, ponekad s nezgrapnim rješenjima poput sustava M15, on je bitno olakšavao logističku potporu, a taktička su ograničenja proistekla iz uporabe strojnice kao glavnog protuzrakoplovnog pomagala bila više negoli nadoknađena združivanjem s drugim protuzrakoplovnim pomagalicama, a nadalje potpunom savezničkom nadmoći u zraku pri kraju rata. Što se pak tiče standardizacije gusjeničnog sustava M19, on je bio sastavnim dijelom čitavog niza sustava utemeljenih na podvozju lakog tanka M24 Chaffee, a koji su se nazivali **Lightweight Combat Team** (borbena skupina male težine) te se stoga ni tu nije postavljalo pitanje logističke potpore. ■

Napomene:

- 1) *Multiple Gun Motor Carriage* bismo preveli kao »višestruko topovsko motorno postolje«, što bi bio doslovan prijevod. Izrazom *gun motor carriage* u SAD su se općenito označavala samovozna topnička postolja, odnosno samovozna topnička oružja.
- 2) *Half — Track Personnel Carrier* možemo prevesti kao »polugusjenični nosač osoblja«, gdje bi se zapravo radilo o pješačkom oklopnjaku.
- 3) Višestruko postolje M45 bilo je preinačeno postolje M33, tako da je primalo četiri umjesto dvije strojnice.
- 4) engl. *combination Gun Mount M42*
- 5) Radi se o oklopu izrađenom od čelika ojačanog samo s jedne strane, a za razliku od homogenog čeličnog oklopa.

Samovoz Staghound A.A.



SUSTAV JOSLYN

Riječ je o puškama koje spadaju u *freak designs*, zanimljivim s povijesnog i tehničkog motrišta

Piše BORIS ŠVEL

Motreći razvitak vojničkih pušaka tijekom devetnaestog stoljeća, kao neobično značajno razdoblje pojavljuje se američki građanski rat. Ovaj rat, koji je trajao od 1861. do 1865. godine, bitan ne samo za izučavanje naoružanja u Sjedinjenim Američkim Državama, već i šire, budući da su uspelijske konstrukcije bile primjenjivane diljem svijeta, bilo u izvornom, bilo u izmijenjenom obliku. Najizrazitije primjere za to daju nam sustavi Remington i Peabody, već opisivani na stranicama *Hrvatskog vojnika*.

Međutim, osim sustava koji su bili prihvaćeni, proizvedeni, i preinačavani

često bila, blago rečeno, sumnjiva. U situaciji obostranog brzog naoružanja, pojavljivale su se raznolike puške, bivaše naručivane u nekoliko stotina, ili u kojoj tisući primjeraka, a zatim bi počesto u uporabi bijedno zakazale. Narudžbe bi bivaše obustavljane, neuspjele puške bi se onda vukle u opremi ponekih pukovnija ili vojnika pojedinaca, i stvarale logističke teškoće, jer je gotovo svaki izumitelj za svoj proizvod bio razvio i vlastito streljivo, te ga nekako utražio zajedno s puškama. Ponekad bi ove čudne puške dolutale i na građansko tržište, bilo iz vojnih viškova, bilo iz tvorničkih spremišta, uslijed obustavljenih vojnih narudžbi.

U literaturi se ove konstrukcije nerijetko nazivaju skupnim nazivom *freak designs*, što možemo prevesti kao čudnovate konstrukcije (engl. *freak* — nakaza, čudovište, izrod). Kao primjer za *freak designs* među puškama već spominjanim i opisivanim na stranicama *Hrvatskog vojnika*, možemo uzeti puške Jennings i Volcanic (v. »HV« br. 43, 44), a ko-

zavarač. Brtvljenje ležišta naboja se obavljalo pomoću rascijepljenih prstena od kovine, koji su se širili pod pritiskom plinova prigodom opaljenja.

Benjamin Joslyn je predvidio nadolazak i širenje čahura od kovine, a s novim je streljivom, s rubnim paljenjem, uveo i novi sustav zatvarača. U proljeće 1861. godine podnio je svoje novo oružje na razmatranje i kopnoj vojsci i mornarici. Postojala su dva modela, Model 1862, te Model 1864, s ukupno pet proizvodnih inačica. Zatvarač se zabravljivao pomoću zatika na desnoj strani kućišta, a kad bi se ovaj zatik oslobodio, tijelo zatvarača moglo se okrenuti ulijevo, okrećući se na šarki. Jedna je obrađena površina na zatvaraču (njegovu čelu) djelovala kao izbacivač ispućane čahure,²⁾ a druga zakrivljena površina na zatvaraču služila je kao potiskivač koji je gurao naboj u ležište prigodom zatvaranja zatvarača.

Vladine su ustanove obavile čitav niz proba Joslynovog oružja, i konačno je ministarstvo rata (*War Department*, ovdje je riječ o strani Sjevera) odobrilo nabavu 860 karabina, isporučenih između studenog 1861. godine, i srpnja 1862. godine. Od ovih karabina je 660 dodijeljeno državi Ohio. Cijena karabina bila je 35 dolara po komadu.

Konačno, vlada je ispostavila i veću narudžbu, čija je isporuka počela u kolovozu 1863. godine. Cijena se bila kretala između 23.50 do 25 dolara po karabinu, a kraj rata je omeo potpunu isporuku svekolike narudžbe. Čini se kako je Sjeveru ukupno isporučeno 11.261 primjerak Joslynovih pušaka, premda nije jasno da li su u tu brojku uključeni svi modeli, ili pak samo Model 1862. Pri kraju rata su vojne vlasti počele pronalaziti zamjerke Joslynovu oružju, i premda je konstruktor nastavio nuditi svoje puške vojsci, ova se više nije osjećala vezana ugovorom, a sustav nije bio prihvaćen ni kao poslijeratno naoružanje američke vojske. Većina je preostalih primjeraka stoga bila našla svoj put na građansko tržište. Budući da izvori navode kako otprilike polovica narudžbe nije bila isporučena, možemo pretpostaviti kako je proizvedeno oko 20.000 primjeraka.

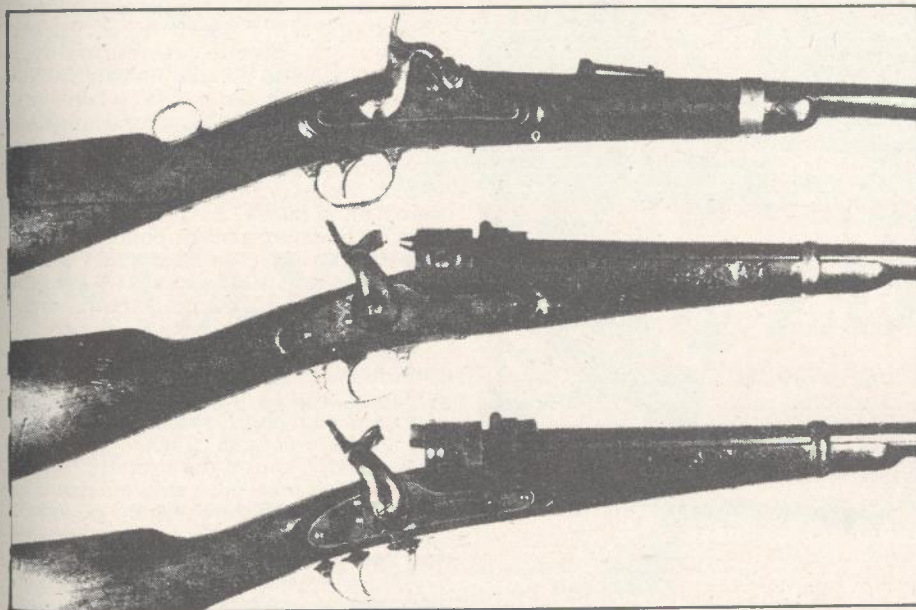
Zaglavak

Joslynov sustav spada u spomenute *freak designs* svojim pomalo neobičnim i nepraktičnim zatvaračem, no on svakako predstavlja uspješniji kraj lepeze sustava koji se svrstavaju u ovu kategoriju, što ipak potvrđuje broj isporučenih primjeraka. Također, literatura zapravo ne bilježi ozbiljnije pritužbe korisnika na ovaj sustav, kao što ih ima za neke druge svrhe. U sljedećim ćemo se brojevima osvrnuti na još neke sustave koji spadaju u *Freak designs*, a koji su zanimljivi s povijesnog motrišta, ali i tehničkog. Naime, premda su mnogi od ovih sustava predstavljali slijepu ulicu glede daljnjeg razvitka, na njima su često znala biti primijenjena originalna pojedina rješenja, koja privlače pozornost.

Napomene:

1) Mnogo sustava koji su se pojavljivali u ono doba je tolika, da ih je vrlo teško obuhvatiti.

2) Međutim, na Joslynovu sustavu još je uvijek trebalo vaditi čahure rukom.



Karabini sustava JOSLYN. Na vrhu je model 1855, u sredini model 1862, a dolje prerada modela 1862 na model 1864

u Europi i Latinskoj Americi, u spomenutom razdoblju američkoga građanskog rata pojavio se i čitav niz sustava koji su bili inačice postojećih zamisli, ili pak sasvim izvorne konstrukcije, no koji nisu bili u uporabi ni u većim količinama, a niti duže vrijeme. Mnoštvo sustava, koji su pokrivali široku lepezu od preinačenih prednjača do brzometnih pušaka sa spremnikom, podsjeća nas na razdoblje drugoga svjetskog rata, također vrlo plodno raznolikim zamislama, koje su u kratkom vremenu doista bile i iskušane, s promjenjivim učinkom: i ovdje nailazimo na široki raspon konstrukcija — od jednostavnih višemetki do modernih jurišnih pušaka.

No, vratimo se šezdeset godinama devetnaestog stoljeća u Sjevernoj Americi. I prije, a osobito tijekom rata, pojavio se niz sustava čija je uporabljivost po-

je su predstavljale korijen sustava Henry, odnosno Winchester, pri čemu su same bile prilično sumnjive uporabljivosti. Ove konstrukcije su općenito zanimljive za povijesni razvitak pješackog oružja, posebice ukoliko ih motrimo kao suprotnost uspjelim konstrukcijama, a počesto su zanemarene čak i u potpunijim studijama.¹⁾

Sustav JOSLYN

Jedan od sustava koji bi se mogli uvrtiti pod pojam *freaks* je sustav Benjamina F. Joslyna. Prijeratne Joslynove puške rabile su sagorljivu papirnatu čahuru, i odvojenu perkusijsku kapicu. Model 1855 Joslyn imao je veliki prsten na samom dnu vrata kundaka. Pomicanje prstena prema naprijed oslobađalo je dugačku polugu na šarki, koja se zatim dizala u okomit položaj, otvarajući

ŠTO NAS ČEKA U NOVOJ GODINI?

Na ovom svijetu sve je podvrgnuto zakonu starenja i propadanja. S vremenom sve gubi svježinu i privlačnost, otkriva svoje nedostatke i postaje nezanimljivo. Svejedno jesu li u pitanju nove ideje za koje se ljudi oduševljavaju, novo društvo za koje se svim silama zalažu, novi svijet o kojem maštaju ili se radi o čisto materijalnim dobrima i tehničkim proizvodima kojih je rok trajanja jako kratak. Uvijek nove generacije sve savršenijih računara i robota smjenjuju nevjerojatnom brzinom one kojima smo se do jučer divili. Nakon samo kratkog vremena oni su već zastarjeli.

Ipak, čini se da ništa tako brzo ne ostari kao *Nova godina*. Dočekana bujicom najljepših želja da sve bude novo i lijepo, ona će vrlo brzo vratiti u oporu realnost života sve one koji su je euforično čekali kao rješenje svojih problema i pitali: Što nam donosi nova godina? Jer, ona ne donosi ama baš ništa, osim možda prigode da se čovjek ozbiljnije suoči sam sa sobom i postavi pravo pitanje: Što ubuduće mogu činiti drukčije i bolje.

Nakon zaglušne novogodišnje pucnjava i pjesme, nakon bujice čestitki i želja, čovjek se ponovno nađe zajedno sa svojim problemima koje nam nova godina ne može riješiti. Čekaju nas nedovršeni poslovi, neispunjene obveze, možda nepodmireni dugovi, nesigurno radno mjesto i neriješeno stambeno pitanje. Tu su i dalje neke stare navike za koje bismo bili sretni da ih nema. Sve je isto, samo smo mi za godinu dana stariji.

Kako onda objasniti sve to što se uvijek ponavlja na prijelazu iz jedne u drugu godinu? Jer gotovo da nema čovjeka koji je posve zadovoljan s proteklom godinom i koji ne gleda s optimizmom u nadolazeću. Je li posrijedi obična iluzija koje se čovjek ne želi lišiti upravo zato što je lijepa? Ili se ipak radi o nečem dubljem u čovjeku, o čežnji i potrebi za novim i boljim što ima korijene, ali i mogućnost ostvarenja izvan čovjeka?

Je li moguća obnova?

Čini se da i nakon sveprisutnog govora o potrebi duhovne obnove u hrvatskom narodu još zapravo ne znamo što bi to točno trebalo biti. Slažemo se samo u jednom: mnoge vrijednosti, ako su to ikad i bile, već su potrošene i njih moraju zamijeniti nove. Potrebna nam je ne samo nova država, već i novi čovjek i novo društvo bez kojih nema ni nove države. Ali kako?

Jedna suvremena njemačka drama obrađuje zamršenu problematiku odnosa poslodavca, radnika i sindikata. Uzalud su sve poduzete reforme, novi propisi i zakoni. Ništa se bitno ne mijenja i svi su na svoj način nezadovoljni. U jednom trenutku na pozornicu istrčava kći vlasnika tvornice i viče istodobno rezignirano i odlučno: »Rodit ću novog čovjeka!« Time je pogođena bit problema, bilo bi to i njegovo rješenje, kad bi bilo moguće

Nakon bujice čestitki i želja,
čovjek se ponovno nađe zajedno sa
svojim problemima koje nam nova
godina ne može riješiti. Čekaju nas
nedovršeni poslovi, neispunjene
obveze, možda nepodmireni
dugovi, nesigurno radno mjesto i
neriješeno stambeno pitanje. Sve je
isto, samo smo mi za godinu dana
stariji

Piše fra Ivan Dugandžić



roditi novoga čovjeka. Pa ipak, je li to samo iluzija?

Dobro je zaviriti malo u *Bibliju*, tu staru knjigu koja uvijek ima iznenađujuće novih rješenja. Prorok je bolno osjećao da se nije potrošila samo *Izraelova teokracija*, jer se izrodila u svoju suprotnost, nego i sam njezin temelj — savez s *Bogom*. Ne videći nikakve mogućnosti da nešto novo dođe od ljudi, on najavljuje u Božje ime novi savez, ali preko obnove novog čovjeka kojemu će Bog stvoriti novo srce i udahnuti novi duh. To je bilo veliko Izraelovo obećanje i očekivanje koje *Novi zavjet* vidi ispunjeno u *Isusu Kristu*, a *Pavao* to zove ni manje ni više već »novim stvorenjem«.

Dakako da svaki skeptik može opravdano pitati: pa gdje je ta novost kršćanstva? Zar se i danas jednako ne mrzi kao i onda, zar se ne vode ratovi i ne proljeva krv? Realist će reći da je u ovih dvadeset stoljeća zlo zapravo »postalo punoljetno« i da je poprimilo rafiniranije i

opasnije oblike. To se ne može nijekati, ali se ne može nijekati ni činjenica da je jako narastao broj onih koji su u ime Isusa Krista spremni opraštati i ljubiti, trpjeti i stradavati u službi novoga i boljeg svijeta. Baš na to upozorava nobelovac *Heinrich Böll* kad kaže: »I najlošijem kršćanskom svijetu dajem uvijek prednost pred najboljim poganskim, jer u najlošijem kršćanskom svijetu ima mjesta i razumijevanja za one za koje poganstvo nije nikad imalo srca i razumijevanja: za sakate, bolesne, stare i nemoćne. Ja vjerujem u Krista i držim da kršćani mogu promijeniti lice zemlje. Savjetujem svojim suvremenikima neka se zamisle i neka pokušaju stvoriti sliku svijeta u kojem ne bi bilo Krista!«

Ima li mjesta pesimizmu?

Može li se u uvjetima strahovitog rata koji još uvijek razara domove hrvatskog naroda, ubija život i razara sreću ljudi i obitelji, govoriti o obnovi i budućnosti? Nije li smrt i previše prisutna na ovim prostorima, a da bi nam bio uvjerljiv govor o životu? Nismo li često u iskušenju da, unatoč svom kršćanstvu, uronimo u crni pesimizam materijalističkog mislioca *Bertranda Russela* koji je već davno osudio naš svijet na propast: »Kratak i nemoćan je ljudski život; nad njim i nad čitavim ljudskim rodom polako se nadviija sigurna smrt, nemilosrdna i tamna svemoćna tvar, slijeпа za dobro i zlo, ne obazirući se na uništenje, nezadrživo odlazi.«

Tragedija suvremenog svijeta i jest u tome što je okrenuo leđa osobnom Bogu koji nudi život i predao se u ruke slijeпоj stvari s kojom može samo nestati. Zato mu ne može pomoći ni nevideni napredak znanosti kao ni nevjerojatni uspjesi moderne tehnike. Jer čemu i najsavršenija sredstva ako su pobrkani ciljevi? A oni to jesu. Jer, često se i ne pita za smisao nečega već samo za svrishodnost. Dosta je da nešto funkcionira, a za dublji smisao se i ne pita. Švicarski matematičar i fizičar *Max Thürkhauf* upozorava na plitkoću modernog mišljenja, uspoređujući ga s biblijskim govorom o stvaranju svijeta. Tamo se najprije kaže tko je stvorio, pa što je stvoreno i na kraju, kako je stvoreno. Suvremeni čovjek, polazeći od uistinu velikih mogućnosti moderne tehnike, najčešće pita samo: kako? Ne pitajući dovoljno za moralnu opravdanost svojih čina i njihov sveobuhvatni smisao, suvremeni »*homo faber*« pretvara se od Božjeg suradnika u njegova suparnika, i to do te mjere da ugrožava i svoj životni prostor.

Zato svaka duhovna obnova može započeti samo temeljitom promjenom mišljenja. Programski antropocentrizam koji već stoljećima planira svijet kao da Boga nema, mora ponovno ustupiti mjesto mišljenju koje će računati s Bogom i na taj nači čovjeku osloboditi najbolje stvaralačke sile. Jer, samo *Duh Božji*, koji je duh životvorac, može zaustaviti sile smrti i obnoviti lice zemlje. ■

Stare pjesme ravnice
ponovno su
zapjevane u vrijeme
najžešćih napada na
slavonske gradove

Piše Emil Čić

Edicija *Audio Slavonica* tiskala je u srpnju 1991. u Vinkovcima, u doba najjačih ratnih sukoba, kasetu hrvatskih domoljubnih zdravica i napitnica pod imenom *»Puna srca, pune čaše«*. Te su pjesme, nakon gotovo dvije stotine godina postojanja, dobile mogućnost predstavljanja i u elektronskim medijima. Snimanje pjesama omogućila je svojim idejnim vodstvom i umjetničkim obradbama mg. Mira Valašek-Hadžihusejnović, a izdavač je Slavonska naklada *»Privlačica«* iz Vinkovaca. Popijevke koje su snimljene na kaseti izvodile su se na prostorima sjeverne Hrvatske gotovo dvije stotine



za tu glazbu znaju Hrvati u mnogim dijelovima diljem Europe.

Ove pjesme karakteristične su za gradske i pri gradske sredine, koje su tijekom povijesti dolazile u doticaj s kulturom onih zemalja s kojima su bile politički i gospodarski povezane. Tako se uz običaje, nošnju i druge kulturne vrijednosti razvila i folklorna gradska glazba koja se razlikuje od samostojne narodne glazbe što se njeguje na selima.

Gospođa Hadžihusejnović je istaknula da takva glazba nužno sadrži čimbenike zajedničke folklornoj glazbi drugih zemalja pa je kao takva u skupini gradske folklorne glazbe u krugu srednjoeuropskog tipa narodne glazbe.

Tematika zdravica i napitnica sadrži građu koja je u hrvatskome građanskom društvu imala visoku etičku vrijednost, kao što je domovina, prijateljstvo, dobro raspoloženje,

SLAVONSKKE ZDRAVICE

godina, a njihovi tekstovi i napjevi zabilježeni su još u 19. stoljeću. Pjesme su sačuvane u objavljenim ili rukopisnim zbirkama. Najviše ih je zapisano u slavonskim gradovima Požegi i Slavonskom Brodu, a zapisali su ih tada zapisivači *Alojz Brlić* i *Karlo Catinelli*. U početku dvadesetog stoljeća zapisivao ih je *Milan Lang* u Samoboru kraj Zagreba, dok su seoske pjesme koje se pjevaju uz tambure objavljene sedamdesetih godina dvadesetog stoljeća u zbirkama *Slavka Jankovića* iz Slavonije. Popijevke nose imena poput *»Ja znam braćo, jednu tajnu«*, *»Pij, brate, pij«*, *»Šokci momci«*, *»Kad zapivam lagani bečarac«* itd., i mnoge od njih su se s istim ili drukčijim tekstovima izvodile spontano do pedesetih godina ovoga stoljeća, a neke se pjevaju i danas. Snimanje sakuplje-

nih pjesama omogućuje da opet propjevamo onako kako su pjevali naši stari.

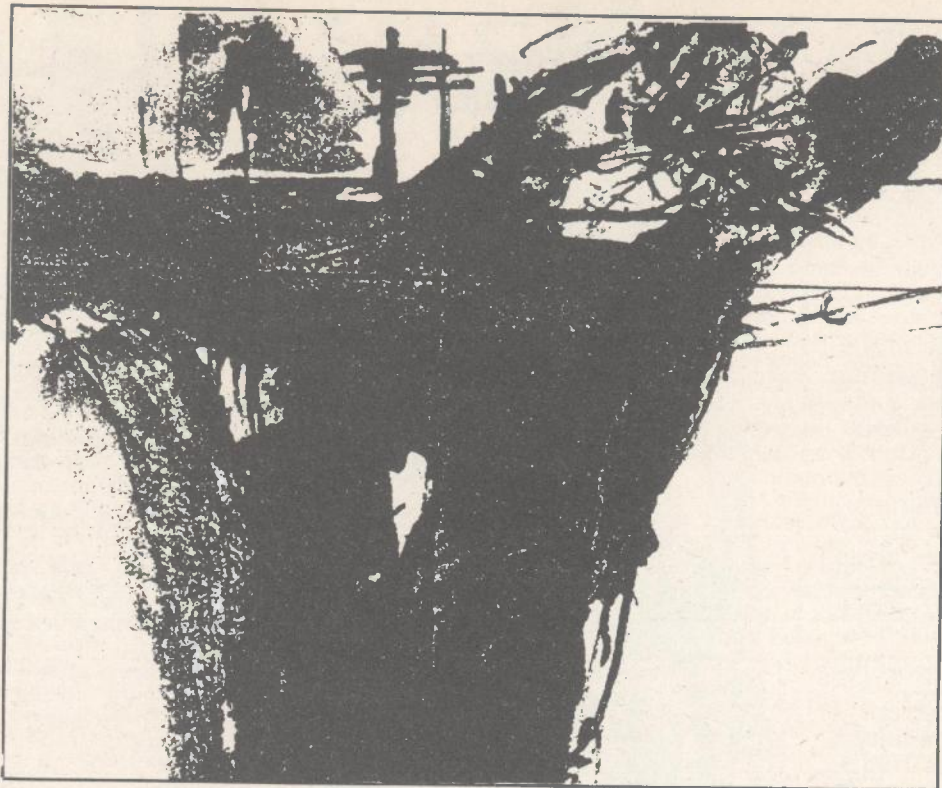
Svrha snimke

Kasetu hrvatskih domoljubnih zdravica i napitnica snimali su tamburaški orkestar *»DIKE«* i muška pjevačka grupa *»LIPA«* iz Vinkovaca pod vodstvom *Branka Domačinovića*, a sve je obavljeno na Hrvatskom radiju – Studio Osijek. Izdavanjem ove kasete željelo se ići za obnovom hrvatskog folklor na tradiciji spontanog pjevanja u društvu, a cilj je i upoznavanje mladog naraštaja s kulturom i baštinom hrvatskoga naroda u ovoj kulturnoj protežnosti. Popijevke na kaseti izvide se na sve načine na koje su se izvodile i u prošlosti: četvoroglasno bez pratnje, jedno i dvoglasno uz pratnju gitare ili glasovira. Seoske pjesme izvide se uz

tambure kao i skandiranim tekstom.

Muška pjevačka grupa *»LIPA«* je oktet iz Vinkovaca i na repertoaru ima otprije velik broj pjesama iz drugih krajeva Hrvatske, a tu spadaju i crkvene pjesme te zabavna i klasična glazba. Pokuse je zbor običavao održavati dva puta tjedno u Glazbenoj školi Vinkovci sve do početka rata, a u vrijeme najžešćih sukoba oktet je snimao u Osijeku pod vrlo teškim uvjetima. Snimljena matrica čuvala se godinu dana u sefu Slavonske naklade *»Privlačica«* jer nije bilo novaca niti mogućnosti da se glazba objavi. Zahvaljujući novčanoj pomoći grada Vinkovaca i kriznog stožera kasetu je ipak snimljena i umnožena tako da je danas imamo pred sobom, a prema riječima mr. Mire Valašek-Hadžihusejnović

veselje, pjesma, žene, vino i sloboda. Koliko li sličnosti s mentalitetom Beča! Etnomuzikolozi zdravice razlikuju od napitnica pa se zdravice pjevaju u čast domovini ili slavljeniku, domaćinu kojem se upućuju želje. U Hrvatskoj su još i danas uobičajene svatovske zdravice koje se uz određeni ritual izvode na selima, a tu pripadaju i uzdravice čiji se šaljivi tekst prilagođuje trenutku. Sav taj drevni hrvatski ugođaj možemo naći na jednome mjestu – na ovoj kaseti. Snimak je čist, zvonak i u načelu dobar. Aranžman djeluje dosta jednostavno, ali jednostavnost je svojstvena takvom profilu pjesme, a budući da se u prošlost ne možemo vratiti, mi ipak možemo pokušati da je doživimo ili čujemo. A ako želimo možemo je glazbeno obnoviti. Živjela tradicija!



U IME OCA I SINA

Razvaljena godina. Naprslo vrijeme nade. Teške riječi na kraju godine kao i na početku. Jedan je umobolnik postavio miljkaze bivših predjela i smijeh se preselio iz poznatih krajolika. Privla su se utočišta prošlosti i s mržnjom u vezi što se neprekidno povećava. Prokletstvo vraćanja u bivša obitavališta. Oblaci raznose mirise starih i novih razmirica: krvavi istočni vjetar nosi sitna epska junaštva i gromade ludila. Čvrsto držim sklopljene ruke: hoću zadržati vrijeme, bojim se buduće osame.

Autoput: crta ceste dugačka, beskraja, ravna, osniježena i sama. Rijetki trag automobila. Cvijeće koje vozimo već dugo nije znak radosti. Čovjek i smrt kao svezane sudbine.

Sjećam se sebe kao djeteta i na malom dlanu korice kruha moje prošlosti: idemo tako moj otac i ja u ribe, moj otac prave korake korača i ja naše dijete u njima trčim; idemo tako moj otac i ja po nasipu i po rijeci; idemo tako moj otac i ja u ribe, moj otac dva povraza nosi i mene naše dijete...

Otkrivaju se novi nepoznati grobni zapisi; datum smrti mog oca je nepoznat. Dok lišće putuje prema zemlji vlaga ove zime plegla je i na moje oko; sjećanja su nježna i s brezom u svezi čija suza neprekinuto pada na crni sjaj nepoznatoga slovenskog kamena.

Oče naš koji jesi...

U ime oca i sina započinjem novi dan. Bože, hvala ti za nadu koja se svako jutro u meni budi

Tekst i crtež Borislav Adamec

Županja. Bošnjaci. Savski Podgajci. Drenovci. Kiše projektila neprekinuto padaju i ljepota svijeta se topi.

Nema jakog glasa zvona s tornja male seoske crkve. Ne toče se vrele. Ne žubore potoci. Nema sjećanja na orača i kopača, kosca i vrtlara, kosca i grabljačice. Nitko ne stoji na raspuću u sumi; dugonoga djevojka ne čeka skrivena u drveniku. Na zelenoj crti potoka ne promiče dječakova jedrilica bijela poput leptira.

Otvaram drvenu škrinju bliske prošlosti: stepenicama suncem pozlaćenim penjemo se na Šalatu. Razigrani vjetrovi. Sumor rijetkog oblaka. Na velikom drvetu bagrema osušena pavetina. Ispred mene ušaptanim glasom dječaci se dogovaraju; sretno klupko smijeha prosu se po asfaltu kao zvuk srebrenika.

Poslije na klizalištu po zrcalu ledene podloge tiho klize njihove vunene kape. Na kosom suncu prosinca kao lišće pada pod klizaljke nježna sjena krhkih tijela: mladi dječak uvijek dva koraka ispred starijega. Sudbine svilom vezane. Volim to mlado klupko smijeha.

Županja, Bošnjaci, Savski Podgajci, Drenovci. Ne laje pas na kućnom pragu;

grubi istočni vjetrovi razorili su i vezove i sokake. Toplinu doma zamijenili su mrazevi. Dimnjaci pali u podrume razrušenih kuća leže kao crni grobovi. Pijano je nebo, jecaju čavke zrakom, na lepezi bijelih livada ne gori razasuto cvijeće, umorno se ziblju crne vlati trave, bijelo cvate šipkovo granje.

U daljini plaču ždrali.

Sara je skinula grubu vojačku tkanicu i obukla svoje svilene haljine pronađene negdje u kući skrivene i zaboravljene. Na stolu presavijene novine i dva srebrna noža. Sarine ruke sklapaju se na mome potiljku. Prepisujem taj znak: Saru ljubim u mokre kapke, Saru ljubim u obraze, ljubim Sarine slane usne. Saru volim neizmjerljivo.

Drenovci. U pogrebnoj gali leži mlađić. Po osniženoj cesti vezenoj u sokake nosimo cijeće koje već dugo nije znak radosti.

Na groblju junak, vrisak, prodorno žensko naricanje; mladenkinom rukom o lijes je razbijen tanjur vremena.

Oče naš koji jesi...

Na snijegu bljesne nezardala cijev karabina: počasni pucanj potjera na krovu zaspalu crnu pticu.

Drenovci. Soljani. Spačva. Auto-put. U snijegu ravnice utisnuti su tragovi automobila i moj život.

U ime oca i sina. Bože podari mi da započnem novi dan.

Bože, hvala ti za nadu koja se u meni svako jutro budi.

Galerija »Zvonimir«, koja djeluje u okviru Odjela za kulturu Ministarstva obrane Republike Hrvatske, do sada je javnosti predložila niz iznimno atraktivnih i zanimljivih izložbi. O djelovanju galerije kao i njezinim temeljnim zadaćama razgovarali smo s *Antunom Maračićem*, voditeljem galerije. Na upit kako je organiziran rad ove galerije i što je zapravo najvažnije da bi ona mogla održavati visoku kulturnu razinu Maračić odgovara sljedeće:

– Od mog dolaska na mjesto voditelja galerije »Zvonimir«, galerija je počela sustavno i kontinuirano djelovati, nakon prekida koji je donio rat, odnosno nakon improviziranog programa koji se sporadično odvijao poslije odlaska bivše JA, i zauzeća zgrade današnjeg MORH-a, od strane Hrvatske vojske. U tih nešto više od godinu dana postavio sam deset izložbi, od kojih sam prve dvije naslijedio kao obvezu. Ostale izložbe su realizirane po mojem programu i mogu reći da su sve odreda pobudile iznimni odjek u javnosti, kako kod publike tako i u medijima. Takav je odjek, zacijelo, rezultat pomno koncipiranog programa koji se dosljedno odvija u relaciji s vremenom i prostorom u kojem smo se zatekli.

To znači da su sve izložbe bile referentne na teška zbivanja kojima smo svjedoci i sudionici, a, uz to, bavile su se i pitanjem hrvatskoga identiteta u širem značenju, bez obzira na to da li se radilo o dokumentarnim, fenomenološkim ili umjetničkim izložbama, o skupnim, samostalnim ili autorskim izložbama.

Ono što me rukovalo u svim slučajevima bila je visoka razina kakvoće, što sam uvijek postavljao kao strogi uvjet. Naveo bih kao primjer izložbu »Hrvatski ratni grafi«, izložbu fotografija *Pave Urbana*, tragično stradalog dubrovačkog mladog i genijalnog fotografa, izložbu »Praporijeklo starohrvatskog pletera i glagoljice« zagrebačkog slikara *Borisa Demura*, te nesvakidašnji pothvat najznačajnijeg hrvatskog kipara *Ivana Kozarića*, koji je u

PROSTOR »ŽIVE« UMJETNOSTI

Za godinu dana svojeg postojanja, galerija »Zvonimir« MORH-a postala je jednim od nekoliko središnjih zagrebačkih mjesta promicanja suvremene hrvatske umjetnosti, kao i mjesto vjerodostojnog svjedočenja o hrvatskoj stvarnosti



Snimio Boris Kovačić

Antun Maračić: – Galerija će nastaviti održati zadanu razinu kakvoće i ugleda koji je stekla

galeriju preselio čitav svoj atelier. Kozarić stvara u prostoru galerije do 10. siječnja 1994. i sada je galerija u punom smislu riječi prostor »žive« umjetnosti u nastajanju. Nisam se dakle niti u jednom trenutku osjetio hendikepiranim zahtjevima specifičnog mjesta Ministarstva obrane, kao što ih nisam ni jednog trenutka iznevjerio. Vrijeme u kojem živimo, naime, toliko je intenzivno, dramatično i povijesno, toliko dominantno obojeno ratom da je baš ovo mjesto na neki način najvažnije za kreativno i kvalitetno svjedočenje putem um-

jetnosti i drugih medijskih formi, kao što su fotografija, video, pisana riječ itd. – istaknuo je Antun Maračić, naglašavajući činjenicu da je galerija po prvi put dotirana, doduše za sada vrlo skromno, od gradskoga i republičkog fonda, ali uz uvjet da se galerijski prostor i program potpuno otvori zagrebačkoj i hrvatskoj javnosti. Taj je uvjet ispunjen dobrim dijelom – priznao je voditelj Maračić, dodajući: – Danas je ova galerija jedno od nekoliko središnjih mjesta promocije suvremene umjetnosti, kao i mjesto vjerodostojnog svjedočan-

stva o hrvatskoj stvarnosti. Za godinu dana to je, rekao bih bez lažne skromnosti, mnogo.

Što ova galerija znači za samo Ministarstvo obrane i Hrvatsku vojsku u cjelini, te kakva je suradnja s odjelom Političke uprave g. Maračić dalje objašnjava riječima:

Uistinu moram izraziti svoje zadovoljstvo suradnjom s mojim pretpostavljenima iz Odjela za kulturu. Zahvaljujući njihovoj razumijevanju i potpori uspio sam sve to ostvariti. Također, riječ je i o shvaćanju problema na višim instancama Političke uprave, i šire.

Izgleda da u Ministarstvu postoji svijest o potrebi da se ovdje afirmira visoka kultura (tu podrazumijevam i orkestar, ali i davanje prostora HNK-u), što može imati dalekosežne pozitivne učinke po ugled Hrvatske vojske i naravno, Hrvatske same. Pokušajte mi navesti bilo koju svjetsku vojnu ustanovu koja prednjači u kulturnoj ponudi jedne zemlje. To je čisti paradoks i mi bismo to morali iskoristiti kao argument, nipošto dopustiti nazadovanje na tom planu!

I na posljednje pitanje koje je vezano za budućnost ove galerije dobivamo konkretan odgovor.

– Galerija će i nadalje nastaviti održavati zadanu razinu kakvoće pa i ugleda koji je stekla, radeći istodobno na poboljšavanju kakvoće programa. U planu je i njezino obnavljanje, jer je, kao prostor, naslijedena iz prošlih vremena, dobrim dijelom neadekvatna za zadovoljavanje zahtjevnih kulturnih i umjetničkih publike. Potrebno je poboljšati pod, zidove, rasvjetu i koješta drugo. Zapravo, ne radi se o velikim ulaganjima, a korist od toga bi bila velika.

Na tom su planu već poduzeti koraci, *brigadir Drago Krpina* odobrio je zamolbu za obnovu galerije, a i u Odjelu za građevinstvo naišli smo na razumijevanje. Stoga se nadam da će se galerija uskoro predstaviti u jednom novom svjetlu, a njezini programi doživjet će kvalitetniju promociju.

Siniša Halužan

Giorgio Surjan, Riječanin i prvak milanske Scale, potvrđuje da je pjesma i glazba usađena u hrvatski uljudbeni prostor, ali i još jedan golemi uspjeh hrvatskog čovjeka u uspješnom svijetu. On živi i radi u Italiji, ali se s radošću često vraća domovini

Hrvati su nadareni pjevački narod. To se oduvijek zna. Sjetimo se samo *Josipa Kašmana* s otoka Suska, koji je u prošlom stoljeću slovio za jednog od najvećih opernih pjevača tadašnjice, pa velike *Milke Trnine*, nadmašive *Zinke Kunc*... Svi su oni stigli i do Metropolitene

zornica, gdje su se davale uglavnom opere komornog tipa, u kojima sam i ja nastupao. Uz to, bio sam dvije godine zaposlen u Hrvatskom narodnom kazalištu u Rijeci, te sam i tu stekao veliko iskustvo, što mi je itekako pomoglo u primanju kod talijanskog opernog slušateljstva.

● U stvari, kad ste debitali?

zaledinu za svoja zlodjela. Gledao sam u početku često emisije na talijanskoj državnoj televiziji, u kojima me užasno iritirala srpska lažna propaganda. Teško mi je što svijet još dan-danas ne želi uvidjeti pravu i istinitu situaciju. To je zbilja sramota!

● Kakva je Vaša suradnja s velikim svjetskim dirigentima i pjevačima današnjice?

— Kad se počinje od milanske Scale, to je onda izravni začetak suradnje sa svim ve-

bu su svojedobno pjevali *Marija de Via* i *Giusseppe di Stefano* za djecu Hrvatske. Prema tome, ti ljudi imaju želju da pomognu Hrvatskoj, neki čak i znaju dosta o Hrvatskoj, ali većina njih nije dostatno upućena u situaciju, jer je loše obaviještena, pa na propagandi treba što više raditi. Ja sam uvijek spreman da u tome pomognem. Želim još reći da mi je želja da što češće nastupam u domovini, a to mi se i ostvaruje, jer već drugu godinu zaredom gostujem u Varaždinu, te ostvarujem su-

RADOST POVRATKA

na, te pjevačke meke modernoga svijeta. Današnje generacije oduševljavale su i još oduševljavaju operna dostignuća *Vladimira Ruždjaka*, *Sene Jurinac*, *Ruže Pospis-Baldani*, *Dunje Vejzović*. A susret s *Giorgiom Surjanom*, prvakom milanske Scale, rođenim Riječaninom, potvrđuje nam koliko je pjesma i glazba usađena u hrvatski uljudbeni prostor, te nas čini radosnim zbog još jednog golemog uspjeha hrvatskog čovjeka u uspješnom svijetu.

● Gospodine Surjan, kako se postaje operni pjevač, koji put ste morali proći do scene milanske Scale?

— Rođen sam u Rijeci, gdje sam završio Glazbenu školu, te sam se, poslije studija u Ljubljani, Trstu i Padovi, prijavio za pjevačko natjecanje *»Verdijevi glasovi«*, u Bussetu, blizu Parme u Italiji. Tamo se, eto, prvi put čulo za mene, te sam pozvan u operni studij milanske Scale, gdje sam studirao tri godine. Imao sam tu sreću da su me ljudi mogli upoznati i, napose, da dobijem određene pjevačke temelje. U vrijeme sedamdesetih godina postojala je još Piccola Scala, koja se nalazi u okviru velike Scale. To je mala po-

— Debitirao sam 1977. godine u operi *»N. Š. Zrinjski«*, u ulozi Šulejmana. Tada sam imao 20 godina, već sam bio u milanskoj Scali i počeo pjevati diljem Europe. No ipak, moj je život ostao vezan za Rijeku i Hrvatsku. Ovdje imam kuću, obitelj, a brat mi živi u Rovinju. Premda sam više od deset godina živio u Milanu, sad sam nastanjen u blizini Venecije, no uvijek se vraćam s radošću i pomalo sjetom svojoj domovini, svojem gradu.

● Kako ste doživljavali situaciju u Hrvatskoj?

— Bio sam presretan kad je Hrvatska postala neovisna. Sjećam se dobro toga dana kad smo konačno postali gospodari svoje rodne grude i riješili se te nesretne Jugoslavije. Početak rata i sama ratna zbivanja su i mene i cijelu moju obitelj pogodili i u duši i u srcu. Držim da ljudi u inozemstvu nisu željeli vidjeti krivca, samo su znali reći da su Hrvati počeli gundati i buniti se. Nisu htjeli znati da u hrvatskoj Srbi napadaju i ubijaju, sravnjuju sve sa zemljom, dok u Srbiji nije pala nijedna bomba. Naši neprijatelji su se pripremali godinama, i u svijetu, da bi imali



Giorgio Surjan: — Želja da što češće nastupam u domovini polako mi se ostvaruje.

likanima. Tako sam i ja počeo suradnju s *C. Abaddom*, *R. Muttiem*, *C. Claibrom*, *S. Ozawom*, pjevao sam i s *P. Domingom*, *M. Caballet*, *M. Horne*, *M. Freni* itd. Moram konstatirati jedno iskustvo: što je čovjek veći umjetnik ili pjevač, to je i skromniji, prirodniji i jednostavniji. Znam da se puno njih angažiralo u pomoći Hrvatskoj. Na primjer, organizirali smo nekoliko koncerata u Italiji, a u Zagre-

radnju sa sjajnim Zagrebačkim solistima. Ambijent *Varaždinskih baroknih večeri* je prekrasan, grad je fantastičan, izvan neke metropole, ali počeo sam mu se vraćati zbog tih šarmantnih kuća, crkvi i zvonika, te posebice sjajnih ljudi koji vole Varaždin i glazbu, među kojima se osjećam uistinu sjajno. ■

Neven Valent-Hribar

»JEDNO DIJETE VIŠE«

Uz program
HRVATSKOG POPULACIJSKOG POKRETA



U Zagrebu je 3. lipnja 1993. osnovan
Hrvatski populacijski pokret,

kao nepolitički, nadstranački i općehrvatski pokret za demografsku obnovu hrvatskog naroda. Za njegova predsjednika izabran je don Anto Baković.

Na kraju XX stoljeća Hrvati su danas demografski najugroženiji narod u Europi:

- tri rata u ovom stoljeću (I. svjetski rat; II. svjetski rat i ova najnovija srpska i islamska agresija na hrvatski narod!)
- gotovo 3,5 milijuna iseljenih i istjeranih Hrvata sa svojih vjekovnih ognjišta i raseljenih po cijelom svijetu
- najniži natalitet u povijesti Hrvata sa karakterističnim "gaboraskim" obiteljima od jednoga ili dva djeteta i zastrašujućim brojem pobačaja

SVE SU TO RAZLOZI DA JE DANAS U HRVATSKOJ OD 101 (STARE) OPĆINE 68 OPĆINA U IZUMIRANJU, 11 OPĆINA NA RUBU IZUMIRANJA, DOK SAMO 22 OPĆINE IMAJU PRIRODNI PRIRAST STANOVNIŠTVA.

- U Bosni i Hercegovini, Srijemu, Bačkoj, Boki Kotarskoj - tim starim i povijesnim hrvatskim zemljama - hrvatski narod je radi srpske i islamske agresije pred potpunim istrebljenjem,
- iako je Hrvatska država već tri godine slobodna i suverena, ali se još ništa ozbiljno i učinkovito ne radi na povratku hrvatske dijasporu u zavičaj odakle su otišli u svijet.
- Niti jedna državna ustanova u Hrvatskoj ne bavi se populacijskom politikom. Usamljeni pojedinci koji rade na populacijskoj politici bivaju neshvaćeni i onemogućeni od antiživotnih mračnih sila.
- Nijedna obnova za Hrvate nije danas važnija ni potrebnija od demografske obnove. Hrvatska država mora hitno i odmah povesti demografsku obnovu u onim općinama u kojima je "bijela kuga" to jest nizak i negativan prirodni prirast opustošila vjekovna hrvatska ognjišta. Poslije obrane domovine nijedna politika za Hrvate nije danas prioritetnija od populacijske politike. Svi raseljeni iseljeni i prognani Hrvati moraju se vratiti na stara vjekovna hrvatska ognjišta u Hrvatsku, Bosnu, Hercegovinu, Baranju, Bačku, Srijem, Boku Kotorsku.

SVAKO PRESJELJAVANJE HRVATA U BOSNI S NJIHOVIM VJEKOVNIM OGNJIŠTA JE NAJVEĆA IZDAJA U PUVIJESTI HRVATA, PA MAKAR SE TO PRESJELJAVANJE CINIČKI ZVALO "humanim"! Prihvati Program Hrvatskog populacijskog pokreta! Pridruži se ovome pokretu! Tražimo vrijednih i oduševljenih suradnika! Daj svoj udio i žrtvuj svoj dio vremena u demografskoj obnovi hrvatskog naroda. Hrvatska demografska godina 1994/95 zove svakog Hrvata da dade svoj udio u demografskom preporodu hrvatskog naroda.



Djeca
su
blagoslov
Hrvatske

NOKAUTERI TANKOVA

Sredinom prosinca 1993. godine održano je u Memorijalnom centru »Dražen Petrović« 2. državno prvenstvo u savate-boksu, koje su organizirali Hrvatsko udruženje savate-boksa i Odsjek za socijalnu skrb 1. gardijske brigade. Među savate-borcima našli su se i junaci domovinskog rata

Za sigurno je mnogima nepoznato da je savate (ili francuski boks) pučka borilačka vještina, nastala u Francuskoj još u 16. stoljeću, da bi današnji oblik borbe u sportskim načelima dobio oko 1830. godine. Godine 1790. savate je uveden u francusku mornaricu, kasnije i u vojsku, gdje se i dan-danas vježba, pogotovo u Francuskoj legiji stranaca. Francuska vojska primjenjuje savate-boks u školovanju vojničkog, a posebice časničkog kadra. Savate-boks je potpuno zaokružen sustav borbe za osposobljavanje borca ne samo u fizičkom, nego i u psihičkom smislu, a prakticira se borba s rukavicama i štapom.

Savate-boks dolazi u Hrvatsku još 1903. godine, da bi stjecajem raznoraznih okolnosti njegov razvoj u Lijepoj našoj zamro, te se oglasio ponovno tek 1978. godine na inicijativu gospodina *Davorina Denovića*. Tada se savate počinje organizirano trenirati u hrvatskim krajevima od Borova pa sve do Splita.

Mora se naglasiti da su mnogi hrvatski savate-borci, aktivno sudjelovali u domovinskom ratu. Tako su momci iz Sesvetskog Kraljevca bili u samostalnoj postrojbi kod Vinkovaca, naravno u toj postrojbi je bilo još savate-boraca iz Zagreba. Zanimljivo je da su bili prozvani »nokauteri tankova«, a sam njihov zapovjednik *Vlado Gruić*, višestruki prvak Hrvatske i dva puta vice-prvak Europe, iako ranjen još je i dan-danas na prvoj crti bojišnice. Sjetimo se i *Marinka Tadića*, koji je bio pripadnik »tigrova«, isto tako je bio uspješan borac, ali ga nažalost danas više nema među nama i savate-borcima.

I na kraju da spomenemo i državne prvake. To su postali i *Miro Flego*, *Damir Posilović*, inače pripadnik specijalne postrojbe vojne policije iz Zagreba, koji je bio na hrvatskim bojišnicama od Pakraca pa sve do Velebita, pa *Jurica Jukić*, *Marko Kutleša*, Riječanin izvanrednih sposobnosti *Igor Ivošević*, *Ivica Tekić*, isto tako domovinski dragovoljac, *Žarko Mrtedić*, *Zvonko Budimir* i *Trpimir Lučić*.

Neven Valent-Hribar

Snimio Goran Gregurić



Bori se u
rukavicama i sa
štapom, a
pospiješuje
fizičko i
psihičko
zdravlje

Brojni novinari iz 47 redakcija iz cijele Hrvatske birali su najbolje športaše u 1993. godini. Suzana Skoko i Goran Ivanišević predvode najbolje

Piše Bože Šimleša

Na kraju godine se svugdje u svijetu – biraju športaši godine. Treći put za redom Hrvatska bira svoje sportske i nacionalne junake. Redakcija *Sportskih novosti*, tradicionalno, u svom stilu, privela je blistavo kraju biranje naših najboljih športaša, uključujući u izbor 279 novinara iz 47 redakcija iz cijele naše zemlje, pa se tako originalnom izboru nema što pri-govoriti.

U ovim najsvečanijim trenucima za sportsku Hrvat-



Najbolji (slijeva): rukometaš Bruno Gudelj, rukometašica Ljerka Krajnović, podvodni ribolovac Branko Ikić, tenisač Goran Ivanišević, streljačica Suzana Skoko

NAJBOLJI U 1993.!

sku na trenutak se steglo srce svim ljubiteljima sporta, vitezstva i istine, jer nas je u ovoj godini napustio izniman športash i čovjek, sigurno najpoznatije ime na našem sportskom nebu – *Dražen Petrović*, pa su svi izabrani, i svi ljubitelji sporta i istine kod nas i u svijetu, na sekundu zastali na spomen njegova imena i zapljeskali dugo, iz srca, na veličinu i neuništivost njegova djela.

Nije bilo lako izabrati najbolje. Žestoka borba vodila se kod biranja najboljeg ženskog kluba: *Rukometna reprezentacija Hrvatske*, *Streljačka reprezentacija*, *kuglačice*, *Rukometni klub* *Podravka* iz Koprivnice, odbojkašice *»Mladosti«* iz Zagreba, priredili su nam nezaboravne trenutke u 1993. godini.

Odbojkaška reprezentacija na kraju je zauzela treće mjesto, druga je Streljačka reprezentacija, a epitet najbolje premoćno su osvojile rukometne reprezentativke Hrvatske, koje su se pozlatile na *Mediterranskim igrama*, a nedavno su blistavom pobjedom nad Španjolkama veličanstveno otvorile europska vrata i izborile pravo da se

bore za najviša europska i svjetska odličja!

Kod izbora za najbolji muški klub konkurencija je bila još jača:

Reprezentacija u vaterpolu ostvarila je zapažene rezultate, a po vrijednosti igrača spada u sam svjetski vrh. Tu su i dva naša kluba: *Mladost* iz Zagreba i *Jadran-Koteks* iz Splita, koji su nam priredili pravu senzaciju: u finalu *Kupa europskih prvaka* igrala su oba kluba – iz Hrvatske! Pothvat kakvim se malo koja zemlja može podićiti.

Kuglači *»Medveščaka«* – kuglom su zadivili i osvojili svijet, rukometna reprezentacija je konstantno spremna da juriša na sam vrh Europe, a rukometaši *»Badela 1862«* dokazali su nama i svijetu – da su najbolji! Na kraju uzbuđljive trke treće mjesto u konkurenciji najboljeg muškog kluba u 1993. godini osvojila je *Košarkaška reprezentacija*, drugo mjesto je pripalo vaterpolistima *»Jadran-Koteks«* iz Splita, a prvo je sasvim zasluženom došlo u ruke nenadmašnih rukometaša *»Badela 1862«* iz Zagreba.

Osim titule najboljeg, dodjeljuje se još jedno iznimno priznanje: *»Trofej fair-play '93.«*! Ove godine to častno priznanje pripalo je našem junaku u podvodnom ribolovu *Branku Ikiću*, koji je, iako bez peraje i maske, ranjen i sav u krvi, uspio na kraju stići treći na cilj! Pothvat za Trofej i pljesak cijele Hrvatske i podstrek svima kako se bori za boje svoje zemlje i pronosi istina o njoj diljem svijeta!

U biranju najboljih pojedinaca, neizvjesnost je bila najveća: tri naše predstavnice u streljaštvu učinile su čuda u toj grani sporta i njihova imena bila su nezaobilazna u izboru za najbolju športašicu Hrvatske u 1993. godini: *Suzana Skoko*, *Jasminka Francki*, *Mirela Skoko*, zadivile su svijet! Tu su u samom vrhu i kuglačice *Biserka Perman*, rukometašica *»Podravke«*, *Snježana Petika*, najbolji strijelac Hrvatske, i treća na svijetu, pa odbojkašica *Irina Kirilova*. Nakon prebrojavanja glasova, Biserka Perman je *»dohvatila«* visoko treće mjesto, druga i prva su Jasminka Francki i Suzana Skoko!

Mnogi su se dvoumili do zadnjeg trenutka kome će

pripasti epitet najboljeg športaša Hrvatske!? Zlatni plivač *Miloš Milošević* osvojio je treće mjesto na Europskom prvenstvu, a donio nam zlato sa *Svjetskog prvenstva*. Stolnotenisač *Zoran Primorac* osvojio je brončanu medalju na Svjetskom prvenstvu i niz drugih medalja zlatnoga sjaja. *Dinko Beaković* podario nas je s dvije medalje sa zadnjeg Svjetskog prvenstva u boćanju, *Patrik Cavar* stalno je u svjetskom rukometnom vrhu, a *Spličani Branko Cikatić* i *Stipe Božić* ostvarili su svjetske pothvate...

Mjesta pri vrhu pripala su zaista najboljima: Treće Zoranu Primorcu, drugo zlatnom Milošu Miloševiću, a prvo – Goranu Ivaniševiću, koji je jedini od svih to priznanje osvojio i prošle godine.

Na kraju trebamo čestitati svim pobjednicima i svima koji su dostojno i častno branili boje naše reprezentacije i naših klubova! Svima koji su se borili i izborili da imamo svoju reprezentaciju i da se naša trobojka ponosno vije diljem svijeta uz zvuke *»Lijepe naše...«* Neka 1994. bude godina mira i sreće! I CROATIE!

RANA

Schiavona je mač s dvosjeklim ili jednosjeklim sječivom različitog oblika i podrijetla. Razvijena je od ugarsko-hrvatskog tipa mača s križnicom horizontalno savijenom u obliku slova S, koji se tijekom druge polovice 16. stoljeća nalazio na teritoriju čitavog hrvatsko-ugarskog kraljevstva

Piše Tomislav Aralica

O d kraja 16. pa do početka 19. stoljeća u uskom priobalnom i otočkom pojasu Dalmacije, dakle na teritoriju koje se tada nalazilo pod mletačkim vrhovništvom, bio je u uporabi jedan specifičan tip mača vrlo karakterističan za to područje. U literaturi je poznat pod talijanskim nazivom *schiavona*. U Mlecima, i uopće u Italiji, sve što je dolazilo s istočne obale Jadrana imalo je slavenski pridjev, od vunenog pokrivača – *schiavina* do slikara *Andrije Medulića-Schiavone*. Kako su od slavenskog naroda Talijani imali najviše kontakta s Hrvatima, taj naziv se u stvari na njih i odnosi.

Schiavona je mač s dvosjeklim ili jednosjeklim sječivom različitog oblika i podrijetla. Rukohvat se sastoji od drške, glavičice drške i željezne košarice koja pruža zaštitu čitavoj šaci. Najkarakterističniji dio mača je njegova košarica ili krtolić, kako je nazivaju u Korčuli. Ona predstavlja preplet stiliziranih listova, čokota i grana. Tijekom tristogodišnje uporabe ovog mača košarica je doživjela različite izmjene pa upravo pomoću njih možemo datirati sačuvane primjerke.

Schiavona je razvijena od ugarsko-hrvatskog tipa mača s križnicom horizontalno savijenom u obliku slova S koji se tijekom druge polovice 15. i prve polovice 16. stoljeća nalazio u masovnoj uporabi na teritoriju čitavog hrvatsko-ugarskog kraljevstva. Da je taj tip mača bio u uporabi u mletačkoj Dalma-

Fotografije Hrvatskoga povijesnog muzeja



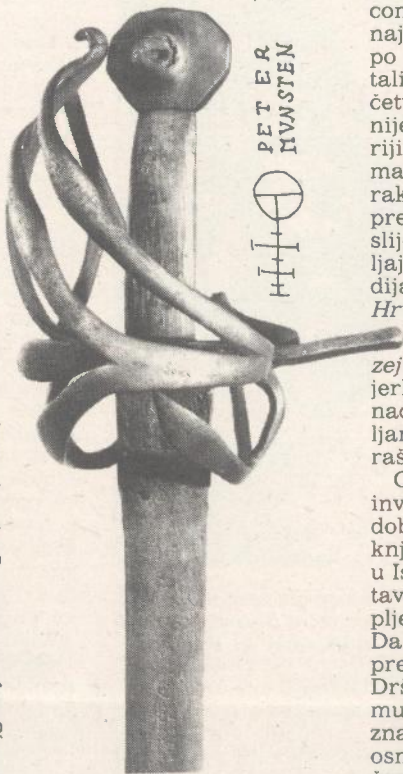
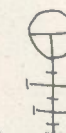
SCHIAVONA



HE FECIT
SOLINGEN



PETER
MUNSTEN



ciji svjedoči više od 300 primjeraka koji se sada čuvaju u muzeju (a ranije arsenalu u Duždevoj palači u Veneciji). Stari inventari nazivaju ih »spade schiavonesche«. I u inventaru oružarnice španjolskoga kralja Karla V. iz 1557. dva slična mača nazivaju »espadas anche come eslavonas«.

Spomeni tih »slavenskih« mačeva u raznim južnohrvatskim izvorima su tijekom 16. stoljeća česti. Godine 1529. u Dubrovniku se spominje »spada schiavona«, 1561. u Omišu »spada schiavonesca«, »spada schiavona«, tense dalmatina«, u Trogiru 1544. »spada schiavona« i tako dalje. Za razliku od prosudbi nekih autora mi smatramo kako ovi spomeni »slavenskih« mačeva ne označavaju schiavonu u današnjem smislu te riječi već one ugarsko-hrvatske mačeve sa S križnicom, i to iz jednostavnog razloga što schiavona tada još nije ni nastala.

Najstarijom sačuvanom schiavonom smatra se ona iz zbirke rimskog liječnika *Giorgija Binija* (Seitz, 1965., str. 171.) za koju se tvrdi kako potječe iz početka 16. stoljeća, a možda i ranije. Nema spora kako košara ovog mača predstavlja najraniju fazu razvoja schiavone jer ima samo jednu dijagonalnu prečku koja spaja branik s križnicom. Budući da se košara najranijih schiavona razvila po uzoru na košare sjeverno-talijanskih mačeva iz treće četvrtine 16. stoljeća, ovaj Binijev mač nije mogao biti stariji od svojih uzora. Binijev mač jedini je poznati primjerak s jednom dijagonalnom prečkom. Prema razvojnog slijedu iduću fazu predstavlja košarica s dvostrukom dijagonalnom prečkom. U Hrvatskom povijesnom mu-

zeju nalaze se tri takva primjerka, ali su od njih dva naknadno preradivana i sastavljena pa nisu pogodna za raščlambu.

Onaj treći primjerak nosi inventarski broj 9275 i svojedobno se nalazio u zbirci književnika *Vladana Desnice* u Islamu Grčkom. Kako je čitava njegova zbirka prikupljena na području sjeverne Dalmacije zasigurno i ovaj predmet potječe iz tog kraja. Drška mača je drvena dok mu obloga nedostaje. Željezna glavičica drške ima ranu osmorokutnu formu s ispupčenjem. Košarica je sastavljena od jednostavnog prepleta i iskovana je od jednog komada željeza. Svaki krak križnice raskovan je na četiri nejednake šipke od kojih je poslije kovanjem i doradom oblikovana košarica.

Sječivo je jako nagriženo korozijom te suženo i deformirano zbog dugogodišnje uporabe i brušenja. Sječivo

ima središnji širi vrlo plitki žlijeb, a na zastavi majstorske žigove. Dva žiga »zemaljske jabuke« uokviruju natpis »PETER MVNSTEN ME FECIT SOLINGEN« dok se u sredini nalazi žig vuka u trku. Na kraju su utisnute tri maurske glave. Sudeći prema oznaci, sječivo je izradio solingenski majstor *Peter Munsten*. Međutim, majstora tog imena bilo je najmanje dvoje. Onaj stariji djelovao je u zadnjoj deceniji 16. stoljeća, vjerojatno neko vrijeme prije i kasnije, dok je mladi bio aktivan između 1620. i polovice 17. stoljeća. Peter Munsten mladi oko 1629. godine odlazi s grupom solingenskih majstora u Englesku, gdje udaraju temelje poznatoj manufakturi u Hounslowu. Ta, sad engleska, sječiva izvezena su u Europu i na njima su još uvijek bile istaknute solingenske signature. Na našem maču osobito individualne oznake imaju samo one tri maurske glave jer su vuk i zemaljska jabuka opća mjesta solingenskih radova kao i onih koja su ih oponašala. Peter Munsten stariji upotrebljavao je kao individualnu oznaku »divljeg čovjeka« ili maursku glavu, dok mladi upotrebljava polumjesec, ali, također, i maurske glave. Kako i drugi solingenski majstori upotrebljavaju slične žigove, a ne mogu se isključiti i imitacije drugih proizvođača sječiva, teško je izreći pouzdan sud. Najvjerojatnije se ipak radi o Peteru Munstenu starijem (Haedeke, 1982. str. 94.) pa sječivo možemo datirati u zadnju deceniju 16. stoljeća. Trgovačkim putevima sječivo dopijeva u Dalmaciju, gdje ga oprema lokalni proizvođač mačeva, dajući oružju oblik schiavone. Možda je oprema izrađena upravo u Zadru, gdje su tijekom 16. i 17. stoljeća obično radila po tri mačara.

Poznata su nam još tri primjerka schiavona s dvostrukom dijagonalnom prečkom. Za datiranje je osobito pogodan primjerak iz Barcelone koji ima solingensko sječivo s graviranim polumjesecom, zvijezdama i suncem (Boccia, 1975., br. 488) kakva se inače pouzdano datiraju u početak 17. stoljeća (Mann, 1962., str. 316.).

Prema tome schiavone s dvostrukom dijagonalnom prečkom valja datirati u sam kraj 16. i početak 17. stoljeća. Ovaj tip košarice je ključan jer se nakon njega geneza schiavone rađa na dvije grane. Prvu granu predstavljaju schiavone s tri dijagonalne prečke dok drugu čine one s mrežastom košaricom. ■

Požezanin Dragutin Lerman, generalni komesar Istočnog Konga (1)

S 19 GODINA U PRAŠUMAMA AFRIKE

Piše Aleksa Vojinović

Po bistroima i kavanama prepričava se vijest dana: glasoviti istraživač Afrike i slavni putopisac *Henry Morton Stanley* upravo odabire momčad za novi pohod u srce Crnog kontinenta! U obzir dolaze samo iznimno otporne i žilave muškarčine, naravno s jakom pustolovnom »žicom«. Mnoštvo iskusnih globtrotera i najobičnijih probisvijeta, koje mami kraći ili dulji boravak u zagonetnoj i još uvijek nedovoljno poznatoj Africi, vrpolti se na hodnicima hotela »Grand«. Među njima se ističe mladać, koji je dan prije doputovao iz Zagreba. On će jednom kasnije priznati da mu je bilo »osobito teško pri duši dok je promatrao ove jake i odrasle ljude kako izlaze zamišljeni i odbijeni«. Kad su glasno pročitali njegovo prezime, hrabro zakorači u sobu. Za okolnim stolovima sjedili su Stanleyevi najbliži suradnici i bilježili rezultate prethodnih razgovora. Jedan od njih prasne u grohotan smijeh i zapita s izrazom nevjerice:

- Tko ste vi?
- Dragutin Lerman!
- Čovjek za stolom nastavi se podrugljivo smijuckati.
- Dobro, a što biste vi zapravo htjeli?
- Da odem u Afriku... dakako, kao član ekspedicije...
- Koliko vam je godina?
- dobaci netko.
- Devetnaest.
- Odakle ste?
- Iz Požege u Hrvatskoj! Gospodo, neka vam moja mladost ne zadaje brige, izdržljiv sam i primjereno zdrav, a govorim više jezika.

Hrvat – najbolji u ekspediciji

Devetnaestogodišnji *Dragutin Lerman* (r. 24. kolovoza 1863.) bio je u tom trenutku duboko uvjeren da su nepovratno propali svi njegovi planovi, jer smijeh nije silazio s lica Stanleyevih pomoćnika. Očito, zabavljala ih je upornost ovoga odraslog dječaka koji je po svaku cijenu želio u Afriku. Dok su se došaptavali, Lermanu se obrati nečiji glas iza njegovih leđa:

– Što vi uopće znate o Africi, mladi čovče?

Mladać se nije dao zbuniti:

– Sve što su o Africi napisali *Livingstone* i *Stanley*!

Odgovor koji je uslijedio bio je takav da Lerman nije povjerovao vlastitim ušima:

– Primljen!

Ništa više nije moglo pomutiti Lermanovu radost, budući da je njegov maloprijatiji sugovornik bio osobno sâm Stanley: mladi je Požezanin imao tu ri-

Prvi bijeli čovjek koji je ugledao veličanstvene slapove na rijeci

Kwilu usred neprohodne kongoanske divljine i nadjenao im ime »Vodopadi Zrinski« bio je dvadesetdevetogodišnji Slavonac, svojedobno trgovački pomoćnik i putnik-pješak od Zagreba do Londona



Dragutin Lerman s visokim belgijskim odlikovanjima (uljni portret u požeškom gradskom muzeju – presnimio A. V.)

jetku čast, da ga primi u svoju ekspediciju glavom i brkom istraživač! Samo četiri dana iza toga, 8. studenoga 1882., Stanley sa svojim izabranicima kreće prema Kongu (Zair od 1971.). Isplivljava ju iz Antwerpena na parobrodu »Hark a Way«. Izbor mladoga Lermana u potpunosti će zadovoljiti Stanleya, tako da će navesti u svojoj knjizi:

»Drugi opet gospodin, prezimenom Lerman, Hrvat je. Iznenadilo me kako se on razvio iznad ostalih. To me uputilo i poučilo da ne valja prenapro sudići čovjeka po prvome dojmu. Unatoč simpatijama, nisam se ni od koga tako malo nadao, nitko mi se nije činio tako neisku-

snim kao Lerman, a sad ga cijenim kao odličnog suradnika. Energičan je, oprezan, dobroga duha, izvršno nadzire svoje ljude, a uz to je vrlo dobroga zdravlja: nema, po mome sudu, izvrsnijeg čovjeka koji bi mogao preuzeti zapovjedništvo u Philippevilleu, na Kuilu-Niari (rijeka Kwilu, opa.). To je tako zabitna postaja da se nikome, kako mi se činilo, nije htjelo ići onamo. Ali Lerman, koji je prije bio i odviše skroman, a da svrati na sebe svoju pozornost, sada se sam dobrovoljno ponudio za ono zabitno mjesto, vidjevši kako se ostali premissaju. Sada više nema razloga da se bojim ni za njega ni za njegove ljude, a ni za urođeničke«.

Snovi nemirnoga trgovačkog pomoćnika

Međutim, za razliku od ostalih Stanleyevih suputnika, devetnaestogodišnji Požezanin Dragutin Lerman vrlo se temeljito pripremao za ispunjenje svojih mladenačkih čežnji.

Njegov odani prijatelj *Julije Kempf*, iznosi u »*Vijencu*« 1923. godine: »Izučivši kao naučnik trgovinu, živio je u Budimpešti, (Sl.) Brodu, Požegi i Karlovcu, gdje je došao do knjiga o putovanjima i istraživanjima velikih svjetskih putnika po dalekim dijelovima svijeta. Takva lektira, pa i poznanstvo s nekim ljudima (dopisnikom engleskog lista »*Standard*« *W. Cooperom* 1879. u Brodu) djelovali su na Lermanovu već po prirodi živahnu maštu i on se stade baviti mislima kako da krene u daleki svijet.

Kao sasvim mladi trgovački pomoćnik, otisne se iz Zagreba pješice (!) u zapadne europske kulturne zemlje, sve do Hamburga i Bremena, odakle se dokopa i za onda najvećega svjetskoga grada Londona. Lerman je, naime, mislio da će se odonud moći s kakvim trgovačkim poslom otputiti u Ameriku, ali ta mu se želja nije ostvarila. Vrativši se u Karlovac, počeo kao trgovački pomoćnik još marnije čitati knjige i učiti svjetske jezike, engleski i francuski, dok je pored hrvatskoga jezika dobro umio i njemački«.

Prijateljujući u Karlovcu s »dakom mornaričke akademije« *Napoleonom Lukšićem*, Lerman doznaje da je »u Bruxellesu opstoji, pod pokroviteljstvom belgijskoga kralja Leopolda II. zbor odlučnih ljudi za istraživanje gornjega Konga u Africi. U službi te družbe bio je već tada, glasoviti i iskusni afrički putnik *Henry Morton Stanley*, koji je baš godine 1882. spremao svoju novu ekspediciju u Kongo«.

Svrha navedene ekspedicije (*Kempf*, »*Vijenac*«):

»Stanley je, naime, bio glavni vođa ekspedicije, koja je imala zadaću, da u centralnoj Africi, koju je već prije putovao, ispita cijelo prostrano područje«.



Dokumentarni snimak s jedne od Lermanovih afričkih ekspedicija (D. Lerman treći slijeva – presnimio A. V.)

je oko goleme rijeke Kongo i njezinih nebrojenih pritoka. To je prostor nekadašnje velike i moćne crnačke države, kojom su poslije upravljali mnogi urođenički poglavice. S njima je valjalo voditi pregovore i sklapati ugovore, da se može sigurnije probijati od ušća rijeke Kongo u unutrašnjost zemlje osnivanjem stalnih postaja. Glavna je svrha tih postaja bila, da uzduž Konga osiguraju prometnine i trgovačke prilike, pa da se mogu izmjenjivati bogate prirodne i sirovine tamošnjih tropskih krajeva (palmino ulje, kaučuk, kava, riža, orasi, krzno, slonova kost itd.)...«.

Doslovce gutajući sadržaje svih raspoloživih knjiga o ondašnjim velikim istraživačkim pothvatima, Lerman zacijelo otkriva da je senzacionalni pronalazač Troje i Mikene *Heinrich Schliemann* bio također po prvotnom zanimanju – trgovački pomoćnik! Je li saznao da je i Stanley nekad pripadao istoj struci...?

Trojica za Kongo

Kako je Lerman upoznao engleskog novinara *Coopera* u Slavonskom Brodu, objašnjavaju nam sarajevske dnevne novine od 31. listopada 1935. »U velikom jubileju Belgijske Kongo Države ostao je

zaboravljen jedan od njezinih osvajača...«): »Godine 1879. susreo se s engleskim reporterom g. Williamom Cooperom, koji je obavještavao engleski tisak o prilikama u Bosni poslije okupacije. Taj je novinar osvojio mladoga požeškog kalfu i po njegovu nagovoru Lerman je otišao u Zapadnu Europu...«

Vrijedi napomenuti da nije samo Lermanov karlovački prijatelj Lukšić oćaran Afrikom: u Bruxellesu njih dvojica nailaze na trećega Hrvata, *Augusta Schaumana*, koji je jednako kao i oni na Stanleyevu spisku. Sudbina je, nažalost, sklona jedino Lermanu (Kempf):

»Lukšić pogibe u Munjangi naprasnom smrću, a Shauman se morade, zbog teške bolesti vratiti u Europu. Između Sierra Leone i Kanarinskih otoka snade ga smrt na parobrodu, a grob nade u valovima Atlantskoga oceana. Jedinomu Lermanu dosudi kob da je, iako shrvan bolešću od afričke groznice... mogao krepkošću svoga tjelesnoga sustava prebroditi sve zapreke«.

Do mjestanca Boma, 788 km uzvodno od ušća rijeke Kongo – danas rijeka Zair! – trojica zanesenjaka iz Hrvatske, Dragutin Lerman, kadet Napoleon Lukšić (sin ilirca *Abela Lukšića*) i poručnik austrijske vojske Schauman, odolijevaju

svim tegobama. I dalje uporno maštaju o svojim budućim podvizima u unutrašnjosti neispitane Afrike i ponašaju se kao da ih zaista ništa ne može pokolebati. Bodre jedan drugoga, zaklinju se da će istrajati... Utvrđujemo, da su sva trojica boravila u Bomi 17. prosinca 1882., i to zajedno s vodom ekspedicije Stanleyem.

Kroz nekoliko tjedana ostaje na tlu Afrike samo Dragutin Lerman (bit će da sada mladi Požežanin u potpunosti shvaća zbog čega je Stanley s onolikom pozornošću birao ljude za svoju ekspediciju! Dvije i pol godine novajlija Lerman uspješno izvršava sve povjerene zadatke, unatoč kraćem neophodnom liječenju. Štoviše, poslije oporavka Stanley ga imenuje samostalnim vodom ekspedicije u Manjangu; ovdje treba dodati da je Lerman darovito i brzo učio razna narječja domorodaca, pa ga je Stanley slao na pregovore s crnačkim poglavcima iz Ngome i Mafelea.

Još jedan Karlovčanin

U Philippevilleu, na rijeci Kwilu, gdje preuzima zapovjedništvo prihvatne trgovinske postaje, Dragutin Lerman se sastaje s Karlovčaninom *Jankom Mikićem* i s njime kasnije polazi na istraživanje pritoke koja se nedaleko od Leopoldvillea (od 1960. – Kinshasa, gl. grad Zaira!) ulijeva u rijeku Kongo. Dakle, i četvrti Hrvat u Stanleyevoj ekspediciji!

Osamnaest dana prije svoga 22. rođendana, Lerman kreće na odmor u domovinu. U jesen viđaju ga otmjeno odjevenog na ulicama Požege. Sljedeće, 1886. godine događa se nešto nepredviđeno: Lermana pozivaju na odsluženje vojnog roka, upravo kad se iznova spremao u Afriku. Po njegovu biografu Kempfu, »uzeše ga kod kuće u vojsku, makar da se iskazivao da je belgijski državljanin« (po ovome proizlazi da je belgijska vlada zahtijevala od članova Stanleyeve ekspedicije prihvaćanje belgijskog državljanstva).

Karla – kako su od milja zvali Dragutina Lermana i kako se on potpisivao na nekim svojim pismima – pošteno odsluži dvije godine kao pripadnik 78. pukovnije u Osijeku, iskoristivši trajanje vojnoga roka da više puta posjeti *biskupa Strossmayera* u Đakovu (veliko i zanimljivo Lermanovo pismo iz Afrike Strossmayer objavljuje 1892. u »*Obzor*«.) Čim se dočepao civilnog života, evo ga u Bruxellesu. Parobrodom »Afrika« otiskuje se iz Antwerpena: ovaj put zastaje u Monroviu da »unovači« 200 mladih ljudi »za vojničke potrebe...« Trideset i šest dana – od 29. prosinca 1889. do 2. veljače 1890. – Lerman plovi uzvodno rijekom Kongo, prevalivši do odredišta ravno 1718 kilometara. Za kasnijih istraživanja, ugledat će kao prvi »bijeli čovjek« – predivne slapove i nadjenuti im ime po legendarnome *Petru Zrinskom*, i o tome javiti u domovinu: »Kojih 150 metara od prijevoza opazio sam na rijeci Kuilu visoke vodopade. Krasni su, a urešeni u sredini malim otocima zelenila koje cvjeta... Kako sam (prvi) »bijeli« kojih ih je vidio oslobodio sam se da ih na časnu spomen hrvatskoga junaka i bana, mučenika za svetu stvar slobode moga naroda grofa Petra Zrinskoga, nazovem – Zrinski vodopadi (Zrinski chute)«.

(nastavlja se)



Požega s početka ovoga stoljeća u kojoj su se »brzotiskom« objavljivala Lermanova – »pisma iz Afrike« (presnimio A. V.)

ALTOR: BORIS NAZANESKY	ETNO- LOGIJA	VISOKO I VITKO CRNOGO- RIČNO DRVO	LJEČNICA ŽIVOTINJA	POSIPA- NJE KAP- LJICAMA ROSE (MNOŽ.)	FR. GRA- DITELJ IZ 18. ST., JEAN- ANTOINE	OGULIN	DOROTHY ODMILA (DOTTY)	ITALIJA	HRV. SKLA- DATELJ I FOLKLO- RIST, ZLATKO	BRIGA, STARANJE (O BOLES- NICIMA I SL.)	POK. KARI- KATURIST MULA- BEGOVIĆ	SUDJE- LOVATI U RADU ŽIRIJA	RUSKO ŽENSKO IME (KATARINA)	LUJENA ŽENA	JOŠ JEDNO RUSKO ŽENSKO IME
MIR I DOBRO U 1994. GODINI NAŠA JE...															
POMORAC VESPUCCI								UREĐIVAČ NOKTIJU							
								DIO PUTA, ETAPA							
POKRETNI DIO ELEKTRO- MOTORA						DALMATIN- CI IZ TROGIRA									
						DIMJIA MAČKA									
HRVATSKI TENISKI IZBORNIK, BRUNO							TEKUĆE MASNOĆE				"ITINERAR"				
							ŠTIP				"BINARY NUMBER"				
MJESTO DODIRA (MNOŽ.)										NAPRAVA ZA ZAKLJU- ČAVANJE VRATA "ISTOK"					
OKIVANJE (KRAĆE)					LJUBITELJ STARINA; ANTIKVAR (MNOŽ.)										OTKAZ; OTPUŠ- TANJE
ROZANA ILI ZUZANA ODMILA											TICIJAN ODMILA				
NORVEŠKA		SVRŠETAK OGNJA STUDENTI- CA GERMA- NISTIKE									PRKOS				
GRAD U INDIJI (MAUZOLEJ TAJ- MAHAL)											 AUSTRIJA ZUBNA PROTEZA, GEBIS		PORTUGAL DJELOVI STIHOVA ODVOJENI CEZURAMA		
ZAVISNI VEZNIK (=NEKA)				POČETAK PIJEVANJA (ZAPJEVAJ)											
KOLIZIJA, SUDAR											"ZAPAD"		PULA MANA, NEISPRAV- NOST		
LINGVIST MARETIĆ			"AMPER" STRADANJE ZA VJERU, MUČE- NIŠTVO							ONO ŠTO SE UNOSI (NPR. U RAČUNALO)					
IZAZOVNA ŽENA, KOBNA ZAVODNICA										MOR. PRO- LAZI NA SJ. EUROPE (VELIKI I MALI...)					
										"AIRCRAFT DELIVERY UNIT"					SOL TITANSKE KISELINE
POKAZNA ZAMJENICA					SKANDI- NAVSKO MUŠKO IME	BEETHO- VENOVA SIMFONIJA	VINCENT ODMILA	PRISTAŠA ATEIZMA; BEZBOŽNIK	UČVRŠĆI- VATI ZA- KOVICAMA, ZAKIVATI	POKOJNI GLUMAC I REDATELJ STROZZI	IZGUBLJE- NA LOFTA (U GOLFU)				
											NESTOR ODMILA				
	NEVAŽNE STVARI														
	DIO NAM- JEŠTAJA														
REALIZI- RATI SE												... LUKRE- CIJE KAR			
												JUŽNI PLOD, MOGRANJ			
"ROANOKE TECHNICAL INSTITUTE"				FR. GLUMAC MAJRICE "STARSKI DEMOKRAT- SKI SAVEZ"						SIHOVA ŽENA "NACIO- NALNI"					
AROME; PARFEMI							PISAC FLEMING (JAMES BOND)					BOG SUN- CA U ST. EGIPTU			
							"OPUS"					BARJ			
KISELINA (LAT.)					SJEV. DIO ŠPANJOL. SREDOZEM- NE OBALE KALJI										
PRELJEPA VRAPČAR- KA S NOVE GVINEJE (RAJČICA)													NAJVEĆI (MORSKI) SISAVAC		



19 94

KATOLIČKI KALENDAR

"Jedno dijete više"



Djeca su blagoslov Hrvatske!

HRVATSKI POPULACIJSKI POKRET



*ČESTITE BOŽIĆNE BLAGDANE
TE SRETNU NOVU 1994.GODINU
ŽELI VAM*



PROGRAM ETIKETA

GRAFIČKO-TRGOVAČKO DIONIČKO DRUŠTVO ZAGREB, SLAVONSKA AVENIJA 4 • HRVATSKA
TELEFON: direktor 66 12 40 • tajništvo: 66 13 22 • prodaja: 66 11 94, 66 13 07, 66 13 04, 66 14 38, 66 13 53, 66 11 99 • nabava: 66 13 37 • fax: 66 11 96