

# HRVATSKI VOJNIK

3. PROSINCA 1993.

BESPLATNI PRIMJERAK

325 SLT • 18 SEK  
30 ATS • 1.80 GBP  
3,300 ITL • 18 DKK  
4 CHF • 5 NLG  
4,50 DM • 3,50 USD  
18 FRF • 3,50 CAD  
4 AUD •

**INTERVIEW :**  
**Vladimir Kranjčević**

**STROJNICE NA  
POSTOLJIMA**

**MISTRALE**

**BROJ 52.**  
godina III.



**USTROJ HRVATSKE  
VOJSKE**

HRVATSKA MIROVNA  
OPCIJA

**4**

OBILJEŽAVANJE  
HRVATSKOG  
DOMOBRANSTVA

**6**

**POSTROJBE HRVATSKE  
VOJSKE**

SOKOLOVI SLAVONIJE – 5.  
GARDIJSKA BRIGADA

**9**

USTRAJNI U BORBI ZA  
SLOBODU – 105. BRIGADA

**12**

NA DUGOJ DUGOREŠKOJ  
BOJIŠNICI – 137. BRIGADA

**14**

ZA DOM I SLOBODU  
HRVATSKOM NARODU – 72.  
BOJNA VP

**16**

**INTERVIEW**

VLADIMIR KRAJNČEVIĆ

**19**

**DOSSIER**

ZAGREB PRIJE 101 GODINE

**22**



**GLASILO  
MINISTARSTVA  
OBRANE  
REPUBLIKE  
HRVATSKE**

Glavni i odgovorni urednik:  
**brigadir Ivan Tolj**

Zamjenik glavnog i odgovornog  
urednika  
**pukovnik Miro Kokić**

v. d. Izvršni urednik  
**natporučnik Dejan Frigelj**

Uređuje kolegij uredništva: **Dejan Frigelj** (HRM), **Tihomir Bajtek** (vojna tehnika), **Robert Barać** (HRZ), **Mirjana Kuretić** (ustroj i postrojbe HV), **Andelka Mustapić** (kulura i podlistak), **Alojz Boršić** (fotografija), **Velimir Pavlović** (lekatura), **Sninsa Haluzan**, **Vesna Pušjak**, **Neven Valent Hribar**, **Željko Hanich** (reporteri), **Damir Haiman** (marketing i finančije), **Zorica Gelman** (tajnica).

Grafički urednici:  
**Svebor Labura**  
**Mirko Stojčić**

Naslov uredništva: **Zvonimirova  
12, Zagreb, HRVATSKA**

**VOJNA TEHNIKA**

BUDUĆA OBITELJ RAKETA  
POVRŠINA – ZRAK – FSAF  
PROGRAM (II. dio)

**30**

SAMOVOZNA HAUBICA 122  
mm 2S1 »GOVZDIKA«

**36**

OPTOELEKTRONSKI UREĐAJI  
ZA MJERENJE DALJINA (V.  
dio)

LASERSKI  
DALJINOMJER LP3

**41**

TANKOVSKI MOTORI

**54**

LOGISTIKA I VOJNA  
TEHNIKA

**63**

ELEKTRO-OPTIKA I IC  
UREĐAJI (XII. dio)  
LASERSKI RADARI

**67**

STROJNICE NA POSTOLJIMA

**71**

**HRVATSKI ZRAKOPLOVAC**

MISTRALE

**78**

RUSKE TAKTIČKE RAKETE  
ZRAK – ZRAK (III. dio)

**94**

KRILA NA OBZORJU

**100**

THEIR FINEST HOUR

**104**

AMERIČKO  
PROTUZRAKOPLOVNO  
TOPNIŠTVO

**109**

**MAGAZIN**

STO GODINA HRVATSKE  
PJESMARICE

**113**

DAN DOMOBRANSTVA

**114**

SPLETANJE I RASPLETANJE  
ČVOROVA

**115**

U IME OCA I SINA

**117**

IGRATI DO KRAJA – I  
POBIJEDITI!

**118**

PALOŠ IZ ORUŽARNICE  
ZRINSKI

**119**

HRVATSKA PRVOSTOLNICA

**120**



Naslovnu  
fotografiju  
snimio:

**Svebor Labura**

Preplata za inozemstvo uplaćuje se u ko-  
rist:

ZAGREBAČKA BANKA – ZA PODUZE-  
ĆE »TISAK« (za preplatu na »Hrvatski voj-  
nik«) br. rn.

30101-620-16-25731-3281060.

Cijena polugodišnje preplate:  
Njemačka 54 DEM, Austrija 360 ATS, Ka-  
nada 42 CAD, (zrakoplovom 82,95), Aus-  
tralija 48 AUD, (zrakoplovom 106,50), SAD  
42 USD, (zrakoplovom 76,45), Švicarska  
48 CHF, Nizozemska 60 NLG, Francuska  
216 FFF, Svedska 216 SEK, Belgija 1080  
BEF, Danska 216 DKK, Velika Britanija 20  
GBP, Slovenija 3900 SLT, Italija 39600 ITL,  
Norveška 212 NOK  
Rukopise i tvariivo ne vraćamo



# HRVATSKA OPCIJA MIRA

Predsjednik Republike Hrvatske dr. Franjo Tuđman i predsjednik hrvatske Vlade Nikica Valentić razgovarali su 16. studenoga s direktorima i glavnim i odgovornim urednicima javnih glasila u Republici Hrvatskoj. Predsjednik dr.

Tuđman tom je prigodom odgovorio na niz vrlo znakovitih pitanja za budućnost Hrvatske a posebice je govorio o svojoj mirovnoj inicijativi.

Prenosimo dijelove iz odgovora Predsjednika

Zamoljen da komentira mirovne inicijative koje su se pojavile nakon njegove, posebice njemačko-francusku i grčku, predsjednik dr. Franjo Tuđman je rekao da su te inicijative dijelom podudarne utoliko što je očito da je ministrica Kinkel i Juppé stalo da se nešto pokrene, a Grčka je posebice zainteresirana zbog toga što ima dobre odnose sa Srbijom te što je kao članica EZ-a i NATO-a posebice zainteresirana za normalizaciju odnosa na tom području a i zato što od 1. siječnja preuzima predsjedavanje Vijeću europskih ministara. No, s naših gledišta, naglasio je Predsjednik, ni jedna od tih inicijativa nije prihvatljiva.

Osobito ono stajalište Juppéa i Kinkela koje govori o rješavanju krize u Bosni i Hercegovini i o pronalaženju *modusa vivendi* u UNPA zonama. Mi smo, nastavio je Predsjednik, to već dali na znanje tim vladama. Ta gospoda ministri boje se da ne dode do proširenja ratnog sukoba na tom tlu, pa im se čini da bi Hrvatska mogla čekati rješenje UNPA zona, da je glavno zaustavljanje rata u BiH. I za nas je glavno zaustavljanje rata u BiH ali ne možemo odgadati rješavanje UNPA zona naglasio je Predsjednik. Zbog toga smo i dali onakav konkretan prijedlog za rješavanje UNPA zona i za povezivanje jednoga i drugog slučaja u interesu mira i stvaranja prepostavki za uređenje odnosa na tlu bivše Jugoslavije.

Na pitanje jesu li istinite tvrdnje da Hrvatska gomila vojne snage oko zapadnog sektora, predsjednik dr. Tuđman je naglasio da su te tvrdnje rezultat ekstremnog huškanja domaćeg pučanstva, daljnje obmane ali i stanovnih nepromišljenih ili tendencioznih vijesti nekih predstavnika Unprofora koji bi na taj način željeli opravdati ili svoj opstanak ili pak izraziti svoje videnje rješavanja tih problema.

Predsjednik je nadalje rekao — »Mislim da su svijet i najodgovorniji ljudi u Unproforu dovoljno upoznati s time da Hrvatska želi političko, mirno rješenje. Zbog toga smo dali sve one prijedloge koje sam iznio u svojoj Mirovnoj inicijativi. Čini mi se da je njezino prihvatanje na lokalnoj razini u nekim zonama znak

shvaćanja na srpskoj strani da iz krize u kojoj su se našli mogu izaći samo nastojanjem da prihvate hrvatsku mirovnu opciju kako bi došlo do sveopće normalizacije hrvatsko-srpskih odnosa.«

Jedno od pitanja bilo je da li Unprofor počinje obavljati svoje poslove u skladu s hrvatskim zahtjevima, na koje je dr. Franjo Tuđman odgovorio da vodstvo Unprofora vjerojatno ulazi ozbiljne napore kako bi u okviru svoga mandata pokušalo provoditi svoju zadaću ali je jasno da sa sadašnjim snagama i sadašnjim mandatom ne može osigurati sve ono što je predviđeno za normalizaciju odnosa. Zbog toga će i hrvatska Vlada i glavni tajnik UN morati razmotriti što je postignuto i što treba poduzeti na kraju studenoga da bi Unprofor mogao opstati.

### Hrvatska mora voditi računa o sudbini Hrvata u BiH

Predsjednik Tuđman zamoljen je da protumači izjavu danu u okviru intervjuja belgijskom listu »La Croix« u kojoj je rekao — »Bude li u opasnosti egzistencija Hrvata u Bosni, kako smo nedavno vidjeli u Varešu, kad je protjerano 20 tisuća Hrvata ili ako bude u opasnosti 70 tisuća Hrvata, poslije napadaja na Vitez, Žepče, Kiseljak i Mostar, onda će Republika Hrvatska odlučno poduzeti druga sredstva kako bi zaštitila Hrvate na tim područjima ako to ne uspije učiniti uz pomoć međunarodne zajednice.« Vjerojatno bi neki mogli tumačiti tu izjavu kao najavu hrvatske intervencije u Bosni, ali Predsjednik, kako je naglasio ostaje pri toj izjavi. Činjenica je, naglašava Predsjednik, da je hrvatski narod u BiH bio ugrožen najprije srpskom a sada muslimanskim agresijom i to još u većoj mjeri nego srpskom... Posljednjom izjavom gospodin Izetbegović zapravo je nadvijestio daljnji rat protiv Hrvata. Stoga Hrvatska kao matična zemlja hrvatskoga naroda ima obvezu braniti hrvatski narod u BiH ali mora voditi računa što će biti sa sudbinom ne samo Hrvata u BiH nego i sa sudbinom BiH u cjelini zbog svojih geopolitičkih i strateških razloga. Hrvatska se ne može prepustiti sudbini hoće li tamo nastati velika Srbija ili pak neka islamska država suprostavljena Hrvatskoj. I zbog tih razloga, rekao je dr. Tuđman, činili smo od početka sve da s Muslimanima ostvarimo suradnju protiv srpske agresije, a zatim, kad je prestao rat — već nekoliko mjeseci nema borbi — kad su se Hrvati uspjeli većim dijelom braniti od srpske agresije, osim u bosanskoj Posavini, činili smo sve da ostvarimo prijateljstvo i suradnju s Muslimanima. S Izetbegovićem ne samodolasmotpisali javni dogovor o suradnji i stvaranju pretpostavki za suradnju između muslimanske i hrvatske republike u okviru Unije BiH, nego smo postigli i dogovor o suradnji tih dviju republika i njihovoj uskoj vezanosti s hrvatskom državom, koja bi trebala osi-

gurati ne samo prijateljstvo Hrvata i Muslimana u Bosni i njihovo s hrvatskom državom, nego i sigurnost onih Hrvata koji bi ostali na tlu te muslimanske republike. Na žalost, sadašnjom politikom ekstremnih muslimanskih kugova sve se to dovodi u pitanje.

Ako bi se dogadaji tako razvijali, naglasio je predsjednik Tuđman, da bi sav hrvatski narod u BiH bio doveden u pitanje, kao i sav teritorij na kojem žive Hrvati u BiH, a time bi bila ugrožena i čitava južna Hrvatska, onda bi Hrvatska morala povući posljedice i stati u obranu ne samo povijesnih nego i strateških interesa.

Predsjednik je Tuđman zamoljen da kaže više pojedinosti o razgovorima s predstavnicima vlasti HR Herceg-Bosne u Splitu, te da komentira rezultate tih razgovora. Predsjednik je ocijenio da je došlo do stanovitog poboljšanja jer su predstavnici hrvatske države čelnicima Herceg-Bosne ukazali da treba ostvariti bolju koordinaciju između naših i njihovih nastojanja u smislu omogućavanja humanitarne pomoći, oko čega se posebice angažirao naš ministar vanjskih poslova dr. Granić. »Mi smo im ukazali — naglasio je dr. Tuđman, da snosimo odgovornost pred svijetom zbog toga što se zna da se Hrvati u Herceg-Bosni ne bi mogli održati bez izravne pomoći hrvatske države. Mi smo, razumije se, morali i svjetu objasniti da smo odgovorni za ono što se zbiva s humanitarnim konvojima na tlu Hrvatske ali da ne možemo snositi odgovornost za sve ono što se zbiva na području Hercegovine i Bosne u cjelini. Uložit ćemo sav svoj utjecaj da se na tlu Herceg-Bosne omogući dostavljanje humanitarne pomoći, da se poštuju međunarodne norme, da se poduzmu koraci protiv onih koji krše ugled hrvatskoga naroda, da se ne upada u pogrešku da se odgovara na nasilja i zločine koje su Muslimani u svojoj ofenzivi učinili, i to u takvim razmjerima koji su vrlo začudujući; ima četredesetak slučajeva gdje je bilo tih zločina.

Muslimanska politika sa svojom orientacijom na rat ipak nema perspektive. Muslimani su računali s izravnom pomoći islamskih zemalja. No Turska i druge umjerene zemlje preporučuju Muslimanima da ostvare suradnju s Hrvatima i da se ne orientiraju na rat. Kod njih, doduše, postoji islamsko iracionalno gledište da nisu važne žrtve, da je važno ostvarenje ciljeva, ali ipak za to neće imati materijalne podloge.

Oni sada idu za ostvarenjem što veće bosanske, islamske dražve na račun hrvatskoga teritorija, ali u tom smislu ipak će njihove aspiracije morati biti suzbijene. I zbog toga držim da možemo biti u cjelini realni optimisti da će doći do okončanja rata, da će doći do postupnog rješavanja UNPA zona u Hrvatskoj u tom smislu kao što se počelo. Evo, molim vas, ceste između zapadne Bosne i Hrvatske već su otvorene kroz srpski teritorij.«

### Hrvatska je međunarodni čimbenik

Predsjednik Tuđman zamoljen je da komentira izjavu nakon predsjedničkih izbora da bi strana diplomatska predstavninstva bila sretnija da je on izgubio izbore. Vjerojatno da bi mnoga diplomatska predstavninstva ili pak pojedinci u njima bili zadovoljni da se na čelu demokratske Hrvatske našao netko drugi, jer su mnoga predstavninstva i mnogi međunarodni čimbenici bili zainteresirani za očuvanje onakve Jugoslavije, ili pak markovićevski reformirane Jugoslavije po svaku cijenu, kazao je dr. Tuđman. Neki nisu shvaćali da je slomom komunističkoga socijalizma nastupio i slom višenacionalnih državnih tvorbi u Europi i da je nastupilo razdoblje kad se međunarodni poredak može graditi na subjektivitetu i malih naroda. Mnogi u redovima hrvatske javnosti i hrvatskoga političkog života očito su skloni robovati uvijek nekim novim iluzijama i novim obmanama. No hrvatski je narod tri puta na izborima — naglasio je predsjednik Tuđman, od 1990. pa do danas, usprkos ratnim okolnostima dokazao svoju zrelost koja je došla u cjelini do izražaja u Europi s raspadom višenacionalnih državnih tvorevina, a u Hrvatskoj je to možda došlo više do izražaja nego igdje drugdje jer je taj naš demokratski poredak stabilniji. Ali, zato utoliko očitije dolaze do izražaja ovakve ideje koje su u suprotnosti s postignutim rezultatima demokratskih izbora. To je izraz nesnalaženja u ovim povijesnim prijelomnim vremenima sloma starih ideologija, ali i višenacionalnih državnih tvorbi. I neki naši ljudi nisu spremni prihvati to novo stanje, i nisu bili kadri izvući potrebne pouke iz toga.

Stručnjaci iz MMF-a i svjetskih bankovnih krugova gotovo su bili začudenici i nisu mogli vjerovati da smo u ovakvim okolnostima kadri poduzimati takve mjere i da ćemo uspijeti, a uspijet ćemo, rekao je između ostalog u odgovoru na postavljeno pitanje Predsjednik. Narod, koji je u svojoj tegobnoj povijesti sazrio do toga da može imati svoju državu, kazao je dalje dr. Tuđman, može računati na svoju budućnost. To je najveće što smo postigli u ovom prijelaznom, prijelomnom razdoblju. Normalno je da imamo različitim političkim gledišta, različitim stranaka, strančica, pojedinaca, ali u biti smo postali međunarodni čimbenik, bez obzira na priče o tome kako ugled Republike Hrvatske tobože nije onakav kakav bi trebao biti.

Hrvatska je međunarodni čimbenik s kojim računaju najodgovorniji politički čimbenici i u Europi i u svijetu. Hrvatski narod može biti siguran u budućnost svoje države, zaključio je na kraju razgovora predsjednik Republike Hrvatske dr. Franjo Tuđman.

**Priredila Mirjana Kuretić**

**Snimio Svebor Labura**

# SVEČANO OBILJEŽAVANJE HRVATSKOG DOMOBRANSTVA



Domobranstvo će 4. i 5. prosinca svečano obilježiti 125. obljetnicu utemeljenja i drugu obljetnicu novog Domobranstva u sastavu Hrvatske vojske

**S**bornik zakonah i naredbah valjanih za Kraljevinu Hrvatsku i Slavoniju iz 1868. godine, do-

nesen na temelju hrvatsko-ugarske nagodbe, u članku 41. utemeljio je hrvatsko domobranstvo. Kako je to bilo 5. prosinca na taj dan i uoči njega ove će se godine svečano obilje-

žiti 125. godina hrvatskog Domobranstva i dvije godine novog hrvatskog Domobranstva o kojem je predsjednik Republike Hrvatske dr. Franjo Tuđman donio odluku 24. prosinca 1991. godine, od kada je ono sastavni dio Hrvatske vojske.

U Paviljonu Hrvatskoga društva likovnih umjetnika na Trgu hrvatskih velikana 4. prosinca bit će otvorena izložba o Domobranstvu, a sljedećeg dana bit će na zagrebačkom groblju Mirogoj otkriven spomenik svim hrvatskim domobranima palima za domovinu od utemeljenja

domobranstva. Istoga dana će se na stadionu HNK »Croatia« u 11 sati svečano postrojiti domobranske postrojbe Zbornoga područja Zagreb a navečer će u Domu Hrvatske vojske »Zvonimir« biti održana priredba s umjetničkim programom.

Uz središnju proslavu, sve domobranske postrojbe će u mjestima gdje se nalaze svečano obilježiti svoju obljetnicu kojom prigodom će mnogi priпадnici domobranstva biti promaknuti u više činove i dobiti priznanja i zahvalnice.

M. Kuretić

## ODLUKA PREDSJEDNIKA dr. FRANJE TUĐMANA

# IMENOVANI ČLANOVI PREDSJEDNIČKOG VIJEĆA

**P**redsjednik Republike Hrvatske dr. Franjo Tuđman donio je 17. studenoga 1993. Odluku o imenovanju članova Predsjedničkog vijeća obrane i nacionalne sigurnosti, budući da su pojedini članovi dosadašnjeg Vijeća obrane i nacionalne sigurnosti i Predsjedničkog vijeća od vremena njihova imenovanja u ta tijela preuzeli nove dužnosti, odnosno da su novi djelatnici u međuvremenu preuzeli obnašanje funkcija koje su u svezi s radom Vijeća, priopćeno je iz Ureda Predsjednika Republike.

**ODLUKA O IMENOVANJU ČLANOVA PREDSJEDNIČKOG VIJEĆA OBRANE I NACIONALNE SIGURNOSTI GLASI:**

1. Za članove Predsjedničkog vijeća obrane i nacionalne sigurnosti imenuju se:
  1. STJEPAN MESIĆ, predsjednik Zastupničkog doma Sabora Republike Hrvatske
  2. JOSIP MANOLIĆ, predsjednik Županijskog doma Sabora Republike Hrvatske
  3. NIKICA VALENTIĆ, predsjednik Vlade Republike Hrvatske
  4. DR. JURE RADIĆ, predstojnik Ureda Predsjednika Republike Hrvatske
  5. HRVOJE ŠARINIĆ, savjetnik Predsjednika i predstojnik Ureda za nacionalnu sigurnost
  6. dr. FRANJO GREGURIĆ, glavni savjetnik Predsjednika za gospodarstvo
  7. DR. PERO JURKOVIĆ, guverner Narodne banke Hrvatske
  8. DR. MATO GRANIĆ, potpredsjednik Vlade RH i ministar vanjskih poslova Republike Hrvatske
  9. DR. VLADIMIR ŠEKS, potpredsjednik Vlade Republike Hrvatske

10. BORISLAV ŠKEGRO, potpredsjednik Vlade Republike Hrvatske

11. DR. IVICA KOSTOVIĆ, potpredsjednik Vlade Republike Hrvatske

12. GOJKO ŠUŠAK, Ministar obrane Republike Hrvatske

13. IVAN JARNJAK, ministar unutarnjih poslova Republike Hrvatske

14. ZORAN JAŠIĆ, ministar financija Republike Hrvatske

15. MLADEN VEDRIŠ, predsjednik Hrvatske gospodarske komore

16. general zbora JANKO BOBETKO, načelnik Glavnog stožera Hrvatske vojske

17. LUKA BEBIĆ, predsjednik Odbora za unutarnju politiku i nacionalnu sigurnost Sabora RH

18. DR. MIROSLAV TUĐMAN, ravnatelj Hrvatske informativne službe

2. Glavni tajnik Vijeća je predstojnik Ureda Predsjednika Republike Hrvatske. Tajnik Vijeća je pročelnik Vojnog kabineta.

3. Ovisno o dnevnom redu, glavni tajnik Vijeća predlaže Predsjedniku Republike koji se članovi Vijeća (zamjenici u slučaju spriječenosti članova), savjetnici Predsjednika i po potrebi drugi djelatnici pozivaju na sjednice Vijeća.

4. Stupanjem na snagu ove Odluke prestaje važiti Odluka o imenovanju članova Predsjedničkog vijeća od 10. rujna 1992. godine i Odluka o osnivanju članova Vijeća za strategiju razvitka Hrvatske od 13. veljače 1992.

5. Ova odluka stupa na snagu danom donošenja.

(Hina)

# STAN NA DAR

**Poduzeće »Tempo« darovalo  
Ministarstvu obrane stan koji  
je dodijeljen invalidu  
domovinskog rata**

Anti Šimoviću, pripadniku 2. gardijske brigade koji je teško stradao u borbama na Baniji još 1991. godine nasmiješila se 25. studenoga sreća. Toga je dana, naime, dobio ključeve jednosobnoga stana u Ozaljskoj ulici u Zagrebu. Stan je Ministarstvu obrane darovalo poduzeće »Tempo« s tim da bude dodijeljen invalidu domovinskog rata. Stambena komisija MO odlučila je da se stan dodijeli Anti Šimoviću koji je kao dragovoljac došao iz Njemačke da bi se uključio u obranu domovine. Na nesreću vrlo brzo je stradao u pokušaju spašavanja prijatelja i suborca iz minskoga polja. Zagrepčanin Ante živio je s roditeljima a sada, kad je



**Ključevi stana – novi početak za Antu Šimovića**

dobio stan, kako nam je rekao, nada se osnovati vlastitu obitelj. Hvalevrijedan i, nadajmo se, poticajan dar poduzeća »Tempo« samo je nastavak donacija koje je to poduzeće dalo u prilog obrani Hrvatske. Stoga i ne čudi što je na poticaj Poslovodnog odbora Upravnog odbora donio jednoglasnu odluku o ovom humanom činu na 45. obljetnicu poduzeća.

Ključeve stana Anti Šimoviću uručili su u Ministarstvu obrane pomoćnik direktora »Tempa« Milan Mlinarić i savjetnik direktora Slavko Radošević a prethodno mu je pukovnik Branko Primužak u svojstvu predsjednika Stambene komisije dao rješenje o korištenju stana.

M. Kuretić

## JEFTINIJA POMAGALA

U suradnji s Upravom za skrb Ministarstva obrane i Udruge HVIDRA-e te velikogoričkog poduzeća »Inter Mobil« organizirana je prezentacija proizvoda češke tvrtke »Liberta«.

Tvrta »Liberta« u svom proizvodnom assortimanu ima i opremu za potrebe invalida kao i ortopedska pomagala, koja su uz odgovarajuću kakvoću gotovo upola jeftinija te time i pristupačnija od drugih proizvođača.

U »Libertin« program uključena je i proizvodnja invalidskih kolica i hodaljki, sportskih invalidskih kolica, te standardnih invalidskih kolica s mogućnošću ugradbe elektromotora. Udruga HVIDRA na dar će dobiti jedna sportska invalidska kolica koja će dobiti najuspješniji invalid – sportaš.

G. Josip Filipec, vlasnik poduzeća »Inter Mobil«, koji je svojim zalaganjem već uvelike pomogao Centru za profesionalnu rehabilitaciju vojnika, osim donacija nudi i mogućnost zapošljavanja određenog broja invalida u proizvodnji, uvek naglašavajući kako ne smijemo zaboraviti naše ranjenike i invalide, već im pomoći da se aktivno uključe u život.

V. P.

IZ HRVATSKOG VOJNOG UČILIŠTA

## UČE I NASTAVNICI

U organizaciji Sektora za obuku i školstvo Glavnoga stožera Hrvatske vojske održan je program pedagoško-psihološkog ospozobljavanja nastavnika i nastavnika Dočasničke škole od 18. do 22. listopada te nastavnika Dočasničke škole u Jastrebarskom od 25. do 29. listopada. Na predavanjima su polaznicima pružena temeljna znanja s pedagoško-psihološkog pristupa tematice, od organizacije nastave, metodologije te vrednovanja odgojno-obrazovnog procesa do uloge nastavnika u nastavi.

Sve kvalitetnije i sustavnije školovanje kadrova u Hrvatskoj vojsci nemaće potrebu permanentnog obrazovanja i nastavničkog kadra, prije svega pedagoško-psihološkog obrazovanja, što i podrazumijeva rad s ljudima, kao temelja na kojima će se dograditi vojno-specijalistička izobrazba.

Takav oblik izobrazbe prepostavlja osnivanje i didaktičkog središta koje bi se bavilo unapređivanjem izobrazbe u vojsci, s multimedijskim studijem u kojem bi se nastavnici samostalno pripremali za nastavu. U takvom nastojanju za kvalitativnim pomakom, uspješno je organiziran i proveden program pedagoško-psihološkog ospozobljavanja nastavnika Časničke i Dočasničke škole.

Miranda Lovrić

# STO PRVA OPET NA OKUPU

Pripadnici 101. brigade Hrvatske vojske obilježili su drugu obljetnicu odlaska na istočno-slavonsko ratište opet na prvoj crti bojišnice u društvu svojih najbližih

**U** sklopu obilježavanja druge obljetnice ustrojavanja 101. brigade Hrvatske vojske te njezina upućivanja na istočno-slavonsko ratište, u vremenu od 19. do 21. studenoga ove godine održano je niz manifestacija kojima je osnovni cilj bio prisjećanje i odavanje priznanja njezinim poginulim i ranjenim borcima za sve ono što su učinili za domovinu tijekom dvije ratne godine. Pripadnici 101. brigade ratovali su na kupskom ratištu zatim na novljanskem da bi na kraju 19. studenoga 1991. godine otišli na istočno-slavonsko ratište po zapovjedi generala zbora Antona Tusa, tadašnjeg načelnika Glavnog stožera Hrvatske vojske. Brigada je na tom bojištu ostala do 27. lipnja 1992. godine.

Svečano obilježavanje dvo-godišnjice odlaska na istočno ratište započelo je 19. studenoga svetom misom zadušnicom u zagrebačkoj katedrali da bi se sljedećeg dana nastavilo polaganjem vijenaca na grobove poginulih boraca na groblju u Stenjevcu. Istoga je dana organiziran i odlazak u Osijek gdje su u nazočnosti obitelji poginulih boraca položeni vijenci na mjestima pogibije pripadnika 101. brigade.

Susret s mješanima u Vladislavcima bio je iznimno dirljiv tim više što su pripadnici ove brigade zadobili simpatije tamošnjih ljudi kako

zbog svoje požrtvovnosti tako i korektnog ponašanja. Nedjelja, 21. studenoga određena je za posjet postrojbama 101. brigade koje i danas drže položaje na prvoj crti bojišnice kao i za svečanu priredbu u Gimnaziji »Lucijan Vranjanin« u Stenjevcu. Svojom nazočnošću i prigodnim govorom priredbu su uveličali general zbora Anton Tus, general-bojnički Petar Stipetić, sa-

borski zastupnik gospodin Nedjeljko Matić i uime gradskog poglavarstva zagrebački dogradonačelnik mr. Božo Biškupić. Posebnu su težinu imale riječi generala zbora Antona Tusa koji se osvrnuo na probleme s kojima se tada Hrvatska vojska suočavala na istočnom ratištu i koji su u velikoj mjeri sviđani dolaskom pripadnika 101. brigade na ovo bojište.

Zajedno u Nebojanu

Na mjestu pogibije u Ivanovcu suze i svijeće...

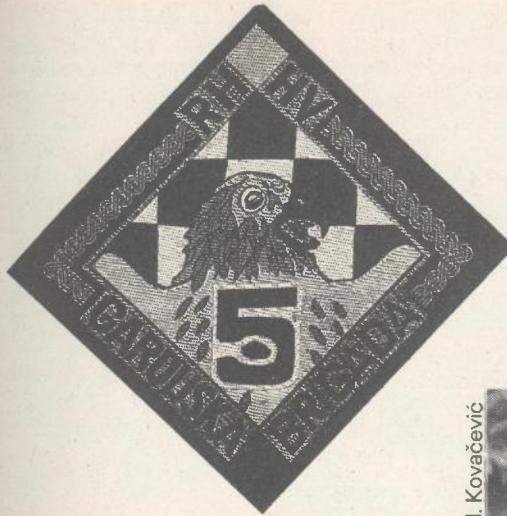
Snimio: Robert Anic



Završnu riječ imao je pučkovnik Jozo Petrašević, zapovjednik 101. brigade, koji je govorio o povijesnom i borbenom putu ove brigade. Podsjetio je da je ova brigada ustrojena još u lipnju 1991. godine za vrijeme rata u Sloveniji a isto tako da je to prva brigada stvorena na području grada Zagreba, odnosno tadašnje općine Susedgrad, koja je ubrzo upućena na ratište. Lassinja, Novska, Vladislavci... mjeseta su koja se ne zaboravljaju i trenutci koji žive u mislima svakoga borca ove brigade. Pamti se i pamtit će se prelazak preko Kupe, držanje mostobrana u trenutcima kad je to bilo najteže, Tenjski Antunovac, obrana komunikacije Đakovo-Osijek, 34 poginula vojnika i više od stotinjak teže i lakše ranjenih.

I danas kada brigada, nakon dolaska u pričuvu, opetovanu drži položaje na prvoj crti bojišnice mnogi su se prisjetili tih trenutaka i čestitali njezinim borcima. Jer to je brigada, kako je naglasio general zbora Anton Tus, na koju se uvijek može računati.

Siniša Halužan



**Peta gardijska brigada danas objedinjuje ratno iskustvo, znanje i profesionalnost. Domoljublje i hrabrost iskazali su još na istočno slavonskim bojištima, a danas okupljeni u Petoj na južnohrvatskom bojištu. Većinu čine veterani koji Vukovar ne zaboravljaju, jer tu su počeli, a tu će se i vratiti**

**Piše Vesna Puljak**

**O**dlučili su da ono što su počeli u ljeto 1991. i dovrše svjesni da imaju još uvijek golemi razlog da budu tu. Istiće sve one kojima srce za Vukovarom još uvijek krvari, potvrđuju se djelima a ne rijećima; pohvale su stizale od drugih, izvršavaju zadaće tamo gdje treba, snivajući da iz mrtvih opet ožive svoj grad kojega više nema. To su *slavonski sokolovi*, pripadnici 5. gardijske brigade. U Slavoniji nema tigrova, puma, vukova... ona ima svoje sokolove koji će, kažu, jednom opet slobodno letjeti.

Peta gardijska brigada, iako mlada postrojba Hrvatske vojske, formirana zapovješću ministra obrane 5. listopada 1992. od pripadnika 204. vukovarske i slavonskih pričuvnih brigada, ima iza sebe veliko ratno iskustvo, stekavši ga upravo tu u obrani plodne slavonske ravnice, ističe Vladimir Bešker, pomoćnik zapovjednika za političku djelatnost.

Pričati o *slavonskim sokolovima* znači zapravo prisjetiti se rata u Slavoniji, jer

**Snimio M. Kovačević**

# SOKOLOVI SLAVONIJE

**Snimio M. Kovačević**



**Brigadir Ivan Kapular, zapovjednik 5. gardijske brigade**

**SLAVONSKI SOKOLOVI i u dalmatinskom se kršu izvrsno snalaze**

korijeni otpora stvoreni na početku domovinskoga rata ujedno su i početci danas Pete gardijske brigade. Slavonsko ratište u cijelini, a Vukovar i istočno-slavonsku bojišnicu posebice, bilo je po mnogo čemu vrlo teško braniti. Za to je trebalo i hrabrosti i ljubavi prema domovini, a Slavonci su pokazali da im toga ne nedostaje. U Petoj su se okupili dragovoljci domovinskoga rata, većinom iskusni veterani, posebice oni vukovarski, te je stoga i razumljivo kad za nju kažu da je to brigada s dušom Vukovara.

Istodobno se ustrojavajući, ali i djelujući na bojišnici sve su čvršće povezani. Zbljžio ih je teren na kojem se, kažu, vidjelo da su pravi borci koji su s dušom i srcem krenuli u domovinski rat i oslobođanje svoje grude. Svaki borac uvažava i cijeni drugoga, a kako su svi pravi borci, nepotrebno je i napominjati da među njima vlada sklad i povjerenje i da čine cijelinu koju je teško poljuljati.

Kakvi su ratnici pokazalo je vrijeme iza njih na najdužoj bojišnici, slavonskoj, i teren s kojeg se gotovo i nisu vraćali osim u onim prekratkim trenutcima od-



mora. Sada uz iskustvo i znanje starih boraca popunjavaju redove novoprdošlim mladim vojnicima, intenzivno se izobražavajući. Samo tri mjeseca nakon formiranja na braniku su južne Hrvatske, zadarskog zaleda, od Maslenice i Novigrada do Kašića i Islama Grčkog, braneći svaki kamen dalmatinskoga krša. Bila je to, i bez obzira na prethodno bogato ratno iskustvo, na neki način provjera sposobnosti, no uspješno položena.

Ocjene zapovjednika bile su odlične jer kao što ni na slavonskim bojištima nisu odstupali ni za centimetar, takvima su se pokazali i na južnohrvatskom bojištu. Iako je teren bio sušta suprotnost njihovoj ravnici zadaće su obavljene profesionalno, jer njima nije važno da li su u planini, šumi, kamenjaru ili ravnici. Hrvatska je u njihovu srcu i ma gdje se našli – u Hrvatskoj su. »Na kraju krajeva, četnici su i tu i tamo, neprijatelj je

**Zemljovid je neophodan**



Snimio M. Kovačević



**Pripadnici oklopne bojne 5. gardijske**

isti«, naglašava Mate, pomoćnik zapovjednika za PD prve bojne, a na njima je da zadaću izvrše. Vojnički i profesionalno, onako kako se to od njih i očekuje. A odradili su je upravo tako, što potvrđuju riječi s terena kojima ih dočekuju – »Uz slavonske sokolove se osjećamo sigurnije.«

U zadarsko zalede 5. gardijska dolazi pojačati postrojbe 3. i 4. brigade na kojima se slomio prvi neprijateljski napadaj. Zadaću odraduju na visokoj razini, zadržavši vatrene tempo dvadeset i četiri sata bez prekida, ne samo pucajući nego i pogadajući. – »Nismo im dopustili da dišu«, kažu. Uništili su neprijatelju nekoliko

ko tankova, topova, kamiona, bunkera i utvrdenih zgrada, a broj neprijateljskih vojnika izbačenih iz stroja broji se na desetke. Naši su prislušni centri to potvrđivali. No ono što nose s terena, ono najzanimljivije i najdraže je ipak to što su shvatili da jednako dišu, da čine jedan tim, jer bio je to prvi teren na kojem su postrojbe 5. gardijske angažirane u cjelini. Prisjeća se Žika, dozapojudnik 1. pješačke bojne, jednog zanimljivog »pot hvata« koji je znao razbijesniti one preko, a bio je to zvuk slavonskih tamburica što dira duboko i snažno, koji Slavoncima užavrije, a neprijatelju ledi krv, pušten preko instaliranog ozvučenja. Neka znaju da su Slavonci tu!

Brigadir Ivan Kapular, zapovjednik je 5. gardijske brigade, inače vukovarski

veteran, čije lice i odmjereno ponašanje odaju profesionalan odnos prema zadatacima. A odlika je to i svih onih koji su se iz 204., 109., 108., 121., 122., 123., i 3. gardijske okupili u Petoj. Svi oni znaju što znači biti borac, zapovjednici posebice, te je i odnos među njima temeljen na tome. Zapovjedni je kadar gotovo u cijelosti izrastao iz domovinskog rata, oni su uvijek tu, na prvoj crti, s borcima ili ispred njih. No ne žele isticati sebe, već svoje borce, ne žele spominjati imena jer ona, kažu, i nisu bitna. Najbitnija je postrojba kao cjelina, u koju je svaki borac ugradio dio sebe.

Svi su zapovjednici obvezni steći izobrazbu, a do sada je već nekoliko naraštaja školovanje završilo i vratio se u postrojbu. Ono što ne smijemo zanemariti je da Peta gardijska ima jedno od najmladih zapovjedništava. Redove popunjavaju i mladim vojnicima iz ročnog sastava koji su znali gdje i zašto dolaze.

Oni koji su shvatili kako je teško biti voznik odavno su otišli.

Kad nije na terenu 5. gardijska se odmara, priprema, uvežbava, sreduje tehniku, usvaja nova znanja o naoružanju.

Kad nisu u vojarni, a oni kratki trenutci predaha dopuste da se posvete sebi, svrate na kratko u miran život svojih obitelji ili svoga grada, ili – šale se borići – odu na pecanje na Bosut. Ipak stalno napominju kako moraju još poraditi na tome da bi bili još bolji. Za sada su ako ne najbolja, a ono sigurno jedna od najboljih i najpopunjenvijih postrojbi Hrvatske vojske.

Nijedan slavonski sokol nije prepusten sam sebi, skrb o ranjenicima i obiteljima poginulih stalno je prisutna. Brojem ne ističu gubitke, jer svaki je čovjek i borac važan. I samo jedan ranjeni pri-

padnik je mnogo. Mnogo je veterana i po nekoliko puta ranjavano, no svi oni uviđaju nestrpljenjem očekuju što brže ozdravljenje i povratak u postrojbu. Svakog rana samo razlog više da idu dalje.

Iako već mjesecima naprekidno na bojištu, dvotjedni odmori zamjenjuju se najčešće kondicionim pripremama, trčanjem, uvježbavanjem, taktičkom izobrazbom, pri čemu nema razlike između veterana i novoprdošlih vojnika. Svi rade isto, uostalom svjesni su da je to za njihovo dobro, jer što su bolje fizički pripremljeni i zadaća će uspješnije biti izvršena.

Mladi vojnici izobrazbu prolaze u četvrtoj bojnoj koja je od sredine ožujka 1993. kad je formirana, uz one s isku-

*Ako dobro uvježbaju u bazi, problema na terenu neće biti*

Snimio M. Kovačević



Snimio G. Laušić

Snimio G. Laušić



stvom počela prihvaćati i nove pripadnike. Oni su u profesionalnu postrojbu primljeni tek ukoliko produ jednomjesečni probni rok na kojem moraju zadovoljiti određene psihičke i fizičke kriterije.

Iako početnih nesuglasica između starih boraca i mladih vojnika ima, one nestaju nakon prvog zajedničkog terena na kojem postaje jasno da je domoljublje ono što ih je okupilo, a zadaće koje treba završiti – zajednički cilj.

Zapovjednik 4. bojne, ratnim imenom Padobranac, s golemlim iskustvom koje je stekao kao pripadnik specijalne postrojbe GSHV i zapovjednik bojne Frankopan, te kao pomoćnik zapovjednika HRZ

*Za snježne uvjete potrebna je i primjerena oprema*

i PZO za padobranstvo i specijalnu izobrazbu za svoje borce kaže: → Nastojim im pružiti maksimum, ali to isto tražim i od njih. Nije rijetkost da se i zapovjednici nađu zajedno s borcima u rovu i drže položaje. U spremnost svoje postrojbe ne sumnja, jer pokazali su do sada da mogu odraditi sve što se od njih traži.

Danas nakon više od godinu dana postojanja, Slavonci su pokazali da su pravi borci i ističu: → Peta se nikoga ne boji.

Nama treba samo hrvatska puška na hrvatskom ramenu. Mi znamo svoj posao, mi smo profesionalni vojnici. ■

*Za njih nema prepreka*



Pripadnici  
bjelovarske 105.  
brigade i nakon  
bogatog ratnog puta  
neprijateljevu  
podmuklu čud  
osjetili su i u pričuvi

Piše Gordan Laušić

**N**etom poslije izbora 1990. godine i pobjede hrvatske državotvorne ideje bilo je jasno da, kao i drugi dijelovi domovine, područje Čazme, Bjelovara i Đurđevca neće ostati pošteđeno agresije velikosrba i jugovojske. Već samo okruženje toga prostora brojnim vojarnama naslučivalo je daljnji razvoj događaja. Bjelovarska vojarna bila je tada sjedište jedne od najjačih oklopnih brigada bivše JA s više od 180 borbenih vozila, uz agresorska uporišta u Koprivnici, Križevcima, Dugom Selu, Virovitici... Pučanstvo je shvatilo da je nužno organizirati se i krenuti u obranu. I krenulo je prvo spontano samoorganiziranje putem mjesnih zajednica, a u proljeće 1991. preko MUP-a. Ustrojava se Žbor narodne garde i Narodna zaštita. Oružja nije bilo, svega par automatskih pušaka od MUP-a, te lovački karabini. Da bi se što bolje organizirala obrana, formiran je krizni štab regije na čelu s predsjednikom gospodinom Jurom Šimićem, te članovima Stjepanom Budinskim, tadašnjim zapovjednikom Štaba teritorijalne obrane općine Bjelovar i bivšim časnikom JA brigadirom Stjepanom Ivančem. Oni su, zahvaljujući svojem vojnom znanju, počeli

# USTRAJNI U BORBI ZA SLOBODU



*Prvi zapovjednik brigade, brigadir Stjepan Ivanić i tragicno poginuli  
zapovjednik bojnik Stanko Pačić*



*Negdje na Bosutu...*

stvarati učinkoviti sustav obrane grada Bjelovara i čitave regije. Provokacije jugovojske bivale su sve češće i sve teže, no i hrvatska obrana je jačala. U početku lipnja 1991. koordinator u štabu TO Bjelovar Stanko Štimac donosi prvu formaciju buduće brigade Zbora narodne garde potpisu od generala zbora Martina Špegelja. Istodobno pristupa se formirajući diverzantskog voda, koji je, tada još odjeven u maskirne odore bivše JNA, obavljao poslove obrane zgrade štaba TO, vitalnih objekata u Bjelovaru i zgrade Sekretarijata narodne obrane općine Bjelovar. Zapovijed o ustrojavanju 105. brigade ZNG-a stiže 23. lipnja no već tada je bilo oformljeno devet skupina za opkokarsko zaprečavanje i sedam skupina lovaca tankova koji su bili spremni svakog trenutka krenuti u borbu, napasti tankove i odmah ih uporabiti protiv prijašnjeg »vlasnika«.

Veliki problem bio je određivanje ljudstva za obavljanje pojedinih zadaća, jer nedostajali su spisi za popunu, no gospoda Štimac i sadašnji zapovjednik 105. brigade bojnik Mirko Antolić kreću u obilazak terena i prikupljaju najvažnije podatke te ljudi i tehniku za daljnji razvoj brigade. Tijekom srpnja 1991. stvara se zapovjedništvo i formira »A« satnija 1. bojne. Brigada je formalno djelovala pod MUP-om, no ne zadugo. Po mjesnim zajednicama organizirani su vodovi uglavnom s privatnim naoružanjem. U početku kolovoza 2. vod »A« satnije na području općine Slatina u jednoj brzoj akciji oslobođa nekoliko selo od srpskih terorista i zarobljava prvo oružje koje je došlo kao »poklon« četničkih formacija. Istoga mjeseca 2. satnija 2. bataljuna prvi put borbeno djeluje u selima Kukunjevcu i Dobrovcu zajedno sa specijalnom postrojbom MUP-a Bjelovar. U to vrijeme

već su formirane sve postrojbe brigade i kompletno zapovjedništvo u sastavu: zapovjednik brigadir Stjepan Ivanić »Ledeni«, zamjenik zapovjednika bojnik Mirko Antolić kao pomoćnik, za koordinaciju s teritorijem satnik Drago Novosel, pomoćnik za ONP satnik Zvonko Sabolović te zapovjednici postrojbi 1. bojne satnik Vladimir Požgaj, 2. bojne bojnik Stanko Palić, 3. bojne bojnik Martin Kranjec i satnik Ivan Justin. Brigadu su sačinjavali vojni obveznici s područja Bjelovara (1. bojna), Čazme (2. bojna) i Đurdevca (3. bojna). Dana 19. kolovoza održava se prvi sastanak zapovjedništva brigade, od tada se uvodi dežurstvo, te vodi ratni dnevnik.

Nabava oružja i neophodne opreme bila je otežana. Kao dokaz kako se to odvija može zasigurno najbolje poslužiti nabava 120 pušaka, koje su stigle iz skladišta Streličkog saveza Hrvatske. Iako su bile malokalibarske i jednometke odlično su poslužile. Pomagali su i lovci, rucno se izradivalo oružje, svi raspoloživi gospodarski kapaciteti stavljeni su na raspolaganje. U početku rujna 1991. »A« satnija 1. bojne odlaže u obranu Pakraca, no nizalost tada u teškim borbama u selu Kusonje u okruženju ostaje i pogiba 18 njezinih pripadnika. Taj tragični gubitak nije pokolebao bojovnike 105. brigade, već naprotiv — dao im još veći poticaj u borbi za obranu domovine.

Tijekom prve polovice rujna 2. satnija 1. bojne smješta se u selo Bedenik i Velika Pisaničica u prvom redu sa zadacom zaštite hrvatskoga pučanstva. Dana 13. rujna opredjena sa zapovjednikom Brankom Turkovićem upada u četničku zasedbu gdje je gospodin Turković teško ranjen i zarobljen. U akciji hrvatskih branitelja koja je zatim uslijedila zarobljena su četiri četnika i veća količina naoružanja i opreme. Potkraj rujna 1991. godine započinju borbe oko bjelovarskih vojarni. Jednostavno nisu se moglo više otrpreti stalne provokacije, posebice pokušaj izvlačenja vojske iz vojarne i zauzimanja Bjelovara. Postojala je i opasnost da pučanstvo samo kreće. U kratkoj i učinkovitoj akciji vojarna je oslobođena i podignut je



Topnički udar po neprijatelju



Uvijek na oprezu

hrvatski stijeg. Zauzećem vojarne došlo se do svog potrebitog naoružanja, oruđa, borbenih vozila, streljiva, koje je zatim u najvećem dijelu ponaložima Ministarstva obrane i GSHV-a distribuirano u postrojbe Hrvatske vojske diljem domovine.

Tada 105. brigada formira jako topništvo na čelu s bojnikom Brankom Carekom, PZO i zapovjednikom bojnikom Stjepanom Kusturinom, oklopnomehaniziranu bojnu, vezu, ABKO... Dobivenim naoružanjem stječe se mogućnost mobilizacije svekolike brigade koja sredinom listopada kreće na borbenu zadaju u zapadnu Slavoniju, smjer Pakračka poljana — Ivana lipa — Marino selo — Uljanik. Prva bojna oslobođa Kukuljevac, 2. bojna uz pomoć kutinskih boraca zauzima strateški iznimno važno selo Bujavici i kreće dalje do potpunog ostvarenja planira-

ne zadaće. Pritom bivše JRZ ostaje bez jednog MIG-a 21 koji je srušen uslijed bezuspješnog raketiranja položaja brigade. Selo Bair je oslobođeno 29. listopada gdje su zapanjene velike količine naoružanja, vojne opreme i streljiva.

Ubrzo, potom poslije prijavka zapovjedništva brigade generalu zbora Antonu Tusu, 105. dobiva novu zadaću: polazak za istočnu Slavoniju. Za nekoliko dana već je kompletan postrojba na novome terenu, gdje zauzimaju položaje na potezu Komletinci — Otok — Privlaka — Gradište, te Vrpolje — Strizivojna — Budrovci. Jedan od najvećih uspjeha je zaustavljanje neprijateljskog prodora kod Komletinaca i organiziranje čvrste crte obrane. U borbama se posebice ističu čazmanska 2. bojna, poglavito njezina 2. satnija te 1. satnija 1. bojne, i dakako oklopnome-

hanizirana bojna, koja 17. studenoga u teškoj susretnoj borbi između Donjeg Novog Sela i Komletinaca pobijeđuje jake oklopno-pješačke snage neprijatelja i tjeri ga u pančni bijeg. Usprkos porazu 3. i 4. prosinca snage gardijske divizije bivše JA kreću u novi napadaj na tri smjera gdje trpe goleme gubitke u ljudstvu i tehnicu. Poslije tog poraza crta se stabilizirala. Brigada na položajima ostaje do 4. srpnja 1992. kad pripadnici Unprofora preuzimaju svoju odgovornost u sektoruu Istok, a 105. se vraća na zasluženi odmor. No ne svi, dio postrojbe odlazi u pričuvu, a dio

na posavsko bojište do 31. listopada 1992. od kada je svekolika 105. brigada u pričuvu.

Od tada pa do danas brigada djeluje s manjim brojem pričvnih časnika i dočasnika te provodi uobičajene zadaće.

No, iako nije na ratištu i dalje krvari. Njezini pripadnici i danas stradavaju, stradavaju gdje su 1991. otpočeli svoju borbu za slobodnu samostalnu Hrvatsku. Kusonje.

Osmoga rujna ove godine od terorističke mine postavljene na vjenac poginulim pripadnicima 105. brigade smrtno stradava zapovjednik brigade bojnik Stanko Palić, satnik Mirko Pereš i desetnik Željko Šegović. Još jedan dokaz o podmuklosti neprijatelja, ali još jedan motiv pripadnicima 105. da ustraju. Oni će u buduće izvršavati svaku postavljenu zadaću i sve podrediti jedinom cilju — slobodnoj Republici Hrvatskoj. ■



*Svoju zastavu dobila je 137. brigada. Treba je svima pokazati. Najbolja prigoda je obilježavanje druge obljetnice*

# NA DUGOJ DUGOREŠKOJ BOJIŠNICI

Ustroj, opremljenost,  
izučenost i visoki  
moral – aduti  
hrvatskih branitelja  
na dugoreškoj  
bojišnici koju drži  
137. brigada

**O**stavivšiiza sebe dvi-  
je godine učinkovitog hrvat-  
skog vremena postrojbe 137.  
brigade Hrvatske vojske iz  
Duge Rese u razdoblju treće

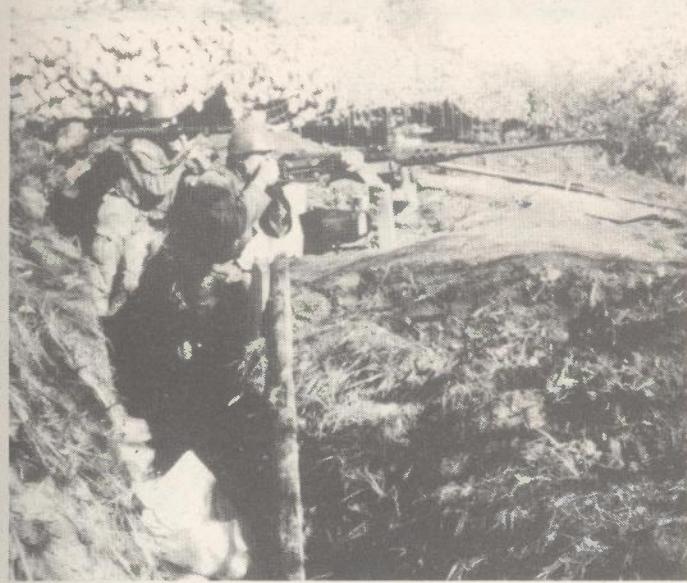


*Svakodnevna zadaća: ophodnja po »ratnoj prostoriji«*

godine od svoga osnutka i ne-  
prekidnoga djelovanja ulaze  
s jasno definiranom zadaćom  
da se ide do kraja – do pot-  
punog i konačnog oslobođa-  
nja svih privremeno okupira-  
nih teritorija Republike Hr-  
vatske.

Duga dugoreška bojišnica,  
gotovo svakodnevno izložena  
provokativnim borbenim dje-  
lovanjima neprijatelja s de-  
sne obale rijeke Korane, bud-  
no je i neprekidno pod nad-  
zorom postrojbi Hrvatske voj-  
ske.

U tom organiziranom i  
ustrojenom sustavu čuvanja,  
kako crte bojišnice tako i pu-  
čanstva koje usprkos podmu-

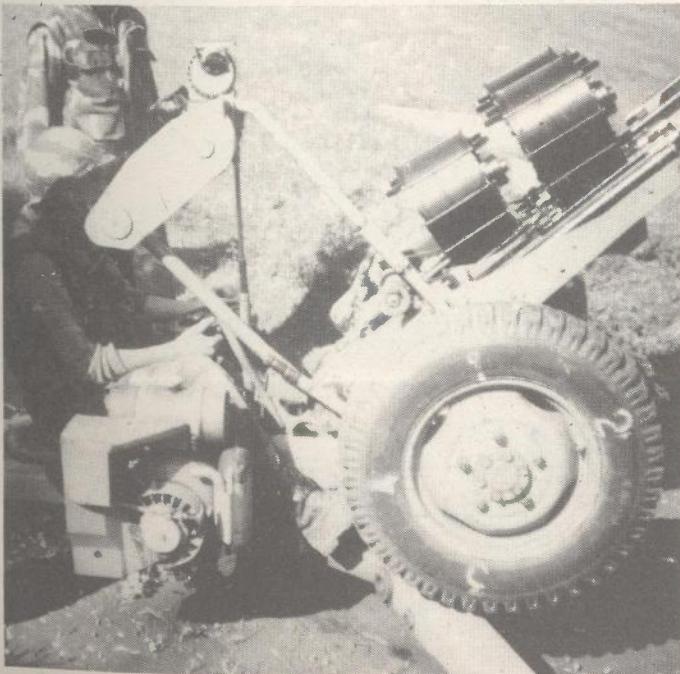


I mi »browning« imamo...



klo nepredvidivog neprijateljskog djelovanja ipak živi i obitava na svojim ognjištima koja su koliko-toliko osposobljena za »normalan« život, postrojbe 137. brigade izrasle su u prisutnost čimbenika na kojeg se uvijek može računati.

Od ustroja i formiranja zapovjedništava svih razina, pa preko opremljenosti, izučenosti i učinkovitosti svih službi i rođova do djeladbeno uvijek služujuće logistike i posebnih dijelova pojedinih post-



Trocijevac protuzrakoplovne obrane je spremam

rojbi, pripadnici 137. brigade ostvarili su sve preduvjete da ih se uvijek može prepoznati: od rova do vojničke izložbe.

Znajući da brane svoje, da su napadnuti od dojučerašnjih susjeda koji se kao na dlanu pokazaše i otkriše u svoj svojoj licemjernosti koja u pravilu završava nevidljom bestijalnošću nad svim što je hrvatsko, hrvatski branitelji duge dugoreške bojišnice zdušno su i sustavno uredili položaje s kojih nadziru »osloboditelje« kako se vole nazivati prekokoranski neprijatelji Republike Hrvatske.

Cesto obitavajući u maksimalno minimalnim uvjetima

potrebno, uvijek daje razloga da se barem progovori nekoliko riječi o tom »jednom tijelu« poljodjelaca, obrtnika, višeprofilnih raznih djelatnika, inženjera, turističkih djelatnika i drugih pripadnika postrojbe.

Duga dugoreška bojišnica, od ravno-podvodnog prilaza k rijeци Korani, dubokih vrtača, srušenih mostova u plitku vodu, prekopanih cesta, strmih uzvisina, naizmjениčno hrastovo-vojelovih gustih šuma pa do nadzornih točaka Unprofora, to je dio povelike »ratne prostorije« gdje obitavaju i djeluju postrojbe 137. brigade Hrvatske vojske.



Izobrazba je bitan preduvjet uspjeha

dnevno služujućeg branitelja na prvoj crti bojišnice, čovjek naš pokazuje svu svoju odanost, zdušnost, smisao za brzu i djetotornu improvizaciju te davanje sebe do kraja.

A da je to uistinu tako primjetit će ama baš svaki novoprdošli branitelj, visoki časnik Hrvatske vojske u nadzoru položaja ili novi dragovoljno pridošli teklić kad ga zadaća nanese u postrojbe minobacača. Bilo bi nepravedno, brzopleto i neoprostivo ne spomenuti tu »postrojbu godišnjih doba« koja svojim odnosom prema uvjetima života i rada, stegom te poglavito ustrajnošću i učinkovitošću kad je to neodgodivo

Zavidnog ustroja, prisutne opremljenosti, primjerene izučenosti i visokog morala a pogleda neprekidno usmjereno na desnu obalu uvijek hrvatske rijeke Korane kao i na ostala privremeno okupirana područja koja su se u ovijek hrvatskim nazivala, hrvatski branitelji i sve postrojbe 137. brigade Hrvatske vojske još uvijek strpljivo i uredno vojnički izvršavaju sve svoje zadaće osluškujući svim svojim bićem zapovijed koju najviše i najradije žele čuti: oslobadanje svega svojega, hrvatskoga.

Tekst i snimke  
Zlatko Galović

# ZA DOM I SLOBODU

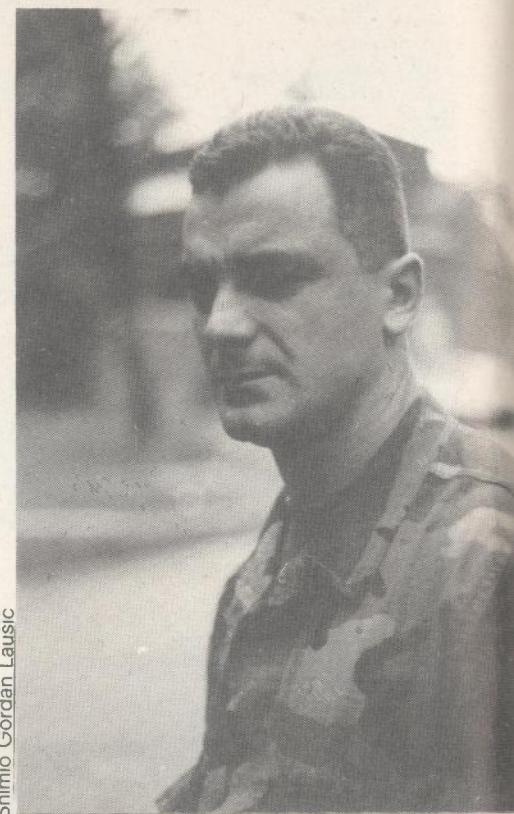
**Prošlo je tek nešto više od dvije godine od formiranja prvih postrojbi Vojne policije na području južne Hrvatske. Danas pripadnici 72. bojne Vojne policije dokaz su snage, stručnosti i borbene jačine momaka s bijelim opasačima.**

**Piše Gordan Laušić**

**N**aglo izrastanje Hrvatske vojske iz postrojbi Ministarstva unutarnjih poslova, te Zbora narodne garde, tijekom 1991. nametnuli su potrebu ustrojavanja postrojbi Vojne policije Hrvatske vojske. Glavni stožer HV u ljetu 1991. izdaje zapovijed o formiranju postrojbi Vojne policije na području Dalmacije i to kako uz samu crtu bojišnice, tako i na području izvan bojnih djelovanja. Prva postrojba Vojne policije na području Zbornog područja Split, tadašnje Operativne zone formirana je u okviru 4. brigade Zbora narodne garde po zapovijedi njezinog zapovjednika, general-bojnika Ive

Jelića.

Dan formiranja prve postrojbe VP teško je odrediti, no sasvim je nesporno da je general Jelić 2. kolovoza 1991. izdao usmenu zapovijed da za dva dana, znači 4. kolovoza, započne djelovati prva desetina Gardijske policije, u biti Vojne policije. Već sljedećeg dana Glavni stožer Hrvatske vojske izdao je zapovijed o formiranju Vojne policije na jugozapadnom području Republike Hrvatske, točnije na području obrovačke općine. To su, u tom trenutku, bile tri ojačane desetine, koje osim svog, recimo »klasičnog«, vojno-policajskog posla, obavljaju zadaće interventne postrojbe zadužene da prva djeluje u slučaju prodora neprijateljskih snaga, te za onemogućavanje neprijateljskih diverzantskih skupina. Te tri desetine bile su sastavljene od najelitnijeg dijela 4. brigade, pod zapovijedništvom gospodina Tončija Turića. Prva iskustva u obavljanju vojno-policajskih zadaća stjecala su se u Kruševu, Mekoj Dragi i Novigradu tijekom stalnih neprijateljskih napadaja. Već do 3. rujna iste godine formiran je i ustrojen vod Vojne policije u sastavu 4. brigade sa zapovjednikom Ivanom Maretićem, danas pučkovnikom Hrvatske vojske.



Snimio Gordan Laušić

**Zapovjednik bojne Mihail Budimir**



**Prva patrola**

Snimio Gordan Laušić

# HRVATSKOM NARODU

Stalni napadaji jugovojske i njezina izrazita nadmoć u vojnoj tehnici učinili su da slijed događaja bude nepovoljan za hrvatske branitelje, pa se morala donijeti odluka o izvlačenju 4. brigade i ostalih postrojbi Hrvatske vojske s tog područja. Upravo pripadnici Vojne policije bili su ti koji su držali odstupnicu i posljednji napustili Kruševu.

## Iz Kruševa na jug

Vod prati svoju brigadu i djeluje u njezinoj zoni odgovornosti, pa je tako poslje Kruševa i Novigrada u obavljanju zadaća angažiran na

cijeli i cijeloj južnoj Hrvatskoj uništena je tijekom zauzimanja Novigrada od strane četničkih formacija.

Po zapovijedi generala Jelića vod Vojne policije 22. listopada 1991. godine, prerasta u satniju. Ta satnija postala je uzor ustrojavanja Vojne policije i u drugim postrojbama Hrvatske vojske na području Operativne zone Split. Sredstva su im bila skromna: prve *stop tablice* dobivene su od policije, korišteni su bijeli opasaci jugovojske ali s novom kopčom pristiglom iz donacije hrvatske dijaspore. Oružja i vozila



*Od početka – stega*

području Zadra i Splita. Stalnim ofenzivnim neprijateljskim djelovanjem prijeti opasnost da se i grad Zadar nađe u okruženju zbog ugrozenosti crte obrane od Bokanjca do Musapstana prodorom neprijateljskih tankova i pješačkih postrojbi. Među prvima su baš pripadnici voda Vojne policije zauzeli borbene položaje najpogodnije za svladavanje najžešćih napadaja, odbijali ih, te uspjeli sačuvati postignutu crtu dok je nisu zauzele i branile ostale postrojbe hrvatske vojske. Po zapovijedi generala Jelića, tada zapovjednika 4. brigade, dio prvih pripadnika Vojne policije, zbog borbenog iskustva, znanja i hrabrosti dobio je zadaću da ustroji postrojbu izvidnika u sastavu brigade, što uspješno čine. Na žalost, kompletna dokumentacija o prvima pripadnicima i djelovanju Vojne policije u Dalma-

nije bilo, no u pomoć su pristizali mnogobrojni donatori.

Postojale su prvo bitne teškoće i problemi u koordinaciji između postrojbi Vojne policije, pa je ministar obrane Republike Hrvatske zapovijedio formiranje 72. bojne Vojne policije 13. prosinca 1991., sa zapovjednikom pukovnikom Zdravkom Galićem. Početak ustrojavanja bojne bio je bremenit raznoraznim problemima i poteškoćama, uglavnom organizacijske, pa i materijalne prirode.

## Na borbenim zadaćama

Nakon ustrojavanja 72. bojne dio njezinih pripadnika iz 4. brigade vraća se u svoju prijašnju postrojbu. To su bili već prekaljeni ratnici koji su se željeli vratiti na bojišnicu i podučavati mlade dalmatinske lavove. Nažalost neki od njih su i poginuli. Posebice treba istaknuti po-



*Snimio Gordan Laušić*

*Posljednje upute pred izvršenje zadaće*

kojne Franca Zagorčića, Ivicu Džolića, Alfreda Lisiću, Gorana Klišića, Mihovila Brkića, Ivicu Ivana, Drašku Čalušića, Josipa Topića, Borisa Pavića i Josipa Kapetanovića.

Prva satnija 72. bojne, satnija je Vojne policije 4. brigade, dok se ostale satnije formiraju iz vodova Vojne policije pričuvnih brigada koje su djelovale u zoni odgovornosti bojne od Velebita do Dubrovnika. Bojna se u zahtjevnim trenucima koristi kao borbena postrojba. Tako je u listopadu, studenom i prosincu 1991. godine borbeno djelovala u Dubrovniku i zapadnom dubrovačkom bojištu. U početku 1992. dio bojne obavlja borbene zadaće na zadarском ratištu te od Paga do Dubrovnika, uz sve vojno-policjske dužnosti.

Posebice zahtjevne bile su zadaće dobivene od generala zbora Janka Bobetka u prvim danima formiranja južnog bojišta. U suradnji s drugim postrojbama, 72. bojna Vojne policije i Hrvatske vojske tu obavlja najsloženije vojno-policjske zadaće a po potrebi djeluje i kao intervencijska postrojba. U početku svibnja prošle godine iz bojne se izdvaja satnija Vojne policije koja opet djeluje kao samostalna satnija Vojne policije pri 4. brigadi i prati je tijekom njezinih borbenih djelovanja.

► Odlaskom pukovnika Galića u Upravu Vojne policije u kolovozu 1992. na mjestu zapovjednika bojne postavljen je gospodin Mihael Budimir koji započinje aktivno raditi na poboljšanju ustroja i izvršavanju vojno-poličkih, gotovo svakodnevno borbenih zadaća. Istodobno su imenovani zapovjednici nižih postrojbi svi su stari pripadnici bojne dali nezamjenjiv obirs njezinom današnjem ugledu od njezina formiranja do danas.

### Ustrojavanje nikada nije dovršeno

Na ustroju 72. bojne radi se neprekidno, kako to zapovjednik Budimir rado naglašava, »s jednim ciljem da pravni sustav Republike Hrvatske bude, u dijelu koji se odnosi na odgovornost i nadležnost 72. bojne, jamstvo sigurnosti i zaštite svakog čovjeka, a Republike Hrvatske iznad svega«. Pripadnici bojne se školuju i održavaju tjelesnu i borbenu spremnost.

Brojne su akcije u kojima je sudjelovala 72. bojna. Posebice bi trebalo izdvajati djelovanje tijekom akcije »Maslenica«, akcije »Peruča«, »Škabrnja« a iznimno je važan uspjeh službe za suzbijanje kriminaliteta u suradnji s organima MUP-a.

U 72. bojnoj, kao i u cijeloj Vojnoj policiji stari su i iskusni borci koji svoje bogato znanje prenose na mlade suborce. Pohvale koje su pripadnici 72. bojne dobili za doprinos u borbenim akcijama, od brigadira Mirka Norca, zapovjednika 9. gardijske brigade i pukovnika Damira Krstičevića, zapovjednika 4. gardijske bregade, te ostalih visokih časnika, ali i od vrhovnog zapovjednika oružanih snaga RH dr. Franje Tuđmana, te ministra obrane gospodina Gojka Šuška, načelnika GSHV-a generala zbora Janka Bobetka i ostalog kadra hrvatske države i vojske.

Upravo te pohvale i priznanja govore o načinu, sposobnosti, spremnosti i domoljublju pripadnika ove postrojbe koji su uvijek spremni izvršiti svaku zadaću bez najmanjeg pogovora ili odgadanja.

Uostalom i sam moto 72. bojne »Za dom i slobodu hrvatskom narodu« jasno pokazuje njihovu motiviranost, sposobnost i htijenje da budu jamstvo na putu ka konačnom miru i potpunoj slobodi svih hrvatskih prostora.

Uz sjedište u Splitu 72. bojna Vojne policije ima i svoje satnije širom južne Hrvatske, od Zadra do Dubrovnika.

U Zadru djeluje satnija 72. bojne sa zapovjednikom natporučnikom Viktorom Grancarićem. Njegovi pripadnici su poglavito veterani

ni domovinskog rata koji su od početka agresije na Hrvatsku, te napadaju na zadarsko područje uzeli oružje u ruke i stavili se na raspolažanje domovini. Baš zbog tog svog ratnog iskustva, koje uslijed okolnosti stječu i danas, oni i njihove kolege iz satnije u Šibeniku mogu obnašati kvalitetno svoj vojno-polički poziv.

U sinjskom području djeluje satnija bojne pod rukovođenjem gospodina Ante Jelinčića. Iako rade sa skromnim sredstvima i u relativno nepovoljnim uvjetima njihovi rezultati dovoljno govore. To uostalom najbolje znaju vojnici i pučanstvo

gospodinom Antonom Renićem. Kroz Službu opće Vojne policije propisane svakodnevne zadaće i ovlasti obnašaju se kroz dužnosti osiguranja vojnih objekata i visokih vojnih časnika koje izvršavaju pripadnici satnije opće Vojne policije, sprovodničku službu, potražnu službu, te službu dežurstva na razini satnije. Posebice postignuće izrazitih rezultata iskazala je Služba za suzbijanje kriminaliteta, bilo sama, bilo u izrazito uskoj suradnji s djelatnicima Ministarstva unutarnjih poslova. Broj obrađenih predmeta vojno-državnom odvjetništvu i postotak njihova rješavanja, ne govore samo o njihovu radu, već ukazuju i na rad drugih



Trening pasa nije nimalo bezopasan

toga kraja. Područje Makarske, Vrgorca, Metkovića i Ploča također je u nadležnosti jednog od vodova 72. bojne, sa zapovjednikom Srećkom Galićem na čelu. Dubrovnik, biser Jadranskog mora i dubrovačko područje, sve do Cavtata i Prelake čuvaju pripadnici dubrovačke satnije Vojne policije, a njihov zapovjednik je gospodin Zlatko Kralj.

U bojnoj i njezinim satnijama vojno-polički zadaće obnašaju se kroz Službu opće vojne policije. Službu za suzbijanje kriminaliteta s voditeljem gospodinom Borisom Milasom te Službu dežurstva s voditeljem

službi: od potražne, sprovodničke, prometne do službe sigurnosti vojno-putnog prometa. Činjenica je da se rad tih službi u konačnosti potvrđuje kroz operativne obradbe koje vode djelatnici Službe za suzbijanje kriminaliteta. U uskoj povezanosti i suradnji, s kriminalističkom službom je i Služba operativnog dežurstva, koja dnevno izravno surađuje sa svim segmentima rada bojne.

Valja istaknuti i rad zaštitno-tračke desetine satnije opće Vojne policije, tj. vodiča službenih pasa s njihovim zapovjednikom Zvonkom Boticom.

Snimio Goran Laušić

# MOJ POGLED UNATRAG

**Imamo tradiciju, imamo ono  
što se zove hrvatska kultura.  
Trebamo posebice odgajati  
mlade hrvatske glazbenike  
koji će dostoјno predstavljati  
Hrvatsku po cijelome svijetu  
— naglasio je u razgovoru za  
*Hrvatski vojnik* naš ugledni  
dirigent i glazbeni pedagog  
Vladimir Kranjčević**

**Razgovarao Neven Valent-Hribar  
Snimio Svebor Labura**

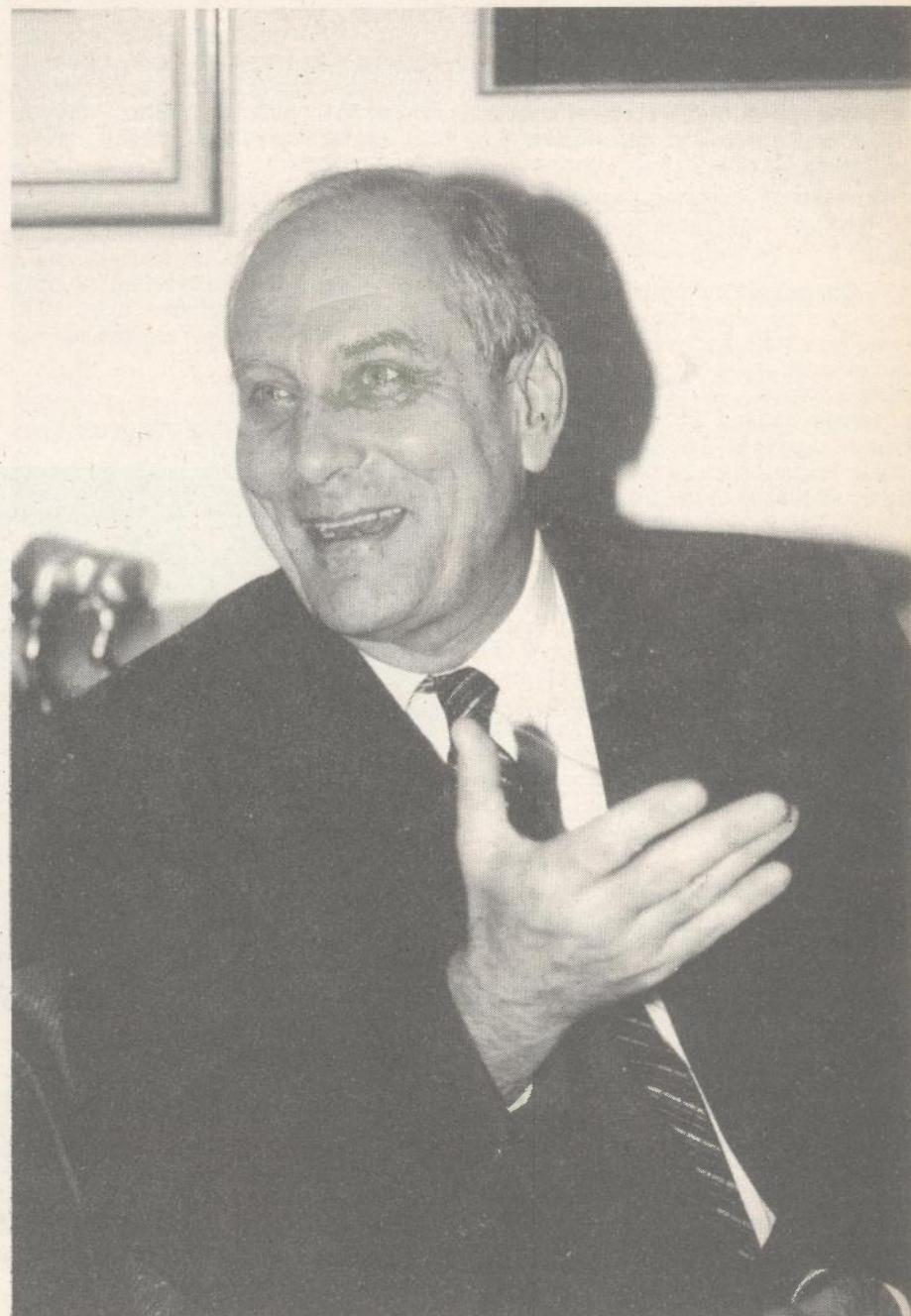
**P**relistavajući stranice mnogobrojnih pisama, među inima i *Milana Horvata, Borisa Papandopula, Slavka Zlatića, Ruže Pospić-Baldani*, upućenih maestru Vladimiru Kranjčeviću naišli smo i na pismo slavnoga hrvatskog dirigenta svjetskoga glasa Lovre Matačića, u kojem, među ostalim, piše: »I uvijek na pokusu (s glasovirom), meni se događaisto! Najprije divota! Čuti i vidjeti pred sobom ovu divnu mladež s kakvim razumijevanjem i oduševljenjem pjevaju..! A onda konstatiram »Goranovci« su naštudirani od svog dirigenta V. Kranjčevića tako dobro i točno da ja nemam više mnogo da kažem i da tražim. Vladimir Kranjčević, punokrvni, krasni glazbenik s golemin znanjem, iskustvom, i »Goranovci« zajedno: To je idealno..!«

**HV:** Maestro Kranjčević, doživjeli ste golemi uspjeh prepune crkve Sv. Ane u Križevcima, gdje ste 4. listopada 1993. godine dirigirali Križevačkom misom nepoznatoga autora iz 17. stoljeća u nazoznosti golemog broja akademika i znanstvenika, a u povodu znanstvenog skupa, te mnogobrojnog slušateljstva. Kako to tumačite?

— Moji glazbeni početci vezani su upravo za Križevce, gdje sam počeo učiti glasovir kod profesorice Štefanije Heruc, pa sam tako prvo svoje glazbeno iskustvo stekao baš u Križevcima ravnajući s dva crkvena zbora, djevojačkim i mješovitim te orguljujući na svim misama i večernjicama. Tu sam ujedno i upoznao prof. Marijana Zubera, koji je 1948. godine dirigirao mješovitim zborom, a ja sam orguljao. Bila je to mlada misa križevačkoga sina v.l. Videkovića.

**HV:** Kako to da ste se u to vrijeme usudili toliko angažirati oko crkve, kad znamo kakvo je to bilo razdoblje 1948. godine a i poslije?

— To ste ispravno primijetili, jer su nas u to vrijeme, poslije pokusa znali če-



kati pred crkvom i kojekako se obračunavati. Nerijetko se događalo da nisam spavao kod kuće, a mnogo puta se morao zaključavati crkveni kor, da se ne bi vidjelo tko je sve sa mnom od pjevača i solista. Često su sa mnom tada nastupali prof. Smiljka Ećimović i Rajko Ećimović, te gospoda Vera Stojić. Veliki pokretači svega pozitivnoga u glazbenim zbijanjima oko križevačke župne crkve i moralni zaštitnici sviju nas bili su također proganjani, ali ustrajni kao i mi. To su bili župnik križevački, blagopokojni dr. Stjepan Kranjčić, inače moj veliki prijatelj, i v.l. Mijo Pavišić, naš katehet,

divan propovjednik, prekrasnog glasa i orguljaš.

**HV:** Koliko ste vremena proveli u Križevcima?

— Za vrijeme II. svjetskog rata pohađao sam i školu, godine 1943. i 1944. u Križevcima, a poslije sam boravio sve zimske i ljetne praznike kod bake i djeđa. Moja majka je rodom iz Križevaca, a otac iz sela Trema, šest km udaljenog od Križevaca.

**HV:** A školovanje u Zagrebu?

— Pučku i srednju glazbenu školu završio sam pri Glazbenoj školi »Pavao Markovac«, glavni predmet glasovir kod ►

► prof. Blanke Stopić, a Muzičku akademiju sam diplomirao u klasi prof. Ladislava Šabana. Glavni mi je predmet bio glazovir. Dirigiranje sam slušao kod profesora Slavka Zlatića. Zatim sam se usavršavao u Monte Carlu kod dirigenta svjetskoga glasa Igara Markevića, a magistrirao sam dirigiranje 1980. godine kod prof. Vojislava Ilića, berlinskoga đaka koji je zajedno s Herbertom von Karajandom studirao kod znamenitog Furtwänglera.

**HV:** Kako to da ste napustili pijanističku karijeru i počeli se baviti dirigiranjem?

— Dirigiranje me oduvijek privlačilo. Prvi javni nastup i kritiku kao dirigent imao sam 1954. godine, kad sam dirigirao zborom svoje III. gimnazije u Koncertnoj dvorani »Istra«. Koncert je bio posvećen djelima V. Lisinskoga, a odražao se u povodu 100. obljetnice njegove smrti. Inicijator svega bio je naš sjajan profesor glazbe Julije Gorenšek, koji je nakon tog koncerta premješten iz Zagreba.

Solistička pijanistička karijera trajala je do 1966. godine, kad sam slomio jednu od osam zapešćajnih kostiju. Budući da mi od tada gibljivost zglobo nije više bila perfektna, posvetio sam se potpuno, uz povremene glazovirističke pratinje istaknutih opernih umjetnika, kao napr. Marijane Radev — dirigiranju. Posljednji glazoviristički solistički koncert odražao sam u Beču, s djelima J. S. Bacha u Brahmsovoj dvorani velikoga Konzerthausa.

**HV:** Maestro Kranjčević, vodili ste kao dirigent mnoge glazbene ansamble? Od kada datiraju ti Vaši početci?

— Počeo bih s Mješovitim zborom I. i IV. gimnazije u Zagrebu, čiji su članovi bili, recimo: K. Cigoj, J. Lisac, M. Katančić i mnogi drugi glazbenici s područja ozbiljne i zabavne glazbe. Zatim sam vodio zbor i orkestar Glazbene škole »Vatroslav Lisinski« u Zagrebu, tijekom sedam punih godina. Kad sam u veljači 1972. godine na dan škole otkrivaо bistu hrvatskoga skladatelja Ivana Zajca, te spomen-ploču u školi, priredio sam cijelo-večernji koncert Zajčevih djela u Hrvatskoj Glazbenom Zavodu u Zagrebu. U to vrijeme s repertoara HNK-a u Zagrebu skinuta je opera J. Gotovca »Petar Svačić«. Zatim sam bio šef-dirigent komornog orkestra »Vatroslav Lisinski«, akademskoga zbara »Ivan Goran Kovačić«, Zagrebačkih madrigalista, Mješovitog zbara HRTV, te simfonijskoga orkestra HRTV.

**HV:** A kao glazbeni pedagog? Zna se da ste odgojili mnoge i mnoge naraštaje mlađih hrvatskih glazbenika, ne samo profesionalaca, već i amatera.

— U trideset i tri navršene godine radnoga staža prošao sam sva mjesta djelovanja kao glazbeni pedagog, osim dječjeg vrtića. Djelovao sam u pučkoj školi u

Rapskoj, zatim u I., IV. i XIII. gimnaziji, glazbenim srednjim školama »Pavao Markovac« i »Vatroslav Lisinski«, na Pedagoškoj i Muzičkoj akademiji, gdje sam još i danas namješten kao izvanredni profesor.

Prema tome, golemi je broj učenika koje sam imao i u ansamblima i u razredima pa ih danas s ponosom srećem na državnim glazbenim natjecanjima, kao u skupovima glazbenika diljem Lijepa naše.

**HV:** Maestro, posebno poglavje Vašeg umjetničkog djelovanja oslanja se na vodenje raznih izvrsnih zborova. Zna se da je mnogo puta u ugovorima s inozemnim glazbenim agencijama, uvjet nastupa tih ansambala, bilo Vaše ime kao ravnatelja?

— U trinaest godina vođenja akademskoga zbara SKUD »Ivan Goran Kovačić«

grebačkog sveučilišta, s pokusima u središtu Zagreba, gdje je cijeli Trg bana Jelačića odzvanjao zvukovima prekrasnih božićnih melodija, pa nije bila slučajna primjedba u tadašnjoj Skupštini grada: »Neka zbor »Ivan Goran Kovačić« finančira Kapitol!«

**HV:** Očito, je maestro, da ste vrlo vezani uz duhovnu glazbu i koncerne u crkvi.

— Točno. Od 1948. godine pa do danas kontinuirano sam izvodio duhovnu glazbu, nastupao u crkvama diljem naše domovine i svijeta. Vjernik sam i to praktični, uvijek bio i ostao, unatoč svojoj prosvjetnoj službi i svim funkcijama koje sam obavljao. Bio sam pozivan i na odgovornost zato što sam u razredu ili na pokusu čestitao Božić, ali sam to iだje nastavio činiti, a samo sam jednom u životu od jednoga mladog dirigenta, i to



Snimio Arturo Mari

U bogatoj karijeri maestra Vladimira Kranjčevića susret sa svetim ocem Papom Ivanom Pavlom II. ostao je kao najsnazniji doživljaj

čić«, pet godina ravnjanja Zagrebačkim madrigalistima, šest godina dirigiranja Mješovitim zborom HRTV-a snimljeno je i izvedeno vrlo mnogo glazbe iz hrvatske glazbene baštine sve do suvremenih hrvatskih skladatelja. O tome svjedoče arhivske snimke na Hrvatskom radiju, te gramofonske ploče, kasete i CD-i. Napominjem to zbog toga jer su mnogi od glazbenih umjetnika i dirigenata tek danas u novoj, slobodnoj hrvatskoj državi posegnuli za hrvatskom glazbom, a da za nju u proteklom razdoblju komunističkoga režima nisu učinili baš ništa. Danas je jednostavno snimati i pjevati hrvatske božićne pjesme. Trebalо je to učiniti 1979. godine sa 150 studenata Za-

godine 1986., doživio da je odbio primiti čestitku za Božić izgovorom da ne slavi taj praznik. Danas taj isti dirigent dirigira koncerte božićnih pjesama. Trebalо je imati hrabrosti 1983. godine izvesti »Hrvatsku misu« slavnoga hrvatskoga skladatelja Borisa Papandopula koja je bila pod službenim embargom zbog svojega naslova. Izveo sam je s »Goranovcima« u Zagrebu, Dubrovniku, Sisku i Karlovcu. Snimili smo i LP gramofonsku ploču. U crkvi Sv. Katarine u Zagrebu izvedbi je, uz pokojnog Papandopula, bio nazočan i kardinal Franjo Kuharić sa sedam nadbiskupa i nekoliko biskupa uz golemi broj posjetitelja. Čitavu akciju oko promocije »Hrvatske mise« znati-

no nam je pomogao Muzičko-informativni centar Koncertne direkcije Zagreb. Veliki »cirkus« nastao je nakon naše službene audijencije kod svetoga oca *Pape Ivana Pavla II.* Tadašnje vodstvo SKUD »Ivan Goran Kovačić« užasno se uzbunilo nakon našega povratka iz Rima u siječnju 1987. godine, pa su se potpisivale peticije i obavljali informativni razgovori, a meni mnogi kolege okretali leda.

No, svima će nama taj boravak u Vatikanu u dvorani »Clementina«, te susret sa Svetim Ocem ostati sasvim si-gurno kao najsnazniji doživljaj i radost tijekom života, pjevajući prekrasnu skladbu »Svrši stopi moje«, hrvatskoga skladatelja Krste Odaka.

**HV: Maestro Kranjčević, da li ste nastupali i pred drugim značajnim svjetskim ljudima?**

— I te kako. Imao sam koncerete pred princezom Grace i princom Rainerom u Monacu, zatim pred bivšim predsjednikom Republike Austrije *R. Kirschlägerom*, pa španjolskom kraljicom Sofijom, sjevernokorejskim predsjednikom *Kim Il Sungom...* A ove jeseni imao sam posebnu čast dirigirati na otvorenju 23. varaždinskih baroknih večeri, opernu predstavu »Didona i Enej« *H. Purcella*, u nazočnosti prvog poglavara suverene i neovisne države Hrvatske, dr. Franje Tuđmana.

**HV: Vi ste umjetnički voditelj Varaždinskih baroknih večeri od osnutka pa sve do danas. S obzirom na karakteristike barokne glazbe, kako ste uspjeli odraziti kroz čitavo vrijeme festival?**

— Od 1971. godine do danas svi festivali su većinu koncerata imali u zbornoj crkvi Čazmansko-varaždinskog kaptola, pa je i najveći broj djela izvedenih bio s područja duhovne glazbe. Bilo je zbog toga golema poteškoća i primjedaba, međutim upornost se uvijek isplati, pa tako je i upornost nas nekolicine u Varaždinskim baroknim večerima omogućila kontinuitet koncepcije i dolazak dana kad slobodno možemo izvoditi baroknu glazbu u crkvenom prostoru.

**HV: Poznato je da su Varaždinske barokne večeri uvejk njegovale hrvatsku glazbenu baštinu?**

— To je točna konstatacija. Samo to bi bilo nemoguće da nije bilo predanoga istraživačkog djelovanja akademika Lovre Županovića, koji je omogućio svojim predanim istraživanjima suvremene izvedbe djela iz hrvatske barokne baštine. Ovdje treba još posebno spomenuti gradnju orgulja u Zbornoj crkvi Čazmansko-varaždinskog kaptola, koju je vrhunskim majstorstvom obavio gospodin Wolfgang Julius Braun iz Njemačke, veliki dobrovor hrvatskoga naroda. On je, naime, sa svojom obitelji skupljao pomoć po Njemačkoj, te stotine i stotine tona sam kamionom dovozio u Hrvatsku, pa čak i do Kiseljaka u Bosni i Her-

cegovini. Omogućio je i poklon-orgulje Glazbenoj školi u Varaždinu koje je sam postavio također besplatno, a upravo je ove jeseni dovršio majstorskiju restauraciju divnoga baroknog instrumenta — orgulje Antoniusa Römera iz 1765. u Varaždinskim Toplicama.

**HV: Maestro, nastupali ste s mnogim velikim hrvatskim umjetnicima, dirigirali ste veliki broj vokalno-instrumentalnih djela. Koga biste mogli izdvijiti iz te bogate suradnje?**

— Tu treba spomenuti dva velika opera umjetnika, pokojnu Marijanu Radev i Vladimira Ruždžaka. Zatim Nadu Puttar-Gold, prvakinja Berlinske i Frankfurtske opere, moju veliku prijateljicu i danas svjetsku primadonu Ružu Pospis-Baldani, primadonu Dunju Vej-



zović, Blaženku Milić, Nadu Ruždjak, a od svjetskih veličina Nikolai Gedda, Edith Wins, Karl Markus, G. E. Schramm, Marijanu Lipovšek. Od instrumentalista bih spomenuo Ivu Pogorelića, s kojim sam ostvario niz nastupa, pa Juricu Murau, Stjepana Radića, Vladimira Krpana, Pavicu Gvoždić. Nadalje ruskog violinista Grigorija Žislina, danas profesora na Kraljevskoj Londonskoj akademiji, te golemi broj mlađih umjetnika — pjevača i instrumentalista.

— Bit će neskroman, ali mislim da nema dirigenta u nas, koji je dirigirao toliki broj domaćih i stranih vokalno-instrumentalnih djela glazbene literature. To konačno potvrđuje i mojih 20 LP ploča, veliki broj kaseta i CD-a na kojima su ponajprije djela hrvatske glazbene baštine i svjetske literature.

**HV: Sto mislite o našim dirigentima u svijetu?**

— Jedino veliko pravo europsko, pa tako i svjetsko ime bio je Lovro pl. Mata-

čić. Međutim, nikako se ne mogu složiti s mišljenjem jednoga mojeg uvaženog kolege koji tvrdi da je on jedino hrvatsko internacionalno ime danas. Postavljaju mu pitanje, ne misli li da su značajnije i mnogo veće internacionalne karijere od njegove: Berislav Klobučar, Milan Horvat, Vjekoslav Šutej, Miro Belamarić? To su ipak imena koja su vrlo značajna u glavnim glazbenim središtima Europe i svijeta danas.

**HV: Zašto po Vašem mišljenju tijekom domovinskog rata nije skladana nijedna veća glazbena forma na području hrvatskoga ozbiljnoga glazbenog stvaralaštva?**

— To pitanje iziskuje kompleksni odgovor. Neki skladatelji očito nisu imali inspiracije, neki su očito bili pod dojmom strahota ovoga rata, neki su posumnjali za pisanjem duhovne glazbe, misa, a da prije toga nikada nisu isšli u crkvu, pa su nastala djela koja s crkvenom glazbenom formom nemaju veze. A ima i skladatelja koji su se vjerojatno u sebi opirali mogućnostima komparacije s nastankom ideologiziranih djela u vrijeme komunizma. Iz svih tih komponenata, valjalo bi izvući pravi odgovor. Međutim, znam zasigurno da je Miro Belamarić napisao djelo »Croatia« koje će se izvesti za Dan hrvatske državnosti 1994. godine. Albert Marković sklada glazbeno djelo na riječi »Drinski elegija« hrvatskoga pjesnika Ivana Tolja, a isto tako je mladi skladatelj Emil Ćić napisao simfonisku rapsodiju »Croatia« za orkestar. Kod ovog pitanja postoji i moja ograda u mogućnost postojanja još nekih novih djela, ali informacije nisu do-prle do mene. Kazujem ono što znam, i to na temelju odvijanja glazbenoga života u Zagrebu.

**HV: Maestro Kranjčević, što bi po Vašem mišljenju trebalo učiniti za promicanje hrvatske glazbe u svijetu?**

— Treba postaviti prave osobe na prava mesta, koji će voditi skrb o hrvatskoj glazbi, jer to danas još uvijek nije sredeno. Imamo potencijale, imamo tradiciju, imamo ono što se zove hrvatska kultura. Treba posebno odgajati mlađe hrvatske glazbene snage koje će dostojno predstavljati Hrvatsku po cijelome svijetu.

**HV: I na kraju ovoga našeg razgovora, stalno ste u okruženju mlađih ljudi, ne samo studenata glazbe, već i pravih zaljubljenika u glazbu. Nedavno ste preuzezeli ravnateljstvo i skrb o Oratorijskom zboru crkve Sv. Marka. Zašto baš Vi?**

— To je najstarija župa u Zagrebu — simbol grada i hrvatske državnosti, i za to mi je stalo da po uzoru na druge svjetske metropole Sv. Marko postane crkva u kojoj će se nastaviti tradicija hrvatske državnosti, ali i hrvatske kulture, jer su Ivan Meštrović, Jozo Kljaković, a u glazbi prof. Franjo Dugan te maestro Mladen Pozaić upravo u toj crkvi ostavili neizbrisive tragove hrvatske kulture. Zato tu tradiciju treba prenijeti na mlade da bi je oni i dalje unapredijevali i prenosili.

# ZVJEZDANE

ZAGREB PRIJE  
101 GODINE

Deset je ljeta malo u životu grada, mnogo u životu jednoga čovjeka, ali je čitav vijek za život i grada i pojedinca, kad taj život nosi na čelu žig tog desetljeća. Zagreb od 1892. do 1902. svakim danom postaje sve suvremeniji europski grad, i nije pretjerano reći da — »glavni grad kao sunce sja«

Piše Aleksa Vojinović

**G**radovi kao i ljudi imaju zvjezdane trenutke u određenim razdobljima svoga postojanja, kad ne samo da silno prerastaju sami sebe, već posve mijenjaju svoj dotadašnji izgled pretvarajući se u daleko suvremenije urbane cjeline, nego što su to ikada mogli naslutiti njihovi raniji graditelji i oni stasali u njima. Sa Zagrebom se to prvi put zbilo u donekle nedavnoj prošlosti u rasponu 1892. – 1902. za uprave zasluznog zagrebačkog gradonačelnika Adolf pl. Mošinskog od Zagreba grada, kojemu su »zahvalni činovnici, učitelji i učiteljice Slobodnoga i Kraljevskoga zemaljskoga glavnoga grada Zagreba« odali iznimno priznanje posebnom monografijom »u znak osobite odanosti i počitanja prigodom proslave desetogodišnjice njegova načelnikovanja 1892. – 1902.« Riječ je o osobito dragocjenoj, bibliografski rijetkoj a široj javnosti svakako slabo poznatoj spomen-knizi – »sastavljenoj po službenim podatcima«, »sa 6 portraita, 8. svjetlotisaka, 11 slika i 2 chromoslike« pod naslovom »Slob. i Kr. zem. glavni grad Zagreb od godine 1892. do granice 1902.« – na 84 stranice velikoga formata (»Fotografičke slike izradio amateur gosp. Leo pl. Vetter u Zagrebu«, »Svjetlotiske



Jelacićev trg s pogledom u Ilicu



*Dični i zasluzni zagrebački gradonačelnik Adolf Mošinski*

izradio svjetlotiskarski zavod R. Mosingera u Zagrebu«, »Tisak i litografija C. Albrechta – Jos. Wittasek – u Zagrebu«). Pohvale sjajnom gradonačelniku Mošinskom (»odsječnomu savjetniku Kr. Hrv. – slav. – dalm. zemaljske vlade, vitezu reda Željezne krune III. razreda, comandeuru reda Rumunjske krune, itd., itd., itd.«), ujedno su pohvale procvata Zagreba iskazane na sljedeći način:

»Danas, slaveći desetogodišnju obljetnicu dičnoga načelnikovanja ADOLFA pl. MOŠINSKOGA, s ponosom gleda građanstvo na kratko,

ali znamenito ovo doba, koje stvorila današnji Zagreb. Jer velika je razlika između Zagreba osamdesetih godina prošloga stoljeća i današnjega glavnoga grada Hrvatske početkom dvadesetoga vijeka. Velikim potresom od godine 1880. do temelja uzdrman, mijenjajući često glavu uprave, kolebajući još u duhu staroga, patrijarhalnoga života, Zagreb osamdesetih godina jedva pokazuje koju svjetlu točku kao predhodnicu budućega razvoja. A sada, na prijelazu u novi vijek, evo modernoga grada, providena uredbama najnaprednijih srednje-evropskih gradova, kojemu zamjerni napredak ne poriče ni stroga tuda kritika, a s ponosom i udivljenjem gleda rođeni sin. Zanosne riječi velikoga sina ovoga grada u onoj prekrasnoj himni *'Kad zarudi mlada zora, a iz zore dvor i hram, zlatno polje, zelen goru, sjajna Sava, loze plam, od miline duša gine po krasoti bludeć toj'*, danas s najtoplijim čuvstvom osjeća svaki dobar njegov sin; jer kud mu oko pogled baci, vidi bujni napredak, vidi, da ima nešto, čim se Hrvat dičiti može, da mu glavni grad doista kao sunce sja.

\*\*\*

Deset je ljeta malo u životu grada, mnogo je u životu jednoga čovjeka, ali je čitav vijek za život i grada i pojedinca, kad taj život nosi na čelu žig tog desetljeća.

A današnji Zagreb jest čedo posljednjih deset godina...«

# GODINE ZAGREBA

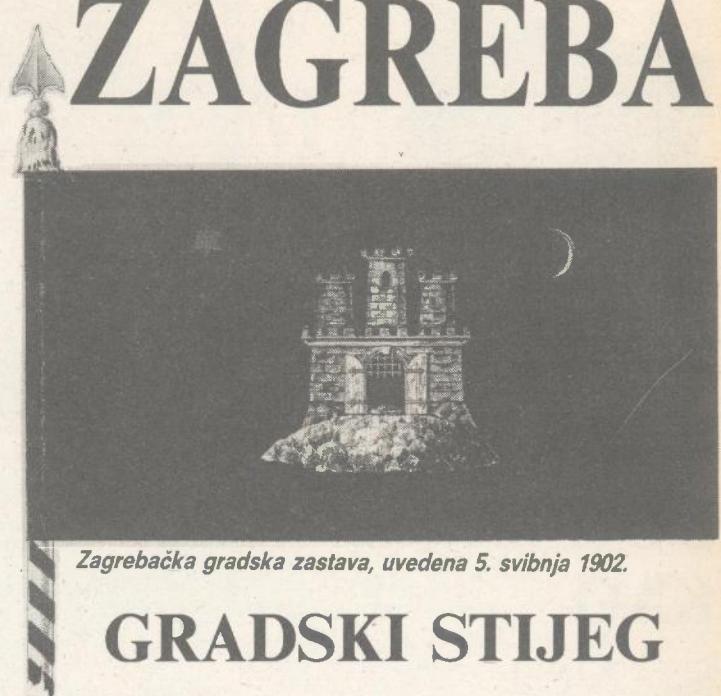
## Legenda o postanku Zagreba:

„Na istom mjestu, gdje je sad naš beli Zagreb, bila je negda velika puščina. Pripetilo se, da je jednoga leta bila strašna suša, tak da vode na daleko dobiti ni moglo... A čez taj lepi al žalosni kraj prejahal je ban sa svojom vojskom. I kak su bili izmučeni i zedni a sunc ih tak jako grejalo, štel je ban vmreti z vojsko. Najenkrat se je nekaj zmisliš, zabil mač u zemlu i znje je mam šiknul zvirajnek žive vode.“

I onda je ban zakrical: „Zagrebite!“

Od toga je, veli se, i dobil naš lepi i beli Zagreb ime.“

(„Almanah grada Zagreba“, „Mala zagrebačka enciklopedija“, 1931.)



Zagrebačka gradska zastava, uvedena 5. svibnja 1902.

## PRVI PUT –

## GRADSKI STIJEG

**D**anašnji Zagreb po broju svojih stanovnika gotovo dvadeset i pet puta nadmašuje Zagreb od prije stotinu godina, a taj se negdašnji majušni grad pod Sljemenom s 40.000 stanovnika toliko preobrazio u ciglih deset godina da su se stranci osjećali u njemu kao usred tadašnje napredne i razvijene srednje Europe:

„Sve one znatne radnje, sve one moderne uredbe, kojima se danas glavni grad dići i koje mu za mnogo decenija naprijed čine daljnji razvoj mogućim i osiguranim, sve nedostajahu tada, a danas bi bez njih Zagreb prestao biti kulturnim središtem i glavnim gradom prosvjetljenoga naroda. Nedostajahu škole,

posljednji ih decenij gotovo sve podignu, nedostajahu zdravstvene uredbe, uz izvrstan vodovod imamo danas posve novu i dobru kanalizaciju, nedostajaše spoljašnjemu licu biljeg moderna, doteranim ukusom sazdana grada, a sada gledajući Zagreb, pisa strani kritik, da mu se vidjelo, kao da je u kojem zapadnonjemačkom gradu na Rajni!“

Ima li se na umu, da je 1880. razoran potres oštetio u ondašnjem Zagrebu 1758 kuća i da je te kobne godine u gradu još pomalo srednjovjekovnog ugodanja obitavalo nešto manje od 30.000 stanovnika, povećanje broja žitelja za cijelu jednu trećinu u idućih deset godina bio je vrlo očigledan napredak. Već 1900. Za-

greb bilježi „više od 60.000 duša“. Osim toga, u posljednjem se desetljeću udvostručila i površina grada pripajanjem Lašćine i Žitnjaka. Predane gradske službe utvrđuju da je 1892. bilo – 384 vjenčanja, a 1902. znatno više, čak – 532 vjenčanja. Zna se, također, da su se ondašnji brakovi ponajviše sklapali u veljači, kao i to da su zaručnice, tj. uđavače, postajale bračne družice u dobi od 21 do 25 godina, dok su njihovi izabranici bili manhom pet godina stariji i po zanimanju najčešće – poljodjelci, obrtnici i trgovci.

Podizanjem velebnih zdanja sveopćeg značenja i ustajnim uređivanjem gradskih ulica, trgova i poslije toliko godina još uvijek privlačnih perivoja, Zagreb postaje sve blistaviji – „uzor-grad“. S pravom ponosni zagrebački gradski zastupnici u početku prosinca 1898. – doznajemo iz navedene spomen-knjige – odlučuju da gradonačelnik u svečanim zgodama „nosi oko vrata počasni lanac, u znak dostojanstva, urešen zakonitim grbom grada Zagreba“ (Monografija „Zagreb od godine 1892. do godine 1902.“). U skupštini od 5. prosinca 1898. zaključi gr. zastupstvo, da u svim javnim i svečanim zgodama ima svagdašnji načelnik nositi oko vrata počasni zlatni lanac... Taj je lanac o trošku grad. općine ove godine nabavljen...“ – Opis iz djela Pavla Cindrića „Grički milenij“: „Lanac je od pozlaćenog srebra s dijamantnim ukrasima, a izradio ga je zagrebački zlatar Slavoljub Bulvan“. Ustanovljena gr. zastava, koja ima biti modre boje, kao, kao i štit grad. grba, urešena s obje strane gr. grbom bez štita i krune, uz koji je desno rastući srebrni mjesec, a lijevo šestokraka zlatna zvijezda.“ ■



*Počasni zlatni lanac gradonačelnika Zagreba, prihvaćen od gradskih zastupnika 5. prosinca 1898. Opis iz djela Pavla Cindrića „Grički milenij“: „Lanac je izrađen 1902. prema nacrtnima Hermanna Bolléa. Lanac je od pozlaćenog srebra s dijamantnim ukrasima, a izradio ga je zagrebački zlatar Slavoljub Bulvan.“*



# »GLAVNI GRAD DOISTA KAO SUNCE SJA«

**O**d svih navedenih godina, osobito je bila bujna 1892.: četiri drvena mosta preko Save zamjenjuje suvremenih kolni most, otvoren je Glavni kolodvor čiju je ulogu dotle nadoknadivao »Južni kolodvor« ili »Kolodvor Sava« (podignut god. 1862., danas Zapadni kolodvor), izgrađen je Ilički trg (Mali plac, Pejačevićev trg – danas Britanski trg!), utemeljena je Zagrebačka pivovara, gradska uprava preuzima održavanje i uređenje gradskih parkova i nasada, maksimirskim jezerom plovi mali izletnički parobrod »Grad Zagreb« – dug osam metara... Ujedno te je godine ugledao svjetlo dana turistički vodič po Zagrebu pod naslovom »Zagreb i okolica – Kažiput za urođenike i strance«, »sa 43 slike i 2 nacrti« (autori fotografija su Edward Kastian, Ivan Standl i L. A. Vetter – za Kastiana je poznato da je bio vlasnik »Geografičke panorame«, preteće prvih kinematografa u gradu; Pražanin Standl bio je jedan od najboljih zagrebačkih fotografa, nagrađivan u Hrvatskoj i inozemstvu; Leo pl. Vetter je kao amater izlagao na Medunarodnoj izložbi umjetnina u Zagrebu 1891., a 1898. primio nagradu bečkog »Camera Cluba«).

Lice Zagreba mijenjalo se postupno: izgrađeno je novo kazalište (1895.), istodobno i gimnazija u blizini (danas Muzej i galerija Mimara!), dovršena je izgradnja Umjetničkoga paviljona nasuprot Glavnom ko-



Vodič kroz Zagreb i okolicu iz 1892. godine

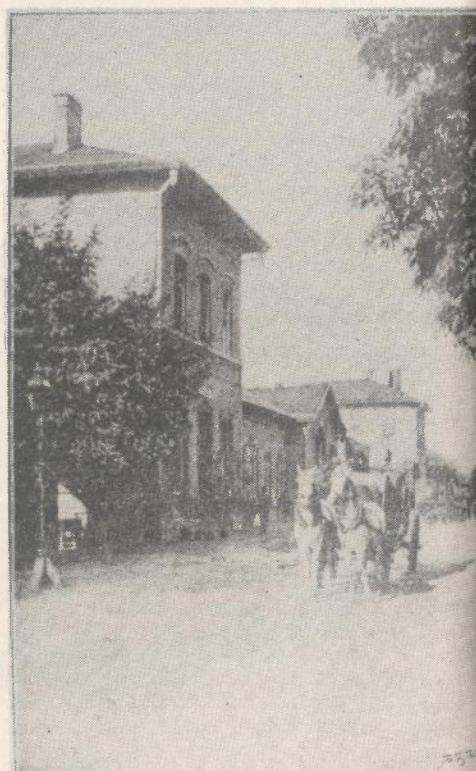
Između 750. obljetnice Zlatne bule, kojom je Zagreb proglašen slobodnim i kraljevskim gradom i 900. obljetnice osnivanja Zagrebačke biskupije i prvoga pisanog spomena Zagreba – šetnja kroz Zagreb i njegovu okolicu prema uputama i navodima »kažiputa« iz 1892. zagrebačkog vijećnika Adolfa Hudovskoga

**T**iskani gradski turistički vodiči, osobito pak ako su prikladno ilustrirani i iscrpljni kao što je slučaj s već prethodno spomenutim »kažiputom« Zagreba iz 1892. godine, kazuju nam – ako se udužimo u njihove retke – koliko i nečiji ljudski životopisi. Autor Adolf Hudovski – inače gradski vijećnik – priopćuje da »broj pučanstva iznosi po brojenju od 1. siječnja 1891. – 40.268 duša« (»U posljednjih dvih desetgodišnjih porasao je za više od 50%«!), da u Zagreb vodi »šest glavnih cesta i pet željeznica« (željezničke pruge: Trst–Beč, do Rijeke, preko Siska prema Slavoniji i Bosni, preko Žakanja u Madarsku, u Hrvatsko zagorje preko Varaždina do Čakovca i Golubovca, kao

lodvoru na Tomislavovu trgu (1898.), »staru erarsku (državnu – op.a.) domobransku vojarnu u Gajevoj ulici« nadomješta suvremeni vojni kompleks »na zemljištu u Ilici zagrebačkoj pivovari na zapad« (1899.), oblikovani su svi trgovci u središtu grada, Jurišićeva napokon prestaje biti ulica uzbrdo-nizbrdo (1899.), završena je »Obzorova« zgrada u kasnijoj Masarykovoj (ugao s Gundulićevom), pod krovom je zgrada u kojoj će biti smještena »Kazališna kavana« (1898.), izgrađena je Sljemenska cesta... Uz reprezentativne gradičevine, kojima se Zagreb ponosi i danas poslije sto godina, učinjeno je šošta drugo – obnovljena je i pojačana strojarnica vodovoda (1897.), provedena je suvremena kanalizacija »da se ne okuži tlo smradnjim i nečistim tekućinama« (»Izvešća gradske osamdesetih godina spominju redovito nepovoljno zdravstveno stanje i veliki pomor pučanstva... Posljednjih godina prestaju takve tužbe, pomor se umanjio na 25 posto, prijepljive se bolesti ne javljaju u većem opsegu...«).

»Do temelja uzdrman« podzemnom stijihom, Zagreb od 1892. do 1902. godine svakim danom postaje sve suvremeniji europski grad, i nije pretjerano reći da – »glavni grad kao sunce sja«.

Sto godina kasnije – 1992. Zagreb ulazi u krug svjetskih metropola, predstoji mu novi preporod i najveće značenje u njegovoj svekolikoj slavnoj prošlosti!



Kolodvor južne željeznice (Zapadni kolodvor!)

# GRAD LJEPOTICA, VOJSKE I KONJSKOG »TRAMWAYA«

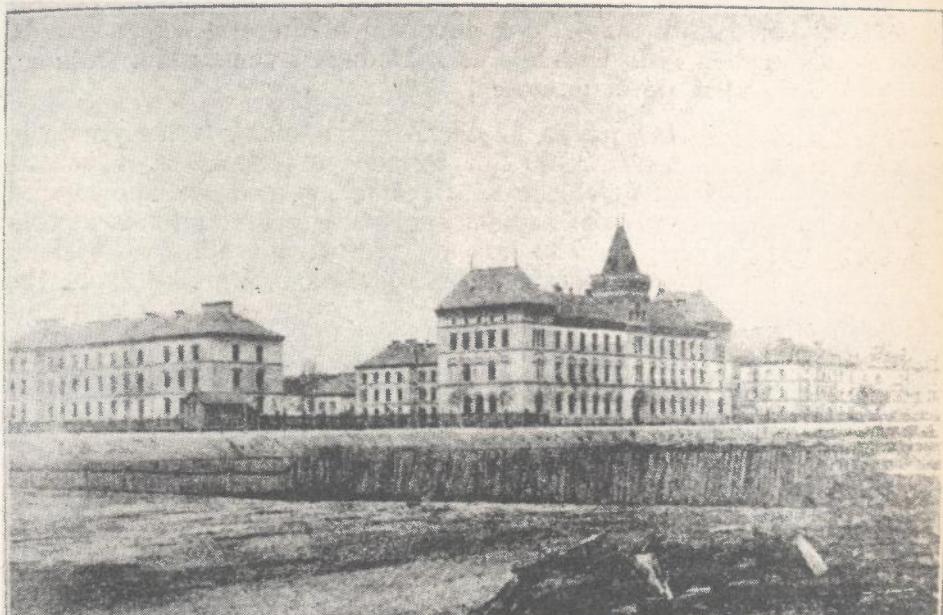
i preko Zaboka do Krapine), da je podneblje u Zagrebu »blago i zdravo«, s najvišom ljetnom temperaturom od +35,6 stupnjeva i najnižom zimskom od -14,8 stupnjeva Celzija. Po Hudovskome, Zagreb od prije sto godina bio je primjerno čist, uredan i »prijazan«: »U samom gradu prolazimo širokimi, čistimi, dobro uredenimi ulicama, a ni u starijih predjelih grada nećemo naići na uzke tamne ulice, koje bi nam smetale uživanje svjetla i sunca, kojemu smo se navikli. Vienac bujnih vrtova opaso je Gornji grad, a u Dolnjem gradu ima dražestnih štališta i nasada.«

Svakoga će se, drži naš vrijećnik, osobito dojmiti susret sa središnjim zagrebačkim trgom i uopće središtem grada, i to iz više razloga:

»Srdce grada je Jelačićev trg, a glavna prometna žila do ovoga je Ilica, u kojoj se nalaze glavna svratišta i liepe trgovine. Ove točke neka svatko posjeti, jer tu jutrom može gledati vrevu dnevnoga sajma i slikovite nošnje seljačtva iz okolice, a pod večer, za vremena 'korsa', dobrani broj zagrebačkih ljestica. I na Zrinjevcu ugodno je boraviti, osobito kada svira vojnička glasba i otmeno občinstvo po njemu šeće.«

Kakav je hotelski smještaj u tadašnjem Zagrebu?

»Kažiput« daje narednu »uputu za dolazak i boravljenje u Zagrebu«: »Svratišta — K caru autrijanskomu, Ilica 4, — Veliko svratište (Grand Hotel), Ilica 6, — Prukner, Ilica 44, K zlatnom janjetu, Nikolićeva ul. 7, — Liebald, Gajeva ul. 12, — K lovačkomu rogu, Ilica 14, — K sid-



Pješačka vojarna kraljevića Rudolfa, Kolodvorska cesta

ru, Vlaška ul. 45, — Hotel Garni, Gundulićeva ul. 7, — K trim gavrano, Jelačićev trg 22, — Grad Zagreb, Marovska ul. 28 (danas 'Školska knjiga', Masarykova — op.a.).

Dakle, radi se o — deset adresa, međutim u godinu dana prije izdanom »Vodiču kroz grad Zagreb, zagrebačku okolicu i jubilarnu izložbu« Dragutina Hirca i Ivana Marhule (vodič je bio namijenjen posjetiteljima gospodarske »izložbe« i jedva je do sada jednom spomenut u novijoj zagrebačkoj feljtonistici!), stoji

ovako: »Za inostrane Zagreb ima 11 svratišta, između kojimi i takovih I. reda, koja su uredena na velegradsko, kao i mnogobrojne manje gostionice i gostionice!«

Istini za volju, stanje sa zagrebačkim hotelima neće se bitno izmijeniti niti četredesetak godina iza toga (»Almanah grada Zagreba«, nakladnik i izdavatelj tiskara C. Albrecht/P. Acinger, 1931.); »HOTELI — Hotel 'Royal' (vl. Milan Čanak), Ilica 44, — 'Esplanade', Mihanovićeva 1, — 'Grand Hotel', Ilica 6, — 'Imperial' (vl. Kaufmann i Čaćić), Frankopanska 8, — 'Jadran' (vl. Ivan Žebić), Vlaška 50 — 'Južnom kolodvoru' (vl. Maks Skušić), Ljubljanska 21a, — 'K zlatnoj kruni' (vl. Ljudevit Lausch), Gajeva 12, — 'Lovački rog' (vl. Anton Tonejc), Ilica 14, — 'Miličev hotel', Jelačićev trg 1, — 'Palace hotel Croatia', Strossmayerov trg 10, — 'Velebit', Petrinjska 79 i 'Tri gavrana', Juriševca 6.«.

## Isluženi vojni konji tegle »tramway«

Vijećnik Hudovski napominje da je zagrebački željeznički kolodvor njegova vremena udaljen od središta — »jedan kilometar«, ovo se dakako odnosi na današnji Zapadni kolodvor, tada nazvan *Južni kolodvor* (izgrađen 1862. za vlakove na pruzi Zidani most — Zagreb — Sisak, prugu je gradilo Društvo Južnih željeznica, otuda ime, op.a.). A pred ovim kolodvorom došlijak može izabrati što mu najbolje odgovara — fijaker, zaprežni omnibus, konjski »tramway« (pušten u pogon 5. rujna 1891. Krešimir Kovačić: »Za 'pogon' tramvajskih kola bili su ko-



Jelačićev trg, južna strana s Ulicom Marije Valerije (Praška!)



## ZAGREB PRIJE 101 GODINE



*Jelačićev trg, sjeverozapadna strana s Dugom ulicom (Ulica P. Radića)*

► rišteni isluženi kavalerijski konji, koji su uviјek počeli poskakivati i galopirati kad je prolazila vojna glazba» ili da se jednostavno prepusti uličnom služniku tj. nosaču. Važno imati na umu: »Tramway ne prima veće prtljage!«

Zavalil se, dakle, uvaženi putnik na sjedište koje mu je po volji i kreće prema gradu ondašnjom Kolodvorskem cestom (poslije Ljubljanska ulica, pa Ulica braće Oreški, pa sada Ulica Republike Austrije), prema Ilici. »Kažiput ga poučava da mu se s lijeve ukazuje — »Pješačka vojarna kraljevića Rudolfa«, Kolodvorska cesta 2: »Ova se sastoji iz 13 većim dielom dvokatnih velikih sgrada. Svojina je gradska, a sagrađena troškom od 800.000 for. (tj. forint — op.). Vojničtu predana je na porabu g. 1889. U njoj smještena su dva pukovnijska stožera i četiri pješačka bataljuna.«

U ovome dijelu Zagreba nalazi se više raznih važnih gradskih ustanova i zavoda: »Kr. zemaljski zavod za gluho nieme« (Vinogradarska cesta 17), »Gradska obo-sporna pučka škola« (Krajiška ul. 3 — »Ovu sagradio je grad g. 1890. troškom od 82.700 for. Sgrada je jednokatna, a do nje je školski vrt. Školske prostorije za djevojke posvema su odijeljene od onih za dječake. S ovom školom spojena je šegrtska škola i zabavilište za djecu«.), »Podkivačka škola« (Primorska ul. 3 — »U zavodu vidaju se bezplatno i konji boljući na kopitah i inače, koji se privredjuju«.), »Obća javna bolnica milosrdnih sestara« (Ilica 83), »Hrv. slav. zemaljska pivnica« (Kačićeva ulica 5 — »Ovu uređila je kr. zemaljska vlada g. 1884. za unapređivanje vinogostva. Zavod preuzima vino od vinogradara, njeguje jih prema značaju gore i čokota, priređuje jih za butilje i unovčuje na korist vlastnika«). »Tvornica duhana« (Tvornička ulica 1 — buduća Klaićeva ul., op.a.), »Kr. zemaljska mužka učiteljska škola« (Medulićeva ul. 25), »Gradski vodovod« (Vodovodna ul. 20 — »Grad Zagreb provida se vodom podzemnicom, koja se crpi parnim strojem iz zdenca izkopana kraj strojarnice. Zdenac udaljen je 2400 mtr. od Save, a 700 mtr. od obronka brežuljaka Zagrebačke gore...«), »Tvornica parketa« (Vodovodna ulica 5 — »Sirovina prodaje se u Englezku, a parketi i hrastove dašćice u Italiju ...«) i »Tvornica opeka i glinene robe« (Ilica 151 — »Opeka i glinena roba razprodaje se u mjestu, a razašilja se i željeznicom i cieli Gorski

kotar do Rieke i tja u podunavsku i podravsku dolinu«).

I, evo, napokon — *Jelačićev trg*, koji se nekad zvao Manduševac po istoimenom vrelu a potom Harmica, jer se ondje skupljala tridesetnica (prema madarskom harmincz — trideset):

»Sadašnje ime dobio je trg g. 1850. zaključkom gradskog zastupstva u slavu bana Josipa Jelačića Bužimskoga. Jošte g. 1828. bila je na mjestu, gdje je sada *Velika kavana* u kući br. 29 velika primitivna drvena klaonica, a iza nje bilo je javno gradsko smetište, do ovoga pak bara, na kojoj se je, kako se pripovieda, lovilo lov na patke. Zalede trga prema jugu bilo je jošte u prvih decenijah ovoga vječka nenaseljeno i pusto. Pod konac prošloga stoljeća sagradena je na uglu Ilice i ovoga trga bolnica milosrdnika. Na ovom do g. 1858. zapuštenom i u kišovito vrie-

me vrlo blatnom trgu obdržavali su se sajmovi ne samo za živež, povrće i voće, kako to danas biva, nego i za marvu i drugu robu dopremljenu na kolih ... a usred trga, gdje je sada spomenik, bila je zidana kula, opredieljena za stražu, tržni nadzor i snubitelje za vojsku (verbunkaše) ... Usred trga podignut je spomenik Jelačića bana, pokazujući bana Josipa Jelačića Bužimskoga (u. 1859.) na konju u nadnaravnoj veličini na podnožju od moslavačkog granita ... Spomenik odkrit je svečano 17. prosinca 1866., a stojaо je 105.000 for., koji su sabrani u zemlji i c. i k. vojsci. — Spomenik je umotvorina prvoga reda, najlepši ures Zagreba, i najbolje uspjevši rad rečenoga glasovitoga umjetnika (A. D. Fenkor na — op.a.).

Zanimljivo je, da su gornji opis razvoja Trga bana Josipa Jelačića s jednakom sro-



*Vojnička bolnica i župna crkva Sv. Petra u Vlaškoj ulici*

čenim pratećim podatcima bez ikakva ustručavanja »posudivali« iz »kažiputa« Adolfa Hudovskog mnogi kasniji autori tekstova o Zagrebu, a tek rijetki među njima poput *Gjure Perettia* (»*Stari Zagreb, Uspomene na onaj Zagreb koji nestaje i kojeg više nema*«, Zagreb, 1936.) uspijevali ponešto pridometnuti: »Gdje se danas šeću Zagrepčani po krasnim nasadima ZRINJEVCA, brazdio je još god. 1825. plug i vrijedni građanin *Mihalj Pirker* sadio je tamo kukuruz. U okolini bila je samo gospodska kuća grofova *Keglevića*, u kojoj su danas uze sudbenog stola (Petrinjska ulica 10) i još jedna malena kućica. Oko god. 1830. osnovan je trg i tada se je zvao 'NOVI TRG'. Na ovome trgu održavali su se godišnji i tjedni sajmovi za marvu. Na dan 26. studenoga 1866. dobio je sadanje ime, povodom tristogodišnjice junačke smrti *Nikole Šubića Zrinjskog* u Sigetu. Iste godine probijena je današnja PRAŠKA ULICA, a god. 1873. BERISLAVIĆEVA ULICA. U PETRINJSKOJ ULICI, gdje je danas kuća br. 58 nalazio se je još god. 1892. ZAGREBAČKI PARNI I UMJETNI MLIN.«.

## Niti koraka, bez cjenika!

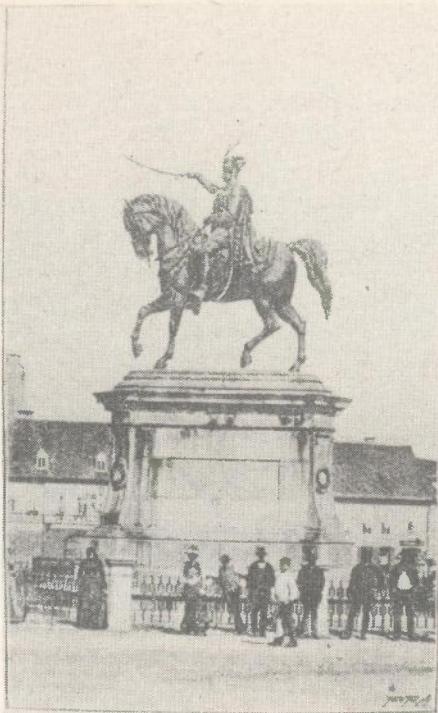
Veleštovani gost svakako će u neku od kavana na Jelačićevu trgu, a ondje ih ima čak četiri; »Kavane« (kuće br. 25, 27, 28 i 29) — Na južnoj strani trga poredane su 4 velike kavane, izpred kojih su namješteni stolovi pod platnenimi šatorima na prostoru ukrašenom cviećem i zelenilom, gdje mogu boraviti gosti u ljetno doba. Ovim se tu pruža svaka udobnost, bilo gledе užitaka, bilo gledе zabave. Ugodno je boraviti na tom mjestu, jer tu kôla mnogobrojno obćinstvo, osobito u jutro za vremena dnevnoga sajma, na koji dolazi seljačtvо iz okoline u slikovitim svojih nošnjah. Tko se želi zabaviti čitanjem političkih ili beletrističkih listova, naći će jih u izobilju u skoro svih europskih jezicih. — U *Velikoj i Narodnoj kavani* (br. 27 i 29) ima i telefona na bezplatnu porabu obćinstva.«

A kad smo već kod telefona (prva zagrebačka telefonska središnjica proradiла je na Novu godinu 1887., svega nekoliko godina poslije uvodenja prvih telefona u Europi!) — sve o poštanskim uslugama:

»Pošta — Glavna pošta u Gajevoj ulici 6. Otvorena od 8 sati jutrom do 6 sati na večer. — Podružna pošta u Gornjem gradu, Kapucinska ul. 9, otvorena u isto vrieme. — Pošta na kolodvoru: Otvorena cieli dan do odlazka posljednjega vlaka.

*Brzovoj* — Glavna postaja u Gundulićevoj ul. 5, služba danju i noću. — Podružna postaja u Gornjem gradu u poštanskom uredu. Služba samo po danu.

Telefon — Centralna postaja u Dugoj ul. 18 (Ulica Pavla Radića — op.a.). — Strani mogu bezplatno telefonirati u Velikoj kavani, u Centralnoj kavani (Jelačićev trg 25 — op.), u svratištu 'K caru austrijskomu' i u 'Grand Hotelu'. Na tih mjestih vidi se i popis predbrojnika.«



Spomenik bana Jelačića

S kraja na kraj Zagreba lako je i jednostavno, posebno stoga što postoje točno utanačeni cjenovnici, kojih su se svi dužni strogo pridržavati:

»Tramway — Od Kolodvora južne željeznice do Maksimira; od Frankopanske ulice do Save i od Kolodvorske ceste do Vrhovačke ceste. Vozne cene: Za svaku vožnju u gradu bez razlike na daljinu 6 nč. (tj. 6 novčića — sitni mijenjeni novac u nekadašnjoj Austro-Ugarskoj, stoti dio forinte, udomačeni izraz novčić, op.a.). — Do Kolodvora, do Save i do Maksimira 10 nč. — Djeca izpod 10 godina 4 nč.

Upinjaća (Rampa — službeno puštena u pogon na paru 8. listopada 1890. — op.a.) u Bregovitoj ulici (kasnije Tomićeva) iz Dolnjega u Gornji grad. Vozne cene: I. razred 4 nč., II. razred 3 nč. Gore i dole (tour-retour): I. razred 3 nč., II. razred 2 nč.

Fijakeri — Od Kolodvora do u grad 80 nč., ako vozi i prtljagu 1 for. — Vožnja po vremenu: za 1/4 sata 30 nč., za 1/2 sata 60 nč., za 3/4 sata 80 nč., za 1 sat 1 for., za svaki dalnjih 1/4 sata 25 nč. — Vožnje u okolicu po cieniku, kojega svaki fijaker mora imati kod sebe.

Omnibusi — Od Kolodvora do svratišta 20 nč., za svaki veći komad prtljage 10 nč.

Služnici — Za svaku pošiljku u gradu do 12 klgr. 10 nč., za svakih 12 klgr. više 5 nč. — Daljnije pošiljke po cieniku.«

U Vlaškoj topničkoj vojarni i tri jašionice u Jurišićevu.

Među značajnijim gradskim ustanovama, iznimna je pozornost poklonjena vojništvu, tako nalazimo:

C. i kr. sborno zapovjedništvo (Jezuitski trg 4) — Sgrada, u kojoj je smješteno

ovo zapovjedništvo, bila je jezuitski kolegij... Kada je red. g. 1773. razpušten, prišla je njegova imovina naukovnoj zakladi, od koje je pod konac prošloga veka glavnu sgradu preuzeila vojnička uprava...«

Ostale vojne zgrade u Zagrebu prije sto godina:

C. i kr. vojnički sud (Nova ves 16) — Sgrada, u kojoj se nalazi ovaj sud, sagradena je g. 1781. za vojničku bolnicu. Kad je ova premještena god. 1856. u Vlašku ulicu, služila je sgrada neko vrieme za vojarnu, a kašnje smještena je u nju kadska škola, koja je tu bila do g. 1881., kad je prenesena u Karlovac povodom tim, što je sgrada potresom od 9. studenoga 1880. vrlo jako oštećena bila. Poslije popravka i preuređenja dobila je opredieljenje za vojnički sud s uzam.«

»Vojnička bolnica (Vlaška ul. 85). — Ovaj zdravstveni zavod ima dvije velike sgrade, od kojih jedna stoji kraj ulice. Ova se rabi za pisarne i vojarnu, a vojna uprava kupila ju je s prostranim zemljištem od zaklade, utemeljene po biskupu M. Verhovcu (Maksimilijan Vrhovac, 1752-1827. — op. a.) za poljepšavanje Vlaške ulice. Bijaše sagradena po biskupu Alagoviću iz sredstava te zaklade za vojarnu, da se žitelji Vlaške ulice odtere od ukonačenja vojnika. — Drugu veću sgradu, koja stoji u dvorištu i koja služi za bolnicu, dala je sagraditi vojna uprava g. 1856. U bolnici ima prostora za 220 bolesnika.« Topnička vojarna (Vlaška ul. 74) — Ovu sgradu nabavila i uredila je gradska obćina g. 1875. za smještenje c. i kr. topničtva, i podigla je kašnje kraj nje dvije daščare i spremište za topove. Nadalje sagradila je gradska obćina g. 1889. na posebnom, od biskupije za gradilište nove topničke vojarne nabavljenom zemljištu u Jurišićevoj ulici, liepu veliku nadkrivenu jašionu, dvije otvorene jašione, kovačnicu i dvije staje, svaku za 50 konja. — U svemu izdala je gradska obćina u tu svrhu do 240.000 for. U tih sgradi i u najmljenoj kući br. 86 u Vlaškoj ulici smještena je jedna topnička divizija.«

Dakako, u vojne nastambe toga vremena spadala je i »Pješačka vojarna kraljevića Rudolfa« u blizini i nadomak tadašnjeg Kolodvora južnih željeznica, a iz spomen-monografije »Zagreb od godine 1892. do 1902.« (posvećene zasluznom gradonačelniku Mišinskom) doznajemo da se grad prihvatio izgradnje niza vojnih zgrada na kraju Illice (danasa na Črnomercu).

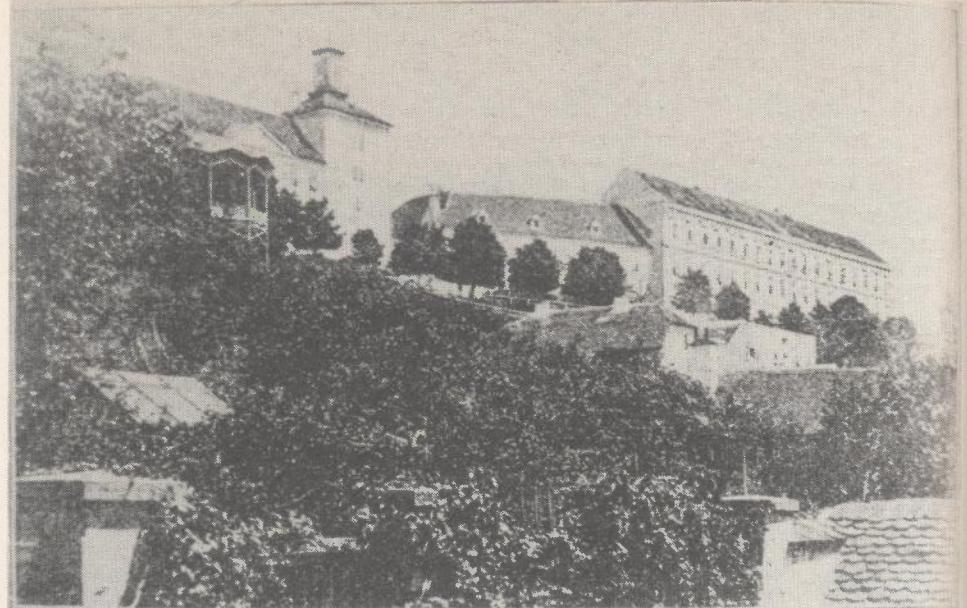
»Stará erarska domobrantska vojarna u Gajevoj ulici ne udovoljavaše više ni malo svojoj svrsi. Da se tomu doskoči, povedeni su pregovori između vojnog erara i gradske općine, kojima bi uspjeh, da je gradska općina odlučila sagraditi novu vojarnu za domobrantske čete na zemljištu u Illici, zagrebačkoj pivovari na zapad. Na osnovu skupštinskoga zaključka od 7. lipnja 1898. započeta je gradnja iste godine u kolovozu i godine 1899. dovršena, te bi vojarna u rujnu ►



## ZAGREB PRIJE 101 GODINE

► 1899. predana na porabu kr. domobranskom eraru. Za tu gradnju potrošeno je preko 900.000 kruna. Taj se trošak ukačuje i otplaćuje najamninom, što je gradska općina prima od vojnog erara.

Inače, vojna zapovjedništva i sve važnije vojne ustanove u Zagrebu 1892. nalaze se na čak 19 raznih mesta: *Zborni (13.) zapovjedništvo* na Jezuitskom trgu 3 na Gornjem gradu, *Zapovjedništvo 36. divizije* u Jezuitskoj ulici 4, *Zapovjedništvo 72. pješačke brigade* u Preradovićevi ulici 23, *Zapovjedništvo 13. konjaničke brigade* na Jezuitskom trgu 4, *Zapovjedništvo 13. topničke brigade* na Jezuitskom trgu 4, *Zapovjedništvo 13. »vozarske divizije«* u Vlaškoj ulici 40, *Zapovjedništvo 53. i 101 pješačke pukovnije* u Kolodvorskoj cesti 2, *Zapovjedništvo 13. topničke pukovnije* na Žrinskom trgu 3, *»Zenjsko ravnateljstvo«* u Preradovićevi ulici 6, *Mjesno zapovjedništvo* u Bregovitoj ulici 2 (danas Tomićeva!), *Brigadni sud* na Novoj vesi 16, *Zapovjedništvo 23. »zdravstvenog odiela«* s vojničkom bolnicom u Vlaškoj ulici 87, *»Vojno-obskrbno skladište«* u Gundulićevi ulici 5, *Domobransko okružno zapovjedništvo* u Petrinjskoj ulici 1, *Zapovjedništvo 83. domobranske brigade* u Petrinjskoj ulici 1, *Zapovjedništvo 25. domobranske pješačke pukovnije* u Petrinjskoj ulici 1, *Zapovjedništvo zemaljskog oružništva* na Kipnom trgu 9 (danas Ilirski trg!), *Prvo krilno oružničko zapovjedništvo* u Marov-



*Strossmayerovo šetalište*

skoj ulici 13 (Masarykova!) i *Konjogojsko zapovjedništvo* na Kaptolu 23.

Toliko o vojski u Zagrebu prema »kaži-putu« od prije 101 godine!

A kako stoji s policijom, redarstvom u gradu?

O javnoj sigurnosti u tadašnjem Zagrebu s otprilike 40.000 stanovnika brine — 70 »stražara«, to je »gradska straža« i njome raspolaže *Gradsko poglavarstvo*, zaduženo za »poslove javne sigurnosti«. S vatrogascima je ovako: smješteni su na Sveučilišnom trgu 8, na kojemu će biti podignuto *Hrvatsko narodno kazalište*, a — u spremištu ima mjesta za tri gasnička voda i staje za šest konja, da budu za slučaj potrebe u pripremi. Dočitno vatrogasno spremiste »dala je gradska občina sagraditi g. 1885. troškom od 23.000 for. i predala ga dobrovoljnou vatrogasnomu družtvu na pora-

bu«, ujedno »u njem stanuje držveni upravitelj gasilane«, koji je i »meštar vježba«.

Za svaki slučaj — zlu ne trebalo — u gradu postoji (u odjeljku pod naslovom »Javna sigurnost«!) »medusobno osjejavajuće družtvo« — »Croatia« u Berislavićevi ulici 2 (»Ova zadruga uživotvorena je g. 1884. svrhom medusobnoga osiguranja proti štetam požara inicijativom i pomoći gradske občine, koja je predujmila jamčevnu glavnici od 100.000 for.«).

### Parne kupelji i kupanje u kaci

Konačno gost Zagreba može navratiti u neku od šest banaka, može posjetiti tri muzeja i jednu galeriju slika, može zavriti u tri velike knjižnice, može se osladiti u pet prvorazrednih slastičarnica (»Stampa, Jelačićev trg 28, — Hölzl, Ilica 5, — C. Scholz, Duga ul. 7, — F. Zubak-šek, Duga ul. 17, — St. Scholz, Ilica 38«), a ako mu je po volji i do toga mu je osobito stalno može se pozabaviti vlastitom higijenom na tri mesta u gradu:

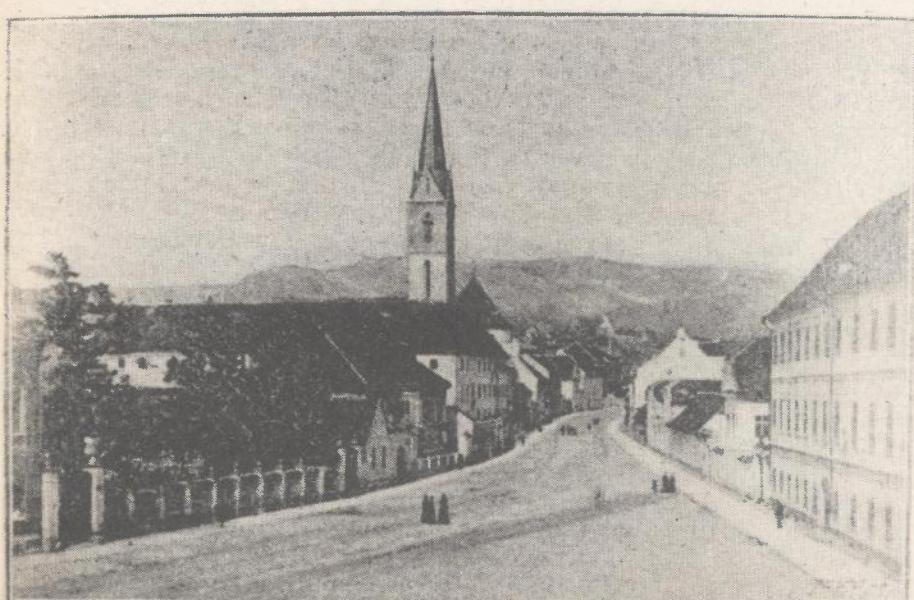
»*Kupališta — Dianino kupalište* (parne kupelji i kupelji u kaci), Ilica 8 — *Petrova kupelj* (parne kupelji i kupelji u kaci), Kožarska ulica 69 — *Savska kupelj* do željezničkoga mosta. Tramway vozi do kupelji!«

Točno se zna kada se u gradu održavaju »službe Božje« po crkvama, i to se iznosi odmah u samom uvodu »vodiča«:

»*Katolička*: svaki dan u svih crkvah od 1/2 6 — 8 sati jutrom; pjevana misa nedjeljom i blagdanom u 9 sati. — *Pravoslavna*: nedjeljom i praznikom u 10 1/2 sati. — *Evangelička*: nedjeljom i praznikom u 10 sati prije podne. — *Izraelska*: petkom u 6 sati na večer i subotom u 11 sati prije podne.«

Nisu nipošto zanemareni ljubitelji kazališta, njih se potanko izvješće koliko trebaju platiti takvo zadovoljstvo:

»*Kazalište* (hrvatska drama i opereta)



*Kaptol: Franjevački samostan s crkvom*

— Od rujna do svibnja predstave nedjeljom, utorkom, četvrtkom i subotom. Cijene: loža u prizemlju i I. katu 4 for., u II. katu 3 for. (ujedno s ulazninom za 4 osobe); fauteuil (fotelj, naslonjač! — op. a.) 80 nč.; zatvorena stolica 60 nč. (za oba sjedala ujedno s ulazninom). Ulaznina u prizemlje i lože 40 nč., za dake i podčasnice 20 nč.; zatvorena galerija 40 nč.; otvorena galerija 10 nč..

Sklonima otvorenom prostoru možda će više prijati koncerti na trgu ili u perivoju: »Glasba — Vojnička glasba: od svibnja do listopada petkom poslije podne na Jelačićevu trgu, utorkom poslije podne na Zrinskom trgu, zimi: nedjeljom od 12 — 1 sata na Zrinskom trgu. Večernji koncerti u gostionah i vrtih. Česti su koncerti društava..

Za ugodne šetnje preporučaju se:

— Strossmayerovo šetalište na rubu Gornjega grada, s prekrasnim vidikom. — Zrinski trg s liepimi nasadi u Dolnjemu gradu. — Vrazovo šetalište na sjeveroistočnom rubu Gornjega grada. — Tuškanac, veliki gradski perivoj na zapadnoj strani grada s prekrasnom hrasztovom šumom. — Sofijin put, u istom kraju u hladovitoj dolini — Maksimir, veličajni nadbiskupski perivoj, pol sata od grada na istočnoj mu strani. Do Maksimira vozi tramway..

Ovdje valja nešto objasnitи: Tuškanac, Maksimir i Mirogoj spadaju po »kažiputu« Adolfa Hudovskoga u izletišta u — »okolicu« (»Na Tuškancu sagradili su Zagrebi ljetnike i stvorili liepo predgrađe Josipovac. Na kraju ovoga nalazi se zemaljsko sirotište Eduarda baruna Jelačića, u kojem se zakladnimi sredstvi odgajaju i uz školsku nauku u obrtni izučava 40 pitomaca pod upravom članova reda milosrdnih sestara« — »Do Maksimira vodi tramway, tu je i gostionica, a i kraj nadbiskupskoga ljetnika u gospodarskih sgradah dobiva se okrijeva od proizvoda tu smještene po izbor liepe stoke.« — »Iz Mirogoja vidi se Zagreb i ravnica za njim u čarobno liepoj slici, a na sjeveru Zagrebačka gora i milovidne doline



*Zborni zapovjedništvo na Gornjem gradu (nekadašnji isusovački samostan)*

vodeće do nje. Prijasnjā gradska groblja sva su zatvorena, jer su bila položena preblzo grada..).

Odvažnijima i poduzetnjima, koji vole boravak u prirodi i planinarenje, možda se prohtije izlet čak na Sljeme, a da bi se tako nešto izvelo potrebno je znati sljedeće:

»Sljeme zove se najviši vrhunac Zagrebačke gore, ležeći 1035 metara nad Jadranским morem. Šaverskom dolinom (tj. sv. Ksavera — op.) vodi kolnik do pod goru u selo Gračane, a odavde ide se pješke dva sata najprije kostanjikom, a onda bukvikom do kuće gradskoga lugara, u kojoj se može noćiti. K tomu treba dozvola planinarskoga društva (dobića se u ljekarni E. Tomaja u Ilici br. 12), koje je nabavilo pokućstvo i posteljinu. Blizu kuće ima vrelo izvrstnom vodom. Na vrhu brda sagradilo je planinsko društvo piramidu od željeza (prvo je bila podignuta drvena piramida 1877., koju je potom 1889. zamjenila piramida željezne konstrukcije — op. a.). Odavde nasla-

duje se oko bajno liepim vidikom na sve strane. Na jugu stere se ravna Posavina, zakriljena Moslavačkom gorom, Petrovom gorom, Velikom i Malom Kapelom, strmim Klekom, a za ovim primorskim gorjem. Na desno leži Plešivica, te Uskočke i Kranjske gore, a kad svrneš okom na sjever, eto ti Zagorja, koje se poput perivoja prostrlo pred tvojim očima. Amfiteatralno dižu se tu brežuljci i gorske kose, a na dalekom obzoru gledaš Očuru, Macelj, Radobojsku goru, Ivančicu i visoke Štajarske gore... U ovom okviru izmjenjuju se dvorovi i selia, lugovi i vinogradi, polja i livade, kao na umjetnoj slici... Neima Hrvata, koji se, stojeći na ovoj točki i promatrajući na sve kraje divotu zemlje, koja ga rodiла, ne bi domislio krasnih stihova našeg Mihanovića:

*Liepa naša domovina,  
Oj junačka zemlja mila,*

*— — — Mila, kuda si nam ravna,  
Mila, kuda si planina.*

Sa Sljemena može se poći liepom stazom u serpentinah, što ju je dalo urediti planinsko društvo, do Kraljičina zdenca pod Medvedgradom, a odtuda preko Sestinah natrag u grad..

Da bi se uveo i održao tako zavidan red, dostojan civilizacije srednje Europe prije jednoga stoljeća, trebalo je puno truda (neke ubuduće važne i značajne gradske ustanove istom će biti podignute u idućim godinama), sposobnosti, samoprijegora, ali prije svega — ljubavi i zanosa za svoj grad, upravo kao u stihovima Augusta Senoe:

*Zagreb-grade, naša glavo,  
Zagreb-grade, štite naš,  
Zagreb-grade, naša slavo,  
Kao sunce ti nam sjaš.*

*Budi velik  
Jak ko čelik,  
Tisuć ljeta slavan stoj!  
Tko tu kliko ne bi:  
Slava, slava tebi,  
Zagreb-grade divni moj!\**



*Nova domobraska vojarna na Črnomercu*

# BUDUĆA OBITELJ RAKETA POVRŠINA – ZRAK – FSAF PROGRAM (II. dio)

Temeljeni na određenom broju standardnih *modula*, svi sustavi članovi FSAF obitelji rade na istom načelu, iako njihove sposobnosti u svezi dometa i broja ciljeva koje mogu gađati istodobno, kao i sposobnosti suprotstavljanja različitim prijetnjama za koje su optimirani, nisu iste

Pripremio **BERISLAV ŠIPIČKI**

## Radar ARABEL

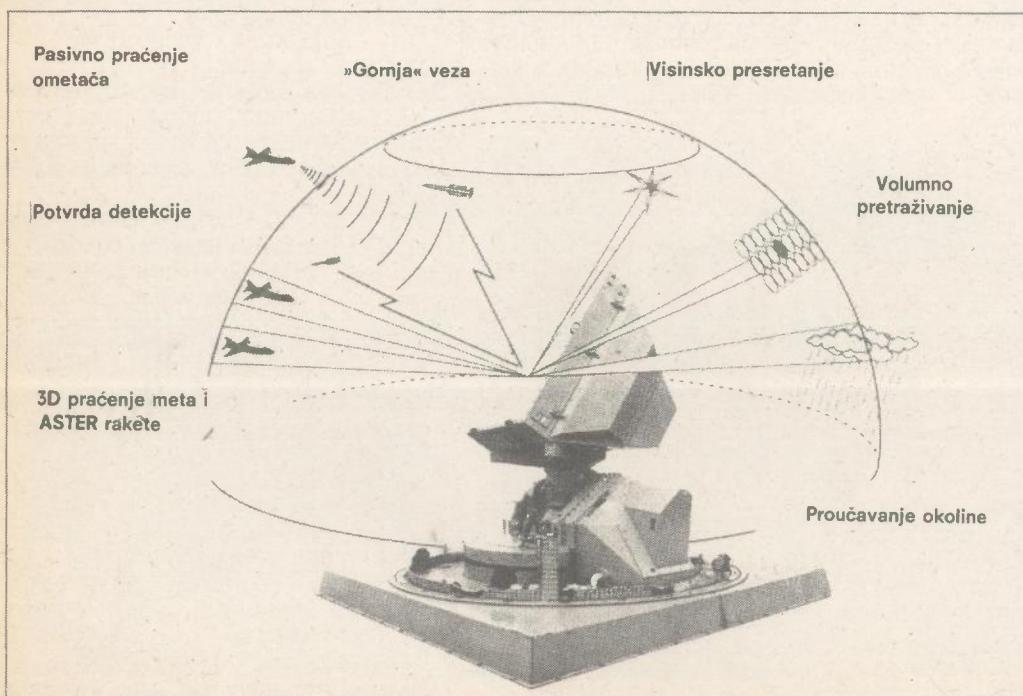
**M**ultifunkcijski radar ARABEL tvrtke Thomson-CSF je napredni sustav za nadzor paljbe. On nudi 3-D nadzor ( $360^\circ$  po smjeru i  $70^\circ$  po visini), detekciju zrakoplova na daljinama većim od 60 km (ekvivalentni radarski presek  $2 \text{ m}^2$ ) te detekciju raketa (ekvivalentni radarski presek  $0.1 \text{ m}^2$ ) na daljini od 30

km, potvrđivanje i inicijalizaciju ciljeva unutar istog okreta antene, istodobno monoimpulsno praćenje do 50 ciljeva svih tipova, istodobno gađanje do 10 ciljeva, veze s uposlenim raketama na velikoj visini (sa do 16 istodobno), automatsko prilagodovanje signala karakteristikama prijeteće okoline (lokalne smetnje, kontramjere), te ugradena svojstva elektronskih kontra-kontra mjera (ECCM). ARABEL radi u X frekvencijskom području ( $8-13 \text{ GHz}$ ), koje je izabранo kako bi veličina antene unutar granica bila kompatibilna i s njezinom instalacijom što je moguće na viši položaj na brodovima istisnine do 2000 t i s postavljanjem na visoko mobilne kamione. Antena s pasivnim modulima rotira sa 60 okretaja u minuti i ima vrlo usku zraku ( $2^\circ$ : ovako mali broj predstavlja prednost zbog rezultirajućeg visokog čimbenika pojačanja), fazno-fazno skaniranje, široku deflekciju po visini i po smjeru, vrlo niske razine bočnih latica dijagrama zračenja antene te sposobnost rada u stacioniranom modu, što znači da antena može kad miruje skanirati prostor prema kojem je okrenuta (to je vrlo važno svojstvo za primjenu u borbi protiv taktičkih balističkih raket). Odašiljač odlikuje vrlo velika impulsna snaga, frekventna agilnost, promjenljiva impulsna dužina, adaptiranje signala na uvjete u kojima vladaju lokalne smetnje i omotači te automatska selekcija najmanje ometaće frekvencije.



Umjetnički prikaz SAMP/T sustava prigodom djelovanja. Vozila s radarem i vozila s lanserima bit će naravno razvijeni na puno većem razmaku nego što je prikazano na slici

Funkcije i pokrivena područja multi-funkcijskog radara ARABEL koji omogućava 3-D motrenje ( $360^\circ$  po azimutu i  $70^\circ$  po elevaciji), detekciju zrakoplova na daljini do 60 km i raketa na daljinama do 30 km, potvrda meta unutar istog okreta antene, istodobno praćenje 50 meta svih vrsta, gađanje (istodobno) 10 meta itd.



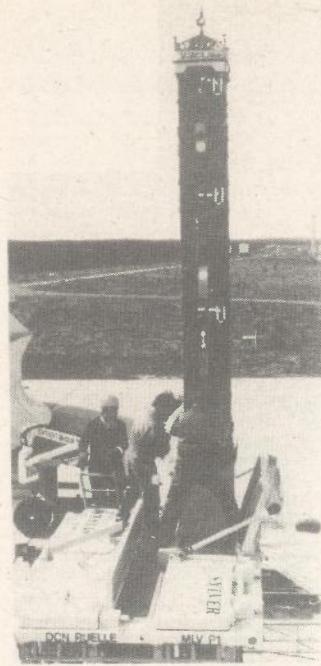
Daljnje proširenje sposobnosti sustava, vodi k integraciji sustava za nadzor paljbe s NIS/IFF uredajem (engl., NIS/IFF = NATO Identifica-

tion System / Identification Friend or Foe — NATO identifikacijski sustav / Identifikacija prijatelj ili neprijatelj), ZEBRA zenitnim radarem kako bi se moglo izaći na kraj s ciljevima koji poniru okomito (kao što su anti-radarske rakete) i optičkim senzorima.

### Radar EMPAR

Radar EMPAR tvrtke ALENIA je mulifunkcijski radar (MFR) za primjenu na brodovima. On koristi posljednju radarsku tehnologiju, što mu omogućava da udovolji oštrim zahtjevima.

Program EMPAR započeo je na bazi zahtjeva talijanske mornarice, a razvijen je zajedničkim snagama odjela tvrtke ALENIA — ELSAG Sistemi Navalni i odjela tvrtke Marconi — Marconi Radars. EMPAR omogućava detekciju ciljeva, 3-D lokalizaciju, praćenje i vodenje rakete; pove-



*Mornarički lanser za vertikalno lansiranje SYLVER (pričan na slici prigodom testiranja u Centre d' Essais) razvijen je za program SAAM/I i SAAM/F, kao i za SAMP/N, iako britanska mornarica može koristiti alternativni lanser za svoju vlastitu LAMS raketu*

tnom opsegu (140—220 GHz) s uskom zrakom od 2.5° a koristiti rotirajući (60 okr/min) antenu s pasivnim modulima i elektronskim skaniranjem i po smjeru i po visini (po smjeru ±45° a po visini ±60°). Radar nudi niz važnih ECCM osobina, kao što je usko odašiljanje i primanje zrake, modovi automatske selekcije frekvencije, raščlamba ometača, vrlo niske razine bočnih latica dijagrama zračenja antene, mod agilne frekvencije itd.

Sposobnost sustava da se suoči sa zasićenjem napadajima također je povećana; EMPAR može istodobno pratiti do 300 ciljeva, a 12 ciljeva može biti istodobno gadano sa do 24 raketama. Stotinu, EMPAR nudi šire pokrivanje po visini (120°), što znači da nije potrebna dodatna zenitna antena za gadanje strmo obrušavajućih ciljeva.

Konstrukcija i proizvodni proces radara EMPAR dopušta posjedovanje takvih superiornih kapaciteta po cijeni konkurentnoj u odnosu na cijenu manje kvalitetne istovrsne opreme.

### Vertikalni lanseri

Premko originalnom sporazumu o podjeli rada, kako je

najavio Eurosam, razvoj vertikalnog lansirnog sustava je obveza tvrtke ALENIA. Dva će tipa lansera biti razvijena — brodski VNL lanser (engl. Vertical Naval Launcher — vertikalni mornarički lanser) i kopneni mobilni GVL lanser (engl. Ground Vertical Launcher — kopneni vertikalni lanser) iz kojih će se ispaljivati isto streljivo, tj. ASTER raketu unutar svog transportnog i lansirnog karnista.

ALENIA — ELSAG Sistemi Navalni zadužena je za razvoj VNL-a. Kako bi reducirala rizike i troškove pri razvoju ušla je u kooperaciju s tvrtkom DCN.

Sustav VNL je potpuno modularni sustav za vertikalno lansiranje, kod kojeg se svaki osnovni modul sastoji od dva reda s četiri vertikalne stanice i četiri ispusna otvora između njih. Rakete su smještene unutar kontejnera pričvršćenih unutar stanica, a ispaljuje se okomito pri čemu se ispušni plinovi ispuštaju na donjem dijelu stanica. Lansirni moduli samostojčeće su strukture koje jedino zahtijevaju vodoravnu platformu na koju mogu biti pričvršćeni.

VNL konstrukcijski koncept, originalno je formuliran za raketu ASTER 15 u okviru SAAM sustava i može biti lako adaptiran za smještaj veće raketama. Posebno, SAM/P/N lanser bit će predviđen za ispaljivanje i raketu ASTER 15 i raketu ASTER 30. Osim standardne inačice, VNL će moći biti napravljen i u pojednostavljenim inačicama, ukoliko bilo kakva ili poluautomatska vrata ne budu mogla biti prihvaćena, za

uporabu na plovilima s istisninom do 1000 t.

Što se tiče GVL-a, ALENIA je zadržala ukupnu odgovornost za konstrukciju elektronike, dok je tvrtku OTO Melara uključila kao supotpisnika ugovora za izradbu mehaničke strukture.

### MARA

MARA označava standarnu kompjutorsku arhitekturu, tj. seriju karakteristika i značajki u obliku hardwarea i bazičnog softwarea. Glavne značajke su: »nosivost« (što znači sposobnost za usvajanje tehnološkog razvoja bez potrebe mijenjanja arhitekture); vrlo velika modularnost (u odnosu na procesorski kapacitet, memorijski kapacitet, perifernu konfiguraciju i konfiguraciju sistemskog softwarea); zaštita (mekhanizam za zaštitu memorije i I/O (Input/Output) kapaciteta); konfigurabilnost (što znači sposobnost da se iskoristi modularni sustava, koja omogućava da konfiguracijske promjene ne utječu na aplikacijski softwar); mjerjenje performansi (raščlamba ponašanja sustava u realnom vremenu); umreživanje; i jaka potpora za detekciju/toleranciju pogreške.

### MAGICS

MAGICS je nova obitelj nadzornih displeja konzola tvrtke ALENIA. Konsole MAGICS namijenjene su za brodske aplikacije, kao što je C<sup>2</sup> (Comand, Control), nadzor oružja, upravljanje sonarom, upravljanje elektronskom borbom, rad s porukama i nadzor platforme. Glavne

Nadzorno-upravljačke konzole MAGICS usvojene su za sve sustave koji su razvijeni i koji će biti razvijeni u sklopu FSAF obitelji



*Antena ARABEL radara omogućava pokrivanje 360° po azimutu i 70° po elevaciji*

čava odašiljačka snaga i visoko-fleksibilno upravljanje radarskim pomoćnim sredstvima dopušta radaru EMPAR provođenje nadzora na velikim daljinama (detektira zrakoplove na daljinama većim od 180 km a raketu na daljinama većim od 80 km) kombinirano s drugim funkcijama u mnogim različitim operativnim modovima. S obzirom na svoje osobine, EMPAR je pogodan za integraciju u PDMS, LAMS i MR-SAM tip sustava, a izabran je kao multifunkcijski radar za SAM, SAMP/N i LAMS programe.

Empar je monoimpulsni radar koji radi u G frekvenci-

► značajke su arhitektura temeljena na tzv. »bi-mat« konceptu, modularna konfiguracija, mogućnost korištenja multisezonskog interfejsa i displeja (koristenjem »mozaične« tehnike), istodobna više-modna prezentacija istog senzora, visoko rezolutna grafika i displej, operatorski stol promjenljive konfiguracije, i standardni digitalni interfejsi.

Sustav displeja MAGICS-a sastoji se od sljedećih glavnih modula: procesor/kontroler displeja (konfigurativni MARA kompjutor); video procesora; grafičke jedinice; monitora (19") monokromatskih ili kolor displeja, tipičnog formata 1024 crta puta 1280 piksela; operatorovog stola.

## SUSTAVI

### SAAM

Sustav SAAM bio je konstruiran da osigura točkastu obranu od podzvučnih i nadzvučnih protubrodskih raket koje se koriste scenarijem napada »sea-skimming« ili scenarijem strmo-ponirajućeg napadaja, u svim vremenskim uvjetima i koje pri tome napadaju iz svih smjera. Ovaj će sustav zamijeniti sustave SEA SPARROW i ALBATROST/APSIDE koji su u operativnoj uporabi u talijanskoj mornarici, kao i CROTALE Naval i eventualno CROTALE Naval NG u operativnoj uporabi u francuskoj mornarici. Ulazak u operativnu uporabu planiran je sredinom 1998. godine kad će biti instaliran na francuski nosač zrakoplova CHARLES DE GAULLE, a kasnije će biti korišten za opremanje nove generacije fregata u obje mornarice (na primjer na opremanje francuske fregate LA FAYETTE na koju će biti montiran sustav SAAM s dva reda sa po devet stanica VNL vertikalnih lansirnih modula).

Obilježja SAAM sustava su vrlo kratko vrijeme reakcije (oko 4 sekunde), potpuno automatizirani rad, daljina presestanja od 8–10 km visokomobilnih nadzvučnih raketa koji dolaze sprijeda ili prelječe platformu te daljina presestanja od 15–17 km podzvučnih raketa ili zrakoplova, i sposobnost poražavanja osobito naprednih neprijateljskih raketa (napadna brzina do 2,5 Macha i manevar do 15 g za sea-skimming rakete, te brzina do 3,5 Macha za strmo-ponirajuće rakete). Ove osobine daju sustavu SAAM veliku vjerojatnost odupiranja zasićenim napadajima, tako da priskrbliju ratnim



*Lansiranje rakete ASTER 15 tijekom pokusa u sklopu programa FSAF. Objek rakete i ASTER 15 i ASTER 30 koriste isti drugi stupanj no razlikuju se po booster raketnom motoru. Drugi dio dug je 2,7 m a težak oko 100 kg. Za vrijeme sljedećeg kruga test ispaljenja, izvršit će se lansiranje iz vertikalnog lansera SYLVER tijekom prosinca ove godine. Proba ispaljenja u sklopu SAAM programa predviđena su za listopad 1996. godine*

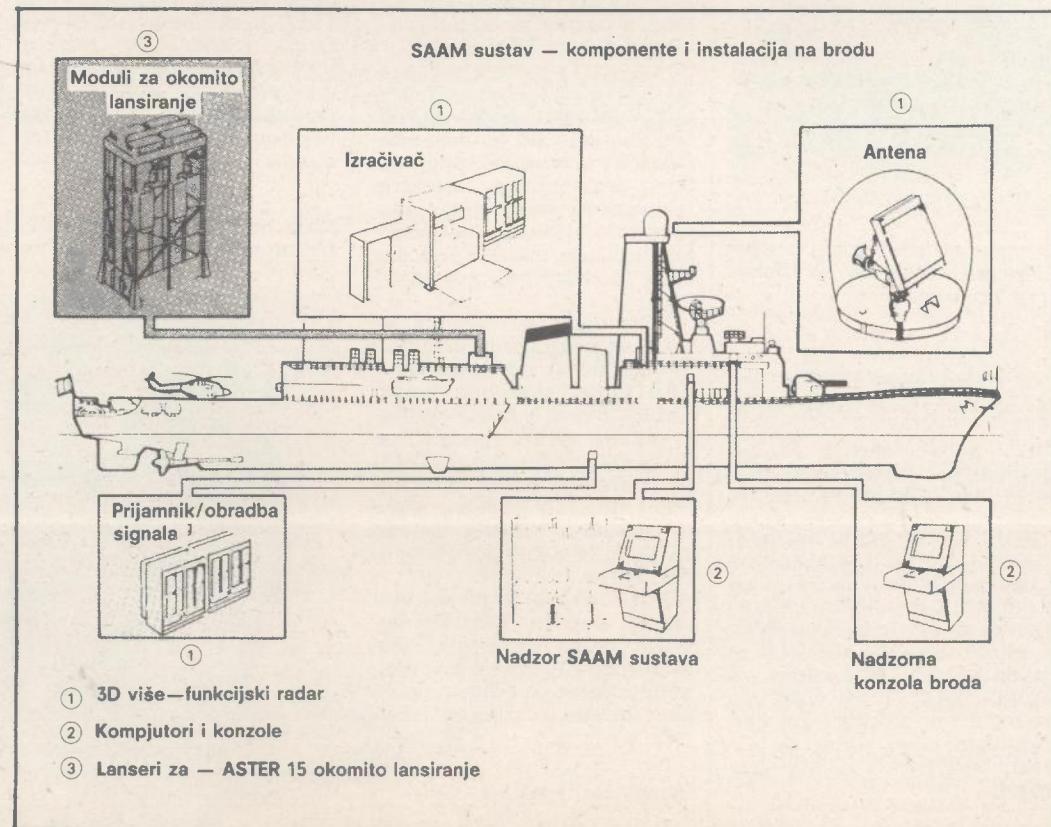
brodovima puno veće šanse za preživljavanje.

Proturaketna učinkovitost potjeće od:

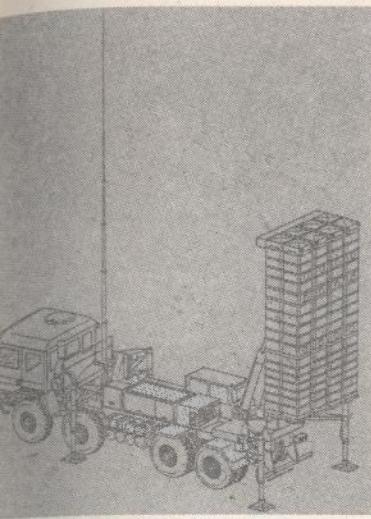
- radara: povećani domet detekcije sea-skimming raket; procesiranje protusmetnji visokih performansi; brzo reagiranje pri zadaćama praćenja ciljeva;

- raketa: visoka pokretljivost i vrlo mala konstanta vremena vođenja; visoko učinkovita fragmentirajuća glava s fokusiranjem; djelatno tražilo i blizinski upaljač sposoban da djeluje na vrlo maloj visini.

Sustav SAAM razvijen je i bit će ubaćen u operativnu uporabu u dvije sub-inacice, tj. SAAM/F za francusku mornaricu i SAAM/I za talijansku mornaricu. Kod obje inacice radi se o istoj arhitekturi s multi-funkcijskim rada-



*Glavne komponente i instalacija na brodu SAAM sustava*



**Posljednja konfiguracija SAM-P/T lansirnog sustava (8 raketa), prikazana na talijanskom kamionu 8x8 ASTRA. Svaki od konzola čita najvjerojatnije usvojiti svoju nacionalnu platformu — kamion, za sva vozila u bitnici. Osnovna organizacija SAMP/T bitnice**

rom povezanim s postajom za automatizirani nadzor paljbe i vertikalno lansirajućim raketama ASTER 15 spremlijenim u 8 VNL modula (standardna konfiguracija uključuje četiri takva modula za ukupno 32 rakete spremne za ispaljivanje), no SAAM/F će imati radar ARABEL a SAAM/I će imati radar FMPAR. Domet radara ARABEL više je nego dovoljan za sustav SAAM, a talijanska mornarica će izabrala radar EMPAR zbog njegovih superiornih kapaciteta anti-zasićenja (veći broj istodobnih praćenja ciljeva) i većeg dometa.

Čitav sustav teži oko 50 tona. Zahvaljujući njegovom modularnom dizajnu, SAAM također omogućava brzo montiranje na brod, a i lako se integrira sa sustavom za vodenje borbe preko kompjutorske mreže i distribucijskih uređaja sabirnice podataka. Ugradena test oprema sustava kompletirana s adekvatnom logističkom potporom omogućuju brzu identifikaciju i zamjenju pokvarenih PC ploča od strane ne specijaliziranog osoblja.

### SAMP/T

Sustav SAMP/T je predviđen da bude glavno uporište buduće protuzrakoplovne obrambene mreže. Ovaj će sustav biti uveden u operativnu uporabu i francuske i talijanske vojske sredinom 1999. godine, zamjenjujući time HAWK i I-HAWK sustave. Osim toga, francuske zrakoplovne snage također će razviti

ti ove sustave na određenim pozicijama kako bi se osigurala PZ obrana njihovih ključnih baza, uz postojeći sustav CROTALE.

Zahvaljujući njegovu doemetu i visinskom dosegu, SAMP/T će biti sposoban da osigura PZ obranu na razini korpusa, kao i učinkovitost protiv neprijateljskih akcija koje provode protiv vojnih postrojbi disperziranih na određenom području promjera nekoliko desetina kilometara. Dodatno će osigurati zonsku obranu određenim visoko vrijednim ciljevima od raka površina-površina i zrak-površina. Sustav će biti u stanju da uništava krstareće rakete kao i strmo-poniruće rakete (uglavnom anti-radarske rakete) i, naravno, zrakoplove koji lete na malim srednjim i velikim visinama.

Posebno, SAMP/T je sposoban da bitno reducira prijetnju višestrukih napadaja, osiguravanjem uništavanja maksimalnog broja napadačkih zrakoplova. Daljine na kojima raka može presresti visoko pokretne supersonične zrakoplove su veće od 30 km, a za raketu 12 km. Osim toga, SAMP/T može držati sporoleteće zrakoplove s omotačima na udaljenosti do 90 km, otkada može koristiti poluautomatske trajektorije za presretanje. Njegov potencijal za djelovanje kao sustava za borbu s taktičkim balističkim raketama također je bio demonstriran.

Kako bi se osigurao kontinuirani obrambeni štit bez opasnih gapova, bitno je da SAMP sustav bude sposoban da prati pokretne snage (snage na hodnji). On stoga mora posjedovati visoki stupanj taktičke mobilnosti, a mora

osigurati i minimalno vrijeme (oko 10 minuta) potrebno za prevodenje iz hodnje u paljbeni položaj i obrnuto. Sustav SAMP/T može se transportirati pomoću letjelica a svaki od njegovih »modula« (za nadzor detekcije/paljbe, za lansiranje...) mogu biti montirani na terenska vozila 6x6 a svaki od njih ima svoj izvor napajanja.

Konačno, kako bi se optimirala učinkovitost sustav će biti povezan sa C<sup>2</sup> mrežom (kao što je buduća MARTHA u francuskoj vojsci). Osim njezinih funkcija ranog uzbunjivanja i koordinacije, ova mreža može omogućiti djelovanje koja sustav sam bez njezine pomoći ne bi mogao izvesti.

Sustav SAMP/T je sastavljen od tri glavna pod-sustava i to raketaste ASTER 30, jedinice za nadzor paljbe i sustava za vertikalno lansiranje. Jedinica za nadzor paljbe sastoji se od sljedećih pet modula:

- Modula za detekciju/vodenje smještenog u kontejneru na dva terenska kamiona. Jedan prevozi multifunkcijski radar ARABEL s uvlačivom antenom, dok drugi prevozi sustav za napajanje radaera energijom te sustav za primanje i rukovanje podatcima;
- Radarskog zenitnog modula ZEBRA (horizontalna antena) kao dopune radaru ARABEL kako bi se osigurala detekcija i praćenje strmo-ponirućih ciljeva. Ova je dopuna namijenjena ponajprije za samoobranu od antiradarskih raket;
- NIS/IFF modula na posebnom terenskom kamionu;
- Modula za nadzor paljbe zaštićenog u kontejneru,

koji je povezan i s radarem ARABEL i sa zenitnim radarem kao i s modulom NIS/IFF kako bi se provela i kontrolirala sekvenca gadaanja. Unutar kontejnera se nalaze dvije taktičke konzole;

- Zapovjednog modula smještenog u kontejneru, koji je predviđen da funkcioniра kao logistički spoj sa zapovjedništvom gornjeg ešalona.

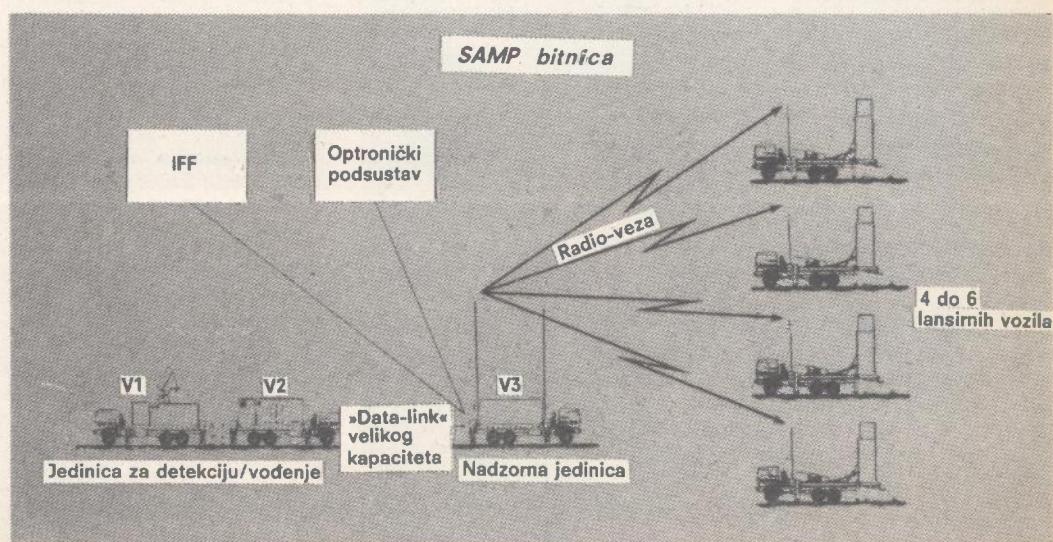
Radarski, NIS/IFF i zapovjedni modul komuniciraju s modulom za upravljanje paljbjom preko kabelskih veza.

Standardna SAMP/T bitnica imat će četiri lansirna vozila (šest do osam je moguće tehnički ujediniti), od kojih će svako biti napunjeno s osam pripravnih za ispaljenje raketaste ASTER 30. Lanseri mogu na bojišnici biti razvijeni bilo gdje unutar polumjera 5-10 km od modula za upravljanje paljbjom, pri čemu se komunicira preko UHF/VHF zaštićenih veza.

### SAMP/N

Sustav SAMP/N je bio subjekt studije pouzdanosti i definicije projekta lansirane u srpnju 1990. godine, koja se provodila u okviru ukupnog FSAF ugovora. Ova je studija završena potkraj 1992. godine, a vodit će prema fazi punog razvoja kako bi se ovim sustavom mogle opremiti fregate nove generacije. Izgleda da će vjerojatno odluka o nastavku projekta uzeti u obzir mogućnost lansiranja programa kao tro-nacionalnog.

U okviru ove ponudene sheme, SAMP/N će ući u fazu punog razvoja istodobno s pridruživanjem Italije zajedničkom francusko-britanskom programu izgradnje





**Prototip 01 više-funkcijskog rada ARABEL namijenjenog za nadzor raketa i praćenje ciljeva u sklopu sustava SAAM/F i SAMP/N koji će biti instalirani na buduću generaciju francuskih plovila**

► fregata, čiji se početak očekuje na početku sljedeće godine.

SAMP/N je trenutno viđen kao kombinacija sustava zonske obrane i sustava za obranu srednjeg dometa. Ovaj je pristup izabran i da potpuno istraži logističke, tehničke i finansijske prednosti i da osigura relevantne operativne kapacitete smještene na relativno mala plovila, koja neće imati prostora za smještaj dva potpuno odvojena sustava. Prva funkcija (zonska obrana) korespondira s već opisanim SAAM sustavom, dok

je druga razumljivo puno ambicioznija. Sa svojom sposobnošću sustava srednjeg dometa, SAMP/N je predviđen da zamijeni sustave TARTAR/STANDARD SM1 (MR) trenutno u uporabi, i prema tome ponudi volumen presretanja veći od 40 km po daljinu i 20 km po visini, kao i sposobnost da gada nekoliko ciljeva istodobno kako bi obranio visoko vrijedne brodove (kao što su nosači zrakoplova) od mnogobrojnih raketa i napadaju zrakoplova.

Studija SAMP/N, čiji rezultati nisu u potpunosti javno objavljeni, trebala je procijeniti potrebne modifikacije i adaptacije određenog broja ključnih modula (raketa ASTER 15 i ASTER 30, radara EMPAR, VNL lansera) kako bi ih se učinilo kompatibilnim sa zahtjevima koji se postavljaju pred SAMP/N. Po red toga studija je trebala istražiti pouzdanost zajedničkih sustava za vertikalno lansiranje za obje inačice raketa ASTER. Ponudena konfiguracija sustava SAMP/N temeljena je na ukupno osam VNL lansirnih modula sa po osam stanica. Ovi su opet u stanju prihvatiću bilo koju kombinaciju ASTER 15 i ASTER 30 raketa s obzirom na operativne zahtjeve no optimalna standardna distribucija je ustavljena i ona bi bila pet raketnih ASTER 30 (40 raket) i tri ASTER 15 raketnih (14 raket) modula. Nisu objavljeni detalji koji se tiču solucije kojom se predlaže gotovo dvostruki domet rakete ASTER 30.

## NAČELO RADA

Temeljeni na određenom broju standardnih »modula«, svih sustavi članovi FSAF obitelji rade na istom načelu — čak iako njihove sposobnosti glede dometa i broja ciljeva koje mogu gadjati istodobno, kao i sposobnosti suprotstavljanja različitim prijetnjama za koje su optimirani, nisu iste. Prema tome, sljedeći opći opis vrijedi za SAAM, SAMP/T i SAMP/N a ostat će važećim i za zamisljene derivate sustava LAMS i ATBM.

Funkcije pretraživanja i nadzora paljbe organizirane su oko multifunkcijskog rada, sposobnog da istodobno prati nekoliko ciljeva dok istodobno osigurava nadzor zračnog prostora koji pokriva (tzv. »time sharing« — podjela vremena). Ove multi-funkcijske sposobnosti su ostvarene usvajanjem fazne multi-vibracione usmjerene antene, sa snažnim kompjutorima koji upravljaju i nadziru različite smjerove zrake.

Cilj je zraka odbijena od cilja primljena i potvrđena unutar istog okreta antene, praćenje se inicira. Cilj je identificiran (direktna IFF strogo ispitivanje i/ili indirektna identifikacija temeljena na poziciji i ponašanju cilja) i ako se zaključi da predstavlja prijetnju obraduje se i prioritizira. Izvedivost sekvence napadaja se raščlanjuje a onda se svi relevantni podaci uključuju u plan napadaja. Plan napadaja se formuliра i kontinuirano nadogradjuje na bazi prethodno ustavljenih pravila napadaja i procedura, raspoloživih raketa i lansera, kao i restrikcija pri razvoju lansera na terenu te dopustivih kuteva ispaljenja (to osobito vrijedi za kopneni sustav SAMP/T).

Nije potrebno posebno nalažavati, čitava procedura, sve do i uključujući odluku za lansiranje jedne ili više raket, potpuno je automatska i to je bio jedini način da se ostvari ekstremno kratko vrijeme za reakciju (oko 4 sekunde od trenutka detekcije do lansiranja). Operatori imaju funkciju nadzora, no ipak, mogu utjecati na rad sustava

► Raketa STANDARD2 BLOCK II srednjeg dometa prigodom ispaljivanja s AEGIS krstarice USS Thomas S. Gates. Kasnije inačice brodova iste klase imaju instalirane sustave za vertikalno lansiranje (VLS) tipa Mk4 koji su se koristili za 221 bojno ispaljenje tijekom rata u Zaljevu. Za sada ne postoji američki program razvoja nasljednika za ovu raketu

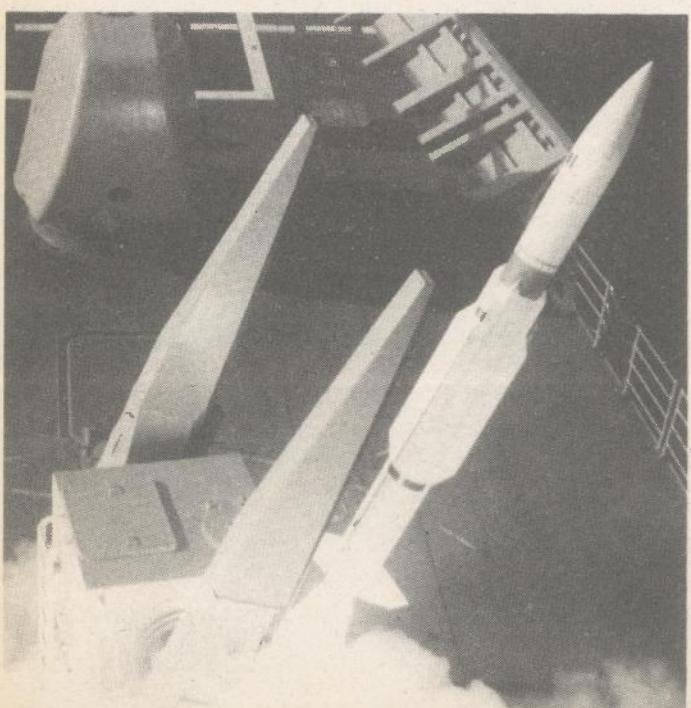
u bilo kojem dijelu sekvence napadaja. Naravno, nakon lansiranja sekvenca postaje neopoziva, a može biti prekinuta jedino slanjem signala za samouništenje rakete.

Prigodom lansiranja, raketu automatski izvodi prelazak s vertikalnog leta na let na visini cilja, stabilizirajući sebe i glavu k aproksimativnoj poziciji cilja (unešenoj u njezinu memoriju izravno prije lansiranja) pri vodenju od strane inercijskog navigacijskog sustava (optimizirano navigacijsko pravilo). Elektromagnetska »gornja« veza (preko antene MFR rada) kontinuirano popravlja trajektoriju raketu u odnosu na poziciju cilja; točno orientiranje zrake za vezu osigurano je »fuzijom« obavijesti o poziciji dobivenoj iz matematičkog modela trajektorije raketu i radarskog praćenja raketu u letu.

Raketa uspostavlja i prati optimalnu trajektoriju temeljem i na obavijesti o cilju spremljenoj u njezinoj memoriji koja se popravlja preko »gornje« veze, i na podatku o njezinoj vlastitoj poziciji, brzini i kursu dobivenom preko integracije akcelerometarskih i žirometarskih sezonskih mjerjenja. Proces nije čisto kinematički, premda je u toj trajektoriji također optimiziran s posebnom funkcijom kako bi se odbacio utjecaj ometača. Kad se pretpostavlja da je cilj unutar dometa dje latnog radarskog sustava navođenja raketu, radarska antena je usmjerena u odgovarajućem smjeru i počinje emitirati, kad je »hvatanje« za cilj postignuto, raketa ulazi u završnu fazu leta i navodi sama sebe do udara u cilj.

## POSLJE FSAF-a LAMS

U srpnju 1991. godine, u sklopu britansko/francusko/španjolsko/talijanskog sporazuma, Eurosam je potpisao ugovor za provedbu studije za definiciju projekta, temeljenu na pod-sustavima koji su već tada bili u razvoju i/ili temeljen na studiji u okviru programa FSAF, kako bi se odgovorilo na LAMS zahtjeve koje su formulirali Velika Britanija i Španjolska. Studiju je trebalo izraditi udrževanje Eurosama u suradnji s britanskim (GEC-Marconi i BAe) i španjolskim (Ibermisil) tvrtkama. Šest mjeseci kasnije, međutim, finansijski problemi prisili su Španjolsku da se povuče iz programa. Program studije su nastavile britanske tvrtke, no ipak, kad bude gotova za 16 mjeseci, odlučiti će se kako (i ako) na-



staviti s inženjerskim razvojem s kojim bi se trebalo započeti u početku 1994. godine.

Kako se trenutno gleda na ovaj sustav, on bi trebao biti korišten za obranu lokalne zone oko brodova na koje je instaliran i to unutar dometa od 10 km. Ovaj pristup dolazi od Velike Britanije koja je postavila zahtjev za zamjenu sustava SEA DART, i čija će glavna zadaća biti zaštita konvoja brodova i amfibijskih snaga. Konfiguracija koja se trenutno proučava temelji se na radarama EMPAR i ASTRAL kao i na raketama ASTER 30. LAMS bi trebao, u stvari, biti prema svojim osobinama između sustava SAAM i SAMP/N, praktički domet na kojem se može djelovati protiv raketa je iznad dometa sustava SAAM (više od 10 km u odnosu na 8 km) ali ispod dometa zahtijevanog za SAMP/N. LAMS se razlikuje od SAMP/N po dva elementa — ispaljuje samo jedan tip raket (modificiranu raketu ASTER 30, u odnosu na ASTER 15 i ASTER 30 koja se ispaljuje pomoću SAMP/N) a ima funkcionalnu vezu između sustava preko radara ASTRAL.

S praktične strane, međutim, odredena konfiguracija koja će eventualno biti izabrana za LAMS vjerojatno će biti rezultat ne samo operativnih zahtjeva, nego i tehnoloških, financijskih i logističkih utjecaja.

#### ATBM

Kako se pokazalo u Zaljevskom ratu, taktičke balističke rakete obilježavaju daleko veći upadni kutevi i brzine nego što su oni kod aerodinamičkih raketa. Zbog toga, one moraju biti detektirane na puno većoj udaljenosti, a njihovo presretanje je mnogo veći problem.

Kako je već naznačeno, moguća evolucija k sposob-

FSAF Obitelj raketnih sustava površina — zrak					
	FAMS (Francuska, V. Britanija, Italija, Španjolska)				
Operativni zahtjevi	PDMS	MR-SAM	MSAM	LAMS	ATBM
	FSAF Program (Italija, Francuska)			SDMS (UK)	TLVS (D)
Sustav	SAAM	SAMP/N	SAMP/T	LAMS	ATBM
Zemlje participatori	F,I	F,I	F,I	UK	D(?)
Raketa	ASTER 15	ASTER 30 (mod) + ASTER 15	ASTER 30	ASTER 30 (mod)	ASTER 30 (mod)?
Radar	ARABEL (F) EMPAR (I)	EMPAR + ASTRAL	ARABEL + ZEBRA	EMPAR + ASTRAL	ARABEL izvedenica
Daljina presretanja (km)	+8	+40	+30	+10	?
U operativnoj uporabi	sredina 1998.	oko 2000.	sredina 1999.	1998.—2000.	2005.

nosti vođenja borbe protiv taktičkih balističkih raket uključena je u MSAM zahtjevu od samog početka. Dodusje ATBM sustav koji je namijenjen da dopuni ili čak zamijeni PATRIOT uključen je u okvirni dogovor FSAF-a.

SAMP/T nije sposoban suprotstaviti se prijetnji balističkih raket. Njegove komponente, međutim, nude zanimljiv porast potencijala ukoliko bi se eventualno integrirali u ATBM arhitekturu. Preliminarne studije i internacionalne rasprave već su u tijeku, posebice u odnosu na njemački TLVS program.

#### SUDJELOVANJE TRŽIŠTA

Svi su ponuđeni multinacionalni programi za PZO sustave u kategoriji FSAF propali, uz iznimku FSAF-a — no zahtjevi su, naravno, još uvek tamo. Ovo će izgleda staviti FSAF u idealnu poziciju da zadovolji te zahtjeve.

Što se tiče brodskih sustava, propast ranijeg NAAWS programa ostavila je područ-

je potpuno otvorenim za SAAM kao i za LAMS. Međutim, novi internacionalni konsenzus je trenutno u porastu među nekim trenutnim korisnicima sustava SEA SPARROW za neku vrstu »reviziranog NAAWS« programa, pod vodstvom SAD-a i temeljen na poboljšanim (dograđenim) inačicama vertikalno lansirane rakete SEA SPARROW. To sugerira da će vrlo vjerojatno kupci sustava SAAM biti pronađeni izvan NATO-a, a osobito među onim mornaricama koje su naručile nova europska plovila (kao što je Saudijska Arabija i njezin »Savari 2« program izgradnje fregate nove generacije).

Stvari mogu biti drukčije kad se govori o SAMP/N sustavu. Ne postoji američki program za nasljednika sadašnjeg AEGIS radara/sustava za nadzor paljbe i rakete STANDARD 2, i s obzirom na sadašnju situaciju s budžetom ovakav program vjerojatno neće biti započet u bliskoj budućnosti. AEGIS je, međutim, jedva kompatibilan s novom generacijom europskih PZ fregata (koje su puno manje od američkih krstarica i razarača); američka elektronika industrija sigurno ima tehnološke sposobnosti da razvije manje sustave, no ona je prilično neodlučna glede davanja odgovora na pitanje — da li oni mogu opravdati relevantne investicije čisto namijenjene za pokusno izvozno tržište? Također je upitno da li bi kupci htjeli priхватiti sustav namijenjen samo za izvoz a koji nije u uporabi u američkoj vojsci.

FSAF program bit će prilično značajan i održiv čak i u apsolutno minimalnoj strukturi, tj. razvoju i uvodenju u operativnu uporabu sustava SAAM, SAMP/T i SAMP/N za Francusku i Italiju. Razumljivo je, da konzorcij Eurosam ima puno veće ambicije. Eurosam računa na ukupno svjetsko tržište u području od nekih 90 milijardi dolara tijekom prve dvije dekade sljedećeg stoljeća, što će ipak biti ostvareno sudjelovanjem ne više od dvadeset zemalja, a računaju da »ulove« 50 posto slobodnog tržišta. ■

njenih za opremanje europskih kao i drugih mornarica. Ovaj program ostaje, dakle, ovisan o razvoju sustava SAMP/N ili od strane timova Francuske i Italije ili od strane multinacionalnog konzorcija uključujući i Veliku Britaniju.

Situacija je sasvim različita kad se govori o zemaljskim PZO sustavima. Iako ne postoji NATO-široki multinacionalni program za nasljednika sustava HAWK, i dok Italija i Francuska razvijaju SAMP/T za spomenutu namjenu, SAD su odlučne da nastave u podržavanju ideje da nasljednik sustava HAWK na tržištu treba biti ATBM sustav pod njihovim nadzorom. U tom kontekstu SAMP/T će se morati suočiti s programom CORPSAM prigodom odlučivanja o zamjeni za sustav HAWK, te s Lokhedovim sustavom THAAD. S druge strane javlja se njemački sustav TLVS koji ima ATBM kapacitete i predstavlja HAWK-ovog nasljednika u njemačkoj vojsci. Ovaj je program čisti nacionalni program a uvođenje sustava TLVS predviđa se u početku novog stoljeća.

#### GLAVNI INDUSTRIJSKI UGOVARAČI I PODUGOVARAČI

(Faza razvoja) MODUL	KONSTRUKTOR (PROIZVOĐAČ)
ASTER raketa: ARABEL radar: ASTRAL radar: EMPAR radar: VNL lanser: Zemaljski lanser: AD4A glava za navođenje:	Aerospatiale/Alenia Thomson-CSF Thomson-CSF Alenia AESN/DCN Alenia/OTO Melara Alenia/Electronique Dassault (GEC Marconi će pomoći u serijskoj proizvodnji) Alenia Alenia
MARA kompjutori: MAGICs konzole: ASTER 15 booster: ASTER 30 booster: ASTER 15/30 bojna glava:	Aerospatiale/SNPE Aerospatiale/SNIA-BPD SNIA-BPD

To je vjerojatno posljednji dokaz da će SAMP/N biti jedino rješenje za naoružavanje budućih fregata namije-

# SAMOVROZNA HAUBICA 122 mm 2S1 »GVOZDIKA«

Oružje namijenjeno za paljbenu potporu borbenih djelovanja taktičkih postrojbi kopnene vojske. Svojim paljbennim djelovanjem pruža potporu uspješnom napredovanju tankovskih i motoriziranih pješačkih postrojbi prigodom proboga obrane ili drugih borbenih djelovanja

Piše JOSIP MARTINČEVIĆ – MIKIĆ

**P**otkraj II. svjetskog rata bivši SSSR je počeo izradivati samovozna oružja na bazi tankova i to na način da su okretnu kupolu tanka zamjenili ne-pokretnom oklopnom dogradnjom tijela vozila u koju je ugrađivano oružje velikoga kalibra, tj. većeg od kalibra topa odgovarajućeg tanka. Koncepcija SAD-a se nešto razlikovala od koncepcije Sovjeta jer su oni oružje ugradivali u okretne kupole, a oklop tijela vozila i kupole su izradivali od legura aluminijskog čelika što je omogućavalo plovnost vozila a time povećavalo manevarske sposobnosti takvog borbenog vozila. Time su jedni i drugi odustali od temeljnih načela oklopног borbenog vozila (velika paljbena moć, učinkovita oklopna zaštita i velika pokretljivost), jer

su na račun oklopne zaštite povećali paljbenu moć i pokretljivost. Kad se uzme u razmatranje temeljna namjena takvog borbenog vozila, a to je paljbena potpora svojih postrojbi, onda je takav kompromis nezaobilazan.

Glavne zadaće različitih tipova sovjetskih oružja toga vremena bile su uništavanje žive sile i nezaklonjenih paljbennih pomagala, kao i uništavanje tankova i jurišnih oružja. Otvaranje paljbe je obično bilo izravnim gađanjem s kratkih zastanaka jer oružja nisu imala sustave za stabilizaciju cijevi i upravljanje paljbe.

Samovozna oružja koja se danas nalaze u naoružanju su namijenjena za paljbenu potporu borbenih djelovanja taktičkih postrojbi kopnene vojske. Njihova pojавa je nuž-



Samovozne haubice 122 mm 2S1 na paljbennom položaju

na zbog uspješnog napredovanja tankovskih i motoriziranih pješačkih postrojbi prigodom proboga obrane ili drugih borbenih djelovanja. Takva oružja u pravilu djeluju skupno iz zaklonjenih položaja, i imaju dobre manevarske osobine (djelovanje po dubini i širini bojišnice) i imaju velike domete.

Jedno od oružja iz te skupine je samovozna haubica 122 mm 2S1 (SO-122 GVOZDIKA) koja se u NATO-u vodi pod oznakom M 1974. Naime te je godine oružje prvi put predstavljeno javnosti na vojnoj paradi održanoj u Poljskoj. Drži se da je oružje ušlo u naoružanje poljske i bivše sovjetske vojske 1971. godine.

SO 122 mm 2S1 je lako oklopljeno topničko oružje s kružnim djelovanjem, ugrađeno na višenamjensko,

brzpokretno, lako oklopljeno gusjenično vozilo MT-LB. Oružje se sastoji od gusjeničnog vozila (podvozja) i kupole u koju su ugrađeni:

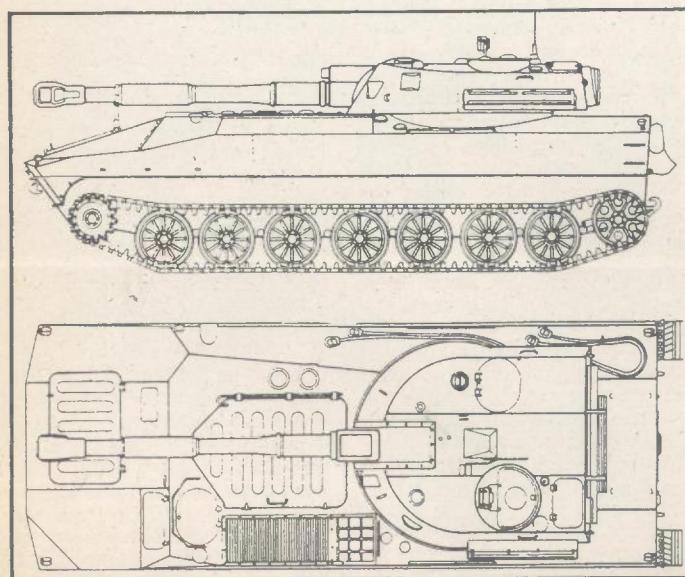
- haubica 122 mm 2A31,
- periskopski ciljnik PG-2,
- spremnik streljiva,
- uređaji za pokretanje kupole,

— razni pomoći uređaji (veza, električni, ventilacijski uređaji i dr.).

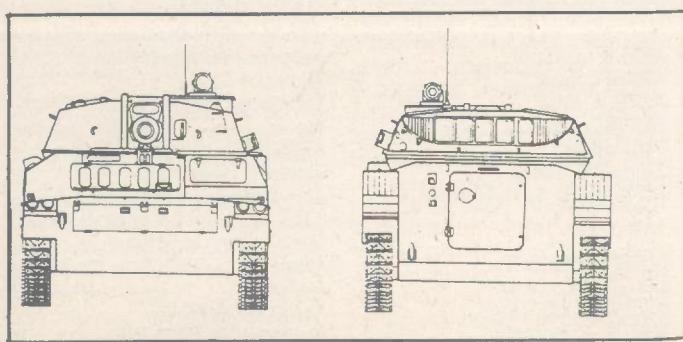
Oklopno tijelo oružja se načelno može podijeliti na tri cjeline: — upravljačko odjeljenje,

- borbeno odjeljenje,
- motorno-transmisijsko odjeljenje.

Upravljačko odjeljenje je smješteno u lijevi prednji dio oklopног tijela i ujedinjuje nadzorno mjerne instrumente, instrumente za motrenje, upravljačke poluge, filtro-



Crteži samovozne haubice 122 mm 2S1





724

-ventilacijski uredaj FVU-100 i razne upravljačke prekidače.

Vozac oružja ima mogućnost promatranja u dnevnim i noćnim uvjetima korištenja oružja. Dnevno motrenje je omogućeno kroz čeonu staklu i tri periskopa TNPO-170A. Noću i za vrijeme smanjene vidljivosti vozaču je na raspolaganju IC periskop TKN-2B.

Borbeno odjeljenje zauzima srednji i zadnji dio oklopног tijela i kupolu, a u njemu su smješteni: haubica 122 mm 2A31, periskopski ciljnik PG-2, radio-uredaj R-123M, uredaj za interni razgovor R-124, filtro-ventilacijski uredaj FVU-200, radna mjesta posluživanja i spremnici za streljivo. U prednjem dijelu kupole smještena je haubica 122 mm, a u lijevom prednjem dijelu borbenog odjeljenja je smješten ciljatelj. Nadohvat ruku ciljatelja, a s lijeve strane haubice su ručica za opaljivanje, poluga izbacivača, ručica za opetovanje zapinjenje, letva pokazivača trzanja i ručica naprave za davanje nagiba cijevi u kojoj je poluga za opaljivanje.

Ispred sjedala ciljatelja je postavljen periskopski ciljnik PG-2, ručica za ručno čišćenje zaštitnog stakla za izravno gadanje i ručica za otvaranje poklopca otvora za pano ramu.

Lijevo od sjedala ciljatelja

se nalazi naprava za okretnje kupole, pokazivač položaja cijevi haubice, ploča za vodenje elemenata za gadanje, nadzorna ploča ciljatelja, aparat A-2 uredaj za interni razgovor i strelica pokazivača položaja kupole.

U lijevom zadnjem dijelu borbenog odjeljenja je radno mjesto zapovjednika opremljeno stolom i preklopnim sjedalom. U krovu kupole je uređena okretna kupolica zapovjednika kojemu je na raspolaganju uredaj za promatranje TKN-3B, dva periskopa za motrenje TNPO-170, IC reflektor, pokazivač kutomjera, radio-uredaj R-123M, telefonski aparat TA-57 i drugi pomoći uredaji.

U desnom dijelu borbenog odjeljenja se nalazi radno mjesto punitelja kojemu je na raspolaganju uredaj za blokiranje elektrookidača, ručica za otvaranje zatvarača, uredaj za motrenje MK-4 i drugi pomoći instrumenti i uredaji.

Motorno transmisijsko odjeljenje se nalazi u prednjem dijelu oklopног tijela. U sred-

njem dijelu je motor JAMZ-238N, a u prednjem dijelu ovog odjeljenja je smještena transmisija.

### Oklopno tijelo i kupola

Oklopno tijelo i kupola su namijenjeni za smještaj i zaštitu posluge, naoružanja, streljiva te ostalih agregata i sklopova oružja. Oblik oklopног tijela i kupole omogućuje racionalno korištenje oružja u pogledu taktičke namjene. Oklopno tijelo čini čvrsta konstrukcija zavarena od čeličnih ploča na čijem je gornjem dijelu otvor za postavljanje kupole.

U kupoli je smještena haubica 122 mm 2A31, periskopski ciljnik PG-2, radio-uredaj R-123M, dio streljiva i filter-ventilacijski uredaj FVU-200. U lijevom dijelu krova kupole je tzv. okretna kupolica zapovjednika oružja ispred koje se s desne strane nalazi merna baza, a iza nje je antenski izvod. Merna baza iznosi 500 mm i služi za određivanje udaljenosti među vozilima, a preko končanice panoramskog ciljnika PG-2. Zapovjedniku je motrenje omogućeno dnevno-noćnim kanalom TKN-3B uz korištenje IC reflektora 10U-3AG za motrenje noću. Tu su još dva perikopska uredaja TNPO-170 za motrenje danju koji su opskrbljeni grijačima ulaznog i izlaznog stakla da bi se спriječilo zamagljivanje. Okretanje kupole je omogućeno putem vijenca s kuglicama, a pokreće je uredaj za okretnje kupole električnim i ručnim pogonom. Elektro pogonom se postiže brzo okretnje kupole, a točno navođenje na cilj se obavlja ručno.

### Prostor za streljivo

U prostoru za streljivo se može smjestiti 40 metaka i to 24 metaka u kupoli, a 16 u zadnjem dijelu oružja. Nosači su prilagođeni za učvršćenje 35 trenutno-fugasnih projektila HE 462 i pet kumulativnih 3BK-13.

Za donošenje streljiva u borbeno odjeljenje postoji osobiti uredaj za donošenje streljiva, koji preko korita dovodi čahuru ili projektil do njegovog mesta u nosaču. Dok uredaj nije u uporabi on se nalazi na nosaćima ispod zadnjeg prostora za streljivo. Pri utovaru streljiva pomoći uredaju, cijevi haubice je nužno dati nagib od 60° do 70°.

### Naoružanje

Temeljno naoružanje je haubica 122 mm 2A31 koja je modificirana haubica 122 mm D-30 prilagođena korištenju iz samovoznog oružja.

### TAKTIČKO-TEHNIČKI PODACI 2S1

masa oružja	15.700 kg
dužina	7300 mm
visina	2800 mm
širina	2800 mm
max. brzina kretanja pri 2100 min <sup>-1</sup>	62 km/h
svladavanje uspona max	35°
najveći nagib	25°
autonomost	500 km
potrošnja goriva na 100 km D-2	100–136 kg
motor: četverotaktni turbo-diesel	
broj cilindara	8
nominalna snaga pri 2100 min <sup>-1</sup>	225 kW
max. broj okretaja	2250 min <sup>-1</sup>
broj članaka u svakoj gušenici	122
širina članka	350 mm
ovjes: nezavisna torziona vratila s hidrauličnim teleskopskim amortizerima	
napon el. instalacije	24 V
akumulatori (2 kom., olovni)	140 Ah

### NAORUŽANJE

kalibr	122 mm
masa haubice	1440 kg
brzina gadanja (metak/min)	4–5
područje vertikalnih kuteva	–3° do +70°
horizontalno područje djelovanja	360°
najveći dolet (klasično streljivo »S«)	15.200 m
najveći tlak barutnih plinova $v_0 = 686 \text{ m/s}$	2450 bara
početni tlak u povratniku	40 +/– 2 bara
najveća dužina trzanja	600 mm
početni tlak u izravnjačima ( $E = 70^\circ$ )	50 +/– 2 bara
količina ulja u kočničima trzanja	7,75 l
količina ulja u povratniku	0,51 l
količina ulja u izravnjačima	0,15 l
dužina cijevi	56 cal
kut uvijanja žljebova (progressivni)	3°57' / 7°10'
periskopski ciljnik	PG-2
ciljnik za izravno gadanje	OP-37
radio-uredaj	R-123M
broj članova posluge	4

► Balističke osobine oružja i njegove mogućnosti su identične haubici 122 mm D-30 jer koriste istu vrstu streljiva.

Haubica 2A31 se sastoji iz sljedećih glavnih dijelova:

- cijevi,
- zatvarača s poluautomatom,
- protutrzajućeg uredaja,
- kolijevke,
- punjača,
- naprave za davanje nagaiba cijevi,
- izravnjača,
- ciljničkih naprava,
- električnih uredaja.

Cijev je monoblok izvedbe s plinskom kočnicom trzanja na ustima cijevi i odvodnim kom barutnih plinova (ejektorom) na prednjem dijelu. Plinska kočnica je dvokomornog tipa a sa cijevi je spojena pomoću navoja. Zadnji dio cijevi je navojem spojen sa zadnjakom u koji je smješten

vertikalno-klinasti zatvarač s poluautomatom kopirnog tipa. Odvodnik barutnih plinova izvlači zaostale barutne plinove iz cijevi oružja kako ne bi dolazio do onečišćenja i zagrijanosti zraka u borbenom odjeljenju oružja.

Protutrzajući uredaj se sastoji od hidraulične kočnice trzanja i hidropneumatskog povratnika trzajuće mase. Hidraulična kočnica trzanja je hidraulični amortizer cilindričnog oblika čiji je radni medij hidraulično ulje AE-ROSHEL FLUID-4 u količini od 7,75 litara. Hidropneumatski povratnik je napunjen dušikom pod tlakom od otprilike 40 bara i hidrauličnim uljem u količini od 0,5 litara, koje služi za podmazivanje trvnih šupljina.

Cilindri kočnice povratnika su spojeni sa zadnjakom i trzaju se zajedno s njim. Sustav omogućuje trzanje koje

pri gadanju s punim punjenjem iznosi 535 do 565 mm, dok je najveća dopuštena dužina trzanja 600 mm.

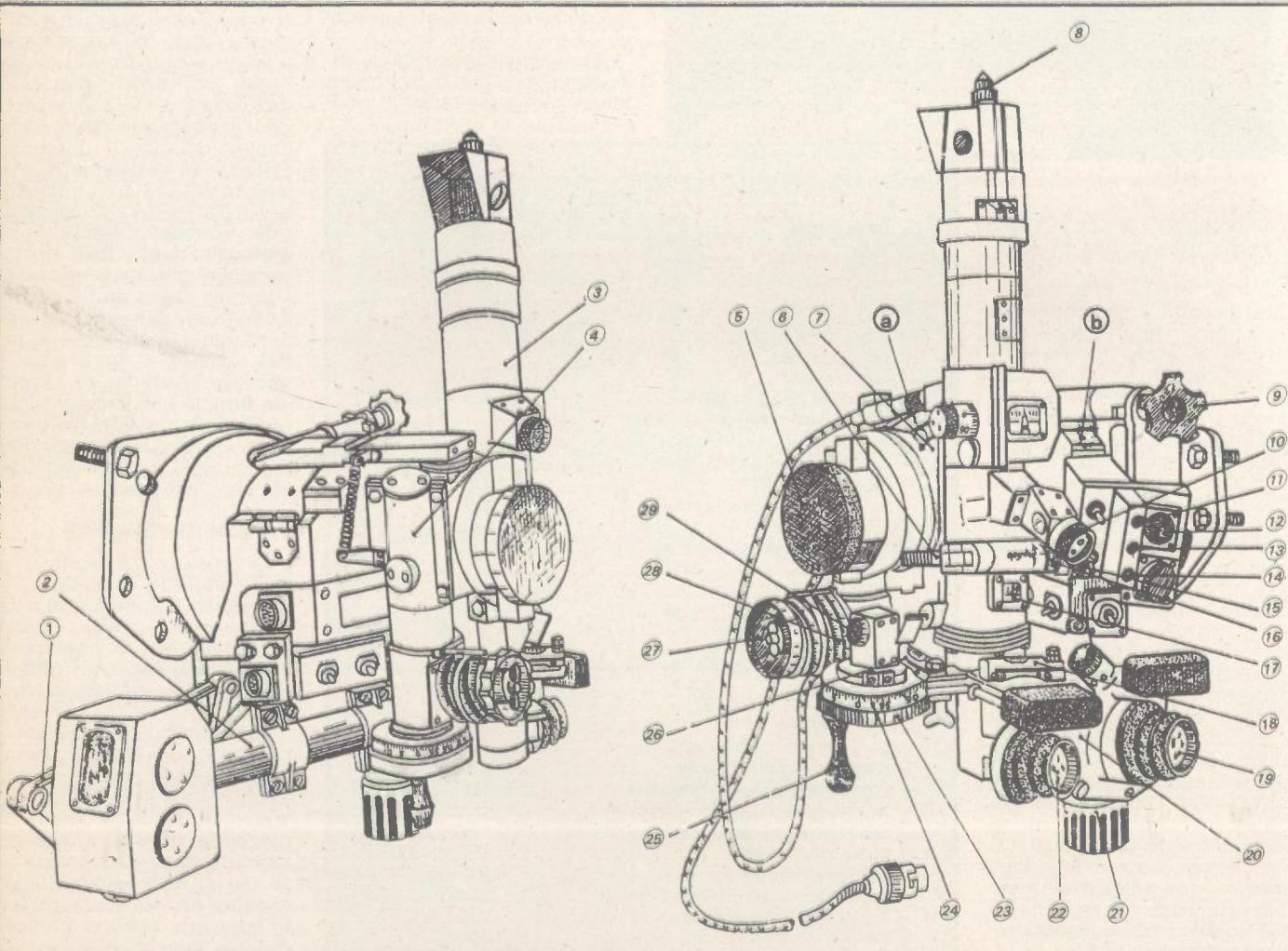
Kolijevka služi za smještaj i učvršćivanje trzajućih dijelova oružja i za vođenje cijevi pri trzanju i vraćanju. Kolijevka je preko svojih ramena spojena s kupolom oružja i na taj se način ostvaruje pokretanje cijevi po elevaciji.

Na kolijevku je vijcima učvršćen branik koji služi za zaštitu posluge i smještaj pojedinih sklopova haubice. Na lijevom štitu branika je letva za pokazivanje dužine trzana, poluga izbacivača, poluga za opetovanje zapinjanje te dijelovi za ručno i elektromehaničko okidanje. Mechanizam za elektromehaničko okidanje je osnovni mehanizam za opaljivanje, tj. za okidanje udarnog mehanizma a sastoji se od elektromagnjeta

potiskivača i opruge. Na desnom štitu branika je smješten graničnik okidanja koji ne dopušta okidanje sve dok ciljatelj ne dobije od punitelja obavijest »GOTOVO«, te drži blokirani punjač streljiva dok je poluga u položaju »DEBLOKIRANO«.

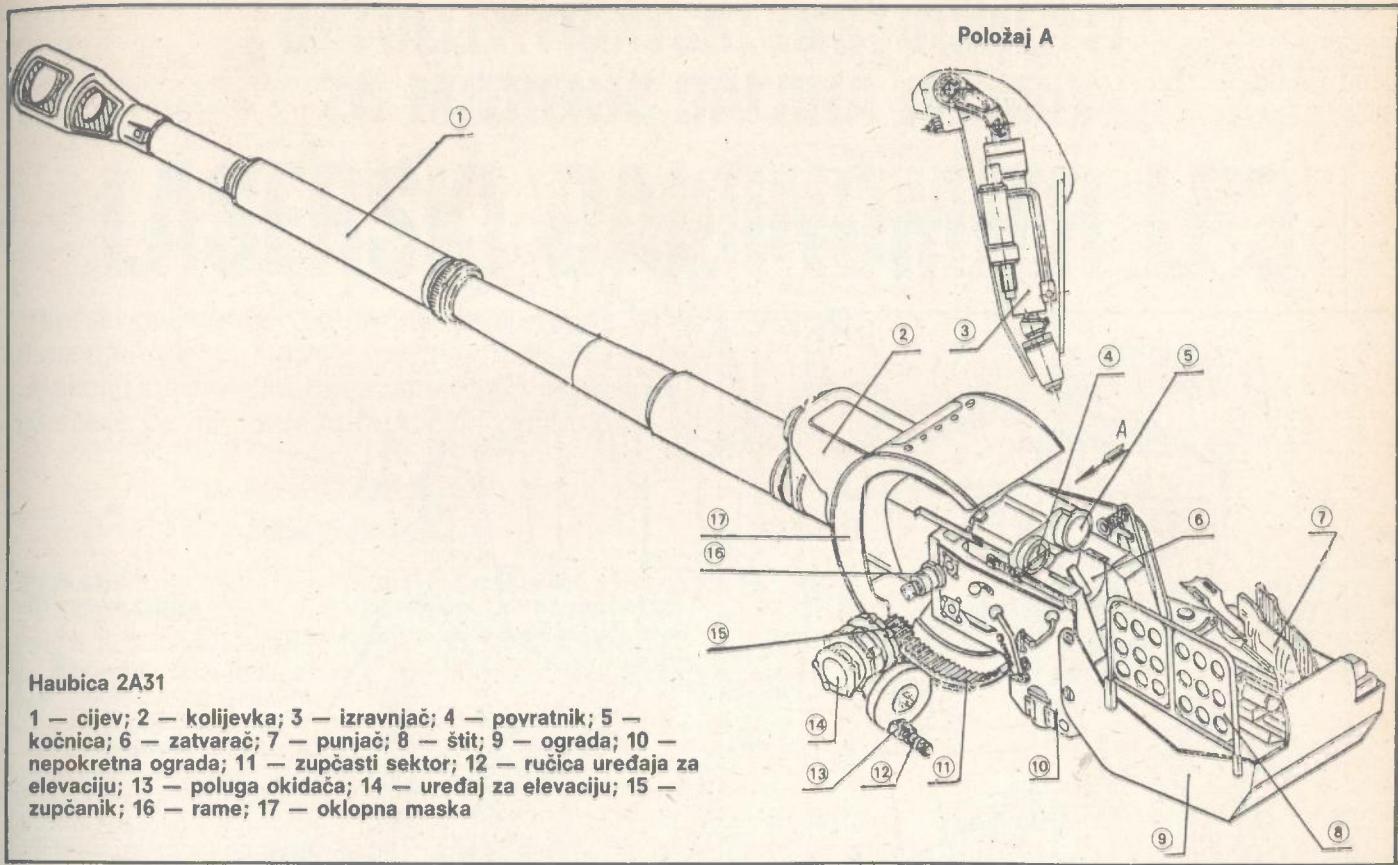
Punjač streljiva služi za automatizirano punjenje oružja, čime se znatno olakšava rad punitelja, posebice pri velikim elevacijama. Taj se mehanizam sastoji od preklopog branika, poprečnih kolica i električnog uredaja. Preklopni branik je smješten na neprekretni branik haubice i on je temelj na koji su ugrađeni dijelovi punjača.

Na preklopnom braniku su učvršćeni sljedeći sklopovi i dijelovi: prednji i stražnji usmjerivač, štit, oslonac, prednja i stražnja opruga, uredaj za blokiranje punjača, kočni-



Periskopski ciljnik PG-2

1 — pogon; 2 — optički ciljnik za izravno gađanje OP5-37; 3 — panorama; 4 — mehanički ciljnik; 5 — buben; 6 — uredaj za kočenje; 7 — nosač; 8 — oznaka; 9 — buben; 10 — buben uredaja za brzo okretanje; 11 — signalna žarulja »VVERH«; 12 — leća; 13 — signalna žarulja »VNIM«; 14 — signalna žarulja »VV«; 15 — buben za točno ciljanje; 16 — skala kutomjera (fina); 17 — skala kutomjera (gruba); 18 — poprečna razulja; 19 — okularni dio; 20 — tijelo ciljnika OP5-37; 21 — buben; 22 — okular; 23 — buben; 24 — skala za točno ocitavanje kuta pretjecanja; 25 — ruciča; 26 — uzdužna razulja; 27 — buben mehanizma mjesnih kutova; 28 — skala mjesnih kutova; 29 — skala za grubo ocitavanje kuta pretjecanja



Haubica 2A31

1 — cijev; 2 — koljevka; 3 — izravnjač; 4 — povratnik; 5 — kočnica; 6 — zatvarač; 7 — punjač; 8 — štit; 9 — ograda; 10 — nepokretna ograda; 11 — zupčasti sektor; 12 — ručica uređaja za elevaciju; 13 — poluga okidača; 14 — uređaj za elevaciju; 15 — zupčanik; 16 — rame; 17 — oklopna maska

ca i dijelovi električnog uređaja.

Po prednjem i stražnjem usmjerivaču se kreću poprečna kolica a oslonac ne dopušta kretanje uzdužnih kolica naprijed pri početnom položaju punjača.

Poprečna kolica donose projektil na crtlu punjenja i usmjeravaju kretanje i donošenje projektila i čahure u barutnu komoru cijevi. Poprečna kolica se sastoji od puža, reduktora, uzdužnih kolica, lanca i nosača. U unutrašnjosti puža se nalazi lanac poprečnih kolica čiju putanju određuje kopir.

Prigodom punjenja oružja, punitelj uzima projektil iz ležišta sa streljivo i stavlja ga na korito uzdužnih kolica. Prije samog početka rada poluga punjača mora biti u položaju »ZABL« (blokirano).

Desnom rukom punitelj potiskuje potiskivač, koji se zakreće u odnosu na osovinu kopira, zbog čega poprečna kolica dolaze na crtlu za punjenje. Tada preko lana dolazi do kretanja uzdužnih kolica koja ubacuju projektil u kanal cijevi. Nakon toga se na sličan način ubacuje čahura s barutnim punjenjem, da bi zatim došlo do zatvaranja zatvarača cijevi.

Proizvodač zabranjuje korištenje punjača »na prazno«

tj. bez projektila jer može doći do oštecenja punjača. Za ispitivanje ispravnosti punjača postoji školsko-trenažni mehanizam.

Naprava za davanje nagiba cijevi omogućuje zauzimanje svih nagiba cijevi od  $-3^\circ$  do  $+70^\circ$ . Sastoji se od kućišta u koju su smješteni vratilo sa zupčanicom, pužno kolo i pužno vratilo. U žlijebu ručice naprave je smještena poluga elektrookidača putem koje se obavlja električno okidanje.

Izravnjač je pneumatskog tipa s kompenzatorom, a smješten je u desnom dijelu borbenog odjeljenja kupole oružja. Kompenzator služi za prilagodavanje tlaka u izravnjaču, ako je bilo kojih razloga dode do odstupanja od normalnog tlaka. Izravnjač se puni dušikom čiji tlak mјeren pri elevaciji od  $70^\circ$  iznosi  $53 +/- 3$  bara, a izlaz vretena kompenzatora je u granicama od 80 do 150 mm za oružja proizvedena do 1978. godine. Kod oružja proizvedenih poslije 1978. godine je druga vrsta izravnjača koji radi pod tlakom od 48 do 51 bara, a izlaz vretena kompenzatora je u granicama 90 do 110 mm. Ispravnost prilagodnosti izravnjača se provjerava na čitavom području od  $-3^\circ$  do  $+70^\circ$ , a sila na ručici

naprave elevacije ne smije biti veća od 90 N.

### PROVJERA I PRILAGOĐAVANJE PROTUTRZAJUĆEG SUSTAVA

Redovnim provjerama protutrzajućeg sustava mogu se izbjegći njegova oštećenja kao i oštećenja oružja u cjelini koja mogu nastati zbog nedovoljne ili suviše količine ulja u kočnicu ili povratniku.

#### Provjera količine ulja u hidrauličnoj kočnici trzanja:

— za provjeru količine ulja u hidrauličnoj kočnici trzanja, nužno je cijevi dati depresiju od  $2^\circ$  do  $3^\circ$ .

— skinuti najprije poklopac otvora na poklopцу kupole pa onda odviti desni čep iz cilindra kočnice. Ako se u otvoru cilindra vidi ulje, onda je količina ulja u cilindru dovoljna. Ako se ulje ne vidi nužno je dodati potrebnu količinu;

— za dodavanje ulja u cilindar nužno je imati malu pumpicu ili brizgaljku i kroz desni otvor ubrizgati ulje dok se njegova razina ne poravnava s krajem otvora. Tijekom dodavanja ulja nužno je ljudjati cijev za  $1^\circ$  do  $2^\circ$  kako bi mogli izlaziti mjehurići zraka;

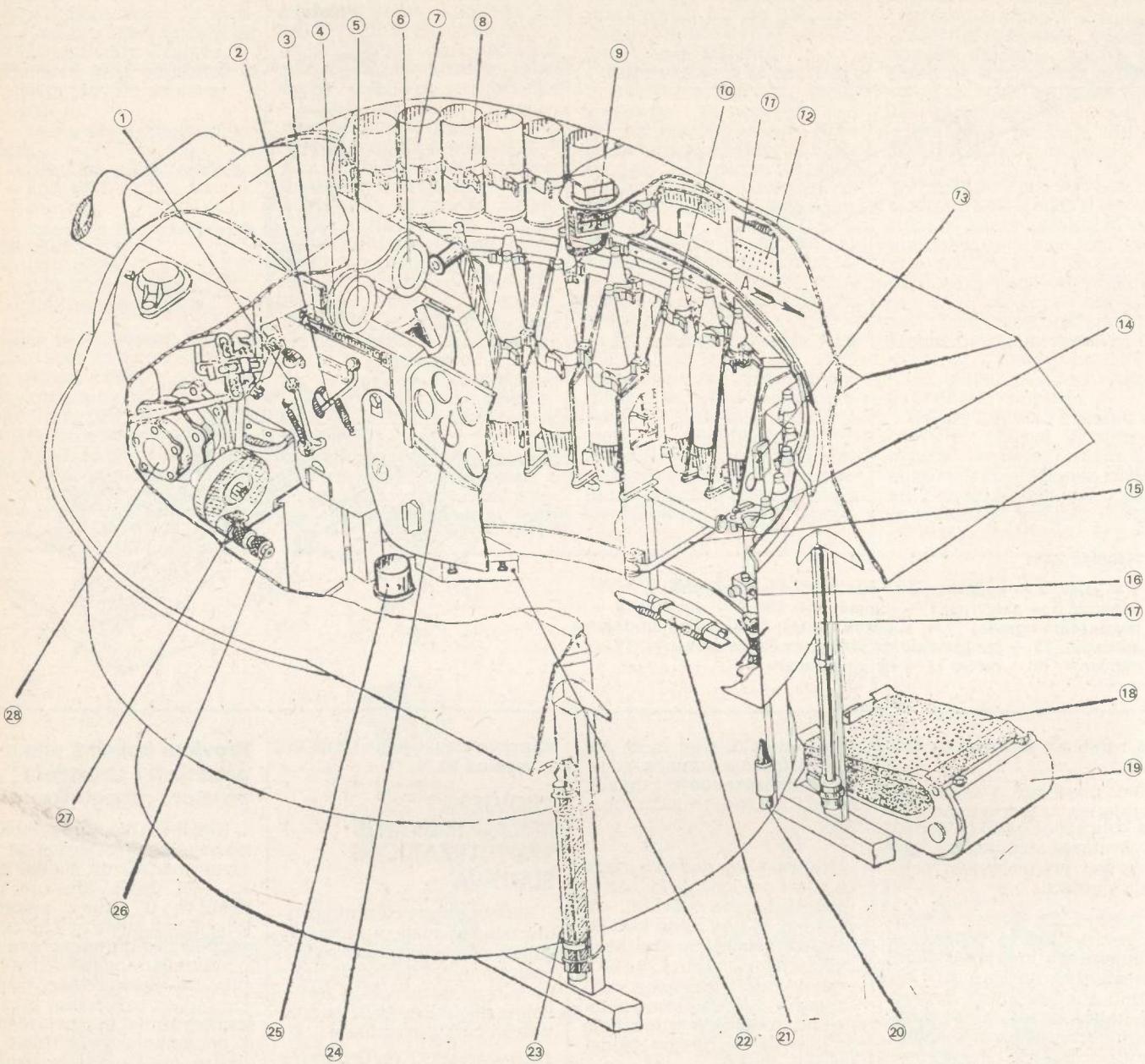
— po obavljenom doljevanju ulja nužno je vratiti čep i poklopac na njihovo mjesto.

#### Provjera količine ulja u prednjem i stražnjem prostoru povratnika

Količina ulja u prostorima povratnika provjerava se izlazom nadzornih šiljaka koji na sebi imaju urezano pet žljebova u obliku prstena, gdje je peti žlijeb obično crvene boje, jer on upozorava da u cilindru nema dovoljno ulja. Da bi se provjerila količina ulja u stražnjem prostoru povratnika nužno je skinuti poklopac zadnjeg dijela cilindra oslobadanjem lisnate opruge i zakretanjem poklopca za  $90^\circ$ . Sve do pojave petog prstena količina ulja je zadovoljavajuća, dok pojava petog prstena nalaže dodavanje ulja u cilindar. Dodavanje ulja se obavlja pomoću pribora putem otvora u kojem je čep ventila povratnika označen oznakom »Ž«. Uvijanjem vijke pribora stražnji se prostor povratnika puni uljem a šiljci se povlače tj. utapaju u klip povratnika sve dok se ne poravnaju s njegovim čelom što je znak da u cilindru ima dovoljno ulja.

Nakon obavljenog posla naviti čep na ventil a poklopac postaviti na njegovo mjesto.

Provjera količine ulja u prednjem prostoru povratnika se obavlja na identičan način, ali je prije toga nužno skinuti zaštitnu oblogu.

**Bojno odjeljenje**

1 — rukica okidača; 2 — rukica; 3 — pokazivač dužine trzana; 4 — letva pokazivača dužine trzana; 5 — povratnik; 6 — hidraulična kočnica; 7 — čahura; 8 — stazači; 9 — pribor za motrenje MK-4; 10 — granate; 11 — ploča; 12 — pločice; 13 — nosač za postavljanje sjedala; 14 — stol za prekompletiranje; 15 — papuča; 16 — pribor A-3; 17 — puška; 18 — sjedalo punitelja; 19 — postolja; 20 — vretena; 21 — izvlakač; 22 — sanduk za ključeve; 23 — tronožac za kolimator; 24 — ploča; 25 — čep; 26 — rukica; 27 — poluga; 28 — uredaj za elevaciju

**Provjera tlaka u povratniku**

Za provjeru tlaka u cilindru povratnika se koristi trojnik koji se uvije sa stražnje strane povratnika na mjesto čepa označenog s "V" pri depresiji cijevi od  $1^{\circ}$  do  $2^{\circ}$ . Na srednjem krak trojnika postaviti manometar 1 do 100 bara i očitati tlak. Ako manometar pokazuje tlak u granicama od 40 do 43 bara onda je tlak u povratniku normalan. Ako je tlak dušika u povratniku veći od navedenog nužno je

ispitivanjem dušika dovesti tlak u dopuštene granice, a ako je tlak dušika ispod propisanog nužno je dovesti ga u normalnu dodavanjem dušika iz spremnika ili zraka pomoću zračno-hidraulične pumpe koja se nalazi u kompletu oružja.

Nakon obavljenog posla skinuti trojnik, a čep i poklopac postaviti na njihovo mjesto.

Ciljničke naprave haubice 122 mm 2A31 su prikazane u *Hrvatskom vojniku* br. 49, a streljivo je opširno opisano u broju 43 (Haubica 122 mm D-30).

**ZAGLAVAK**

Spoj dobrih balističkih osobina haubice i lakog gusjećnog oklopog vozila dao je brzo, pokretljivo i učinkovito oružje koje se može koristiti u ekstremnim uvjetima, kao što su visoke temperature do  $+45^{\circ}\text{C}$ , niske temperature do  $-40^{\circ}\text{C}$ , brdsko, planinsko zemljište do nadomorske visine od 3000 m, po kiši i snijegu, pri vlažnosti zraka od 98 posto, kako danju tako i noću. Oružje je sposobno svladati kontaminirano zemljište uz korištenje filtro-ventilacijskih uređaja kao i vode-

ne zapreke širine 150 do 300 metara, ako visina valova nije veća od 15 centimetara, a brzina toka veća od 0,5 do 0,6 m/s.

SO 122 mm 2S1 je u naoružanju petnaestak zemalja svijeta čime je dokazana njegova učinkovitost i djelotvornost.

Drži se, da se uz određene modifikacije oružja i zamjenom cijevi, može dobiti oružje kompatibilno zapadnim normama, a korištenjem streljiva novih generacija mogu se postići dometi gotovo 22 000 metara.

## OPTOELEKTRONSKI INSTRUMENTI ZA MJERENJE DALJINA (V. dio)

# LASERSKI DALJINOMJER LP3

Laserski daljinomjer se uporabljava za mjerjenje duljine, kutova, motrenje terena i korekciju paljbe omogućavajući time uspješno izvršenje bojnih zadaća topničkih postrojbi

**Pišu MARKO PARIZOSKI  
DAVOR PAVIČIĆ**

### UPORABA DALJINOMJERA

**D**a bi se laserski daljinomjer LP3 pravilno uporabljivao i osigurala njegova postojana ispravnost, neophodno je potanko poznavanje njegove konstrukcije, optoelektronских и optičkih značajki i temeljnih odredbi o uporabi i održavanju. Također je potrebno provesti pravilnu pripremu daljinomjera za uporabu (slika 1).

### PRIPREMA DALJINOMJERA

Priprema daljinomjera za rad obuhvaća:

- poduzimanje mjere opreza;
- izbor mesta za rad;
- postavljanje u radni položaj;
- provjeravanje i prilagodavanje.

### Mjere opreza

Osobe koje rade s laserskim daljinomjerom i koje se nalaze u izravnoj blizini dužne su pridržavati se propisanih mjera opreza u cilju osobne zaštite i zaštite osoba u okolini.

Mjere opreza pri radu s laserskim daljinomjerom primjenjuju se zbog štetnog djelovanja laserskog i radioaktivnog zračenja, kao i opasnosti od električnog udara.

### Zaštita od laserskog zračenja

Izvor zračenja koji se koristi u laserskom daljinomjeru LP3, kao predajnik, odašilje nevidljivo lasersko zračenje koje pod određenim okolnostima može biti opasno i štetno za ljudski organizam.

Temeljne značajke opasnosti od laserskog zračenja,

utjecaj laserskog zračenja na ljudski vid kao i mјere sigurnosti i zaštite od takvog zračenja koje trebaju poznavati korisnici laserskog daljinomjera dane su u HV broj 48 (str. 44 i 45).

U cilju zaštite oka, potrebno je poznavati minimalnu duljinu s koje je moguće sigurno izravno gledanje u snop laserskog zračenja u smjeru izvora zračenja golim okom, ili kroz neki optički instrument.

Na temelju određene maksimalne dopuštene razine osvijetljenosti oka, poznatih značajki laserskog predajnika i kriterija definiranim međunarodnim standardima izračunava se sigurnosna duljina za laserski daljinomjer LP3.

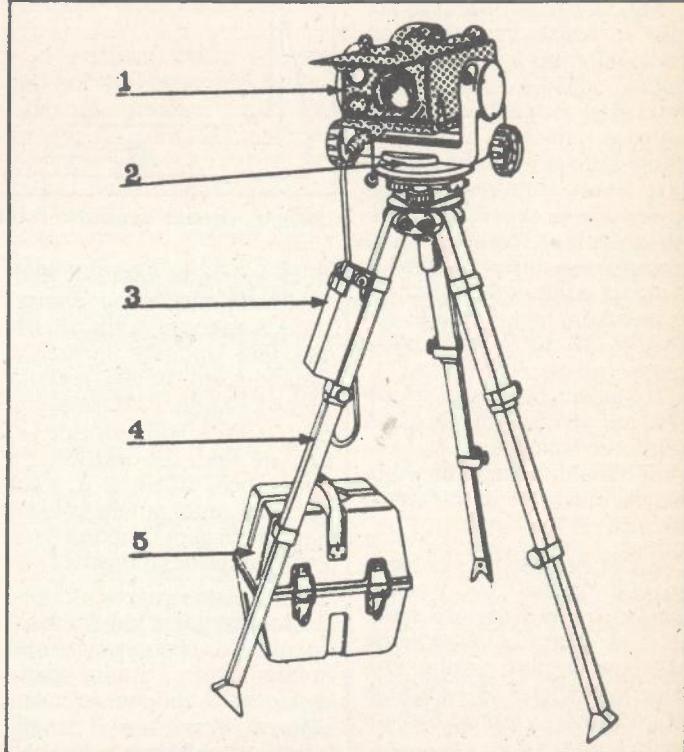
Laserski daljinomjer LP3 koji ima:

- energiju zračenja, 45 mJ;
- vrijeme trajanja impulsa, 30 ns;
- širina snopa laserskog zračenja, 1 mrad;
- opetovanost aktiviranja, 30/min i

— promjer snopa laserskog zračenja iza kolimatora 25 mm, pripada u tzv. laserske uredaje klase III za koje izračunata sigurnosna duljina iznosi  $D_s = 2500$  m, pod uvjetom da se gleda golim okom.

Ako se u istim okolnostima koriste optički instrumenti, ova duljina raste razmjerno povećanju korištenog optičkog sustava. Za monokularni dalekozor  $6 \times 30$  sigurnosna duljina iznosi oko 15000 m.

Ove su duljine orientacijske i izračunate su s određenim čimbenikom sigurnosti.



1. Laserski daljinomjer LP3, pripremljen za rad

1 — primopredajnik, 2 — kutomjer, 3 — izvor za napajanje, 4 — tronožac, 5 — kutija za pakiranje daljinomjera

Međutim, moguće je da se duljina i pored toga poveća uslijed refleksija od objekata u okolini ili raznih učinaka u samoj atmosferi.

Primjenom optičkih atenuatora (prigušivača) koji su u kompletu daljinomjera moguće je smanjiti područje štetnog djelovanja laserskog zračenja, odnosno sigurnosnu duljinu (vidi HV broj 51, str. 45).

Zbog zaštite ljudstva, pri uporabi daljinomjera mjeritelj mora, pored dobre izobrazbe, poznavati i pridržavati se određenih mjera opreza i to:

— kod pripreme daljinomjera za uporabu, gumb za okidanje mora biti ukločen u cilju sprečavanja nekontroliranog okidanja;

— tijekom uporabe daljinomjera, ljudstvo iz okolice

mora biti iza daljinomjera;

— zabranjeno je kretanje ljudstva ispred, odnosno u širem području djelovanja daljinomjera pri mjerenu duljina;

— tijekom uvježbavanja mjeritelja za rad s daljinomjerom za ciljeve se ne smiju odabrati živa bića. Dopušteno je samo mjerjenje duljine određenih ciljeva;

— najstrože je zabranjeno nalaženje ljudstva u okruglu ciljeva čija se duljina mjeri zbog uvježbavanja ili pri obavljanju drugih zadaća.

U cilju upozorenja na opasnost od laserskog zračenja, na zaštitnom poklopцу primopredajnika je postavljen natpis »OPASNOST — LASERSKA SVJETLOST« i simbol koji označava izvor laserskog zračenja (slika 2).

### ► Zaštita od radioaktivnog zračenja

Za osvjetljavanje končanice, cjevaste razulje, gumba za mjerjenje minimalne duljine i ljestvica vodoravnih i okomitih kutova u uvjetima slabe vidljivosti i u miraku, koriste se luminiscentni izvori svjetlosti na bazi radioaktivnog tricija.

Kao luminiscentnu tvar koristi se fosfor koji, pobuden radioaktivnim  $\beta$ -zračenjem tricija, odašilje zelenu svjetlost. Kod osvjetljavanja končanice, povećala za odčitanje kutova i gumba za prilagodavanje minimalne duljine koriste se svjetiljke u obliku ampule s fosfornim premažom s unutarnje strane. Ampule su ispunjene tricijem u plinskom stanicu čija je aktivnost  $1,85 \cdot 10^{10} \text{Bq}$  (to je bezopasan intenzitet zračenja).

U slučaju oštećenja svjetiljke na otvorenom prostoru plin brzo ispari. Budući da se radi o maloj količini ne predstavlja opasnost za ljudstvo u okolini.

Za osvjetljavanje cjevaste razulje koristi se premaž smjese tricija i fosfora nanijet na bočnim stjenkama staklene ampule razulje. Premaž je zaštićen od oštećenja pogodnom konstrukcijom držača ampule.

Pri zamjeni dotrajalih ili oštećenih ampula s radioaktivnom tvari, s njima treba postupati u skladu s važećim državnim i međunarodnim propisima.

U cilju pozornosti na opasnost od radioaktivnog zračenja, na zadnjoj strani kućišta primopredajnika, postavljena je propisana međunarodna oznaka.

Opširnije o mjerama sigurnosti, opasnosti i zaštiti od radioaktivnog zračenja dano je u HV broj 39.

### Zaštita od električnog udara

Opasnost od električnog udara potječe od visokog napona na akumulacijskom kondenzatoru od približno 2kV. Pri aktiviranju bljeskalice nastaje pražnjenje kondenzatora koje obilježava veliki intenzitet struje pražnjenja i temperatura. Ako postoji neispravnost u kolu za pražnjenje (npr. naprsla bljeskalica, izostanak okidanog impulsa i sl.), kondenzator se neće isprazniti i može

zračenja, u smjeru motrenja ne bi smjelo biti visoke trave, žbunja, ili nekih drugih ras-tresitih objekata;

— osiguran stabilan položaj laserskog daljinomjera zbog pouzdanog mjerena-ja duljine i određivanja položaja cilja. Tronožac zbog toga mora biti stabilno postavljen na tlo i to tako što se osigurava stabilan položaj nogu. Pri tome se mogu koristiti priručne tvari (kamen, kolčić i sl.).

### Postavljanje daljinomjera u radni položaj

Laserski se daljinomjer LP3 postavlja u radni položaj prema sljedećem redoslijedu:

- postaviti tronožac u radni položaj na izabranom mjestu za rad;
- postaviti primopredajnik s kutomjerom na tronožac;
- postaviti i priključiti izvor za napajanje.

Da bi se tronožac postavio u radni položaj potrebno je izabrati mjesto za rad. S obzirom na namjenu daljinomjera i svojstva laserskog zračenja, na mjestu predviđenom za rad treba postojati:

— dobra preglednost pojas-a motrenja a posebice područja gdje se očekuje, pojava ciljeva. S mesta odabranog za rad mora postojati vidljivost objekata i ciljeva čija se duljina mjeri. Da bi se sigurno dobila točna duljina motrenog cilja u snopu laserskog

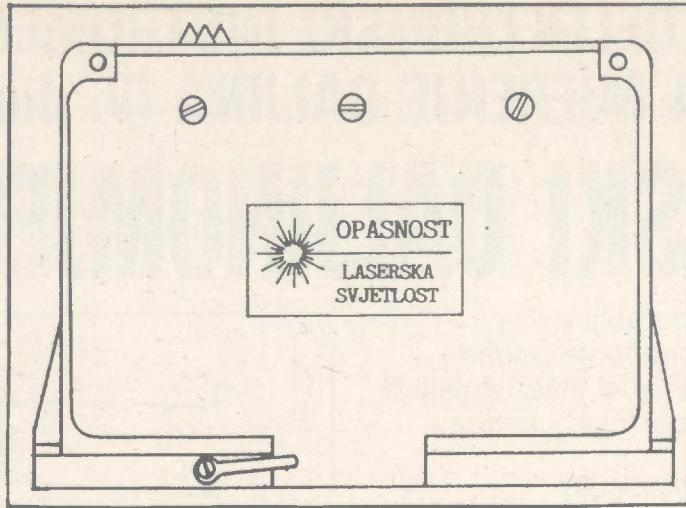
izvora treba učvrstiti položaj nogu. U cilju veće stabilnosti, papučice sa šiljcima utesniti u podlogu ili učvrstiti ih kamenom, kolčićem ili nekim drugim priručnim pomagalom.

Primopredajnik s kutomjerom postaviti na glavu tronožca i učvršćivanjem vijka za spajanje.

Izvor za napajanje postaviti u radni položaj tako da se svojim držačem učvrsti za kvačicu tronožca. Priključnicu kabela za napajanje spojiti s priključnicom na prednjoj strani primopredajnika. Prije spajanja priključnica potrebno je obvezatno provjeriti da li je učvršćivač gumba za okidanje u položaju S (zakočeno), odnosno da li je na gumb za okidanje na izvoru za napajanje postavljena zaštitna kapica.

### Provjera i prilagodavanje daljinomjera

Prije svake uporabe laser-skog daljinomjera potrebno je:



Slika 2. Oznaka opasnosti od laserskog zračenja

duže vremena zadržati akumuliranu električnu energiju. Ova energija, u slučaju ne-pravilne uporabe laserskog daljinomjera, može izazvati električni udar. U normalnim okolnostima kondenzator se, ako ne dođe do aktiviranja bljeskalice, isprazni u roku od 3 do 5 min. putem kola za nadzor visokog napona na vremenske konstante.

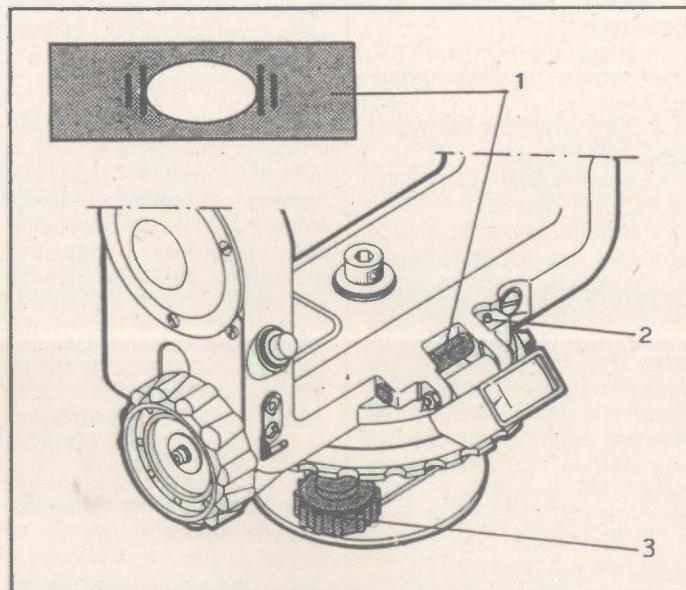
Zbog visine razine akumulirane energije u kondenzatoru, nije dopušteno pražnjenje kondenzatora kratkim spajanjem izvoda zbog mogućnosti njegove eksplozije i drugih oštećenja sklopova primopredajnika.

U cilju sprečavanja električnog udara iz mreže za napajanje, mjernička oprema i

uredaji koji se koriste u radu pri nadzoru laserskog daljinomjera moraju biti ispravni i propisno uzemljeni.

### Izbor mesta za rad

Prije uporabe laserskog daljinomjera LP3 potrebno je izabrati mjesto za rad. S obzirom na namjenu daljinomjera i svojstva laserskog zračenja, na mjestu predviđenom za rad treba postojati:



Slika 3. Dijelovi za dovođenje kutomjera u vodoravni položaj  
1 - cjevasta razulja, 2 - vijak, 3 - vijci za prilagodavanje (3 kom)

- obaviti opći pregled daljinomjera;
- orijentirati daljinomjer po visini i smjeru.

Pri postavljanju daljinomjera u radni položaj potrebno je obaviti opći vanjski pregled ispravnosti svih njegovih sklopova. Provjeriti kompletost uređaja i eventualno lako uočljiva oštećenja dijelova daljinomjera.

#### Orijentiranje daljinomjera po visini

Poslije postavljanja laserskog daljinomjera u radni položaj potrebno je dovesti kutomjer u vodoravni položaj, odnosno orijentirati daljinomjer po visini.

Ako je odstupanje mjeđura razulje veće od polovice razmaka između dvije susjedne obilježene crte, postupak dovodenja kutomjera u vodoravni položaj treba ponoviti istim redoslijedom. Ukoliko se i poslije ponovljenog postupka ne postigne dovoljna točnost vodoravnog položaja kutomjera treba izvršiti provjeravanje cjevaste razulje.

Provjeravanje razulje izvodi se tako što se iglom za ispravljanje (iz dodatnog alata i pribora) lagano zaokrene vijak (2) dok se mjeđur razulje ne pomakne u položaj između dviju referentnih crta.

Nakon toga ponoviti cijeli postupak dovodenja kutomjera

— smjer pravokutnog sjevera;

— samovoljno odabrani objekt.

Kod orijentiranja laserskog daljinomjera u odnosu na smjer magnetnog sjevera koristi se ručni kompas. Takvo orijentiranje po smjeru primjenjuje se u slučajevima kad nije potrebna velika točnost. Izvodi se poslije orijentiranja po visini na sljedeći način:

— postaviti ručni kompas na kućište primopredajnika tako da označeni smjer sjever-jug na kompasu bude usporedan s gornjim rubom kućišta (slika 4). Zaokrenuti kutomjer s primopredajnikom i kompasom po smjeru do poklapanja magnetne igle s obilježenim smjerom sjever-jug na kompasu;

— oslobođiti vodoravnu ljestvicu kutomjera i zaokrenuti je dok se podjeljak ljestvice »OO« ne poklopi s podjeljkom »O« na ljestvici noniusa. Zatim učvrstiti vodoravnu ljestvicu.

Pogreška kod takvog orijentiranja po smjeru nastaje zbog utjecaja magnetskih tvari daljinomjera na magnetnu iglu kompasa i zbog same busole (kuta otklon-deklinacije).

U odnosu na pravokutni sjever, laserski se daljinomjer orijentira izračunatim pravokutnim azimutom (Az) smjera na usmjerenik. Za usmjerenik se odabire mjesni objekt koji se vidi s mesta motrišta. Pravokutne koordinate motrišta i objekta moraju biti poznate.

Pravokutni azimut (Az) smjera na usmjerenik (slika

5) izračunava se prema izrazu:

$$Az = \text{arc} \operatorname{tg} \frac{Y_u - Y_{mo}}{X_u - X_{mo}}$$

gdje su:  $X_u, Y_u$ ,  $X_{mo}$  i  $Y_{mo}$  — pravokutne koordinate položaja usmjerenika (u) i motrišta (mo) respektivno.

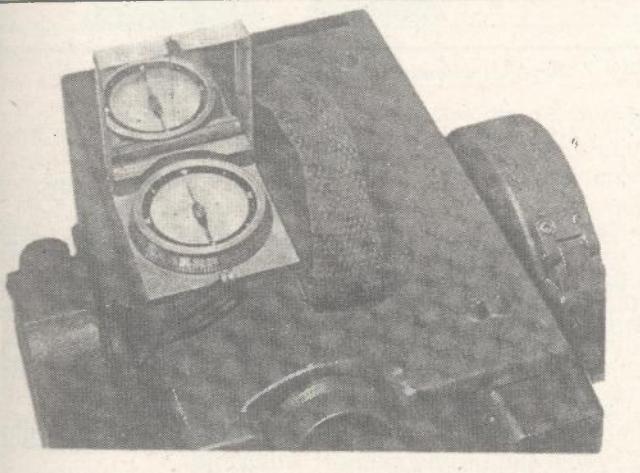
Orijentiranje daljinomjera u odnosu na smjer pravokutnog sjevera na temelju izračunatog pravokutnog azimuta smjera na usmjerenik provodi se na sljedeći način:

— zaokrenuti primopredajnik s kutomjerom, uočiti i križem končića na končanicama dalekozora naciljati na izabrani usmjerenik;

— oslobođiti vodoravnu ljestvicu kutomjera i zaokrenuti je tako da se podjeljak na vodoravnoj ljestvici koja odgovara izračunatoj vrijednosti pravokutnog azimuta poklopi s podjeljkom »O« na ljestvici noniusa. Zatim učvrstiti vodoravnu ljestvicu.

Orijentiranje daljinomjera u odnosu na pravokutni sjever provedeno na opisani način, može se izvesti i postupkom orijentiranja u odnosu na magnetni sjever dodavanjem vrijednosti kuta otklona-deklinacije (kut između magnetnog i pravokutnog sjevera). To znači da se podjeljak vodoravne ljestvice koja odgovara vrijednosti kuta otklona poklopi s podjeljkom »O« na ljestvici noniusa.

Laserski se daljinomjer u odnosu na samovoljno odabrani objekt (čije pravokutne koordinate nisu poznate) orijentira na sljedeći način:



Slika 4. Orijentiranje laserskog daljinomjera po smjeru pomoću kompasa

Postupak orijentiranja po visini je sljedeći:

— okrenuti koljevku kutomjera u vodoravnoj ravnini dok se uzdužna os cjevaste razulje (1) ne poklopi sa zamisljenom pravom crtom između dva vijka (3) za prilagodavanje mehanizma za dovođenje kutomjera u vodoravni položaj (slika 3);

— istodobno okretati obe vijke za prilagodavanje u suprotnim smjerovima, sve dok se mjeđur ne dovede u sredinu razulje (između dvije referentne crte);

— okrenuti koljevku kutomjera za 16-00 tisućitih u odnosu na položaj prije toga i okretanjem trećeg vijka za prilagodavanje opet dovesti mjeđur u sredinu cjevaste razulje;

— pozorno okrenuti koljevku kutomjera u istom smjeru za još 16-00 tisućitih i provjeriti položaj mjeđura razulje;

ra u vodoravni položaj pomoću tri vijka (3) za prilagodavanje.

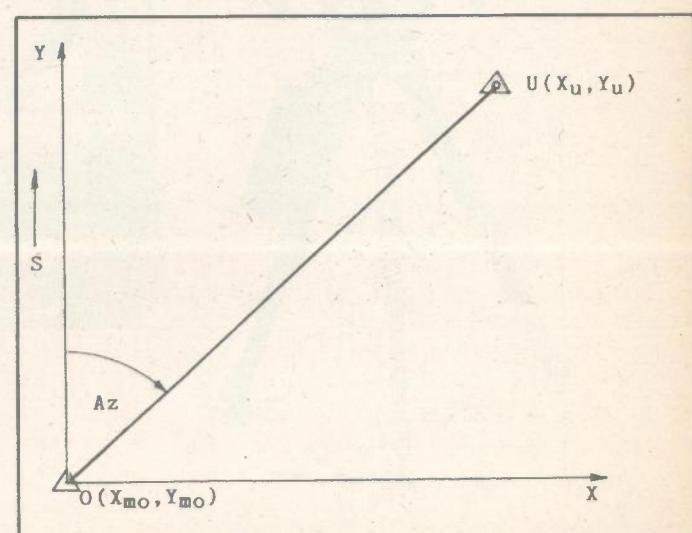
Okrenuti kutomjer za cijeli krug i pri tome nadzirati položaj mjeđura razulje. Ako mjeđur ostane u obilježenim crtama provjeravanje je ispravno izvedeno.

Medutim, ako se položaj mjeđura mijenja pri okretanju kutomjera, kombiniranjem postupka provjeravanja vijkom (2) razulje i vijcima (3) mehanizma za prilagodavanje izvršiti prilagodavanje razulje sve dok se ne dobije potrebna točnost.

#### Orijentiranje daljinomjera po smjeru

Za određivanje položaja cilja u prostoru potrebno je orijentirati daljinomjer po smjeru. To se orijentiranje može provesti u odnosu na:

— smjer magnetnog sjevera;



Slika 5. Orijentiranje laserskog daljinomjera u odnosu na smjer pravokutnog sjevera

► — naciljati končanicom da-lekzora primopredajnika na odabrani objekt;

— oslobođiti vodoravnu ljestvicu i zaokrenuti je tako da se njezin podjeljak »OO« poklopi s podjeljkom »O« na ljestvici noniusa. Zatim učvrstiti vodoravnu ljestvicu.

Kod takvog orijentiranja daljinomjera dobiva se relativan položaj cilja u prostoru.

### RAD S DALJINOMJEROM

Daljinomjer se može normalno uporabiti u svim propisanim uvjetima rada. Tijekom uporabe treba izbjegavati izlaganje daljinomjera naglim temperaturnim promjenama. Zaštitna stakla na prednjoj strani daljinomjera ne treba izlagati izravnom sunčevu zračenju. U tu svrhu može se, kao sjenilo, koristiti zaštitni poklopac primopredajnika.

U uvjetima povećane vlažnosti zraka, treba voditi brigu o staklenim površinama kako bi uvijek bile čiste i suhe.

Pri vrlo niskim temperaturama izvor za napajanje treba, po mogućnosti, zaštititi od dužeg utjecaja niskih temperatura (kod pada temperature ispod nule).

Laserski se daljinomjer LP3 upotrebljava za:

— mjerjenje daljine;

- mjerjenje kutova;
- motrenje terena;
- korekciju paljbe.

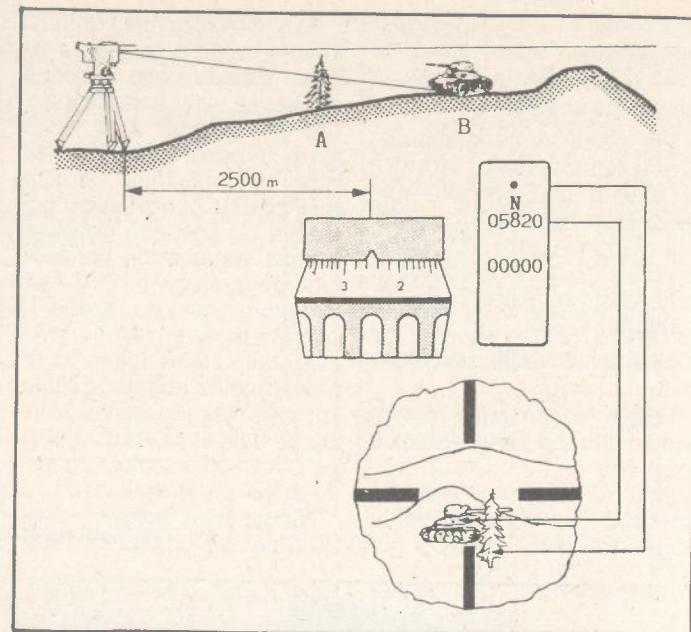
### MJERENJE DALJINE

Daljinomjerom se mjeri daljina ciljeva koje se mogu koristiti za pripremu početnih elemenata topničkog gledanja, kao i u okviru topografsko-geodetske pripreme za određivanje koordinata elemenata borbenog poretku topničkih postrojbi.

Daljinomjerom se mogu mjeriti daljine različitih ciljeva. Ovisno o vrsti i veličini cilja i njegovih značajki u pogledu reflektiranja laserskog zračenja, kao i od atmosferskih uvjeta, maksimalna daljina mjerena može biti i manja od maksimalnog dometa uređaja koji iznosi 20 km.

Pored mjerjenja daljine kompaktnih ciljeva moguće je i mjerjenje daljine rastresitih ciljeva, kao što su žbunje, visoka trava, oblaci od eksplozije projektila i sl. U načelu, može se mjeriti daljina svih realnih ciljeva koji difuzno reflektiraju upadno lasersko zračenje.

Pri mjerenu daljine cilja, dopušteno je okidanje daljinomjera, kod neprekidnog rada, svakih pet sekundi. U slučajevima kad je potrebno izvršiti seriju mjerena u kra-



Slika 7. Biranje minimalne daljine

ćim vremenskim intervalima, dopuštena su tri uzastopna okidanja u intervalima od po dvije sekunde. Nakon serije okidanja ovakvom brzinom, potrebno je pričekati 15 s prije početka nove serije. Inače zabranjuje se neprekidno uzastopno okidanje daljinomjera u intervalima kraćim od 5 s.

Postupak mjerena daljine obuhvaća određene pripremne radnje kao i samo mjerene daljine.

U pripremne radnje spadaju:

- biranje minimalne daljine mjerena;
- prilagođavanje osvjetljenosti pokazivača;
- ciljanje.

Samо mjerene obuhvaća:

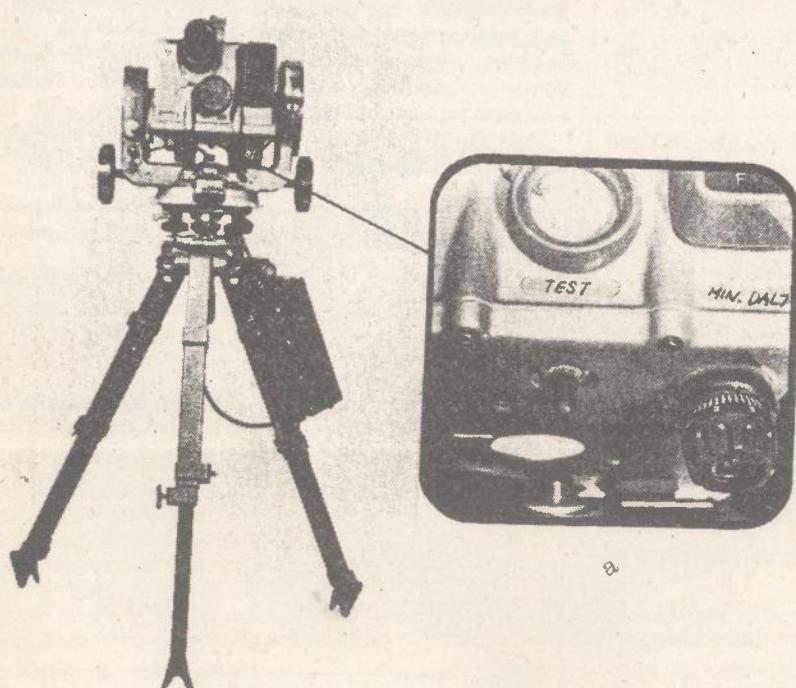
- okidanje daljinomjera;
- odčitanje izmjerene daljine.

### Biranje minimalne daljine mjerena

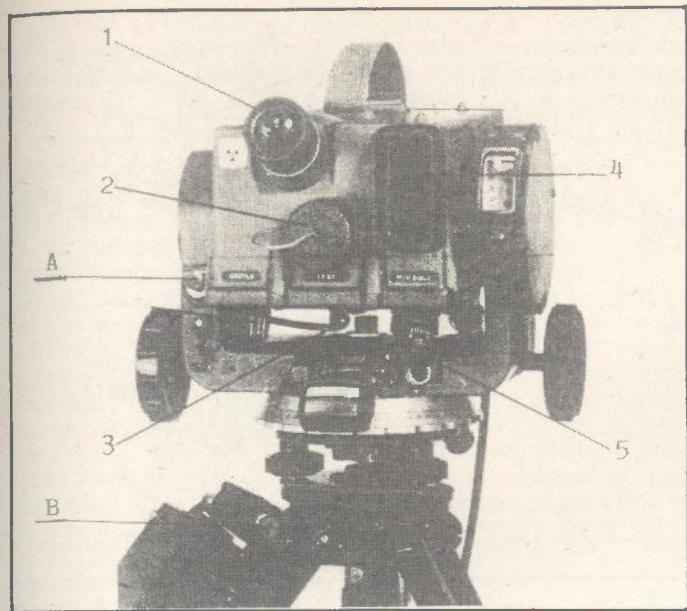
Prije mjerena daljine, potrebno je gumbom »MIN.DALJ« obaviti izbor minimalne daljine mjerena. Tačko se onemogućava prikivanje izmjerenih daljina ciljeva u području ispod izabrane minimalne daljine što omogućava selekciju ciljeva po daljini.

Nadzor izabrane minimalne daljine obavlja se izgravanom ljestvićom na kapici gumba »MIN.DALJ« (grubi nadzor) ili preklopnikom »TEST« i pokazivačem daljine I (fini nadzor) (slika 6).

Ilustracija situacije kad se u snopu laserskog zračenja nalaze dva cilja, cilj A i cilj B, pri čemu treba izmjeriti daljinu cilja B, dana je na slici 7. Postojanje cilja u području ispod izabrane minimalne daljine indicira se paljenjem svjetlosnog indikatora »N« na pokazivaču. Na pokazivaču daljine I (prve daljine) prikazat će se daljina cilja B, dok će se na pokazivaču daljine II (druge daljine) prikazati 0, ako snopom laserskog zrače-



Slika 6. Upravljački elementi za biranje i nadzor minimalne daljine



Slika 8. Položaj mesta gumba za okidanje

A — na kućištu daljinomjera,

B — na izvoru za napajanje,

1 — okular, 2 — kapica okulara, 3 — prekidač, 4 — pokazivač daljina, 5 — gumb za biranje minimalne daljine

nja nisu zahvaćeni drugi objekti iza cilja B.

### Prilagođavanje osvjetljenosti pokazivača

Pri mjerjenju daljine potrebno je, gumbom »SVJETLO«, prilagoditi odgovarajući intenzitet osvjetljenosti pokazivača.

Okretnjem ovog gumba u desnu stranu, obavlja se kontinuirano povećavanje osvjetljenosti brojki na pokazivaču do razine pogodne za gledanje s obzirom na vanjsku svjetlost.

U uvjetima slabe vidljivosti i u mraku, upotrebljava se manji intenzitet osvjetljenosti. Dok u uvjetima jake vanjske svjetlosti upotrebljava se maksimalni intenzitet osvjetljenosti pokazivača. Pri tome se, po potrebi, obavlja i dodatno zaklanjanje pokazivača rukom kako bi se lakše obavilo očitavanje dobivenih podataka.

### Ciljanje

Kako se za mjerjenje daljine cilja mora obaviti pravilno ciljanje, to se kod ciljanja na cilj upotrebljava grubi cilnik na kućištu primopredajnika i končanica u okularu.

Grubim cilnikom obavlja se grubo usmjeravanje daljinomjera na cilj. Nakon usmjeravanja, gledajući kroz okular, okreće se primopredajnik ručicama na kutomje-

panju zamišljenog središta končanice s najkompaktnijim dijelom cilja.

### Okidanje daljinomjera

Nakon obavljene pripreme daljinomjera za mjerjenje daljine, treba prebaciti učvršćivač u položaj koji oslobađa gumb A za okidanje u kućištu kutomjera (slika 8). Odvrtanjem zaštitne kapice oslobađa se drugi gumb B za okidanje daljinomjera, na kućištu izvora za napajanje (akumulator).

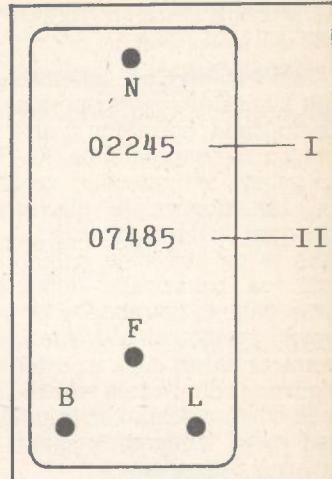
Prigodom pritiska na gumb za okidanje na koljevcu kutomjera može doći do pomicanja primopredajnika s kutomjером, odnosno poremećaja orijentacije daljinomjera po smjeru, pa je bolje okidanje obavljati gumbom na izvoru za napajanje. Tako se postiže pouzdano mjerjenje.

### Očitavanje izmjerene daljine

Nakon obavljenog okidanja daljinomjera, odčitavaju se podatci o izmjerenoj daljini na pokazivačima daljine I, odnosno II (slika 9).

Izmjerena daljina cilja se odčitava nakon približno 0,5 s od trenutka okidanja daljinomjera i zadržava se na pokazivaču približno 10 s, odnosno od ponovnog mjerjenja.

Pored izmjerениh daljina na pokazivaču se mogu odči-



Slika 9. Odčitavanje izmjerene daljine

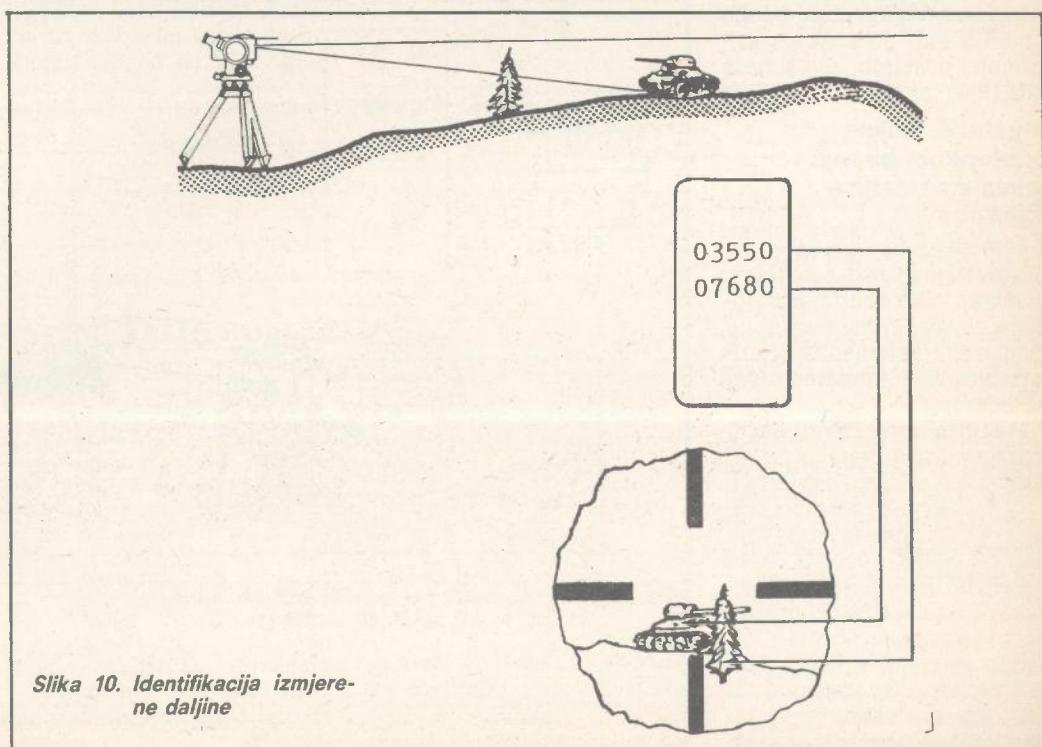
tati i drugi podatci kao što su:

— postojanje ciljeva u području ispod izabrane minimalne daljine (upaljen svjetlosni indikator N);

— postojanje ciljeva u području iznad izmjerene daljine II (upaljen svjetlosni indikator F).

Ako je izlazna snaga lasera mala, ne dobiva se daljina cilja, pa se pali svjetlosni indikator L, a na pokazivačima daljine I i II nule (0000).

Prigodom mjerjenja daljine potrebno je povremeno nadzirati svjetlosni indikator B. U slučaju svijetljenja spomenutog indikatora, potrebno je zamijeniti izvor za napajanje (akumulator) dodatnim.



Slika 10. Identifikacija izmjerene daljine

### MJERENJE DALJINE NEPOMIČNIH CILJEVA

Mjerenje daljine nepomičnih ciljeva obavlja se prema postupcima opisanim u poglavljiju mjerenje daljine. Kako ciljevi ne mijenjaju svoj položaj moguće je obaviti provjeru izmjerene daljine. Ako se pri mjerenu daljine cilja na pokazivaču dobiju dvije daljine, potrebno je ponovno promotriti područje u kome se nalazi cilj i, uz uvjet sigurnog određivanja redoslijeda cilja i objekta koji je posred njega izmjerena, odčitati stvarnu daljinu cilja.

U slučaju prikazanom na slici 10 obavlja se mjereno daljine cilja B, a njegova daljina, jer je cilj B dalji u odnosu na cilj A, prikazat će se na pokazivaču daljine II.

### Mjerenje daljine uporabom pomoćnog objekta

Ako se u smjeru cilja čija se daljina mjeri nalaze drugi objekti koji reflektiraju lasersko zračenje, npr. visoko drveće, žbunje i sl., treba poduzeti odgovarajuće mjere kako bi se izbjegle smetnje uslijed refleksije od spomenutih objekata.

Jedna od mjera je uporaba pomoćnog objekta A u izravnoj blizini cilja, što se mora pouzdano utvrditi motrenjem, pa se izmjerena daljina pomoćnog objekta A može uzeti kao daljina cilja, i dalje koristiti kao podatak za pripremu početnih elemenata gadaanja (slika 11).

### Mjerenje daljine postupkom biranja minimalne daljine mjerena

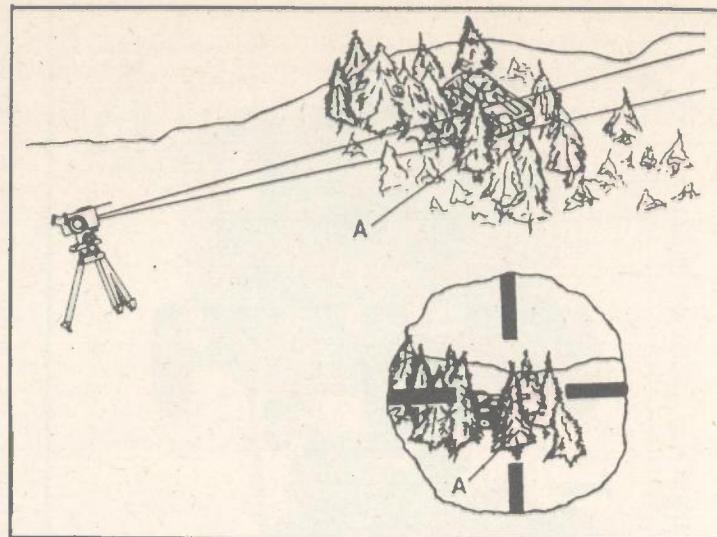
U slučaju nemogućnosti izbjegavanja smetnji od drugih objekata navedenim postupcima, za identifikaciju daljine cilja treba primijeniti postupak biranja minimalne daljine mjerena.

Postupci pri identifikaciji izmjerene daljine cilja prikazani su na slikama 12, 13 i 14.

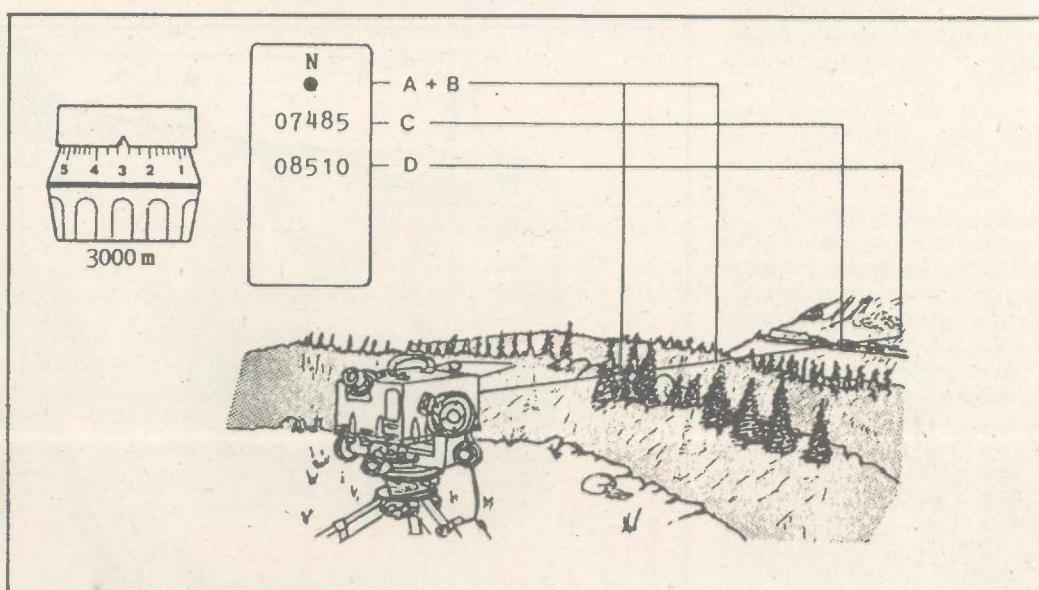
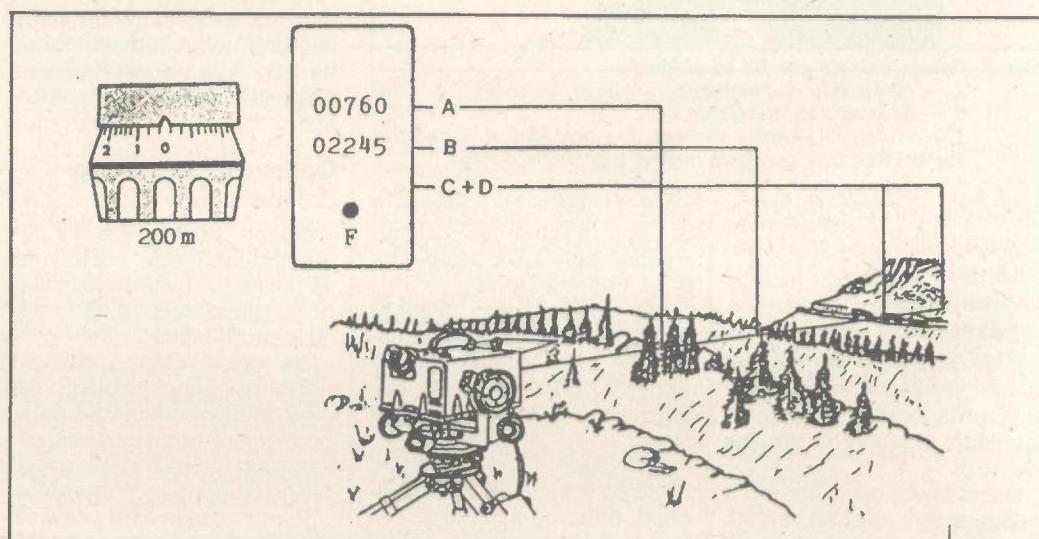
U situaciji prikazanoj na slici 12, prigodom mjerena daljine cilja C, pojavit će se neželjena refleksija od objekata A, B i D zahvaćenih snopom laserskog zračenja.

Ako je gumb »MIN.DALJ.« u krajnjem lijevom položaju (200 m), po okidanju daljinomjera, na pokazivaču dalji-

**Slika 11. Mjerenje daljine korištenjem pomoćnog objekta (lijevo)**



**Slika 12. Prvi postupak pri identifikaciji izmjerene daljine**  
C – cilj, A, B i D – objekti (dolje)



**Slika 13. Drugi postupak pri identifikaciji izmjerene daljine**  
C – cilj, A, B i D – objekti

na će se prikazati daljine objekata A i B i upalit će se svjetlosni indikator F, koji signalizira nalaženje i drugih

objekata, zahvaćenih snopom laserskog zračenja (C i D), iza izmjerene daljine objekta B.

Prikazivanje izmjerene daljine cilja, u prikazanoj situaciji moguće je izvesti na dva načina.

Na slici 13 prikazan je način mjerjenja daljine cilja C postupkom odstranjivanja objekta A.

Odstranjivanje objekta A se obavlja tako što se odabere minimalna daljina mjerena nešto veća od daljine objekta A. Za navedene daljine, izabrana minimalna daljina treba biti veća od 760 m što se dobiva postavljanjem gumba »MIN.DALJ.« u odgovarajući položaj (npr. 1500 m). Opetovanim okidanjem daljinomjera na pokazivaču daljine prikazat će se daljina objekta B, cilja C i upalit će se svjetlosni indikatori N i F, koji signaliziraju postojanje objekata koje je zahvatio snop laserskog zračenja u području ispod izabrane minimalne daljine, odnosno iznad izmjerene daljine cilja C, ali se iste ne prikazuju na pokazivačima daljina I i II.

Na slici 14 prikazan je način mjerjenja daljine cilja C postupkom odstranjivanja objekta A i B.

Odstranjivanje objekata A i B obavlja se tako što se odabere minimalna daljina mjerena nešto veća od daljine objekta B. Za navedene daljine izabrana minimalna daljina treba biti veća od 2245 m što se dobiva postavljanjem gumba »MIN.DALJ.« u odgovarajući položaj (npr. 3000 m).

Opetovanim okidanjem daljinomjera na pokazivaču daljine će se prikazati daljina cilja C i objekta D i upalit će se svjetlosni indikator N, koji signalizira postojane i drugih

objekata (A i B) u području ispod izabrane minimalne daljine čije se prisustvo samo registrira dok se njihove daljine ne prikazuju.

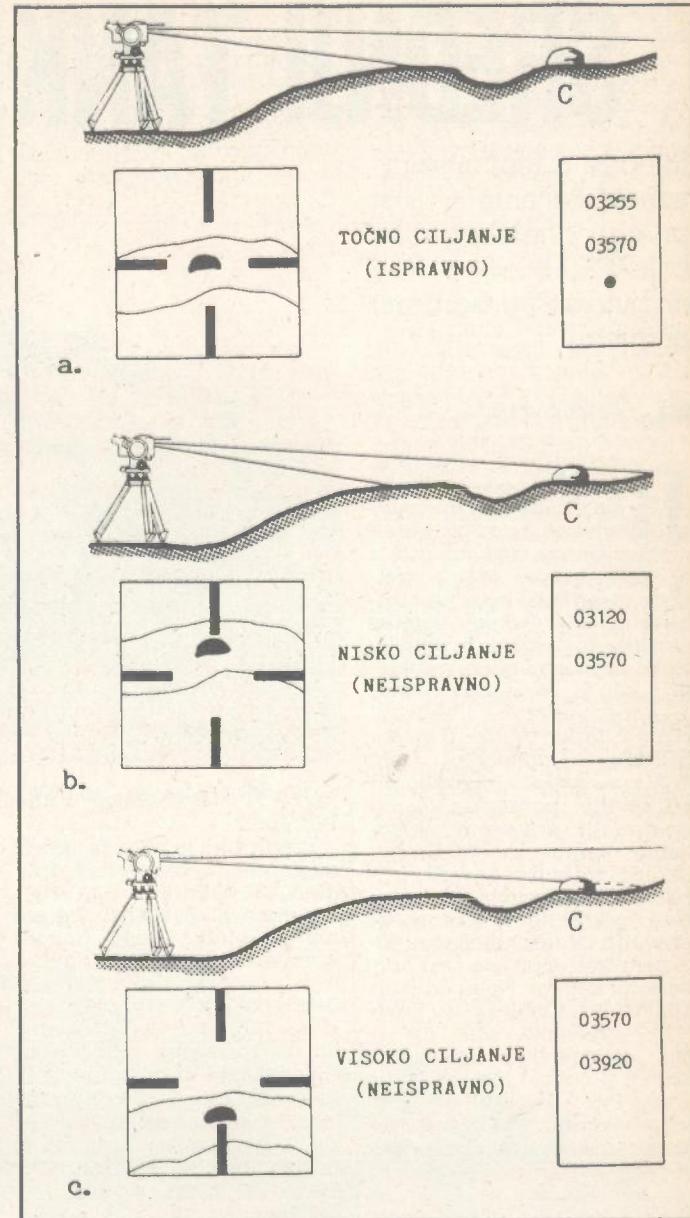
#### Mjerjenje daljine kod malih razmaka između cilja i objekta

Kad su mali razmaci između ciljai objekata od kojih su moguća odbijanja laserskih zraka, isključivanje određene daljine pomoću biranja minimalne daljine u većini slučajeva ne pomaže pri identifikaciji prikazanih daljina na pokazivaču daljine. U tom slučaju treba daljinu mjeriti nekoliko puta, a identifikaciju obaviti pomicanjem ciljničke točke po visini.

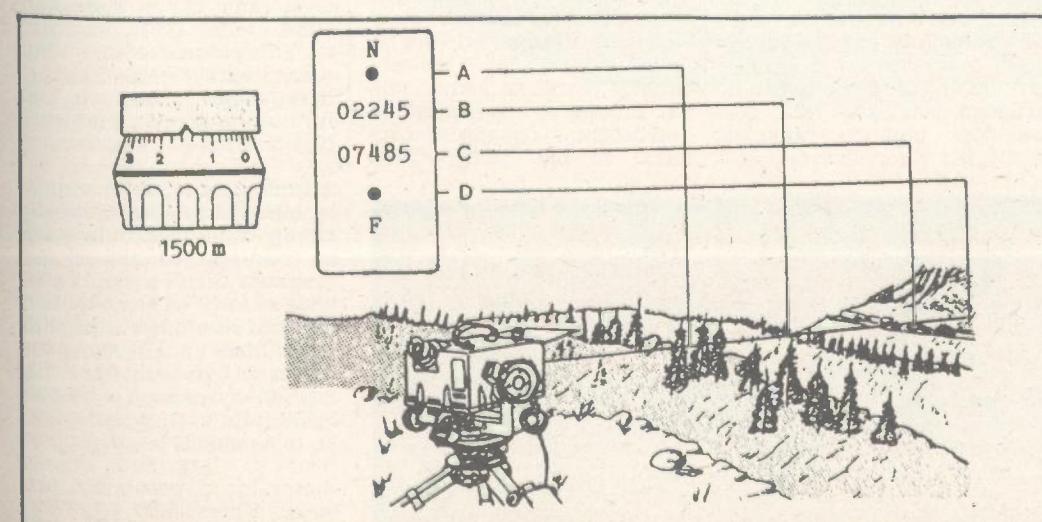
Na slici 15 prikazani su primjeri ispravnog »a« i neispravnog (niskog »b« i visokog »c«) ciljanja i njihov utjecaj na točnost mjerjenja. Na slici je vidljiv položaj cilja između dva visa u izravnoj blizini, od kojih je moguće odbijanje laserskih zraka.

Prigodom prvog mjerjenja daljine (slika 15 a), iako je mjeritelj ciljao točno u cilj (ispravno ciljanje), nije potpuno sigurno koja je od dvije prikazane daljine na pokazivaču (3255 i 3570 m) stvarna daljina do cilja. Logično se može zaključiti kako je prava daljina do cilja 3570 m, a daljina od 3255 m je do prvog visa, dok upaljena LED dioda upozorava na odbijene zrake laserskog zračenja od visa iznad cilja. Drugo i treće mjerjenje daljina, pri čemu je mjernik prvo ciljao nisko (slika 15b), a

zatim visoko (slika 15c), potvrđuju zaglavak o daljini od 3570 m kao stvarnoj daljini do cilja C (kamena).



Slika 15. Ciljanje laserskim daljinomjerom  
a - ispravno ciljanje,  
b, c - neispravno ciljanje.



Slika 14. Treći postupak pri identifikaciji izmjerene daljine  
C - cilj, A, B i D - objekti

zatim visoko (slika 15c), potvrđuju zaglavak o daljini od 3570 m kao stvarnoj daljini do cilja C (kamena).

#### MJERENJE DALJINE POMIĆNIH CILJEVA

Laserskim se daljinomjerom LP3, mogu mjeriti daljine pomićnih ciljeva. Za mjerjenje daljina pomićnih ciljeva, potrebno je izvjesno vrijeme pratiti cilj mehanizmom za okretanje daljinomjera zamisljeno središte končanice u sredini cilja.

Uspješnost mjerjenja daljine pomićnih ciljeva ovisi uglavnom o brzini kretanja cilja i uvježbanosti mjeritelja.

# SREDNJI TANK C I FIAT 2000

Riječ je o tankovskim konstrukcijama prvoga svjetskog rata koje nisu bile doživjele širu borbenu primjenu

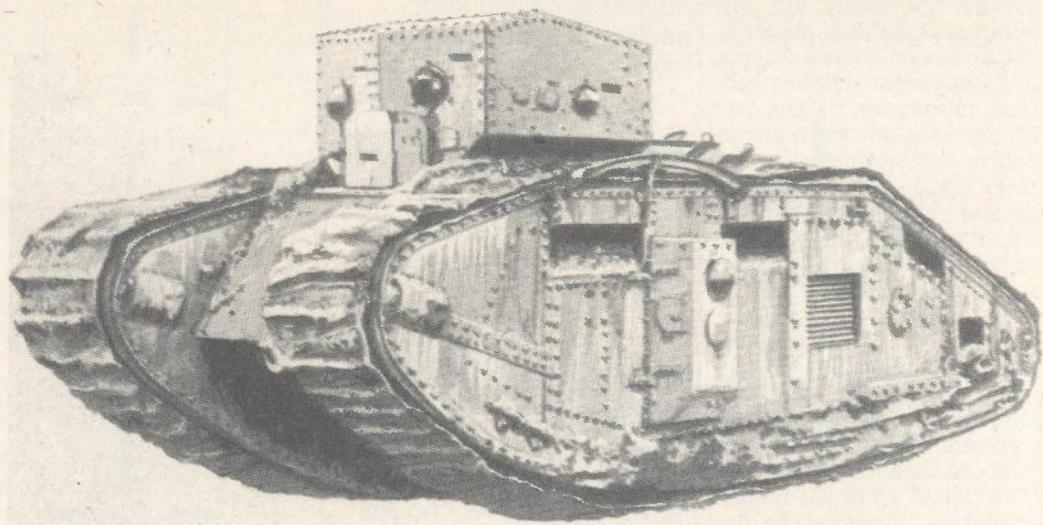
Piše BORIS ŠVEL

**R**azmatrajući razvitak tankova od začetaka pa nadalje, općenito smo se osvrnuli na temeljne tipove koji su bili u uporabi tijekom prvog svjetskog rata. Tako smo na stranicama *Hrvatskog vojnika* ukratko prikazali britanske teške tankove oblika romboida, kao i konjanički tank *Whippet*; zatim razvitak francuskih tankova, te ponešto nezgrapni njemački tank *A7V*, a prikaz oklopljenih borbenih pomagala smo upotpunili prikazom oklopljenih samovoza. Međutim, ukoliko želimo zaokružiti prikaz tankova prvoga svjetskog rata, potrebito je pozornost posvetiti i konstrukcijama koje nisu bile doživjele širu borbenu primjenu. Neke od ovih konstrukcija imaju čisto povjesno značenje, dok druge pak predstavljaju značajnu kariku u općem razvituštu tankova. Prvoj skupini pripada talijanski tank *FIAT 2000*, dok drugu predstavljaju britanski srednji tankovi, od kojih ćemo se detaljnije osvrnuti na tank *Medium C*. Tema ovog napisa su, dakle, ova dva tanka.

## Korijeni srednjeg tanka

Prvi je britanski srednji tank bio *Medium Tank Mark A*, općenito poznat kao *Whippet*. Ovaj je tank bio namijenjen suradnji s konjaništvo, prigodom predviđenih dubokih prodora u neprijateljsku pozadinu, a nakon što bi se probile crte obrane (opširnije v. »HV« br. 46). Međutim, Whippetove značajke i nisu u potpunosti zadovoljavale za tu svrhu, te se počelo razmišljati o njegovu nasljedniku.

Novi je tank trebao odigrati bitnu ulogu u predloženom planu za veliku savezničku navalu koja se imala odigrati tijekom 1919. godine. Gleda oblika tanka, ovaj je trebao predstavljati spoj iskustava stečenih tijekom uporabe teških tankova, od *Mark I*, do



Srednji tank Mk B

*Mark IV*, te srednjeg tanka *Whippet*.

Predloženi je plan za savezničku navalu bio djelo gospodina J. F. C. Fullera, u to vrijeme pukovnika, a kasnije generala bojnika i značajnog teoretičara ratovanja oklopljenim vozilima. Ovaj je plan, često poznat i pod nazivom »Plan 1919«, predviđao uporabu teških tankova za probor crta obrane<sup>1)</sup>, u suradnji s pješaštvom i topništvom, a zatim bi mase brzih srednjih tankova to iskoristile, i prodrle u neprijateljsku pozadinu. Ovdje se, barem zasad, ne bismo upuštali u detaljniji prikaz ovog plana i svih njegovih potankosti, te je dovoljno napomenuti kako ovaj plan ima izvanredno značenje za razvitak načela tankovske borbe. Temeljne zamisli ovog plana uspješno su u praksi primjenili Nijemci u početku drugoga svjetskog rata, ostvarujući pomoću tankova strategijske zamisli svojih po-

hoda prema Zapadu i, u početku, Istoku.

Međutim, prije negoli se upustimo u opisivanje srednjeg tanka *C*, koji je, pored usavršenog teškog tanka, trebao biti ključno borbeno pomagalo »Plana 1919«, potrebito je osvrnuti se na njegovog izravnog prethodnika. Srednji tank *B*, *Medium Tank B*, konstruirao je bojnik Wilson, koji je zajedno sa Sir Williamom Trittonom bio konstruirao i prvi tank uopće, *Mark I*. Novi je tank imao tijelo prilično slično teškim tankovima, tj. imalo je oblik romboida, što mu je osiguravalo dobru prohodnost. Pogon je dolazio od motora *Ricardo* snage 100 KS (oko 73.5 kW), a bio je inačica motora koji se ugradivao na tank *Mark V*. Broj cilindara bio je smanjen od šest na četiri. Upravljački i borbeni prostori tvorili su jednu cjelinu, u kojoj je bila smještena četveročlana posada. Naoružanje se bilo sastojalo od

strojnica *Hotchkiss*. Nažalost, podatci o ovom vozilu prilično su šturi. Poznato je, međutim, da je proizvedeno svega 45 primjeraka, te da je završetak rata doveo do otuzivanja dalnjih narudžbi, što se uostalo bilo dogodilo i sa svim ostalim projektima začetim potkraj prvoga svjetskog rata. Stanovita je količina ovih tankova upotrijebljena u Rusiji tijekom 1919. godine.

## Srednji tank C

Srednji tank *C*, *Medium Tank C*, se po svojim značajkama izravno nadovezivao na srednji tank *B*, i predstavljao je pravi spoj potprijelih značajki teških tankova i »konjaničkog« tanka *Whippet*. Ovaj tank bio je djelo konstruktora Sir Williamsa Trittona, i bio je nasljednik *Whippeta*. Srednji je tank *C* bio prilično sličan Wilsonovu vozilu, i bio je krupan korak naprijed u razvituštu tankova.

Tijelo tanka bilo je zadržalo temeljni oblik romboida, čime je bila osigurana solidna prohodnost tanka po razrovanim tlu. Na stranicama tijela nalazili su se veliki prezici koji su omogućavali otjecanje blata, a bili su važna značajka konstrukcije. Veliki napredak ostvaren je na području udobnosti posade, koja je bila smještena u jednom prostoru, nagradnji dok je motor bio u posebnom prostoru. Upravljački i borbeni prostori još uvek nisu bili razdvojeni, kao što je to već bilo na francuskom tanku

### TAKTIČKO-TEHNIČKI PODATCI:

#### CARRO ARMATO FIAT 2000

Proizvodnja: FIAT

Motor: FIAT, 5 cilindara, benzinski, 240 KS

Duljina: 7,40 m

Širina: 3,10

Visina: 3,80

Masa: 40.000 kg u borbi

Brzina: 6 km/h po cesti

Autonomija kretanja: 75 km po cesti

Naoružanje: 1 top od 65 mm, 7 strojnica od 6,5 mm

Oklop: 15 do 20 mm

Posada: 10 ljudi

*FT-17* (v. »HV« br. 48), no važno je bilo izdvajanje motora od posade. Naime, na ranijim je tankovima motor bio smješten u sredini jednog jedinog prostora i, budući nezaštićen, predstavljao stalnu pogibelj za posadu. Vozač je bio sprijeda, i on je sam upravljao tankom (ranije mu je trebala pomoć mehaničara i zapovjednika). Zapovjednik je bio straga, u maloj okretnoj kupoli. Preostala su dva člana posade bili strojnici. Provjetravanje je bilo poboljšano u odnosu na ranije tankove, i nadalje je dotjerivano nakon rata, a sva su mesta za posadu bila povezana do glasnim cijevima.

Motor je bio kao na tanku Mark V., i kao što smo vidjeli, bio je smješten u posebnom prostoru. Mjenjačka je kutija bila usavršenog tipa, a isto tako i prijenos. Međutim, krući je ovjes, bez ikakvih opruga, ograničavao brzinu na 12.7 km/h (7.9 milja na sat), i to po čvrstoj i ravnoj podlozi, a istodobno je zagonjavao život posadi.

Naoružanje se sastojalo od četiri strojnica Hotchkiss, za koje je bilo predviđeno pet postolja. Premještanje strojnica tijekom vožnje je, po svoj prilici, bio naporan posao. Ovaj nerazmjer između broja strojnica i poslužitelja dovodio je do toga da je posada imala pune ruke posla oko naoružanja, a ova je mana bila naslijedena od ranijih tankova, pojmenice Whippet-a. Na krovu nadgradnje bio je otvor s poklopcom. Kad bi se otvorio, bilo je moguće postaviti jednu strojnici na protuzrakoplovno postojte, no pri tome je strijelac bio potpuno izložen.

Tank je konstruiran tijekom prosinca 1917. godine, a nakon početnih ispitivanja naručeno je 200 komada. U listopadu 1918. godine naručeno je 6000 komada, od čega je 2000 trebalo biti naoružano topom šestfuntišem od 57 mm! Međutim, ova je narudžba smješta i otkazana, uslijed završetka rata. Tako je do veljače 1919. godine dovršeno svega 36 primjeraka, koji su potjecali od izvirne narudžbe od 200 komada, dok su ostali razrezani. Svi proizvedeni primjerici bili su sa strojnricama.<sup>2)</sup> Neki izvori navode 48 proizvedenih primjeraka. Bilo kako bilo, srednji tank C ostao je u uporabi do 1925. godine, a služio je i za potporu redarstvenim akcijama u posljednjim godinama.

Srednji tank C bio je prijevodni oblik tanka između romboidnih prvih tankova, i kasnijih konstrukcija iz dva-

desetih godina. U tehničkom smislu ovaj je tank značajan jer je proizvodnja podsklopova bila povjerenja nizu tvornica, a ovi bi se podsklopovi kasnije sastavljali u matičnoj tvornici. Logično je razvitak tanka C bilo postavljaju-

nje elastičnog ovjesa i jačeg motora od 240 KS (oko 176.5 kW), čime je dostignuta brzina od 40 km/h. Međutim novi je tank, *Medium Tank D*, uslijed tehničkih nevolja, ušao u službu u seriji od svega nekoliko primjeraka, koji su do

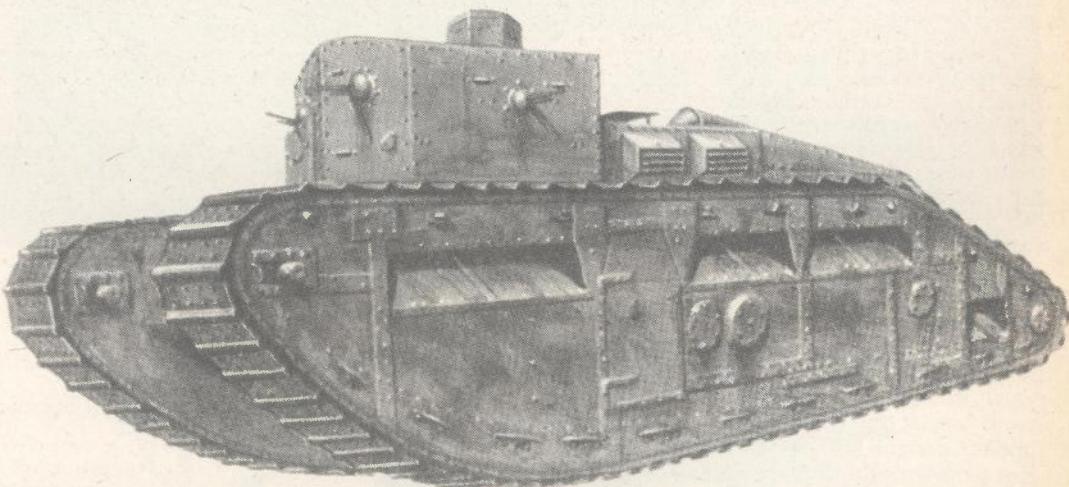
1924. godine poslužili kao temelj za razna pokusna vozila, uključujući i jednu ranu uporabljivu amfibiju. Sljedeći su korak predstavljali srednji tankovi Vickers, no oni su već odvode predaleko izvan razdoblja prvoga svjetskog rata.

### Teški tank FIAT 2000

Prvi pokušaji konstruiranja vozila nalik na tank zabilježeni su u Italiji 1915. godine. Satnik Luigi Cassali je bio konstruirao, a tvornica Pavesi izradila oklopljeno gusjenično vozilo, opremljeno s dvije okretnе kupole, s po jednom strojnicom u svakoj kupoli. Međutim, nakon neuspješnih pokusa ovo je vozilo napušteno. Ovdje treba nagnati kako je talijanska vojska ratovala pod bitno drukčijim uvjetima negoli francuska i britanska vojska, tj. na kršu i u Alpama. Ti prostori nisu davali poticaja ratovanju pomoću oklopljenih vozila, no pojava tanka na zapadnoj bojišnici je ipak pobudila zanimanje i u Italiji. Nekoliko francuskih tankova FT-17 i



Prototip srednjeg tanka C, nazvan HORNET, ime proizvođača je ispisano na nadgradnji



Srednji tank C

#### TAKTIČKO-TEHNIČKI PODATCI:

##### MEDIUM C TANK

Proizvodnja: FOSTER & METROPOLITAN CARRIAGE AND WAGON CO.

Motor: RICARDO, 6 cilindara, benzín, 150 KS

Duljina: 7,856 m

Širina: 2,71 m

Visina: 2,94 m

Masa: 19 813 kg u borbi

Autonomija kretanja: 120 km

Naoružanje: 4 strojnica HOTCHKISS od 7,7 mm

Oklap: 6 do 14 mm

Posada: 4 čovjeka

Schneider su isporučeni talijanskoj vojski na ispitivanje, no Francuzi nisu mogli isporučiti veću količinu oklopljenih vozila, budući da su potrebe zapadnog bojišta bile prevelike. Stoga je tvornica FIAT, uz pomoć tvornica Ansaldo i Breda otpočela izradbu usavršene kopije FT-17, koja se međutim ugodala tek u početku dvadesetih godina, i na ova tank, FIAT 3000, se stoga nećemo ovdje osvrnati.

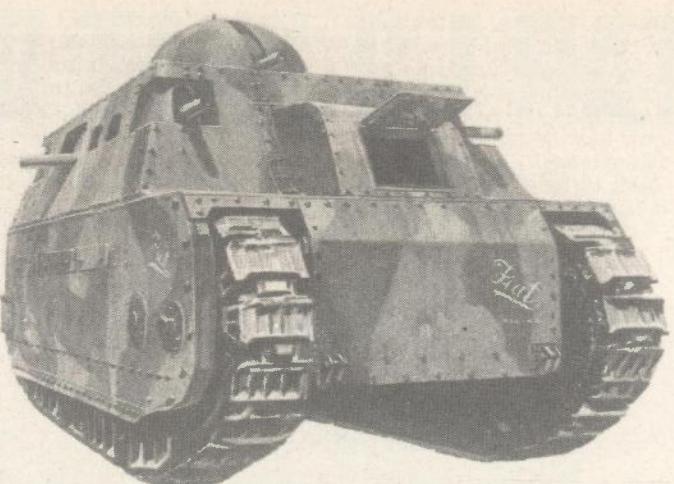
Na području teških tankova Italija je pošla putem razvijanja vlastitog tanka, Rad na

► ovom tanku je zapravo bio počeo još 1916. godine, prije no što je vojska izdala službeni zahtjev. Ovaj je tank također bio proizvod tvornice FIAT, i nosio je oznaku FIAT 2000. Prva su dva prototipa dovršena potkraj 1918. godine, a u sastav talijanske vojske su ušli sljedeće godine. Nije sasvim jasno jesu li ova dva vozila bili jedini proizvedeni primjerici, pri čemu treći nije dovršen i rabljen je samo za ispitivanja, ili su pak do 1920. godine ipak bila proizvedena još četiri komada.

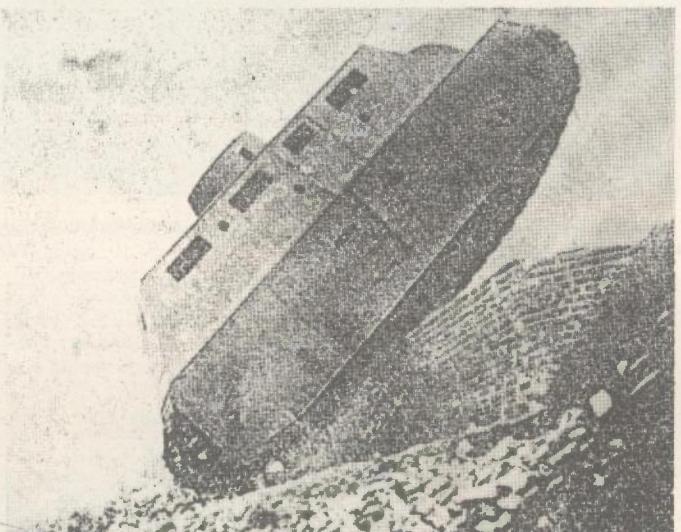
FIAT 2000 je u sebi sadržavao mnoga originalna rješenja. Tijelo je imalo dva odijeljena prostora, jedan povrh drugoga! U donjem prostoru je straga bio smješten motor, a prijenos je bio sasvim sprijeda, ispod vozačeva položaja. Gornji je prostor bio namijenjen smještaju posade od deset članova, te naoružanju. Vozač je bio sasvim sprijeda, gdje je imao odličan pregled.

Izvan borbe mogao je otvoriti veliki poklopac, i tako motriti put pred sobom, dok se u borbi rabio periskop. Prostor za posadu i oružane sustave bio je vrlo prostran u usporedbi s ondašnjim tankovima, budući da se većina pogonskog sustava nalazila ispod poda.

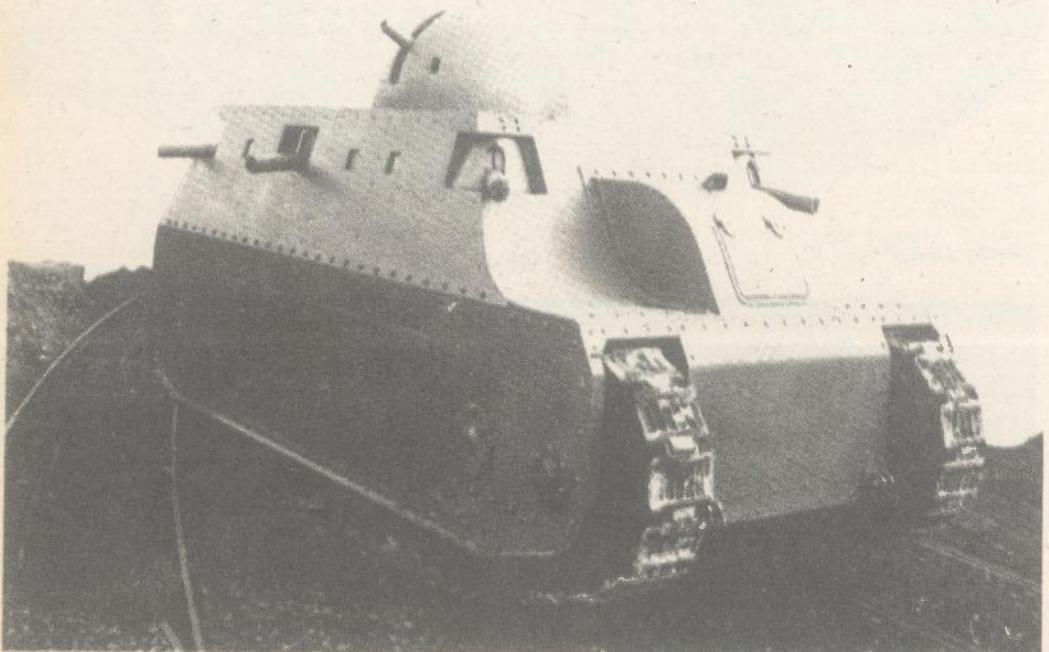
Motor je također bio FIAT-ov, od 240 KS (oko 176.5 kW), a ovjes je bio elastičan, s oprugama, što je bitno povećalo udobnost pri vožnji. Međutim, prohodnost ipak nije bila na razini britanskih tankova, premda je daleko nadmašivala rane francuske, i njemač-



Tank FIAT 2000. Vidljiva je prikrivna shema



Teški tank FIAT 2000 prigodom ispitivanja



Teški tank FIAT 2000

ke konstrukcije. Naime, one su bile samo oklopljeno tijelo na komercijalnom podvozju, dok je FIAT-ov tank imao namjenski konstruirano podvozje.

Naoružanje se bilo sastoјalo od jednog kratkog topa od 65 mm, smještenog u kupoli, te sedam strojnica FIAT kalibra 6.5 mm. Novost je bilo glavno naoružanje u kupoli koja se mogla okretati kroz punih 360°, a bila je i odlično balistički oblikovana! Naime, do tada su topovi smješteni ili u izbočine tijela (Velika Britanija) ili pak u samo tijelo (Francuska, Njemačka), pri čemu su imali sasvim ograničeno polje djelovanja. Strojnice su bile raspoređene po cijelome tijelu – po tri sa svake strane, te jedna straga. Prednja strojnica sa svake strane je pokrivala i prednju stranu tanka, i ove su strojnice, smještene na kutevima tijela, imale polje djelovanja od 100°. No, ipak se čini da je baš ispred čela tanka postojao mrtvi kut (premda problem vjerojatno nije bio tako akutan kao na britanskim tankovima s naoružanjem u izbočinama tijela).

Kao što smo već vidjeli, broj vozila koja su proizvedena nije siguran, no izvjesno je da su dva primjerka bila odmah 1919. godine upućena u kolonijalni pohod u Libiji. Ondje su se pokazali nepodesnima za primjenu u pustinji, uslijed pogoleme mase od ravnog 40 tona. Međutim, poslužili su za zastrašivanje domaćeg pučanstva u gradovima i priobalju. Tijekom dvadesetih godina su prednje dvije strojnica zamjenjene topovima kalibra 37 mm, duljine cijevi 40 kalibara. Tankovi FIAT 2000 ostali su u uporabi još duboko u tridesetim godinama, najmanje do 1934. godine, no njihova glozarnost činila ih je nepodesnim za domovinske brdovite prostore, dok je njihov neumanjivo maleni broj govorio protiv njihovog računanja kao borbenе snage: temeljni je tank bio laki FIAT 3000. Svejedno, za vrijeme svog nastanka, bila su to snažna vozila, i bila bi vjerojatno sasvim uporabljiva u okolnostima zapadnog bojišta tijekom prvog svjetskog rata.

#### Napomene:

<sup>1)</sup> Ovaj je plan doveo stoga i do izgradnje tanka *Mark VIII*, krajnjeg dometa romboidnih tankova, na ovom pomagalo bit će posvećen zaseban, sljedeći napis.

<sup>2)</sup> Tankovi sa strojnicama nazivali su se u britanskoj službi *female* (žensko), a tankovi s topovima *male* (muško).

# JAS 39 GRIPEN-VIGGENOV NASLJEDNIK

*Odlika novog lovca koja je odabrana od samog početka - bila je mogućnost izvršavanja različitih misija, od jurišnih zadaća do zračnog presretanja*

**Piše ROBERT BARIĆ**

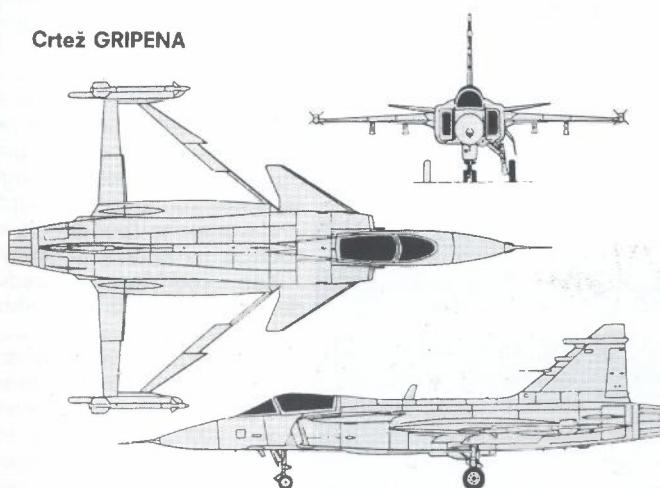
**Z**bog svog položaja, kao i striktne politike neutralnosti koja je proizlazila iz smještaja Svedske između zemalja dva vojno-politička saveza (NATO-a i bivšeg Varšavskog pakta), Švedska je razvila snažnu vojnu industriju, posebice zrakoplovnu, o čemu je već pisano u *Hrvatskom vojniku* prigodom prikaza borbenog zrakoplova Viggen. Pri tome, švedski konstruktori zrakoplova stalno su nastojali pratiti tehnološki razvoj u ovoj oblasti, što se uostalom vidi i u svojstvima najnovijeg švedskog lovca JAS 39 Gripena.

Razvoj višenamjenskog borbenog zrakoplova Gripena otpočeo je još tijekom druge polovine sedamdesetih, u trenutku dok je još trajala proizvodnja njegova prethodnika Viggena (u tom trenutku upravo je otpočinjala serijska proizvodnja zadnje Viggenove



JAS 39 GRIPEN pri slijetanju: kanardi u kočionoj poziciji, aktivirane zračne kočnice

**Crtež GRIPENA**



inačice JA 37). Time je također prekinut svaki daljnji rad na lakov jurišniku B3LA. Potkraj sedamdesetih švedska tvrtka Saab Scania otpočela je, uz novčarsku potporu švedske vlade, program studi-

ja usmjerenih na ispitivanje mogućnosti zračne borbe u idućem stoljeću. Posebno su ispitivane nove tehnologije zbog postizanja smanjivanja veličine budućeg lovačkog zrakoplova koji bi zamjenio

Viggena potkraj stoljeća. Viggenov nasljednik morao je između ostalog ispuniti i ove uvjete: biti kompatibilan sa švedskim sustavom protuzrakoplovne obrane STRIL, te koristiti sva ubojava pomagala koja nosi Viggen, ali i buduće usavršene vodene rakete zrak-zrak. Naglasak je stavljen ne na neko značajnije povećanje tada dostignutih performansi, već na njihovu zadržavanju na postojećoj razine, ali i na značajno smanjenje trškova koje bi proizlazilo iz toga (posebice zbog smanjivanja veličine zrakoplova).

Ove preliminarne studije zasnivale su se na korištenju već postojećih pogonskih skupina (poput GE F404 ili RB 199), no razmatrana je i mogućnost njihove modifikacije (smanjivanje ili povećavanje potiska). U zaključcima ovih

studija istaknuto je da će korištenje usavršene pogonske skupine, kompozitnih tvoriva u konstrukciji zrakoplova, usavršeni elektronski sustavi te korištenje FBW sustava omogućiti značajno smanjivanje težine zrakoplova bez narušavanja borbenih sposobnosti. U studijama je razmatran cijeli niz mogućih koncepcija budućeg lovca, npr. jeftini zrakoplov naoružan usavršenim projektima, što je podsjećalo na američki koncept sporog lovca iz ranih šezdesetih. Ipak, jedna odlika novog lovca je odabrana od samog početka — bila je to mogućnost izvršavanja različitih misija, od jurišnih zadaća do zračnog presretanja. Mogućnost višenamjenske uporabe odabrana je isključivo iz gospodarskih razloga — jednostavno danas je preskupo proizvoditi pojed-



Prvi serijski proizveden primjerak JAS 39, isporučen švedskim zračnim snagama

dinu inačicu isključivo za određenu ulogu. To se uostalom jasno pokazalo s razvojem inačica Viggrena (posebice lovačke inačice JA 37): sve je to dugo trajalo i iznimno puno stajalo.

Razmatrane su različite aerodinamičke koncepcije (posebice kanard-delta konfiguracija) pri čemu se tvrtka Saab Scania konzultirala s drugim proizvođačima (poput npr. MBB-a i Rockwella). Tijekom studija utvrđeno je da zbog male veličine predloženog lovca za korištenje podtrupnog uvodnika zraka (takvo rješenje primijenjeno je na lovcu F-16), prvi put predloženo u jednoj studiji iz 1978. godine, nije najbolje rješenje, jer bi se nosni kotač morao postaviti dosta daleko prema stražnjem dijelu trupa, s vrlo malim udžinim razmakom kotača, te bi došlo do ograničavanja dužine borbenog tereta koji bi se nosio na središnjem podtrupnom nosaču, a pojavili bi se i drugi problemi (mogući poremećaji strujanja zraka, veliki čeoni radarski odraz). Predlagana je i kombinacija



GRIPENOVO naoružanje

kanarda i strijelastog krila čime bi se postigle izvrsne manevarske osobine, no nedostaci ovog rješenja (poput korištenja dvodjelnog zakrilca na napadnom rubu krila što bi izazvalo veliki aerodinamični otpor pri supersoničnim brzinama) na kraju su doveli do njegova odbacivanja.

Usporedno s ovim studijama razmatrana je i mogućnost nabave borbenih zrakoplova drugih stranih proizvođača. U obzir je uzeta mogućnost kupnje lovca F-16A Fighting Falcon tvrtke General Dynamics, F-18 Horneta tvrtke McDonnell Douglas, te Northropova F-5G (kasnije preimenovanog u F-

-20 Tigershark). Da je Švedska nabavila jedan od tih zrakoplova, bila bi to prva kupovina borbenih zrakoplova proizvedenih izvan njezinih granica nakon II. svjetskog rata. No F-18 i F-20 otpali su jer nisu zadovoljili sve uvjete švedskog zrakoplovstva, a F-16 nije bio opremljen za nošenje projektila zrak-zrak velikog dometa poput američkog AIM-7 Sparrowa (ocijenjeno je da bi modificiranje F-16A s ciljem omogućavanja nošenja ove vrste oružja značajno povećalo cijenu nabave, kao i kasnije troškove održavanja); na odluku o odustajanju nabave stranih lovaca vjerojatno je imala utjecaja i švedska politika neutralnosti.

Napokon je odabran projekt FPL.210, longitudinalno nestabilna kanard-delta aerodinamička konfiguracija s bočno postavljenim uvodnicima zraka (usprkos kritikama da će tako postavljeni uvodnici pri većim napadnim kutevima možda izazvati prekid zračne struje prema motoru, što je kompenzirano većom dužinom kanala za dovod zraka prema motoru). Predviđeno je korištenje samo jednog motora da bi se težina i protežnosti zrakoplova što više smanjili. Ovaj dizajn trebao je budućem lovcu osigurati kombinaciju dobrih manevarskih sposobnosti, ubrzanja i korištenja kratkih poletno-sletnih staza. Predloženo je i korištenje dvoprotežnih mlaznica čime bi se postigle još bolje letne sposobnosti ali i smanjivanje dužine poletno-sletne staze pri uzlijetanju i slijetanju. No potreba što većeg smanjivanja cijene zrakoplova dovela je do odbacivanja ovog prijedloga — kraća dužina proticanja pri slijetanju mogla se dobiti korištenjem kanarda i elevona, te postavljanjem kočnica na kotače podvozja.

Kao i kod Viggrena, predviđene su dobre STOL (Short Take Off and Landing; kratko polijetanje i slijetanje) osobine: novi lovac trebao je pri slijetanju i uzletu koristiti piste dužine 800 m i širine 9 m, što znači da bi se koristili i odsjeci cesta i auto-putova ovih protežnosti. Ovakav način korištenja borbenih zrakoplova predviđen je švedskim konceptom BAS 90 — prema ovoj zamisli umjesto izgradnje specijalno zaštićenih i ojačanih



JAS 39 u letu

spremišta po zrakoplovnim bazama namijenjenih za sklanjanje zrakoplova (koje je danas moguće uništiti, što je bio i slučaj s iračkim instalacijama ove vrste u ratu 1991. godine), švedsko zrakoplovstvo odabralo je drugu soluciju, disperziju zrakoplova u velikim zračnim bazama razmještenim u udaljenim dijelovima zemlje (npr. zračna baza Jokkmokk površine 35 km<sup>2</sup> ima pet poleno-sletnih staza, svaka dužine između 500 i 2000 m, međusobno povezanih mrežom putova gdje se smještaju borbeni zrakoplovi), kao i dijelova cestovne mreže Švedske.

Odlučeno je da novi lovački zrakoplov ima srednje postavljena krila, koja se postupno stapanju s trupom, čime je olakšano nošenje borbenih tereta u odnosu na niskokrilce. Tako je preliminarni dizajn doveo do borbenog zrakoplova manjih protežnosti od sličnih letjelica iste klase, opremljenog pogonskom skupinom od jednog turboventilatorskog motora RM 12 (modifikacija motora F404 koja je trebala biti zajednički razvijana od strane tvrtki General Electric i Volvo Flygmotor; između ostalog promjene su morale sadržavati švedske sigurnosne zahtjeve za slučaj upada ptice u uvodnik zraka motora tijekom niskog leta), s ugrađenim novim impulsno-doplferskim radarem RS-05/A tvrtke Ericsson većeg dometa od radara ugrađenog na Viggenu.

Novi lovac dobiva oznaku JAS 39 Gripen (početni naziv projekta bio je System 85 A-20 SAAB-2105, današnji naziv dan je 1982. godine). Sama oznaka JAS govorila je da se radi o višenamjenskom borbenom zrakoplovu — Jakt (lovac), Attack (jurišnik), Spanning (izvidnik) — u prvom redu s lovačkom ulogom i sekundarnim jurišnim i izvidničkim sposobnostima.

U veljači 1980. godine službeno je predložena zamjena svih inačica Viggena novim višenamjenskim lovcom. Švedska je vlada u lipnju iste godine odobrila sredstva za konačnu definiciju ovog projekta i daljnji tehnički razvoj, a u rujnu tvrtke Saab Scania, Volvo Flygmotor, Ericsson i FFV Aerotech formiraju industrijsku skupinu JAS (Industri Gruppen JAS). Iduće godine 3. lipnja švedska administracija za na-



Prvi prototip GRIPENA na javnom prikazivanju u travnju 1987. godine

bavu vojne opreme (FMV) podnosi početne prijedloge za zrakoplovom koji bi zadovoljio zahtjeve postavljene specifikacijom (ovaj prijedlog obuhvaćao je sve gore navedene osobine).

Švedska vlada daje zeleno svjetlo za program 6. ožujka 1982. godine, a 30. lipnja potpisani je prvi ugovor koji je uključivao daljnji razvoj lovca JAS 39, proizvodnju pet prototipova i prvu seriju od trideset zrakoplova, s opcijom nabave dalnjih 110 primjeraka do 2000. godine. Početna cijena cijelog programa procijenjena je na 25,7 milijardi kruna.

Iste godine otpočinje ispitivanje elektronskih sustava koji će biti ugrađeni u novi lovac; 14. septembra 1982. godine jedan JA 37 opremljen FBW sustavom namijenjenim za korištenje na Gripenu izvršio je prvi let. Drugi je Viggen upotrijebljen za ispitivanje avionike i oružanog sustava. Definitivna odluka za otpočinjanje projekta donesena je u proljeće 1982. godine a izradba prvih pet prototipova otpočinje dvije godine kasnije.



Četiri prototipa GRIPENA

Prvi prototip Gripena (39-1) javno je prikazan 26. travnja 1987. godine, a njegov prvi let uslijedio je nakon velikog zaščenja 9. prosinca 1988. godine (zbog problema s FBW sustavom umjetne stabilizacije zrakoplova; prvo bitno je bilo predviđeno da prototip poleti potkraj 1987. godine).

Očito je da ovi problemi nisu bili zadovoljavajuće riješeni, jer je prvi Gripen izgubljen u nesreći 2. veljače 1989. godine zbog nenadziranog kretanja (propinjanje pri slijeta-

nju, te poniranje) nastalog uslijed otkazivanja rada FBW sustava.

Zbog ove nesreće dolazi do usporavanja programa ispitivanja Gripena. Drugi i četvrti prototip poletjeli su 1990. godine (4. svibnja i 20. prosinca), a treći i peti prototip 1991. godine (25. ožujka i 23. listopada). Do početka ove godine učinjeno je više od 600 letova svih prototipova. ■

(nastavit će se)



Drugi prototip u letu

# TANKOVSKI MOTORI

*U taktičkoj i strategijskoj pokretljivosti tanka, jednu od važnijih uloga ima upravo pogonski motor, definiran sa svojim performansama, pouzdanošću, te pogodnošću za eksploataciju i održavanje*



**Piše**

**ERNEST BAZIJANAC**

**S**uvremeni tankovi predstavljaju vrlo učinkovita borbena pomagala kopnene vojske. Visoku učinkovitost tankovi postižu zahvaljujući istodobnosti paljbe moći, pokretljivosti te oklopnoj i specijalnoj zaštiti. Pokretljivost tanka u kombinaciji s paljbenom moći i oklopnoj zaštiti je zapravo i najvažnija osobina tanka.

**Taktička i strategijska pokretljivost** tanka ocjenjuje se, pored ostalog i na temelju:

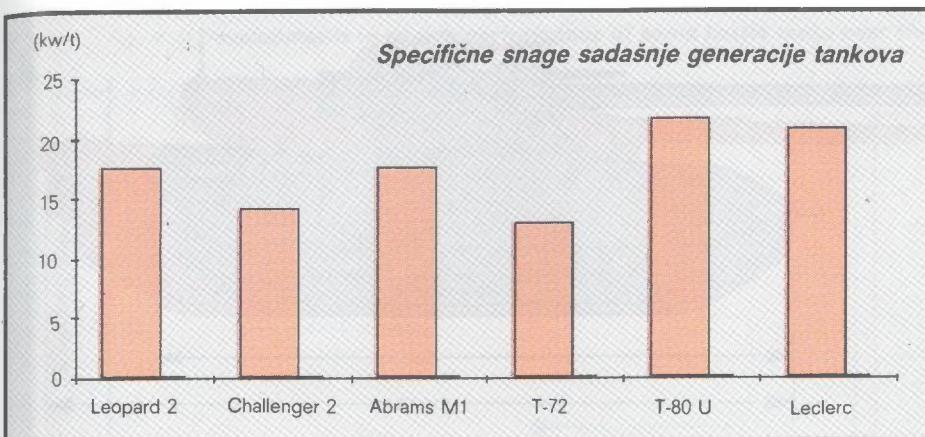
- prosječne i maksimalne brzine,
- maksimalnog ubrzanja,
- maksimalnog uspona koje može svladati,
- akcionog polumjera kretanja s jednim punjenjem spremnika za gorivo,

*Suvremeni MBT tankovi: LEOPARD 2 (l), CHALLENGER 2, LECLERC, ABRAMS M1A2 i T-80 U*

- mogućnosti svladavanja vodenih prepreka,
- logističke potpore (gorivo, ulje, održavanje) itd.

U navedenim elementima taktičke i strategijske pokretljivosti, jednu od važni-

jih uloga ima upravo pogonski motor, definiran sa svojim performansama, pouzdanošću, te pogodnošću za eksploataciju i održavanje. Zbog složenosti konstrukcije i uvjeta eksploracije, tankovski motor je u većini slučajeva kritični ele-



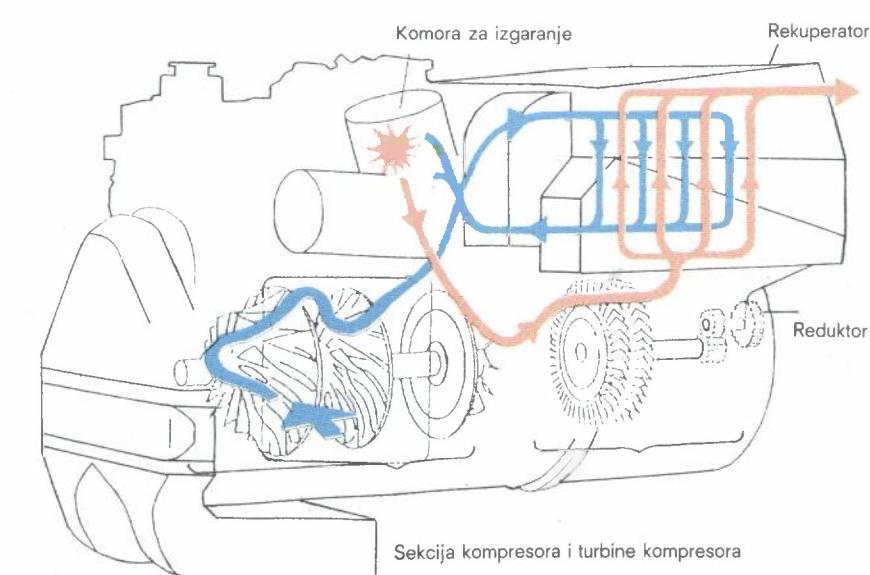
ment tanka koji značajno utječe na ukupnu pouzdanost tanka. Kao jedan od robustnijih elemenata, motor sa svojim sustavima značajno utječe i na veličinu, odnosno siluetu tanka.

Za elementarnu procjenu pokretljivosti tanka obično se koristimo sa specifičnom snagom, tj. snagom motora u odnosu na masu tanka. Za suvremene glavne borbenе tankove MBT (Main Battle Tanks) traži se da im specifična snaga bude u granicama 20 kW/t. Ovako visoke specifične snage omogućavaju i visoku životnost tanka na bojišnici koja se manifestira u broj promjeni položaja nakon ispaljenja projektila. Time se tanku povećavaju šanse »preživljavanja« na bojišnici.

Ako se uzme u obzir da se masa ovih vrsta tankova kreće u granicama od 40–60 t, onda jasno proizlazi da tankovski motor za ovu skupinu tankova treba imati snagu od oko 1000 kW i više.

### Izbor vrste tankovskog motora

Tankovi II. svjetskog rata uglavnom su za pogon koristili oto-motore. Prvi uspješni tankovski 4-taktni dizelski motor bio je ruski V-2 razvijen potkraj tridesetih godina. Iznimno uspješna primjena ovog motora na tanku T-34 u II. svjetskom ratu, dovela je u poslijeratnom razdoblju do potpunog istiskivanja oto-motora kao tan-



### Načelo rada plinske turbine za primjenu na tankovima

kovskog pogonskog stroja. U odnosu na oto-motor, diesel motor se pokazao ekonomičnijim, manje sklonim požarima, te pouzdaniji u eksploraciji. Pozitivno iskustvo u konstrukciji i eksploraciji ovog motora znatno je utjecalo na konstrukciju i daljnji razvoj dizelskog motora za nove tankove. I za današnje najsuvremenije ruske tankovske diesel motore, može se reći da su zapravo usavršena inačica motora V-2.

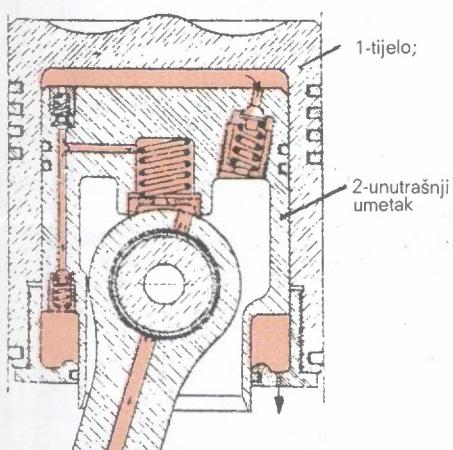
Od sedamdesetih godina, sve veći konkurent dizelskom motoru postaju plinske turbine. Korištenje plinske turbine za pogon tankova razmatrano je prvi put u Njemačkoj pred kraj II. svjetskog rata. Ovu ideju su kasnije preuzeuli Britanci, pa su u početku pedesetih godina izvršili ispitivanje jedne plinske turbine u tanku »Conqueror«, ali bez nekog većeg uspjeha. Idući pokušaj primjene plinske turbine za pogon tankova učinjen je u SAD. Američka vojska je 1961. godine zaključila ugovor s tvrtkama Ford i Solar za razvoj turbine snage od 441 kW (600 KS).

Temeljni moduli plinske turbine za primjenu na tankovima su:

- kompresor s turbinom kompresora,
- komora izgaranja,
- izlazna turbina

— izmjenjivač topline — rekuperator i  
— reduktor broja okretaja.

Zrak iz atmosfere se pomču kompressora tlači i putem rekuperatora ubacuje u komoru izgaranja, gdje se ubrizgava gorivo i gdje dolazi do izgaranja. Proizvodi izgaranja prvo pokreću turbinu za pogon kompresora, zatim pokreću izlaznu turbinu te preko rekuperatora izlaze u atmosferu. U rekuperatoru, proizvodi izgaranja dio topline koja nije utrošena na turbinama, predaju svježem zraku prije ulaska u komoru izgaranja. Time se smanjuju gubitci topline, odnosno povećava učinkovitost turbine te smanjuje temperaturu, odnosno toplinsko zračenje ispušnih plinova iz turbine. Brzina vrtnje vratila izlazne



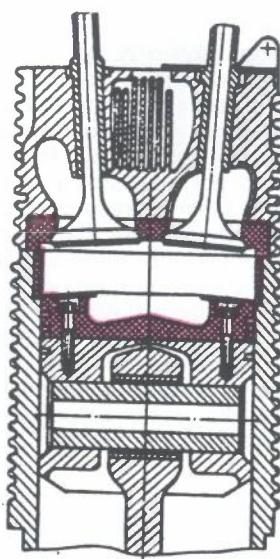
Shema klipa s mogućnošću automatske promjene stupnja kompresije

turbine su vrlo velike i kreću se i do 50.000 o/min, pa se putem reduktora brzina mora smanjiti na prihvativu brzinu od oko 3000 o/min.

Iako se plinske turbine ovih tvrtki nisu pokazale prilagođene za ugradnju u tankove, američka je vojska sredinom šezdesetih godina opet zaključila ugovor s tvrtkom Avco Lycoming koji je rezultirao razvojem plinske turbine označke AGT-1500 snage 1100 kW (1500 KS). Ova turbină prvo je ispitivana na podvozu tanka M48, a tvrtka Chrysler prihvatala ju je za ugradnju u njihovu inačicu tanka na tečaju za razvoj tanka XM1 za američku vojsku, koji je kasnije uveden u naoružanje pod nazivom »Abrams M1«.

Ponegdje se radi i na razvoju ostalih vrsta motora kao mogućim pogonima tanka. Drži se značajnim spomenutim razvoju motora s rotirajućim klipom, tzv. Wankelov motor tvrtke John Deere. Motor označke »3 Rotor 580« ove tvrtke, razvija 1100 kW/1500 KS s radnim volumenom od svega 17.32 l. Wankelove motore, pored ostalog odlikuje velika kompaktnost i mali broj dijelova što su značajne osobine za tankovske motore pa s tog aspekta on i dalje ostaje interesantan za razvoj.

U okviru programa razvoja pogonskog



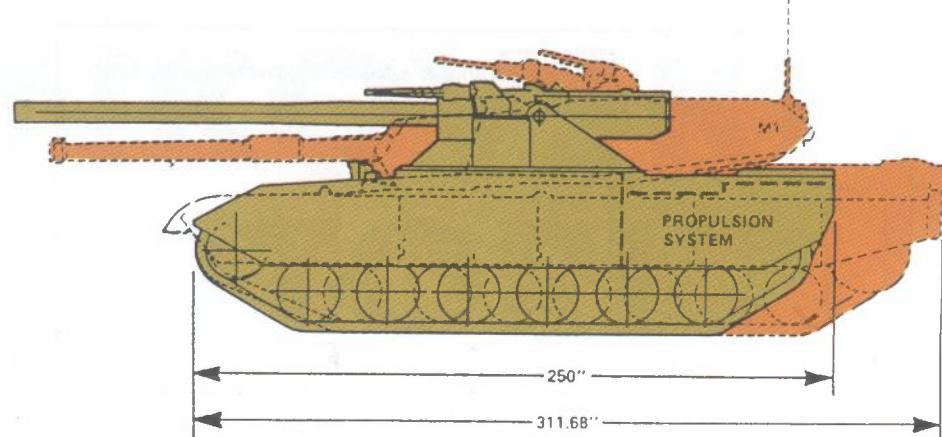
*Komora izgaranja adijabatskog motora s keramičkim elementima*

stroja za američki tank XM1 (kasnije u proizvodnji usvojen je naziv »Abrams«) usporedno s razvojem plinske turbine AGT-1500 radilo se i na razvoju diesel motora AVCR-1360. Ovaj zrakom hlađeni dizelski motor snage 1100 kW/1500 KS ima klipove koji omogućavaju automatsku promjenu stupnja kompresije i dvostupanjevani sustav prednabijanja s međuhlađenjem zraka. U svakom režimu rada stupanj kompresije uspostavlja se automatski u zavisnosti od veličine tlaka u komori izgaranja. Prigodom povećanja tlaka iznad granične vrijednosti, u gornjoj komori klipa otvara se reduktioni ventil, tlak ulja se snižava, pa se čaša klipa pod utjecajem sile tlakova spušta i time smanjuje stupanj kompresije.

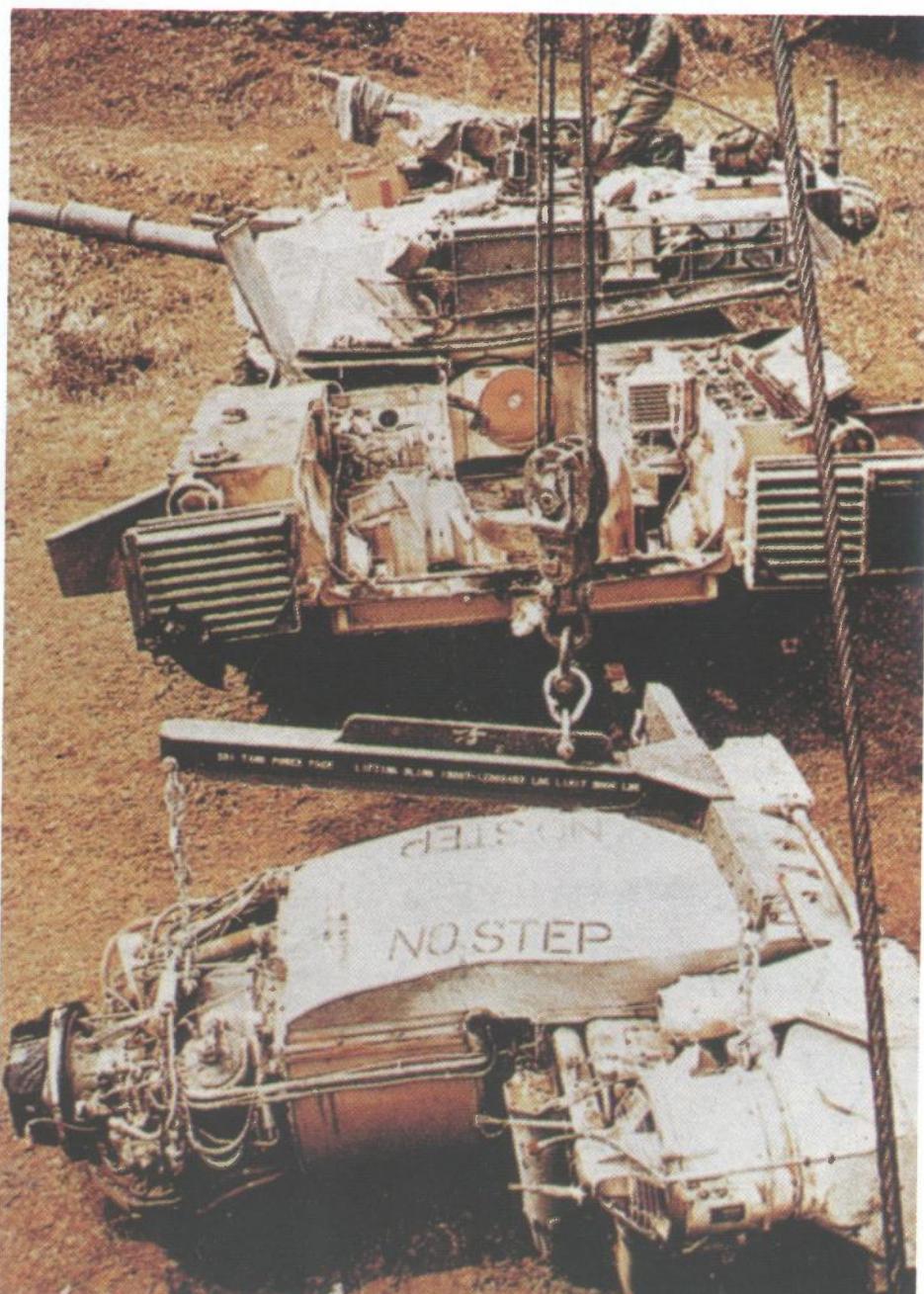
Razvojni programi budućih tankovskih pogonskih strojeva ozbiljno razmatraju mogućnost uporabe i tzv. adijabatskih dizelskih motora. Naime, kod klasičnog klipnog motora, oko 20 posto topline odvodi se sustavom za hlađenje koji osigurava radnu temperaturu vitalnih dijelova motora.

Zatim se na rad pumpi za vodu i ventilatora troši oko 15 posto korisne snage motora, a volumen sustava za hlađenje zauzima 25 do 35 posto volumena cijelog motornog postrojenja. U adijabatskom motoru, pomoću keramičkih tvoriva otpornih na visoke temperature, izrađuju se dijelovi motora koji su u izravnom dodiru s vrućim produktima izgaranja (klip, ventili, glava cilindra, ispušni kanali u glavici). Zbog toplinske izolacije »vrući« dijelovi motora mogu raditi pri visokim temperaturama i praktički nemaju potrebe za hlađenjem. Ovim se povećava stupanj korisnog djelovanja motora i smanjuje potreba za glomaznim sustavom za hlađenje čime se bitno smanjuje veličina ugradbenog volumena motornog postrojenja.

Na ovaj program se nadovezuje i program razvoja adijabatskih motora s minimalnim trenjem, pri kojima se, zahvaljujući ugradnji keramičkih ležajeva, klipa bez

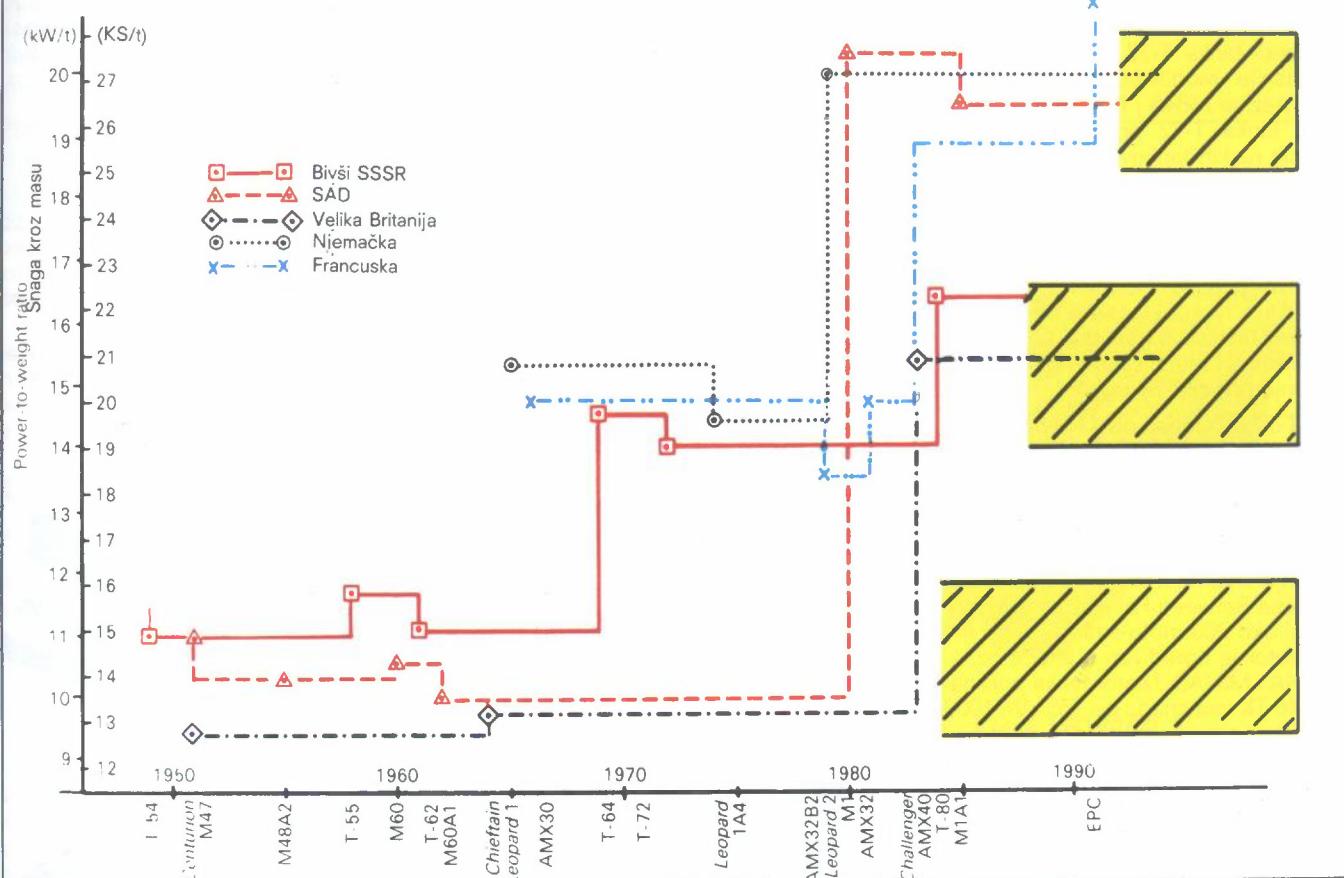


*Smanjeni ugradbeni volumen budućih motora u odnosu na sadašnji na tanku ABRAMS M1*



*Pogodnost za održavanje u poljskim uvjetima — važna osobina borbenih vozila: zamjena pogonskog postrojenja na tanku ABRAMS M1*

Figure 4 Developments in engine performance of some battle tanks over the period 1950-1985



#### Razvoj parametara pokretljivosti u vremenskom razdoblju od 1950. do 1985. godine

zaptivnih prstenova i korištenje tzv. čvrstog podmazivanja, u konstrukciji motora može eliminirati ne samo sustav za hlađenje već i za podmazivanje.

Francuska tvrtka Unidiesel za potrebe tanka »Leclerc«, razvila je motor koji predstavlja kombinaciju dizelskih motora i turbine. Navedena vrsta motora se često naziva »motor s hyperbar-prednabijanjem« i o njemu će u dalnjem tekstu biti nešto više rečeno.

#### Temeljni zahtjevi suvremenom tankovskom motoru

Oština i širina temeljnih zahtjeva suvremenom tankovskom motoru možda se najbolje može uočiti na temelju primjera razvojnog programa AIPS (Advanced Integrated Propulsion System) kojeg je još 1982. godine iniciralo američko zapovjedništvo tankovsko-automobilskih jedinica TACOM (Tank Automotive Command). Kroz program AIPS pokušava se naći rješenje za pogonsku skupinu (motor i transmisija) budućih borbenih vozila mase 40 t i više, odnosno za motore snaga 735 kW/1000 KS i više. Drži se da za ovu kategoriju borbenih vozila nije moguća uporaba modificiranog komercijalnog motora, već se mora pristupiti razvoju motora upravo za potrebe tanka, odnosno borbenog vozila.

Kao referentna pogonska skupina za

potrebe usporedbe s novorazvijenom, usvojena je pogonska skupina tanka »Abrams M1«. Neki od temeljnih ciljeva koje treba postići u razvoju buduće tankovske pogonske skupine su (u odnosu na pogonsku skupinu tanka »Abrams M1«):

- volumen pogonske skupine manja za 33 posto,
- potrošnja goriva manja za 40 posto,
- mogućnost korištenja više vrsta goriva,

- performanse jednake ili bolje,
- povećana pouzdanost, pogodnost za održavanje i trajnost,
- pogodnost za dijagnostiku i prognostiku tehničkog stanja,
- smanjenje troškova životnog ciklusa itd.

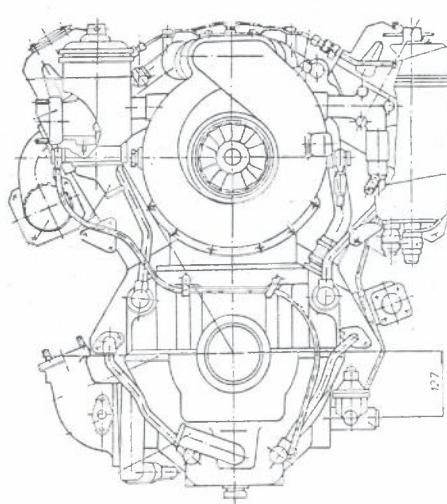
Program povećanja pouzdanosti, pogodnosti za održavanje i trajnosti motora poznat je pod nazivom RAM-D (Reliability, Availability, Maintainability-Durability) i u njemu se zahtijeva da:

- srednje vrijeme imedu otkaza kritičnog dijela motora bude 1000 moto-sati, a
- srednje vrijeme do generalnog popravka da bude 2000 moto-sati.

#### PRIKAZ NEKIH SUVREMENIH TANKOVSKIH MOTORA

##### Motor tanka T-72, M84 i M84A

Ruski tank T-72 pripada III. generaciji tankova, i nalazi se u naoružanju mnogih država. Kad se 1972. godine pojavio u postrojbama bivšeg SSSR-a, bio je gotovo prema svim pokazateljima bolji od tadašnje generacije tankova zapadnih zemalja (njemački Leopard 1, američki tankovi serije M60, francuski AMX-30). Na dijagramu se npr. vidi razvoj parametra pokretljivosti — specifične snage za ne-



Motor V-46-6 tanka T-72

ke tankove Zapada i bivšeg SSSR-a u razdoblju od 1950.–1985. godine na temelju čega se navedeno može zorno potkrijepiti.

Po licenci tanka T-72 razvijen je tank M84. Kasnije modifikacije ovog tanka imale su nazive M84A i M84AB.

Motor tanka T-72 predstavlja razvoj prethodnih ruskih tankovskih motora. Povećanje snage u odnosu na motor V-55 tanka T-55, koji je kod nas dobro poznat, postignuto je dodavanjem kompresora na mehanički pogon. Sustav za ubrizgavanje goriva je modificiran tako da motor može raditi s niskooktanskim benzinima, kerozinom i dizelskim gorivom. Obavljena su poboljšanja i modifikacije i na sustavu za hlađenje i podmazivanje.

Tank T-72 ima masu od 41 t, pa i s motorom relativno male snage postiže visoku specifičnu snagu tanka od 14 kW/t. Motor se odlikuje malim protežnostima, svega 1.2 m<sup>3</sup> te malom masom, oko 1000 kg (bez sustava za hlađenje). Zahtijevamo srednje vrijeme između otkaza MTBF (Mean Time Between Failure) za ovaj motor iznosi oko 200 moto-sati.

Jaci motor je ugrađivan u tank s označkom M84A i M84AB. Motor tanka pod nazivom V46 TK ima snagu od 735 kW/1000 KS. Povećanje snage je postignuto povećanjem tlaka prednabijanja i ugradnjom hladnjaka zraka za prednabijanje, a kompresor na mehanički pogon zamijenjen je s dva turbokompresora. Specifična snaga tanka M84A iznosi visokih 17.9 kW/t.

### **Motor tanka LEOPARD 2**

Motor za tank Leopard 2 proizašao je iz nastavka razvojnog programa MBT-70 koji je počeo još šezdesetih godina zajedno sa SAD-om, da bi se kasnije odustalo od njega, a svaka od ovih zemalja su nastavile samostalan razvoj. Motor tvrtke MTU iz Njemačke, pojavljuje se u proizvodnji 1979. godine, sa sljedećim temeljnim značajkama:

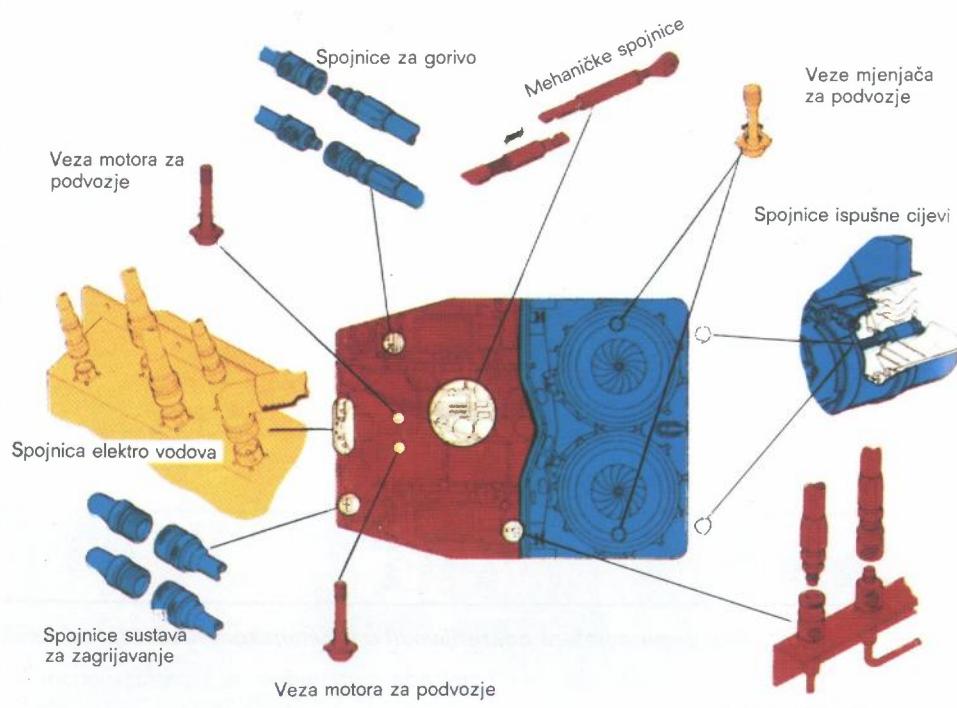
### **TEMELJNI PODATCI ZA MOTOR MB 873 Ka-501 na TANKU LEOPARD 2**

<b>Snaga pri 2600 o/min .....</b>	1100 kW/1500 KS
<b>Vrsta motora .....</b>	4-taktni, višegorivni diesel-motor s predkomorom
<b>Promjer klipa .....</b>	170 mm
<b>Hod klipa .....</b>	175 mm
<b>Broj cilindara .....</b>	12, V-izvedba
<b>Ukupni radni volumen .....</b>	47.6 l
<b>Prednabijanje .....</b>	2 turbokompresora
<b>Gorivo .....</b>	višeg
<b>Hlađenje .....</b>	tekućinom
<b>Masa (bez sustava) .....</b>	2040 kg
<b>Masa s pripadajućim sustavima .....</b>	2750 kg
<b>Ugradbeni volumen (bez sustava) .....</b>	1.68 m <sup>3</sup>

Ovim motorom, odnosno tankom Leopard 2, Njemačka je uspješno parirala ruskom T-72 (41 t, 14,2 kW/t) jer je ostvarena specifična snaga od 20 kW/t. (Kasnijim se povećanjem oklopne zaštite masa tanka povećala na 62,5 t pa je specifična snaga nešto manja i iznosi 17,6 kW/t). Osim toga, navedenim motorom ostvaruje se ubrzanje tanka od 0 do 32

### **TEMELJNI PODATCI ZA MOTOR V46-6 RUSKOG TANKA T-72**

<b>Snaga pri 2000 o/min .....</b>	574 kW/780 KS
<b>Vrsta motora .....</b>	4-taktni diesel s direktnim ubrizgavanjem
<b>Promjer cilindra .....</b>	150 mm
<b>Hod klipa (u lijevom/desnom bloku) .....</b>	180/186.7 mm
<b>Broj cilindara .....</b>	12 u V izvedbi
<b>Ukupni radni volumen .....</b>	38.88 l
<b>Hlađenje .....</b>	tekućinom
<b>Prednabijanje .....</b>	kompresor na mehanički pogon
<b>Masa motora .....</b>	1000 kg



*Ugradnja motora u tank*

razliku od većine drugih tankovskih motora, a pogotovo ruskih, kod ovog motora na primjer nema gumenih cijevi i klasičnih veza s obujmicama već je sve riješeno putem brzoveznih spojnica. Kompletne veza motora s ostatim sustavima tanka, kao i spoj motora s podvozjem tanka riješen je tako da omogućava brzu demontažu i montažu motora u tank. Poznat je podatak da se kompletna pogonska skupina (motor i mjenjač) mogu zamijeniti u poljskim uvjetima za svega 15 minuta.

Za postizanje visoke kompaktnosti cijelog pogonskog postrojenja (motor, precistaci zraka, sustav za hlađenje, transmisijska skupina), primijenjena su neka zanimljiva rješenja u koncipiranju sustava za motor.

Hladnjaci tekućine su napravljeni u obliku prstena i smješteni iznad transmisijske skupine, a unutar prstenastih hladnjaka postavljeni su ventilatori, čime se znatno uštedjelo na prostoru.

Motor ima dva precistača zraka, smještena sa strane motora. Precišćavanje zraka odvija se kroz dva stupnja: cik-

km/h za svega 6 sekundi, a maksimalna brzina na tvrdoj podlozi iznosi 72 km/h.

Drži se da je to jedan od boljih tankovskih motora, kako po svojim performansama tako i po eksplotacijskim pokazateljima. Posebna pozornost pri razvoju ovog motora posvećena je pogodnosti za održavanje, što smanjuje logističke probleme u eksplotaciji ovog motora. Za

Ionski-grubi i papirnati-fini. Grube nečistoće izdvajaju se ciklonskim prečistačem izbacuju se puhaljkom, a zaprljanost finog prečistača nadzire se putem senzora pada tlaka. Prosječni resurs papirnatog uloška do zaprljanja je oko 50 moto-sati.

### Plinska turbina tanka ABRAMS M1

Za pogon američkog tanka »Abrams M1« koristi se plinska turbina tvrtke »Avco Lycoming« AGT-1500. Proizvodnja ove turbine počela je još 1979. godine, a zasnovana je na tehnologijama iz kasnih šezdesetih godina.

Temeljni argumenti koji se ističu u pri-log plinskih turbina u odnosu na dizelski motor su:

- manja masa i volumen za istu snagu,
- povoljnija vanjska brzinska osobina i veća elastičnost,
- lako puštanje u rad na niskim temperaturama,
- ne iziskuje zagrijavanje nakon puštanja u rad,
- manje je osjetljiva na kakvoću goriva,
- zahtijeva jednostavniju transmisiju,
- nema dijelova koji pretvaraju pravocrtno kretanje u rotaciono (kao npr. klipni motor) pa se očekuje i duži vijek trajanja.

Temeljni nedostatak plinske turbine je velika prosječna potrošnja goriva i zraka. Povećana potrošnja zraka i to 3-4 puta u odnosu na dizelski motor, zahtijeva veći pročistač zraka, čime se djelomice umanjuje prednost u pogledu manjeg volumena za smještaj motora. Naravno, veća potrošnja goriva umanjuje poljumjer kretanja i povećava logističke zahtjeve. Također, ne treba zaboraviti da je plinska turbina u postrojbama kopnenih jedinica novo i rjeđe tehnološko rješenje što komplicira organizaciju održavanja s aspekta pripremljenosti tehničkog kadra za ove tehnologije. Kod plinske turbine AGT-1500 primijenjeno je modularno načelo konstrukcije koje umnogome pojednostavljuje održavanje.

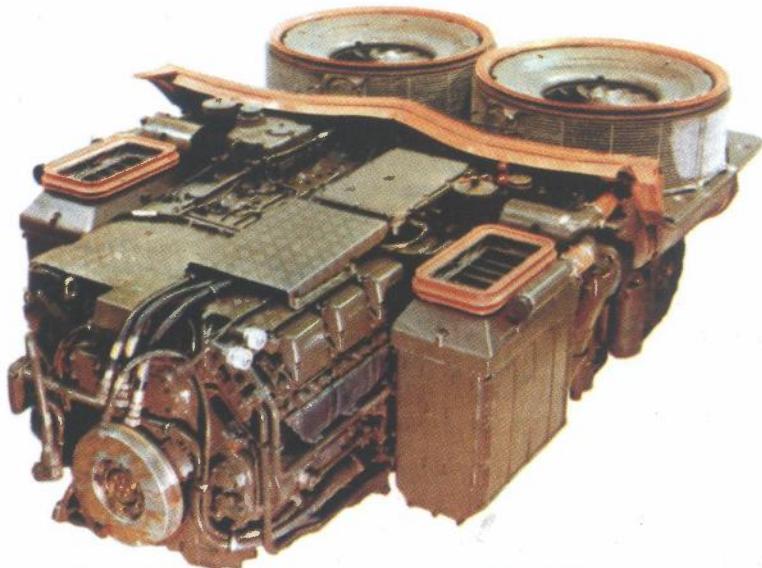
### Motor tanka T-80

Producija ruskog tanka serije T-80 počinje 1984. Malo je dostupnih podataka o pogonskom stroju, ali je poznato da je za pogon ovog tanka odabrana plinska turbina. Na temelju raznih dostupnih izvora moglo bi se naslutiti sljedeće osobine plinske turbine GTD-1250.

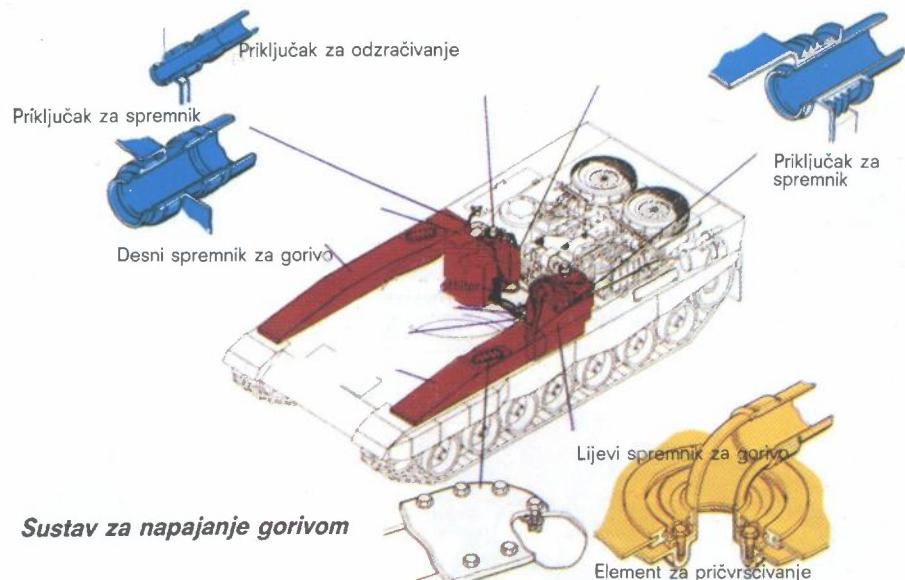
<b>Snaga .....</b>	919 kW/1250 KS
<b>Vrsta .....</b>	Trosovinska, kompresor s dva stupnja, slobodna turbina bez rekuperatora
<b>Specifična potrošnja goriva .....</b>	198 g/kWh
<b>Gorivo .....</b>	dizelsko gorivo, niskooktanski motorni benzin kerozin
<b>Masa .....</b>	oko 1000 kg

### TEMELJNI PODATCI PLINSKE TURBINE AGT-1500 NA TANKU ABRAMS M1

<b>Snaga .....</b>	1100 kW/1500 KS
<b>Specifična potrošnja goriva .....</b>	235 g/kWh
<b>Izmjenjivač topline .....</b>	rekuperator
<b>Gabariti (duljina/širina/visina) .....</b>	1525/1015/750 mm
<b>Masa .....</b>	727 kg



Motor MB 873 Ka 501 i transmisijska grupa za tank LEOPARD 2



Sustav za napajanje gorivom

### Motor tanka LECLERC

Za pogon tanka Leclerc usvojena je kombinirana izvedba motora: dizelsko-plinska turbina, odnosno tzv. **hyperbar dizelski motor**. S obzirom na manje po-

znat način rada ovakvih motora, dat će se kratak opis rada.

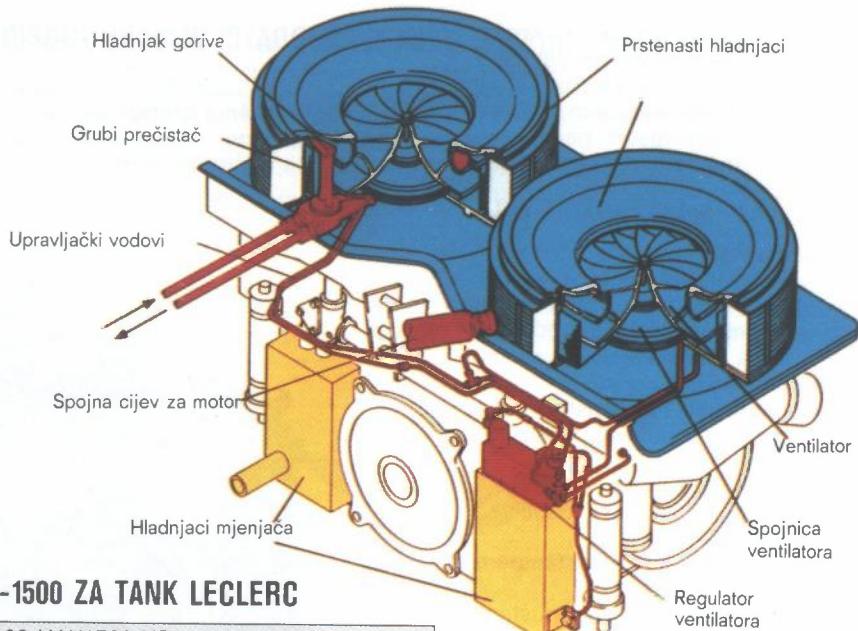
Turbokompresor (1) kod ovog motora se pokreće energijom ispušnih plinova i plinova koji se stvaraju u dodatnoj komori za izgaranje. Usisni kolektor motora ima

dvije grane. Jedna grana dovodi zrak do dodatne komore za izgaranje, a druga kroz hladnjak zraka (3), ugrađen u usisni kolektor, u cilindre dizelskog motora. Ulaz zraka u dodatnu komoru izgaranja regulira se leptirom u usisnom kolektoru. Pri puštanju motora u rad pomoću elektropokretača (2) se pokrene turbokompresor. Zbiti zrak dolazi u dodatnu komoru za izgaranje (8) u kojoj istodobno pumpa za gorivo (5) ubrizgava gorivo kroz brizgaljku. Svjećica, preko uređaja (9) u dodatnoj komori za izgaranje pali smjesu goriva i zraka, a stvoreni produkti izgaranja okreću turbinu i turbokompresor poči-

nje da radi kao jednoosvinska plinska turbina. Poslije toga pokretač okreće vratilo motora, a zbiti i zagrijani zrak iz kompresora, dodatno olakšava pokretanje dizelskog motora. Prilagođavanje dovoda goriva i zraka u dodatnu komoru za izgaranje izvodi se pomoću regulatora (6). Izmjena temperature i tlaka zraka za prednabijanje u području režima rada dizelskog motora, osigurava se zajedničkim radom turbokompresora i dodatne komore za izgaranje. Plinska turbina može raditi i nezavisno od dizelskog motora. Kod spomenutog motora, u samostalnom režimu rada turbina razvija snagu od 9 kW koja se koristi za pogon generatora. Ovakva vrsta motora odlikuje se brzim prihvaćanjem opterećenja, pa je i to jedan od razloga što se Leclerc od 53 t može ubrzati od 0 do 32 km/h za svega 5.5 sekundi.

### TEMELJNI PODATCI ZA MOTOR U DV8X-1500 ZA TANK LECLERC

<b>Snaga pri 2500 o/min .....</b>	1102 kW/1500 KS
<b>Hlađenje .....</b>	tekućinom
<b>Promjer cilindra .....</b>	142 mm
<b>Hod klipa .....</b>	130 mm
<b>Broj cilindara .....</b>	8, V-izvedba
<b>Ukupan radni volumen .....</b>	16.48 l
<b>Masa motora .....</b>	1650 kg



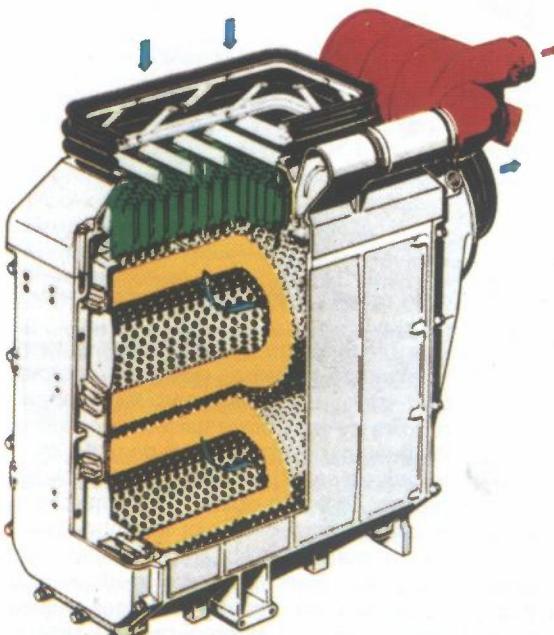
Sustav za hlađenje

### Usporedna raščlamba

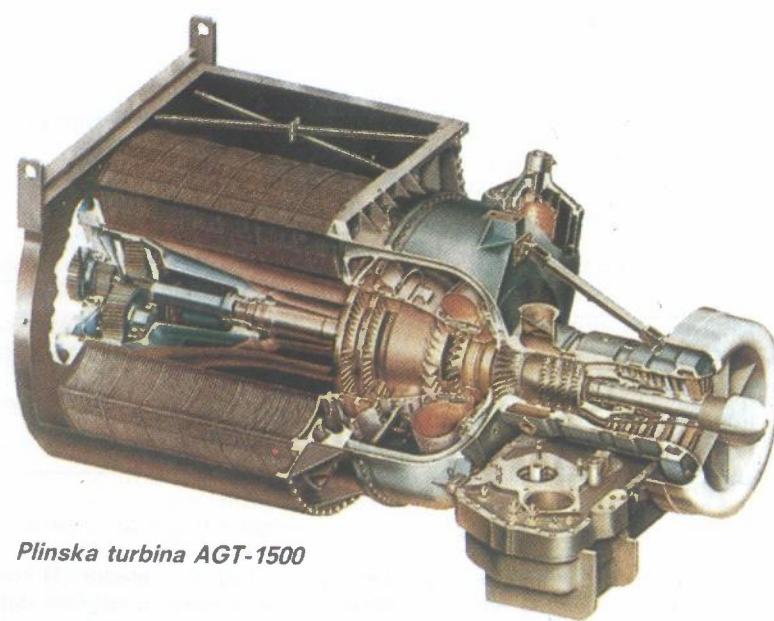
Današnji suvremeni tankovski motori razvijaju snage od 735 do 1119 kW, odnosno od 1000 do 1500 KS. To su uglavnom 4-taktni prednabijeni dizelski motori ili plinske turbine.

Da bi se mogao postići što manji ugradbeni volumen, radi se o visoko opterećenim motorima resursa svega oko 500 do 1000 moto-sati. Gustoća snage po ugredbenom volumenu za neke motore prikazana je na slici.

Proizvođač	Motor	Vrsta	Snaga kW	Tank
MTU	MB 873	Dizel	1119	Leopard 2
Textron Lycoming	AGT-1500	Turbina	1119	Abrams M1
Perkins	RR Condor V12-1200	Dizelska	895	Challenger
Unidiesel	UDV8X-1500	Dizelska turbina	1119	Leclerc
Rusija	GTD-1250	Turbina	919	T-80U
Famos	V46TK	Dizel	735	M84A



Precistač zraka



Plinska turbina AGT-1500

Proizvođač	Motor	Vrsta	Snaga kW
Cummins	AIPS—D*	Dizel	1081
General Electric	AIPS-T*	Turbina	1119
Textron Lycoming	AGT-1500TME	Turbina	1152
Perkins	RR Condor V12-1500	Dizel	1100
Perkins	RR Condor V8-1000	Dizel	746
Perkins	RR Condor V12-1000	Dizel	746
MTU	MT 883	Dizel	1100
John Deere	3 Rotor 580	Rotacioni	1119

Posebno se čini važnim spomenuti njemački motor MT 883 tvrtke MTU. Ovaj motor je u zadnje vrijeme pobudio veliko zanimanje zbog svojih iznimnih performansi. Osim toga konstrukcija se temelji na isprobanim konceptima i tehnologijama, za razliku npr. od francuskog UDV8X za tank Leclerc.

Snaga motora od 1100 kW/1500 KS instalirana je u ugradbeni volumen od svega 0.975 m<sup>3</sup>, pa gustoća instalirane snage u ugradbenom volumenu iznosi 1128 kW/m<sup>3</sup> što ga čini jednim od najkompaktnijih tankovskih motora. Ako se u pogonsko postrojenje uključi i transmisija i sustav za hlađenje, tada potreban volumen za ugradnju iznosi 4.53 m<sup>3</sup>.

Čini se da je baš taj motor bio etalon za postavljanje taktičko-tehničkih zahtjeva američkih stručnjaka u razvojnom programu AIPS, po kojem je inače taj motor već sada ispunio neke postavljene zahtjeve.

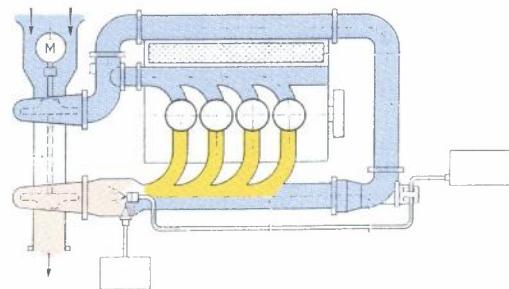
### ZNAČAJKE MOTORA MT 883

Snaga pri 3000 o/min .....	1100 kW
Vrsta .....	dizelski motor s direktnim ubrizgavanjem
Promjer cilindra .....	144 mm
Hod klipa .....	140 mm
Ukupni radni volumen .....	27.4 l
Stupanj kompresije .....	14.5
Prednabijanje .....	2 turbokompresora s hlađenjem zraka
Min. specifična potrošnja goriva .....	205 g/kWh
Masa motora .....	1650 kg

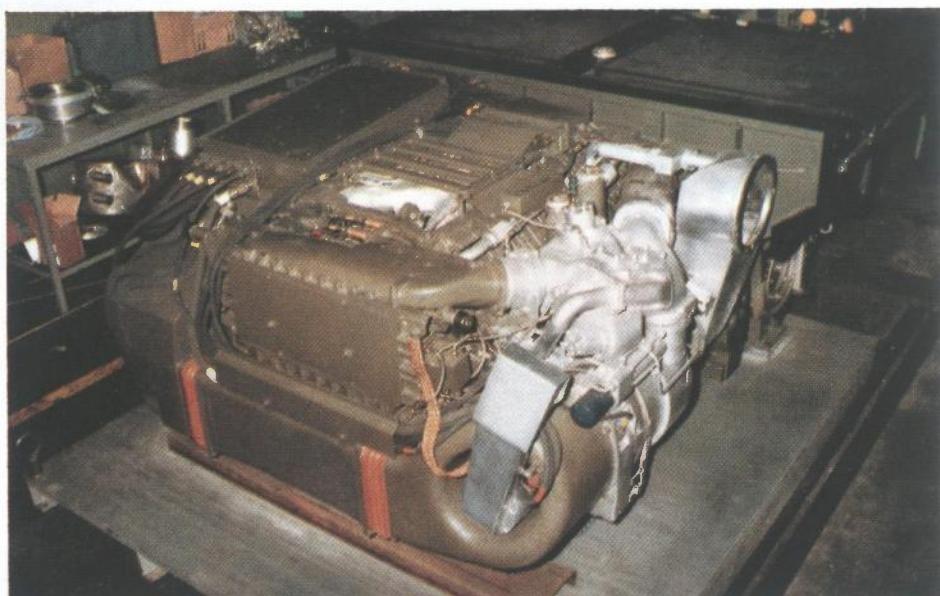
Motor ima komoru s izravnim ubrizgavanjem za razliku od prethodnih tankovskih motora tvrtke MTU, koji su imali predkomore. To je svakako jedan od uzroka vrlo male specifične potrošnje goriva. Kao i ranije svaka strana ima po jedan turbokompressor, a svaki cilindar ima 4 ventila. Povećani stupanj djelovanja smanjio je i zahtjeve za kapacitetom sustava za hlađenje, što sve pridonosi kompaktnosti motora.

Konstrukcija motora je usavršena i dočarivana po detaljima, a korištena su i neka rješenja koja su primjenjivana na većim motorima ove tvrtke, kao što je sposobnost da radi na praznom hodu samo s jednim blokom cilindara, što omogućava ekonomičniji rad motora na praznom hodu.

Pri razvoju motora velika pozornost je

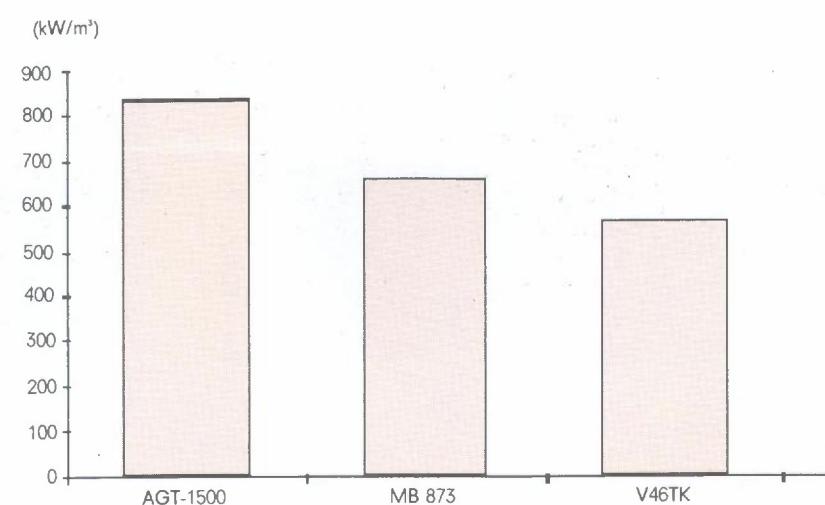


Načelo rada hyperbar diesel motora



Hyperbar dizelski motor  
UDV8X-1500 za tank  
LECLERC

Na razvoju tankovskih motora se iだje radi, a neki temeljni poznati podatci o tim motorima dani su u tablici



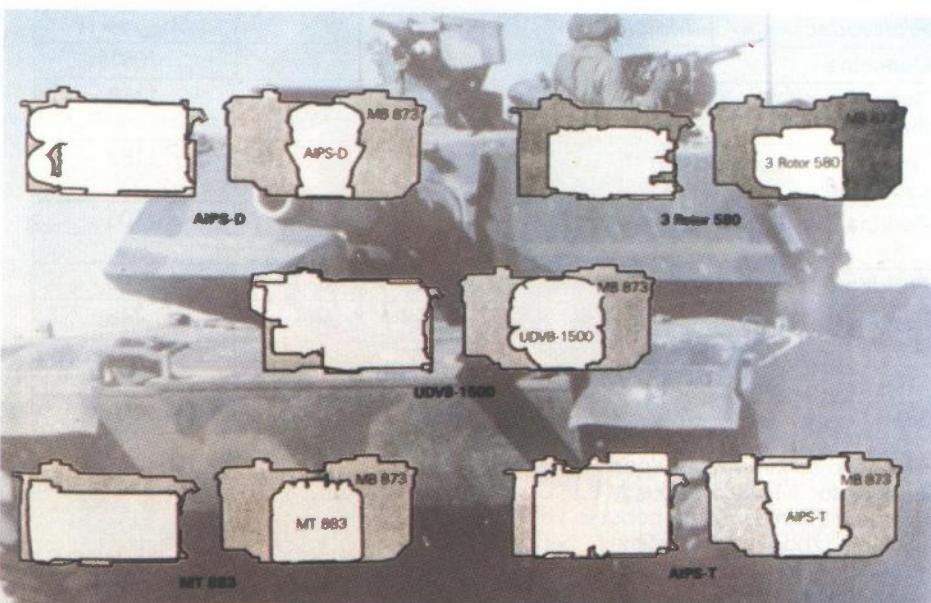
posvećena logističkim zahtjevima. Na primjer, broj pričuvnih dijelova za ovaj motor smanjen je na 200, dok je kod motora MB 873 za Leopard 2 iznosio 300.

### Zaglavak

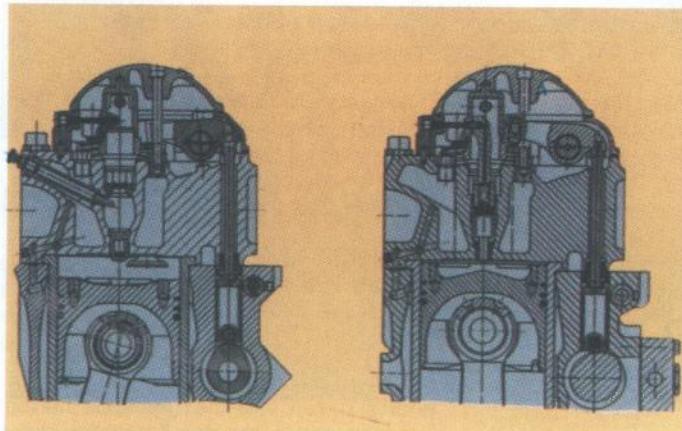
Na razvoju tankovskih motora se i dalje intenzivno radi. Kako će izgledati, tankovski motor u blizoj budućnosti najlakše je saznati ako se raščlanjuju dosadašnji rezultati američkog programa AIPS i njemačkog programa razvoja motora MT 883.

U trci i dalje ostaje prednabijeni dizelski motor, s ozbiljnom konkurenjom plinske turbine.

Budući tankovski motor mora biti rezultat razvoja motora specijalno razvijen za potrebe tanka, a ne kao rezultat modifikacija civilnih inačica motora. To proizlazi iz točno definiranih taktičko-tehničkih zahtjeva za ovu vrstu motora, koji su vrlo ostri i sveobuhvatni, da je to jedini put za njihovo zadovoljavanje.



Protežnosti motora MT 883 u odnosu na druge motore



Komora izgaranja s predkomorom i izravnim ubrizgavanjem goriva

Za buduće tankovske motore će se tražiti sljedeće performanse i osobine:

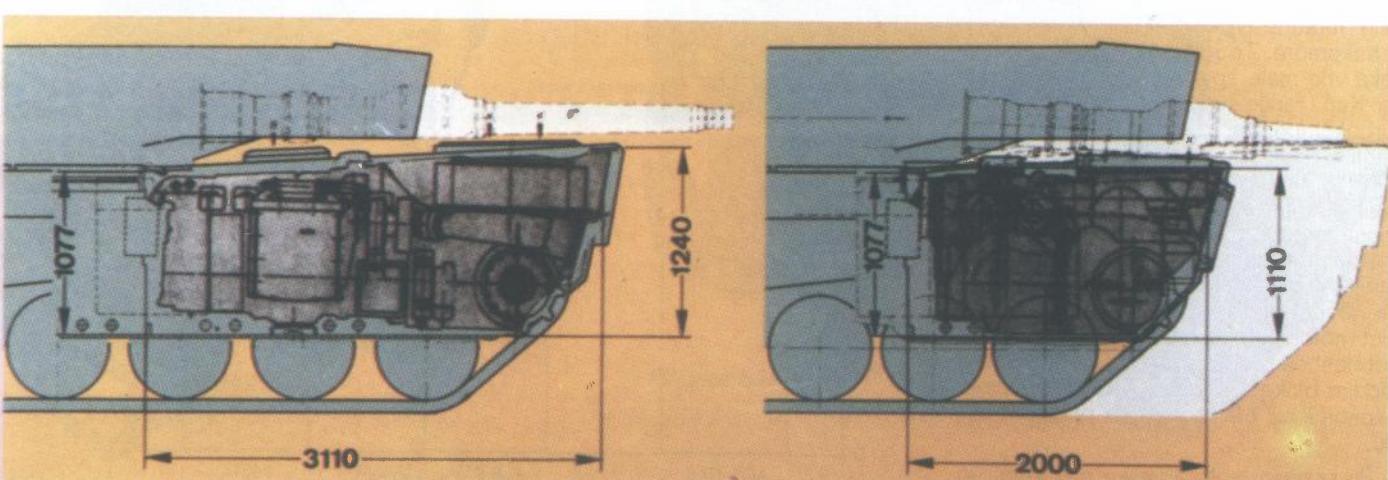
- snaga od oko 800 — 1100 kW, kako bi se osigurala specifična snaga tanka od oko 20 kW/t,

- Mali ugradbeni volumen veličine oko  $1000 \text{ kW/m}^3$ ,
- Srednje vrijeme između otkaza kritičnih elemenata (MTBCF) oko 1000 moto-sati,
- Mogućnost korištenja više vrsta goriva,
- Specifična potrošnja goriva do 195

Presjek motora MT 883

- g/kWh,
- Elektroničko upravljanje i nadzor nad radom i stanjem motora,
- Pogodnost za eksploraciju i održavanje (diagnostika, prognostika),
- Mogućnost stvaranja obitelji motora različitih snaga. ■

\* motori iz programa AIPS



# LOGISTIKA I VOJNA TEHNIKA

*Suvremene oružane snage još u fazi razvoja oružnih sustava zahtijevaju ugradnju elemenata logističkog inženjerstva, koji dopunjavaju taktičko-tehnische zahtjeve a u svrhu održavanja tehničke ispravnosti, odnosno pouzdanosti bojnih sustava za radni vijek uz najmanje troškove*

**Piše DINKO MIKULIĆ**

**N**aziv logistika je grčkog podrijetla. Potječe od atenskih činovnika – logista, koji su vodili pripreme i potporu za vođenje rata. Iako je logistika ponikla kao dio vojne ratne vještine, ona je davno prešla te okvire i pomaže rješavanju potpore društva na svim djelatnostima. Termin logistika je prvo prihvjetao na Zapadu a zatim i u istočnim zemljama, samo pod drugim nazivima, ali njezina suština je ostala ista. Danas je logistika neophodna za dobre inženjere ekonomiste, i sve one koji se bave upravljanjem i rukovođenjem raznim sustavima. Zato se u svijetu javlja sve veći broj raznih udruženja logističara.

Logistika se oslanja na znanstvene i stručne discipline, kao što su: operativna istraživanja, statistika, kibernetika, vjerojatnost, pouzdanost, pogodnost za održavanje, i drugo. Uz korištenje mogućnosti koje pružaju suvremena računala, softveri i informacije u stanju je da se brzo i detaljno raščlanjuju složeni vojni sustavi logističkog osiguranja, i da se optimira praćeni sustav s gledišta potpore i drugih kriterija. Logistika dakle, može predviđati razvoj procesa opskrbe: razvoja, proizvodnje, nabave, prometa, veza i održavanja vojnih sustava.

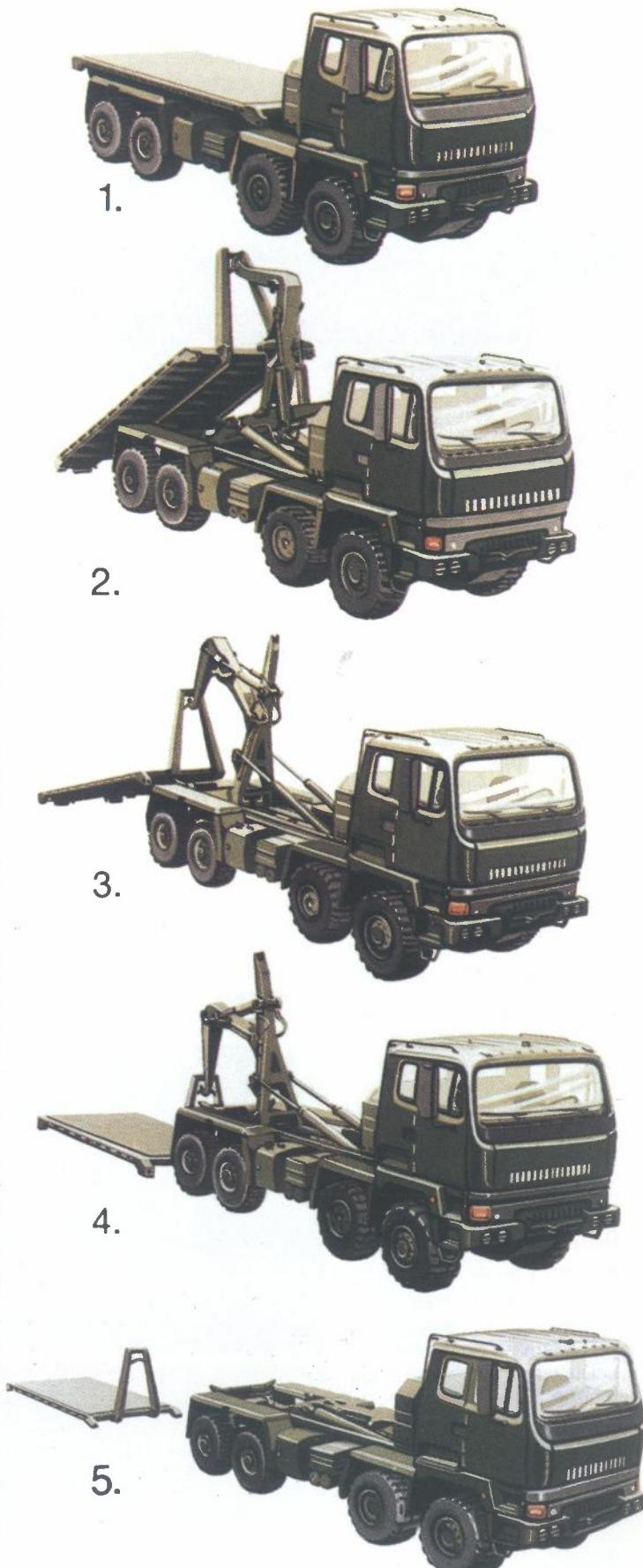
Članak svojim sadržajem

predstavlja tehničku logistiku u vojski na primjeru osiguranja tehničkih bojnih sustava, odnosno na polju djelovanja tehničke logistike za vojsku.

Logistika se u vojski odnosi, u prvom redu, nakon nabave tehničkih pomagala, na njihovo održavanje u vremenu trajanja. Kasnije se, boljom organizacijom i planskim korištenjem materijalnih i drugih izvora osiguravala nužna tehnička potpora, neophodna za borbu i život postrojbi. Međutim, brzo se uvidjelo da je to vremensko razdoblje suviše kratko i nepravodobno za učinkovito plansko upravljanje. Zbog sveobuhvatne potpore i optimiranja sustava, logističari sagledavaju logističke probleme nekog pomagala za radni, borbeni/neborbeni, tj. »životni« vijek, prije njegovog uključivanja u rad, u razvoj, proizvodnju i eksploraciju.

Cilj tehničke logistike u vojski je osiguranje potrebnog stupnja spremnosti – raspoloživosti i ekonomičnosti uporabe tehničkih sustava, kako u ratnim uvjetima tako i u cijelom tijeku mirnog životnog ciklusa, koja se nabavljaju, razvijaju i proizvode za određene uvjete korištenja i održavanja. Može se shvatiti kao funkcija upravljanja koja osigurava planiranje, realizaciju predviđanje i nadzor svih faza životnog ciklusa tehničkih sustava, kroz troškove.

Bitne značajke suvremenog naoružanja i vojne opreme (veća paljbeni moć, brzina,



*Više namjenski logistički koncept uređaja za dizanje i spuštanje raznih tereta na transportnom teretnom vozilu (MULTILIFT CONCEPT)*



**MULTILIFT za specijalnu namjenu. Dizanje članaka pontonskog mosta, MULTILIFT Mk VI LHS**

preciznost, domet, pokretljivost, i drugo), uvjetuju prilagođavanje ratnih aktivnosti njihovim mogućnostima i logistici. Porast uloge tehničkog čimbenika u ratnom sukobu je sve izrazitiji, uz sam bok odlučujućem ljudskom čimbeniku, pa utjecaj logistike neminovno utječe na tijek i ishod bojnih aktivnosti. Primjerice, u suvremenim armijama arsenal suvremenih bojnih sustava je golem što potvrđuje da vojske u svojim ratnim vještinama polaze od toga da materijalno-tehnički čimbenik ima dominantnu ulogu i značenje. Prema tome, ni jedna zemlja nije pasivna u gledanju na vlastito naoružavanje i obranu. Usklađeno s gospodarskim tehničkim mogućnostima zemlje, i logistika ne smije biti potcijenjena ili precijenjena. Moderna vojna tehnika, njezina logistika, izučenost i motiv ljudi, je najjači oslonac obrambenih djelovanja armija visoko vojno razvijenih zemalja.

## Paljbeni moći i ratna energija

Kod nekih vojnih stručnjaka vrijedi pravilo: bez velike paljbe i udara po protivniku, zbog uništavanja njegove žive sile i tehnike, nema vojne pobjede. Paljbeni moći oružja mijere ispaljenim tonama čelika u jedinici vremena, a razornu moć kroz učinak projektila na cilju. Polazni uvjet je plansko osiguranje tehničke energije rata: streljiva, minsko eksplozivnih pomagala goriva, elektroenergije i pričuvnih dijelova.

U zadnjim vođenim ratovi-

**Uvijek spremna pokretna tehnička tipa SHELTER, agregat na vozilu**

i automatskog sustava za upravljanje paljbom. Na vidiku je tzv. elektronski rat, kao posljedica sve veće zastupljenosti elektronike u svim borbenim sustavima. Mogu se navesti opći podaci o zastupljenosti elektronike u strukturi samo nekih složenih tehničkih sustava:

- bojna vozila .....oko 20% (30%)
- raketna tehnika .....60-80%
- sredstva veze i računala .....100%

Tankovi MBT (Main Battle Tanks), kao najmoćniji bojni sustav kopnenih vojski sve su savršeniji, složenije konstrukcije i velike zastupljenosti elektronike. To je rezultat uvođenja topa velike paljbenе moći, različitih vrsta streljiva, suvremenog sustava za upravljanje paljbom velike vjerojatnosti pogadanja prvim projektilom, telekomunikacijskih uređaja, upravljanje motorom i transmisijom, odnosno tankom u cijelini.

MBT tankovi novije generacije imaju daljnji razvoj i usavršavanje elektronskog sustava, zvanog VETRONICS sustav. Temeljna arhitektura se definira, kod američkog tanka ABRAMS M1A2 (program SAVA), kod francuskog tanka LECLERC (program VETRONIQUE), kod tanka CHALLENGER 2 i borbenih vozila WARRIOR (program VERDI).

Težnja je da se ostvari elektronski sustav koji će biti bolji, ne samo bolji od prija-





*Integracija hardwarea je sastavni dio pokretne logističke potpore*

šnjih parcijalnih rješenja i sustava, nego koji će biti kompatibilan sa sustavima u zrakoplovstvu i mornarici zbog ostvarivanja konačnog cilja o integriranom bojnom djelovanju sva tri oblika vojske.

Zbog postavljanja logističke potpore a na zahtjeve naručitelja, posvećuje veliku pozornost pouzdanosti elektronske tehnike u borbenim sustavima. Za uporabu ove tehnike i njezino održavanje u ispravnom stanju, neophodna je visoka izučenost i stručnost ljudstva.

Prosudbu složenosti vojne tehnike je vrlo teško brzo kvantificirati. Može se izvesti na bazi poznавanja relevantnih pokazatelja složenosti ili jednostavnosti tehničkih sustava. Relevantnim pokazateljima: primijenjene tehnologije i specijalnih alata, broja ugrađenih dijelova i broja ključnih sustava, složenosti opreme za mjerjenje i ispitivanje, osposobljenosti ljudstva za održavanje, i slično, stoji podatak o pet puta većoj složenosti jednog sustava naoružanja u 1985. godini prema istom sustavu iz 1965. godine. Ovaj odnos je vrlo važan zbog osposobljavanja ljudstva za upravljanje, uporabu i održavanje u ratnim uvjetima. Već sada se može reći da su neki sustavi isuviše složeni za prosječno tehnički izučeno ljudstvo, što se pokazalo u nekim zadnjim ratovima. Može se re-

ći da je osposobljenost ljudstva kriterij i kočnica dalnjem zapletanju vojne tehnike, posred rasta tehničke kulture i znanja iz različitih disciplina. Termin složenost tehničkog sustava, ponekad se zamjenjuje terminom jednostavnosti, u pozitivnom smislu.

### Oštećenja, otkazi i remont

Zbog ratnih bojnih djelovanja, naoružanje i vojna oprema trpe gubitke u obliku oštećenja od izravnih i neizravnih pogodaka i od raznih neispravnosti. Ti gubici se moraju nadoknaditi remontom vlastite i »zaroobljene« oštećene tehnike, jer drugi izvori nisu tako brzi i sigurni. Na primjer, u II. svjetskom ratu, u bitci kod El Alameina, za 10 dana borbe gubici njemačkih i talijanskih postrojbi iznosili su 450 tankova, a britanski gubici 500 tankova. Tijekom borbi britanski remont osposobio je 337 tankova, a zbog slabijih mogućnosti na drugoj strani je popravljen neznatan broj tankova. Na istočnom frontu, remont tankova u sovjetskim postrojbama bio je jedan od temeljnih izvora za kompenzaciju gubitaka. Drži se da je od svih gubitaka vojne tehnike, oko 25 posto nepovratno, oko 40 posto zahtjeva lakši remont, 25 posto srednji remont, i 10 posto generalni remont. Međutim, uslijed rasta razorne ratne tehnike, zbog teških oštećenja, nepovratni gubici se povećavaju. Dakle, brz remont vojne tehnike u ratu ima i imat će iznimno veliko

*Zamjena motora na helikopteru*





Zamjena motora na oklopnom transportoru u terenskim vježbama

značenje za nadoknadu gubitaka od oštećenja, popravlja se sve što se remontirati može, pa se zbog toga postavljaju veliki zahtjevi za izvlacenjem oštećene tehnike.

Vojna kao i druga tehnika uslijed uporabe otkazuju, zbog trošenja, povećanih naprezanja, starenja i nepravilne uporabe. Da bi se otkaz pomagala pravodobno sprječio i zadržala njegova pouzdanost, tehnička logistika poduzima plansko preventivno i korektivno održavanje. Na razini uporabe pomagala, svako pomagalo zahtijeva određenu pozornost, pregled, nadzor, čišćenje, podmazivanje i luke popravke za kratko vrijeme. Veće neispravnosti podliježu srednjem ili eventualno generalnom remontu, zamjenom vitalnih cijelina.

### »Ledeni brijege« troškova

Logistička potpora sagledava se u prvom redu kroz izravne troškove za pričuvnim dijelovima i drugim zaliham, stručnim kadrom, pogonskom energijom, opremi za održavanje, distribuciju, softveru, i drugo. Ova integracija logističkih elemenata u svekoliki životni vijek nekog sustava, je temeljni uvjet za planiranje troškova za njegov životni ciklus. Ukupni troškovi nekog borbenog pomagala u njegovu radnom vijeku najčešće se ilustriraju s »ledenim brijegom«, gdje se koncept troško-

va vrlo brzo spoznaje. Vidljivi dio brijege predstavlja obično nabavnu cijenu pomagala (1/10 ukupnih troškova), a onaj »nevidljivi« – podvodni, sve ostale troškove za »životni« ciklus. Neki podatci govore o još većim ostalim troškovima. Zato logističari, prigodom usvajanja i uvođenja pomagala u opremu oružanih snaga, moraju voditi računa o osiguranju tehničke potpore svakog pomagala do kraja njegovog radnog vijeka, osobito

zbog toga što je za održavanje visoke spremnosti potrebno osigurati znatna finansijska sredstva.

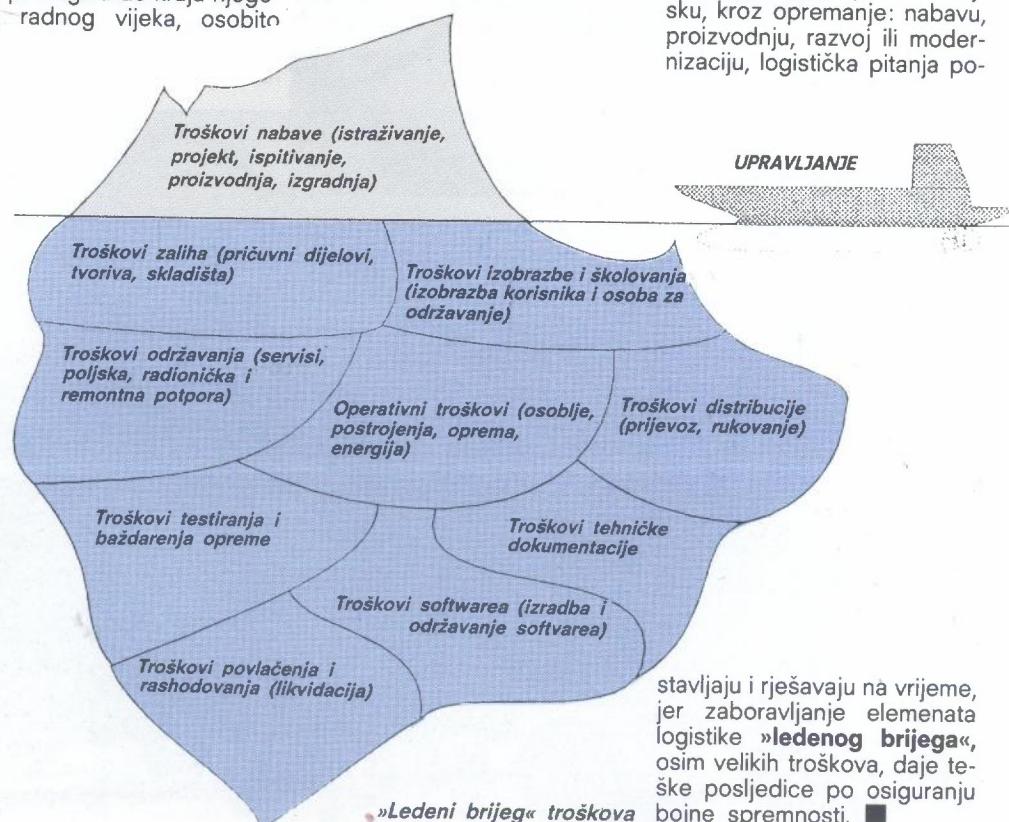
Razvijene zemlje, osobito vodeće razvijene zemlje još u fazi razvoja oružanih sustava zahtijevaju i ugrađuju elemente logističkog inženjerstva, pouzdanost i pogodnost za održavanje, koji dopunjavaju taktičko – tehničke zahtjeve za razvoj vojne tehnike. Dakle,

već u začetku stvaranja tehničkog sustava daje se isto značenje čimbenicima taktičko-tehničkih zahtjeva i logističke potpore. Logističke baze, postrojbe su svojim postojanjem zadužene i odgovorne za osiguranje ispravnosti, spremnosti i gotovosti vojne tehnike. Vojna tehnika može biti starije, mlađe i suvremenije generacije, manje ili veće učestalosti uporabe, pa je stoga i njezino održavanje skupo i otežano. Prije svega, financije i nedostatak pricuvnih dijelova pa nedostatak i neizučenost stručnog kadra, može se vrlo brzo nepovoljno odraziti na stanje tehničke ispravnosti i pouzdanosti vojne tehnike.

### Zaglavak

Stalno se povećava broj i uporaba vojne tehnike velike paljibene moći, a prema tome i njezinog oštećenja, kao i pojava neispravnosti, koje se u ratu mora što prije otkloniti i vratiti u ispravno stanje. Zbog toga, pripremljenost, opremljenost i brzina rada logističkih postrojbi ima veliko značenje, jer je remont oštećene i neispravne složene tehnike najučinkovitiji put za nadoknadu pojedinih vrsta bojnih pomašala.

Moderne naoružane snage, uvođenjem suvremenog naoružanja i vojne opreme u vojsku, kroz opremanje: nabavu, proizvodnju, razvoj ili modernizaciju, logistička pitanja po-



»Ledeni brijege« troškova

stavljaju i rješavaju na vrijeme, jer zaboravljanje elemenata logistike »ledenog brijege«, osim velikih troškova, daje teške posljedice po osiguranju vojne spremnosti. ■

## ELEKTRO-OPTIKA I IC UREĐAJI (XII. dio)

# LASERSKI RADARI

*Opasnost od zalijetanja u nevidljive, odnosno neuočljive prepreke kao što su visokonaponski vodovi, predstavlja stvarnu prijetnju pilotima brzih mlažnih zrakoplova i helikoptera prigodom izvođenja manevra na malim visinama koji su tipični za moderne zrakoplovne misije. Da bi rješili ovaj problem znanstvenici su krenuli k razvoju tehnologije za izradbu laserskog radara koji zbog svojih karakterističnih performansi omogućava detektiranje i najsitnijih detalja u prostoru koji se motri*

**Piše  
BERISLAV ŠIPICKI**

**V**isina na kojoj zrakoplov leti ogranicena je sposobnošću senzora (koji su u njega ugrađeni) da detektiraju prepreke koje imaju malu površinu. Ispod visine od 60 metara (200 ft) takve su prepreke brojne; na primjer: visokonaponski vodovi, stupovi, jarboli i žice za osiguranje, a da ne spominjemo kontramere kao što su guste prepreke od žica podignute pomoću balona. U slučaju helikoptera, čak su i manje prepreke kao što su telekomunikacijske žice isto tako prisutne kao značajan rizik.

Zrakoplovni senzori koji su trenutno u uporabi, pocevši od ljudskog oka pa do radara, mogu imati problema prigodom detekcije gore navedenih prepreka, a što se tiče optičkih i optroničkih senzora, posebice po noći ili pri lošim vremenskim uvjetima. Skanirajući laserski radar, međutim sa svojom visokom kutnom rezolucijom, bit će sposoban da u realnom vremenu oblikuje aktivnu sliku ovih prepreka, osiguravajući pri tom prikladno napredno upozorenje te povеćanje mogućnosti preživljavanja zrakoplova.

### Načelo rada

Laserski radar sasvim je novi tip uređaja za koji bi pravilniji naziv bio LADAR (akronim nastao od prvih slova engleskih riječi: LAser Detection And Ranging — laserska detekcija i određivanje daljine; isto tako je naziv RADAR nastao od prvih slova engleskih riječi: RAdio Detection And Ranging), a istraživanja na ovom području započela su uspoređivo s istraživanjima na ostalim

područjima primjene lasera prije gotovo dvadeset godina. No, tek sada se započinje raditi na razvoju tehnologije za izradbu laserskih radara. Temeljni problem pri tome predstavlja razvoj detektora koji bi radio na temperaturama iznad 200°K ( $-73^{\circ}\text{C}$ ). Isti problem se javlja i kod rada termovizujskih kamera čiji IC detektori, da bi mogli raditi s odgovarajućom osjetljivošću, moraju biti ohlađeni na otprilike istu temperaturu. Naime, rad laserskog radara zasniva se na odbijanju laserske zrake od osvijetljenog objekta te njezi-

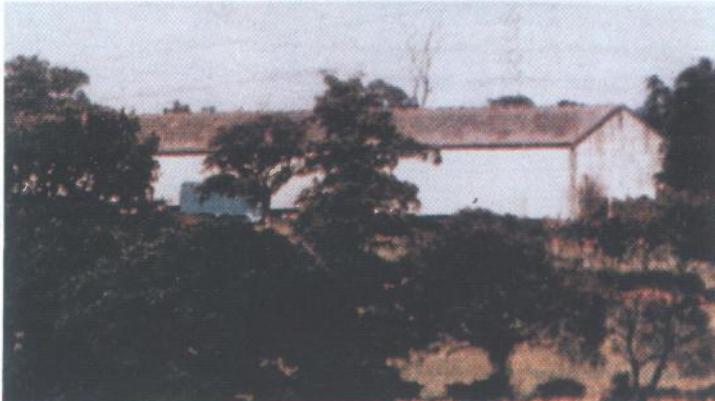
nom primanju (registriranju) na detektoru. Snaga odaslane zrake je dosta mala, reda nekoliko vata (W). Temeljna prednost laserskih radara je u tome što je ovom tehnikom omogućeno otkrivanje prepreka vrlo male površine kao što su visokonaponski vodovi, stupovi pa čak i telefonski vodovi. Uz to laserski radari imaju dosta veći domet od IC senzora. Laseri, kako je to već navedeno u ranijim brojevima *Hrvatskog vojnika*, rade u području od 0,3 do 10 μm, pri čemu to područje pokriva područje vidljivog, IC i ultralju-

bičastog zračenja. U istraživačkim laboratorijima američkog zrakoplovstva završena su nakon 12 godina temeljna istraživanja razvoja heterodinskog detektora koji radi na dosta višim temperaturama od onih na kojima su radili dosadašnji detektori. Za hlađenje ovih detektora koriste se poluvodička termoelektrična hladila koja su omogućila daljnji razvoj na ovom polju.

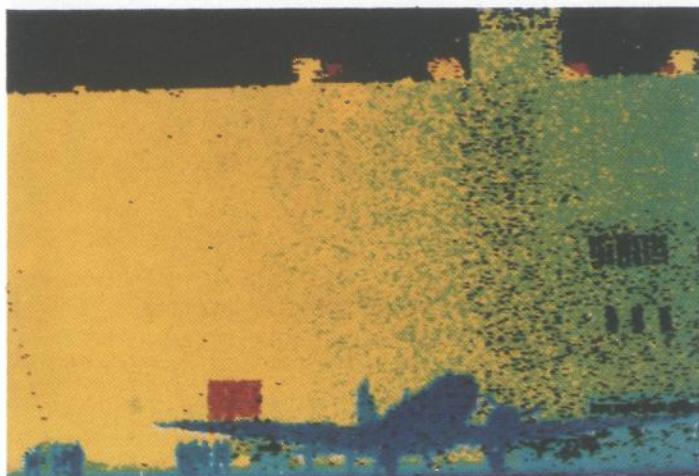
### CLARA

Kao rezultat na ovom polju nastala je i inicijativa pokrenuta od strane vlada Francuske i Velike Britanije u okviru koje konzorcij, što ga čine tvrtke Dassault Electronique i Radar Systems Division — dio tvrtke GEC-Marconi Avionics, radi na razvoju laserskog radara pod nazivom CLARA (engl., Compact LAser RAdar — kompaktni laserski radar) koji će upozoravati pilote da se približavaju gore navedenim preprekama, omogućavajući im da na vrijeme poduzmu odgovarajuće radnje kako bi ih izbjegli. Osim upozoravanja na prepreke, CLARA će biti u stanju da obavlja i druge funkcije kao što je praćenje tereina, ciljanje i stvarno mjerjenje brzine letjelice.

Tvrta GEC-Marconi Avionics će proizvesti tzv. sustav za demonstraciju tehnologije koji će biti instaliran na zrakoplov u Velikoj Britaniji, a suradnica će joj biti tvrtka Dassault Electronique. Uloge će biti izmijenjene prigodom nastavka provedbe razvoja u Francuskoj gdje će Dassault Electronique proizvoditi sustave pogodne za ugradnju i na zrakoplove i na helikoptere. Program razvoja radara CLARA odvija se prema ugovoru s



Tipičan prikaz drveća i zgrade na različitim daljinama dobiven fotoaparatom (dolje) i laserskim radarem (gore). Slika laserskog radara je kolor-kodirana kako bi se razlikovali ciljevi na različitim daljinama



Na slici je prikazan pogled kroz kišu i maglu s udaljenosti od 1 km na hangar zračne baze sa stariom zrakoplovom DC-3 u prvom planu, pri čemu odasljana snaga nije prelazila 1-1,5 W

britanskom Agencijom za istraživanje na području obrane (engl., Defence Research Agency — skraćeno DRA) i francuske Tehničke službe za telekomunikacije i zrakoplovnu opremu (franc., Service Technique des Télécommunications et des Equipements Aéronautiques — skraćeno STTEA).

Partneri u konzorciju CLARA donijeli su zajedno prigodom udruživanja u konzorcij vrlo dobru tehnološku podlogu koja je bila izgrađivana tijekom niza godina. Od osobite su važnosti za program CLARA, posebice, ekspertize provedene za brojne u zadnje vrijeme razvijene sustave. To uključuje:

- Sustav LOCUS (engl., Laser Obstacle and Cable Unmasking System — laserski sustav za demaskiranje prepreka i kabelova). Ovaj CO<sub>2</sub> laserski radar, zajednički razvijen od strane dviju skupina unutar tvrtke GEC-Marconi Avionics, demonstrira sposobnost ove tehnologije da detektira visokonaponske kablove te da ih prikaže posadi zrakoplova. Za sada je sustav testiran na A6-E, HS-748 i Tomáš zrakoplovima.

- Sustav TIALD (engl., Thermal Imager And Laser Designator system — sustav termovizijske kamere i laserskog obilježivača /ciljeva/) razvijen je od strane tvrtke GEC-Marconi Avionics a korišten je vrlo učinkovito za vrijeme operacije »Pustinjska oluja«. Ovaj je sustav bio instaliran i tijekom rata u Zaljevu na zrakoplove britanskog ratnog zrakoplovstva a radi se i na studijama za prilagodbu sustava zbog

uporabe na zrakoplovima ruske proizvodnje kao što je Sukhoi Su-35. Mogućnost montiranja ovog sustava na ruske zrakoplove vodi, naravno, k stvaranju velikog tržišta za sustav TIALD.

- Sustav ANTILOPE 5, predstavlja radar za praćenje terena koji je razvila tvrtka Dassault Electronique koji je u operativnoj uporabi u francuskom zrakoplovstvu još od 1987. godine.

Pristup usvojen od strane konzorcija je da se što je moguće više karakteristika nave-

denih sustava uključi u program CLARA, s tim da se osigura minimalno rizični pristup razvoju ovog demonstratora napredne tehnologije.

CLARA je koherentni laserski radar temeljen na CO<sub>2</sub> laserskoj tehnologiji, a konstruiran je da radi na valnoj dužini od oko 10 μm. Program nastavlja od postignuća do kojih se došlo tijekom razvoja opreme sustava LOCUS i povećava sposobnost čitavog sustava kroz dodavanje brojnih različitih modova (načina) rada te proširenje performansi svih glavnih podsustava, kao što je senzorska glava, sustav za skaniranje te procesor za obradu signala i podataka.

Glavni cilj programa je da izvrši provjeru punovaljanosti koncepta i procijeni sposobnost CO<sub>2</sub> laserskog radara za izvršenje brojnih zadaća prigodom montiranja na zrakoplove ili helikoptere. Zbog toga je usvojena konfiguracija sustava koji se ugrađuje u podtrupne ili podkrilne (naravno, aerodinamički oblikovane) kontejnere.

Temeljna funkcija radara CLARA je da detektira i prikaže pilotu prepreke koje pred-

stavljaju opasnost na ruti kojom leti zrakoplov. Detekcija, klasifikacija i prikazivanje u realnom vremenu takvih prepreka — uključujući energetske vodove, telekomunikacijske vodove, jarbole, kabelove za zaprečavanje podignite pomoću balona, sajle za učvršćivanje, zgrade i drveće — mora biti ostvariva danju, noću kao i pri lošim vremenskim uvjetima. Na odabranu radnu valnu dužinu ne može utjecati sunčeva svjetlost a ima i dobre osobine prodiranja i kroz oblake isparenja i kroz oblake dima. Kako bi se osiguralo kontinuirano praćenje okoline i prigodom skretanja letjelice, veliko polje motrenja, veličina kojeg će ovisiti o polumjeru skretanja zrakoplova, morat će biti usvojeno za senzor sustava.

Osim ispunjavanja zahtjeva za upozoravanje na prepreke, CLARA će osiguravati brojne druge modove rada uključujući praćenje terena, praćenje cilja i stvarno mjerjenje brzine strujanja zraka. U modu za praćenje terena, koji će raditi usporedno s funkcijom za upozoravanje na prepreke, dobiveni podatci o terenu is-

**Sustav TIALD tvrtke GEC-Marconi Avionics ima u svom sastavu integriranu termovizijsku kameru i laserski obilježivač a uspješno je korišten u »Pustinjskoj oluji«**



pred zrakoplova bit će obrađeni kako bi se omogućilo generiranje zapovjednih signala za nadzor leta zrakoplova. Integracija s referentnim sustavom za navigaciju prema reljefu terena (TRN) osigurava snažnu kombinaciju prigodom izvođenja zadaća na malim visinama, uz sudjelovanje odličnih stealth osobina (o njima će biti govor u nastavku).

Heterodinski laserski radar je osobito pogodan za primjenu prigodom praćenja ciljeva zbog njegove visoke kutne rezolucije i sposobnosti za mjerjenje dometa i za dopplerska mjerjenja s velikom preciznošću. Osiguranje označavanja (uočavanja) i praćenja ciljeva je, naravno, neophodno. Uočavanje može biti osigurano pomoću pasivnog senzora, kao što je TV kamera ili FLIR, a praćenje cilja može biti osigurano pomoću odgovarajućeg tzv. autotrackera (uređaja za automatsko praćenje). Ovakav opsežan aranžman dopušta nekoliko modova za praćenje, uključujući mjerjenje daljine do cilja, slikovni prikaz daljine i indikaciju kretanja cilja.

Fokusiranje laserske zrake ispred zrakoplova rezultira malim razinama radijacije odaslane iz odašiljača koja se vraća raspršena nazad od

i operativno vrlo važno svojstvo. Zbog odabранe valne dužine, male odaslane snage i uske zrake, ova tehnologija pomaže održavanju stealth osobina vojnih zrakoplova. Laserski radar se vrlo teško otkriva (detektira) a njegova prisutnost omogućava, u određenim fazama misije, minimiziranje korištenja drugih senzora koji se lakše otkrivaju. Prema tome, kao i povećanje sposobnosti preživljavanja koje je rezultat njegove sposobnosti detekcije prepreka, laserski radar značajno može unaprijediti ovaj važni aspekt performansi vojnih zrakoplova uslijed i njemu svojstvenih stealth osobina.

U svim radnim modovima, signali detektirani sustavom CLARA obraduju se tako da se omogući prikazivanje podataka operatoru u realnom vremenu. Oni će biti predočeni na slici »stvarnog svijeta« dobivenoj s pridruženog TV senzora. Format prikazanih podataka bit će prilično fleksibilan, sadržavajući simbiologiju primijerenu operativnom sustavu isto kao i podatke u manje obradenoj formi — kasnije, posebice, dizajniran da asistira u procesu procjene demonstratorskog sustava. Na primjer, u modu izbjegavanja prepreka prikaz simbola



Sustav TIALD pričvršćen ispod trupa zrakoplova SUKHOI SU-35 – radi se na studijama montiranja ovog sustava na brojne tipove russkih zrakoplova

operatora s opremom bit će ostvarena putem nadzorne ploče locirane blizu displeja.

### Temeljni dijelovi laserskog radara CLARA

Laserski radar ujedinjuje tri glavna podsklopa: senzorsku glavu, skaner i procesor za obradu signala i podataka.

Srcem senzorske glave čini laserski uredaj koji uključuje dva CO<sub>2</sub> lasera: odašiljač, koji može odaslati impulsni ili kontinuirani signal, a posjeduje i niskoenergetski lokalni oscilator što predstavlja bitan element heterodinskih detekcijske konfiguracije. Laserski interface (interfejs = sklop za povezivanje) s optičkim blokom, koji olakšava formiranje zrake, istodobno uključuje i odašiljač i prijamnik (duplex mod) te osigurava odgovarajuće signale za nadzor i autonomni frekvencijski nadzor dvaju lasera. Širokopojasni IC detektor, inkorporiran u optički blok i hlađen na vrlo nisku temperaturu zbog postizanja veće osjetljivosti, transformira optičke signale u električne signale za kasnije procesiranje signala.

Skannerski podsklop je relativno kompleksne konstrukcije kako bi se omogućio rad u nekoliko različitih modova. U modu za upozoravanje na prepreke veliko polje vida, kojim se može upravljati unutar čak puno većeg polja motreњa, je neophodno. Rad laserskog radara u ovom radnom modu je blisko vezan s preciznom definicijom selektiranog uzorka za skaniranje. Da bi se optimizirao rad, poželjno je da se povežu (usklade) uzorak za skaniranje, veličina i oblik polja, te njegova pozicija unutar polja motreњa, s profilom leta zrakoplova. Kad se koristi funkcija praćenja cilja, međutim,

zahtijeva se malo polje vida. Stoviše, potrebna je vrlo visoka rezolucija, a selektirani ciljevi moraju biti praćeni s visokim stupnjem preciznosti.

Arhitektura odabranata za ispunjenje ovih različitih zahtjeva, iako kompleksna, upošljava minimum pokretnih dijelova. Konstrukcija je centrirana na zirostabiliziranim dvoosnom ogledalu, a uključuje i druge rotirajuće i oscilirajuće optičke komponente.

Zahtjevi za obradbu signala i podataka za sustav CLARA su prilično teški zbog vrlo velike propusnosti podataka što je karakteristično za laserski radar ovog tipa. Kompleksna detekcija ciljeva i klasifikacijski algoritmi moraju biti implementarni a svaki značajni signal mora biti spremljen te njegova pozicija u odnosu na zrakoplov korigirana za kretanje zrakoplova. Odgovarajuća simbiologija vezana uz obradene podatke mora biti prikazana operatoru u realnom vremenu. Da bi se izveli svi radni modovi sustava CLARA, potrebna je i obradba dometa i Doppler obradba. Osim toga, procesor mora biti povezan s ostalim sub-sustavima sustava CLARA kako bi se omogućio nadzor moda i ugrađenih test funkcija.

Konfiguracija izabrana za procesor sustava CLARA, koji je baziran na relevantnim i-kustivima u radu s radarima i laserskim radarima, uključuje digitalni signal procesor i mikroprocesorski hardware te software koji je pisani u jeziku visoke razine.

Senzorska glava i podblokovi skanera montirani su na krutoj optomehaničkoj potpornej strukturi (ili optičkoj klupi), zajedno s pridruženom TV kamерom. Procesori za obradbu signala i podataka uključuju (sadržavaju) odvojene mono-



Umetnički prikaz podtrupnog kontejnera u koji će biti smješten sustav CLARA

prašine i drugih čestica iz atmosfere. Na temelju detekcije, rezultantni signali mogu biti procesirani tako da se odredi prava brzina zrakoplova. Potpuno je, naravno, moguće provesti slična mjerjenja korištenjem signala primljenih sa zemlje, i tako omogućiti utvrđivanje stvarne brzine promicanja tla. Ovaj je proces svojstven za funkciju indikacije pokreta cilja koja je gore spomenuta.

Sustav CLARA ima dodatno

koji predstavljaju prepreke, kao što su kabelovi i stupovi, bit će prikazani na TV slici scene ispred zrakoplova.

Osim real-time prikaza, sustav CLARA omogućit će izradbu snimke dobivene od podataka generiranih na različitim stupnjevima u procesorskom lancu, zajedno s primjerenim zrakoplovnim podatcima. Zahvaljujući tomu, ova snimanja podataka moguće će opsežnu tzv. off-line raščlambu sustava koji treba stupiti na scenu. Veza

litne pod-sklopove. Sva oprema sustava CLARA smještena je u aerodinamički oblikovan kontejner s optičkom klupom u prednjoj sekciji iza koje leži procesor. U zadnjem dijelu smješten je autonomni blok za ispitivanje okoline. Kriogena oprema za hlađenje IC detektora i prozori za laserski senzor i TV kameru također su ugrađeni u kontejner. TV kamera montirana je u nosu kontejnera.

Zajednički dizajn opreme i kontejnera usvojen je za različite tipove zrakoplova na kojima će biti i obavljena ispitivanja sustava CLARA u Francuskoj i Velikoj Britaniji. Jedina promjena bit će moduli za koje se traži da imaju mogućnost smještanja interfejsa različitih tipova zrakoplova.

## Suradnja na projektu CLARA

Ugovorna struktura programa CLARA je prilično neuobičajena, u tolikoj mjeri, da je svaka tvrtka u svojoj zemlji finansirana kako bi mogla isporučiti jednu kompletну test-opremu. Posao koji se traži da obavi partner u drugoj zemlji reguliran je dopunskim ugovorom.

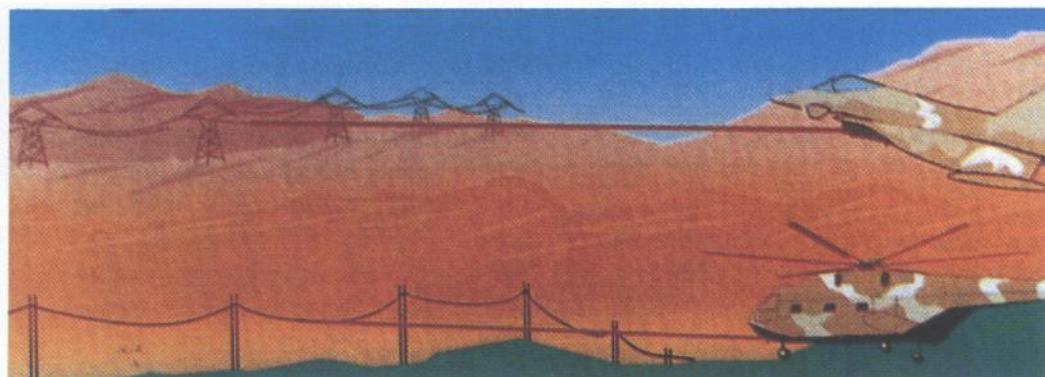
Podjela rada između tvrtke GEC-Marconi i tvrtke Dassault Electronique temelji se na kriteriju relevantnog iskustva i sposobnosti unutar dvaju tvrtki, kao i na izboru jednoštavnih veza između dvaju partnera. Određeni aspekti posla, kao što je definiranje sustava, dizajn visoke razine i rezultantna definicija podjele rada, spadaju unutar polja djelovanja zajedničke radne skupine za dizajn sustava.

Tvrta GEC-Marconi Avionics je odgovorna za rad na senzorskoj glavi i skaneru.

Razvoj senzorske glave, s glavnim poduzetništvom u Velikoj Britaniji, preuzeala je tvrtka Radar Systems Division a razvoj skanera tvrtka Navigation and Electro-Optic Systems Division iz Edinburga.

Dassault Electronique odgovorna je za funkcije za obradbu signala i podataka zajedno s odgovarajućim softverom te za razvoj kontejnera i sustava hlađenja.

Program će trajati otprilike tri i pol godine, na kraju kojeg će se obaviti pokusi u letu a provedet će ih Defence Research Agency u Velikoj Britaniji



Tvrta GEC Ferranti Radar Systems Div. i Dassault Electronique radiće na razvoju CO<sub>2</sub> laserskog radara koji će omogućavati pilotima da detektiraju opasnosti prigodom niskog leta iznad tla. Ovaj laserski radar nazvan CLARA primarno će biti korišten za upozoravanje na prepreke kao što su dalekovodi i različiti stupovi. Ostale namjene uključuju praćenje terena, određivanje daljine od cilja, stvarno mjerjenje brzine te indikaciju pomaka ciljeva. Bit će napravljeni sustavi za demonstraciju: za zrakoplove i za helikoptere

kao i Centre D'Essais en Vol u Francuskoj. Zbog ovih proba CLARA će biti montirana na zrakoplove Tornado i HS-748 u Velikoj Britaniji te Puma u Francuskoj.

CLARA je ambiciozan razvojni program laserskog radara koji će rezultirati opremom demonstratora napredne tehnologije. Program demonstrira visoki stupanj kooperacije između vladinih i industrijskih organizacija i u Francuskoj i u Velikoj Britaniji.

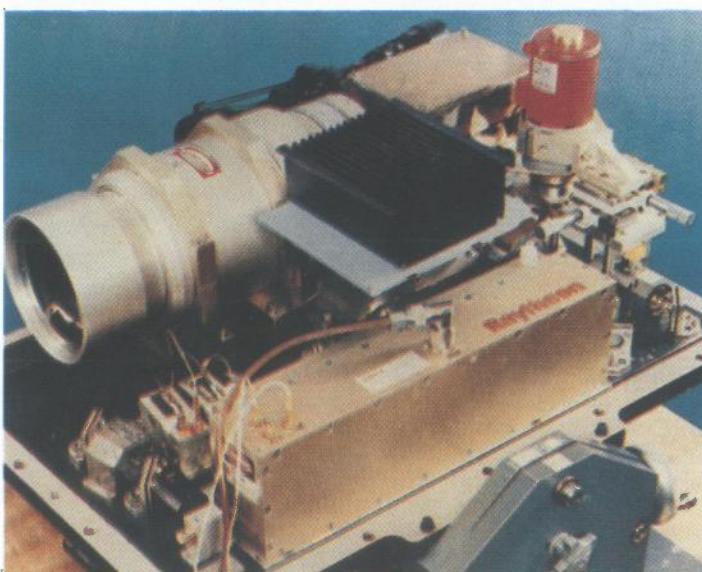
## Ostali programi

Na razvoju spomenutih termoelektričnih hladila koja su potrebna kako bi se osigurala odgovarajuća osjetljivost prijamnog detektora laserskog radara, a pri tome i na razvoj

dovoljno osjetljivih detektora koji bi mogli raditi i na višim temperaturama, rade još neke tvrtke. Poluvodički odjel Wright laboratorijskih vodio je istraživanja povezana s laboratorijem Massachusetts instituta za tehnologiju (MIT), kao i s tvrtkama Loral i Raytheon koje su zainteresirane za proizvodnju. Nakon pokušaja izrade fotovodljivih kao i fotoelektričnih detektora (ovi drugi temeljeni su na tvorivu kao što je živa-kadmij telurid), odabran je fotoelektrični detektor koji je nastao kao rezultat istraživanja u Lincoln laboratorijskom MIT-a. Ovaj detektor ima prilično dobre performanse pri radu na razmjerno visokoj temperaturi od 200°C K. Daljnjim razvojem nastao je po-kusni uređaj u kojemu su primi-

jenjeni linearni nizovi detektora, hlađeni termoelektričkim hladilom. Daljnji rad je bio vezan uz detektor ugrađen u CO<sub>2</sub> laser koji radi na valnoj dužini od 10,6 μm. Ova valna dužina nalazi se u području od 8 do 12 μm unutar kojeg rade i detektori, ugrađeni u termovizijske kamere.

Nakon što je spomenuti detektor povezan s ispitnim laserskim sustavom koji se sastoji od CO<sub>2</sub> lasera s lećama promjera 120 mm i polja vida od 5 × 6°, a ima najveću izlazu snagu od 15W i učinkoviti domet od 3 km. Time je dobitven ispitni laserski sustav za ispitivanje djelotvornosti laserskog radara izvan laboratorijskih uvjeta. Svekoliki sustav postavljen je na prikolici zbog veće pokretljivosti na terenu, kao i zbog mogućnosti provođenja mjerjenja pri raznim vremenskim uvjetima. Na prikolici je postavljen i dodatni termovizijski kanal s vlastitim pasivnim detektorom zbog provedbe mjerjenja, ali i da bi poslužio kao referenca. Niz detektorskih pločica unutar detektora koristi koherentni ili heterodjni uzorak pretraživanja. Dio laserske zrake usmjeren je na detektor gdje služi kao lokalni oscilator, dok se drugi dio usmjerava na cilj. Odbijeni dio vraća se na detektor. Nakon primanja oba dijela zrake zbrajaju se postupkom zvanih koherentno miješanje. Zbog jačine signala dijela zrake (lokalnog oscilatora) unutrašnji šum se potiskuje na vrlo nisku razinu što detektor čini iznimno osjetljivim na promjenu frekvencije zrake odbijene od cilja uzrokovane Dopplerovim učinkom, i kod puno manjih brzina nego što je slučaj kod mikrovalnog rada. Konačna provjera ispitnog sustava obavljena je u odgovarajućim uvjetima slabe vidljivosti na istočnoj obali SAD-a.



Na slici je prikazan ispitni laserski sustav (radar) u okviru kojeg se nalazi fotoelektrični detektor i CO<sub>2</sub> laser izlazne snage 15 W i dometa do 3 km

# STROJNICE NA POSTOLJIMA

Riječ je o paljbenom oružju nastalom iz potrebe za velikom praktičnom brzinom gađanja, u kalibru 7,62 do 12,7 mm te postavljenom na postolje (obično tronožno) i punjeno streljivom pomoću redenika

Piše MIRKO KUKOLJ

**S**trojnica su najteže, ali i najmoćnije automatsko streljačko oružje. Namijenjene su za gađanje ciljeva na većim daljinama, najčešće do 1000 metara. Od ostalog pješačkog automatskog oružja razlikuju se po tome što imaju postolja koja im daju veću stabilnost i omogućavaju lakše upravljanje paljbom. Osim većeg uporabnog doleta, strojnica odlikuje i velika praktična brzina gađanja, što je postignuto robustnjom konstrukcijom, težom cijevi, te punjenjem pomoću redenika. Zbog toga poslužu strojnica



Strojnica BROWNING u kalibru 12,7 x 99 mm. Na kućištu strojnice montiran je optički ciljnik



Američka univerzalna strojnica M60 u kalibru 7,62 x 51 mm postavljena na tronožno postolje M122

najčešće sačinjavaju dva ili tri poslužitelja.

## Razvoj

Potreba za paljbenim oružjem velike brzine gađanja, dovela je do pojave različitih konstrukcija, uglavnom s većim brojem cijevi montiranih na pokretnom postolju. Godine 1884. Amerikanac Hiram Stevens Maxim konstruirao je

prvi uporabljiv model jednocijevnog automatskog oružja. Njegovu strojnici, s manjim modifikacijama, usvojilo je više država počevši od Velike Britanije (M1904), Njemačke (M1908), te Rusije (M1910). Po ugledu na »Maksima« mnogi proizvođači oružja razvili su svoje vlastite konstrukcije: u Francuskoj Hotchkiss i St. Etienne, u Velikoj Britaniji Vickers, a u Austriji Škoda i

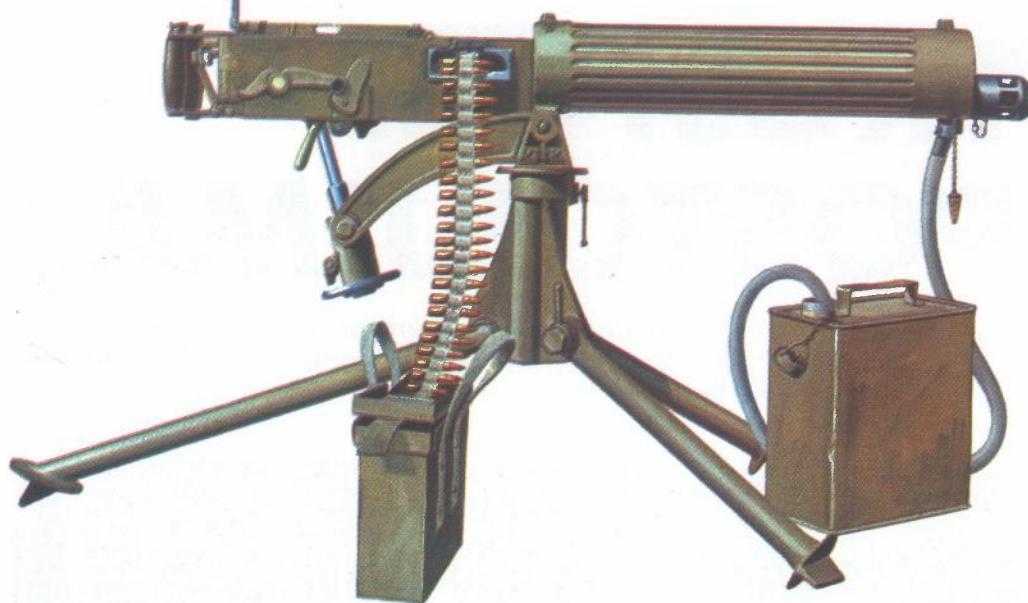
Schwarzlose. U borbenu vrijednost strojnica sumnjava se sve do rusko – japanskog rata 1904. – 1905. godine. Od tog vremena broj strojnica u postrojbama neprekidno se povećavao, što je utjecalo na daljnju promjenu formacija, te na još veće razređivanje borbenog poretku. Tako je npr. francuska pješačka divizija na početku prvog svjetskog rata raspolažala sa 24, a na kraju sa

čak 133 strojnica. Između dva svjetska rata strojnica se tehnički usavršavaju. Teži se smanjivanju težine, te izradbi modela koji bi bili univerzalno upotrebljivi. U drugom svjetskom ratu razvijena je poznata strojnica MG-42 (Njemačka) i Gorjutov M1943. u Rusiji. Pojavljuju se i različita postolja s mehanizmima za prilagođavanje, koja omogućavaju veću učinkovitost gađanja, udobnije posluživanje, te bolje paljbene sposobnosti. S razvojem zrakoplova, tankova i brodova, javljaju se zrakoplovne, tankovske, protuzračne i brodske strojnica.

## Konstrukcija

Zbog većih praktičnih brzina gađanja cijevi strojnica su masivnije (teže) u odnosu na cijevi automatskih pušaka. Konstrukcija im je obično takva da se mogu lako zamjenjivati kako ne bi došlo do pregrijavanja oružja. Neke imaju i rucice za jednostavnije i brže odvajanje cijevi od kućišta, te lakše prenošenje kompletne strojnica.

Postolja za strojnice pove-



Prve strojnice imale su dosta nezgrapnu konstrukciju. Na slici je prikazana britanska strojnica VICKERS 303 (u stvari modificirani MAXIM) čija je ukupna masa iznosila oko 18 kg. Cijev strojnice hlađila se vodom što je samo komplikiralo rukovanje oružjem

čavaju stabilnost cijelog oružja prigodom gađanja. Njihovi najvažniji dijelovi su mehanizmi za precizno pomicanje strojnica po visini i po smjeru. Svaki od ovih mehanizama ima svoje granične položaje kako se pogreškom ne bi moglo gađati po vlastitim borcima. Na većinu postolja može se montirati i dodatak koji omogućuje gađanje ciljeva u zraku.

Za razliku od ostalog automatskog oružja, strojnice imaju mnogobrojan pričuvni alat i pribor. Najčešće u komplet oružja ulazi pričuvna cijev, metalne kutije za streljivo, dodatak za gađanje manevarskim streljivom, pribor za čišćenje, punjač za brže punjenje redenika, te platnena torbica za nošenje.

Jedan od važnih parametara strojnica svakako je i praktična brzina gađanja. Za razliku od teorijske brzine gađanja (broj metaka koje neko oružje može ispaliti u jednoj minuti), praktična brzina gađanja uzima u obzir vrijeme potrebno za punjenje oružja, zapinjanje, ciljanje, te postavljanje novog spremnika. Zato je kod automatskih pušaka praktična brzina gađanja obično nekoliko puta manja od teorijske brzine.

Međutim, budući da strojnice imaju redenike (veći broj već pripremljenih metaka za gađanje) razlika između ove dvije brzine nije toliko izražena. Važno je spomenuti i to da

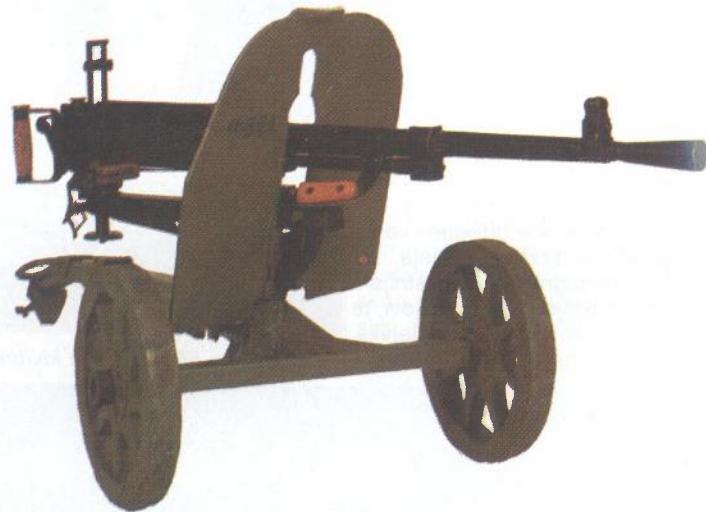
se prigodom gađanja iz strojnica brzometnom paljbu mora poštivati »režim gađanja«, odnosno broj ispaljenih metaka nakon kojeg je potrebno cijev zamijeniti ili ohladiti.

Posebnu vrstu strojnica čine protuzrakoplovne strojnice, koje se od standardnih strojnjica razlikuju po posebnom dodatku za gađanje ciljeva u zraku, te po drukčijim ciljničkim spravama.

### Streljivo

U nastojanju da se smanji broj različitih kalibara u postrojbama, već je duže vremena prisutna tendencija da se za puške i strojopuške koristi isti metak. Za strojnice, budući da imaju drukčiju namjenu i veće učinkovite daljine gađanja, ovaj se zahtjev nije mogao primijeniti. Tako u zapadnim zemljama automatske puške i strojopuške koriste uglavnom metak 5,56 x 45 mm, a strojnice metak 7,62 x 51 mm NATO ili 12,7 x 99 mm Browning. U zemljama bivšeg Varšavskog ugovora, koristi se metak 5,45 x 45 mm (ranije 7,62 x 39 mm), a za strojnice metak 7,62 x 54 R i 12,7 x 107 mm DŠK.

Neki vojni stručnjaci smatraju da su metci u kalibru 12,7 mm neadekvatni za građane suvremenih borbenih vozila pješaštva, iako metak 12,7 mm s čeličnom jezgrom M8 probija oklop (ploča RHA) de-



Ruska strojnica GORJUNOV dugi je niz godina bila standardno oružje većeg broja zemalja. Zbog veće pokretljivosti često se montira na ovakvo postolje

bljine 20 mm na daljini 325 metara pod kutem od 0°. Međutim, dobri rezultati postignuti su sa streljivom SLAP (Sabotet Light Armor Penetrator) čija je jezgra izrađena od tungstena i ostvaruje početnu brzinu projektila od 1200 m/s. Ploču debljine 20 mm ovaj projektil probija na dvostruko većoj daljini nego standardni metak. Osim američkih tvrtki streljivo s jezgrom od tungstena razvile su i tvrtke u Italiji, Holandiji i Francuskoj. Ispitivanje performansi ovog streljiva svi proizvođači nisu izvodili u istim uvjetima, tako da ih je teško usporediti.

Jedan od značajnijih uspjeha postigla je norveška tvrtka RAUFOSS razvojem višenamenskog projektila (ima probojno, rasprskavajuće i zapaljivo djelovanje) kojim se probija

oklop debljine 11 mm pod kutom 30° na daljini 950 mm. Američka tvrtka CCI razvila je metak s novim zrnom označe TMJ (Total Metal Jacket). Na čeličnu jezgru ovog zrna elektrokemijskim postupkom nanijeta je bakarna košuljica. Na taj je način postignuta nešto bolja preciznost gađanja. Zanimljivo rješenje predstavlja i metak ROUND (Triangular Round) kod kojeg su zrno, barut i kapsula smješteni u plastičnu čahuru oblika trostrane prizme. Namijenjen je za ispaljivanje iz oružja s poligonarnom cijevi i to velikom brzom gađanjem.

Da bi se pješačka borbena vozila napadala na većim daljinama, trebalo bi koristiti topove srednjeg dometa, ali njihova masa i protežnosti one-

mogućavaju da oni postanu prihvatljivije rješenje od postojećih teških strojnjica. S operativnog gledišta to je veći problem za zapadne zemlje, jer Rusija i ostale istočne zemlje, već odavno imaju dva dopunska univerzalna metka: 14,5x114 mm za strojnicu KPV, koji se po mnogim odlikama može usporediti s metkom 20x139 mm, te metak 23x153 mm za top ZU-23 koji je samo nešto manje učinkovit od metka za topove 25 mm.

### Standardne strojnice

Pod pojmom standardne strojnice podrazumijevaju se strojnice u kalibru od 7,62 do 12,7 mm, koje imaju postolja (obično tronožna), i koje se pone pomoći redeniku.

Američka strojnica »Brow-



*Od postolja za strojnice zahtijeva se da omogućavaju gađanje cijjeva na zemlji i u zraku. Lijevo je prikazana strojnica na teleskopskom postolju s uvučenim krakovima, a desno s izvučenim kako bi se mogli gađati ciljevi u zraku*

zilu, ili da se postavlja unutar vozila.

Strojnica SGM je ruskog podrijetla (kratica dolazi od System Gorjunova modernizovanij), a konstruirana je za metak  $7,62 \times 54$  mm. Konstruktor Gorjunov razvio je ovu strojnici pred kraj drugog svjetskog rata. Konstrukcija cijevi omogućava neprekidnu paljbu do 500 metaka. Zamjena cijevi obavlja se vrlo jednostavno. Potrebno je samo podići poklopac kućišta i osnovu uvodnika, povući utvrđivač, te izvući cijev iz kućišta. Nešto modificirane inačice ove strojnicy montirane su na različita borbena vozila, osobito tankove T-55.

čenje univerzalnim strojnica- ma kao skupnom oružju, bez obzira na pojavu i postojanje najnovijih tipova drugih vrsta sličnog oružjâ. Prema njihovu mišljenju, ove strojnici trebale bi se masovno koristiti za paljbeni potporu pješačkih, mehanizirano-pješačkih i drugih postrojbi KoV.

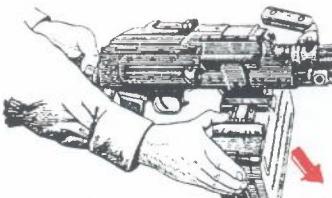
Univerzalna strojnica M60 u kalibru  $7,62 \times 51$  mm NATO uvedena je u naoružanje američke vojske davne 1957. godine. Automatski rad zasnovan je na odvođenju barutnih plinova kroz otvor na cijevi. Protežnosti otvora moguće je prilagodjavati pomoću posebnog regulatora. U inačici strojopuške omogućuje gađanje s

ning» M1919 poznata je širom svijeta već dugi niz godina. Napravljena je za metak  $7,62 \times 63$  mm (poznat i kao .30 Browning), vrlo moćan metak koji je u potpunosti odgovarao ondašnjim zahtjevima. Paljba iz ove strojnicy može biti samo brzometna. Najčešće se puni redenicima s čeličnim člancima, iako je moguće i punjenje posebnim platnenim redenicima. Nanizani redenici pakuju se u limene kutije. U jednu se kutiju može smjestiti redenik s 250 metaka. Automatski rad strojnicy temelji se na načelu kratkog trzanja cijevi i dugom trzanju zatvarača.

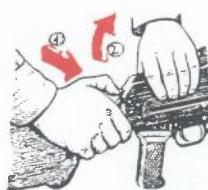
Nakon završenog trzanja cijevi ona zajedno s nosačem zatvarača sačekuje zatvarač i vraća se s njim u prednji položaj. Povratnik vraća cijev i nosač zatvarača, a povratna opruga zatvarač. Konstruktor Browning morao je izbjegić Maximov patent na zatravljanje polugom, pa je pronašao mnogo jednostavniji i lakši način koristeći okomit klin za zatravljanje. Strojnica »Browning« M1919 se u pješačkim postrojbama koristi na tronožnom postolju M2. Često se može vidjeti i na borbenim vozilima, bilo da se montira na posebno postolje na vo-



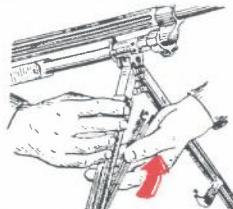
*Univerzalna strojnica M84 u kalibru  $7,62 \times 54$  R*



a) Skidanje kutije za streljivo



b) Podizanje poklopca kućišta



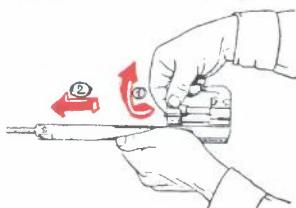
c) Izvlačenje šipke iz nožica



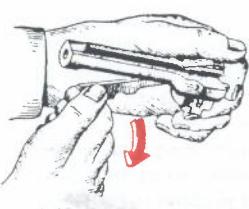
d) Vađenje vodice s oprugom



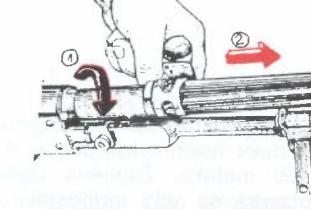
e) Vađenje nosača zatvarača sa zatvaračem



f) Vađenje zatvarača iz nosača zatvarača



g) Vađenje udarne igle iz zatvarača



h) Skidanje cijevi (prethodno potisnuti pločicu brave)

#### Redoslijed radnji prigodom rasklapanja strojnica 7,62 mm M84

Nožice su teleskopskog tipa (moguće je prilagođavanje visine gađanja), a u složenom stanju smještaju se ispod cijevi. Mehanizam za okidanje ima dva položaja (ukočen i za brzometnu paljbu), ali je zbog male brzine gađanja moguće gađati i pojedinačnom paljborom. U slučaju pregrijavanja cijevi, moguća je brza zamjena svekolikog sklopa cijevi, nožica i regulatora plinova. Konstrukcija uvodnika metaka preuzeta je s njemačke strojnica iz drugog svjetskog rata MG-42. Kod modernizirane inačice strojnica M60, koja ima označku M60E1, znatno je pojednostavljena zamjena cijevi, te smanjen broj sastavnih dijelova.

Dobra reputacija njemačkih strojnica iz drugog svjetskog rata, pridonijela je da mnoge zemlje zadrže ova oružja i u poslijeratnom razdoblju. Tako je 1959. godine u naoružanje tadašnje zapadnonjemačke armije usvojena strojnica MG1 (gotovo vjerna kopija

dva valjčića uslijed čega dolazi do zabravljinjanja.

Slično konstrukcijsko rješenje univerzalne strojnici srećemo i na našim ratištima. To je dobro poznata strojnica M53 u kalibru 7,9 mm. Služi za gađanje ciljeva udaljenih do 1000 metara, a kad se skine s postolja (dakle kao strojopuška) ciljeva udaljenih do 800 metara. Oružje radi na načelu kratkog trzana cijevi. Pojačavanje trzana obavlja se tako što se barutni plinovi odbijaju od unutarnje površine odbijača plinova, te preko vodice cijevi potiskuju cijev unazad. Na taj način cijev dobiva dodatno ubrzanje. U slučaju gađanja manevarskim streljivom, na cijev se postavlja manevarski pojačivač trzana koji ima manji izlazni otvor kako bi se postigao odgovarajući impuls. Strojnici poslužuju tri poslužitelja, a strojopušku ciljničar i njegov pomoćnik.

Belgijska strojnica MAG u kalibru 7,62 mm, nalazi se u naoružanju više od sedamdeset zemalja. Mehanizam za okidanje i udarni mehanizam omogućuju samo brzometnu paljbu. Brzina gađanja može se regulirati prilagođavanjem veličine otvora za odvođenje barutnih plinova.

U naoružanje britanske vojske uvedena je 1961. godine, univerzalna strojnica belgijskog podrijetla L7A1. Kad se

promjeni brzine gađanja strojnici. Rezultat toga je dobra slilka pogodaka bez obzira na brzinu gađanja.

Francuska vojska naoružana je univerzalnom strojnicom M52 za metak u kalibru 7,5 mm, iako postoji inačica i u kalibru 7,62 × 51 mm NATO. Konstrukcija strojnicy zasnovana je na načelu trzana poluslobodnog zatvarača.

U zemljama bivšeg Varšavskog sporazuma najviše se koristi univerzalna strojnica PKS u kalibru 7,62 × 54R. Konstrukcija strojnicy ima sličnosti s rješenjima na automatskoj pušci Kalašnjikov budući da ju je konstruirao isti konstruktor. Radi na načelu odvođenja barutnih plinova, a zabravljinjanje se obavlja rotacijom zatvarača u desnu stranu. Razlike u konstrukciji vidljive su u načinu punjenja, jer se PKS puni s redenikom (umjesto metalnim spremnikom), pa je i mehanizam donošenja prilagođen ovakvom rješenju. Dodatnu poteškoću pridaje i sam metak jer čahura ima obod (odakle i oznaka R u nazivu metka), što zahtijeva tzv. dvoredno hranjenje. Naime, takav je metak potrebno najprije izvući iz redenika, što se obično obavlja prigodom kretanja zatvarača u zadnji položaj, a tek onda ubaciti u ležiste. Inačica strojnicy PKS s nožicama ima oznaku PK.



MG42) ali u kalibru 7,62 × 51 mm NATO. Modifikacijom strojnicy MG1 nastala je strojnica MG3. I njezin je rad temeljen na načelu kratkog trzana cijevi, što je dobro poznato rješenje s popularnog »šarca«. Naime, prigodom kretanja zatvarača u prednji položaj, zatvarač potiskuje u stranu

Norveški vojnici na vježbi. Uočavaju se plastični manevarski metci i pojačivači trzana na vrhu cijevi strojnica

koristi isključivo kao strojnica, dobiva teži zatvarač i zadnji oslonac s rukohvatom u kojeg je ugrađen specijalni odbojnik. Opružno-pneumatski amortizer, koji je ugrađen na postolju, automatski mijenja krutost postolja ovisno o

#### Univerzalna strojnica 7,62 mm M84

Ruske strojnicy PK i PKS poslužile su kao osnova za kopiranje i konstruktorima bivše JA. Tako je nastala univerzalna strojnica 7,62 mm M84

## TEHNIČKE ZNAČAJKE TEŠKIH STROJNICA

NAZIV	M2 HB Browning	DŠK	NSV	1919A4 »Browning«	BRG-15	ARES
zemlja	SAD	Rusija	Rusija	SAD	Belgija	SAD
kalibar (mm)	12,7 × 99	12,7 × 108	12,7 × 108	7,62 × 63	15,5 × 106	12,7 × 99
dužina strojnice (mm)	1651	1626	1560	1044	2150	1128
dužina cijevi (mm)	1143	1000		609		927
masa strojnice (kg)	38	34	25	14	60	20,4
masa postolja (kg)		58		6,3		
teorijska brzina gađanja (met/min)	450-600	540-600	700-800	400-550	600	2000
početna brzina zrna (m/s)	930	845	845	860	1055	900
broj metaka u redeniku	110	50	50	100		

koja se može vidjeti i na našim ratištima. Najbolji rezultati postižu se iznenadnom paljicom na daljinama do 600 metara, iako učinkovit domet iznosi 1000 metara. Cijev ima standardnu konstrukciju i može se vrlo jednostavno mijenjati. Količinu plinova koja se odvode iz cijevi moguće je mijenjati pomoću posebnog regulatora koji se može postaviti u jedan od tri položaja.

Položaj »1« koristi se poslije ispaljenih 3000 metaka i osnovni je položaj. Položaj »2« koristi se u slučaju nedovoljnog vraćanja nosača zatvarača u zadnji položaj, a položaj »3« kad se strojnicom gada u otežanim uvjetima i do ispaljenih prvih 3000 metaka. Pod otežanim uvjetima podrazumijevaju se niske temperature, kiša, zaprljanost strojnice barutnim plinovima i slično. Puna je obavljena pomoću metalnih redenika od 50 metaka koji se smještaju u odgovarajuće kutije. Više redenika mogu se spojiti u jedan, tako da postoje kutije za 100 i 250 metaka. Teorijska brzina gađanja iznosi 650 do 700 metaka u minutu, a borbena oko 250 metaka. Za gađanje se mogu ko-

ristiti metci s običnim zrnom (čelična jezgra), teškim (olovna jezgra), obilježavajućim, probojno-zapaljivim i probojno-zapaljivo-obilježavajućim zrnom. Na strojnicu se može postaviti i optički ciljnik, ili pasivni ciljnik 5 × 80. Ciljnička daljina optičkog ciljnika iznosi 1500 m, a pasivnog 500 metara. Strojnicu poslužuju tri poslužitelja.

### Teške strojnice

Strojnice predviđene za ispaljivanje streljiva većeg kalibra (najčešće 12,7 mm) nazivamo teškim strojnicama.

Među strojnicama velikog kalibra u zapadnim zemljama najrasprostranjenija je strojnica Browning M2 u kalibru 12,7 mm. Ona se već više od 70 godina nalazi u naoružanju mnogih armija (prema nekim podatcima u više od 80 zemaljama) što samo po sebi govori o kakvoći oružja. Prvi model ove strojnice konstruirao je potkraj prvog svjetskog rata poznati američki konstruktor John Moses Browning, a inačica M2 nastala je 1963. godine. Konstrukcija strojnice zasnovana je na načelu kratkog trzanja cijevi. Zbog moćnog metka

Metak TROUND (desno) kod kojeg su zrno, barutno punjenje i kapsula smješteni u plastičnu čahuru trostrane prizme. Lijevo je prikazan standardni metak 12,7 × 99 mm BROWNING

kotak uporabljava, domet strojnice M2, te njezina probijnost daleko su veći nego kod ostalih strojница, ali je težina srazmjerno veća. Tako ista strojnica ima masu gotovo četrdeset kilograma, a tronožno postolje dodatnih dvadeset. Punjenje strojnice obavlja se iz redenika koji se sastoji od rastavljivih metalnih članaka. Glavnim nedostatkom ove strojnice smatra se komplikiranost zamjene pregrajane cijevi u borbenim uvjetima. Zbog toga su belijski stručnjaci 1982. godine, napravili nekoliko izmjena u konstrukciji, tako da su neprekidnim navojom (pomoću kojeg se cijev učvršćuje u kućištu) zamjenili isprekidanim sa brzo spajanje. Promijenjen je oblik ručice, i ugrađen uređaj za pravilno fiksiranje cijevi. Drugi bitan nedostatak strojnice M2, a osobito inačice s teškom cijevi M2HB (engl. heavy barrel – teška cijev) je njezina velika masa. Zato su rađeni mnogobrojni pokušaji smanjivanja ukupne mase ove strojnice.

Neki stručnjaci smatraju da je brzina gađanja strojnice »Browning« premalena (iznosi oko 500 met/min), osobito za gađanje ciljeva u zraku. Zato je američka tvrtka GENERAL ELECTRIC razvila inačicu ove strojnice (oznaka M85) koja ima dvije brzine gađanja: 1050 met/min prigodom gađa-



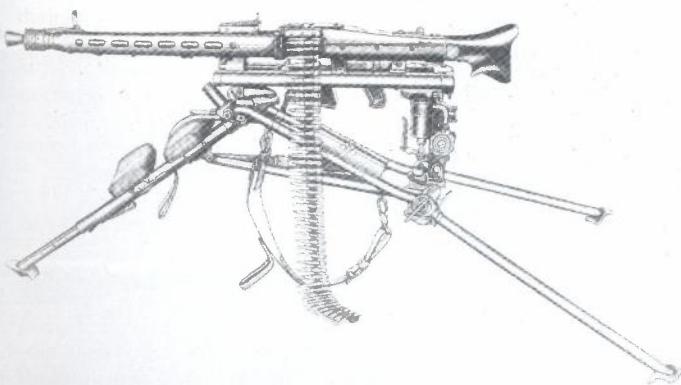
nja ciljeva u zraku i 450 met/min prigodom gađanja ciljeva na zemlji.

U zemljama bivšeg Varšavskog ugovora najviše se koriste dva modela teških strojница. Stariji model DŠK potječe iz vremena pred drugi svjetski rat. Djelo je konstruktora Degtjareva i Spagina koji su osim ovog oružja konstruirali još nekoliko modela različitog pješačkog oružja. Strojnica radi na načelu odvođenja barutnih plinova.

Nakon opaljenja, zatvarač se trza u zadnji položaj pri čemu ručica zatvarača potiskuje prijenosnu polugu uvodnika. Na taj se način dovodi novi metak na smjer kretanja zatvarača. U slučaju da je okidač pritisnut, zatvarač će se nakon udara u amortizer opetovano vratiti u prednji položaj. Nakon ubacivanja metka u cijev, nosač za-

### TEHNIČKE ZNAČAJKE UNIVERZALNIH STROJNICA

NAZIV	FN MAG	PKS	HK21A1	M84	M53	AA NF-1	M60
zemlja	Belgija	Rusija	Njemačka	ex Jugoslavija	ex Jugoslavija	Francuska	SAD
kalibar (mm)	7,62 × 51	7,62 × 54R	7,62 × 51	7,62 × 54R	7,9 × 57	7,62 × 51	7,62 × 51
dužina strojnice (mm)	1255	1160	1030	1175	1210	1245	1105
dužina cijevi (mm)	545	658	450	655	560	600	560
masa strojnice (kg)	10,8	9	8,3	10	12,5	11,4	11,1
masa postolja (kg)	11	7,5	10,2	5	22	10,6	6,8
teorijska brzina gađanja (met/min)	650-1000	690-720	900	650-700	800-1050	700	500-650
početna brzina zrna (m/s)	840	825	800	825	715	840	853
broj metaka u redeniku	50	50	50	50	50	50	50



Strojopuška 7,9 mm M53 montirana na tronožnom postolju



Američka tvrtka CCI razvila je metak kalibra 12,7 mm s novim zrnom TMJ. Zrno se sastoji od čelične jezgre na koju je elektrokemiskim postupkom nanieta bakarna košuljica. Vjeruje se da će takvo zrno imati bolju preciznost

tvarača i zatvarač produžavaju kretanje. Pri tome zadebljani dio udarača širi krilca u zasjeku na bočnim stranama kućišta, a zatim udara u udarnu iglu koja opaljuje metak. To je vrlo jednostavno i sigurno rješenje koje ne zahtijeva brižljivo održavanje. Nedostatak ove konstrukcije je prevelika težina i skupa proizvodnja.

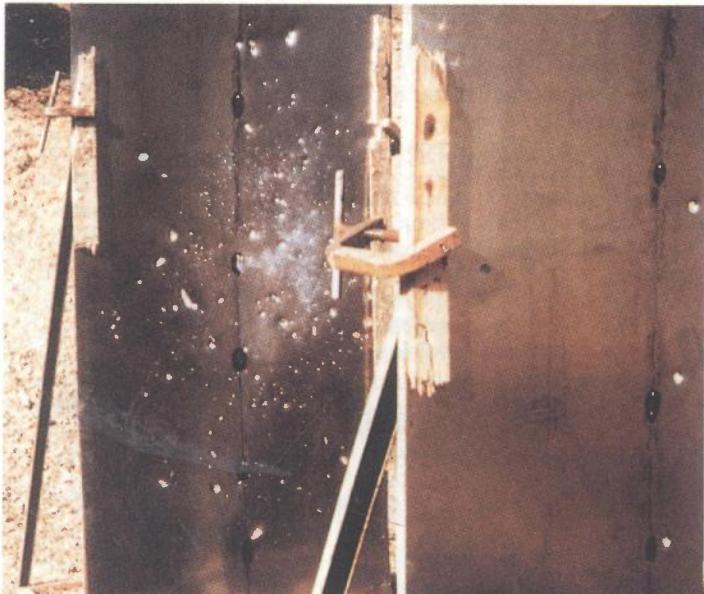
Ova dva čimbenika bila su glavnim razlozima da je započeo rad na razvoju nove teške strojnica u istom kalibru. Nazvana je skraćeno NSV po inicijalima konstruktora koji su

najviše na njoj radili. Specifičnost ove konstrukcije je istodobno potiskivanje novog metka u ležište i izbacivanje prazne čahure. To je vrlo rijetko rješenje jer se izbacivanje čahura kod najvećeg broja strojnica obavlja na stranu, ili na dolje. Punjenje strojnica obavlja se pomoću metalnog redenika od 50 metaka koji se smješta u posebnu metalnu kutiju za streljivo.

### BRG-15

U početku osamdesetih godina belgijska tvrtka FN započela je razvoj teške strojnica koja je trebala zamijeniti postojeću strojnici 12,7 mm M2HB Browning. Novo oružje imalo je označku BRD-15 i radeno je za jedinstven metak 15 x 115 mm. Godine 1985., nakon četverogodišnjeg razvoja, ostala su neriješena dva problema: povećano trošenje cijevi i gubitak preciznosti pri godom intenzivnog zagrijavanja cijevi. Tragajuci za rješenjem navedenih problema, ustanovljeno je da konstrukcija metka ne odgovara u potpunosti utvrđenim performan-

*Strojnica 12,7 mm BROWNING u naoružanju je više od sedamdeset zemalja. Iako pomalo zastarjele konstrukcije koriste se na najrazličitije načine. Na slici je prikazana u položaju za gađanje ciljeva u zraku. Uočavase optički ciljnik i košara za čahure*



Učinak projektila HEPI u kalibru 12,7 mm belgijske tvrtke FN na čeličnoj ploči debljine 1,5 mm (iza) nakon probora ploče od durala debljine 2 mm (naprijed). Ispaljena su tri metka



Teška strojnica 12,7 mm DŠK pripremljena za gađanje ciljeva u zraku. Ukupna težina s postoljem iznosi 92 kg, pri čemu sama strojnica teži 34 kg



Singapsurska inačica teške strojnice 12,7 mm M2HB s dvojnim sustavom za donošenje metaka



sama oružja. Naime, prvobitno streljivo imalo je klasičnu konцепцијu metka 12,7 mm s čeličnom jezgrom i oblogom od mesinga. Ispitivanja su pokazala da je ovakvo streljivo dobro za početne brzine do 950 m/s, ali ne i za brzine veće od 1050 m/s, bar što se tiče kalibra 15 mm. Zato je razvijen novi metak 15,5 x 106 mm. Metak je imao čelični projektil bez obloge, s plastičnim vodećim pojasmom.

Strojnica BRG-15 radi na načelu odvođenja barutnih plinova. Kućište je relativno male dužine (svega 88 cm), a izrađeno je od prešanog čelika.

Cijev je lako zamjenjiva, a nije potrebna niti naknadna prilagođavanja zazora glave zatvarača. Streljivo se uvodi u strojnicu s gornje strane. U zadnjem dijelu kućišta nalazi se birač vrste streljiva kojim se strojnica puni. Prebacivanjem odgovarajuće poluge na jednu ili drugu stranu, u strojnicu se mogu uvoditi različite vrste streljiva. Prazne čahure i karike izbacuju se nadolje, te se mogu skupljati u odgovarajući kontenjer. Brzina gađanja iznosi 700 – 750 metaka/min i prilagođena je za optimalnu uporabu protiv ciljeva na zemlji i u zraku, a pri tome znatno

ne smanjuje životni vijek pokretnih dijelova a posebno ciјevi. Za daljinsko upravljanje moguće je ugraditi solenoid za opaljivanje i brojač ispaljenih metaka, te uredaj za daljinsko zapinjanje. Strojnica ima četiri kočnice mehaničkog tipa. Postavljanjem birača vrste streljiva u neutralan položaj sprečava se uvođenje metka u ležište. Postoji sigurnosni mehanizam koji zadržava udarnu iglu u zadnjem položaju sve dok zatvarač ne bude potpuno zabravljen. Strojnica se može brzo rastaviti (bez alata) na deset osnovnih dijelova, tako da se može ručno prenositi. Budući da ima vlastite odbojnice, iz oružja se može gađati bez prethodne pripreme sa standardnog tronoša M3 za strojnici 12,7 mm M2HB. Fleksibilnost uporabe teške strojnici BRG-15 ogleda se i u tome što se iz nje može gađati i s postolja u vozilu.

Gledajući s taktičke strane, činjenica je da u zapadnim zemljama postoji praznina između kalibra teške strojnici (12,7 mm) i najbližeg kalibra automatskog topa (20 mm). Jedan od dominantnih čimbenika je i cijena. Mnoge zemlje, čak i u Europi, nisu u stanju nabaviti veći broj topova srednjeg kalibra. Smatra se da će za suvremene uvjete borbe kalibri topova od 20 mm uskoro biti zastarjeli, te da će biti zamijenjeni kalibrima 25, pa čak i 30 mm, kao što su top OERLIKON KBA 25x137, HISPANO HS831L 30x170 ili američki top GAU-8 30x173. Strojnica BRG-15 pokušat će ispuniti tu prazninu.

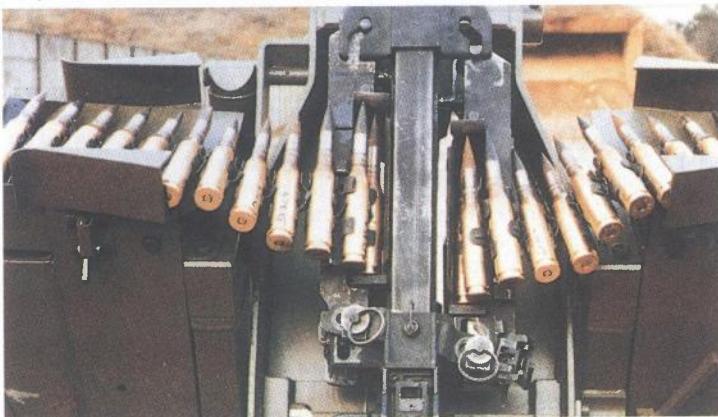
## Tendencije razvoja

Prigodom formuliranja taktičko – tehničkih zahtjeva za strojnice, polazi se od pretpostavke da će vojnicu u eventualnom ratu biti izloženi maksimalnim naprezanjima. Zato neke od osobina strojnica kao što su: masa, protežnost, pogodnost transporta u svakoj situaciji i brzina otvaranja paljbe na različite ciljeve, dobivaju primarno značenje.

Primjer novog pristupa u konstruiranju strojnica velikog kalibra je američka strojnica ARES u kalibru 12,7x99 mm Browning. Radi se o oružju čija je konstrukcija temeljna na revolverskom načelu rada (bubanj ima četiri komore), a postiže brzinu gađanja od



*Belgijska strojnica BRG-15 u kalibru 15,5 x 106 mm pokušaj je da se premosti jaz između mogućnosti strojnica u kalibru 12,7 mm i topova 20 mm*



*Najvažnija značajka strojnice BRG-15 je dvojno uvođenje redenika. Prebacivanjem razvodne poluge metci se mogu dovoditi s lijeve ili desne strane. Na taj način omogućena je uporaba različitih vrsta streljiva ovisno o vrsti cilja*



*Tvrta ARES proizvela je strojnici TARG u kalibru 12,7 mm BROWNING koja ima revolversku konstrukciju. Rotacijom bubnja s četiri ležišta metaka moguće je postići brzinu gađanja od 2000 metaka u minuti*



*Metci za strojnici TARG imaju pomalo neobičan oblik. Standardno iz metka 12,7 mm BROWNING postavljeno je u plastičnu čahu. Uočavaju se i plastični članici redenika*

važni organi čine svega 15 posto čovjekova organizma, rjeđe dolazi do ovakvog slučaja pri pogotku sa stabilnim zrnom (7,62 x 51 mm NATO ili 7,62 x 39 mm M43), a češće prigotku zrnom koje nakon pogadanja naglo gubi stabilnost (npr. 5,56 mm M193). Iako rasipanje pogodaka kod oružja koje se koriste za paljbu potporu nije sasvim nepoželjno, konstruktori teže njegovu smanjenju kako bi strojnica bila što ekonomičnije s aspekta potrošnje streljiva.

Daljnji razvoj strojnica kreatat će se u smjeru smanjivanja njihove mase, povećanje brzine gađanja i borbenog kompleta. Većina ovih zadaća povezuje se s razvojem novih vrsta streljiva.

## Zaglavak

Suština razvoja strojnica je u težnji da se postigne najpogodnija kombinacija njihovih borbenih osobina. Zato je tijekom protekllog razdoblja posebna pozornost posvećivana paljbenoj moci strojnica odnosno povećavanju njihove brzine gađanja, vjerojatnoće pogadanja ciljeva i energetskih mogućnosti streljiva.

Iako velika međusobna sličnost strojnica, konstruiranih u raznim zemljama, upućuje na pomisao da je usavršavanje njihovih konstrukcija doseglo krajnje granice, većina vojnih stručnjaka ne slaže se s ovom konstatacijom. Oni smatraju da trenutna razina razvoja znanosti omogućuje da se konstrukcija strojnica ne samo usavršavaju već i da se razviju novi modeli koji će se razlikovati od dosadašnjih i po konstrukciji i po načelu djelovanja. Ostaje nam da vidimo koliko su u pravu.



*Singapurska teška strojnica CIS 50 MG u kalibru 12,7 mm BROWNING*

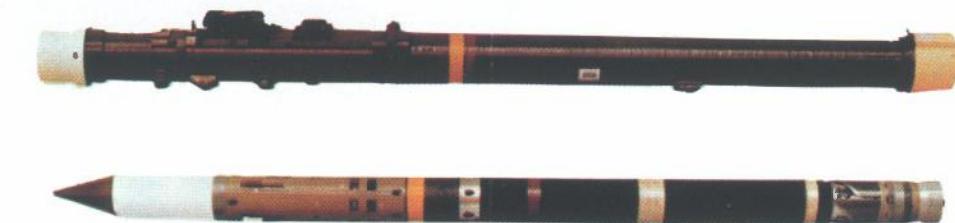
# MISTRALE

Potkraj 1979. godine francuske oružane snage odlučile su zbog nadopune spektra naoružanja za borbu protiv niskoletećih zrakoplova razviti laki prijenosni raketni PZO sustav; tako je nastao Mistrale, danas jedno od najmodernijih oružja ove vrste.

**Piše**  
**VLADIMIR SUPERINA**

**S**redinom sedamdesetih godina postalo je očito da će ubuduce zrakoplovi u djelovanju po ciljevima na zemlji rabiti sve više i više dolet, odlet, a i djelovanje po objektu, s malih visina kamo su ih natjerali sve učinkovitiji raketni sustavi PZO srednjeg dometa i lovačko zrakoplovstvo. U prilog ovakvom zaključku kretale su se raščlambi netom završenih lokalnih ratova, ali i konstruktivna rješenja na novim zrakoplovima, pa i preinake postojećih, upravo za let na malim visinama, kao i sadržaji izobrazbe taktičkih uvježbavanja pilota većine vodećih vojnih sila svijeta. Problem učinkovitog djelovanja, po zrakoplovima na malim visinama, PZO sustavima sa zemlje postao je tema intenzivnih raščlambi diljem svijeta, pa i u Francuskoj gdje je 1977. formirana mješovita skupina sastavljena od vojnih i stručnjaka za proizvodnju naoružanja kojoj je temeljna zadaća bila dati odgovor na postavljeni problem, predložiti rješenje i izabrati najboljeg ponuđača koji će proizvesti učinkovito oružje.

Nakon dvije godine rada, 1979. godine, skupina je objavila sveobuhvatne raščlame o razrješenju postavljenog problema iz kojih je, među ostalim proizašao zaglavak kako u spektru naoružanja za učinkovito djelovanje protiv niskoletećih zrakoplova nedostaje laki prijenosni raketni sustav vrlo kratkog dometa s modernim tehničkim i tehnološkim rješenjima. Zaglavak je bio logičan i za očekivati, zna li se da je Francuska do tada već



Raketa i lansirni kontejner sustava Mistrale

imala u operativnoj uporabi čitav niz PZO topova kalibra 20 i 30 mm vlastite proizvodnje, u vučenoj i samovoznoj inačici s modernim ciljničkim napravama, od kojih su neki opskrbljeni radarskim i računalskim podsustavima; zatim PZO raketni sustav malog dometa »Crotale«, također vlastite proizvodnje i »Roland« zajedničke proizvodnje s Njemačkom, odlične vlastite lovačke i višenamjenske zrakoplove tipa »Mirage«, te PZO sustav srednjeg dometa »HAWK«, američke proizvodnje. Očito je u spektru potrebnog naoružanja nedostajao laki prijenosni PZO raketni sustav.

U ožujku 1980. godine raščlanjeno je pet, temeljem rečene prosudbe, prispjelih projekata konkurenčkih tvrtki, od

vi», »Mistrale« iz kojeg će se do danas razviti čitav spektar PZO naoružanja predviđenog za naoružavanje snaga kopnene vojske, ratnog zrakoplovstva i ratne mornarice Francuske, ali i ponuđenog na svjetskom tržištu oružjem uz puno uvažavanje možebitnih posebnih zahtjeva potencijalnih kupaca.

Temeljna inačica sustava Mistrale, najjednostavnija je i najlakša, a opslužuju je samo dva čovjeka. Komplet razvijen za bojnu uporabu montiran je na lakom tronošcu kojem se noge mogu prilagodavati ne-

zavisno jedna od druge, što mu omogućuje smještanje i na neravan teren s najvećim nagibom do 12 posto. Na tronošcu je, lijevo od nosećeg stupa, po visini prilagođavajuće sjedalo za ciljatelja kojim se osiguravaju povoljni uvjeti za gađanje, ciljateljima različite visine. Na stupu tronošca smješteni su: ciljnički uredaj, lansirni uredaj, zamjenjivi kontejner s raketom Mistrale i ručica za upravljanje.

Oružani dio sustava ciljatelj po azimutu okreće odupirući se nogama o tlo, a po elevaciji ciljatelj podiže i spušta i ciljnik

kojih je u uži izbor ušao prijedlog tvrtke »Matra«, »Aerospatiale« i »Thomson-Brandt«, da bi definitivan izbor pao na projekt tvrtke »Matra«. Rođen je laki prijenosni PZO raketni sustav, sa samonavodećom raketom tipa »lansiraj i zabora-

Temeljna inačica sustava Mistrale na kojoj su zorno vidljive: lansirna cijev s raketom i spremnikom tekućine za hlađenje glave ispod lansirne cijevi, ciljnička naprava termovizijskog tipa, ručice za upravljanje po elevaciji s okidačem. Na stožeru postolja vidljiv je i prijamnik za komunikaciju s kontrolno zapovjednim vozilom.





**Temeljna inačica sustava Mistrale na naprtnjačama dva vojnika**

i lansirnu cijev ručicama za upravljanje. Na ručicama za upravljanje nalazi se i okidač za start rakete.

Ciljnički komplet uređaja sastoji se od dnevnog i noćnog ciljničkog uređaja koji se, zavisno od doba dana ili noći mijenjaju na istom nosaču ciljničkih naprava na ručicama za upravljanje. Dnevna ciljnička naprava sastoji se od količarskog dijela i optičkog dalekozora s povećanjem od tri puta. Noćna ciljnička naprava termalnog je tipa i reagira na IC zračenje cilja.

Lansirni uređaj služi za predstartno povezivanje raketne sa spremnikom za hlađenje glave, pripremu raketne, spajanje raketne s mehanizmom za okidanje, određivanje osjetljivosti glave temeljem izmjerenih parametara cilja i klasificiranje cilja kao vrijednog ili bezvrijednog za gađanje. S obzirom da je raketa tipa »lansiraj i zaboravi« funkcija mu za tu raketu prestaje nakon lansiranja raketne.

nije sastavni dio kompleta već se isporučuje po posebnom zahtjevu kupca.

Raketa sustava Mistrale vrlo je modernih rješenja, posebice glava za samonavodenje. Tijekom svekolike uporabe od kraja proizvodnje do lansiranja nalazi se u specijalnom kontejneru lansera izrađenom od staklo plastike i epoksi smola dužine 1,85 m, ukupne mase, zajedno s raketom od 21,4 kg.

Sama raketa dugačka je 1,81 m, mase 18,4 kg, promjera tijela 92,5 mm, a raspona krila 0,19 m. Pogonska skupina ove raketne sastoji se od izbacnog motora i glavnog motora. Izbacni motor u trenutku starta ubrzava raketu do brzine 40 m/s izbacujući je na udaljenost od oko 15 metara od lansirne cijevi kada otpada. Pohodni motor tog trenutka je u pogonu, radi oko 2,5 sekunde i ubrzava raketu na maksimalnu brzinu od oko 2,6 Macha. Nakon tog vremena potrošeno je svekoliko gorivo, a raketa nastavlja letjeti po inerciji još oko 9,5 sekundi.

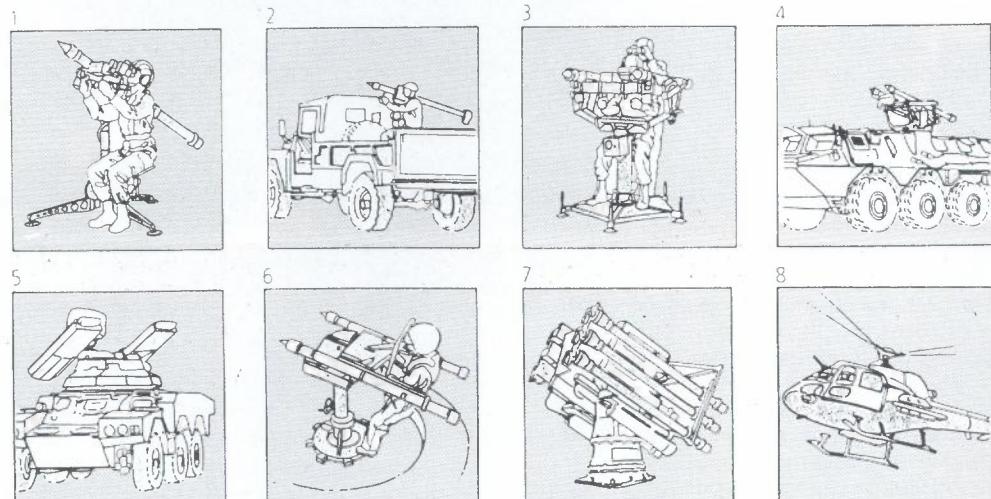
Svekoliko vrijeme leta rakete je nešto veće od 12 sekundi, te u tom vremenu prijeđe put veći od 7000 metara. Izborom izbacnog motora kao startnog osigurana je optimalna zaštita poslužitelja sustava, poglavitno ciljatelja od štetnog djelovanja velike količine vrelih plinovitih produkata na njegove oči i lice, ali i zaštita lansirnog sklopa, a spriječeno je i zaklanjanje cilja koji se gleda ciljničkom napravom dimom raketnog motora.

Glava za samonavodenje

najnovije je generacije sastavljena od više osjetilnih elemenata s digitalnom preradom dolazećih signala, te reagira i na infracrveni i ultraljubičasti dio spektra svjetlosti. Zbog povećanja osjetljivosti hlađi se rashladnom tekućinom smještenom u spremnik uz lanser. Ovako koncipirana glava velike je osjetljivosti, a detektira tople motore iz svih kutova i u dolasku i u odlasku. Proizvođač tvrdi da glava zahtjeva zrakoplove koji nemaju uključen uredaj za dodatno izgaranje goriva (forsaž) u dolazećim smjerovima na daljinu od 6000 metara, a luke borbenih helikoptera koji i inače imaju smanjen IC odraz, također na dolazećim smjerovima na daljinu 4000 metara. Nakon zahvata cilja glava za samonavodenje se može kretati ±38° u ležištu, te je samonavodenje vrlo sigurno iako je prijamno polje »viziranja« cilja jako usko. Sama IC glava za samonavodenje zaštićena je specijalno konstruiranim poklopcom propusnim za zračenje cilja pred kojeg je postavljen zahtjev da ne slabiti IC signal i da ne narušava aerodinamičnost raketne.

Zahvaljujući ukupnim dostignućima u konstrukciji glave za samonavodenje, proizvođač tvrdi da se raketni Mistral može uspješno samonavoditi na cilj koji izvodi proturaketni manevar pod opterećenjem 7 — 8 g. Cijeli sustav za samonavodenje izlazi na radni režim nakon dvije sekunde poslije pritisnjanja okidača starta.

Upravljanje raketni u letu obavlja se putem dva para



**Shematski prikazane inačice sustava Mistrale**

1 — laka prijenosna; 2 — Alamo; 3 — Atlas; 4 — Albi; 5 — Santal; 6 — Simbad; 7 — Sadral i 8 — Atam



*Atlas inačica sustava Mistrale u isčekivanju cilja*  
a) razmještena na zemlji  
b) razmještena na sanduku lakog teretnog vozila

kormila na prednjem kraju rakete (shema »patka«), a stabilizacija leta i osiguranje okretanja po uzdužnoj osi rakete osigurana je krilima rakete smještenim na zatku rakete u području mlaznika pohodnog motora. Obje vrste aerodinamičkih površina u lansirnoj cijevi su sklopljene, i to kormila prema nazad u prorez u tijelu rakete, a krila bočno oko mlaznika pohodnog motora. Rasklapaju se i utvrđuju u radni položaj nakon napuštanja lansirne cijevi (kormila), odnosno nakon otpadanja izbacnog motora (krila).

Bojna glava rakete ima masu od 2,95 kg od čega na eksploziv otpada 1 kg. Košuljica bojne glave fragmentirajućeg je tipa dopunjena kuglicama teške legure, čime je znatno povećana učinkovitost glave u odnosu na neka druga rješenja. Aktivira se blizinskim upaljačem laserskog tipa s dometom laserske detekcije 1 m bočno od rakete, ali i kontaktnim upaljačem. Ovakva kom-

binacija upaljača omogućava optimalnu zaštitu od neželjenog aktiviranja zbog lažnih signala na malim visinama, a istodobno i sigurno aktiviranje na startni cilj.

Cijeli opisani temeljni komplet Mistralea može se rastaviti na dva približno jednaka dijela mase od oko 24 kg i natovariti na dvije specijalne naprtnjače koju dvojica poslužitelja mogu, noseći na leđima, iznijeti bilo na koju točku terena.

Sustav se može rabiti samostalno, nezavisno od bilo kojeg drugog izvora informiranja o situaciji u zraku kad je puna odgovornost za otkrivanje ciljeva, pravodobno reagiranje, određivanje pripadnosti i gađanje cilja na zapovjedniku desetine ovog oruđa. No, normalna uporaba ovog sustava je u suradnji s drugim istim ili različitim PZO raketnim ili topničkim sustavima uz dojavu podataka o situaciji u zraku i zapovijedi za otvaranje paljbe zapovjedniku desetine iz sektorskog operativnog središta područja koje se štiti. I u jednom i u drugom slučaju ciljatelj se na cilj navodi dojavom smjera naleta cilja, a po visini cilj traži i otkriva ciljatelj sam. Kolimatorskim ciljnikom ciljatelj otkriva cilj, te temeljem podataka o cilju uočenih na ciljniku, određuje trenutak aktiviranja predstartne pripreme raket, a kad je cilj zahvaćen glavom za samonavode-





*Upravo lansirana raketa iz sustava Alamo montiranog na sanduk lakoj teretnog vozila raspoređenog u zaštitu logističke postrojbe u pohodnji*

nje, trenutak starta rakete. Na ciljatelju i zapovjedniku desetine je da pravilno odrede trenutak predstartne pripreme rakete, jer ona može trajati najviše 60 sekundi (tekucina za hlađenje glave se potroši za 45 sekundi) u kojem vremenu mora doći do lansiranja raket.

Iako je Mistrale laki prijenosni PZO raketni sustav valja uočiti da je učinjen u nešto težoj izvedbi sa stacionarnim postoljem, a ne za ispaljivanje s rama, kao npr. Stinger, Igla ili Javeline<sup>2)</sup>, te po toj odrednici više sliči švedskom sustavu RBS-70 i RBS-90. No s obzirom i na činjenicu da je raketa nešto veća, a glava za samonavodenje osjetljivija od sustava za lansiranje s rama, to je i učinkovit domet Mistralea nešto veći od onih sustava koji se lansiraju s rama. Svakako mu je vrlo značajna prednost što pripada skupini sustava »lansiraj i zaboravi« s odličnom zaštitom na ometanje, i što mu je vrijeme zamjena praznog lansera kratko<sup>3)</sup>, čime je mogućnost uzastopnih gađanja povećana u odnosu na sustave s vođenjem rakete signalima sa zemlje<sup>4)</sup> ili sustave s pasivnim laserskim samonavodenjem<sup>5)</sup>.

U Francuskoj se predviđa uporaba temeljnog Mistrale sustava u bitnicama. Svaka bitnica će biti sačinjena od 4 do 6 sekcija, što bi kod nas odgovaralo raketnim vodovi-

ma, a svaka sekcija bi imala 6 lansera ovog PZO sustava. Sekcija PZO raketnog sustava Mistrale predviđena je za opsjedanje položaja u trokutastom rasporedu po dva lansera (što bi odgovaralo našim desetinama) u svakom vrhu trokuta, a a medusobnoj udaljenosti od oko 2,5 km stičeći tako postrojbu smještenu na površini od oko 3 km<sup>2</sup>. Temeljem rečenoga bitnica bi moglaštiti 4-6 tako izabrana objekta zaštite. No i zaštita procijenjenih smjerova ili drukčija organizacija nije isključena.

No, valja uočiti kako temeljna inačica sustava Mistrale nije najpogodnija za zaštitu kopnenih kolona, logističkih, opkopovskih i topničkih postrojbi, te je proizvedena i Alamo inačica preuređenog postolja s nižim težištem prilagođenim za smještaj na sanduk lakih teretnih vozila, a zbog njihovog uključivanja u kolone kojima mogu dati zaštitu. Ova inačica se kasnije lako i brzo skida s vozila i razmješta na zemlju te funkcioniра kao i temeljna inačica.

Inačica još većih paljbenih mogućnosti, s dvije lansirne cijevi i znatno težim postoljem je Atlas. I ova inačica ima prilagodavajuće postolje i moguće ju je smjestiti na tlo, ali znatno ravnije od temeljne izvedbe, zatim na vozilo i slične podloge. Svekolika joj je masa 150 kg, a rastavlja se u tri podjednako teške cjeline. Po-

sebice je pogodna za zaštitu privremenih helidroma, sidrišta i u vezova uz obalu, te postrojbi koje mijenjaju položaje, ali ne tako često i to stoga što pored povećane paljbenе moći ima i mogućnost djelovanja s vozila u pohodnji, ali i sa zemlje u razmještajnom području postrojbe koju štiti. U idućem nastavku bit će opisane preostale izvedenice protuzrakoplovnog raketnog sustava Mistrale.

<sup>1)</sup>Mistrale — vjetar maestral

<sup>2)</sup>Stinger — SAD, dometa 4000—4500 m  
Igla — Rusija (SSSR), dometa 4000—4500 m

Javeline — Velika Britanija, dometa 4500 m

<sup>3)</sup>Zamjena ispravnjene lansirne cijevi novom ponom obavlja se za 10 sekundi, a vrijeme reagiranja sustava je 3 sekunde uz navođenje sustava na cilj, odnosno 5 sekundi bez navođenja sustava na cilj

<sup>4)</sup>Blowpipe, Javelin

<sup>5)</sup>RBS-70 i RBS-90



*Temeljna laka prijenosna inačica sustava Mistrale u bojnom položaju*

# DEWOITINE D.520

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

D.520 № 29, GC I/3, lipanj 1940. godine



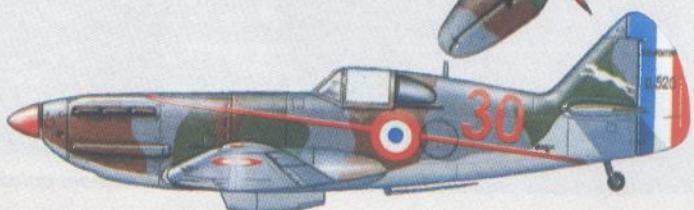
D.520 № 277, asa Pierre LeGloana iz 5e Esc.GC iii/6, u Siriji, lipnja 1941. godine



D.520, GC II/3, 1940. godine



D.520, № 248, Esc.GC II/7, uzletište Gabés u Tunisu, jesen 1942. godine



# OBLJETNICE POSTROJBI HRZ - ČIMBENIK JAČANJA MORALA

**S**tvaranje postrojbi HRZ i PZO tijekom domovinskog rata, kao i uostalom cijele Hrvatske vojske, predstavlja fenomen do sada nezabilježen u povijesti — postrojbe su stvarane brzo, gotovo ni iz čega, osposobljavanjem zatećene i često devastirane tehnike i pomagala, uz iznimno zalaganje, entuzijazam i domoljublje tada malenog broja njihovih pripadnika. S obzirom na napore tih ljudi, ali i žrtve hrvatskih branitelja dane pri nastajanju postrojbi HRZ i PZO (a time i naše vojske i države), te njihovom kasnijem borbenom djelovanju, obilježavanje obljetnica postrojbi je obveza njezinih sadašnjih pripadnika.

No, obilježavanje osnivanja postrojbi u HRZ i PZO nije samo puško proslavljanje njihova nastanka i razvoja, već i jedna od značajnih zadaca u cilju njegovanja i očuvanja stećevina hrvatskoga naroda. Proslave obljetnica su prigoda da se kroz brojne manifestacije, um-

Ovih dana nekoliko postrojbi HRZ i PZO slave godišnjicu svoga osnivanja; ove obljetnice nisu samo prigoda za sumiranje dosadašnjih rezultata rada postrojbi, već i za promicanje vrijednosti stvorenih tijekom domovinskoga rata i izgradnje Hrvatske vojske

Pišu Vinko Šebrek i Robert Barić

jetničke programe i druge sadržaje prikazu i promiću rezultati, doprinos i uspjesi pojedinaca, kako u domovinskom ratu, tako i u jačanju, te moralnoj i borbenoj izgradnji postrojbe u proteklom jednogodišnjem razdoblju. Tako obilježavanje obljetnica u HRZ i PZO dobiva veliko moralno, vojno i odgojno značenje, postajući značajan motivacijski čimbenik za daljnji rad pripadnika postrojbi. Time se promiču i vrijednosti i tradicije stvorene tijekom domovinskoga rata, što ima veliko značenje ne samo za daljnji razvoj i djelovanje

ih postrojbi, već i izgradnje HRZ i PZO-a i Hrvatske vojske kao integralnog dijela naše države i društva.

Stoga je, da bi se ovi značajni trenutci u životu postrojbi primjereni obilježili, još prije godinu dana Odjel za političku djelatnost Zapovjedništva HRZ i PZO dao naputke i definirao obveze zapovjednika postrojbi i njihovih pomoćnika za političku djelatnost, glede sadržaja i oblika obilježavanja godišnjica postrojbi. Nedavno je donesena i zapovijed načelnika GS HV o ovoj problematici, još detal-

jnije razrađujući obveze zapovjedništva postrojbi. Da bi se osiguralo dostojno obilježavanje godišnjica, zapovjedništva pojedinih postrojbi trebaju putem Zapovjedništva HRZ i PZO dostaviti na odobrenje načelniku GS HV premljene programe, obrednike s povjesnicom i prijedloge za nagrađivanje i pohvaljivanje njezinih pripadnika. Na taj će se način izbjegći proslava zbog proslave i dobrobitno obilježiti ovi svečani trenutci u životu i radu svake postrojbe.

U obilježavanju godišnjica postrojbi i promicanju svih ovđe navedenih vrijednosti, veliku ulogu imaju i sredstva masovnih priopćavanja — tisak, radio i televizija, a posebice glasilo Hrvatske vojske, časopis *Hrvatski vojnik* koji redovito prati sve značajne obljetnice i događanja u HRZ i PZO (kao i u Hrvatskoj vojsci u cijelini). Tako u ovom broju donosimo prikaze s proslava obljetnica Mješovite zrakoplovne eskadrile, Samostalnog zrakoplovnog odjeljenja i radarske postaje Sisak. ■

## SVEĆANO U DIVULJAMA

U Divuljama je 6. studenog 1993. prigodnom svečanošću i kulturno-umjetničkim programom obilježena godišnjica uspješnog djelovanja jedne od najpoznatijih postrojbi HRZ, Mješovite zrakoplovne eskadrile Split

**P**rigodnom svečanošću i bogatim kulturno-zabavnim programom, u zrakoplovnoj bazi u Divuljama proslavljena je 6. studenog 1993. godine druga obljetnica njezine prethodnice, i sada sastavnog dijela te postrojbe — Mješovite zrakoplovne eskadrile Split. Pred svenčanim strojem postrojbe i brojnih uzvanika na konferenciji za tisak najviši su duž-



Svečano obilježavanje godišnjice Mješovite zrakoplovne eskadrile u Divuljama

► nosnici zrakoplovne baze i eskadrile, pukovnici **Gorki Tičinović** i **Mladen Katavić**, te bojnik **Mile Kardum** evocirali uspomene na dane stvaranja borbenoga puta ove važne i sada već slavne postrojbe Hrvatskoga ratnog zrakoplovstva.

Početci Mješovite zrakoplovne eskadrile datiraju od kolovoza 1991. godine, kad je skupina od 14 časnika i dočasnika prebjeglih iz bivše JA u dogovoru s visokim dužnosnicima općine i obrane grada Splita formirala Zrakoplovnu grupu, stavivši time sebe, svoje znanje i vještine na raspolaganje Zboru narodne garde i svom hrvatskom narodu. Novoosnovana postrojba, koja djeluje pri Operativnoj zoni Split, organizira daljnje prikupljanje letača i ostalog zrakoplovnog kadra koji napuštaju postrojbe jugoarmije i pruža stručnu i drugu pomoć Zapovjedništvu srednje i sjeverne Dalmacije 6. operativne zone u organizaciji, izobrazbi i stručnom osposobljavanju novoformiranih postrojbi i Zapovjedništva ZNG, kasnije Hrvatske vojske. Zapovješću generala zbora Antona Tusa, tadašnjeg načelnika GS HV, od 6. studenog 1991. godine, formira se od sastava pilota i tehničkog osoblja spomenute Zrakoplovne grupe Mješovita zrakoplovna eskadrila pod zapovjedništvom g. **Mladena Katavića** (za zamjenju eskadre **Đeđan Pavlović**, a za pomoćnika po tehniči **Antun Erceg**). Eskadrila se nalazi pod izravnim zapovjedništvom Glavnoga stožera Hrvatske vojske do početka 1992. godine, kad prelazi u sastav HRZ i PZO. U protekle dvije godine ova postrojba stasala je u vrlo respektivnu snagu Hrvatske vojske i ostvarila značajne uspjehe u izvršavanju borbenih zadataća tijekom domovinskoga rata. Pri tome treba istaći činjenicu da je sve postignuto rezultat truda, hrabrosti, rada i entuzijazma pripadnika ove postrojbe, na što su oni s razlogom ponosni.

Nakon što je bivša JA napustila vojarnu Divulje u prosincu 1991. godine, pripadnici postrojbe prelaze u vojarnu i zdrušno se angažiraju na uređenju devastiranih objekata i prostorija, uređujući helidrom, hangare, radionice, prostorije za stanovanje, usput se spremajući za prihvrat zrakoplova i helikoptera. Iz kratke ali bogate povijesti eskadrile mogu se istaknuti značajniji datumi: u ožujku 1992. godine pripadnici postrojbe daju svečanu prigru, u svibnju stiže prvi helikopter Mi-8 koji dobiva naziv »Stara frajla«, što također označava početak preizobrazbe i izobrazbe osoblja na ovom zrakoplovu. U prosincu eskadrila dobiva prvi helikopter Mi-8 MTV ubrzo nazvan »Sveti Duje« po zaštitniku grada Splita. Nепrekidno se čini doizobrazba tehničkog helikopterskog osoblja i pilota iz ostalih postrojbi. Povećava se i broj helikoptera u sastavu postrojbe, a eskadrila pruža značajnu pomoć Hrvatskoj vojsci u zrakoplovnoj potpori. Tijekom cijele 1993. godine posebice do izražaja dolazi humanitarna uloga eksadrile-prevoženje bolesnika i ranjeni-



Dodjela priznanja nagradenima



Obljetnici su bili nazočni mnogi ugledni uzvanici

ka, posebice iz hrvatskih enklava u srednjoj Bosni; potkraj travnja 1993. godine uz odobrenje monitora EZ i OUN otvara se koridor Divulje—srednja Bosna, kojim hrabre i odvažne posade ove eskadrile zadojene domoljubljem i humanošću, unatoč stalnih borbi i napadaju na helikoptere, prevoze ranjenike i bolesne pružajući humanitarnu i medicinsku pomoć napačenom hrvatskom narodu. Isto tako eskadrila je sa svojim helikopterima na važnim točkama južnohrvatskog ratišta izvršila više stotina letova i prevezla više tisuća ljudi i više desetina tona robe i raznog tvoriva.

Zato je i ova svečanost bila prigoda da se u svečanom stroju istaknu ti uspjesi i

uruče pohvale i nagrade najboljim i najzaslužnijim pojedincima i posadama. Tako su zapovješću načelnika GS HV generala zbora **Janka Bobetka** prvim hrvatskim samokresom nagrađeni pukovnici **Mladen Katavić**, bojnik **Mile Kardum** i naporučnik **Ivan Šimundža**, a brojni drugi pripadnici postrojbe su pohvaljeni.

Svečanosti u Divuljama bili su nazočni brojni uzvanici i gosti iz Zapovjedništva HRZ i PZO, Zapovjedništva HRM, Zbornog područja Split i drugih postrojbi Hrvatske vojske, te lokalnih vlasti Trogira, Kaštela i Splita, vjerskih dužnosnika i drugih gostiju. Na kraju svečanosti održan je prigodan kulturno-umjetnički program uz domjenak i zajedničko druženje. ■

# TROGODIŠNICA SZO SPLIT

Tijekom domovinskog rata u Dalmaciji, u borbenim djelovanjima posebice se istaklo Samostalno zrakoplovno odjeljenje Split, koje je ovih dana proslavilo trogodišnjicu postojanja

**U** Sinju je 17. listopada 1993. skromnom svečanošću, pred spomen-obilježjem pогinulih pripadnika postrojbe, obilježena trogodišnica formiranja i borbenog djelovanja Samostalnog zrakoplovnog odjeljenja Split, pri čemu su se njezini pripadnici podsjetili slavnoga borbenog puta ove postrojbe.

Samostalno zrakoplovno odjeljenje Split osnovano je 1990. godine na športskoj zračnoj luci Sinj, a kasnijim osnivanjem 4. brigade Zbora narodne garde, 28. travnja 1991. godine ova postrojba ulazi u sastav brigade, gdje se uskoro formira kao Samostalni zrakoplovni vod 4. brigade (u sastavu voda tada se nalazi odjeljenje pilota sa šest pilota i tri zrakoplova, i odjeljenje padobranaca s dvanaest padobranaca). Ova je postrojba otpočela djelovati i prije ulaska u sastav 4. brigade, snimajući iz zraka objekte bivše JA u Dalmaciji i skupljajući tako dragocjene podatke o neprijatelju, što će se pokazati višestruko korisnim tijekom domovinskoga rata. Istodobno, uvežbavaju se bombarderska napadna djelovanja i izrađuje vlastito naoružanje. Ulaskom u sastav 4. brigade HV postrojba izvršava i daljnje zadaće snimanja i izviđanja, izbacuje letke nad privremeno okupiranim područjem, prevo-



Najdraža uspomena — zajednički snimak s generalom Bobetkom

zi ranjenike i napada neprijateljske ciljeve. Pripadnici postrojbe sudjeluju i u cijelom nizu drugih akcija, među ostalim, osvajaju vojarnu »Vela straža«, na Šolti (gdje je zaprljena velika količina streljiva za protuzrakoplovne topove kal. 20 mm), te u zauzimanju vojarni bivše JA u Pločama. Ova je postrojba u najtežim trenutcima domovinskoga rata u Dalmaciji opskrbljivala oružjem i opremom kritična područja, sudjelovala u obrani

Kijeva, Stona, Sinja, Kruševa, uz istodobno stalno izučavanje zrakoplovnoga kadra. Usponozeno s ovim akcijama obavljan je i niz predradnji da bi se zrakoplovi tipa Utva 75 sposobili za borbenu djelovanja: pripadnici postrojbe sami su projektirali bombe i upaljace, koje su zatim proizvela dalmatinska poduzeća, a zrakoplovi su opremljeni nosačima bombi i raketa. Zbog pružanja potrebne logističke podrške, također su vlastoručno

izrađeni potrebni zemaljski uređaji i instalacije. Rezultati nisu izostali — npr. zrakoplovi SZO Split su tijekom prošle godine izvršili više od 2000 letova.

Iz sastava 4. brigade HV, ova postrojba zapovješću generala Antona Tusa, tadašnjeg načelnika GS HV, donešenom 7. veljače 1992. godine, dobiva današnji naziv i prelazi u sastav HRZ i PZO. Postrojba je sudjelovala i u borbama za oslobađanje dubrovačkoga zaleda i deblokiranju grada Dubrovnika.

SZO Split i njezini pripadnici su tijekom godine više puta pohvaljivani zbog ostvarenih rezultata u radu i izobrazbi, a većina sastava nagrađena je od strane načelnika Glavnoga stožera HV, generala zbora Janka Bobetka, prvim hrvatskim samokresima.

Tijekom svečanosti održane u mjestu njihova osnivanja — Sinju, pripadnici Samostalnog zrakoplovnog odjeljenja Split evocirali su dotadašnji prijeđeni borbeni put i odali počast svojim drugovima koji su dali život za slobodu Hrvatske.



Jedan od zrakoplova SZO Split, spremан за borbeno djelovanje

# OBLJETNICA RADARSKE POSTAJE SISAK

**Osvajanje nekadašnje radarske baze bivše JA u Šašinoj Gredi potkraj 1991. godine ujedno je označilo i otpočinjanje uspješnog dosadašnjeg djelovanja tada formirane radarske postaje Sisak**

Jedna od postrojbi u sastavu brigade ZMIN-a je i radarska postaja Sisak, koja je 13. studenog ove godine obilježila dvogodišnjicu postojanja i rada. Povijest ove po-

strojbe otpočinje zauzimanjem baze bivše JA Šašina Greda u blizini Siska, 16. rujna 1991. godine. Odmah nakon zauzimanja baze, a da bi se novoosvojeni objekti zaštiti od oštećenja, u dogovoru s Policijskom upravom Sisak, od pripadnika Narodne zaštite iz obližnjih naselja Budaševac i Topolovac, formira se posebna postrojba za čuvanje baze.



Pukovnik Ivan Konc čestita nagrađenim i pohvaljenim pripadnicima RP Sisak

strojbe otpočinje zauzimanjem baze bivše JA Šašina Greda u blizini Siska, 16. rujna 1991. godine. Odmah nakon zauzimanja baze, a da bi se novoosvojeni objekti zaštiti od oštećenja, u dogovoru s Policijskom upravom Sisak, od pripadnika Narodne zaštite iz obližnjih naselja Budaševac i Topolovac, formira se posebna postrojba za čuvanje baze.

Idući korak bio je osposobljavanje baze za uporabu: u bazi su zatečeni oštećeni radarski uređaji

cine voda ZMIN-a, koja već 13. studenog mijenja naziv u četvrti (4.) radarski vod Sisak—Šašina Greda, čime počinje i službena povijest ove postrojbe.

Velikim zalaganjem i entuzijazmom svih pripadnika radarske postaje, također uz veliku pomoć privrednih organizacija grada Siska, dva dana ranije osposobljeni suprivialni radarski uređaji (do 16. studenog za rad je osposobljena i preostala radarska tehnika). Od tada traje uspješno borbeno djelovanje radarske postaje Sisak.



Radarska postaja Sisak

kadra, ističe zapovjednik radarske postaje poručnik Petar Bago, uložen je veliki trud u stručnu specijalističku izobrazbu i uvježbavanje vojnika, što je dovelo do vrlo dobrih rezultata u borbenom djelovanju. U uređivanje same postaje i njezine okoline, veliku pomoć pružile su radne organizacije Siska.

Sama obljetnica postaje obilježena je radno, uz nazočnost pukovnika Ivana Konca zapovjednika brigade ZMIN, te predstavnika drugih vojnih postrojbi i privrednih organizacija grada Siska. Kratko izlaganje o ustroju i radu 2. radarske postaje pred njezinim okupljenim pripadnicima i nazočnim gostima održao je njezin zapovjednik, poručnik Bago, nakon čega se okupljenima obratio pukovnik Konc, čestitavši pohvaljenim i nagrađenim pripadnicima postrojbe. Posvećenje prostorija radarske postaje obavio je velečasni Vilić Koren. Gosti su također obišli radarsku postaju, izrazivši veliki interes za radne i životne uvjete njezinih pripadnika.

Uspješni rezultati u dosadašnjem radu pripadnika 2. radarske postaje Sisak tijekom proteklog dvogodišnjeg razdoblja ne ostavljaju sumnje da će i u budućnosti ova postrojba Hrvatske vojske uspješno obavljati složene i odgovorne zadaće u sustavu ZMIN-a, čuvajući slobodno hrvatsko nebo.



# ZA DVA SATA U SVAKOM DIJELU HRVATSKE

**Razgovor sa satnikom Franjom Šoljićem, zapovjednikom 74. satnije Vojne policije, jedne od najboljih postrojbi Hrvatskog ratnog zrakoplovstva**

Piše Gordan Laušić

**HV: Gospodine satniče kako je po Vašoj ocjeni ustrojena 74. SVP-e?**

Prvo, svakako moramo sagledati situaciju u vrijeme njezinog stvaranja i što se željelo postići ustrojavanjem 74. satnije. Satnija je službeno formirana 1. ožujka 1993. po zapovijedi Uprave Vojne policije koja je i nositelj ideje o stvaranju 74. satnije VP-e. Prije toga u Hrvatskom ratnom zrakoplovstvu postojali su vodovi Vojne policije unutar svake zrakoplovne baze. U sastav satnije po njezinom ustrojavanju ušli su pripadnici vodova VP-e HRZ-a, dio pripadnika Vojne policije 5. gardijske brigade, 1. gardijske brigade 70, 66. i 67. bojne VP. Krenulo se praktički ni iz čega, bez temeljne opreme, no uz pomoć logističara Uprave Vojne policije, posebice gospodina Beganovića, danas je kudikamo drukčije. U ovom trenutku osim vodova Vojne policije raspoređenih po zrakoplovnim bazama imamo ustrojene sve službe VP-e. Posebice bih istaknuo Službu za suzbijanje kriminaliteta pod vođenjem natporučnika Damira Madune koja iako ima područje odgovornosti cijele Hrvatske postiže odlične rezultate. Nije to samo moja ocjena, već i kolega iz MUP-a s kojima izvrsno surađujemo po svim pitanjima. Zatim bih istaknuo i Službu operativnog dežurstva koja radi tijekom 24 sata. Tu stizu obavijesti o svim dogadjajima, preko nje ide veza sa svakim premještenim vodom, ona upućuje oprednju, pravi »mozak« postrojbe. Voditelj službe dežurstva poručnik Branko Graovac uspio je u ovom kratkom vremenu ustrojiti službu koja besprijekorno funkcioniра. Sedamdeset i četvrtu satniju Vojne policije u ovom trenutku



**Zapovjednik 74. SVP, satnik Franjo Šoljić**

mobilna je postrojba spremna za obavljanje svake zadaće.

**HV: U postrojbi ima i djevojaka?**

Svakako, one su dokazale da nema nikakve razlike između njih i drugih pripadnika satnije u pogledu sposobljenosti za izvršenjem pojedinih zadaća, kakvoće izvršenja, te odgovornosti prema postavljenoj zadaći. Posao od njih zahtjeva maksimalnu psihofizičku pripremljenost. I u budućnosti u 74. satniju primat ćemo djevojke koje su se opredijelile za posao vojnoga policajca. Mogu se javiti na tel. 041/467-457, gdje će dobiti sve naputke kako postati pripadnik 74. satnije. Dakako ovaj poziv odnosi se i na sve zainteresirane, ali moraju unaprijed znati da je osnovni uvjet primanja čast i poštovanje. Posao se može naučiti, ali čast i poštovanje mora svatko nositi u sebi.

**HV: Pripadnici 74. satnije većinom su stari borci, zar ne?**

Da, stari i iskusni veterani domovinskoga rata koji su prošli i vojevali na svim hrvatskim ratištilima. Od Vukovara, Osijeka, Pakrac-a, Petrinje, do Zadra, Drniša i Dubrovnika. Iskustvo im ne manjka. Upravo zahvaljujući tom iskustvu mogu biti učitelji svojim iskustvom mlađim kolegama.

**HV: Poznato je sudjelovanje 74. satnije tijekom akcije »Ma-**

**slenica«. Možete li iznijeti Vaše viđenje postignutih uspjeha.**

Sama akcija za satniju bila je velika kušnja, kušnja, koja će pokazati što je postignuto u zadaći ustrojavanja satnije. Moramo znati da je u vremenu kad je stigla zapovijed o našem sudjelovanju u akciji 74. satnija bila u fazi ustrojavanja. »Maslenica« je pokazala i dokazala našu sposobljenost, naše mogućnosti i svakako uspjehe u radu. Diljem zrakoplovne baze Zemunik našli smo na velike količine materijala srpskih terori-

objekti. Velikih oštećenja na sa-mim objektima nije bilo, no posto-jala su zato mnogobrojna manja oštećenja koja su prouzročila puno više problema kod smještaja i rada. Stalni su bili i topnički napadaji iz smjera Debelog brda. Bilo je dana kad je stizao projektil za projektilom, od ranog jutra do ka-sno u noć. Usprkos takvoj žestini topničkih napadaja gubitaka ni-smo imali zahvaljujući stegi i sa-mostezi svih pripadnika satnije. Česta su bila i raketiranja raketa-ma iz orkana. Ni sam ne znam koliko smo prikupili »zvončića«.



**Mobilni i učinkoviti**

stičkih grupacija, posebice tzv. »milicije krajine«. Iznimno puno obavijesti koje će se pojaviti kao dokazni materijal na suđenjima za ratne zločine. Sve su to činjenice koje jasno mnoge Srbe koji sada žive u privremeno okupiranim područjima optužuju za brojna zlodjela i pokušaj rušenja ustav-noga poretku Republike Hrvatske. U kakvoj su panici bježali nakon početka akcije govor i mnoštvo zarobljenih »ratnih« zastava terori-stičkih postrojbi, a znamo da je najveći ratni trofej svakoj postrojbi zarobljena neprijateljska zasta-vna. Mi ih imamo. U početku kad smo stigli nije bilo lako, kompletarna baza u potpunosti je devastirana, a na pretežitom dijelu baze bila su mnogobrojna minskna polja. Nije bilo samo zemljiste minirano, vec i

»zvončići« koji se odmah ne akti-viraju su iznimno velika opasnost, jer oni se aktiviraju i na najmanji pogrešni potez, mnogi su ostali vi-sjeti po granama drveća, te bi ih i najmanji vjetar srušio. Uspjeli smo usprkos svim nedaćama izvršiti svaku postavljenu zadaću, sve ono što se od nas zahtjevalo.

**HV: Budućnost 74. satnije Vojne policije?**

Budućnost?! Budućnost ovisi isključivo o nama, o nikome dru-gom. Bit će nam onako kako si sa-mi stvorimo. Ustroj, formacija, no-ve zadaće, to ovisi o zapovjedi-ma Uprave Vojne policije, a druge stvari koje možemo sami odredi-vati ovise isključivo o našem radu. Ako želimo budućnost, nju može-mo izgraditi samo radom i zalaga-njem svih nas zajedno.

# PRED POVIJESNIM IZAZOVOM

**Ovih dana održana su dva sastanka na kojima su razmatrani prijedlozi modela školovanja visokostručnog kadra za potrebe HRZ i PZO**

Piše Vinko Šebrek

# H

rvatsko ratno zrakoplovstvo u ovom trenutku stoji pred najvećim izazovom od svojeg nastanka, a to je kako napokon oblikovati i predložiti na usvajanje model školovanja i osposobljavanja kadra za svoje potrebe.

Iako se o modelu školovanja i osposobljavanja kadra za potrebe hrvatske vojske i u tom kontekstu za potrebe Hrvatskog ratnog zrakoplovstva, raspravljalo više puta u najodgovornijim institutima Glavnog stožera Hrvatske vojske, ponajprije u Upravi za školstvo i u Zapovjedništvu Hrvatskoga ratnog zrakoplovstva, izgleda da je model školovanja kadrova HRZ sudeći po intezitetu, opsegu i sadržaju rasprava, koje su u posljednjih mjesec dana rađeni – u završnoj fazi.

Može se reći da Hrvatsko ratno zrakoplovstvo stvara kadar za svoje potrebe u hodu u

Jer, kasniti danas u razvoju kadra, makar samo za jednu godinu, gotovo je jednako klasenjenju od deset godina jučer. Razlog je jednostavan, kadaš školovan u jednom, daje pune rezultate tek na kraju sljedećeg petogodišta i jednom učinjeni propusti u obrazovanju kadra, posebice zrakoplovnog, teško se mogu ispraviti.

Tu, vjerojatno, leži suština rezultata nekih znanstvenih raščambi, koje ukazuju da se ulaganje u kadrove gotovo trostruko brže isplaćuje nego investiranje u druge kapacitete. Zbog toga se stvaranju kadrova u Hrvatskom ratnom zrakoplovstvu mora dati apsolutni prioritet – što je i bio moto navedenih skupova i rasprava.

U tom kontekstu ovih su dana održana dva važna skupa i to na Fakultetu prometnih znanosti i u Upravi za školstvo Glavnoga stožera Hrvatske vojske.

Na Fakultetu prometnih znanosti su najgovorniji dužnosnici fakulteta pod vodstvom dekana prof. dr. Josipa Božičevića i dužnosnici Zapovjedništva HRZ i PZO pod vodstvom general-bojnika Imre Agotića, raščlanili dosadašnju preizobrazbu i rezultate školovanja i sagledane potrebe za daljnji razvoj sustava školovanja budućih vojnih pilota na tom fakultetu.

U razgovorima je istaknuto, da je za potrebe školovanja budućih pilota potrebna snažna materijalna baza nastave, da je potreban i vrhunski nastavnički kadar, ali prije svega za-

U svom izlaganju, pukovnik Munivrana je istaknuo da postoje temeljne odrednice koncepta sustava izobrazbe, da se on provodi po već koncipiranim nastavnim planovima i programima, po početnom modelu u tzv. školovanju u prijelaznom razdoblju, te da su koncipirani i predloženi nastavni planovi i programi za redovito školovanje, koje bi najvjerojatnije trebalo otpočeti u sljedećoj školskoj godini.

Naglasio je i temeljnu zadaću ovog sastanka, da se nađu rješenja za što potpunije uključivanje sustava školovanja i izobrazbe u HRZ u koncept izobrazbe u Hrvatskoj vojsci, priprema za provedbu idućih zadaća, te dogradnju i obnovu planova i programa za prijelaznu i redovitu izobrazbu.

Sudjelujući u raspravi, brigadir Josip Petrović se posebno zadržao na obrazloženju razlike između školovanja u prijelaznom razdoblju i redovitom školovanju. U prijelaznom razdoblju Hrvatska vojska u stvari školuje svoj kadar koji je stekao određena iskustva u domovinskom ratu i sada ga na taj način priprema za uspješno obnašanje dužnosti na kojima se nalaze. Redovito školovanje je praktički specijalizacija završenih stručnjaka srednjih škola i fakulteta za specifične vojne dužnosti i zadaće. To je u stvari nadogradnja školovanja u postojećem školskom sustavu u Republici Hrvatskoj koji će se provesti u nastavnim središtima Hrvatske vojske i u Hrvatskom vojnom učilištu. Pukovnik dr. Vjekoslav Stojković i brigadir dr. Mijo Vrhovski još su detaljnije elabirirali model školovanja dočasnika i časnika, odnosno visokoobrazovanih stručnjaka za potrebe HV, zalažući se za potrebot visoko osposobljenog nastavnog kadra i suvremene materijalne baze izobrazbe.

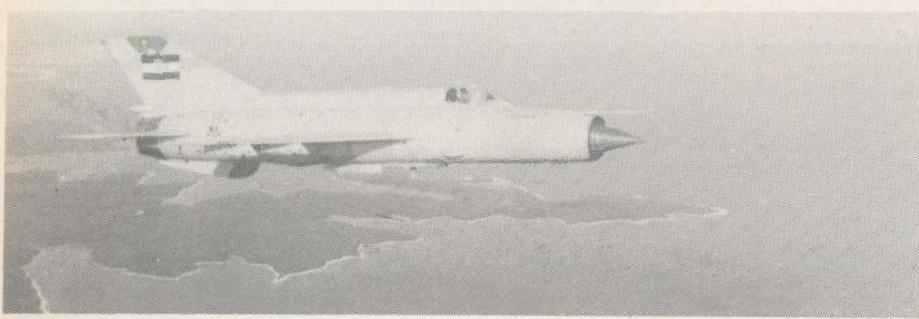
Brigadir mr. Nikola Matanovac rekao je da takav kadar postoji u HRZ i PZO, ali da je potrebno angažirati visokoobrazovne stručnjake i znanstvene radnike na fakultete, pri čemu bi se uklapali u jedinstveni školski sustav u našoj republici.

Sudjelujući u raspravi, general Imra Agotić je iznio iskustva i rezultate o izobrazbi i osposobljavanju svojih kadrova u sadašnjem prijelaznom razdoblju, ističući da je HRZ i PZO sposobila veliki broj zrakoplovno-tehničkog, pilotskog i ostalog zrakoplovnotehničkog kadra s vlastitim nastavničkim kadrom.

Sadržaji izučavanja i primjena novih nastavnih metoda u tom procesu bili su prilagođeni konkretnim potrebama, a i mogućnostima HRZ u sadašnjem trenutku. Pri tome su se uvažavale nužne postupnosti i očiglednost po načelu »naučiti-vidjeti-uciniti-doživjeti« naglasio je general Agotić. Posebice je istaknuto brojne preizobrazbe i izobrazbe pilotskog, odnosno letačkog i zrakoplovno-tehničkog sastava na postojećim zrakoplovima i zrakoplovno-tehničkoj tehničici.

Založio se za još tješnju surađnju Zapovjedništva HRZ i zrakoplovno-nastavnog središta s Upravom za školstvo Glavnoga stožera HV u cilju daljnog učinkovitog razvoja sustava izobrazbe u HRZ uskladenog s konceptom izobrazbe u Hrvatskoj vojsci i dogradnju već postojećih nastavnih planova i programa.

Treba istaknuti, da su ova dva skupa ostvarila postavljene ciljeve, ali su ukazali i na potrebu stalne dogradnje modela školovanja, što je zadaća Uprave za školstvo, odnosno Glavnoga stožera HV i Hrvatskoga ratnog zrakoplovstva, kao taktičkoga nositelja, što je i posebice podvukao pukovnik mr. Mišo Munivrana na kraju tog sastanka.



»Budućnost koja je počela...«

okviru već oblikovanog sustava za tzv. prijelazno razdoblje i to preko velikoga broja tečajeva, seminara, organizirane nastave, izobrazbe i preizobrazbe.

Cilj obrazovanja u prijelaznom razdoblju je nadograditi i upotpuniti postojeća znanja i znanja tečena u domovinskom ratu, kako bi dočasnici, časnici i ostale djelatne osobe mogle obnašati dužnosti na kojima se nalaze. Pri tome su nastavni planovi i programi prilagođeni postojećoj strukturi polemike, polazeći od razine već postojećih znanja, vještina i sposobnosti. Za Hrvatsko ratno zrakoplovstvo, kao i uostalom i za ostale oblike i strukture Hrvatske vojske odmah se u samom početku njegova osnivanja nametnuo imperativ, da sami osiguraju visoko-stručni kadar, koji će biti u stanju da učinkovito opslužuje, održava i uporabljava iznimno složenu zrakoplovnu tehniku i istodobno da učinkovito vode i zapovijedaju svojim postrojbama.

To je uostalom oduvijek bila i ostaje trajna zadaća Hrvatskoga ratnog zrakoplovstva, ali intenzivniji njegov razvoj posljednjih nekoliko mjeseci zahtijeva i sve kvalitetnije i brojnije kadrove, kako bi se pravodobno mogli pripremiti za izazov budućnosti.

okružen, usavršen i verificiran model školovanja.

U osposobljavanju budućih pilota fakultet mora biti čvrsto povezan s Hrvatskim ratnim zrakoplovstvom, Glavnim stožerom HV, odnosno njegovom Upravom za školstvo i odgovarajućim tijelima u Ministarstvu obrane i Ministarstvu znanosti i kulture RH, te sa znanstveno-istraživačkim institutima i visokoškolskim institucijama u Hrvatskoj vojsci i u Republici Hrvatskoj, uključujući tu i inozemstvo u posebnim oblicima suradnje i školovanja kadra.

Dogovoreni su i konkretni oblici suradnje između fakulteta i Hrvatskoga ratnog zrakoplovstva, odnosno Ministarstva obrane RH pri nabavi suvremenih nastavnih pomagala, trenaže opreme, kao i mogućnosti integriranja školovanja civilnih i vojnih pilota u određenim segmentima u cilju pojedinjenja školovanja kadrova i povećanja učinkovitosti.

Drugi važan sastanak je održan u Upravi za školstvo Glavnoga stožera HV, čiji je sazivač bio pukovnik mr. Mišo Munivrana, načelnik ove uprave, a sudionici – najviši dužnosnici i nositelji programa izobrazbe u HRZ na čelu s general-bojnikom Imrom Agotićem, te visoki dužnosnici i znanstvenici iz spomenute uprave i Hrvatskoga vojnog učilišta.

# POČAST PULSKIM JUNACIMA

Svečanom komemoracijom i otkrivanjem spomen obilježja na pulskom aerodromu 10. studenog 1993. obilježena je dvogodišnjica tragične pogiblje pripadnika Zrakoplovne grupe i djelatnika PU Pula

Pripremio Robert Barić

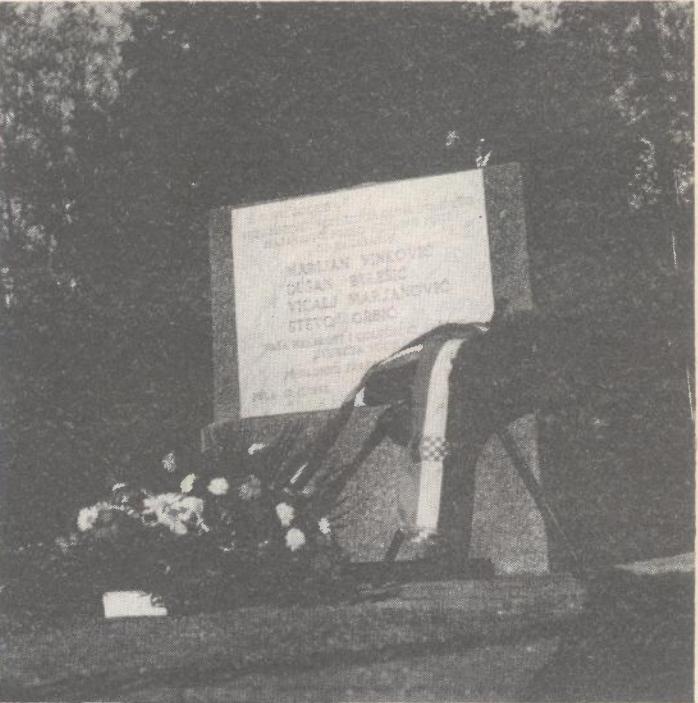


Otkrivanjem spomen obilježja i komemoracijom obilježena je u Zrakoplovnoj bazi Pula 10. studenog 1993. godine dvogodišnjica tragičnog događaja, kad su na ovaj isti datum pri razminiravanju piste pulske zračne luke poginuli pripadnici HRZ-a iz sastava Zrakoplovne grupe Pula, i MUP-a Republike Hrvatske Policijske uprave Pula, Marijan Vinković, Dušan Bulešić, Vicalj Marjanović i Stevo Grbić.

Komemoraciji i odavanju počasti poginulima, uz člano-

ve njihovih obitelji bili su nazočni i zapovjednici postrojbi Hrvatske vojske u Puli, zapovjednik Policijske uprave Pula, predstavnici Gradskog poglavarstva i privrednih organizacija Pule, tadašnji zapovjednik 119. brigade ZNG u čijem je sastavu bila Zrakoplovna skupina, brigadir Branko Bošnjak, te brojni građani Pule. Blagoslov spomen-obilježja i molitvu za pale predvodio je biskupijski vikar, monsinjor Marcel Krebel.

Do pogibije pripadnika Zrakoplovne grupe Pula i djelatnika Policijske uprave Pula, pr-



Snimio D. Marušić

*Spomen obilježje pulskim vojnicima i policajcima, otkriveno na komemoraciji u pulskoj zračnoj luci*

tivni govor održao je zapovjednik baze pukovnik Vladimir Mikac, istakavši u svom obraćanju nazočnim svu veličinu žrtve poginulih — »Obvezni smo prema našim palim priateljima i suborcima i prema mnogim braniteljima koji su svoj život dali na oltar Domovine, prema istarskom puku, hrvatskom narodu i prema povijesti.

Svojim životima i žrtvom, osim što su pokazali način spašavanja pulske i svih ostalih miniranih pista u Hrvatskoj i postale prve žrtve srbočetničkog divljanja u Istri, pridonijeli su i uspješnosti domovinskog rata, a time i slobodi, neovisnosti i međunarodnom priznanju Republike Hrvatske.«

Nakon održanog govora, pukovnik Mikac otkrio je spomen-ploču koju su vlastitim radom podigli djelatnici Zrakoplovne baze Pula, uz materijalnu potporu poglavarstva grada Pule. Usljedio je, uz zvuke melodije »Tišina« i počasni ploton, polaganje vijenaca.

Komemoracija palim zrakoplovima i pripadnicima MUP-a završena je blagoslovom spomen-ploče od strane monsinjora Krebla.

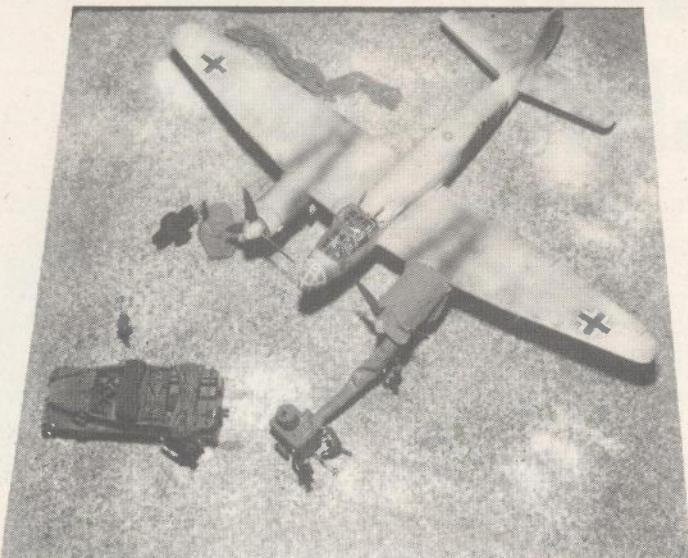
# PRVENSTVO HRVATSKE U ZRAKOPLOVNOM MAKETARSTVU

U Zagrebu je 30. listopada ove godine održano 3. otvoreno prvenstvo Hrvatske u zrakoplovnom maketarstvu, čime je nastavljen kontinuitet u razvoju ove djelatnosti u Hrvatskoj.

Piše Dario Vuljanić

Zrakoplovno maketarstvo danas je u svijetu jedan od najrašireñijih hobija, no s vremenom ova djelatnost ubrzo je prerasla u jedno od najboljih sredstava za popularizaciju zrakoplovstva, kojom se uz mlađe dobrom dijelom bave i odrasli. I dok je i na Zapadu i na Istoku popularnost zrakoplovnog maketarstva stalno rasla (osnivaju se specijalizirani maketarski časopisi, održavaju internacionalna natjecanja, godišnje se pojavljuju stotine novih modela, a zračne snage mnogih zemalja često sponzoriraju ova djelatnost, što dovoljno govori o njezinom značenju), u Hrvatskoj je zrakoplovno maketarstvo do sada bilo svedeno uglavnom na skupine entuzijasta po aeroklubovima i maketarskim udruženjima. No, da postoje veće mogućnosti za promicbu ove iznimno korisne djelatnosti među hrvatskom mlađeži, jasno se vidjelo na Trećem otvorenom prvenstvu Hrvatske u zrakoplovnom maketarstvu u klasi F4D, održanom u prostorijama aerokluba Zagreb 30. listopada ove godine.

Organizatori ovog natjecanja, koje već ulazi u treću godinu postojanja, bili su članovi maketarske sekcije »Slavoljub Penkala« aerokluba Zagreb, i Hrvatski aeroklub. Na natjecanju je sudjelovalo deset juniora i dvadeset i sedam seniora iz hrvatskih klubova (MK Nova Gradiška, AK Zagreb, AK Krk, AK Varaždin, AK Vrabac Vinkovci, DBK Dubrovnik, MKK Čakovec), gosti iz Slovenije (MMK Logatec, AK Bela Krajna, AK Kranj), te pojedinci. Od izloženih modela zrakoplova, najviše ih je bilo iz razdoblja II. svjetskog rata. Posebnu pozornost izazvale su



Jedna od nagradjenih maketa – diorama Ju 88 C-6



Neke od izloženih maketa na natjecanju

Popravljanje detalja pred ocjenivanje



makete poput npr. zarobljenog njemačkog lovca Ta 152 s britanskim oznakama ili obrnutog slučaja – američkog P-51D s njemačkim oznakama, ili samogradnje Utve 75 s oznakama HRZ. Natjecatelji su se natjecali u šest kategorija: 1/72 Kit (pobjednik Tihomir Likso, MK Nova Gradiška, s modelom Ju 88R-2), 1/72 Diorama (Zdravko Lenac, AK Zagreb, Ju 88C-6), 1/72 Hi-Tech (Mitja Maruško, MKK Logatec, F-101B Voodoo), 1/48 Kit (Hrvoje Krešo Lovrić, AK Zagreb, AH-1H Skyraider), 1/48 Diorama (Tihomir Likso, Ho 229) i 1/48 Hi-Tech (Tihomir Likso, Ta-152H). U natjecanju juniora do 18 godina, pobjedio je Damir Kuterovac (AK »Vrabac« Vinkovci) s modelom BAe Harrier.

Značenje ovog natjecanja je u nastavljanju kontinuiteta organizacije maketarstva u Hrvatskoj. Organizatori natjecanja istakli su da su zadovoljni održanim prvenstvom, pri čemu se posebice ističe sudjelovanje klubova iz svih dijelova Lijepe naše.

Ova kao i buduća druga natjecanja ove vrste trebala bi predstavljati ne samo obična natjecanja, već bi trebala biti poticaj razvoju i omasovljivanju ove dugo zanemarene djelatnosti, a time i izravnu popularizaciju svekolikog zrakoplovstva u Hrvatskoj (posebice njegove povijesti, o čemu se u bivšoj Jugoslaviji malo govorilo a puno prešuvalo) među hrvatskim mlađeži.

Osim popularizacije zrakoplovstva, upoznavanje različitih modernih tipova zrakoplova može biti iznimno korisno i za potrebe HRZ i PZO, a svekolika aktivnost može poticajno djelovati na mlađe za traženje životnog poziva u HRZ.

Stoga ova, kao i ostala natjecanja trebaju u budućnosti pomoći omasovljivanju zrakoplovnog (i drugih vrsta) maketarstva, ali i popularizirati hrvatsko zrakoplovstvo ne samo u našoj zemlji, već i izvan njezinih granica, kroz prezentaciju bogate hrvatske zrakoplovne prošlosti na međunarodnim natjecanjima.

Uspešni završetak Trećeg otvorenog prvenstva Republike Hrvatske u zrakoplovnom maketarstvu (koje postupno prerasta u tradicionalni susret maketara Hrvatske) treba poslužiti kao poticaj za što bolju organizaciju idućeg natjecanja (što će se održati u rujnu ili listopadu iduće godine), ali i za što veće omasovljivanje istog, a time i za popularizaciju svih oblika zrakoplovstva u Hrvatskoj.

**U**budućim će sukobima sve više biti naglašavana potreba za pravodobnim dobivanjem obavijesti o ciljevima napadaja, bez obzira radilo se o kopnenim postrojbama ili dalekometnim bombarderima. Zaljevski je rat jasno pokazao iznimnu dinamiku modernih borbenih operacija u kojima se situacija i razmeštaj prijateljskih i protivničkih snaga stalno mijenjaju. Američko zrakoplovstvo je, da bi omogućilo pravodobno obavljanje svojih lovačkih i jurišnih zrakoplova u takvim uvjetima, otpočelo program Talon Lance. Bit tog programa je opremanje borbenih zrakoplova USAF-a računarskim distribucionim sustavom, koji ne samo što će primati sve potrebne podatke o situaciji na ratištu pomoći satelitske veze, već će činiti i njihovu obradbu i prezentaciju pilotu.

Koristeći tehnološka rješenja koja do nedavno nisu ni postojala, u Space Command američkog zrakoplovstva upravo se provjeravaju usporedni računari i specijalizirana programska potpora, sve smješteno u spremnik malih pretežnosti težine samo oko 20 kg, čime će biti moguća ugradnja ove opreme čak i u lovačke zrakoplove. Brzina rada ovog novog računara je 10-33 puta veća od brzine današnjih računara ugrađenih u zrakoplove, tako da ovaj sustav može sortirati i raščljanivati obavještajne podatke sakupljene iz različitih izvora (npr. motričkih satelita ili velikih zrakoplova poput RC-135 Cobra Ball, E-8 Joint STARS, E-3 AWACŠ, te zemaljskih postaja). Računar bi u svom konačnom obliku trebao biti ekvivalentan po sposobnostima dvama računarima tipa Cray.

Oprema razvijena u programu Talon Lance bit će ugrađivana u postojeće zrakoplove uz minimalne modifikacije, a koristit će programsku potporu visokog stupnja složenosti za ubrzavanje obradbe primljenih podataka. Na taj će način npr. posada bombardera u svakom trenutku tijekom izvršavanja zadaće moći primiti najnovije podatke o rasporedu protivničkih snaga, promjenama cilja i sl.

Obavještajni podaci preneseni u realnom vremenu omogućuju

# PROGRAM TALON LANCE

Pripremio Dario Vuljanić



**Programom Talon Lance čak će i manji borbeni zrakoplovi poput lovca F-16 moci biti opremljeni vrlo malim računarima za prikupljanje obavještajnih podataka i njihovu obradbu**

gućit će posadi zrakoplova opremljenog sustavom Talon Lance da otkrije i identificira protivnika na zemlji ili u zraku, i moći će izbjegi ili napasti otkrivenе postrojbe neprijatelja. Osim toga, ovako će biti moguće obaviti napadaje i na mobilne ciljeve s velikom vjerojatnošću uspjeha, poput npr. pokretnih protuzrakoplovnih sustava ili mobilnih balističkih projektilskih sustava kratkog i srednjeg dometa.

Glavni ugovaratelj za razvoj ovog sustava je tvrtka Loral, a u programu sudjeluju još i AT T (razvoj računarske mreže),

E-Systems (prijamnici), McDonnel Douglas (obradba podataka za prikaz zemljovida), Geodynamics (obradba podataka), Maghavox (projekcija situacije) i Silicon Graphic (grafički procesori). Zbog testiranja Talon Lancea, svi podatci prikupljeni tijekom drugog dana operacije Desert Storm su obrađeni, uspoređeni i prikazani korištenjem istog za samo devet minuta (koristeći standardnu opremu, najbolje postignuto vrijeme iznosi 90 minuta).

Talon Lance će omogućiti pilotima da napuste dosadaš-

nji način dobivanja obavijesti: umjesto podataka dostupnih pri uzletu (koji su znali ponekad biti stari i satima), i njihove verbalne dopune tijekom leta (što se često pokazalo nedovoljnim zbog promjene borbene situacije, posebice tijekom dugih letova), piloti će dobivati najnovije dopune situacije praktički stalno, uz grafičke prikaze na displejima.

Iz ovog programa proizlazi je i program Talon Sword, demonstracija (održana u travnju ove godine) mogućnosti detekcije lansirnog mjesta protuzrakoplovnog raketnog sustava pomoći dalekometnog senzorskog sustava smještenog na zrakoplovu, obradbu primljene obavijesti u zemaljskoj postaji i slanja dobivenih podataka zrakoplovu koji je napao cilj koristeći projektil HARM. U idućem testu Talon Sword Bravo (zakazanom za iduću godinu) podatci će biti preneseni u realnom vremenu korištenjem satelitske veze.

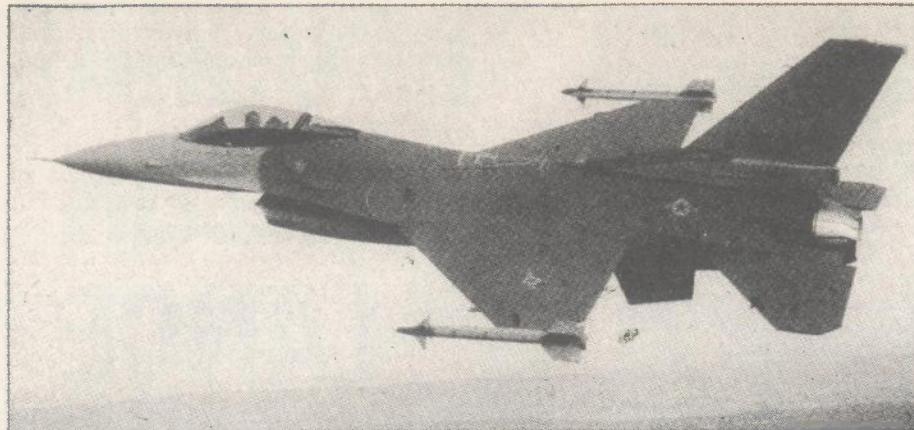
Grafički podatci dobiveni od strane Talon Lancea bit će dovoljno kvalitetni da omoguće korištenje precizno vođenog streljiva. Također, obavijesti iz raznih izvora skupljat će se zbog identificiranja protivničkih kopnenih i zračnih ciljeva na velikim udaljenostima, cime će se moći pravodobno poduzeti protumjere zbog zaštite prijateljskih zrakoplova. Talon Lance moći će primati podatke i iz taktičkih nadzorno/izviđačkih sustava poput TIBS-a (Tactical Information Broadcast Service) i TRAPS-a (Tactical Related Applications). Svi primljeni podatci će se obraditi zbog smanjivanja zamora posada. Vjerojatno će Talon Lance prvo biti ugrađen na veće zrakoplove (npr. E-8, EC-130), a kasnije i na lovce. Razmatra se mogućnost korištenja i na B-1B, B-2, F-117 i E-2C.

Prva faza programa (demonstracija koncepta super-računara sa simetričnim multiprocesorima koji mogu raščljanjivati podatke brže od postojeće zemaljske opreme) završena je potkraj lipnja. U drugoj fazi koristit će se zrakoplovni simulatori, u trećoj će sustav biti ugrađen na leteću ispitnu platformu, a u četvrtoj (planiranoj za sredinu 1994.) sustav će biti ispitani u operativnim uvjetima.

# MODIFICIRANJE F-16 ZA IZVRŠAVANJE SEAD MISIJA

Američke zračne snage (USAF) započinju formiranje pet novih skvadrona zrakoplova Lockheed F-16C za uništavanje radara (Wild Weasel) i napadaju na zemaljske ciljeve, što bi trebalo biti završeno do kraja prosinca 1994. godine.

Prvo će se formirati 309. lovački skvadron (FS) u zrakoplovnom uporištu Shaw (Južna Karolina), a zatim i skvadroni u zrakoplovnim uporištima Misawa (Japan), Spangdahlem (Njemačka), Mountain Home (Idaho), te još jedan u Shawu, svi kao dijelovi združenih vingova za brze intervencije. Zbog smanjenja budžeta svaki skvadron će imati samo po 18 zrakoplova, umjesto dosad u USAF-u uobičajenih 24. Novi skvadroni koristit će posljednju inačicu Fighting Falcona, F-16C Block 50D, od kojih će se na oko stotinu ugraditi ciljnički sustav (HTS), što pruža podatke o udaljenosti i smjeru za vođenje proturadarskih projektila HARM. Pri izvršavanju SEAD (Suppression of Enemy Air Defenses, onesposobljavanje neprijateljske PZO) pilot će na displeju za prikaz taktičke situacije dobiti zajednički prikaz obavijesti kao što su npr. navigacione rute, podatci dobiveni



Najnovija inačica lovca F-16 Fighting Falcon, F-16C Block 50D, postupno će u SEAD misija zamjenjivati zrakoplove F-4G

iz različitih izvora (AWACS E-3, J-STARS E-8, bespilotne letjelice i sateliti). Tako će pilot jednim pogledom moći vidjeti što bilježe senzorski sustavi njegova zrakoplova, odnosno drugih prijateljskih letjelica. F-16 prethodno preinačeni za nošenje HARM-a bili su ograničeni za vršenje napadaja na ranije otkrivene ciljeve ili je kod njih bila manja vjerojatnost pogotka koji bi potpuno onesposobio cilj. Sada se za F-16C Block 50D opremljene HTS sustavom očekuje da će postići 66–80 posto sposobnosti F-4G. Prema riječima USAF-ova predstavnika F-4G za identifikaciju i utvrđivanje udaljenosti cilja treba manje vremena kao za proračunavanje podataka potrebnih za napadaj na cilj u uvjetima snažnog elektronskog ometanja. Nešto slabije osobine avionike ugra-

dene na F-16 trebalo bi nadoknaditi primjenom nove taktike u napadaju kao i korištenjem većeg broja zrakoplova, što tek treba dokazati praktičnim testiranjem ove predložene taktike.

Stotinu F-16C Wild Weasela nadopunit će dva skvadrona opremljena zrakoplovima F-4G, 190. lovački skvadron smješten u Bazi Gowen Field, i 561. lovački skvadron u zračnoj bazi Nellis (ukupno 18 F-4G).

Svi zrakoplovi koje USAF trenutno koristi za izvršavanje SEAD misija (EC-130 Compa Call, EF-111 Raven, EC-135 Rivet Joint) bit će začvršćeni u uporabi. Nakon 2000. godine ove snage bit će dopunjene s dodatnih 100–150 F-15C, modificiranih za izvršavanje ovih zadataća (to će biti sekundarna uloga ovih zrakoplova). ■

## NOVE RUSKE RAKETE ZRAK-ZRAK

Za naoružanje ruskih lovačkih zrakoplova MiG-31 i MiG-31M, konstruktorski biro Vympel razvija projektilne zrak-zrak velikog dometa.

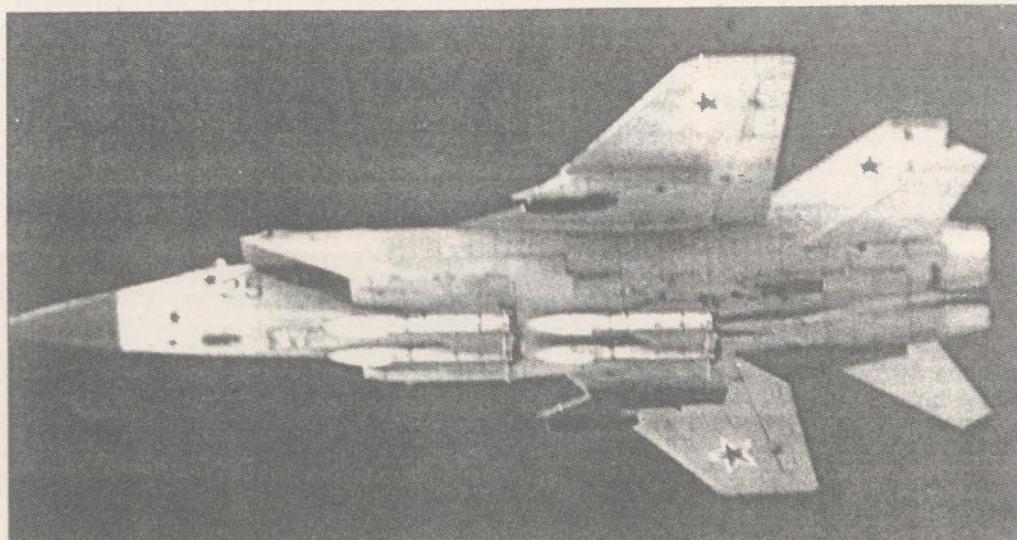
Ispod središnjeg dijela trupa MiGa-31M (Foxhound-B) prikazanog u ispitnom središtu Ahtubinsk viđena su dva preinačena projektila R-33 i četiri aktivno radarski vođena projektila K-37. Vympel R-33 Izdelje 410 (AA-9 Amos) nakon lansiranja koristi vođenje pomoću autopilota, a kasnije se uključuje glava za poluaktivno radarsko vođenje. Projektil R-33 dužine 4,15 m, raspona 118 cm, promjera tijela 38 cm, težine 490 kg s doometom od 120 km, razvijen je posebno za MiG-31 (Foxhound-A).

Stabilna aerodinamička konfiguracija R-33 nije pružala dovoljnu pokretljivost, pa su na preinačenoj inačici R-33 iza radoma postavljeni destabilizatori i preuređene repne upravljačke površine, sve u cilju povećanja pokretljivosti. Pre-

načeni R-33 manje je uvučen u trup zrakoplova od standardnog R-33, što upućuje na malo povećan presjek trupa Miga-31M. Zasad se ne zna da li je nova inačica

R-33 zadržala isti način vođenja ili ima potpuno aktivno radarsko vođenje. Najvjerojatnije se sada obavljaju pokusna lansiranja ove inačice, za koju postaju vjerojat-

nost da je identična sa prošle godine najavljenom inačicom R-33E (poboljšani raketni motor). Glavni oružani sustav Miga-31M ipak će biti projektili Vympel K-37 težine



MiG-31 naoružan s projektilima AA-9 Amos

# JURIŠNI TOMCAT

Započelo je početno planiranje za dobivanje odobrenja prilagodbe lovačkih razkoplova američke mornarice Grumman F-14 Tomcat za nošenje »pametnih oružja«, da kao dio programa u tri faze, mogu dobiti potpunu sposobnost bombardiranja ciljeva na zemlji. U prvoj fazi planirano je nošenje bombi serije Mk. 80 te vježbovnih bombi, koristeći maticnu bombu BRU-25. Laserski vođene i rasijavajuće (cluster) bombe moći će se nositi u drugoj fazi, a u trećoj fazi »pametna oružja« i drugi borbeni

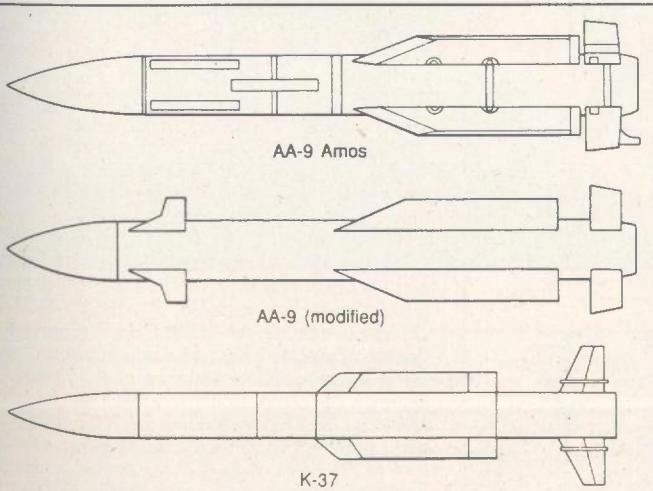


tereti. Prema tvrdnjama probnih pilota američke mornarice, tijekom pokušnih odvajanja bombi od zrakoplova, nije uočeno pogoršavanje letnih značajki F-14. Odvajanje naoružanja od zrakoplova prošlo je bez incidenta, iako je tijekom proba s Mk 80 došlo do udara bombe u bombu. Pretpostavlja se da je do toga došlo zbog povećanog otpora na prednjim oružjima, koja zato usporavaju i uvjek padaju iza stražnjih oružja. ■

**Pripremio**

**Dario Vuljanić**

## VELIKOG DOMETA



Crtići dalekometnih raket zrak-zrak namijenjenih naoružavanju lovca MiG-31

600 kg i dometa oko 150 km. Operativni zrakoplovi će vjerojatno nositi šest K-37 ili četiri preinačena R-33. U MiG-31M ugrađen je ili preinačeni radar ZBI-16 Zalon (Flash Dance) s faznom re-

šetkom ili sasvim novi radar.

Razvoj novih projektila daje našljetiti da ruske zračne snage namjeravaju MiGom-31M zamjenjenit MiGove-25PD, a možda i MiGo-ve-31. ■

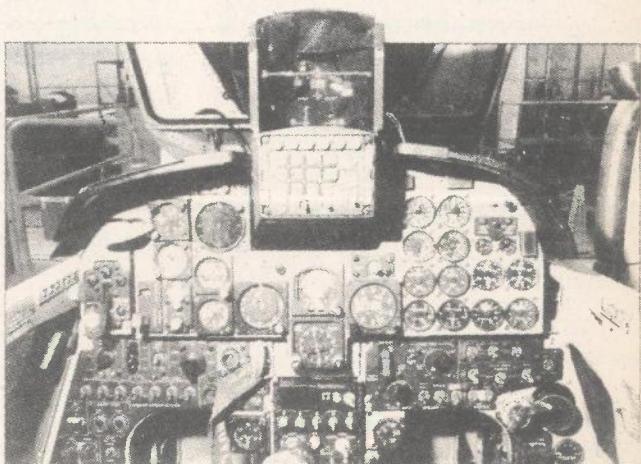
## MODERNIZACIJA NORVEŠKIH F-5

Prva tri lovačka zrakoplova Northrop F-5A i F-5B su nakon modernizacije avionike i oružanih sustava u sklopu programa Tiger-Paws isporučena Kraljevskim norveškim zračnim snagama.

Američka tvrtka Sierra Technologies izvela je modernizaciju lovaca F-5, što se zasniva na kompjutoru za ciljanje s head-up displayem tvrtke GEC-Marconi Avionics, inače ugrađenim u zrakoplove F-16C.

Ostali modernizirani sustavi uključuju GEC-Marconi središnji računar za letne podatke, Litton LN-93 laserski žiroskopski sustav za inercijalnu navigaciju i višefunkcionalnu ručicu za prilagođavanje potiska Sierra Research. Norveške zračne snage upravo s prototipovima moderniziranih F-5A i F-5B provode seriju letnih ispitivanja uporabe oružja u zračnom uporištu Englin na Floridi, kao dio zajedničkog projekta s američkim zračnim snagama.

Danas norveške zračne snage u svom sastavu imaju 20 lovaca F-5 Freedom Fighter inačica A i B, a do kraja godine ovaj broj bit će sveden na 15 zrakoplova. Svi preostali F-5 bit će modernizirani na gore opisani način. ■



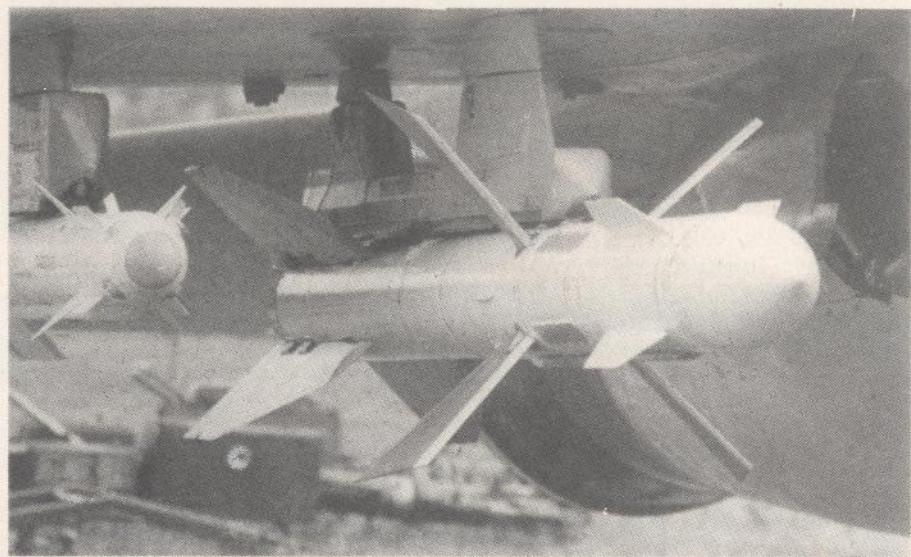
Pilotska kabina moderniziranih F-5

# RUSKE TAKTIČKE RAKETE ZRAK-ZRAK (III. DIO)

Kad su potkraj osamdesetih javno prikazani novi ruski lovci MiG-29 i Su-27, veliku pozornost zapadnih promatrača su, između ostaloga, izazvale nove vođene rakete zrak-zrak R-27, R-73 i R-77.

Piše Krešimir Lovrić

**P**otkraj sedamdesetih, projektanti u konstrukcionim biroima u bivšem SSSR-u uvelike su dovršavali rad na novoj generaciji lovačkih zrakoplova, o kojima se na Zapadu dosta dugo nagadalo. Kad su u drugoj polovini osamdesetih ovi lovci konačno javno prikazani, poseban interes izazvale su nove vođene rakete zrak-zrak R-27 (AA-10 Alamo), R-73 (AA-11 Archer) i R-77 (AA-12), o čijim se osobinama također mnogo spekuliralo. Za objavljuvanje detaljnijih podataka trebalo je sačekati još nekoliko godina, kad su ih sami



R-27R (AA-10A); raketa lijevo je R-73 (AA-11)

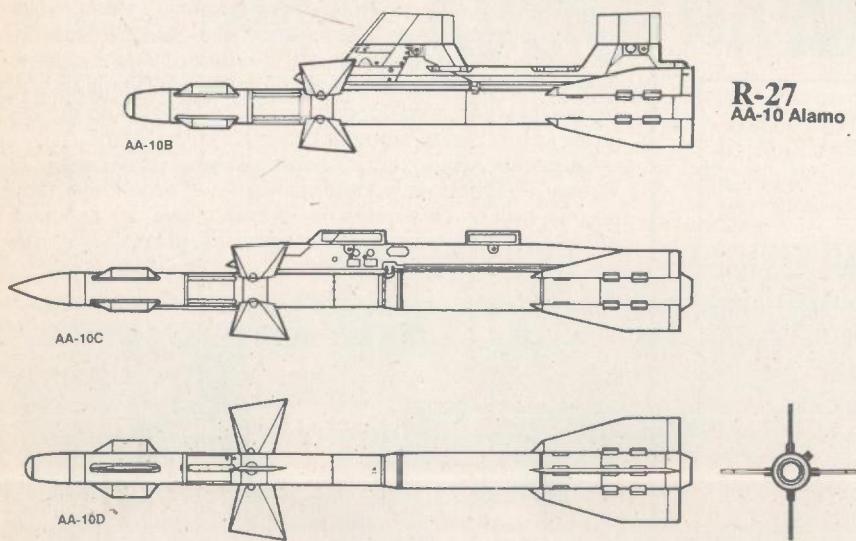
Rusi (u težnji da s njima postignu izvozni uspjeh) prikazali na nedavno održanim zrakoplovnim izložbama u Moskvi, Abu Dabiju i Parizu.

## R-27 (AA-10 Alamo)

Razvoj ove rakete zrak-zrak prvi put viđene 1987. godine (u travnju 1987. predstavnici norveških zračnih snaga objavili su fotografiju Su-27 sa šest projektila R-27), počela se razvijati u početku sedamdesetih u birovu Vympel MKB kao zamjena za R-23, te za naoružavanje nove generacije sovjetskih lovaca. U skladu s ubičajenom praksom razvijene su inačice s poludjelatnim radarskim vođenjem i IC samovođenjem. U proizvodnju R-27 (izdelye 470; NATO kodni naziv AA-10 Alamo) ulazi 1982. godine. Za naoružavanje taktičkih lovaca razvijene su inačice srednjeg dometa R-27R (poludjelatno radarsko vođenje, zapadna oznaka AA-10A) i R-27T (IC samovođenje, AA-10B). Iz R-27T razvijena je specijalna inačica R-27PS namijenjena za naoružavanje jurišnih zrakoplova MiG-27D i K. Dalekometne inačice u prvom redu namijenjene su presrećaču poput Su-27 (ovaj zrakoplov normalno nosi mješavina srednjih i dalekodometnih R-27) su R-27ER (poludjelatno radarsko vođenje, AA-10C) i R-27ET (IC samovođenje, AA-10D). Obje E (Energeticheskaya) inačice imaju novi raketni motor, stoga je njihova dužina veća za oko 17 posto u odnosu na prethodne modele. Na lovцима MiG-29 i Su-27 obje inačice R-27 s poludjelatnim radarskim vođenjem integrirane su s radarem RLPK-29/RLPK-27 (NATO naziv Slat Back, ovaj impulsni dopplerski radar razvijen je za opremanje već navedenih lovaca, ima »look-down/shoot-down« sposobnosti, može otkriti cilj veličine lovca na udaljenosti od 100 km; pri ciljanju radaru takoder pomaže IC tragaci/prateći sustav te laserski daljinomjer). Poluaktivni tragac 9B-1101K za ove rakete razvijen je u moskovskom institutu Agat.

Sve inačice rakete R-27 opremljene su bojom glavom težine 39 kg; njihov minimalni dolet u borbi je 500 m, a maksimalni ovisi o ina-

R-27  
AA-10 Alamo



Taktičko-tehnische osobine inačica obitelji raketa R-27

	R-27R	R-27T	R-27ER	R-27ET	R-27EM	R-27EA
dužina (m)	4,0	3,7	4,7	4,5	4,78	4,78
promjer (mm)	230	230	260	260	260	260
razmak (m)	0,77	0,77	0,8	0,8	0,8	0,8
težina (kg)	253	245	350	348	350	350
domet (km)	80	70	170	120	170	130
najv. visina (km)	25	24	27	30	27	27

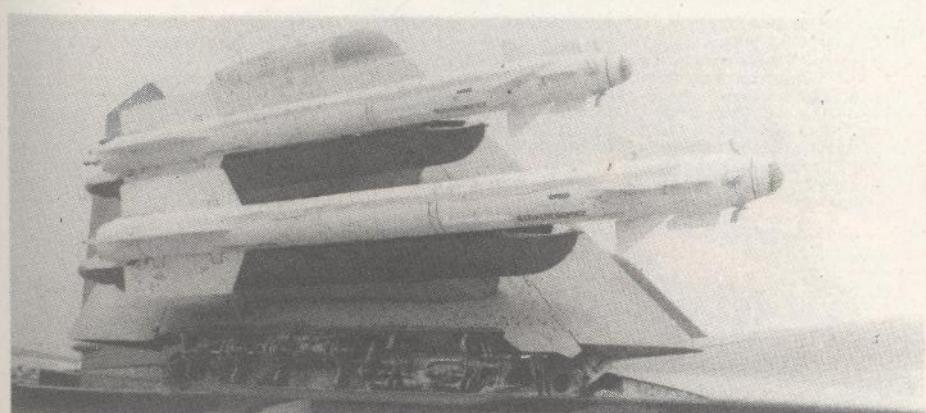


**Neke od inaćica R-27 (slijeva nadesno: R-27ER, R-27T, R-27ET)**

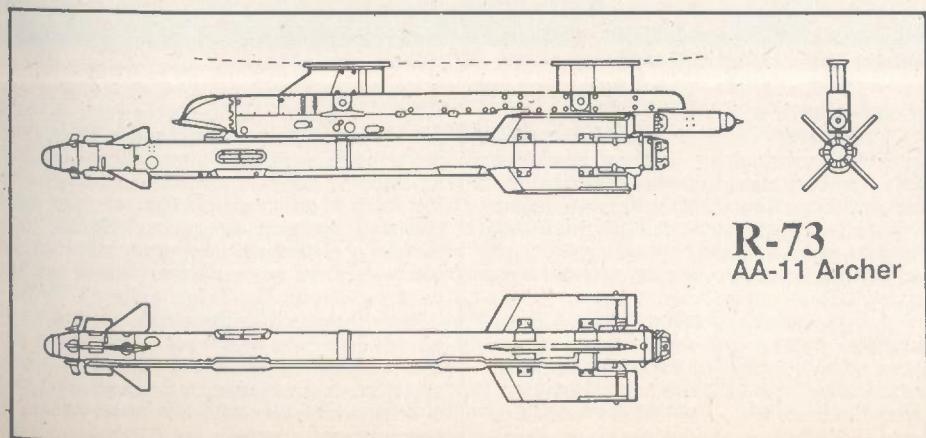
cici (80 do 170 km). Kad se R-27 postavlja pod trup zrakoplova, koristi se lanser u obliku trapeza ili šinski lanseri APU-470 i AKU-470. Nakon lansiranja raketu vodi inercijalni sustav. Radar na zrakoplovu osigurava podatke za popravak putanje tijekom središnje faze leta, a završno vođenje je ili IC samovodenje (R-27T-/ET) ili poludjelatno radarsko vođenje (R-27R-/ER).

Prošle godine predstavljena su dva nova člana ove obitelji vođenih raketa: R-27EM (počinjanje model R-27ER s boljim tragačem spo-

soban za napadaje na ciljeve na malim visinama (do 3 m) poput protubrodskih projektila ili krstarećih raketa, kao glavni nosač predviđen je Su-35) i R-27EA (prva inaćica koja koristi aktivno radarsko samovodenje u završnom dijelu leta, ima monoimpulsni dopplerski tragač razvijen od strane biroa Agat NII i Zhukovskiy; tijekom leta projektil dobiva ispravke putanje od zrakoplova koji ga je lansirao, a na udaljenosti od 20 km od cilja aktivira se radarski tragač i zahvaća cilj uz pretpostavku da je radarski odraz cilja veličine 5 m<sup>2</sup>; kao i R-27EM, ova raka- teta je otporna na protumjere).



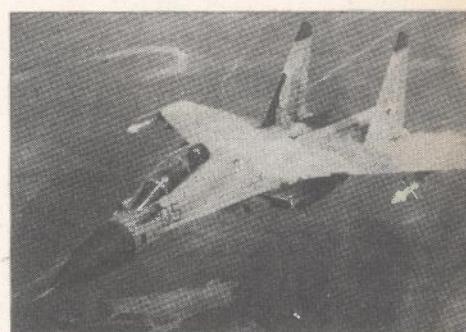
**R-73A**



Za korištenje protiv AWACS zrakoplova (kao i svakog zrakoplova opremljenog radarskim sustavom) razvijena je inaćica R-27P (Pasivnaya) s pasivnim radarskim tragačem. Danas se R-27 raznih inaćica nalaze u naoružanju zračnih snaga Kube, ZND, Kine, Irana, Iraka, bivše Čehoslovačke, Njemačke, Indije, Sjeverne Koreje, Sirije i bivše Jugoslavije. Ove rakete mogu nositi i modernizirane inaćice lovaca MiG-21, MiG-23 i MiG-25.

### **R-73 (AA-11 Archer)**

Dizajnerski biro Molinya otpočeo je rad na ovoj IC samovodenoj raketni s označom R-73 (izdelje 72, NATO naziv AA-11 Archer), namijenjenoj zamjeni modela R-13M kao osnovne kratkodometne raketne za taktičke lovce. Međutim, kako se ovaj biro sve više bavio projektom razvoja raketoplana Buran, rad na R-73 preuzima biro Vympel koji ga i okončava 1985. godine. Namjena ove raketne je popunjavanje praznine između kratkodometnih obrambenih projektila poput R-60 i srednjih i dalekodometnih poput R-27. Po svojim osobinama R-73 danas se smatra najsofisticiranijom IC samovodenom raketom u uporabi, decenij ispred zadnjih modela Sidewindera.

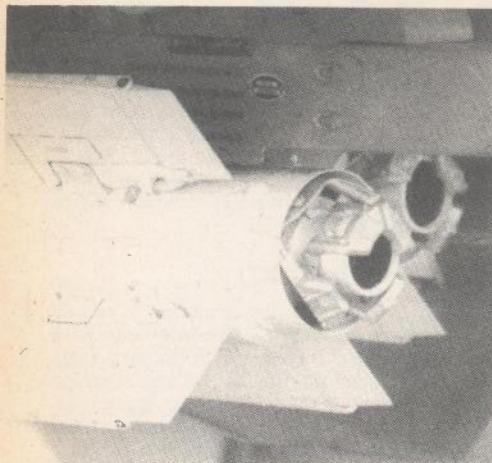


**Su-30 (dvosjedna inaćica lovca Su-27) s naoružanjem od raketa R-27 (pod krilima) i R-73 (na vrhovima krila)**

Na R-73 po prvi put su primijenjena neka rješenja do sada neviđena na IC vođenim raketa- ma. Raketi motor ima četiri mala deflektora kojima se nadzire smjer potiska, čime se mogu činiti manevri i do 12G. Za ove izvrsne mane- varske sposobnosti zaslужna je i dvostruka aerodinamična kanard konfiguracija na prednjem dijelu raketne (prednji kanardi su fiksirani, a stražnji pokretljivi), kao i ispred njih postavlje- na četiri senzora za mjerjenje napadnog kuta raketne. Stražnji vertikalni stabilizatori opremlje- ni su sustavom za nadzor izlaznog ruba istih. Po svom konceptu R-73 podsjeća na raketu ASRAAM. Za sada su poznate sljedeće inaćice ove raketne: R-73A (RMD-1, domet 30 km, težina 105 kg) i R-73M (RMD-2, domet 40 km, težina 110 kg). U obje inaćice bojna glava teš- ka je 7,4 kg. Za izvozni model R-73E (izdelje 72E) navodi se da ima reprogramabilnu digi- talnu elektroniku i bolju otpornost na IC pro- tumjere. Raketa može napadati cilj iz bilo ko- jeg smjera. IC tragač raketne povezan je sa sustavom za nadzor paljbe lovaca nosača, kao i ciljničkog uređaja na kacigi pilota (NVU-2 kod MiG-29 i NST-27 kod Su-27), na taj način pilot

### **Taktičko tehničke osobine R-73A**

**dužina (m) 2,9  
promjer (mm) 170  
razmak (mm) 510  
težina (kg) 105  
domet (km) 0,5–30**

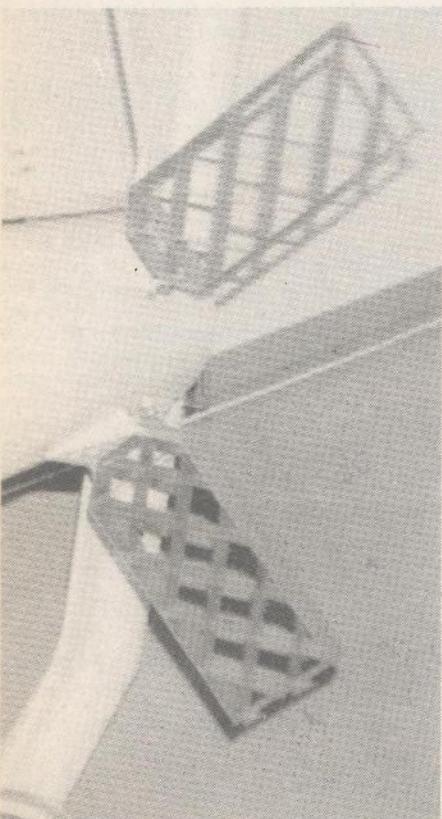


Za iznimnu pokretljivost Archera zasluzna su i četiri mala deflektora skreća mlaza postavljena na mlazniku

► može zahvatiti cilj i izvan crte smjera leta zrakoplova (do 45° kod RMD-1, do 60° kod RMD-2). U tijeku je prilagođavanje R-73 za korištenje na starijim taktičkim ruskim lovcima. Archer je uveden u naoružanje sljedećih zemalja: ZND, Bugarske, Kine, Kube, Njemačke, Indije, Irana, Sjeverne Koreje, Poljske, Rumunjske, Srbije i bivše Jugoslavije.

### R-77 (AA-12)

Prvi put viđena 1992. godina, ova raketa razvijena je u okviru biroa Vympel MKB kao prva ruska taktička raketna zrak-zrak s aktivnim radarskim samovodenjem. Zbog svoje sličnosti s američkim projektilom AIM-120 AMRAAM, ova raketa odmah je dobila na Zapadu popularan naziv »Amraamski« (ruska je oznaka R-77 AAM-AE, izdeliye 170). U ograničenu proiz-



Neobičajne nadzorne površine na R-77

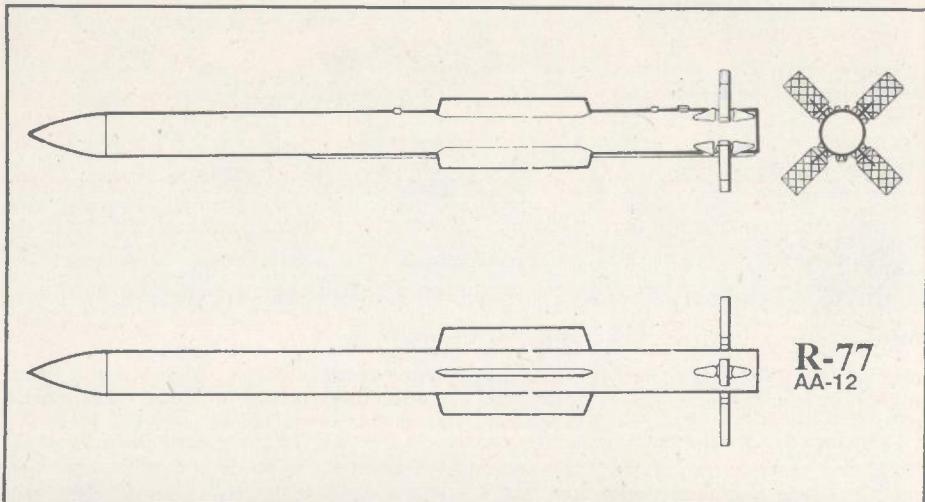
vodnju R-77 ulazi 1992. godine; ovom raketom će uz najnovije inačice lovaca MiG-29 (MiG-29K/S/M) i (Su-27K i Su-35) biti opremljene i starije inačice ovih zrakoplova (na koje će biti ugrađen i novi radar Fasotron Zhuk). Novu raketu također će moći nositi i MiG-31M umjesto starih modela R-40, kao i modernizirane inačice lovca MiG-21.

Sustav vođenja je tipa »ispali i zaboravi«, s inercijalnim vođenjem tijekom srednje faze leta, te aktivnim samovodenjem (koristi se monoimpulsni dopplerski aktivni tragač razvijen u in-

opterećenjem od 12G (najveća kutna brzina zaokreta iznosi 150°/sek.).

Ovakva vrsta nadzornih površina videna je i kod novijih ruskih balističkih projektila poput SS-20 (Pionir), SS-21 (Točka), SS-23 (Oka) i SS-25 (Topol).

Brzina R-77 iznosi oko 3 Macha, domet 80 km protiv cilja koji leti na velikoj visini pri direktnom presretanju (cilj se zahvaća na udaljenosti od 20 km). Na maloj visini, domet pada na 20 km. Ako se napada cilj u odlasku, domet je 25 km. U razvoju su i dvije nove inačice ove



Taktičko-tehničke osobine R-77 dužina (m) 3,6; promjer (mm) 200; razmak (mm) 700; težina (kg) 300; bojna glava (kg) 35; domet (km) 1-90



»Amraamski« ispred MiG-a 29

stitutu Agat NII) na završnom dijelu putanje.

Jedna od najzanimljivijih osobina ove raket je njezina aerodinamika: uz križno postavljena krila, vertikalni stabilizatori na stražnjem dijelu raketne R-77 nisu uobičajenog konvencionalnog oblika; tu su postavljena četiri »plinsko-dinamička deklinacijska uređaja« (ruski naziv). Svaka od ovih nadzornih površina sastoji se od metalnog okvira s rešetkastim sklopom. Korištenjem ovog rješenja dobivena je veća uzgon-ska sila uz smanjivanje veličine i težine, u odnosu na konvencionalne vertikalne stabilizatore (također su i smanjeni aktuatori potrebni za njihovo pokretanje, a smanjen je i radarski odraz R-77). Moguće je izvođenje manevra pod

rakete. Prva, RVV-AE-RD, opremljena je ramjet/raketnim motorom i namijenjena je za borbu na malim i srednjim visinama. Druga inačica RV-AE-ZRK, treba se koristiti u zemaljskim i mornaričkim protuzrakoplovnim raketnim sustavima (ovaj projektil lansira se vertikalno, i opremljen je velikim startnim motorom). Iako su ove inačice već ispitane u letu (tako je npr. izvršeno dvadeset ispaljivanja projektila RV-AE-ZRK), njihova budućnost je neizvjesna: do sađa ruske oružane snage nisu naručile niti jedan primjerak, te biro Vympel nastavlja razvoj svojim sredstvima u nadi da će eventualno doći do narudžbi, bilo od strane ruske vojske, ili nekog stranog kupca.

# FOTOGRAFSKE AVIO-BOMBE

Jedne od bombi specijalne namjene su i fotografске avio-bombe koje se koriste za osvjetljivanje ciljeva prigodom noćnog fotografiranja iz zraka

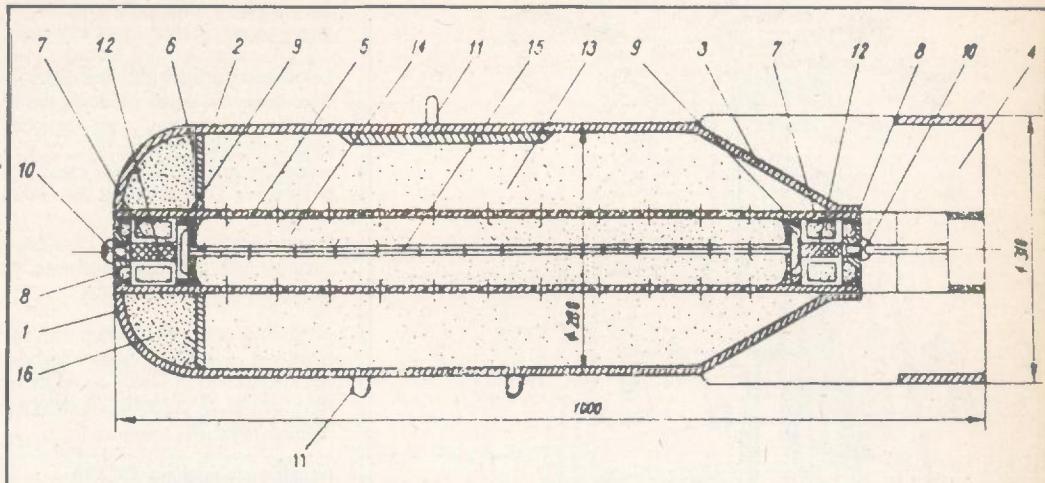
Piše Petar Ferencic

**K**ao i svjetleće avio-bombe i fotografске spadaju u avio-bombe specijalne (pomoćne) namjene. Ovim bom-

bama se osvjetljavaju ciljevi ili određene prostorije pri aerofotografiranju noću. Izrađuju se u kalibrima od 35 do 100 kg, a za punjenje imaju svjetleću smjesu, koja pri brzom izgaranju daje svjetlost velike snage (vecu od miliarda kandela). Imu različitih receptura svjetlećih smjesa za foto bombe u koje kao glavna komponenta ulazi magnezij. Najviše se uporabljava smjesa sastavljena od magnezija, aluminija i barjeva nitrata ili pak od magnezija, kalijeva klorata i antimona sulfida. U odnosu na svjetleće avio-bombe, ove se ne opremaju s padobranima, ali koriste takoder distancione, tempirne upaljače, najčešće sa satnim mehanizmima.

## Fotografska avio-bomba FOTAB-100-50

Fotografska avio-bomba FOTAB-100-50 služi za osvjetljavanje ciljeva na zemlji pri snimanju sa zrakoplova noću. Bomba se može odbacivati pri brzini leta zrakoplova do 1000 km/h, s visine do 10.000 m sa svim zrakoplovima koji imaju instalaciju naoružanja za podvješavanje, nošenje i odbacivanje avio-bombi. Bomba osigurava vrlo visoki stupanj pouzdanih u radu. Može se odbacivati iznad naseljenih mjesto, industrijskih objekata, iznad zračnih luka kao i iznad bojnih polja. Tijelo bombe je izrađeno od više slojeva lanenog tekstila namočenog u rastvor sintetičke smole i alkohola. Nema metalnih dijelova, pa se u trenutku aktiviranja tijelo bombe kida na bezbroj sitnih i bezopasnih fragmenata. Debljina stijenki tijela iznosi 6 mm, s tim da je na mjestu jedne zakvačke tijelo ojačano, kako bi se osiguralo pouzdano nošenje iste na bombarderskim bravama zrakoplova. Ovaj tip bombe se proizvodi u Poljskoj. Tijelo bombe FOTAB-100-50 je napunjeno osvjetljavajućom (fotografskom) smjesom na temelju aluminij-magnijeja u prahu, i može se rabiti pri vanjskim temperaturama od +60 do -60°C. Na tijelu bombe su, simetrično, u odnosu na prožnu os, postavljene noće zakvačke, s jedne strane na me-



Presjek fotografске avio-bombe FOTAB-100-50

dsobnoj udaljenosti od 355,6 mm (što omogućava podvješavanje istih na zrakoplove zapadne proizvodnje), a s druge strane se nalazi samo jedna zakvačka, koja je postavljena točno u težištu bombe (čime je omogućeno podvješavanje ove bombe i na zrakoplove, koji se rabe u zrakoplovstvima istočnih zemalja).

Fotografsku bombu FOTAB-100-50 nije preporučljivo rabiti za vrijeme magle i atmosferskih padavina, jer je osvjetljavajući učinak u tim uvjetima bitno smanjen.

Neki od osnovnih tehničkih podataka su: promjer tijela avio-bombe 280 mm, dužina bombe bez upaljača iznosi 1050 mm, masa bombe 50 kg, masa svjetleće smjesa 27 kg, masa zapaljivo eksplozivnog punjenja 8 kg, srednja jačina osvjetljiva iznosi  $1,6 \times 10^9$  cd (kandela), vrijeme trajanja osvjetljiva 0,22 sekunde, uz bombu se rabe dva upaljača TM-24A s pirotehničkim mehanizmom armiranja MDV-4.

### Kratki opis avio-bombe FOTAB-100-50

Fotografska avio-bomba FOTAB-100-50 se sastoji od prednjeg oživalljnog dijela 1, valjkastog dijela 2, stražnjeg stožastog dijela 3 i stabilizatora 4. U tijelu bombe nema metalnih dijelova.

U unutarnjem dijelu tijela avio-bombe nalazi se zapaljivo – eksplozivno punjenje 14, svjetleća smjesa 13, perforirana cijev (komora zapaljivo-svjetlećeg punjenja) 5, tijelo detonatora 7, željezna strugotina 16, detonatorski fitil 15 i otvor (gena) za upaljač 8.

Zapaljivo-eksplozivno punjenje se sastoji od crnog baruta i aluminija u prahu. Komora zapaljivo-eksplozivnog punjenja je izrađena od plastificirane lanene tkanine u obliku valjka s plastičnim podlošcima na krajevima, debljine 1 mm. Po prožnoj osi zapaljivo-eksplozivnog punjenja, postavljen je detonirajući fitil. Savijeni krajevi detonirajućeg fitila su spojeni s plastičnim čepovima. Zapaljivo-eksplozivno punjenje je odvojeno od čašice detonatora 12, pregradom 9.

Prednji duguljasti dio je izrađen zajedno s valjkastim dijelom tijela avio-bombe i čine jedinstvenu cijelinu. No seće zakvačke 11 su izrađene iz lanenih niti natopljenih sintetičkom smolom. Na mjestu spoja nosećih zakvački s valjkastim dijelom tijela avio-bombe, nalazi se ojačanje, koje je postavljeno s unutarnje strane tijela avio-bombe. U prednjem duguljastom dijelu tijela avio-bombe, nalazi se strugotina željeza 16, koja je od svjetleće smjesa odvojena s pregradom 6.

Zadnji stožasti dio tijela je izrađen zajedno sa stabilizatorom avio-bombe i s valjkastim dijelom avio-bombe je spojen s lanenom vrpcom natopljenom sintetičkom smolom.

Svjetleća smjesa se laborira u tijelo avio-bombe kroz otvor na zadnjem stožastom dijelu avio-bombe. Nakon punjenja avio-bombe, otvor se zatvara s lanenim platnom, koje je natopljeno sa sintetičkom smolom. Cep s navojem 10, promjera 26 mm, služi za zaštitu prednje i zadnje gene upaljača. S prednje i zadnje strane čašice detonatora, nalaze se pločice izrađene od pergament-papira i služe za zaštitu detonatora.

Na zidovima valjkaste komore zapaljivo-eksplozivnog punjenja nalaze se otvori, koji omogućavaju trenutno paljenje svjetleće smjese. Otvori su prekriveni s tankim lanenim platnom natopljenim sa sintetičkom smolom.

### Način funkcioniranja avio-bombe FOTAB-100-50

Nakon odbacivanja avio-bombe sa zrakoplova, žica »aktiv-pasiv« povlači držać mehanizma za okidanje pirotehničkog mehanizma za armiranje MDV-4 i aktivira se pirotehnički mehanizam. Nakon isteka  $3 \pm 0,7$  s, izvlačić se odvaja s dijelom pirotehničkog mehanizma i izvlači zračni osigurač, oslobođa se vjetruška upaljača i upaljač se armira.

Aktiviranjem detonatorske kapsule upaljača pobuduje se trotski detonator 12 i detonirajući fitil 15.

Barutni plinovi i plamen detonirajućeg fitila, pale zapaljivo-eksplozivno punjenje 14, što dovodi do istodobnog paljenja svjetleće smjese i lomljenja tijela avio-bombe na sitne fragmente. Pri izgaranju svjetleće smjese, javlja se intenzivan bljesak, jačine  $1,6 \times 10^9$  cd, koji osvjetljava cilj i omogućava njegovo snimanje iz zraka.

## Distancijski tempirani upaljač TM-24A

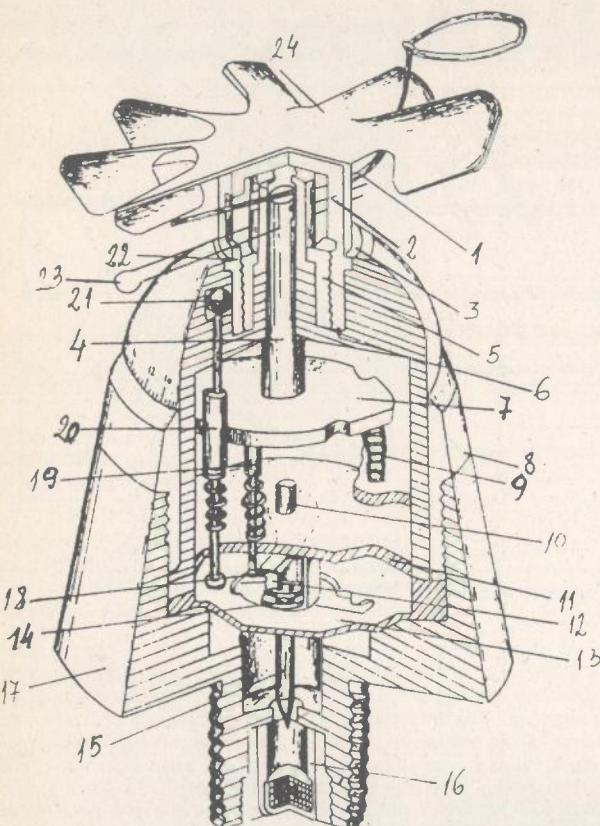
U Hrvatskom vojniku broj 50 u članku »Zrakoplovni upaljači« načelno su opisani distancijski tempirani upaljači s pirotehničkim, satnim i elektroničkim načelima tempiranja vremena djelovanja. Upaljač TM-24A spada u vrstu upaljača sa satnim tempiranjem djelovanja.

Upaljač TM-24A služi za aktiviranje zapaljive smjese fotografskih avio-bombi FOTAB-100-50 u zraku, nakon određenog i unaprijed zadanog vremena, koje se počinje računati u odnosu na trenutak odvajanja avio-bombe od zrakoplova.

Upaljač se postavlja u prednju i zadnju genu avio-bombe i aktivira se s usponjem od 6 do 60 sekundi, zavisno od prilagodjenosti mehanizma usponjenja. Rastojanje između dva velika indeksa (crtice) na skali odgovara vremenu 2 s, a rastojanje između dva mala susjedna indeksa odgovara vrijeme od 0,4 s. Proizvođač isporučuje upaljače s indeksom skale usponjenog djelovanja postavljenim u položaj »N« (osigurano).

Upaljač se koristi pri bombardiranju s visina do 8000 m. Pri brzini leta zrakoplova u trenutku bombardiranja od 120 do 500 km/h, upaljač se koristi bez pirotehničkog mehanizma osiguranja MDV-4 za daljinsku armiranje. U tom se slučaju zračni osigurač pri odbacivanju bombe na »aktiv« izvlači iz upaljača pomoću žice »aktiv-pasiv«.

Pri brzini bombardiranja od 500 do 1000 km/h, upaljač se moraju komple-



Presjek upaljača TM-24A

tirati s pirotehničkim mehanizmom MDV-4 za daljinsko armiranje. Pri tome, brzina leta zrakoplova na kodnom pravcu nije ograničena ako su avio-bombe podvješene na bombonosače unutar tijela zrakoplova (bez utjecaja zračnih strujica na avio-bombu). Kad se avio-bombe podvješavaju na vanjskim nosačima bombi ispod krila zrakoplova (ispod trupa), tada dopuštena brzina leta s ovim avio-bombama iznosi do 1200 km/h. Masa upaljača iznosi 520 gr, promjer vjetruške 70 mm, broj peraja vjetruške 8, polumjer navoja upaljača 26 mm.

#### Načelni opis upaljača TM-24A

Upaljač TM-24A se sastoji od tijela, prednjeg dijela s veznim prstenom, udarnog mehanizma, osiguravajućeg mehanizma i zapaljivo-detonatorskog sklopa.

Tijelo upaljača 17 je izrađeno od sline aluminija i u njemu se nalazi udarni mehanizam i ploča s profiliranim prorezom, po kojoj se pomiče kazaljka udarnika.

Na tijelu upaljača se nalazi utisnuta oznaka TM-24A, a vjetruška je premažana s lakov crne boje, a može biti i ljubičaste boje.

Prednji dio upaljača 3 s vezanim prstenom 8 je izrađen od slitine aluminija i u njemu se nalazi satni mehanizam kao i mehanizam za osiguranje.

Udarni mehanizam služi za aktiviranje zapaljive kapsule nakon što istekne zadano vrijeme usporenog djelovanja upaljača u zraku. Sastoji se od udarni-

ka s udarnom iglom 5, kazaljke udarnika 2 i udarne opruge 1. Kazaljka udarnika je spojena sa središnjom osi vremenskog mehanizma i pod djelovanjem udarne opruge naliježe na osiguravajuću vezu. Kazaljka i udarnik se ne mogu pomocići u stranu zapaljive kapsule dok se streličasta poluga ne zaokrene oko osi i ne dode iznad profiliranog izreza opne. Osiguravajući mehanizam služi za povećanje sigurnosti pri rukovanju i uporabi upaljača u tijeku čuvanja u skladištima i za vrijeme prevoženja, te osigura aktiviranje satnog mehanizma u zadanom trenutku. Mehanizam omogućava nekontrolirano i prijedobno aktiviranje upaljača. Sastoji se od vjetruške 24 sa zaštitnom kapicom 2, osiguravajuće šapice 12, dopunske osigurajuće šapice 20 s oprugom, pokretnog osigurajuća 19 s oprugom, osim vjetruške 4, transportnog osigurajuća 23, zračnog osigurajuća 1 i osiguravajuće kuglice 21.

Vjetruška sa zaštitnom kapicom one-mogućava, dok se ne odvrne, armiranje upaljača nakon odbacivanja avio-bombe od zrakoplova. Vjetruška se sastoji od osam peraja, koja se zaokretanjem mogu prilagoditi tako da se upaljač može postaviti bilo u prednju, bilo u stražnju genu avio-bombe. Upaljač se isporučuje s perajama koja su prilagodena za postavljanje upaljača u prednju genu avio-bombe. S dvije nasuprotnе strane zaštitne kapice nalaze se otvor za postavljanje transportnog i zračnog osigurajuća.

Dodatni osigurac 20 onemogućava aktiviranje upaljača dok se vjetruška potpuno ne odvije od upaljača i one-mogućava njegovo aktiviranje u slučaju nekontroliranog pada avio-bombe u tijeku pripreme, ili pri polijetanju i slijetanju zrakoplova.

Osiguravajuća kuglica 21 se nalazi u odgovarajućem ležištu prednjeg dijela upaljača. Pomicanje osiguravajuće kuglice naprijed onemogućava providni klizni kontakt, a bočno pomicanje iste sprečava zaštitna kapica vjetruške.

Providni klizni kontakt služi i kao provjereni otvor položaja osiguravajuće kuglice u ležaju tijela upaljača.

Zapaljivo detonatorski sklop služi za aktiviranje svjetleće smjese fotografске avio-bombe, a sastoji se od inicijalne kapsule 27, podloška 26, detonatorske kapsule 29.

#### Načelo rada upaljača TM-24A

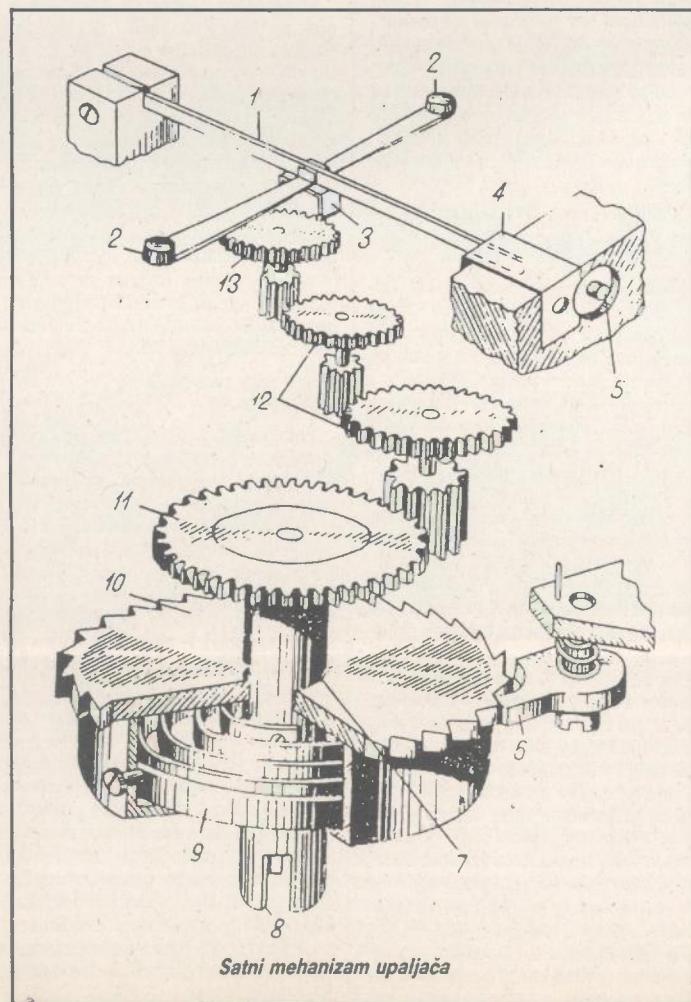
Nakon odbacivanja avio-bombe od zrakoplova prvo se aktivira mehanizam za daljinsko armiranje MDV-4, pozicija 3 (na slici gdje je prikazan upaljač TM-24A kompletiran s MDV-4), pri čemu izvlakač 5 (na istoj slici) zračnog osigurajuća izvlači zračni osigurac 4. Disk 7 (prikazan na slici presjeka upaljača TM-24A) s osovinom vjetruške 4 i pokretnim osigurajućem 19 pod djelovanjem opruge pokretnog osigurajuća se

pomiče navise. Prigodom pomicanja pokretnog osigurajuća oslobada se kazaljka udarnika 18 koja pod djelovanjem satnog mehanizma počinje svoje okretanje po osiguravajućoj šapici 12.

To okretanje traje oko 6 s, a za to vrijeme se odvrće vjetruška 24 s kapicom 2, koje po završetku odvrtanja otpadaju s upaljača. Otpadanje vjetruške i kapice dovodi do ispadanja osiguravajuće kuglice 21 čime se deblkira dodatni osigurac 20. Ovaj osigurac se pod djelovanjem vlastite opruge pomici navise, a samim tim omogućuje daljnje okretanje kazaljke udarnika 18. Nakon 6 s kazaljka udarnika 18 iskače iz osiguravajuće šapice 12 i nasloni se na ploču s profiliranim izrezom 13. Kazaljka udarnika 81 se počinje okretati dokle dok se proreže na ploči s profiliranim izrezom ne poklopi s njom. Onog trenutka, kad dode do poklapanja, pod djelovanjem opruge udarne igle 14 udarnik s udarnom iglom 15 udara po kapsuli i aktivira je. Inicijalna kapsula svojim djelovanjem aktivira detonatorsku kapsulu upaljača TM-24A.

Usporenenje upaljača zavisi od dužine puta koji mora proći kazaljka udarnika do njenoga poklapanja s prorezom na ploči s profiliranim izrezom.

Usporenenje upaljača se prilagođava okretanjem prednjeg dijela upaljača 3 (slika, presjek upaljača) u odnosu na vezni prsten 8, čime se podjela vre-



Satni mehanizam upaljača

menske skale dovodi nasuprot strelice na veznom prstenu 8.

## Pirotehnički mehanizam osiguranja MDV-4

Pirotehnički mehanizam MDV-4 služi za osiguranje potrebnog vremena usponog djelovanja upaljača, odnosno za oslobođanje vjetruške upaljača nakon što istekne vrijeme od  $3 \pm 0,7$  s, koje se računa od trenutka odvajanja avio-bombe od zrakoplova. Pri odbacivanju avio-bombe na »pasiv« (kad se ne želi djelovanje avio-bombe, već se od zrakoplova odbacuje gdele olakšanja), pirotehnički mehanizam za armiranje vrši ulogu osiguravajućeg mehanizma i onemogućava odvrtanje vjetruške upaljača. Kad se avio-bomba odbacuju sa zrakoplova čija brzina leta je manja od 500 km/h, ovaj mehanizam se ne postavlja na upaljač. Masa mehanizma MDV-4 je 150 gr, sila izvlačenja držača udarnog mehanizma se kreće u dijapoznu od 150 do 345 N, a vrijeme armiranja mehanizma iznosi  $3 \pm 0,7$  s.

Pirotehnički mehanizam MDV-4 za armiranje se sastoji od dva medusobno spojena mehanizma. Osnovni dijelovi pirotehničkog mehanizma su sklop pripaljivača, sklop armiranja, pričvrsni prsten i spojna čahura.

Sklop pripaljivača služi za pripaljivanje zapaljive kapsule. Sastoji se od čahure 6, udarnika 4 s iglom 5, opruge 7, držača udarnika 9 s petljom 14 i osiguračem 15, kao i brvtenog podloška 8.

U tijeku rukovanja i pripreme mehanizma, zadržaći udarnika zadržava udarnik s iglom i onemogućava njihovo

približavanje inicijalnoj, odnosno detonatorskoj kapsuli. Okrugli oblik prednjeg dijela zadržača udarnika osigura povlačenje zadržača pod kutom u odnosu na podužnu s pirotehničkog mehanizma. U cilju zaštite udarnika od nekontroliranog povlačenja, na čahuri 6 je navrнутa zaštitna kapica 10. Na donjem dijelu udarnika utisнутa je čelična igla.

Sklop armiranja služi za aktiviranje mehanizma u obujmu  $3 \pm 0,7$  sekundi, nakon udara igle u inicijalnu kapsulu.

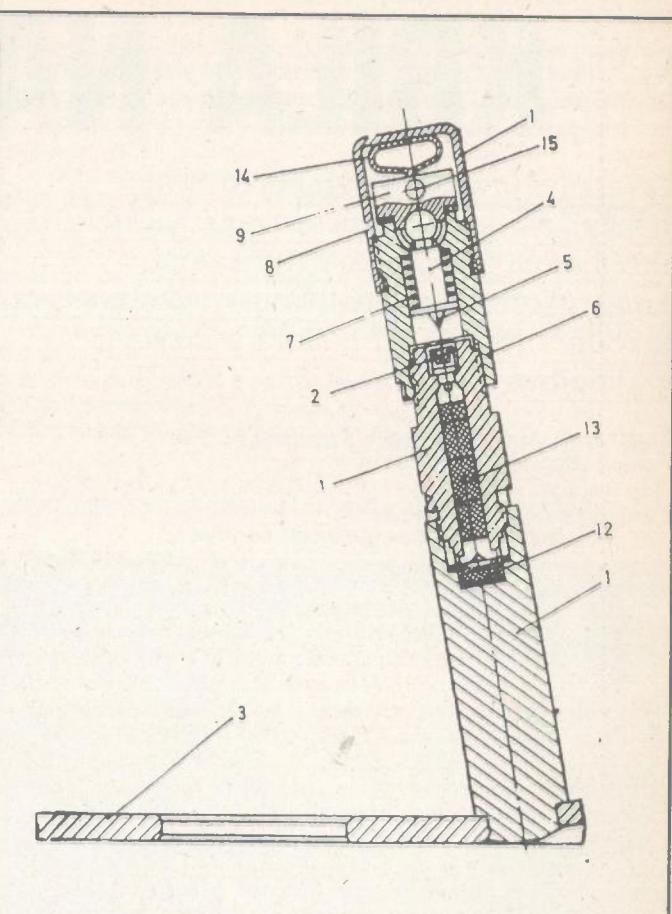
Sastavni dijelovi sklopa su: inicijalna kapsula (nalazi se na zapaljivoj kapsuli 2), usporevačka smjesa 13 i čahura 1.

Pričvrsni prsten 3 služi za spajanje pirotehničkog mehanizma s upaljačem.

Promjer otvora prstena je 26 mm. S vanjske strane prstena nalaze se ozubljenja koja omogućavaju zaokretanje istoga, pritegnutoga uz dno upaljača, u odnosu na avio-bombu. Spojna čahura 11 je pričvršćena za temelj pomoći zavojnice. U ležištu spojne čahure nalazi se barutno punjenje 12, utisnuto u posebnoj čašici. Barutno punjenje služi za odvajanje čahure i usporivača od spojne čahure 11 nakon izgaranja usporevačke smjese. U cilju prilagođavanja obliku tijela upaljača, spojna čahura je postavljena u odnosu na pričvrsni prsten mehanizma pod kutom od  $80^\circ$ .

### Načelo rada pirotehničkog mehanizma

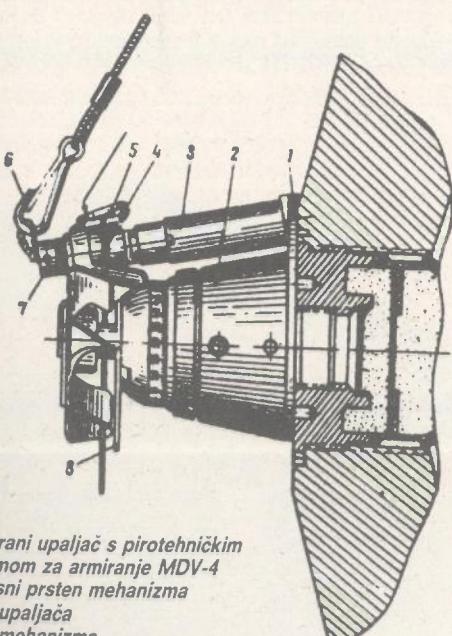
Pri odbacivanju avio-bombe sa zrakoplova na »aktiv«, povlačenjem žice »aktiv-pasiv«, izvlači se držać mehanizma za okidanje preko petlje 14 i oslo-



Presjek pirotehničkog mehanizma MDV-4

1. Čahura usporivača
2. Inicijalna kapsula
3. Pričvrsni prsten
4. Udarnik
5. Udarna igla
6. Čahura udarnika
7. Opruga

8. Brtveni podložak
9. Poluga udarnika
10. Zaštitna kapica
11. Spojna čahura
12. Barutno punjenje
13. Usporivač
14. Vodica
15. Osigurač



Kompletirani upaljač s pirotehničkim mehanizmom za armiranje MDV-4

1. Pričvrsni prsten mehanizma
2. Tijelo upaljača
3. Tijelo mehanizma
4. Osigurač (zračni osigurač)
5. Usmjerivač zračnog osigurača
6. Karabin žice »aktiv-pasiv«
7. Držać mehanizma za okidanje
8. Transportni osigurač upaljača

bada udarnik s iglom. Udarnik se pod djelovanjem udarne opruge 7 (slika, presjek pirotehničkog mehanizma MDV-4) približava inicijalnoj kapsuli, aktivira je udarcem igle u dno kapsule.

Plamen inicijalne kapsule pripaljuje zapaljivu kapsulu 2, čiji plamen pak pali usporevačku smjesu 13, koja izgara suglasno vremenu usporenenja aktiviranja mehanizma  $3 \pm 0,7$  s, a zatim pali barutno punjenje 12.

Pod djelovanjem pritiska plinova stvorenih izgaranjem barutnog punjenja kida se navojna sveza čahure 1 usporevača i spojne čahure 11. Time se čahura usporevača zajedno s pripalnim mehanizmom odvaja od temelja mehanizma MDV-4 (ujedno odnosi se s bombom izvlakač zračnog osigurača i zračni osigurač) i oslobođa vjetrušku upaljaču, nakon čega počinje armiranje upaljača na putanji.

Ako se fotografска bomba odbaci od zrakoplova na »pasiv«, žica »aktiv-pasiv« se tada odbacuje zajedno s bomboom i upaljačem i pirotehničkim mehanizmom, a pirotehnički mehanizam ostane neaktiviran.

## Uništavanje fotografskih avio-bombi

Fotografske avio-bombe, oglašene neispravnima za upotrebu, ili zatećene na terenu, podliježe uništavanju kao i sva zrakoplovna ubojava sredstva.

Pri uništavanju ovih avio-bombe (a također i svjetlećih), mora se voditi računa da u blizini mjesta gdje se vrši uništavanje ne smije biti naseljenih mesta i drugih objekata. Pod djelovanjem stvorenog udarnog vala u trenutku eksplozije kamenje se razlijeće na rastojanju do 300 m, a svjetleća smjesa izgara pri temperaturi od  $3400^\circ\text{C}$ , dajući svjetlost jačine  $1,6 \times 10^9 \text{ cd}$ , što može proizvesti trajno oštećenje vida.

Pri uništavanju avio-bombe izvaditi zaštitne čepove ili upaljače iz gema i na njihovo mjesto postaviti čepove s otvorom promjera 7 do 8 mm. Kroz otvor zaštitnih čepova postaviti električnu kapsulu broj 8 u tijelo bombe i aktivirati. U nedostatku električne kapsule, uništavanje bombe može se vršiti detonatorskom kapsulom i sporogorećim fitiljem.

# KRILA NA OBZORJU

Stvaranje hrvatskoga zrakoplovstva  
neizbrisivo je povezano sa zagrebačkim  
inženjerom Slavoljubom Penkalom,  
konstruktorem prvoga hrvatskog zrakoplova,  
također i jednim od pionira u razvoju  
zrakoplova

Piše prof. dipl. inž. Boris Puhlovski

*Ljudi će letjeti, ali ne oslanjajući se na snagu svojih mišića, već na snagu svoga razuma.*

Nikolaj Žukovski

**U** početku dvadesetog stoljeća letjelice dobivaju novi oblik. Djecji zmaj nadahnjuje nove konstruktore letjelica. Uočili su da razni kutijasti zmajevi imaju sposobnost uzdizanja i letenja. Umjesto balona i zračnih brodova zrakom se šire krila. Izum motornoga zrakoplova Amerikanaca braće Orwilla i Wilbura Wright 17. prosinca 1903. godine otvorio je novu stranicu u povijesti zrakoplovstva. U Europi se također već javljaju mnogi konstruktori motornih zrakoplova, osobito u Francuskoj. Na pariškim poljima se uzdižu prvi Francuzi braća Farman i Voisin. Braća Wright su se pojavila tek 1908. godine u Parizu sa svojim već uspјelim i usavršenim motornim zrakoplovom. Motor postaje pokretač sve više zrakoplova različitih konstrukcija. Grade se jednokrilni, dvokrilni, pa i trokrilni zrakoplovi. Na svim zemaljskim podnevnicima uzdižu se motorni zrakoplovi, padaju, lome se vratovi, ali konstruktori su neumorni. Svaki vjeruje u savršenstvo svoje konstrukcije.

Oko 1900. godine u maleni gradić Zagreb, s 40.000 tisuća stanovnika, sve više dolaze pridošlice iz raznih europskih država. Zagreb pruža veliku mogućnost osobnog razvoja. Dolaze liječnici, inženjeri, graditelji, majstori i obrtnici raznih struka.

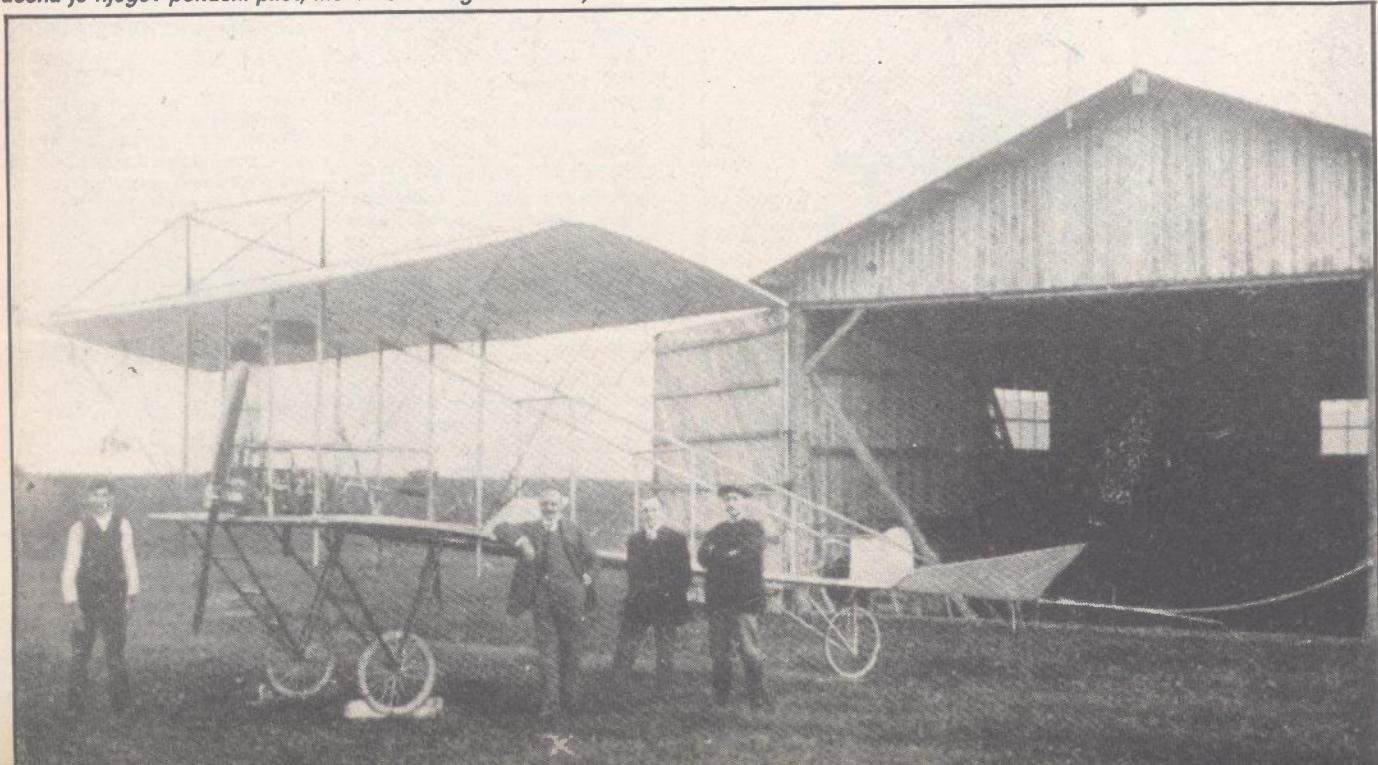
*Prototip prvog zrakoplova zagrebačkoga izumitelja inž. Slavoljuba Penkala na uzletištu u Črnomercu (Penkala je označen križićem, a prvi zdesna je njegov pokušni pilot, mehaničar Dragutin Novak)*

U početku 1900. godine u Zagrebu se nastanjuje s obitelji svestrani izumitelj inž. Slavoljub Penkala. Rodio se 20. travnja 1871. u mjestu Lipovský Sv. Mikulaš u blizini Bratislave u Slovačkoj. Otac mu je bio Poljak, a majka Čehinja. Počeo je studirati medicinu, ali dodir s krvljú odbio ga je od tog studija. Prešao je u Beč na studij kemije, a kasnije je diplomirao u Dresdenu:

Stanovao je sa svojom suprugom Emilijom rod. Stoffregen na Trgu kralja Tomislava br. 17. Ubrzo ga je Visoko kraljevsko ugarsko Ministarstvo za finansije u Budimpešti postavilo za kraljevskoga tehničkog kontrolora, a kasnije i za nadkontrolora. Pod njegovom tehničkom kontrolom bila je svekolika industrija u Hrvatskoj. Obavljajući tu zadaću mnogo je pridonio razvoju tehničke znanosti i industrije u Hrvatskoj.

Inž. Slavoljub Penkala bio je iznimna osoba nadarena za razne tehničke izume. Računa se da je imao više od 80 tehničkih patenata izdanih što u Budimpešti, što u Beču. Svjetski mu je izum mehanička olovka nazvana »penkala« za koji je dobio 24. travnja 1906. godine od Kraljevskog mađarskog patentnog ureda u Budimpešti patent pod br. 36946. U Hrvatskoj se u potpunosti asimilirao sa sredinom, tako da se osjećao Hrvatom. Svoje krsno ime Eduard kroatizirao je u Slavoljub. U svojoj službeničkoj pismenoj zakletvi od 14. lipnja 1904. godine, koja se obvezatno polagala prigodom svakog imenovanja, zahtijevao je da mu se ime piše Slavoljub.

Da bi se upoznao duh toga čovjeka, potrebno je bar donekle nавести njegove mnogobrojne patente. Njegov prvi patent nosi br. 25153 od 26. listopada 1905. godine a predstavlja je rotirajuću četkicu za pranje zubi, kojoj su Amerikanci osamdesetih godina kasnije dali električni pogon. U proljeće 1906. godine otvorio je prvu radionicu »penkala« u Ulici Marije Valerije br. 3. (danas Praška) u Zagrebu. Mehaničke je olovke stalno usavršavao i dizajnirao tako da je srednja Europa postala glavni naručitelj. Zbog sve većeg zanimanja za njegove »penkale« podgao je u Berlinu veliku tvornicu koja je imala 800 radnika. Temeljni su kapital dali zagrebački novčari braća Moster koji su prema ugovoru ubirali dvije trećine od prodaje. Ubrzo je konstruirao i naliv-pero sa zavojnim klipom a taj sustav i danas postoji u mnogim naliv-perima. Kako bi se naliv-pero moglo držati u džepu, izmislio je poseban držač tzv. »knips«



koji se nije promijenio ni do današnjega dana. U Zagrebu mu je bio glavni zastupnik Miroslav Horecky, u Ilici br. 57, koji je do nedavno imao i prvu kliniku njegovih nalič-hera. Inž. Penkala stvorio je i preteču kemijske olovke konstruiravši nalič-her u kojem voda otapa uložak posebnog kemijskog sastava. Konstruirao je mnogo sprava i predmeta široke potrošnje koji su unaprijedili tehničke sadržaje.

Godišnje je patentirao dva do tri izuma. U rano proljeće 1907. godine otvorio je u Tuškancu br. 5 (danas prostorije »Cibone«) laboratorij pod nazivom »Elevator« za različite kemijske preparate. Kao kemijski inženjer smiješao je razne praške protiv štetotina.

Anticipirao je vozilo po vodi i zemlji hoverkraft (lebdjelicu) za koju je 45 godina prije Engleza sir Christophera Cockerela (1953.) dao idejne nacrte. Za taj epohalni izum izgleda da se prerano rodio. Tadašnja tehnologija i tehnički razvitak još su bili na niskom stupnju. Prvi je u nas 1908. godine počeo lijevati gramofonske ploče u tvornici u Baraćevoj ulici (danasa Branimirovoj) koja je nosila veliki natpis samo njegova prezimena, no vlasnici su kao dioničari bili tadašnji poznati zagrebački novčari braća Moster.

Proučavao je uzgon zrakoplovog krila pomoću osobitog uređaja (1909.), čija je primjena uvedena poslije II. svjetskog rata. Kruna njegovih izuma bio je motorni zrakoplov. U zagrebačkom dnevniku »Novosti« pojavila se senzacionalna vijest da se inž. Slavoljub Penkala bavi izgradnjom motornog zrakoplova. Prvi model na temelju teorijskih proračuna izveo je u svojoj dvorišnoj radionici. Dugo je vremena študio za projekt svojega motornog zrakoplova. Motor je bio najskuplj. Kraljevskom mardarskom patentnom uredu prijavio je 10. prosinca 1909. godine pod br. 50774. patent izuma svojeg zrakoplova s posebnim tipom kormila. Za svoj zrakoplov inž. Penkala je točno primijenio gibljiv rep ptica i za taj uređaj dobio poseban patent. To je još i danas jedinstven izum u svijetu. Danas se model njegova motornog zrakoplova nalazi u zagrebačkom Tehničkom muzeju, a izradio ga je viši strojarski tehničar Vjekoslav Jakopović u Zadru.

Dobivši već 23. veljače 1909. godine dopuštenje za ispitivanje svojega zrakoplova od vojnih vlasti na vojnom vježbalistu sagradio je u Črnomercu prvi hrvatski hangar za smještaj zrakoplova. Taj se datum računa danom rođenja hrvatskoga zrakoplovstva. Uz suradnju mehaničara Dragutina Novaka, poslije njegovog pokusnog pilota, priredio je u Črnomercu javni let za općinstvo grada Zagreba 23. lipnja 1910. godine.

### Patentna prijava motornog zrakoplova inž. Slavoljuba Penkala

Inž. Slavoljub Penkala, studirajući krila planera Nijemca Otto Lilienthala, njihova fizikalna uzgonska svojstva prikazana dijagramom polare krila (odnos sile uzgona i otpora), uvidio da krilo mora biti ispušćeno, zatvoreno, punog profila, a tipa zmaja. Zmajevo krilo sastojalo se samo od jednostrukog gornje presvlake koja je pokrivala izbočene, zakrivljene letvice, kao na svakom dječjem zmaju.

Iz kazivanja njegova osamdeset dvogodišnjeg sina Eduarda, još 1984. godine u Amsterdamu, doznao sam da je inž. Penkala gotovo cijelu 1908., a i dio 1909. godine, proučavao aerodinamičke uzgonske osobine na modelu umanjenog krila. Pogodnim ventilatorom i improviziranim puhaljkom opstrijavao je razne aeroprofile krila kako bi našao optimalni aeroprofil za buduću konstrukciju svojega zrakoplova. Sve je to isprobao u svojoj maloj dvorišnoj radionici, često i u sobi, na tadašnjem Trgu Franje Josipa br. 15 (danasnji Trg kralja Tomislava), gdje mu je bio stan, a zatim i konstrukcijski bir.

Na sve strane, po policama, na ormarima, bili su razni instrumenti: dinamometri, tachometri i oblici aeroprofila. Bilo je tu i naslage prašine, jer u tu sobu nije smjela ulaziti njegova supruga Emilija, samo bi najstarijem sinu Eduardu (kasnije europskom novinaru u Amsterdalu) i kćerkiji Thei kadikad objašnjavao djelovanje struje zraka na krilo — sjeća se moj sugovornik Eduard.

Osobitu je pozornost inž. Penkala obratio proučavanju mehaničke tehnologije i čvrstoće tvoriva, poučen mnogim krhkim konstrukcijama prvih francuskih zrakoplova kojih su se krila lomila pri malo jačem udaru zrakoplova o zemlju prigodom pristajanja i poskakivanja po neravnoj liveni. Trebalo je svaldati znanje o statici i dinamici kao i otpornosti tvoriva. Noći i noći prosjedio je inž. Penkala uz proračune i često bi ga u zoru zatekla supruga za radnim stolom, a ujutro je morao ići na svoj redovni posao.

Inž. Penkala je mnogo proučavao krila leptira, za razliku od Otto Lilienthala. Sa sinom je Eduardom, kad god se ukazala prigoda, hvatao

razne vrste leptira i promatrao njihov let. Tako je Eduard iz dana u dan obogaćivao svoju zbirku leptira. Lilienthal je podržavao obris ptičjih krila, dok se inž. Penkala najviše zanio siluetom leptira *Neptis lucilla*. Tu je vrstu leptira najviše hvatao sa sinom na Kralječinom zdencu podno Medvednice. U tom je leptiru video viziju svoje zračne letjelice koja ga neće napustiti sve do kraja života.

Poučen smrtnim padom Otta Lilienthala, kome su se krila letjelice slomila tijekom leta, zaključio je da se krila moraju sastojati od čvrstog okvira i da njihov profil mora biti zatvorenog tipa, te da moraju biti presvrčena platnom s gornje i donje strane. Svi su zrakoplovi u to vrijeme, počevši od zrakoplova braće Wright, imali ispred samog krila u smjeru leta, pomoćno krilo koje je služilo kao horizontalni stabilizator, a tek se na repu konstrukcije nalazio smjerni vertikalni stabilizator, jednostran ili dvostran.

S obzirom na stabilitet zrakoplova inž. Penkala je konstruirao osobujan tip zrakoplova koji do tada nije bio sagrađen nigdje u svijetu. Nesumnjivo, inspirirao ga je let ptica, dok je promatrao njihov rep u času polijetanja i slijetanja. Isto tako je promatrao rep leptira *Neptis lucilla* koji se u letu ponasao kao ptica. Uočio je da ptice prigodom slijetanja, osobito golubovi i lastavice, koje je najčešće vidoao, lepezasto rašireni,



Inženjer Slavoljub Penkala

horizontalno položeni rep sa svake strane pomalo podignu. O tom prirodnom mehanizmu razmišljao je danima. Htio je stvoriti takvu konstrukciju repa zrakoplova, koji bi pomoću čeličnih žica vezan za ručni upravljač, mogao pomicati tako da bi mu mijenjao oblik prigodom polijetanja i slijetanja, te uzdizanja u tijeku samoga leta. Stvorio je i taj mehanizam! Repne površine mogle su zauzeti pet položaja. Evo kako on to opisuje u svojoj Patentnoj prijavi.

IZDANO 11. SIJEĆNJA 1911. GODINE  
MAĐARSKI KRALJEVSKI PATENTNI URED  
Patentni spis  
broj 50774

V/h razred

ZRAKOPLOV NA NAČELU ZMAJA

Slavoljub (Eduard) Penkala, dipl. kemičar iz Zagreba  
Prijavljeno dana 10. prosinca 1909.

Kod dosad poznatih zrakoplova nije potpuno uspješna njihova automatska stabilnost. Do sada upotrijebljenim uređajima postiže se samo djelomična stabilnost, ali ne i potpuna, odnosno zrakoplov se ne može dovesti u početni položaj, pa su u tom slučaju naginjanje i pad zrakoplova neizbjegni.

Nedovoljna stabilnost osobito je opasna ako zrakoplov bude izведен iz svojeg ravnotežnog položaja tako kako da pilot, promjenom položaja svojeg tijela (pomicanjem centra težišta), više nije u stanju opet uspostaviti ravnotežu, odnosno vratiti zrakoplov u početni položaj,

Prednost sadašnjeg izuma zrakoplova sustava zmaj (inž. Penkale, op. aut.) jest u tome da pomoći površina koje su specijalno oblikovane i pomoći osobitog upravljača osigurava da zrakoplov bude slobodan za vrijeme leta, kao i u položaju lebdenja, a to znači da se stabilizira samostalno i automatski se stavlja u položaj ravnoteže, te u tom položaju i ostane.

Na priloženoj skici vidimo detalje tog pronalaska.

1. Pogled odozgo

2. Pogled s boka

3. Shema ponašanja presavijenog kartona

4-8. Nacrt kormila u različitim položajima

Ovaj tip zrakoplova sustava zmaja konstruiran je u dvostrukom plohama i to s gornjom (1) nosećom površinom i donjom nosećom površinom (2). Gornja noseća površina dugačka je i uska, u obliku pravokutnika čija je duža strana okomita na smjer leta. Donja je površina, poprilično visoka, oblika istokračnog trokuta čija je osnovica usporedna s prednjim bridom gornje plohe, odnosno okomito na smjer leta. Vrh tog trokuta (3) prostire se prema kraju zrakoplova. Na vrhu trokuta, koji je poznat iz dosadašnjeg opisa, nalazi se kormilo u obliku lastina repa. Donja ploha smještena je ispod gornje plohe, simetrično u sredini.

Takov raspored ploha potpuno osigurava bočnu ravnotežu i spriječava naginjanje zrakoplova u stranu, bez obzira na to s koje visine zrakoplov pada. Ta se pojava objašnjava na sljedeći način: Ako list kartona (npr. igraču kartu) u sredini presavijemo tako da bočni bridovi oblikuju slovo »V« (vidjeti sl. 3) i pustimo ga da slobodno pada, tako da je brid usmjerjen prema dolje, list se neće izvrnuti te će svaki njih biti širi pri dubljem padu, što je označeno isprekidanim cikcak crtom.

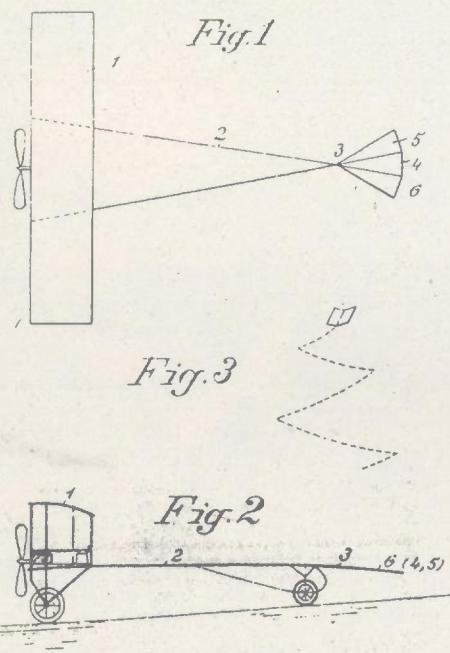
Zrakoplov o kojem govorimo u načelu je sličan tom listu kartona i pri padu se jednako ponaša, ali njihanje je mnogo manje, jer od donje trokutaste plohe desno i lijevo istisnuti zrak udara u produženi dio gornje noseće plohe i tako zrakoplov postaje stabilan.

Ako taj zrakoplov opteretimo tako da težište pada u površinu trokutaste plohe, ili još niže, nastat će suprotni učinak, odnosno, uz istu stabilnost, njihanje zrakoplova će se smanjiti i na kraju prestati, a zrakoplov će doći u ravnotežni položaj, tj. zauzet će vodoravni položaj i od tog trenutka padati prema dolje u ravnoj crti.

Sve što smo dosad rekli odnosi se na okomiti pad. Za zrakopov je, međutim važan i uzdužni let. I kod ovog izuma zrakoplova postoji uzdužna stabilnost. Na zrakoplovu dvopolosnjaku uređaji za upravljanje i pilot nalaze se između dviju (spomenutih) ploha. Ta tijela prigodom letenja pružaju otpor zraku, izazivaju zbijanje zraka i ometaju stabilnost. To zbijanje zraka, prema zamisli izuma, uravnotežuje se trokutastom plohom (trupom) ispod gornje plohe (krila) i ravnoteža se postiže baš izduženom trokutastom plohom.

Donja se ploha prema natrag postepeno sužava u onom smjeru u kojem se zbijanje zraka povećava, tako da tijela smještena između dviju ploha uzrokuju oslobođenje nabijenog zraka u stranu i dalje slobodno strujanje raspršuju prema dolje. Dio te trokutaste plohe prema njenom vrhu služi za ravnotežu i pri uzdužnom letu.

Kormilo se, kako smo već spomenuli, priključuje na vrh donje površine (3). Ono se sastoji isključivo od vodoravnih površina da bočna strujanja ne bi utjecala na stabilnost. Kormilo je sastavljeno od trokutastih ploha u istoj ravnini koje imaju zajednički vrh s vrhom donje površine (3). Druge dvije plohe (5) i (6) priključuju se stranicama (4) i služe za stabilnost i kormilarenje zrakoplovu. Te se plohe (stabilizatori, op. aut.) mogu iz vodoravnog položaja okretati dolje i gore te mogu zauzeti jedna



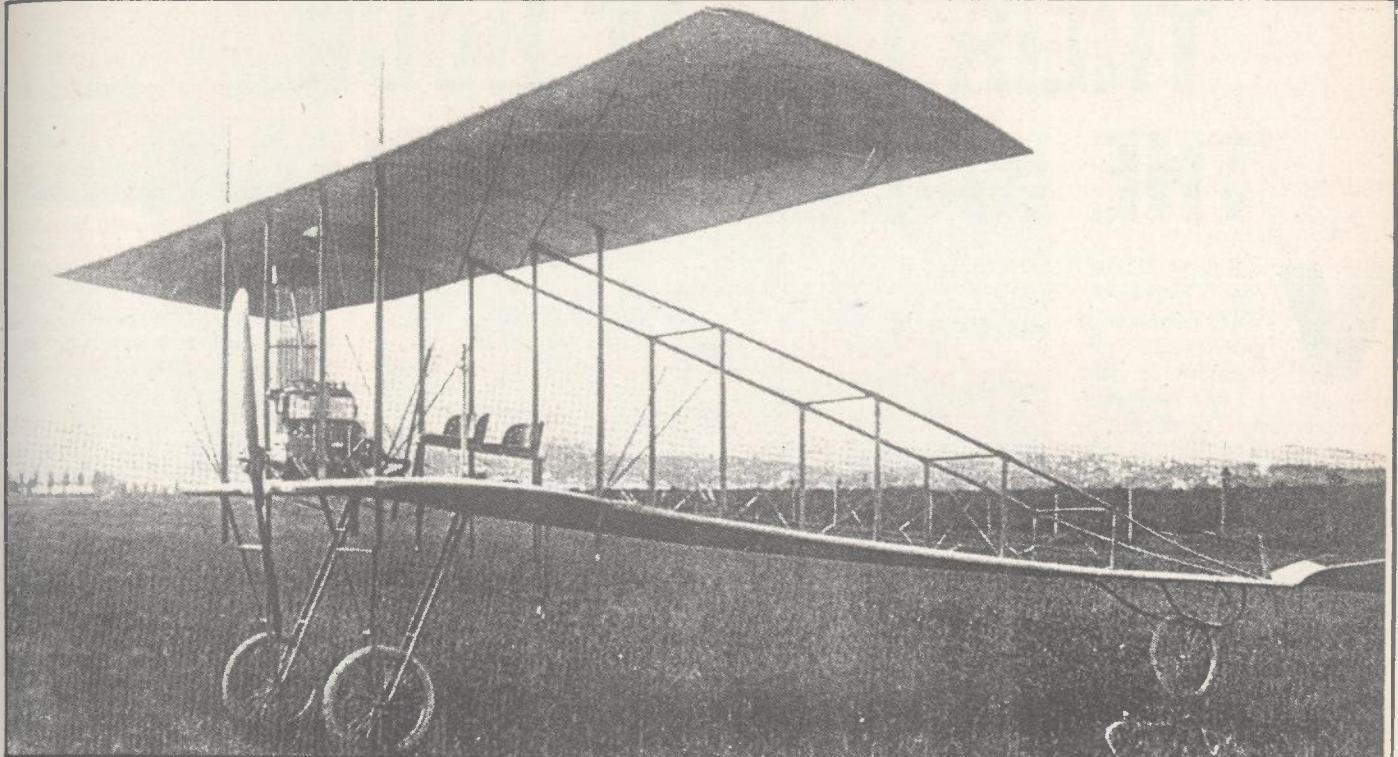
#### Patentna prijava Penkalina zrakoplova

pa su u tom slučaju prevrtanje i pad zrakoplova neizbjegni.

Kod poznatih konstrukcija bit uredaja koji bi povećao stabilnost sastoji se u tome da se težište aparata postavi što niže, ali se postavljaju posebne plohe za stabilizaciju. Eventualno, nosećim površinama daje se oblik slova »V«, ili se upotrebljavaju vertikalne poprečne plohe (oblika ormara, za konstrukciju zrakoplova sustava zmaja).

Osim postavljanja težišta nisko, svi ostali načini mogu postati opasni ako bočni vjetar zahvati zrakoplov, te tako oni u nekim situacijama ne povećavaju stabilnost, nego zrakoplov izbacuju iz ravnotežnog položaja i uzrokuju naginjanje (prevrtanje).

Jedini način stabilizacije, koji je donekle siguran, sastoji se u niskom smještaju težišta, i to samo dotle dok pilot može sudjelovati u pariranju nagiba zrakoplova.



Prva inačica zrakoplova inž. Penkale. Krila su bez krilca, ispred povoza nema skije, propeler je domaće izrade

prema drugoj različite položaje. Pokretanjem tih ploha zrakoplov možemo podizati ili spuštati, izvoditi okretanje, a možemo opisati i zatvorene krivulje. Zrakoplov pri svakom okretaju zauzima kosi klizajući položaj. Tako uredaj (Penkalin) potpuno nadoknađuje prednji stabilizator braće Wright.

Uredaj za kormiljenje prikazan je na sl. 4—8. Slika 4. prikazuje mirno stabilno stanje. Ako obje plohe (5 i 6) okrenemo prema dolje ili prema gore (5 i 6), zrakoplov će se u prvom slučaju spuštati, a u drugom slučaju dizati. Ako, gledajući odostraga, desnu plohu (5) podižemo nagore, a lijevu plohu (6) spuštamo nadolje (sl. 7), zrakoplov će se okrenuti udesno. Ako podižemo lijevu plohu (6), a desnu plohu (5) spuštamo, zrakoplov će se okrenuti ulijevo (8). Zrakoplov, uz to, poprima klizajući položaj, tako da tzv. *gauchissement* (okretanje oko uzdužne osi), postaje suvišno. Za pokretanje ploha (5 i 6) služi poseban uredaj, te postoji mogućnost da se pokrene samo jedna ploha, a druga ne.

#### Patentni zahtjevi

1. Uredaj za stabiliziranje zrakoplova po sustavu zmaja karakterizira to što je gornje krilo dvoplošnjaka konstruirano u obliku pravokutnika čija je dulja strana okomita na smjer leta, a donja ploha čini izduženi istočračni trokut čija je osnovica usporedna s prednjim brijdom gornje plohe. Od nje je kraća i prema gornjoj plohi postavljena simetrično.

2. Kormilo zrakoplova u toči 1. patentnog zahtjeva karakterizira trokutasta ploha čiji se zajednički vrh spašava s vrhom donje trokutaste plohe od koje je srednja statična (4).

Zbog jasnijeg prikaza rada kormila u pojedinim pokretima daje se detaljnije objašnjenje. Promatrajući pojedine brojeve na Patentnoj prijavi nacrtu zaključuje se: Položaj repnih površina na fig. 4. služi za vodoravni let, jer su sve tri površine (6, 4, 5) u horizontali. Položaj na fig. 5. služi za poniranje, tj. rep se izdiže pod udarcima struje zraka odozdo, te se klijun zrakoplova nagnje prema zemlji (zrakoplov ponire). Položaj na fig. 6. služi za uzdizanje (propinjanje), jer se rep zrakoplova spušta pod udarcima struje zraka odozgo, a klijun zrakoplova se izdiže. Položaj

na fig. 7. služi za naginjanje zrakoplova udesno, jer zračne struje kormilo (6) izdižu, a kormilo (5) (potiskuju). Položaj na fig. 8. služi za naginjanje zrakoplova ulijevo, jer zračne struje kormilo (5) uzdižu, a kormilo (6) pritiskuju nadolje.

Svekolika patentna prijava pisana je na mađarskom jeziku, jer je u Budimpešti bio Kraljevski Patentni ured.

Namjera inž. Slavoljuba Penkale je bila da njegova konstrukcija zrakoplova bude eksperimentalna. Na temelju presavijenog kartona u obliku slova »V« htio je ispitati spuštanje zrakoplova u slučaju da motor prestane raditi. Vjerovao je da će se zrakoplov spuštati njihajući se od ljeva nadesno i lagano prizemljiti u smjeru leta. Zanimljiva su aerodinamička shvaćanja inž. Penkale do kojih je došao eksperimentima, ponajprije na modelu.

*(nastavit će se)*

#### TEMELJNE MJERE, VRSTA MOTORA I BRZINA PENKALINA ZRAKOPLOVA

Razmak gornjih krila: 9 m  
 Dužina zrakoplova od glave propelera: 11 m  
 Dužina platnom presvučenog zrakoplova s repom: 10,60 m  
 Površina krila (gornjeg): 25 m<sup>2</sup>  
 Širina krila (gornjeg): 1,80 m  
 Visina zrakoplova: 2,70 m  
 Sklopljena krila za prijevoz: 3,50 m  
 Ukupna težina zrakoplova sa zalihom benzina i ulja: 330 kg  
 Dužina prvog domaćeg propelera: 1,80 m  
 Promjer francuskog propelera tipa »Chauvière«: 2,10 m  
 Broj okretaja propelera: 1500 o/min  
 Širina repne površine u horizontalnom položaju: 2 m  
 Dužina repnih površina: 1,90 m  
 Motor »Lauren et Clement«: 14,4 kW (25 KS)  
 Brzina zrakoplova: 57 km/h  
 Razmak između gornjeg i donjeg krila (trupa i krila): 1,50 m  
 Razmak između rebara krila: 0,45  
 Dužna gornjeg kraja krilca (elerona): 1,50 m  
 Dužina donjeg kraja krilca (kosa): 1,35 m  
 Raspon prednjeg ruba trupa: 2,85  
 Razmak krajnjih vertikalnih upornica: 2,175 m  
 Razmak prednjih kotača: 1,40 m  
 Promjer prednjih kotača: 0,80 m  
 Visina prednjeg kraja trupa od zemlje: 1,20 m

# THEIR FINEST HOUR – THE BATTLE OF BRITAIN

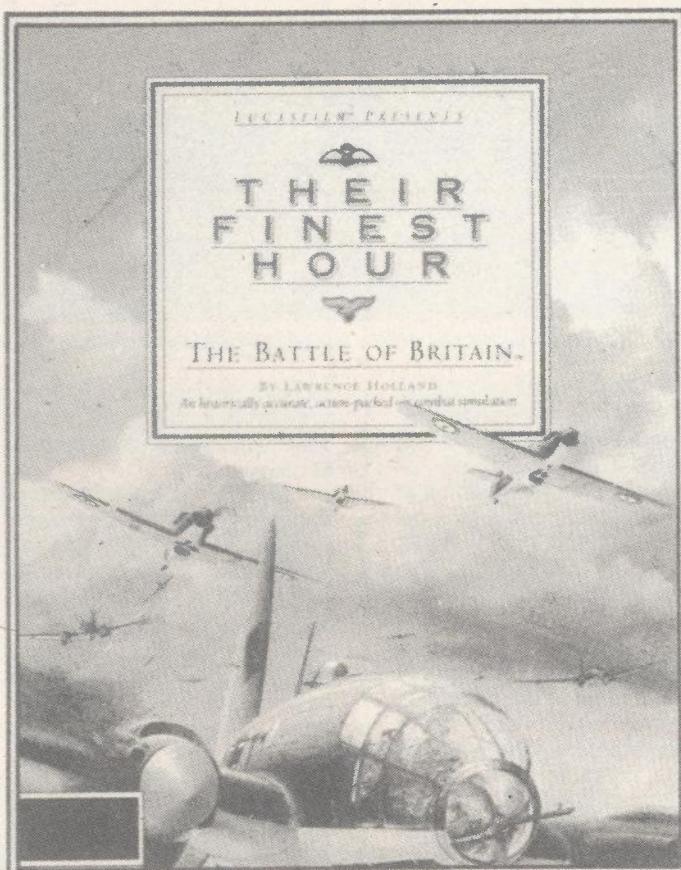
**V**eliiki uspjeh simulacije Battlehawks 1942. potaknuo je programere tvrtke Lucasfilm da dalje razvijaju koncept igre primjenjen u tom programu. Ovoga puta za temu programa odabran je jedan od najpresudnijih zračnih sukoba II. svjetskog rata — zračna bitka za Britaniju. Program Their Finest Hour... pojavio se 1989. godine (za računala Atari ST, Amiga i IBM PC) i ubrzo ponovio uspjeh prethodne simulacije. Kao i kod Battlehawks 1942., i ovdje možete igrati jednu od dvije sukobljene strane, ali sam program je znatno dobrodjeniji.

Zrakoplovi koji su sudjelovali u povjesnim bitkama odlično su simulirani — kad upravljate njemačkim lovcom Me 109, ako se nadete u gužvi, iskoristite snagu njegova motora Daimler Benz DB601 A i pobjegnite prelaženjem u obrušavanje ili uspinjanje, nitko vas neće moci slijediti. Isto tako, nemoguće je nadmašiti Spitfire u zaokretu. Ove i druge osobine lovačkih i bombarderskih zrakoplova izvrsno su simulirane u programu. Što se tiče vremennog razdoblja, obrađeno je razdoblje od 10. srpnja do 15. rujna 1940. godine. Svi zrakoplovi u simulaciji podijeljeni su u tri kategorije: na lovec jednosjede (Spitfire Mkl/II, Hurricane Mkl, Bf 109E—3/E-4B), lovec dvosjede i zrakoplove za obrušavanje (Bf 110C—4/C—4B, Ju 87B—1/B-2) i srednje bombardere (He 111, Do-17Z-2, Ju-88). Osim pilotiranja, na lovцима dvosjedima i bombarderima također nadzirete i strijelce koji upravljaju obrambenim brzometkama.

Kod izvršavanja zadaća možete birati pojedine misije ili kampanju. U kampanji, od uspjeha svake zadaće ovisi ishod daljnjih misija (npr. uništite li jednu britansku radarsku postaju, bit će lakše napadati ciljeve u unutrašnjosti Velike Britanije u tom sektoru). Možete dizajnirati i vlastite misije koristeći opciju Mission Builder. Na raspolažanju vam je njemačka ili britanska strana, kao i različite vrste zadaća ovisno o vrsti zrakoplova kojim upravljate. Bez obzira koju stranu odaberete, konačna pobjeda ovisit će o vrsti strategije koju

U ovoj je simulaciji iznimno vjerno rekonstruiran jedan od najvećih zračnih sukoba II. svjetskog rata — zračna bitka za Britaniju

Piše Robert Barić



odaberete (u jednoj kampanji u projektu ćete obaviti između 15 i 25 misija).

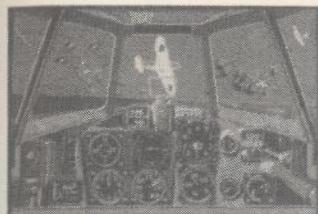
Kad otpočnete novu kampanju (ili nastavite staru, koristeći snimljenu poziciju), dobit ćete strateški zemljovid (Campaign Map) s rasporedom svojih i protivničkih baza, postrojbi, instalacija (radarske postaje, tvornice) i konvoja. Na ovom zemljovidu određujete ciljeve napadaja. Zatim kreirate borbenu skupinu zrakoplova (Flight Groups — određujete tip i broj zrakoplova, njihovu formaciju, zapovijedi) i njihov plan leta (polaznu točku, do četiri orientacione točke i bazu u koju se skupina vraća), zajedno s visinom leta (u tisućama fita). Za borbenu zračnu ophodnju (CAP) i lovce u njezi-

nom sastavu određujete plan leta koji će ponavljati sve dok količina goriva ne dođe do minimuma, nakon čega će se zrakoplovi vratiti u bazu. Ukoliko ne želite da bombarderska skupina napadne npr. prvi cilj označen orientacionom točkom već idući (kad kreirate borbenu misiju, tijekom njezinog izvršenja ne možete više ništa mijenjati, jer je vaš zrakoplov jedan od onih upućenih na zadaću), uz oznaku ALT nalazi se i ATK (napadaj), gdje s YES ili NO potvrđujete ili odbacujete napadaj. Rezultat kampanje u tijeku dobivate opciju Campagn Results.

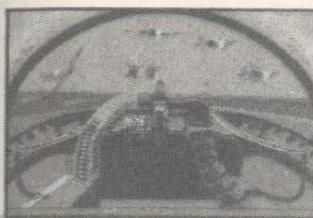
Sve potrebne podatke o borbenoj misiji dobivate opcijom Flight Briefing (prikaz zemljovida sa zapadnom obalom Francuske i juž-

nom Engleskom, sličnog je izgleda kao i Campaign Map, te detaljni opis zadaća). Može modificirati misiju na isti način kao i u programu Battlehawks 1942. (uz standarde opcije tu je i opcija Start, tj. biranje mesta otpočinjanja misije, na zemlji u zračnoj bazi ili u zraku u blizini cilja). Pilote i posade kreirate opcijom Flight Roster, posebice za svaku vrstu zrakoplova. Nakon završetka svake misije automatski će se zabilježiti njihov novi status. Prije otpočinjanja borbenih misija, uvježbajte borbu i letenje pomoći opcije Fly Training Flight (odaberite Spitfire i skidajte njemačke Me 109).

Tijekom leta na različitim vrstama zrakoplova vidjet ćete da se ploče s instrumentima razlikuju (razlika je npr. kod bombardera i lovaca). Opisat će stoga samo pilotsku kabину lovca jednosjeda s napomenama za instrumente načoće kod drugih vrsta zrakoplova. Na lijevoj strani nalazi se radio (s oznakom frekvencije, ako je program razbijen, ne brinite o tome), zatim ručica za pokretanje zakrilca, te (samo kod Me 109E-4/B) lampica koja označava ispuštanje bombe. Na središnjem dijelu ploče nalaze se sljedeći pokazivači: količina streljiva naoružanja (donji broj samo kod Me 109, označava zalihu streljiva za 20 mm topove), ciljnička sprava i pločica s nazivom zrakoplova (na gornjem dijelu); na donjem dijelu ploče su kompas, pokazivač nagiba, visinomjer, indikator penjanja/poniranja, pokazivač snage motora, visinomjer. Na desnoj strani panela su indikator propinjanja u odnosu na horizont, indikator postotka preostale filmske vrpce, ručica podvozja, indikator oštećenja konstrukcije zrakoplova i indikator oštećenja motora, te pokazivač količine goriva u spremnicima. U kokpitu Me 110 i Ju 87 do datni pokazivači su prikaz raspolođena bombi pod krilima i trupom (samo Ju 87, na lijevoj strani ploče), ručica za aktiviranje zračnih kočnica (Ju 87, isto na lijevoj strani), indikator rada automatskog pilota (na središnjem dijelu ploče dolje), kad ga aktivirate on preuzima upravljanje zrakoplovom a vi se možete neometano posvetiti uporabi stražnje brzometke po-



Zadnji trenutci života Hurricanea



Spitfire napada skupinu njemačkih bombardera

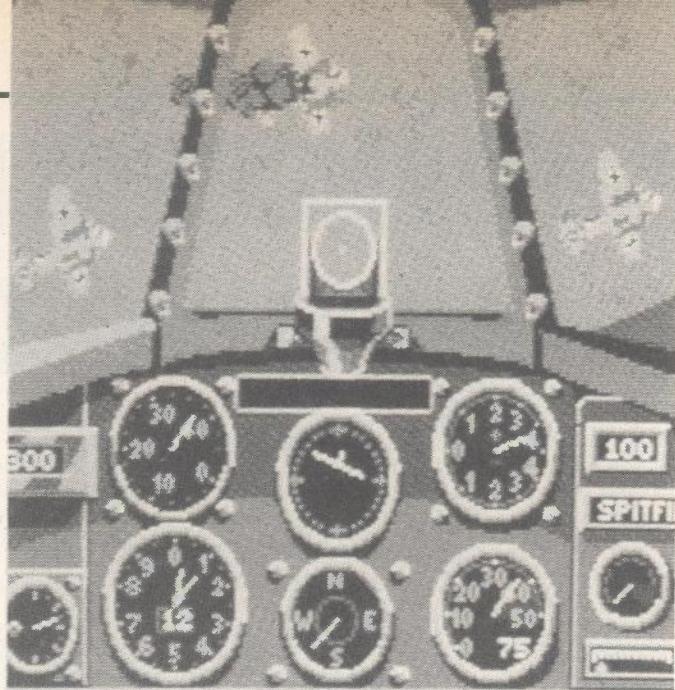


Strateški zemljovid

stavljeni zbog obrane od napada (s leđa). Kod srednjih bombardera indikator rada autopilota nalazi se lijevo gore, indikator stanja zračnih kočnica (na Ju 88 i Ju 87) i rasporeda bombi nalaze se na srednjem dijelu ploče s instrumentima (smješteni na donjem dijelu). Svi ostali instrumenti su istog izgleda kao i kod lovaca, pa će ih unatoč drukčijem rasporedu lako prepoznati. Tijekom leta dobivate cete dodatne podatke potrebne za uspješno završavanje misije korištenjem tipke M (dobivate In Flight Map zemljovid s rasporedom i podatcima o prijateljskim i protivničkim skupinama zrakoplova, ako su gusari razbili program, samo kliknite na CONTINUE, u protivnom morate imati šifrirani kotač koji dobivate s originalnom inačicom programa).

Nakon obavljene zadaće ne morate slijetati na zračnu luku (jako je slijetanje lako, koristite zakrilca i prilagođavajte snagu motora čime će smanjiti brzinu; postupno planirajte i kad dodirnete zemlju isključite motor), dovoljno je pritisnuti tipku Q (ali ne iznad kanala La Manche ili protivničkog teritorija, u prvom slučaju bit će spašeni ali zrakoplov će biti izgubljen, u drugom slučaju bit će zarobljeni). Uslijedit će prikaz rezultata, te eventualno dodjela odličja.

O osobinama zrakoplova u simulaciji nije potrebno detaljno pisati, sve podatke naći ćete u objavljenoj literaturi (posebice u knji-



Jedan Me 110 manje

zi Fighter autora Lena Deighton-a, prevedenoj i u nas).

U međusobnoj borbi lovaca uvijek pokušajte napasti protivnika iz smjera sunca. Ako upravljate Spitfireom ili Hurricaneom, a za ledima vam je Me 109, nemojte ni pokušati pobjeći u pravocrtnom letu

jer je Me 109 brži: umjesto toga napravite seriju oštih S zaokreta. U obrnutom slučaju, podite s Me 109 u obrušavanje i pobjeći ćete.

U manevrima ne dopustite da vam brzina padne ispod 60–80 mph, jer ćete upasti u kovit. Protivnike

gadajte s pretjecanjem (kao Nijemac iskoristite dodatno topničko naoružanje, koje se može pokazati iznimno korisnim usprkos ne baš velikoj početnoj brzini zrna i ograničenim zalihama streljiva). Sa Spitfireom gadajte protivnika sa što je moguće manje udaljenosti zbog veće gustoće paljbe njegova naoružanja. Nazalost, prostor mi ne dopušta da opisem taktičke formacije njemačkih i britanskih lovaca (poput schwarma i big winga): detalje o tome možete naći u Deightonovoj knjizi.

Kad upravljate s Ju 87, pred napadaj na cilj svi zrakoplovi u skupini poredat će se jedan iza drugoga. Pri obrušavanju (otpočinjete ga s visine od 7000 fita, ako krename u obrušavanje s npr. 5000 fita vjerojatno se na vrijeme nećete izvući iz poniranja) aktivirajte obvezno zračne kočnice, bombu izbacite na visini od 2000 do 3000 fita, a izvlačite se na visini od 1000 fita (na lijevom prozorskom staklu postavljene su crte pod kutevima od 50 do 80, kad odabranu crtu poravnate s crnom horizontom, obrušavate se pod tim kutem). Najteže je pogadati pokretnu ciljeve, poput brodova.

Pri uporabi bombardera napadajte na zračne baze i radarske postaje s malih ili srednjih visina (pri tome Ju 88 možete koristiti i u ulozi zrakoplova za obrušavanje). Na visini ispod 500 fita radar neće otkriti vaš zrakoplov. Pri bombardiranju koristite posebnu vrstu ciljnika. U obrani zbijte formaciju (ne letite sami). Kad se branite, smjer napadaja protivničkog lovca otkrit ćete prema smjeru njegovih zrna; prebacite se na poziciju obrambenog strijelca na toj strani zrakoplova (možete aktivirati i automatsku paljbu na odabranoj poziciji, ali tada će se streljivo brže trošiti, a neće biti moguće odbijati napadaje iz smjera sunca). U noćnim bombarderskim napadajima koristite navođenje pomoću radija na cilj.

Dodatne misije možete naći na disku Their Finest Mission: Volume One. Od dvadeset dostupnih misija posebice bih preporučio (za njemačku stranu) misije Suicide, Sweep 1, Jim 2, Tough 2, koje je gotovo nemoguće završiti.

Usprkos tome što je složeniji od svog prethodnika u ovom programu zadržana je jednostavnost igre. S velikim brojem misija, ova simulacija dugo će zaokupiti vašu pozornost. Ako nabavite originalnu igru, u priručniku od gotovih dvije stotine stranica naći ćete i brojne podatke o samoj bitci, te o taktici i zrakoplovima koji su sudjelovali u njoj.

## POPIS ZAPOVIJEDI

### Kokpit

- + / - povećanje/smanjivanje snage motora
- L podvozje (na svim zrakoplovima osim kod Ju 87)
- F zakrilca
- D zračne kočnice (samo Ju 87 i Ju 88)
- C uključivanje/isključivanje kamere
- R prikaz snimljenog filma
- M prilagođavanje radio-frekvencije
- A automatski pilot
- T odabir normalnog/ubrzanog protoka vremena
- W podaci o lokaciji vašeg zrakoplova
- J iskakanje iz zrakoplova
- Q završetak misije

### Promjena pozicije u zrakoplovu

- G pozicija ciljatelja obrambenog oružja (ne kod lovaca)
- B bombarderski ciljnički uredaj (samo srednji bombarderi)
- P pilotska pozicija
- 7 izmjena pozicija pilota i ciljatelja (osim kod lovaca)
- 8 ciljatelj u nosu zrakoplova (ova i sljedećih 4 komande samo bombarderi)
- 6 desni ciljatelj u trupu zrakoplova
- 4 lijevi ciljatelj u trupu zrakoplova
- 5 ciljatelj u donjem dijelu trupa
- 2 ciljatelj u gornjem dijelu trupa

### Nadzor naoružanja

Space prednje brzometke kod lovaca ili obrambeno naoružanje kod ostalih zrakoplova (isto i lijevo dugme miša); topovi kod Bf 109 i Bf 110 aktiviraju se desnim dugmetom miša ili tipkom (.). Return odbacivanje bombi

- X promjena naoružanja koje se može aktivirati i korištenjem Fire tipke na joystiku (brzometke/topovi)
- S odabir podvješenih bombi (samo bombarderi i Ju 87)
- A automatski rad obrambenog naoružanja na pojedinoj poziciji

### Nadzor igre

- Alt + P pauziranje igre (za nastavak pritisnite bilo koju tipku)
- Alt + S zvuk
- Alt + E samo zvuk motora
- Alt + V inačica igre
- Alt + G odabir složenosti razine grafike
- Esc izlazak iz igre

Usprkos tome što je po svojim osobinama bio ravan lovcima poput Bf 109 ili Hurricanea, francuski lovac Dewoitine D.520 u premalom je broju uveden u sastav Armee de l'Air da bi mogao odigrati zapaženiju ulogu u ratu

Piše Dario Vuljanić

**V**jerovatno najuspjeliji lovac francuske konstrukcije korišten tijekom drugoga svjetskog rata – Dewoitine D.520, prekasno je i u premalom broju stigao do zrakoplovnih postrojbi da bi presudnije utjecao na sukobe u zraku dok se u svibnju i lipnju 1940. godine vodila bitka sa Francuskim, a nakon toga služio zračnim snagama sila osovine i saveznika.

Emile Dewoitine 1920. godine osniva tvornicu zrakoplova, čiji su najpoznatiji proizvodi bili visokokrilni lovački zrakoplovi poput primjerice Dewoitinea D.1, D.9, D.12, D.19, D.21, D.27, D.371/373/376, postupno razvijani od 1921. do 1934. godine. U lipnju 1932. godine pojavljuje se prototip niskokrilnog lovca D.500, što će, iako još uvijek s fiksnim podvozjem, ukazati na daljnji razvoj ove vrste zrakoplova. Nakon 102 proizvedena D.500 uslijedilo je 157 primjeraka inačice D.501 koji je uz dvije strojnice bio naoružan i jednim topom Hispano-Suiza HS9 kalibra 20 mm što je pucao kroz osovnu propeleru između dva reda cilindara motora. Preko prototipova i projekata od D.502 do D.509 došlo se do konačne serijske inačice D.510 (120 zrakoplova). Neki od ovih lovaca još su se uvjek nalazili u naoružanju operativnih postrojbi francuskih zračnih snaga (Armée de l' Air) na početku drugog svjetskog rata, da bi nedugo zatim bili predani školskim i pomoćnim postrojbama.

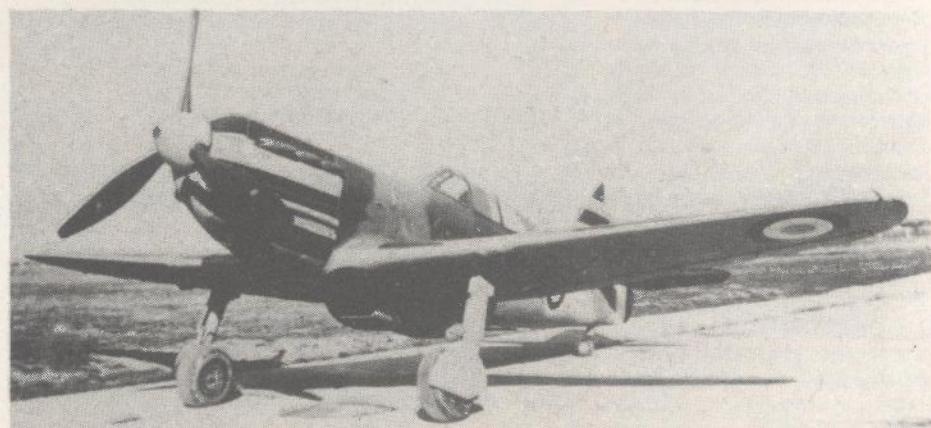
Armée de l' Air se do 1933. godine nalazila pod zapovjedništvom francuske vojske, da bi tada dobila položaj samostalnog roda i slobodnije mogla utjecati na daljnje nabave zrakoplovnog tvoriva. Ministarstvo zrakoplovstva od proizvođača zrakoplova 1934. godine traži konstruiranje novog lovca što bi u naoružanju Armée de l' Air naslijedio Dewoitine D.500/501/510. Među tvrtkama koje su se odazvale na ovaj natječaj bila je i Société Aéronautique Française Avions Dewoitine sa svojim zrakoplovom D.513 pokretanim motorom Hispano-Suiza 12Ycrs-1 snage 633 kW

# FRANCUSKI LOVAC DEWOITINE D.520

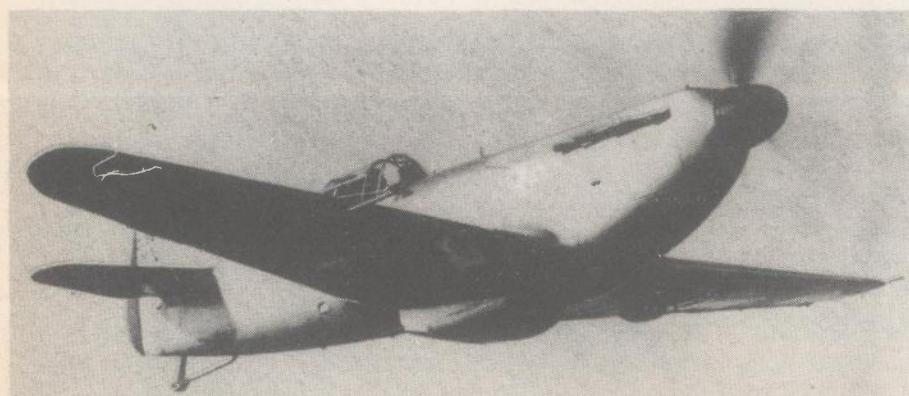
(860 KS), potpuno metalne konstrukcije s niskopostavljenim eliptičnim samonosećim krilima i predviđenom ugradnjom uvlačivog podvozja. Na natječaju pobijeđuje tvrtka Morane-Saulnier zrakoplovom M5 405, što je kao preinačeni MS 406 uveden u naoružanje zračnih snaga, pa tako Dewoitine ostaje bez narudžbe za serijsku izradbu lovca D.513. Daljnji prototip D.514 predstavlja usavršavanje D.513, ali ni on ne ulazi u proizvodnju. U sklopu nacionalizacije francuske zrakoplovne industrije 1936. godine (čije su se pogubne posljedice vrlo brzo pokazale) tvrtka Dewoitine ulazi u sastav državnog koncerna SNCAM (Société Nationale des Constructions Aéronautiques du Midi).

Na poticaj Emile Dewoitinea ekipa konstruktora pod vodstvom Roberta Castella u lipnju 1936. godine započinje s projektiranjem novog lovačkog zrakoplova s motorom Hispano-Suiza 12Y-21 snage 662 kW (900 KS) pri čemu se predviđala najveća brzina od 500 km/h, ali tehnička uprava Ministarstva zrakoplovstva nije prihvatala ovaj projekt i izdala je neslužbeni zahtjev za lovcom s najvećom brzinom 520 km/h. Dolazi do prerađbe projekta, kad se smanjuje raspon i površina, te mijenja oblik krila, pojačava i pojednostavljuje konstrukciju, predviđa ugradnja motora Hispano-Suiza 12Y-

51 od 810 kW (1100 KS). Ministarstvo zrakoplovstva u siječnju 1937. godine izdaje službenu specifikaciju A.23 za jednosjedni lovački zrakoplov naoružan topom i četiri strojnice, s najvećom brzinom od 520 km/h po kojoj projekt dobiva oznaku D.520. Iako D.520 proračunski odgovara postavljenoj specifikaciji, ne dolazi do narudžbe, te Emile Dewoitine (koji u ožujku postaje zamjenik direktora SNCAM) odlučuje vlastitim sredstvima dalje financirati projekt, pripremajući projektnu dokumentaciju. Samo konstruiranje i izradba dva prototipa i jednog primjerkra za statička ispitivanja započinje u Toulouseu potkraj 1937. godine. Službena narudžba Ministarstva zrakoplovstva za tri prototipa Dewoitine D.520-01/02/03, za prvog u vrijednosti 2.200.000 F, a druga dva po 2.000.000 F (bez motora), stiže 12. svibnja 1938. godine, da bi već u početku srpnja dužnosnici ministarstva pregledali drvenu maketu u naravnoj veličini. Zbog tada iznesenih manjih primjedbi, radovi kasne nekoliko tjedana pa se prvi prototip D.520-01 završava potkraj rujna 1938. godine. Dewoitine D.520.01 imao je ugrađen dvanaestocilindrični redni motor s cilindrima postavljenim na »V« Hispano-Suiza 12Y-21 snage 655 kW (890 KS), dvostruki drveni propeler, dva hladnjaka ispod kri-



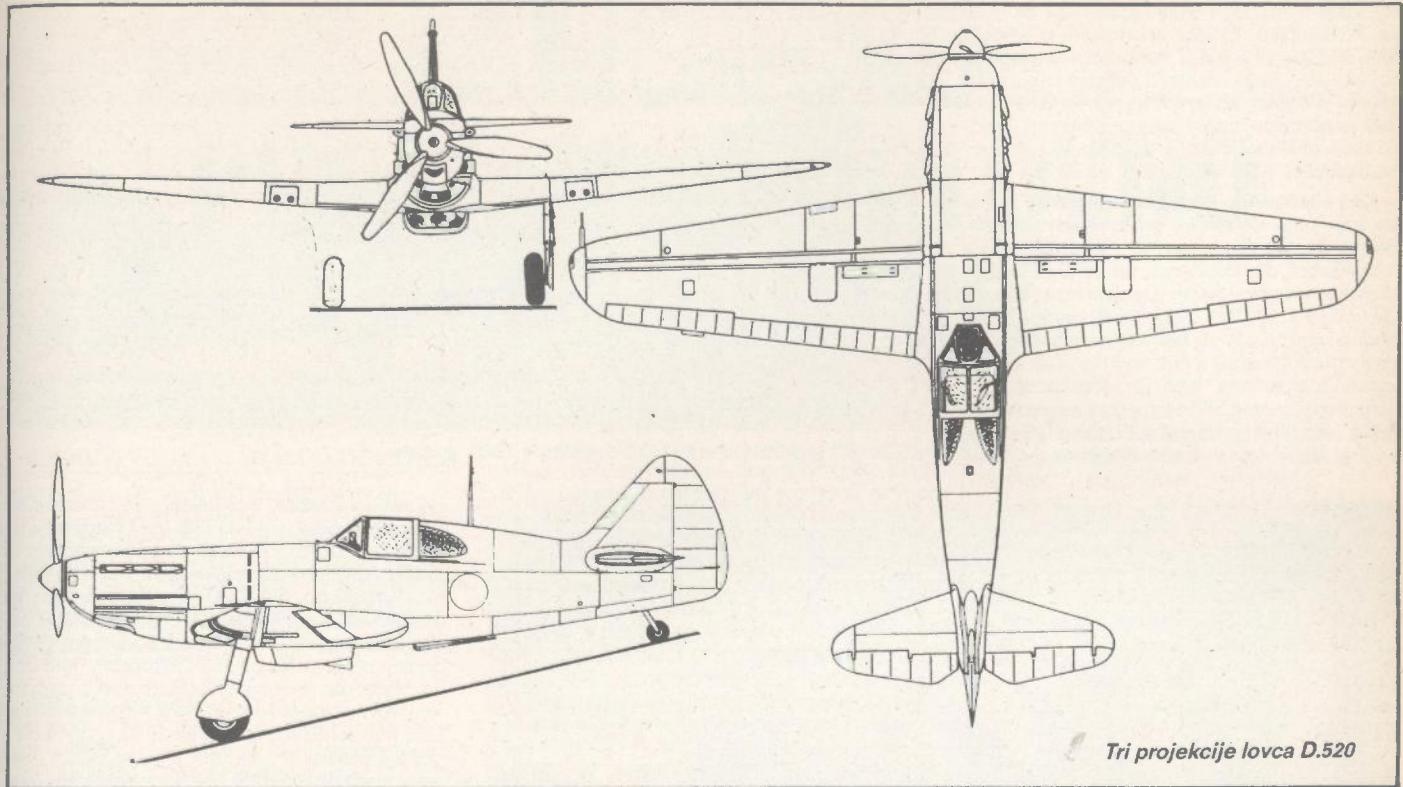
Dewoitine D. 520 N° 494 snimljen nedugo nakon izlaska iz tvornice SNCASE, pred uvođenje u sastav Armee de l'Air d'Armistrice, u lipnju 1942. godine



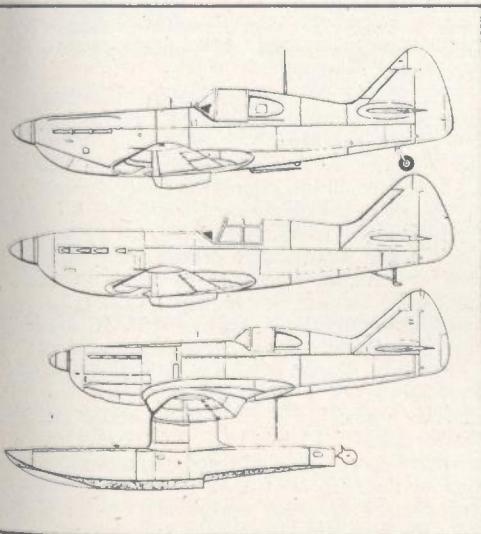
Drugi prototip D. 520-02, na repu krivo označen kao D. 520 N° 1

la, otvoreni kokpit, a zbog sigurnosti odustalo se od uvlačenja podvozja pri prvim letovima.

Tvornički pilot tvrtke Dewoitine Marcel Doret, što je postao slavan letovima na velike daljine zrakoplovima Dewoitine D.33 i D.332, 2. listopada 1938. godine u zračnoj luci Toulouse-Francjal prvi put uzljeće zrakoplovom D.520-01. Pokusni letovi pokazuju nedovoljnu uzdužnu stabilnost, veliki otpor i nedovoljnu učinkovitost potkrilnih hladnjaka, što sve uzrokuje razočaravajuću najveću brzinu od 480 km/h, a prigodom slijetanja 28. studenog, Doret zaboravlja izvući kotače podvozja i prototip je lakše oštećen. Ova prigoda iskoristena je za preinake, te se tako ispod trupa postavlja jedan veći hladnjak što zamjenjuje dva manja ispod krila, povećava se vertikalna repna površina i ugrađuje novi motor Hispano-Suiza 12Y-29 s



Tri projekcije lovca D.520



Pokusne inačice (odozgo prema dolje)  
D.521, D. 551, HD.780

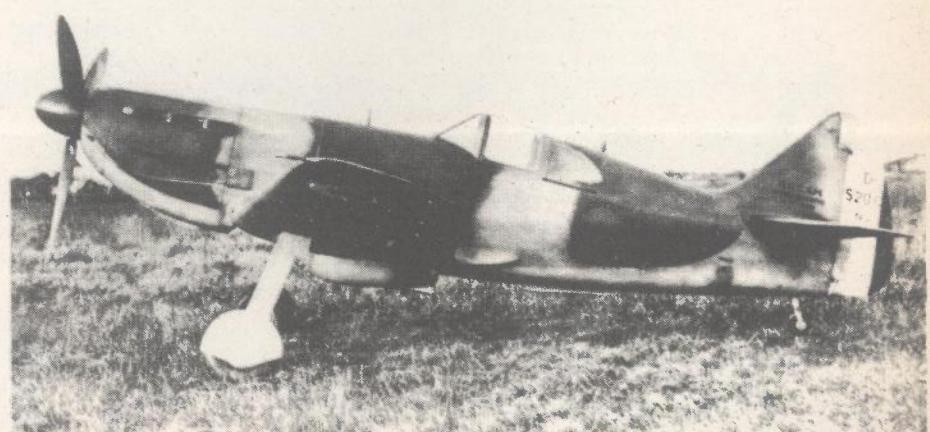
poboljšanim ispušnim sustavom što sve pridonoši da D.520-01 postigne predviđenu najveću brzinu. Drugi prototip D.520-02 (matricules – individualna oznaka zrakoplova ispod krila – F 317, a na repu pogrešno označen kao D.520 N°1) s kliznim poklopcom zatvorene pilotske kabine, novim vertikalnim repnim površinama i nogama podvozja i ugrađenim novim motorom Hispano-Suiza 12Y-31, prvi let ima 28. siječnja 1939. godine (ovaj prototip bio je naoružan jednim topom Hispano-Suiza HS 404 kalibra 20 mm koji puca kroz osovinu propelera, i dvije strojnica MAC 1934 kal. 7,5 mm postavljene u gondolama ispod krila). Izravno nakon prvog leta drugi prototip prebačen je u ispitno središte CEMA (Centre d' Essais du Matériel Aérien), gdje su izvršena službena državna ispitivanja sa zadovoljavajućim rezultatima.

Treći prototip D.520-03 (F 318) s ugrađenim turbo-punjačem Szydłowsky-Paniol i umjesto repne skije postavljenim kotačom, polijeće 15. ožujka 1939. godine, nakon čega je uslijedilo njegovo vojno ispitivanje, tijekom kojega se vidjelo da on svojim osobinama nadilazi druge, tada nove lovačke zrakoplove Arsenal (Vernisse-Galtier) VG 33, CAO-200 i Morane-Saulnier MS 450, pa je 17. travnja s koncernom SNCAM potpisana ugovor o proizvodnji 200 lovaca Dewoitine D.520 što ih je trebalo isporučiti između rujna i prosinca 1939. godine. Kako Belgija pokazuje interes za licencnu izradbu ovog zrakoplova, D.520-03 procjenjuje i njihov ispitni pilot. Armée de l' Air u lipnju 1939. godine naručuje dodatnih 600 zrakoplova.

Usporedno s razvojem lovca, Emile Dewoitine je od 1938. godine počeo razvoj posebne inačice za brzinska natjecanja i postizanje rekorda nazvane D.550 sa smanjenom površinom krila i spremnicima za gorivi manjeg volumena, te motorom Hispano-Suiza 12Ycrs, a

zrakoplov je prvi put uzletio 23. lipnja 1939. godine. S novim motorom Hispano-Suiza 12Y-51 snage 957 kW (1300 KS) tijekom ispitivanja 22. studenog 1939. godine, D.550 postiže brzinu od 702 km/h, postavši time prvi francuski zrakoplov koji leti brže od 700 km/h.

Nakon što Francuska 3. rujna 1939. godine ulazi u drugi svjetski rat, neizbjegno su uslijedile nove velike narudžbe, te je ukupno bilo naručeno 1280 primjeraka ovog lovca. Prvi zrakoplov u seriji, D.520 N°1 (F 187) s motorom Hispano-Suiza 12Y-31 od 625 kW (830 KS), polukružnim vjetrobranom pilotske kabine i po jednu strojnici u svakom krilu sa streljivom smještenim u bubnjevima polijeće 2. studenog. Cjeloviti standard serijske proizvodnje postignut je drugim zrakoplovom, D. 520 N°2 (F 188), što se vinuo u zrak 3. prosinca 1939. godine pokretan motorom Hispano-Suiza 12Y-45 snage 677 kW (920 KS). Na 51 cm dužem trupu bio je postavljen novi vjetrobran s neprobognim stakлом, ugrađena oklopna ploča za zaštitu pilota, a u krilima postavljene četiri



Prvi »pravi« serijski D.520 N°2, prosinac 1939. godine

► strojnice MAC 1934 M39 i spremnici za gorivo. Pri serijskoj izradbi zrakoplova u tvornici SNCAM, po prvi put u francuskoj zrakoplovnoj industriji radnu snagu u velikom broju čine i žene. Isto tako, za izradbu jednog D.520 trebala je polovica radnih sati potrebnih za izradbu tada glavnog lovca Armée de l'Air, Morane-Saulnier MS 406.

Kao alternativno rješenje pogonskog sustava željelo se iskoristiti i britanski motor Rolls-Royce Merlin III snage 758 kW (1030 KS) s propelerom de Havilland, pa je D.520 N°41 preinačen na ovaj način. Dobivši novu oznaku Dewoitine D.521 N°1 polijeće 9. veljače 1940. godine, nakon što su već bili obustavljeni radovi na ovoj inačici u čija se krila predviđala i ugradnja dva topa. Iako je njima postignuta najveća brzina od 570 km/h, ostale osobine su samo neznatno poboljšane. Oznaku D.522 trebala je dobiti neostvarena inačica s motorom



D.520 N°14, predviđen za GC I/3, veljače 1939. godine



Dewoitine D.520 N°17 tijekom izobrazbe GC I/3 na uzletištu Mandelieu kraj Cannes-a, travanj 1940. godine

Allison V.1710-C15, što bi se proizvodila u američkoj tvrtki Ford. Zračne snage francuske mornarice (Aéronavale) potaknule su radove na konstruiranju inačice zrakoplova D.520, opremljene s dva plovka ispod potpuno novih krila raspona 12 m, ali se došlo samo do izrade jednog prototipa nazvanog HD.780. Aéronavale zbog potreba svojih na kopnu smještenih lovačkih eskadrila iskazuje interes za standardni D.520, te je tako u siječnju 1940. godine naručeno 120 primjeraka.

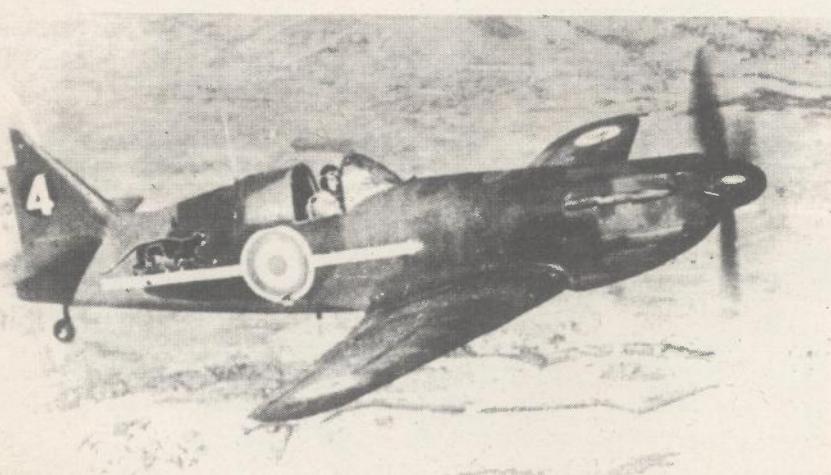
Zbog velikih poteškoća u serijskoj proizvodnji do kraja 1939. godine isporučeno je

samo 19 Dewoitinea D.520. Pripreme za njihovo uvođenje u operativnu uporabu započinju potkraj siječnja 1940. godine, da bi uskoro prvi, još nepotpuno naoružani zrakoplovi bili upućeni u Groupe de Chasse I/3, tada naoružanu Morane-Saulnierima MS 406. Izobrazba pilota i zemaljskog osoblja na novim zrakoplovima započinje u početku ožujka 1940. godine na uzletištu Mandelieu kraj Cannes-a. Do sredine travnja traju problemi sa zrakoplovima (ispušne cijevi, nezadovoljavajuće rješenje dovoda zraka do kompresora — što uzrokuje smanjenje najveće brzine na 510 km/h, pre-

grijavanje motora, smrzavanje strojnica). Od 17. travnja do 7. svibnja GC I/3 34 operativno sposobna D.520, od čega su tri preinačena u foto-izvidnike s velikih visina. Do početka travnja Armée de l'Air i Aéronavale naručili su ukupno 2320 primjeraka Dewoitinea D.520 pri čemu se predviđalo da bi se u studenom 1940. godine proizvodilo po 350 zrakoplova mjesечно. U početku svibnja GC I/3 završava izobrazbu, a nju započinje GC II/3 na uzletištu Le Luc. Marcel Doret 9. svibnja 1940. godine počinje s pokusnim letovima inačice D.523 (nastale preinakom D.520 N°45) s ugrađenim motorom Hispano-Suiza 12Y-51 snage 736 kW (1000 KS) što su potrajali do 14. lipnja iste godine, a predviđalo se da ovakav zrakoplov uđe u serijsku izradbu od šestoi prve proizvedenog primjerka.

SNCAM je do početka velike njemačke ofenzive na zapadnoj bojišnici, 10. svibnja završio 246 primjeraka D.520, od čega je Armée de l'Air preuzela 79. Toga dana samo je GC I/3 u potpunosti bila naoružana Dewoitineima D.520, a u izobrazbi su bile GC II/3, GC II/7 i Escadrille AC4 iz Aéronavale. GC I/3 se prvi put sukobila s njemačkim zrakoplovima obnovivši tri izvidnika Henschel Hs 126 i jedan bombarder Heinkel He 111, bez vlastitih gubitaka. Potkraj mjeseca u borbe ulazi i GC II/3. Isporuke iz tvornice naglo su se povećavale te je u svibnju ukupno isporučen 101 zrakoplov. Kraj Marseilla u početku lipnja operativno sposobna postaje i GC II/7, da bi nedugo затim to postale GC III/3 i GC III/6. Zrakoplov inačice D.524 pojavio se u lipnju opetovanom preinakom D.520 N°41 (D.521) s motorom Hispano-Suiza 12Z-89ter snage 883 kW (1200 KS), ali zbog razvoja situacije u Francuskoj, on nije dalje razvijan. Do ulaska Italije u drugi svjetski rat, 10. lipnja 1940. godine Aéronavale je za potrebe prenaoružavanja lovačkih eskadrila 1AC i 2AC iz sastava Flotille 1F, do tada naoružanih dvomotornim Potezima 631, preuzeo dvadeset šest Dewoitinea D.520. Kako je GC III/6 tada na jugu Francuske završavala izobrazbu na D.520, a istodobno osiguravala i zaštitu iz zraka za glavnu francusku ratnu luku Toulon, ona odmah ulazi u sukobe s Talijanima pri čemu se posebice istakao Pierre Le Gloan. Prve LeGloane ţrte bila su dva bombardera Fiat BR.20, da bi se 15. lipnja uz pratnju još jednog pilota, sukobio s 12 lovaca Fiat CR.42, oborivši tri. Na povratku je iznad svog uzletišta naišao na još 12 CR.42, oborio jednoga, a zatim i jedan BR.20, sve za petnaest minuta! Ova akcija svjedoči da je D.520 u rukama sposobnih pilotâ bio odličan zrakoplov za vođenje zračnih borbi. Hrastost i odlučnost pilota Francuskog ipak nije mogla spasiti od poraza.

(nastaviti će se)



D.520 N°144, iz 4e Escadrille GC II/7, Tunis potkraj 1940. godine

# AMERIČKO PROTUZRAKOPLOVNO TOPNIŠTVO

Američko protuzrakoplovno topništvo u II. svjetskom ratu prešlo je velikom brzinom razvojni put, od zastarjelog dijela obalnog topništva do djelotvornog roda oružanih snaga SAD

Piše Boris Švel

**A**meričko protuzrakoplovno topništvo tijekom drugog svjetskog rata našlo se na vrlo teškoj kušnji u početku izbjivanja neprijateljstava, i to poglavito na tihookeanskom ratištu, gdje je uglavnom bivalo uništeno u prvim danima borbe za istaknuta uporišta, poput Filipina, otoka Wake, i sl. Treba napomenuti kako je pred početak rata u Europi, tijekom 1939. godine, američko protuzrakoplovno topništvo spadalo u nadležnost obalnog topništva, uglednog roda vojske, koje je nosilo nadimak *Cosmoliners*. Tako je sredinom 1939. godine postojalo osamnaest pukovnija i dva samostalna sklopa (divizija) protuzrakoplovog topništva, od kojih je osam bilo namijenjenoj četnoj (tj. trupnoj) protuzrakoplovnoj obrani, dok je ostatak snaga bio namijenjen za obranu teritorije. Naoružanje se bilo sastojalo od starih topova od tri palca – 76,2 mm – te stanovite količine nepokretnih topova M28 kalibra 105 mm. Ovo navedeno topničko tvorivo zahtjevalo je hitnu zamjenu, do koje je uostalom i došlo tijekom rata. Pukovnije su sve imale istu strukturu ustroja: sastojale su se od stožerne bitnice, topničkog sklopa, te strojnike bojne, te pripadajućih pozadinskih dijelova. Skloporvi su se bili sastojali od po tri bitnice, svaka jačine četiri topa i četiri protuzrakoplovne strojnica, te svjetlometne satnije (tj. reflektorske satnije).

## Tehnički razvitak tijekom rata

Kao što smo vidjeli, na početku rata je američko protuzrakoplovno topništvo bilo popunjeno pretežito zastarjelim tvorivom, no situacija se uskoro bitno izmjenila.

Kao prvo, treba istaknuti oružje koje je tvorilo kičmu američkog lakov protuzrakoplovog topništva, a koje je ponegdje ostalo u uporabi do današnjih dana. Radi se o topu M1 kalibra 40 mm, a koji je predstavljao po licenci proizvedeni švedski *Boforsov* top, duljine cijevi 60 kalibara. Zapravo je cijev bila nešto kraća, no to ne mijenja bitnu stvar. Ovaj top, kojim se moglo gađati izravno, tj. uporabom jednostavnih ciljničkih naprava na samome oružju, ali i posredno – pomoću zapovjednog racunala, rabio se uglavnom za obranu točkastih ciljeva – zapovjednih mjeseta, mostova, zračnih luka, skladišta, te ostalih visokovrijednih ciljeva. Savsim iznimno se ovaj top rabio i za obranu teritorije, kao što ćemo vidjeti.

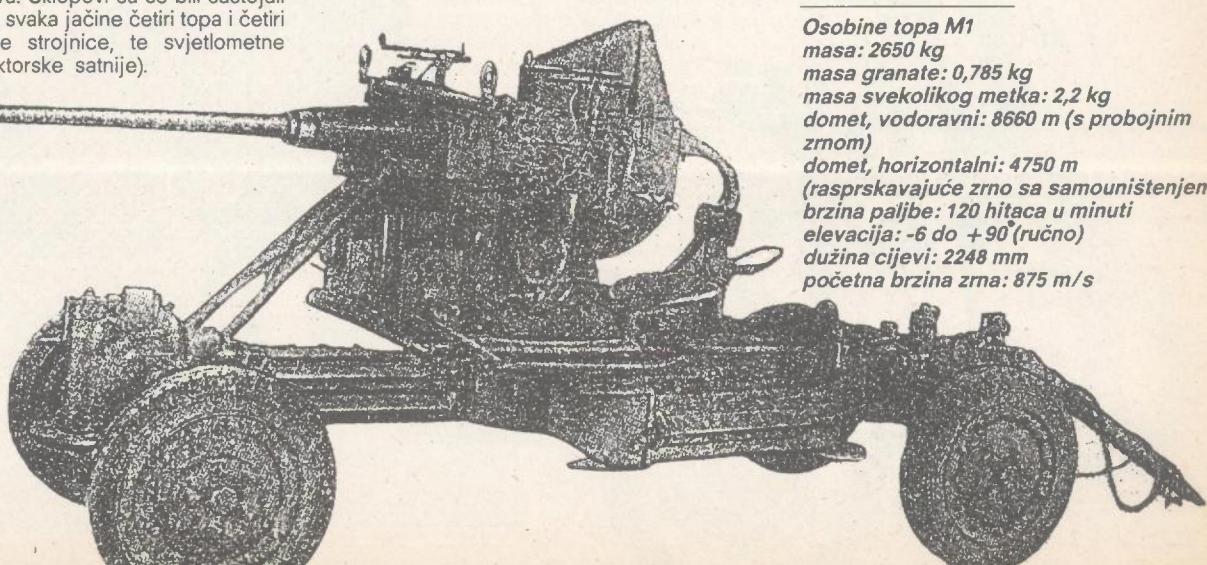
Temeljno naoružanje američke protuzrakoplovne obrane tijekom drugog svjetskog rata bili su topovi M1 i M1A1 kalibra 90 mm (ovdje se uočava američki običaj davanja različnoj opremi iste označe, što nepažljivog motritelja može lako dovesti u zabunu, no američki sustav nije bio nipošto toliko konfuzan kao, recimo, japski). Ovaj top mogli bismo slobodno klasificirati kao teško protuzrakoplovno oružje, da se tijekom rata nisu pojavili još teži topovi, čime je top M1 od 90 mm, kao i njegova inačica M1A1, prešla u kategoriju srednjih protuzrakoplovnih topova.<sup>1)</sup> Ovaj top bio je opremljen elektro-hidrauličkim sustavom, kao i prijemnicima za prijenos zapovijedi od zapovjednog računala. Time je bilo dobiveno na brzini i točnosti zauzimanja elemenata za gađanje cijele bitnice, no kako se radiло o zacetcima automatskog prijenosa zapovijedi s računala na oružje, sustav još nije bio do kraja pouzdan, te se stoga ipak nije mogao smanjiti broj poslužitelja oružja, odnosno općenito osoblja u postrojbama.

Napokon, kao najteže oružje, u uporabi je bio i protuzrakoplovni top M1 kalibra 120 mm, koji je bio predstavljao najteže oružje u naoružanju američkoga protuzrakoplovog topništva.

Već smo spomenuli računala za upravljanje paljbom, a koja su predstavljala bitan skok u kakvoći protuzrakoplovog topništva. Ovi stvari temeljito su se na motriteljskim radarima, a ponekad se radiло i o kombinacijama s optičkim napravama za motrenje. Obično je sustav bio kombiniranog tipa, a temeljio se na motričkom radaru, kojim se mjerila daljina od cilja, te na optičkim napravama pomoću kojih je mjerjen azimut i mjesni kut nadolazećih zrakoplova. Podatci prikupljeni na ovaj način obrađivali bi se u razmjerne primitivnom elektronskom računalu, za čije je opsluživanje bio dostatan jedan čovjek. Temeljna razlika u odnosu na prijeratna računala za upravljanje paljbom sastojala se u tome da su motrički uređaji, bilo elektronički, bilo optički, bili razdvojeni od samog računala, koje se stoga moglo postaviti čak u utvrđeni zaklon. Ova računala za upravljanje paljbom predstavljala su zapovjedno mjesto bitnice, a bitno su povećala djelotvornost protuzrakoplovnog topništva. Pronalazak radio-upaljača je nadalje povećao učinak – protiv ciljeva koji su letjeli ispod 1000 metara visine više od 100 posto, a protiv ciljeva na većim visinama oko 30 posto. Uvođenje ovih upaljača bilo je ubrzano potrebom suprostavljanja protuzrakoplovnog topništva njemačkom osvetničkom oružju – *Vergeltung*.

## Protuzrakoplovni top M1 kal. 40 mm na podvozju M2A1

**Osobine topa M1**  
**masa: 2650 kg**  
**masa granate: 0,785 kg**  
**masa svekolikog metka: 2,2 kg**  
**domet, vodoravni: 8660 m (s probojnim zrnom)**  
**domet, horizontalni: 4750 m**  
**(rasprskavajuće zrno sa samouništenjem)**  
**brzina paljbe: 120 hitaca u minuti**  
**elevacija: -6 do +90° (ručno)**  
**dužina cijevi: 2248 mm**  
**početna brzina zrna: 875 m/s**



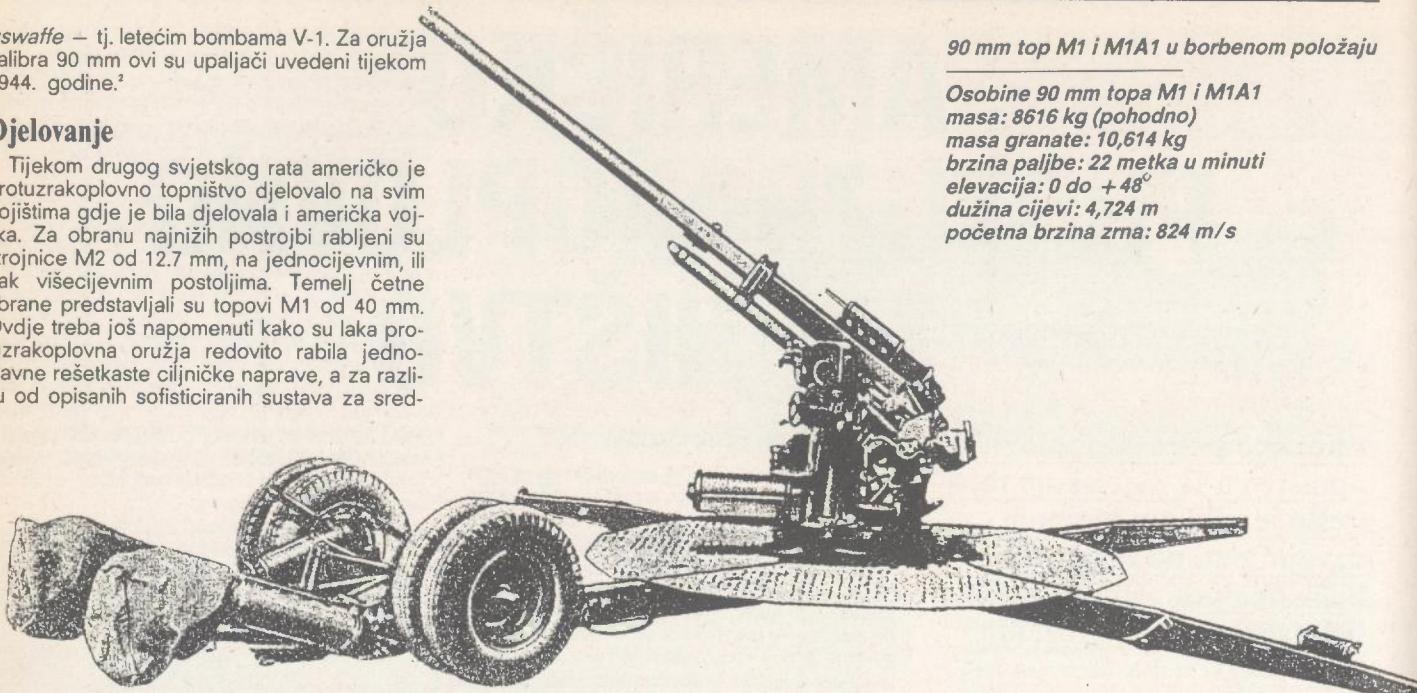
► gswaffe – tj. letećim bombama V-1. Za oružja kalibra 90 mm ovi su upaljači uvedeni tijekom 1944. godine.<sup>2</sup>

### Djelovanje

Tijekom drugog svjetskog rata američko je protuzrakoplovno topništvo djelovalo na svim bojištima gdje je bila djelovala i američka vojska. Za obranu najnižih postrojbi rabljeni su strojnici M2 od 12,7 mm, na jednocijevnim, ili pak višecijevnim postoljima. Temelj četne obrane predstavljali su topovi M1 od 40 mm. Ovdje treba još napomenuti kako su laka protuzrakoplovna oružja redovito rabilia jednostavne rešetkaste ciljničke naprave, a za razliku od opisanih sofisticiranih sustava za sred-

### 90 mm top M1 i M1A1 u borbenom položaju

**Osobine 90 mm topa M1 i M1A1**  
**masa:** 8616 kg (pohodno)  
**masa granate:** 10,614 kg  
**brzina paljbe:** 22 metka u minuti  
**elevacija:** 0 do +48°  
**dužina cijevi:** 4,724 m  
**početna brzina zrna:** 824 m/s



nje i teško protuzrakoplovno topništvo. Istočno je temelj obrane teritorija bio top M1 od 90 mm, koji je bio vrlo moderan i djelotvoran za ono doba. Cijev ovog topa je bila poslužila, kao i kod Nijemaca, kao temelj za protuzrakoplovno oružje. Najteže oružje – top M1 od 120 mm služio je kao polupokretni sustav za zaštitu teritorija, budući da je njegova prekomerna masa – nešto ispod 28 tonal – onemogućavala pratinju četa.

Američko je protuzrakoplovno topništvo pratilo svoje kopnene čete na svim bojištima, a najveća zadaća koju se bila postavila, predaj, bila je zaštita koncentracija vojske koja je boravila u Velikoj Britaniji u očekivanju invazije na Europu. To je predmijevalo opsežnu zaštitu skladišta, zračnih luka, vojarni, tabora, lučkih instalacija itd.

Medutim, još veće i teže zadaće pred američko protuzrakoplovno topništvo postavila je pojava njemačkog osvetničkog oružja, kojemu su Amerikanci pristupili na vrlo temelit i djelotvoran način. Osim što je to ubrzalo uvođenje raznih tehničkih noviteta, tražilo je i odgovarajuće prisustvo glede taktike.

U tom je smislu karakterističan primjer obrane belgijske luke Antwerpen (Anvers) od 27. listopada 1944. godine, pa sve do kraja ožujka 1945. godine. Kao iznimno važna luka za savezničku opskrbu u Europi, Antwerpen se, po njegovu zauzimanju od strane Saveznika, ubrzo našao na meti njemačkih V-1. Koristeći britanska iskustva iz obrane Londona, Amerikanici su bili organizirali obranu u pojasevima (ukupno tri). Prvi je pojaz bio obuhvaćao tri sklopa topova od 90 mm, a bio je smješten na udaljenosti od 45 kilometara od grada. Sljedeći pojaz je tvorilo čak osam sklopova topova kalibra 90 mm, a ovi su pak bili raspoređeni bliže, na trideset kilometara od samog grada. Konačno, na petnaest kilometara od Antverpena bila su razmještena četiri sklopa lakih zopova kalibra 40 mm. U sastavu obrane, namjerno, nije bilo lovačkog zrakoplovstva.

Od ukupno 4883 ispaljene V-1, na branjeno područje grada, površine 452 kvadratna kilometra, palo je svega 211 letećih bombi. Što se tiče ostatka, protuzrakoplovno je topništvo oborilo 2183 projektila, dok su drugi pali uslijed raznih tehničkih neispravnosti, i sl. Među-

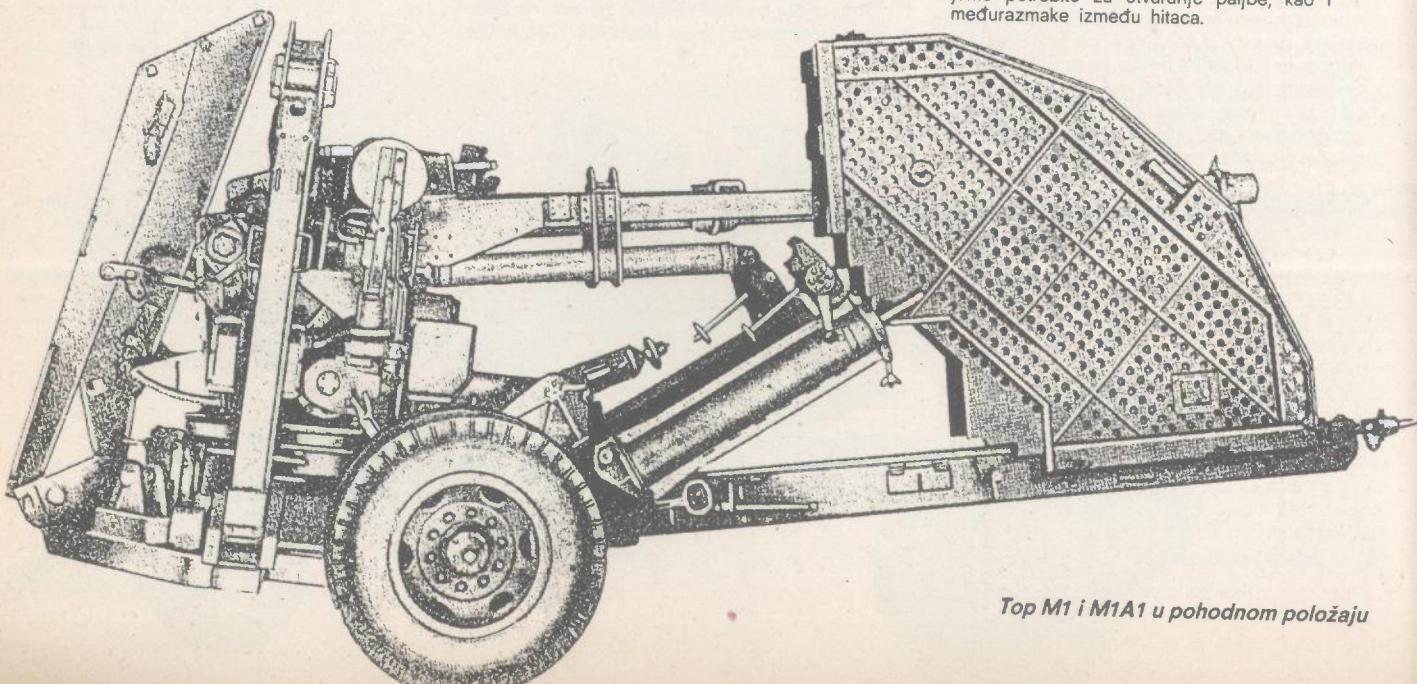
tim, protiv balističkih projektila V-2, svaki je onodobni protuzrakoplovni sustav bio potpuno nemoćan.

### Zaglavak

Sve u svemu, američko se protuzrakoplovno topništvo, premda iznenađeno naglim izbijanjem rata, ubrzo razvilo u djelotvoran i tehnički inovativan rod vojske, koji je srušio oko 25 posto svekolikog neprijateljskog zrakoplovstva, od ukupnog broja koliko su Amerikanci oborili tijekom drugog svjetskog rata. ■

### Napomene:

- 1) Ovaj je trend bio nazočan i kod ostalih sila, a možemo ga ilustrirati uvođenjem topa od 128 mm kod Nijemaca, odnosno 133 mm kod Britanaca, čime su njihovi topovi od 88 mm, odnosno 94 mm, bili preklasificirani u srednja oružja.
- 2) Uvođenje blizinskih radio-upaljača omogućilo je da se od elemenata za gađanje uzimaju samoelevacija i azimut, dok temperiranje više nije bilo potrebno. Izostavljanje postupka temperiranja upaljača je nadalje bilo skratilo vrijeme potrebno za otvaranje paljbe, kao i međurazmake između hitaca.



Top M1 i M1A1 u pohodnom položaju

# MARTINI-HENRY - INAČICE

## (III. dio)

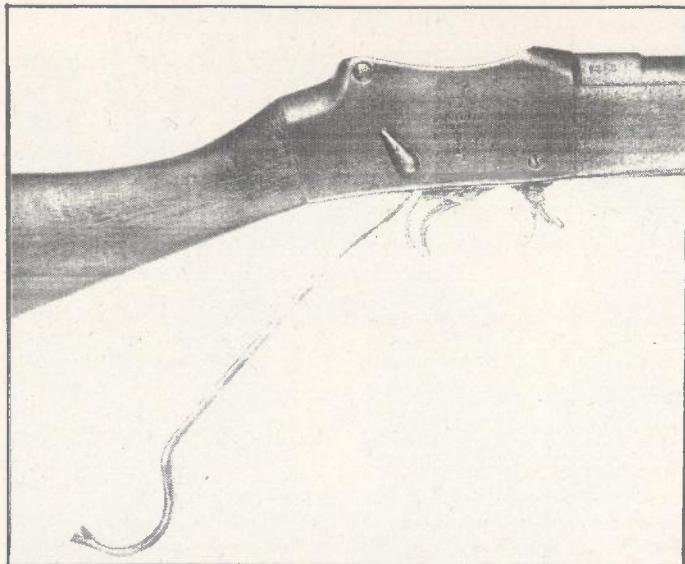
Piše Boris Švel

**U**prethodnim smo brojevima *Hrvatskog vojnika* razmatrali pušku Martini – Henry, oružje koje su britanski vojnici nosili u dvadesetak godina kolonijalnih pohoda tijekom kojih se Imperija naglo povećavala. Upravo zahvaljujući ovoj širokoj uporabi, kao i ulozi koju je britanska jednometka bila odigrala u bitci kod Plevne, ta je puška postala vrlo poznatom. Britanske su je kolonijalne čete nosile diljem svijeta. Bitka kod Plevne bila je prijelomnica u razvitku vojničkih pušaka, i značila je kraj jednometnog oružja. Zbog svega spomenutog, ne iznenaduje zapravo kako je Martini – Henry zasijenio oružje na kojemu je izvorno bio primijenjen padni blok, *falling block*, a to je bio sustav Peabody. Međutim, budući da smo se na uporabu ove puške već bili osvrnuli, ovaj je napis posvećen inaćicama puške Martini – Henry.

### Karabini

Na prвome mjestu treba svakako spomenuti karabiniske inaćice. Topnički je karabin imao cijev dugu 546.1 mm (21.5 palac), u odnosu na pješačku pušku duljine cijevi 850.9 mm (33.5 palca), zatim okove za remen, te mogućnost pričvršćivanja boda. Konjanički je karabin imao jednaku duljinu cijevi, ali nije imao okove za remen – nosio se u tobolcu na sedlu, a niti mogućnost pričvršćivanja boda – konjaništvo je bilo naoružano sabljama. Za ove se karabine rabilo posebno streljivo s nešto laksim metkom, a naboj je sadržavao i manje puščanog praha, 20 graina (1.3 grama). Suvlač prostora u čahurom bio je ispunjavajući grudicom pamuka ili papirom, već prema seriji izradbe. Posebno streljivo je

Puška koja je označila kraj jednometnog vojničkog oružja



Puška MARTINI-METFORD

bio mudar potez, budući da bi naboj puno snage učinio pucanje iz karabina krajnje neugodnim, a i energija razvijena gorenjem praha bi se nepotrebno gubila u cijevi kraćoj 304.8 mm (12 palaca) od standardne. Motreći odluku o drukčijem streljivu sa stajališta logistike, ona je otežavala opskrbu postrojbi, no konjaništvo i topništvo bili su razmjerno mali rodovi, koji su malo rabili puške, a u literaturi ni nema pritužbi na postojanje dvije vrste streljiva. Konačno, zamjena streljiva nije remetila djelovanje jednometne puške (kao što bi se pogubno odrazila u automatskom oružju), osim izmjenjenih balističkih značajki metka.

### Puška Martini – Metford

Tijekom osamdesetih godina 19. stoljeća pomalo se po-

čelo uočavati u visokim vojnim krugovima kako su kalibri reda veličine 0.45 palca (11.43 mm), a koji su bili dominirali kod vojničkog oružja u drugoj polovici 19. stoljeća, preveliki. Stanoviti pokušaj smanjivanja kalibra učinjen je prigodom preinacavanja puške Martini – Henry, a čovjek koji je to bio izveo bio je engleski graditelj željeznica u Indiji, William Metford.

Metford je uslijed kroničnog oboljenja napustio željeznicu, pa se u potpunosti posvetio oružju, kojim se inače bio strastveno bavio. On je konstruirao novu cijev za pušku Martini – Henry, i puška utemeljena na novoj cijevi postala je poznata kao Martini – Metford. Njegova je cijev također imala sedam žljebova, a odlikovala se vrlo plitkim žljebljenjem. Puška, koja je i inače imala dobre značajke (odlikovala se dometom koji je usporediv s kasnijim puškama kalibra 8 mm i manje, a čije je streljivo

imalo bezdimni puščani prah), pucala je s novom cijevi još bolje, i tu činjenicu vojska nije zanemarila. Odbor koji se bavio streljačkim oružjem za vojsku (v. »HV« br. 50) odobrio je 1886. godine novu pušku kojoj je, osim izmjena na žljebljenju, i kalibr bio smanjen na 0.402 palca (11.21 mm). Osim toga, poluga pomoću koje se otvarao i zatvarač zatvarač bila je produljena, što je nadasve olakšavalo izbacivanje čahure.

Medutim, višemetna je puška, tj. puška sa spremnikom, u to vrijeme već bila ubočajena u europskim vojskama, i stoga nije imalo smisla uvoditi jednu novu jednometnu pušku, koja se, k tome, razlikovala kalibrom od postojećeg standardnog naoružanja. Tako su sve puške još u tvornici prepravljene opet na staru cijev, i izdane su vojsci kao Martini – Henry Mark IV.

Martini – Henry je ostala u naoružanju sve do početka devedesetih godina 19. stoljeća, kad ju je počela zamjenjivati puška sa spremnikom Lee – Metford koja je u naoružanje britanske vojske počela ulaziti 1892. godine. No, stare su puške ostale u uporabi u Indiji – još dugo vremena. Za svoje vrijeme ova je puška bila vrlo dobra, u uporabi nije stvarala probleme, osim, što smo vidjeli, u Sudunu, no to treba pripisati streljivu čiju su čahure bile izrađene od namotane folije, te stoga nisu imale dovoljnu čvrstoću. Ona je predstavljala tipično oružje prijelaznog razdoblja između prepravljениh prednjača u prve stražnjače, te višemetki sa spremnikom. Njezini stariji korisnici mogli su čak biti veterani još iz Krimskog rata, a oni najmladi su sasvim vjerojatno mogli služiti u prvom svjetskom ratu.

U sljedećem broju osvrnut ćemo se na dvije konstrukcije takoder utemeljene na padnom bloku: Werderu i Guedesu.

#### TAKTIČKO-TEHNIČKI PODATCI:

Duljina:  
Duljina cijevi:  
Masa:  
Kalibr:  
Polazna brzina metka:

1219 mm  
851 mm  
3,9 kg  
10,21 mm (.402 palca)  
427 m/s

#### Napomena:

1) Puška je imala ciljnice do 1450 yardi (1326 m), no njezin je domet bio bitno veći. Međutim, na tim dometima je puška bila razmjerno netočna, što je pak u vrijeme kad je pješaštvo otvaralo paljbu u salvama bilo važno.

# BOGATSTVO KRUNICE

**K**runica je nastajala od trinaestog do četrnaestog stoljeća. Njezini su začetnici bili dominikanci. U ono vrijeme nije bilo mnogo ljudi koji su znali čitati i pisati. Da bi im prenijeli evandeosku istinu, bit kršćanskog vjerovanja, dominikanci su im u ruke dali krunicu, kroz koju su pokušali posredovati sve bitne istine o stvarnosti kršćanske vjere. Ona je bila neka vrsta malog kršćanskog »vjerovanja«, ili »malo Evandelje«.

Krunica počinje sa znakom križa. Govoriti: *Uime Oca, i Sina, i Duha Svetoga — znači biti izučen u silu presvetog Trojstva i u snazi te sile, snage i prisutnosti moliti krunicu i uz nju pobijediti nedaće života. Nakon toga se moli »Vjerovanje apostolsko«.* Vjeruje se da ono potječe od apostolskih vremena. To je zapravo osobna iskaznica svakog vjernika. U njoj vjernik govori što on vjeruje, zašto je kršćanin i na što se oslanja kad kaže da je vjernik. To je kratki prikaz kršćanskog nauka. Nakon toga vjernik moli najpoznatiju i najsvršeniju kršćansku molitvu, a to je *Očenaš. Isus Krist* je sam molio tu molitvu i darovaо je nama. To je, prema tome, božanska molitva, potječe od samoga Boga. Nju nije samo Bog nadahnuo, kao što su starozavjetni psalmi i mnoge druge molive, nego ju je zaista Bog molio i predao je nama. Moleći *Očenaš* vjernik zapravo postaje Isusova usta i zajedno s Isusom moli tu molitvu. *Očenaš* je istodobno sinteza svih najljepših starozavjetnih molitvi. On nekako spaja *Star i Novi zavjet* i u sebi sažima cijelu *Bibliju*. Nakon *Očenaša*, vjernik moli *Slava Ocu*. Slaviti i hvaliti Bođa je prva i najbolja molitva *Svetog pisma*, ali i vjerničkog života uopće. Moglo bi se reći da — kad ne vrijedi i kad ne uspijeva nijedna druga molitva —

**Krunica je simbol hrvatske slobode i pobjede. To je predsedan u povijesti Crkve: da jedan narod s krunicom oko vrata pobjeđuje neprijatelja. Nikad ne bismo smjeli zaboraviti da je molitva krunice i svjesno i časno nošenje krunice oko vrata bio prostor u koji je Bog mogao doći da nam donese pobjedu, da nam na neobičan način pritekne u pomoć**

**Piše prof. dr. Tomislav Ivančić**



Snimio Pavo Urban

hvaljenje, slavljenje i blagoslovljivanje Boga će sigurno uspijeti. Jer, Bog stanuje u hvali i slavi svoga naroda.

Sada dolazi molitva koju je *andeo Gabrijel* izgovorio Mariji, donoseći na svijet navještaj utjelovljenja vječnoga Logosa, Božje Riječi, Sina Božjega Isusa Krista. Prvi dio te molitve potječe iz usta Gabrijelovih, a drugi iz usta Marijine rodakinje *Elizabete*. *Zdravo, Mario, milosti puna, Gospodin s tobom — to je Gabrijelov pozdrav Mariji, a Blagoslovljena ti među ženama i blagoslovjen plod utrobe tvoje — Elizabetin pozdrav Mariji.* Vjernik saži-

ma Gabrijelov i Elizabetin pozdrav i, pozdravljajući majku Isusa Krista, on svojoj duši i ljudima oko sebe navješta aktualiziranje utjelovljenja Sina Božjega sada u našu povijest i u ovaj povijesni trenutak. Budući da je Isus svoju majku s križa dao nama za majku, prirodno je da prihvativimo tu njegovu želju, da poštujemo njegovu majku i da zajedno s njome ulazimo u stvarnosti kršćanskog vjerovanja.

Nakon Elizabetina i Gabrijelova pozdrava, vjernik obično spominje jednu od stvarnosti Isusova života. Te istine kršćanske vjere o Isusovu životu i njegovu spasu za nas dijele se u tri glavna dijela:

radosna, žalosna i slavna otajstva. Svako od tih triju otajstava ima po pet dijelova. *Radosna otajstva* se najprije sjećaju Gabrijelova navještanja Mariji i njezina začeća po Duhu Svetom, zatim odlaska Elizabeti, a onda rađanja u Betlehemu, a zatim spominje prikazanje malog Isusa u hramu i napisljeku njegov odlazak na hodocašće u Jeruzalem. *Žalosna otajstva* sadrže Isusovo molitvu u Getsemajnu, njegov krvavi znoj, tjeskobu prije muke, bičevanje od *Pilata*, trnovu krunu, križni put i razapinjanje. Treći niz od pet istina su *slavna otajstva*. Ona nas podsjećaju na Isusovo uskrsnuće, njegovo uzašašće i silazak Duha Svetoga i potom Marijino uzašašće na nebo i njezino postavljanje za kraljicu neba i zemlje. To je niz razmatranja od Isusova utjelovljenja do našega ulaska u nebo koje je vidljivo u Blaženoj Djevici Mariji. Nakon svakog razmišljanja o istini kršćanske vjere, vjernik moli drugi dio Zdravomarije, a to je: »*Sveta Marija Majko Božja, moli za nas grešnike sada i na času smrti naše*«.

To je zapravo sve što sadrži krunica: od znaka križa, kroz Vjerovanje apostolsko, gdje se utjelovljuje čitava povijest Crkve, zatim ulazak u *Očenaš*, u *Slava Ocu*, pozdrav Mariji, kojim ulazimo u ostvarenje povijesti spasenja u Isusu Kristu i molimo Mariju da nam pomogne kako bismo i mi ušli u tu povijest i sami postali sudionici Isusova božanskog života i vječnog u nebu.

Gledajući to bogatstvo krunice, nije nikakvo čudo što je ona tako silovito djelovala u našem ratu. No, važno je da je vjernik ucijepi u svoj svagdan, da je sam ili zajedno sa svojom obitelji svaku večer moli. Bio bi to divan običaj koji bi zacijelo konačno uspostavio mir u našoj zemlji.

**Rodoljubna zbirka hrvatskih pjesama, koju je u svojoj ostavštini pronašla mr.**

Miroslava

**Valašek-Hadžihusejnović, nalazi se pred svojim ponovljenim izdanjem**

**O**ve se godine navršilo točno stotinu godina od dana kad je hrvatski pjesnik i prof. glazbe Vjekoslav Klaić u izdanju Matice hrvatske objavio »Hrvatsku pjesmaricu« (himne, molitve, budnici svećane koračnice itd.). Predgovor pjesmarice protezao se na dvanaest stranica i Klaić ga je dovršio rečenicom: »Ipak se nadam, da će rodoljubivo srce hrvatske u ovoj pjesmarici naći dosta zabave, pobude i utjehe! U Zagrebu 1. listopada 1893. Svrha ove pjesmarice bila je



## STO GODINA HRVATSKE PJESMARICE

nadasve domoljubna: trebala je buditi borbenost i ljubav prema domovini i Klaić je u svom radu kao prvi uzor djelovanja uzeo književnika Josipa Eugena Tomića i njegov članak »Domoljubne pjesme«, koji je objavljen u »VIENCU« godine 1872. (Zanimljiva je koincidencija da se ove godine događa i obnova »Vienna« u istoj ustanovi koja je tiskala i »Hrvatsku pjesmaricu«.) Iz Tomićeva članka, na samom početku, Klaić citira riječi: »Ja mislim da je već skrajnje vrijeme, da se uzme obzir na naše skroz zanemarene domoljubne pjesme. Gojimo ih i proturimo na granice hrvatskog doma, da ondje drže stražu i da prodirućem tudinu navješćuju da je još živ narod hrvatski, ljubeći svoju domovinu i slobodu.« Koliko li simbolike u tim riječima. Stotinu godina nakon objave »Hrvatske pjesmarice« Hrvatska još jedanput vodi bitke i ratove za svoj opstanak. Klaić u opširnom izlaganju razloga navodi primjer francuske »Marseillaise« kao pjesme koja je među francuskim vojnicima širila borbenost i dobivala bitke.

Takvu promičbenu ulogu namijenio je on i »Hrvatskoj pjesmarici«.

### Istraživanja i pjesmarica

Osječanka mr. Miroslava Valašek-Hadžihusejnović danas je umirovljeni istraživač koji se i dalje neumorno bavi istraživanjima etnomuzikološke grade. Na takvoj je znanstvenoj gradi magistrirala a trenutačno privodi kraju pripreme za doktorsku dizertaciju. U suradnji s Mi-



**Mr. Miroslava Valašek-Hadžihusejnović:** — »Hrvatsku pjesmaricu« tiskala je prije sto godina Matica hrvatska a pobrinut će se i za njezino opetovano izdanje

nistarstvom znanosti bavi se temom »Slavonska gradska folklorna glazba« (do drugog svjetskog rata). O svom radu kaže:

— Magistrirala sam na gradi o slavonskim notnim materijalima iz prve polovice devetnaestog vijeka. Komparativnim pristupom pokušala sam pokazati koliko je toga materijala ostalo do danas. Uz to, istraživanjem starih zapisa uočila sam da su se mnogi izvodili u Vojvodini i okolicu Novog Sada, premda su istraživači s novosadskog Filozofskog fakulteta stvorili »teoriju« o tome da su sve to srpske pjesme. To je bio moj nacionalni motiv da poradim na staroj gradskoj glazbi i takvu tezu osporim. Još i danas je starogradski folklor u potpunosti neistražen i na tome treba ozbiljno raditi, što ja sama sve nikako ne mogu. Mi imamo mnoge doktore znanosti koji se bave seoskom tradicijom pučke književnosti i pretapanjem seoske tradicije i književnosti, a starogradskom, gradskom i, kako je Klaić rekao, »ponarodenom« pučkom pjesmom u nas se ne bavi nitko. Nadam se da će se to sada, nakon tiskanja »Hrvatske pjesmarice« napokon prekrnuti.

• Tko će preuzeti skrb i trošak za po-

novno izdavanje »Hrvatske pjesmarice«?

— Za sve će se pobrinuti Matica hrvatska, budući da je ovaj primjerak što ga imam već izgubljen, tj. kod mene se vjerojatno nalazi jedan od rijetkih primjera te pjesmarice. Pjesmarica je podijeljena na više poglavija. Na početku su tzv. *uzvišene popijevke*, kao što je »Još Hrvatska ni propala«. Slijede davorije, koračnice itd. Ova je knjiga važna jer je to prvo naše, hrvatsko izdanje jedne praktične pjesmarice — za narod. Radena je po uzoru na Catinellijevu zbirku »Južno-slavenske narodne pjesme«, a to je bila prva zbirka od dvadeset i pet narodnih pjesama na tadašnjem slavjanskom jugu, kako su to područje sastavljali tada nazivali.

• Da li se u pjesmarici nalaze pjesme iz određenih regija Hrvatske ili su to pjesme koje su se pjevale posvuda u Hrvatskoj?

— To su uglavnom nacionalne hrvatske pjesme koje su se pjevale na cijelom hrvatskom području. Ljubavne pjesme su uglavnom iz sjeverne Hrvatske, iz područja okolice Zagreba. U zbirci nalazimo i nekoliko pjesama iz Slavonije. Treba naglasiti da u pjesmarici nalazimo i pjesme koje su zajedničke nama i, npr., Cesima, pa i ostalim narodima Srednje Europe. To je još neistraženo područje kojim se treba pozabaviti, jer mi smo i preko takvih pjesama bili vezani sa Srednjom Europom.

■  
Emil Ćić

## DAN

## DOMOBRANSTVA

Dana 5. prosinca navršava se 125 godina od utemeljenja hrvatskog domobranstva, čvrsto i dobro ustrojene, regularne hrvatske vojske. Povodom te značajne obljetnice Ministarstvo obrane Republike Hrvatske organiziralo je prigodnu izložbu, kako bi se dostoјno obilježio taj povijesni dan i domobranstvo nove, suverene hrvatske države

Piše Vladimir Brnardić

**K**ada je središnja habsburška carska vlast, zbog snažnog političkog pritiska Madara, bila prisiljena podijeliti Habsburšku monarhiju na austrijski i ugarski dio, dolazi 1867. godine do austro-ugarske, a 1868. godine i do hrvatsko-ugarske naloge. Na temelju tih državnih ugovora preuređuje se i dotadašnja austrijska vojska na zajedničku vojsku, austrijsko domobranstvo i hrvatsko-ugarsko domobranstvo. U okviru ovog posljednjeg, premda uz veliko protivljenje Madara, Hrvati uspijevaju 5. prosinca 1868. godine ishoditi svoju zasebnu vojsku, domobranstvo, u kojoj je zapovijedni i službeni jezik hrvatski, koju vode hrvatski časnici, koja treba ratovati samo na području Hrvatske, i to pod vlastitom hrvatskom trobojnicom, a koja, osim caru, priseže »i na posvećene zakone naše domovine!« Takvo što nije postigao niti jedan od mnogobrojnih naroda koji su u ono vrijeme — i sve do 1918. godine — sačinjavali Austro-Ugarsku monarhiju.

Izložba bi, prema idejnoj zamisli, trebala dati prikaz razvoja domobranstva od njegova utemeljenja 5. prosinca 1868. godine pa do današnjeg vremena. Taj prikaz konceptcijalno tri cjeline: domobranstvo u vrijeme Austro-Ugarske 1868.-1918. godine s podcjelinom I. svjetski rat, domobranstvo u vrijeme II. svjetskog rata 1941.-1945. godine i domobranstvo u vrijeme domovinskog rata 1991.-1993. godine. Autor izložbe je arhivist Zlatko Stubić, a autor postava dipl. ing. arhitekture Željko

Kovačić, uz ostale mnogobrojne suradnike. Za pripremu i postavljanje izložbe korišteni su fondovi i zbirke mnogih naših kulturnih ustanova: Hrvatskog povijesnog muzeja, Muzeja grada Zagreba, Muzeja Slavonije u Osijeku, Hrvatskog državnog arhiva, Povijesnog arhiva u Zagrebu, Arhiva instituta za suvremenu

povijest, Nacionalne i sveučilišne biblioteke, Gliptoteke HAZU, Moderne galerije te eksponati iz privatnih zbirki i iz privatnog vlasništva. Fondovi i zbirke su sačuvani u onoj količini koja nije odvezena u beogradski Vojno-istorijski institut i muzej. Grada iz fondova, zbog vječitog negiranja i prešućivanja hrvatske vojne i ratne prošlosti, nije bila ni

kada sustavno istraživana i obradivana, niti objavljivana, osim u negativnom kontekstu. Ovaj posao tek čeka mlađe generacije koje dolaze i koje će toj problematiki moći drukčije pristupiti. Uz problem grade, otežavajuća olakotnost je kratko vrijeme koje je autoru stajalo na raspolažanju. To vrijeme bilo bi prekratko i za postavljanje izložbe sa sredenim i obradenim izložbenim materijalom pa će biti zanimljivo vidjeti kako će autor uspjeti prebroditi taj problem. Prostor Međstrovićevog paviljona — Džamije na Trgu hrvatskih velikana po mnogočemu je idealan za jednu ovakvu izložbu. Na raspolažanje ga je dalo Društvo hrvatskih likovnih umjetnika (DHLU), koje ga je dobilo od Hrvatskog povijesnog muzeja te je još uvijek preseljenje u tijeku, što je još dodatna otežavajuća olakotnost.

Tijekom pripremanja i rada na ovom projektu prikupljeno je mno-

Lik umirućeg domobrana, autor R. Frangeš-Mihanović, 1898., bronca, visina 2,60 m, vlasnik — grad Osijek



go raznovrsnog materijala, a neki izlošci će biti po prvi put prikazani javnosti. Mnogi predmeti su ostali sačuvani uz veliki osobni rizik, pa bi tim ljudima trebalo svakako zahvaliti na tome što je nama danas moguće vidjeti jedan važan dio hrvatske vojničke baštine. Vojnička i ratnička tradicija u Hrvata vrlo je bogata, ali nažalost slabo istražena i materijalno vrlo siromašna. Svi materijalni dokazi te tradicije bili su uništavani, pljačkani ili su jednostavno, zbog nebrige, propali. Ono najbolje su uništili Turci ili odnijeli Austrijanci, Madari ili Srbi. Nasreću, dio toga je ipak uspio biti sačuvan, što ćemo na ovoj izložbi moći vidjeti. Otvorenje izložbe je 4. XII. 1993. godine, a trajat će dva mjeseca.

Izložbu bi sva-kako trebalo posjetiti da vidimo što smo to uspjeli sačuvati i da možda ponešto i naučimo iz te naše jedinstvene i zanimljive tradicije. ■

# SPLETANJE

U trenutku agresije na Hrvatsku, i nakon triju knjiga ogleda i feljtona, poznati hrvatski književnik Ivan Aralica započeo je objavljivati u dnevnome i tijednom tisku novinarsko-političke oglede, koje je zagrebački izdavač »Znanje« sabrao u knjigu pod nazivom »Spletanje i raspletanje čvorova«. Riječ je o knjizi briljantnih opservacija kojom autor gotovo zavodi svojim umijećem i britkim perom.

**S**vi tekstovi Araličine knjige »Spletanje i raspletanje čvorova«, osim jednog, prethodno su objavljeni u »Slobodnoj Dalmaciji«. Za razliku od ostalih sličnih njegovih knjiga, u ovoj nema »razgovora« s piscem, iako je u međuvremenu davao intervjuve. Također, u ovoj knjizi je samo jedna »priča« vezana za rat, ali je zato na udarnom mjestu, na samom početku, a glavni je lik autorova majka. Priča je pisana u prvom licu, objavljena je u božićnom prilogu »Slobodne Dalmacije«, kao i priča »Sokak triju ruža«, godinu dana prije toga, po kojoj



je dobila naslov jedna od Araličinih knjiga. Ovi su novinarsko-politički ogledi dulji od onih u prethodnim knjigama, pa su pojedine teme objavljivane po nekoliko dana zaredom u istomenom listu.

U prvom ogledu čiji je naslov preuzet za naslov knjige autor iznosi svoje poglede na predsjednika Republike dr. Franju Tuđmana, na njegove političke i državničke rezultate postignute u prvome mandatu. U sljedećem ogledu autor govori o ulozi Unprofora u Hrvatskoj, njegovim uspjesima i, još više, o neuspjesima. Na sebi svojstven način, autor započinje ogled o Unproforu vrlo plastičnom pričom koja sama za sebe go-

# I RASPLETANJE ČVOROVA

vori, a uvjerljiva je i lako se pamti. Priča glasi: »Moj rodak je dospio u bolnicu kad mu se pokrenuo kamenac i prešao iz bubrega u mokračni kanal. Nakon dva dana teških bolova, kamenac je izašao van i iz mokračnog kanala i iz mjeđura. Rodak je u bolnici ostao još nekoliko dana na njezi i oporavku. Kad su ga jednom na jutarnjoj viziti liječnici upitali kako je, pod dojmom onoga što je u novinama tih dana čitao, odgovorio je da se osjeća kao Unprofor. Liječnici su se zainteresirali kakvo je to osjećanje i on im je dao odgovor: »Pazite me i mazite me, a od mene nema nikakve koristi.«

Dakle, rasni pisac odmah povezuje stvarnu situaciju sa stvarnim dogadajem. Slijede: »Politička edukacija zubara Milana Babića«, te »Prognoziranje raspleta«, gdje se autor bavi temom pretkazivanja dogadaja na ovim prostorima. Ovaj tekst nije do sada nigdje objavljen. U »Razlikovnom rječniku« Aralica raščlanjuje i komentira spornu knjigu Alije Izetbegovića Islamska deklaracija. Ne zaboravimo da je Alija Izetbegović tu knjigu odavno objavio i zbog nje svoje odležao, ali se u bitnim stavovima do danas nije promijenio, premda je u naravi čovjeka da vremenom dolazi do novih spoznaja. Vremena se mijenjaju, ali ne-

ki ljudi svoje stavove nikada, a to im se onda vraća kao buferang u glavu. Uostalom, vrijeme koje je pred nama, to će pokazati. Na kraju, u »Osvit na hrvatsku dijasporu«, sabrani su Araličini dojmovi s puta po Sjevernoj Americi, Australiji i Južnoafričkoj uniji. Zanimljivi su susreti »živog pisa« s našim ljudima u dijaspori, brojni nastupi i kontakti, dugotrajni razgovori, plodotvorno iskustvo i za našeg pisca, ali i za iseljence. Vjerujem da će Aralica itekako znati iskoristiti iskustvo koje je stekao prigodom susreta s našim ljudima u inozemstvu u nekoj od budućih knjiga.

Aralica jest jedan od najboljih hrvatskih pisaca, što se navješće i kad piše novinske oglede. Rasni pisac izbjiga iz svake njegove rečenice. Njegove su opservacije brijančne. On zna politički misliti. Povezuje prošlost i sadašnjost i pokušava odrediti neka buduća dogadanja na ovoj našoj vjetrometini. U uredničkoj napomeni Zlatko Crnković navodi izvjesnog Juricu Pavičiću koji veli da Aralica poziciju onoga koji PROPOVIJEDA izvodi iz pozicije onoga koji PRIPOVIJEDA. A pripovijeda sjajno, gotovo da nas zavodi svojim umijećem i britkim perom.

Vladimir Reinhofer

# ŠTRASERI

Ispricati jedan rat, ili bar ono njegovo najvažnije, prvo poglavje..., i to bez gorčine i samohvale, nije lako. Bar nije ratnicima. A baš to čini Radovan Domagoj Devlić, istaknuti autor stripova, u knjizi »Štraseri«, posvećenoj ratnom putu njegove postrojbe



## DIDASKALIJE

je bilo i kako je bilo. Ni hrvatska povijest u tome ne predstavlja iznimku. Ovaj sadašnji trenutak, u kome se vidi i odraz njezine prošlosti, samo je nastavak njezina kontinuiteta.

Domovinski rat, koji Hrvatska vodi već treću godinu, postao je izvorištem mnogobrojnih novinskih napisa, brošura i monografija kojima su

pojedinci pokušali oslikati svoje vidjenje rata ili, pak, sačuvati tragove ratnog puta postrojbi Hrvatske vojske. Tako je prošloga mjeseca u Muzejsko-galerijskom centru »Mimara« promovirana i knjiga didaskalija Radovana Domagoja Devlića koja govori o ratnom putu njegove postrojbe pod nazivom »Štraseri«. Knjiga ovog istaknutog autora stripova, čija je najčešća tema hrvatska povijest, i aktivnog sudionika domovinskog rata po mnogočemu se razlikuje od dosad napisanih tekstova na ovu temu. Pisana je jezikom zagrebačkoga slenga. U okvirima kratkih priča, autor govori o dogadnjima na zapadnoslavonskom bojištu, ali kroz prizmu malih običnih ljudi koji su, kako autor sam voli istaknuti, 1991. godine dragovoljno zamijenili zagrebački asfalt blatom zapadnoslavonskoga bojišta. Autor, zapravo, govori uime svih onih koji su tako postupili, bez obzira na to iz kojeg su dijela Hrvatske došli. Didaskalije su obogaćene većim brojem autentičnih fo-

tografija kao i crteža nastalih na prvoj crti bojišnice.

Knjiga svakako zaslužuje iznimnu pozornost a, što je potrebno naglasiti, cijeli prirodod je njezine prodaje namijenjen je obiteljima poginulih i ranjenih boraca domovinskoga rata. Svatko tko pročita didaskalije neka sam donese svoj sud, u čemu će mu zacijselo pomoći i citat iz uveda knjige autorice Nevenke Mikac:

»Pisati o ratu nije lako. Barem ne ratnicima. Puno je lakše o ratu pisati onima koji su ga proživjeli i ratne strategije vodili iz svojih (ipak) sigurnih podruma, i koji su činovima zvečakli iz toplih najdebljih pozadina. Najteže je o ratu pričati, a kamoli tek to papiru i »drugima« povjeriti, onima koji su ga u, blatu prvi crta, jedva preživjeli. Ispricati jedan rat, ili bar ono njegovo najvažnije, prvo poglavje... I sve to bez gorčine i samohvale. I onda ga, poslije svega, nazvati kratko i bezlično — DIDASKALIJE.«

Siniša Halužan

Svi skladatelji moraju imati šansu da se predstave, a daljnje izvođenje njihovih djela ovisi o oduševljenju izvođača i kriterijima urednika radio-postaja, koji ih »puštaju« u život — kredo je glazbene manifestacije koja već trideset godina okuplja u Opatiji skladatelje i promovira njihova djela

Piše Emil Ćić

## ŠANSA MLADIH SKLADATELJA

»GLAZBENA TRIBINA OPATIJA« imala je ove godine svoj trideseti rođendan, s tim što se posljednje tri godine na njoj izvode isključivo hrvatska djela. Opatijska Tribina održana je 12. i 13. studenog u Zlatnoj dvorani starog elitnog austro-ugarskog hotela »Imperial«, a otvorio ju je opatijski gradonačelnik dr. Axel Luttenberger koji je tom prigodom naglasio da će se tribina iduće godine održati u uvjetima proslave sto i pedesete godišnjice turizma u Opatiji. Uvodu riječ imao je predsjednik Hrvatskog društva skladatelja Adalbert Marković koji je evocirao uspomenu na pokretače i osnivače tribine: na Veljka Milošića i skladatelja Branimira Sakača, s čijim je djelom »Ariel za klavir«... niz od četiri koncerata i započeo.

Adalbert Marković podsjetio je na činjenicu da je u Opatiji još 1962., u razdoblju od 19. do 21. listopada, održan simpozij glazbenih stvaralača posvećen problemima suvremenog glazbenog stvaralaštva, posebice svjetskim kretanjima i njihovim utjecajima na glazbeno stvaralaštvo. Tada se u skladatelja i pokretača hrvatskih glazbenih događaja, Branimira Sakača rada ideja o tribini na kojoj bi se kontinuirano, iz godine u godinu, predstavljalo domaće glazbeno stvaralaštvo. Išlo se za prikazom najnovijih stvaralačkih dostignuća, bez obzira na njihove razlike i osebujnosti. To se iduće godine (1963.) i dogodilo i »Glazbena tribina Opatija« traje do danas.

### Komorni i polemički ugodaji

U dva dana predstavljeno je trideset skladatelja, bilo da se radi o promocijama notnih izdanja ili o ponovljenim izvedbama ili praizvedbama. Neki od najavljenih skladatelja nisu izvedeni iz tehničkih razlo-



Izvrsni gitaristički trio Petrinjak, Römer i Listaš izveo je zapaženu skladbu Alberta Markovića »Trio sonata za tri gitare«

## 



Dubrovačka pijanistica Ivana Novak dala je veliki doprinos izvedbama mnogih hrvatskih skladatelja

ga (npr. Kempf i Drakulić), a otkazana je i izložba gudačkih instrumenata majstora I. Zanjka, no program je ipak uspješno ostvaren u više od devedeset posto slučajeva. Premda je teško povjerovati da će slušatelji poželjeti da opet čuju mnoga od predstavljenih djela, ipak možemo reći da visoki postotak, od deset do dvanaest opusa (ili otprikljike 40 posto predstavljenog), potvrđuje smisao ove tribine: svi skladatelji moraju imati šansu da se predstave, a daljnje izvođenje njihovih djela ovisi o oduševljenju izvođača i kriterijima urednika na radio-postajama.

Među skladateljima, kao osobito uspješnima, izdvajamo Adalberta Markovića s *Trio sonatom za tri gitare*, Miroslava Miletića s *Fantazijom za violu i klavir* i *praizvedbom*

uoči Opatije Koncerta za čembalo i gudače (kojim doteči granice remek-djela!), Emila Cossetta, s *Prologom, Valse, Capricce za klavir*, Darika Domjana i njegove *Varijacije za klavir*, Njikšu Njirića s *Omaggio a Scarlatti* — tri sonate za klavir i Branka Ivankovića te njegovu *Ricordanza za violinu i klavir*.

U Hrvatskoj su se na toj tribini prvi put predstavili mlađi skladatelji: B. Ivanković, zagrebački student, Antun Tomislav Saban, bečki student, i E. Ćić bečki diplomac. Od elektronske glazbe predstavljeno je djelo Massima Brajkovića *Istarska zvona*, na kojem se pokazalo kako suvremena elektronska pomagala itekako mogu koristiti ne samo za isprazne učinke pojedinih avantgarističkih stilizacija zvuka.

Neobično je bila plodna i zanimljiva rasprava skladatelja i glazbenih kritičara što ju je vodio kritičar Nenad Turkalj, nakon koncerta u podne 13. listopada. Budući da su u nas kriteriji problematični, umjetnici moraju imati pravo javnog nastupa, tj. javno pravo na kritiku, pa bila ona opravdana ili neopravdana. Skladatelj Miroslav Miletić također je dodao da on ima dovoljno iskustva u čitanju partitura i da zna prognozirati što je izvedivo a što nije. Bilo je govora i o potrebi da se mi hrvatski skladatelji organiziramo managerski na svim razinama, počevši od privatne inicijative pa do savjetništva za glazbu pri Ministarstvu kulture, da Hrvatska prekine lažni mit o »hrvatskom balkanstvu«, nametnut samo zato što sami sebe loše ili nikako stvaralački ne promičemo. Tako je opatijska Tribina potvrdila svoju važnost i neophodnost za hrvatsku kulturu.

# U IME OCA I SINA

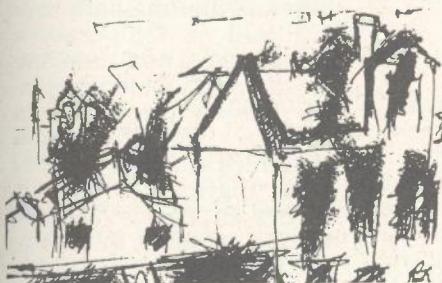
Karlovac je kraljevski grad. Turanj je dio Karlovca. Prosinac. Anno domini 1991.

U ime oca i sina...

**I**za mene moj grad gori. Mrežnica. Razbijeni kamioni. Razvaljen tank. Guste magle. Brisani prostor smrti. Trčanje za život. Most na Korani. Dalje od mosta, zapaljen, srušen, mržnjom zaklan — Turanj leži, crn ispod snijega.

Na mostu četnici... Svaka njihova riječ prljava je od krv.

Odjednom, u iznenadnom trenutku osamljenosti, strmoglavni krik osvete: brzi metci lete kao za tragom leptira. Brizne krv. U pogrebojnoj gali leže mrtvaci. Očajno i prazno bez sunčanih boja.



Prokleta samoča. Ispod mosta nepovratno teče rijeka.

Turanj. Jedina granata rastopi podnevna zvona. Iz modrog nebeskog okvira ispada zvonik. Žuti oblaci sumporognog neba. Bolesna sjena razrušene crkve. U ranjenoj katedrali presveti miris tamjana i skupocjeni pepeo umjetnina. Na podu goli bog bez ruke. Crna klečala gore mrtvački bolno. U svetoj žalosti olovni korak mladog župnika. Na oltaru bijele su koprene pretvorene u crni flor. U groblju crne žene plaču pokajne molitve.

Na ravnoj crti zapada vojarne gore. Sarah je došla iznenadno; mazno teku njezine riječi, njezini dodiri. Sarina bliskost je nepodnošljiva. Kažem joj: »Volim te neizmjerno« i nježno je vraćam u zapaljeni grad.

Turanj. Sprovod dana. Sutan. Zalaje stene. Pucanj: nad crnim lešem psa plavo dijete jeca žalosni plać. Kukavičjim korakom kradljivca bježe bradati vojnici.

S istoka oganj. Lava se ruši. Požar. Za-

plaču večernja zvona. Miris otrovanih ruža.

Na zapadu obrisi grada pijani, po-srnuli.

Turanj. Luda noć. Prenapeti luk svijesti. Krvave riječi pijanog naroda. Proklete tajne bolnog stradanja. Bolesno umiranje i šutnja. Miris zaklanog mesa. Glasovi. Neljudski. Bolesni. Grozni. Nabrekli. Pale se i gasnu. Gorka kiselina dima. Zvona zvone. Ljudi plaču. Umire drveće. Ugibaju ptice. Podzemlje grmi. Krvavi mač siječe. Ludački ples u mraku.

Svič. Nova rosa. Novi dan. Spasi nas sve, o Bože!

Turanj. Tudom rukom razgrnuto je vrijeme: na zidu po kojem teče kiša slika žene koju više nitko ne pamti. Dom opustošen dugom boli od koje se umire. U ovom prokletom ratu ne ubija samo brzina metka.

Turanj. Čovjek surovom kretnjom bacu bombe: nestaje ljepota jednog svijeta. Zubima životinje slomljeno je krhko malo srce. Uprijane cipelice na bosim malim stopalima zaboravljeno leže preko ceste.

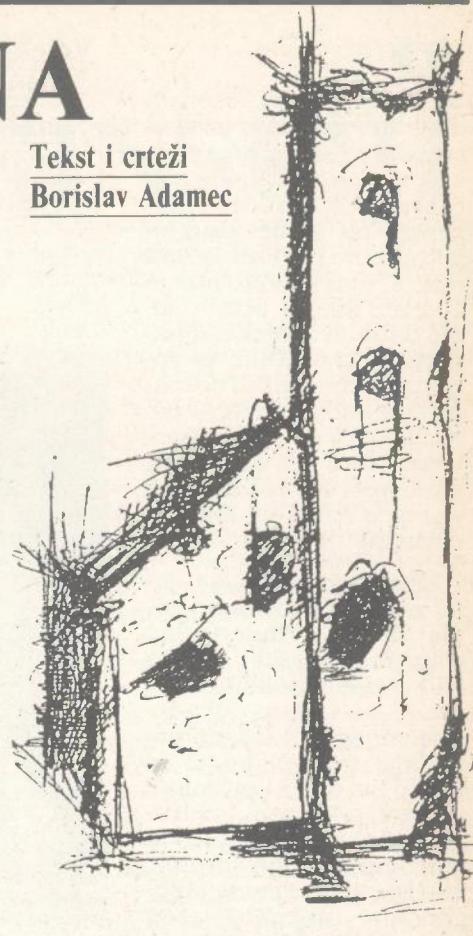
Turanj. Tonu svjetla dana. Šuma se zavija u crne florove.

Koraci u trku po mrtvom kamenu ces-



Tekst i crteži

Borislav Adamec



te. Pucanj. Kao da čovjek plače. Od strašne samoće ja vičem. Kiša pucanja. Kiša crvenih, sjajnih, svijetlih točaka. Cirkus. Pucamo do obdanice.

Na bijelom svjetlu svanača slomljena žuta kopinja kukuružića i tijelo ustrijeljene životinje.

U dugom ljesu zore omamiljene danom noćne straže spavaju. U traženom talogu misli sanjam plahu sjenu Sarine ruke, mazni dodir njezinih prstiju: nezadrživa kiša sjećanja pada po mojim usnama.

Turanj. Jutro je tiho. Crni crkveni krov trenutačno obasjan suncem. U ranjenoj sjeni zvonika jedem zlatni kruh.

Turanj. Na obzoru u akvamarinu nebena injem bijelo cvate čipkasto granje. U zrcalu zelene rijeke svjetla lepeza bijelih livada; rasute krpe svježeg snijega.

Pucanj najprije u daljinji. Strašan grč tijela. Neprekinit topli grimizni mlaz. Oštar atom svijesti: moja krv.

Obdanica. Plešući oblaci. Šarene ptice. Crni leptiri. Ledeni kristali nove rose...

Krv teče ovom zemljom. To je moja Domovina.

U ime oca i sina...

**P**rvi dio, tzv. jesenski dio nogometnog prvenstva Hrvatske, primiče se kraju, a još se ništa ne zna o prvaku i pravom redoslijedu na tablici. Zagreb je trenutno prvi, ali je Hajduk s utakmicom manje – a isto tako – prvi – samo da se ta zaostala utakmica odigra! Kako je počelo tko zna kad će se odigrati, a kad se i odigra tko zna koja će druga utakmica isto tako biti odgođena, pa se opet sve vrti u krugu – sve u stilu – i lopta je okrugla!

Prije samo nekoliko dana gledali smo nadmetanje Milana i Anderlechta u Kupu europskih prvakova kad je cijela utakmica odigrana na terenu obilježenim snijegom i svim onim što ide uz to. Nitko se od toliko poznatih i priznatih zvijezda u jednom i u drugom klubu nije bunio na nemoguće uvjete igranja, nije bilo ni spomena o odgađanju utakmice zbog nemogućih uvjeta, iako su noge igrača spomenutih europskih klubova daleko, daleko skuplje od nogu svih naših prvoligaša zajedno. U čemu je onda problem? Pa jednostavno – u poimanju igre i profesionalnih obveza klubova i igrača. Kod nas se, nažalost, još igra kako komme padne napamet; Hajduk je već danima najavljuvao da neće igrati u Gorici ako bude snijega (a novi snijeg nije padao danima!), iako su svi drugi klubovi igrali svoje prvenstvene utakmice po sličnim uvjetima. Gdje je tu dosljednost nogometnog foruma Hrvatske: jer ako igraju svi ostali, nemoralno je da se jedna utakmica odgada – i to unaprijed! – i nikom ništa! Po toj logici sutra može Croatia ili Cibalia, svejedno, ne igrati na Poljudu – jer puše nenormalno bura, pa loptu zanosi u stranu...

Ovdje nismo izravno streljice uperili protiv Hajduka, pišemo sve to iz principijelnih razloga – da za sve važi isto pravilo: ili se može ili ne može

Velebitska utakmica se igra već treću zimu. Igra se za – život, za biti ili ne biti ove naše zemlje. Ima li onda itko moralno i ljudsko pravo pitati se: igrati ili ne svoju utakmicu! Igrati se mora – do kraja. I pobijediti!

Piše Bože Šimleša



## IGRATI DO KRAJA – I POBIJEDITI!

igrati? Sve drugo – je drugo! Hajduk je u Belišću igrao pod isto takvim uvjetima i (ne)očekivano izgubio s 2:0, a tek onda se sjetio da pod takvim uvjetima nije moguće igrati.

Složimo se – da i nije moguće igrati – ali onda to važi za sve naše klubove, bez obzira da li snijeg ili led bili u Gorici, Valpovu, Osijeku, Sisku... Što preostaje: Samo dvije mogućnosti: da igraju svi do kraja prvog dijela prvenstva, bez obzira na uvjete i snijeg, ili da se nekoliko kola prenese u proljetni dio natjecanja pa se preostale utakmice odigraju u normalnijim uvjetima! Ili kažniti one koji propisuju

svoja pravila i sami donose odluke kad se može igrati a kada odustati?!

Ako se reagira brzo i pravilno, može se dogoditi da u našoj, inače slaboj i šarolikoj nogometnoj ligi, igra kad i kako se tko sjeti.

A takva blamaža nam zaista ne treba. Pa o bilo kojem se klubu radilo, i o bilo kojem imenu. Jer ako svi drugi mogu, bolje reći – moraju igrati, ne može biti iznimnih i izuzetnih!

Ili još slikovitije: ako radnici moraju po ovakvim nemogućim uvjetima dolaziti na posao i odraditi svoje radno vrijeme za daleko manju plaću od prosječnog nogogurača, onda

je deplasirano pitati može li se odigrati jedna nogometna utakmica? Ili još drastičniji primjer: ako naši branitelji stoje čvrsto na braniku domovine po ovakvim i mnogo gorim vremenskim neprilikama i ne pada napamet nikome da odstupi ni pedalj svoga igrača i svoje zemlje, onda je ispod časti i morala usporedivati može li pročrati koji naš nogometni iks ili epsilon na koliko-toliko sigurnom nogometnom igralištu, poslije toga popiti topli čaj, istuširati se i nastaviti živjeti normalnim životom... Pitaju li se ti nogogurači, i svi drugi koji ih podržavaju, kako je braniti i obraniti teren na Velebitu kad danima pada snijeg, kad se temperatura spusti i 30° ispod nule, kako do prvih položaja naših boraca treba satima puzati... A Velebitska utakmica se igra već treću zimu. Igra se – za život, za biti ili ne biti ove naše zemlje, svih nas. Ima li onda itko, ama baš itko, i moralno i ljudsko pravo i pitati se da li igrati ili ne svoju utakmicu?! Mora se, gospodo, mora odigrati, pa ma kakvi uvjeti bili.

Mora – da bismo sutra imali normalne uvjete – i za nogomet i za sport uopće, za kulturu, za razonodu, za život kakav dolikuje čovjeku. Moramo imati na umu, ali u svakom trenutku da Velebitsku utakmicu ne smijemo izgubiti ni u Gorici, Dubrovniku, Sisku, Vinkovcima... igramo za sve znane i neznane junake s Velebita i svakog drugog kutka Lijepe nam naše, gdje se naši bore za sva naša igrača, za sve naše domove, za jednu nam i jedinu Domovinu. Zaigrajmo već jednom složno, odlučno, nepobjedivo. Jedna utakmica nije niti može biti važna – sada nam je samo važan konačni rezultat. A nitko, baš nitko, ne-ma pravo kalkulirati o ledu ili snijegu, o jednoj ili dvije utakmice. Ulog nije za usporedivati – cijena je to – koja nema cijene!

Igrati se mora do kraja. I pobijediti!

# PALOŠ IZ ORUŽARNICE ZRINSKIH

## U

Mađarskom narodnom muzeju u Budimpešti čuva se jedan orientalni paloš koji spada u skupinu najraskošnijeg turskog oružja, a koji je na izvjestan način vezan za hrvatsku vojnu povijest budući da se stoljećima nalazio u posjedu hrvatskih velikaških obitelji.

Drška je savinuta ravno odreznog kraja, osmostrano facetirana i obložena srebrnim limom s jakom pozlatom. Posuta je (u limu uglavljenim) tirkizima poredanim u redove. Sam srebrni lim ukrašen je otiskanim i graviranim sitnim cvjetnim ukrasom. Križnica je također srebrna, pozlaćena, posuta tirkizima, a njezini savinuti krajevi završavaju glavama zmajeva.

Sjećivo je moćno, široko 4 i dugo 90 cm, ukrašeno srebrnom intarzijom u obliku osmorukutnog medalljona s natpisom na perzijskom jeziku ispod kojeg je jedna naknadno upisana latinska sentanca. Za nas je, međutim, zanimljiviji natpis na latinskom jeziku s druge, unutarnje strane sjećiva, koji u prijevodu glasi: »Ovaj stari perzijski mač stečen u ratu protiv Turaka pripadao je grofu Nikoli posljednjem od roda Zrinskih kojem je odrubljena glava 1680. Zatim je pripadao Franji zadnjem grofu iz obitelji Ćikulini da bi potom bio vlasništvo obitelji Sermage i to grofa Petra I Troila, Henrika, Otona, Artura.«

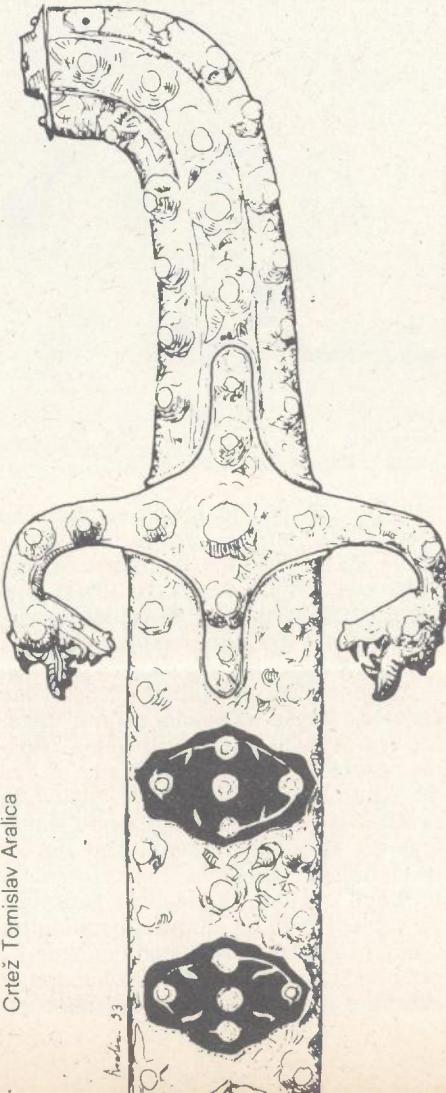
Korice su drvene, u cijelosti okovane srebrnim pozlaćenim limom sa sitnom cvjetnom dekoracijom. S vanjske strane korica nalaze se tri reda gusto poredanih tirkiza. Uz to su na korice pričvršćene pločice od nefrita s intarziranim zlatnim listićima na kojima su uglavljeni mali tirkizi. Korice imaju pet prstenastih okova i na svakom se nalazi nefritска pločica, a na prva dva smještene su alkice za vješanje.

Ovaj mač pripada poznatoj skupini raskošnih turskih paloša sa savinutim križnicama, čiji krajevi završavaju glavama zmajeva i koji su ukrašeni na jedan prepoznatljiv i osobit način koji Žygulski naziva turskim imperijalnim stilom. Ta oružja u pravilu imaju široka dvosjekla sjećiva, katkad i blago zakrivljena, bogato ukrašena zlatnom ili srebrnom intarzijom. Na njima se vrlo često javljaju prikazi borbe između zmaja (oblikovanog gotovo na kineski način) i ptice simurg za koju se obično kaže da je iranska

Mač pripada poznatoj skupini raskošnih turskih paloša, ukrašenih skupocjenim dragim kamenjem, a nije bio rijedak ni u posjedu hrvatskih velikaša

Piše Tomislav Aralica

inačica fenksa iz antičke mitologije. Ovaj prikaz borbe dobra i zla odražava iransku manihejsku tradiciju pa je nepodijeljeno mišljenje kako je taj tip sjećiva iranskog a ne turskog podrijetla. Postojala je razgranata trgovina ovakvim sjećivima i u zapadnoj Europi pa ih zatičemo montirana na nizu zapadnoeuropejskih tipova mačeva iz druge polovice 16. i prve polovine 17. stoljeća. Sama sjećiva se smatraju starijima i obično ih se datira ili u kraj 15. ili u početak 16. stoljeća.



Crtan Tomislav Aralica

Oprema opisanog mača najvjerojatnije nije perzijska jer su i Turci, slično kao i Europljani, nabavljali sjećiva iz Irana te ih opremali po vlastitom ukusu. Okove od srebrnog pozlaćenog lima, sa sitnim uzorkom stiliziranih karanfila i tulipana, ukrašene tirkizima i rubinima te nefritskim pločicama, zatičemo ne samo na palošima i sabljama već i na sedlima, raznim dijelovima konjske opreme, buzdovanima i štitovima najvišeg dekorativnog standarda. U Osmanlijskom carstvu ovaj stil ukrašavanja skupocjenih predmeta vladao je od kraja 16. do kraja 17. stoljeća.

Vratimo se natpisu na maču. On očito prenosi obiteljsku tradiciju, a nastao je negdje u početku 19. stoljeća i kasnije dopisivan imenima novih grofova iz obitelji Sermage. Natpis vrvi pogreškama. *Nikola Zrinski* (1620.–1664.) nije zadnji od svog roda, te nije on pogubljen već njegov brat *Petar Zrinski* (1620.–1671.), i to ne 1680. već 1671. godine. Zbog toga nije ni jasno na koga se od njih dvojice natpis odnosi. Nakon smrti Petra Zrinskog sva imanja obitelji Zrinski zaplijenjena su od strane dvorske komore i vojnih vlasti. Napravljeni su detaljni popisi pokretne imovine pa tako znamo da je osobito u tvrđavi u Čakovcu nadan veliki broj različitog oružja od kojeg su neki primjerici iznimno dragocjeni. Zbog toga se drži kako i ovaj paloš potječe iz čakovačke oružarnice.

Prema natpisu, mač je kasnije došao u posjed obitelji Ćikulini, čiji je posljednji muški član bio *grof Franjo Ćikulini*, koji je umro 1746. godine u Konjščini, a sačuvan je detaljan popis inventara s njegovog posjeda u Oroslavju. Tu je bilo mnogo oružja, među njima i raskošnih primjeraka, ali nismo zamijetili opis predmetnog mača. Po ženskoj crti, sve posjede Ćikulinija naslijedili su grofovi Sermage, pa očito i ovaj mač. Posljednji *grof Artur Sermage*, koji je umro 1903., izložio je predmetni mač na velikoj izložbi u povodu tisućite godišnjice ugarskog kraljevstva 1896. godine u Budimpešti. Nakon toga je mač došao u posjed madarskoga nacionalnog muzeja.

Valja dodati kako ovi tursko-perzijski mačevi nisu rijetki u posjedu hrvatskih velikaša. Rukohvat jednog takvog oružja vidljiv je na portretu *Antuna Oršića* iz oko 1695. godine, kao i na portretu njegova potomka *Jurja Oršića Slavetičkog* iz 1838. godine.

## STOLJEĆA ZAGREBAČKE KATEDRALE (1)

# HRVATSKA PRVOSTOLNICA

Od 1217. godine, kad je posvećena Uznesenju Marijinu, pa do danas zagrebačka se katedrala odupirala zubu vremena, a ponajviše nasilničkim nasrtajima. U svojoj dugoj, devetstoljetnoj povijesti oštećivana je i obnavljana, služila je narodu i dijelila s njim njegovu sudbinu

ko-austrijski graditelj i konzervator Hermann Bollé.

## Na razmeđu Istoka i Zapada

Stoljeća zagrebačke prvostolnice su i stoljeća hrvatske povijesti, uz koja se vezuje i onda kad nije postojala, i to već od vremena pokrštavanja Hrvata, koje je počelo sredinom 7. stoljeća i širilo se iz tadašnjeg romanskog Splita. Tijekom seobe naroda, Hrvati su naselili svoju novu domovinu kao vojnički konjički narod. Pobijedivši Avare, zauzeli su teritorij: na istoku do rijeke Drine i Kolubare, a na jugu do rijeke Vojuše (današnja Albanija). Ispriča su za svoje vladare birali



Oblik zagrebačke katedrale prema crtežu najstarijeg poznatog pečata zagrebačkog kaptola

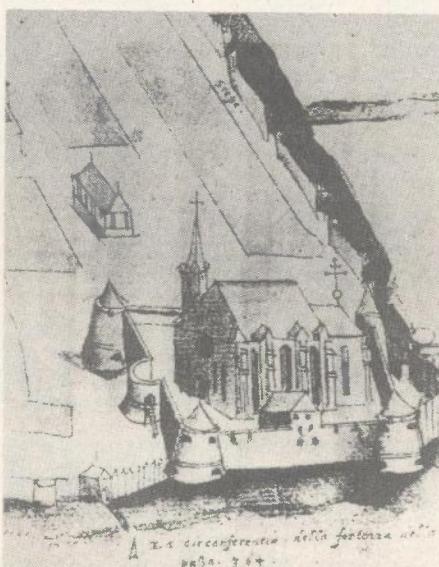
nidbenim vezama bila povezana s hrvatskom dinastijom (sestra ugarskoga kralja Ladislava bila je žena hrvatskoga kralja Zvonimira). Zanimljivo je da je Hrvatska u personalnoj uniji s Ugarskom sačuvala svoju državnost.

## Predtatarsko razdoblje

Biskupiju u Zagrebu osnovao je ugarsko-hrvatski kralj Ladislav 1093./94. godine, što je najstariji sačuvani spomen grada Zagreba. Pretpostavlja se da je crkvica na Kaptolu, koja je u to vrijeme postojala, postala prijestolnicom, i to bila do završetka gradnje katedrale na mjestu na kojem je i današnja. Nova katedrala posvećena je *Uznesenju Marijinu* 1217. godine, u nazočnosti osam biskupa i ugarsko-hrvatskoga kralja Andrije II., koji je preko Zagreba išao u križarski rat u Palestinu. Prema sačuvanom »modulu«, najstariji dijelovi katedrale (sakristija, temelji tornjeva, kontrafori u kapeli Sv. Stjepana u Nadbiskupskom dvoru) i otisku pečata zagrebačkog kaptola iz 1297. godine, utvrđeno je da je katedrala u Zagrebu izgrađena u romaničkom prijelaznom stilu (Übergangsstil), kao i crkve u Jaku, Lébényu, Zsámbeku i Murbachu.

Prvo devastiranje katedrale načinili su Mongoli (sinonim tatar) 1242. godine, koji su proganjajući ugarsko-hrvatskoga kralja Belu IV. pustošili zemljui i onesposobili katedralu za bogosluženje. Do njezine obnove, kao privremena katedrala služila je kapela Sv. Stjepana Prvomučenika, koju je sagradio zagrebački biskup Stjepan II. 1250. (upgradena je poslije u Nadbiskupski dvor).

Obnavljanje katedrale trajalo je od 1264. do 1284. godine za biskupa Timoteja, koji je dao izgraditi u gotičkom stilu istočni bazilikalni dio crkve: svetište i pokrajne lade Sv. Ladislava i Blažene Djevice Marije. Ostali je dio predtatarske katedrale bio prilično sačuvan, ali je



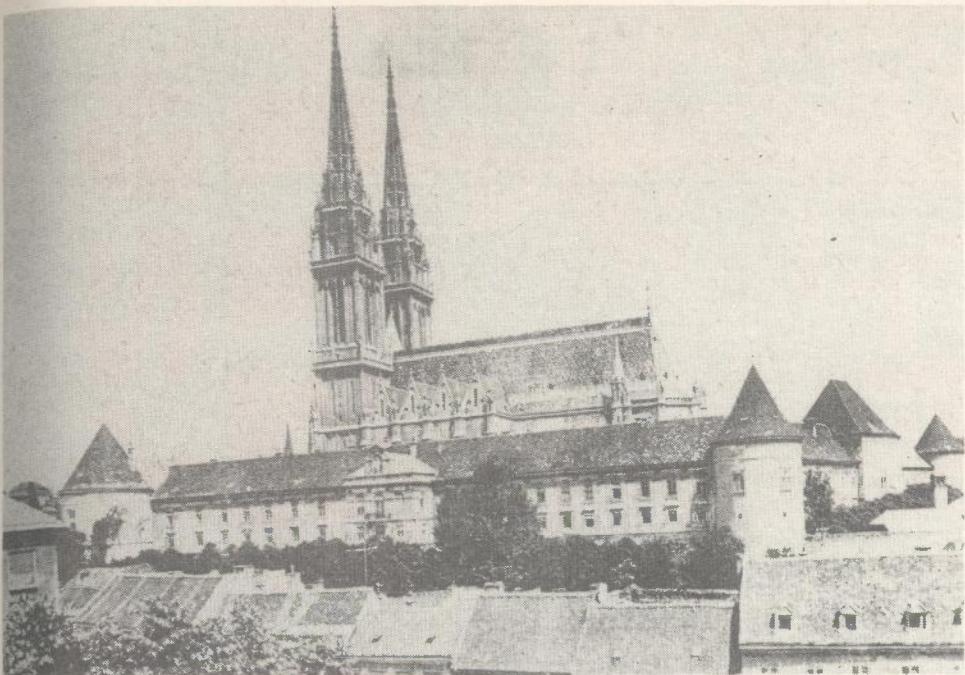
Katedrala s utvrdama oko 1529. (Vojnička mapa u Ratnom muzeju u Beču)

knezove, a poslije kraljeve. Najveću moć imali su za kralja Tomislava (910.–928.) iz dinastije Trpimirovića, kad je hrvatsku vojnu silu činilo 100.000 pješaka, 60.000 konjanika, 80 velikih brodova (sagena) i 100 manjih (kondura).

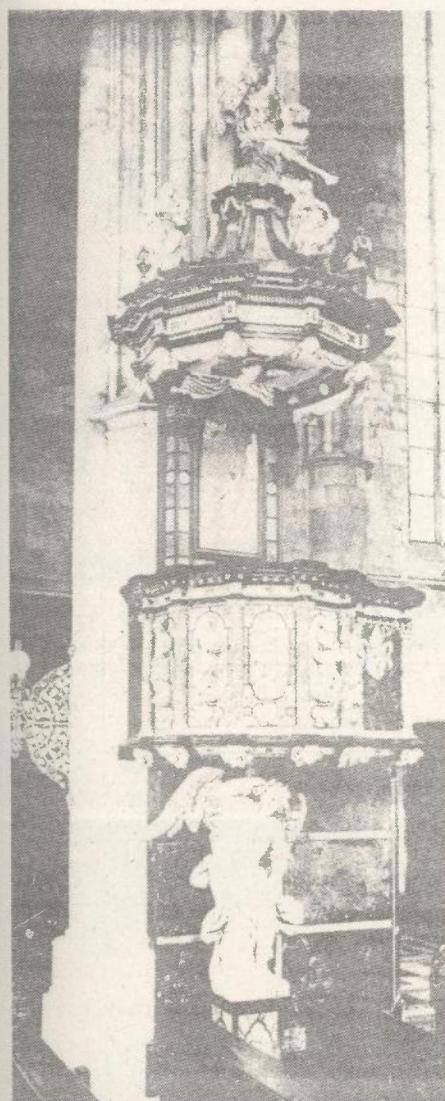
Organiziravši državu na teritoriju koji je iz geopolitičkog stajališta predstavljao razmehu Istoka i Zapada, a time, dakako, i raskrsnicu interesa Bizanta i Zapada, posebice Venecije, Hrvati su – između jednih i drugih, i najčešće imajući ih protiv sebe – počeli slabiti, čemu je umnogome pridonijelo i izumiranje narodne vladalačke dinastije Trpimirovića. Da bi mogli odoljeti napadajima Bizanta i Venecije, Hrvati su stupili u personalnu uniju s Ugarskom 1102. godine, čime su priznali ugarskoga kralja Kolomona iz dinastije Arpadovića, koja je inače že-



Madona i anđeli majstora I. Ackermannia s glavnog oltara iz 1632. godine biskupa Frane Ergelskoga



Katedrala iz našega vremena s Nadbiskupskim dvorom i dijelom Vlaške ulice



Propovjedaonica katedrale majstora Mihaila Kuse iz Ljubljane (1698.-1700.)



»Božji grob« vezilačke škole biskupa Petra Petretića pod vodstvom majstora J. W. Stolla iz 1659. godine

i on kasnije, bio zahvaćen obnovom i izgradnjom, koja se protezala kroz iduća stoljeća. Za biskupa bl. Augustina Kažotića (1303.-1322., jedini od zagrebačkih biskupa proglašen blaženikom) naslikane su vjerojatno freske na svodovima i zidovima u sakristiji. Pročelje i zvonici obnovljeni su od 1356. do 1386. godine za biskupa Stjepana III. Kanižaja Demetrija I. i Pavla Horvata. Sadašnji sjeverni zid crkve, od tornja do sakristije, dijelove južnoga zida, sjeverni dio pročelja i stupove (pilone) u zapadnom dijelu crkve gradio je biskup Eberhard Alben (1397.-1419.). Južni zid crkve, od tornja do Timotejevog (bazilikanskog) dijela crkve, gradio je biskup Ivan Alben (1421.-1433.).

Za vladavine grofova Celjskih, »bano-

va-silnika«, od 1445.-1456., katedrala je po drugi put bila onesposobljena za bogosluženje.

### Gotički stil

Medu obnoviteljima zagrebačke katedrale istaknuli su se također biskupi Osvald Thuz (1466.-1499.) i Luka Baratin (1500.-1510.), kad je katedrala bila potpuno izgrađena u gotičkom stilu. Međutim, kako je to bilo vrijeme turskoga prodora i osvajanja, oko katedrale su biskupi Thuz i Baratin počeli graditi kule i bedeme, kao utvrdu i katedrale i Kaptola, što je završeno sa biskupovanja Šimuna Bakača-Erdödyja 1521. godine. U gradiškom ratu za ugarsko-hrvatsko prijestolje između Ferdinanda Austrijskog i hrvatskog plemića Ivana Zapolskog 1529. godine, biskup i kaptol podržali su domaćeg plemića, a posljedice su pretrpjeli biskupska tvrđava i katedrala koje je Ferdinand zauzvrat teško oštetio, a što se dugo, zbog turskih provala, nije moglo sanirati.

U požarima 1624. i 1645. godine izgorjelo je krovničje katedrale, rastopila su se

zvana i srušio se dio svoda. Graditeljski i obnoviteljski zahvat načinio je arhitekt Albertal, koji je u svetištu sagradio zvjezdasti svod, pokrio katedralu i sagradio južni renesansni zvonik. Novi portal na pročelju, po uzoru na portal crkve u Jaku, dao je sagraditi biskup Benedikt Vinković (1637.-1642.).

Posljednje najveće oštećenje katedrala je pretrpjela u potresu koji je zadesio Zagreb 1880. godine. Mnogi njezini dijelovi osvanuli su kao ruševine, a restauratoru Hermannu Bolléu trebalo je dvadeset i dvije godine da privede posao kraju, i to, po načelu »čistog stila«, koji je zagovarao — u neogoticu, a na štetu ostalih stilova koji su s katedralom živjeli u istome vremenu.

(nastavlja se)

**Andelka Mustapić**

AUTOR: BORIS NAZANSKY	RAZUDZA- NOST, RAŠKALA- ŠENOST	NEPRAVIL- NOST OC- NE LEĆE I ROŽNICE	KOŽA OB- RAĐENA ŠTAVILOM	BIVŠI NO- GOMETAS "DINAMA", MARIJAN	ŠANSONI- JERKA KOS	"AMPER"	STVA- RATELJ U DUHU MANIRIZMA	ZAGRE- BAČKI BAS- BARITON, BRANKO	SPORTSKI IZRAS ZA LOPTU IZVAN IG- RALIŠTA		JEDINICA U MASON- SKOJ ORGANI- ZACIJI	LJEĆENJE ELEKTRI- CITETOM	IGRA STA- POVIMA I KUGLAMA NA POSEB- NOM STOLU	DONUJETI JANJE NA SVIJET (O OVCI)	STANJE ONOGA KOJI NJE PATIO	
ANALIZA, RAŠČLA- NUJANJE										FRANCUSKI SOCILOG, GUSTAVE POLITIČAR CASTRO						
PRIPADNIK ST. INDI- JANSKOG NARODA U MEKSIKU							LISTOVI ALUMINIJA									
FILMSKA ZVJEZDA					RADOZNAC DIV IZ BIBLIJSKO- GA PLEM- NA ENAKA	NAZIVATI, POZIVATI										
SPLITSKI FILMSKI SNIMA- TELJ, ANDRIJA									GOVORE- NUJE "DA" (MNOŽ.)							
TRGO- VANJE DRVENIM UGLJENOM									OSLI, MAGARCI							
BITI UKUSAN, PRIJATI, ICI U TEK (PO NJEM.)								NO GOME- TAŠ, GOŘAN INDONEŽ. DIO NOVE GVINEJE			STANJE PO UZIMANJU DROGE					
TANGA- NIKA			POČELO U ZRAKU, OKSIGEN ROKERICA TURNER							HRV. PI- SAC, JOSIP EUGEN CREPULJA (PEKVA)			TANTAL			
BUDŽET, PRORAČUN (MNOŽ.)					PODNOŠITI ŽRTVE											
RUSKI REDATELJ, SCENARIST I GLUMAC MIHALKOV					NAJVEĆA UDALJ. OD SUNCA						STR. ŽEN- SKO IME (HELENA) NEZASIĆEN ALKOHOL					
PLIN UGODNA MIRISA, TROATOM- NI KISIK					KOĆJE								"OPSEG"			
OSJEĆAJ ŽALOSTI, SUČUTI (MNOŽ.)					GLUMAC GALIC								UGASLI VULKAN U ISTOČNOJ TURSKOJ			
MNOGO, MNOŠTVO (TUŠTA ...)			AMERIČKI GLUMAC FORD						VRSTA RUDE, TITANOV OKSID NORVEŠKA							
																
									VLADANJE, PONA- ŠANJE, OTMJEN ŽIVOT						ŠTOVALAC, POKLONIK, OBOŽA- VATELJ	
									KALIJ		ČESKO MUŠKO IME PUŽIĆ OGRC (=NANAR)					
									NATRAŠKE, UNATRAG							
									MAKARSKA		ATILJ ODMILA					
									RIJEKA U BOSNI, DESNI PRITOK UNE		MUSLIMAN. MUŠKO IME					
									HRVATSKI SLIKAR I KIPAR, FERDO						"RUPIJA"	
									KOŠARKAŠ KOMAZEC						TITULA MONGOL. VLADARA	
									PRIRODNA NADA- RENOST							

Molimo cijenjene čitatelje da prigodom izvršenja pretplate  
šalju kopiju uplatnice na adresu lista :  
"Hrvatski vojnik" Zvonimirova 12 , 41000 Zagreb

**Naručujem(o) dvotjednik »HRVATSKI VOJNIK«  
službeno glasilo Ministarstva obrane RH**

ZEMLJA	POLUGODIŠNJA PREPLATA (6 mј)		GODIŠNJA PREPLATA (12 mј)	
HRVATSKA	<b>120.000</b>	HRD	<b>240.000</b>	HRD
SLOVENIJA	<b>3900</b>	SLT	<b>7800</b>	SLT
AUSTRIJA	360	ATS	720	ATS
ITALIJA	39.600	ITL	79.200	ITL
ŠVICARSKA	48	CHF	96	CHF
FRANCUSKA	216	FRF	432	FRF
NJEMACKA	54	DEM	108	DEM
ŠVEDSKA	216	SEK	432	SEK
V. BRITANIJA	20	GBP	40	GBP
SAD (zrakoplovom)	42	USD (76,45)	84	USD (153)
CANADA (zrakoplovom)	42	CAD (82,95)	84	CAD (166)
AUSTRALIJA (zrakoplovom)	48	AUD (106,50)	96	AUD (213)

ODABERITE UVJETE PRIMANJA ČASOPISA KRIŽANJEM  
KVADRATICA

12 mjeseci

6 mjeseci

za zemlje gdje je navedena mogućnost dostave pošiljke zrakoplovom

zrakoplovom

običnim putem

**UPLATA PREPLATE**

ZA HRVATSKU: uplaćuje se u korist poduzeća TISAK, Slavonska  
avenija 4 (za HRVATSKI VOJNIK) ţiro-račun br.  
30101-601-24095.

ZA INOZEMSTVO: na devizni račun poduzeća TISAK (za HRVAT-  
SKI VOJNIK) u Zagrebačkoj baci br. m:  
30101-620-16-25731-3281060

Ime i prezime \_\_\_\_\_

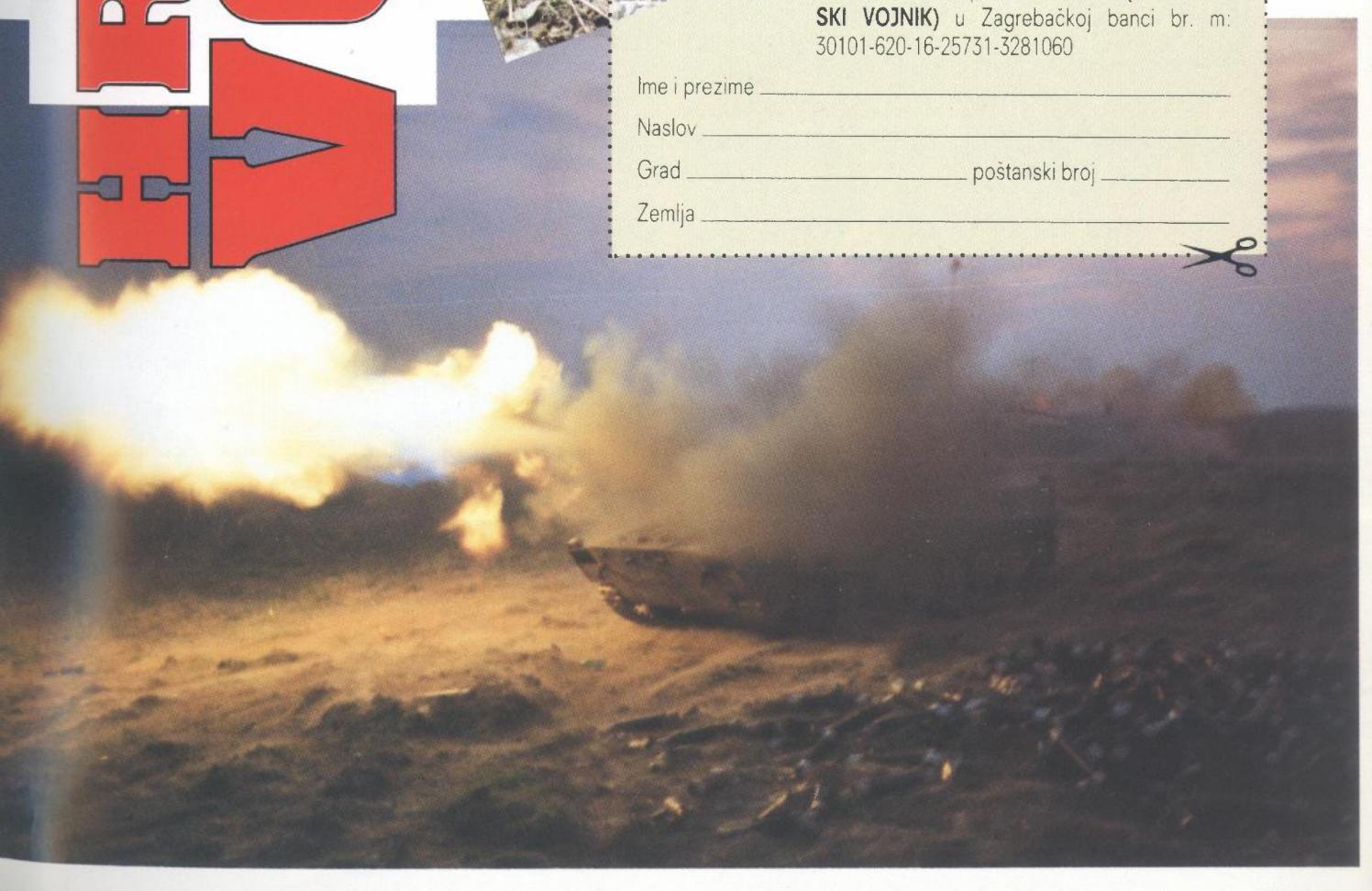
Naslov \_\_\_\_\_

Grad \_\_\_\_\_ poštanski broj \_\_\_\_\_

Zemlja \_\_\_\_\_

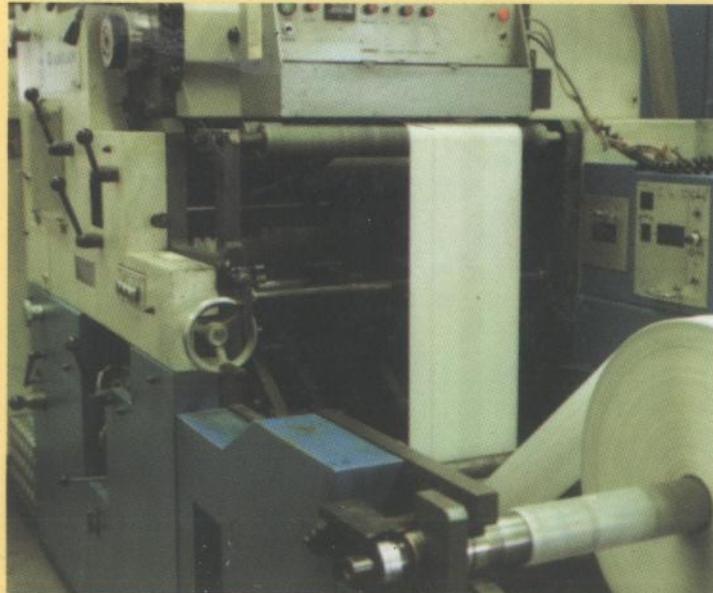


HRVATSKI  
VOJNIK





## TISKARA LJUDEVIT GAJ d.d. KRAPINA



Tiskara „LJUDEVIT GAJ“ - Krapina  
41230 KRAPINA - CROATIA  
Frana Galovića 9  
Telefon: centrala (049) 71-271, 71-424  
Telex: 29222, Telefax: (049) 72-141