

HRVATSKI VOJNIK

22. LISTOPADA 1993.

CIJENA 10.000 HRD

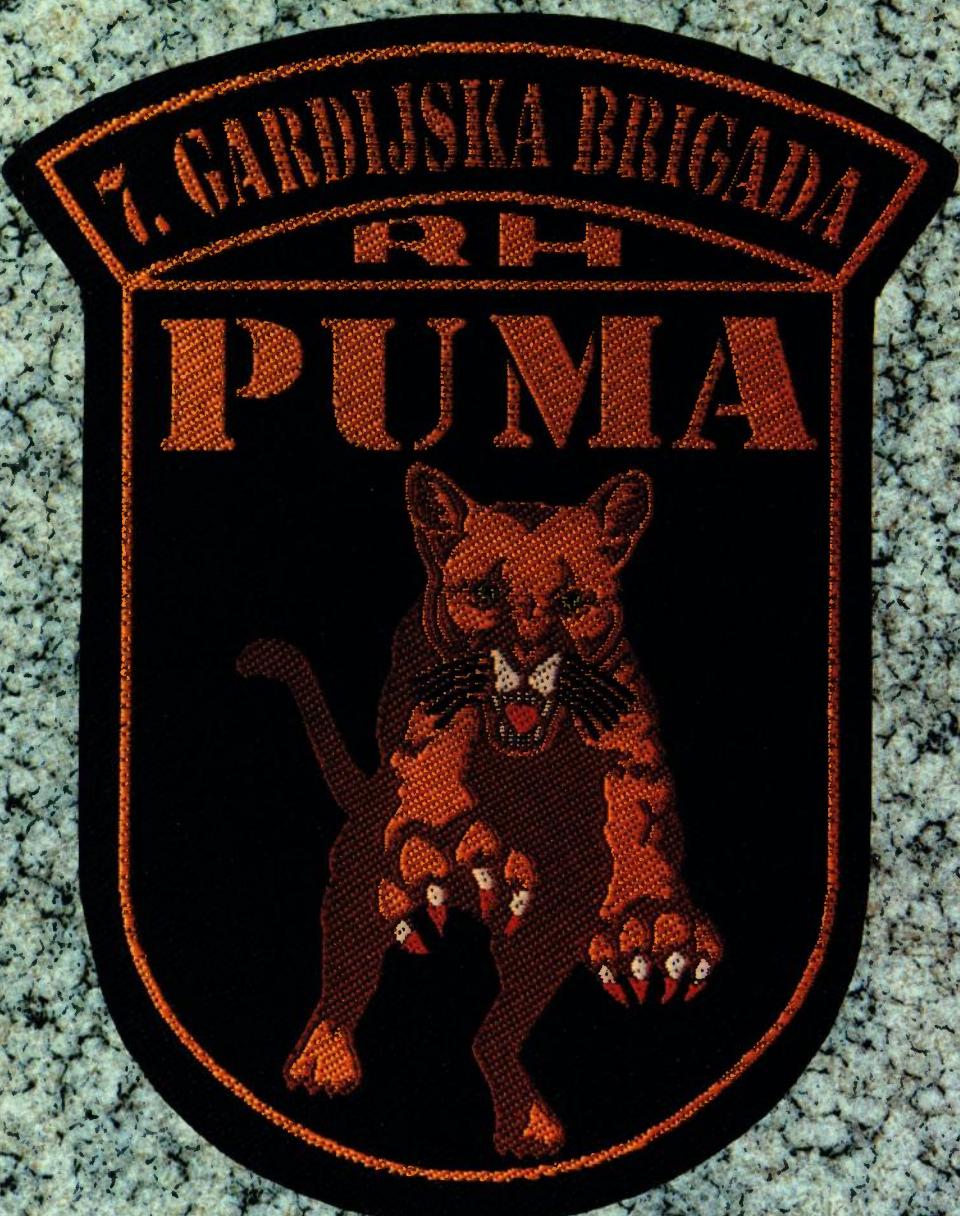
325 SEK • 18 SEK
30 ATS • 1,80 GBP
3,300 ITL • 18 DKK
4 CHF • 5 NLG
4,50 DM • 3,50 USD
18 FRF • 3,50 CAD
4 AUD

ministar obrane
GOJKO ŠUŠAK
"DOMOVINSKI RAT
I IZGRADNJA ORUŽANIH
SNAGA"

NJEMACKA RATNA
MORNARICA

BROJ 49.

godina III.



II. OPĆI SABOR HDZ-a

ZNALISMO, ZNAMO, ZNAT
ČEMO

4

IZLAGANJE MINISTRA
OBRANE GOJKA ŠUŠKA

6

**USTROJ HRVATSKE
VOJSKE**

„PROHODALE“
UPRAVE ZA OBRANU

8

IMA POSLA ZA
INFORMATIČARE

9

GODINA USPJEHA

10

BLAGO – JUNAK
VUKOVARA

11

**POSTROJBE HRVATSKE
VOJSKE**

SIMBOL HRVATSKE POBJEDE
– 125. BRIGADA

12

ČRНОМЕРЕЦ BRANI
HRVATSKU

15

POD MIRNIM ĐURĐEVAČKIM
NEBOM

18



**GLASILLO
MINISTARSTVA
OBRANE
REPUBLIKE
HRVATSKE**

Glavni i odgovorni urednik:
brigadir Ivan Tolj

Zamjenik glavnog i odgovornog
urednika
pukovnik Miro Kokić

Izvršni urednik:
Mate Kovacević

(Yellow ribbon logo)

Uređuje kolegij uredništva: **Dejan Frigelj** (HRM), **Robert Barać** (vojna tehnika), **Robert Barać** (HRZ), **Mirjana Kuretić** (ustroj i postrojbe HV), **Andelka Mustapić** (kultura i podlistak), **Alojz Boričić** (fotografija), **Velimir Pavlović** (lekatura), **Siniša Halužan**, **Vesna Puljak**, **Neven Valent Hribar**, **Željko Hanich** (reporteri), **Damir Haiman** (marketing i finanije), **Zorica Gelman** (tajnica).

Grafički urednici:
Svebor Labura
Mirko Stojić

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

VOJNA TEHNIKA

PROTUZRAČNA OBRANA
POMOĆU ANTI-RAKETNOG
ŠTITA

24

ŠVEDSKI MULTISTATISTIČKI
RADAR

28

ELEKTRONSKI BOJ NA
PODRUČJU KOMUNIKACIJA

30

CMTC-IS-SUSTAV NADZORA I
OCJENJIVANJA VJEŽBI

35

RADIO-KOMUNIKACIJSKI
UREĐAJI – SYSTEM 4000

36

CILJNIČKE SPRAVE HAUBICE
122 mm 2A31

40

ELEKTRO-OPTIKA I IC
UREĐAJI (X.dio)
FOKALNO-RAVNINSKE
MATRICE
REVOLUCIONIZIRaju
TERMOVIZIJSKE SUSTAVE

63

HRVATSKI MORNAR

JARUSI

81

SRCE JAČE OD TOPOVA

85

NJEMAČKA RATNA
MORNARICA

89

PODMORNICE KLASE 209

92

FREGATE – IZAZOV
SADAŠNJICI I BUDUĆNOSTI
(II dio)

100

BITKA KOD CORONELA

108

MAGAZIN

KRUNICA – DAR S NEBA
HRVATSKOJ

112

ZNAK MILOSRĐA ALI I
DUHOVNE SNAGE

113

DJELO DAROVITOSTI I
HРАБРОСТИ

114

MOJA DOMOVINA

116

ZLATNI BOĆARI

118

PERAŠTANSKI MAČ

119

FBI KAO „PLAGIJATOR“

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 FRF, Švedska 216 SEK, Belgija 1080
BEF, Danska 216 DKK, Velika Britanija 20
GBP, Slovenija 1800 SLT, Italija 39600 ITL,
Norveška 212 NOK.
Rukopise i tvariivo ne vraćamo

Brzoglas: 46 80 41, 46 79 56
Dalekomnoživač (fax): 45 18 52

Tisk: Hrvatska tiskara, Zagreb

Godišnja preplata 240.000 HRD

Polugodišnja preplata 120.000 HRD

Sve promjene tiraže slati na Vjesnik Tu-
zemna prodaja Slavonska avenija 4 brzogla-
zas 341-256 ili na MARKETING, Hrvatskog
vojnika brzoglas 467-291; brzoglas i dale-
komnoživač 451-852.

Preplata za tuzemstvo uplaćuje se u ko-

rist:
PODUZEĆE »TISAK«, ZAGREB (za pre-
platu na »Hrvatski vojnik«) br. rn.

30101-601-24095

ZNALI SMO, ZNAMO,

U Zagrebu se od 15. do 16. listopada održao Drugi opći Sabor Hrvatske demokratske zajednice na kojemu je jasno pokazano jedinstvo stranke i nastavak provođenja hrvatske državotvorene politike

Piše Gordan Laušić

Snimio Svebor Labura



Intoniranjem državne himne i odavanjem počasti poginulima za slobodu Hrvatske u Zagrebu je 15. listopada u Koncertnoj dvorani »Vatroslav Lisinski« započeo radom II. opći sabor Hrvatske demokratske zajednice. Sudjelovanjem gotovo 2000 izaslanika iz cijele Hrvatske i svih dijelova hrvatske dijaspore, te dvjestotinjak gostiju potvrđen je jedinstven stav stranke i hrvatskoga naroda u kontinuitetu provođenja hrvatskoga političkog programa, programa obnove i izgradnje, te provođenja javnog stava državnoga rukovodstva da nema nikakve izgradnje neke »treće Jugoslavije«, kako to nameću neke svjetske sile, te da će hrvatski narod ako treba i oružanom silom uspostaviti ustavnu vlast Republike Hrvatske nad svim trenutno okupiranim područjima.

Otvarači početak rada II. općeg sabora HDZ-a nazočnima se obratio predsjednik Republike Hrvatske i predsjednik Hrvatske demokratske zajednice dr. Franjo Tuđman, koji je istaknuo: »HDZ je općehrvatska i općenarodna stranka, nastala kao najizvorniji izvor stoljetne težnje hrvatskoga naroda za ostvarenjem svoje slobode i samostalnosti. Pojavila se u prijelomnom povijesnom razdoblju borbe za izbavljenje iz jugoslavenske državne zajednice i komunističkoga državnog sustava.« Predsjednik je dalje nastavio: »HDZ je bila i jest pokretač hrvatskoga gospodarskog preporoda i na tom području moramo se daleko više angažirati usprkos tome što smo još uvijek opterećeni ratnim zadaćama.« Dr. Tuđman se osvrnuo i na činjenicu da je gospodarsko stanje u Republici Hrvatskoj daleko povoljnije nego u mnogim bivšim zemljama koje su od završetka II.

svjetskog rata bile pod centralnim upravljanjem gospodarskim sustavom. Ratne štete cijene se na oko 25 milijardi USD i usprkos tome hrvatski je narod uspio stvoriti oružanu silu i uspio Hrvatsku pretvoriti u veliko gradilište na kojem se stvaraju temelji budućeg brzog i učinkovitog gospodarskog razvijanja. Istaknuo je da Vladi i državnom vodstvu treba dati punu potporu, i da se u toj potpori ne smije nimalo odstupiti. »Naša je zadaća da do Dana državnosti sljedeće godine imamo novu hrvatsku konvertibilnu valutu – kunu. Hrvatska demokratska zajednica mora biti prva u borbi za pravni poredak, protiv svih pojava kriminala, a osobito kad je riječ o članovima Hrvatske demokratske zajednice ili državnim službenicima, protiv svih zloupotreba u pretvorbi koju treba odlučno nastaviti sa stajališta gospodarske svrshodnosti, ali i političke, kazao je dr. Tuđman te se osvrnuo na potrebu da se i dijaspora aktivnije uključi u pretvorbu i privatizaciju, te da svojim ne malim kapitalom u Hrvatskoj ostvari cilj svojega gospodarskog boljštaka, a ujedno i Hrvatskoj omogući brzi i dalekosežni privredni razvitak.

Dr. Franjo Tuđman u nastavku svog govora naglasio je da su HDZ i svekolika hrvatska država uspostavljeni na pomirbi svih Hrvata i da se ne smije dopustiti da danas iskapanjem grobova ponovimo tu podjelu i mržnju koja je vladala zbog povijesnih okolnosti. Posebice je dr. Tuđman u svom govoru istaknuo da su izvođača programskih osnova bila i ostaju hrvatska državotvorna misao Ante Starčevića, politički oslonac na pučke

slojeve sela i grada po nauku braće Rađić, politička odlučnost, socijalna pravda i antifašizam hrvatske ljevice, a također i prevladajući antikomunizam u hrvatskom duhovnom i političkom životu. Podsjetio je i na povijesne okolnosti stvaranja HDZ-a, nove hrvatske države i demokracije. »Moramo zadržati sve svoje osobitosti, ali i dodati nove kvalitete opredjeljenjem izgradnje HDZ-a u stranku koja će svoj program i djelatnost zasnivati na svim dosadašnjim izvorištima, ali i načelima kršćanske civilizacije... HDZ mora i nadalje biti nositeljem cjelovitih interesa Hrvatske, ali i posebnosti svake županije.« Ukazao je i na potrebu da stranka mora osigurati skladan razvitak kontinentalnog i pomorskog gospodarstva.

Veća se pozornost mora posvetiti i selu kao i oživljavanju otoka. HDZ mora biti i prva koja će se brinuti o skrbi za stradalnike domovinskoga rata i za brojne umirovljenike. Osvrnuo se i na potrebu učvršćenja i jedinstva stranke i jedinstva hrvatskoga naroda, te na kraju pozvao sudionike II. općeg sabora HDZ-a da svojim radom i odlukama posvjedoče da HDZ ostane na visini povijesne zadaće koja stoji pred njima a i svima nama, istaknuvši: »Slijedimo svoj put, imajmo vjere u svoju stožernu politiku. Znali smo, znamo i znat ćemo što su interesi hrvatskoga naroda i Hrvatske« — rekao je, uz ostalo, na kraju uvodnog izlaganja predsjednik Republike Hrvatske i HDZ-a dr. Franjo Tuđman.

Saboru su se zatim obratili i mnogobrojni gosti, posebice burno pozdravljeni

ZNAT ĆEMO

potpredsjednik Europske demokršćanske unije i predsjednik Slovenskih kršćanskih demokrata Lojze Peterle, predstavnici Austrijske pučke stranke, Ljupče Georgijevski, predsjednik makedonskog VMRO-a te brojni drugi predstavnici demokršćanskog života Europe. Dugim aplauzima nazočnih posebice su pozdravljeni predstavnici hrvatske dijaspore sa svih kontinenata, i predsjednik Hrvatske Republike Herceg-Bosne Mate Boban, koji je u pozdravnom govoru dr. Tuđmanu i svim sudionicima Sabora prenio pozdrave »svekolikog hrvatskog naroda u Herceg-Bosni i HDZ-a BiH, naglasivši da je HDZ jasno ukazao put Hrvatima u BiH, kako to nitko nije znao uraditi tijekom povijesti.

Poslije pozdravnih govora gostiju, Saboru se obratio predsjednik Izvršnog odbora Središnjice HDZ-a dr. Ivić Pašalić, podnio izvješće o radu središnjih tijela stranke, istakavši da je od osnutka Hrvatske demokratske zajednice 17. lipnja 1989., pa do danas HDZ predstavlja glavnu političku snagu u Hrvata. »To je rezultiralo nizom povijesnih uspjeha, ostvarenih jasnom i prepoznatljivom te-



nadasve principijelnom politikom, ali i organiziranjem sveukupnoga hrvatskog naroda u obrambenom domovinskom ratu... »U svoj program želimo unijeti i temeljna načela narodnih demokršćanskih stranaka kao što su naglašavanje važnosti čovjeka kao osobe, važnosti obitelji, načelo solidarnosti, jednakopravnosti, slobodnog natjecanja, vladavine prava, socijalno tržišno gospodarstvo te socijalnu pravdu« — rekao je dr. Pašalić na kraju i istaknuo da jedino modernizacijom, demokratizacijom i stabiliziranjem HDZ-a ostvarujemo modernizaciju i stabilnost Hrvatske u cjelini.«

Poslije izlaganja dr. Pašalića Sabor je nastavio radom raspravom o novom statutu stranke, izlaganjima o programskim stajalištima i ulozi HDZ-a, te temeljnim odrednicama programa HDZ-a. Temeljne odrednice novog stranačkog programa iznio je dr. Jure Radić, ocijenivši da je HDZ kao stranka i kao pokret ostvario svoje povijesno djelo, uspostavivši demokratsku suverenu Republiku Hrvatsku. Dr. Radić je istaknuo da stranka ostaje prije svega narodna i državotvorna, otvorena za sav hrvatski puk.

Zatim su se sudionicima Sabora obratili i ministar vanjskih poslova dr. Mate Granić, ministar unutarnjih poslova Ivan Jarnjak i ministar obrane Gojko Šušak.

U tijeku prvog dana rada Sabora, jednoglasno je usvojen novi Statut Hrvatske demokratske zajednice kojim se ona ustrojava kao narodna stranka koja

okuplja sve slojeve hrvatskoga naroda i drugih gradana Hrvatske, gradeći svoj program na demokršćanskim načelima.

Tijekom rasprave na kojoj je bilo predloženo desetak amandmana na Prijedlog statuta, prihvaćen je amandman Branimira Glavaša. Tim amandmanom članovi Predsjedništva HDZ-a, koji nisu izabrani na Općem saboru, a koji prema članku 34. ulaze u Predsjedništvo automatizmom svoje državničke funkcije, nemaju pravo odlučivanja u Predsjedništvu.

Na kraju prvog dana zasjedanja II. općeg sabora HDZ-a iznijete su i kandidacijske liste za Vrhovništvo stranke, a potom je na govornicu opet izašao predsjednik Tuđman, te u svom govoru istaknuo: »Malo sam razočaran u kandidaturom, u suprotnosti je s onim što sam govorio da trebamo učiniti da bismo HDZ odrazili, učvrstili i obavili daljnje povijesne zadaće... Došli smo do jednog od najodlučnijih trenutaka rada II. sabora...«, podsjetivši da je u svom jutarnjem govoru izrazio želju, u interesu HDZ-a i svekolikog hrvatskog naroda te nove hrvatske države, da se održi kontinuitet stranke, da se ona učvrsti i nastavi s provođenjem državotvorne ideje. »Ovisit će više o vodstvu, nego o samom programu HDZ-a kako će nas primiti svjetska politika, kako stranke tako i vlade u svijetu, i oni čimbenici o kojima ovise sudbina Hrvatske« istaknuo je dr. Tuđman predloživši svoje kandidate za glavnog tajnika stranke dr. Juru Radića, za potpredsjednike Matu Granića, Nikicu Valentića, Franju Gregorića, Gojka Šušku i Ma-



DOMOVINSKI RAT I IZGRADNJA ORUŽANIH SNAGA

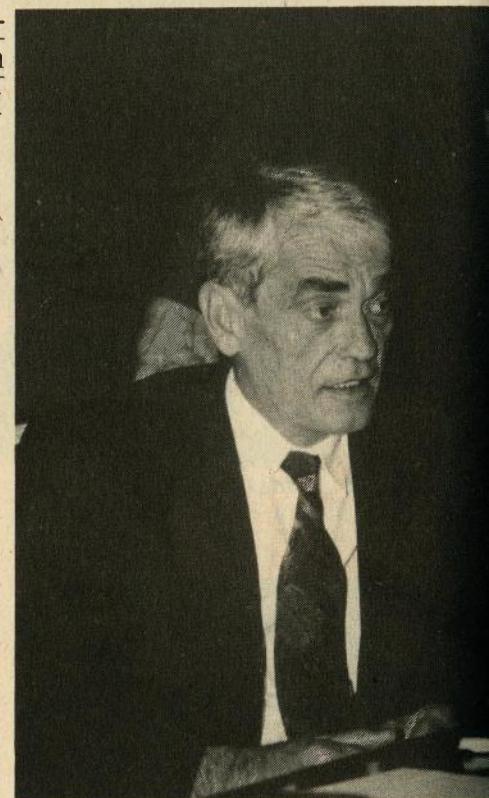
Izlaganje ministra obrane Gojka Šuška na Drugom općem saboru Hrvatske demokratske zajednice

Gospodine Predsjedniče, štovane stračke kolege,

Kako smo branili i kako smo branili Hrvatsku? To je pitanje ujedno i enigma kojom će se baviti povijest. Početkom 1991. godine sve relevantne vanjsko-političke ekspertize glasile su: »Hrvatska neće izdržati niti 15-ak dana«. Takve procjene i analize imale su realnu podlogu. Nedavni izvještaji EZ-a i UN-a, napravljeni su u suradnji s poznatim europskim institutima za strategijska istraživanja u okviru projekta o sukcesiji vojne imovine bivše JNA, na čemu je suradivalo i Ministarstvo obrane Republike Hrvatske, procijenili su vrijednost vojne imovine te soldateske na 80-ak milijardi dolara. Domovinski rat vodio se dakle, zaista protiv jedne velike i dobro naoružane vojske.

Pored golemih količina naoružanja i vojne opreme, rat protiv Hrvatske podupirala je i snažna vojna industrija bivše SFRJ, koja je uglavnom bila koncentrirana na teritoriju Srbije, dok su preostali najznačajniji dijelovi vojnih proizvodnih pogona iz bivše BiH na vrijeme preneseni u Srbiju; rat protiv Hrvatske podupirala je i podupire snažna znanstveno-istraživačka i tehnološka infrastruktura specijalizirana upravo za proizvodnju novih oružja. Samo vrijednost tih kapaciteta procijenjena je na preko 8,5 milijardi dolara. Srpska vojska gotovo je u cijelosti naslijedila vojno-zapovjedni kadar bivše JNA. Desećim, u prosjeku između 70-80 posto svih polaznika vojnih škola bio je srpske i crnogorske nacionalnosti. Taj postotak posebno je bio izražen u najvišim vojnim školama za koje se moglo reći da su u nacionalnom pogledu bile gotovo »čiste«. Ovakav mehanizam selekcije kadra za vojna obrazovanja provoden je po »nacionalnom ključu« određivanom u — Beogradu. Većina vojno obrazovnih resursa nasilno je od strane »JNA« prenesen u Srbiju i Crnu Goru prije samog početka rata. Od ukupne vrijednosti opreme na teritoriju Republike Hrvatske ostalo je svega 2,3 posto. Bio je to dakle, ne samo rat protiv Hrvatske nego i pljacka Hrvatske. Na taj način Republika Hrvatska je, gotovo u potpunosti, ostala bez nužno potrebne infrastrukture za školovanje vlastitih specijaliziranih vojnih kadrova. Značajan dio svih ovih sredstava prenenes je iz Hrvatske u BiH, Srbiju i Crnu Goru, pod pritiskom EZ-a kao i uz njihovu direktnu pomoć.

U tom kontekstu zaista povijesni događaj zbio se 28. svibnja 1991. godine kad je na stadionu NK »Zagreb« održana 1. smotra Zbora narodne garde. Bio je to začetak buduće Hrvatske vojske. Neki su zagovarali, a i danas se oglašavaju za neku odlučnu akciju. Primjerice, napadnimo odjednom sve vojarne bivše



JNA. Bez dublje analize s čime bi to zapravo bili učinili, ja se još uvijek pitam može li itko zamisliti kako bi danas izgledali Zagreb, Rijeka, Pula, Split, itd. I tko bi tada bio agresor u očima svijeta koji je još uvijek uvažavao i JNA i Jugoslaviju. Bili smo svjesni da isključivo samo politička mudrost ne bi omogućila da danas imamo svoju državu. Stvaranje Hrvatske vojske omogućilo je stvaranje i države Hrvatske. Neki još i danas misle da je bilo i drugih, »lakših« puteva, bez rata i krvi. Rat se nije mogao izbjegći, on je bio nametnut, a bez Hrvatske vojske, doživjeli bismo poraz. Ne smije se nikada zaboraviti da je Hrvatska najviše pozornosti, štovanja i simpatija u svijetu stekla upravo zbog svoje pravedne, odlučujuće i uporne borbe da se brani i obrani. Braneći sebi i svoju domovinu hrvatski je narod stjecao ugled te otvarao puteve prema Ujedinjenim narodima i drugim institucijama međunarodnog poretku.

Ima još uvijek onih koji nakon svega razmisljaju o demilitarizaciji Hrvatske. Država bez vojske i nije država, pogotovo na prostorima na kojima mi obitavamo. Jugoslavija nas je dva puta razoružala. Hrvati to više nikome i nikada neće dopustiti, pogotovo ne da to učine prednici vlastitoga naroda.

Svi politički ciljevi i ambicije koje nisu uskladjeni s realnom snagom i mogućnostima vojne sile i moći osuđeni su na propast. U tom smislu reintegracija hrvatskih prostora u Republiku

rijana Šunjića, dodajući da je vodio računa da u tom sastavu budu zastupljeni svi hrvatski krajevi. Dr. Tuđman je zatim iznio i svoju listu kandidata za Predsjedništvo stranke: Hrvoja Šarinića, Ivića Pašalića, Antuna Vrdoljaka, Duru Dečaka i Đuru Brodarca naglasivši: »To su zasluzni ljudi i s tim vodstvom može biti zadovoljna i HDZ i Hrvatska... Molim vas da o ovome što sam rekao najozbiljnije promislite jer ne smijemo ni HDZ, a ni Hrvatsku dovesti u pitanje zbog osobnih interesa. S ovoga Sabora moramo izaći s takvim programom i vodstvom da nas svijet prihvati« — poručio je sudionicima Sabora predsjednik stranke i Republike Hrvatske dr. Franjo Tuđman. Poslije govora Predsjednika veći dio kandidata povukao je svoje kandidature, samim tim podržavajući kandidacijske liste dr. Tuđmana.

Raspravom o Prijedlogu programa HDZ-a nastavljen je rad Sabora 16. listopada. Izaslanici su tijekom jutarnjih sati raspravljali o uvodnom izlaganju dr. Tuđmana, izvješću Ivića Pašalića o radu stranke, o programske smjernicama HDZ-a te o kandidacijskim listama za naručje rukovodstvo stranke. Poslije stanje uslijedilo je glasovanje te je Hrvatska demokratska zajednica time dobila novo rukovodstvo. Za predsjednika stranke izabran je dr. Franjo Tuđman s 1332 glasa, a njegov protukandidat Vesna Girardi-Jurkić dobila je 167 glasova. Za glavnog tajnika HDZ-a izabran je dr. Jure Radić, a za potpredsjednike Mate Granić, Franjo Gregurić, Marijan Šunjić, Gojko Šušak i Nikica Valentić. Za članove Predsjedništva stranke izabrani su Đuro Dečak, Đuro Brodarac, Antun Vrdoljak, Hrvoje Hitrec i dr. Ivić Pašalić. Izbor članova Nadzornog i Središnjeg odbora HDZ-a bit će punovažan kad ga privati Predsjedništvo stranke.

Rad II. općeg sabora HDZ-a zaključio je završnom riječi dr. Tuđman koji se zahvalio na ukazanom mu povjerenju, kao i povjerenju novom vodstvu stranke, naglasivši kako je HDZ usvajanjem novoga programa, izborom novog rukovodstva i donošenjem Statuta potvrdila svoj kontinuitet te odlučnost da nastavi s provođenjem zacrtane politike, a ujedno da je u svoj program unijela i nove elemente, prije svega demokršćanska načela. Zatim se dr. Tuđman osvrnuo i na rad Sabora, iznesene prijedloge i osvrte sudionika. Posebice je naglasio da HDZ i dalje ostaje narodna stranka, stranka centra, stranka koja ostvaruje povijesne težnje hrvatskoga naroda, hrvatsku državu, samostalnu, neovisnu, državu u kojoj će svaki Hrvat naći ispunjenje svojih želja, svakog svog htijenja: Državu svih Hrvata i svih njezinih građana.

Hrvatskoj, očuvanje hrvatskih povijesnih prostora u srednjoj Bosni, očuvanje hrvatskih interesa i prostora u Bosanskoj posavini, mora biti utemeljena na realnoj i objektivnoj snazi Hrvatske vojske. Međusobno uskladivanje političkog i vojnog elementa nužnost je hrvatske političke strategije. Uskladenost političkih ciljeva s realnom vojnom snagom temelj je svake realne politike. Hrvatska politika nastojala je mudro uskladiti svoju politiku i političke ciljeve sa stvaranjem i narastanjem Hrvatske vojske, a danas posebice inzistira na uskladivanju ovih elemenata s međunarodnom politikom i međunarodnom zajednicom, na reintegraciji privremeno okupiranih prostora u okvire hrvatske državne vlasti, posebice u skladu sa svim međunarodnim kriterijima i standardima gledje prava manjinskih naroda. Oni koji misle da se moglo i puno više danas bi vjerojatno s vlastima u Beogradu strpljivo i »mudro« rašpravljali da li se na zgradu hrvatskoga Sabora može izvjesiti hrvatski barjak. Hrvatski narod je znao što želi i što hoće, njemu je bilo dosta jugoslavenskog terora, frustracija i mučenja. Hrvatski narod je donio odluku i odredio svoje političke ciljeve, uskladivao ih je sa snagom Hrvatske vojske, ali i s političkim okvirima koje je međunarodna zajednica nametala Hrvatskoj. To je bila mudrost, ali i hrabrost u borbi s daleko jačim neprijateljem i s ne baš suviše sklonim stavovima međunarodne zajednice stvoriti Hrvatsku državu.

Kako se danas brane Hrvatska i hrvatski narod u svojim povijesnim granicama? I danas, dok sve to analiziramo, na 1200 km dugoj crti bojišnice s puškom u ruci stoji gotovo 110.000 naše djece, muževa, očeva, u rovovima. I ove zime kad se mnogi od vas budu grijali u svojim kućama Hrvatska vojska stajat će na granicima hrvatske države. Mjesecima su Slavonci branili Zadar i okolicu, kao što su i Hercegovci i Zagorci među prvima stali u obranu hrvatskog Vukovara, kao što su se lstrani uključivali u obranu svoje Like, a Zagrepčani proveli mjesecce paklenih borbi iznad Dubrovnika.

Dostignuti stupanj razvoja Hrvatske vojske kao temeljne sastavnice oružanih snaga Republike Hrvatske omogućava bitno povoljniju pregovaračku poziciju u rješenju krize i jamči oslobođanje svih okupiranih područja u slučaju neučinkovitosti snaga UNPROFOR-a. Postojeći mirnodopski ustroj osigurava sve temeljne funkcije Hrvatske vojske i svih njezinih sastavnica. Iako je stvarana u najtežim uvjetima rata, Hrvatska vojska je u razmjeru kratkom vremenskom razdoblju izrasla u respektivnu vojnu snagu koja svoje uzore profesionalnosti, učinkovitosti i trendove razvoja vidi u suvremenim vojskama razvijenih zemalja Europe i svijeta. Posebna briga posvećuje se razvoju cijelovitog i autentičnog sustava vođenja i zapovijedanja, primjerenog specifičnim zahtjevima, potreba i trenutnim mogućnostima Republike Hrvatske.

Stvorena je i stvara se hrvatska vojna industrija koja mora biti tehnološki i znanstveno sposobna zadovoljiti sve potrebe Hrvatske vojske, ali i biti dovoljno fleksibilna da se prilagodi i normalnim civilnim programima, kako jednog dana ne bi državi predstavljala opterećenje. Stvaranje određenih vojnih tehnologija može i mora imati svoj utjecaj na jačanje i drugih civilnih grana industrije te može i mora imati značajan utjecaj na sveukupni industrijski razvoj jedne države.

Usprkos nepovoljnim okolnostima Hrvatska je uspjela razviti ratnu industriju koja već dobrom dijelom zadovoljava glavninu svakodnevnih potreba Hrvatske vojske u ovim poluratnim

uvjetima. Hrvatska već danas proizvodi oružje od tenkova do višecijevnih raketnih bacača, sve vrste teškog topničkog streljiva pa sve do kvalitetnog osobnog naoružanja.

U budućnosti Hrvatska će modernizirati svoj sustav obrane, svoju industriju naoružanja i vojne opreme te će aktivirati i organizirati sve svoje znanstvene, stručne i tehnološke potencijale, kao i potencijale svoje dijasporе koji mogu pridonijeti djelotvornijem i kvalitetnijem razvijetu sustava obrane. Usmjeravanje naših znanstvenih i stručnih potencijala u oblasti koje su od interesa za sustav obrane posebno je značajno, jednakako kao i daljnje uskladivanje tehničke modernizacije sustava obrane sa sveukupnom strategijom obrane Republike Hrvatske. Hrvatska industrija i znanost moraju i mogu više. Kako i na koji način usmjeravati hrvatsku vojnu industriju, kako je sinhronizirati i uskladivati s prioritetnim potrebama Hrvatske vojske, kako stvoriti infrastrukturu za proizvodnju streljiva tj. kako uspostaviti proizvodnju baruta, eksploziva i raketenih motora, kako uspostaviti znanstveno istraživačku infrastrukturu složenih sustava naoružanja, jednostavno rečeno kako osposobiti »vojnu industriju« Republike Hrvatske za mnogo složenije i kompleksnije sustave naoružanja niz je pitanja i problema koje moramo svi zajedno rješavati.

Modernizacija kao krajnji cilj ima dostizanje tzv. visoke tehnološke razine koja treba osiguravati visoke operativno-taktičke performance Hrvatske vojske u cjelini. Modernizacija, međutim, nije samo odraz isključivo dnevnih potreba. Projekcija razvoja Hrvatske vojske nastoji već danas sagledavati te procese dugočetno, kako bi mogli na vrijeme uspostaviti i osigurati svu onu znanstvenu, tehnološku i proizvodnu infrastrukturu koja je preduvjet kvalitetne proizvodnje, kvalitetnog i pouzdanog proizvoda. Nastoji se sagledavati simultani razvoj i modernizaciju naoružanja i vojne opreme, ali i hrvatskih časnika i vojnika, na način da se osigura konzistentna i koherentna funkcionalna cjelina.

Polazeći od globalnog strategijskog opredjeljenja da Republika Hrvatska treba biti dio obrambenog sustava Europe, postavljaju se brojni konkretni zahtjevi i odrednice budućeg razvoja Hrvatske vojske. One se najkraće mogu izraziti kroz sljedeće zahtjeve:

— razvoj i izgradnja visokokvalitetnog profesionalnog kadra Hrvatske vojske, prema vrijednosnim kriterijima razvijenih zemalja Europe i svijeta;

— kompatibilnost sustava izobrazbe časnika i dočasnika i dočasnicičkog kadra sa zahtjevima modernog shvaćanja vojnog poziva i dostignućima vojne misli i prakse;

— skladnost sustava izobrazbe vojnika i postrojbi načelima suvremenog shvaćanja uloge vojnika u borbi;

— selektivno školovanje dijela časnika i dočasnika Hrvatske vojske na vojnim školama i učilištima u inozemstvu za specijalnosti i sadržaje koji se ne mogu realizirati u Republici Hrvatskoj;

— razmjena instruktora vojne izobrazbe i transfer metodičko-didaktičkih znanja i postupaka;

— školovanje hrvatske mladeži iz dijasporе u vojnim školama Hrvatske vojske;

— valorizacija i ugradnja iskustava domovinskog rata u proces izobrazbe časnicičkog i dočasnicičkog kadra te izobrazbu vojnika.

Izgradnja obrambene snage Republike Hrvatske zahtjeva krupne korake u opremanju Hrvatske vojske suvremenim sofisticiranim tehničkim borbenim sustavima visoke tehnologije i borbene učinkovitosti, te modernizaciju, standardizaciju i tipizaciju postojećeg naoružanja i ratne opreme.

Moramo prihvati neizbjegljiva financijska ograničenja koja proizlaze iz ograničenog budžeta, ali kao država u ratu nikako ne smijemo smanjivati snagu i sposobnosti Hrvatske vojske za rješavanje onih zadaća koje su joj postavljene. Svjesni smo da snaga ekonomskog sustava kao i snaga Hrvatske vojske mogu imati jednak značenje pri rješavanju problema reintegracije privremeno okupiranih područja Republike Hrvatske. To znači da se Republika Hrvatska jednakost upravo braniti i snažnom hrvatskom privredom, stabilnom i snažnom hrvatskom valutom te i s tih aspekata strategije modernizacije Hrvatske vojske posećujemo posebnu pozornost.

Iz konteksta jedne od temeljnih ideja s kojom je Hrvatska demokratska zajednica krenula u stvaranje hrvatske države — pomirba svih Hrvata bez obzira na ranija politička uvjerenja — proizlazi i jedan od najvećih problema s kojima smo bili suočeni u ustrojavanju Hrvatske vojske, a to je: kako u zapovijedanju vojskom stvoriti sklad koji će premostiti postojeći jaz između onih koji su posli u obranu Domovine dragovoljno, osjećajući čast i obvezu što je povijest odabrala njihovu generaciju za tu zadacu, i onih koji su pristupili u redove Hrvatske vojske na poziv Vrhovništva Republike Hrvatske, da izidu iz redova JNA i da se pridruže svom narodu u obrani. Neprijatelj nam nije dao puno vremena. Međusobnim uvažavanjem, trajanjem rata i nametnutim intenzitetom napada neminovno su spojene te dvije struje, tako da Hrvatskom vojskom danas, zajednički, pored onih časnika koji su nam došli s vojnim znanjima zapovijedaju i časnici izrasli iz samog Domovinskog rata.

Za vrijeme dok su pripremani naši prijedlozi mirnog razlaza od bivše državne tvorevine, znali smo da je sasvim izvjesno da neprijatelj neće pristati na ni jedan od njih te da je istodobno stvaranje Hrvatske vojske i njezino naoružavanje nužno. Niti po koncepciji niti po politici koju je osmislio Vrhovništvo Republike Hrvatske, tu vojsku nije zamislio kao stranačku vojsku, ali ni pred ovim skupom niti pred povijesnu ne možemo prešutjeti činjenicu da su Hrvatska demokratska zajednica kao državotvorni pokret i njezino članstvo svojom voljom, organizacijskom sposobnošću i odlučnošću prema direktivama samog Predsjednika prvi i jedini organizirano pristupili opremanju i stvaranju prvih postrojbi, duboko svjesni povijesnog trenutka — da predstoje borba za hrvatsko biti ili ne biti. Iz takve početne strukture izrasla je Hrvatska vojska koja je danas nadstranačka, sastavljena od svih profila građana Republike Hrvatske, voljna i spremna braniti i obraniti vjekovna obitavališta svoga naroda.

Gospodine Predsjedniče: Hrvatska vojska će i dalje izvršavati sve Vaše zapovijedi kao Vrhovnog zapovjednika Hrvatske vojske, i dalje će podržavati politiku koju ste Vi i Vrhovništvo sagledavajući sveukupnost situacije kao i stave medunarodne zajednice zacrtali.

Vi ste gospodine Predsjedniče nebrojeno puta pokazali da Vas nije strah pregovarati ni s kim ako je to u interesu Hrvatske da bi se došlo do rješenja mirnim putem; oružane snage Republike Hrvatske su samo jamstvo da hrvatska država s njima ne pregovara iz straha. ■

PARLAMENTARIZAM – ZNAKOVIT DOPRINOS DEMOKRACIJI

Konstituiranjem Sabora Republike Hrvatske kroz zastupnički i Županijski dom po prvi put je u cijelosti ustrojen parlament u Hrvatskoj po odredbama Ustava RH. Zastupnički dom konstituiran je 7. rujna 1992. godine a Županijski dom 22. ožujka ove godine. Ovi datumi bili su povod za tiskovnu konferenciju koju su 7. listopada, uoči jesenskog zasjedanja oba doma, sazvali predsjednik Sabora RH Stjepan Mesić i predsjednik Županijskog doma Josip Manolić. Za tu prigodu tiskan je Godišnjak 1992/93. Sabora RH.

Predsjednici oba doma Sabora ukratko su iznijeli sažetke rada dijelova Sabora kojima predsjedaju i značenje koji zastupnici svojim radom postižu u razvitku demokracije u Hrvatskoj. Naglašena je pritom vrlo opsežna zakonodavna aktivnost, kakvu drugi parlamenti ne bilježe tijekom cijelog mandata. No, s obzirom na mnoštvo zakona koje mlada hrvatska država treba, da bi u potpunosti

Snimio Alojz Boršić



funkcionirao njen pravni sustav, to nije neobično.

Osim zakonodavne aktivnosti, koja i jest najznakovitija, u prostorijama na Trgu Svetoga Marka demokratski izabrani zastupnici hrvatskoga naroda su

proveli više tematskih rasprava i obavili mnoga imenovanja i izbore. Najznakovitiji uspjeh rada Sabora je, prema ocjeni njegova predsjednika Stjepana Mesića, artikulacija svih političkih opcija u cilju izgradnje suvremene demokratske Hrvatske. [M. Kuretić]

»PROHODALE« UPRAVE ZA OBRAZU U ŽUPANIJAMA

Stupanjem na snagu izmjena Zakona o obrani Republike Hrvatske prestali su postojati uredi za obranu kao općinska tijela uprave a poslovi, zadaće i djelatnici prešli su u sastav Ministarstva obrane. U skladu s ovim zakonom i županijskim sustavom ustrojene su na ra-

zini županija uprave za obranu čije je načelnike imenovao Predsjednik Republike. Pomoćnik ministra obrane za civilni sektor brigadir Stjepan Adanić sazvao je 8. listopada prvi radni sastanak svih načelnika uprava za obranu kako bi se, uz nazočnost načelnika uprava u Ministarstvu obrane s kojima uprave za

obranu suradjuju, saznalo kako se ove uprave ustrojavaju, koji su problemi i dogovorilo njihovo rješavanje. Konstatirano je da je stanje, s obzirom na uobičajene poteškoće koje se javljaju kada se dokida stari a gradi novi sustav, čak bolje od očekivanoga i da će do zadanoga roka, koji je određen za kraj ove godine, svekoliki ustroj biti postavljen onako kako je utvrđeno. Ovoga trenutka, naglasio je nakon podnesenih izvješća od strane načelnika uprava za obranu, brigadir Stjepan Adanić, može se konstatirati da su ova tijela »prohodala« bez obzira na navedene poteškoće. Najčešći je problem prostor koji još nije potpuno opremljen svom informatičkom opremom i kadrovim ali se javljaju i posebni problemi u onim županijama u kojima na cijelom prostoru još ne funkcioniра pravni sustav Republike Hrvatske.

S obzirom da se u ovim upravama objedinjuju svi poslovi koji se tiču obrane, kao što su vojna obveza, mobilizacija, centri za obavlješćivanje, civilna zaštita, skrb o stradalima u domovinskom ratu i drugi, a razumljivo je da su od velike važnosti za sigurnost zemlje, svi problemi koji se javljaju u svezi s ustrojavanjem uprava moraju najhitnije biti riješeni i zato moraju imati prvenstvo. [M. Kuretić]



Županijske uprave za obranu uskoro u punoj funkciji

Još jedan naraštaj invalida domovinskog rata završio izobrazbu za operatera na računalu i svi imaju osiguran posao

Centar za profesionalnu rehabilitaciju invalida domovinskog rata Ministarstva obrane organizirao je treći po redu tečaj za operatere na računalu. Izobrazba je trajala tri mjeseca a pohadali su je invalidi domovinskog rata i po prvi put udovice poginulih hrvatskih branitelja. Svečanosti završetka tečaja i podjele diploma koja je održana 8. listopada u Ministarstvu obrane, bili su načočni pomoćnik ministra obrane i načelnik Personalne uprave brigadir Miljenko Crnjac, načelnik Uprave za skrb dr. Boris Blašković te voditelj izobrazbe pukovnik Ivan Radošević, načelnik

IMA POSLA ZA INFORMATIČARE

Uprave za informatiku u Glavnom stožeru HV.

Od upisana 32 polaznika tečaj je uspješno završilo njih 28. Tijekom nastave prošli su šest provjera znanja i dvanest samostalnih vježbi i tako stekli potrebito znanje za samostalni rad na računalu. Pukovnik Radošević je naglasio da su se svi do sada sposobljeni operatori zaposlili i to uglavnom u Hrvatskoj vojsci a velik je i broj poduzeća i ustanova koji pokazuju interes za zapošljavanjem invalida domovinskog rata, što svakako predstavlja poticaj za još brže ospozobljavanje novih skupina.

Cestitajući polaznicima na uspjehu brigadir Miljenko Crnjac im je uime Ministarstva obrane obecao rješavanje i drugih problema na najprikladniji način. Dr. Boris Blašković preporučio je polaznicima ovoga tečaja da se školuju i dalje i da tako daju svoj doprinos izgradnji boljeg i poštenijeg demokratskog društva.

Uime polaznika tečaja g. Antun Barto se zahvalio Ministarstvu obrane na pomoći i skribi u liječenju, rehabilitaciji i uključivanju u program školovanja. Naglasio je pritom da su se neki od polaznika ovoga tečaja prijavili na studij informatike pa će im nadalje biti potrebita pomoć Ministarstva obrane.

U cilju sustavnijeg školovanja invalida domovinskog rata pri kraju su pripreme za redovan studij na Fakultetu organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu za smjer Informacijski sustavi. Treba reći da se natjecao velik broj kandidata za ovaj studij. Kad diplomiraju čeka ih posao ponajprije u Ministarstvu obrane i postrojbama Hrvatske vojske, čime će se u potpunosti vratiti u civilni život kao svi drugi koji svojim radom daju doprinos izgradnji domovine. ■

Mirjana Kuretić

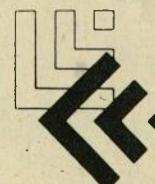
Snimio Svebor Labura



S diplomom na novi posao



Uime Ministarstva obrane polaznicima tečaja zahvalio je brigadir Miljenko Crnjac



OTVORENO SVEUČILIŠTE s.p.o.

Poduzeće za obrazovanje, kulturu
i informiranje
Zagreb, Avenija Vukovar 68

U P I S
U SREDNJOŠKOLSKE
PROGRAME OBRAZOVANJA
(stjecanje srednje stručne spreme)
ZA ZANIMANJE ZAŠTITARA

Posebne pogodnosti za djelatnike MUP-a i Hrvatske vojske koji nemaju završenu srednju školu.

Postoji mogućnost obrazovanja i za druga zanimanja.

PRIJAVE: ODJEL ZA OBRAZOVANJE
OTVORENOG SVEUČILIŠTA, Avenija Vukovar 68
TELEFON: 041/513-438, soba 202/I.

GODINA USPJEHA

»Izvršite svoje zadaće u postrojbama u koje odlazite. Vi morate htjeti, znati i moći često iz nemogućeg stvoriti moguće« – istaknuo je bojnik Željko Kuhar, zapovjednik Nastavnog središta logistike Hrvatske vojske prigodom obilježavanja prve obljetnice postojanja Središta

diti jer je i ovdje u bijesu nadolazećeg poraza neprijatelj uništio gotovo sve. I kao što se u borbu krenulo gotovo bez oružja, tako je i proces školovanja započeo samo s crtežima, slikama, opisom rada. Praksa se usvajala u hodu, zapovjednici koji su ujedno bili i nastavnici, prenosiли su svoja znanja ali i učili zajedno s vojnicima.

Obilježavanje prve obljetnice značajan je uspjeh ne samo za Središte već i za svekoliki ustroj HV, jer za vršetkom svoje izobrazbe logističari

su osposobljeni da kvalitetnim radom svojih službi osiguraju uvjete za bojnu učinkovitost postrojbi. Skolovanjem vojnika i razvodnika logističkih specijalnosti Hrvatske vojske, stvorena je još jedna pobjeda hrvatskoga naroda u domovinskom ratu. Dobili smo svoj, hrvatski vojnički časnički i dočasnički školovan sastav, dobili smo novu generaciju koja pored borbenog srca posjeduje i znanje. – I ne zaboravite, naglasio je u svom obraćanju vojnicima bojnik Željko Kuhar, zapovjednik NSLHV, – uvjet našeg opstanka, naše slobode i razvoja je učinkovita Hrvatska vojska. Vi ste dio te vojske, dio ste naroda koji se nije dao pokoriti.

Na značajnom uspjehu vojnicima Nastavnog središta čestitao je i Ivo Gaži, župan zagrebački, istaknuvši kako hrvatski vojnik nakon mnogih stradanja boreći se pod tudim stjegovima, napokon korača pod svojim barjakom.

Bila je to i prigoda da se uruče pohvale za postignute rezultate u razvijanju borbene spremnosti i vojne izobrazbe, te promaknu u činove i nagrade prvim hrvatskim samokresom svi oni koji su iskazali posebne rezultate u radu i dali doprinos u Hrvatskoj vojsci.

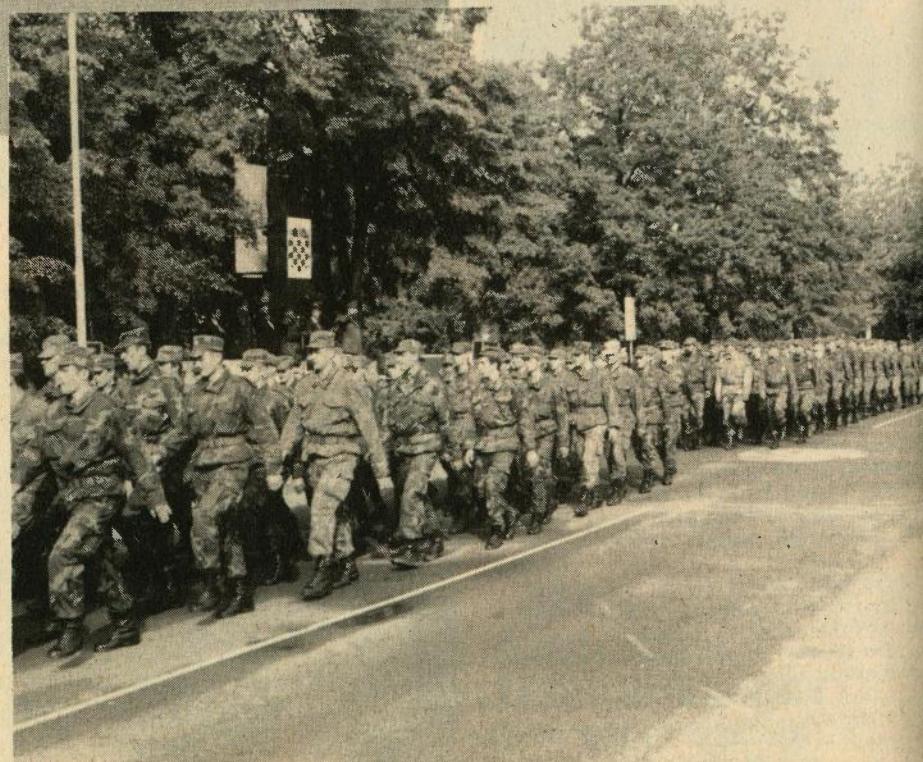


Uime Predsjednika Republike na prvoj obljetnici rada NSL čestitao je brigadir Krešimir Kašpar

**Piše Vesna Puljak
Snimio Svebor Labura**

»U ovoj sam vojarni dobio prvu maskirnu odoru i prvo oružje, od tuda sam sa suborcima krenuo na bojište« – obratio se vojnicima riječima pohvale i čestitajući na prvoj obljetnici rada Nastavnog središta logistike HV, brigadir Krešimir Kašpar, izaslanik Predsjednika Republike Hrvatske.

Formiranje različitih logističkih službi s čitavom lepezom specijalnosti zahtijevalo je u ovom Nastavnom središtu opsežan rad, od pisanja nastavnih planova i programa, ekipiranja kvalitetnog kadra do adaptacije prostora i prikupljanja nastavne opreme. Prostorije u kojima danas borave bilo je nužno ure-



Hrvatski vojnici pod svojim barjakom

Sjećanje – general bojnik Blago Zadro

BLAGO – JUNAK VUKOVARA

»Tata, evo ti moja pančirka«. A otac je na to odgovorio – »Kad je ne nose moji neću je nositi ni ja«. Tako je govorio Blago Zadro, tako je razmišljao, tako se borio i zbog toga su ga voljeli. Zbog toga su ga cijenili i bespogovorno ga slijedili njegovi suborci, njegov interventni vod, njegovi momci i onog sudbinskog poslijepodneva, 16. listopada 1991. kad ih je posljednji put poveo u akciju riječima: »Momci, za mnom!«

Kad se dogodilo Borovo selo bilo je jasno da nema druge do uzeti oružje u ruke i braniti se. Blago Zadro bio je jedan od glavnih organizatora obrane Vukovara. No iako se vodio kao zapovjednik Treće bojne u Borovu naselju bio je mnogo više. Nije on bio samo zapovjednik čije su zapovijedi stizale iz stozernih prostorija, bio je on uvijek tu sa svojim momcima, na punktovima, na Trpinjskoj i Borovskoj cesti, na Sajmištu i Mitnici. Dan nije prošao da Blago ne obide sve položaje, da ne vidi i ne sudjeluje u svemu. Bila je dovoljna i sama spoznaja da je on tu i da iz njegovih riječi »Hrabro, ne bojte se, stići će pomoći« borci crpu onu nadljudsku snagu koju se oružjem nije moglo slomiti. Njegova je plemenitost i snaga općinjavala branitelje Borova naselja i Trpinjske ceste, jer njegov je jedini put bila slobodna Hrvatska, za koju se borio srcem i idealima.

Dva dana prije pogibije Blago je po drugi put ranjen, ali ga to nije zaustavilo da i dalje vodi borce u akcije, u ispomoći, tamo gdje je najteže. Često su mu njegovi borci govorili: »Blago, nemoj se toliko

O Blagi Zadri priča nikad neće imati završetak, nepravednost njegova nenadoknadiva gubitka može se opisati samo neograničenom. Njegova je nesebična žrtva ugrađena u temelje, u povijest. Za nas, za Hrvatsku



Za domovinu koju je nesebično volio položio je život 16. listopada 1991. godine

Sveta misa za poginuloga hrvatskog viteza, general bojnika Blagu Zadru, održana je u subotu 16. kolovoza 1993. u crkvi Duha Svetog na Jarunu. Vjenac je položen kod Domovinskog križa na Mirogoju, a komemoracijski skup održan je 18. listopada 1993. u Domu Hrvatske vojske u dvorani »Zvonimir«.

izlagati, mi to možemo i sami. Kao da su predsjecali. Dva dana Blago nije obišao položaje. Rekli su da je ranjen, ali ga se ne može vidjeti. »Znali smo da se dogodilo«. Njegovom pogibijom ništa više nije bilo kao prije. S gorčinom nenadoknadiva gubitka, branio se Vukovar još mjesec dana, ali ne više istim poletom, ne više istim moralom.

Zauzeli su općinu, zatim bolnicu, slomljena je najtvrdja stijena vukovarske obrane – Borovo naselje i Trpinjska cesta. Vukovar je pao.

U logoru su uvijek iznova postavljali isto pitanje – »Koji je čin imao vaš zapovjednik Blago Zadro?« Odgovarali su – »Nikakav«. »Kako ste ga zvali?« »Samo Blago«. A to ih je dovodilo do ludila, jer kako opravdati tolike gubitke koje im je nanio kvalificirani radnik, a ne školovani vojnik. Nikako nisu mogli, ili nisu htjeli shvatiti da im je za dan rasformirao Pančevački korpus, ali pred činjenicama su morali priznati. Deset tankova u jednom danu, tri stotine poginulih neprijateljskih vojnika, i tko zna koliko izbačenih iz stroja. Nisu mogli vjerovati da je takvo što moguće učiniti s tri minobacača i nešto malo protuoklopnih pomagala. To oni nikada neće znati jer toga u njihovim udžbenicima nema. A Blago je pokazao da je moguće, toga 14. rujna 1991.

Ljudska plemenitost i neopisiva snaga čovjeka, hrvatskog borca, vukovarskog branitelja, Blage Zadre, neupitna je. Takvog ga pamte.

Vesna Puljak

SIMBOL HRVATSKE



POBJEDE – 125. BRIGADA

Stodvadeseteta brigada
Hrvatske vojske do
posljednjeg je metka branila i
obranila uz pomoć drugih
postrojbi Hrvatske vojske
Novsku i zapadnu Slavoniju.
Drugu obljetnicu obilježit će
23. listopada

Piše: Gordan Laušić

Oobilježavanje druge obljetnice 125. brigade Hrvatske vojske bila je prigoda da se susretimo s njenim zapovjednicima i vojnicima. Sastavljena od pripadnika koji su došli kao prekaljeni borci 62., 63. i 64. bojne ova je brigada imala bogat i zgusnut ratni put, dajući time veliki doprinos obrani slobode i nezavisnosti Hrvatske.

Uz neizbjegnu jutarnju kavu sastali smo se sa zapovjednikom pukovnikom Željkom Perinovićem, te članovima zapovjedništva pukovnikom Doležalom, te vojnicima Kasumovićem, Čorkom i Kraljevcem. Na stolu hrpa fotografija. Sjećanja naviru: izbori 1990., pobjeda hrvatske državotvorne ideje. »Da, da, Srbi su se odmah nakon izbora počeli naoružavati preko SDS-a te uz pomoć bivše »JNA«. Tada je devedeset posto kadra SUP-a te zapanjujućih sto posto u štabu Teritorijalne obrane Novska bilo Srba. Znali smo da takva politika u biti nije nekakva jugoslavenska, već strogo velikosrpska« – prisjeća se bojnik Čorak. Hrvatski je narod na tom području bio prisiljen organizirati se u dobrovolsjačke nenaoružane postrojbe preko tadašnjeg Sekreta-



rijata narodne obrane, a za organizaciju tih prvi postrojbi, začetka buduće Hrvatske vojske bio je zadužen bojnik Čorak, sa zadaćom da ustroji nenaoružane postrojbe koje će imati dužnost osiguranje privatne i državne imovine, zaštite važnih infrastrukturnih objekata te da svojom nazočnošću spriječe pokušaje napadaja na civilne institucije hrvatske države. Vremenom događaji nameću potrebu formiranja satnije u sklopu Zbora narodne garde općine Novska, na čelu sa svojim prvim zapovjednikom bojnikom Čorkom. Svi su bili dragovoljci, mahom naoružani vlastitim lovačkim naoružanjem, te ponešto automatskim puškama dobivenim od općine.

Prvi put postrojili su se 28. lipnja 1991. godine, 131 dragovoljac, vojnik hrvatske države. Satnija je tih prvi dana djelovala u okviru 56. samostalne bojne

**Zapovjednik
pukovnik
Željko Perinović**



Ratno zapovjedništvo 125. brigade karakterizira znanje i htijenje

iz Kutine. Svakim danom situacija je bila sve napetija, rat se nije mogao izbjegći. Barikade, prepadi, pljačke, svakodnevna su pojava u nekoliko sela naseljenih pretežito srpskim pučanstvom. Pričuvnici iz Srbije, terorističke skupine četnika – sve je jasno ukazivalo da rat počinje. Prva ratna akcija izvedena je 18. kolovoza kad je bivša »JNA« upala s oklopnom kolonom u selo Rajić. Čime je dano do znanja da svaki oblik suživotu prestaje. Da bi skupili oružje neophodno potrebito za obranu, novljanski su dragovoljci organizirali zarobljavanje opreme, naoružanja i tehnike bivše »JA« koja se u nepreglednim kompozicijama vlakova povlačila iz Slovenije. Sukobi su sve češći i sve žešći, svako postignuto primirje neprijatelj krši, iskoristivši ga za zauzimanje novih hrvatskih područja.

Tih dana počinju i prvi minobacački napadaji na Novsku i okolna mjesta, a satnija sve više jača jer svakim danom zarobljava novo oružje, ulaže novu ciglu u hrvatski obrambeni zid. Na poziv za obranu odazvali su se mnogi, ali nisu svi mogli biti primljeni jer jednostavno nije bilo dovoljno oružja. Rujan je mjesec novih patnji za Novsku i sela u okolini. Stalni su kombinirani topničko-pješački napadaji iz sela Rajići na Novsku. Takav razvoj situacije zahtijeva čvršću organizaciju obrane. Postavljaju se minsko polja, protutankovske zapreke, stalne su straže na svakom važnijem mjestu. U obranu su se uključila i poduzeća koja su u svojim pogonima iz priručnih tvari proizvodila bombe, minsko-eksplozivne naprave, a bilježe se i pokušaji proizvodnje prvih automatskih pušaka, jednostavne ali učinkovite konstrukcije.

Ruše se mostovi

U početku listopada bivša »JNA« otvorenio skida i posljednju masku, te se odlučuje za totalni rat. Ponavljaju se napadaji jedan za drugim, topnička priprema, pa tankovski i pješački juriši. Malobrojne i znatno slabije naoružane snage hrvatskih branitelja 62. bojne i 1. brigade moraju se povući na pričuvne položaje u selo Voćarice. Da bi se sprječilo povezivanje neprijateljskih snaga na crti Kostajnica – Jasenovac – Okučani, donijeta je odluka da se sruše mostovi na rijekama Savi, Uni, te kanalu Strug. Ta je odluka bila iznimno značajna za odvijanje daljnjih borbi za slobodu Novske. Usprkos nadljudskim naporima i hrabrosti naših branitelja, četnici predvodenim jugovojskom zauzimaju selo Košutarcice i time dovode hrvatske branitelje u Jasenovcu u iznimno teški položaj. Jasenovac je privremeno izgubljen, a sa zadnjim oružjem i streljivom koje je imala, hrvatska se garda povukla iz gotovo potpunog obruča.

Iako su pretrpjeli velike gubitke osvanjanjem Jasenovca četnici nisu odustali. Četvrtoga listopada neprijateljski zrakoplovi raketiraju Novsku kao znak odmažde, a uskoro zatim uslijedili su i jaki topnički napadaji, ponavljaju se zrako-

plovna raketiranja. Nakon pada sela Voćarica na redu su bili Stari Grabovac i Novska ali tu je i kraj srpskih osvajanja. Zahvaljujući dolasku profesionalaca, Hrvata prebjeglih iz redova bivše JA koji su svoje znanje prenijeli na prve crte i spustili se u rovove, te zarobljavanju većeg broja neprijateljske tehnike i oružja situacija se stabilizira. Uz 62. bojnu, novljansko područje brani i 1. brigada, 15. MPOAD Križevci, te druge postrojbe.

Od 25. rujna u Novskoj je brigadir Alojzije Pećnik koordinirao rad hrvatske obrane te do dolaska brigadira Rudija Stipčića uspijeva zajedno s mlađim momćima, dragovoljcima iz cijele Hrvatske uvelike poboljšati borbene rezultate.

Dolaskom brigadira Stipčića u sustav obrane dolazi nova snaga buduće Operativne skupine Posavina, čiji je on prvi zapovjednik. Da bi shvatili svekoliku situaciju na tom području, treba znati da je baš Novska područje spajanja oklop-

samostalne bojne s zapovjednikom Petrom Šakom bilo je tek pripremanje odlučnog trenutka obrane Novske, ujedno stvaranja i ustrojavanja 125. brigade.

Zapovijed o formiranju brigade stigla je 2. listopada, a uz pomoć pukovnika Josipa Skoke koji je podnio najveći teret u formiranju brigade, prišlo se razradi plana te konkretnoj realizaciji pretvaranja 62., 63. i 64. samostalne bojne u bojne 125. brigade. Odlaskom bojnika Milana Čorka u zapovjedništvo brigade, na čelu 62. bojne zamjenjuje ga bojnik Mile Biondić. Za svega 23 dana pripadnici i zapovjedništvo brigade sposobilo je više od 80 posto ljudstva za operativnu uporabu, razradilo sve segmente uporabe brigade i ustrojilo sve službe. Doduše, već znatno prije, u kolovozu je 62. samostalna bojna imala mnoge rodove i struke, od opkoparskih sa zapovjednikom satnikom Dragom Števinovićem, minobacačkom bitnicom kojom zapovijeda bojnik Josip Kasumović, pa do prvih tan-



Moslavci i Posavci – borci koji se jednako dobro snalaze na svim terenima

nih snaga bivše JA pri povlačenju iz sjeverozapadne Hrvatske sa snagama tzv. Banjalučkog korpusa, a u početku listopada na tom području bio je angažiran već cijeli Banjalučki korpus, s dijelovima Novosadskog i brojnih četničkih formacija iz Bosne i Srbije. Samo su Lipovljani primili 3500 izbjeglica. Svi su dali koliko su mogli; stanovništvo je ostalo s Hrvatskom vojskom, zajednički u obrani i upravo je to bio jedan od najbitnijih čimbenika obrane Novske. U početku listopada formirana je i 63. samostalna bojna koja nastaje rastom 62. bojne, pa dio pripadnika 62. bojne ustrojava 63. bojnu, kojom tijekom svih ratnih operacija zapovijeda bojnik Ivan Filipović. Usprkos nedostatku naoružanja, valja istaknuti htijenje jer stvaranje 63. te kasnije i 64.

kovskih postrojbi kojima zapovijeda natporučnik Vlado Puškaš, jednu od prvih tankovskih postrojbi u Hrvatskoj, protuzrakoplovnu obranu, vojnu policiju... Službeni dan osnivanja brigade je 23. listopada, upravo zbog toga jer je tada bila pripravna djelovati kao jedinstvena cjelina.

Novska je obranjena

Prvi zapovjednik brigade bio je brigadir Rozario Rozga, a po njegovom odlasku u OG Posavina, za zapovjednika 125. brigade dolazi brigadir Dane Pavičić, koji je zahvaljujući svojem vojnom iskustvu, te odnosu prema vojnicima i zapovjednom kadru, nadasve napornim radom uspio situaciju na crti bojišnice faktički preokrenuti. Uz Tigrove, te druge

► postrojbe Hrvatske vojske, koje su se borile s 125. brigadom, Novska i njena okolica su obranjeni. Formirala se stabilna crta obrane, uzmaka više nema. Nekima se to može činiti kao relativno mali uspjeh, no treba biti svjestan činjenice da je to bilo vrijeme potpunog nedostatka odgovarajuće vojne tehnike, oružja, te pješačkog naoružanja i streljiva, to je bilo vrijeme improvizacija. Crta obrane protezala se na četrdeset i sedam kilometara, od Trebeža do Novskog brda, na iznimno nepovoljnem terenu za obranu, koji mogu svladati jedino iskusni borci.

Veliki doprinos uspjesima postrojbe, dali su i opkopari s izvršenjem mnogobrojnih zadaća, od tajne proizvodnje mina i minsko-eksplozivnih naprava, rušenja mostova, miniranja i razminiranja, izvidanja na relaciji Novska – Okučani, do utvrđivanja obrambenih crta.

Svoj puni doprinos dali su i topnici s zapovjednikom bojnikom Stjepanom Petrešom, počevši od nekoliko raketnih lansera kojima je zapovijedao satnik Željko Babić, stigli su do bitnica haubice 105 mm, 155 mm i 122 mm, topova T-12, top-haubice 152 mm Nora... Odlično je radila i logistika, PZO, vojna policija, te svi drugi segmenti rada jedne potpuno ustrojene brigade.

Sve do primirja, tijekom studenoga i prosinca 1991. osnovna zadaća brigade bila je čuvanje crte bojišnice pod svaku cijenu, posebice kada je krenula akcija oslobođenja područja od Požege do Pakrac, jer je postojala velika opasnost da neprijatelj pokuša tankovski prodor iz

smjera Jasenovca, da na taj način pokuša opkoliti hrvatske branitelje u Novskoj i pomogne četnicima na obroncima Papuka. Cijelo to vrijeme, vrijeme varljivog primirja, do 15. kolovoza 1992. kada brigadu preuzima pukovnik Željko Perinović, brigadom zapovijeda pukovnik Josip Skoko.

S bojišta na prisegu

Prisega brigade i to samo trećine boraca održana je 2. veljače prošle godine u pravim ratnim uvjetima, nakon dolaska s borbenе crte, skromno, pod topničkim projektilima četnika koji se nisu nimalo pridržavali potpisanih primirja.

Situacija se oko poštovanja primirja malo smirila nakon dolaska Unprofora, no i danas nisu rijetke terorističke akcije četnika i ostataka bivše jugovojanske. Unprofor se razmjestio na ovom području u svibnju 1992. čime se situacija donekle stabilizira, a 125. brigada ostaje na prvoj crti obrane do početka srpnja 1992. Sve zapovijedi brigade je u potpunosti izvršila, a cijelo vrijeme rata njeni pripadnici su i rijetke trenutke odmora provodili u stalno napadanoj Novskoj i njoj okolini.

Za sve uspjehe u obrani Lijepe naše pismeno je 125. brigadu pohvalio tadašnji načelnik GSHV general zbora Anton Tus.

Suradnja s jordanskim bataljunom koji je stacioniran na ovom području na visokoj je profesionalnoj razini. Općenito, odlika brigade je profesionalnost, strogo obavljanje svake zadaće, koordinacija s drugim postrojbama, motiviranost.



Ubojito oružje u rukama srčanih boraca

nost za rad, snalažljivost, ukratko sve što jednu modernu brigadu Hrvatske vojske i mora krasiti.

Nakon izvlačenja postrojbi Hrvatske vojske s novljanskog područja i odluke Predsjednika Republike o demobilizaciji, gasi se 56. samostalna bojna Kutina i 65. samostalna bojna iz Ivanić-Grada, te veliki broj njezinih pripadnika prelazi u 125. brigadu, pa ona postaje, kako to vole istaći njezini pripadnici, brigada tri grada, tri bivše općine: Novska, Kutina i Ivanić-Grad.

Danas, u relativno mirnim uvjetima postrojba se priprema za izvršenje svačake zadaće. Provodi se i izobrazba desantiranja iz helikoptera, uporabe različitih vrsta protuklopnih i protuzrakoplovnih pomagala, forsiranja rijeke, provodi se i ubrzana izobrazba. Brigada je početkom ove godine za potrebe Hrvatskog vojnog učilišta održala i pokaznu vježbu „Brigada u napadaju“, gdje su usprkos lošim vremenskim uvjetima ostvarili izvanredne rezultate, te polučili pohvale svih nazočnih.

Nakon obilaska postrojbe, otišli smo i do Starog Grabovca, na nadzornu točku Unprofora, svega dvadesetak metara od prve četničke barikade. Lješkareći na suncu pripadnici Unprofora nisu ostavljali dojam nekoga tko će omogućiti uspostavu hrvatske vlasti na cijelokupnom trenutno okupiranom dijelu Hrvatske, no sigurno je da će, ako zatreba, taj posao odlično odraditi momci iz 125. brigade i ostalih postrojbi Hrvatske vojske.



Topnici u predahu na jednom od bojišta



ČRНОМЕРЕЦ BRANI HRVATSKU

»Teško je bilo što reći onima koji su prošli bojišta od istoka do zapada, od sjevera do juga. Danas je ova prisega više formalni čin jer ste onu pravu prisegnuli već 6. listopada 1991., pa sve do danas na mnogim područjima drage nam domovine.« Riječi su to upućene pripadnicima 150. črnomerečke brigade HV prigodom obilježavanja druge obljetnice osnivanja, te svečanog polaganja prisege koju su pripadnici brigade položili na jednom od mnogih terena na kojima se neprekidno nalaze od dana mobilizacije

Piše Vesna Puljak

Čestitke su uputili uime Zbornog područja Gospić zamjenik zapovjednika Zbornog područja, brigadir Rahim Ademi, načelnik operativno-nastavnih poslova Zbornog područja Zagreb gospodin Stjepan Perković, predstojnik Ureda za obranu općine Črnomerec gospodin



Ratni zapovjednik 150. brigade, pukovnik Josip Strganac uputio je čestitke na položenoj prisezi



► *Prisežem!*



Oni su ponijeli teret stvaranja 150. črnomerečke

► Marko Grbeš, dožupan ličko senjski dr. Dražen Jurković te prvi ratni zapovjednik brigade pukovnik Josip Strganac koji se tom prigodom prisjetio i prijedenog puta brigade u dosadašnjem tijeku rata.

Sami početci priprema za formiranje i mobilizaciju brigade sežu u vrijeme oštih predratnih političkih sukobljavanja. Nakon prvih višestranačkih izbora i referenduma hrvatskoga naroda postalo je jasno da će se domovina morati braniti oružjem. Časnici Črnomerca odazivaju se tada pozivu Vrhovništva Republike Hrvatske, okupljuju se, organiziraju i počinju s pripremama za formiranje brigade. Prvi se put sastaju 24. siječnja 1991., formiraju brigadu koja je već u ožujku spremna za mobilizaciju, iščekujući trenutak kad će to biti i službeno.

Odmah po mobilizaciji 6. listopada 1991. brigada je kao organizirana cjelina upućena na izvršavanje prvih bojnih zadaća, a njene se postrojbe do danas nalaze na braniku domovine. Ratni put 150. črnomerečke brigade od Jastrebarskoga preko Karlovca, Duge Rese, Korduna, Sunje do Posavine, istočne Slavonije, južnog vojišta i Like prošli su »skorponi«, »gmazovi«, »lovci« i »leopardi« časno i dostojanstveno izvršavajući

sve postavljene borbene zadaće.

Mobilizacija 1. bojne i povjedništva brigade protekla je bez većih teškoća, iako su kao i sve postrojbe HV tada bili suočeni s nizom problema. Hrvatska vojska nije imala logističkih baza, kao ni svojih skladišta iz kojih bi se opskrbljivala naoružanjem i materijalno tehničkim sred-

stvima. Njih je već davnog ranije ispraznila bivša »JA«.

U brigadi su tada postojala svega tri samokresa. Oskudnim naoružanjem i uz pomoć pripadnika Zbora narodne garde oslobođili su vojarnu Samobor i opskrbili se oružjem i streljivom, da bi već sljedeći dan bili upućeni na obavljanje svoje prve bojne zadaće – blokadu vojarne u

Jastrebarskom. Nakon što je minula izravna opasnost za Zagreb, 2. bojna predpočinjena je operativnoj zoni Karlovac gdje je uz rame s ostalim postrojbama sudjelovala u oslobođanju vojarne »Logorište« i sprečavala neprijateljski prodor prema Dugoj Resi. Bileže ovdje znakovit uspjeh uništivši neprijatelju četiri tanka. Znakovit utoliko što pripadnici brigade koji su ih uništili do tada nisu nikad rukovali protuoklopnim pomagalima ni bojno gadali »zoljama« i »osama«.

Po izvršenju bojne zadaće u Jastrebarskom. 1. bojna zajedno s ostalim bojnama brigade brani više od dvadeset kilometara dugu frontu na karlovačko – dugoreško – ogulinskom ratištu te sprečava neprijatelja u nakani da Karlovac pretvoriti u »Kordunovac« i presječe riječku cestu.

U početku prosinca mobilizirana je i uključena u sastav brigade i treća bojna sa zadacom borbenog nadzora teritorija i potpore, te zamjene ostalih postrojbi brigade na bojišnici. Bitnica 120 mm, inače poznatija kao »gmazovi«, koja je i sada u sastavu 150. brigade na ličkom ratištu, nikad nisu gadali da se čuje. Gadali su da pogode.

Tijekom srpnja 1992. po zapovijedi demobilizirana su



Ovako je bilo na početku

dva bataljuna i veći dio samostalnih i pristožernih postrojbi ove brigade, a dio je upućen na izvršavanje borbenih zadaća na istočno-posavsko bojište.

Od prvih dana do sada, a to moramo naglasiti, na zapovjednim dužnostima bili su sve pričuvni časnici, ljudi koji su svoja radna mjesta zamijenili dužnostima vojnih zapovjednika. Do nedavno bili su to obiteljski ljudi koji su svojom motiviranošću oduševili i u iznimno kratkom vremenu mirnodopski život zamijenili ratnim i s velikom se odgovornošću prihvatali dužnosti u brigadi. Organizacija vodenja i zapovijedanja kroz cijelo vrijeme bojnih aktivnosti brigade funkcionalna je vrlo dobro što samo govori o kvalitetnom i homogenom voj-



»Gmazovi« nisu samo gađali, već i pogadali



U izviđanju

nom kolektivu. A ukoliko to bude nužno škorpioni, gmazovi, lovci i leopardi opet će u stroj 150. brigade. Priče o zagrebačkim šminkerima vrlo brzo su se pokazale neosnovanim. Domicilne su postrojbe za kratko vrijeme uvidjele kako se znaju i želete boriti kao i to da će zadaću kvalitetno izvršiti.

Iako u bojnim djelovanjima sudjeluje i više od dvije godine, brigada je to s najmanje gubitaka u Hrvatskoj vojsci. Život za domovinu položilo je do sada dvanaest njezinih pripadnika, a ranjeno je trideset i osam. Sve su obitelji poginulih zbrinute, a preko

odjela za skrb brigade dužna pozornost posvećuje se i dalje.

I ovog su trenutka Črnomerčani na prvoj crti ličke bojišnice, savjesni i pouzdani kao i od samog početka. Zato i ne čude riječi ratnog zapovjednika pukovnika Strganca: »Cast je biti zapovjednikom takve brigade«. Sredinom rujna njegovu je dužnost preuzeo pukovnik Zlatko Majić pod čijim će zapovijedanjem, kako je i sam naglasio, izvršavati zadaće dok se to od njih bude tražilo. ■



Bitnica 120 mm dokazala se i na posavskom bojištu

POD MIRNIM ĐURĐEVAČKIM NEBOM

Pripadnici 465.
samostalne topničko
raketne bitnice
Đurđevac proslavili
su drugu obljetnicu
postojanja postrojbe
protuzrakoplovne
obrane u svom gradu



Zapovjednik satnik Marijan Matočec

Dvogodišnje postojanje postrojbe protuzrakoplovne obrane grada Đurđevca svečano je obilježeno 14. listopada, datuma koji se uzima kao dan njezina formiranja. Ta postrojba je tijekom ratnih zbivanja imala veliko značenje kako na ratištu tako i na području Đurđevca. Svečanost je otvorena uvodnim govorom zapovjednika 465. samostalne topničko raketne bitnice Đurđevac, satnika Marijana Matočeca koji se u svom govoru osvrnuo na njezinu dvogodišnju povijest kao i na njezino značenje u okviru zadaća koje danas obavlja.

U nazočnosti visokih uzvaničkih među kojima su se nalazili i pukovnik Darko Rukavina načelnik PZO GSHV, brigadir Josip Tomšić zapovjednik zbornog područja Bjelovar te visoki predstavnici političkih struktura grada i Crkve za službenim pripadnicima postrojbe dodijeljene su pohvale i činovi ukazom Predsjednika Republike.

Nakon svečanog dijela obilježavanja obljetnice uspostavljamo kontakt s ljudima koji su u njenu stvaranju sudjelovali od samoga početka a isto tako i s čelnim ljudima grada. Prisjećajući se tih dana, satnik Matočec nas upoznaje s gospodinom Vladom Jančijem, danas pomoćnikom zapovjednika policijske postaje Đurđevac, tada osnivačem PZO na tom području. Protuzrakoplovna obrana je formirana u okviru policije a prvi protuzrakoplovni top je dopremljen iz osvojene vojarne u Doljanima. Prema kazivanju gospodina Jančija, top je bio bez ciljničkih sprava, no kako je u to vrijeme bilo uobičajeno, trebalo se snaci. Stoga je na početku ciljatelj na topu bio Milan Marijan, stručnjak za gadanje bez ciljničkih sprava, dok su uskoro sprave ručno izrađene u Kalinovcu. To je bio začetak stvaranja postrojbe koja je nosila naziv 58. SLAB PZO, a koja danas kao domobranska postrojba nosi naziv 465. STRB Đurđevac. Postrojba je obavljala u prvom redu zada-



Cijev je okrenuta u smjeru nailazećih zrakoplova

ću protuzrakoplovne obrane oko Đurđevca. Dežuralo se danonoćno na položajima koje tih zimskih dana nije bilo nimalo lako držati zbog velikih hladnoća i nemogućnosti grijanja kako ne bi bili uoče-

ni od strane neprijateljskih zrakoplova.

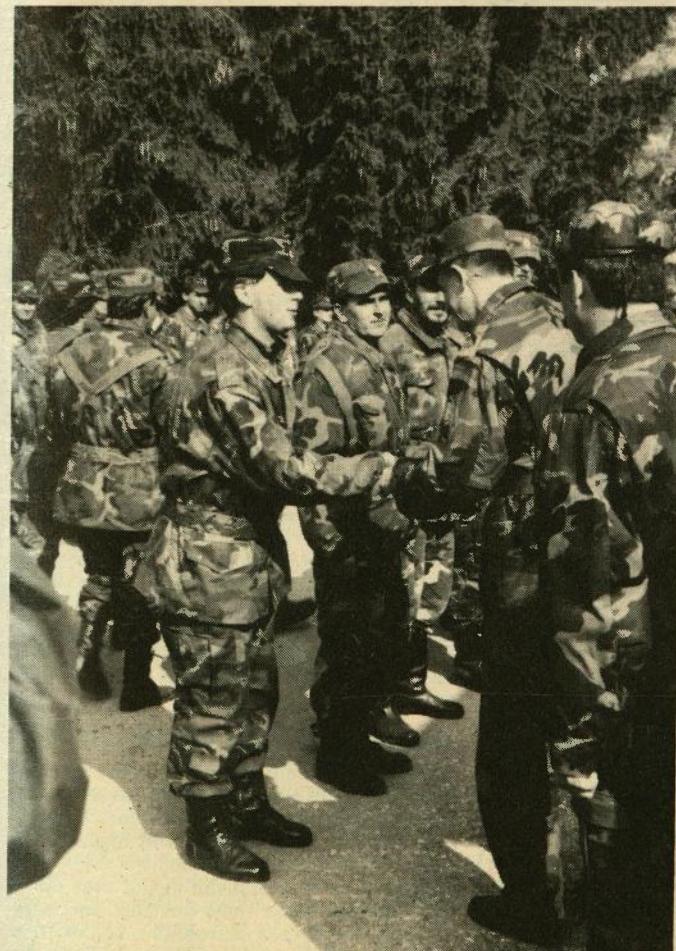
Prvi topovi 20/3 i 20/1 bili su spremni 14. listopada 1991. kao i dva odjela STRIJELO 2M. Već 31. listopada obavljena je mobilizacija jednog vo-



Prvi jednocijevac na položaju u studenom 1991. godine

da koji je tada djelovao u okviru 61. LAD-a PZO Koprivnica a uskoro je prerastao u

58. SLAB pod zapovjedništvom natporučnika Stanka Gregureka, nakon čega, 15. si-



Čestitke prigodom prve obljetnice



Visoki uzvanici tijekom obilaska paljenih položaja

ječnja 1992. godine, odlazi na područje zapadne Slavonije gdje djeluje u predjelima Baćir, Trokut, Korica i Subocki Brezovac kao zaštita 117. brigadi HV zajedno s pripadnicima 61. LAD-a Koprivnica. Tamo se zadržava sve do dolaska pripadnika mirovnih snaga UN-a. U proljeće 1993. postrojba prelazi u sastav domobranstva i do današnjeg dana djeluje pod nazivom 465. samostalna topničko raketna bitnica Đurđevac. Temeljna joj je zadaća zaštita vitalnih gospodarskih postrojenja na tom području. U izobrazbu njezinih pripadnika uvjerili smo se i tijekom po-

ovog područja koju je naglasio i gospodin Tomislav Jančić, načelnik općine i predsjednik Općinskog poglavarstva. STRB je jamac njihove sigurnosti i opstojnosti. Dalje gospodin Jančić naglašava i pomoc ovoga grada i njegovih žitelja koja je pružena ratom ugloženim područjima Republike Hrvatske od borbi za Vukovar pa do današnjeg dana.

U svakom slučaju treba čestitati pripadnicima ove postrojbe njihov dan i poželjeti im da i dalje svoje nimalo luke zadaće obavljaju još spremniji i opremljeniji.

Siniša Halužan

POJAM MJESTOPISA I PRIMJENA U VOJNIM DJELATNOSTIMA

U suvremenim uvjetima vojni mjestopis je jedan od najvažnijih predmeta u vojnim školama svih zemalja što ukazuje na njezino iznimno značenje u zapovijedanju i vođenju vojske u bojnom djelovanju.

Piše TOMO RADIČEVIĆ

Mjestopis je znanstvena disciplina geodezije koja se bavi detaljnijim proučavanjem kopnenog dijela Zemljine površine u sadržajnom i geometrijskom smislu, te njezinim prikazivanjem na planovima i zemljovidima većeg omjera (1:1000 000 i veći).

Rezultati tog proučavanja su mjestopisni crteži na kojima su zemljinski oblici, objekti i stanja predstavljeni posebnim usvojenim mjestopisnim znacima te mjestopisni opisi zemljista. Na općem mjestopisu temelji se vojni mjestopis kao posebna znanstveno-tehnička disciplina koja se bavi metodikom i tehnikom proučavanja zemljista i njegovih taktičkih osobina na temelju mjestopisnih zemljivoda, aerofotosnimaka i aerofotokarata, orijentacijom na zemljistu, mjerjenjima na zemljovidima i zemljistu te izradbom grafičkih radnih i borbenih dokumenata.

U suvremenim uvjetima vojni mjestopis je jedan od najvažnijih predmeta u vojnim školama svih zemalja što ukazuje na njezino iznimno značenje u zapovijedanju i vođenju vojske u bojnom djelovanju. Znanja i vještine vojnoga mjestopisa omogućuju vojnim zapovjednicima, a i vojnicima:

- brzu i pouzdanu zemljopisnu orientaciju,
- snalaženje u različitom ambijentu i situacijama,

- sigurno i brzo kretanje na nepoznatom zemljistu,

- razborito i najčešće (zbog bojnog rasporeda neprijatelja) jedino moguće precizno i učinkovito procjenjivanje prohodnosti, preglednosti i taktičkih osobina zemljista na određenom smjeru — prostoriji,

- relativno pouzdanu prosudbu bojnih manevarskih mogućnosti, mogućih inaćica manevra, a u svezi s tim i bojnih namjera neprijatelja,

- donošenje kvalitetnih zapovjedničkih odluka u bojnim zadacima,

- prezentaciju i registriranje zamisli i usvojenih odluka,

- izdavanje bojnih zapovijedi pomoću grafičkih dokumenata i putem dojavnih pomagala,

- izvješće, koordinaciju i nadzor nad realizacijom bojnih zadataća,

- dostavljanje podataka bojnog značenja u izvidačko-obavještajnom radu,

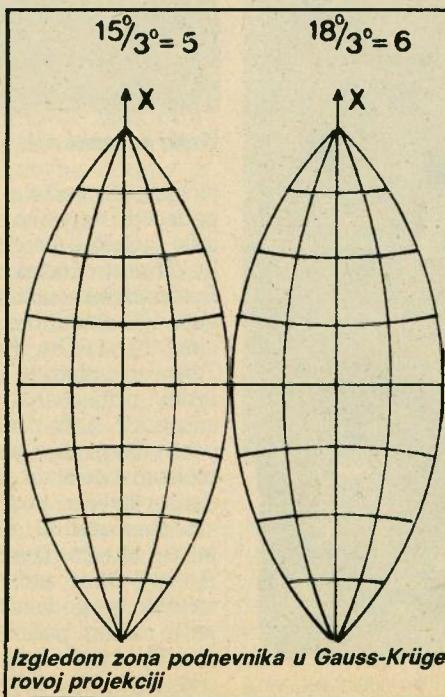
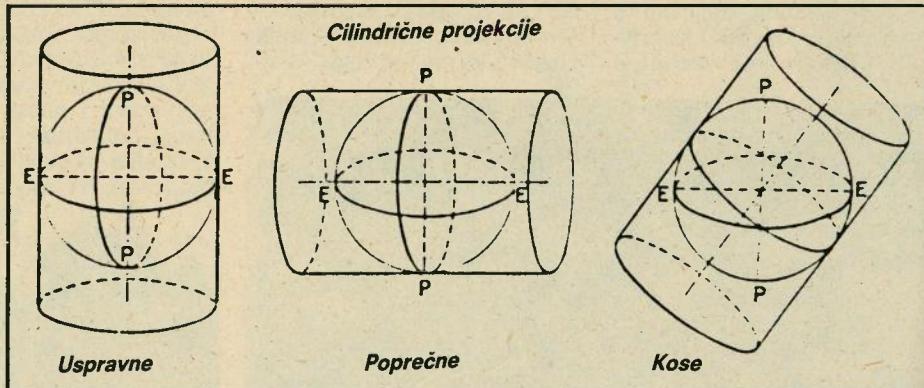
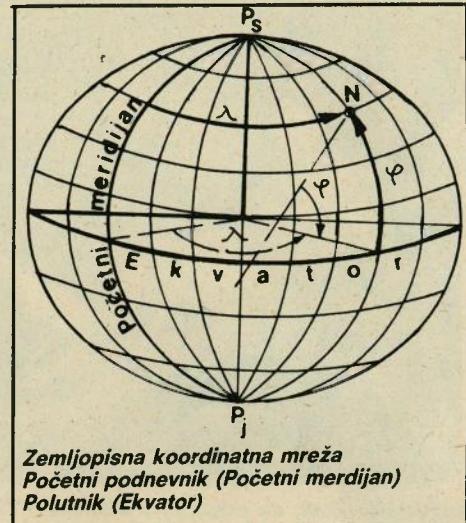
- medusobnu razmjenu obavijesti bojnog značenja i bojnu koordinaciju između različitih elemenata bojnog rasporeda vlastitih snađa,

- pripremu početnih elemenata za gadanje topničkim jedinicama,

- vođenje bojne dokumentacije i dr.

Osobine suvremenog oružanog boja zahtijev-

vaju od sudionika, a osobito zapovjedničkog kadra, precizno prostorno snalaženje i međusobnu koordinaciju na većim prostorima, to više što se radi o višoj razini zapovijedanja. Načelno, jedino zapovjednici do ranga satnije, i to ne u svim uvjetima, mogu vizualno zahtijevati kompletan bojni raspored svoje jedinice i prostorije bliže bojne zadaće, dok svi ostali to mogu samo misaonu i pomoći mjestopisnih dokumenata (zemljovida, planova, skica, shema). Na primjer, zapovjednici topničkih postrojbi u pravilu ne vide ni neprijatelja, ni svoje snage koje podupiru. Zbog toga se vladanje mjestopisnim znanjima i vještina može i mora tretirati kao neizostavni dio zapovjed-

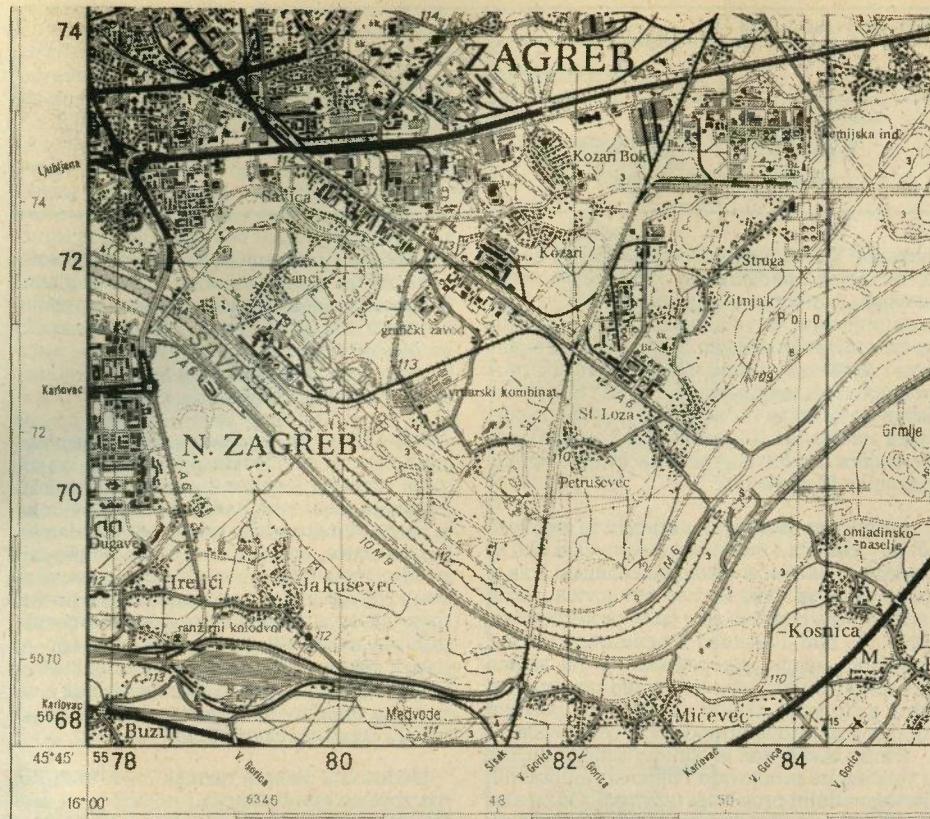


ničke vještine suvremenog vojnog zapovjednika. Isto tako, ono je u određenoj mjeri potrebno i svim vojnicima, osobito pojedinim specijalnostima koje su predviđene za samostalno obavljanje bojnih zadataća u manjim skupinama (izvidnici, diverzanti, vojna policija, korektori topničke paljbe i dr.).

Pozivanje na eventualno »poznavanje zemljista«, »čitanje zemljovida i pitanje seljaka« i sl., ne može se privyatiti kao nikakav protuargument i alibi za mjestopisnu »nepismenost«, jer se vojnik ili zapovjednik operativne vojske može zateći u različitim taktičkim i strategijskim uvjetima kad mu jedino operativno vojno-mjestopisno znanje i vještina mogu pomoći da se snade i adekvatno izvrši borbenu zadaću.

Opća mjestopisna znanja i vještine

Mjestopis i vojni mjestopis su opširne i složene teorijske i praktične discipline za čije apsolviranje je potrebno dosta truda i usmjerenih, stručno vođenih nastavnih djelatnosti i individualno-skupnih vježbaujućih istaknuta. Zbog toga je na ovaj način moguće tek djelomice prezentirati najosnovnijih spoznaja, vještina i postupaka potrebnih u praktičnom radu na orijentaciji i uporabi mjestopisnih dokumenata, te animacija zainteresiranih za potpunije apsolviranje problematike u široj li-



Pravokutna mreža na karti 1:50000

teraturi i kroz individualno usavršavanje. Osobito se nije moguće upuštati u složene mjestopisne i geodezijske teorijske i matematičke sustave izrade mjestopisnih dokumenata (zemljovidova) čije poznavanje i nema presudno značenje za njihovu uspešnu uporabu.

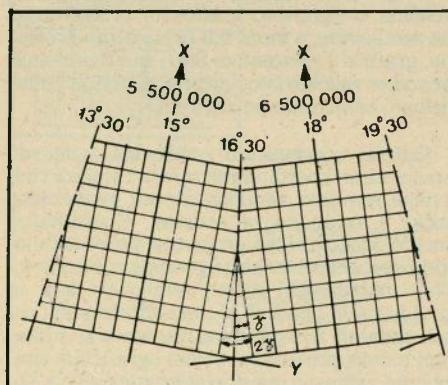
Vrste mjestopisnih dokumenata

Prema općenito prihvaćenom kriteriju omjera, mjestopisnim dokumentima nazivaju se svi grafički prikazi zemljишta i objekata na njemu iznad određenog omjera, dok se svi grafički prikazi sitnijeg omjera zovu zemljopisni dokumenti. Nema općeprihvaćene i strogo definirane granice između mjestopisnih i zemljopisnih dokumenata, no ona se za zemljovide obično definira omjerom 1:100.000, tako da se zemljovid omjera 1:25.000 i 1:50.000 tretiraju kao temeljne taktičke, (krupnog omjera), 1:100.000 i 1:200.000 srednjeg omjera 1:500.000 i 1:100.000 malog omjera ili pregledni mjestopisni zemljovidovi.

Pored mjestopisnih zemljovida, kao najznačajniji i najprimijereniji za vojne potrebe, u mjestopisne dokumente mogu se ubrojiti i tematski zemljovidovi, aerofotokarte, aerofotosnimci, različite vrste planova, skice i sheme koje se zbog prostornih gabarita rada mogu samo pojmovno naznačiti.

Mjestopisni zemljovidovi

Zemljovidi općenito, pa i mjestopisni, specifični su, umanjeni i uopćeni prikazi dijela Zemljine površine na kojima su stvarni sadržaji i objekti prikazani bojom i grafičkim simbolima, u omjeru. Za razliku od drugih načina prikaza Zemljine površine (foto-snimci, globus, reljef i dr.), zemljovid se odlikuje primjenom matematičkih načina konstrukcije i korištenjem uvjetnog znakovlja što omogućuje da se sadržaji prikazu u smanjenom odnosačaju, da se unesu objekti koji zbog malih protežnosti ne bi mogli biti prikazani, te da se reljef



Odnos zemljopisne i pravokutne mreže po zonama

zemljista prikaže u dvije protežnosti i učini mjerljivim na zemljovidima.

Povijesni razvoj zemljovida je vrlo bogat i zanimljiv, a osobito valja napomenuti da se u suvremenim uvjetima teži njihovoj unifikaciji u međunarodnim razmjerima zbog lakšeg komuniciranja i suradnje na raznim područjima. Za vojne svrhe, potreba unifikacije i izradbe po jedinstvenom geodetskom sustavu zemljovida širokih područja javila se u velikim mađevarskim ratovima (već u Napoleonovo vrijeme) koji su zahvaćali velika prostranstva, osobito u drugom svjetskom ratu, kad su i Nijemci i Amerikanci za svoje potrebe ujedinili dodatačne geodetske sustave i na vojnom mjestopisne karte nanosili zajedničku koordinatnu mrežu i preračunavali postojeće trigonometrijske mreže.

Danas se u svijetu u sklopu UN radi na izradbi Međunarodnih zemljovida svijeta u raznim omjerima za jedinstveni kartografski prikaz Zemlje, a na vojnom mjestopisnom planu egzistira nekoliko geodetskih sustava (europski, sovjetski, indijski, sjevernoamerički, japanski, australski, južnoamerički) i kartografskih pro-

jeckija (poprečna Mercatorova za članice NATO, Gauss-Krügerova sa šeststupnjevnim zonama za istočno-europske zemlje i dr.).

U bivšoj SFRJ mjestopisni zemljovidovi radeni su u Gauss-Krügerovoj projekciji s trostupnjevnim zonama preslikavanja, na Besselovu elipsoidu, s Griničkim početnim meridijanom, i trigonometrijskom mrežom oslonjenom na staru austrougarsku.

To neće umanjiti značenje naših naporu za ovlađavanjem spoznaja i vještina vojnoga mjestopisa jer su potrebna znanja, vještine i problemi identični i analogni u svim sustavima. Najznačajniji sadržaji koje treba poznavati u svezi s mjestopisnim zemljovidima su: projekcija zemljovida (zemljovidne projekcije), koordinatna mreža, te omjer i sadržaj karte.

Projekcija zemljovida je skup primijenjenih matematičkih zakonitosti, formula i postupaka kojima se osigurava jednoznačno preslikavanje točaka Zemljine površine na ravnu površinu karte. Kao što je poznato, fizička površina Zemlje ima matematički nedefinirani oblik i potrebno je njenovo svedenje na matematički mjerljive veličine. Tako se njezin (približni) prirodnji i matematički nedefinirani oblik — geoid, matematičkim operacijama svodi na elipsoid, matematički određeno i mjerljivo geometrijsko tijelo približno istih protežnosti Zemljinom geoidu. U bivšoj SFRJ kao temelj preslikavanja uzet je Besselov elipsoid (1841. godine) s velikom poluosi $a = 6377,397$ km i slijepošću $f = 1:297,5$.

Na takoj definiranu matematičku površinu ortogonalno se projiciraju sve točke i dužine fizičke površine Zemlje koje ulaze u matematički temelj zemljovida i ostaje još problem njihovog prenošenja — preslikavanja na ravnu površinu karte.

Zemljini elipsoid podijeljen je usporednicama ($90 + 90$) i meridijanima ($180 + 180$) koji čine zemljopisni koordinatni sustav pomoću kojeg se može odrediti položaj bilo koje točke na njegovoj površini. Zemljopisna širina može imati vrijednost » O « (polutnik) ili $1 - 90^\circ$ sjeverne ili južne zemljopisne širine, dok zemljopisna dužina može imati vrijednost » E « (grinički podnevnik) ili $1 - 180^\circ$ istočne ili zapadne zemljopisne dužine.

Zemljopisna koordinatna mreža

Budući da je površina elipsoida zaobljena, problem prenošenja pojedinih točaka, dužina i kutova na ravnu površinu ne može se riješiti cistim »glačanjem« jer bi došlo do istezanja i prekida sadržaja. Zato se, uz neizbjježne deformacije dužina, površina i kutova, primjenjuju zemljovidne projekcije kao posebne discipline kartografije kojima se rješava problem kontinuiteta sadržaja, uz neizbjježne deformacije. Mjestopisne karte u bivšoj Jugoslaviji izradivane su u Gauss-Krügerovoj projekciji, koja pripada u tzv. poprečne cilindrične projekcije, a čija je suština u (figurativno izraženo) preslikavanju sadržaja s elipsoida na cilindar koji je navučen preko njega tako da mu je os u ravni polutnika (ekvatora), a s elipsoidom se dodruje u jednom podnevniku (meridijanu).

Na taj se način preslikava sadržaj površine od 3° zemljopisne dužine ($1,5^\circ$ na svaku stranu do dodirnog podnevnika), a zatim se cilindar zakoče na sljedeći položaj preslikavanja (na novi dodirni podnevnik). Budući da ima 360 ($180 + 180$) podnevnika moguće je ukupno 120 položaja preslikavanja (zona podnevnika).

Polutnik i dodirni podnevnik projektiraju se kao ravne, međusobno okomite crte, a ostali podnevniči i usporednice kao simetrične zakrivljene crte. Sadržaj preslikan u sklopu jednog položaja cilindra čini jednu z -zonu podnevnika i trpi odredene deformacije u dužinama, razmjerne udaljenosti od polutnika i dodirnog

1:50 000

1000 m 500 0

1 2 3 4 5 km

(1 cm na karti 500 m u prirodi)

Naćini predstavljanja

podnevnika, a kutovi se preslikavaju autentično.

Budući da polutnik i dodirni podnevnik u svakoj zoni podnevnika čine ravne, međusobno okomite crte, zbog lakšeg mjerjenja, računanja i preslikavanja sadržaja oni se uzimaju kao ishodište novog, metarskog koordinatnog sustava, s vrijednostima 0 (polutnik) i 500.000 m (dodirni podnevnik). Vrijednost 500.000 m uzima se zbog toga što se dodirni podnevnik nalazi u sredini zone, kako se za pozicije i udaljenosti zapadno (lijevo) od njega ne bi bilo moglo negativnim vrijednostima. Na temelju ovog sustava konstruirana je **pravokutna koordinatna mreža** čije su crte usporedne s projekcijom polutnika i dodirnog podnevnika, a njihov međusobni razmak ovisi o omjeru karte. Tako mjestopisni zemljovid 1:50.000 ima pravokutnu koordinatnu mrežu s razmakom crta 40 mm (2 km u prirodi).

Na svakom listu zemljovida ispisane su na marginama vrijednosti pravokutne koordinatne mreže u km (na početku puna vrijednost, a na svakoj crti samo međusobni razmak crta). Puna vrijednost po zemljopisnoj širini (x) označava udaljenost od polutnika u kilometrima, a puna vrijednost po zemljopisnoj dužini označava:

— prvi broj — broj-zone (državna teritorija Republike Hrvatske obuhvaćena je sa dvije zone podnevnika: petom — sa srednjim (dodirnim) 15° i šestom — sa srednjim (dodirnim 10°)

— ostali brojevi — udaljenost od dodirnog podnevnika u km.

Tako je, na primjer, točka s koordinatama $x = 5070300$ i $y = 5580200$ 5070 km i 300 m udaljena od polutnika na sjever i 80 km i 200 m u desno (istočno) od 15. dodirnog podnevnika. Pravokutna koordinatna mreža služi za sva određivanja pozicija na zemljovidu (pravokutne koordinate točaka — crta), mjerjenja i procjene zračnih udaljenosti, nanošenje ciljeva i točaka na zemljovidu, razmjenu obavijesti, izradbu skica, kodiranje karta i drugo. Osim nje postoje i zemljopisna kordinatna mreža u stupnjevima i minutama (vrijednosti podjele pet minuta) koja služi za određivanje zemljopisnih koordinata i okvira lista karte, ali se ona praktički manje koristi. Pravokutna i zemljopisna koordinatna mreža čine međusobni kut — zblizavanje podnevnika ili konvergenciju podnevnika (y) koju treba uраčunati prigodom međusobnog pretvaranja direkcijskog kuta i azimuta.

Na svakom se listu karte, bez obzira na omjer, može prikazati tek jedan ograničeni dio zemljopisnog prostora i stoga je nužno svekoliku površinu, po određenom usvojenom sustavu, razdjeliti na listove i adekvatno obilježiti, kako bi se znalo o kojem se dijelu teritorija radi i koje je njegovo mjesto u ukupnom prikazu. U bivšoj Jugoslaviji je ta podjela izvršena na temelju podnevnika i usporednica na zemljovidu omjera 1:200.000, protežnost 1×1 stupanj zemljopisne širine — dužine. List takva zemljovida dijeli se na četiri lista zemljovida 1:100.000, protežnost 30×30 lučnih minuta, a isti se dalje dijele na četiri zemljovida 1:50.000, protežnost 15×15 lučnih minuta.

Listovi pojedinih zemljovida obilježavaju se prema nazivima najvećih mjesta koja su na njima prikazana i s adekvatnim brojevcima oz-

nakama. Za listove zemljovida 1:200.000 koriste se četveročlankaste oznake koje predstavljaju zemljopisne koordinate središta lista u stupnjevima, za zemljovide 1:100.000 koriste se troznamenkasti redni brojevi, za karte omjera 1:50.000 pored istog troznamenkastog broja matičnoga zemljovida koriste se i brojevi od jedan do četiri za označavanje pozicije pojedinačnoga zemljovida (Zagreb 1), kao i za zemljovide omjera 1:25.000 koje se označavaju u obliku razlomka (Zagreb 1/3).

Premda tim oznakama naručuju se zemljovidi od izdavača i međusobno se spajaju tako se zadaća ili aktivnost odvija na zemljisuštu koje je prikazano na dvije ili više zemljovida. Karte svih omjera izrađuju se u istim protežnostima 400 x 555 mm. Raspored i međusobni odnosaj pojedinih zemljovida prikazan je na shemi, tzv. preglednom listu, koji je bio posebno tiskan, a ciji su se dijelovi otiskivali na poleđini ili margini listova pripadajućih zemljovida.

Omjer zemljovida je odnosnica između dužina i veličina na zemljovidu i njihovih vodoravnih (ortogonalnih) projekcija u prirodi. On izražava stupanj smanjenja projektiranih prirodnih veličina u njihovom grafičkom prikazivanju na zemljovidu, a može biti prezentiran brojevno, grafički i tekstualno. Služi za određivanje prirodne veličine i dužine crta, površina i udaljenosti izmjerenih po zemljovidu.

Sadržaj mjestopisnih zemljovida osim već spomenutih koordinatnih mreža i omjera čine i reljef zemljisašta, zemljisni objekti, geodezijske točke i izvanokvirni sadržaji. Koordinatne mreže, kartografska projekcija, omjer zemljovida i geodetski točki (trigonometrijske i kote) čine matematički temelj zemljovida koji se prvi ucrtava i na koji se naknadno dodaju ostali sadržaji. Svekoliki sadržaj mora se prikazati u dvije protežnosti bojom i grafičkim simbolima, odnosno mjestopisnim znakovljem koje se sastoje od točaka, crta, zemljopisnih slika, simbola, obojenih površina i brojevno-slovnih oznaka. Kod toga se uvijek teži da znak — simbol bude što jednostavniji i da izgledom asocira na predstavljeni objekt, odnosno da predstavlja neku od njegovih projekcija (okomitu ili iz profila). Dobro poznavanje mjestopisnoga znakovlja jedan je od temeljnih preduvjeta uspešnog korištenja zemljovida i mora biti odlika svih njihovih korisnika, uz možebitno povremeno korištenje priručnog podsjetnika za rjeđe zastupljeno znakovlje.

Zbog velikog broja i predstavljanja pomoću različitih boja, na ovom mjestu mogu se navesti tek najelementarnije napomene o tom znakovlju. Ukupno gledano, može se razlikovati četiri skupine znakovlja:

1. omjerno-konturno znakovlje koristi se za prikaz većih objekata u omjeru (šuma, vinograda, vodenih površina), a uz konturnu crtu (granicu objekta) sadrže i dodatni dio, u obliku boje ili simbola koji objašnjavaju prikaz;

2. linjsko-djelomično omjerno znakovlje prikazuje linjske objekte (komunikacije, mali vodotoci, dalekovodi itd.) i u omjeru je samo po dužini, dok mu je širina prikazana na karti puno veća od prirodne širine objekta koje predstavljaju;

3. izvanomjerno znakovlje prikazuje položaj i razmještaj manjih objekata i gdje je glavna točka znaka točna pozicija objekta na zemljisuštu (izvori, zgrade, tvornice, crkve, željezničke postaje itd.) i

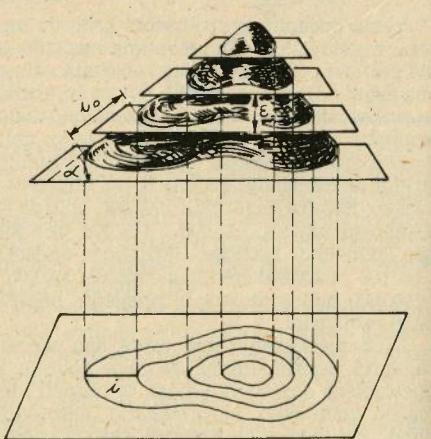
4. objašnjavajuće znakovlje koje se sastoji od brojevno-slovnih podataka i simbola.

Reljef zemljisašta, kao najznačajniji i najpostojaniji sadržaj zemljovida prikazuje se izohipsema i kotama. Izohipse su nepravilne crte koje spajaju točke istih nadmorskih visina, a kote su, na zemljisuštu lako prepoznatljivi elementi (traskrsnice, vrhovi, kutovi šuma itd.) kojima je određena nadmorska visina i upisana na zemljovidu pored određenog simbola (točke), zbog lakšeg snalaženja korisnika zemljovida. Izohipse mogu biti glavne, koje se crtaju na svakih 100 m nadmorske visine i debljine su 0,2 mm; temeljne, koje se daju na razmak ekvidistance i debljine su 0,1 mm i pomoćne na polovnu i četvrtinu ekvidistance.

Međusobni okomiti razmak medju izohipsama zove se **ekvidistancija** i različit je za zemljovide različitih omjera (10 m na TK 25, 20 m na TK 50 i 100, te 100 m, na TK 200).

Pomoću njega se s velikom preciznošću može odrediti nadmorska visina bilo koje točke na karti — zemljisuštu. Vodoravni razmak između izohipse zove se **interval** i on govori o nagibu zemljisašta na određenoj relaciji.

Za pravilno „desifriranje“ sustava izohipsi,



Prikaz reljefa na mjestopisnim zemljovidima

kota i dodatnih detalja u reljefu zemljisašta (vododerine, vrtače, odsjeci itd.) potrebno je puno vježbanja i sravnjivanja karte i zemljisušta, a kao pomoćni postupak može vrlo korisno poslužiti raščlanjivanje vodenih tokova u promatranom sektoru — zoni, budući da se uz njih zemljisušte uvijek srušta od izvora prema ušu.

Trigonometrijske točke, prikazane su na zemljovidu s istostranim trokuticima s točkom u sredini i oznakom nadmorske visine, a

čine geodezijski temelj za premjer zemljista i izradbu zemljovida. Pored nadmorske visine određen je i prostorni položaj pojedinih točaka po pravokutnim koordinatama, a na temelju njihovog trajnog obilježavanja na zemljistu obavljaju se dodatna snimanja, premjeravanja i korekcije zemljovida. Čitava zemljina površina (a time i površina zemljovida) prekrivena je trigonometrijskim točkama koje, u međusobnom odnosu, čine sustav trokuta poznatih veličina koji ulazi u matematički temelj zemljovida.

Važno je napomenuti da zemljovid ima ograničene mogućnosti prikaza stvarnog sadržaja i stanja. Na malom prostoru treba prikazati veliku površinu i veliki broj objekata i njihovih osobina i zbog toga se mora izvršiti selekcija i generalizacija sadržaja koji se prikazuju. Isto tako, od izrade zemljovida do vremena njezinog korištenja stanjé na terenu, osobito u urbanim sredinama, može se bitno izmijeniti tako da sadržaj zemljovida ne pokazuje stvarno stanje nego neko prošlo. Zbog toga se od korisnika zemljovida, osim poznavanja teorije i grafičkih simbola, zahtijeva i solidno iskustvo u uspoređivanju karte i ambijenta koji je na njoj prikazan, kao i raščlambi međusobnog odstupanja. Za to je reljef zemljista kao najpostojaniji element, najsigurniji za orientaciju i treba dobro uvježbati »desiranje« sustava izohipsi kojima je na zemljovidi predstavljen.

Planovi

Planovi su mjestopisni dokumenti na kojima su zemljiste i objekti na njemu grafički prikazani u većim omjerima (1:10.000 i većim). Po sadržaju prikaza obično su tematskog značaja (urbanistički, katastarski, turistički itd.) i na njima nema podataka o reljefu zemljista i nadmorskim visinama, tako da korisnicima pružaju manje obavijesti nego mjestopisni zemljovid. Budući da prikazuju relativno mali dio površine i nisu predviđeni za precizna proračunavanja i mjerjenja, kod planova se ne javljaju problemi kartografskih projekcija, već se sadržaji izravno ucrtavaju na ravnu površinu na temelju aerofotsnimaka i mjerjenja na terenu. U izvršenju borbenih zadaća oni, kao i mjestopisni zemljovid, mogu poslužiti preciznom lociranju točaka, crta, prostorija, smjera i ravnina prigodom dodjele i prijema zadaća, izvešća i nadzora, određenim mjerjenjima i proračunima te shematskom prikazivanju zamisli i odluka o načinu realizacije određenih zadaća.

Skice

U nedostatku planova i zemljovida određenih područja ili zbog ograničene mogućnosti prikaza pojedinih važnijih elemenata zemljista i bojnog rasporeda na zemljovidu, mogu se izradavati jednostavni crteži – skice tih područja u pogodnom omjeru i s potrebnim mjestopisnim sadržajem. Izradene u približnom omjeru i bez posebnih pomoćnih instrumenata, skice imaju ograničene upotrebljive vrijednosti. Na temelju njih nisu moguća mjerjenja i proračuni, već u prvom redu služe kao podsjetnici za lakšu orientaciju prigodom kretanja (skice maršrute), podnošenje izvešća o izvidanju ili za nanošenje odluka i elemenata bojnog rasporeda na nižim taktičkim razinama, čime prelaze u sheme.

Aerofotsnimci

Aerofotsnimci su slike dijela zemljista snimljene iz bilo koje vrste letjelica i na njima su objekti prikazani fotografijom. Snimci mogu biti okomiti i kosi, a upotrebljavaju se u kombinaciji s mjestopisnim zemljovidima. ■

Osnovne vrste mjestopisnoga znakovlja

Omjereno konturni		Linjski	
a)		jezero, bara ili lokva: a) manje površine b) veće površine	običan kolski put
b)		ribnjak s nasipima i ustavom	lošiji kolski put
		voćnjak	konjska staza
		vinograd	pješačka staza
		livada, pašnjak, utrina	naftovod:
		šuma	a) nadzemni b) podzemni
		šuma s prosjecima	pruga normalnog kolosijeka, dva kolosijeka (širina kolosijeka 1,435 m)
Objašnjavajući		11+ 4+ 11(A)	
a)		tvornica manja; ciglana manja, — prikazani izvanrazmernim znakom; a) s dimnjakom b) bez dimnjaka	auto-put
b)		fbr. — fbr.; tv. — tv.; cg. — ciglana	(11 — širina jednog kolnika, 4 — širina razdjelnog pojasa; 11 — širina drugog kolnika; A — asfalt)
Vrste izohipsi		8 A 9	
		glavna izohipsa (brojka označava nadmorsku visinu)	put namijenjen isključivo za saobraćaj motornih vozila
a)		pomoćna izohipsa a) na polovini ekvidistance b) na četvrtini ekvidistance	(8 — širina kolnika; A — asfalt; 9 — širina planuma)
b)		Način objašnjavanja kota i trigonometrijskih točaka	put sa suvremenim kolnikom (7 — širina kolnika; B — beton; 8 — širina planuma)
		— crkva kao trigonometrijska točka	put s kolnikom od tankog sloja asfalta (5,5 — širina koloviza; P — penetracija asfalatom; 6 — širina planuma)
		džamija kao trigonometrijska točka	bolji kolski put (krčanik)
		kota točke na zemljistu (brojka označava nadmorsku visinu točke)	Izvanrazmerni
		kota prijevoja ili sedla (brojka označava nadmorsku visinu točke)	crkva
		kota objekta (brojka označava nadmorsku visinu podnožja kotiranog objekta)	spomenik
			pećina: a) s vodom b) bez vode
			bušotina za eksploataciju nafti i plina: a) s tornjem b) bez tornja
			spremnik goriva N — nafta; Bz — benzin; Pl — plin
			izvor veće izdašnosti
			izvor manje izdašnosti
			bunar
			bunar s džermom
			bunar arteški
			cisterna u kojoj stalno ima vode

PROTUZRAČNA OBRANA POMOĆU ANTI-RAKETNOG ŠTITA

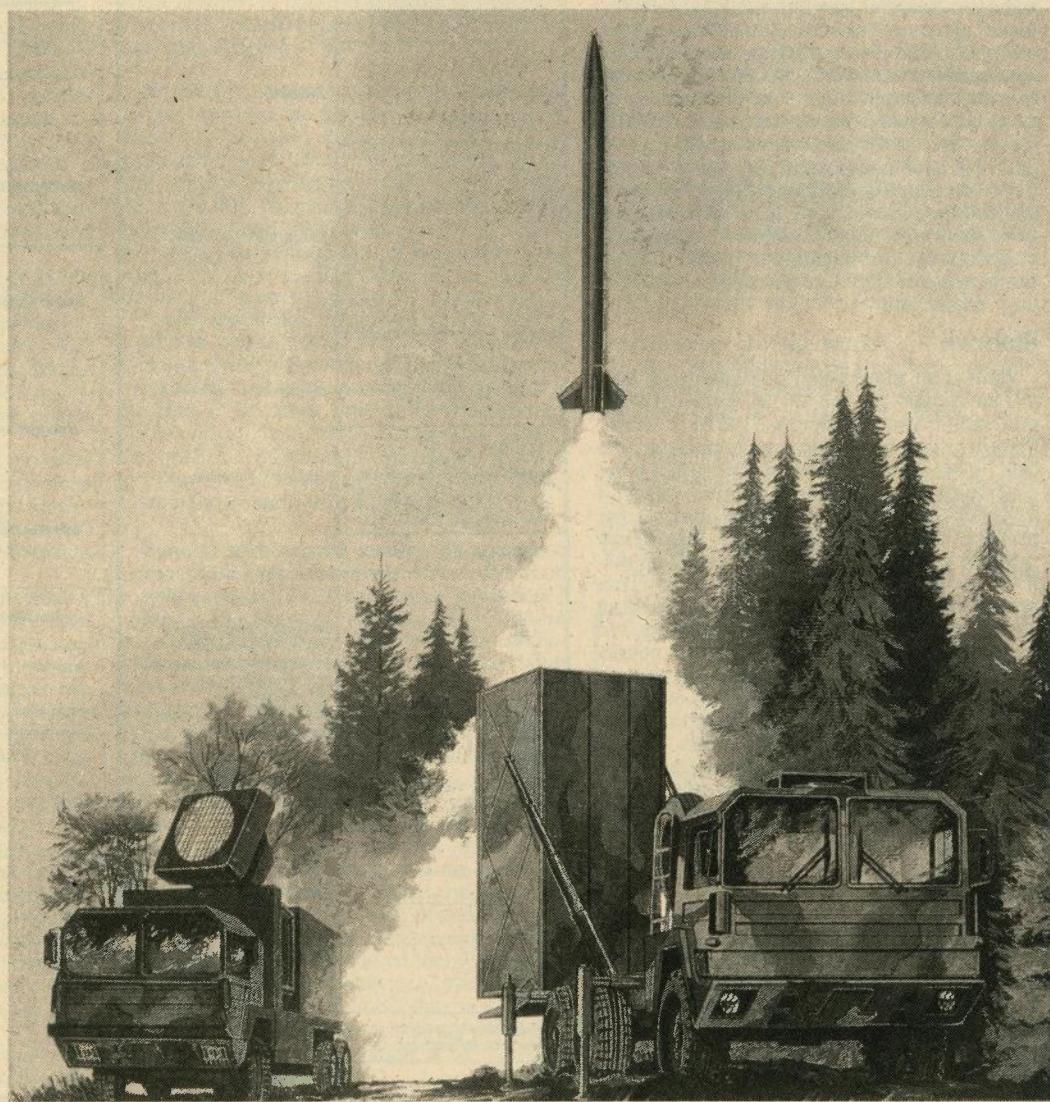
Iz niza strogo postavljenih zahtjeva, od taktičkog protuzračnog sustava posebno se traži sposobnost uništavanja taktičkih balističkih projektila

Pripremio **BERISLAV
ŠIPIĆKI**

HAWK — protuzračni obrambeni sustav srednjeg dometa koji je proizvela tvrtka Raytheon američka je vojska uvela u operativnu uporabu ranih šezdesetih godina. Njemački Bundeswehr, Francuska, Italija, Belgija, Nizozemska, Švedska, Norveška i mnoge druge zemlje uskoro slijede SAD. Evropska proizvodnja HAWK-a traje do 1972. godine kad se prelazi na inačicu IMPROVED HAWK (poboljšani HAWK) i na HAWK Improvement Programme (HIP-program poboljšanja HAWK-a). Srednji i viši slojevi protuzračne obrane u središnjoj Europi bili su organizirani oko proizvoda američkih proizvođača — HAWK-a i NIKE-a a kasnije PATRIOT-a. Jedina iznimka gledje ovog pitanja u Europi je bila Velika Britanija koja je imala svoj sustav BLOODHOUND. Jasno je da je za Raytheon proizvođača i HAWK-a i PATRIOT-a, nasljednik HAWK-a mogao biti samo njegov HAWK PIPX.

Potraga za HAWK-ovim nasljednikom

U Njemačkoj i Francuskoj, oružani sustav ROLAND bio je razvijen za mobilne postrojbe protuzračne obrane, tj. kao dopuna HAWK-u »odozdo« te za zaštitu raketnih instalacija — sa sposobnošću da brani oklopne postrojbe u pokretu.

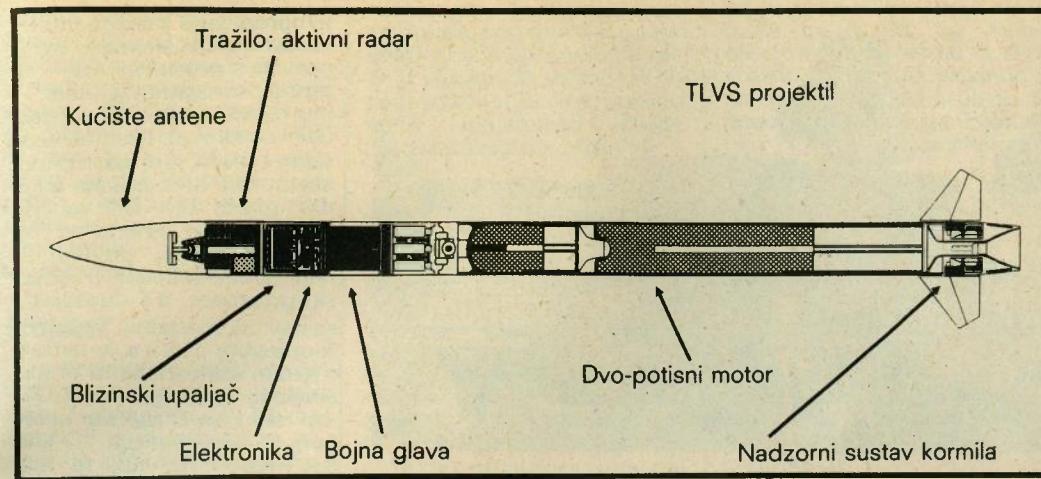


Trenutak lansiranja HAWKOWOG nasljednika u okviru TLVS programa. Na crtežu je prikazano lansirno i radarsko vozilo u trenutku lansiranja rakete

Vremenska razdoblja vezana za uvodenje u operativnu uporabu glavnih oružničkih sustava su vrlo duga. Logika naoružanja, prema tome, zahtijeva kad se sustav predava na uporabu u postrojbe, da se već počinje promišljati o novoj generaciji. To je upravo ono što se dogodilo s HAWK-om i njegovim nasljednikom.

I završne faze projekta obično imaju visoki nacionalni sadržaj, budući da svaka kooperacija, koja se javlja kasnije zahtijeva određene kapacitete i pocjene da bi bili zadovoljni i industrija i vlasti. Ovi su čimbenici djelomice razlog zašto je već 1977. njemački časopis WEHRTECHNIK objavio napis o MIFLA pro-

tuzračnom sustavu srednjeg dometa, kasnije promijenjen u Njemačkoj u FMS/MFS i napokon, u MSAM/TLVS. Iz današnje perspektive, MSAM, zajednička studija Velike Britanije / Francuske / Njemačke, radena od 1979. do 1981. bila je osobito značajna (MSAM = Medium Surface-to-Air Missile-raketa zem-

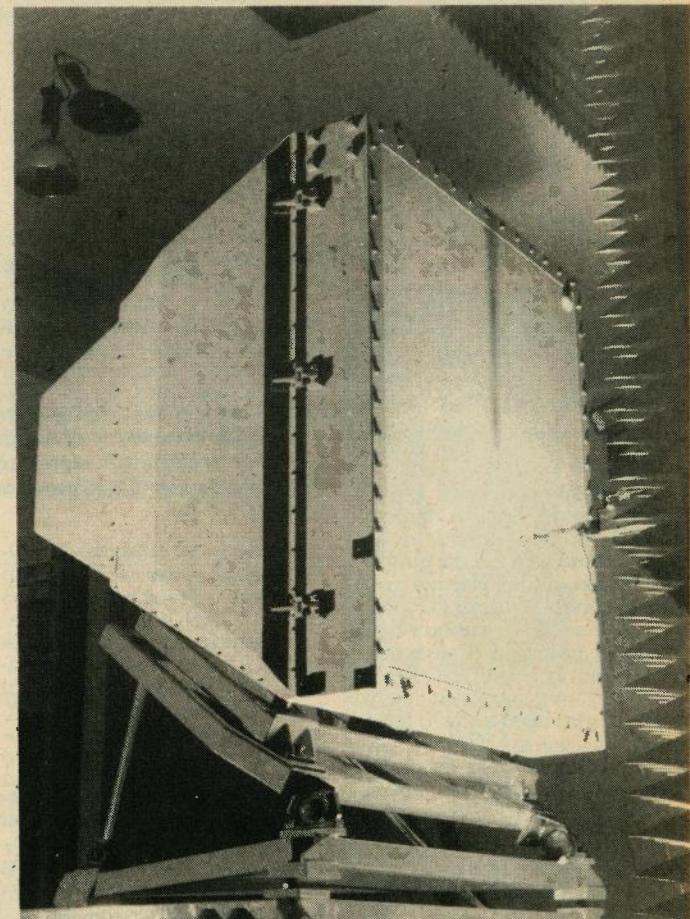


lja—zrak srednjeg dometa); TLVS je bio njemačka nacionalna inačica tog programa.

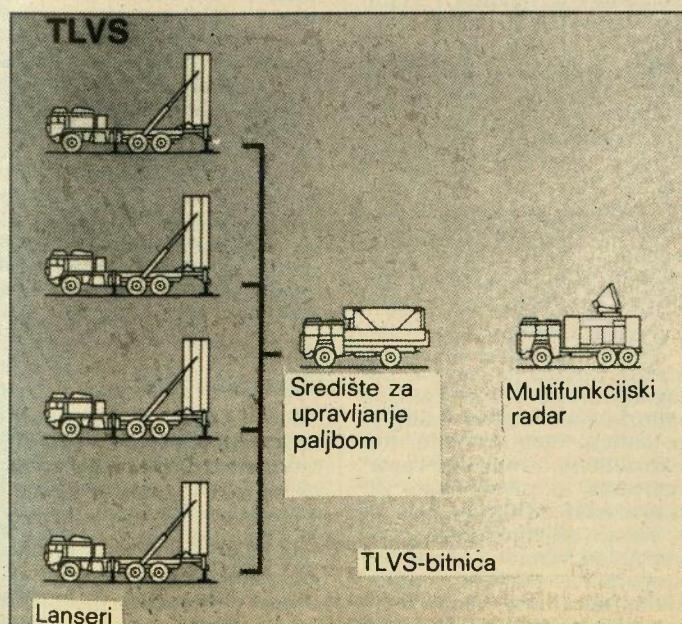
TRISAM, bio je zajednička studija Velike Britanije, Francuske i Njemačke, prerastao je u Francusku u program SA-90, uključujući i brodsku inačicu, SAN-90, kao nastavak NATO programa 65. Godine 1987. osam zemalja (korisnici HAWK-a i Velika Britanija, ali ne i SAD koje su radije preferirale unapređenja PATRIOT-a i HAWK-a) složile su se oko uspostave tzv. IEPG Staff Targeta (Stožerna norma formirana na temelju zahtjeva vojnih stožera, zemalja članica). Njemačka kao »nositelj dizajna«, unosi u ovaj »Staf Target« njezine zahtjeve za sposobnošću projektila da uništava i konvencionalne balističke projektile, te zahtjeve za višenamjenski radar. Njemačka je također utemeljila 1987. godine važan njemački »Staff Target« (Taktische Forderung — TaF), i započeli nacionalnu fazu koncepta s tvrtkom Messer-

schmitt-Balkow-Blohm (MBB) kao glavnim dobavljačem projektila i lansera. Tvrta TST (tada još uvijek AEG-Telefunken) dobavljač tražila za raketu i Siemens je bio glavni dobavljač vešefunkcijskog radara i zapovjednih postaja za bitnice (posljednja dva dijela u suradnji s TST-om). Tvrte su formirale TLVS radnu skupinu (TLVS ARGE) za projekt.

Iako redoslijed događanja u Njemačkoj kao što je opisan može izgledati kao logični slijed, bilo je i razdoblja sa zastojem kad je operativna uporaba PATRIOT-a prekinula tijek novca za PZO ili kad budžet jednostavno nije sadržavao potrebita novčana sredstva — iz tko zna kojih razloga. Nastavak je bio snažniji u Francuskoj gdje Thomson — CSF slijedi prilaz prvi put razvijen između 1979. i 1981. u zajedničkoj studiji tri zemlje, počinjući razvoj jednog multifunkcijskog radara koji radi s X-radnim opsegom frekvencija (od 5,2–11 GHz).



Pri uvođenju IEPG norme osam zemalja, Njemačka je inzistirala na zahtjevu da sustav koji će zamjeniti HAWK mora biti u stanju uništiti konvencionalne balističke projektile te na zahtjevu za usvajanje multi funkcijskog radara koji će raditi u X-opsegu frekvencija. To je postignuto razvojem radara ARABEL tvrtke Thomson-CSF (na slici)



Danas taj radar nosi ime ARABEL.

Kasnije ćemo u tekstu govoriti o francusko-talijanskim tzv. FSAF (Famille Surface Air Future) razvojnim serijama, uključujući SAM-P/T člana familije, koji prilično zadovoljava zahtjeve za TLVS. Ali prvo—vratimo se Njemačkoj.

Taktički protuzračni sustav—zahtjevi

Zahtjev za HAWK-ovim nasljednikom sa sposobnošću da aktivira (uništi) konvencionalne balističke projektili — koji kako mi želimo opisati TLVS — može biti općenito ukratko opisan sljedećim:

- sposobnost rada pri svim vremenskim uvjetima;
- visoka otpornost na ECM (Elektronic Counter Measures-elektronske protumjere);
- velika paljbeni moći;
- visoki stupanj mobilnosti;

— visoka sposobnost nadziranja;

- sposobnost uništavanja taktičkih balističkih projektila (ATBM-Anti Taktical Ballistic Missik), za vlastitu zaštitu;
- pokrivanje područja oko lansera od 360°;
- mogućnost razmicanja podsustava do 5 km;
- spreman za operativnu uporabu oko 2003. godine.

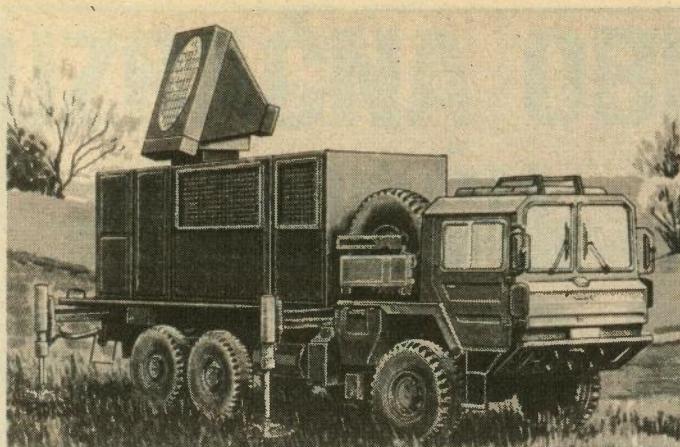
Iako je vjerojatno jasna potreba za projektilom za sve vremenske uvjete, važno je zamijetiti da ovaj sustav uključuje radar kao glavni senzor. Visoka otpornost na elektronske protumjere također se odnosi na radar ali to ne treba isključiti uporabu dodatnih senzora. Zahtijevana velika paljba moćima posljedice za radar, sustav za nadzor paljbe i lanser projektila. Visoki stupanj mobilnosti može biti ostvaren montiranjem sustava na kamion ili neku drugu pokretnu platformu. Visoka sposobnost motrenja odnosi se na sposobnost hvatanja u koštač sa svim prijetnjama sustavu. Ova sposobnost je ostvariva kroz hitar »shoot and scoot« (opali i bježi) način djelovanja, optimalni razvoj bitnice, neuočljiv radar i dobra veza sa sustavom zapovijedanja i nadzora. Sposobnost da se aktivira taktički balistički projektil je vrlo općenit termin. To drugim riječima znači, sposobnost da se stvore pri eksploziji krhotine koje mogu prodrijeti i detonirati taktički projektil s bojnom glavom težine od 300–1000 kg. Sjetimo se diskusija o djelotvornosti – ili sreći – PATRIOT-a protiv iračkih SKUD projektila. Znamo da su mnogi SKUD projektili zahvaćeni udarom PATRIOT-a pali na tlo ne eksplodiravši u zraku već su, dakle, gotovo cijelom svojom masom udarili o tlo (nije detonirana bojna glava). Odabran je pokrivanje (zaštita) sa svih strana (360°), zato što će se TLVS sustavi razvijati na položaju u skupinama, zajedno s PATRIOT-om, PATRIOT-ova orientacija, u jednom glavnem smjeru (ocenejućem smjeru dolaska neprijateljskog projektila) pokazuje da bi to moglo biti štetno pri razvoju bitnice na položaju.

Dok se podsustavi razvijaju na udaljenosti od oko pet kilometara povećavajući zaštićeno područje, to također stvara komunikacijske probleme.

Glavne odredbenice sustava

Multifunkcijski radar

Ako Bundeswehr uvede u operativnu uporabu TLVS oko 2003. godine, HAWK će tada biti u uporabi više od 40 godina, što znači da će tada djed, otac i sin moći ispaliti projektile iste »dinastije« HAWK koji su u njihovo vrijeme ubačeni u operativnu



Radarska oprema bit će prevožena na kamionu tipa 1A1 6 × 6. Kontejner će se moći odvojiti od vozila zbog postavljanja na tlo ili zbog zračnog prijevoza

uporabu. TLVS ARGE završio je fazu, koncipiranja 1991. godine. Rezultati će biti ugrubo opisani u nastavku.

Jedna od glavnih odredbenica taktičkog protuzračnog sustava je multifunkcijski radar (MFR – Multi-Function Radar). On ne samo da nadzire zračni prostor, nego i sustavno slijedi brojne mete, od kojih s nekoliko može istodobno ući u okršaj. Tu se misli da može istodobno navoditi nekoliko projektila k metama dok tražila u projektilima ne »ulove« mete.

Siemens je odabrao multifunkcijski radar s X-radnim opsegom frekvencija (od 5,2–11 GHz) koji ima rotirajući punofaznu antensku rešetku. Antena ima dvoprtežno elektronski oblikovani snop, visoku prijenosnu snagu i široki spektar specijaliziranih formi. Radarski snop se može kretati bilo ispred mehaničkog rotiranja ili zaoštati iza njega; ovo dopušta mnogostruki prelazak snopa preko mete, unutar jednog okreta antene. Ako je potrebno, vrijeme trajanja prikaza mete na radarskom zaslonu može biti produženo pomoću elektronske kompenzacije antenske rotacije. Antena može raditi i kad ne rotira. Može biti usmjerena prema određenu sektoru i skenirati ga.

Zbog hitrosti njegova snopa, ovakav je radar osobito pogodan za sustav senzorske mreže, što omogućuje prevlast u okolini zasićenoj elektronskim protumjerama. (Primjeri uključuju praćenje balističke mete, nedvojbeno lociranje ometača i trijangularciju). Radarski menedžer (upravljač) – središnja nadzor-

na odredbenica omogućuje optimalno iskorištanje radarske brzine, da bi se optimalno namjestili parametri za okršaj u svakoj situaciji. Od vitalnog je značenja da radarska snaga, koja može biti usko grlo za čitav sustav, bude učinkovito distribuirana između radarskih individualnih funkcija i podfunkcija (npr. praćenje pojedinačnih meta). Današnji napredak u računalskim performansama daje potencijal za značajno poboljšanje radarskih upravljačkih procedura u usporedbi s onima postojećih sustava. Složene procedure potrebne da priskrbne takva poboljšanja perfomansi bile su malo do danas proučavane, što je i razlog zašto one čine jedan od istaknutih dijelova Siemensova rada.

Eksperimentalni radarski menedžer je kreiran u formi softverskog modula i inkorporiran u simulacijsku okolinu koja predstavlja »vanjski svijet« radarskog menedžera (scenarij, radar, kamioni, postaja za nadzor paljbe). Sve je to prikazano na kolor monitoru, s mogućnošću odabira razina, detaljnosti. Simulacijski rezultati pokazuju da nove procedure radarskog menedžera bolje iskorištavaju brzinu multifunkcijskog radara nego druge procedure.

Vozilo na koje je montiran sustav radara je kamion kategorije 1A1 6 × 6. Na vozilu se nalazi i generator el. energije u jednom bloku. Vozilo ima hidraulične oslonce za rastećivanje i nivoiranje. Za prevažanje zrakoplovom cijeli sustav se transportira odvojeno od kamiona kao jedan kontejner. Cijelom radarskom opremom moguće je upravljati na daljinu, a vozilo

je opremljeno s autonomnim sustavom za lociranje svoje pozicije u prostoru (INS – Inertial Navigation System – inercijski navigacijski sustav, GPS – Global Position System – globalnim pozicijskim sustavom). Blok antene također sadrži tzv. IFF antenu (Identification, Friend or Foe – identifikacija, priatelj ili neprijatelj), također i radarski prijemnik, IFF odašiljač i sustav za hlađenje. Radar s X-opsegom TLVS-a je ovisan o većim atmosferskim prigušnjima više nego PATRIOT-ov radar sa C-radnim opsegom frekvencija (od 5,85–8,20 GHz) ali, to nije važno za srednje domete, zato što bolja koherencija snopa TLVS-ovog radara, uzrokovana njegovom većom frekvencijom, kompenzira ovaj gubitak. Kut nagiba antene može se mijenjati, a inače je namješten na 15–20°, da bi se izbjeglo odbijanje od zemlje i da bi se optimiralo dobivanje podataka s velikih daljina. Meta može biti praćena do elevacije od 85°.

Zapovjedna postaja bitnice

Ova se postaja sastoji od dva elementa, središnjice za nadzor paljbe (FCC-Fire-Control Center) i zapovjednog središta. Kao i elementi sklopne zapovjedne postaje, ovi elementi su smješteni u standardne NATO nadgradnje za kamione 4 × 4. Glavne funkcije obradbe stanja u zraku – nadzor paljbe, komunikacija, nadzor sustava te praćenje i simulacija smješteni su unutar središnjice za nadzor paljbe. Koordinator i operator zadužen za nadzor paljbe sjede za kompjutoriziranim pultom. Također su opskrbljeni tasterima za podsustave. Vozilo zapovjednog središta (koje je odgovorno za komunikacije, sustav nadzora) sadrži pult za zapovjednika bitnice i časnika specijalista. Zapovjedna postaja bitnice povezana je sa zapovjednom postajom sklopa te sa susjednim bitnicama putem radio-relejne mreže.

Lansirno vozilo

Kao i radar, lanser je montiran na terenski kamion 6 × 6. Sastoji se od okvira (koji se može odvojiti od vozila) i paketa lansera koji se sastoji od tri trostruka lanserna kontejnera. U tim se kontejnerima rakete čuvaju, prenose a iz njih se i lansiraju. Paket kontejnera se postavlja u

okomit položaj uz pomoć teleskopskih podizača. Okomit položaj omogućava veću slobodu kod razvijanja lansirnih sustava. Okvir je oslonjen na tlo preko četiri teleskopska oslonca. Ispušni plinovi svih devet projektila skreću se preko zajedničke nadzorne površine. Generator električne energije je integriran unutar lansirnog vozila.

Projektil

Za projektil je odabrana integrirana konfiguracija bez krila i promjera od 25 cm. Projektil je dizajniran za dolete do 30 km. Tjera ga dvo-

tehnologije, omogućuje projektlu da postigne što manju udaljenost u odnosu na metu (u slučaju da se ona ne pogodi izravno) za cijeli spektar meta, uključujući TBM-e (Tactical Ballistic Missile).

Podatci za vođenje u završnoj fazi leta dobivaju se, kad je meta uočena, uz pomoć aktivnog radarskog tražila, koji radi na Ka-opseg (opseg frekvencija od 46–56 GHz). Ka-opseg je odabran zbog velikog antenskog pojačanja i osigurava jaku koherenciju snopa. Ove osobine, zajedno s inteligentnom obradom signala, osiguravaju dovoljno prostora (vremena)

od 10 posto težine bojne glave teške nekih 300 kg. Paket elektronike projektila će sadržavati tzv. up-link prijamnik, za nadzor projektila u nevodenoj fazi leta, a on će imati četiri antene montirane unutar projektila.

Organizacija

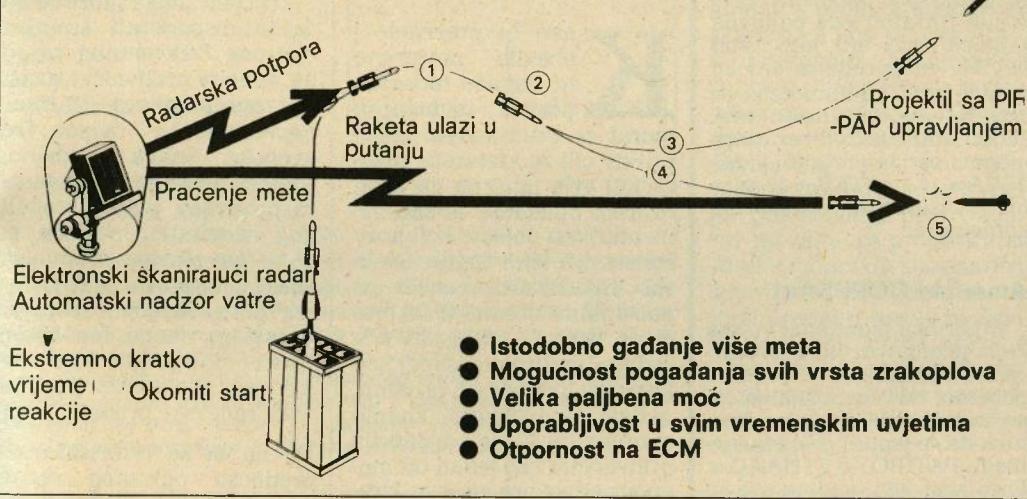
U njemačkom zrakoplovstvu trenutna je struktura protuzračne obrane podijeljena na sklopove PZO u kojoj svaki sklop ima šest PZO bitnica. Najviša zapovjednička razina je zapovjedništvo PZO-a (Air defense mississ command).

bitnica će se očekivati da djeli samostalno.

EUROSAM — SAMP/T

Nakon ovog kratkog opisa TLVS-a, prelazimo na djelatnost drugih članova NATO saveza. I Amerikanci i Francuzi trebaju nasljednike za HAWK-a. Francuska, koja suraduje s Italijom, je još dalje otišla; SAMP/T član FSAF familije je već u razvoju kod GIE EUROSAM. Ova organizacija je utemeljena u kolovozu 1989. godine kao GIE prema francuskim zakonima za razvoj, proizvodnju i prodaju protuzračnih sustava buduće FSAF familije. Osnivačke tvrtke su bile AEROSPATIALE i THOMSON CSF s francuske strane, i SELENIA s talijanske strane. U međuvremenu, Selenia se udružuje s tvrtkom Aeritalia te nastaje tvrtka Alenia. U svibnju 1990. francuska Direkcija za naoružanje, putem svog odjela za projektile DME, koji je funkcionalno kao glavni organizator, dala je nalog EUROSAM-u (također pola-pola

ASTER



- ① Točka odvajanja boostera
- ② Inicijalno vođenje u početnoj fazi leta
- ③ Vođenje uz pomoć radarskog tražila završne faze leta
- ④ Isključivanje tražila
- ⑤ Pogadanje niskoletiće mете; visoko djelotvorna bojna glava

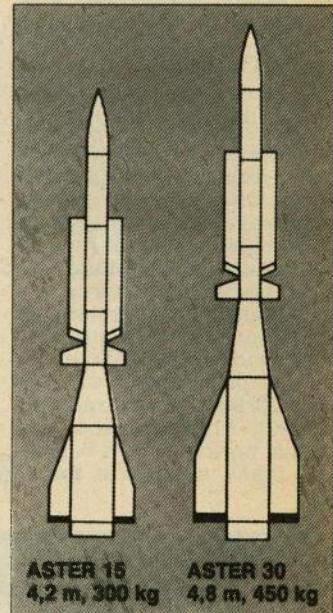
-potisni motor. Drugi stupanj potiska može biti upaljen u bilo kojem trenutku nakon izgaranja prvog stupnja. To omogućuje optimiziranje profila brzine zbog točke susreta i kretanja mete. Zahtijevano veliko poprečno ubrzanje ostvareno je pomoću četiri repna krilca — kormila. U završnoj fazi leta brzo reagirači poprečno-potisni modul (motor s četiri mlaznice koje su postavljene pod 90° jedna

za uključenje tražila tj. »hvatanje« cilja i visoku točnost mjerjenja udaljenosti do cilja, čak i u slučaju malih meta (kao što je TBM), dobru rezoluciju podataka o meti i visoku otpornost na ECM. Projektil mora dovesti bojnu glavu do mete. Ta bojna glava mora imati dovoljnu masu, i njezine krhotine moraju biti dovoljno velike da penetriraju kroz oklop bojne glave TBM-a. Nadalje, ona mora rasprišiti veliki broj krhotina prema meti da bi dovoljno ošteti-

la izduženu metu (kao što je zrakoplov). Da bi bili zadovoljeni ovi uvjeti bojna glava je tako konstruirana da njezina detonacija može biti usmjerena. Planirani radarski blizinski upaljač će osigurati nužne podatke o smjeru za bojnu glavu s usmjeravajućim djelovanjem, za koji se vjeropojatno predviđa težina u iznosu

Nova njemačka struktura »4+« zrakoplovnih snaga ne sadrži tzv. brigadnu razinu, umjesto toga ima mješovite sklopove, od kojih svaki ima skupinu od šest bitnica PATRIOT-a i skupinu od šest sklopova HAWK-a (kasnije će prema sadašnjim planovima biti 4–6 bitnica TLVS-a). Nadalje tri sklopa će imati skupinu ROLAND-a.

TLVS bitnica će imati četiri lansirna vozila (s po devet lansirnih kontejnera) i multifunkcijski radar. Radar će moći biti postavljen do jednog kilometra daleko od postaje za nadzor paljbe, i biti upravljan daljinski. Podatci će se prenositi putem veze od fiber-optičkih vlakana. Lansirna će vozila moći biti postavljena na oko pet km daleko od nadzorne postaje; podatci se prenose k njima putem UHF radio-veze. Od ovih



francusko-talijansko udruženje) da započne s razvojem:

— protuzračnog kopnenog sustava zemlja-zrak srednjeg dometa pod nazivom SAMP/T (franc., Surface-Air Moyenne Portee/Terre);

— brodskog proturaketnog sustava voda-zrak pod nazivom SAAM (franc., Surface-Air Anti Missik)

Fond za ovaj ugovor bio je blizu 40 milijardi francuskih franaka (svaka je zemlja dala oko 20 milijardi FF). U isto vrijeme EUROSAM je sklopio ugovor vrijedan 80 milijuna francuskih franaka za realizaciju studije brodskog PZO

sustava voda-zrak srednjeg dometa pod nazivom SAMP/N (franc., Surface Air Mogenne Portee/Noval) trećeg člana FASF familije.

SAMP/T je namijenjen za opremanje francuske i talijanske kopnene vojske i francuskog ratnog zrakoplovstva. Njegovi vrlo važni podsustavi su:

— sustav za nadzor paljbe u čijem je sastavu i multifunkcijski radar ARABEL kompanije Thomson-CSF te ostali moduli;

— raketa ASTER 30 razvijena od strane kompanije Aerospatiale;

— lansirni sustav za okomito lansiranje koji je razvila kompanija Alenia (s četiri lansirna kontejnera po paljbenoj jedinici, a svaki kamion može nositi dvije ovakve jedinice sa, dakle, osam projektila spremnih za lansiranje).

Radar ARABEL čiji se funkcionalni prototip ispituje, radi na X-radnom opsegu frekvencija (od 5,2–11 GHz) a montiran je na kamion. Drugi kamion prevozi izvor napajanja, prijamnik i opremu za obradbu podataka za modul za navođenje, za modul za »hvatanje« mete. Drugi modul sustva za upravljanje paljbor je radar ZENIT, koji nadopunjuje multifunkcijski radar. Njegova je antena montirana vodoravno da bi se omogućila samoobrana od antiradarskih projektila. Nijemci vjeruju da takva antena možda neće biti potrebna, jer da bi antiradarski projektil izveo ponirući napadaj na radar u posljednjoj fazi leta (kao britanski antiradarski projektil ALARM) treba prvo doći poziciju s koje bi se izveo takav napadački manevr.

IFF modul (modul za identifikaciju, prijatelj ili neprijatelj) je montiran na drugo vozilo i sadrži i IFF antenu i elektronski istraživački sustav, uključujući kodiranje i jedinicu za ekstraliranje podataka.

Dvije inačice raket ASTER, 15 i 30, razlikuju se samo po veličini njihovih booster-a (izbacnih motora). Brojevi 15 i 30 se odnose na domet od 15 do 30 kilometara. Projektil ima i motor za krstarenje (let), tražila, sustav za vođenje i bojnu glavu i isti su za obje raketu. Tražilo radi na Ku-opselu frekvencija (od 12,4–18 GHz), a projektil se upravlja pomoću tzv. PIF – PAF procedure, tj. nadzor vektora poprečnog potiska vrši se pomoću motora na kruto gorivo montirnaih u

središtu mase i koriste se u kombinaciji s klasičnim aerodinamičnim upravljanjem s kormilima. Ovi se motori za poprečni potisak ne mogu više puta paliti.

SAMP/T je namijenjen za zaštitu vojnih instalacija, osobito od borbenih zrakoplova, taktičkih projektila, helikoptera i RPV-a (Remotely Piloted Vehicle — letjelica na daljinsko upravljanje), u okolini punoje elektromagnetskog meteža. Sustav će biti sposoban da se bori s mnogobrojnim napadačima istodobno, a tipični domet za borbu sa zrakoplovima bit će oko 30 km. Spektor meta koje SAMP/T može uništavati je povećan u početku 1992. godine omogućivši mu da uništava i taktičke balističke projektili. SAMP/T-ova paljbeni jedinica može biti, kao i kod TLVS-a, raspoređena daleko do pet km. Komunikacija se ostvaruje putem radio-veze. EUROSAM sada razmatra mogućnost lansiranja i ASTERA-a 15 i ASTER-a 30 iz istih transportnih i lansirnih kontejnera.

Američki CORPSAM

Američka (kopnena) vojska (koja je odgovorna za protuzračnu obranu) još je uvihek u početnoj fazi razmišljanja što se tiče HAWK-ovog nadzirnika da se ispunji praznina između PATRIOT-a i THAAD-a. Pred kraj 1991. godine sve su industrije prijateljskih zemalja primile Request for Information (RFI — zahtjev za informaciju). Njemačke tvrtke su među onima koje su odgovorile. Tvrta DASA-e MBB i TST, zajedno s Raytheon MSD-om ponudile su koncept koji pokriva sve određenice sustava. Na primjer, Siemens nudi multifunkcijski radar. Odašiljač i prijamnik smješteni u modulima unutar fazno rešetkaste antene — solucija koja zahtijeva tehnologiju 21. stoljeća (pod pretpostavkom da može biti finančirana!).

Referentni scenarij je sličan onome koji se koristio u Zaljevskom ratu, tj. on obuhvaća praćenje mete pomoću izvidničkih zrakoplova TR-1, vozilo na daljinsko upravljanje (RPV), JSTAR-a (Joint Surveillance and Target Attack Radar System — zajednički radarski sustav za nadzor i napadaj na metu) i satelita. Mete se određuju uz pomoć satelita; sustavi se raspoređuju u skupinama, itd. Krajnji rezultat će vjerojatno biti povezivanje unutar prestrukturiranog THAAD sustava SDI programa. ■

Riječ je o radarima koji bi se mogli uspješno koristiti za otkrivanje i praćenje letjelica i plovila sa stealth značajkom znatno reduciranoj radarskoj odraza

Pripremio ŽELJKO HANICH

Kako bi preživjele i obavile povjerenu im zadaću radarske postaje budućnosti morat će predstavljati teško uništiv cilj za krstareće raketu, biti vrlo otporne na elektronsko ometanje, te sposobne otkrivati objekte koji koriste stealth tehnologiju. Švedski istraživački zavod za nacionalnu obranu (FOA) radi na razvoju multistatičnog radara (multipozicijskog) kod kojeg su predajni i prijamni sustav zemljovidno znatno razmaknuti. Ta je koncepcija prihvaćena kao jedan od mogućih odgovora na sve izraženije zahtjeve za visokim performansama takvih segmenta obrane i njihove povećane sposobnosti preživljavanja tijekom ratnog sukoba.

Pravodobno rano upozorenje o približavanju neprijateljskih zrakoplova može se osigurati jedino radarskim nadziranjem, no radarske postaje velikog dometa motrenja u praksi je teško sakriti od neprijatelja i spasiti od djelomičnog ili potpunog uništaja. Prijamni sklopovi su po svom ustrojstvu »tihi«, pasivni, ne emitiraju zračenje već ga samo primaju i registriraju, te ih je stoga teško otkriti, ometati ili uništiti i njihov opstanak tijekom sukoba nije kritičan. Ali predajni sustav radarskog sustava mora emitirati elektromagnetsko zračenje da bi djelovao i obavljao zadani mu zadatac, te ga je izvor jakog zračenja lako otkriti i uništiti. Postoji nekoliko načina rješavanja problema zaštite predajnih radarskih sustava od

ŠVEDSKI

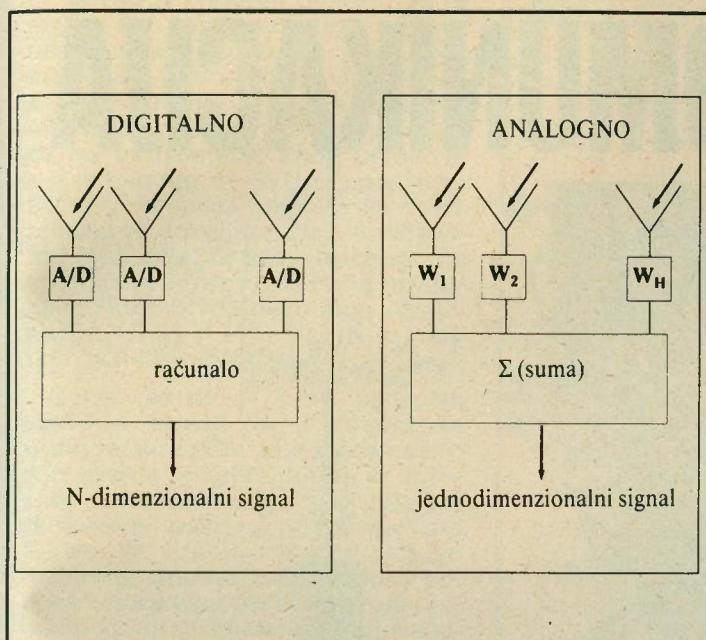
otkrivanja i neutraliziranja bilo uništenjem ili ometanjem. Jedan od njih je da se umjesto radarskih impulsnih velike snage koristi disperziranje te energije zračenja na duži vremenski interval uz nižu razinu i zračenje elektromagnetske energije. Time se radarsko zračenje koje može otkriti protivnički sustav za nadzor i lociranje izvora radarskog zračenja drastično smanjuje.

Zračena snaga može se dodatno disperzirati širenjem njezinog frekventnog raspona, čime se protivnički sustav nadzora prisiljava da motri neprestano širi raspon frekvencija. Snaga predajnog signala može se zemljopisno rasprostrijeti putem svekoličkog nadziranog sektora, pa će u tom slučaju protivnički sustav nadzora detektirati tek dijelić izrečene energije radarskog snopa, možda tek tisućiti dio energije koju bi otkrio da se uporabi klasično uski radarski predajni snop.

No da bi se iskoristilo sve prednosti opisanog radarskog sustava, potrebito je korištenje prijamnih antena koje će »pokrivati« istodobno veliki broj promatranih sektora, osluškujući više smjera tragači za reflektiranim radarskim snopovima. Za to se koriste tzv. multibeam antene. Zahtjev za bržim kutnim pokrivanjem radarski motrenog područja doveo je do stvaranja radarskih postaja s više antenskih elemenata sposobnih za brže skaniranje.

Još od početka 80-ih nastojalo se povezati antenske elemente s kompletним sustavom prijamnika, pojačala i filtera, čime se drastično povećao broj snopova skaniranja. Digitalni procesori oblikuju snopove skaniranja tako da se ciljevi mogu pratiti iz nekoliko smjera istodobno s nekoliko prijamnika. Digitalno formiranje skanirajućeg snopa pruža dobar nadzor nad glavnim snopom, te nadzor razine i smjera bočnih snopova. Time je radarski nadzor djelotvorniji jer veći broj zbijenih snopova omogu-

MULTISTATIČNI RADAR



Pri analognom formiranju skanirajućeg snopa rezultat je zbroj signala primljenih putem nekoliko različitih prijamnih antena. Uz takvu konfiguraciju mreže za skupljanje signala, samo se jedan snop skaniranja može formirati odjednom (desno).

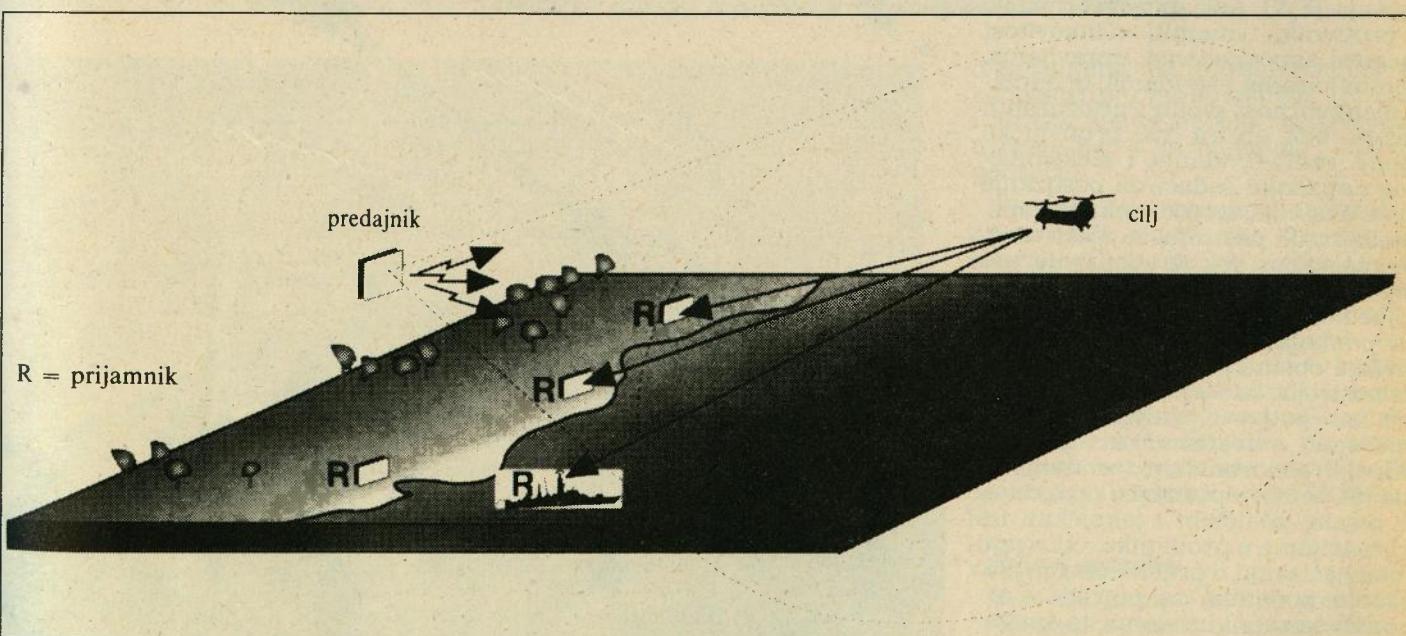
Pri digitalnom formiranju skanirajućeg snopa putem N različitih prijamnih antena signali se otkrivaju i digitaliziraju odvojeno, a skanirajući se snop formira u procesoru signala. Tako dobivena obavijest se pohranjuje i digitalno naknadno obrađuje, i koristi.

strahira signale protivničkog elektronskog ometanja.

Kod bistatičnih (dvopozičkih) i multistatičnih (višepozicijskih) radara kod kojih su predajni i prijamni sustav prostorno daleko razmješteni, sustav će koristiti preklopljene, prekrivenje snopove skaniranja, što će stvarati vrlo ograničene refleksije. Prema riječima Hansa Otterstena, ravnatelja sektora za istraživanje FOA prijamne antene s brojnim snopovima skaniranja koji se preklapaju s predajnim skanirajućim snopom predstavljaju znatnu praktičnu prednost. Drugim riječima multistatični radari zahtijevaju fleksibilne višesnopne prijamnike, te bi mogli predstavljati pravi odgovor na zahtjeve projektiranja »tihih« radarskih sustava. Prijamnike je teško otkriti, a uništeni predajni sustav bi smješta zamjenio drugi predajni sustav, čime bi se u potpunosti očuvalo kapacitet i sposobnost svekolikog radarskog sustava.

la sa stealth značajkom znatno reduciranoj radarskoj odraza koja se temelji na činjenici da se reflektirani radarski snop od njihovog oplošja odbija u smjeru različitom od smjera upadnog radarskog snopa. To onemogućava djelotvornost klasičnih radarskih instalacija s blisko smještenom predajnom i prijamnom antenom. Tako se korištenjem konstrukcijskih detalja poput konkavnih površina, rubova i šupljina postiže stealth konfiguracija, naravno uz obilno korištenje RAM tvoriva sposobnih da upijaju radarsko zračenje u širokom spektru frekvencija.

No zahvaljujući nekoliko zemljopisno znatno udaljenim prijamnim radarskim sustavima na taj način reflektirana energija se može detektirati, što pokazuje da i stealth tehnologija ima svoja ograničenja i mane. Radarski prikazi (visoke rezolucije) modela borbenih zrakoplova su korišteni u Švedskom istraživačkom zavodu za na-



Prikaz radarskog nadzora promatrano područja, zračnog i pomorskog uz korištenje multistatičnog雷达.

čava da prijamni sustav promatra određeno područje duže vremena.

Velika prednost digitalnog formiranja snopova skanira-

nja je mogućnost lakšeg ignoriranja neželjenih signala – sustav raščlanjuje obavijest koju mu donosi echo vlastitog predajnog signala, i ap-

Najzanimljiviji podatak predstavlja činjenica da bi se multistatični radari mogli uspješno koristiti za otkrivanje i praćenje letjelice i ploviljica obranu (FOA) da bi se ispitale performanse bistatičnih radara, njihov domet, i rezolucija, osobito pri motrenju stealth objekata.

ELEKTRONSKI BOJ NA PODRUČJU KOMUNIKACIJA

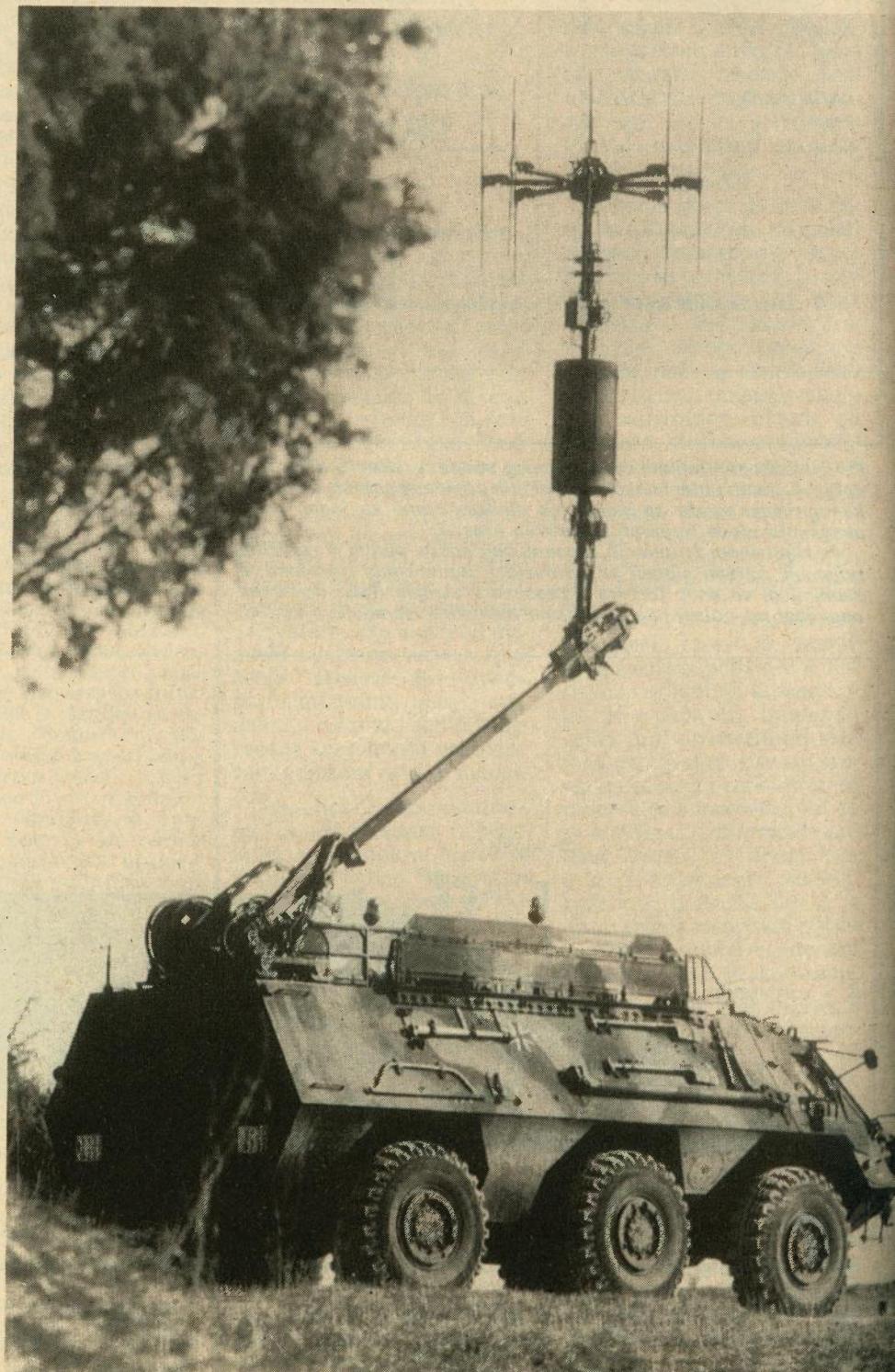
Zadaća postrojbi za elektro-ničko ratovanje je da ostale postrojbe opskrbljuju taktičkim i tehničkim obavijestima o protivniku; otkrivaju i obaveštavaju o prijetnjama, prikupljaju podatke za potrebe elektro-ničkog rata i izviđanja, te ometaju ili obmanjuju protivničke komunikacijske i ostale elektro-ničke sustave.

Pripremio **JOSIP PAJK**

Sve se više u OS svih zemalja uočava značenje koje elektro-nički boj ima za njihovu djelotvornost i preživljavanje. Tri su temeljna cilja električkog ratovanja (EW): prikupiti informacije o protivniku, smanjiti učinkovitost njegova zapovijedanja, upravljanja, komuniciranja i izviđanja, te održati djelotvornost svojih i pridruženih snaga bez obzira na protivničke mјere radio-izviđanja i električkog napadaja. Zadaće za postizanje prva dva cilja su u djelokrugu specijaliziranih postrojbi za električko ratovanje, dok je postizanje trećeg cilja mjerodavnost svake postrojbe koja u borbi koristi električka pomagala. Na razini brigade i divizije obično postoje specijalizirane postrojbe za električko ratovanje, za potporu taktičkih zadaća mјerama električke potpore (ESM) i električkim protumjera-ma (ECM). Ove postrojbe opskrbljuju ostale, taktičkim i tehničkim informacijama o protivniku: otkrivaju i obaveštavaju o prijetnjama, prikupljaju podatka za potrebe elektro-ničkog rata i izviđanja, te ometaju ili varaju protivničke komunikacijske i ostale električke sustave.

Frekvenčijska područja

Mehanizirane postrojbe se još uvijek u zapovijedanju, upravljanju i općenju oslanjaju uglavnom na radio-vezu. Standardna oprema za

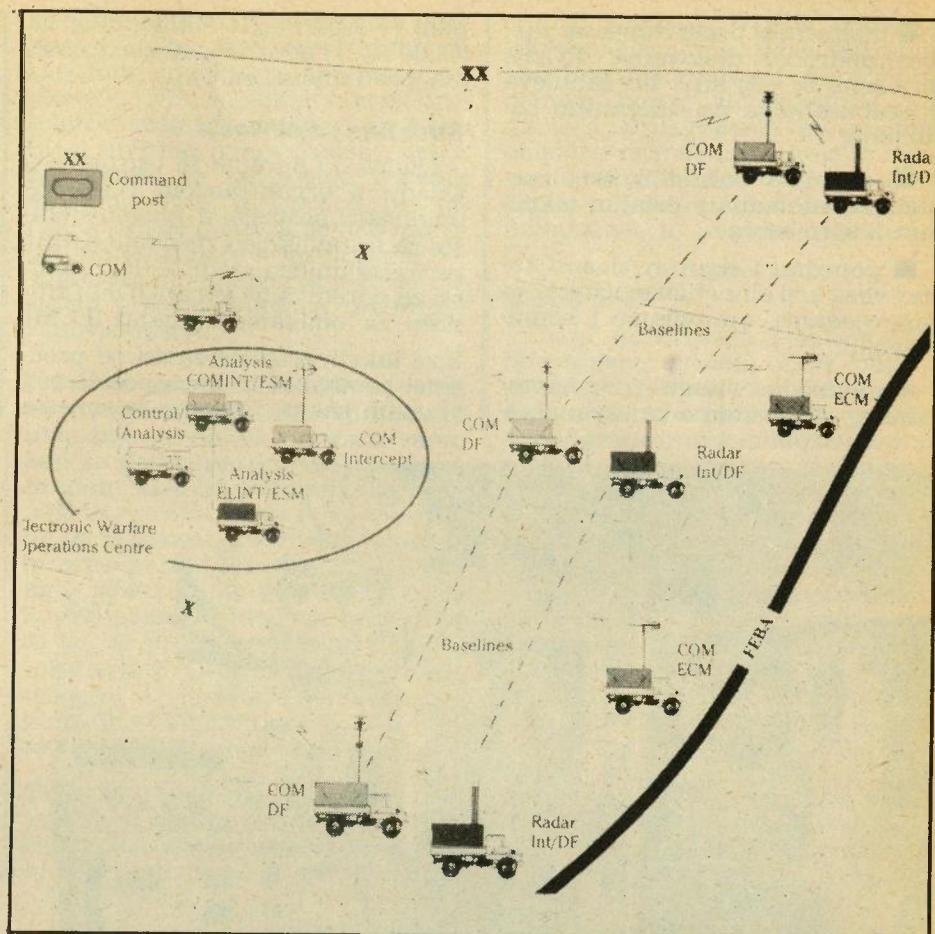


Njemački VHF sustav za određivanje smjera ugrađen također na šasiji Transportpanzera 1

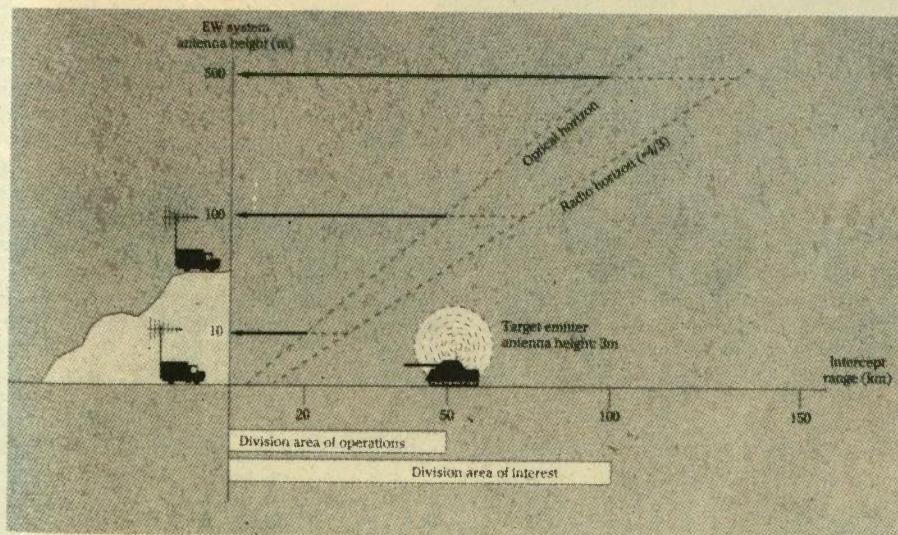
kommunikaciju glasom ili prijenos podataka koja se koristi od strane kopnenih postrojbi i zrakoplovstva za potporu, radi na VHF (30 do 300 MHz) i UHF (300 MHz do 3 GHz) frekvencijskom području i ograničena je na rad u »vidnom polju« (line of sight). Pri tome se mogu pokriti udaljenosti i do 30 km ako uvjeti okruženja to dopuštaju. Udaljenosti se mogu bitno povećati ako se prijamnik ili predajnik (ili oboje) nalaze na uzvišenjima. Zbog učinkovitog ometanja u V/UHF području radio-frekvencija ometači se, znači, moraju ili dovoljno približiti ciljevima ometanja, ili koristiti izdignute antenske platforme, koristiti uzvišenja, ili koristiti najpogodniju kombinaciju zbog postizanja maksimalnog učinka ometanja.

Gornji se dio V/UHF područja najčešće koristi za multipleksne radio-relejne veze, bilo da se radi o usmjerenoj (point-to-point) ili mrežnoj komunikaciji. Pojedinačni radio-relej pokriva udaljenosti od 30 do 80 km. Koriste se strogo usmijene antene, kriptozaštita poruka i maskirne osobine terena, tako da njihovo ometanje zahtjeva visoki stupanj tehničkih i organizacijskih mogućnosti protivnika.

HF (3 do 30 MHz) radio-kommunikacija se koristi kao pričuvni element V/UHF komunikacijama. U ovom frekvencijskom području signali se prostiru dvojako, u obliku površinskog i prostornog vala. Učinkoviti domet površinskog vala



Tipični raspored pokretnog sustava za električno ratovanje temeljenog na centraliziranoj strukturi koja kombinira pomagala za prihvatu, upravljanje i raščlanbu na jednom mjestu u Operacijskom središtu za električno ratovanje (EWOC). Ostali elementi su raspoređeni u blizini protivničkih ciljeva. Potrebito je ponovo planiranje zbog što boljeg pokrivanja zanimljivih ciljeva i komunikacija između elemenata vlastitog sustava.



Približan domet otkrivanja VHF predajnika

je ograničen radijskim horizontom koji u zavisnosti od provodljivosti tla i prigušenju atmosfere, obično na kopnu ne prelazi 80 km. Prostorni se val reflektira od inosfere i može pokriti udaljenosti veće od 1000 km. Međutim, na stanovitoj udalje-

nosti od predajnika dolazi do interferencije površinskog i prostornog vala pa se pogodni uvjeti primanja prostornog vala ne mogu očekivati na udaljenostima koje su manje od 100 km. Zbog toga, taktičke snage za električno ratovanje se u svojim

djelovanjima na bojištu isključivo koncentriraju na površinski HF val i koriste slična načela razmještaja opreme kao i za ometanje V/UHF područja.

Električno ratovanje sa zrakoplova može služiti kao dopuna ili alternativa onome na zemlji. Osim većeg dometa izvidanja uporaba zrakoplova pruža i bolju djelotvornost ometanja, kraće vrijeme reakcije zbog bržeg prijenosa kritičnih informacija do taktičkih korsnika, veću pokretljivost i fleksibilnost u brzim reakcijama na hitne zahtjeve, bez utjecaja zemljišnih osobina područja na kojem se djeluju.

Zahtjevi uporabe

Temeljni zahtjev koji se postavlja pred taktičku postrojbu za električno ratovanje je uporaba opreme koja minimalno pokriva frekvencijsko područje od 1.5 do 500 MHz (idealno do 2000 MHz ili više za uporabu protiv radio-relejnih veza). Da bi se njen rad mogao integrirati na razini divizije postrojba treba ispuniti i druge zahtjeve kao što su:

■ mogućnost prekrivanja na cijelom području djelovanja divizije (približno 50×50 km), što zahtijeva uporabu antena na izdignutim postoljima;

■ dovoljna pokretljivost i prodvodnost sukladna s ostalim taktičkim postrojbama;

■ pouzdan i siguran vlastiti sustav veza koji omogućuje učinkovito zapovijedanje, upravljanje i komunikaciju;

■ mogućnost višednevnog neprekinitog djelovanja i priskrbu pot-

panj sigurnosti komunikacija (COMSEC) i pouzdanosti elektroničkih protumjera (ECCM).

Struktura i djelovanje

Ljudstvo i oprema se ustrojava u skladu s organizacijom i funkcionalnošću postrojbi u: glavno središte za upravljanje i raščlanu (CCA), radio-izvidničko središte (IC), središte za određivanje smjera (DF), i središte za ometanje/obmanu (ECM).

Broj takvih središta zavisi od procjene protivničkih, i raspoloživosti vlastitih snaga. Oprema se smješta



CCA smješten u unutrašnjosti terenskog vozila

rebnog ljudstva za brzo raspremanje i postavljanje sustava prigodom promjene položaja;

■ pristup vlastitim logističkim kapacitetima i nezavisnim izvorima napajanja zbog vlastite samodovoljnosti postrojbe;

■ preživljavanje i rad u agresivnom okružju, tj. zaštita od djelovanja protivničkog naoružanja, NBK djelovanja, otpornost na EMP (electromagnetic pulse) kao i visoki stu-

u posebno pripremljena terenska vozila kako bi se postigla neophodna pokretljivost sustava. Izvori napajanja su ugrađeni u samim vozilima ili na posebnim generatorskim prikolicama. Nakon upoznavanja s divizijskim operacijskim zadaćama i u sklopu toga sa zadaćom svoje potrojbe zapovjednik satnije za elektronički boj, uz potporu ljudstva u CCA procjenjuje situaciju i priprema odgovarajuću zapovijed. Istodobno se pripremaju zadaće za

podredene dijelove postrojbe na temelju zapovijedi satnije i trenutačnih zahtjeva s divizijske razine. Zadaće se daju u formi liste s dostupnim podatcima o cilju, naputcima za rad i brojem zadaće zbog kasnijeg pozivanja. Na zapovjednom se mjestu motre odgovarajuća frekvencijska područja pretraživanjem pomoću ESM prijamnika. Ako je razina signala niska, moguća je uporaba adaptivnog skaniranja.

Najprije se pretražuje šire frekvencijsko područje, a kad se ESM prijamnikom otkrije aktivni kanal, smanjuje se širina frekvencijskog područja i usredotočuje na frekvencije koje su od interesa. Ovakvom metodom se omogućuje brzo prebrisavanje nezauzetih kanala i detaljna provjera onih koje koristi protivnik. Nakon toga se odabrane frekvencije pridjeljuju izvidnicima na sustavima ESM zbog daljnog djelovanja. Podatci koji se odnose na pojedinu zadaću se glasom ili izravno digitalnom komunikacijom između računala predaju na ESM prijamnike u radio-izvidničkim središtima. Izvidnici (operatori) obično imaju zadaću da pretražuju i osluškuju određeni kanal ili frekvencijsko područje koristeći prijamnike koji rade u modu frekvencijskog skaniranja. Svakom se prijamniku može pridjeliti do 100 različitih kanala.

Ako prijamnik otkrije aktivni kanal mjeranjem njegova odnošaja signal/šum, proces skaniranja se prekida za neki, prethodno programiran, vremenski interval kako bi se operatoru omogućilo donošenje odluke da li taj kanal treba pobliže pratiti. Skaniranje se može nastaviti automatski ili ručno. Izvidnik može koristiti i adaptivni način skaniranja koji je prije opisan. Ako izvidnik ocijeni da je potrebno detaljnije izviditi aktivnost na nekom kanalu, uključuje uređaj za snimanje (recorder) i istodobno sluša. Otvara file (spremnik) za spremanje podataka, upisuje frekvenciju, vrijeme i pozivni znak, kao i bilo koju drugu taktičku informaciju ili razumljiv sadržaj poruke, te može dodati svoj verbalni komentar. Po završenom snimanju, predaje prikupljene podatke u CCA.

Utvrđivanje smjera

Učinkovito otkrivanje položaja ciljnog predajnika metodom triangulacije zahtijeva najmanje tri DF sustava sa zajedničkom bazom (točno određenim međusobnim položajem i orientacijom u prostoru) koji istodobno mijere smjer odabranog predajnika. Obično se ove zadaće vode centralno, iz CCA ili od

strane izvidnika. Izravno nakon zahtjeva za određivanjem položaja predajnika otkrivenog ESM prijamnikom, postupak određivanja smjera se inicira automatski ili ručno. Podaci o frekvenciji poznati na ESM prijamniku se sigurnim kanalom veze prenose na sustave DF koji automatski mijere smjer, a izmjerene podatke dostavljaju centralnom računalu na CCA koji proračunava i prikazuje točan položaj predajnika.

Električne protumjere (ECM)

Protumjere se obično planiraju i vode centralno iz CCA u skladu s prioritetima postavljenih na razini divizije. Izvršenje se može spustiti i na razinu zapovjednika ECM sustava u slučaju da se cilj ne može detektirati na CCA, ili je broj istodobnih ECM zadaća toliki da se iz ovog središta ne može optimalno njima upravljati.

Zapovjednik satnije na CCA odabire ciljeve i priprema listu zadaća pridjeljujući svakom cilju neophodne podatke i eventualne naputke kao što su područje i vremensku raspodjelu težišnih djelovanja planiranog elektronskog boja te listu zaštićenih frekvencija. Zadaće se sig-

nalnim kanalima veze predaju udaljenim ECM središtima gdje se smještaju u memoriju njihovih ometača. Na CCA se globalno prati protivnički sustav komuniciranja kako bi se utvrdila njihova nazočnost, a po potrebi se zapovijeda početak ometanja. Prati se i proces ometanja, ocjenjuje njegova učinkovitost i priprema izvješće o rezultatima postignutim ometanjem koji će se dostaviti prepostavljenom taktičkom zapovjedništvu.

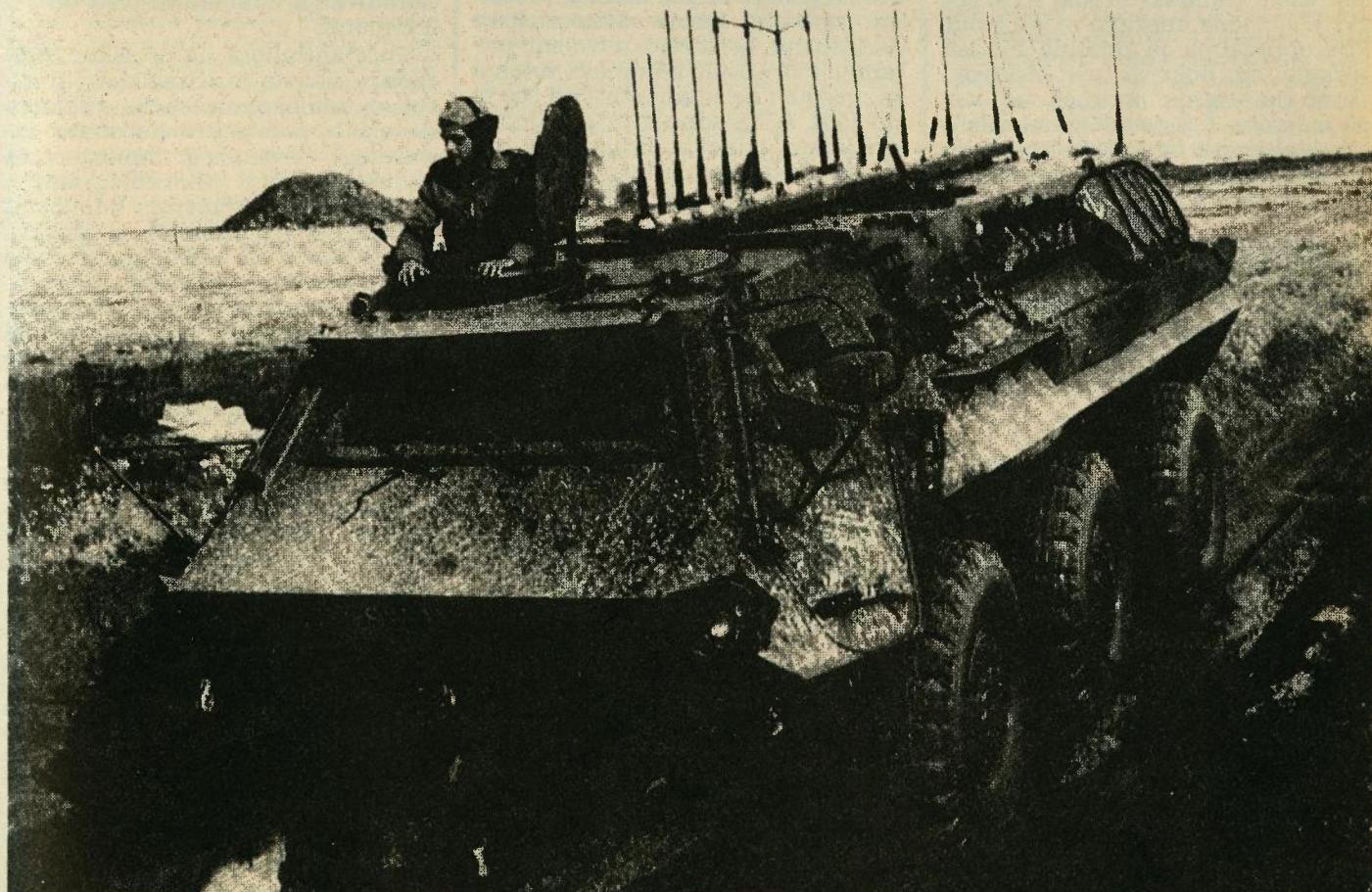
Sustav ometača djeluje u modu odgovarača: nadzorni prijamnik uključuje predajnik ometača samo kad se detektira aktivnost na odabranom kanalu. Ometanje se periodično prekida kako bi se utvrdilo da li je kanal još uvijek aktivvan (proces poznat kao »look – through«, »skroziranje«). Ova procedura koristi nekoliko modova rada. Kad se koristi protiv prethodno određenih HF ili V/UHF frekvencija, ometač radi u vremenski podijeljenom (time-division) multipeks modu i gotovo istodobno ometa i do 16 ciljeva.

Od ovih 16 ciljeva moguće je odabrati prioritetu skupinu od tri ili četiri cilja koji se istodobno ometaju. Alternativno se može ometati ili

dio, ili čitavo V/UHF područje. Intervencija operatora je potrebna kod praćenja reakcija ciljnog predajnika, ocjene učinkovitosti protumjera, prilagodenja parametara ometača promjenama koje je ciljni predajnik poduzeo, uporabe specijalnih procedura modulacije i obmanjivanja, te predaje izvješća na CCA.

Raščlamba

Osim upravljanja elektroničkim ratovanjem, posada CCA obavlja raščlambu pristiglih izvješća u odnosu na uporabljene komunikacijske procedure i intenzitet komunikacija, kao i svakog razumljivog sadržaja snimljenih poruka. Podatci se u spremnicima konstantno ažuriraju i vrši njihova statistička obradba, te pripremaju izvješća koja se neprekidno dostavljaju ostalim stožerima. Podatci prikupljeni izvidanjem, utvrđivanjem smjera i ometanjem protivničkih komunikacija mogu se prikazati na alfanumeričkim pokazivačima u obliku standardnog formulara radio-mreže ili u grafičkom formatu na kolor pokazivačima s prostornim prikazom radio-mreže i taktičke situacije na pozadini koju sačinjava digitalizirana mapa. ■



Njemački HUMMEL, ometač komunikacijskih sustava ugrađen na TPz 1

MOTRILAČKI RADARI VELIKOG DOSEGA

Piše ŽELJKO HANICH

Akademski radiotehnički institut AL Mints (RIAN) smješten u Moskvi razvio je VHF motrilački radar sposoban za otkrivanje satelita, balističkih raket i stealth zrakoplova na velikim udaljenostima. Prvi serijski proizveden model toga radara mogao bi biti na raspolaganju za oko tri godine, uz dodatno ulaganje od 20 milijuna USD. Institut RIAN proizveo je prototipski primjerak radara u suradnji s jednim ukrajinskim proizvođačem elektronskih sklopova i komponenti, no serijska će proizvodnja biti povjerenja ruskom proizvođaču.

Ovaj radar koristi koherentne impulse VF energije uz nominalnu radnu frekvenciju od 140 MHz i frekventno područje širine 1 MHz, a prosječna snaga predajnika je 30 kW. Cijeli radarski uređaj troši 300 kW električne energije za svoj rad. Primopredajnik je prisilno hladen zrakom, te pokriva pri elektronskom skaniranju područje od 120° po azimutu, i 2° do 90° po elevaciji. Na udaljenosti od 2000 km osigura otkrivanje ciljeva odrazne radarske površine 1 m^2 , uz rezoluciju od

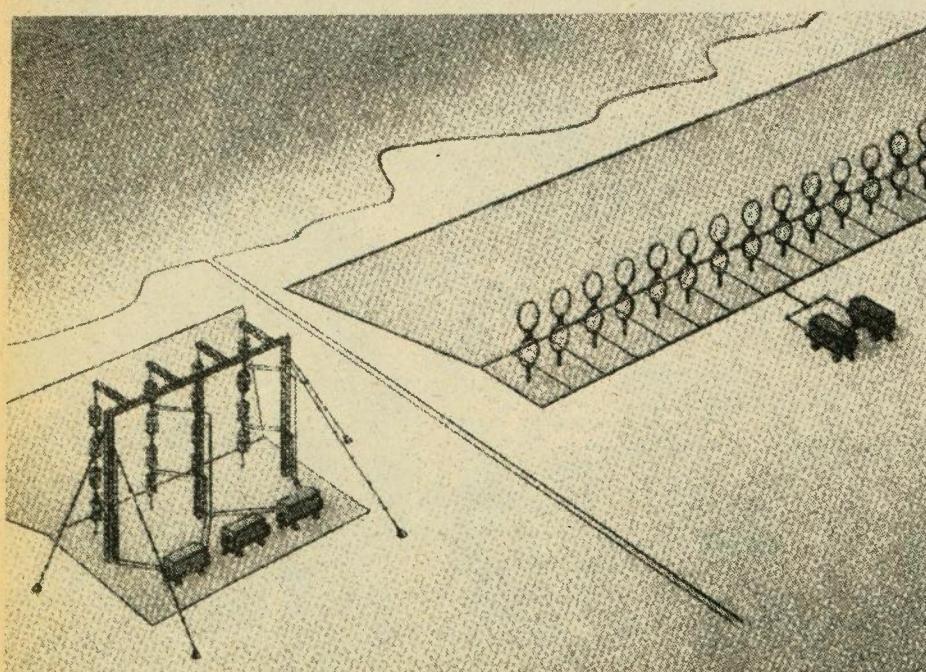
300 metara. Svekoliki je sustav smješten u kontejneru, te se može uklopiti i pustiti u rad u roku od deset dana. Rad osiguravaju tri smjene operatera, a za konzolama se mijenjaju svakih osam sati. Predviđeno je da vijek trajanja iznosi 15 godina, uz non-stop korištenje, te se vjeruje da će prosječno vrijeme između popravaka (MTBF) uslijed kvarova iznositi oko 4000 radnih sati.

Druga ruska znanstveno-istraživačka ustanova, NIIDAR predstavila je svoju koncepciju novog radarskog sustava. To je HF radar Irida tipa OTH-SW (Over The Horizon Surface Wave) za nadzor šireg preobalnog područja koji koristi radne frekvencije čija valna dužina i specifična propagacija omogućavaju radarsko motrenje preko crte horizonta uz korištenje površinskog radarskog vala. Radar Irida predstavlja mobilan sustav dvopozicijske koncepcije, tj. koristi odvojeni prijamni i predajni kompleks antena razmješten na udaljenosti od 500 m do 1500 m, zajedno s pripadajućim predajnim odnosno prijamnim uređajima koji su smješteni u pet standardnih kontejnera. Dvije prototip-

ske instalacije ovoga radarskog sustava smještene su na području Crnog mora i Japanskog mora (Nahodka), i do sada su akumulirale pune tri godine probno-istraživačkog rada.

Predajni kompleks posjeduje minimalnu izlaznu impulsnu snagu od 64 kW (prosječno oko 16 kW), radi u području od 7 do 15 MHz, te po azimutu prekriva područje od 90° . Radar Irida može otkrivati površinske ciljeve na udaljenosti od 280 do 300 km, ovisno o veličini plovila i propagacijskim uvjetima koji su u uskoj svezi s vremenskim uvjetima na području koje se radarski motri. Minimalni domet motrenja je 15 do 20 km. Ovaj je radar sposoban otkrivati i niskoleteće zrakoplove na većim udaljenostima, može pratiti do 100 ciljeva istodobno, uz kutno razlučivanje ciljeva od 3° do 5° i točnost određivanja udaljenosti cilja od 3-4 kilometra.

Početne radeve na projektu Irida radara obavio je Istraživački institut za radiokomunikaciju velikoga dosegaa a pod pokroviteljstvom tadašnjeg Sovjetskog ministarstva radio-industrije (Minradioprom), i uz suradnju s Državnim tehničkim univerzitetom Bauman u Moskvi, koji je stavio na raspolaganje svoje veliko iskustvo u stvaranju algoritma za kompleksne radio-komunikacijske sustave, i njihovu implementaciju u moderne računalske sustave. Antenske sustave radara Irida projektirala je za to specijalizirana tvornica Gomel. Predajni sklop radara Irida sastoji se od četiri izlazna pojačala snage 4 kW (u prosjeku), pobudnog stupnja predajnika i antenske komunikacijske sklopke. Pripadajuća predajna antena smještena je na 50 m udaljenosti od obalne crte, te je opisana kao sklop od osam simetrično postavljenih vertikalnih vibratora (aktivnih predajnih antenskih elemenata) smještenih u dva niza smještenih usporedno s reflektorskim (pasivnim) žičanim antenskim elementima predajne antene. Prijami antenski sklop čini 16 aktivnih »loop« (obruč) antena povezanih sa 16 glavnih i dva pomoćna prijamnika radarskog sustava Irida koje nadzire digitalni »beamformer« uredaj.



Djelomični prikaz predajnog (lijevo) i prijamnog (desno) sklopa OTH-SW radara Irida

Riječ je o sustavu za potrebe izobrazbe postrojbi kopnene vojske, a u svom radu koristit će GPS sustav za određivanje položaja pojedinih »igraca«, integralni video-prikaz situacije na bojištu i simulaciju učinaka gađanja

Pripremio JOSIP PAJK

CMTC-IS – SUSTAV NADZORA I OCJENJIVANJA VJEŽBI

Američka je vojska pred uvodenjem u uporabu sustava za nadzor vježbi postrojbi kopnene vojske. Slični sustavi TACTS/ACMI već postoje u zrakoplovstvu. Koriste posebne predajnike koji se ugradjuju na zrakoplove prikupljanja i predaju njihovih karakterističnih parametara (polozaj, visina, brzina, ispaljeni projektili) na zemaljske postaje gdje se obavlja snimanje i prikaz obrađenih podataka zbog procjene zračnog boja u svrhu ocjene posada i zajedničke raščlambe nakon vježbe. Sustav za potrebe kopnene vojske se razvija pod nazivom CMTC-IS (combat manoeuvre training centre – information system) i koristit će GPS sustave za određivanje položaja pojedinih »igraca«, integralni video-prikaz situacije na bojištu i simulaciju efekata gađanja. Prvi će sustav biti instaliran u vježbovnom središtu Hobenfels (Bavarska), a prošireni sustav u središtu Ft. Polk u Louisiani.

Računalska tehnologija na kojoj se temelji CMTC-IS omogućava istodobnu obradbu više sudionika (za sada 676 ali je zahtjev za 1000) s većim brojem podataka nego što je to slučaj za zrakoplovnu inačicu sustava. To je potrebno zbog neuporedivo složenije strukture boja na zemlji u odnosu na onu koja se vodi u zraku. Točnost određivanja položaja pojedinih elemenata sustava je u granicama od 15 m. To znači da se vojnik ili vozilo na koje je ugrađen GPS predajnik mora pomaknuti za najmanje 10 m kako bi se registrirala promjena položaja. Za registraciju »pogodaka« pojedinaca i vozila koristi se Loral Miles II sustav. Sustav CMTC-IS ne samo da će moći pratiti i snimati podatke za odabrane sudionike u vježbi, već će se moći pratiti i učinke kako direktne, tako i indirektnе paljbe simuliranih nuklearnih, bioloških i kemijskih napadaja, te različitim oštećenja vozila (komunikacije, mobilnosti, oružja). Do sada se, naime, u vježbama moglo programirati isključivo »katastrofalno« oštećenje (potpuno uništenje vozila i posade). Sustav će, također omogućiti identifikaciju grijesaka koje bi uzrokovale pogadanje vlastitih postrojbi, tj. po riječima proizvođača, sustav će znati »tko je pogodio koga s čime i kada«.

U sklopu sustava razvija se i AR (After Action Review) sustav za prikaz i procjenu nakon

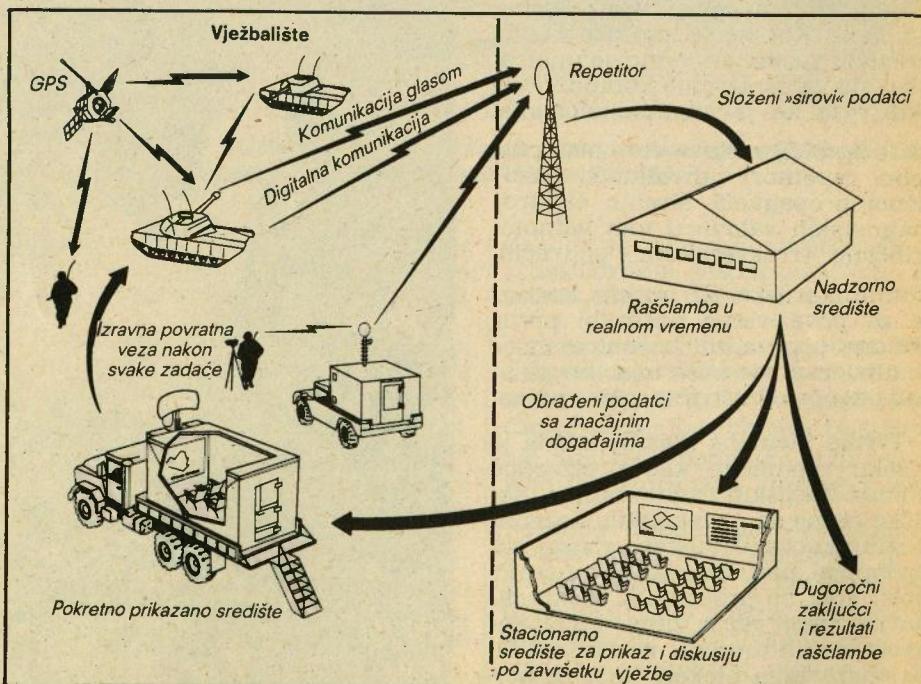


U sastavu CMTC, instrumentalizirana su i vozila i posade. Na slici je prikazana oprema tvrtke MILESnakacigarna poslužitelja i pojasu oko tankovske kupole. »CUBICOVA« antena za prijenos podataka smještena je iza poslužitelja strojnica, a sasvim desno vidi se indikator pogodjenosti vozila. Ovi senzori omogućuju sustavu simulaciju boja u gotovo realnim uvjetima

i s većim brojem posebnih (nevezanih) TV kamera a video-kasete se dostavljaju u nadzorno središte i služe za upotpunjavanje kasnijih prezentacija i raščlambi. Izvješća su dostupna dva do tri sata nakon završetka vježbe za manje postrojbe ili nakon šest sati za složnije vježbe.

CMTC-IS može istodobno u potpunosti pratiti do 10 različitih zadaća tijekom vježbe, bez obzira na broj sudionika, iako svi nisu instrumentalizirani. Najveći problem u izradi ovog sustava predstavlja činjenica što nije standar-dizirano komunikacijsko sučelje. Kod zrakoplovne inačice sustava uporabljen je data bus prema NATO standardu 1553 koji se već koristi u zrakoplovstvu, dok vrlo malo vozila kopnene vojske ima već ugradene sustave za digitalni prijenos podataka ili GPS pa se oni moraju posebno ugradivati i spajati na ostale dijelove sustava vozila koji sudjeluju u vježbi. Međutim, olakšavajuća okolnost je činjenica da se čitav sustav CMTC-IS ne temelji na »egzotičnim« komponentama. Devedeset pet posto elemenata sustava su komercijalne komponente.

vježbe. U Hohenfelsu se ova procjena obavlja u dvorani sa 75 sjedala u sklopu upravne zgrade sustava CMTC-IS ili u bilo kojem od pet pokretnih kamiona s malim TV studijom i prostorijom za prikaz s 25 sjedala. Ova su središta međusobno povezana fiberoptičkom mrežom podataka. U tu je svrhu na području Hohenfelsa ukopano oko 40 km. fiberoptičkog kabela. Uporabom ovog sustava nema potrebe za postavljanjem više stotina motrilaca/kontrolora na prostoru gdje se vježba odvija koji su do sada registrirali i ocjenjivali sve važnije događaje u sklopu vježbe. Podatci se u središtu upravljanja i raščlambe slijevaju preko dva relejna prijenosnika na stupovima. Preko njih se u realnom vremenu prenosi slika s dva mobilna TV sustava. Vježba se snima



Zapovjednici koji sudjeluju u vježbi mogu pratiti događaje u pokretnom središtu za prikaz u donjem lijevom dijelu slike. U središtu slike nalazi se pokretni studij za video-produkciju s repetitorom gore desno

RADIO-KOMUNIKACIJSKI

Na području taktičkih radio-komunikacijskih uređaja glavni adut tvrtke Siemens Plessey predstavlja gama uređaja System 4000

Piše ŽELJKO HANICH

Temeljna, vrlo zahtjevna zadaća vojnog komunikacijskog sustava jest omogućiti i osigurati nesmetanu i pouzdanu komunikaciju istaknutih borbenih položaja s njima izravno pretpostavljenim zapovijednim mjestom uz samu crtu bojišnice. Spomenuti se sustav sastoji od niza komunikacijskih mreža – podsustava, koje čine dva temeljna tipa VHF (Very High Frequency) komunikacijskih mreža:

a) individualne VHF komunikacijske mreže malog opsega koje koriste tankovski vodovi i istaknute postrojbe,

b) glavne taktičke VHF komunikacijske mreže u koje su uvezani repetitorski sustavi koji omogućavaju daljnje povećanje područja koje te mreže „pokrivaju“.

S tim se mrežama VHF komunikacijskih sustava često preklapaju mreže HF (High Frequency) komunikacijskih sustava veze dvojne namjene. Koriste se kao usporedni, pričuvni sustav a ujedno se upotrebljavaju za ostvarenje komunikacijskih veza na većim udaljenostima.

Za to kod HF sustava veze nisu potrebni repetitori zahvaljujući specifičnoj propagaciji, širenju elektromagnetskih valova u tom valnom, odnosno frekventnom području.

Komunikacijske HF mreže koriste se za povezivanje postrojbi prvih ešalonata u pozadini bojišnice smještenim zapovjedništvima brigada, kao i zapovjedništvima viših razina.

Tvrta Siemens Plessey stekla je visoku reputaciju kao proizvođač komunikacijskih radio-uredaja taktičke namjene i svekolikih složenih komunikacijskih sustava visoke pouzdanoći, performansi i ekonomičnosti koja ne proizlazi iz niske nabavne cijene, već iz, zahvaljujući kakvoći samih uređaja, malih troškova održavanja tijekom eksploatacije. I dok se mnogi njezini proizvodi nalaze u operativnoj uporabi u velikom broju u sklopu postrojbi mnogo-

gih zemalja svijeta, poput dobro poznatog prijenosnog ophodnog jednokanalnog HF primopredajnika PTR 5300 i njegovog ekvivalenta s radnim frekvencijama u VHF području PVS 2410/2450, najnoviji njihov proizvod na tržištu predstavlja nova generacija radio-komunikacijskih uređaja iz porodice System 4000.

SYSTEM 4000

Na području taktičkih radio-komunikacijskih uređaja glavni adut

kompanije Siemens Plessey predstavlja gama uređaj System 4000.

Taj svekoliki stalno narastajući niz HF i VHF uređaja vrhunskih performansi čini temelj projekta Raven – nove generacije taktičkih ECCM (Electronic-Counter-Counter-Measures) komunikacijskih uređaja naglašeno otpornih na elektronsko ometanje namijenjenih australskoj vojsci i naravno svjetskom tržištu. Gama uređaj System 4000 sačinjavaju četiri temeljna ele-



Novi RAVEN portabil radio-komunikacijski uređaj brzo i pouzdano komuniciranje uporabom fonije i prijenosa podataka i u najtežim uvjetima na bojišnici

UREĐAJI-SYSTEM 4000

menta: ultrakratkovalni (VHF) i kratkovalni (HF) podsustavi, te podsustavi upravljanja logističkim i komunikacijskim sustavima. Temeljne odlike na kojima se inzistiralo pri koncipiranju tih uređaja je funkcionalnost, ECCM zaštita i značajke, te jednostavnost proizvodnje i održavanja.

Samu jezgru, srce HF podsustava predstavlja primopredajnik PTR 4300 kojem njegove vrhunske performanse omogućuju da se uspješno nosi sa stalno mjenjajućim uvjetima kakvi vladaju na svremenom ratištu tijekom izraženog neprijateljskog elektronskog ometanja i drugih formi elektronskog ratovanja. Jedna od ECCM mogućnosti ovog uređaja predstavlja i mogućnost izbora izlazne snage (output power) njegovog odašiljačkog dijela.

Operateru stoji na raspolaganju šest stupnjeva izlazne snage, od 20 mW do 20 W, ovisno o uvjetima u eteru koji vladaju na bojišnici. Isto tako moguće je, u cilju uspješnijeg ECCM djelovanja, koristiti neprestanu promjenu radne frekvencije u radnom slijedu (frequency hopping), šifriranje, ili pak unutar određenog valnog područja korištenje šireg spektra radnih frekvencija.

Primopredajnik PTR 4300 radi u rasponu od 2 MHz do 30 MHz (kratkovalno područje), podijeljenom na 280.000 radnih kanala separacije 100 Hz. Modusi rada uključuju LSB, USB, FSK i CW. Radni kanali mogu biti predprogramirani (najviše 18 kanala), tako da je vrlo jednostavan prijelaz s jedne frekvencije na drugu, ako to operativna situacija nalaže.

Ovaj uređaj težak svega 5,4 kg posjeduje mogućnost prijenosa podataka brzinom od 2,4 kilobita u sekundi, što je rijetkost za komunikacijske uređaje tog tipa. PTR 4300 je primopredajnik modularnog tipa s mikroprocesorskim nadzorom svih funkcija i automatskim prilagodenjem antenskog sklopa (ATU – Automatic Antenna Tuning Unit). Koristi se kao 20 Wattni prijenosni uređaj s odvojenim kanalnim birачem, ili pak kao uređaj za trenutnu ugradnju (modularnu) u vozilo.

Omogućeno je i daljinsko upravljanje temeljnim funkcijama uređaja.

Drugi modusi predviđaju korištenje uređaja PTR 4300 kao permanentno

ugrađen uređaj (u vozilo) male ili velike snage predajnika, ili pak njegovu uporabu kao stacionarnog, baznog uređaja. Za povećanje komunikacijskog dometa predajnika koriste se dodatna linearna pojačala izlazne snage 100 W ili 400 W, uz obvezno korištenje dodatnih ATU sklopova za antensko prilagodenje.

U dodatnu opremu uređaja PTR 4300 spada i nekoliko tipova modema, HF/HF visokoselektivnih filtera, te uređaji za unos podataka.

izvedenica vanjskom dogradnjom toga modula. ECCM mjera »frequency hopping« je ostvariva na svekolikoj širini radnih frekventnih područja zahvaljujući korištenju iznimno sofisticiranih predajnih sigurnosnih algoritama. Pojedini kanali ili skupina kanala mogu se memorirati, kako bi operater mogao uređaj prilagoditi svojoj individualnoj operativnoj proceduri. Digitalna tehnika šifriranja i dešifriranja sposobna za obradbu i prijenos 16 kbita podataka u sekundi, koristi se



Stacionarni VHF uređaj RAVEN 2V ujedinjuje primopredajnik (s mogućnošću izbora snage predajnika) i visokoselektivne filtere PV 4431

Temeljni VHF element porodice komunikacijskih uređaja System 4000 predstavlja uređaj PTR 4400.

Koristi se kao prijenosni uređaj snage 5W, te kao mobilni uređaj u vozilu, odnosno bazni uređaj snage 5 ili 50 watt, ovisno o modusu rada (razmak kanala 25 kHz), a 16 radnih frekvencija ili različitim »frequency hopping« modusa, uz jedan operatorski kanal može se predprogramirati. Primopredajnik može raditi u digitalnom i analognom modusu prijenosa podataka, kao i fonijom (glasom). Temeljne ECCM značajke ovoga uređaja (»frequency hopping« i COMSEC – communication security) ostvaruju se putem interno ugrađenog modula, ili kod nekih

kako bi se osigurala od presretanja i dešifriranja visokozaštićena komunikacijska radio-veza.

U dodatnu opremu uređaja PTR 4400 spadaju sklopovi za uklanjanje interferencije (ICE – Interference Cancellation Equipment), za šifriranje, »bufferi« podataka, kao i sklopovi za pripremu i unos podataka.

Posebna izvedenica VHF uređaja, označenog PTR 4402, razvijena je za potrebe kanadskih oružanih snaga, tj. njihovih PZO postrojbi pri komunikacijskom povezivanju PZO sustava namijenjenog djelovanju na malim visinama (LLADS - Low Level Air Defence System). Uz sve značajke koje posjeduje kao i uređaj PTR

► 4400, model PTR 4402 je za potrebe LLADS-a »pojačan« dvadeset posto većim kapacitetom sklopa za dešifriranje, te on iznosi 19,2 kbita u sekundi u duplex radu, uz simultanu komunikaciju fonijom, a sposoban je i za simultano prilagođenje stupnju brzine dotoka podataka. »Frequency hopping« se u cilju djelotvornosti odvija cijelom širinom radnog frekventnog područja, u simplex i duplex modusu rada. Uredaj 4402 je modularnog tipa, sve strane primjene, s mogućnošću daljinskog upravljanja, a dizajn mu osigurava kompatibilnost s konstrukcijom postojećih uprata AN-VIC. Posebni filteri PV 4431 su specijalno razvijeni za ovaj radio-uredaj, ali se mogu koristiti i na ostalim uredajima porodice System 4000. U System 4000 spada i cijeli niz dodatnih uredaja koji su kompatibilni za sve komunikacijske uredaje iz te game. Glavnu komponentu predstavlja VIRCS (Vehicle Intercom and Radio Communitation System) sustav koji omogućava uspostavljanje i nadzor komunikacije kako unutar vozila između članova posade, tako i radio-vezu s operaterima uredaja u drugim borbenim vozilima i inim postrojbama na bojišnici. Veza se ostvaruje prijenosom podataka ili fonijom.

System 4000 sadrži i logistički podsustav koji omogućava kvalitetno i redovno održavanje i popravke, a tvore ga kako teamovi, dobro ekipirani i opremljeni (nalaze se u svim većim i značajnjim postrojbama), tako i prijenosne automatizirane reparturne radionice za poljsku uporabu. Program 4000, njegov razvoj i operacionalizacija predstavljaju veliki uspjeh kompanije Siemens Plessey. Kao projekt Raven (engl. gavran) System 4000 je do sada svom proizvođaču donio zaradu u iznosu od 200 milijuna funti, a proizvodnja i prodaja uredaja PTR 4402 LLADA, te drugi izvozni poslovi na svjetskom tržištu komunikacijskih uredaja vojne primarne namjene osigurali su kompaniji Siemens Plessey jednu od vodećih uloga na tom području vojne tehnike.

RAVEN 2V

Prije nekoliko godina kompanija Siemens Plessey je odlučila da rekonfiguriра uredaj PTR 4400 tako da se smanje prizvodni troškovi, ali uz apsolutno očuvanje visokih performansi-toga uredaja. Postignuto je to timskim radom proizvodnog i projektnog personala od samog začetka projekta. Tako je nastao uredaj Raven 2V. Kao i PTR 4400, Raven

2V radi na frekvencijama od 30 MHz do 88 MHz (razmak kanala 25 kHz). Pruža iste performanse kao i njegov prethodnik PTR 4400, uz nekoliko dodatnih funkcija. Korištena je ista robusna i brza sinkronizacijska shema kao i ranije da bi se osi-

va prijenos zaštićenih podataka bruzinom koja varira u rasponu od 50 bauda do 9,6 kbita u sekundi, uz dodatnu mogućnost »burst« modusa, tijekom kojeg se podatci prenose brzinom od 16 kbita u sekundi. Digitalno šifriranje i dešifriranje se ko-



guraо visoki stupanj otpornosti na presretanje i elektronsko ometanje.

Za svaku poziciju, kanala programira se frekvencija, a »frequency hopping« se aplicira u svekolikom radnom frekventnom području. Komunikacija se obavlja prijenosom podataka ili fonijom, a ugrađeni sklop za prilagođenje brzine unosa, odašiljanja i prijema podataka omoguća-

risti tijekom rada fonijom, bilo na stalnoj frekvenciji ili uz često mijenjanje radne frekvencije. Kao i njegov prethodnik, Raven 2V posjeduje modularnu arhitekturu koja ovom VHF sustavu omogućuje uporabu u širokom rasponu uloga, od prijenosnog uredaja, uredaja modularno ugrađenog u borbeno vozilo, do stacionarnog komunikacijskog uredaja u rasponu snage od 0,1 W do 50

watta. Visokoselektivni filteri osiguravaju nesmetani rad više uređaja tog tipa na relativno malom prostoru bojišnice bez međusobne interferencije i drugih neželjenih popratnih pojava, a Ravenu 2V su na raspolaganju i mnogi drugi standarni priključni skloovi namijenjeni uređajima porodice System 4000. Iako je po performansama Raven 2V na razini svojih prethodnika, njegova konstrukcija krije mnoge izmjene. Konstruktorma su unaprijed strogo zadani limiti protežnosti uređaja i vrijednosti performansi, pa su troškovi proizvodnje Ravena 2V

vog prilagođavanja i finog prilagođavanja.

Kompanija Siemens Plessey razvija novi trenažni uredaj-simulator temeljen na modernoj računalskoj tehnici koja omogućava simulaciju najrazličitijih uvjeta koji operateri komunikacijskih uređaja mogu sresti u eteru na bojišnici, u uvjetima jakog protivničkog elektronskog ometanja, što će znatno skratiti vrijeme potrebno za izobrazbu i training operatera. Pojedine funkcionalne podcjeline uređaja Raven 2V opremljene su dodatnim »portovima«, priključcima što će omogućiti da se Raven 2V i ubuduće dogra-

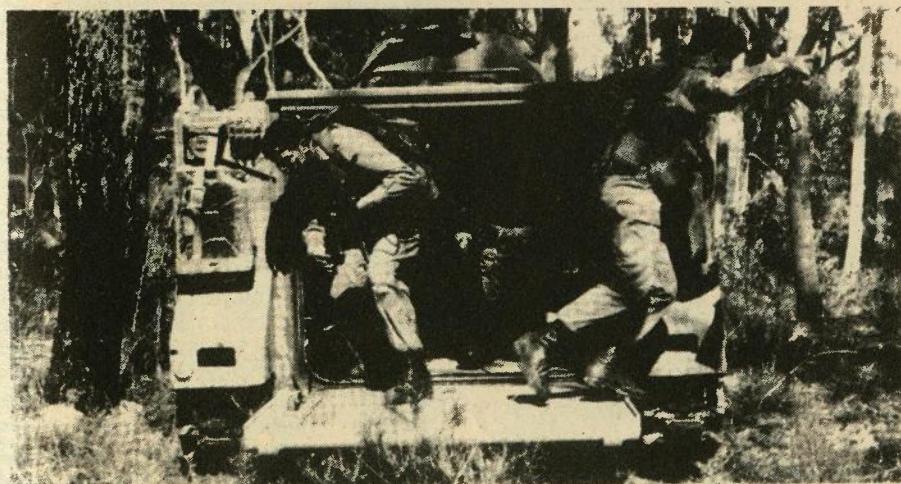
koncipiranoj bojišnici pojavliva se vitalna potreba za managementom komunikacijskih sustava i frekvencijska koje oni koriste. Kompanija Siemens Plessey spada među rijetke kompanije koje su to na vrijeme uvidjele, te njihov System 4000 uključuje i visokorazvijeni CMS (Communication Management System) sustav. Početno razvijen od strane kompanija SPESA (Australija) za program Raven kao FMS (Frequency Management System) sustav, ovaj CMS omogućava i osigurava uspješan i djelotvoran management komunikacijskim sustavom pri čemu se uzima u obzir prostorni raspored vojnih postrojbi, objektivne komunikacijske potrebe, i prevladavajuće propagacijske okolnosti (uvjeti rasprostiranja elektromagnetskih valova). Zadaća je tim teža što su sva tri uvjeta podložna naglim i znatnim promjenama.

Nakon što su specifične operativne okolnosti unesene u procesor managementa komunikacijskog sustava, on stvara sveobuhvatni komunikacijski plan koji se potom elektronskim putem odašilje u šifriranom modusu svim korisnicima radio-komunikacijskog sustava.

Plan je podložan promjenama, te se neprestano obnavlja sukladno promjenama bitnih spomenutih čimbenika. Spomenuti FMS sustav je bio predviđen za korištenje uz uporabu DEC VAX računala, te je uz uporabu perifernih jedinica cijeli sklop bio velik i nezgrapan. Kompanija SPESA je prije nekoliko godina odlučila da FMS sustav osvježi korištenjem DOS Windows programa, što je u završnici dovelo do razvoja sadašnjeg CMS sustava koji danas ne obavlja samo management radnih frekvencijskih, već i management šifriranja i kodiranja, te cijeli niz drugih funkcija što ga čini vrlo važnim sastavnim dijelom sustava za planiranje i organizaciju komunikacijskih sustava. CMS sustav JUPITER posjeduje vrlo visoke performanse, i jednostavan je za korištenje. Uz dodjeljivanje radnih frekvencijskih pojedinim postrojbama i mrežama veze i određivanje »frequency hopping« frekventnih područja, CMS JUPITER određuje i raspodjeljuje COMSEC i TRANSEC mjeru i moduse rada za sve razmještene komunikacijske uređaje na bojišnici. Time se zapovjednicima omogućava i osigurava stalni uvid u stanje na bojišnici, pravodoban i pravilan razmještaj njihovih postrojbi, te nadasve važna i potrebita mogućnost pravodobnog prilagodavanja stalnim promjenama uvjeta prisutnim na modernoj bojišnici visoke dinamike.



RAVEN 2V portabil radio-komunikacijski uređaj u različitim taktičkim situacijama



svedeni na minimum. Broj sastavnih komponenti, uključujući mehaničke dijelove je sveden na oko 300, što predstavlja redukciju od 60 posto u odnosu na konstrukciju prethodnika. Raven 2V se sastoji od modula koji predstavljaju samostalne funkcionalne podcjeline koje se po potrebi ispituju. BITE (Built In Test Equipment) ugrađen sklop za testiranje Ravena 2V sposoban je identificirati kvar do razine modula. Površini neispravnih modula se zamjenjuju novima bez potrebe njihovo-

duje shodno novim izazovima koji ga mogu očekivati u budućnosti na bojišnici. Raven 2V službeno bi trebao biti predstavljen potkraj ove godine, predproizvodna serija uređaja je kompletirana, a prvi serijski proizvedeni primjeri će silaziti s proizvodne trake u početku 1994. godine.

MANAGEMENT KOMUNIKACIJSKIM SUSTAVOM

Razmještanjem velikog broja komunikacijskih mreža na moderno

CILJNICKE SPRAVE HAUBICE 122 mm 2A31

Riječ je o ciljničkim spravama namijenjenim posrednom ciljanju objekata koji nisu vidljivi s mesta paljbenog položaja zbog konfiguracije, pokrivenosti zemljista i smanjene vidljivosti (sumrak, magla, kiša, dim). Njima se izravno cilja i usmjerava haubica i na ciljeve vidljive s mesta paljbenog položaja

Piše MARKO PARIZOSKI

Haubica 122 mm 2A31 je osnovno naoružanje samovoznog oružja 122 mm 2S1, konstrukcije bivšeg SSSR-a (slika 1). Namijenjena je uništenju i neutralizaciji žive sile i paljbenih sredstava pješaštva u zaklonu i izvan njega; rušenju drveno-zemljanih otpornih točaka neprijatelja; pravljenju prolaza u minskim poljima i žičanim preprekama i borbi s topništvom, motomehaniziranim i oklopnim vozilima protivnika.

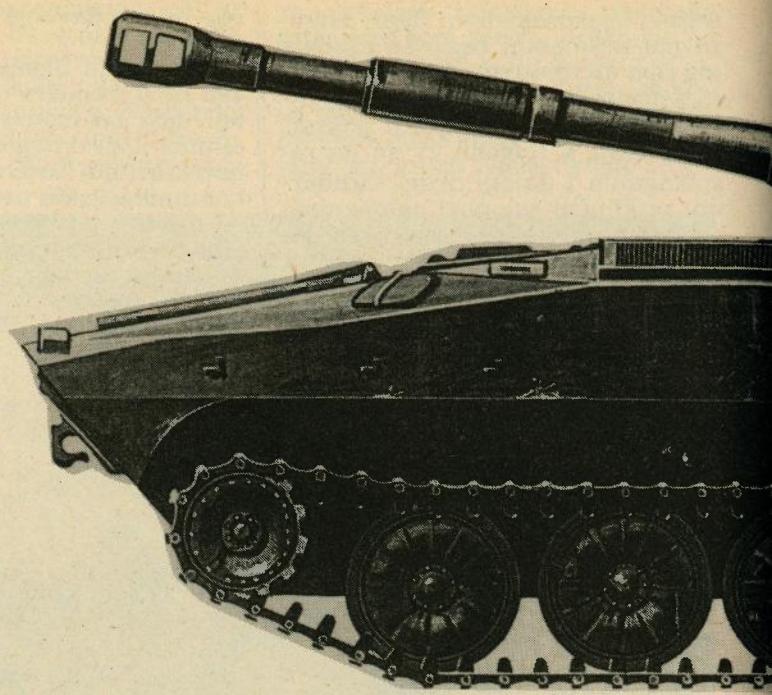
Ciljničke sprave haubice pripadaju skupini ciljničkih sprava neovisnih o oružju (haubici). One su čvrsto spojene s nagibnim dijelovima oružja, pa zbog toga ostaju nepokretne pri davanju elevacije cijevi. Da bi se okomiti (elevacijski) kutovi (mjesni i tablični), postavljeni i zauzeti na ciljničkoj spravi, mogli prenijeti na cijev, u svojoj konstrukcijskoj izvedbi, ciljničke sprave imaju sklop za njihovo usklađivanje.

Ciljničke sprave namijenjene su posrednom ciljanju objekata koji nisu vidljivi s mesta paljbenog položaja zbog konfiguracije, pokrivenosti zemljista i smanjene vidljivosti (sumrak, magla, kiša, dim). Njima se izravno cilja i usmjerava haubica i na ciljeve vidljive s mesta paljbenog položaja.

Komplet ciljničkih sprava (slika 2) sastavljen je od:

- daljinara sa sklopom za usklađivanje (a);
- panorame PG-2 (b);
- optičkog ciljnika OP5-37 (c);
- paralelograma (d).

Kompletu pripadaju i blok za napajanje, kolimator K-1, kvadrant i nadzorna razulja.



Slika 1. Samovozna haubica 122 mm 2S1

Daljinar sa sklopom za usklađivanje je oscilirajuća ciljnička sprava neovisna o haubici, a panorama je periskopski optički ciljnik s neovisnom ciljničkom crtom.

Daljinar sa sklopom za usklađivanje

Daljinar sa sklopom za usklađivanje namijenjen je zauzimanju kutova u okomitoj ravnini i dovodenju panorame u vodoravni položaj u uzdužnoj i poprečnoj ravnini.

Daljinar ima sljedeće temeljne značajke:

- mogućnost zauzimanja tabličnih kutova od $-(1-00)$ do $+(11-66)$ tisućitih, s podjeljcima kutomjera 1/6000;
- mogućnost zauzimanja mjesnih kutova $\pm(2-50)$;
- mogućnost dovodenja panorame u vodoravni položaj: u poprečnoj ravnini $\pm(2-00)$, a u uzdužnoj ravnini $\pm(0-40)$ tisućitih.

Mogućnost dovodenja panorame u vodoravni položaj u poprečnoj ravnini od $\pm(2-00)$ tisućitih osigurava se pri poprečnom nagnuću haubice do (0-83) i elevacijama cijevi, do (10-84) tisućitih. Pri maksimalnoj elevaciji cijevi, dana mogućnost dovodenja panorame u vodoravni položaj osigurava se pri nagnuću haubice najviše do (0-67) tisućitih.

Daljinar (slika 2) sastavljen je od nekoliko sklopova:

- sprave tabličnih kutova;
- sprave mjesnih kutova;
- sprave za dovodenje panorame u vodoravni položaj u poprečnoj i uzdužnoj ravnini;

— sklopa za usklađivanje elevacije cijevi sa zauzetim kutovima na spravama tabličnih i mjesnih kutova.

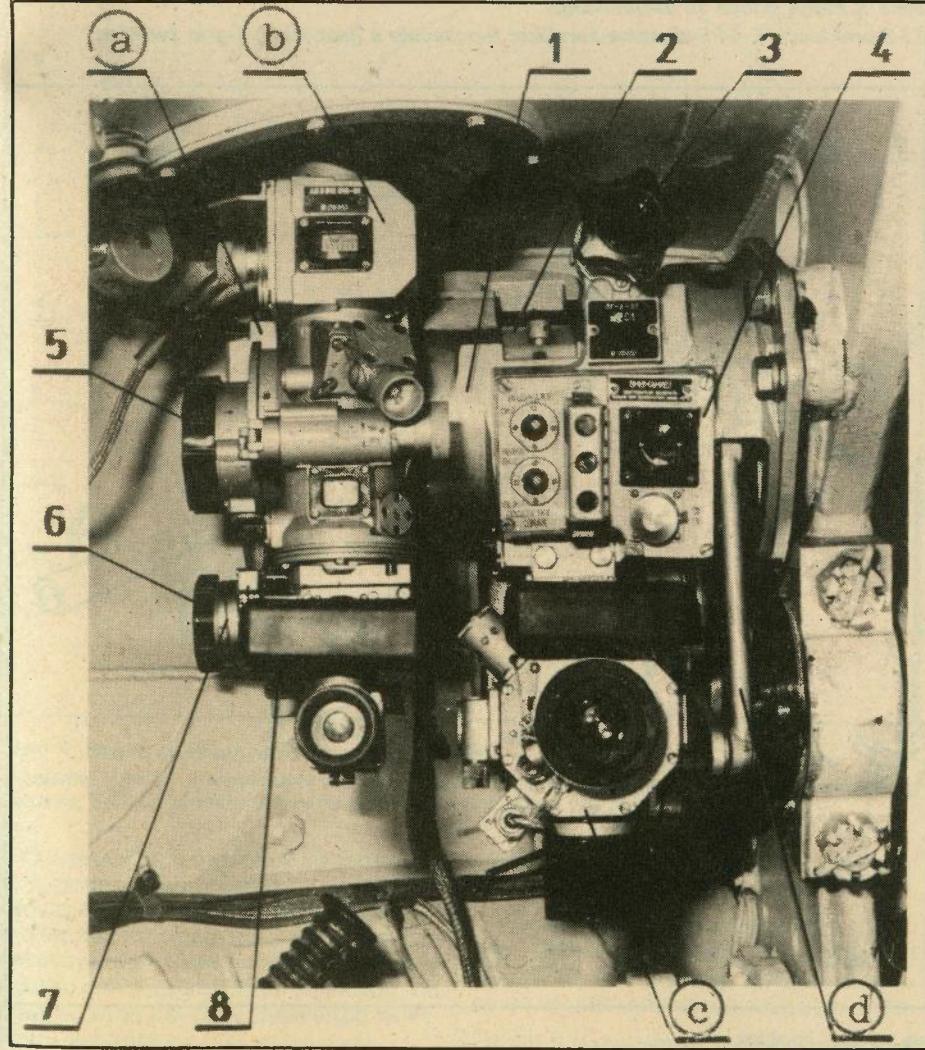
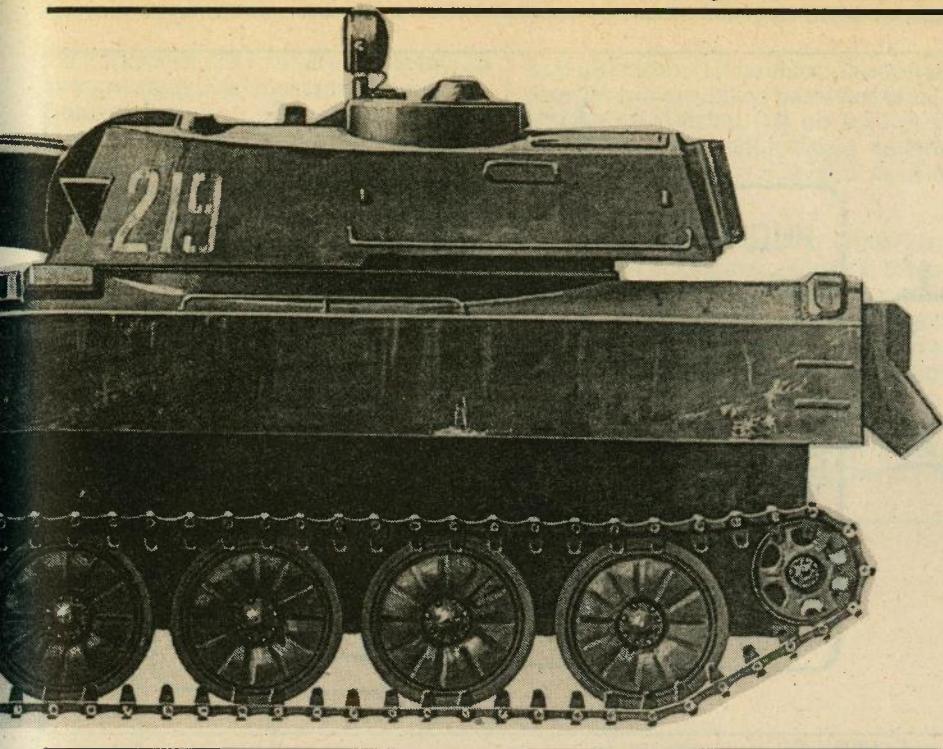
Sprava tabličnih kutova služi za zauzimanje tabličnih kutova pri izravnom i posrednom gađanju. Po konstrukciji je tipa puž u zahvatu s pužnim zupčanicom. Bubanj ima podjeljke označene brojkama od 0 do 12 za kutove elevacije cijevi, te od 0 do 1 za kutove položaja depresije cijevi. Vrijednost jednog podjeljka ljestvice iznosi (1-00) tisućitih. Ploča (8) tabličnih kutova ima 200 podjeljaka, a to znači da je vrijednost jednog podjeljka (0-005) pola tisućitog. Svaki peti podjeljak označen je brojem (od 0 do 95).

Mjesna sprava služi za zauzimanje mjesnih kutova ciljeva i popravaka tabličnih kutova za vrijeme korekture paljbe. Spiralna ljestvica (7) izgravirana je na distancijski bubanj sa spiralnim žlijebom u koji ulazi ispust pokazivača mjesnih kutova. Ljestvica ima po 250 podjeljaka (od 0 do 2-50 tisućitih) za pozitivne i negativne mjesne kutove. Vrijednost jednog podjeljka je (0-01) tisućiti, a svaki deseti je obilježen brojem. Pri okretanju ljestvice pokazivač se translatory pomici po spiralnom žlijebu.

Pokazivač mjesne sprave ima crtu s natpisima »БОЛЬШЕ« – VIŠE i »МЕНЬШЕ« – MANJE. Okretanjem ljestvice prema natpisu »БОЛЬШЕ« mjesni se kutovi povećavaju, a okretanje prema natpisu »МЕНЬШЕ«, smanjuju se.

Spravom (3) dovodi se panorama i daljinar u vodoravni položaj uzduž osi kanala cijevi.

Spravom (5) dovodi se panorama i daljinar sa sklopom za usklađivanje u vodoravni položaj u poprečnoj ravnini, a time se isključuje pogreška u ciljanju po



Slika 2. Ciljničke sprave haubice 122 mm 2A31

a-daljinac; b-panorama; c-optički ciljnik; d-paralelogram

1-tijelo sklopa za usklajivanje; 2-nadzorna ravnina, 3 i 5-kotačići za dovođenje panorame u vodoravni položaj uzdužnoj i poprečnoj ravnini; 4-ploča sklopa za usklajivanje, 6-kotačić mjesne sprave; 7-spiralna ljestvica mjesne sprave; 8-ploča tabličnih kutova

smjeru uslijed kosine ramena kolijevke haubice pri bočnom nagnuću samovoznog oružja.

Sklop za usklajivanje je namijenjen usklajivanju elevacije cijevi s elevacijskim kutom (tablični i mjesni) zauzetim na daljinaru ciljničke sprave. Sklop za usklajivanje nalazi se u tijelu (1), a sastavljen je od osovine, induksijskog davača, mehanizma za prilagodbu i ploče (4) sklopa za usklajivanje.

Osovina sklopa za usklajivanje smještena je u tijelu na dva ležaja. Ona ima nadzornu ravnninu (2) za postavljanje nadzorne razulje pri provjeravanju njenе vodoravnosti.

Ploča sklopa za usklajivanje (slika 3) omogućuje ciljatelju da signalnim žaruljicama prati položaj i smjer kretanja cijevi pri davanju elevacije cijevi, sukladno zauzetom elevacijskom kutu na daljinaru.

Na ploči se nalaze sljedeći elementi:

- prekidač (1) indikatora, s natpisom »ИНДИКАТОР«;
- prekidač (2) za osvjetljavanje ljestvica, s natpisom »ПОДСВЕТКА ШКАЛ«;
- signalna žaruljica (3), s natpisom »ВВЕРХ« — GORE;
- signalna žaruljica (4), s natpisom »ВНИМ« — POZOR;
- signalna žaruljica (5), s natpisom »ВНИЗ« — DOLJE;
- povećalo (6) za motrenje ljestvica mehaničkog dublera;
- grlo žaruljice (7) za osvjetljavanje ljestvica mehaničkog dublera.

Prekidači (1) i (2) imaju dva položaja: »ВКЛ« — UKLJUČENO i »ВЫКЛ« — ISKLJUČENO.

Signalne žaruljice su pokrivenе staklima na kojima su natpisi njihovih signalnih indikacija.

Kinematska veza (slika 4) ciljničkih sprava s cijevi haubice omogućuje:

- postavljanje i zauzimanje tabličnih i mjesnih kutova;
- dovođenje ciljničke sprave u vodoravni položaj u uzdužnom i poprečnom smjeru;
- usklajivanje elevacijskog kuta cijevi haubice s elevacijskim kutom koji je zauzet na ciljničkoj spravi;
- stalnu kinematsku vezu cijevi haubice s pokretnim zrcalom (26) optičkog ciljnika OP5-37.

Kinematska veza ciljničke sprave s cijevi haubice ostvaruje se s dva neovisna kinematska lanca koji završavaju statrom (9) i rotorom (12) induksijskog davača. Jedna kinematski lanac povezuje mehanizme ciljničkih sprava sa statrom i ljestvicom (10) daljinara, a drugi osovinu (15) ramena kolijevke cijevi s rotatom i ljestvicom (11) haubice.

Kinematski lanac za prijenos okretanja od mehanizma daljinara na haubicu sastavljen je od sljedećih sklopova:

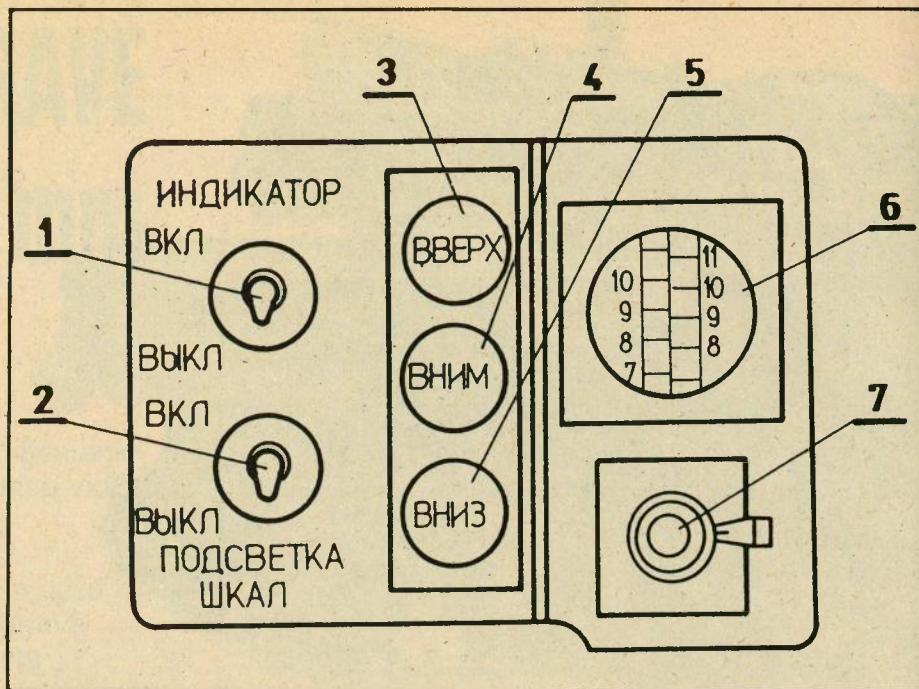
- mehanizma tabličnih i mjesnih kutova cijevi;

- — tijela daljinara (3) s panoratom (5);
- osovine daljinara (8), koja je usporedna s osi ramena kolijevke haubice;
- uzdužne osovine (19) za poprečno dovodenje ciljničkih sprava u vodoravni položaj;
- statora (9) i ljestvice (10) daljinara koji su čvrsto vezani za osovinu daljinara (8).

Poluposredno i posredno usmjeravanje haubice u okomitoj ravnini izvodi se postavljanjem i zauzimanjem tabličnih i mjesnih (elevacijskih) kutova na daljinaru, a po smjeru zauzimanjem kuta smjera na kutomjeru panorame PG-2.

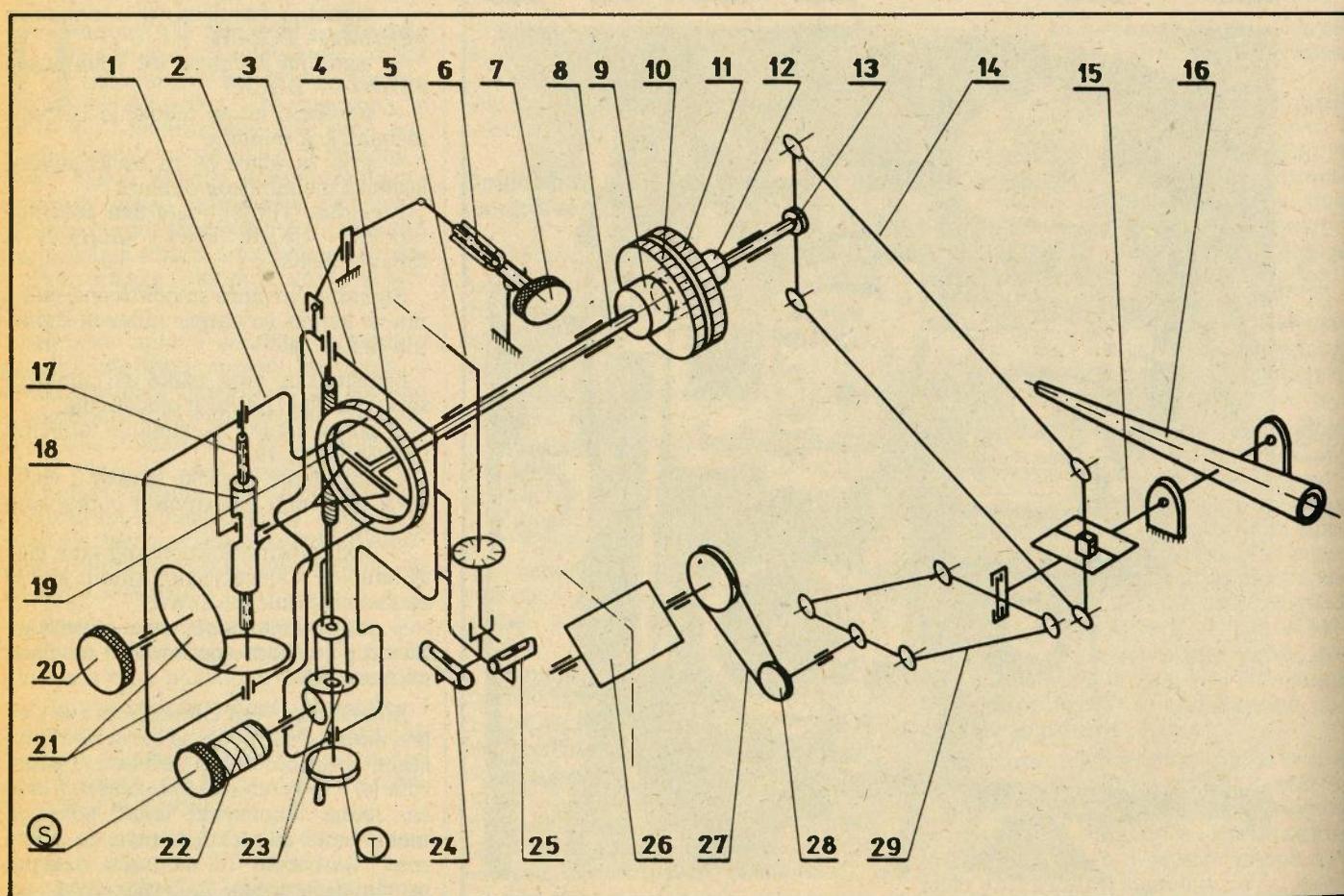
Postavljanje tabličnih kutova na daljinaru ostvaruje se pokretanjem kotića (T) s ručicom mehanizma tabličnih kutova. Pokretanje se preko osovine puža (2), pužnog zupčanika (4) i osovine (19) prenosi do osovine (8) na kojoj je učvršćen stator indukcijskog davača s podjeljima ljestvice elevacijskih kutova ciljničke sprave u sklopu za usklajivanje.

Mjesni kutovi ciljeva se postavljaju na spiralnoj ljestvici (22) mjesne sprave. Okretanjem kotačića (S), preko para stožas-



Slika 3. Ploča sklopa za usklajivanje

1 i 2-prekidači; 3, 4 i 5-signalne žaruljice; 6-povećalo s ljestvicom; 7-grlo žaruljice



Slika 4. Shema kinematske veze ciljničkih sprava s cijevi haubice

1-tijelo ciljničke sprave; 2-puž; 3-tijelo daljinara; 4-pužni zupčanik; 5-panorama; 6 i 7-mehanizam i kotačić za uzdužno dovodenje u vodoravni položaj; 8-osovina daljinara; 9-stator; 10-ljestvica ciljničke sprave (daljinara); 11-ljestvica haubice; 12-rotor; 13-osovina rotora; 14-paralelogram; 15-osovina rama kolijevke cijevi haubice; 16-cijev haubice; 17-navojno vreteno; 18-čahura, 19-osovina pužnog zupčanika; 20-kotačić mehanizma za poprečno dovodenje u vodoravni položaj; 21-stožasti zupčanici; 22-spiralna ljestvica; 23-stožasti zupčanici; 24-uzdužna razulja; 25-poprečna razulja; 26-pokretno zrcalo; 27-prijenosna traka; 28-kolotur; 29-paralelogram

tih zupčanika (23) i čahure, okretanje se prenosi na puž (2) mehanizma tabličnih kutova. Puž se u tom slučaju pomiče translatorno (kao zupčasta letvica), uzduž svoje osi i zaokreće pužni zupčanik (4). Daljnje se zaokretanje, preko osovine (19) i (8), prenosi na stator induksijskog davača s podjelcima elevacijskih kutova ciljničke sprave.

Poslije zauzimanja tabličnih i mjesnih kutova cilja, osovina sa statorom (9) i ljestvicom (10) ciljničke sprave (daljinara) zaokrenut će se u odnosu na svoj temeljni (nulti) položaj za veličinu elevacijskog kuta, koji je jednak zbroju tabličnog i mjesnog kuta cilja.

ča s ljestvicom (11) haubice. Zaokretanje osovine ramena cijevi paralelogram (14) prenosi na osovinu (13) na koju je učvršćen rotor (12) induksijskog davača i ljestvica (11) haubice u sklop za uskladivanje.

Sklop za uskladivanje je konstruiran tako da pri poklapanju jednakih brojeva obilježenih ljestvica mehaničkog dublera, cijev haubice zauzima takav položaj koji odgovara zauzetom elevacijskom kutu na daljinaru, tj. postoji mehaničko dubliranje svjetlosne signalizacije.

Rad sklopa za uskladivanje tijekom postavljanja elevacijskih kutova na da-

lektrični signal neusklađenosti položaja cijevi haubice sa zauzetim elevacijskim kutom na daljinaru. Signal neusklađenosti, poslije pretvaranja i pojačanja u bloku za napajanje, izaziva paljenje signalnih žaruljica (3, 4 i 5) na ploči za uskladivanje (slika 2) kod uključenog prekidača (!) »INDIKATOR«. Stanje signalnih žaruljica određuje položaj cijevi haubice.

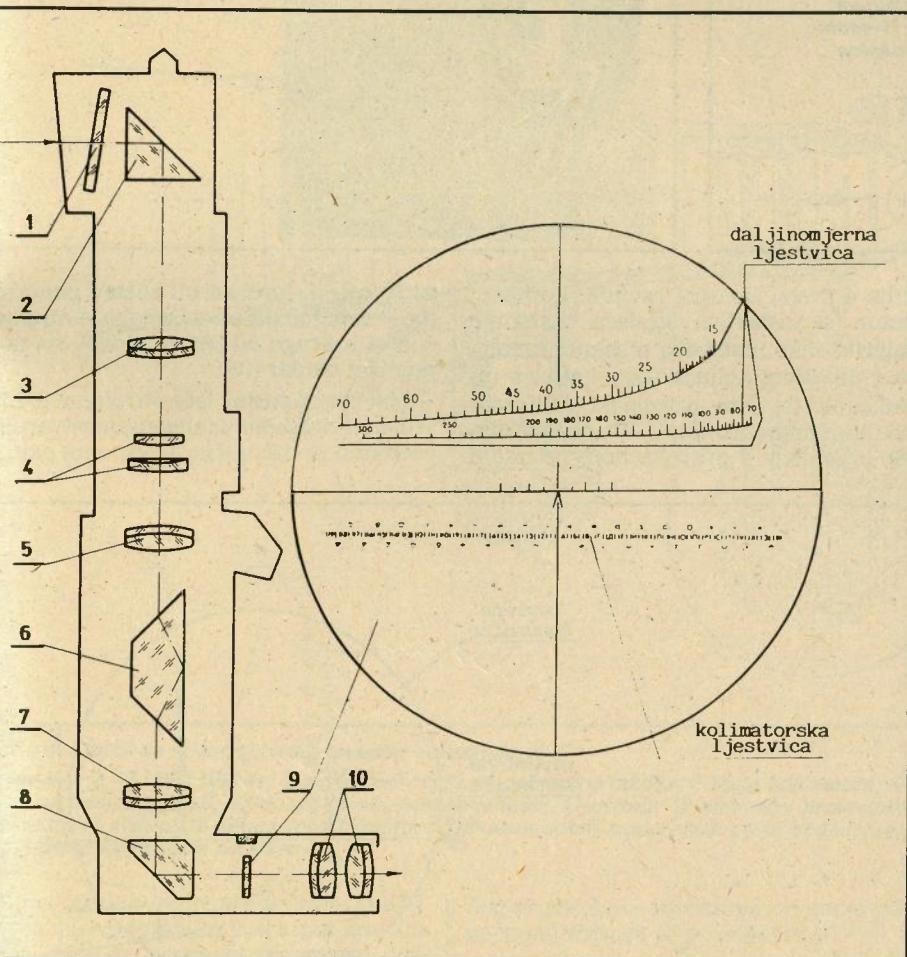
Pokretanje cijevi haubice se preko paralelograma (14), (slika 4), prenosi na osovinu (13) i rotor (12) induksijskog davača s ljestvicom (11) haubice mehaničkog dublera. Kad cijev za vrijeme davanja elevacije dove bliže elevacijskom kutu zauzetom na daljinaru, pali se signalna žaruljica (4) s natpisom »VNIM«-POZOR. Ona upozorava ciljatelja da pozorno pokreće cijev haubice i tako je dove de u točno željeni položaj.

Pri uskladenom položaju cijevi haubice sa zauzetim kutom na daljinaru istodobno se pale sve tri signalne žaruljice (3, 4 i 5, slika 3), a to je znak da elevacija cijevi haubice točno odgovara zauzetom elevacijskom kutu na daljinaru ciljničke sprave. Tada iste brojčane vrijednosti podjeljaka ljestvice na prstenovima mehaničkog dublera moraju biti poklopljene. Ciljatelj taj položaj motri povećalom (6), pri uključenom prekidaču (2) »PODSVETKA SKAL«, osvjetljenje ljestvica žaruljicom (7). U tom položaju os kanala cijevi haubice (16) ima elevacijski kut u odnosu na vodoravni položaj haubice i usporedna je osovinu (19) pužnog zupčanika (slika 4).

Tijelo (1) ciljničke sprave je preko sfernog oslonca spojeno s pužnim zupčanicom (4) sprave tabličnih kutova, pa se tako može naginjati-oscilirati oko osovine (19) pužnog zupčanika koja je pod kutom od 90° u odnosu na osovinu (8) statora induksijskog davača sklopa za uskladivanje.

Za tijelo daljinara je učvršćena panorama PG-2 koja nosi poprečnu i uzdužnu razulju. Daljinari i panorama se dovođe u vodoravni položaj u poprečnom smjeru okretanjem kotačića (20). Njegovim okretanjem, preko para stožastih zupčanika (21), zaokreće se navojno vreteno (17), po kojem se translatorno pomiče čahura (18) koja je vezana za osovinu (19) pužnog zupčanika (4). Pri tome pužni zupčanik (4) s tijelom daljinara (3) i panoratom (5) oscilira oko osovine (1) pužnog zupčanika. Okretanje kotačića (20) izvodi se do vrhunjenja poprečne razulje (25) koja je učvršćena na panoramu iznad čeonog naslona okulara. Tako je osigurano oticanje utjecaja nagnuća osi ramena koljevke cijevi haubice na točnost usmjeravanja.

Daljinari i panorama dovode se u vodoravni položaj u uzdužnom smjeru (uzduž osi kanala cijevi haubice) uzdužnom razuljom (24). Okretanjem kotačića (7) mehanizma (6) za uzdužno pomicanje ►



Slika 5. Shema optičkog sustava panorame PG-2

1-zaštitno staklo; 2-pravokutna prizma; 3-objektiv; 4-kompenzator; 5 i 7-leće preokretnog sustava; 6-Dove prizma; 8-krovna prizma; 9-končanica; 10-okular

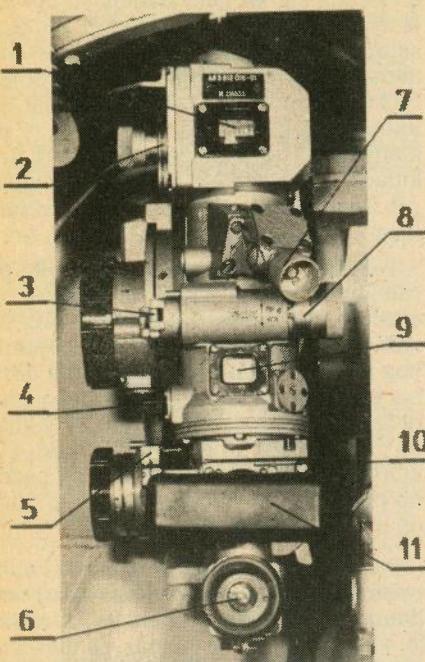
Osovina (19), (poprečnog dovođenja u vodoravni položaj) čvrsto je vezana za osovinu (8) daljinara. Kad je elevacijski kut jednak nuli, osovina (19) zauzima vodoravni položaj (kao na slici 4). Pri zauzimanju elevacijskog kuta različitog od nule, osovina (19) će se zaokrenuti za veličinu tog kuta.

Kinematski lanac prijenosa okretanja od osi ramena koljevke (cijevi) haubice sastavljen je od paralelograma (14), osovine (13) i rotora (12) induksijskog davača

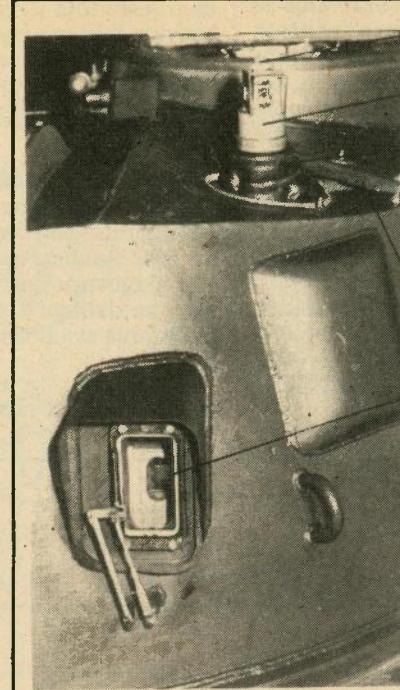
daljinaru i zauzimanja elevacije cijevi haubice je sljedeći:

Pri zauzimanju elevacijskog kuta (tablični i mjesni) na daljinaru, osovina (8) statora (9) induksijskog davača zaokrene se za kut jednak elevacijskom kutu.

Za isti kut, zajedno s osovinom, zaokrene se i stator induksijskog davača i prsten s ljestvicom daljinara mehaničkog dublera. Uslijed zaokreta statora (9) induksijskog davača u odnosu na rotor (12), u induksijskom se davaču javlja



Slika 6.
Panorama
PG-2
1 i 2-bubanj i
ploča mjesne
sprave;
3-ručica —
isključivač
kutomjera;
4-zrcalo;
5-uzdužna
razulja;
6-okular;
7-kotačić; 8 i
9-ploča i
bubanj
kutomjera;
10-poprečna
razulja;
11-čeoni
naslon



Slika 7.
Sklopovi
ciljničke
sprave na
oklopu vozila
1-pokazivač-
-piket;
2-glava
panorame;
3-gumeni
rebrasti
zaštitnik;
4-poklopac;
5-otvor za
optički cilnik
OP5-37

ciljničke sprave zaokreće se tijelo daljinara (3) s panoramom (5) oko osovine (8) koja je usporedna s osi ramena koljevke cijevi haubice. To okretanje se izvodi do vrhunjenja uzdužne razulje (24). Tako su ciljnička sprava i kutomjer panorame postavljeni u vodoravni položaj potreban za postavljanje kutova smjera pri vodoravnom usmjeravanju haubice.

Panorama PG-2

Panorama PG-2 (slika 6) je optički periskopski cilnik koji služi za ciljanje i usmjeravanje haubice po smjeru.

Optičke i konstrukcijske značajke panorame imaju sljedeće brojčane vrijednosti:

- povećanje 3,7X;
- moć razlaganja 15";
- vidno polje $10^{\circ}30'$ (1-75) tisućitih;
- promjer ulaznog otvora, $D = 15$ mm;
- promjer izlaznog otvora (pupile), $d = 4$ mm;
- udaljenost izlaznog otvora, $l = 19$ mm;
- periskopičnost 500 mm;
- osjetljivost poprečne i uzdužne razulje — $4'/2$ mm.

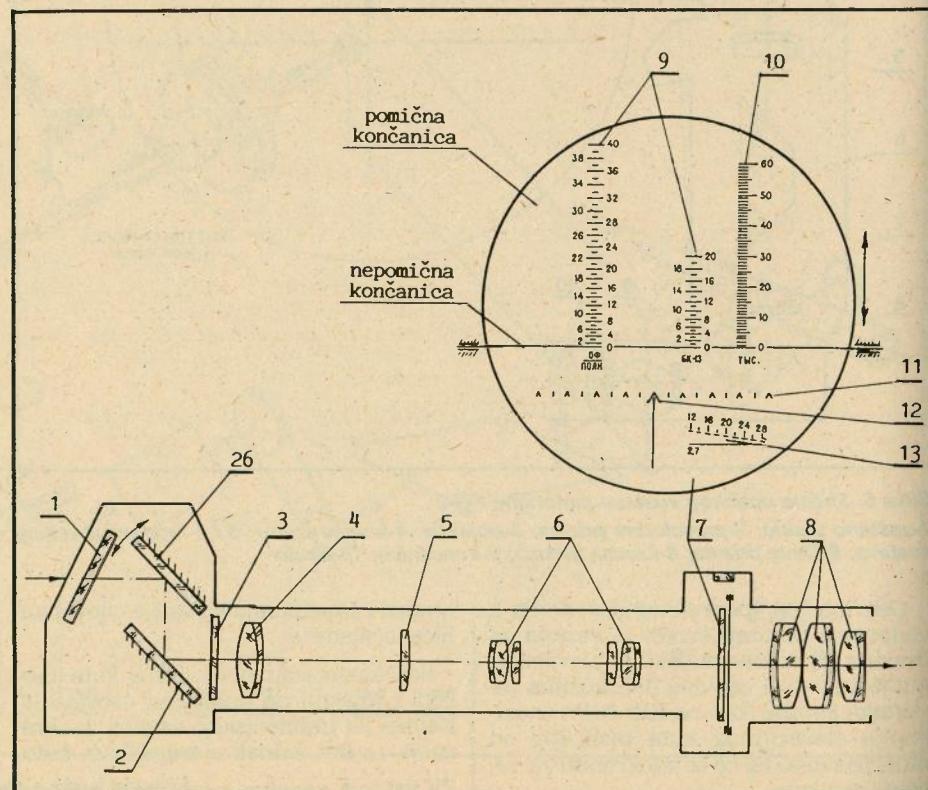
Optičkim sustavom panorame (slika 5) formira se slika motrenog cilja i izvodi se ciljanje po smjeru. Čini ga sustav optičkih elemenata: zaštitno staklo (1), objektiv (3), preokretni sustav prizama (2, 6 i 8), kompenzator (4), preokretni sustav leća (5 i 7) končanica (9) i okular (10).

Zaštitno staklo (1) štiti optički sustav panorame od vlage i nečistoće. Pravokutna prizma (2) prelama zrake svjetlosti za 90° . Ona se može zaokretati za $\pm 10^{\circ}$ u okomitoj i za 360° u vodoravnoj ravni. Objektiv (3) formira sliku motrenog

cilja u svojoj žarišnoj ravnini. Kompenzator (4) sastavljen od leća usklađuje mjerilo slike motrenog objekta-predmeta s mjerilom kolimatorske ljestvice na končanicu (9). Dove-prizma (6), (s diferencijalnim mehanizmom), i krovna prizma (8), u funkciji s pravokutnom prizmom

(2) formiraju preokretni sustav panorame i omogućuju panoramsko motrenje ciljeva u krugu od 360° u odnosu na nepomični okular (10).

Preokretni sustav leća akromata (5 i 7) svojom fokusnom udaljenošću ostvaruje potrebnu periskopičnost (500 mm) pano-



Slika 8. Optički sustav optičkog cilnika OP5-37
1-zaštitno staklo; 2-nepomično zrcalo; 3-svjetlosni filter; 4-objektiv; 5-kolektor; 6-preokretni sustav; 7-končanice (pomična i nepomična); 8-okular; 9-ljestvice daljine; 10-ljestvica površka; 11-podjeljci pretjecanja; 12-ciljna (središnja) strelica; 13-daljinomjerna ljestvica;
26-pokretno zrcalo

rame. Okular (10) je simetričnog tipa, a sastavljen je od dva istovjetna akromata (leća).

Končanica (9) postavljena je u žarišnu ravninu okulara. Na končanici su izgravirani križ končića sa središnjom ciljničkom strelicom, podjeljici po smjeru po vodoravnoj crti križa končića, ljestvice za mjerjenje daljina i kolimatorska ljestvica.

Središnjom strjelicom cilja se na cilj pri izravnom i na pomoćnu ciljničku toč-

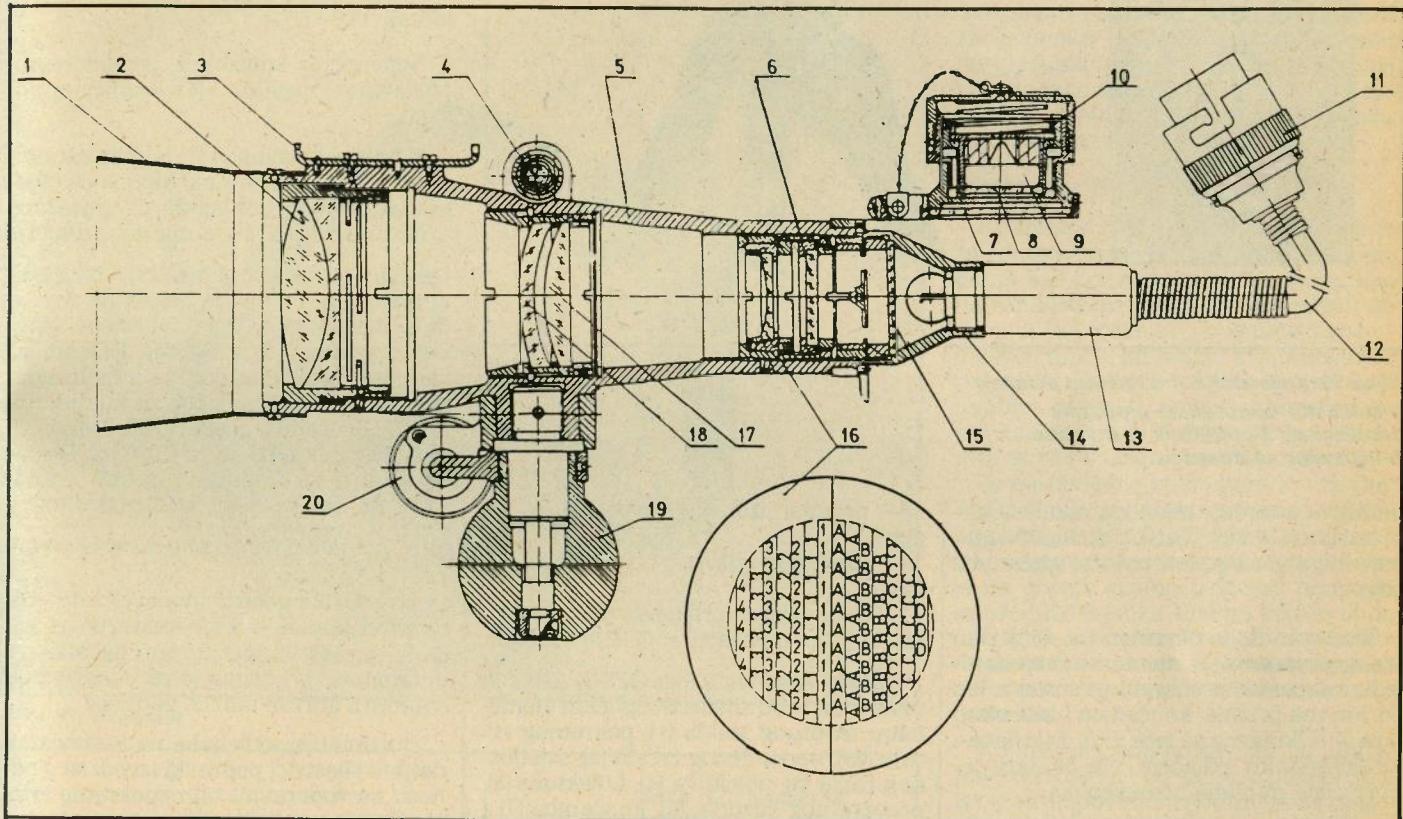
Panorama PG-2 (slika 6) je učvršćena na daljinac. Sastavljena je od glave, dvodjelnog tijela i okularnog dijela. Panorama se može postavljati u hodni i borbeni položaj.

Pri postavljanju u borbeni položaj ona se podigne, a glava panorame (slika 7, dio 2) kroz otvor se izvede iznad oklopa vozila. Hermetičnost se u tom položaju ostvaruje gumenim rebrastim zaštitnim kom (3). U hodnom položaju samovoz-

do ± (3–00) tisućitih. Podjeljci na ljestvici bubenja (1) odčitavaju se kroz prozorčić sa zaštitnim staklom. Kotačićem mjesne sprave zauzimaju se mjesni kutovi na ploči (2).

Tijelo panorame je dvodjelno. U unutarnjem cilindričnom dijelu smješten je dio optičkog sustava (objektiv, kompenzator i jedan akromat preokretnog sustava leća).

Kutomjernim mehanizmom mjeri se vodoravni kutovi i zauzimaju kutovi po



Slika 9. Optička i konstrukcijska izvedba kolimatora K-1

1-sjenilo; 2, 17 i 18-objektiv; 3-mehanički cilnik; 4-poprječna razulja; 5-tijelo kolimatora; 6-zaštitno mat-staklo; 7-zrcalo; 8-zaštitno staklo; 9-izvor beta-svetlosti; 10-nosač izvora beta-svetlosti; 11-utikač; 12-električni provodnik; 13-ležište žaruljice; 14-tijelo ležišta žaruljice; 15-zaštitno staklo; 16-končanica kolimatora (pričekan detalj izgraviranih polja podjeljaka); 19-kuglasti oslonac; 20-kotačić mehanizma za pomicanje kolimatora po smjeru

ku pri posrednom usmjeravanju. Podjeljicima na vodoravnoj crti križa končića zauzimaju se popravci po smjeru. Vrijednost jednog podjeljka iznosi (0–05) tisućitih.

Ljestvicom za mjerjenje daljina u gornjem dijelu polja končanice mogu se mjeriti daljine (na paljbenom položaju) od 15 do 300 m, na temelju stalne baze od 0,5 m, korištenjem mjernečke letve ili piketa. Ljestvica je izrađena u obliku dviju krivih crta s podjeljcima u metrima i jedne vodoravne crte u odnosu na koju se u okomitom položaju postavlja stalna baza (0,5 m) u postupku mjerjenja daljine.

U donjem dijelu vidnog polja končanice izgravirana je posebna (kolimatorska) ljestvica sa 76 podjeljaka koja je istovjetna ljestvici na kolimotoru K-1.

nog oružja otvor na oklop (za glavu panorame) zatvara se poklopcom (4).

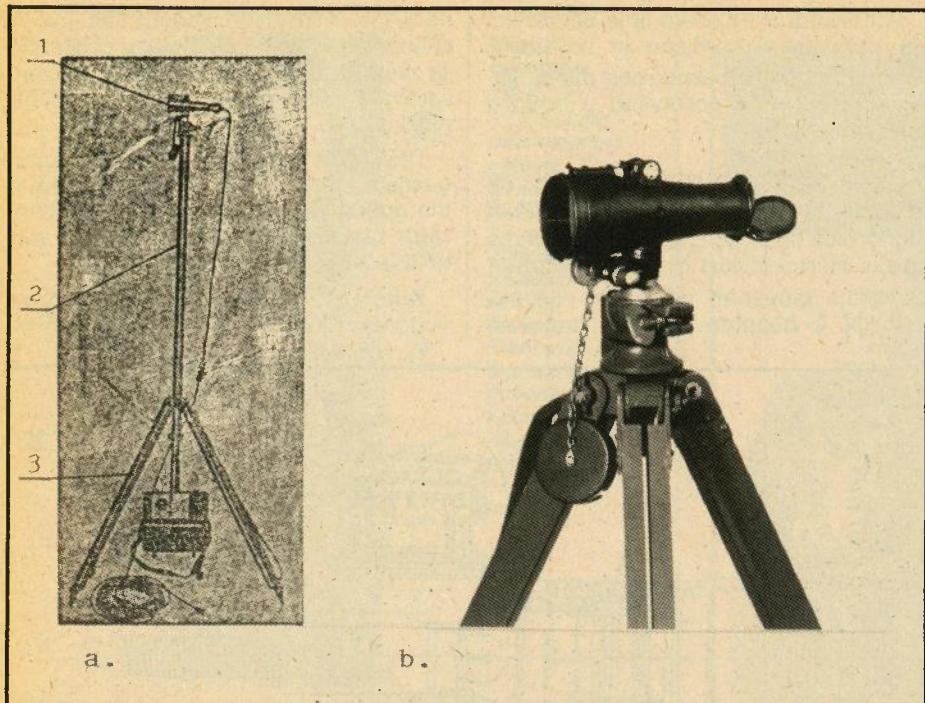
Glava panorame (2) prizmatično-cilindričnog je oblika. Odozgo je učvršćen pokazivač (1). On služi kao piket samovoznog oružja na kojem se cilja pri određivanju koordinata oružja na paljbenom položaju. Pokazivač se osvjetjava žaruljicom koja se uključuje polužnim prekidačem »ПОДСВЕТКА УКАЗАТЕЉА« – OSVJETLJENJE POKAZIVAČA. U glavi su smješteni zaštitno staklo, pravokutna prizma i dio pužnog mehanizma visinske sprave za pokretanje pravokutne prizme u okomiti položaj.

U gornjem dijelu tijela panorame (slika 6) nalazi se mehanizam visinske (mjesne sprave). Taj mehanizam omogućuje zauzimanje mjesnih kutova ciljeva

smjeru pri posrednom gadanju. Ljestvica bubenja (9) kutomjera ima podjelu 1/6000. Podjeljci se odčitavaju kroz prozorčić sa zaštitnim staklom.

Kotačićem ploče (8) pokreće se kutomer po smjeru. Brzo pokretanje glave panorame po smjeru omogućuje mehanizam stožastih zupčanika. Kad se ručica (3) zaokrene, osloboda se veza puža s pužnim zupčanicom kutomjera, pa se pokretanjem kotačića (7) preko zupčanog prijenosa glava panorame može brzo okretati za bilo koji kut po smjeru.

Na donjem dijelu tijela panorame s prednje strane smještena je poprečna razulja (10), a s lijeve strane uzdužna razulja (5). Osjetljivost tih razulja iznosi 4'/2 mm. Iznad uzdužne razulje, na tijelu panorame, učvršćeno je zrcalo (4) koje



Slika 10. Kolimator K-1 u radnom položaju

a-kolimator učvršćen na produžnik
1-kolimator; 2-produžnik, 3-tronožac
b-kolimator na tronožcu

► olakšava motrenje mjeđura razulje. Čelični naslon (11), učvršćen na tijelu, omogućuje ciljatelju ugodan položaj glave pri ciljanju.

Okularni dio je učvršćen na donji dio tijela panorame. U njemu su smješteni jedan akromat preokretnog sustava leća, krovna prizma, končanica i leće okulara (6). Okularne se leće zimi zagrijavaju električnim grijajcem. Na okularu je učvršćena gumena očna školjka.

Optički ciljnik OP5-37

Optički ciljnik OP5-37 (OP-optičeskij pricel – optički ciljnik) temeljni je ciljnički dalekozor za izravno ciljanje pri gađanju nepokretnih i pokretnih ciljeva. Pripada skupini optičkih dalekozora s dvije končanice.

Optički ciljnik je učvršćen u nosač na tijelu sklopa za uskladivanje na daljinaru. Budući da je ciljnička sprava neovisna o oružju (haubice), izravno se usmjeravanje haubice na cilj ostvaruje dodatnim optičkim elementima (pokretnim zrcalom 26, slike 4 i 8 i nepomičnim zrcalom 2) u optičkom sustavu ciljnika (slika 8).

Optičke i konstrukcijske značajke optičkog ciljnika imaju sljedeće brojčane vrijednosti:

- povećanje $5,5 \times$;
- moć razlaganja $10''$;
- vidno polje 11° , (1–96) tisućitih;
- promjer ulaznog otvora, $D = 30$ mm;

- promjer izlaznog otvora, $d = 5,5$ mm;
- udaljenost izlaznog otvora, $l = 24,5$ mm;
- mogućnost prilagodavanja optičkog ciljnika u nosaču $\pm (0-10)$ tisućitih.

Optički sustav ciljnika OP5-37 (slika 8) sastavljen je od sljedećih optičkih elemenata: zaštitnog stakla (1), pokretnog zrcala (26), nepomičnog zrcala (2), svjetlosnog filtra (3), objektiva (4), kolektora (5), preokretnog sustava (6), končanica (7) i okulara (8).

U prizmatično tijelo glave optičkog ciljnika smješteni su zaštitno staklo (1), zrcala (2 i 26) i filter (3).

Pri učvršćivanju optičkog ciljnika glava s ulaznim otvorom (zaštitno staklo) postavlja seiza otvora (5, slika 7) na oklopnu vozila.

Zaštitno staklo (1) je postavljeno pod kutom 75° (umjesto 90°), u odnosu na optičku os ciljnika. Tako se otklanja odsjaj koji bi demaskirao haubicu pri gađanju u smjeru sunca. Nepokretno zrcalo (2) i pokretno zrcalo (26) ostvaruju optičko-konstruktionsku vezu između ciljnika i haubice pri izravnom usmjeravanju (gađanju) protivničkih ciljeva. Svjetlosni se filter (3) prema potrebi, kad se optički ciljnik koristi po jakom svjetlu, uključuje u optički sustav, odnosno ispred objektiva.

Objektiv (4) formira sliku cilja u svojoj žarišnoj ravnini. Kolektor (5) je plankonveksna leća male optičke jačine postav-

ljen u žarišnu ravninu objektiva i sužava snop svjetlosti koji prolazi kroz objektiv.

Kako se smanjuju poprečne produžnosti optičkih elemenata koji su iza kolektora, a time i produžnosti cijelog optičkog ciljnika (dalekozora).

Preokretni sustav (6) je od leća, a time povećava dužinu optičkog ciljnika. On preokreće sliku koju je formirao objektiv i u žarišnoj ravnini druge skupine njegovih leća formira sliku iste orijentacije kao i cilj. U toj žarišnoj ravnini postavljene su končanice dalekozora (ciljnika).

Nepomična končanica je vodoravno postavljena metalna nit u okvirnom nosaču.

Pomična končanica (7) je planparalelna staklena pločica s označama za ciljanje, zauzimanje daljine do cilja, ljestvice preticanja i ljestvice za mjerjenje daljina.

Ljestvice za zauzimanje daljina (9) izgravirane su za dvije vrste projektila u skladu s balistikom oružja i obilježene označama granata. Podjeljci na ljestvici su označeni brojkama daljine u stotinama metara. Ljeva ljestvica je za kumulativno-obilježavajuću granatu BK-13 (BK-13) s podjeljcima od 0 do 20 (2000 m). Desna ljestvica je za trenutno-fugasnu granatu, s punim punjenjem. Oznaka joj je $\frac{\text{OF}}{\text{ПОЛН}}$ s podjeljcima od 0 do 40 (4000 m).

Ljestvica (10) s podjeljcima od 0 do (0–60) tisućitih koristi se za korekturu pri gađanju projektilima s raznim balističkim putanjama, pri čemu se za određivanje daljinara koriste tablice gađanja.

Zauzimanje podjeljaka na ljestvicama daljine i ljestvici popravki izvodi se u odnosu na vodoravnu nit nepokretne končanice.

U središnjem dijelu končanice izgravirana je središnja strelica za ciljanje (12), a lijevo i desno od nje su podjeljci (crtice i strelice), (13) za pretjecanje po smjeru. Vrijednost jednog podjeljaka je (0–05) tisućitih.

U donjem desnom dijelu izgravirana je ljestvica (13) za mjerjenje daljina od 1200 do 2800 m do ciljeva visine 2,7 m (vidi HV broj 43, str. 39, sl. 1).

Okular je širokokutni, sastavljen od tri para slijeppljenih leća.

Optički ciljnik po konstrukciji je dalekozor aksijalnog tipa. Sastavljen je od prizmatične glave, cilindričnog tijela, prizmatičnog kućišta s mehanizmom za pomicanje končanice, okulara, čelnog naslona i klina učvršćivača ciljnika.

Okular je nepokretan i izoštren (fokusiran) od $-0,5$ do -1 dioptrije. Očna školjka na okularu i čelnim naslonu od male gume štite ciljatelja od ozljeda i omogućuju mu ugodan položaj glave u odnosu na okular u procesu ciljanja i gađanja.

Izravno ciljanje i usmjeravanje

Izravno ciljanje i usmjeravanje cijevi haubice ostvaruje se nepomičnim optičkim ciljnikom OP5-37.

Pokretno zrcalo (26), (slike 4 i 8) je preko prijenosne trake (27) vezano za kolotur (28) i dalje preko paralelograma za osovnu (15) ramena kolijevke cijevi haubice. Prijenosni odnos između kolotura i osovine pokretnog zrcala (26) je 1:2.

com na cilj, crta ciljanja se dovodi u smjer cilja;

— pokretanjem cijevi haubice oko osi ramena kolijevke, za veličinu elevacijskog kuta, okretanje se prenosi preko paralelograma (29), kolotura (28) i prijenosne trake (27) na pokretno zrcalo (26).

Ono će se (zbog izabranog prijenosnog odnosa) zaokrenuti za polovicu veličine elevacijskog kuta cijevi (svojstvo koje ima zrcalo koje se zaokreće), a crta cilja-

zrcalo (26, slike 4 i 8) optičkog ciljnika OP5-37.

Komplet ciljničkih sprava

Pored daljinara, panorame PG-2 i optičkog ciljnika OP5-37, kompletu ciljničkih sprava za ciljanje, gadaњe i njihovo provjeravanje pripadaju i blok za napajanje, kolimator K-1, kvadrant i nadzorna razulja.

Blok za napajanje

Blok za napajanje je električni uređaj koji stvara napon za napajanje indukskog davača i za upravljanje signalnim žaruljcima na ploči za uskladivanje. On isto tako daje napon od +27 V za napajanje strujnih krugova za osvjetljavanje i zagrijavanje.

Kolimator K-1

Kolimator K-1 (slika 9) namijenjen je za ciljanje po smjeru pri posrednom gadaњu kao pomoćna ciljnička točka, kad na zemljištu ne postoji udaljena prirodnna ciljnička točka ili u uvjetima slabe vidljivosti (noću, po magli, kiši, snijegu) ili pri zadimljavanju paljbenog položaja haubice. Njegove optičke i konstrukcijske značajke kao i postavljanje kolimataora za rad opisano je u HV, broj 12.

Za postavljanje kolimataora K-1 za rad, kao postolje se koristi tronožac topničkog kompasa PAB-2AT (slika 10). Ovisno o konfiguraciji terena paljbenog položaja na gornju stranu tronošca postavlja se produžnik (slika 10a) na koji se onda učvršćuje kolimator. Tronožac kolimataora mora biti stabilan, kako se kolimator ne bi pomicao zbog vjetra ili slučajnim potresom.

Kolimator treba postavljati na udaljenosti od 6 do 8 m od samovoznog oružja, jer je to najpovoljniji položaj zbog njegovih optičkih značajki (vidno polje). Najveća moguća udaljenost kolimataora od haubice je 13 m. Na toj udaljenosti se kroz panoramu vide samo dva okomita polja končanice kolimataora.

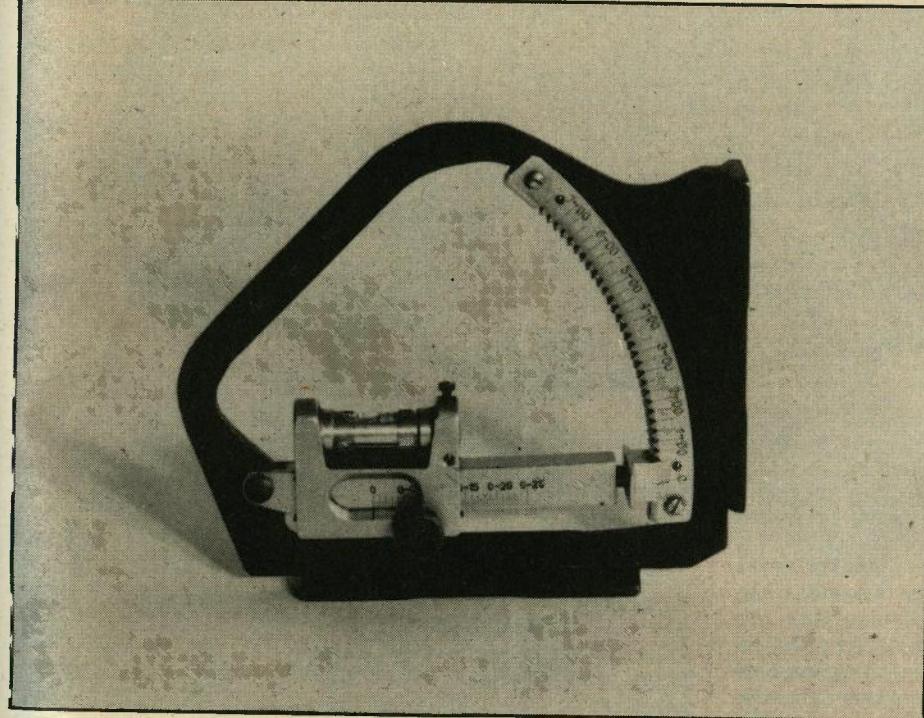
Kvadrant

Kvadrant je uređaj koji je u svojoj konstrukcijskoj izvedbi sastavljen od kutometernog mehanizma i cijevne razulje (slika 11). Njegova temeljna namjena je za provjeravanje ciljničkih sprava na oružju. U slučaju neispravnosti ciljničkih sprava kvadrantom se zauzimaju tablični i mjesni kutovi pri posrednom gadaњu i provjerava položaj cijevi haubice poslije zauzimanja elevacijskih kutova. Konstrukcija i rad s kvadrantom prikazan je u HV, broj 17.

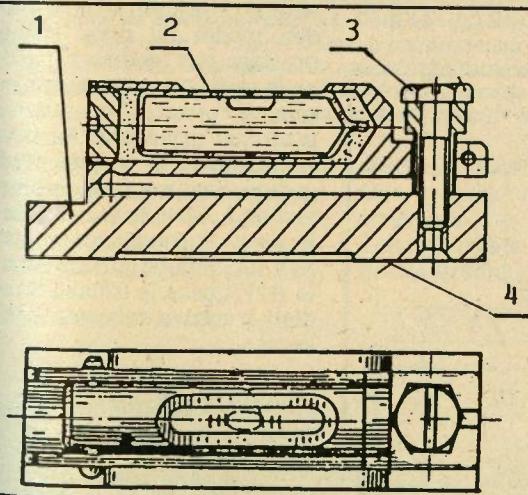
Nadzorna razulja

Nadzorna razulja (slika 12) namijenjena je dovođenju nadzorne ravnine daljinara (slika 2, dio 2) u vodoravni položaj.

Postupak provjeravanja ciljničkih sprava haubice 122 mm 2A31 bit će prikazan u sljedećem broju.



Slika 11. Kvadrant



Slika 12. Nadzorna razulja

1-tijelo (postolje);
2-ampula razulje;
3-vijak za prilagođavanje;
4-radna (referentna) ravnina

Izravno usmjeravanje cijevi haubice na ciljeve ostvaruje se na sljedeći način:

— tablični kut zbog daljine do cilja uzima se pomicanjem končanice optičkog ciljnika naniže, u odnosu na nepokretnu vodoravnu nit, za veličinu tabličnog kuta;

— davanjem elevacije (nagib) cijevi i istodobnim ciljanjem središnjom streli-

nja će ostvariti zaokretanje za veličinu elevacijskog kuta. Takva primjena zrcala ostvaruje ciljanje po visini od -5° do $+20^{\circ}$.

Paralelogram

Paralelogramom (b), (slika 2), prenose se kutovi nagiba cijevi haubice na sklop za uskladivanje daljinara i na pokretno

NJEMAČKI TANK A7V

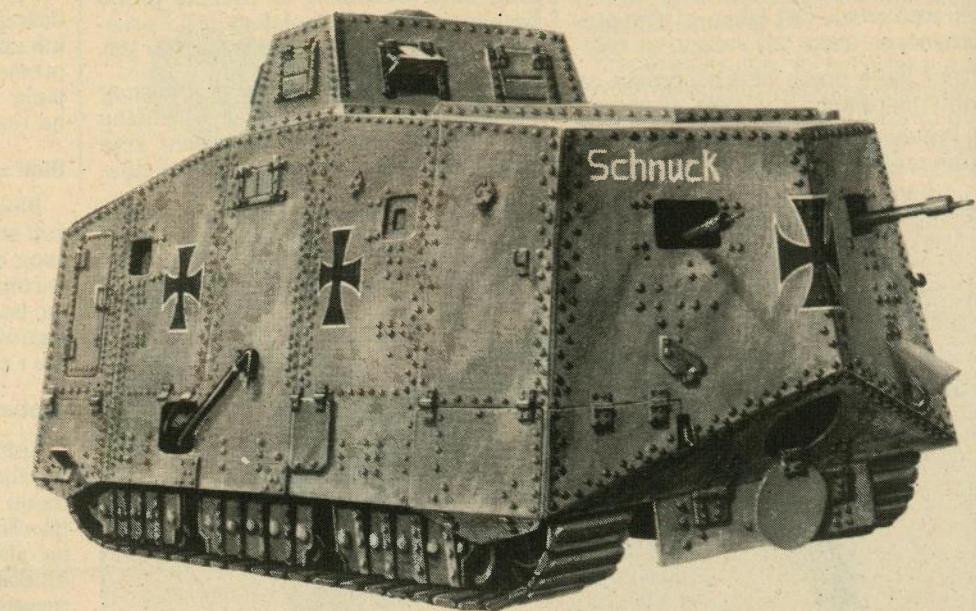
Pokusi na njemačkom tanku otpočeli su u ljeto godine 1917. a njegova prva bojna uporaba zbila se 29. ožujka 1918. godine, tijekom njemačke proljetne navale

Piše BORIS ŠVEL

Tijekom 1916. godine njemačka se vojska našla suočena s novim i nepoznatim oružjem, britanskim tankovima. Njemačko je pješaštvo, uključujući čak i iskusnije postrojbe, bilo prilično uzdrmano pojavom tankova, koji su znali izazvati rasulo među postrojbama, unatoč njihovoj neprijepono visokoj uvježbanosti i stezi. Međutim, ubrzo je počela potraga za bojnim pomagalima pomoću kojih bi se njemački vojnici, nakon što su svladali početnu prepast, mogli suprotstaviti kopnenim oklopničićima.

Pješaci su tako uskoro dobili probajno streljivo u standardnom puščanom kalibru 7.92 mm, kojim su bili opskrbljeni strojnici i odabrani strijelci. Svoju ulogu u boju protiv tankova dobili su i laki bacaci mina, i možemo pretpostaviti kako je vješta posluга *Minenwerfera* zaista i mogla polučiti uspjeh protiv cilja koji se tako sporo kretao, i bio prilično ranjiv na napadaj odozgo (ova je zamisao danas opet u modi, doduše na sofisticiranim temeljima). Topnici su se pak bacili na iznalaženje najpodesnije taktike kojom bi primijenili poljski top protiv tanka, pri čemu sama tehnika izravnog gadanja pokretnih ciljeva nije predstavljala nikakvu nepoznanicu. Ovaj se način protuklopog boja pokazao najdjelotvornijim, premda se, zapravo, samo manji dio topova mogao izdvojiti u ovu svrhu. Napokon se godine 1918. pojavila i protutankovska puška, Mauserov proizvod u kalibru 13 mm, ponešto dvojbenе vrijednosti.

S druge strane, njemački je glavni stožer zapovijedio



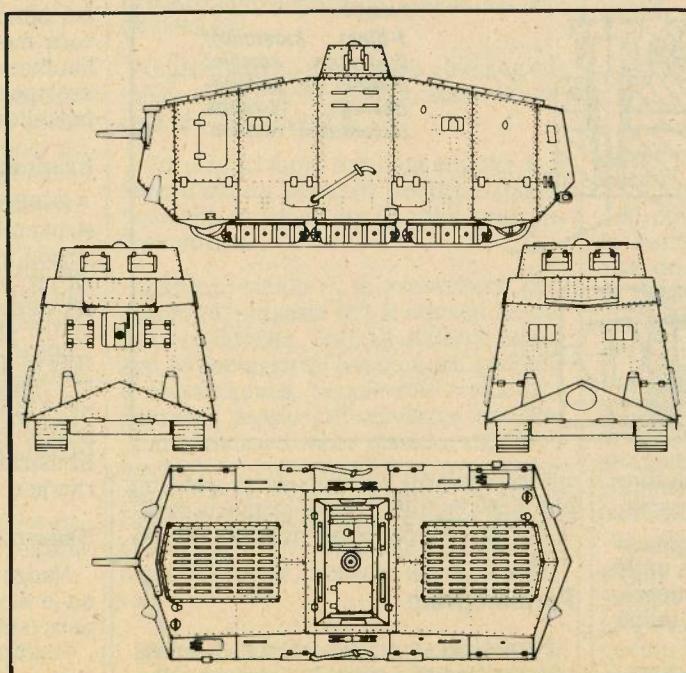
STURMPANZERWAGEN A7V

osnivanje posebnoga odbora koji se bavio problematikom izradbe domaćeg tanka. Pri tome treba naglasiti kako sam načelnik *Generalstaba*, feldmaršal Hindenburg, nije bio osobito uvjeren u vrijednost tanka, a svoje je poglede temeljio na sasvim ograničenim početnim taktičkim uspjesima britanskih tankova.

Razvitak njemačkoga tanka

U listopadu je *Allgemeine Kriegsdepartement 7 Abteilung Vehrkerwesen* (otprije: Opći ratni odjel 7 odsjek proučavanja prometa, bio je to spomenuti odbor za tankove) sastavio specifikaciju za novo oružje. Vozilo je trebalo imati masu od oko 30 tona, brzinu od oko 10 do 12 km/h,

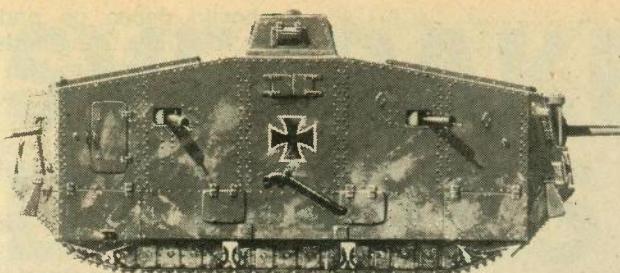
i trebalo je biti sposobno svladati rov širok 1.5 m. Odbor se žurno bacao na sklapanje ugovora za proizvodnju, pri čemu je ključnu ulogu dobila ispostava tvrtke *Holt*, jedina ustanova koja je imala iskustva s gusjeničnim podvozjima. Pokusi su otpočeli u ljeto 1917. godine, a naručeno je deset pretproizvodnih primjeraka, prije kojih je bio izgrađen model od drva. Prvog prosinca 1917. godine naručena je serija od stotinu primjeraka, i prva je operativna postrojba prikazana Kaiseru Wilhelmu II. 27. veljače 1918. godine, bez pretjeranog oduševljenja. Novo je vozilo dobilo naziv *Sturmpanzer-wagen A7V* (oklopljeno jurišno vozilo A7V, tipska je oznaka izvedena iz naziva odbora za tankove).



STURMPANZERWAGEN A7V

Konstrukcija njemačkoga tanka

A7V je po svojoj koncepciji predstavljao kopnenu pokretnu utvrdu namijenjenu potpori pješaštva, i ništa više od toga. Jednostavno, uzeto je komercijalno Holtovo podvozje, na njega je postavljena velika kutijasta nadgradnja, u koju je smješteno što je god moguće više naoružanja. Učinak je bilo krajnje nezgrapno vozilo, kojemu je izrazito



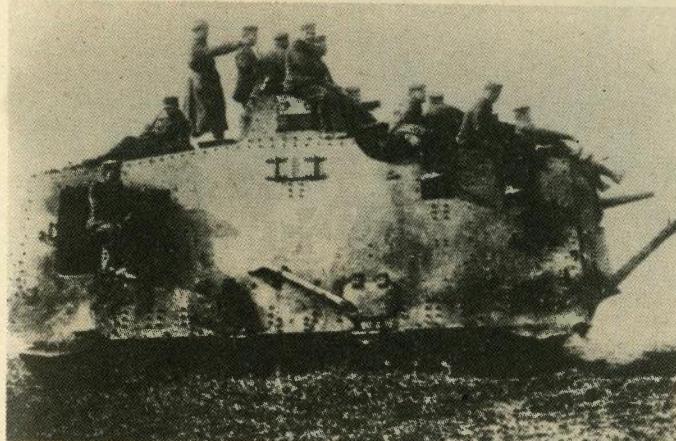
Tank iz III. abteilunga njemačkih carskih oklopnih snaga. Obratite pozornost na vrata za posadu, poklopce za pristup pogonu, ispušnu cijev, te strojničke položaje

manjkala prohodnost i potrebitljivost.

Tijelo tanka bilo je sastavljeno od ravnih oklopnih ploča koje su bile proizvod tvrtke Krupp. Njihova debljina se kretala od 15 do 30 mm, što je bilo prilično zadovoljavajuće, a o njegovoj kakvoći postoje protutječna izvješća. Sigurno

bili oklop A7V, premda je njemački tank napokon bio izbačen iz borbe. Zanimljivo je da je debljina oklopa serijskih tankova bila manja nego na prototipovima, kako bi se uštedjelo na težini.

U tank se ulazilo kroz dvoja vrata, po jedna na svakoj strani, a unutaršnjost je pred-



A7V kreće se prema bojišnici, pri čemu se njegova posada vozi na tanku, radije negoli u njemu. Obratite pozornost na debelu šipku na celu tanka, koja vjerojatno predstavlja terenski dodatak namijenjen probijanju zičanih prepreka, a možda služi i protiv nalijeganja tanka prigodom savladavanja rovova

je, međutim, da prigodom susreta s britanskim »muškim« tankom Mark IV. (v. »HV« br. 45) njegovi pogotci iz topa šestfuntasa od 57 mm nisu pro-

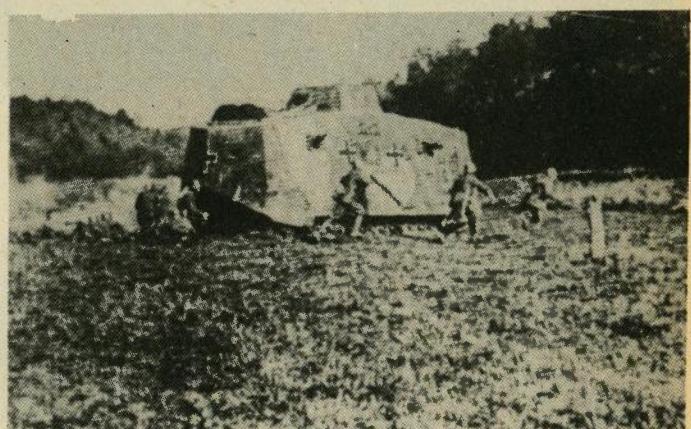
stavljala jedan cijelovit prostor, u čijoj sredini su bila smještena dva motora. Iznad njih nalazila se manja posebna nadgradnja (bilo bi pogre-

šno nazvati je kupolom) u kojoj su bili smješteni zapovjednik i vozač. Ova se nadgradnja mogla skinuti prigodom prijevoza tanka vlakom, kako bi se smanjile protežnosti vozila.

Tank su pokretala dva motora Daimler, s po četiri cilindra, hlađeni vodom, svaki snage 100 KS (oko 73.5 kW). Ovi su motori bili povezani na prijenos koji je davao pogon straga. Težina vozila bila je prevelika za snagu motora i prijenos, te je stoga pouzdanošć ovih sustava često bila upitna.

nog u čelo tanka, i šest ili sedam strojnica. Top je bio zaplijenjeno belgijsko oružje, razmjerne male polazne brzine zrna, a za njega je nošeno 250 ili 500 granata. Kut djelovanja ovog topa bio je prilično ograničen. Strojnice su bile raspoređene tako da su pokrivali kružnu zonu uokolo tanka, a za njih je nošeno ukupno 36.000 komada streličica.

Posada se sastojala od čak osamnaest članova. Pored zapovjednika i vozača, postojava su i dva mehaničara, no, za



Njemački tank A7V u borbi, prilikom potpore pješaštvu

Podvozje se zasnivalo na komercijalnom Holtovu tegljaču, a ta je činjenica, kao i način njegove ugradnje, dala tanku vrlo slabu prohodnost. Vozilo se stoga rado zaglavljivalo u rovovima ili kraterima od granata, a uslijed malog razmaka između poda i tla – svega četrdesetak centimetara – bilo je sklonio i nalijeganju prigodom vožnje po neravnem terenu.

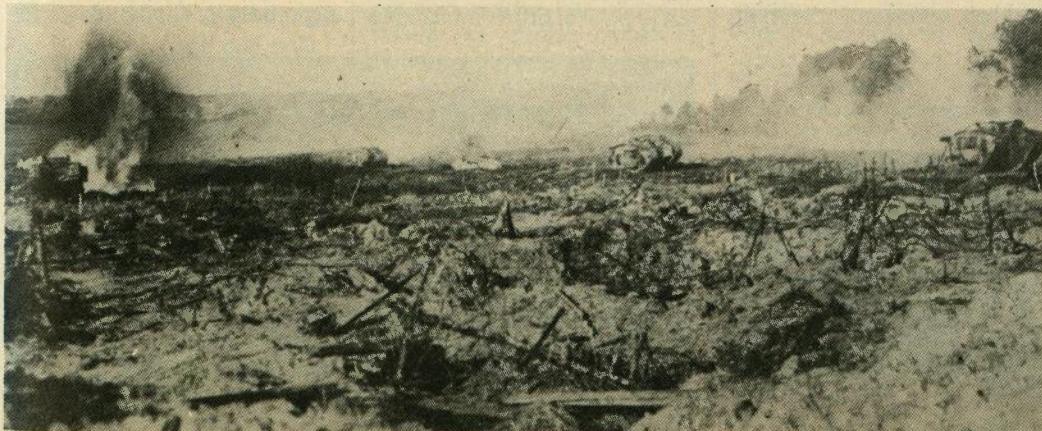
Naoružanje se sastojalo od topa kalibra 57 mm, ugrađe-

razliku od britanskih tankova, oni nisu imali neke specifične dužnosti prigodom vožnje tanka. Bili su u sastavu posade zbog otklanjanja kvarova na vozilu. Top su opsluživala dvojica vojnika, a isto tako i svaku strojnicu Maxim MG 08 od 7.92 mm. Potrebito je naglasiti kako je posada bila sastavljana od ljudi iz različitih rodova i službi. Vozač i mehaničari dolazili su iz tehničke službe, poslugu topa sačinjavali su, prirodno, topnici, dok su strojničari bili pješaci.

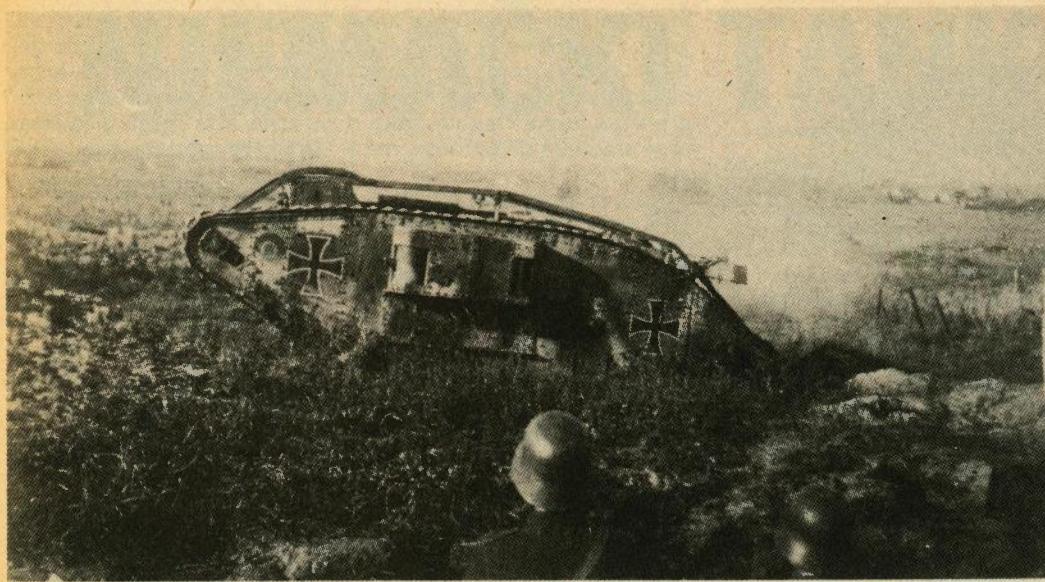
Kao i u svim tankovima prvog svjetskog rata, udobnost posade bila je na niskoj razini, i ljudstvo se radije vozilo na tanku, kad nisu bili u borbi. Unutarnje općenje bilo je skopčano s jednakim problemima kao i kod britanskih i francuskih tankova, i u borbi se uglavnom vikalo iz svega grla. Ventilacija je također bila slaba, kao i mogućnost motrenja zbivanja izvan tanka.

Uporaba tanka A7V

Prva borbena uporaba A7V zabilježena je 29. ožujka 1918. godine, tijekom njemačke proljet-



Umjetnička vizija njemačkih tankova u napadaju



Britanski »ZENSKI« tank MARK IV. u njemačkoj službi kao BEUTE PANZERWAGEN. Krajevi »romboida« su kasnije bojani crveno i žuto radi brzog prepoznavanja. Izvorne strojnice su zamijenjene s MG08

►ne navale. Potrebito je naglasiti kako Nijemci nisu imali razrađenu taktku uporabe tanka, a protiv vozila su radile i njegove vlastite slabe tehničke značajke. Čini se da je isporučeno svega 35 vozila od naručenih stotinu. Ona su bila okupljena u postrojbe od po pet tankova koje su imale rang bojne. Pojedini takav *Abteilung* sastojao se od šest časnika i 170 dočasnika i vojnika, koji su opsluživali spomenutih pet vozila. Čini se da je tijekom 1918. godine bilo ukupno osam bojni, od kojih je većina bila naoružana zaplijenjenim tankovima, *Beutepanzerwagen*. Iz toga možemo zaključiti kako su njemačke Carske tankovske snage imale u svakom trenutku tek nekoliko desetak tankova koji su rabljeni u malim skupinama. Tako je i spomenuta zgoda susreta protivničkih tankova morala predstavljati izvanredno rijeđak događaj. Posljednja upo-

raba tanka A7V zabilježena je 8. listopada 1918. godine.

Daljnji razvitak njemačkih tankova

Uslijed nedovoljne prohodnosti A7V, odlučeno je na predviđenom nasljedniku primijeniti oblik tijela kao u britanskih tankova, s gusjenicama koje bi isle oko tijela. Planiralo se također premjestiti topovsko naoružanje u izbočine tijela, i pojačati strojničko naoružanje. U rujnu 1918. godine naručeno je dvadeset primjeraka, pod nazivom A7VU, pri čemu je posljednje slovo značilo *Umlaufende Ketten* (otprilike: gusjenice oko tijela tanka). Međutim, to je vozilo došlo samo do stadija prototipa.

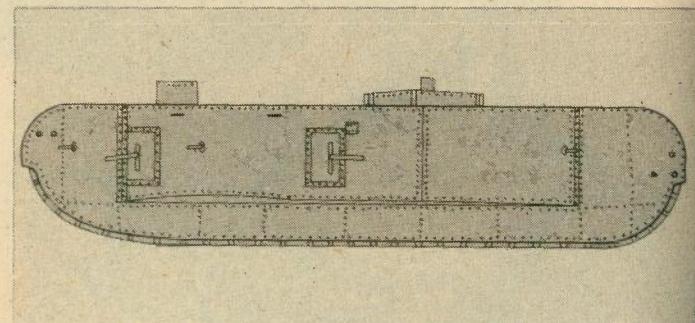
Tijekom 1918. godine su konstruktor Joseph Vollmer i satnik Weger konstruirali golemi tank od 150 tona, nazvan *K-Wagen*, »vozilo K«. Vozilo je imalo gusjenice koje su isle oko tijela, a u gornjem dijelu bile su zaštićene oklopom.

strahovito debo po ondašnjim mjerilima. Zbog lakšeg prijevoza željeznicom, bilo je predviđeno rastavljanje vozila u dijelove, svaki mase 15 do 20 tona. Jedina dva prototipa uništena su nakon sklapanja primirja.

Pojavila se i njemačka kopija britanskog tanka Whippet, namijenjenog potpori konjaništva, a koja je bila prilično usavršena u odnosu na original. Budući da smo ovu konstrukciju, za koju je također bio zaslužan Joseph Vollmer, već razmatrali na stranicama ovog lista, nećemo je potanje opisivati (v. »HV« br. 46).

Zaglavak

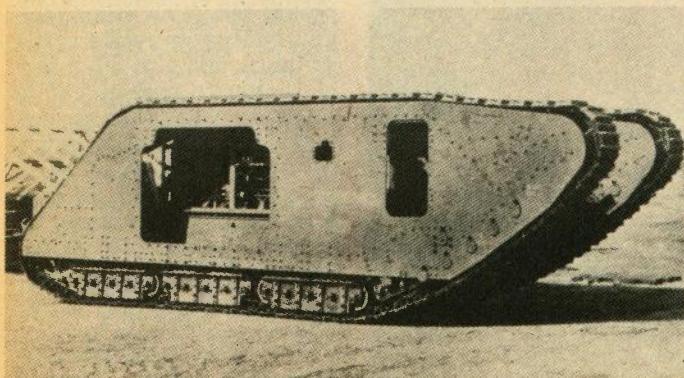
Kao što smo vidjeli, njemački tankovi tijekom prvog svjetskog rata predstavljali



Oklopljeno borbeno vozilo K

Dva motora Daimler od po 650 KS (oko 478 kW) trebala su davati tanku brzinu od 7,5 km/h po cesti, i 2 km/h izvan ceste. Naoružanje se trebalo sastojati od četiri poljska topa od 77 mm, po dva u izbočinama sa strane tijela, te od četiri strojnice. Posada se sastojala od dvadeset i dva čovjeka: zapovjednik, vozač, osam topnika, osam strojnica, te četiri mehaničara! Nemamo podataka o oklopu, ali je po svoj prilici morao biti

su prilično nedotjerane konstrukcije, koje su patile od pojmanjivanja prohodnosti i pokretljivosti, s ograničenim poljem djelovanja glavnog naoružanja, i niske pouzdanosti, baš poput francuskih ranih konstrukcija (v. »HV« br. 47). Rješavanje problema oklopno-ratovanja neumjerenim protežnostima vozila je kao pristup opet oživjelo za drugog svjetskog rata, izradbom tanka *Maus*, kojeg možemo usporediti s K vozilima. ■



Pokusni tank A7VU

TAKTIČKO-TEHNIČKI PODATCI:

Proizvodnja: DAIMLER
Motor: 2 x DAIMLER, 100 KS, 4 cilindra, benzин
Duljina: 7,35 m
Širina: 3,10 m
Visina: 3,40 m
Masa: 32 tone pun
Brzina: 12 km/h po cesti
Autonomija kretanja: 35 km po cesti
Naoružanje: 1 top od 57 mm, 6 strojnica od 7,92 mm
Oklop: 15 do 30 mm
Posada: 18 ljudi

SVE RAKETE TVRTKE BOFORS MISSILES

Tijekom nekoliko proteklih desetljeća, evolucija tehnologije namijenjene obrani kao i internacionalnog tržišta vojnih sustava i oružja bitno je promijenila izgled te nije potrebno posebice naglašavati da je ovaj proces dramatično ubrzao tempo od kraja osamdesetih godina do danas

Pripremio :
BERISLAV ŠPICKI

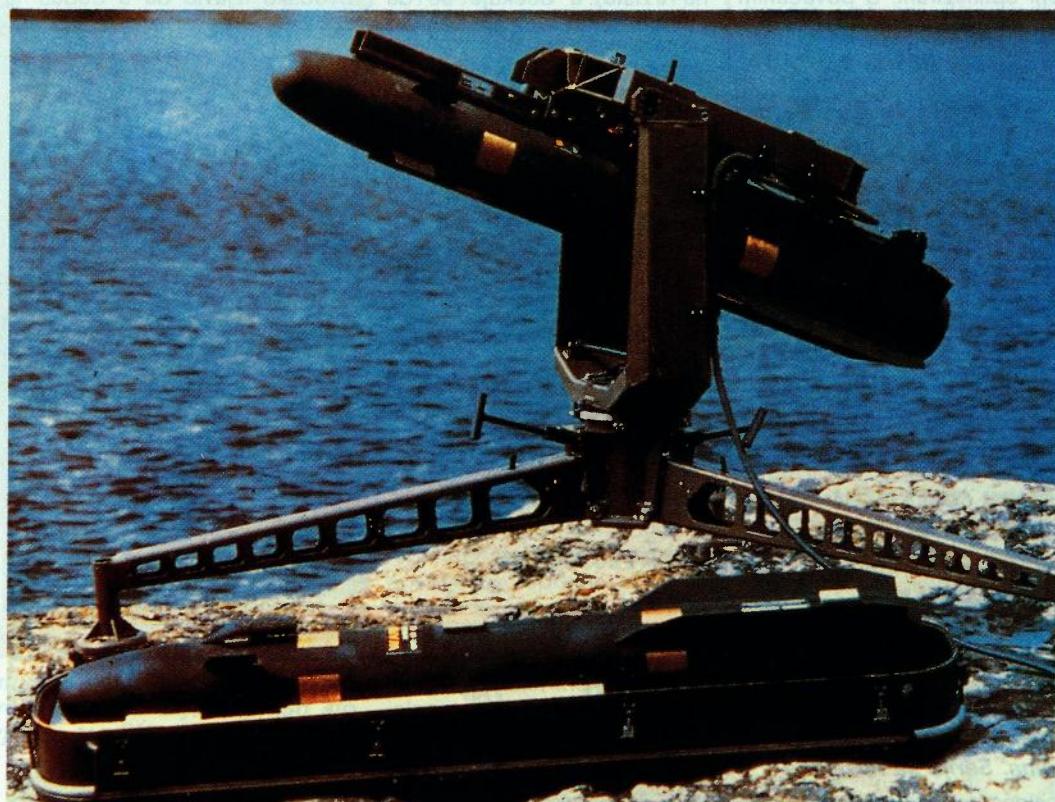
Tvrtka Bofors AB pripada velikom udruženju pod nazivom Celsius Group koje se nalazi na čelu većeg dijela švedske vojne industrije. Celsius Group je bilo prigodom formiranja u vlasništvu države ali je danas oko 75 posto njegovih dionica ponuđeno na tržištu. Država zadržava određeni oblik većinskog nadzora nad udruženjem kroz posjedovanje određenog broja privilegiranih dionica od kojih svaka sadržava deset glasova, no ti bi glasovi bili uporabljeni jedino u slučaju da se nekom odlukom koju treba izglasati dovodi u opasnost nacionalna sigurnost.

Ovakva situacija smješta Bofors Missiles, odsjek u sastavu tvrtke Bofors AB, u vrlo solidnu poziciju. S druge strane, odjel BM u isto vrijeme ima odličnu poziciju koja mu omogućava puno eksploriranje vrlo velikih tehnoloških potencijala koji postoje unutar tvrtke Boforsa AB i udruženja Celsius Group, a može računati na pomoć udruženja na području novčarskih komercijalnih aktivnosti koje drukčije ne bi bilo moguće provoditi.

Impresivne mogućnosti

Kako sam naziv sugerira, odjel Bofors Missiles odgovoran je za sve aktivnosti i programe vezane uz vodene raketu u sklopu tvrtke Bofors AB i udruženja Celsius Group, bez obzira da li radi na nekom od programa samostalno ili u kooperaciji s drugim odjelima tvrtke ili, s drugim švedskim ili stranim tvrtkama.

Tradicionalno, Bofors Missiles predstavlja glavnog partnera švedskim oružanim sna-



HELLFIRE sustav za obalsku zaštitu, nosi švedsku oznaku RBS 17 a rezultat je uspješnog internacionalnog kooperacijskog programa

gama na dva glavna područja — na području protuoklopnih raketnih sustava i na području raketa za protuzrakoplovnu obranu. Od pedesetih godina, BM je bio kontinuirano uključen u glavne razvojne programe protuoklopnih i PZO raket, dok je istodobno provodio serijsku proizvodnju i daljnji razvoj/poboljšanje postojećih sustava. Ovaj je proces doveo do razvoja sljedećih generacija sustava koje su uvijek uključivale neke inovacije koje su im donosile naziv »prve na svijetu« (što uključuje npr. prvu na svijetu PZO laserski vođenu raketu i prvu na svijetu »top attack« PO raketu). Osim toga, odjel je razvio i

dotjerao do savršenstva svoje svjetskoj razini kapacitete za konstrukciju, razvoj i proizvodnju kompletnih sustava, uključujući integraciju svih perifernih elemenata.

Tehnološke i razvojne sposobnosti odjela Bofors Missiles — i osobito njegova sklonost prema inovativnim, domišljatim idejama — može izgledati neočekivano nerazmjerne u odnosu na relativno skromne protežnosti odjela, tvrke Bofors AB i Švedske kao cjeline. To je tako zbog niza čimbenika, čije se zasluge pokušavaju ovdje sumirati. Ponajprije, tradicionalni švedski obrambeni položaj »naoružane neutralnosti« svakako je

odigrao ključnu ulogu u naglašavanju najstaknutije znacajke ustanovljavanja i održavanja nezavisne nacionalne vojne industrijske baze što je moguće sposobnjom i učinkovitom. Možda je, ipak, puno važniji »švedski način« na koji je taj određeni problem pretresan. Zahvaljujući shvatljivoj opredijeljenosti nacionalnoj obrani i vrlo bliskom i učinkovitom odnosu među službama, administracijom za opremanje i industrijom kao što je Bofors Missiles, iskustvo pokazuje da razvoj određenih raketnih sustava na čisto nacionalnoj (švedskoj) osnovi manje stoji i oduzima manje vremena, nego slični programi u

SAD-u, dok istodobno pokazuje čak vrlo usporedive operativne rezultate. To je dopušteno i nadalje dopušta odjelu Bofors Missiles da zadovoljava oba iziskivana zahtjeva švedskih oružanih snaga, ali isto tako da bude nazočan i aktivan na međunarodnom tržištu s proizvodima koji imaju vrlo napredne osobine uz konkurentne cijene.

Dруги aspekt »švedskog načina« sa značajnim sudjelovanjem eksportnih kupaca Bofors Missiles sustava je tip korisnika tih sustava za koje su oni optimizirani. S povećanim

godom bojne uporabe ovih sustava.

Konsolidacija i ekspanzija

I švedska vlada i Bofors Missiles posvetili su se održavanju vodećih tehnoloških sposobnosti kako je naprijed spomenuto. U isto vrijeme, unatoč tome, industrijski marketinški položaj Bofors Missiles sada prolazi kroz seriju važnih promjena. Ove se promjene reflektiraju na razvoj vodeće crte švedske politike obrane kao i na nove realnosti na tržištu, a očekuje se da

kwell. Danas Rockwell i Bofors Missiles dijele dobit od prodaje ovog sustava na izvoznom tržištu. Ambicija je Bofors Missilesa da bude industrijski partner stranim tvrtkama za sve ostale strane raketne sustave koji se pribavljaju za švedske oružane snage. Sljedeći takav program bit će tzv. BVR (engl., Beyond Visual Range — iza dosega vida) raketa zrak — zrak za zrakoplov JAS-39 GRIPEN.

Što se tiče domaćeg tržišta i razvoja, nedavno je predstavnik Ministarstva obrane Švedske izjavio da u buduć-

postojeće proizvode i na neke razvojne programe i studije, kako bismo pokazali na koji način Bofors Missiles pretvara ideje u konkretnе sustave i kako kombinacija naravnosti i odsutnosti »crvene trake« kombinirane s podjelom teškog posla, dopušta odjelu da ostane na samom vrhu tehnološkog razvoja. Sustavi koji će biti opisani u nastavku nisu samo interesantni sami po sebi već također, a možda uglavnom, i kao pokazatelj razvojnog potencijala Bofors Missilesa bez obzira da li radi na razvoju samostalno ili u sklopu internacionalnog projekta.

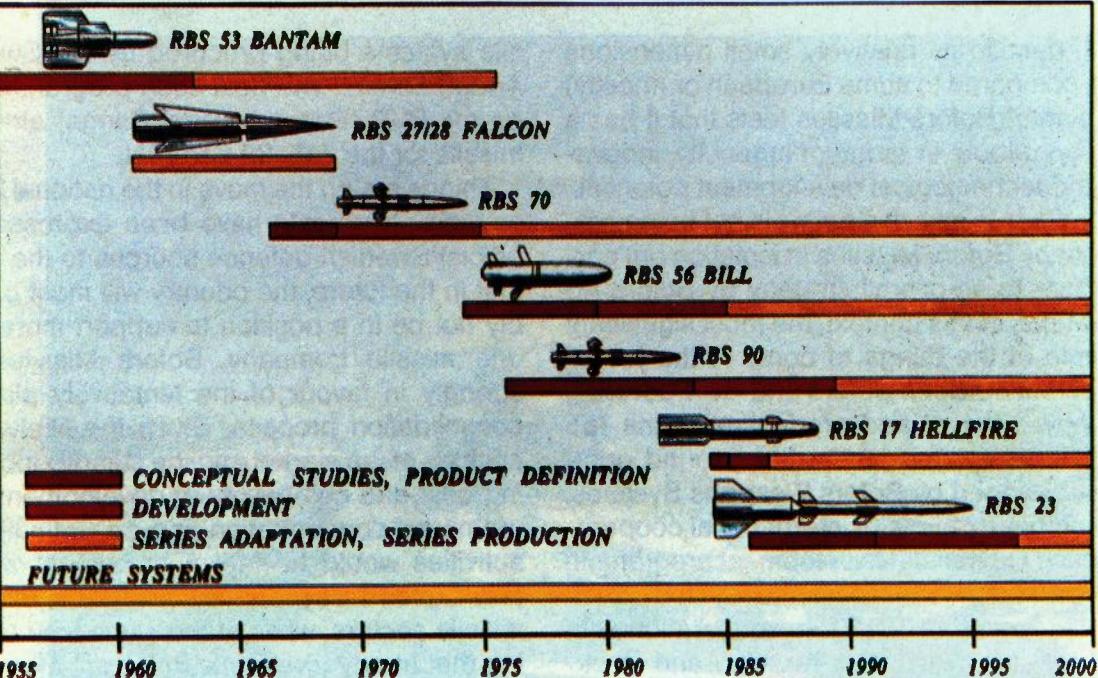
Sa sustavom BILL k budućnosti

Protuoklopni sustav BILL trenutno se serijski proizvodi i za švedske potrebe i za izvoz. BILL je u vrijeme uvođenja u operativnu uporabu bio jedini PO raketni sustav sa scenarijem napadaja odozgo tzv. »top-attack« svenarij, a još je uviјek jedini prijenosni sustav tih osobina u svijetu. Scenarij napadaja odozgo prema dolje okrenutom bojnom glavnom nudi čitavu seriju značajnih operativnih prednosti: cilj se napadaja na dijelu gdje je njegov zaštitni oklop najtanji (krov kupole), što omogućava mlazu kumulativnog punjenja da probije i ERA oklop te da pri tome ostane još dovoljno energije za učinkovito djelovanje u unutarjnosti kupole; moguće je lako pogadanje ciljeva zaštićenih grudobranom, kao i ciljeva koji prolaze na bliskoj udaljenosti; a sustav je također visoko učinkovit pri djelovanju protiv helikoptera koji lebde na visinama do razine vrha drveća. Čovjek se može zapitati zašto se u svijetu još uviјek proizvode i prodaju PO rakete s izravnim scenarijem napadaja...

BILL je bez dvojbe najnapredniji i najučinkovitiji prijenosi PO sustav na svijetu, a to će zasigurno i ostati sljedećih nekoliko godina. On će biti više nego dovoljan za većinu prijetecih scenarija a također će biti sposoban da porazi 90 postot od svih glavnih bojnih tankova na svijetu čije se pojavljivanje očekuje u početku sljedećeg stoljeća.

Bofors

Missiles, međutim, kao odjel tvrtke Bofors AB, ima pristup najnovijim razvojima i studijama buduće generacije na-



Crtež prikazuje različite razvojne i proizvodne programe odjela Bofors Missiles tijekom godina. Serija se nastavlja...

osloncem zapadnih zemalja na djelomice ili kompletno profesionalno organizirane oružane snage, javlja se rizik da oružnički sustavi budu konstruirani za uporabu samo od strane visoko izučenih i vještih profesionalalaca — što ukazuje na to da njihovo korištenje od strane vojnika-novaka koji tvoze većinu vojski zemalja u razvoju ne može biti učinkovito. Zasnovani na švedskoj »totalnoj obrani«, međutim, svi švedski oružnički sustavi — a posebice oni koje proizvodi odjel Bofors Missiles — konstruirani su tako da kombiniraju visoko sofisticirane performanse s mogućnošću jednostavne uporabe i održavanja na terenu što čak i vojnicima-novacima omogućava da samo s temeljnom izobrazbom postignu veliku učinkovitost pri-

značajno unaprijede poziciju Bofors Missilesa i na domaćem i na svjetskom tržištu.

Nije potrebno naglasiti, ovakva politika nije bila izolirano provodena samo u odjelu Bofors Missiles već se odnosila na tvrtku Bofors AB u cijelosti. U tom kontekstu, najznačajniji primjer nove suradnje je novi sporazum između Boforsa i tvrtke GIAT koji pokriva zajednički razvoj i proizvodnju 155 mm »intelligentnog« topničkog streljiva pod nazivom BONUS OBG, koji je originalno razvio odjel Bofors Weapons Systems. Još jedan primjer internacionalne suradnje predstavlja uspješni razvojni program HELLFIRE obalnog obrambenog sustava (švedska oznaka RBS17) koji je švedska provela u kooperaciji s američkom tvrtkom Roc-

nosti država, odnosno zemlja u cijelosti, neće vjerojatno biti u poziciji da podržava više od jedne tvrtke za proizvodnju raket. Bofors Missiles snažno podupire planirani proces konsolidacije. Pri danim mogućim proteznostima tržišta i pravilno rastućim troškovima te kompleksnost razvojnih programa, koncentracija i koordinacija aktivnosti bit će nacionalniji put za puno iskoristiti suradnje između različitih sektora u proizvodnji raket, dok se u isto vrijeme osigurava, u bilo kojem razdoblju, odvijanje barem jednog glavnog razvojnog programa.

Pretvaranje ideje u konkretni sustav

U sljedećem dijelu članka fokusirat ćemo pozornost na



Sustav RBS 23 BAMSE, trenutno u razvoju, osigurat će učinkovitu protuzrakoplovnu obranu vitalnim ciljevima kao što su zrakoplovne baze i zapovjedna središta

prednih oklopa počevši od »sendvič« oklopa pa do kompozitnih oklopa s ugrađenim elementima ERA oklopa. Bofors Missiles izražava vjerovanje, zasnovano na detaljnim studijama i raščlambana, da čak konvencionalne tandem bojne glave koje su trenutno u procesu konstrukcija i razvoja neće biti dovoljne za probijanje ovako »aranžiranih« oklopa.

Dakle, tim Bofors Missilesa već je započeo pred-razvojne poslove vezane uz budući poboljšani sustav bojne glave s dvije kumulativne bojne glave za vertikalno ispaljivanje. Zahvaljujući i budućoj podignutoj trajektoriji (raketa će prolaziti iznad kupole na visini od 0,75 m) i puno sofisticiranjem sustava blizinskog upaljača koji će koristiti i magnetski senzor i optičko tražilo, obje

glave će biti inicirane iznad središta krova kupole — te će pogadati one zone (otvore, ciljnice) na gornjem dijelu kupole koje će biti teško zaštiti dodanim zaštitama na oklop. Dva će mlaza pogoditi točno istu točku (kako bi se kumulirali njihovi zasebni učinci) zahvaljujući i vremenskom kašnjenju i maloj kompenzaciji konvergencije dviju bojnih glava.

Osim novih »aranžmana« bojnih glava, tim Bofors Missilesa također radi i na brojnim budućim poboljšanjima. Ona uključuju: dodavanje komplementarnog sustava za praćenje (koji radi u dugovalnom IC području) kako bi se poboljšalo vođenje u nazočnosti raznih nejasnoća i smetnji na bojnom polju te reducirala ukupna težina sustava za oko 6 kg usvajanjem novog dnevno-noćnog ciljnika; sposobnosti pogadanja sekundarnih ciljeva zahvaljujući specijalnoj konstrukciji bojne glave; kompatibilnost s instalacijom unutar vozila; i cijenu na razini sadašnje inačice BILL-a.

Kao što je ranije spomenuto, gore opisane razvojne aktivnosti dio su programa unapređenja proizvoda. To znači da svi sadašnji i budući kupci postojećih sustava mogu integrirati poboljšanja u njihovoj postojećoj opremi. Ovakav pristup je jedan od bazičnih načela u razvojnoj strategiji Bofors Missilesa, a primjenjuje se konzistentno tijekom cijelog vijeka postojanja i prodaje proizvoda.

K hiperbrzinama

Jedan od tehnoloških trenova koji najviše obećavaju i koji se trenutno istražuju kako bi se nadjačali višeslojni/kompozitni oklopi je uporaba hiperbrzih kinetičko-energetskih raketama koje će moći poraziti oklopljene ciljeve na isti način kao i potkalibarna zrna koja se ispaljuju iz topova (npr. potkalibarno zrno koje se ispaljuje iz topa 100 mm T-12).

Može li se dogoditi da Bofors Missiles zaobiđe ovaj inovativni koncept? Svakako da ne može. Prema jednom službenom ugovoru za izradbu studije izvedivosti, odjel trenutno proučava vrlo napredni sustav kojim će biti opremljeni razarači (lovcii) tankova.

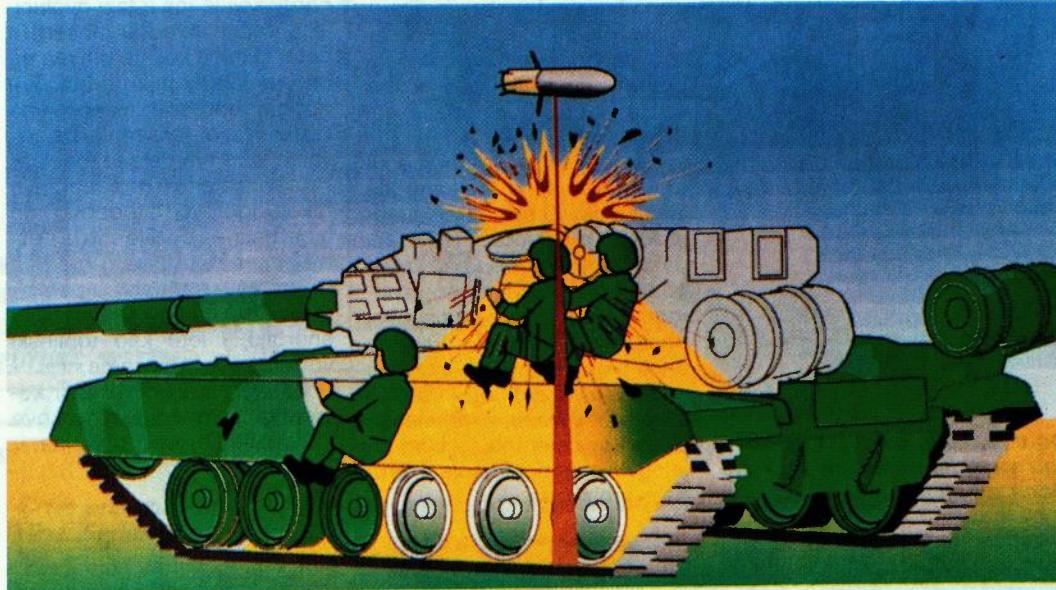
Razumije se, detalji o ovoj studiji su povjerljivi te stoga nisu dostupni veći podatci o sustavu osim da se radi o konceptu koji je još u fazi evolucije a sadrži izradbu lansera s četiri stanice koji će biti montiran na teleskopski jarbol. Pridom uporabe, nakon vrlo kratke faze lansiranja/izbacivanja, s ciljem da se izbaci rakaeta, booster se pali i ubrzava raketu gotovo istodobno do hiperbrzine, poslije čega teško penetratori malog promjera odbacuju booster, apsorbirajući svu njegovu kinetičku energiju, i lete kao toplinski vođeni projektili prema cilju.

Bofors Missiles ne želi komentirati vremenske rokove za izvođenje ovog projekta.

RBS70, RBS90



Protuzrakopni sustav BILL, prikazan na slici, prvi i još uvjek jedini prijenosni raketni sustav sa scenarijom napadaja odozgo na svijetu. Napadaj odozgo nudi niz važnih operativnih prednosti i povećava vjerojatnost uništenja cilja opremljenog suvremenim oklopom. Protuzrakopni sustav BILL malih je protežnosti i omogućava tročlanoj posadi veliku autonomnost i mobilnost na terenu.



Pokrenut je program poboljšanja sustava BILL koji će uključivati poboljšanje sustava boje glave čime će se povećati preciznost i uboijstvo rakete. Raketa će napadati središte krova kupole pri čemu je neće moći zaustaviti niti nove generacije zaštita

RBS70 je prijenosni PZO raketni sustav za djelovanje na malim daljinama i predstavlja jednu od briljantnih »uspješnih priča« Bofors Missilesa. Ovaj se sustav reklamira kao prvi sustav s raketom zemlja—zrak navođenom laserskom zrakom, a cijeli se sustav kontinuirano poboljšava i unapređuje tijekom godina. Sustav je do sada usvojilo 12 nacija a i nadalje se proširuje krug kupaca ovog sustava. Posljednja poboljšanja uključuju raketu Mk2 koja nudi povećani domet, povećanu preciznost, sposobnost probijanja oklopljenih ciljeva i povećanu uboj-

nost, kao i mogućnost priključenja termovizijskog ciljnika za praćenje i pogodanje ciljeva po noći.

RBS70 je sustav s jedinstvenim performansama koje nema nijedan drugi prijenosni sustav. One uključuju otpornost na kontramjere, mogućnost praćenja i pogodanja niskoletičkih letjelica u svim uvjetima bez obzira na pozadinu okoline, daljinu presretanja 7 km čak i za dolazeće ciljeve te sposobnost uništavanja svih tipova ciljeva. Osim toga RBS70 ima neke vrlo moćne opcije kao što je automatska detekcija IFF (engl., Identifica-

tion Friend or Foe — identifikacija prijatelj ili neprijatelj) na razini odjeljenja, dodatni termovizijski ciljnik koji omogućava njegovu uporabu 24 sata na dan, te sposobnost integracije u C³lmrežu (engl., C³I = Command, Control, Communications and Intelligence — zapovijedanje, nadzor, komunikacije i prikupljanje podataka).

Od samog početka, RBS70 je razvijan i građen kao sustav za ranu detekciju ciljeva, s mogućnošću dodjele ciljeva svakom pojedinom sustavu te njihovog nadzora tijekom bitke kako bi se presreljali dolazeći

ciljevi prije nego uspiju djelovati. Sustav je tako konstruiran da može »izaći na kraj« sa svakom situacijom u zraku.

Tzv. »rana dodjela ciljeva« znači da pune performanse raketne mogu biti postignute vrlo brzo te da nekoliko zrakoplova u formaciji za napadaj može biti pogodeno pomoću svakog odjeljenja. Da bi se postigle ove kakvoće selekcija laserskog vođenja bila je razumljiva, ali je u to vrijeme predstavljala tehnološki izazov.

Intelijentno pogodanje raketom napadačkih zrakoplova u kombinaciji s visokoučinkovitom bojnom glavom znači pogodak u prednji dio cilja, gdje je rajranjiviji — s razornim učinkom. Niskoletice ili lebdeće helikoptere, čak i djełomice maskirane vrhovima drveća, snaći će ista sudbina.

Zemaljska oprema sustava RBS70 ima sve potrebne vitalne automatske funkcije ugrađene u ciljnik, koje daju time korisnicima dvije vrlo važne prednosti; jednostavnu uporabu sustava i malu cijenu raketne. Taktička fleksibilnost ili misija obrane zone u kombinaciji s tehničkom fleksibilnošću s ugrađenim razvojnim potencijalom predstavljaju druge vitalne kakvoće sustava RBS70. Veliki dojem, visoka točnost i nepostojanje utjecaja prirodnog ili neprijateljskog ometača, opravdava svakako izbor laserskog vođenja.

Stoga, ne iznenadjuće to što su švedske oružane snage željele podržati kakvoću ujedinjenju u laserskom sustavu vođenja sustava RBS70 kad su specificirali zahtjeve za autonomni sustav RBS90. RBS90 trenutno je u serijskoj proizvodnji. Pomoću njega se ispaljuje raketa Mk2 kao i sa sustavom RBS70. Ovaj novi sustav kvalitetama sustava RBS70 dodaje daljinsko upravljanje dvostrukim lanserom s dualnim TV i IC slikovnim senzorom za praćenje. Kontrolno vozilo ima slabo uočljiv 3-D radar za praćenje ciljeva koji omogućava rad sa sustavom 24 sata na dan s vremenom reakcije kao ni jedan do sada sustav. U sustav je ugrađen i suvremeni simulator za izobrazbu.

Bofors Missiles radi na proširenju taktičke uporabe RBS90 modularnog koncepta proučavanjem drukčijih konfiguracija sustava, ovo vodi k BOSAM sustavu (koji će ujedi-

njavati potpuno integriranu AD kupolu s četiri do šest lansera za raketu, 3-D radar za praćenje ciljeva i sustav s laserskim vođenjem na različitim šasijama oklopnih transporteru), kao i k BOMAC dizajnu za lagani 6 x 6 kamion koji nosi zaštitenu (u kontejneru) zapovjednu postaju s radarem za praćenje ciljeva dok se sami sustav lansera sustava RBS90 nalazi na dvoosovinskoj prikolicu koju vuče taj kamion. Nadalje, RBS90 će vjerojatno činiti bazu za izradbu brodske inačice ovog sustava pod nazivom BALTIC, zahvaljujući modularnom konceptu svojstvenom njegovoj konstrukciji.

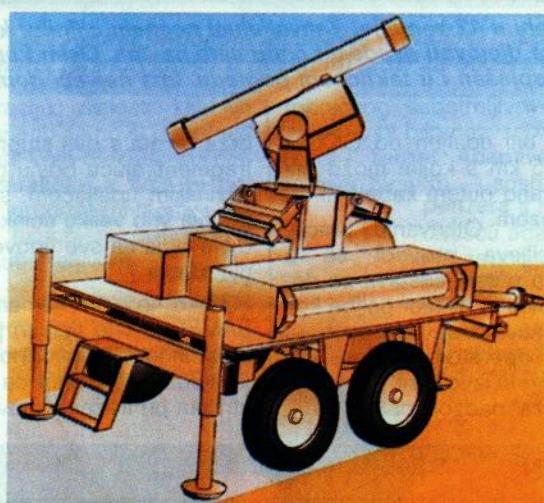
Druga crta aktivnosti, trenutno vodi k novoj raketi MACH 3 koja je, u stvari, još u fazi studije, a imat će povećani domet (više od 8 km) u odnosu na inačicu rakete koja je namijenjena za sustav RBS90. Ova će raka biti korištena za sustave BOSAM, BOMAC i BALTIC. Projekt je u početku bio označen kao BOLIDE: teško je reći što ovaj akronim znači na švedskom jeziku, no ovaj se naziv isto tako odnosi i na označavanje vrlo brzih automobila što asocira možda na to da će i ova raka imati dosta veliku brzinu. BOLID će biti spremna za serijsku proizvodnju u roku tri do četiri godine.

Kao i u slučaju sustava BILL, poboljšanja i modifikacije dio su programa poboljšanja, što postojeće kupce čini zadovoljnima a osigurava i nove kupce koji imaju osiguranje da će i njihovi sustavi koje kupe biti unapredvani tijekom godina, odnosno da ih neće morati rashodovati kad oni više u taktičkom i tehničkom pogledu ne budu zadovoljavali njihove potrebe.

BAMSE

Ako bi čovjek pokušao pronaći čisti primjer sklonosti odjela Bofors Missiles k inovativnim i smionim tehnološkim solucijama, teško da bi u tom pogledu našao bolji primjer od BAMSE PZO sustava.

Faza definiranja projekta programa BAMSE (u švedskoj vojski nosi oznaku RBS23) završena je 1991. godine, a sad je trenutno u tijeku faza punog razvoja sustava koju provode timovi Boforsa i Ericksona. Bofors je glavni nositelj projekta kako je to zaključeno odlikom švedskog Parlamenta u



lipnju 1992. godine, a serijska proizvodnja bi trebala započeti 2000. godine.

Zasnovan na studijama koje su provedene u korist »švedske administracije za opremanje vojske« tijekom osamdesetih godina, BAMSE bi trebao osigurati učinkovitu protuzrakoplovnu obranu ciljeva koji su od vitalnog interesa neprijatelju kao što su zapovjedna središta, zrakoplovne baze a koje bi karakterizirali napadaju oružjima koja se ispaljuju s velikih udaljenosti, te napadaju niskoletički letjelica koji bi se provodili u svim vremenskim uvjetima i danju i noću i u uvjetima snažnog elektronskog rata. To postavlja zahtjeve za sustavom koji će djelovati u svim vremenskim uvjetima, koji će imati povećani domet od oko 15 km i sposobnost uništavanja ciljeva svih tipova (od malih raket do velikih transportnih zrakoplova), dobre samoodbrambene sposobnosti, visoku otpornost na ometanje te visoku mobilnost i brzinu razvijanja u bojni poredk na paljbenim položajima čak i na vrlo grubim terenima.

Dok ovakve gore navedene raščlambe isto tako provodi većina proizvođača i korisnika PZO sustava, BAMSE je jedinstven u tome što je skrojen da zaposjedne specifični operativni i tehnološki položaj — kako bi osigurao MSAM (engl., Medium Surface-to-Air Missile — raka površina — zrak srednjeg dometa) operativne



Sustav RBS70 u operativnoj je uporabi u 12 zemalja. Zahvaljujući noćnom ciljniku koji se dodaje postojećem, ovaj sustav može djelovati dvadeset četiri sata na dan. Osim komercijalnog uspjeha ovaj je sustav vrlo uspješan i u taktičkom pogledu. Ima najveći domet od svih PZO prijenosnih raketnih sustava

performanse uz cijenu rakete tri do pet puta nižu od cijene MSAM raketne konvencionalne konstrukcije. Standardni MSAM sustavi i sustavi većeg dometa koji bi eventualno mogli biti optimizirani za ove uloge danas su preskupi da dopuste opskrbljivanje u zadovoljavajućim količinama. Prema tome, BAMSE se razvija kako bi se pokazalo da je svakako moguće imati sustav koji će potisnuti moguće prijetnje, ali koji će, u isto vrijeme, moći zbog svoje cijene omogućiti opskrbljivanje u zadovoljavajuće velikim količinama. Ovakav krajnje »nemoguć« rezultat ostvaren je uglavnom kroz usvajanje adekvatnog doseg-a presretanja (od 15 km i po visini i po daljinu) kako bi se prekoračila i granica visina s koje zrakoplovi normalno mogu djelovati i udaljenost s koje se mogu ispaljivati elektro-optički nadzirana oružja.

Bitnica BAMSE sadržavala bi borbeno nadzorno središte (engl., skraćeno CCC) s Ericssonovim 3-D radarem montiranim na jarbolu, i do četiri vozila za nadzor i lansiranje raket (engl., skraćeno MCLV). MCLV nosi lanser s četiri čelije i jedan podižući jarbol s radarem za nadzor paljbe, TV senzor i sustav IFF i

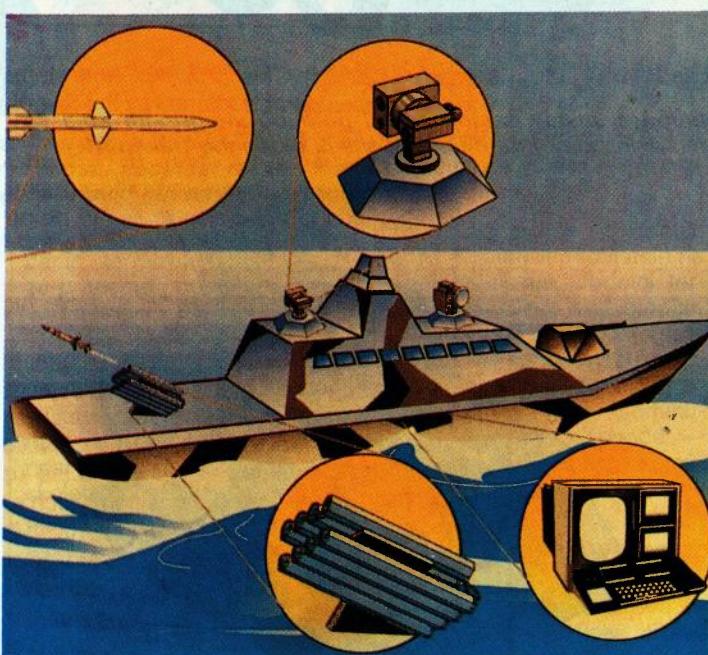
moe biti udaljen od CCC-a 10–15 km s kojim može biti povezano putem kabela ili radio-vezom. Otkrivanje i praćenje ciljeva provodi se u CCC-u putem sustava za dodjelu ciljeva nadzor paljbe koji relevantne podatke prezentira dvojici operatora. Vođenje raket u letu izvodi se putem radara za nadzor paljbe. Vrlo

brza raka s dva stupnja ima fragmentirajuću bojnu glavu s blizinskim upaljačem, što osigura vrlo veliku učinkovitost djelovanja na sve tipove zračnih ciljeva.

Kako je već komentirano, BAMSE je vrlo tipičan primjer spremnosti i sposobnosti odjela Bofors Missiles da ostavi utrt put pri traženju inovativnih

i nekonvencionalnih solucija — ne radi inovacija kao takvih, već, radije, za to da slijedi optimalne omjere trošak/učinkovitost. Takoder treba naglasiti da je BAMSE, zahvaljujući svojoj visokoj mobilnosti i kratkom vremenu potrebnom za raspoređivanje oružja i pripremu za otvaranje paljbe (nekoliko minuta, uključujući punjenje lansera raketama), vrlo pogodan za uporabu kao sustav za zaštitu mobilnih vojnih postrojbi.

Aktivnosti odjela Bofors Missiles na području PZO sustava mogu biti najbolje sumirane time da se ukaže na to da je odjel bio sposoban ponuditi široki spektar sustava povećanih sposobnosti kako bi se došlo do temeljne jezgre potreba protuzrakoplovne obrane i, na taj način, do većine operativnih zahtjeva. Spektar započinje u sektor VSHORAD (engl. Very Short Range Defense — obrana vrlo malog dometa) sa sustavom RBS70 s raketom Mk2, i nastavlja u sektor SHORAD (engl., Short Range Defense — obrana malog dometa) sa sustavom RBS90 s inaćicama BOSAM, BOMAC i BALTIC, i konačno, završava sa sektorom MSAM sa sustavom BAMSE. Dok se najbolji integracijski i harmonizacijski rezultati postižu pomoću PZ mreža uključujući i sustave odjela Bofors Missiles na sve tri razine, ovi su sustavi također pogodni za poveziva-



Još jedna izvedena inaćica sustava RBS 90 je brodski PZO sustav BALTIC

nje i integraciju sa i u druge postojeće protuzrakoplovne sustave ili kombinacije sustava.

Rakete zrak — površina

Švedske zrakoplovne snage bile su jedne od prvih koje su uočile važnost dispenzera (izbacivača) koji izbacuju svoj sadržaj na određenom odstojanju od cilja. Prema ugovoru o razvoju potpisanim od strane FMV-a i tvrtke MBB (Messerschmitt, Bolkow, Blohm — sada DASA), zrakoplov JAS-39 bit će prvi zrakoplovac-lovac koji će biti opremljen s »lebdećim« dispenzerima. Sustav nosi oznaku DWS39/24, i bit će namijenjen za uništavanje tzv. »mekih« ciljeva (pješaštvo, kamioni s cernadama) pomoću konvencionalnog substreljiva; ugovor o proizvodnji potpisani je u travnju 1992. godine i uključuje uglavnom tvrtke Bofors i FFV Aerotech.

Za sada su performanse dispenzera DWS39/24 zadovoljavajuće, no očito je da će vrlo brzo biti potrebno konvencionalno substreljivo kombinirati s »inteligentnim« streljivom namijenjenim za uništavanje »tvrdih« ciljeva (tankovi i druga oklopna vozila). Na temelju ovih razmatranja, Bofors i DASA nedavno su potpisali sporazum za zajedničku de-



RBS90 Mk2 raketa prigodom lansiranja s daljinski nadziranog dvostrukog lansera. Radar-ska antena (jasno vidljiva u pozadini) služi za otkrivanje i praćenje ciljeva

monstraciju zrelosti ključnih komponenti za novu generaciju raket koje bi izbacivali dispenzeri-rakete, a koje bi pokretao turbomlazni motor i koji bi bili napunjeni protuoklopnim substreljivom. Praktički, sporazum uključuje tehnologiju dispenzera tvrtke DASA u kombinaciji s adaptiranim inačicom BONUS inteligentnog

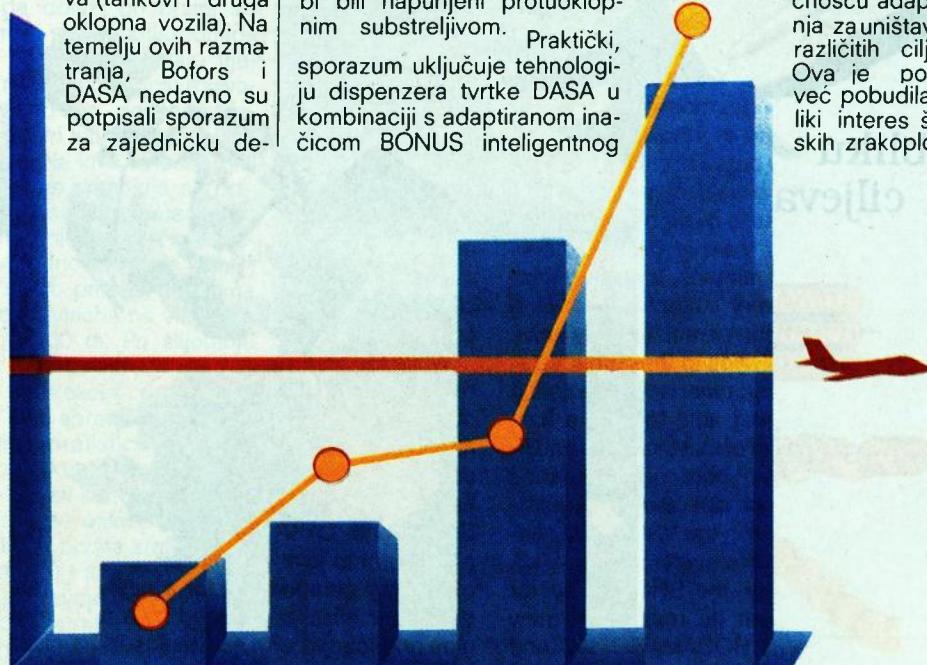
topničkog substreljiva a sve zajedno bi bilo nazvano TADS (engl., Target Adaptive Dispenser System — sustav dispenzera s mogućnošću adaptiranja za uništavanje različitih ciljeva). Ova je ponuda već pobudila veliki interes švedskih zrakoplovnih

snaga, i 25. svibnja 1993. godine FMV i DASA potpisali su ugovor koji pokriva prvu fazu programa demonstracije tehnologije s opcijom za slijedeću fazu koju bi trebale zajedno provesti tvrtke Bofors i DASA na bazi podjele posla 50/50 posto.

Bofors smatra da bi sustav kao npr. TADS mogao preživjeti i uspijeti u akciji, mora imati mogućnost što nižeg leta prigodom prilaska cilju i izbacivanju substreljiva. Ova razmatranja vode k inoviranju sustava za izbacivanje; što omogućava njihovo izbacivanje točno iznad zone ciljeva koju je »uočilo« tražilo dispenzera. Broj substreljiva koji treba izbaciti određuje se automatski u odnosu na broj uočenih ciljeva.

Predstavnici Bofors Missile-ja izjavljuju da će zahvaljujući i relativno visokom stupnju »inteligencije« smještene u dispenzer i jedinstvenim osobinama BONUS substreljiva, TADS biti puno napredniji i sposobniji sustav nego drugi trenutno na tržištu ponuđeni dizajni dispenzera.

TADS raketa napravljena je u modularnoj formi koja omogućava da se prednja sekacija (za vođenje) i stražnja sekacija (pogonska) povežu s centralnom sekcijom u kojoj mogu biti složene bilo koje kombinaci-



Sustavi velikog dometa

Na dijagramu je prikazan odnos cijene i dometa sustava BAMSE kao i za ostale sustave. Vidi se da u odnosu na druge tipove sustava podijeljene prema dosegu BAMSE pruža najbolji omjer cijena (domet)

je teret/gorivo, što će ovisiti o vrsti misije, udaljenosti na kojoj se dispenzer-raketa mora odvojiti od zrakoplova-nosača, vrsti očekivanih ciljeva itd. Preliminarne studije pokazale su mogućnost biranja različitih kombinacija, uključujući na primjer, visoko inovativne inačice substreljiva za uništavanje »tvrdih« ciljeva pod nazivom KEPD.

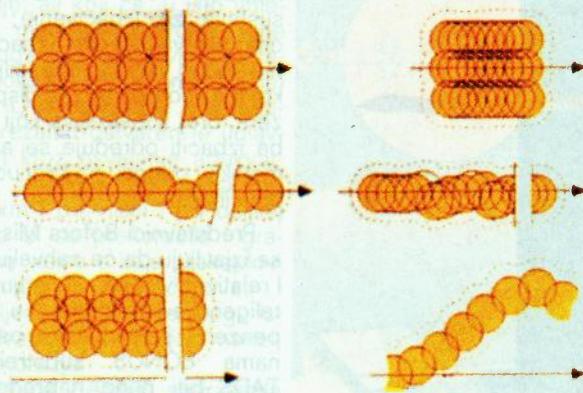
Zaglavak

Ova prezentacija tekuće proizvodnje Bofors Missilesa uključujući i već gotove proizvode i razvojne programe potvrđuje jedinstvenu poziciju ovog odjela, kako je ranije opisano. Posebice je istaknut

Autonomna TADS raketa



Prilagodba obliku raspoređenosti ciljeva

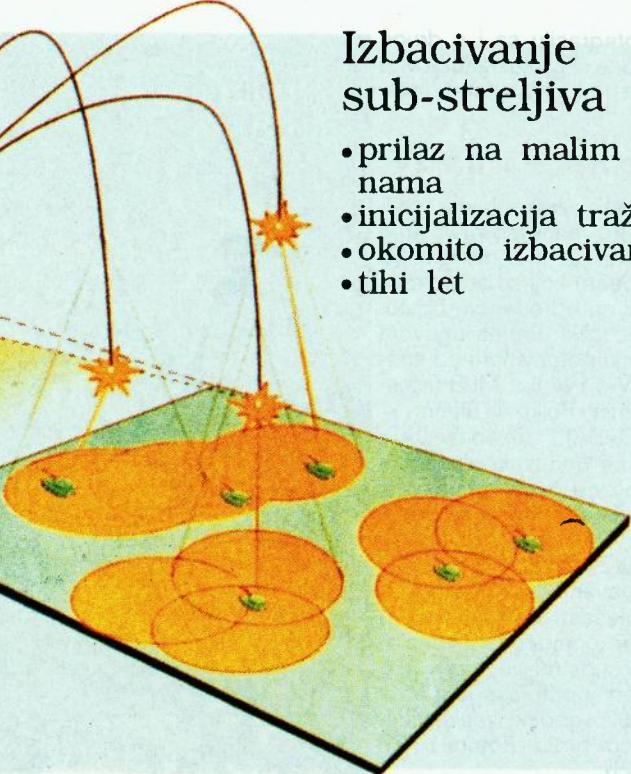


TADS autonomna raketa-dispanzer, namijenjena je za izbacivanje inteligentnog BONUS protuoklopog streljiva. Zajednički je razvijaju tvrtke DASA i BOFORS

put razvoja na kojem su izvedene mnoge inovacije na području tehnologije kao i na području praktičkih tehničkih rješenja, pri čemu se nije dopušteno da niti jedan pa čak ni naj-

manji podatak izade iz konstrukcijskih biroa Bofors Missilesa tako da je uvijek BM bio korak ispred ostalih.

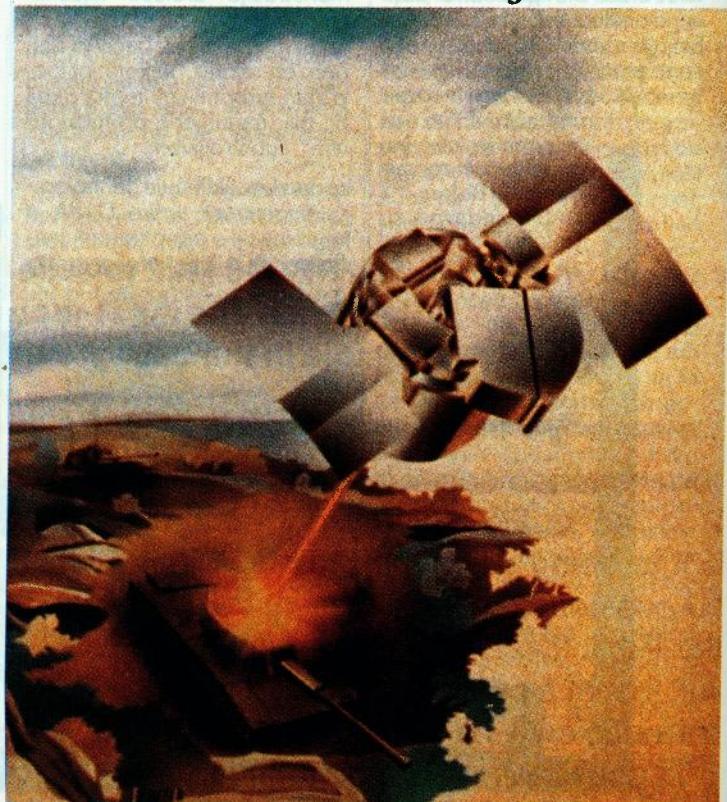
Praktički učinak ove jedinstvene pozicije i na izvoznom



Izbacivanje sub-streljiva

- prilaz na malim visinama
- inicijalizacija tražila
- okomito izbacivanje
- tiki let

BONUS substreljivo



tržištu i na području participacije u multinacionalnim razvojnim programima nije bio onakav kakav bi se trebao očekivati što je posljedica čvrste stege koju su donosila izvoz-

na pravila Švedske i njena neutralna pozicija. Utjecaj ovih čimbenika se mijenja tako da se može čak očekivati da Bofors Missiles postane sila i na području taktičkih raketa. ■

AARDVARKOVA STRJELASTA KRILA

Jedna od novina primjenjenih na AARDVARKU bila je i spasilačka kapsula umjesto klasičnih katapultirajućih sjedala ...

Piše ROBERT BARIĆ

Do promjene strijele krila kod Aardvarka ne dolazi automatski, već korištenjem manualnih zapovijedi: tek će se na Tomcatu pojaviti automatsko mijenjanje strijele krila, ovisno o profitu leta. Kad je F-111 na zemlji, strijela krila obično iznosi 16° ili 54° , sa zakrilcima postavljenim pod kutem od 35° izvučenim pretkrilcima (tijekom održavanja zrakoplova strijela krila iznosi 16° a prigodom taksiranja 54°). Pri uzlijetanju vrijednost strijele je 16° (zakrilca su pod kutem od 25° , pretkrilca su spuštena, a uključivanjem motora aktiviraju se i spojleri). Nakon uzleta, do koga dolazi pri brzini od 295 km/h, strijela krila pomiče se na 26° i takva ostaje tijekom krstarenja ili opskrbljivanja zrakoplova gorivom tijekom leta. Pri letu na malim visinama strijela krila iznosi 35° ili 44° (time se smanjuje aerodinamički otpor i povećava domet zrakoplova), dok se najveća vrijednost strijele ($72,5^\circ$) koristi samo pri letu brzinama iznad dva Macha na visinama iznad 10.000 m. Pri slijetanju strijela krila iznosi 16° do 20° , ovisno o količini preostalog goriva u spremnicima), sa spuštenim pretkrilcima i zakrilcima pod kutem od 35° (25° ako se koristi samo jedan motor), čime se učinkovito smanjuje sletna brzina zrakoplova. Krila na F-111 imaju postavljena cijelom svojom širinom zakrilca s dvostrukim procjepom i pretkrilca na napadnom rubu krila. Nadzor nagiba zrakoplova osigurava se pomoću dva seta spojlera: međutim, spojleri smješteni bliže korijenu krila automatski se blokiraju kad strijela krila prijeđe 45° , a vanjski pri 47° , nakon čega nadzor nagiba većim dijelom preuzima horizontalni stabilizator (uz normalni nadzor pro-

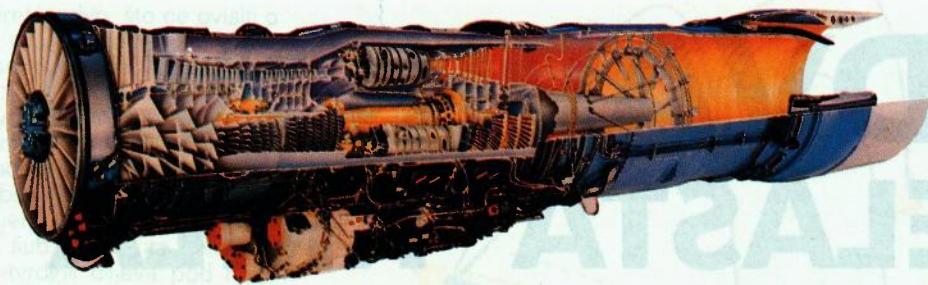


Skupina F-111 demonstrira različite položaje strijele krila na AARDVARKU

pinjanja). Kako se pokazalo da horizontalni stabilizator ne osigurava jednak dobar nadzor nagiba kao spojleri, pri korištenju F-111 strijela krila rijetko prelazi 44° . Mechanizam za nadzor promjene strijele krila jednostavan je: u korijenu svakog krila, unutar nepomične sekcijske trupa između krila, nalaze se osovine koje pokreću hidraulički nadzirani cilindri (njihovim širenjem krila se pomiču unazad, a zbijaju prema naprijed). Dio napadnog ruba ove sekcijske trupe podijeljen je u dvije površine dizajnirane da usmjeravaju zračnu struju oko pretkrilca smještenih blizu korijena krila. Pri najvećoj strijeli krila, njegovi izlazni rubovi vrlo su blizu napadnim rubovima horizontalnog stabilizatora, te kako su i krila i horizontalni stabilizatori u istoj razini, stvara se jedno veliko delta krilo.

Zbog velike težine F-111 (prema originalnoj specifikaciji uzletna težina F-111 trebala je iznositi 20.400 kg; to je prvo povećano na 27.200 kg, a zatim i na više od 45.000 kg) opterećenje krila bez obzira na njihovu veliku površinu od $48,77 \text{ m}^2$ je veliko, te su mu manevarske osobine slabe — temeljna obrana ovog zrakoplova je njegova brzina. Tri inačice, F-111B/C i FB-111A, imaju razmak krila produžen za 2,1 m čime je poboljšana vitkost krila i domet uz smanjivanje pokretljivosti.

Za ostale inačice ostavljena je mogućnost dodavanja produžetaka na vrhove krila također zbog povećanja dometa, no kako se time ozbiljno narušava pokretljivost, ovo rješenje nije korišteno u praksi. Dragocjena pomoć pilotima prigodom obavljanja misija je i sustav za nadzor leta (sastoji se od pet računara), koji pri promjeni strijele krila automatski stabilizira zrakoplov (nedostatak

**Presjek motora TF30-P-100**

zbog postizanja potiska od 18.000 kp potrebnog pri polijetanju i letu na malim visinama brzinom od 1,2 Macha) bilo je predviđeno i korištenje varijabilnih uvodnika zraka i mlaznica. Nakon proučavanja dobivenih ponuda, za izbor pogonske skupine odabранa su tri kandidata: tvrtka Allison s motorom AR. 168, General Electric MF-295 i Pratt&Whitney JTF10. Vjerovatno najbolji izbor bio je Allison AR. 168, zasnovan na britanskom turboventilatorskom motoru Rolls-Royce Spey, no njegovo strano podrijetlo ga je diskvalificiralo iz izbora. MF-295 postojao je samo kao projekt koji je kasnije i službeno bio odbačen. Tako je preostalo JTF10, prvobitno dizajniran za putnički zrakoplov DC-9. Opremljen s uređajem za naknadno izgaranje i mlaznicama sa zakrilcima dobio je oznaku JTF10A-20. Motor ima dvije osovine, sa šestostupnjevanim kompresorom i trostupnjevanom turbinom niskog pritiska, i sedmostupnjevanim kompresorom i jednostupnjevaniom turbinom visokog pritiska. Očekivalo se da će usprkos većoj težini ovaj motor biti pouzdan. Pod konačnim nazivom TF30-P-1 motor testiran je sredinom 1964. godine. Tijekom prvog leta prototipa YF-111A motori su radili bez problema, no već kod drugog leta 6. siječnja 1965.

ovog sustava je nemogućnost automatske provjere istog na zemlji. U početku javili su se problemi s krilima: potkraj prosinca 1969. godine jedan F-111A izgubljen je kad se krilo odvojilo od zrakoplova pri godom izvlačenju iz obrušavanja. Svi F-111 bili su prizemljeni sedam mjeseci dok nije bio utvrđen uzrok nesreće (radilo se o lošem nadzoru kavko će u tvornici).

Trup F-111 prilično je kratak, ali i širok: glavni razlog tome bilo je očekivanje da će se F-111 koristiti na nosačima zrakoplova američke mornarice, te su protežnosti zrakoplova morale odgovarati veličini liftova na nosačima. Nakon što je mornarica odustala od F-111B od toga nije bilo ništa, ali oblik trupa ostao je nepromijenjen.

Jedna od novina primijenjenih na Aardvarku bila je i spašilačka kapsula umjesto klasičnih katapultirajućih sjedala. U slučaju potrebe napuštanja zrakoplova, pilot ili kopilot pomoći ručice smještene između njihovih nogu može aktivirati kapsulu, pri čemu dolazi do njezinog odvajanja od trupa (zajedno s većim dijelom krila koje služi za osiguravanje stabilnosti kapsule tijekom leta). Kapsulu usporava jednodijeljni padobran napravljen od kevlara (prvobitno se pokušalo koristiti tri manja padobrana, no zbog slabih rezultata od toga se odustalo). Nakon spuštanja kapsula služi kao zaklon, a u slučaju spuštanja na površinu vode postaje mali čamac (dode li do prodora vode u unutrašnjost kapsule, posada je izbacuje služeći se posebnom pumpom koja se pokreće micanjem pilotske palice). Jedan problem u vezi s kapsulom bio je nemoguće ukloniti: nakon svake ugradnje nove opreme u F-111, zbog promjene centra gravitacije potrebno je provjeriti da li će kapsula funkcionirati. Inače, vidljivost iz pilotske kabine prema unazad je slaba, te u dnevnim borbenim operacijama

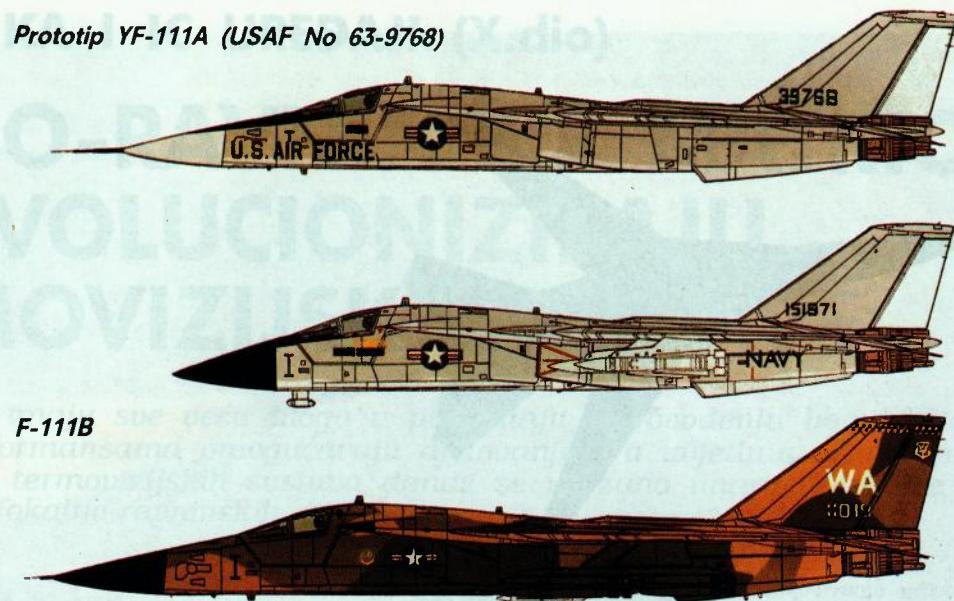
ma piloti F-111 odabiru takve formacije koje im omogućavaju da posada jednog zrakoplova provjerava vizualno drugi i time sprečava dolazak protivničkog lovca za rep bilo kojeg F-111 u formaciji. Zbog velikog dometa zahtijevanog specifikacijom SOR-183 odlučeno je da umjesto klasičnih

turbomlaznih motora (koji su ujedno trošili i velike količine goriva) F-111 dobije dva turboventilatorska motora. Do tada turboventilatorski motori bili su korišteni samo na transportnim zrakoplovima i podzvučnim bombarderima. Uz dvomotornu konfiguraciju (odabranoj između ostalog

**F-111F iz sastava 48th TFW**

godine došlo je do odvajanja strujnica protoka zraka od lopatica kompresora na oba motora u trenutku kad je pilot pokušao postići brzinu veću od 1 Macha. Time su i otpočeli problemi s ovim turbomlaznim motorom. Da bi uklonili ovaj problem, inženjeri tvrtke Pratt&Whitney izradili su modificiranu inačicu motora TF30, TF30-P-3 (promijenjena je brzina okretanja obiju osovina, lopatice kompresora postavljene su pod novim kutem, dodani su novi uvodnici zraka) potiska 8390 kp pri uključivanju uređaja za naknadno izgaranje. Ubrzo je otkriveno da je za ove probleme dobrim dijelom odgovoran i dizajn uvodnika zraka (dolazio je do usisavanja graničnog sloja zraka i opisanog problema, što je uz glasni »bang« ponekad dovelo do kidanja lopatica i do njihovog izbacivanja kroz mlaznice, nakon čega bi se zrakoplov morao odmah prizemljiti. Uvodnici zraka na F-111 su neuobičajne konfiguracije (oblik četvrtine kružnice) s pokretnim konusnim središnjim dijelom, smješteni su u korijenu krila: ovakvim rasporedom željelo se postići sprečavanje usisavanja graničnog sloja zraka (već poremećenog zbog dužine nosa i trupa zrakoplova), istodobno osiguravajući neprekinut protok zračne struje prema motoru. Očito, u tome se nije uspjelo. Stoga su na inačicama F-111A, EF-111A, F/RF-111C i prvom FB-111A postavljeni tzv. »Triple Plow« uvodnici zraka (unutar uvodnika postavljeno je 20 generatora vrtložnog strujanja zraka, i hidraulički pokretane oplate, a

Prototip YF-111A (USAF No 63-9768)



F-111A (USAF No 66-019), 57th Fighter Weapons Wing

cijeli je uvodnik malo odmaknut od trupa zrakoplova. Već potkraj 1967. godine uslijedila je sljedeća »Triple Plow II« modifikacija uvodnika: povećana je njegova veličina (za 90 cm², uvodnici su odmaknuti za daljnjih 10 cm od trupa, središnji je konus produljen i reprofiliran zbog poboljšavanja protoka zraka pri visokim napadnim kutevima, a postavljena su i tri pomoćna regulaciona otvora usisnika 30 cm iza otvora uvodnika.

Ovim uvodnicima opremljeni su FB-111A, te F-111D/E/F/G (na drugom prototipu F-111A te odbačenom F-111B isprobani su »Super Plow« uvodnici gdje su pomicni paneli zamijenjeni s dva pomoćna regulaciona otvora). U teoriji, s »Triple Plow II« uvodnicima F-111A/C/E trebali su postići br-

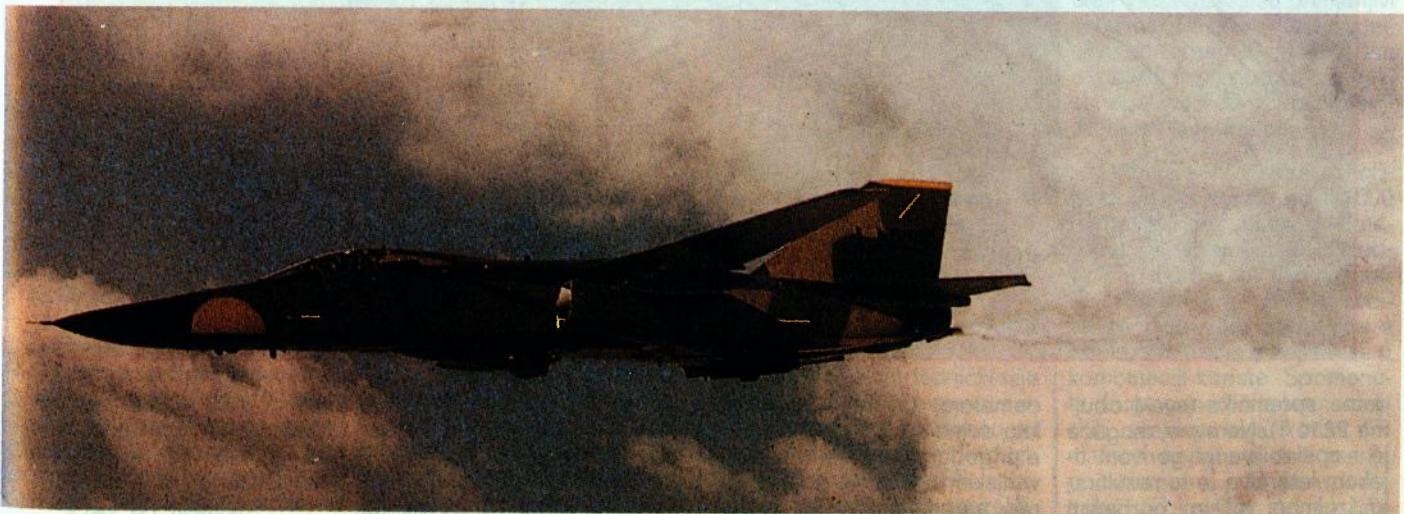
zinu od 2,5 Macha na velikim visinama, no za to TF30-P-3 nije imao dovoljno snage. Nakon, zbog velikog radarskog odraza prouzrokovanoj oblikom uvodnika, kod F-111D/E/F i FB-111A njegova unutrašnjost obložena je posebnim panelima izrađenim od RAM (radar absorbing material) tvoriva.

Godine 1969. bombarder FB-111A dobiva novi turboventilatorski motor TF30-P-7 (potiska 9230 kp), kod kojeg je temperaturna granica pomaknuta s 1121°C na 1149°C. Iste godine, na temelju ovog motora nastaje nova inačica TF30-P-9 (potisak 9453 kp) koju dobiva F-111D (radna temperatura motora ostala je ista, ali povećana brzina rotacije dovela je do većeg potiska). Konačno, pojmom motora TF30-P-100 na inačici F-111F većina problema vezana uz rad motora bila

je riješena. Novi motor (potiska 11.385 kp) dobio je novi ventilator, kompresor niskog pritiska (kojem je konačno riješen problem poremećenog strujanja zraka), turbinu visokog pritiska (potrebnu zbog povećane radne temperature motora od 1260°C), novom komorom za naknadno izgaranje i varijabilnim mlaznicama. Daljnji razvoj ovih motora kulminirao je u modelu JTF10A-39 s potiskom od 13.000 kp, smanjenom težinom i povećanjem radne temperature do 1316°C. Ali zbog završetka isporuke F-111 američkom zrakoplovstvu ovaj izvrsni motor nikada nije uporabljen.

Kapacitet unutrašnjih spremnika goriva iznosi kod većine inačica 19.052 l (kod F-111F 19.020, kod FB-111A 21.243 l). Ova količina povećava se nošenjem dva vanjska spremnika (svaki obujma 2271 l), te eventualno još dva do-

F-111F izbacuje višak goriva prije slijetanja

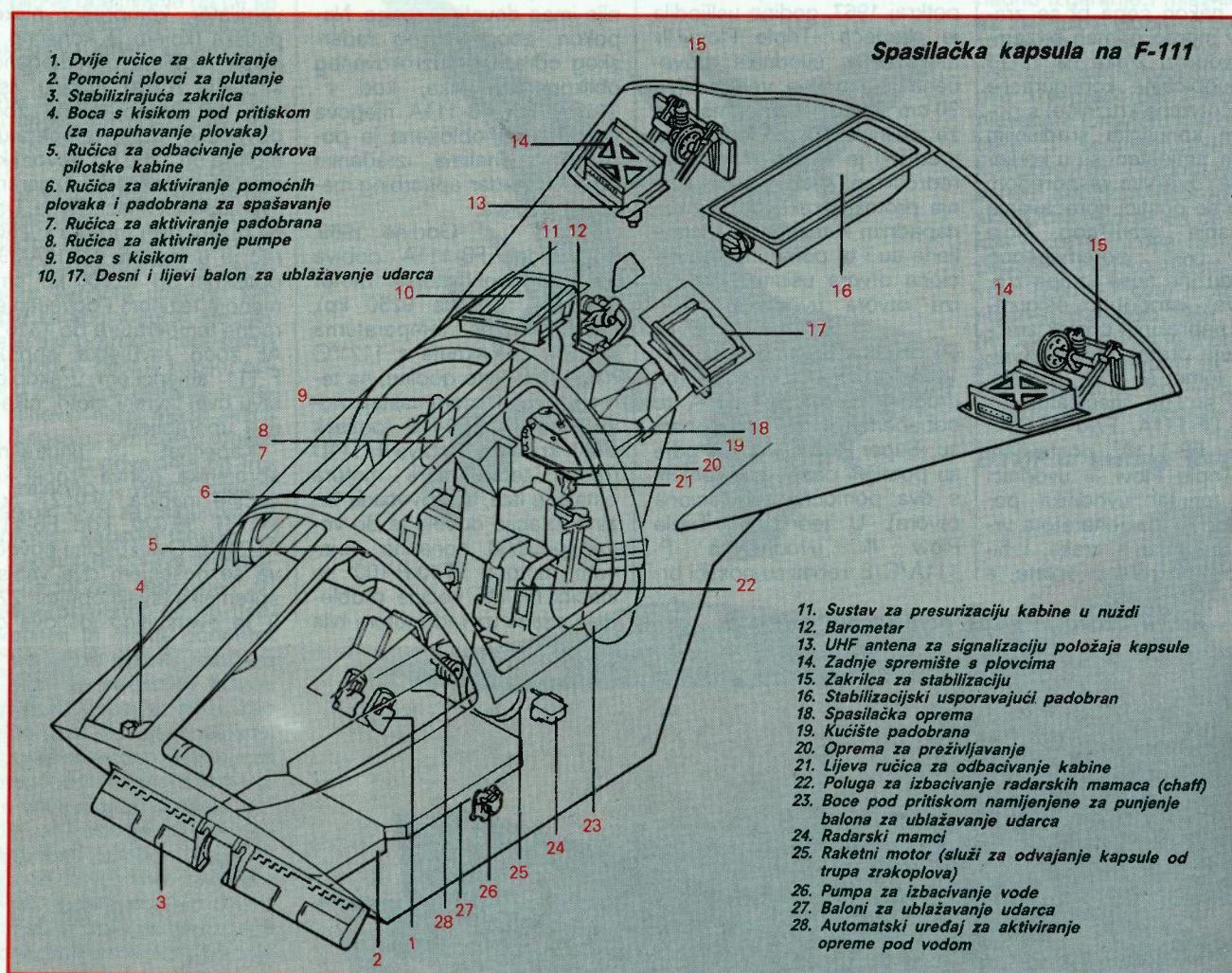




Ukoliko se pojača snaga motora pri ispuštanju goriva stvara se efektna baklja; američkim pilotima zabranjeno je izvoditi ovaj trik, ali ne i australskim

noseći nikakav vanjski teret. Zapravo, nije poznata gornja granica brzine koju može postići Aardvark; glavno ograničenje pri tome je zagrijavanje oplate zrakoplova. Svaki F-111 ima programator koji se automatski aktivira kad površinska temperatura zrakoplova dostigne određenu razinu. Nakon što prode 300 sekundi, pilot dobiva od programatora signal da uspori, u protivnom može doći do topljenja pokrova pilotske kabine!

Naravno, na malim visinama ove brzine su nedostizne: Aardvark u niskom letu postiže najveću brzinu od 1,2 Macha. F-111 s borbenim teretom obično u niskom letu postiže brzinu između 942 i 1053 km/h. Tijekom normalnog mirnodopskog uvježbavanja, postiže se brzina od 886 km/h. Pri krstarenju, optimalna visina



datna spremnika (svaki obujma 2214 l). Naravno, moguće je i opskrbljivanje gorivom tijekom leta. Sve je to rezultiralo iznimno velikim borbenim

dometom: pri hi-lo-hi profilu leta domet je 925 do 1110 km, a prigodom nošenja oružja na vanjskim nosačima koja stvaraju aerodinamički otpor, do-

met je 740 km.

Najveću brzinu od 2,5 Macha (postoje govorkanja i o 2,7 Macha) F-111 dostigao je na visinama iznad 12.190 m, ne

leta je 7620 m, dok se opskrbljivanje gorivom tijekom leta obično obavlja na visini od oko 6100 m. ■

(nastavak će se)

ELEKTRO-OPTIKA I IC UREĐAJI (X.dio)

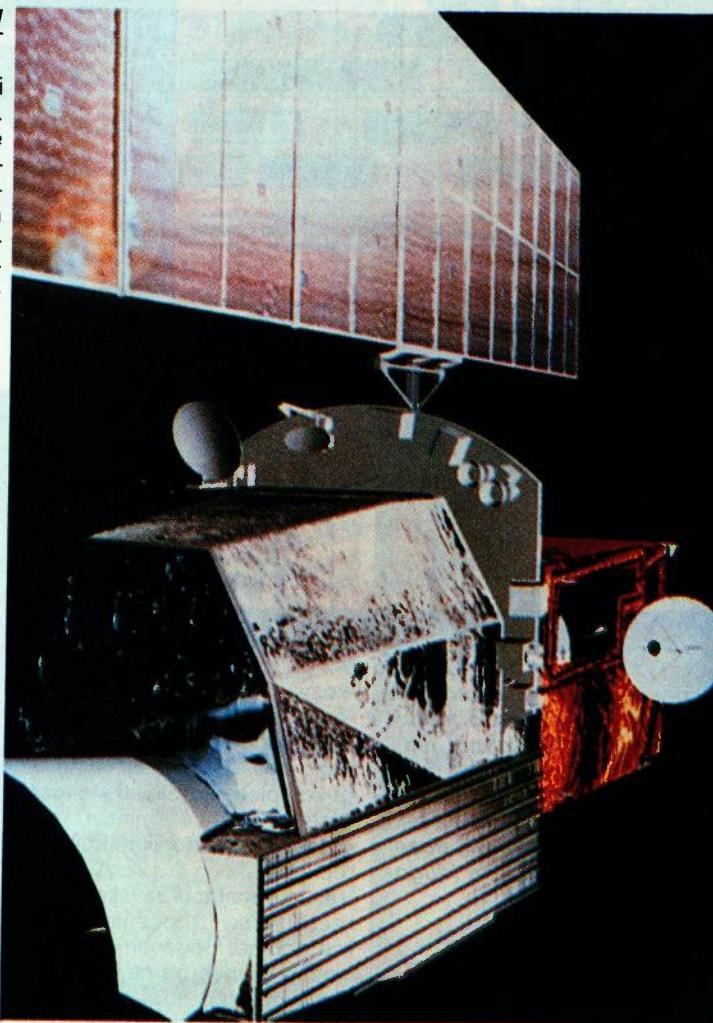
FOKALNO-RAVNINSKE MATRICE REVOLUCIONIZIRAJU TERMOVIZIJSKE SUSTAVE

Termovizijski sustavi imaju sve veću ulogu u planiranju i provođenju bojnih djelovanja jer svojim performansama omogućavaju djelovanje i u uvjetima vrlo tamne noći. Te performanse termovizijskih sustava danas se ubrzano unapređuju razvojem tehnologije tzv. fokalno-ravninskih matrica

Piše BERISLAV ŠIPIČKI

Vojna oprema počevši od satelita za tzv. ravno uzbunjivanje pa do ciljnika za puške imat će velike koristi uvođenjem infra-crvenih fokalno ravninskih matrica. Fokalno-ravninske matrice (skraćeno FR matrice; engl., Focal-Plane Array) koriste veliki broj detektora u dvodimenzionalnom formatu kako bi se osigurale veće performanse u odnosu na one koje dobivamo kad se koriste termovizijski sustavi i tražila različitih oružja koja su trenutno u uporabi. Matrice s milijun ili više detektora koje su sada trenutno u razvoju, u usporedbi s matricama prve generacije koje su bile ugrađivane u skenere sastavljene od tzv. zajedničkih modula i koje su imale maksimalno 180 detektoru imaju puno bolje osobine i pružaju daleko veće mogućnosti. Svaki element ovih matrica je također manji, što osigurava veću rezoluciju cijelom uredaju. O čemu se ovdje u stvari radi?

Naime, neko vrijeme se razmišljalo o tome kako u termovizijske sustave druge generacije treba uključivati samo one elemente u kojima će čitava fokalna ravnina (ravnina na koju se fokusira, u ovom slučaju, toplinska radijacija prispjela od motrenog objekta) kompletno biti popunjena detektorma u formi spomenutih fokalno ravninskih matrica. Ovakve fokalno ravninske matrice mogu osigurati značajno povećanje toplinske osjetljivosti, s obzirom na rezoluciju ograničenu jedino kakvo-



Sustav tzv. ranog uzbunjivanja tvrtki Grumman i TRW koristi vrlo velike matrice izgrađene od submodula. Tvrtke Loral Infrared & Imaging Systems, Rockwell International i Irvine Sensors daju svoj doprinos u izradbi matrica i procesne ekspertize tzv. Dem/Val fazi razvoja

ćom optike sustava. Osim toga, mehaničko skeniranje koje se danas zahtijeva ili postaje nepotrebno ili može biti svedeno na mikroskeniranje zbog popune međuvremena FR

matrica. Nažalost tehnički nije moguće očitati odvojeno sve prispeje signale istodobno pri takvo velikom broju individualnih detektora jedne FR matrice. Za ovu namjenu se zahtij-

java uključivanje i tzv. CCD elemenata koji su postavljeni usporedno s detektorskim nizovima. Signali čitavih detektorskih nizova prenose se tijekom vrlo kratkog procesa »prekapčanja« u ove CCD elemente nakon čega se serijski »izbacuju« iz FR matrica. Tijekom ovog procesa očitanja, detektori nastavljaju s apsorpcijom i integracijom slučajnog toplinskog zračenja. S današnjeg stajališta, tzv. ne-pokretni elementi, tj. termovizijski uredaji koji funkcioniraju bez mehaničkog skeniranja, čini se da predstavljaju kraj razvoja ove NV tehnologije, a ponekad se ovakav uredaj označava kao uredaj treće generacije. Predviđen je ovlađavanje IC-CCD strukturama, za koje postoji još uviјek određeni broj alternativa. Kako će u nastavku biti pokazano, hibridne strukture, u kojima se mozaik detektora i CCD elementi sastoje od vrlo različitih tvoriva, vrlo se intenzivno proučavaju u svijetu. Mali mozaici koji su primjenjivi za glave tražila ili sustave niških performansi dostupni su u obliku prototipova no neki su sustavi već i pred seriskom proizvodnjom.

Američko Ministarstvo obrane kupilo je više od 50.000 termovizijskih sustava, temeljenih na spomenutim zajedničkim modulima, tijekom zadnjih 15 godina, od kojih većina ne može biti uskladena s dometom oružja s kojima se u kombinaciji koriste. Spomenuta druga generacija termovizijskih sustava koja koristi FR matrice trebala bi biti manja po volumenu, jetinija, i dvostruko učinkovitija što se tiče

dosega kao i bolje prilagođenja sustavu automatskog prepoznavanja ciljeva. U slučaju tražila, FR matrice nude veću otpornost na kontramjere i dopuštaju autonomnu selekciju točki udara.

FR matrice, kako je spomenuto postale su dostupne i u formatima za skeniranje i u formatima s nepokretnim elementima. Glavna prednost »nepokretnih« matrica je u tome da eliminira komplikiranu opto-mehaniku i procesnu elektroniku potrebnu zbog funkciranja senzora za skeniranje. Nekoliko tipova detek-

Izbor radnog područja — dugovalnog ($8\text{--}12\mu\text{m}$) ili srednjevalnog ($3\text{--}5\mu\text{m}$) — ovisit će o kombinaciji različitih čimbenika. Dugovalno radno područje, općenito, osigura najbolju termovizijsku (toplinsku) sliku za opremu kao što su NV (»Night Vision«) naočale za vozače, ciljnici za vozila, posebno u uvjetima kakvi vladaju u sjevernoj Europi. Novi, međutim, naglasak na potrebu funkciranja u tropskim uvjetima, mogao bi povećati naklonost sustavima koji rade u srednjevalnom području. Sustavi koji rade u

mo jednog, dodatno komplikiraju neprijatelju provođenje kontramjera.

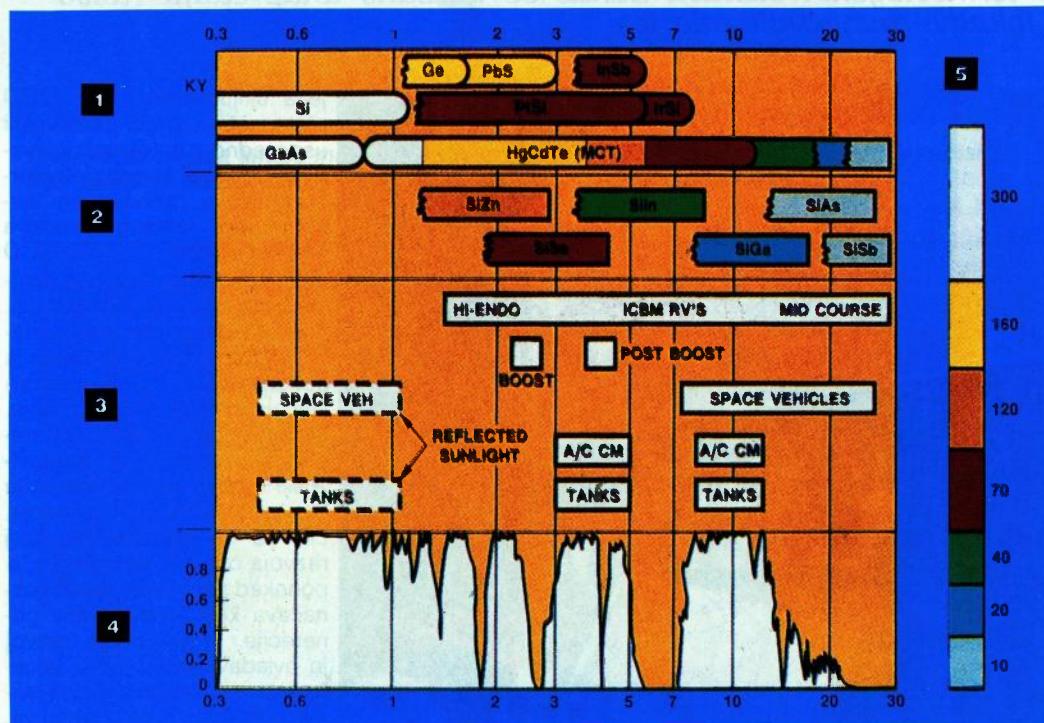
Uprava američke vojske za NV i elektrooptiku (engl., skraćeno NVEOD) pokrenula je projekt poznat kao horizontalna integracija kako bi se osigurali standardni podsustavi koji se mogu koristiti za sve sustave na jednoj razini a onda se na drugoj razini svakom sustavu dodaje takav segment (modul) koji će tom određenom sustavu dati tražene performanse, a taj se modul opet može na toj razini koristiti i za neki drugi sustav. Ta-

dugovalno područje. Pri proizvodnji određenih sustava prva će biti na raspolaganju dugovalna matrica za skeniranje 288×4 , koja je usvojena od strane britansko/francusko/njemačkog TRIGAT programa protuoklopnih raketa. FR matrica će biti srce termovizijskog ciljnika tvrtke SAT namijenjenog za inačicu TRIGAT-a velikog dometa, koji će se ispaljivati i sa zemaljski baziranim lanserom i s helikoptera Tiger. Ova će matrica biti korištena i za izradbu opreme koja će pomoći pilotu prigodom leta po noći. Glavni opskrbljivač ovim matricama za sustav TRIGAT je EURODIR, udruženje nastalo povezivanjem SOFRADIR-a i tvrtke AEG.

Devet proizvodača u sedam zemalja također je izabralo matricu 288×4 kao bazu FLIR-a i IRST-a (značenje kratice objašnjeno je u prošlim nastavcima ove serije članaka) druge generacije. Francuska tvrtka SAGEM demonstrirala je uporabu ovakvih sustava u nekoliko zemalja, uključujući inačice za korištenje u podmorničkim periskopima. SOFRADIR također opskrbljuje ovim matricama tvrtku Kollsman koja radi na drugoj generaciji FLIR-a, a isto tako opskrbljuje i Texas Instruments. Ostali kupci su tvrtke u Japanu, Nizozemskoj, Norveškoj i Švedskoj.

SOFRADIR također razvija matricu za skeniranje koja radi u dugovalnom području i u drugim formatima, uključujući 32×1 , 288×1 , 1.152×1 i 480×4 . Matrica 32×1 koristi se i u tražilu POVRS TRIGAT velikog dometa i u sklopu programa izrade rakete čije su probe u tijeku u Norveškoj. Termovizijski ciljnik tvrtke SAT namijenjen za inačicu TRIGAT-a srednjeg dometa uključuje matricu 48×4 . SOFRADIR također opskrbljuje tvrtku Texas Instruments (TI) s ovom matricom koju ona ugrađuje u svoj FLIR sustav koji se opet koristi u sastavu LOSAT hiperbrzog protuoklopног oružja tvrtke Loral Vought Systems.

U srednjevalnom području, SOFRADIR je izradila prototipove matrice za skeniranje u formatima 288×4 i 64×1 . Ova posljednja se koristi u tražilu koje tvrtka SAT razvija za Matra MICA raketni sustav zrak-zrak. SOFRADIR je do danu razvila prototipove nepokretnih matrica, i za rad u



Svako tijelo isijava elektromagnetsku energiju kao funkciju svoje ekvivalentne temperature koja ovisi o njegovoj efektivnoj temperaturi i emisivnosti. Na sobnoj temperaturi, veći dio ove energije emitira se na valnim duljinama od oko $10\text{ }\mu\text{m}$. Atmosferska neprozirnost izazvana kemikalijama kao što su vodena para i CO_2 ograničavaju učinkovitost funkciranja na nekoliko »prozora«, posebice područja $3\text{--}5\text{ }\mu\text{m}$ (srednjevalno) i $8\text{--}12\text{ }\mu\text{m}$ (dugovalno)

1. Akceptorsko/schottky tip fokalne ravnine
2. Dotirane fokalne ravnine
3. Ciljevi
4. Atmosfersko prenošenje
5. Radna temperatura
 $MCT = \text{ŽKT}$ (živa-kadmij-telurid)

torskih tvoriva koristi se za izradbu FR matrica, posebno živa-kadmij telurid (HgCdTe — skraćeno ŽKT), poznat u Velikoj Britaniji pod nazivom kadmijskini telurid (KŽT), zatim su tu još i silicij s primjesama, inidijs-antimonid (InSb) i platinjski silicid (PtSi).

ovom valnom području imaju također neke prednosti koje odgovaraju korištenju tih sustava u mornarici, te u detektiranju i praćenju »vrućih točaka« kao što je npr. protubrodská raketa. Ugrađivanje oba radnog područja u jedan sustav, radije nego korištenje sa-

kozvani A-kompleti sadržavat će opremu za specifične aplikacije a u tu opremu spadaju npr. optika i displeji, dok će B-kompleti sadržavati standarde FR matrice i njihovu »pongonsku« elektroniku. Početak opkoparskog i proizvodnog razvoja matrice za skeniranje očekuje se u početku sljedeće godine. Dodavanje nepokretnih matrica bit će provedeno u obliku predplanskog poboljšanja proizvoda.

SOFRADIR (franc. Société Française de Detecteurs Infra-rouge — francusko udruženje za IC detektore) — čijih po 40 posto posjeduju tvrtke Thomson-CSF i SAT, a 20 posto CEA-e (francuski autoritet za atomsku energiju) — razvija porodicu ŽKT matrica za skeniranje i nepokretnih matrica koje pokrivaju i srednjevalno i

dugovalnom području (64×64) i za rad u srednjevalnom području (128×128), koji će vjerojatno biti baza za buduća tražila.

U Velikoj Britaniji, tvrtka Marconi Radar and Control Systems razvija ciljnik druge generacije namijenjen za vozila pri čemu se koristi ŽKT matrica za skeniranje tvrtke GEC-Marconi (bivša tvrtka Philips

skih sustava, a radi i na nekoliko novih programa na ovom području. SBRC je zajedno s tvrtkom Lockheed Missiles & Space Company supotpisnik ugovora za izradbu tzv. FEWS

raduju u tražila protuoklopne rakete JAVELIN tvrtki Texas Instruments i Martin Marietta, što će vrlo vjerojatno biti prva velika primjena FR matrica. Američka vojska namjerava

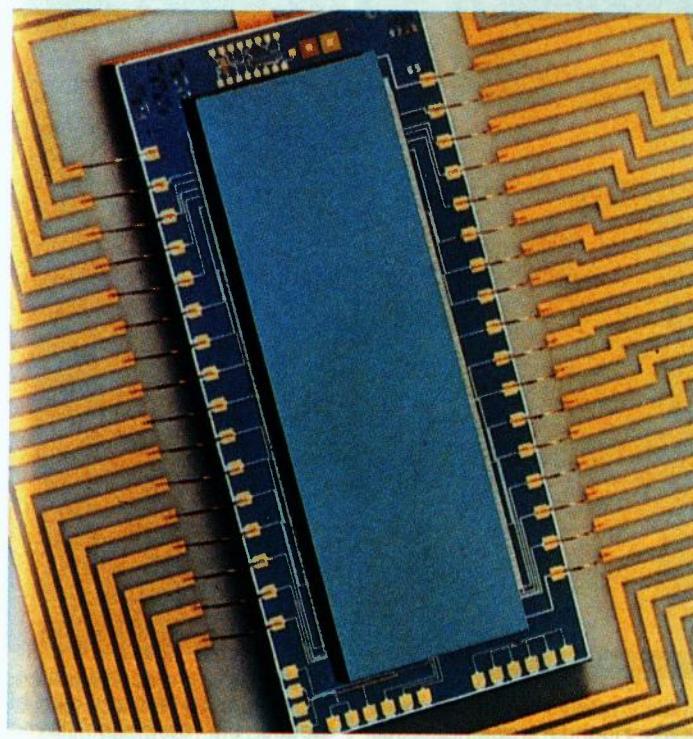
vodni razvoj koja je započela potkraj 1992. godine.

Texas Instruments, koji osigurava ŽKT matricu 240×1 za skeniranje namijenjenu za noćni ciljnik koji je sastavni

Tvrta Kolsman razvila je termovizijsku kameru druge generacije, temeljen na ŽKT dugovalnoj $7,5-10,7 \mu\text{m}$ skenirajućoj matrici 288×4 u različitim oružničkim ciljniciima i FLIR sustavima. Nova se kamera može ubaciti u ležiste termovizijskog sustava prve generacije AN/TAS-4 a isto tako može koristiti isti Galileo afokalni teleskop. Koristi se samo 240 crta matrice kako bi sustav bio kompatibilan s američkim televizijskim formatom



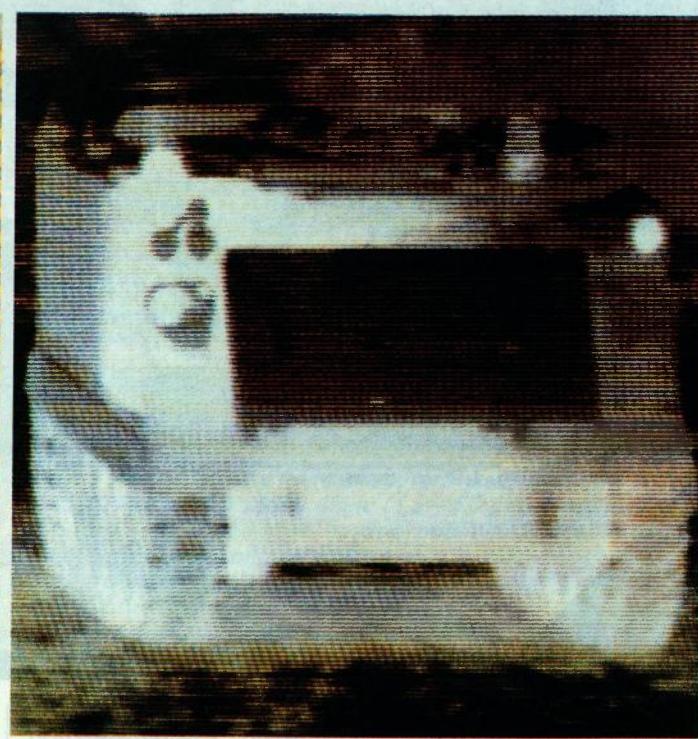
Components), koja je radila s agencijom Defence Research Agency (DRA) na razvoju FR matrica u formatima sve do 1.024×1 , zajedno sa 128×128 nepokretnim matricama.



Istraživačko središte tvrtke Hughes Aircraft iz Santa Barbare (SBRC) razvija matrice za skeniranje i nepokretnе matrice temeljene na ŽKT-u i indij antimimonidu (InSb). Središte ima dugu povijest što se tiče razvoja strateških svemir-

sustava a radi i s tvrtkom TRW na njezinom programu pod nazivom Brilliant Eyes DEM-/Val.

SBRC je glavni ugovarač za isporuku ŽKT matrica 64×64 namijenjenih za rad u dugovalnom području a koje se ug-



kupiti 58.000 komada raketa a Marinški korpusi 8600 komada. Početak inicijalne proizvodnje niskog intenziteta predviđen je za svibanj 1994. godine. SBRC je završila isporuku 197 matrica tvrtki Martin Marietta za opkoparski i proiz-

deo zapovjedno-lansirne jedinice PO sustava JAVELIN, isporučio je posljednju od svojih jedinica u siječnju 1993. godine. TI je prvotno bila također izabrana da proizvede matricu za tražilo rakete pri

čemu je trebalo koristiti VIMIS tehnologiju (engl., Vertically Integrated Metal Insulated Semiconductor — vertikalno integrirani metalom izoliran poluvodič). Ovaj se pokušaj pokazao promasenim jer nije osigurao tražene performan-

se, te je ugovor otkazan u listopadu 1991. godine. SBRC, koja je već bila drugi izvor tvrtki TI, postala je tada prvi opskrbljivač. Tvrta Loral Infrared & Imaging Systems (LIRIS), koja je bila izabrana kao novi drugi izvor, pokušava

480×4 koja radi u dugovalnom području za potrebe tvrtke Hughes Electro-Optical Systems koja proizvodi tankovski ciljnik druge generacije koji se opet izrađuje kao »tehnološki demonstrator« zahtijevan od strane NVEOD-a Hug-

Elektronski laboratorijski tvrtke GE Aerospace razvio je ovu na slici prikazanu FR matricu koja radi u dva područja za tvrtkin AADEOS (engl., Advanced Air Defense Electro-Optical Sensor — unaprijeđeni elektro-optički senzor protuzrakoplovne obrane). Pokrivanje dugovalnog područja provedeno je s osam ŽKT matrica od kojih svaka ima 32 elementa, a prihvatanje radijacije u srednjevalnom području izvedeno je s dva InSb čipa sa po 128 elemenata. AADEOS matrica koristi mnoge komponente koje su zajedničke onima u IRST sustavima za mornarički F-14D

nom dvoosnom stabilizacijom koji uključuje CCD televizijsku kameru i laserski daljinomjer kao dodatak sustavu. Elektronska jedinica osigurava vrlo brzo procesiranje slika dobivenih i od termovizijske i od TV kamere. Termovizijski sustav također ima 12-bitni digitalni video izlaz za povezivanje na sustav automatskog prepoznavanja i praćenja ciljeva. SBRC će uskoro započeti inicijalnu proizvodnju ŽKT skanirajućih matrica 40×6 koje rade u srednjevalnom području a namijenjene su za ugradnju u AN/PAS-13 termovizijski oružnički ciljnik koji također tvrtka Hughes Electro-Op-

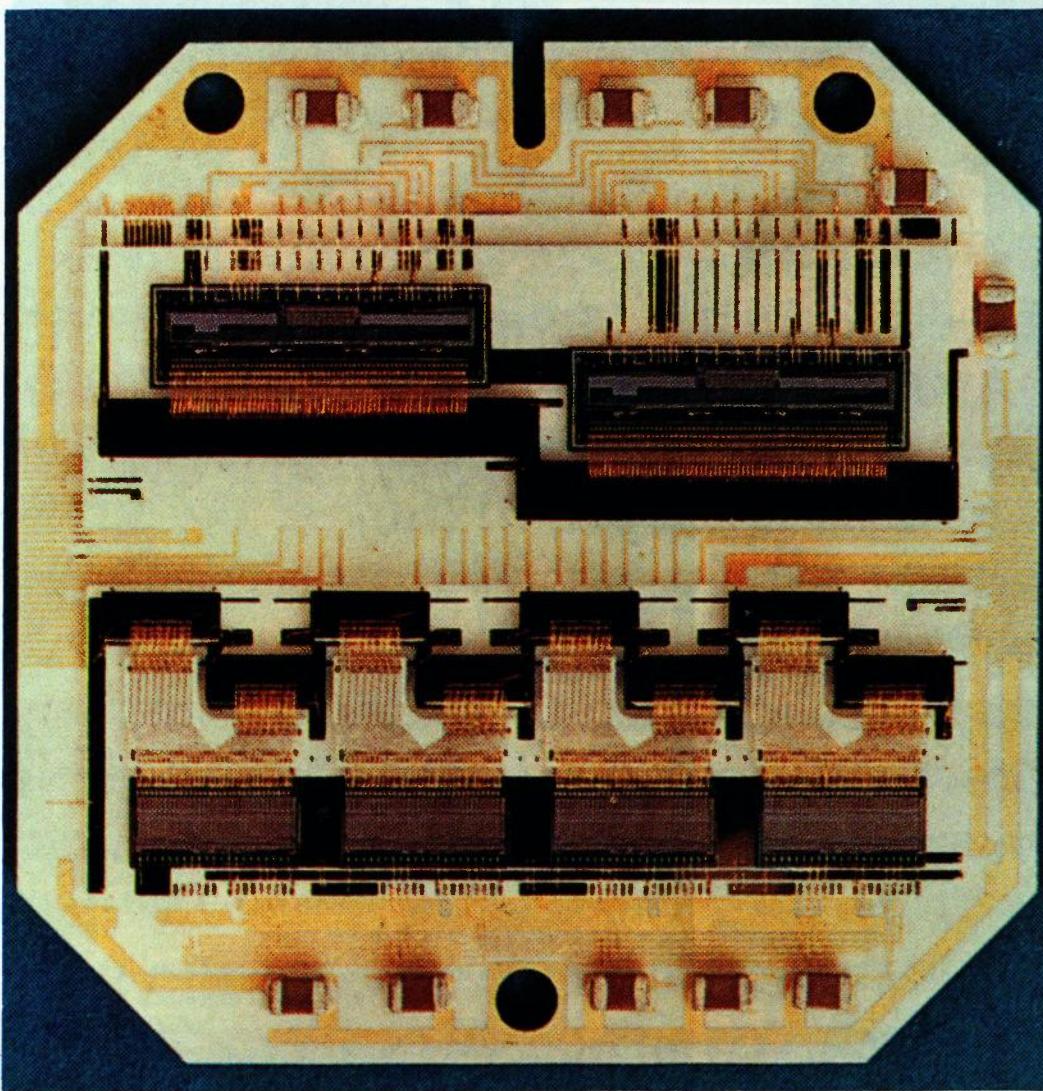
koje se koristi binarna (difraktivna) optika, a koji poboljšava kakvoću slike pri čemu zahtijevaju samo oko 40 posto više elemenata od konvencionalne konstrukcije ciljnika.

LIRIS proizvodi matrice namijenjene za FEWS »kandidata« tvrtki TRW i Grumman, a također je ugovorila izradbu tražila za tim koji čine tvrtke Martin Marietta i Lockheed i koji namjerava dati ponudu za GBI program (engl., Ground Based Interceptor — presrećat temeljen na zemaljskoj platformi). Posljednja konstrukcija koristi trobojno tražilo s tzv. podijeljenom blendom za motrenje koje kombinira 480×380 CCD televizijsku kameru s termovizijskim senzorom temeljenim na ŽKT matrici 128×128 . Tražilo uočava objekte u »vidljivom« kanalu, te vrši diskriminaciju između meta i mamaca kombinacijom vidljivog i dvobojnog IC prikaza, a zatim prati cilj u dugovalnom IC području.

Martin Marietta izabrala je tvrtku LIRIS kao opskrbljivač KŽT matricama za skeniranje koje rade u dugovalnom području a bit će korištene za ugradnju u elektro-optički senzorski sustav (engl. skraćeno EOSS) koji se opet ugrađuje u helikopter RAH-66 Comanche američke vojske. Ovaj senzorski sustav uključuje dva FLIR-a druge generacije: jedan predstavlja elektro-optički sustav za praćenje/označavanje ciljeva (skraćeno EOTADS), a drugi predstavlja »Night Vision« pilotski sustav (skraćeno NVPS). Tvrta je obvezna isporučiti tri prototipa do siječnja 1996. godine.

Tvrta koristi iste matrice za različite druge programe, uključujući multisenzorski sustav za prepoznavanje ciljeva agencije ARPA koji će biti sastavni dio razvoja tehnologije koja će omogućiti autonomni napadaj na mobilne visokovrijedne ciljeve kao što su lanseri taktičkih balističkih raketa.

Druge aplikacije uključuju poboljšani IRST (skraćeno AIR-STR), koji Martin Marietta razvija kao mogući sustav kojim bi mogao biti opremljen lovac tvrtke Lockheed F-22 kao i drugi zrakoplovi u sklopu ugovora vrijednog 50 milijuna dolara. Tvrta je dužna isporučiti opremu za probe koje će biti provedene prigodom leta zrakoplova 1997. godine. Daljnji kandidat je FRACIL — pro-



kvalificirati svoju konstrukciju do veljače 1994. godine. Texas Instruments je od tada prešao s VIMIS na VIP koncept (engl., Vertically Integrated Photodiode — vertikalno integrirana fotodioda) koji osigurava tražene performanse.

SBRC također proizvodi ŽKT skanirajuću matricu

hes trebala isporučiti prototip u travnju 1993. godine za instalaciju u tzv. CATTB sklop za provjeru, u sklopu kojeg će biti povezan s Texas instrumentsovim sustavom za nadzor paljbe povećanog dosega.

Navedeni tankovski ciljnik je panoramski ciljnik, s preciz-

tical Systems razvija za NVEOD. Hughes treba isporučiti 30 razvojnih jedinica ove godine, čiji se početak proizvodnje očekuje potkraj 1994. godine. Ovaj je oružnički ciljnik dostupan u tri inačice i to za uporabu na oružjima od pušaka do bacaca granata. Sve inačice imaju teleskope, za



ces ubacivanja sustava FLIR u sustav LANTIRN (spomenut u prošlim nastavcima) koji je sada u procesu provjere zrakoplovnim snagama SAD, a koji treba zamijeniti FLIR prve generacije u sklopu LANTIRN kontejnera u koji je smještena oprema za ciljanje temeljena na FR matricama.

Tvrta Martin Marietta je

nedavno kupila tvrtku GE Aerospace s njenim Elektronskim labaratorijem koji je razvio ŽKT FR matricu 256×1 . Ova matrica predstavlja srce IRST sustava pod nazivom AN/AAS-42 koji se ugrađuje u zrakoplove F-14D američke mornarice i predstavlja prvu aplikaciju dugovalnih matrica druge generacije koju je uspio

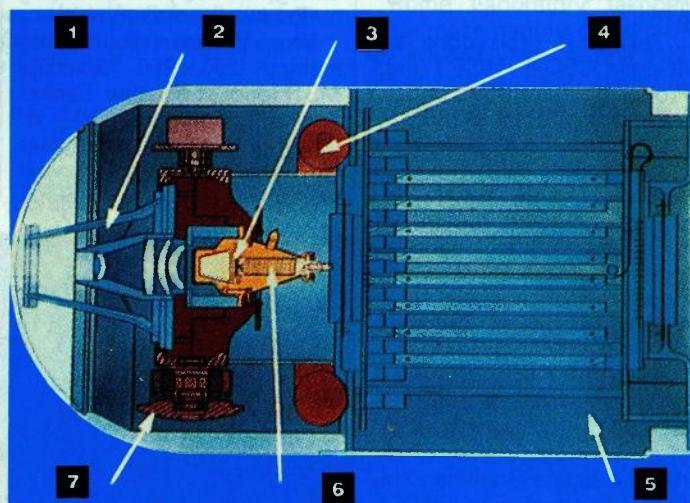
Tvrta Hughes Electro-Optical Systems razvija termovizijski ciljnik AN/PAS-13, koji se temelji na srednjevalnoj skenirajućoj matrici, za potrebe američke vojske. Veci dio ciljnika bit će izrađen od magnezija injektirano-ljevana plastike kako bi se minimizirala njegina težina koja će iznositi oko 2 kg za najlakšu od tri inačice koje su planirane. Ovoj je kameri potrebna snaga od oko 10 W za rad termo-električnog hladnjaka, skenera i LED displeja sa 160 crta, što joj uz standardnu vojnu litisku bateriju omogućava rad od oko 12 sati. Skener se isključuje kad nije u uporabi kako bi se štedilo na energiji, a pripravan je za rad za oko dvije sekunde kad ciljatelj prisloni zaštitnu gumenu školjku na oko

plasirati Odjel elektronskih sustava ove tvrtke. Tvrta GE je prije udruživanja licencno preuzela tehnologiju detektora od francuske tvrtke SAT te razradila vlastiti sustav ekspertize na temelju ranijeg rada na In Sb srednjevalnim matricama, a isto je tako prigodom udruživanja donijela i zajedničke razvojne programe s vrtkom Amber Engineering (koji će biti opisan u nastavku).

Labaratorijski također koristi

1.024×1 , kako bi bili zadovoljni i drugi zahtjevi a posebice zahtjev za niskom cijenom. Budući razvoji će vjerojatno uključivati nepokretne matrice koje rade u dugovalnom području, te FR matrice koje rade u oba područja pri čemu će se koristiti ŽKT kao detektorsko tvorivo za oba područja.

Središte za elektro-optiku (CEO) tvrtke Rockwell International provodi temeljna istraživanja i razvoj organiziran od strane tvrtkinog Znanstvenog



Odjel Tactical Systems tvrtke Rockwell International (koristi matrice proizvedene od strane Elektro-optičkog centra tvrtke i pakira ih u senzore za strateške i taktičke aplikacije. Taktičke aplikacije uključuju slikovna IC tražila za buduće derivate raketa kao što su HELLCIREF i AGM-130. FR matrica radi u dijelu ($4,3\text{--}4,8 \mu\text{m}$) srednjevalnog područja, pri čemu se snažno minimizira utjecaj sunca ($3,8 \mu\text{m}$) i refleksije od oblaka

1. Optička kupola
2. Optički sustav
3. Fokalno-ravninska matrica 256×256
4. Spremnik s medijem za hlađenje
5. Elektronika za procesiranje signala
6. Detektor
7. »Kardanski« uređaj za održavanje senzorskog uređaja u horizontalnom položaju

komponente iz jedinice korištene u zrakoplovu F-14D i kombinira ih s drugim uređajima. Ovo mu omogućava da izradi različite konfiguracije, uključujući matrice 512×1 i

središta, pri čemu se kombinira s proizvodnom tehnologijom kako bi se izradile proizvodno standardizirane FR matrice. CEO će nakon završetka ovih radova opskrbiti



Prikaz termovizijske slike zrakoplova MIG-29 dobiven pomoću termovizijske kamere tvrtke Amber Engineering. Tvrta proizvodi »nepokretnе« kao i skenirajuće matrice od različitih vrsta detektorskog tvari

vati ovim matricama druge odjelle tvrtke kao i odjele drugih tvrtki.

Tekuća je proizvodna tehnologija CEO-a PACE I (engl. Producible Alternative to Cadmium telluride for Epitaxy — proizvediva alternativa za kadmij-telurid namijenjena za epitaksiju), koja koristi ŽKT položen na safirini substrat kako bi se proizvele kružne obloge. Predstavnici tvrtke Rockwell International kažu da im ovaj korak, koji im je omogućio »dramatični napredak« u prošloj godini, omogućava proizvodnju najkvalitetnijih detektora ikad dostupnih te postizanje prihoda iznad svih normi. Skupina Grumman Space & Electronics izabrala je CEO — pri natjećaju u kojem je sudjelovala i tvrtka LIRIS — za osiguranje određenog broja dugovalnih FR matičnih submodula za tvrtkin FEWS.

Odjel tvrtke Rockwell — Tactical Systems Division (TSD) — integrirao je matricu 256 × 256, koju je proizveo CEO, u senzore za strateške i taktičke aplikacije. Inačice, pakirane u dva formata ispituju se tijekom testova koje provodi Zapovjedništvo za raketne sustave američke vojske kao i zrakoplovne snage. Potencijalne su aplikacije nova tražila za rakete Hellfire i AGM-130. TSD je potpisao sporazum s francuskom tvrtkom SFIM za zajedničku markentinšku promičbu HERLIS helikopterskog laserskog

osvjetljivačkog ciljnika povećanog dometa, zasnovanog na Rockwellovoj matrici.

Drugi programi koji koriste matricu 256 × 256 uključuju MSTI (engl., Miniature Seeker Technology Integration — integracija tehnologije minijaturnih tražila) program i razvoj unutar tvrtke kao što su SPRIT

nje, ne napreduje tako brzo kako su se nadali u tvrtki pa je vraćena nazad u laboratoriju na daljnje istraživanje. Sljedeći korak bit će kako se očekuje PEACE III, pri čemu će se koristiti ŽKT na siliciju, koji tvrtka vidi kao temeljno tvorivo za puno veće matrice (640 × 480 ili veće) namijenjene za televizorski tip displeja u formatu 4:3.

Osim toga Texas Instruments za rad na raketnom programu JAVELIN, razvija portodicu matrica koristeći TDI (engl., Time Delay and Integration — vremensko kašnjenje i integraciju koji su kompatibilni sa »SADA« motritelj/detektor specifikacijama. Tvrta radi na inačicama 240 × 4 i 480 × 4.

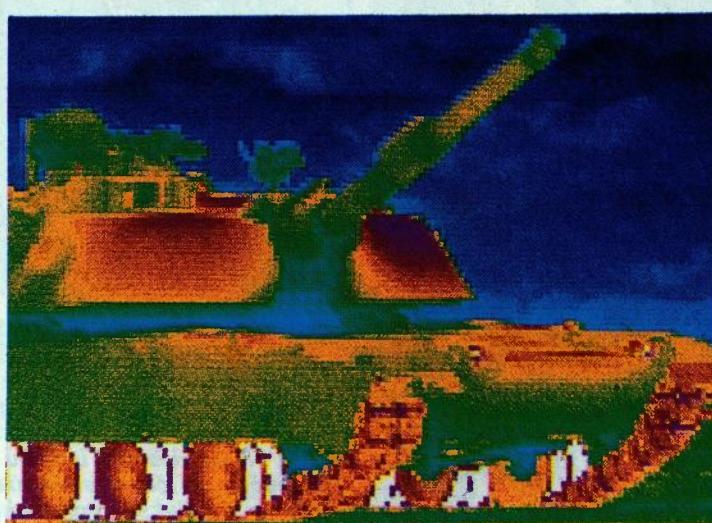
Potencijalne aplikacije uključuju ITAS (poboljšani ciljnik za praćenje za sustav TOW) program, zatim Texas Instruments vlastiti CVTTS (termovizijski ciljnik za borbeno vozilo), te nadograđeni CITV (zapovjednik nezavisni sustav za motrenje) instaliran na M1A2 tank. Tvrta je također kupila TDI matrice od udruženja SOFRADIR kao privremenu mjeru, koja će mu omogućiti da demonstrira drugu generaciju termovizijskih sustava pri-

razvoju FR matrica pri čemu koristi detektore izrađene od dotiranog silicija. Philips laboratorij američkog ratnog zrakoplovstva nedavno je sklopio ugovor vrijedan 13,1 milijuna dolara s Elektro-optičkim središtem iste tvrtke, za program pod nazivom SHEILED (engl., Silicon Hybrids with Infrared Extrinsic Long-wave-length Detectors — silicijevi hibridi s dotiranim IC dugovalnim detektorma). Pri tome se koristi tzv. tehnologija blokirane zone nečistoće razvijene kako bi se doobile FR matrice 128 × 128 i 256 × 256 za potencijalnu uporabu u nekoliko strateških programa, uključujući Brilliant Eyes.

Nekoliko tvrtki slijedi razvoje koristeći indij-antimonid (In-Sb) ili platinski silicid (PtSi) kao detektorsko tvorivo. InSb ima kvantni stupanj djelovanja od barem 60 posto, što mu omogućava da izlazi na kraj s brzim promjenama »kadrova«, a može raditi na višim temperaturama nego PtSi. Na primjer, tvrtka Cincinnati Electronics hlađi svoje InSb detektore do temperature od 86° K koristeći tekući argon koji zahtjeva samo nekih 24 W snage iz 12V baterije. Termovizijski sustav ove tvrtke pod nazivom IRC-160St je portabilna kamera koja radi uz pomoć baterije a zasniva se na InSb matrici 160 × 120. Cincinnati Electronics također radi na prototipu matrice 256 × 256.

Tvrta Amber Engineering, odnedavno u sastavu tvrtke Raytheon, razvija nepomične InSb matrice u formatima sve do 512 × 512 u sklopu programa ALIRT. Tvrta već radi na izradbi kamere temeljenih na matricama 128 × 128 ili 256 × 256, uključujući portabilnu kameru Radiance 1 i kamere serije 5000.

Tvrta Marconi Radar and Control Systems (MRCS) isporučit će prototip sustava koji sadrži FR matricu 256 × 256 tvrtke Amber Engineering britanskoj agenciji Defence Research Agency (DRA) za program demonstracije pod nazivom FARSHIGHT. Uređaj će biti instaliran u zrakoplov visokih performansi kako bi se procijenila njegova korisnost za aplikacije uključujući pomoć pri pilotiranju i detekciji ciljeva u zraku i na zemlji. MRCS će također isporučiti DRA-i termovizijski senzor zasnovan na istom tipu matrice



Slika tanka dobivena pomoću termovizijske kamere IRC-160ST tvrtke Cincinnati Electronics koja se temelji na In-Sb srednjevalnoj FR matrici 160 × 120. Težina kamere je 4,1 kg a cijena 39,500 američkih dolara u kompletu sa standardnim 50 mm f/2,3 lećama

namijenjen za nepoznatu letelicu te različiti mornarički senzori.

PEACE II — tehnologija tvrtke Rockwell, koja koristi ŽKT na galij-arsenidu kao bazu dugovalnih nepokretnih matrica i matrica za skenira-

je nego što mu budu dostupne vlastite ekvivalentne FR matrice.

Alternativni pristupi

Osim rada na ŽKT matrica, Rockwell također radi i na

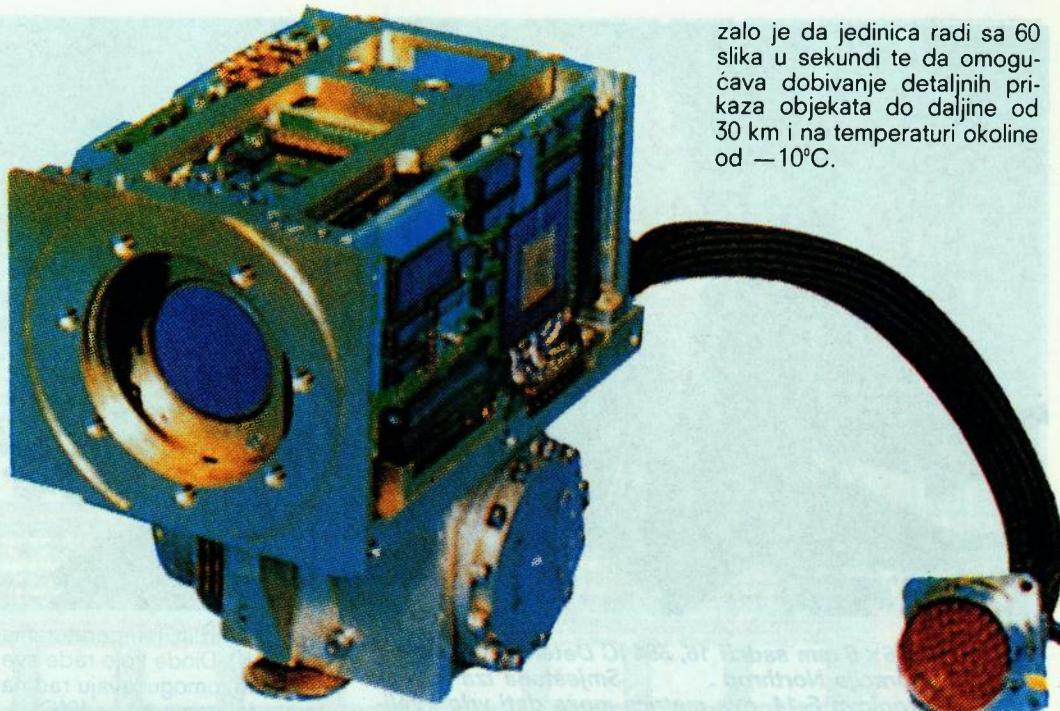
kao dio agencijskog programa istraživanja u okviru kojeg bi se trebala napraviti tražila za oružja zrak-površina. Podatci s pokusa dobiveni pomoći senzora instaliranog u okrenutoj kupoli, pomoći će pri razvoju algoritama. MRCS namjerava zamijeniti postojeće matrice s novom matricom 512×512 dizajniranom kasnije tijekom odvijanja programa. Marconi također razmišlja o ponudi termovizijskog senzora, opetovanu temeljenih na InSb nepomičnoj matrici, za ugradnju u ciljnike za tankove.

Santa Barbara Research Center razvija InSb srednjevalnu matricu 128×128 koju će Hughes Missile Systems Company ugraditi u tražilo ASRAAM rakete srednjeg dometa koju izrađuje tvrtka British Aerospace. SBRC je također zamislila dugovalnu nepomičnu matricu 640×480 za koju se koristi indij-antimonid kao detektorsko tvorivo.

Santa Barbara Focalplane (SBF) razvila je InSb fokalno-ravninske matrice — koristeći multipleksere koje im je dosta-vila partnerska tvrtka Westinghouse — inkorporirajući ih u svoj ImagIR sustav termovizijske kamere. Ova se kamera temelji na nepomičnoj matrici 128×128 , s matricom 320×256 kao opcijom. SBF također može izvršiti isporuku posljednje opcije u alternativnim formatima, uključujući 256×256 i linearne aranžmane.

Izraelska tvrtka Semi-Conductor Devices (SCD), razvila je 128-elementnu InSb FR matricu za uporabu u tražilima raketa zrak-zrak kao i za termovizijske kamere. SCD je također razvila dugovalnu ŽKT matricu s puno manjim detektorskim elementima.

Platinski silicid ima kvantni stupanj djelovanja od samo 0,4-1,0 posto koji je puno niži i od ŽKT i od InSb, što znači da je pogodan samo za rad nepomičnih matrica. Tvoriva ima tu prednost što osigurava visoki jednoličan odziv duž matrice, međutim, i razmjerno se lakše ugrađuju u velike FR matrice. Rezultat toga su troškovi po pikselu nekoliko puta manji. PtSi kamera koju Loral Fairchild Systems razvija za ugradbu u zrakoplov B-52 projektirana je tako da ima krajnju cijenu u iznosu jedne trećine cijene senzora konkurenčije a isto tako da ima 15 puta veće



IR-5120CIV termovizijski sustav dio je Mitsubishijeve familije tzv. zajedničkih modula. Smještaj hladnjaka je promijenjen kako bi se dobila kompaktna jedinica za instaliranje na letjelice. Serija zajedničkih modula temelji se na srednjevalnim PtSi matricama 512×512

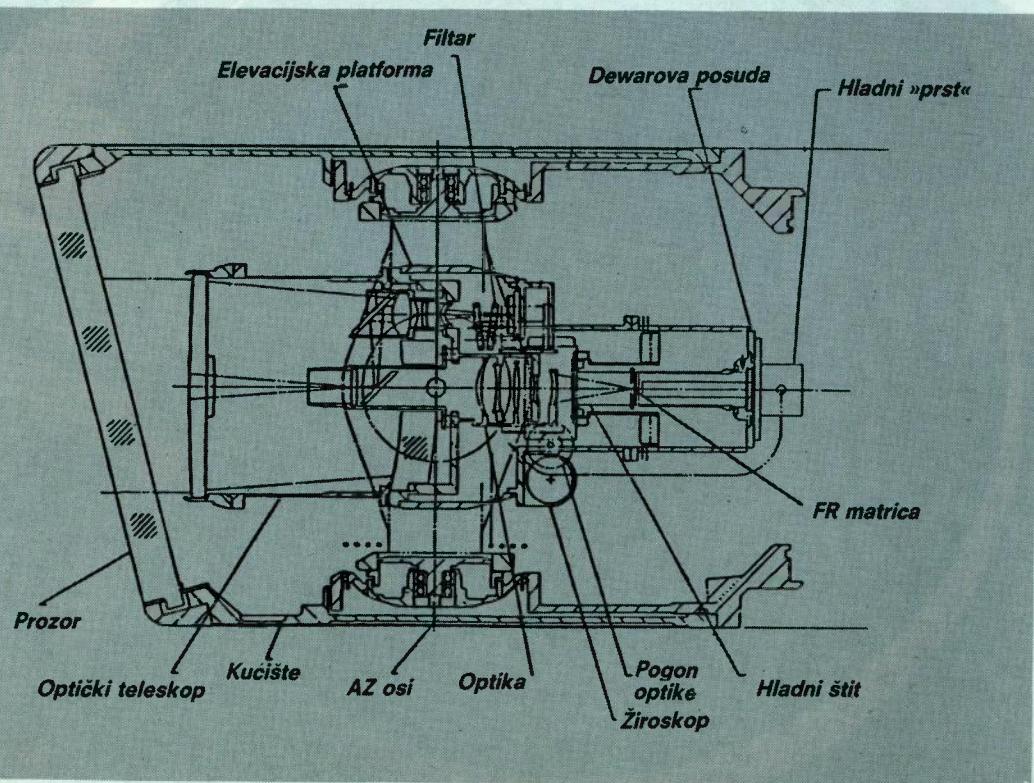
vrijeme između kvarova u odnosu na skanirajuće Flir uređaje.

Većina PtSi kamera gubi kontrast na temperaturama ispod nule, no niskošumne konstrukcije pokazuju unaprijede-

ne performanse. Ispitivanje prototipa jedinice za B-52 napravljene od strane Rome Laboratory američkog zrakoplovstva, koji je preuzeo glavnu ulogu u sponzoriranju istraživanja PtSi tehnologije, poka-

zalo je da jedinica radi sa 60 slika u sekundi te da omogućava dobivanje detaljnih prikaza objekata do daljine od 30 km i na temperaturi okoline od -10°C .

Rome Laboratory također potpomaže napore da se proširi kritična valna dužina PtSi dioda i na taj način značajno poboljšaju njihove performanse na niskim temperaturama okoline. Istraživačko središte David Sarnoff razvija detektore koji imaju viši stupanj kvantnog djelovanja (0,74-0,90 posto pri $4\mu\text{m}$), kritičnu valnu dužinu do $5,9 \mu\text{m}$ te mogućnost



Prikaz presjeka sustava s Northropovom matricom



FR matrica 6 × 6 mm sadrži 16, 384 IC Detektora a razvila ju je korporacija Northrop . Smještena iza TV kamere zrakoplova F-14, ova matrica može dati vrlo kvalitetnu sliku na daljini većoj od 12 km

rada na nižim temperaturama (65-72°K). Diode koje rade sve do 7 μm, omogućavaju rad na temperaturama od -40°C.

Sarnoff također proširuje

područje rada svoje postojeće PtSi 640 × 480 matrice u dugovalno područje, pri čemu se koriste indij-silicij detektori, u sklopu ugovora s Rome Laboratoryem. Provjera diode pokazale su kritičnu valnu dužinu od nekih 8,6 μm.

Loral Fairchild Systems (LFS) izrađuje pet prototipnih kamera temeljenih na PtSi 640x480 matricama tvrtke Loral Fairchild Imaging Senzors koje se ugrađuju u B-52 u sklopu 32-mjesečnog ugovora. Ove će kamere zamijeniti standardne AN/AAQ-6 FLIR sustave u sklopu sustava za navigaciju i ciljanje koji su ugrađeni na zrakoplove B-52G-/H. Ugovor za izradbu 97 jedinica vrijedan je 30 milijuna dolara i mogao bi biti ispunjen do kraja.

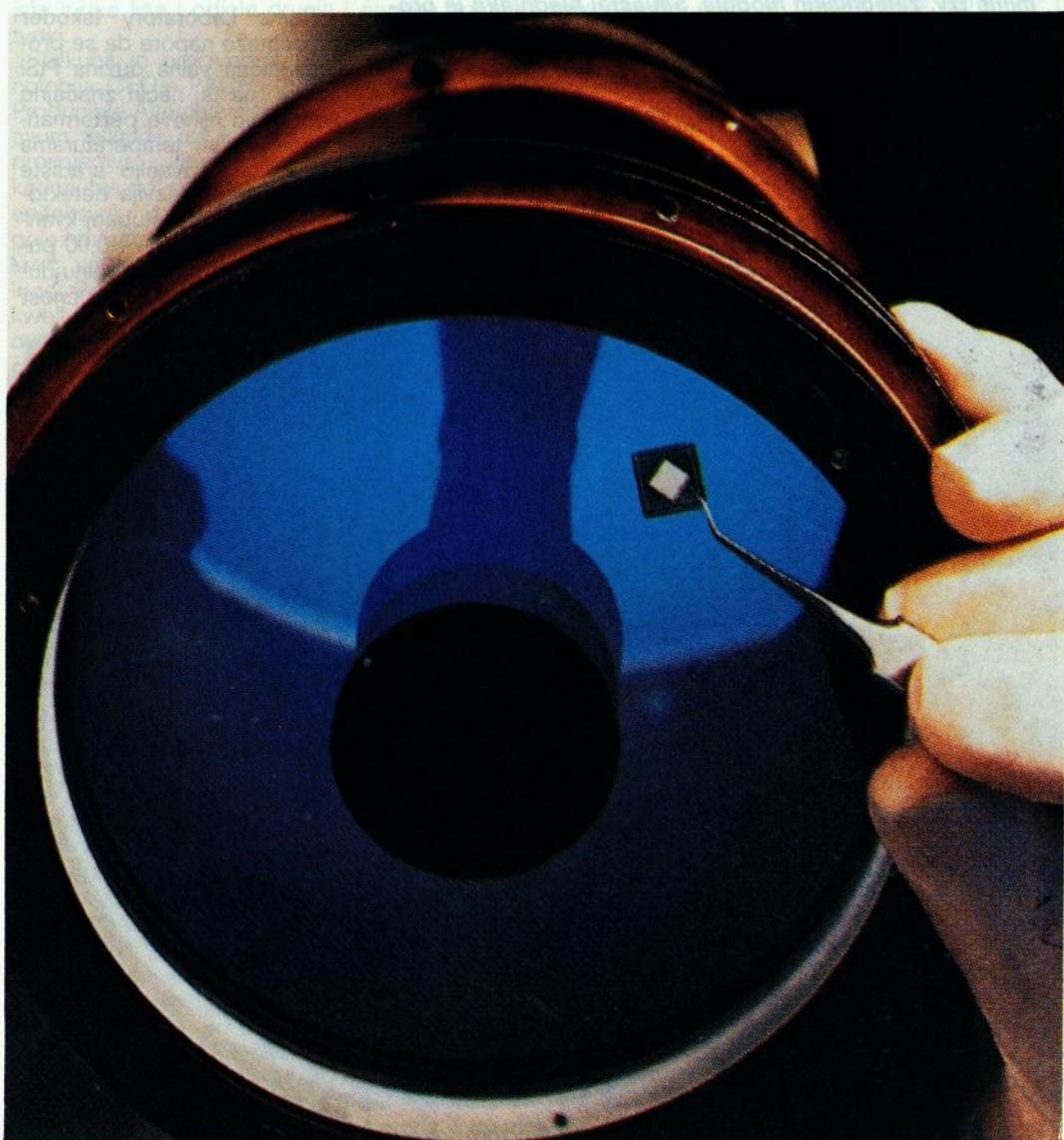
LFS također vrši promičbu drugih aplikacija PtSi matrica, uključujući i Loral termovizijski ciljnički sustav (LTCS) i Loral ciljaljev cilnik (LCC).

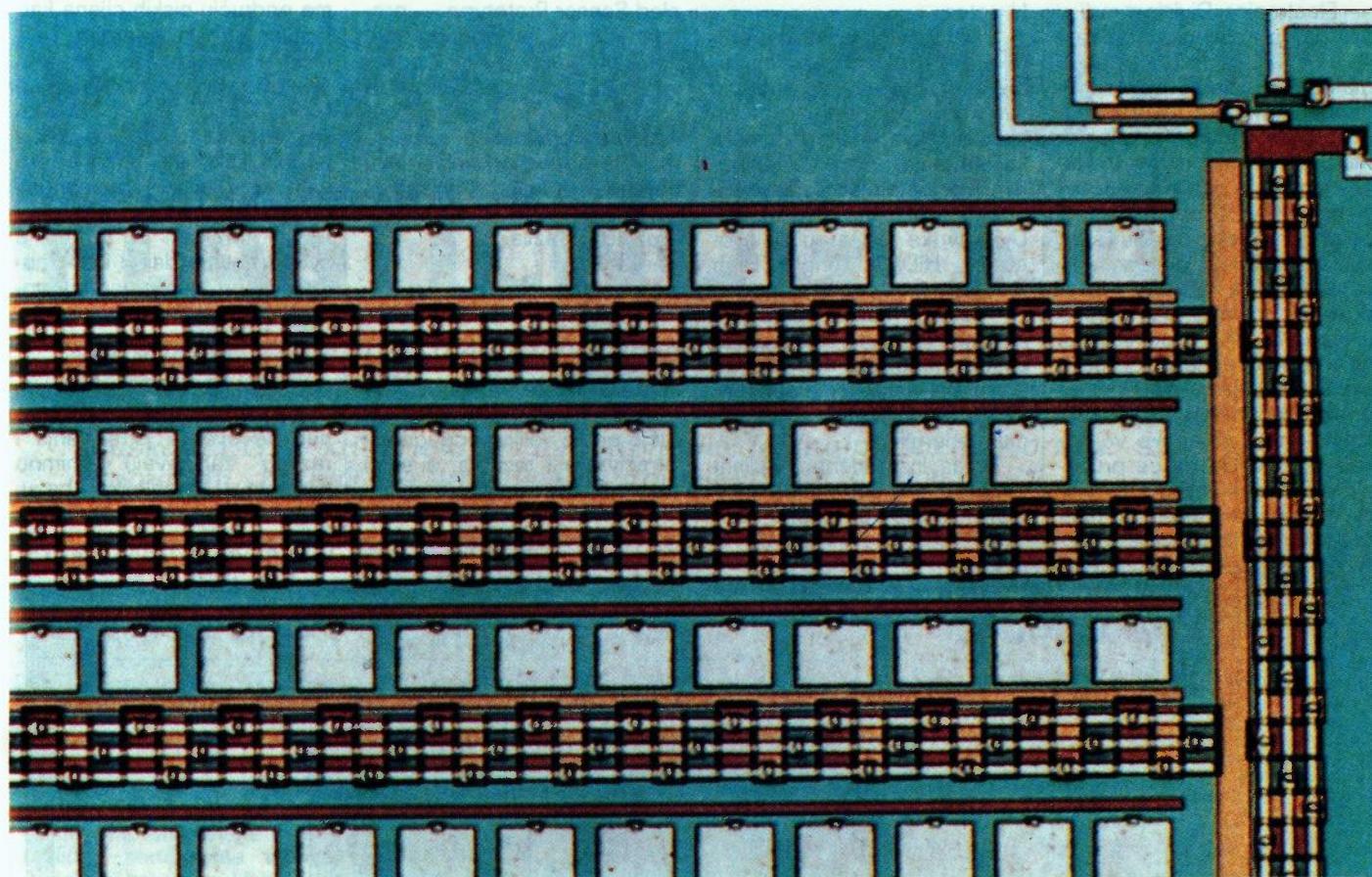
Sestrinska tvrtka LIRIS razvija tražilo koje će omogućiti prepoznavanje i praćenje ciljeva te selekciju točki ciljanja za THAAD raketni sustav. Tražilo sadrži LFS dvoosnu kameru temeljenu na PtSi matrici, integriranu s jedinicom za inercijsko mjerjenje pri čemu se koriste žiroskopi. LIRIS će osigurati 22 jedinice u sklopu 33-mjesečnog programa s opcijom za sljedećih 40 jedinica.

Druge tvrtke su demonstrirale 6409-480 matrica uključujuju Estman Kodak i Hughes Technology Center. Hughes prodaje svoj posao s PtSi kamerama tvrtkama u Europi i SAD, no nastavlja ipak s razvojem i proizvodnjom matrica kao takvih. Potencijalne primjene Hughesove PtSi tehnologije uključuju NLOS-CA raketni program.

Tvrta Mitsubishi Electric razvila je tzv. CSD tehnologiju, koja omogućava veće gustoće punjenja — priskrbljujući veću kolicinu detektorskog tvoriva u određenim zonama — nego oni sklopovi koji koriste konvencionalne CCD multipleksere. Tvrtkina matrica 1.040x1.040 pokazala je 53 postotnu gustoću punjenja, u usporedbi sa 38-50 posto onih koje proizvodi konkurenca, imaju piksel koji ima promjer 17 μm, radije nego promjer od 25 μm.

Ova japanska tvrtka promovira svoje proizvode putem suradničkih tvrtki širom svijeta





Na slici je prikazan dio monolitne FR matrice. CCD elementi locirani su između crta kvadratnih detektorâ

a licencirale su svoju PtSi tehnologiju tvrtki Thomson-CSF iz Francuske. Tekući prozvodi uključuju termovizijske kamere IR-M300 i IR-M500, zasnovane na matricama 256x256 (prva) i 512x512 (druga). Tvrta je također razvila svoju familiju Mitsubishi Common Modules, napravljene za ugradbu u na zemlji locirane, zatim zrakoplovne kao i mornaričke senzore.

Tehnologije za potporu

Korporacija Irvine Sensors (ISC) razvila je trodimenzionalnu tzv. »z-plane« tehniku pakiranja elektronike koja omogućava slaganje velikog broja integriranih krugova — uključujući procesore i memorije — na fokalno ravnninsku matricu. Tvrta isporučuje svoju HY-MOS (engl. Hybrid Mosaic On Stacked Silicon — hibridni

mozaik na siliciju) tehnologiju koji je razvila u sklopu ugovora s ARPA-om.

ISC je također radila na programu tzv. tražila s brzom obrad bom pojedinih sličica (kadrova), kod kojeg je čak 128 integriranih krugova složeno u jedno pakovanje koje je smješteno na samu FR matricu. Ovaj je »paket« predviđen za potencijalnu aplikaciju na oružničkim sustavima kao što su THAAD i poboljšani LEAP. Za tražilo koje sadrži ovakav paket predviđeno je da obrađuje slike frekvencijom od 1000 Hz, omogućavajući time priskrbljivanje detaljnijih obavijesti o kretanju cilja u fazu konačnog manevra za oružja kojim se uništavaju protivnički zrakoplovi ili taktičke raketne.

ISC je kombinirala različite funkcije — pojačanje, analogno procesiranje signala, konverziju analognog signala u digitalni, digitalno multiplexiranje, te nadzor — na samo jednom čipu. Predpojačavanje osigurava linearni izlaz putem dinamičkog opsega senzora, s mogućnošću korekcije pojačanja i kompenzacije na samoj matrici. Procesiranje

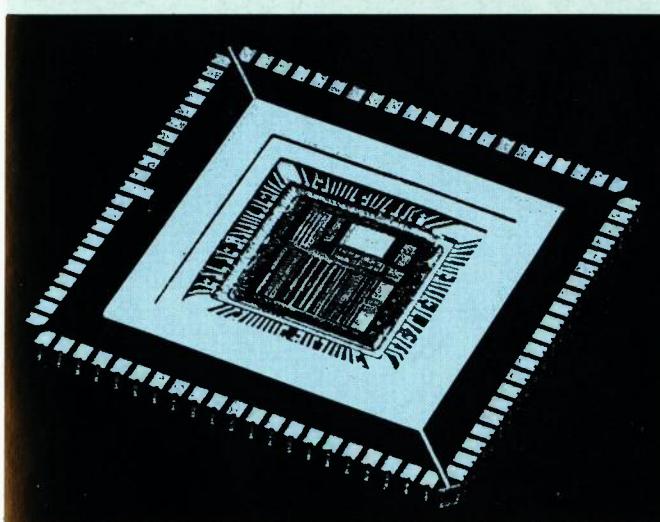
obuhvaća prostorno i vremensko filtriranje, korištenjem ICS-ovog tzv. Dynamic Star algoritma, kako bi se ekstrahirao cilj od pozadine.

Tvrta je ponudila sličan pristup za DICE program Wright laboratorija američkog zrakoplovstva, kojim se treba osvariti mogućnost detektiranja ciljeva ispod razine signala pozadine. ISC također radi na silicijskom neuronskom tražilu, u kojem je izlaz iz svakog piksela u jednoj matrici (tipično — 128x128) vezan na svoj procesni element u prvom od sedam slojeva koji formiraju neuronsku mrežu.

Nehlađeni senzori

Mnogi današnji termovizijski sustavi koriste detektore koji trebaju biti hlađeni na oko 77°K ili čak i nižu temperaturu. Hlađenje troši energiju, povećava težinu i cijenu, a komplificira i logističku potporu. Nehlađeni senzori pružaju nadu za NV sustave koji su lagani, kompaktni, brzo se stavljuju u funkciju i lagano ih se i održava. Takve kamere stoje prigodom proizvodnje oko 5000 dolara.

Odjel britanske tvrtke DRA



Na slici je prikazan Texas Instrumentsov čip velike brzine za korištenje u elektro-optičkim sustavima

— Electronics Division radi u suradnji s industrijom na razvoju 100x100 fero-električne matrice koja radi na sobnoj temperaturi. Ove matrice mogu biti primjenjene u programu STAIRS koji pokriva tri klase kamere za primjenu počevši od malog osobnog oružja pa do tankovskih ciljnika i FLIR sustava dalekog doseganja. Što se tiče ciljnika za pješačko naoružanje dosta je toga rečeno u broju 47 *Hrvatskog vojnika*, no možemo ponoviti da su u tijeku prikupljanja ponuda od proizvođača za potrebe britanske kao i američke vojske koje su shvatile da će pružanje mogućnosti nijihovim vojniciima da »vide« i ciljaju po noći predstavljati značajan strateš-

ki potez.

Slični razvoji su, dakle, u tijeku i u SAD. Texas Instruments i Honeywell izrađuju svaki svoj prototip termovizionskog sustava kratkog dometa koji se temelji na fero-električnim i bolometrijskim dugovalnim nepomičnim matricama. Dvije tvrtke radile su na programu HIDAD (engl., High Density Array Development — razvoj visoko osjetljive matrice) koja ima za rezultat sustav koji dobro demonstrira korištenje nehladienih senzora u laganim sustavima koji troše malo energije.

Texas Instruments i Alliant Techsystems sada implementiraju HIDAD u sklopu LO-CUSP (engl., Low-Cost Unco-

oled Sensor Prototype — prototip jeftinog nehladienog senzora) programa. Faza 1 pokriva izradbu prototipa oružničkog ciljnika kao i sigurnosne senzore koje danas razvijaju različite agencije Ministarstva obrane i drugih organizacija. Faza 2 će proširiti radove na oružnička tražila.

Zaglavak

Mnoštvo opisanih termovizionskih sustava i tehnologija koje se koriste pri njihovoj izradi pokazuju da ovo područje pruža velike mogućnosti istraživanja i razvoja, a sami rezultati određenih istraživanja pokazuju da se termovizinski sustavi kreću sve više pre-

ma području niskih cijena kao i malog utroška energije. Tehnički su sustavi sa stajališta održavanja sve jednostavniji a i protežnosti im se uvelike smanjuju tako da ne čude tvrdnje kako se može očekivati da u bliskoj budućnosti vojnik bude potpuno opremljen i spreman za borbu u svim uvjetima danju kao i noću a da pri tome neće biti opterećen teškom opremom i naoružanjem koje će smanjivati njegovu mobilnost i »prohodnost« u svim zemljisnim uvjetima. Bitno je još napomenuti da ovakva istraživanja i razvoji zahtijevaju iznimno kvalitetnu tehnološku bazu, kao i velike novčarske i ljudske potencijale ■

Različiti termovizijski sustavi svrstani prema načinu primanja slike i njezine prezentacije

	Primenje slike (IC)	Elektronika	Prezentacija (vidljive) slike
Zajednički moduli — SAD — Njemačka	<p>Crta od N (60/120/180) detektorskih elemenata</p> <p>Od crte N elemenata preko istog broja (N) pojačala</p> <p>Način skeniranja: usporedno skeniranje (sa 1:2 preplitanjem) toplinske slike, kroz detektorsku crtu pomoću skenirajućeg ogledala</p>	<p>Elektronika</p> <p>Izravno na LED crti s istim brojem (N) dioda</p>	<p>Crta od N (60/120/180) LED (dioda)</p> <p>Pomicanje LED crte kako bi se dobila vidljivi slike</p>
Sustav modularne tehnike — Francuska	<p>Detektorska matrica Nx S (serijskih elemenata)</p> <p>Od NxS elemenata preko istog broja (NxS) pojačala matrice</p> <p>Način skeniranja: usporedno serijsko skeniranje (mješovito) toplinske slike, kroz detektorsku matricu, pomoću poligonalnog skenirajućeg ogledala</p>	<p>Preko istog broja (NxS) pojačala matrice</p> <p>... izravno na LED matricu s istim brojem (NxS) dioda</p> <p>ili uz pomoć CCD elemenata za vremensko kašnjenje i integraciju, preko N pojačala...</p>	<p>LED matrica od NxS dioda</p> <p>»Pomicanje« LED matrice zbog generiranja vidljive slike pomoću poligonalnog ogledala</p>
Procesiranje signala u elementu (SPRITE) — Velika Britanija	<p>Detektorska matrica od N traka</p> <p>Od N traka (jedna traka odgovara S broju elemenata) ...</p> <p>... preko N pojačala i crta za kašnjenje (CCD-a)</p> <p>Način skeniranja: usporedno-serijsko skeniranje (mješovito) toplinske slike, kroz detektorsku matricu, pomoću poligonalnog skenirajućeg ogledala</p>	<p>... to TV</p>	
Termovizijski sustav s nepomičnim elementima	<p>FR matrica od 4x m detektorskih elemenata</p> <p>Moguće mikro-skeniranje: koračni način pomicanja toplinske slike kako bi se popunile praznine između detektora</p>	<p>Sekcija: za očitavanje</p> <p>CCD detektorima</p> <p>CCD detektorima</p> <p>Signali s individualnih detektora prenose se na CCD elemente i onda, pomoću CCD-a, serijski se »čita« FR matrica</p>	

PJEŠAČKO ORUŽJE PLASTIČNOG SJAJA

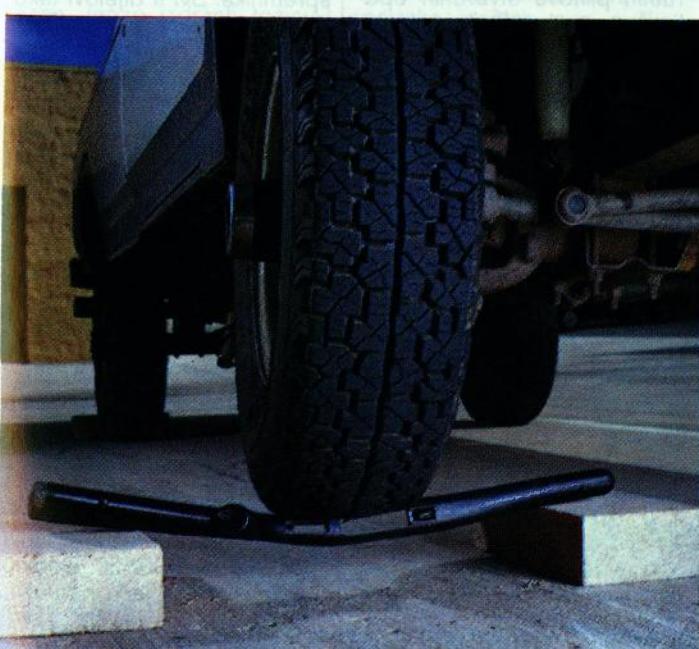
Napredak znanosti i tehnologije doveo je do masovne primjene plastičnih i kompozitnih masa u proizvodnji pješačkog oružja. Primjer uspješnosti u primjeni plastičnih masa je i austrijska tvrtka Steyer. Njihova automatska puška AUG u kalibru 5,56 mm trenutno je "najplastičnije" oružje u svojoj kategoriji, budući da ima veliki broj plastičnih dijelova

Piše MIRKO KUKOLJ

Nekada su čelik i drvo bili najčešće korištena tvoriva za izradbu ručnog oružja. Međutim, posljednjih desetak godina sve je prisutnija tendencija izradbe različitih dijelova pješačkog oružja iz sintetičkih tvoriva. Tako su u vojnim industrijama našla svoje mjesto različita kompozitna tvoriva, polimeri i keramika. U početku se uglavnom radilo o izradbi manje opterećenih sklopova, čime su postizane zнатне uštede na težini, ali u novije se vrijeme sve veći broj i daleko zahtjevnijih pozicija najrazličitijih vrsta oružja izrađuje iz ovakvih tvoriva.

Osobine

Kad govorimo o osobinama



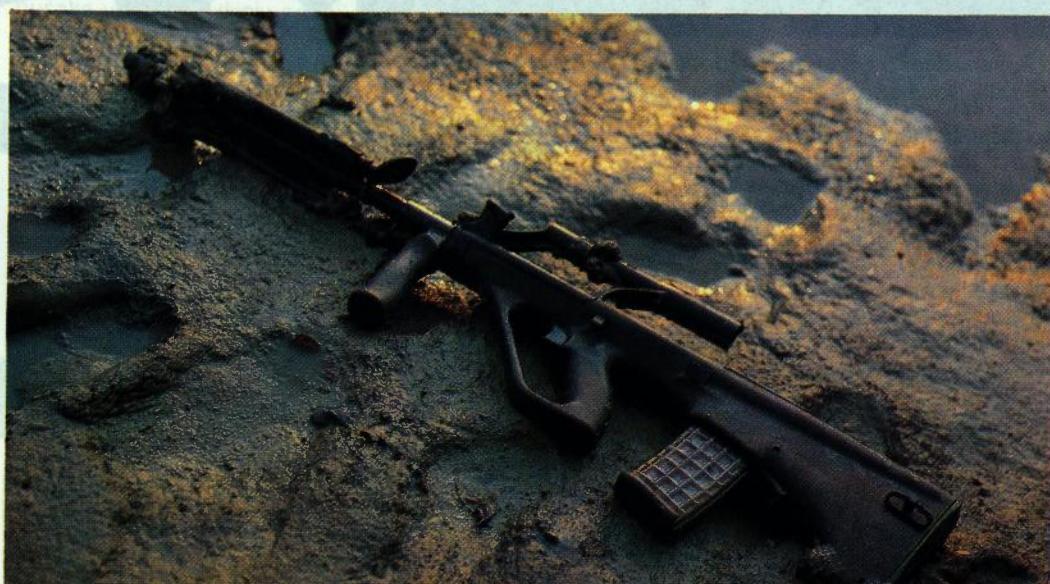
Automatske puške i strojopuške u kalibru 5,56 mm austrijskog proizvođača STEYER spadaju u »najplastičnija« oružja u svojoj kategoriji budući da imaju vrlo velik broj dijelova izvedenih od poliamidne plastike

nekog tvoriva onda pomislijamo na veliki broj parametara: od njegovih mehaničkih osobina, pogodnosti za obradbu, načina održavanja, pa do njegove cijene i mogućnosti nabave.

U vojnoj industriji široku primjenu imaju poliamidi, vrst polimera s karakterističnim amidnim vezama. Vuna i prirodna svila samo su neke od poznatih prirodnih tvari koje po svojoj kemijskoj građi pripadaju poliamidima. Prvi sintetski poliamid proizvod je tvrtke Du Port, a pojavio se na tržištu pod imenom Nylon. Zbog toga je naziv najlon postao vrlo popularan i raširen pojam, povezan s početcima šire uporabe polimernih tvoriva, u prvom redu plastike, u proizvodnji

različitih dijelova oružja. Od svih poliamida koji se uporabljaju kao tehnička tvorevina najtvrdi i najkrući je poliamid 66, te stoga ima i najvišu temperaturu postojanosti oblika. Može se bez vidljivih promjena duže vrijeme uporabljati na temperaturama do 135°C. Osim poliamida 66 najviše se uporablja poliamid 6. Zahvaljujući svojim dobrim fizikalnim i kemijskim svojstvima, ova tvoriva najčešće služe za izradbu čvrstih, na habanje otpornih dijelova. Zbog poboljšavanja mehaničkih osobina moguće ih je ojačati staklenim vlaknima čime dobivaju povećanu žilavost i postojanost oblika, a temperatura njihove primjene povećava se do 250°C. Odlikuje ih i velika otpornost na

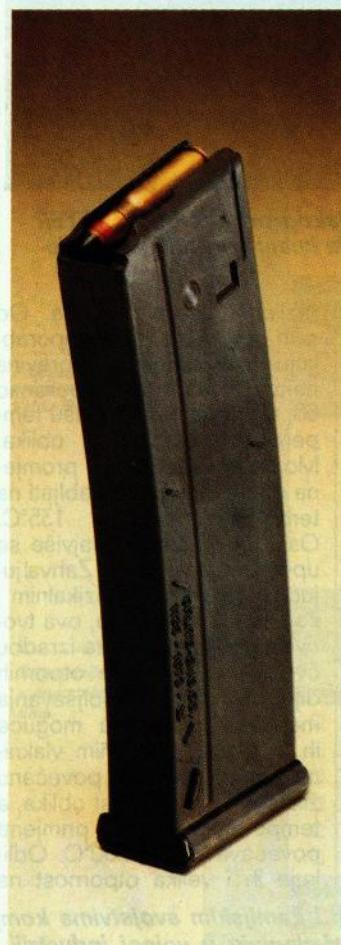
Zahvaljujući dobrim fizikalnim i kemijskim svojstvima kompozitna tvariva sve se više primjenjuju u vojnoj industriji





Poliamicna tvariva dobro podnose niske temperature i loše vremenske uvjete

koroziju, te mala specifična težina i toplotna provodljivost. Mada je kilogram takvog tvoriva skuplj od kilograma čelika, treba imati u vidu da prigodom izljevanja dijelova iz plastike nema gubitaka tvoriva, a nisu potrebne niti naknade mehaničke ili termičke obradbe.



Švicarske puške SG 541 u kalibru 5,56 mm imaju veliki broj plastičnih dijelova. Iz plastične mase izrađen je kundak, rukohvat, spremnik, te obloga plinskog cilindra. Budući da je spremnik proziran, strijelac u svakom trenutku može znati koliko mu je metaka preostalo

Posljednjih desetak godina sve se više primjenjuju i različita kompozitna tvoriva. To su tvoriva koja se sastoje iz dva ili više različitih gradiva. Izrađuju se iz vlakana određenog sastava raspoređenih u osnovnom tvorivu — matrici. Vlakna se koriste za preuzimanje naprezanja u zadnjim smjerovima ili plohami. Mogu biti staklena, aramidna ili ugljična. Sve novije generacije ovih vlakana imaju dosta mehaničkih svojstava boljih od čelika. Matricni sustavi služe kao ljeplila za međusobno povезivanje vlakana kako bi kompozit dobio željena svojstva i oblik. U suvremenim kompozitnim tvorivima se kao matrični sustavi najčešće koriste epoksidne smole zbog svojih daleko boljih značajki u odnosu na umjetne smole. Kombiniranjem različitih vlakana i matričnih sustava moguće je napraviti konstrukcije s odličnim mehaničkim svojstvima, a istodobni malom težinom.

Velike mogućnosti u vojnoj proizvodnji ima i keramika.

Zbog svoje male težine i dobrih tehničkih osobina plastični spremnici polako potiskuju metalne

Pod ovim nazivom podrazumijevamo anorganske spojeve velike tvrdoće. Najčešće se sastoje iz silicijeva dioksida (kremena), magnezita, karborunda itd. Stručnjaci predviđaju da bi se dijelovi oružja (cijev, zatvarač i sl.) koji se danas proizvode iz čelika mogli izrađivati iz plastike presvučene keramikom. Naravno, prethodno je potrebno riješiti tehničke probleme vezane za

Osim cijevi, iz čelika se izrađuju zatvarači, opruge i različiti elementi za spajanje.

Puške

Austrijska tvrtka STEYR dobar je primjer uspješne primjene plastičnih masa u proizvodnji oružja. Njihova automatska puška AUG u kalibru 5,56 mm trenutno je »njaplastičnije« oružje u svojoj kategoriji, budući da ima vrlo velik broj plastičnih dijelova. Tako je iz ojačane poliamidne plastike izrađeno kompletno kućište zajedno s kundakom i ru-



kombiniranje tvoriva s tako različitim svojstvima.

Konstrukcija većine streličkog oružja zasnovana je na iskorištavanju energije barutnih plinova stvorenih opaljenjem metka. Budući da se prigodom opaljenja u cijevi stvaraju visoki pritisici i temperature, za izradbu pojedinih dijelova oružja oduvijek se koriste vrlo kvalitetna tvoriva. Uglavnom su to krom-molibden čelici, odličnih mehaničkih osobina.

Plastične mase su u konstrukcijama streličkog oružja najprije potpisnule kundake, rukohvate i obloge cijevi. Ovi dijelovi su dugi niz godina izrađivani isključivo iz drveta. Na žalost, visoki pritisici koji se javljaju prigodom opaljenja metka, onemogućavaju praktičnu uporabu plastičnih masa i u izradbi cijevi paljbenog oružja. Radi se o pritiscima koji već kod samokresnog streljiva dosežu 2600 bara.

kohvatom, spremnik, te mehanizam za okidanje. Kundak s rukohvatom sastavljen je od dva plastična odljevka, međusobno spojena duž uzdužne osi. U rukohvatu se nalazi okidač, a iza njega utvrđivač za rasklapanje puške i utvrđivač spremnika. Svi ti dijelovi također su izrađeni iz plastičnog tvoriva. Čak je i kompletan udarni mehanizam, izuzevši oprugu i osovnicu, izrađen od plastičnog tvoriva i smješten u plastičnu kutiju. Dosadašnja iskustva s ovom puškom, (inache već usvojenom od strane većeg broja armija), su vrlo pozitivna.

Švicarska tvrtka SIG (Schweizerische Industrie Gsellschaft) poznata je po proizvodnji kvalitetnog streličkog oružja. Njezina automatska puška u kalibru 5,56 mm ima također veliki broj dijelova izrađen iz plastične mase. Puška je razvijena pod oznakom SIG SG541, ali je nakon određenih poboljšanja dobila oznaku SG550. Godine 1984. usvojena je u naoruža-



nje švicarske vojske pod oznamom Stgw 90 (njem. Sturmgewehr — jurišna puška). Na pušci je iz plastične mase izrađen kundak, spremnik, rukohvat, te obloga plinskog cilindra. Najzanimljiviji je prozirni spremnik koji se tijekom svih ispitivanja pokazao kao vrlo pouzdan element. Osobito se to odnosi na ispitivanja pri niskim temperaturama kad plastične tvorevine postaju vrlo krhke. Proizvođač garantira

da pouzdanost automatskih pušaka u velikom dijelu zavisi od toga kako im je izrađen spremnik. Budući da je spremnik puške SIG proziran, strijelac u svakom trenutku može znati koliko mu je metaka preostalo. Na spremnicima su sa strane napravljeni ispusti koji omogućavaju spajanje više spremnika u jedan komplet

Snajperske puške također imaju sve veći broj plastičnih dijelova

tična vojnoj inačici, osim što je mehanizam za okidanje tako preuređen da omogućava gađanje samo pojedinačnom vrstom paljbe.

Samokresi

Jedan od prvih proizvođača koji je počeo primjenjivati plastiku u izradbi ručnog oružja je njemačka tvrtka »Keckler & Koch«. Tako se u početku sedamdesetih godina pojavio automatski samokres VP70 kod kojeg je iz plastične mase bilo izrađeno kućište i kundak. Ovaj pištolj, za ono vrijeme pomalo futurističkog izgleda, nije našao na široj primjeni.

Samokres austrijskog proizvođača GLOCK također imaju veći broj dijelova iz plastične mase. Izradbom kućišta iz poliamidne plastike, koje je inače jedan od najzahvaljnijih dijelova po pitanju obradbe, postignute su zнатне

umetnuti metalni nosač za cijev i četiri male vodilice. Kompletno kućište ima tako masu od 150 grama, dok bi izradbom iz čelika njegova masa iznosila 400—500 grama. Drugi važan dio koji je također izrađen iz plastike je spremnik. U njega je, zbog dugotrajnijeg pouzdanog rada, ugrađeno s gornje strane čelično pojačanje. Osim ova dva dijela, iz plastike su izrađeni okidač, ciljnici i vodilica povratne opuge. Mada neki stručnjaci pokazuju suzdržanost prema uporabi plastične mase, provedena ispitivanja pokazala su da ovaj samokres može izdržati ispaljivanje 15.000 metaka, što je dosta iznad zahtjeva kod ovakve vrste oružja. Samokres GLOCK je prvi »plastičan« samokres koji je usvojen u naoružanje neke armije. Naime, Austrija je 1983. godine uvela ovaj samokres u



Američka puška u kalibru 5,56 mm ima iz plastičnog tvoriva izrađen kundak, rukohvat i obloge cijevi

da se spremnik neće oštetiiti niti se, kod temperature od -30°C , ispusti s visine od pet metara na tvrdnu podlogu. Ovaj spremnik, čak i kad je prazan, može izdržati težinu čovjeka bez ikakvih lomova. Ovakve osobine su vrlo poželjne, jer vojni stručnjaci drže

što ubrzava proces zamjene praznog spremnika s punim. Za civilno se tržište proizvodi sportska inačica ove puške (oznaka Stgw 90 PE) koja je po balističkim osobinama i protežnostima potpuno iden-

uštade na težini, brzini izrade i cijeni. Ovaj dio samokresa ima samo na gornjoj strani

kalibru 9 mm Para (označen kao P80) u naoružanje svoje vojske. S ukupnom masom od svega 620 grama znatno je lakši od gotovo svih samokresa iz ove kategorije.

Zanimljivo konstrukcijsko rješenje ima i američki samokres Syn-tech u kalibru .22 Long Rifle. Većina njegovih dijelova izrađena je iz polimera tako da mu je ukupna masa svega 0.58 kg. Čak niti cijev nije u potpunosti čelična, već je na čelično ležište metka i vodište zrna namotan sloj polimera. Spremnik je napravljen iz prozirne plastike, a puni se s petnaest metaka. Jednostavna konstrukcija, mali broj sastavnih dijelova, te ergonomski oblik, vjerojatno će



Čak i proizvođači poput Winchestera zamjenjuju drvene dijelove na oružju sintetičkim tvarivima. Na slici su prikazani različiti modeli pumperice DEFENDER



Presjek cijevi pištolja SYN-TECH. Ležiste metka i vodište zrna izrađeno je iz čelika i omotano kompozitnom masom



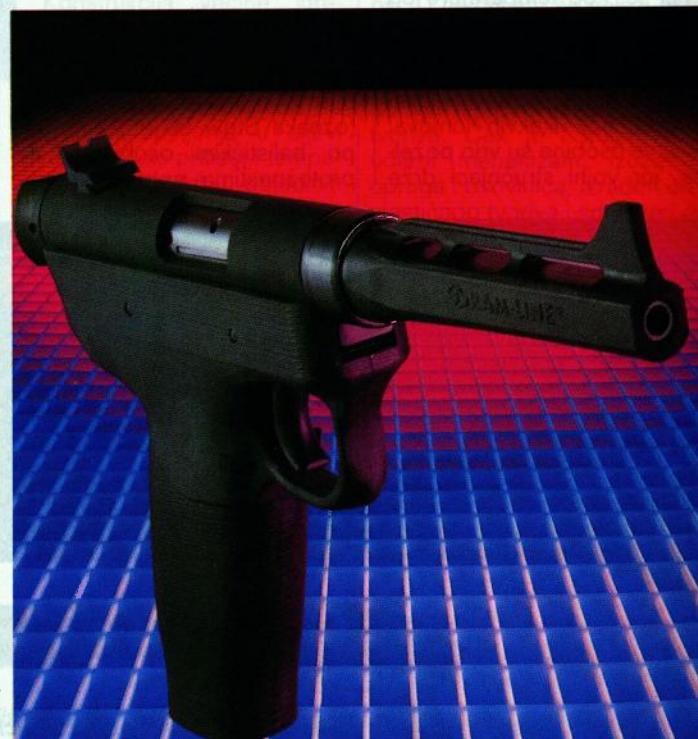
Samokres posebne namjene SPP tvornice »Steyr Mannlicher AG« novo je oružje s velikim brojem plastičnih dijelova

potaknuti i druge proizvođače da krenu ovim putem.

Austrijska tvornica »Steyr Mannlicher AG« je nedavno počela proizvoditi novo oružje koje se po svojim osobinama može svrstati između automatskog samokresa i kratke strojnica (automata). Radi se o automatskom oružju TMP (katica dolazi od njem. Taktische

Maschinenpistole) koje ima mogućnost gađanja pojedinačnom i brzometnom paljbom. Za civilno tržište predviđena je poluautomatska inačica SPP (Special Purpose Pistol — pištolj specijalne namjene) u kalibru 9 mm Para. Ona je po konstrukciji jednaka vojnoj izvedbi, osim što nema prednjeg rukohvata. Po protežnos-

Samokres SYN-TECH američke tvrtke RAM-LINE ima ukupnu masu od svega 0,58 kg. Kapacitet spremnika je petnaest metaka



tim (ukupna dužina iznosi manje od trideset centimetara), i masi (1,3 kg) oba modela bliža su automatskim samokresima nego kratkim strojnica-ma. Zanimljivo je da su praktički svi njihovi vanjski dijelovi, uključujući i spremnik, izrađeni iz plastične mase. To je omogućilo da ova oružja budu ergonomski oblikovana i vrlo kompaktna.

Kratke strojnlice

Belgijska tvrtka FN razvila je oružje za osobnu obranu-PDW (od engl. Personal Defense Weapon) u kalibru 5,7 mm. Službena oznaka ovog oružja je P90, a trebala bi preuzeti zadaće koje su dosad bile namijenjene samokresima i kratkim strojnricama. Posebnost ovog oružja je novi metak 5,7 × 28 mm čija ukupna masa iznosi 5,5 grama, dok je masa npr. metka 9 mm Parabellum 12 grama. Već letimičnim pogledom ovog oružja uočava se njegov ergonomski dizajn. Inženjeri tvrtke FN odabrali su termoplastično tvorivo za izradbu kućišta i mehanizma za okidanje. Tako je kućište izrađeno od staklom ojačanog poliakrilata IXEF, a mehanizam za okidanje od polifenilen oksida. Spremnik je izrađen iz prozirnog polikarbonata kojeg obilježava velika čvrstoća i temperaturna stabilnost. Prigodom ispitivanja izdržljivosti, testovi su pokazali

Austrijski samokres GLOCK je prvi »plastičan« samokres koji je usvojen u naoružanje neke vojske. Naime, Austrija je 1983. godine uvela ovaj samokres u kalibru 9 mm Para (označen kao P80) u naoružanje svoje vojske



da je nakon 45.000 ispaljenih metaka na P90 bilo potrebno zamijeniti samo izvlakač, što je zanemarivo na tako velikom broju ispaljenih metaka.

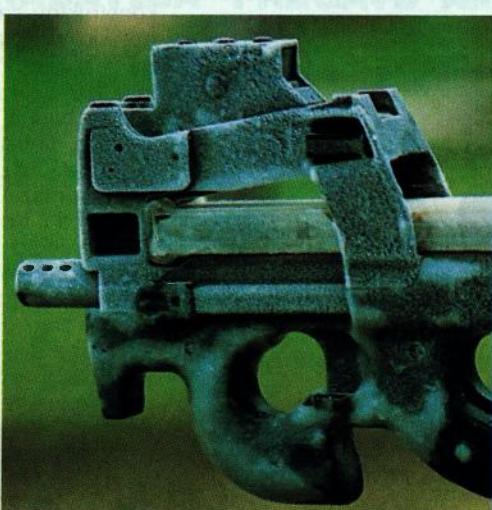
Primjer uporabe novih tvari va je i slovenska kratka strojnica MGV 176. Iako ispaljuje relativno slabo streljivo (.22 LR), velika brzina gađanja djeležice nadoknađuje ovaj nedostatak. Za ovu strojnici je karakteristično da su kompletno kućište s rukohvatom, te oblogom cijevi i prednjim ciljnikom izrađeno iz kompozitnog tvariva, što je smanjilo ukupnu masu na manje od tri kilograma. Drugi važan dio iz-

rađen iz sintetskog tvariva je proziran spremnik izveden u obliku bubnja. Problemi vezani na osjetljivost na neke tipove metaka .22 LR, ne mogu se pripisati tvarivu od kojeg je spremnik izrađen, već isključivo konstrukcijskom rješenju. Uporaba kompozitnih tvariva znatno je pojeftinila proizvodnju, a oružje učinila kompaktijim i jednostavnijim za održavanje.

Američka tvrtka CALICO proizvodi čitavu porodicu oružja pomalo neobična oblika. Najzanimljivije je svakako spremnik u kojem su metci složeni u obliku spirale. Izrađen je iz plastične mase, a kapacitet spremnika je 50 ili 100 metaka. Ostali dijelovi (osim cijevi i zatvarača) izrađeni su od laganog aluminija presvućenog polimernom masom, tako da je ukupna masa praznog oružja nešto veća od dva kilograma.

Plastična tvariva i kompoziti našli su svoje mjesto i kod policijskog oružja. Jedno od takvih je bacač MR 35 Punch francuske tvrtke Manurhin. Radi se o nesmrtonosnom oružju kalibra 35 mm koje izbacuje gumene kugle na malim daljinama. Zaustavna moć ovih projektila odgovara zaustavnoj moći zrna .38 Special. Punjenje bacača obavlja se pomoću posebnog spremnika u kojem staje pet projektila. Sve ove projektili moguće je ispaliti u manje od pet sekundi. Zbog učinkovitijeg gađanja u noćnim uvjetima ispod cijevi bacača montirana je baterija. Gotovo cijelo oružje, osim cijevi, napravljeno je iz poliami-

Uporaba kompozitnih tvariva znatno je pojeftinila proizvodnju kratke strojnica MGV 176 u kalibru .22 LR



Belgijska tvrtka FN razvila je oružje za osobnu obranu PDW u kalibru 5,7 mm. Radi se novom, ergonomski oblikovanom oružju. Spremnik je izrađen iz proziranog polikarbonata kojeg karakterizira velika čvrstoća i temperaturna stabilnost



Bacač MR 35 PUNCH francuske tvrtke Manurhin namijenjen je prvenstveno za redarstvenu uporabu. Puni se posebnim spremnikom u kojeg stane pet projektila

da, tako da je ukupna masa bacača svega 1,5 kilograma.

Protuklopna oružja

Iako današnja kompozitna tvariva nemaju takve mehani-

ke značajke i toplotnu izdržljivost da bi iz njih izrađivali cijevi streljačkog oružja, njihova primjena u izradbi cijevi ručnih raketnih bacača vrlo je raširena. Razlog leži u tome što cijev ovih bacača nisu izložene

velikim naprezanjima budući da se za izbacivanje projektila koristi poseban startni motor.

Prednosti i nedostaci

Postavlja se pitanje zašto bi konstruktori zamjenjivali čelične dijelove plastičnim. Razloga ima više. Proizvodnja dijelova iz čelika je uglavnom spora budući da obuhvaća različite mehaničke i termičke obradbe. Pri tome veći dio tvariva odlazi u otpad, tako da je ukupan trošak (zajedno s neophodnom površinskom zaštitom) vrlo velik. Numerički upravljeni strojevi znatno su ubrzali sam proces obradbe, a izradba dijelova iz mikroljeva dovela je do povećanja proizvodnosti. K tome treba dodati i razlike u težinama između metala i plastičnih tvari-va. Tako npr. čelična kocka sa stranicom 10 cm ima masu od

7,8 kg, za razliku od plastične cijea je masa svega 1,7 kg. Više od šest kilograma manja masa, značajna je prednost u ratnim uvjetima.

Zaglavak

Napredak znanosti i tehnologije doveo je do masovne primjene plastičnih i kompozitnih masa u proizvodnji pješačkog oružja. Ovakva tvariva nude izvanredne mogućnosti za smanjivanje mase oružja i olakšavanje problema održavanja u odnosu na različite metale. Kad se još prisjetimo da je čelik dobar provodnik topline, što kod većine oružja nije poželjno, jasno je da plastičnim i kompozitnim tvarivima predstoji lijepa budućnost.

Neki stručnjaci čak drže da će se trend zamjene čeličnih tvariva ubrzati i da će buduća oružja u cjelini biti izrađena iz plastičnih ili kompozitnih tvari-va. Ostaje nam da vidimo koliko su njihove prognoze točne.



Američka tvrtka CALICO proizvodi čitavu porodicu oružja pomalo neobična oblika. Najzanimljiviji je spremnik kapaciteta 50 ili 100 metaka, u kojem su metci složeni u obliku spirale

BOFORSOV PROTUMINSKI / PROTUPODMORNIČKI SUSTAV



Švedski minolovci klase Landsort opremljeni su ROV-ima Double Eagle

Svedska, Finska i još neke zemlje pokazale su interes za novi protuminski/protupodomornički sustav tvrtke Bofors Underwater Systems AB. Ovaj sustav namijenjen je otkrivanju i neutraliziranju i mina i podmornica, a postavlja se na morsko dno (postoji i mogućnost ugradnje i na brodove).

Prema navodima proizvođača to je prvi sustav ove vrste koji koristi bočno skanirajući sonar ugrađen na daljinski upravljanom podvodnom vozilu (koristi se model Double Eagle tvrtke Scandinavian Underwater Technology iz Lin-

köpinga). Pri konstrukciji sustava korišten je modularni dizajn, s ugrađenom komercijalnom elektronskom opremom čime se uz mogućnost daljnje nadogradnje temeljne konfiguracije omogućava i visok stupanj izmjenjivosti ugrađene opreme. Dvije glavne komponente sustava su kontejner s elektronskom opremom (dužina 5 m) i daljinski upravljano vozilo (ROV) Double Eagle. Ova konfiguracija nedavno je isprobana na ispitnom poligonu tvrtke Bofors u središnjoj Švedskoj, pri čemu je Double Eagle nosio sonar za prednje skaniranje Reson-

Seabat 6012, bočno skanirajući sonar za otkrivanje mina i motrenje smjera kretanja Dowty Maritime Systems Model 3031, te TV kameru i su-

određivanje pozicije, jedinica za nadzor ROV i termalni linjski skaner. U temeljnoj konfiguraciji energija potrebna za rad kao i upravljanje ROV-om osigurava se pomoću posebnog kabela. Ako se Double Eagle opremi baterijama, za prijenos podataka dovoljan je samo tanki kabel koji se sastoji od optičkih vlakana, što već koristi danska mornarica za nadzor svojih Eaglea (ova opcija posebno je pogodna za podvodne operacije u uvjetima jakih strujanja vode).

Nedostatak pri korištenju baterija je ograničavanje izdržljivosti ROV-a, a još nije ni moguće korištenje optičkih vlakana za prijenos podataka, jer je razvoj interfejsa potrebnog za tu ulogu u tijeku. Pri radu bočni sonar skanira morsko dno, zajedno s prednje postavljenim sonarom i TV kamerom zbog otkrivanja i identifikacije mina. Bočni sonar skanira područje veličine 100-400 m.

Double Eagle može, koristeći teleskopsku ruku, postaviti u blizini mine mali onesposobljavajući naboј (prema navodima predstavnika tvrtke Bofors, zahvaljujući velikoj preciznosti pri postavljanju, za uništenje mine nije potrebno veliko eksplozivno punjenje).

Do sada Bofors je prodao sedam sličnih sustava (ali bez bočnog sonara) švedskoj mornarici za njezine minolovce klase Landsort. ■

PAKISTAN NABAVLJA FREGATE AMAZON

Pakistan je, zbog zamjene osam fregata iznajmljenih od SAD (četiri klase Garcia i četiri klase Brooke), koje se uskoro vraćaju američkoj mornarici, kupio od Velike Britanije šest fregata Type 21 Amazon od kojih će prva PNS TARIQ (bivši HMS Ambuscade) biti isporučena tijekom ovog mjeseca. Preostalih pet brodova bit će isporučeno tijekom idućih osamnaest mjeseci. Cijena svake fregate iznosi oko jedan milijun funti (1,49 milijuna američkih dolara). S fregatama neće biti isporučeni projektili i streljivo; istina, lanseri za rakete Exocet i Seacat

ostat će na Tariqu no razlog tome vjerojatno je brza prodaja ovih brodova Pakistanu. Kakvim će naoružanjem biti opremljene fregate Amazon u sastavu pakistanske mornari-

ce još nije odlučeno, no vjerojatno će umjesto Seacata dobiti CIWS sustav Vulcan Phalanx (koji će biti preuzet s razarača klase Gearing koje će pakistanska mornarica tije-

kom nekoliko idućih godina rashodovati). Također su u tijeku pregovori s britanskom mornaricom o nabavi helikoptera Lynx za pakistanske fregate. ■



PNS Taria snimljen u britanskoj luci Davenport

REORGANIZACIJA AMERIČKIH SNAGA ZA MINSKO RATOVANJE

Tijekom Zaljevskog rata 1990.-1991. godine, te ranije operacije Ernest Will (praćenje kuwaitskih tankera) američka mornarica uočila je nedovoljnu obučenost i organiziranost svojih snaga za protuminsko djelovanje. Da bi se uklonio ovaj problem 1992. godine donosi se novi plan (Mine Warfare Plan), u kojem je prvi korak bio revidiranje položaja Zapovjedništva za minsko ratovanje (MINEWARCOM, Mine Warfare Command) i davanje njezinom zapovjedniku operacioni nadzor nad uvježbavanjem i razmještanjem zračnih i površinskih snaga za minsko ratovanje (do sada, od ranih sedamdesetih, zapovjednik MINEWARCOM-a imao je savjetodavnu ulogu). Pod njegovim zapovjedništvom nalaze se dvije skupine za protuminsku borbu predviđene za operacioni razmještaj (njima zapovjedaju kapetani), od kojih bi se jedna odmah iskoristila u eventualnom većem sukobu, a druga služila



za njezinu potporu. Svaka aktivna skupina ima jedan skvadron od osam helikoptera MH-53E Sea Dragon, četiri oceanska minolovca (brodovi klase Aggressive, bit će zamijenjeni s klasom MCM-1 Avenger) i 3-4 EOD jedinice. U sastavu američke pomorske pričuve (US Naval Reserve) nalaze se još i dva skvadrona s ukupno 12 helikoptera MH-53, od kojih će 11 biti razmješteno po brodovima klase Osprey.

Ipak, planovi reorganizacije usporeni su smanjivanjem novčanih sredstava: planovi za inačicu Ospreye s većim dometom odbačeni su, kao i nabava brodova za pomorski prijevoz oceanskih minolovaca (poput broda Super Servant III, koji je u Perzijski zaljev prenio jedan Avenger i tri broda Aggressive) — umjesto toga takvi brodovi iznajmljivat će se prema potrebi. Usprkos ovim smanjenjima, za iduću godinu određena su sredstva za zapovjedni/brod za potporu protuminskih snaga. Predviđeno je i preuređenje desan-

tnog broda USS Inchon (LPH-12), koji može nositi do osam helikoptera za protuminska djelovanja (to bi se trebalo obaviti 1995/96. godine). Ovaj brod sudjelovao je u vježbi pomorskih snaga NATO-a »Blue Harrier«, uvježbavanju minskog ratovanja oko danskih obala u travnju, koristeći pri tome prototip računarskog sustava MEDAL tvrtke Paramax Systems, namijenjenog za korištenje u protuminskom ratovanju.

Američka mornarica zajedno s Marinskim korpusom također je pokrenula razne inicijative za ispravljanje nedostataka u protuminskoj borbi u plitkim vodama, uočenih u Zaljevskom ratu. U tijeku su tri programa usmjerena na otklanjanje uočenih nedostataka: razmještanje eksplozivnih mreža, SABRE (Shallow-water Assault Breaching System, ubiti poboljšano linijsko punjenje) i program koji ocjenjuje mogućnosti korištenja postojecog streljiva za čišćenje podvodnih zapreka i mina. ■

USS Osprey (MNC-51), prvi iz nove klase američkih obalnih minolovaca tijekom probne vožnje. Ukupno će biti izgrađeno 12 brodova ove klase

ŠVEDSKI STEALTH BRODOVI

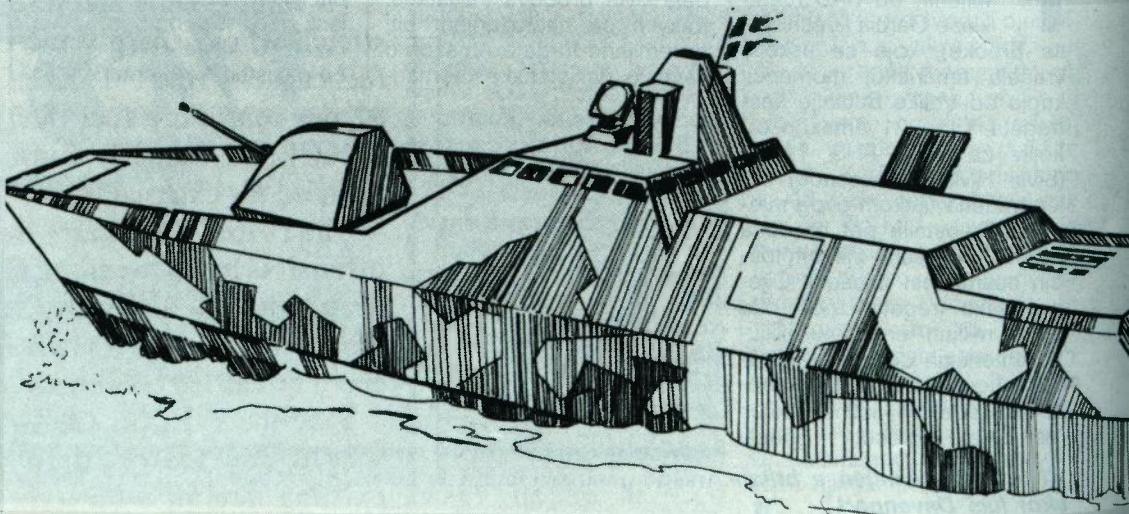
Švedska za svoje pomorske snage namjerava izgraditi osam stealth brodova, što bi kasnije moglo prasti u program izgradnje od 28 ovakvih brodova tijekom idućih dvanaest godina. Otpočinjanje ovog programa obznanio je i sredinom kolovoza zapovjednik švedske mornarice admiral Dick Börjesson. Ovi stealth brodovi bit će građeni u dvije različite klase, a osnovu za njihovu konstrukciju predstavljat će eksperimentalni ophodni brod Smyge porinut prije dvije godine. Njihova isporuka očekuje se 1996./1997. godine. Prva serija sastojat će se od četiri broda tipa YSM (dužina 55 m, širina 14 m) i četiri broda klase YSB (dužina 35 m, širina 8-9 m). YSM brodovi ponajprije će se koristiti za protupodmorničku i protuminsku borbu i postizat će brzinu veću od 40 čvorova. Četiri primjerka zamijenit će isti broj brodova klase Hughin (kasnije bi se eventualno zamijenila još

četiri Hugina, te osam brodova klase Norkopping). Da bi mogao izvršavati predviđene zadaće, YSM će biti opremljen posebnim zapovjednim i nadzornim sustavom. Topovsko naoružanje sastojat će se od topa Bofors 57 mm Mk3 koji će ispaljivati novo 3P streljivo. Za protuzrakoplovnu

obranu koristit će se raketni sustav (razmatra se korištenje sustava poput pomorske inačice Bofors BAMSE-a, RBS 70, RBS 90, Baraka, Crotala, Evolved Seasparrowa). Manji YSB postizat će brzinu do 15 čvorova i koristit će se za otkrivanje i čišćenje minskih polja. U toj ulozi zamijenit će četiri sta-

rija minolovca (kasnije se predviđa nabava osam dodatnih brodova).

Usporedno s ovim programom razmatra se i mogućnost modernizacije pogonskog sustava osam brodova klase Norkopping, čime bi se oni zadržali u naoružanju do 2015. godine. ■



JARUSI

MOMP Ugljan-Dugi otok, još jedanput, ovaj put na bojištu u zadarskom zaledu dokazao je da su otočani dali puni doprinos obrani hrvatske opstojnosti. Dali su i dat će poručuju JARUSI pripadnici Mješovitog odreda mornaričkog pješaštva Ugljan-Dugi otok

Piše GORDAN LAUŠČ

»Dragi Joško, drage djevojke i dragi momci! Moj susret s vašim odredom čista je slučajnost. Da ne radim zajedno s Ivanom Oton, tko zna da li bih i kada bih vas upoznala. Ako u ovom ratu ima išta lijepo, onda je to mogućnost u vrlo kratkom vremenu sresti toliko divnih i dragih ljudi.« Početak pisma hrvatske pozadinske fronte odredu odabrali smo za početak reportaže o »jarusima«, MOMP-u Ugljan, Dugi otok, hrvatskim marincima za čiji se rad nažalost jako malo zna.

Nakon prvih kontakata iz Zagreba, »Hrvatski vojnik« uputio se do Zadra i zadarskog zaleda, do njegovih otoka, do MOMP-a. Stigavši u Zadar dočekao nas je gospodin Ante Mihić iz PD-a postrojbe. Od

tamo brzim gliserom na Ugljan, do »mačaka«, minobacačke bitnice pod zapovjedništvom zastavnika Miše Kovačevića – Mačka. Poslije kraćeg upoznavanja krenuli smo na teren, smjer zadarsko zaledje, položaji iznimno važni za sigurnost Zadra i njegove okolice. Nakon poduze vožnje kroz opustošeno i spaljeno zalede došli smo u sjedište bitnice, kuću, čudom samo malo oštećenu.

Doduše potpuno opljačkanu, jer su četnici kad su shvatili da im je kraj odnosili sve. Na kući veliki mačak, simbol postrojbe, simpatični znak, mačka marinca, mačka ratnika, autora Radeta Zrilića. U blizini i minobacači, udarna snaga takve marinske postrojbe, postrojbe za udarne akcije. Nakon kraćeg zadržavanja i ukusno pripremljene kave otišli smo do zapovjednika 2. satnije MOMP-a, natporučnika Joška Merhara. Na-

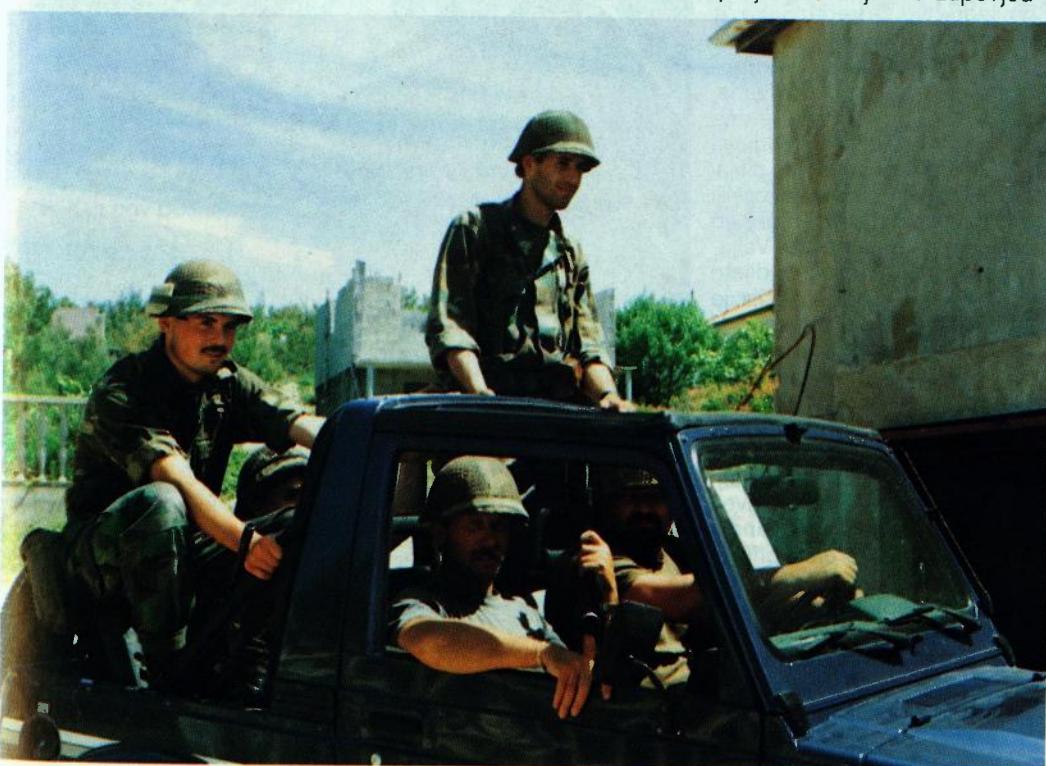


kon dopuštenja za snimanje i obilazak prve crte obrane uputili smo se do onih najupućenijih u raspored neprijateljskih crta, izvidnika, »Kindinih perjanica« i njihova zapovjed-

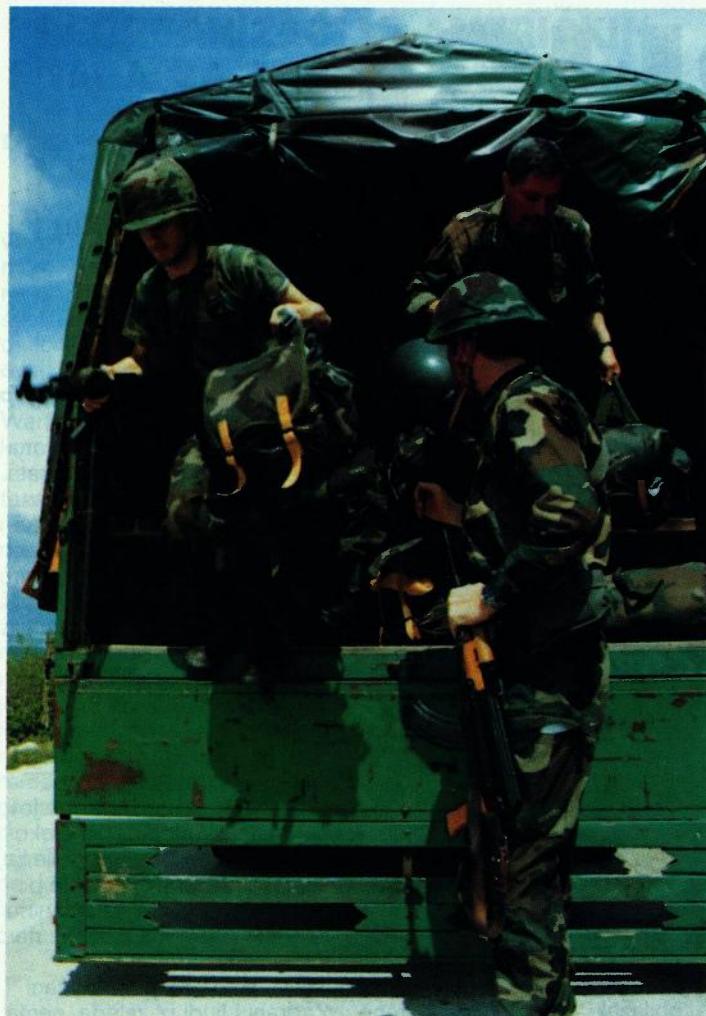
Zapovjednik, bojnik Joško Puljač

nika Zdravka Kinde, veterana hrvatskog domovinskog rata koji je dolaskom u odred izviđačkom pozivu. U stari opel ukrcavamo svu potrebnu opremu. Valja se dobro pripremiti jer neprijateljske skupine često pokušavaju probiti naše crte. Svega nekoliko kilometara od zapovjednog mjesto nalaze se prvi rovovi i bunker. Druga crta obrane, tzv. druga crta jer u biti nema druge crte, svugde se osjeti neprijateljsko topništvo. Uokolo bunkera brentače i spaljena šuma. — Neprijatelj čim je povoljan vjetar pali šumu, no usprkos požarima uzmaka ne-ma.

Svi smo ovdje i otočani i Zadrani i ljudi iz zaleda, nema razlike — nadovezuje se Beneta i Šekspir, dok Ivo i Petar pomno stavljaju noćne ciljnice na svoje oružje. Ostavljamo momke i skrećemo na improvizirani šumski put. Oko nas spaljena šuma, vozilo ostaje a mi krećemo pješke. Ovdje je najvažnije biti tih i otvoriti »četvrene« oči i uši. Oprezan je svaki pokret, svaki korak. Tako stižemo i do izbočenog bunkera broj 1, do protuoklopne skupine svega 300 metara od četničkih crta. Naoružani osama, RPG-ima, zoljama i drugim protuoklopnim naoružanjem sposobni su zaustaviti svaki pokušaj nadiranja oklopa srpskih terorističkih skupina. Posebice je ovaj položaj težak, jer je prohodan tankovima a mogu se pokušati ubaciti i njihove veće skupine. Baš kad smo došli, čuli su se njihovi tankovi, a po noći čuje se i zavijanje njihovih »vukova s Vučjakom«, postrojbe za specijalne namjene koja je usprkos svojim »zvučnim« učincima pretrpjela iznimno teške gubitke. Pozdravljajući momke kreće-



Vozilo i momci za sve terene



mo k jednom od bunkera pješaštva u šumi. Kinda polako ispituje put, jer unaokolo je iznimno puno mina zaostalih iza četničkog povlačenja. Na bunkeru nas dočekuju **Lija**, **Doc**, **Jozo** i zapovjednik **Davor**. Svima njima to je prvi teren, no unatoč tome za protetlih mjesec i pol postali su pravi ratnici. U blizini opaljuje četnički tank. Lija kazuje da je to u jednom zaseoku, 1,5 kilometar od nas. Inače svi pripadnici Odreda su »R« sastav, osim zapovjedništva. Uglavnom studenti, dio dragovoljci, a mnogima od njih to je bio prvi teren. Polako se spušta mrak, krajnje je vrijeme da se vratimo. Pozdravljujući se s Kindom, odlazimo do središta veze i zapovjednika vezista. Pokazuju nam moderne radio-postaje, temelj svake postrojbe. No zbog mogućnosti neprijateljskog prisluškivanja i ometanja mnogo se koriste poljski telefoni, a nije nimalo lako razvuci vezu, tj. telefonsku žicu desetak kilometara uokolo do svih položaja, te je stalno popravljati zbog ošte-

cenja nastalih neprijateljskim projektilima. U noći vraćamo se u Zadar, smjer Ugljan, zapovjedništvo Odreda. Sutra je velika svečanost. Završetak sudjelovanja Odreda u borbenim akcijama za neko vrijeme, završetak još jednog terena za njene pripadnike. Stigavši do Zadra spustila se oluja, prava nevera. Već smo mislili odustati od puta na otok, no čuli smo da gliser stiže. Valjalo je prebaciti bolesno dijete do bolnice u Zadru. Akcija je izvedena brzo i stručno. U povratku se i mi ukrcavamo, test – proba za primanje u Odred mornaričkog pješaštva. More je pošteno valjalo, no izdržali smo. Došli smo dobrano mokri i sa zadovoljstvom ubacili se u topni krevet.

Jutro je osvanulo sunčano a svi su već bili užurbani, pripremajući se za proslavu. Usprkos gužvi uspjeli smo »uhvatiti« zapovjednika Odreda bojnika **Jošku Pulja**. Tema prošlost, sadašnjost i budućnost postrojbe. U najvećem dijelu

Brzo iskrcavanje i...

danas MOMP u svom sastavu ima rođene otočane, tako je bilo i u samom početku, u svibnju 1991. godine. Sve mješne zajednice na zadarskom otočkom arhipelagu stvaraju i ustrojavaju krizne štabove i dragovoljačke postrojbe, temelj buduće Hrvatske vojske. Njihova je prva zadaća bila zaštita i motrenje svojih mješnih zajednica. Tijekom rujna '91. uslijed naglog pogoršanja situacije na širem zadarskom zaledu i početka agresije tzv. JNA na suverenu državu Hrvatsku, po zapovijedi Zapovjedništva 112. brigade od 30. rujna '91. od postojećih dragovoljačkih odreda u mjestu Kali na otoku Ugljanu osniva se Samostalni otočki bataljun »Sv. Mihovil«, preteća današnjih »jarusa«.

Za zapovjednika imenovan je 20. rujna Joško Pulja, sa zadaćom ustrojavanja postrojbe. Usaporedo, sredinom rujna temelj pismene zapovijedi Zapovjednika grada Zadra utemeljen je Odred naoružanih brodova koji je djelovao pri Odredu te je u danima pomorske blokade opskrbljivao pučanstvo potrebitim prehrambenim artiklima, gorivom, sanitetskim tvorivom te prevozio ranjene i bolesne. Prvo

borbeno djelovanje bataljun je imao 5. listopada 1991. kada je otvorena paljba po ratnim brodovima bivše JA koji su ušli u zadarski kanal. Ustrojavanjem i formiranjem bitnice »Boffors« pripadnici bataljuna djelovali su i protiv neprijateljskog zrakoplovstva i time štitili prilaz Zadru. Posebice ostaje u sjećanju uspjeh kad su 10. studenog »jarusi« izvršili napadaj na neprijateljsku topovnjaču s četiri rakete tipa »Majlukta«, te je pritom pogodili i onesposobili.

Od tada u krugu od 30 milja od zone odgovornosti bataljuna nije bilo neprijateljskih brodova.

Uza sve te borbene zadaće formirana je i topnička bitnica na otocima Molat i Premuda s topovima od 88 mm zarobljenima od bivše JNA. JNA je topove pri povlačenju onesposobila, a streljivo bacila u more. Pripadnici bataljuna, pod upravljanjem **Denisa Spike** osposobili su i opremili topove, uredili položaje te nabavili streljivo, a topovi su kasnije prebačeni na kopno, gdje su djelovali i u akciji »Maslenica«. Od 1. siječnja 1992. godine borci MOMP-a nalazili su se u obrani zaleđa na prvim crtačama, gdje su u izravnim okršajima s neprijateljem ostvarili iznimne rezultate i time doka-

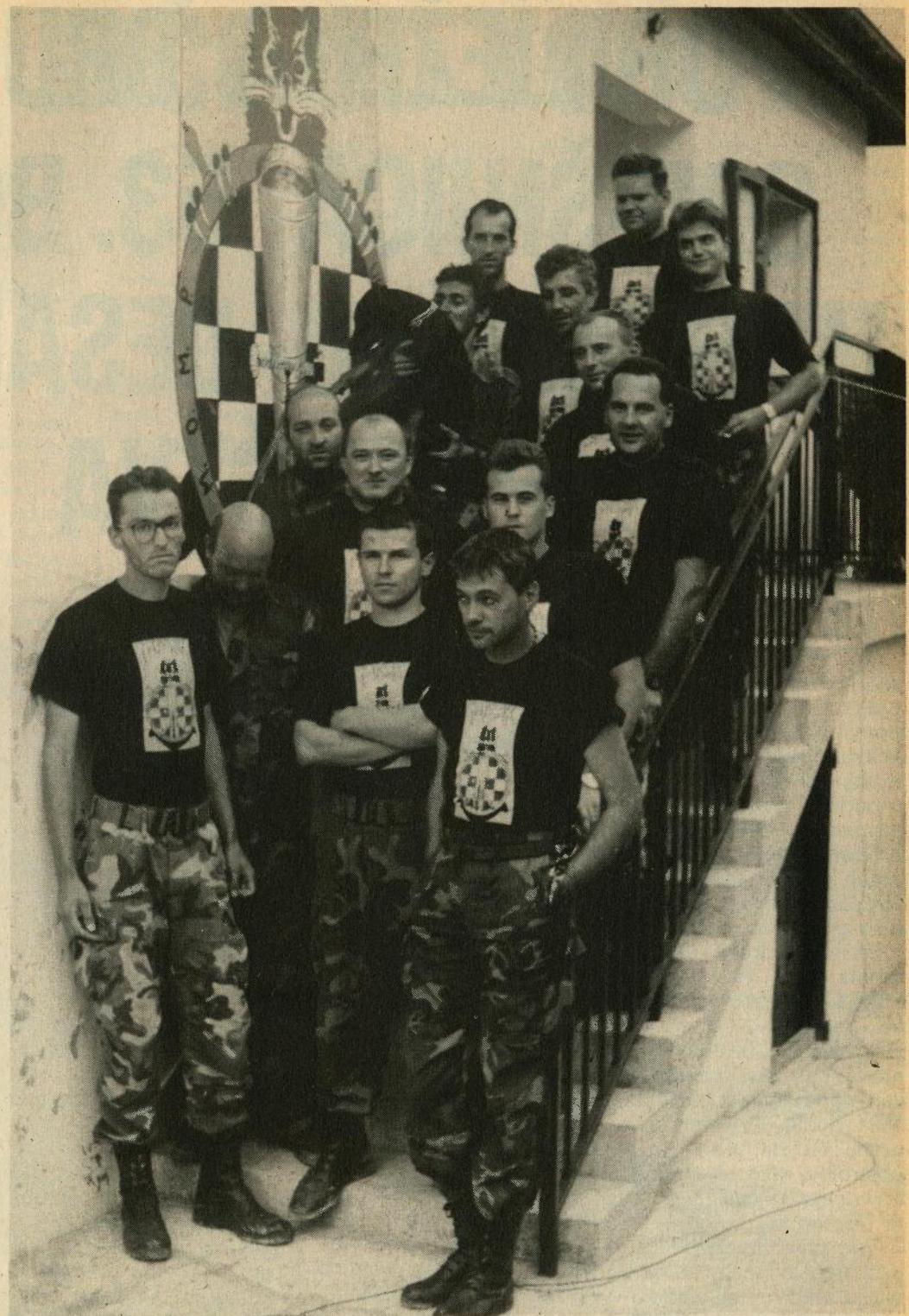


.....zauzimanje položaja

zali svoje mogućnosti u obrani domovine. Do 21. travnja otočki je bataljun djelovao samostalno, a od tada na temelju zapovijedi GS HV, samostalni otočki bataljun »Sv. Mihovil« nalazi se u sastavu HRM-a pod nazivom Mješoviti odred mornaričkog pješaštva Ugljan – Dugi otok. Na području zadarskog zaleda ostali su do 30. svibnja prošle godine.

Već u pripreme akcije »Maslenica«, uključen je i MOMP. Po zapovijedi. Zapovedništva za srednji Jadran od 20. siječnja ove godine, dan kasnije MOMP je mobilizirao svoju 2. satniju. Odmah je pri okupljanju boraca, u 19 sati 21. siječnja usmenu zapovijed za pokret dao general zbora **Janko Bobetko**, a postrojba se zatim desantnim čamcima prebacila u Ražanac. Osim zapovjednika satnije **Denisa Špika** s borcima je bio i zapovjednik MOMP-a bojnik **Joško Pulja**. Postrojba se razmjestila na 15 kilometara crte te izvršila izravni napadaj na neprijateljske postrojbe, a »mačci« su, tada pod zapovjedanjem natporučnika Merhara, davali snažnu topničku potporu. U izravnim okršajima »jarusi« su uništili neprijateljski tank, BVP, kamione pune ljudstva i opreme. Najžešće je bilo u Škabrnji tijekom silovitog neprijateljskog napadaja gdje je u borbi »prsa o prsa« poginuo zapovjednik satnije **Denis Špik**. Njegovo junaštvo danas je uzor svim mladim pripadnicima postrojbe. Oprema s kojom se krenulo u akciju »Maslenica« bila je više nego skromna, no iznimno mnogo opreme, tehnike i naoružanja zaplijenjeno je od četnika i time je dan nov poticaj borcima tijekom akcija.

Poslije 30 dana odmora stiže zapovijed o novom terenu u zadarskom zaledu. Ovaj put postrojba kreće s novom formacijom, ojačanim izvidnicima, protuklopnom skupinom, opkoparima, PZO postrojbom. Većina pozvanih momaka su studenti bez ratnog iskustva, no sa željom i htijenjem da obrane Hrvatsku. Takve ocjene dali su i gosti svečanosti priređene u čast završetka akcije: kapetan bojnog broda **Vladimir Kovačić**, zapovjednik HRM-a za srednji Jadran, brigadir **Josip Zvirotić**, zapovjednik 3. gardijske brigade, slavnih »Kuna«, inače su-



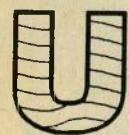
»Mačci« udarna snaga Odreda

boraca »jarusa«. U pozdravnom govoru bojnik Pulja, zapovjednik MOMP-a posebice je naglasio hrabrost i pokazanu kakvoću u radu mladih pripadnika MOMP-a, te zahvalnost brojnim sponzorima iz Zadra i Zagreba koji su postrojbu dotirali u najpotrebnijoj opremi i pomagalima. Posebi-

ce gospodi **Prajsu**, **Novoselu** i **Šelendicu**, te gospodinu **Miheliću** iz Hrvatske pozadinske fronte. Zahvalnost je izražena i brigadiru **Anti Vrliću-Luli** i bojniku **Tomi Miletiću** iz Zapovjedništva Hrvatske ratne mornarice. Ipak »jarusi« se najradije prisjećaju riječi gospodina **Sime Zdrilića**, za-

povjednika obrane Poličnika: »Bodulima nije pala nacionalna svijest u more, nego leti visoko sve do samog bitka hrvatske opstojnosti. Ostanite ribari i težaki, kante se bijelog svijeta i lažnog sjaja neonskih reklama. Amerika je upravo tu, u Republici Hrvatskoj«.

OBILJEŽENA DRUGA GODIŠNJIĆA 53. BOJNE MORNARIČKO- DESANTNOG PJEŠAŠTVA



ratnoj luci Lora 28. rujna obilježena je druga obljetnica 53. bojne

mornaričko-desantnog pješaštva. Svečanom postrojavanju bivših i sadašnjih pripadnika bojne, osim zapovjednika HRM-e admirala **Svete Letice**, bio je nazočan i kontraadmiral **Vid Stipetić**, te brojni županijski i gradski uglednici.

Pedeset treća bojna izrasla je iz Prve satnije MDP-a osnovane od skupine dragovoljaca domovinskog rata (šezdесетак dragovoljaca). Prvo postrojavanje obavljeno je 28. rujna 1991. godine i taj se datum uzima kao dan osnutka te postrojbe, iako je postrojba i ranije djelovala u obrani Domovine.

Već prije prvog postrojavanja izvedene su brojne akcije u kojima su sudjelovali pripadnici postrojbe. Iz velalučkog »Greben« otet je prvi brod bivše JRM (**Ivan Matić** i pokojni **Ante Franicević**): Taj desantno-jurišni čamac 103, prvi je brod doteglijen u sastav HRM. Pripadnici postrojbe sudjelovali su i u već poznatoj akciji Zelena tabla – Male Bare u Pločama kad je u noći između 14. i 15. rujna 1991. godine ote-

Dana 28. rujna u nazočnosti zapovjednika HRM admirala Svetе Letice i brojnih drugih uglednika u ratnoj luci Lora obilježena je druga obljetnica 53. bojne mornaričko-desantnog pješaštva

piše Lidija Duvnjak

to 400 tona TNT-a, te desetak topova i velika količina streljiva. Nakon službenog osnutka, satnija je držala položaje u Hidrografskom institutu u Splitu (dok je bivša JNA još bila u Lori) i osiguravala Zapovjedništvo HRM i Vojnu bolnicu.

Potkraj 1991. godine, 1. satnija je upućena na južno bojište gdje je poginuo prvi pripadnik ove postrojbe **Samir Mustafić**. Druga satnija 53. bojne popunjena je u travnju 1992., a izravno nakon toga 1. satnija je upućena na Pelješac sa zadaćom protedesantne obrane i osiguranja poluotoka. Više mjeseci bili su na položajima i u dubrovačkom zaledu, a skupina od tridesetak dragovoljaca te postrojbe borila se i na slavonskom bojištu.

Od siječnja 1993. godine bojna je djelovala po boji-

štimu zadarskog zaleđa, a posebice se istaknula sudjelujući i u bitci za Novigrad kad je 7. veljače pedesetak pripadnika postrojbe u 12-satnoj bitci sudjelovalo u sprečavanju prodora prema Novigradu cijele motorizirane bojne neprijatelja.

Prva satnija MDP-a bila je uopće prva postrojba mornaričkog pješaštva i ujedno je predstavljala jednu, začetak nastajanja jednog od rođova naše vojske. Bila je temelj za stvaranje hrvatskog marinca.

Na svečanom postrojavanju 53. bojne MDP-a, nakon prijavka zapovjednika bojne **Svemira Rešetara**, admiral Sveti Letica izvršio je smotru. Potom je odsviranu himnu te odana počast minutom šutnje palim braniteljima u domovinskom ratu. U prigodnom

govoru admiral Sveti Letica je naglasio: *To vrijeme kad je malo postrojba Hrvatske vojske ustrojeno, utemeljena je 1. satnija MDP-a kao jedna od prvi postrojbi HRM-e. Tada nismo imali ni vojničkih oružja, ni naoružanja, a od ukupnog broja stanja satnije bilo je samo 20 postrojbi naoružanih. Međutim, mi smo je relativno brzo ustrojili kako treba, naoružali i pripremili za djelovanje zahvaljujući dragovoljicima koji su bili spremni za obranu Domovine. Ova bojna mora nastaviti tradiciju 1. satnije MDP-a i sačuvati ugled njezinih dragovoljaca. Mi je moramo programom oštре obuke dovesti na razinu suvremene i bojno spremne mornaričko-desantne postrojbe koja je iznimno važna za HRM.*

Admiral Sveti Letica posebno je pozdravio ranjene borce postrojbe te istaknuo doprinos poginulih pripadnika koji su, kako je kazao admiral Letica, dali najviše što su imali – svoje živote. Ovom prigodom pohvaljeno je i više pripadnika bojne, a poslije podne na Gradskom groblju Lovrinac položen je i vijenac na grob Samira Mustafića poginulog pripadnika bojne.

SRCE JAČE OD TOPOVA

Izniman doprinos u domovinskom ratu dali su pomorci s bijelih brodova »Jadrolinije«, ljudi naoružani velikim srcem i domoljubljem

piše Marijan Žuvić

Kronika domovinskog rata, nažlost, još nije ispisana do kraja, bit će još i žrtava i teških trenutaka prije nego neprijatelj bude protjeran i s posljednjeg pedja hrvatske zemlje, no o jednome dijelu hrvatskoga ratnog mozaika već se može govoriti kao o slavnoj povijesti. Riječ je o iznimnom doprinosu što su ga u domovinskom ratu dali pomorci s bijelih brodova »Jadrolinije«, a ljudi naoružani velikim srcem i domoljubljem, čije dosege u borbi za Hrvatsku ne smijemo zaboraviti ni sada kad se mir vratio na jadranske plave puteve, a ni u godinama što dolaze.

Vjetrovi rata i srbočetničke agresije nadvili su se nad Jadranom polovicom rujna 1991. godine, a kad je jugomornarica 17. rujna proglašila prvu od triju zloslavnih blokada hrvatske obale prvi su se na udaru našli baš putnički brodovi i trajekti »Jadrolinije«. Pokušaji hrabrih posada da doplove do naših otoka i održe jedinu sponu otočne Hrvatske sa svijetom ustavljeni su prijetecim cijevima topova.

Ako je tih jesenskih dana 1991. godine netko na Jadranu možda dvojio o pravome karakteru »vrlih branilaca otadžbine« u modrim, a ne samo SMB odorama, nije dugo čekao da se suoči s krutom i krvavom zbiljom. Slučaj broda »Perast« i njegove posade najzorniji je primjer barbarstva agresora, njegova neprezanja da ruke još dublje umoci u krv nevinih hrvatskih ljudi, kršeći ne samo sve konvencije civiliziranoga svijeta nego i sve kanone ljudskosti.

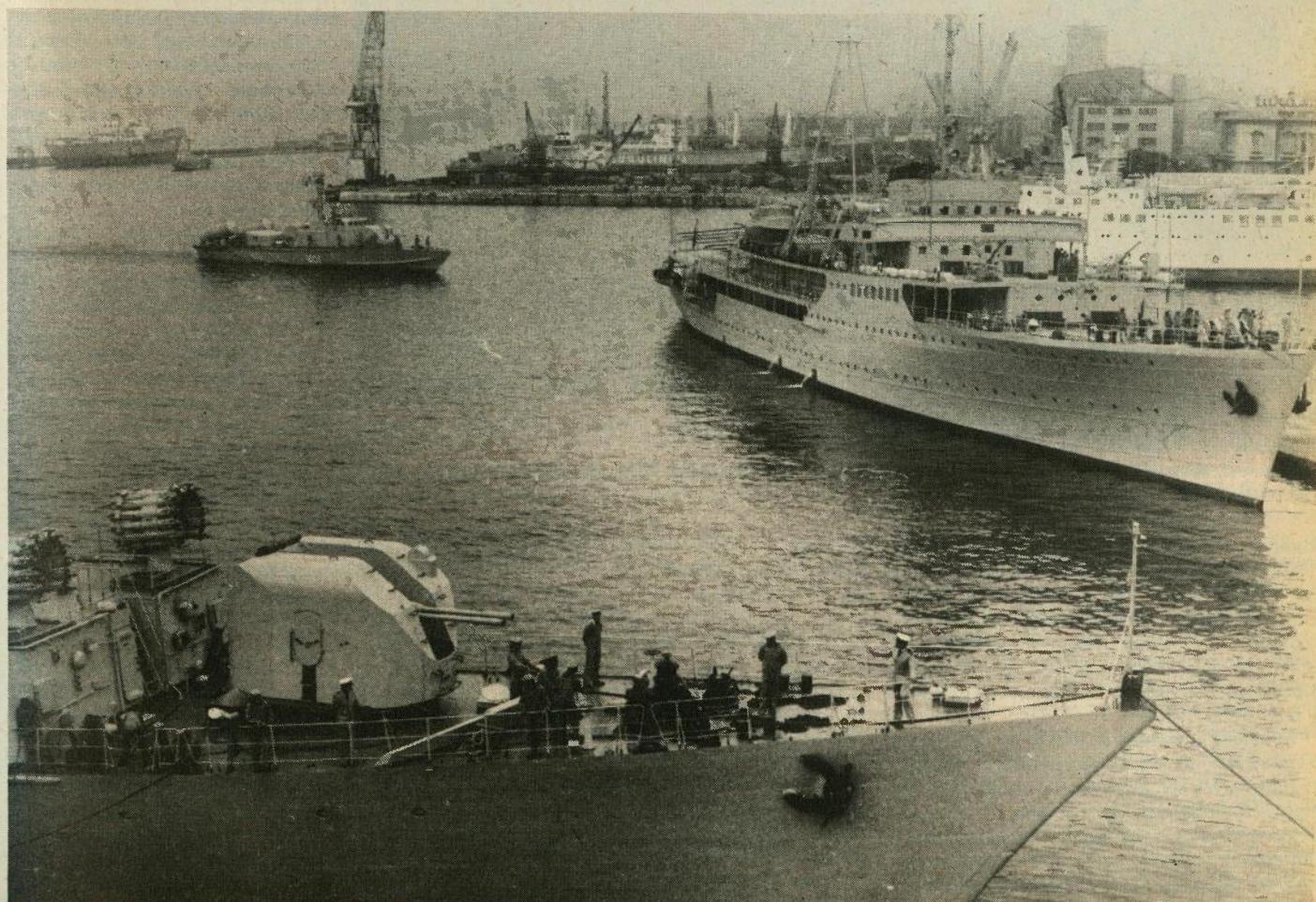
Kalvarija

Putnički brod »Perast«, jedan od veterana naše bijele flote, unatoč već poodmaklim godinama uspješno je i pouzdano povezivao Dubrovnik s obližnjim otocima – Lopudom, Koločepom, Šipanom i Mljetom. Već prvoga dana

blokade Dubrovnika »Perast« je pokušao iz Ploča na Mljetu dospijeti do Grada, ali je silom vraćen. No, posada se nije lako predavala, tražili su načina da i u sjeni topova obave svoju temeljnu zadaću – povežu otoke sa svijetom. Neko vrijeme plovili su do slobodnoga Slanova, a onda ih je žestina bitke vezala uz obalu. Pred nasratnjima nadmoćnijega agresora naši su vojnici u početku listopada 1991. morali napustiti Slano u koje ulaze četničke bande još uvijek prikrivene iza imena i odora bivše JNA.

Kalvarija »Perasta« već je bila počela, njegovu posadu tek je čekalo najteže. Četničke su granate zapalile brod, izgorjeli su konopi kojima je bio vezan i nosen vjetrom, brod je počeo plutati Jadranom. Četnički su se strijelci »zabavljali« nanoseći mu nove rane. Trojici članova posade, upravitelju stroja Peri Sršenu, motoristu Antunu Matiću i kormilaru Niki Nodilu, svima s otoka Mljeta u ratnom se vihoru izgubio trag. Tako se, nažlost, činilo svima koji su brinuli o njihovoj судбинi. Istina je bila mnogo strašnija, no spoznali smo je tek nekoliko mjeseci kasnije.

Zabrinute kolege trojice nestalih uputile su krajem listopada pismo zapovjedniku Vojno-



Brođovi tzv. Jugoslavenske ratne mornarice na jednoj od »posjeta« Rijeci kojoj su nekoliko mjeseci kasnije u vrijeme blokade prijetili razaranjem

► pomorskoga sektora Boka bivše JM viceadmiralu Miodragu Jokiću iskazujući ogorčenje zbog njihova uhićenja i tražeći njihovo žurno puštanje. Odgovor Jokića bio je i ostao primjerom barbarstva i cinizma, no zorno pokazuju s kakvim je okrutnim neprijateljijem moralu, a i još uvijek mora Hrvatska ratovati. »Prema obavijestima pretpostavljene komande brod 'Perast' se nalazi u luci Slano te je 11. listopada 1991. od djejanja minobacačkog i topničkog oruđa ZNG-a s otoka Šipana pogoden i od posljedice toga djejanja zapaljen i izgorio. Odgovornost za stradanje broda snose paravojne formacije na teritoriju Dubrovnika — piše doslovce admiral Jokić. Ni prva ni zadnja srbo-crnogorska laž. No ono što slijedi tek je vrhunac cinizma.

»Pomorci s broda 'Perast' predali su se najbljoži jedinici bivše JA koja ih je u cilju sigurnosti uputila u sabirni centar Bileća« odgovara nazovi admirala na upit zabrinutih kolega iako vrlo dobro zna da su njegovi vojnici još 5. listopada, odmah po ulasku u Slano strijeljali **Petra Sršena, Antuna Matica i Niku Nobila!** Mjesecima je kod obitelji pomoraca, a i u našoj javnosti živjela nuda da su još živi, zatočeni u ne-

stroja **Dinko Maras** i vođa stroja **Jure Kalpić** tek kad su granate počele padati po Splitu potražili su zaklon iza čvrstoga čelika brodske oplate. Za ubojitu granatu s broda jugomornarice bila je to ipak preslabu zapreku: kao da su ciljali baš u njih četnički su topnici pogodili upravo mjesto gdje su se zaklonili Maras i Kalpić i obojicu na mjestu usmrtili.

Tuga se još jednom uvkula među pomorce, crne su se zastave zavijorile na bijelim brodovima, no umjesto očaja radio se prkos, želja da se uzvratni makar i goloruko, da se neprijatelju pogleda ravno u oči. Teško je perom predočiti sve ono što su prošle posade na feribotima »Jadrolinije« koji su iz opkoljenoga Dubrovnika evakuirali na tisuće žena, djece, starih i nemoinih, u susretima s beščutnim četnicima u modrim odorama. Koliko je samo jakosti, volje i živaca trebalo da se i pred uperenim strojnica ma (ne)časnika bivše JM sačuvaju hladna krv i bistra glava, da se ne učini nijedan pogrešan korak koji bi mogao ugroziti brod i tisuće života. Na tim brodovima se u ratnu jesen 1991. i doslovce rađalo i umiralo, mučni pretresi brodova pretrpanih najneviničnjima — djećicom i

gotovo 4000 žena, djece, ranjenika i bolesnika, premada taj brod može ukrcati samo 1200 putnika!

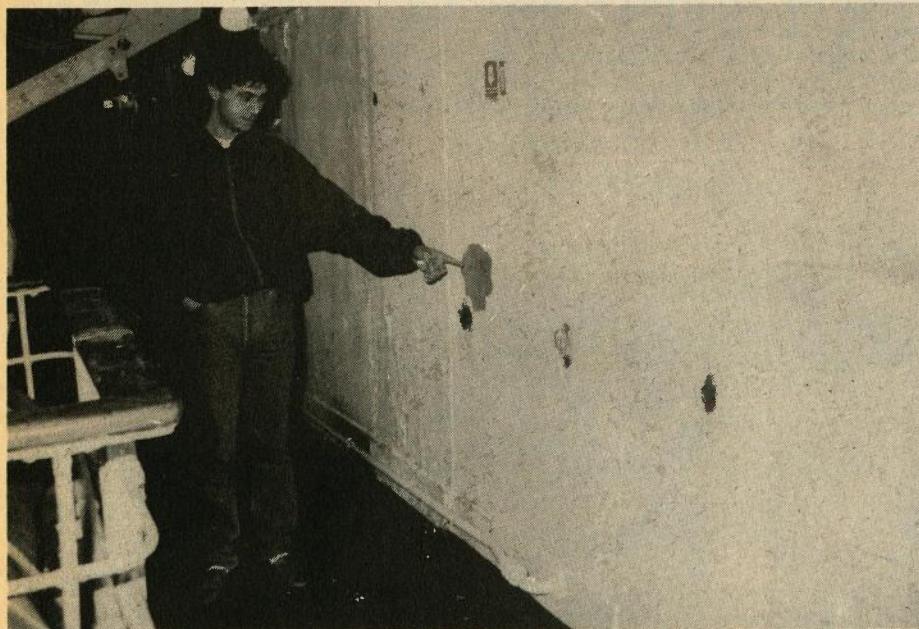
Na udaru topova

Poraz jugomornarice na hrvatskome moru i njezin bijeg u Boku Kotorsku vratio je mir na jadransku pučinu, no bijele brodove i njihove posade nije vratio mirnodopskim plovibama. »Jadrolinija« se suočila s novim izazovom, sigurno najtežim u svojoj povijesti: njezini su trajekti postali jedinom sponrom juga i sjevera Hrvatske. Gubitkom Masleničkoga mosta more i most na Pagu postali su onom tankom niti što veže domovinu. Bili su naši pomorci toga svjesni, uključili su se svim srcem u tu prvu crtu bitke za Hrvatsku, ploveći doslovce 24 sata dnevno i izvlačeći iz svojih, već ostarjelih, brodova što se najviše moglo. Svjesni značenja te veze za Hrvatsku četnici odmah svoje cijevi okreću na brodove i most. Već 6. listopada 1991. raketirana je trajektna luka u Prizni pod Velebitom i Paški most. Rakete iz zrakoplova jugojske kod Paškoga su mosta pogodile trajekt »Borik« i teško ga oštetile. Zahvaljujući iznimnim naporima posada je uspjela brod spasiti od potonuća namjerno ga nasukavši na obalu. Istodobno je raketirana i luka u Prizni, trajekti nisu oštećeni, ali je poginuo jedan putnik koji je čekao na ukrcaj.

Zbog oštete u četničkim napadajima mrao je za promet biti zatvoren Paški most, pa su njegovu zadaču preuzeли trajekti, ploveći izloženi neprijateljskoj paljbi i pokušajima da se Dalmacija prometno posve izolira. Četnički zrakoplovi su tako 8. studenoga 1991. raketirali trajekte »Vira« i »Borik« i teško ih oštetili, a na obali su usmrtili dvije, a ranili pet osoba. Usprkos svemu naši su pomorci plovili i dalje držeći se drevne latinske izreke »Navigare necesse est, vivere non necesse est!« Ploviti se mora, a živjeti se ne mora!

Od kraja 1991. godine srećom nije bilo žrtava među posadama brodova i putnicima, no naša je bijela flota ostala bez triju trajekata. Trajekt »Klimno« bio je ustupljen Hrvatskoj vojsci i u rujnu 1991. godine nasao se na vezu u Novigradu u trenutku kad je grad pao u četničke ruke. Prepušten vjetrovima rata i čudima prirode trajekt je polagano tonuo uz novigradsku obalu, a postrojbe Hrvatske vojske koje su u osloboidle Novigrad zatekle su »Klimno« napušten i pun mora.

U vrijeme kad je pontonski most u Novskom ždrilu još bio u planovima odlučeno je da se promet uspostavi trajektima »Jadrolinije«, pa su k Maslenici odaslanji brodovi »Supetar« i »Kačjak«. Već na prvim plovibama dočekalo ih je četničko topništvo. Usprkos velikoj pogibelji hrabri su pomorci pokušali odoljeti iškušenjima, no njihovi brodovi bili su lak pljen neprijatelja. Krajem veljače 1993. četničke granate brišu oba trajekta s popisa našega brodovlja. »Kačjak« je teško oštećen, ali ga pripadnici Hrvatske vojske i posada uspijevaju spasiti od potonuća. Trajekt je doteogljen u Punat na otoku Krku, ali je teško oštećen pa se njegov popravak neće isplatiti. Njegov blizanac »Supetar« potopljen je u samoj Maslenici, a dijelovi trajekta koji i sada vire iz mora nijemi su svjedok stradanja, ali i golemoga doprinosa što su ga hrvatski bijeli brodovi i njihove posade dali u domovinskem ratu.



Rupe od metaka kojima je pogodena »Slavija« u listopadu 1991. nedaleko Dubrovnika, ali srećom bez posljedica

kome od četničkih zatvora, da bi tek u ljeto 1992. godine bolna istina izasla na vidjelo. Kad su hrvatski vojnici ušli u oslobođeno Slano pronašli su grobove trojice mučki ubijenih pomoraca s »Perasta«. Njihovo hladnokrvno umorstvo čin je teškoga ratnog zločinacije će počinitelje, nadamo se, hrvatske vlasti pronaći i primjereno kazniti.

Stradanje »Perasta« najteži je ratni trenutak »Jadrolinije«, no ono što slijedi bilo je i nadalje u znaku krvi i znoja. Barbarско bombardiranje Splita 15. studenoga 1991. godine, bila je nova prigoda da zločinci u modrim odorama bivše JM pokažu koliko su »jaki« kad treba pucati po civilnim ciljevima. Na meti neprijateljih brodova našao se i trajekt »Vladimir Nazor«. I ne sluteći da bi baš njihov bijeli brod mogao biti četničkom metom dvojica pomoraca, upravitelj

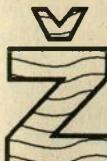
starcima — trajali su katkad i satima, naši su brodovi prisilno odvođeni na kontrolu u Zeleniku, ali su hrvatski pomorci imali snage da sve to izdrže, da svoje putnike dovedu na sigurno, da snagom srca pobijede snagu neprijateljih strojnica.

Upravo su te »rute života« za Dubrovnik jedna od najsvjetlijih točaka sveukupnoga domovinskog rata, a pomorci s bijelih brodova ipak su, nekako, ostali u sjeni, pre malo znani široj hrvatskoj javnosti. I najhrabriji ratnici pod hrvatskim stijegom znali su govoriti kako su naši pomorci zapravo pravi primjer junaštva, rođenljublja i vjere u Hrvatsku. Razlog više da ti dani domovinskog rata na Jadranu nikad ne potonu u more zaborava. Ne smije se zaboraviti ni pothvat feribota »Slavija« kojim je 13. studenoga 1991. iz Dubrovnika u Pulu evakuiran

Snimio Pero Lovrović

ŽIVJETI SE NE MORA, PLOVITI SE MORA

piše Gordan Laušić



ivjeti se ne mora, ploviti se mora», stara latinska izreka, potvrđena tijekom burnih povijesnih vremena, idealan je naziv izložbe navigacijske opreme brodovlja na Jadranu otvorene 11. listopada ove godine u Tehničkom muzeju na Savskoj cesti. Taj iznimno događaj, održan u suradnji Tehničkog muzeja iz Zagreba i Pomorskog muzeja Hrvatske ratne mornarice, tek je jedan od niza budućih, zajednički planiranih kulturnih zbiranja na temu Jadrana, hrvatskog pomorstva i nadasve bogate hrvatske vojne i trgovачke pomorske tradicije. Kako su to i istaknuli na tiskovnoj konferenciji, održanoj pred svečano otvaranje izložbe, gospoda mr. Drago Halić, ravnatelj Tehničkog muzeja, Željko Jamičić viši kustos, Marijo Zrna, te predstavnici HRM-a kontraadmiral Davorin Kajić, pomoćnik zapovednika HRM-a, brigadir Ivan Kolak, ravnatelj Pomorskog muzeja HRM-e te Goran Cipra kustos i Nikša Mardešić pomoćnik ravnatelja Pomorskog muzeja HRM-e, Zagreb je tom izložbom dobio iznimno vrijednu mogućnost da prezentira blago pomorske povijesti na Jadranu pohranjeno u postavu Pomorskog muzeja, a ujedno i prigodu da se šire pučanstvo pobliže upozna i s eksponatima samog Tehničkog muzeja vezanim uz more, brodogradnju i pomorstvo koji su dosad iz niza razloga neoprostivo malo predstavljeni javnosti.

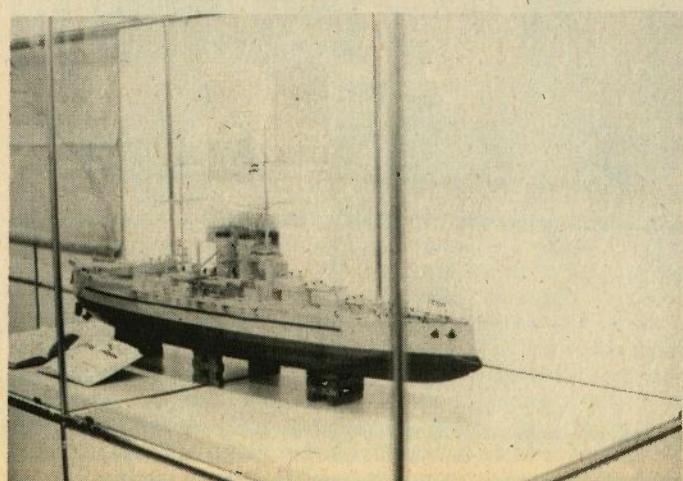
Inače Tehnički muzej svake godine, tradicionalno, sredinom jeseni priređuje izložbu vezanu uz pomorsku tematiku. Nažalost, tek ove godine izložba se priređuje u suradnji s Pomorskim muzejom Hrvatske ratne mornarice koji na ovaj način javnosti prikazuje samo dio bogatog fundusa ovoga muzeja koji je nastao transformacijom bivšeg Vojno-pomor-

Nedavno je u Zagrebu otvorena vrijedna izložba pomorskih eksponata Pomorskog muzeja HRM i Tehničkog muzeja iz Zagreba



Prigodnim govorom izložbu je otvorio kontraadmiral Davorin Kajić

Osobitu pozornost posjetitelja zaokupila je maketa austrogarskog bojnog broda Viribus Unitis

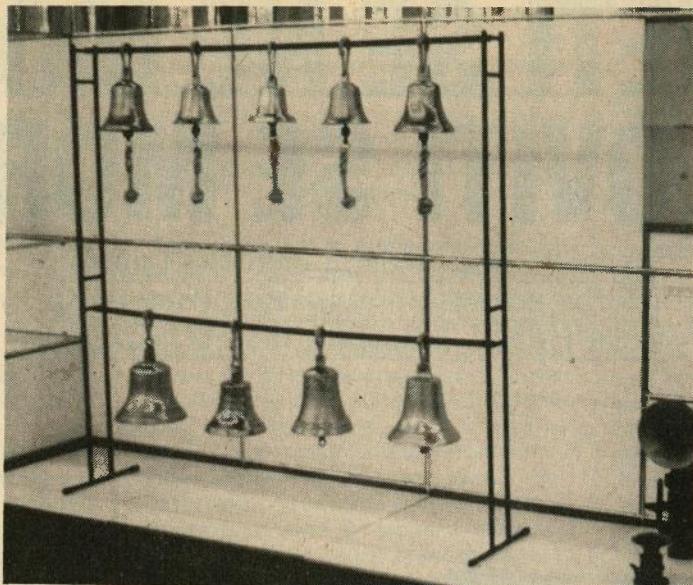


skog muzeja JRM-e u kojem su prenaglašeno prezentirani događaji iz razdoblja II. svjetskog rata, a u potpunosti se zanemarivala bogata povijesna građa koja datira iz doba procvata hrvatskog pomorstva. Zanimljivo je da ni postava bivšeg Vojno-pomorskog muzeja JRM-a nije mogla sakriti kako su baš Hrvati bili jedini koji su sudjelovali u stvaranju partizanske flote, a ona je kasnije postala okosnicom razvoja bivše jugomornarice. Od gotovo 6000 pomoraca koji su činili partizansku flotu, samo njih 90 bilo je Srba i Crnogoraca i to poglavito na mjestima tzv. političkih komesarova. Da bi se to prikriло, služio je bivši Vojno-pomorski muzej, ali danas, kako to rado ističu gospoda iz muzeja te kontraadmiral Davorin Kajić, došla su vremena kad će veliki dio fundusa biti predstavljen hrvatskoj i svjetskoj javnosti na moderan i adekvatan način. Izložba je inače svojevrstan nastavak izložbe Pomorskog muzeja HRM-e, održane u Splitu od ožujka do svibnja ove godine, doduše samo dio te izložbe, no dio koji jasno pokazuje svekoliko bogatstvo hrvatske pomorske tradicije, bogatstvo koje je predugo bilo zanemarivano. Sama izložba obuhvaća nekoliko cjelina, a glavna cjelina su sprave što su služile, a neke i danas služe, za navigaciju broda. To su ponajprije kompasi, sekstanti, smjerne ploče, pomorske karte itd. Osim tih sprava na izložbi je predstavljena i oprema koja pridonosi samoj sigurnosti plovidbe broda, te sigurnom dovođenju broda u određenu luku. Prikazane su i atraktivne makete starih brodova iz fundusa Pomorskog muzeja Hrvatske ratne mornarice, a izložbi su se pridružili sa svojim vrijednim radovima i članovi Kluba brodomodelara »Zagreb«. Najvrednija maketa je svakako maketa bojnog broda »Viribus Unitis«.

Najzanimljiviji eksponat izložbe je tzv. »Kormilarnica«,

► rekonstrukcija kormilarnice trgovackog broda, proizvedena u razdoblju između 1945. i 1950. godine, sada obnovljena i stalni je eksponat Tehničkog muzeja u odjelu Prometna sredstva. Sva oprema koja je ugrađena u kormilarnicu u potpunosti je ispravna, a radi se o izvornim navigacijskim uređajima razdoblja poslije kraja četrdesetih godina. Na svakom od uređaja posjetitelj može u cijelosti sagledati njegov rad uz malu demonstraciju i to je jedna od rijetkih kormilarnica u potpunosti sačuvanih i uporabljivih. Opremu unutar kormilarnice možemo podijeliti u tri skupine koje su međusobno u uskoj vezi: u uređaje za određivanje položaja broda, uređaje za upravljanje i usmjeravanje broda, te uređaje za signalizaciju. Posebice vrijedan uredaj unutar kormilarnice jedan je od prvih proizvedenih radara u svijetu marke Kelvin Hughes type I.

Proizведен je u Engleskoj odmah nakon završetka II. svjetskog rata, te je jedan od malog broja ispravnih radara iz toga razdoblja. Posjetitelji izložbe i Tehničkog muzeja mogu na njegovu pokazivaču vidjeti vrlo efektну sliku objekta koji se nalaze uokolo zgrade Tehničkog muzeja pa i obrise Medvednice. »Kormilarnica« je jasan dokaz stupnja tehničkog napretka hrvatskog pomorstva jer su i ja-



Eksponati »Zvana za maglu«, samo su još jedan dokaz o veličini i vrijednosti izložbe

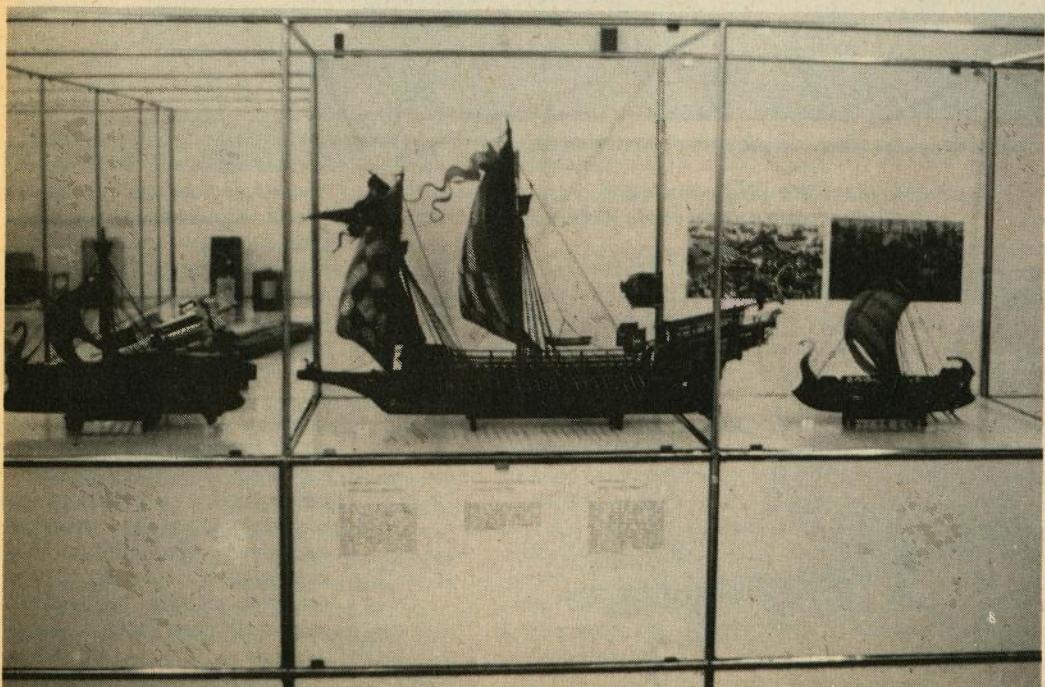
dranski pomorci odmah nakon Zapada koristili najsuvremenije pronalaske. Jasno je da će Hrvati kao pomorski narod i u budućnosti razvijati svoje pomorske snage, modernizirajući ih prema najsuvremenijim zapadnim uzorima.

Izložba zahvaljujući određenim eksponatima, posebice zanimljivim za ovo podneblje, pokazuje da nije samo puko prezentiranje pomorske tradicije u Hrvata nego i jasan znak pomorske orientacije hrvatske države. Znak je to ujedno da hrvatska država ima zanimljivu i vrijednu po-

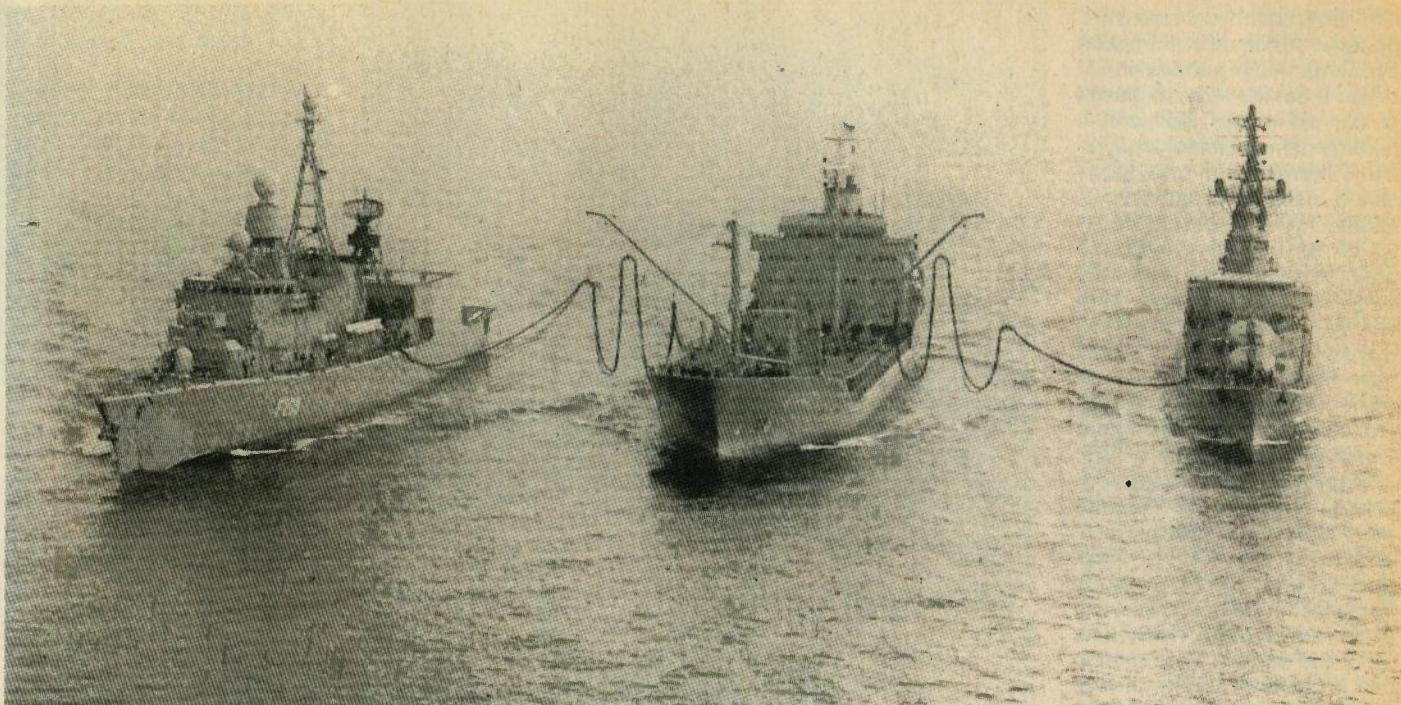
morskou povijest. Povijest, koja joj je na čast i predstavlja uzor za budućnost. Budućnost poboljšanja i izgradnje moderne trgovacke ali i vojne flote. Eksponati koji to pokazuju su posebice prvi peljar Jadrana, tiskan 1812. godine, te prvi peljar Jadrana na hrvatskom jeziku, tiskan 1932. Značajno je i to da su pojavom kompasa u Europi polovicom 12. stoljeća i hrvatski brodovi imali ove »preteće« pravog kompasa koji su bili sačinjeni od magnetne igle na dvama plovicima od pluta i uronjeni u posudu s vodom. Prvi magnetni

kompas potječe od Kineza, a u Europu su ga prenijeli Arabljanii. Kako tehnologija izrada kompasa napreduje, tako i hrvatski brodovi koji su plovili diljem Sredozemlja primjenjuju nove vrste kompasa. U 14. stoljeću pojavljuju se kompasi kod kojih magnetska igla oscilira oko svoje osi, pričvršćene na dno posude. Današnja tehnologija ne može se ni približiti navigaciji onih vremena, no ove sprave jasno nas podsjećaju da smo i mi gradili temelje razvoja Sredozemlja. Podsjećajući da možemo ravнопravno konkurirati svim sredozemnim pomorskim silama zahvaljujući ne snazi broja brodovlja, već njihovoj opremljenosti, stalnoj modernizaciji i prije svega srcu hrvatskih mornara koji su se već toliko puta istakli u borbama za slobodu Jadrana, hrvatskog mora, otoka i obala.

Tijekom izložbe, koja traje do 31. listopada, održat će se i popratne manifestacije, predavanje gospodina Radonića utorkom u 16 sati u Planetariju Tehničkog muzeja, te razgledavanje kormilarnice trgovackog broda uz stručno vodstvo, srijedom i petkom u 16 sati. Kako su to na otvorenju istakli kontraadmiral Davorin Kajić, pomoćnik zapovjednika Hrvatske ratne mornarice, te mr. Drago Halić, ravnatelj Tehničkog muzeja, ova izložba je tek jedan segment u nizu budućih zajedničkih projekata. Segment koji građanima Zagreba pruža prigodu za plovidbu središtem grada, plovidbu koja na jedan svima razumljiv način povezuje povijest i budućnost. Povijest prepun bogatih iskustava, slavnih bitaka, povijest koja nesumnjivo označava što su i tko su Hrvati kad se govor o pomorstvu na Sredozemlju kao i na svim svjetskim morima. Tko će biti i što će biti Hrvati u budućnosti vidimo i po jasnom opredjeljenju hrvatske države da bude pomorska zemlja u punom smislu te riječi, po naporima koje ulaze hrvatsko vrhovništvo. Vidimo i na primjeru ustrojavanja Hrvatske ratne mornarice u jeku najžešćih bitaka. Vidimo to uostalom i sada jer do kraja listopada imat ćete jedinstvenu prigodu da podno Sljemezaplovite uz pomoć mašte i originalne kormilarnice u budućnost hrvatskog pomorstva i hrvatske mornarice.



Na izložbi su prikazane i brojne makete brodova iz bogate hrvatske pomorske baštine



Fregata klase 122 (lijevo) i razarač klase Hamburg tijekom opskrbljivanja u plovidbi

NJEMAČKA RATNA MORNARICA

Iako je po svojoj orientaciji obalna mornarica, njemačka flota je danas jedna od tehnološki najnaprednijih na svijetu, posebice u oblasti podmorničke tehnike

piše Robert Barić

Usprkos dugoj pomorskoj tradiciji Nijemaca, čiji se početci mogu uočiti još u razdoblju dominacije Rima, prije 2000 godina, zbog srednjovjekovne rascjepkanosti njemačkih državica i njihova kasnog ujedinjenja, razvoj njemačkih pomorskih snaga otpočinje polovicom prošlog stoljeća, a odlučni poticaj dobiva ujedinjenjem svih njemačkih država, posebice u razdoblju nakon 1897. godine, kad zapovjedništvo nad novostvorenom mornaricom preuzima admiral Tirpiz. Iako je tada uslijedio nagli razvoj njemačke flote (u početku I. svjetskog rata u njezinu sastavu nalazilo se 13 bojnih brodova, 4 bojna krstaša, 15 preddrednota, te 186 drugih većih pomorskih jedinica), ona je ipak bila preslabaa da pobijedi britansku flotu u I. svjetskom ratu; po završetku

ovog sukoba svedena je na razinu obalne mornarice. U II. svjetskom ratu njemačke su pomorske snage također usprkos masovnoj uporabi podmornica doživjele poraz samo ovoga su puta posljedice bile drastičnije nego po završetku I. svjetskog rata — preostali brodovi su podijeljeni između zemalja pobjednica ili razrezani, uništene su sve pomorske instalacije na kopnu, a Njemačkoj je zabranjeno posjedovanje ratne mornarice. Opetovani razvoj pomorskih snaga nakon II. svjetskog rata odvijao se u okvirima dvije novostvorene države nastale podjelom Njemačke — Savezne Republike Njemačke i Njemačke Demokratske Republike, sve do njihovog ujedinjenja 1990. godine. Razvoj Bundesmarine, ratne mornarice Savezne Republike Njemačke, otpočinje nakon sklanjanja Pariskog ugovora 1954.

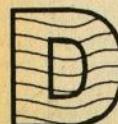
godine, i ulaskom ove zemlje u NATO sljedeće godine. Već 1955. godine otpočinje se s prvim flotnim programom. U početku tonaza novostvorenene mornarice bila je ograničena na 30.000 t, kao i najveća dopuštena tonaza podmornica (do 350 t, znači samo obalne podmornice su se mogle graditi), no stjecanjem punopravnog članstva u NATO paktu ova ograničenja ubrzo se ukidaju. Prvi plovni sastav novostvorenene mornarice sastojao se od dva sklopa (divizijuna) minolovaca dobivenih od SAD; istodobno otpočelo se s pripremama u njemačkim brodogradilištima za otpočinjanje izgradnje vlastitih brodova. Temeljna namjena Bundesmarine bila je blokada pomorskih snaga Varšavskog pakta u Baltiku i osiguravanje pomorskih veza SR Njemačke s Danskim i Norveškom te pomaganje savezničkih flotnih

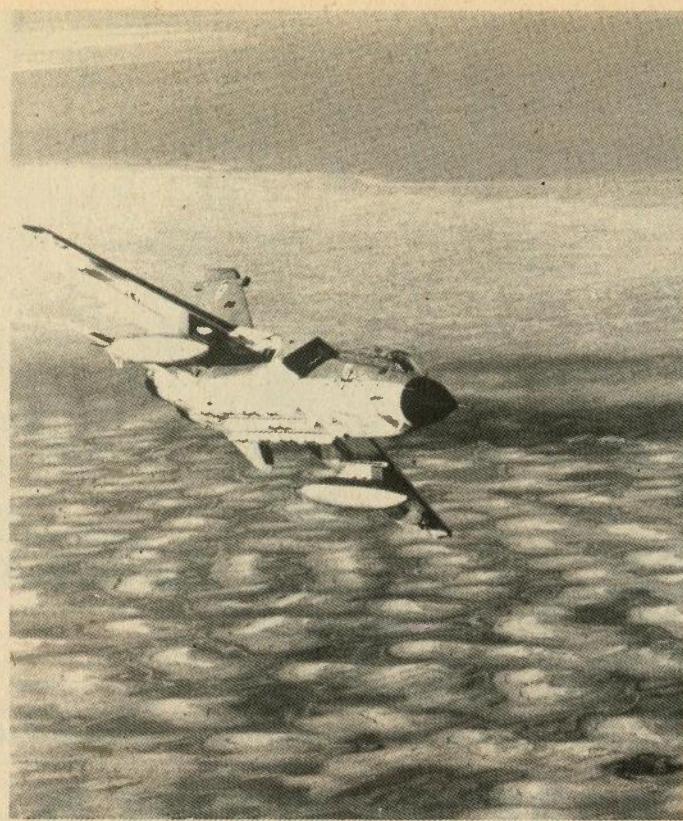
sastava u Sjevernom moru. U obavljanju ovih zadataća zapadnonjemačka mornarica oslanjala se na suradnju s danskim i norveškim pomorskim snagama. Do 1961. godine novostvorenene pomorske snage u svom razvoju oslanjale su se uglavnom na pomoć pruženu od strane ostalih zemalja članica NATO-a (posebice SAD). U drugoj fazi razvoja, koja je trajala od 1961. do 1969. godine, glavni napori bili su usmjereni na modernizaciju novostvorenih snaga. Već 1960. godine u sastav flote ulaze nove fregate, a sljedeće godine i prvi domaći proizvedeni razarači. Prve poslijeratne podmornice (klasa 201/205) pojavljuju se 1962. godine, a jača i mornaričko zrakoplovstvo. Daljnje jačanje mornaričkih snaga bilo je povezano s rastom mornarica baltičkih zemalja u sastavu Varšavskog pakta. Trećim flot-

►nim programom donesenim u početku sedamdesetih, nakon uvođenja većih pomorskih jedinica u sastav flote, naglasak je dan na manje jedinice – raketne čamce i minolovce, jačanje mornaričkog zrakoplovstva i nabavu protubrodskega raketa. Tijekom prošlog desetljeća uz daljnje povećanje udarne snage flote, otpočelo se i sa zamjenom dijela tada već zastarjelih brodova (tako u sastav flote ulaze nove fregate klase 122, mada u manjem broju od predviđenog), a zrakoplovi F-104 Starfighter zamjenjuju se Tornadima IDS.

Opetovano stvaranje pomorskih snaga u SR Njemačkoj odmah je izazvalo protureakciju u bivšem DDR-u; 1955. godine ova zemlja pristupa Varšavskom paktu, pa i tu počinje razvoj ratne mornarice. Temeljna zadaća Volksmarine bila je zaštita i obrana obalne crte i obalnih voda DDR-a, te protupodmornička borba, u suradnji s poljskim pomorskim snagama i sovjetskom Baltičkom flotom. Svi brodovi bili su raspoređeni u tri flote, smještene u Peenemünde, Warnemünde i Sassnitzu. U drugoj polovini osamdesetih u sastavu Volksmarine nalazio se oko 16.000 ljudi, tri fregate, dvadeset korveta, jedanaest raketnih čamaca i oko 60 drugih većih plovila. Glavne pomorske baze su uz već prethodno nabrojene bile i Rostock, Dranske-Bug, Wolgast i Tarnewitz. Nakon ujedinjenja 1990. godine mornaričke snage obiju zemalja stopile su se u jedinstvenu organizaciju.

Obje mornarice dviju bivših njemačkih država bile su u osnovi obalne mornarice. Ovakvu orientaciju uz pomorske doktrine NATO-a i Varšavskog paktu uvjetovale su i osobine obalne crte i okolnih voda. Sjevernomorska obalna crta SR Njemačke je močvarna i niska, ali je od izravnih klimatskih utjecaja Sjevernog mora zaštićena Frizijskim otočjem; baltička obala također je niska, ali i razvedena s brojnim morenama. I baltička obala bivšeg DDR-a je niska, obrubljena dinama, s mnogo brojnim lagunama.

anas nova Bundesmarine u svom sastavu ima 35.000 ljudi (od toga 7500 novaka) plus 26.000 pričuvnika; do kraja



Tornado IDS mornaričkog zrakoplovstva

1994. godine broj pripadnika pomorskih snaga bit će smanjen na 26.200 ljudi. Dužina vojnog roka u mornarici iznosi dvanaest mjeseci. Glavni stozér mornarice smješten je u Glücksburgu. Ujedinjenjem je naglo povećan broj pomorskih baza. Do 2005. godine zatvorit će se baze Flensburg, Eckernförde, Neustadt, Borkum, Emden, te trenažne baze Brake i Grossenbrode. U uporabi će ostati baze Kiel, Olpenitz, Warnemünde, Wilhemshaven, te trenažne Bremen-shaven, Glüdestaat, List, Plön i Stralsund. Pomorski arsenali

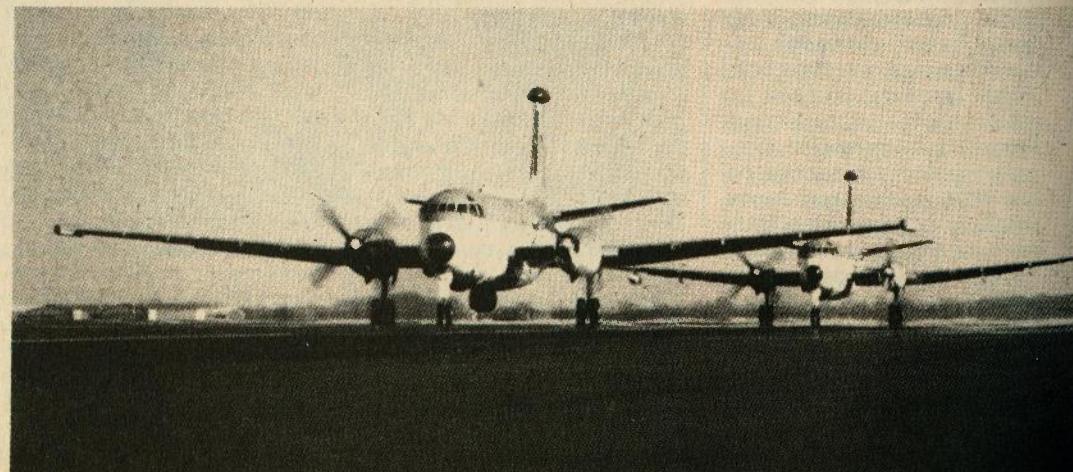
nalaze se u Wilhemshavenu i Kielu. Od bivše mornarice DDR-a nakon njezinog raspушtanja 3. listopada 1990. godine preuzet je veliki broj brodova, koji su međutim (prema izvorima poput »Jane's Fighting Ships«) povučeni iz sastava flote tijekom 1991. i 1992. godine (iz sastava flote brisane su dvije fregate klase Koni, sve korvete klase Par-chim I i Tarantul I, svi raketni i torpedni čamci, a zadržane su samo neke manje pomoćne jedinice). Preostali bivši istočnonjemački brodovi organizirani su u skvadron obalne

straže koji je potčinjen oblasnom zapovjedništvu u Rostocku.

Velike pomorske jedinice, razarači i fregate, raspoređeni su po sljedećim skvadronima: 1. razarački skvadron, razarači klase Lutjens; 2. razarački skvadron, razarači klase Hamburg; 3. skvadron fregata, četiri fregate klase Bremen; 4. skvadron fregata, preostale četiri fregate klase Bremen.

Glavni interes nove njemačke mornarice je Baltičko i Sjeverno more i eventualno Engleski kanal.

U okviru pomorskih snaga nalazi se i snažno mornaričko zrakoplovstvo. Sedamdest dva primjerka jurišnog zrakoplova Tornado IDS naoružana protubrodskim raketama Kor-moran I i II, te 24 izvidnička Tornada (ukupno se s trenažnim zrakoplovima u naoružanju nalazi 107 Tornada), koji su tijekom osamdesetih zamjenili Starfightere, nalaze se u sastavu vingova MFG 1 (Marine Flieger Geschwader) u Schleswig-Hagelu (lovačko-bombarderski ving) i MFG 2 u Eggbeku (lovačko-bombarderski-izvidnički ving). U MFG 3 »Graf Zeppelin« vingu u Nordholzu nalazi se 19 izvidničkih/protupodmorničkih zrakoplova Breguet Atlantic 1150 (od ovih zrakoplova, pet ih je preuređeno za elektronske Sigit operacije); ova baza također služi za održavanje 19 helikoptera Sea Lynx Mk88 ukrcanih na brodove. U sastavu vinga MFG 5 smještenog u Kielu i namijenjenog za akcije traženja i spasavanja i vežističke dužnosti, nalaze se helikopteri tipa Sea King (22 primjerka; od 1988. do 1992. godine ovi su helikopteri mo-



Protupodmornički zrakoplovi Breguet Atlantic



Donedavno su u sastavu flote bile i dvije fregate klase Koni, naslijedene iz bivše Volksmarine, koje su sada brisane iz flotnog sastava

dificirani i za korištenje u protubrodskoj ulozi; protubrodsko naoružanje sačinjavaju četiri projektila Sea Skua, a moguće je korištenje ovih helikoptera, istina sa smanjenom učinkovitošću, u protupodmorničkoj borbi; zrakoplovi Do28D-2 (15 primjeraka, koriste se za kratkodometsno izviđanje, traženje i spašavanje, zaštitu gospodarskih zona; dva su zrakoplova modificirana za nadzor zagadivanja mora; niti jedan Do28 nije naoružan) i jedan Do228. Trinaest helikoptera Mi-8/14 nalaze se u sastavu MF Hubschraubergruppe u Parowu i Straslundu, i predviđa se da će ostati u naoružanju bar do sljedeće velike inspekcije koja bi se trebala održati 1994. godine.

Hidrografska istraživanja obavlja hidrografska služba (Bundesamt für Seeschiff-fahrt und Hydrographie, stožer u Hamburgu) koja je pod nadzorom ministarstva transporta, dok su još neka plovila pod nadzorom policije, carinske službe i službe za navigaciju.

Usastavu snaga za brzu reakciju u slučaju krize nalazi se šest razarača i fregata, trinaest raketnih čamaca naoružanih protubrodskim raketama, petnaest brodova za minsko ratovanje, osam podmornica, jedan lovačko-bombarderski skvadron i šest protupodmorničkih zrakoplova.

Njemačka ima veliku tradiciju u projektiranju i izgradnji podmornica, što su uostalom na svojoj koži osjetili njezini protivnici u oba svjetska rata. U I. svjetskom ratu njemačke podmornice ozbiljno su ugrozile pomorski promet na Atlantiku, a u II. svjetskom ratu pojavom podmornica klase

XXI i XXIII Nijemci su opet pokazali svoju nadmoć u podmorničkoj tehnologiji (uostalom, na temelju klase XXI poslije rata sve su mornarice projektirale nove podmornice). Stoga ne iznenaduje činjenica da su Saveznici nakon rata zabranili Njemačkoj posjedovanje bilo kakvih podmorničkih snaga. Ova zabrana povućena je već 1948. godine, kad je ustanovljeno ograničenje tonaze budućih njemačkih podmornica, najviše do 350 t, s time da je bilo dopušteno samo korištenje diesel-električnog pogona. Iako su pripreme za izgradnju prvi poslijeratnih podmornica otpočele već 1946. godine, kad su u okviru tvrtke IKL iz Lübecka okupljeni potrebnii stručnjaci, praktički razvoj otpočinje 1957. godine kad je jedna podmornica klase XXI podignuta i sposobljena u brodogradilištu Howaldstwerke u Kielu, pod imenom Wilhelm Bauer. Ova je podmornica uvrštena u sastav Bundesmarine i uglavnom korištena

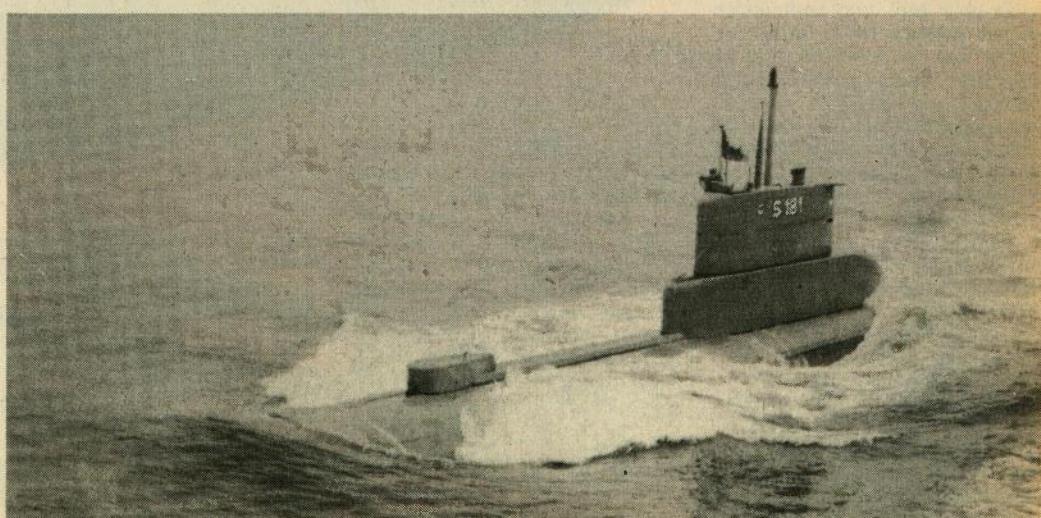
za ispitivanje brojnih sustava ugradenih u kasnije podmornice, kao i za školovanje kadrova.

Uslijed nametnutih ograničenja, kao i osobitosti predviđenog područja uporabe (Baltik), prva poslijeratna klase podmornica (klasa 201) bila je male veličine. Pri njezinu projektiranju poseban naglasak stavljen je na snažno naoružanje od osam torpednih cijevi, a ne toliko na mogućnost duže ophodnje (zbog male veličine Baltičkog mora to nije bio nedostatak); njemački inženjeri tako su stvorili malu pokretljivu podmornicu prilagođenu za uporabu na Baltiku. Izgradnja prve tri podmornice otpočela je 1961. godine. Ali uskoro su na novoizgrađenim podmornicama otkriveni problemi s antimagnetskim celi-kom od kojeg je bio izgrađen trup podmornica (dolazio je do njegove korozije). Bila je neophodna modifikacija projekta, što je cijeli program izgradnje produljilo za tri godine, tako da je zadnja pod-

mornica U 12 ušla u sastav flote tek 1969. godine. Dobra strana ovog kašnjenja bilo je povećanje tonaze devet podmornica iz druge serije zbog daljnog ukidanja ograničenja u gradnji istih. Preostalih devet podmornica dobilo je naziv klase 205. Dubina ronjenja ovih podmornica (protežnosti $43,9 \times 4,6 \times 4,3$ m, 419/450 t, broj posade četiri časnika i osamnaest mornara) je 159 m. Naoružanje se sastoji od osam torpednih cijevi kal. 533 mm za žičano vođena torpeda AEG Seal (aktivno vodenje do 13 km pri brzini od 35 čvorova, pasivno do udaljenosti od 28 km pri brzini 23 čvora, ne nose se dopunska punjenja torpeda, umjesto torpeda u cijevima se može nositi do 16 mina). Brzina ovih podmornica iznosi 10 čvorova na površini, 17 čvorova u podvodnoj vožnji (pogonska skupina sastoji se od dva diesel motora MTU 12V 493 AZ80 GA31 L snage 1200 KS, dva alternatora i Siemens električnog motora).

Danas su u sastavu flote preostale četiri podmornice. Prva podmornica iz klase U-1 korištena je od rujna 1989. do svibnja 1990. godine za isprobavanje pogonskog sustava s gorivim stanicama. Nakon otpisa u siječnju 1992. godine podmornica je iznajmljena jednoj tvrtki za ispitivanje zatvorenog pogonskog diesel sustava. U 12 koristi se za ispitivanje sonarnih sustava. Nije predviđena modernizacija preostalih podmornica ove klase jer će uskoro biti povučene iz uporabe.

(nastavit će se)



Podmornica klase 205

PODMORNICE

Po svojim osobinama, podmornice klase 209 najviše su se, od svih suvremenih klasičnih podmornica današnjice, približile performansama koje postižu nuklearne napadne podmornice

Piše Mario Galić

Jedan od najboljih izvoznih proizvoda njemačke vojne industrije danas je klasa podmornica 209; po многим ocjenama to su najbolje klasične podmornice u svijetu. To potvrđuje i vrlo veliki broj kupaca, od kojih su veći i važniji Grčka, Čile, Turska i Argentina. Uz to ove dvije zadnje države ulazu napore kako bi uz pomoć kupljene licence usvojile proizvodnju ovih odličnih podmornica u svojim brodogradilištima.

Konstrukcijske značajke

Po svojoj konstrukciji podmornica klase 209 podsjeća na zadnje konstrukcije njemačkih podmornica pri kraju drugog svjetskog rata (tip XXI). Umjesto da što više op-

Istinsina podmornica klase 209 varira zavisno od podtipa, i kreće se od 980 tona za površinsku vožnju podtipa 1100 do više od 1300 tona podtipa 1400. Slično je i s istinsinom u podvodnoj vožnji. Kod podtipa 1100 se kreće oko 1185 tona, a kod 1300 oko 1390 tona istinsine. Protežnosti podmornica svih podtipova su jedinstvene — 55,9 metara dužine, 6,3 metra širine i 5,5 metara gaza.

Za upravljanje podmornicom koriste se četiri standardno raspoređena repna kormila, te dva prednja upravljačka krilca smještena na sam pramac podmornice. Ova se krilca mogu uvlačiti u trup. Kako je u prednji dio podmornice ugrađeno čak osam torpednih cijevi, što je iznimno puno za tako malu podmornicu, upravljačka su krilca morala biti spuštena neuobičajeno nisko, u slobodni prostor ispod torpednih cijevi neophodan za smještaj pogonskog sustava krilaca. Prednost ovako nisko

rebljen za njihovu gradnju ima dvije iznimne osobine — otporan je na koroziju i nije magnetičan. Prvo svojstvo znatno produžuje vijek trajanja trupa podmornice i pojednostavljuje njegovo održavanje.

Druge svojstvo izravno utječe na borbenu upotrebljivost podmornice. Nemagnetičnost znači da se podmornica ne može otkriti uređajem za otkrivanje magnetskih anomalija na površini zemlje (MAD) koji zapravo na taj način otkriva prisutnost velike količine metalna zaronjene ispod površine mora. Zemljina kora ima određeni magnetski naboј koji je više-manje konstantan, osobito iznad dubokih mora i oceana. Poremećaji u tom naboju otkrivaju prisutnost velike količine metalna koji utječe na taj naboј. To ne znači da svaki poremećaj odmah znači da je otkrivena podmornica (može biti veća nakupina različitih metalna koji se nalaze kao prirodni spojevi pod morem ili olupina potonulog plovila), ali se uz pomoć drugih uređaja vrlo brzo može otkriti da li je u pitanju zaronjena podmornica ili nešto drugo. MAD uređaji se najčešće koriste na protupodmorničkim zrakoplovima i helikopterima. Uporaba nemagnetskog čelika onemogućava i uporabu nekontaktnih upaljača za torpedo i mine koji se koriste istim načelom

se moderne električne baterije nove konstrukcije, dok se u površinskoj vožnji koriste diesel-električni generatori, kako za pokretanje elektromotora tako i za punjenje baterija. Uz pomoć šnorkl uređaja može se omogućiti rad dizel motora i u podvodnoj vožnji podmornice na periskopskoj dubini ronjenja. Šnorkl je uređaj koji omogućuje da kroz posebne cijevi postavljene na zapovjedni tornj podmornice u trup ulazi svjež zrak neophodan za rad motora s unutarnjim izgaranjem, a iz trupa podmornice izlaze ispušni plinovi bez njihova miješanja sa zrakom u podmornici. Na taj način podmornica može popuniti zalihe električne energije u svojim akumulatorima (baterijama) a da ne izade na površinu mora i time omogući protivniku da je otkrije i identificira (uz pomoć radara, in-



naša oblik kapi, trup podmornice je na pramcu ravno odsječen, slično kao na podmornicama na nuklearni pogon klase »Rubis« francuske proizvodnje. Odmah nakon pramca trup poprima uobičajeni cilindrični oblik. Rezultat takve konstrukcije je velika podvodna brzina i vrlo mali šum uzrokovani strujanjem vode uz trup.

Ono što podmornice klase 209 čini prepoznatljivim je nadasve specifična nadgradnja koja se proteže od pramca pa nešto dalje od zapovjednog tornja prema krmi. Kako je u sam pramac podmornice smješteno čak osam torpednih aparata, ova je nadgradnja u svom pramačnom dijelu iskorištena za smještaj nekoliko vitalnih elektronskih senzora. Uz to nadgradnja je poslužila i za smještaj većeg broja otvora namjenjenih za punjenje i pražnjenje dva balastna tanka podmornice.

Spuštenih krilaca je u njihovoj upotrebljivosti i dok je podmornica djelomice izronjena nad površinom mora. Veci nedostatak ovako postavljenih upravljačkih krilaca je u stvaranju šumova koji nastaju prigodom strujanja vode oko njih, osobito pri većim podvodnim brzinama, što negativno utječe na rad vrlo osjetljivih pasivnih uređaja za otkrivanje drugih plovila pomoću šumova koje ta plovila stvaraju tijekom plovidbe. Uvlačenjem krilaca u trup taj se problem lako rješava.

Možda najveća vrijednost konstrukcijskog dijela podmornica klase 209 je tvarivo od kojeg su napravljene. Specijalni čelik upot-

djelovanja kao i MAD uređaji (nekontaktni magnetski upaljači).

Pogonski sustav

Na podmornicama klase 209 primijenjen je vrlo moderan diesel-električni pogonski sustav, što znači da se u podvodnoj i u površinskoj vožnji za pogon podmornice koristi jedan elektromotor velike snage. Razlika je jedino u načinu napajanja elektromotora potrebnom električnom energijom. Za podvodnu vožnju koriste

frarvenih uređaja za motrenje ili vizuelno). Nedostatak ovog uređaja u suvremениm uvjetima ratovanja na moru je u tome što i sam može biti vrlo lako otkriven od strane radara na mornaričkim op-hodnim zrakoplovima, i na taj način otkriti poziciju podmornice.

Sam je uređaj prilično jednostavan i sastoji se od dvije cijevi (jedna u drugoj ili odvojene). Jedna cijev služi za usisavanje svježeg

KLASE 209

zraka iz atmosfere, a druga za izbacivanje štetnih plinova. Na vrhovima cijevi nalazi se posebni ventil koji pomoću plovka ili električnog kontakta spričava ulazak morske vode u cijevi i zalijevanje unutrašnjosti podmornice što bi dovelo do teških posljedica (otkazivanje diesel pogonskog sustava podmornice zbog zagrušenja usisnog sustava za zrak vodom). Izravna posljedica bila bi da podmornica za pogon može koristiti samo svoje akumulatori, i time prisililo podmornicu da se najkratim putem vratit u prvu pomorsku bazu.

Šnorkl je prvi put upotrebljen pred drugi svjetski rat na nizo-

zemskim podmornicama, dok je veću operativnu uporabu doživio potkraj istog rata na njemačkim podmornicama.

Pogonski sustav podmornica klase 209 sastoji se od četiri diesel-električna generatora električne struje »MTU Simens« koji pokreću elektromotor maksimalne snage od pet tisuća konjkih snaga. Elektromotor pokreće jedan veliki petokrilni propeler s fiksnim krilcima. Propeler je izrađen tako da, osobito pri maloj brzini vrtnje, postigne što veću potisnu moć (što veću količinu vode koju pokrene pri jednom okretu) uz što manje kovitlanje vode oko njega. To je iznimno važno prigodom tzv. bešumne spore vožnje kad podmornica poalgnom vožnjom prolazi kroz obrambene redove protivnika prema svome cilju. Pri maloj brzini kovitlanje vode oko trupa podmornice je minimalno i glavni je izvor buke propeler. Svakog sprečavanje nepotrebног stvaranja šumova znači i veću mogućnost za preživljavanje podmornice. Zato je konstrukcija propelera tako važna. Tim prije što se maksimalna brzina kod klasičnih podmornica koristi relativno rijetko. Razlog je u tome što maksimalna brzina klasičnih podmornica najčešće nije dovoljna da se pobegne progontiteljima, a omogućuje im da relativno lako otkriju i prate kretanje podmornice. Uz to maksimalna brzina prebrzo troši rezerve električne energije u akumulatorima (baterijama) i smanjuje

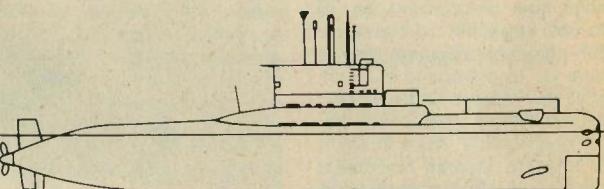
Type 209 1100

8 7 6 5 4 3 2 1



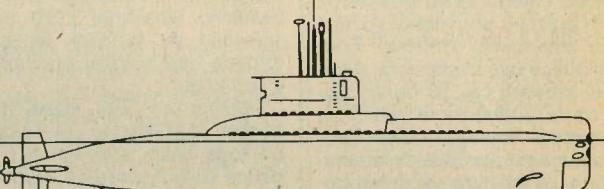
Type 209 1200

8 6 5 4 7 3 2 1



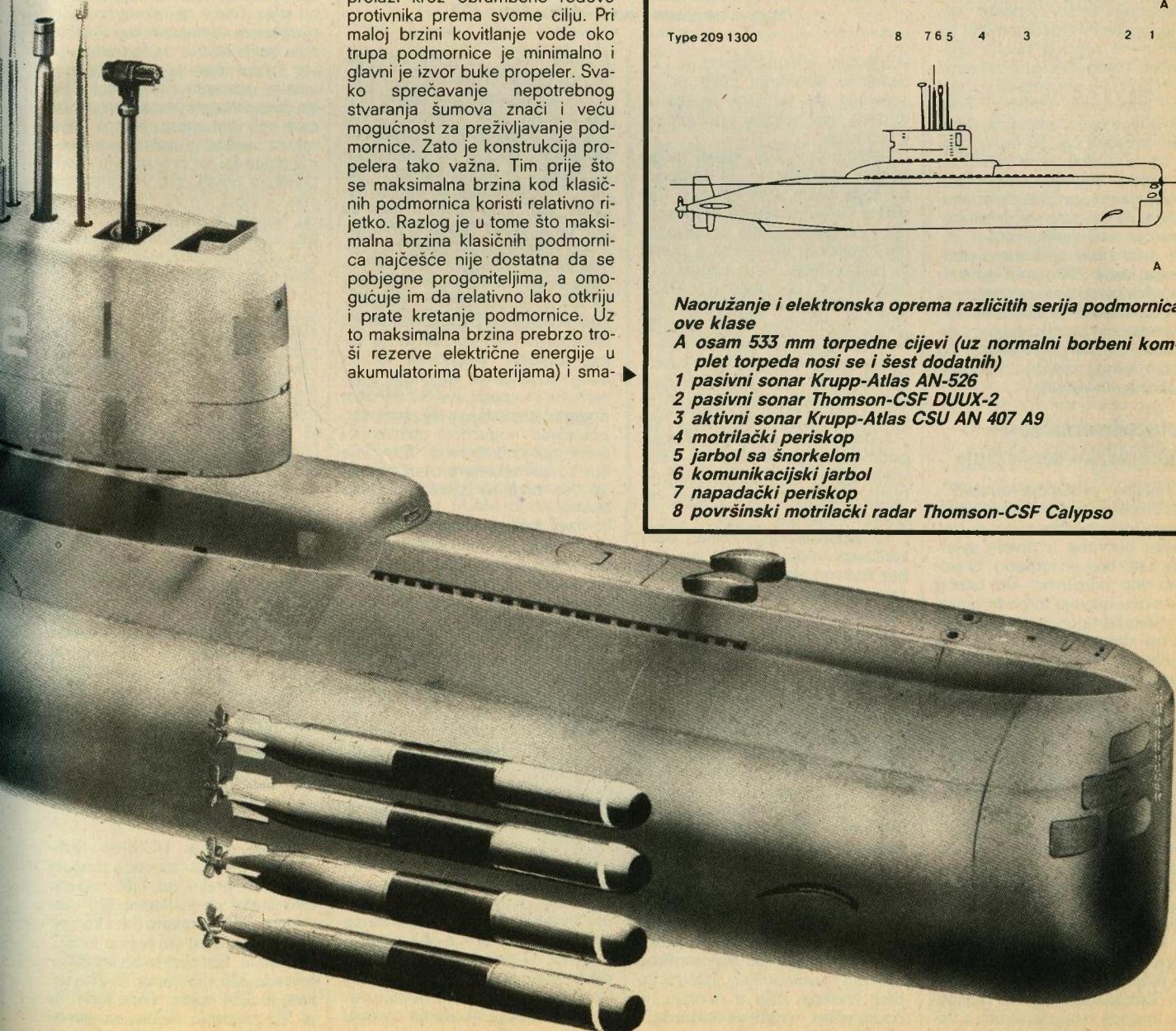
Type 209 1300

8 7 6 5 4 3 2 1



Naoružanje i elektronska oprema različitih serija podmornica ove klase

- A osam 533 mm torpedne cijevi (uz normalni borbeni komplet torpeda nosi se i šest dodatnih)
- 1 pasivni sonar Krupp-Atlas AN-526
- 2 pasivni sonar Thomson-CSF DUUX-2
- 3 aktivni sonar Krupp-Atlas CSU AN 407 A9
- 4 motrički periskop
- 5 jarbol sa snorkelom
- 6 komunikacijski jarbol
- 7 napadački periskop
- 8 površinski motrički radar Thomson-CSF Calypso



►nuje akcioni polumjer podmornice. Nakon što bi se akumulatori ispraznili podmornica bi morala izroniti na dubinu periskopske vožnje kako bi ispružila šnokrl, te se još više izložila opasnosti da bude uništena.

Pogonski sustav 209 klase podmornica omogućuje im maksimalnu površinsku brzinu od 11 čvora, dok je podvodna maksimalna brzina čak 23 čvora, što ih svrstava među najbrže klasične podmornice u svijetu.

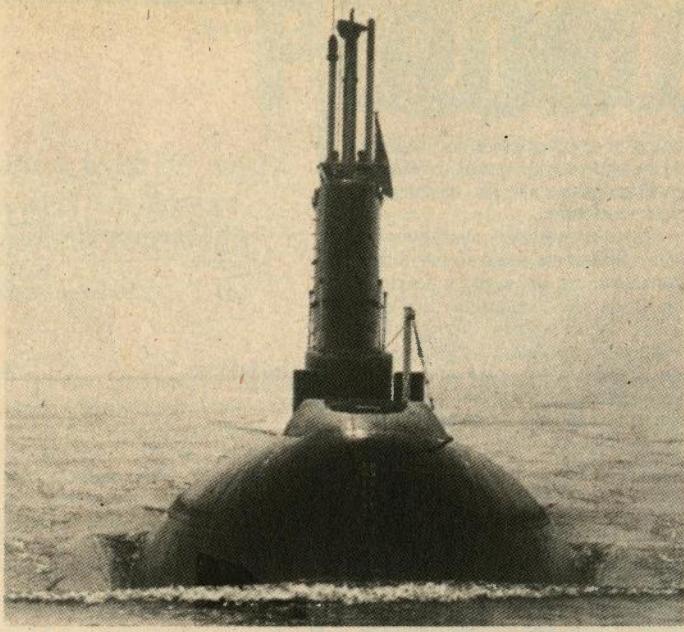
Za podvodnu vožnju koristi se baterija nove konstrukcije proizvoditelja Wilhi Hagen i Varta. Ove baterije imaju cijevastu konstrukciju koja omogućava za 20 posto veći kapacitet od konvencionalnih pločastih akumulatora iste veličine. Uz to povećana im je otpornost na vanjske potresie (što je iznimno bitno u slučajevima kada je podmornica napadnuta), i bitno smanjen stupanj ispuštanja štetnih plinova. Vrijek trajanja im je između 4 do 5 godina. Ove baterije zauzimaju samo 25 posto unutarnjeg volumena podmornice, i s obzirom na njihovu visoku sposobnost, omogućavaju postizanje velikih brzina u podvodnoj vožnji i veliku autonomiju kretanja. Tako podmornice ove klase mogu u opšodnji provesti čak 50 dana i pritom roniti na dubinama većim od 200 metara. Baterijski sustav provjetravanja omogućava podmornici borbu i u uvjetima većih temperaturi bez smanjenja snage.

Po svim ovim osobinama podmornice klase 209 su od svih klasičnih suvremenih podmornica u svijetu najviše približile performansama koje postižu suvremene nuklearne jurišne podmornice. To je prije svega zasluga uporabe vrlo modernih baterija.

Protupodmorničko i protubrodsko naoružanje

Temeljno protupodmorničko protubrodsko naoružanje podmornica od početka njihove suvremene uporabe u prvom svjetskom ratu bilo je torpedo. U početku vrlo primitivo. Do bitnog napretka u razvoju torpeda dolazi tek potkraj drugog svjetskog rata, i to od strane Njemačke koja je uspjela razviti vođeno torpedo koji se samonavodilo na cilj uz pomoć podvodnog električnog lokatora (PEL). Tek je kraj rata onemogućio širu upotrebu tog oružja koje je moglo bitno izmijeniti odnos snaga na moru. Nakon rata vodstvo u razvoju torpeda preuzele su Sjedinjene Američke Države.

Klase podmornica 209 opremljena je s čak osam torpednih cijevi (za usporedbu — američke nadpne podmornice na nuklearni pogon klase Los Angeles imaju samo četiri torpedne cijevi). Kalibar torpednih aparata je standarni za države NATO-a — 21 inč ili 533 milimetra. Torpedne su cijevi tako konstruirane da se raznovrsna torpeda mogu lansirati i s ve-



Pogled na pramac podmornice klase 209

lih dubina. Osposobljena su i za bešumno lansiranje kako bi se spriječilo da trenutak lansiranja torpeda oda položaj podmornice u napadaju.

Podmornice 209 klase mogu ponijeti maksimalno 14 torpeda, od toga osam smještenih u torpedne cijevi i spreme za lansiranje, i još šest u odjelu za upravljanje torpednih aparatima u pramcu podmornice. To je jednaki broj torpeda kao i za napadne nuklearne podmornice klase RUBIS, francuske proizvodnje. Vrsta torpeda koja će se koristiti na podmornici ovisi o potrebama i željama kupca podmornice. Sama je podmornica osposobljena za uporabu svih tipova torpeda koji se koriste u NATO pomorskim snagama. Kupac podmornice može odabrati četiri vrste torpeda koji se međusobno razlikuju ponajviše po načinu navođenja na cilj.

Najjednostavnija i danas malo korištena vrsta torpeda su ona bez ikakvog elektronskog sustava za navođenje, već se torpeda usmjeravaju prema cilju manevriranjem cijele podmornice. Ova su torpeda učinkovita protiv većih sporih ciljeva ili na vrlo malim udaljenostima.

Druga vrsta vođenja omogućuje vođenje torpeda prema cilju uz pomoć zice koja služi za prenošenje signala kojima se upravlja torpedom iz posebnog ciljničkog računara na samoj podmornici. Načelo rada je jednostavno. Kad određeni elektronski senzor na podmornici otkrije neprijateljski brod, ciljničko računalo određuje smjer i udaljenost cilja. Nakon toga slijedi lansiranje torpeda. Tijekom njegova kretanja prema cilju ciljničko računalo, uz pomoć elektronskog senzora podmornice, istodobno prati kretanje cilja u odnosu na podmornicu i kretanje torpeda u

za samonavodenje torpeda. Na taj način torpedo brzo i sigurno ulazi u zonu svog najučinkovitijeg djelovanja svojom najvećom brzinom, što bitno smanjuje vrijeme od trenutka lansiranja do trenutka pogotka, a istodobno omogućuje da podmornica može početi napuštaći zonu djelovanja i prije nego torpedo pogodi cilj.

Današnje podmornice imaju, zahvaljujući brzom razvoju raketne tehnologije, još jednu mogućnost za borbu protiv površinskih brodova — vođene rakete podmornica-brod. Njihovom se uporabom omogućava podmornici da napadne površinski brod na udaljenosti na kojoj ga torpeda nikada ne bi mogla dosegnuti. Uz to jednom ispaljena raka, čak i ako se otkrije ne može otkriti točan položaj podmornice koja ju je ispalila. Tim prije što iste takve rakte za napadaj na brodove koriste i brodovi i zrakoplovi. Raketa se s podmornice lansira na isti način kao i torpedo — kroz torpednu cijev. Sama se raka nalazi u posebnom kontejneru koji služi da adaptaciju rakte na torpednu cijev, i opremljen je s vlastitim raketnim motorom čija je namjena da dovede kontejner s raketom iznad površine mora. Nakon toga raka izlijeće iz kontejnera i sama nastavlja let prema cilju. Kontejner je prilagođen za torpedne cijevi kalibra 21 inč (533 milimetra). Najveći je problem kod uporabe rakte tipa podmornica-brod pravodobno otkrivanje cilja od strane podmornice, što se mora izvesti na vrlo velikoj udaljenosti iz dva razloga. Prvi je veliki domet ovih raka, po čemu su u prednosti ispred vođenih torpeda. Otkrivanje cilja na maloj udaljenosti anulira tu prednost. Drugi je razlog potreba da podmornica otkrije, identificira i napadne cilj prije nego on otkrije i napadne podmornicu. Veliki domet ovih raka je i omogućava.

Korisnici klase 209 podmornica mogu izabrati za uporabu dvije rakte tipa podmornica-brod — francusku SM. 39 EXOCET ili američku UGM-84 SUB-HARPOON. SM. 39 EXOCET pri brzini od 0,93 Macha ima maksimalni domet od 50 kilometara leteći iznad same površine mora. Ukupna joj je težina u trenutku lansiranja (bez kontejnera) 652 kilograma, od čega na bojnu glavu otpada 165 kilograma. Dužina rakte je 5,2 metra, a širina 35 centimetra. Način vođenja je na srednjem dijelu leta inercijalni, dok je završno navođenje na cilj uz pomoć aktivnog rada u vrhu rakte.

Druga raka UGM-84 SUB-HARPOON ima još veće mogućnosti. Pri brzini od 0,85 Macha maksimalni joj je domet 120 kilometara. Težina rakte (bez kontejnera) u trenutku lansiranja je 522 kilograma. Specijalna bojna glava teška je 225 kilograma. Dužina rakte je 3,84 metra, širina tijela joj je 343 milimetra. Sustav za samo-

navođenje na cilj je inercijalno-radarski, istog načela djelovanja kao na raketni EXOCET. Raketa SUB-HARPOON se ispučava iz torpedne cijevi brzinom od 15,24 metra u sekundi. Posebno uže tada aktivira raketni motor na kontejneru, koji diže raketu prema površini pod velikim kutem. Vlastiti raketni motor rakete služi joj za odvajanje od kontejnera nakon prolaska kroz površinu mora i odruživanje brzine rakete do trenutka startanja putnog motora raketne. Nakon toga raketa prelazi u let iznad same površine mora tragači za svojim ciljem.

Rakete se s podmornice mogu lansirati prema cilju uz pomoć podataka dobivenih od elektronskih senzora na samoj podmornici ili uz pomoć podataka dobivenih s neke druge izvidničke platforme. Senzori na podmornici su aktivni ili pasivni uređaji za podvodno motrenje i radar za nadzor površine mora i zraka. Aktivni sonari i radijski otkrivaju neprijatelju prisutnost podmornice i ne koriste se često. Izvidničke platforme mogu biti zrakoplovi ili helikopteri, brzi brodovi ili druga podmornica, a u novije vrijeme sve se više koriste i izvidnički sateliti koji mogu u realnom vremenu dojaviti točan položaj neprijateljskog broda.

Arsenal oružja za borbu protiv brodova i podmornica još se moraju pridodati i nekontaktne mine koje podmornica polaze kroz torpedne cijevi. Za razliku od minopolagača čija je zadaća postavljanje prije svega defenzivnih pa onda i ofenzivnih minskih polja, zadaća podmornica je uglavnom postavljanje ofenzivnih minskih polja u neprijateljskim vodama. Ofenzivno miniranje se izvodi ispred neprijateljskih luka i pomorskih baza, te na važnije pomorske komunikacije. Može se i upotrijebiti na smjerovima očekivanog nailaska neprijateljske glavnine tako da im se oteža ili čak onemogući daljnje napredovanje. Suvremeno se ofenzivno miniranje može izvoditi

uz pomoć zrakoplovstva i podmornica. Zadaća je podmornice da se neprimjetno provuče kroz obranu neprijatelja i položi minsko polje iznenadenja. Uspješnost miniranja ponajprije zavisi od stupnja iznenadenja. Kako se takva operacija gotovo redovno izvodi duboko u neprijateljskoj pozadini, jasno je da uporaba velikih površinskih brodova ne bi bila toliko učinkovita. Brodovi bi bili otkriveni i napadnuti, a neprijatelj bi znao da približan položaj minskog polja. Zato se podmornica sama po sebi izdvaja kao najbolje sredstvo. Jedini joj je nedostatak u relativno malom broju mina koje može ponijeti. Uzima se da na jedno torpedo dolaze dvije mine. Tako svaka podmornica klase 209 može ponijeti maksimalno 28 mina, i u tom slučaju podmornica ne nosi jedno torpedo, te je tako bez mogućnosti za samoobranu.

Gotovo sve su suvremene mine prilagođene za polaganje kroz torpedne cijevi od 21 inč (533 milimetra). Teške su između 400 i 1200 kilograma. Mogu djelovati i protiv površinskih i zaronjenih ciljeva. Univerzalni upaljači djeluju na magnetnom, i akustičkom načelu, te na načelu promjene pritiska vode. Magnet upaljači djeluju na načelu promjene jačine magnetskog polja Zemlje usred prisutnosti velike metalne mase. Akustički upaljač ima prijamni uređaj u kojem se, pod utjecajem akustičkog pritiska prigodom prolaska broda pobuduje električna struja potrebna za aktiviranje upaljača mine. Načelo promjene pritiska djeluje prigodom prolaska broda pri čemu se mijenja gustoća i pritisak vode.

Sustav za protuzrakoplovnu obranu

Na podmornice klase 209 kao dodatna mogućnost može se instalirati raketni sustav podmornica-zrak, tzv. SLAM (Submarine launched airlight missile system).

Mornarički zrakoplovi i helikopteri opremljeni za borbu protiv podmornica, njihovi su vrlo opasni protivnici. Ta je opasnost bila tim veća jer otkrivena podmornica nije imala nikakve mogućnosti za obranu osim pokušaja da izbjegne napadaj zaronjavanjem na što veću dubinu i korištenjem ometaca za zavaravanje samonavodnih torpeda koji bi lansirali zrakoplovi i helikopteri. Do pojave SLAM sustava podmornica nije mogla napasti letjelice, tako da su one mogle nesmetano kružiti iznad nje i ponavljati napadaj sve dok ne istroše sva torpeda i dubinske bombe, ili uništenja podmornice.

Glavna namjena SLAM sustava je borba protiv niskoletičkih i sporih helikoptera i ophodnih zrakoplova. Sustav se sastoji od luke raketne zemlja-zrak koju inače lansira vojnik s ramena (kao na primjer britanski Blowpipe, američki Stinger, francuski Mistral i drugi), televizijske kamere, hidraulike za podizanje i spuštanje cijelog sklopa i vodonepropusne cijevi za smještaj uređaja dok je podmornica pod vodom. Cijeli se SLAM sklop ugrađuje u zapovjedni toranj podmornice.

Načelo uporabe je ovakvo: kad zapovjednik otkrije uz pomoć periskopa približavanje letjelice, ističe se hidraulički nosač rakete. Uz pomoć televizijske kamere lanser se usmjerava u smjeru cilja. Kad operator zaključi da je cilj na pogodnoj udaljenosti lansira raketu. U prosjeku od trenutka izdavanja zapovjedi za isticanje lansera pa do lansiranja prve rakete prođe oko 30 sekundi. Domet i učinkovitost sustava zavise od tipa rakete koja se koristi u sustavu.

Iako je SLAM sustav pružio podmornicama mogućnost da zaprijete svojim napadačima iz zraka i tako otežaju njihov posao, on ima i svoje nedostatke. Najveći je u tome što podmornica mora praktički izroniti da bi ga mogla upotrijebiti i tako otežati svoj položaj. Pošto SLAM može napasti

samo jedan cilj, njegova je učinkovitost u slučaju napadaja dvije ili više letjelice bitno smanjena. Problem je i u korištenju raketa koje se masovno koriste u protuzrakoplovnoj obrani trupa na zemlji, te je za njihovo neutraliziranje razvijen veliki broj ometača koji se mogu postaviti i na mornaričke zrakoplove i helikoptere.

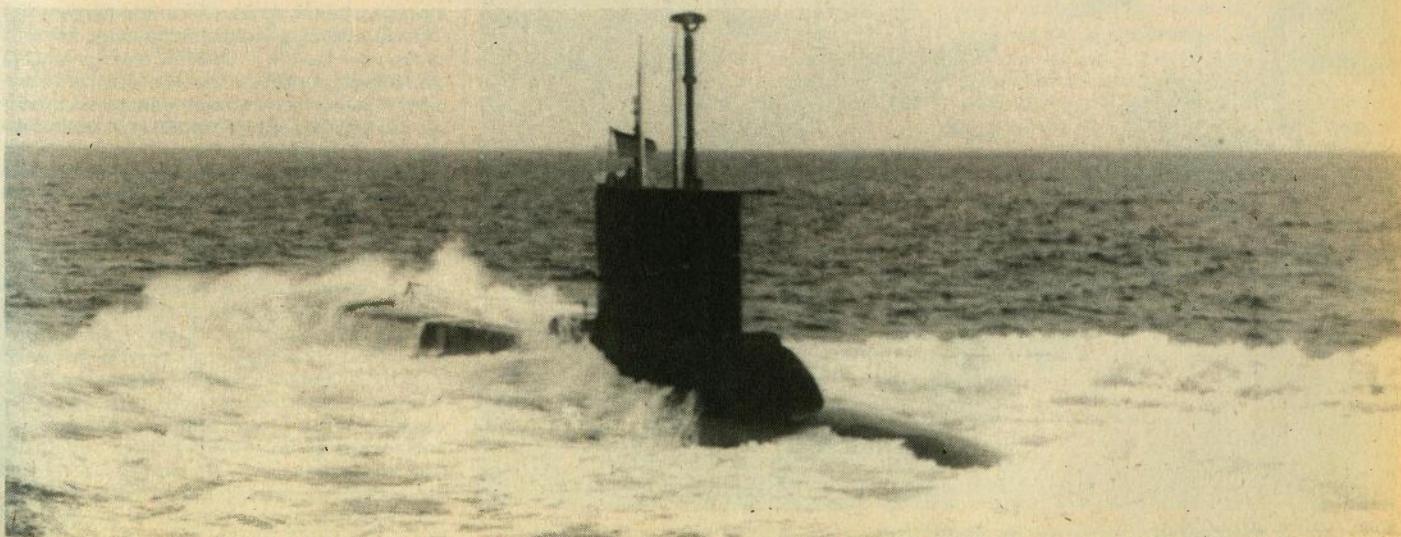
Za upotrebu s podmornica idealan bi bio SLAM koji bi mogao lansirati raketu iz zaronjenog položaja, slično kao što se lansiraju rakete tipa podmornica-brod. Na taj bi način podmornica ostala zaštićena slojem mora, a u isto vrijeme djelovala protiv neprijateljskih letjelica.

Elektronski sustavi

Iako ugrađena elektronika ovisi o željama kupca, postoji određeni standard po kojem se moraju u podmornicu ugraditi određeni uređaji da bi ova bila učinkovita. Taj elektronski set uključuje dva pasivna sonara ugrađena u donji dio pramca (najčešće Krupp-Atlas AN-526 i Thomson — CSF DUUS-2) i jedan aktivni u prednjem dijelu zapovjednog tornja podmornice (Krupp-Atlas CSU AN 407). U sam zapovjedni toranj ugrađen je uvlačni jarbol motričačkog radara (Thomson-CSF Calypso).

Svojim mogućnostima podmornice klase 209 u samom su vrhu suvremenih podmornica na klasični pogon, a po nekim su se čak sasvim približile osobinama nuklearnih podmornica. Ono po čemu ih nikada neće moći dosegnuti je autonomnost podmornice u vožnji, osobito u zaronjenom stanju, jer se baterije na podmornicama klase 209, usprkos svojoj modernej konstrukciji, moraju puniti vožnjom po površini mora.

O uspješnosti klase 209 najbolje svjedoči broj izgrađenih podmornica od 1970. godine do danas — čak više od 35 podmornica za više od deset država svijeta.



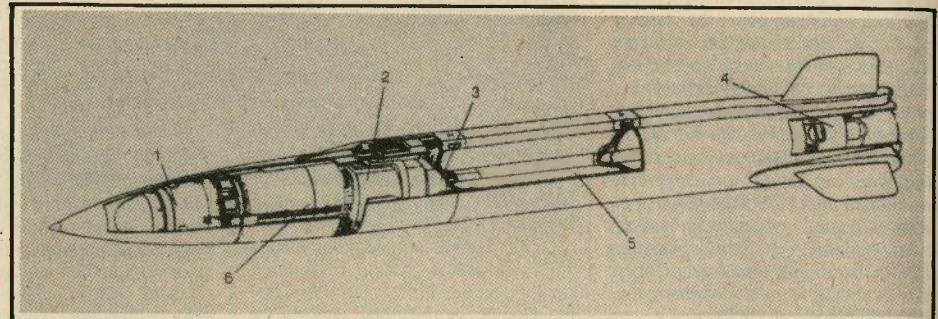
Podmornica klase 209 prigodom površinske vožnje

RUSKI PROTUBRODSKI PROJEKTILI NOVE GENERACIJE (II. dio)

Najnoviji ruski protubrodski projektili stavili su pod znak pitanja praktično sve proturaketne brodske sustave zapadne proizvodnje; vjerojatno će se učinkovita obrana protiv ovih oružja ostvariti tek pojmom superbrzih proturaketnih projektila

piše Robert Barić

Za lansiranje iz zraka biro Raduga razvio je novi dalekometni subsonični projektil Kh-65SE (originalni cirilički ruski naziv X-65CE), inačicu također iz zraka lansiranog krstarećeg strateškog projektila RKV-15B (NATO oznaka AS-15 Kent) operativnog od druge polovine osamdesetih. Oružje prikazano na sajmu u Abu Dhabiju ima prednji dio grubo triangularnog oblika, za razliku od kružnog oblika prisutnog kod standardnih RKV-15B, što je učinjeno zbog smještaja radaarske antene (vjerojatno i zbog smanjivanja radarskog odraza, mada su to predstavnici Ra-

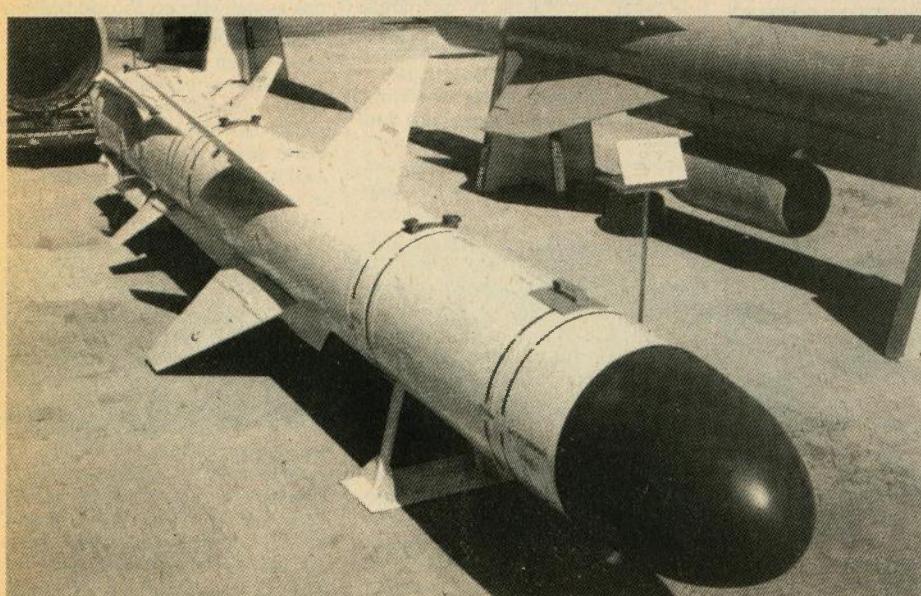


Protubrodski projektil RADUGA Kh-15. 1. Radarski tragač, 2. Navigacioni sustav, 3. Električni sustav, 4. Uredaj za upravljanje, 5. Rakitetni motor na kruto gorivo, 6. Bojna glava

duge zanjekali). Kh-65SE namijenjen je za napadaj na brodove velikog radarskog odraza (više od 300 m², poput američkih nosača zrakoplova) u uvjetima intenzivnog elektronskog ratovanja. Za sada se čini da je jedini moguci nosač bombarder Tu-95MS Bear H (na rotacionom lanseru unutar trupa, tada se krila i stabilizatori uvlače i preklapaju, kao i turbomlazni motor, te na vanjskim potkrilnim nosačima), a Raduga nudi integraciju s bilo kojim drugim zrakoplovom, ovisno o željama kupaca. Lansirna težina Kh-65SE iznosi 1250 kg, dužina 6400 mm, promjer 140 mm, razmak krila 3100 mm. Za pogon služi turbomlazni motor koji osigurava krstareću brzinu u rasponu od 0,48 do 0,77 Macha. Lansiranje sa zrakoplova moguće je u rasponu visina od nekoliko do 12.000 m

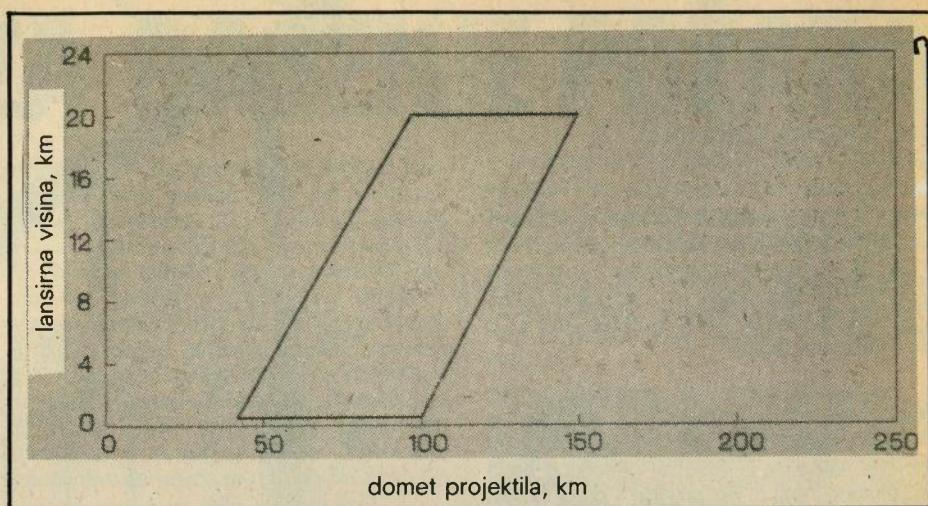
pri brzinama između 540 i 1050 km/h. Domet iznosi 250-280 km, ovisno o visini lansiranja. Nakon lansiranja, projektil se stabilizira na krstarećoj visini između 40 i 110 m. Do unaprijed određene točke Kh-65SE se navodi pomoću inercijalnog sustava, nakon čega se projektil penje na veću visinu, aktivira radar i otpočinje pretraživanje. Nakon identifikacije i zahvata cilja Kh-65SE opet se spušta na malu visinu i otpočinje završnu fazu napadaja (u koju je uključeno i obrambeno manevriranje oko vertikalne i horizontalne osi). Predstavnici Raduge nude ovaj projekt za daljnji kooperativni razvoj, što bi moglo značiti da su ruske oružane snage odustale od ovog projekta.

U razvoju je još jedna protubrodska raketa namijenjena za lansiranje iz zraka: to je Kh-15S (X-15C), inačica hipersonične rakete zrak-zemlja RKV-500B (AS-16 Kickback), za čiji daljnji razvoj Raduga, također, traži stranog partnera. To se oružje može nositi na rotacionim lanserima ugrađenim u bombardere Tu-160 i Tu-95MS, a vjerojatno ga mogu koristiti i zrakoplovi Su-27K i Su-27IB. Namijenjeno je za napadaj na ciljeve srednje veličine (krstareći, razarači, flotni tankeri, transportni brodovi), ima bojnu glavu težine 150 kg. Lansirna težina Kh-15S iznosi 1200 kg, dužina 4780 mm, promjer 455 mm, razmak stabilizirajućih krila 920 mm. Za pogon služi rakitetni motor na kruto gorivo. Nakon lansiranja (raspon lansirnih visina je od 300 do 22.000 m), raketa se penje na visinu od 4000 m, gdje aktivni radar otpočinje pretraživanje površine mora. Nakon zahvata cilja raketa prelazi u strmo obrušavanje i ubrzava do 5 Macha (pri toj brzini vjerojatnost uspešnog presretanja nije previše velika; da bi ovo bilo moguće ostvariti, u Radugi su morali izraditi nos rakete od tvoriva koji će biti radaarski prozorno i istodobno izdržati zagrijavanje nastalo pri takoj velikoj brzini). Najveći domet je između 40 i 150 km (ovisno o visini lansiranja), ali praktički domet procjenjuje se na 100 km protiv broda veličine razarača i 60 km protiv manjih plovila, poput raketne topovnjače ili korvete.

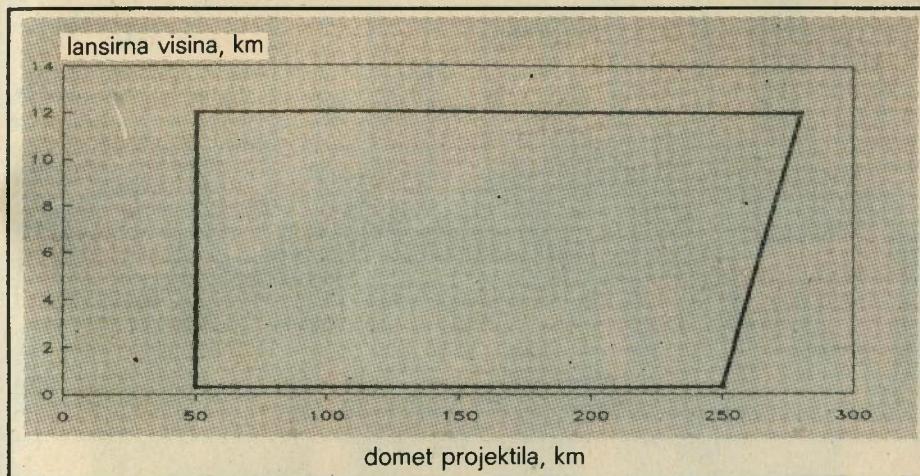


Kh-35 »Harpoonski«, prikazan na izložbi IDEX (u pozadini se vidi njegov čelični kontejner/lanser)

Prikazan je i do sada jedini protubrodski projektil proizведен u internacionalnoj kooperaciji, s bivšim DDR-om, Kh-35 (X-35) na Zapadu poznat pod nazivom SS-N-25 (također i pod nadimkom Harpoonski zbog sličnosti s američkom raketom). Njime su prvo bili oboržani istočnonjemački brodovi klase Sassenitz, a bivša mornarica SSSR-a namjeravala je koristiti Kh-35 pri modernizaciji svojih brodova (do sada se Kh-35 našao u oružanju modificiranih fregata klase Kirvuk I; pitanje je da li će u novonastalim okolnostima ruska mornarica nastaviti s ovim programom prenaružavanja drugih brodova). Ovaj transsonični projektil pokreće turbomlazni motor (pri lansiranju se koristi startni raketni motor na čvrsto gorivo, još jedna sličnost s Harpoonom) pri čemu se postiže brzina od 300 m/s, domet do 130 km te visinu leta od 3 do 5 m. Sustav vođenja je standardna kombinacija inercijalnog vođenja i završnog aktivnog radarskog samovođenja. Lansirna težina



Operacioni domet rakete Kh-15S



Operacione zone projektila Kh-65SE

je 600 kg (bojna glava 145 kg), dužina 4400 mm bez startnog motora, promjer 420 mm. Razvijena je i inačica za korištenje na kopnu (lansira se s 8 × 8 kamiona), i dvije zračno lansirane inačice (sa startnim raketnim motorom, za korištenje s helikopterima, i bez njega za lansiranje sa zrakoplova). Obje inačice bit će kompatibilne s većim brojem zrakoplova i helikoptera, a u oružanje bi trebale ući 1994. godine. Standardni Kh-35 nudi se kao protubrodski sustav pri izvozu raketnih čamaca/topovnjača i korveta.

Zadnja od prikazanih raket je Kh-31A (X-31A), razvijena u projektnom birou na temelju proturadarškog projektila Kh-31R (NATO naziv Krypton). Po svojim osobinama Krypton je sličan francusko-njemačkom ANS-u – lansirna težina 650 kg, dužina 4700 mm, promjer

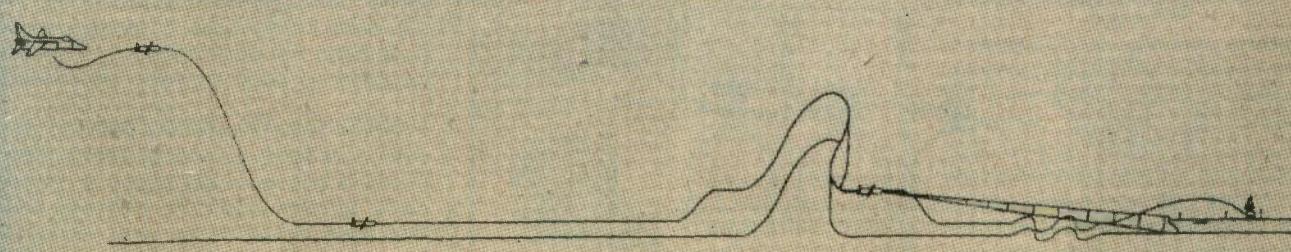
360 mm, raketni ramjet pogonski sustav. Brzina iznosi 3,5 Macha, najveći domet 50-70 km što ovisi o odabranoj lansirnoj visini iz zrakoplova (od 50 do 15.000 m). Pretpostavlja se da je bojna glava težine 140-145 kg ista kao i na Kh-35. Kh-31R nosit će zrakoplovi MiG-27, MiG-29, Su-27M/K/IB, te JAK-141 ukoliko uđe u uporabu.

Nažalost, ni na jednoj izložbi nije prikazan protubrodski projektil Alfa koji razvija biro Novator. Prema dostupnim izvještajima, ovo oružje ima jedinstven pogonski sustav koji omogućava veliki domet te postizanje supersonične brzine u napadaju: projektil se sastoji od dva stupnja – u prvom stupnju smješten je turbomlazni motor namijenjen za krstarenje subsoničnom brzinom (220-240 m/s) i postizanje dometa od 200 km; kad se otkrije cilj, na

udaljenosti od 20 km od njegove pozicije aktivira se drugi stupanj s raketnim motorom koji Alfu ubrzava u završnoj fazi napadaja do brzine od 700 m/s (više od 2 Macha).

Na temelju svega iznesenog mogu se izvući za zapadne konstruktore prilično pesimistički zaključci: ruski dizajneri preuzeli su vodstvo u području pogonskih sustava protubrodskih raket (posebno integriranih raketnih/ramjet motora), također pitanje je da li i dalje postoji zapadna prednost u razvoju elektronskih sustava.

Drugo, protiv ovakvih oružja zapadni protubrodski sustavi su u najboljem slučaju nedovoljno učinkoviti (što bi se dogodilo u slučaju masovnog napadaja ovim projektilima na neku skupinu ratnih brodova mornarica Zapada, bolje je ne razmišljati); učinkovitost američkog sustava AEGIS, do sada najbolje odgovora ovakvoj opasnosti, može se staviti pod znak pitanja. Ni budući proturaketni sustavi koji su u razvoju ne nude zadovoljavajući odgovor: npr. francuski SAAM sustav namjenjen za naoružavanje nosača zrakoplova Charles de Gaulle (od 1998. godine) moći će učinkovito presretati niskoleteće projektilne brzine do 2,5 Macha i projektile u obrušavanju brzine do 3 Macha, ali to neće biti dovoljno za zaustavljanje ne samo Kh-15S, već i »starog« 3M-80. Kratkoročne mjere za poboljšavanje vjerojatnosti preživljavanja plovila zapadnih mornarica trebale bi obuhvatiti mogućnost ranog otkrivanja protubrodskih krstarećih projektila, poboljšavanje sposobnosti CIWS sustava (u svakom slučaju, barem povećanje kapaciteti spremnika za streljiva jer ova oružja imaju veliku brzinu paljbe – do 6000 zrna u minuti), te razvijanje učinkovitijih elektronskih protumjera. Dugoročno, vjerojatno će protuprojektinski sustavi za superbrzim raketama osigurati zadovoljavajuću zaštitu.



Profil leta Kh-65 (uobičajeni su manevri izbjegavanja u završnom dijelu putanja, kao i dvije moguće vrste napadaja)

Visokotlačni sustav

piše Valentin Cvitanović

Naziv sustava povezan je s tlakom pod kojim se protupožarno sredstvo drži uskladišteno u spremnicima. Naime, radi se o tlaku od 54 bara pri 21 °C. Kod tog tlaka CO₂ je u tekućem stanju.

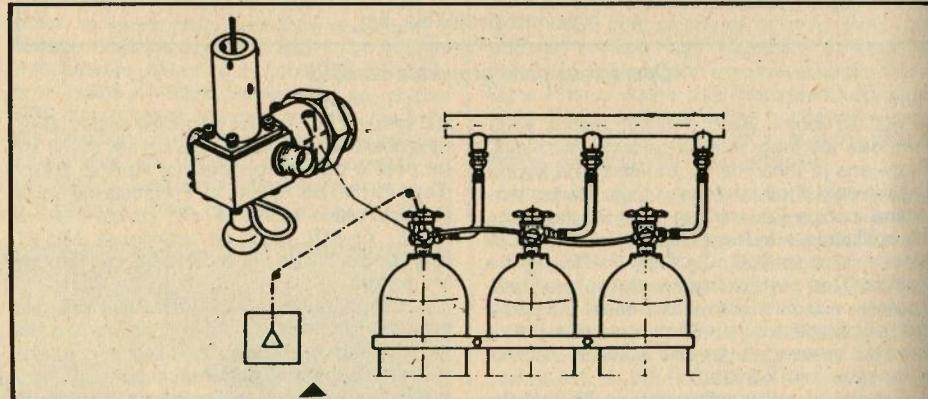
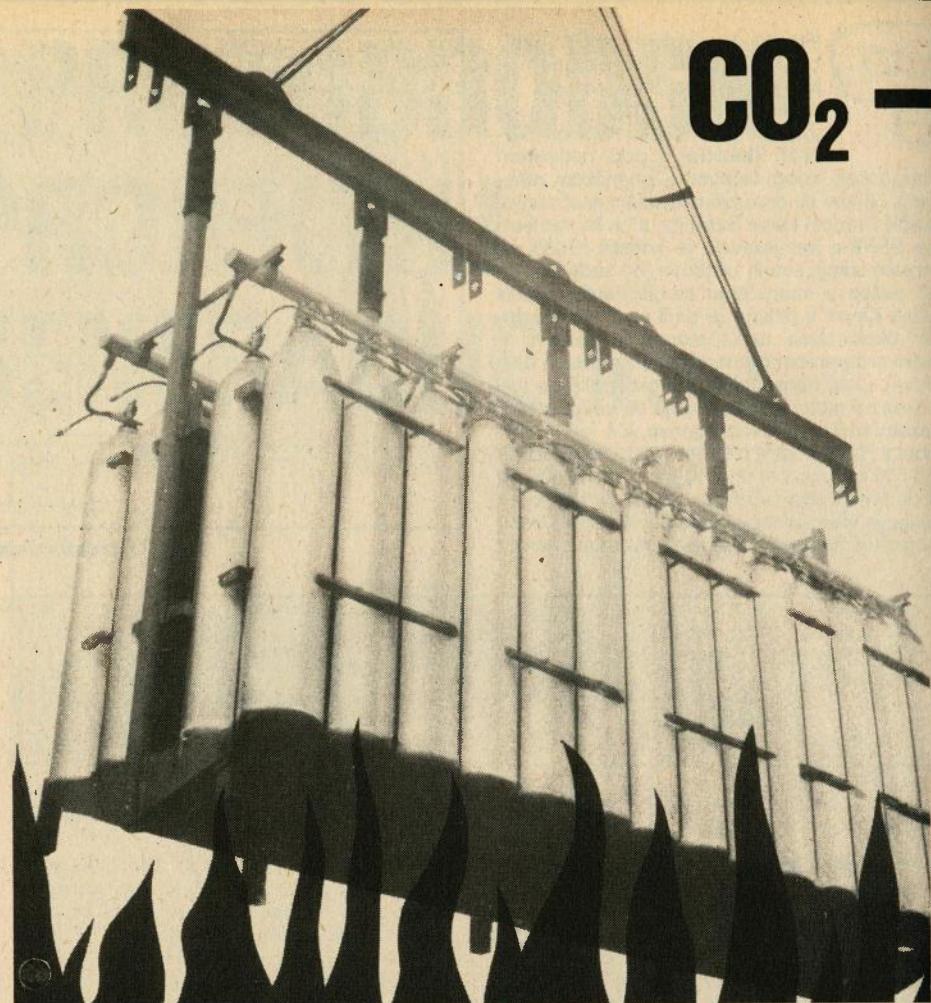
Visokotlačni sustavi se uporabljaju u onim slučajevima kad je količina CO₂, proizašla na temelju potreba za PP zaštitom na određenom objektu, takva da je smještaj potrebnog broja spremnika moguć. No postoje i drugi razlozi primjene takvog sustava. Visoki tlak protupožarnog medija omogućava bolje svladavanje otpora u cjevovodu koji se javlja pri isticanju CO₂. S toga razvodni cjevovodi mogu biti drukčiji. Sa stanovišta projektanta broda to je povoljno jer omogućava smještaj stanice CO₂, koji je i dosta udaljen od branjenog prostora.

CO₂ se pohranjuje u spremnike veličine 45 kg. Spremniči se grupiraju i smještaju u prostoriji koja je namijenjena za to. Takva prostorija mora biti fizički odvojena od ostalih dijelova broda, temperatura u njoj ne smije prelaziti 45 °C i mora imati vezu s atmosferom putem ventilacije. Naime, porast temperature u prostoru smještaja spremnika CO₂ izazvao bi nagli porast tlaka u spremnicima što bi dovelo do nekontroliranog pražnjenja spremnika. To je najbitniji razlog svih gore navedenih mjeru.

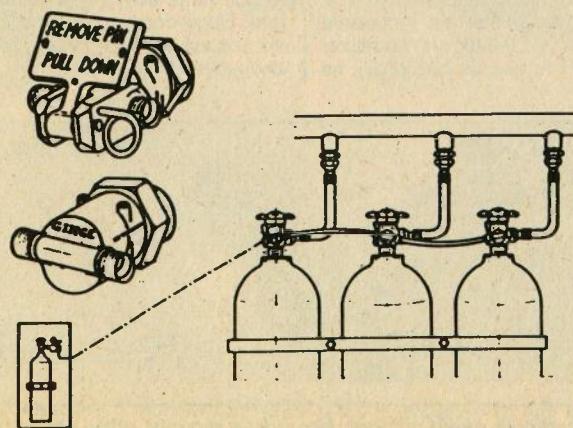
Pored navedenog grupiranja spremnika u jednu prostoriju omogućava štićenje više međusobno odvojenih prostora putem ventilskih postaja i razvodnog cjevovoda.

Da se omogući lakša montaža i demontaža u brodsku CO₂ postaji, pojedini spremnici su međusobno povezani putem lako demontabilnih drvenih stalaka.

Sastavni dijelovi visokotlačnog sustava CO₂, su slijedeći: pilot boce za aktiviranje sustava, spremnici za CO₂, sabirna cijev s potrebnom armaturom, glavni distributivni ventil, razvodni cjevovod s mlaznicama, uređaji za uzbunu.



Slika 1 i 2



Pilot boce su u stvari spremnici punjeni isto sa CO₂ (vidi slike 1 i 2), samo su znatno manji u odnosu na spremnike koji su u CO₂ postaji. Ormarić s pilot bocama obično je smješten tamo gdje je i vatrodojavna centrala (nadzorna kabina, zapovjedni most). Izveden je tako da u sebi sadrži mikro sklopke. Pri otvaranju ormarića se putem navedenih mikro sklopki automatski električnim putem zaustavlja rad ventilacije.

Aktiviranje jedne od pilot boca otvara se glavni distributivni ventil, pri čemu se ujedno uključuje uzbuna koja upozorava osoblje da mora napustiti određeni prostor. Pri aktiviranju druge pilot boce djeluje se na ventil jednog od spremnika u CO₂ postaji. Posljedica toga je aktiviranje tog spremnika. CO₂ počinje pod tlakom izlaziti iz tog spremnika u sabirnu cijev pa

SUSTAVI ZA GAŠENJE POŽARA

dalje u razvodni cjevovod putem glavnog distributivnog ventila. Ventili na spremnicima u CO₂ postaji su tako međusobno povezani da pri aktiviranju jednog od njih slijedeći se aktivira tlakom CO₂ prethodnog. Na taj način se pneumatski daljinski aktivira cijela baterija CO₂.

Zbog važnosti pilot boca ormarić se smješta na vidljivom i dostupnom mjestu. Ključ ormarića imaju osobe na brodu koje su odgovorne za protupožarnu zaštitu i jedan se nalazi obvezno pored ormarića.

Pilot boce su povezane međusobno cijevima i isto tako s glavnim distributivnim ventilom te ventilom na jednom od spremnika u CO₂ postaji.

Samo ime sabirne cijevi govori da služi za sabiranje CO₂ iz svih spremnika u postaji koji su vezani na nju te za distribuiranje u razvodni cjevovod za pojedine prostore. Veza između sabirne cijevi i spremnika je putem fleksibilne cijevi na kojoj se nalazi nepovratni ventil. Sabirna cijev je opremljena sa: priljučkom za pro-

puhivanje odnosno punjenje spremnika s kopna, sigurnosnim ventilom. Priključak za propuhivanje omogućava spoj cjevovoda sustava CO₂ s brodskim sustavom kompromisnog zraka. Na taj je način moguće povremeno vršiti propuhivanje zrakom cjevovoda u smislu čišćenja od nakupljene nečistoće. Druga funkcija tog priključka je omogućavanje punjenja spremnika sa CO₂ s kopna. Sigurnosni ventil je putem cijevi povezan s atmosferom. Na taj način ukoliko iz bilo kojeg razloga dođe do nekontroliranog ispuštanja CO₂ iz spremnika omogućava se otjecanje u slobodnu atmosferu.

Time je s jedne strane zaštićena posada broda od pogubnog djelovanja CO₂, a s druge strane sam sustav od nekontroliranog porasta tlaka u njemu.

Slavni distributivni ventil služi za dovod CO₂ u razvodni cjevovod za određeni prostor iz sabirne cijevi. Aktivira se daljinski pneumatski tlakom CO₂ iz pilot boca ili ručno mehanički na mjestu postavljanja.

Iza glavnog distributivnog ventila cjevovod se grana i ide po brodu do određenih prostora. Mlaznice su krajnji elementi sustava. Na njima se odvija raspršivanje ugljičnog dioksida.

Njihov broj i raspored ovisi o rasporedu u šišćenom prostoru. Presjek otvora na mlaznici ovisi o protoku kroz mlaznicu i o tlaku na mlaznici.

Puštanje CO₂ (vidi sliku 3) u bilo koji prostor na brodu u kojem osobe stalno ili povremeno borave prethodi upozorenje zvučnim signalom koji neprekidno traje cijelo vrijeme puštanja CO₂ u prostor. Uredaj za davanje zvučnog signala uzbune djeluje automatski prigodom otvaranja ormarića s pilot bocama te otvaranja glavnog distributivnog ventila. Takvi uređaji su smješteni u samom prostoru koji je branjen sa CO₂, a gdje borave ljudi. Intenzitet zvučnog signala je takav da se jasno razlikuje od bilo kojeg drugog zvuka ili buke u prostoru. Pored zvučnog signala uzbune u prostorima koji su vrlo bučni (brodske stojarnice) obično se postavljaju i svjetlosni signali (rotirajuća svjetla, svijetleći natpsi upozorenja i dr.).

Aktiviranje sustava je moguće izvesti na više načina a ti su sljedeći: ručno mehanički, daljinski pneumatski i ručno mehanički, automatski s vatrodojavne postaje i ručno-mehanički.

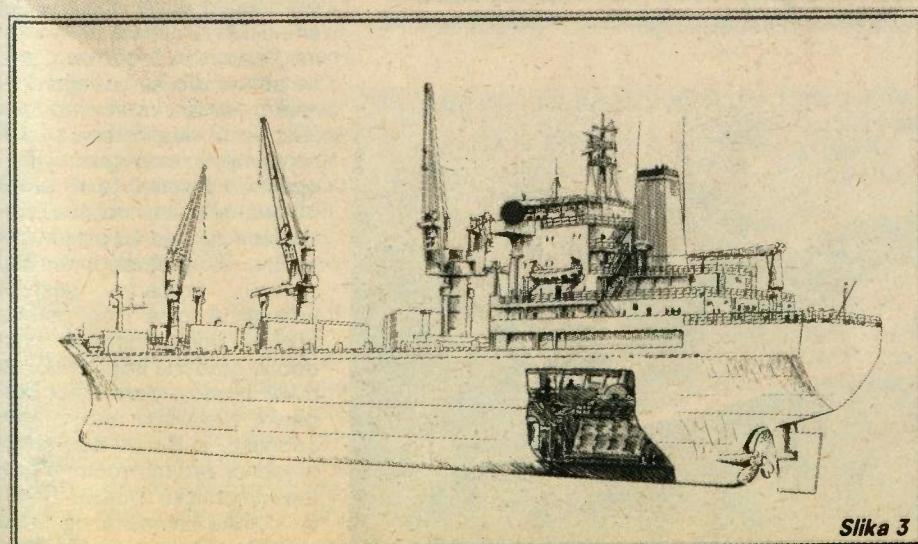
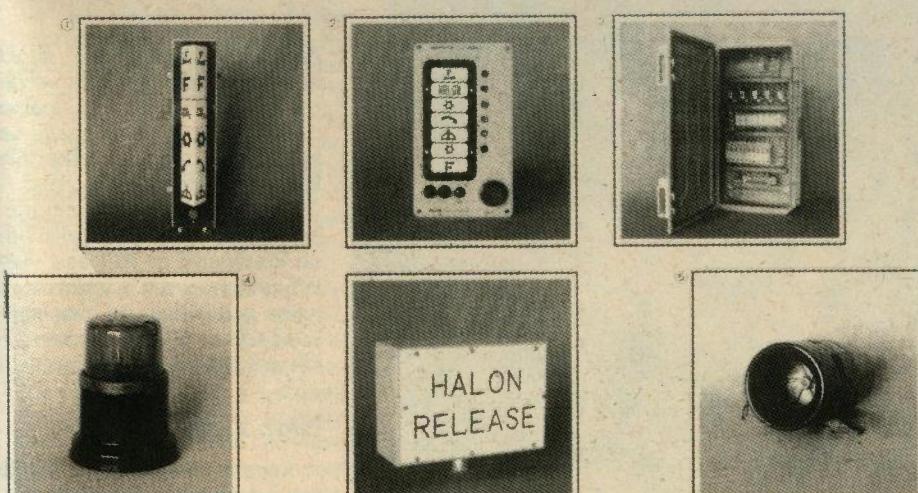
Izbor načina aktiviranja sustava ovisi od niza čimbenika: veličini šišćenog objekta, namjeni objekta i dr. Aktiviranje raznih načina omogućava konstrukcija ventila koja se nalazi na spremniku CO₂.

Ručno mehaničko aktiviranje se vrši djelovanjem na polugu za ručno aktiviranje. To se može izvesti izravno na spremniku ili po potrebi daljinski putem sajle.

Pneumatsko daljinsko aktiviranje vrši se tlakom CO₂ iz pilot boca koji djeluje na ventil na spremniku. Tlakom CO₂ se djeluje na klip ventila. On se potiskuje tako da otvara put izlaska CO₂ is spremnika. Daljinsko aktiviranje uvek je kombinirano s ručnim mehaničkom aktiviranjem. U tu svrhu se u CO₂ obično nalaze poluge, u određenom ormariću, za ručno aktiviranje.

Kod prethodna dva načina aktiviranja sustav nije izravno povezan sa sustavom vatrodojave već se na dan znak s vatrodojavne centrale pristupa aktiviranju sustava CO₂.

Sustavi CO₂ koji se mogu automatski aktivirati povezani su na vatrodojavnu centralu. Signal s vatrodojavne centrale djeluje tako da: automatski zaustavlja rad ventilacije, daje uzbunu da će doći do ispuštanja CO₂ u određeni prostor, aktivira pilot boce putem kojih se aktivira cijeli sustav. Kod takvog sustava se obvezno ugrađuje mehanizam za usporavanje aktiviranja sustava što omogućava posadi izvlačenje iz prostora u koji će doći do ispuštanja CO₂.



Slika 3

FREGATE - IZAZOV SADAŠNJIĆI I BUDUĆNOSTI (III. dio)

Razvoj fregata u američkoj mornarici nakon II. svjetskog rata bio je određen težnjom za postizanjem balansiranog sastava flote, pri čemu su fregate imale ulogu jeftinih specijaliziranih protupodmorničkih snaga

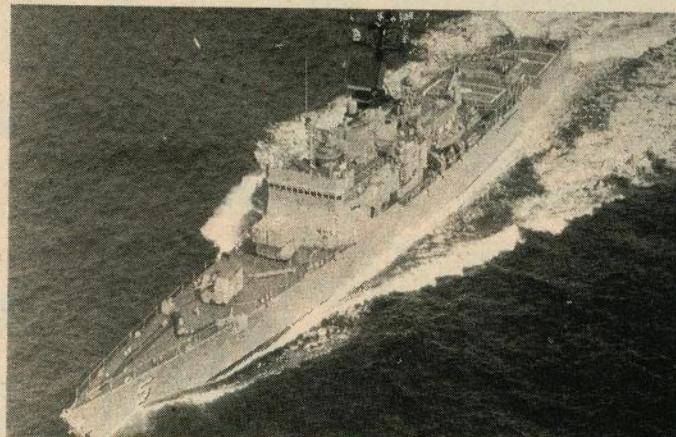
pripremio Dejan Frigelj

Jednostavnost dizajna, usmjeravanje pozornosti na izvršavanje specifičnih misija, brzina izgradnje brodova, znatna veličina pojedine klase, sposobnost oslobođanja velikih brodova za izvršavanje drugih zadataća, sve su to osobine koje opisuju fregate od njihovih zacetaka.

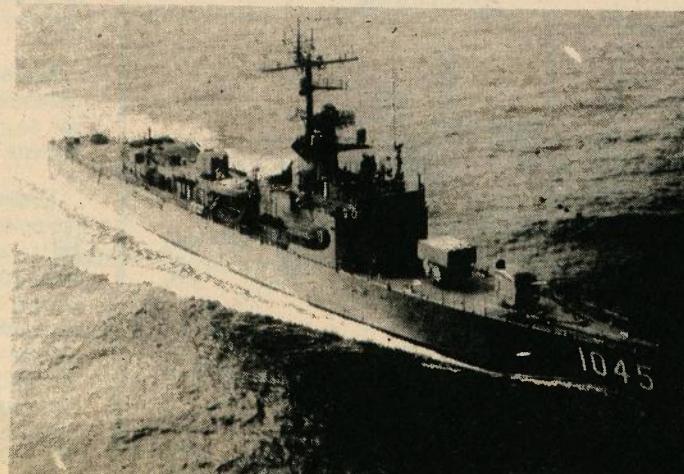
Eskortni razarači otpočeli su rapidno ulaziti u sastav američke flote od siječnja 1943. godine, i do kraja te godine porinuto je čak 378 primjeraka ovih brodova (u razdoblju od 1943. godine do kraja rata u sastav američkih pomorskih snaga ušlo je gotovo 500 eskortnih razarača).

Kad su SAD ušle u poslijeratno razdoblje, prijetnja velike i stalno rastuće podmorničke flote bivšeg SSSR-a dovela je do stalnog naglaska na razvoju protupodmorničkih sposobnosti u dizajnu američkih eskortnih brodova. Neizbjegno, nove vrste dizajna površinskih borbenih jedinica pojavljivale su se u nastojanju da se stalno ide ukorak s nastajućim prijetnjama ili da prate razinu tehnoloških dostignuća.

Dizajni površinskih brodova američke mornarice iz tog raz-



Fregata Brooke (slika gore) i Garcia (slika dolje), izgrađene tijekom šezdesetih, uskoro će biti povučene iz sastava američke flote



doblja obuhvaćali su široki spektar brodova raznih veličina i sposobnosti, sa stalno posvećivanom pozornošću na specifične dizajne eskortnih klasa brodova. Između 1945. i 1965. godine u sastav američke mornarice ušle su dvije klase krstarica i četiri klase velikih razarača; ali istodobno s njima pojavile su se četiri različite klase fregatnih/razaračkih eskorta.

Nova konцепција

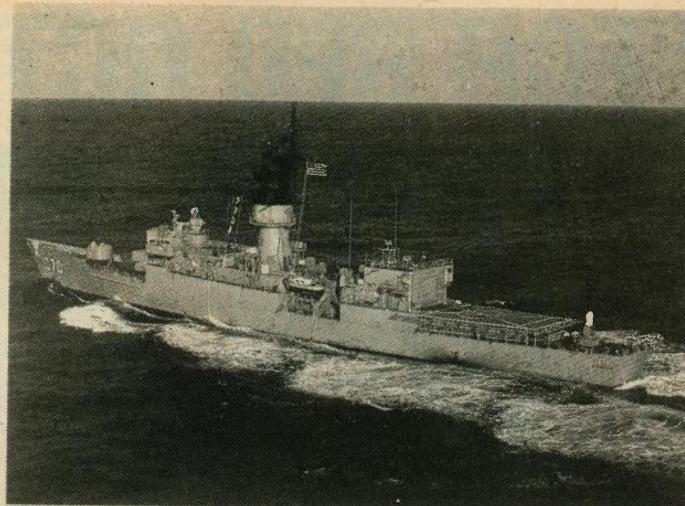
Kroz poslijeratno razdoblje tzv. »dvoslojni pristup« (two-tier) utjecao je na konstrukciju američkih ratnih, pa prema tome i eskortnih brodova: s jedne strane išlo se na izgradnju velikih sofisticiranih brodova (također i skupih) koji su bili namijenjeni za odvraćanje najopasnijih prijetnji, te su pratili udarne skupine nosača zrakoplova za koje su osiguravali zračnu i protupodmorničku obranu, praćenje sastava udarnih skupina i po potrebi obalno bombardiranje. Istodobno građene fregate bile su manji brodovi opremljeni borbenim sustavima manjih sposobnosti, isključivo namijenjeni jednoj zadaći, vođenju protupodmorničke borbe. Ovakva politika balansiranog broja skupljih višenamjenskih bro-

dova i specijaliziranih i jeftinjih brodova provodila se u američkoj mornarici tijekom šezdesetih i sedamdesetih, sve do pojave novog koncepta donešenog od strane zapovjednika pomorskih operacija, tzv. »high-low mix« (u slobodnom prijevodu visoko-niska mješavina). Admiral Zumwalt je tu koncepciju opisao sljedećim riječima:

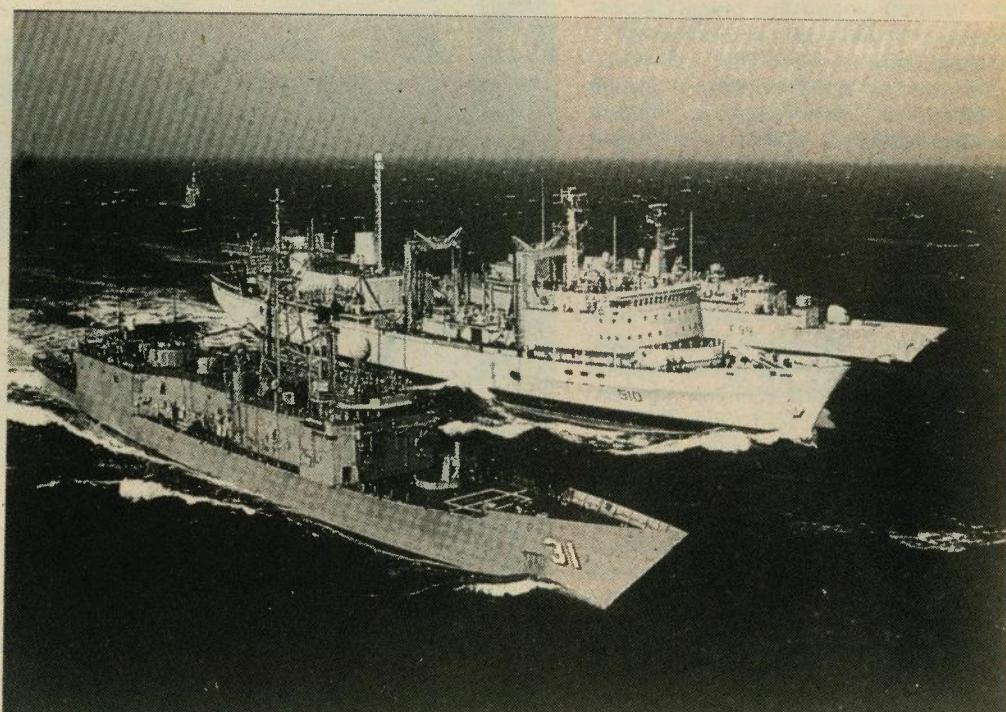
»'High' je kratica za brodove i oružane sustave visokih performansi koji su istodobno vrlo skupi, te ova zemlja (misli se na SAD) istodobno si može priuštiti samo nekoliko takvih sustava. 'Low' je kratica za brodove srednje cijene i performansi koji se mogu koristiti u relativno velikom broju, i mogu osigurati prisutnost mornarice na nekoliko mjesta istodobno, da bi mogla obaviti svoj posao. Da sumiramo, ratna mornarica koja bi se sastojala isključivo od High brodova bila bi odviše skupa, te stoga ne bi bilo dovoljno brodova za nadzor mora. Jedna mornarica sastavljena od Low brodova ne bi imala dovoljno sposobnosti da odgovori na određene vrste prijetnji ili da izvršava određene vrste misija. Da bi se osiguralo dovoljno brodova kao i dovoljno dobrih brodova, treba postojati mješavina High i Low elementa.«

»High-low mix« koncept usmjerio je obnovljenu pozornost na vječni problem pomorskih snaga, brojnost nasuprot sposobnosti. Ova nova koncepcija rezultirala je pojmom najveće klase površinskih eskortnih brodova američke mornarice nakon II. svjetskog rata, klase fregata Oliver Hazard Perry (FFG-7). Ove fregate, iako su predominantno bile dizajnirane za protupodmorničku borbu, također su sposobljene i za izvršavanje drugih raznovrsnih zadatača, što je uostalom dokazao njihov borbeni izvještaj zabilježen tijekom operacije Pustinjaška oluja 1991. godine.

Može se reći da uspjeh koji je postigla ova klasa proizlazi iz sposobnosti ovih brodova da istodobno uz zadovoljavanje popune zahtijevanog broja »low« eskortnih brodova, posjeduju sposobnosti za obavljanje i drugih eskortnih zadatača uz protupodmorničko ratovanje.



USS Downes (FF-1070), jedna od fregata klase Knox; ovi brodovi su tijekom sedamdesetih predstavljali glavninu fregata američke mornarice



USS Stark (FFG-31), fregata klase Oliver Hazard Perry, snimljena na jednoj NATO vježbi

Fregate u ovom desetljeću

Danas smo svjedoci brzih izmjena u području organizacije i korištenja površinskih borbenih snaga. Prejednostavno je reći da se broj brodova u sastavu površinskih skupina smanjuje (mada je to u stvari istinito). Prave izmjene strukture pomorskih flotnih sastava nalaze se u mješavini površinskih borbenih jedinica i individualnih sposobnosti svakog broda.

Tijekom proteklih četiri godine američka mornarica donijela je odluku o povlačenju cije-

lih klase borbenih brodova, uključujući fregate Garcia (FF-1040), Brooke (FFG-1), Bronstein (FF-1037), razarače Charles F. Addams (DDG-2), Farragut (DDG-37) i eventualno postepeno povlačenje fregata Knox (FF-1052). Konstrukcija novih brodova tijekom proteklih osam godina bila je usmjerena na razarače, te krstarice opremljene s protuzrakoplovnim sustavom AEGIS (do sada je izgrađeno 49 brodova ovih tipova), dok je osobina površinskih borbenih sastava bila centrirana na povećanim visokotehnološkim

ca nema nikakve planove koji bi uključivali izgradnju novih klase fregata. Zahvaljujući dovoljnim finansijskim sredstvima nastaviti će se izgradnja skupljih površinskih jedinica. Kako ove jedinice budu starije, neće proći kroz proces modernizacije (što je do sada bio slučaj), već će se dopustiti smanjivanje njihovih sposobnosti u usporedbi s novosagradenim brodovima, te njihovo raspoređivanje na manje zahtjevne zadaće koje danas obavljaju »low mix« brodovi (tj. fregate).

(nastaviti će se)

sposobnostima izvršavanja različitih tipova misija, a istodobnim smanjivanjem broja raspoloživih brodova.

Do sada je američka mornarica uspjela očuvati značajnu borbenu snagu površinskih brodova sa značajnim sposobnostima, uz razumne troškove u vrijeme sveopće redukcije vojnih snaga. Istodobno, američka mornarica može si trenutno dopustiti izgradnju relativno skupih i visokospособnih eskortnih jedinica zahvaljujući tome što je »high-low mix« konceptom osiguran dovoljni broj fregata čime se ostvario balansirani sastav flote, što vjerojatno neće biti uvijek slučaj.

Trenutno američka mornari-

HUNT FOR RED OCTOBER

Za razliku od većine podmorničkih simulacija, u ovom programu vaš cilj nije borba, već izbjegavanje otkrivanja, što je jedini sigurni način da uspješno završite igru

piše: Robert Barić

Pomorski institut američke mornarice u Annapolisu, poznat po svojoj izdavačkoj djelatnosti iz područja vojne literature, ima običaj da povremeno uz stručna objavi i poneko »fiction« djelo, koje na popularan način (najčešće kroz neki zamišljeni sukob) opisuje suvremenu vojnu tehniku i načine njezine uporabe. Međutim, kad je ovaj institut 1984. godine objavio knjigu »Hunt for Red October« Toma Clancya, nije se ni mogao predvidjeti veliki uspjeh ovoga djela. Usprkos tome što je obrađivana prilično stručna tema, pomorsko (posebice podmorničko) ratovanje, popularni stil pisanja (kao i ideja da bi jedna sovjetska podmornica nosać balističkih raket mogla prebjeći na Zapad) pridonijeli su uspjehu ove knjige, ali i stvorili žanr tzv. »techno-thrillera«, književnog djela gdje je glavni junak suvremena vojna tehnika, a ljudi su tek statisti. Veliki uspjeh Clancyjeve knjige (tijekom prve dvije godine nakon izdavanja prodano je 400.000 tvrdо ukoričenih i oko četiri milijuna meko ukoričenih primjeraka) ne samo što je izazvao poplavu ovakvih djela (koja uostalom još traje), već je i nakon nekoliko godina doveo do snimanja istoimenog filma koji je postigao prilično veliki uspjeh.

Uspjeh knjige potaknuo je ubrzano i stvaranje simulacije za osobna računala: 1988. godine pojавio se ovaj program kao jedna od prvih pomorskih simulacija napravljenih za šesnaestbitna računala. Tada je po svojim osobinama bio novina, a danas je već pomalo pregažen vremenom, posebice ako se usporedi sa simulacijama poput Silent Servicea II ili 688 Attack Sub. U ovom programu pod svojim zapovjedništvom imate podmornicu Crveni oktobar, naoružanu sa 26 (!) interkontinentalnih balističkih raket SS-N-20 Seahawk, opremljenu s ultratajnim i nečujnim pogonskim sustavom, te umjesto vježbe s drugim brodovima odlučili ste prebjeći s podmornicom u SAD. Naravno, cijela sovjetska flota odlučila je to sprječiti, koristeći pri tome sva sredstva da potopi Crveni oktobar. Vaša zadaća nije lagana: trebate doći do obale SAD izbjegnuvši na svaki način detekciju.

Odmah po učitavanju programa, na za-



Ujedinjeni prikaz svih zapovjednih mesta



Cilj je zahvaćen

slonu dobivate sliku s ujedinjenim prikazom svih zapovjednih mesta. Sve zapovijedi izdajete mišem, klikanjem na ponuđene opcije. U gornjem lijevom kutu nalazi se pokazivač brzine, ispod njega su pokazivači dubine, kursa plovidbe, vremena i datuma. Zapovijedi o promjeni brzine dajete s opcijom SPEED, kursa s HEADING, dubine s DEPTH (alternativno, iste zapovijedi možete dati korištenjem pokazivača, što je znatno brže). Na srednjem dijelu dan je prikaz karte i vašeg položaja, a na desnoj strani ikone pomoću kojih se dobiva pristup različitim pod-sustavima podmornice. Ikonom SONAR dobivate prikaz dubine mora (display), mogućnost korištenja aktivnog sonara (active), grafički prikaz dna (terrain; mogućnost biranja prednjeg i bočnog pogleda), te mogućnost usporedbe zvučnih otisaka brodova zbog njihova prepoznavanja (h'phonics). Ikonom ENGINES možete odabrati uključivanje glavnog nukle-

arnog pogonskog sustava (nuclear) ili po-moćnog diesel motora (diesel). No ova podmornica opremljena je i novim pogonskim sustavom, tzv. gusjenicom – tunelski pogon, gdje usisani mlaz vode pokreće u tunelima umjesto propeler-a turbine, čime se izbjegava kavitacija nastala radom propeler-a. Rezultat je mnogo manja razina stvorene buke, što se plaća smanjivanjem najveće brzine plovidbe (s 37 čvorova na 15 čvorova). Normalni pogon opet dobivate aktiviranjem propeler-a (propeller). Ikonom WEAPONS dobivate naoružanje koje se sastoji od torpednih cijevi (nemate mogućnost ispaljivanja raket Seahawk); ukoliko želite preživjeti, koristite ovu opciju samo u slučaju krajnje nužde. Cijevi punite s opcijom torpedos (ispaljuju se s opcijom fire, a opcijom manual override moguće je ispaljivanje usprkos »protivljenju« nadzornog sustava), a moguće je i izbacivanje mamaca (lay flask). Pokazivači koje dobivate uz

aktiviranje naoružanja (heading i elevation) pokazuju samo kurs i dubinu podmornice i nemaju nikakvog utjecaja na ispaljivanje torpeda. Na kraju, tu je i opcija SCOPE, s kojom jednostavno koristite periskeope i to motrički (search) i napadni (attack, od motričkog se razlikuje samo po tome što ima ciljničku oznaku u koju treba smjestiti metu); na raspolaženju imate i uređaj za noćno motrenje koje poboljšava kakvoću slike pri korištenju periskopa (night), te ESM detektor (ESM).

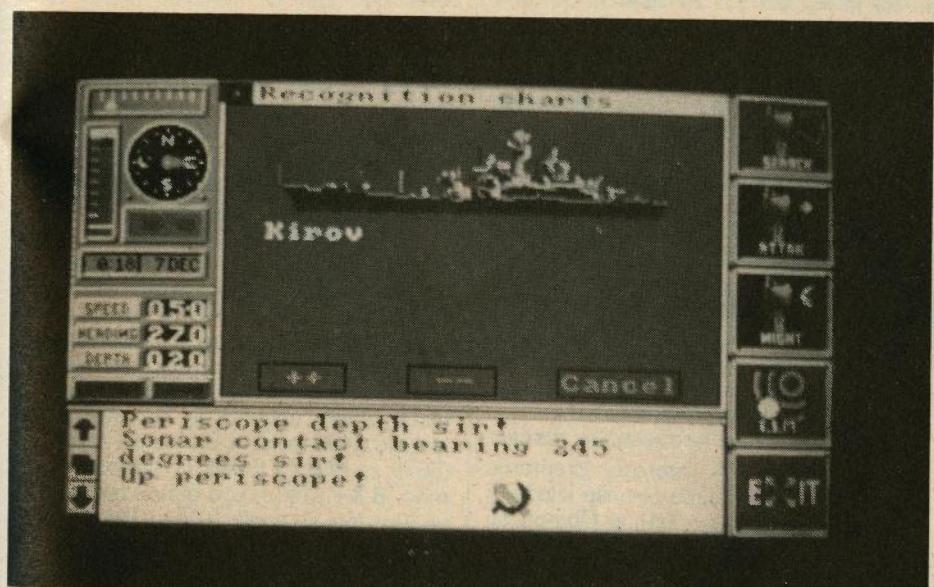


konom MAPS mijenja se prikaz globalne i taktičke karte. Ispod prikaza karte/periskopa (kad je aktiviran periskop s LOCK automatski zahvaćate cilj bez dugotrajnog okretanja periskopa) nalaze se i

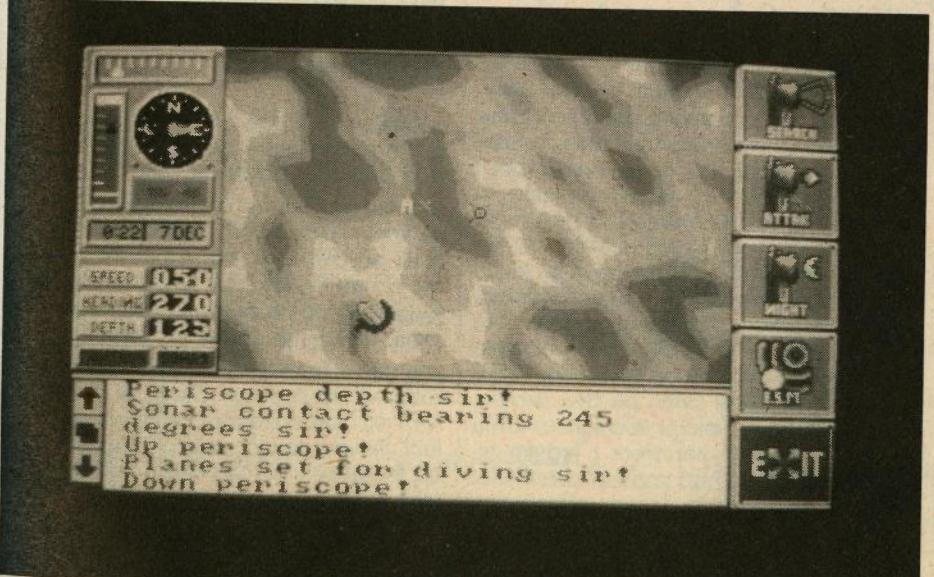
opcije CONTOUR (uklanja se prikaz dubine mora zbog boljeg pregleda situacije) i SONAR (isto što i ikona SONAR), te prostor za poruke (tu dobivate i podatke o cilju izmjenom dobivenih poruka). Neke opcije dobivate i »pull down« menijima (učitavanje/snimanje pozicije, pauziranje/prekid igre, dobivanje podataka o podmornici, te slike brodova zbog prepoznavanja istih (blago rečeno, užasne su).

Cilj u ovoj igri nije napucavanje brodova (uostalom, na raspolaženju imate malo torpeda), već izbjegavanje detekcije. Na početku igre dobit ćete raspored NATO i ruskih plovnih sastava na globalnoj karti. Uputite se prema prvom (ovaj raspored će se s vremenom na vrijeme opet pojavljivati, s novim položajima). Na početku ste u opasnoj poziciji: more između Islanda i Skandinavije/Velike Britanije je plitko, pa se nastoje što prije probiti do dubljih voda, dalje u Atlantiku. Nipošto ne otkrivajte svoj položaj korištenjem aktivnog sonara; uokolo je posijana hrpa mina tipa Captor (lansiraju prema vama torpedo kad otkriju vašu poziciju). Nakon što se izvučete iz ovog opasnog područja morate kontaktirati NATO brodove. Što će biti dalje, otkrite sami ...

Aktivni sonar koristite samo kad je krajnje potrebno: pasivni, istina, ima ograničenja i slijepje točke, ali barem ne otkriva vaš položaj. Ako ste otkriveni, zaronite što dublje i često mijenjajte kurs plovidbe. Na žalost, u simulaciji ne postaje mamci i ometaci, s kojima biste lakše zameli trag. Čuvajte se brodova klase Kiev i Kynda, i nipošto ne gađajte američke i britanske brodove, igra će tada biti brzo gotova. Ukoliko želite opet startati igru, učinit ćete to »pull down« menjem load position (odaberite startnu poziciju). Kad se pojavliva, ova simulacija je doživjela veliki uspjeh zbog (tada) izvrsno riješenog sustava upravljanja korištenjem miša i čunjnice da sličnih programa tada još nije bilo na osobnim računalima. Danas, ova je igra pomalo zastarjela. Ipak, ukoliko niste pucački raspoloženi (i imate dosta strpljenja) možda će vam se izbjegavanje više svidjeti od borbe, posebice kad naletite na eskadru s Kievom. Ukoliko ste drukčije raspoloženi, postoji cijeli niz borbenih simulacija podmornica.



Jedan od protivničkih brodova



Otkriven je nepoznati sonarni kontakt

TORPEDNA VOZILA METEOR, BLITZ I KOMET

Prethodnici razarača bila su među ostalim i austrougarska »torpedna vozila« tipa »Meteor«

piše Zvonimir Freivogel

Za obranu od torpiljarki i torpedni napadaj na protivničke brodove sagradeno je za austrougarsku mornaricu nekoliko tipova brodova koji nisu ispunili zadane uvjete: torpedni brodovi ZARA, SPALATO, SEBENICO, LUSSIN i luke krstarice PANTHER, LEOPARD, TIGER (v. Hrvatski mornar br. 4). U to su vrijeme i druge svjetske mornarice krenule krivim putem i gradile »torpedne topovnjače« (»Torpedo-Gunboat«, »Torpedo-Aviso«). Svi su ti brodovi bili preveliki, prespori i preskupi za svoju namjenu. Većinom su poslužili kao školski i ophodni brodovi. Austrougarske su krstarice tipa »Panther« bile namijenjene i prekoceanskom krstarenju (krstasi za strane misije). Protiv torpiljarki su najkorisnije bile još veće i jače torpiljarke. Tako su stvoreni »razarači torpiljarki«, kasnije nazvani samo »razaračima«. Prethodnici razarača bila su među ostalim i austrougarska »torpedna vozila« tipa »Meteor«.

Austrougarska je mornarica još tijekom 1885. godine (u vrijeme dok su građeni PANTHER, LEOPARD i TIGER) odbacila projekt inž. Lolloka koji je planirao brod za lov na torpiljarke (»Torpedo-Jagd-Schiff«) istisnine 331 tone. Strojevi snage 1200 KS (na dvije osovine) trebali su omogućiti brzinu od 18 uzlova. Ipak je tijekom 1886. godine poslan izmijenjeni Lollokov projekt (360 T, 2400—2700 KS, 1 osovina, 21 čv.) na ogled tvrtki Schichau u Elbingu. Već je 30. studenog 1886., s njemačkim brodogradilištem potpisana ugovor o gradnji »Torpednog vozila« (austrougarska kategorija između »torpednog čamca« i »torpednog broda«), koje je pri-godom porinuća dobilo ime METEOR.

Brodogradilište Schichau u Elbingu (danas Elblag u Poljskoj) bilo je dugi niz godina specijalizirano za gradnju lakih torpednih jedinica, prvo torpiljarki, zatim i razarača (koji su u njemačkoj mornarici sve do kraja I. svjetskog rata bili klasificirani kao »torpiljarke«).

Za vrijeme gradnje METEORA otkrilo se da je »Schichau« za više od 30 tona prekoračio zadatu istisninu. Strojevi su bili 33 tone teže od proračuna, ukupna istisnina je za 38 tona bila veća od projektirane. Tako je brod umjesto planiranih 394,97 tona, pod punim opterećenjem istiskivao 422,13 tona. Tijekom prvih probnih vožnji u Njemačkoj postignuta je nadvodna brzina od 23,1 uzla, čime je brodogradilište, unatoč prekoračenju tonaže i roka gradnje, dobilo pravo na nagradu od 105.000 maraka (smanjenu za 11.000 M zbog prekoračenog roka isporuke). Tek je pri novim probnim vožnjama u Puli otkiveno da brzina iznosi samo 19,2 uzla. Očito su rezultati postignuti u Elbingu bili posljedica krivog mjerjenja.

Unatoč mnoštvu nedostataka otkrivenih kod METEORA (premale prostorije posade, prednja paluba previše izložena valovima, preslaba brzina), u Elbingu su naručena još dva broda istoga tipa, BLITZ i KOMET.

Izgled brodova

Temeljni izgled sve tri jedinice bio je isti. Trup broda dužine 58,74 m, širine 7,4 m i gaza 2,11 m (BLITZ i KOMET 60,68 x 7,42 x 2,11 m) imao je ravnu glavnu palubu bez povišenog pramca ili krme (»Glattddeck«). Na pramcu se nalazio niski zapovjedni most, iza njega prvi jarbol i neznatno zakošeni (i jedini) dimnjak. U jednakim su razmacima (samo na METEORU) bila postavljena još dva jarbola. Jedan od temeljnih uvjeta, koje je k.u.k. mornarica tražila bila je mogućnost uporabe jedara kao pomoćnog pogona. Budući se jedrilje METEORA nije pokazalo uporabivim (jarboli su bili preslabi), BLITZ i KOMET su dobili samo po dva jarbola. Brodovi su imali tipičnu »Schichau«-krmu s jednim strujnim kormilom i jednim vijkom. Pramac je ispod vodene crte bio izbočen u obliku kljuna. Iznad vodene crte u srednjoj osi broda nalazio se vanjski otvor prednje (i u početku jedine) torpedne cijevi. Tek je tijekom preinaka na krmenoj palubi postavljena druga okretljiva tor-

pedna cijev. KOMET je nakon preinaka dobio nove kotlove i dva dimnjaka.

Pogon

Para je bila stvarana u dva lokomotivska kotla i pokretala jedan trostublinski parni stroj trostrukog ekspanzije. Snaga stroja je kod METEORA iznosila 2700 KS, kod BLITZA i KOMETA 2900 KS. Meteor je postigao najveću brzinu od 19,7 uzlova, BLITZ i KOMET 21,04 uzla. Tako nije dan od tri broda nije postigao planiranu brzinu: METEOR je projektiran za brzinu od 21 uzla, BLITZ i KOMET su bili dva metra duži, da bi postigli brzinu od 22,5 uzlova. Parni je stroj okretao po jedan vijak. »Polumjer« (najveći domet s jednim ukrcavanjem ugljena) je kod METEORA iznosio 3400 milja uz brzinu od 11 uzlova (3570 za BLITZ i KOMET), odnosno 1455 milja (B & K: 1513) kod brzine od 16 uzlova. Brodovi su nosili 100 do 104 tone ugljena. Površina jedrilja je kod METEORA iznosila 200 m², na BLITZU i KOMETU 181,4 m².

KOMET je 1913. godine tijekom preinake dobio dva kotla tipa »Yarrow« i dva novna dimnjaka.

Naoružanje

Sva su tri broda prvotno imala po jednu torpednu cijev promjera 350 mm ispod pramca i po devet lakih brzometnih topova od 47 mm. Topovi METEORA bili su kraći (47mm/D33), BLITZ i KOMET su imali po dva topa od 47mm/44 i sedam od 47mm/33. METEOR je u početku imao jedan laki top na pramcu i osam na bokovima. Kasnije je dodan još jedan (deseti) top na krmi, ali je uskoro zamijenjen okretljivom torpednom cijevi. BLITZ i KOMET su imali duže topove na prednjoj palubi, lijevo i desno od zapovjednog mesta. Jedan se kraći top nalazio na krmi, ostalih šest na bokovima.

U vrijeme dok su ti prvi austrijski razarači bili građeni, laki su topovi mogli uništiti ili znatno oštetiti male torpiljarke. Kako su protežnosti torpiljarki rasle, tako je tre-

balu i njihove »lovce« sve jače naoružati. Zato je i na brodovima klase »Meteor« naoružanje postupno bilo pojačano.

METEOR je tijekom pregradnje dobio jedan top od 66 mm/45, a zadržano je šest topova od 47mm. Dodana je i jedna strojnica od 8 mm, kao i krmena torpedna cijev od 35 cm (1904. godine). BLITZ je pregrađen 1903./04. godine i zadržao dva topa od 47mm/D44 i 6 od 47mm/D33, ali ima dvije torpedne cijevi. KOMET je bio 1915. najjače naoružan: dobio je dva topa od 66mm/45 ispred zapovednog mosta i zadržao šest topova od 47 mm/33. Stare su torpedne cijevi zamjenjene dvjem za 45 cm. Pramčana je (potpalubna) cijev skinuta i prednji otvor zatvoren. Na krmi su postavljene i tračnice za polaganje mina (ukupno 21).

Povijest i sudbine brodova

METEOR je predan austrougarskoj mornarici 31. kolovoza 1887. i stigao u Pulu 29. rujna iste godine. Prigodom pravnih vožnji otkriveni su već spomenuti

Gradnja				
Ime broda:	Brodogradilište:	Kobilica:	Porinuće:	Dovršenje:
METEOR	Schichau, Elbing	12. 1886.	15. 6. 1887.	31. 8. 1887.
BLITZ	Schichau, Elbing	23. 2. 1888.	17. 7. 1888.	22. 10. 1888.
KOMET	Schichau, Elbing	21. 4. 1888.	18. 8. 1888.	6. 11. 1888.

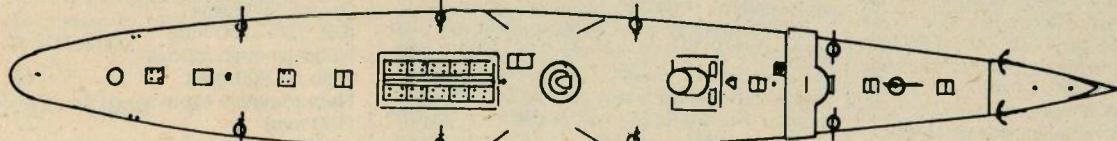
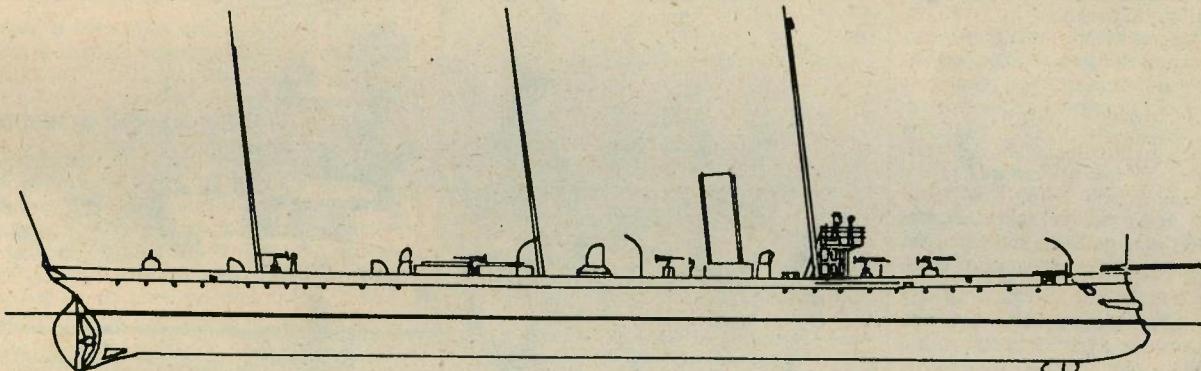
nedostatci, kao i neki drugi: jaka vibracija jarbola u vožnji, nepovoljno postavljena pramčana torpedna cijev, na čijem su se poklopac razbijali valovi i poljevali palubu. Brod je ipak uključen u sastav flote, služi u okviru torpedne divizije. Od 12. do 26. svibnja 1888. sudjeluje s Ljetnom eskadrom na Svjetskoj izložbi u Barceloni. Naizmjence je u djelatnoj službi i pričuvi, 5. listopada 1894. spašava dio posade potonulog talijanskog jedrenjaka MARCO POLO. Tijekom 1895. je u sklopu Zimske eskadre, od 1896. do 1897. u pričuvu. Kod preinake 1898. godine dobiva tračnice za prijevoz i polaganje mina, zatim slijedi novi ciklus djelatne i pričuvne službe.

Nakon popravka kotlova dodijeljen je

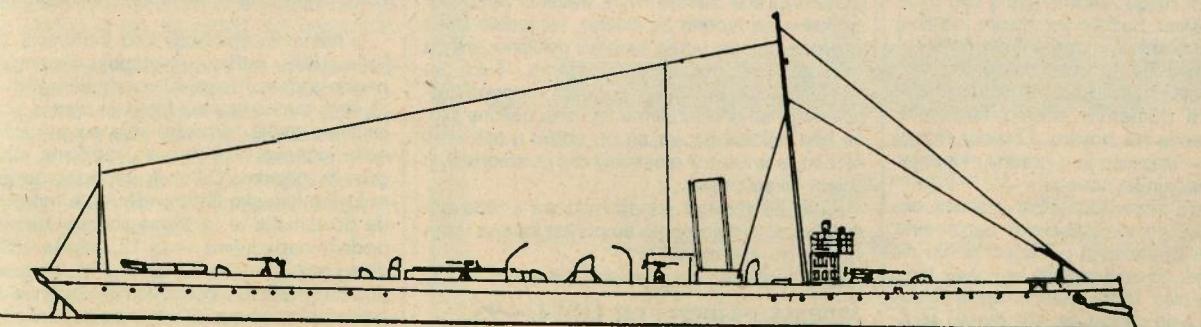
1. listopada 1902. Pomorskoj akademiji u Rijeci kao školski brod. U toj je ulozi do 1904., zatim čini dio Ljetne eskadre, nakon čega slijedi preinaka: na krmi je postavljena okretnjiva torpedna cijev, skinuta su dva stražnja jarbola. Tijekom 1905. godine služi pri kartografskom premjeravanju dalmatinske obale, nakon čega je u pričuvu. Poslije promjene kotlova dodijeljen je postaji Lošinj (1911.—1912.) i postaji Tivat (1913.—1914.).

Početkom I. svjetskog rata je na popravku u Puli, gdje ostaje kao dio lokalne lučke obrane. Služi kao ophodni brod i prati konvoje do kraja rata. Predan je Italiji 1920. godine i izrezan.

(nastavlja se)



METEOR ~ 1887



METEOR ~ 1918

POJAVA TORPEDA I MINA

Uloga torpeda i mina u razvoju prethodnika bojnih brodova

piše Albin Unger



razdoblju poslije Krimskog rata u vrtlogu naglog i često smušenog razvitka ratne brodogradnje — pojavio se oko 1872. godine torpedo koji je unio nove zahtjeve kako u brodogradnji tako i u naoružanju. U početku je imao malu brzinu, kratki doseg, s malim izgledom na pogodak, a zbog slabog eksplozivnog punjenja ni učinak nije u slučaju pogotka bio osobit.

Ali pod utjecajem nove francuske škole »Jeune école« razvili su se novi nazori na vođenje rata uopće, pa je torpedo ubrzo dobio značenje snažnog taktičkog činitelja koji je značajno utjecao na ratnu brodogradnju.

Iako je ta nova škola možda malo presmiono tvrdila »da je torpedo dotukao veliku oklopniču i da bi se rat — barem protiv Engleske — ubuduće imao voditi uglavnom protiv pomorskog prometa« — ipak se u toj smionoj tvrdnji krilo zrno neke istine. Pod utjecajem ovih nadzora u francuskoj se ratnoj mornarici razvio stav, da u mogućem pomorskom ratu, prvo mjesto zauzima krstarički rat na otvorenom moru, pa je Francuska gradnja krstarica u tim godinama imala izvjesnu prednost pred gradnjom oklopniča.

Do punog izražaja torpeda, kao novog taktičkog oružja, došlo je u bliskoj budućnosti u japsko-kineskom ratu (1894./95. — Yalu), u ratu Španjolske protiv SAD (1898. godine — Santiago) i u rusko-japanskom ratu (1904./1905. godine). — Port Arthur i Tsushima), u kojim je ratovima došlo da zabrinjavajućeg izražaja ugroženost velikih oklopniča od novih podvodnih oružja (torpeda i podvodne mine). S tim u vezi se brzo razvio novi tip broda za to oružje — torpiljera, od koje se kasnije razvio razarač. Ovaj brzi i sve opasniji protivnik prisiljavao je na povećanje borbene udaljenosti; kako se povećavalo domet torpeda, tako se barem smanjivala opasnost iznenadnog napadaja iako se nije moglo sasvim spriječiti takve napadaje.

Još do nedavno je prevladavalo mišljenje, da su topovi gospodari situacije, koji će uništenjem takelaze na protivničkim brodovima odlučiti pomorskom bitkom, da ne govorimo više o taktici udarom kljuna; sada izgleda kao da je to sve već prošlost. Sad se vec nazire, da će u budućoj pomorskoj bitki nastupajući flota koristiti svoje torpedne jedinice kao izbočene snage protiv protivnika. Izgledalo je, da je torpedo s velikim dometom postao neosporni gospodar situacije na bojištu. Ovakav razvoj novog oružja — izazvalo je u gradnji oklopniča citav niz značajnijih novosti.

Za obranu od brzih torpednih jedinica oklopniča dobivaju malokalibarske brzometne topove koji se postavljaju u većem broju na palubi. Tako je od njemačkog revolver-topa (37 mm) došlo oko 1880. godine do strojnog-topa (47 mm) i na njemu se nije moglo stati, jer je otpornost torpednih jedinica stalno povećavana (torpeda su lansirana iz mnogo veće udaljenosti nego prije), što je zahtjevalo i odgovarajuće povećanje kalibra i brzometnost

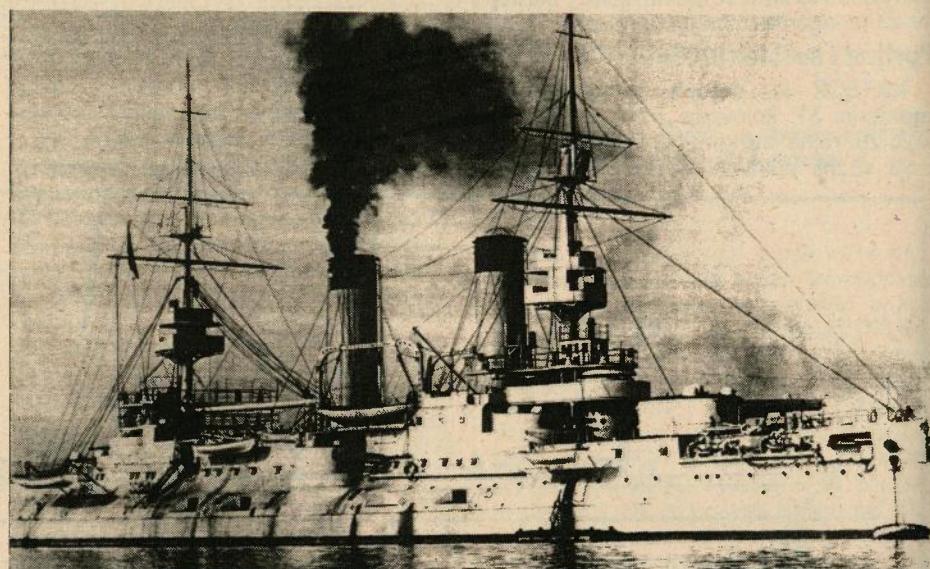
paljbe sve do topova srednjeg kalibra. Tako je oko 1887. godine jedan brzometni top kal. 102 mm ispaljivao u minuti oko 15 metaka, dok je top od 120 mm nešto starije konstrukcije opašio najviše dva metka u minuti.

Osim promjena u topništvu uvedene su u ono vrijeme još neke mjere izazvane pojmom topreda: reflektor, protutorpedne mreže i protutorpedne brodske pregrade.

Protutorpedna obrana je do danas ostala aktualna i poprimila je s obzirom na razvoj podmorničkog ratovanja — fantastične razmjere, opis kojih prelazi okvir našeg članka.

mongolskoj državi Koreji (japanska emigracijska politika, slobodne zemljiste površine za uzgoj riže u Koreji i sl.) u kojoj je i Kina imala svoje raznovrsne gospodarske i političke interese — što ih je dovelo do ratnog sukoba.

U pomorskoj bitci kod Yalua, 17. rujna 1894. godine kineska se flota sastojala od deset brodova nehomogenih tipova: dvije oklopniča (po 7400 t, 14.5 čv, topova: 4 x 305 i 4 x 150 mm, oklop do 350 mm) pet krstaša (topovi: 2 x 200 i 2 x 150 mm, oklop 230 mm); tri topovniča. Japanska je flota imala 11 uglavnom moderno naoružana krstaša. No bitno je u toj



Oklopniča Cesarević (1901. godine)

No tada je reflektor bio jedino sredstvo, da se protutorpednom topništvu osvjetli cilj, jer su torpiljarke napadale uglavnom noću.

Protutorpedna mreža razapinjala se oko broda i viseci na drvenoj gredi oko broda siza- la je do pet m u dubinu. Ta mreža imala je za- držati torpedo od udara u brod usidrenog na sidrištu. Brod u vožnji već je bilo teže zaštiti — no i tu je bilo pokušaja, da se mreža razape- na na balvanima koji bi se širili s bokova bro- da.

Protutorpedne pregrade u brodu mogle su se projektirati na novim brodovima, dok se na već dovršenim brodovima to nije više moglo izvesti.

Postalo je sve jasnije, da se djelotvorna protutorpedna zaštita mora tražiti u poboljšanju kakvoće tvoriva za oklope, jer jedino bolja kakvoća oklopa može smanjiti debljine oklopa koje su bile ograničene težinom. Tako su 1877. godine uvedene tzv. »Compound-plo- če«, koje su u odnosu na lijevane čelične plo- če bile prikladnije, jer se pri udaru u njih zrno razbilo, a unutarnji elastičniji dio je amortizirao učinak eksplozije.

Tako se rivalitet između oklopa i topa na- stavljaju i posljedice toga su porast kalibra topova sve do 455 mm.

Da se vratimo spomenutim bitkama:

Japansko-kineski rat (1894.—95. godine)

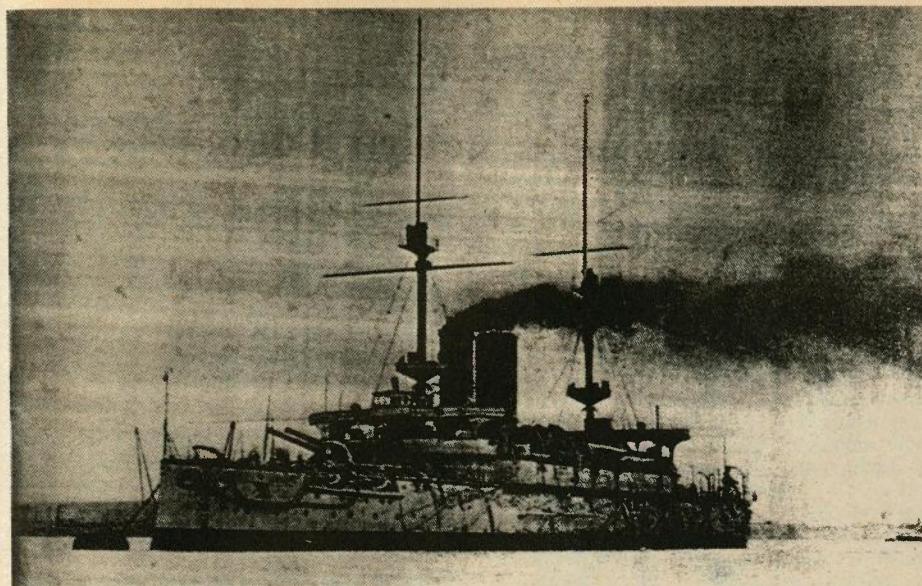
U japansko-kineskom ratu, do kojega je došlo zbog agresivne japanske politike prema

bitci odnos brzometnih topova i nebrzometnih topova:

Brzometni topovi (kal. 130—150 mm)	2	66
Nebrzometnih topova (više od 200 mm)	13	11
Nebrzometnih topova (150 mm)	27	23

Pored ove japanske premoći u brzometnom topništvu i pored gubitka od pet kineskih brodova — u bitci se pokazalo, da su ovi brzometni topovi srednjeg kalibra bili nemoći protiv oklopa kineskih jedinica, tako da poslije bitke Japancima baš i nije u potpunosti bila osigurana prevlast na moru (koja im je trebala zbog prebacivanja svojih trupa u Koreju).

U nastavku operacija kod Veihaveja, (5. veljače 1895. godine) nastupaju japanske torpedne jedinice (oko 40 torpiljarki od 80—100 t.), koje su svake noći forsirale ulaz u sidrište i lansirale svoja torpeda, koja su pogodila još neke kineske brodove, a izgubljene su samo dvije torpiljarke. Od ovih napadaja je gotovo polovica kineske flote uništena, a moral posada do temelja je uzdrman stalsnim noćnim torpednim napadajima — te 12. veljače 1895. godine kapitulira kineska flota (adm. Ting se sám ubio). U mirovnim pregovorima Japan je suviše jasno pokazao svoju težnju za dominacijom na Dalekom istoku, zbog čega su se uplete europske velesile u mirovne pregovore, pa su pod tim pritiskom smanjene japanske pretenzije: Rusija je dobila Port Arthur, Velika Britanija



Oklopni krstaš iz vremena američko-španjolskog rata

Veihavei, a Njemačka luku Tsingtao. Oko tih će luka u kasnijoj japanskoj agresiji opet biti borbi.

Promjene u brodskom topništvu:

U brodskom topništvu događale su se oko 80-tih godina promjene, jer je veća borbena udaljenost zahtijevala i teško topništvo, odgovarajuće demeta i snage. Nije se samo povećanjem kalibra moglo sve rješavati, već se tražilo rješenje u poboljšanju punjenja. Crni barut, koji se do pred početak 80-tih godina još upotrebljavao kao punjenje, zamjenio je sporogoreći barut. Radi što boljeg iskoristenja takvih punjenja proizvodane su topovske cijevi — čime se dobila i veća početna brzina zrna, veća probojna snaga i veći demet, a kad se oko 1885. godine uveo još tzv. bezdimni barut, onda se početna brzina zrna od 480 m/sek. uvođenjem sporogorećih punjenja povećala na 650 m/sek., te napokon s bezdimnim barutom na 800 m/sek.

Poboljšanje oklopa

Stalno nadmetanje između topova i oklopa imalo je svog odraza i u razvitku jednog poboljšanog oklopa u obliku jednog znatno poboljšanog tvoriva za oklope, koji se 90-tih godina pojavio u nikajnočeličnom oklopu proizvodnje tvrtki Simpson (SAD), Harvey (Velika Britanija) i Krupp (Njemačka). Radi se o nikajnjom čeliku, čiji bi gornji sloj raznim obradbama s ugljikom dobio golemu tvrdću. Time se mogla smanjiti težina oklopa, a da se zadrži ista otpornost.

Tako je npr. njemačka mornarica smanjila debjinu oklopa 400 mm (klasa Brandenburg — 1891. godine) na 225 mm (klasa Wittelsbach, 1900 godine), Velika Britanija od 508 mm (Trafalgar) čak na 152 mm (klasa Canopus), Francuzi od 450 mm (klasa Carnot) na 280 mm (klasa Patrie), a SAD od 420 mm (klasa Illinois) na 279 mm (klasa Georgia).

To je omogućilo, da se oklopnji pojasi proširi duž cijelog broda, a da se pri tome znatno ne poveća istisnina broda. Pri tome su zadržane dotadašnje oklopiljene citadele, pa je nastao novi oblik oklopa tzv. »citadelni oklopnji pojasi« koji se zadržao sve do kraja prvog svjetskog rata.

Njemačka je mornarica u pogledu podvodne zaštite broda uvela još jednu novost: 1895. godine je pri gradnji brodova klase Kaiser za zaštitu podvodnog dijela broda uvela poseban vodonepropusni sustav stanice (po konstruktoru Alfredu Dietrichu).

Protutorpedne uzdužne pregrade

U te zaštite podvodnog dijela broda spadaju i francuske konstrukcije protutorpednih uzdužnih pregrada. I do sada su predjeli strojarnica bili zaštićeni bočnim uzdužnim limenim stijenkama, koje su ujedno činile bunkere za ugljen koji je i sam pružao neku zaštitu od pogodaka sa strane. Ove su uzdužne pregrade izradivane od visokoelastičnog nikajčeličnog lima koji svojim elasticitetom ublažuje pritisak i djelovanje krhotina; kako je to najprije izvedeno na francuskoj oklopjači Henri IV. (1899. godine), a kasnije i na ruskoj oklopjači Cesarević, na franc. klasi Republique (1902/03. godine), dok su druge mornarice prešle na tu vrstu zaštite u epohi gradnje bojnih brodova tipa Dreadnought.

BIOGRAFIJE NEKIH BOJNIH BRODOVA

ANDREJ PEROVZANNYJ — bojni brod (klase Andrej Pervozvannyj), 17.125 t, 18 čv

Graden od 1903. do 1910. godine u brodogradilištu Galerni-Petersburg. Gradnja je trajala više od sedam godina izazvana nastojanjem da se pri gradnji prva dva broda ove klase (nešto poboljšana klasa Borodino iz 1901. godine) primjene iskustva stečena u rusko-japanskom ratu. Stoga su za vrijeme gradnje nadopunjivani i mijenjani planovi — tako su strojarnice bile premale za naručene strojeve i slično. Kad su brodovi ove klase bili dovršeni, bili su već zaostali za novim tijekom razvjeta.

U službi je Baltičke flote; za vrijeme savezničkih intervencija u Kronstadt u torpedirala ga je 18. kolovoza 1919. britanska torpiljarka MTB S 31; poslije popravka u službi samo još do

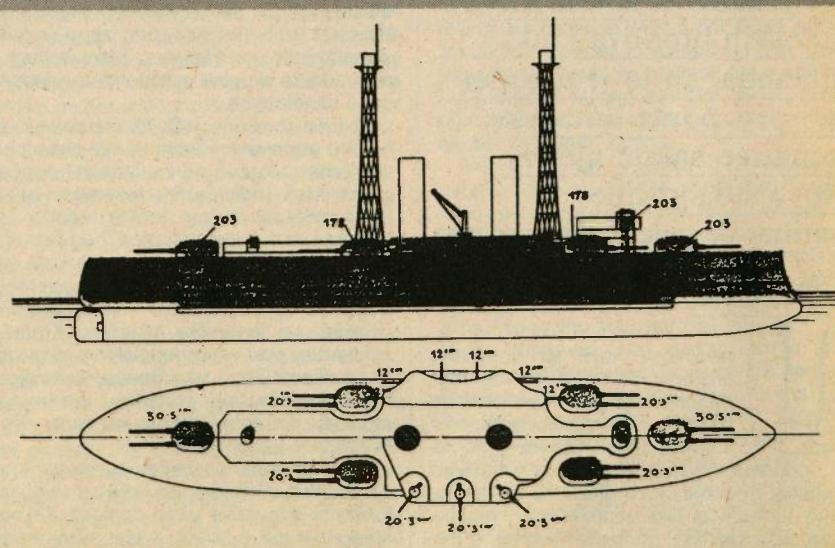
1920. godine potom (1921. godine) povučen iz službe i oko 1923. godine u Lenjingradu demontiran.

Naoružanje: 4 × 305, 14 × 203 (8 u kulama, ostali u kazematima) 12 × 120 mm, 3 torp. cijevi × 457 mm.

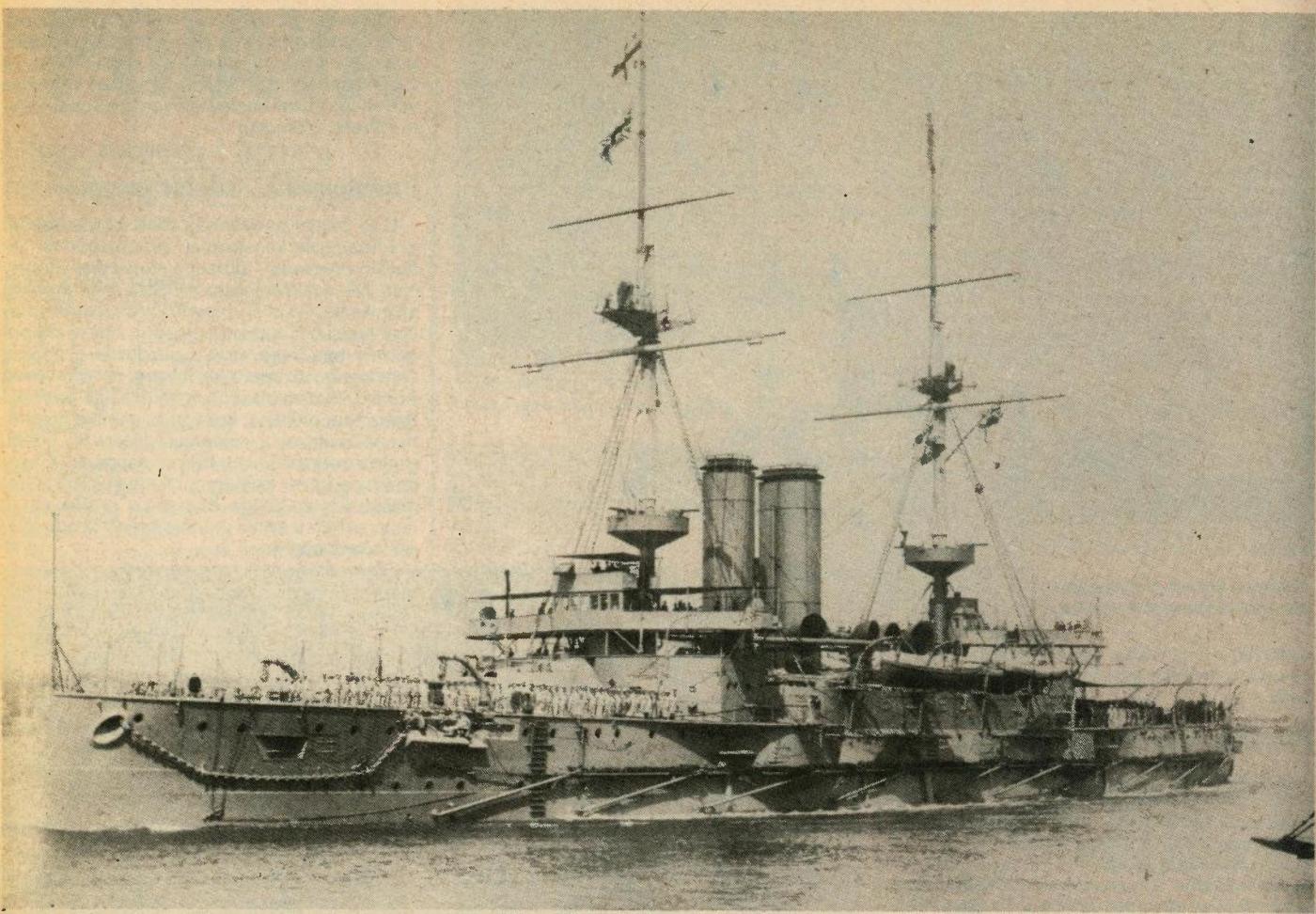
Oklop: bočni 89—216 mm, oklop, paluba 51–57 mm, barbete 203, kule 203–254 mm, most 203 mm

IMPERATOR PAVEL I (Republika), bojni brod (klase Andr. Pervozvannyj), 11.125 t, 18 čv.

Graden od 1904. do 1910. godine u Petersburgu (vidi And. Pervozvannyj). U Baltičkoj floti; od veljače 1917. godine novo ime Republika. U službi do 1920. godine, povučen iz službe 1921. godine — leži u Kronstadtu (Lenjingradu), gdje je 1923. godine demontiran. Naoružanje i oklop: kao Andr. Pervozvannyj.



Skica: Imperator Pavel I



Bojni krstaš Good Hope potonuo je zajedno s admiralom Cradockom

BITKA KOD CORONELA

Bitka kod Coronela predstavljala je uvod u kasniji sukob njemačkih i britanskih brodova kod Falklanda, ali to je također bio i prvi poraz britanske mornarice nakon njezine gotovo stogodišnje dominacije svjetskim morima

piše Boris Švel

Ugodinama koje su prethodile izbijanju prvog svjetskog rata, njemačka je Čarska mornarica izrasla u vrlo ozbiljnog suparnika britanskoj Kraljevskoj mornarici, u ono vrijeme prvoj pomorskoj sili svijeta. U trenutku izbijanja rata najjače su snage njemačke mornarice bile okupljene u Hochseeflotte, flotu visokog, odnosno otvorenog mora, s glavnom lukom Wilhelmshavenom. Temelj moći flote visokog mora, kojom je zapovijedao admiral von Ingenohl, tvorile su tri skupine

bojnih brodova, od kojih su dvije bile sastavljene od bojnih brodova dreadnoughtskog tipa, a jedna od bojnih brodova starijeg, preddreadnoughtskog tipa. Osim njih, u sastavu Hochseeflotte nalazila se i izvidnička skupina bojnih krstaša i lakih krstarica, pod zapovjedništvom viceadmirala von Hippera, zatim sedam flotila razarača, te skupine podmornica, minopolagачa, i minolovaca.

Osim ovih snaga, u Baltiku se nalazila skupina pod zapovjedništvom Prinza Heinricha, sastavljena pretežito od zastarjelih i uopće drugorazrednih jedinica. Sredozemljem je krstarija samostalna divizija jačine jednog bojnog krstaša i jedne lake krstarice, pod zapovjedništvom viceadmirala Souchona, a koja će održati zapaženu ulogu u daljnjim operacijama, poglavito na Crnom moru¹. Na Dalekom istoku nalazila se krstarička skupina, Kreuzergeschwader, pod zapovjedništvom viceadmirala Maximiliana Grafa von Speea, sastavljena od bojnih krstaša, lakih krstarica i topovnjača. Po morima i oceanima bilo je razasuto više lakih krstarica i topovnjača.

Ovaj je napis posvećen razmatranju djelovanja njemačkih jedinica koje su se u trenutku izbijanja rata našle izvan domovinskih voda, a koje su imale, u skladu s planovima i naputcima Admiralstaba, povesti krstarički rat po morima i oceanima. Ključnu su ulogu pri tome održali bojni krstaši pod zapovjedništvom von

Speea, premda oni nisu djelovali u klasičnom smislu vođenja krstaričkog rata.²

Njemačke jedinice na Dalekom istoku

U trenutku izbijanja rata, viceadmiral Graf von Spee se nalazio s oklopnim krstašima Scharnhorst i Gneisenau u luci Pagan na Marijanskim otocima. On je otprilike mjesec dana ranije bio isplvio iz luke Tsingtao u njemačkom posjedu Kiaochow na obali Kine, kako bi obavio krstarenje po ostalim njemačkim tihookeanskim posjedima. Ulazak Japana u rat na strani Antante učinio je položaj Speeeova sastava krajnje nesigurnim, te je stoga odlučeno njegovo prebacivanje u domovinu, pri čemu je usput trebao voditi intenzivan krstarički rat protiv neprijateljskih komunikacija i uporišta.

Približno u isto vrijeme, u početku kolovoza 1914. godine, laka je krstarica Emden djelovala u Žutom moru, s osloncem na Tsingtao. Odma po izbijanju rata zaplijenila je ruski parobrod Rjazanj, te ga opremila kao pomoćnu krstaricu³, pod novim imenom Kormoran, te se s njim i pomoćnom krstaricom Prinz Eitel Friedrich, pregrađenim putničkim parobrodom, uputila prema Marijanskom otočju, kako bi se priključila Speeu.

Što se tiče ostalih lakih krstarica, Nürnberg je isplvio iz San Francisca i također se zapu-

tio prema Marijanima, a jednak je postupio i Leipzig, koji se nalazio uz zapadnu obalu Meksika. Dresden se nalazio uz obalu Brazila, Karlsruhe na Karibima, a Königsberg u luci Dar Es Salaam na istočnoj obali Afrike, zajedno s jednom topovnjicom. Dvije topovnjace bile su uz zapadnu obalu Afrike.

Pored spomenutih jedinica, u utvrđenom uporištu Tsingtao nalazile su se topovnjace Luchs, Tiger i Jaguar, torpiljarka S 90, i minopolagač Lauting; u generalnom remontu bile su topovnjace Kormoran i Iltis, a u raspremi torpiljarka Taku. Ove su jedinice trebale poduprijeti obranu luke, te poslužiti kao temelj za opremanje pomoćnih krstarica. Osim njih, u luci je bila i austrougarska laka krstarica Kaiserin Elisabeth.

Položaj njemačkih brodova u prekomorskim posjedima nije bio lagan. Osim Tsingtaoa, nije postojalo niti jedno uređeno prekomorsko pomorsko uporište. Tako, primjerice, u Dar Es Salaamu nije bilo dokova, zaliha streljiva ili pri-

tuacija bila i u Indijskom oceanu, gdje su djelelovali dvije luke krstarice iz Indije, te skupina od tri luke krstarice s osloncem na Capetown. Nadalje, na Karibima su bile četiri britanska oklopna krstaša i dvije luke krstarice, kojima su se priključili jedan francuski oklopni krstaš i jedna laka krstarica. Ove snage su još pojačane ulaskom Japana u rat, a oslanjale su se na široku mrežu pomorskih uporišta. Za goničbu njemačkih krstarica ustrojena je mješovita skupina pod zapovjedništvom britanskog admirala Jerrama.

Speeovo djelovanje u Tihom oceanu

Trinaestog kolovoza 1914. godine Spee je na Marijanskim otocima popunio zalihe i dignuo sidro. Laku krstaricu Emden i pomoćne krstarice je uputio u Indijski ocean, a sam je, s oklopnim krstašima i lakom krstaricom Nürnberg, krenuo prema vodama Čilea, odakle je namjeravao produžiti u Atlantik.

Dvadeset drugog kolovoza uputio je Spee Nürnberg prema Honolulu, kako bi laka krstarica čičnim brzjavom najavila etapi u Valparaisu dolazak krstarice skupine, i naložila joj da pripremi zalih ugljenja na otoku Juan Fernández ispred obala Čilea.

Dana 22. rujna Spee s oklopnim krstašima tuče francusku luku Papeete na Tahitima, pri čemu potapa jednu francusku topovnjaču koja se bila zatekla na sidrištu. Tri dana kasnije, krstašima se priključuje Nürnberg, obavivši zadaću, presjekavši usput podmorski kabel između Kanade i Australije na jednoj britanskoj postaji.

Dvanaestog listopada tri su se broda usidrila kod Uskršnjih otoka, gdje im se pridružila laka krstarica Dresden. Dva dana kasnije pristigao je i Leipzig, u pratnji teretnjaka s ugljenom i drugim zalihami.

Dana 26. listopada je svekoliki odred ratnih brodova pristigao na otok Juan Fernández, i zadržao se dva dana prije negoli je produžio dalje, izvešćen o dolasku britanskog ratnog brodovlja. Četiri dana kasnije, 1. studenog 1914. godine, došlo je do bitke kod Coronela, omanje luke na čileanskoj obali.

nalazili najbolji topnici svekolike Carske mornarice, nositelji mnogobrojnih nagrada i trofeja s vježbi i natjecanja. Engleski je admiral morao znati za sve ove okolnosti, no njegova je odluka bila vjerojatno motivirana tradicionalnim navalnim duhom Kraljevske mornarice, premda neki autori prepostavljaju i njegovu bojazan od odgovornosti pred sudom, ukoliko bi dopustio da mu njemački sastav izmakne, kao što se dogodilo nakon što je njemačka sredozemna divizija izmakla svojim goniteljima.

Za Cradockov je pokret Spee pak saznao putem njemačke obavještajne službe, i stoga je isplovio s Juan Fernándeza prema jugu, ususret britanskom odredu. Za položaj britanske izvidnice, luke krstarice Glasgow, pred lukom Coronel, Spee je saznao bežičnim brzjavom, i, naslutivši blizinu engleske glavnine, pohitao prema njoj. Istodobno, Cradock je s ostatkom brodova sustigao svoju izvidnicu.

Predvečer 1. studenog opazio je Spee protivnika. Vrijeme je bilo loše, puhao je jak južni



Zapovjednik britanskog odreda, admirал Cradock

čuvnih dijelova, pa čak ni dostatnih zaliha ugljena! Stoga je njemačka mornarica bila ustrojila tzv. Etappendienst, etapnu službu, koja je razvila opskrbne točke u raznim lukama za koje se pretpostavljalo kako će ostati neutralne u slučaju rata, i gdje bi njemački brodovi mogli popuniti svoje zalihe. Etape su osnovane u Tokyu, Manili, Bataviji, San Franciscu, Valparaisu, New Yorku, Habani, Rio de Janeiro, La plati, otocima Las Palmas, i drugdje. Ove su točke djelovale uglavnom prikriveno, a vodili su ih pričuvni ili predođeni djelatni časnici njemačke mornarice. Etapa je služba svojim kopnenim skladištima i parobrodima trebala pružiti nadomjestak za uređena uporišta kakvima su bile raspolagale ostale pomorske sile.

Antantine protumjere

U isto vrijeme, Saveznici su protiv njemačkih krstaričkih jedinica imali na Dalekom istoku dva britanska oklopna krstaša i dvije luke krstarice, a njima su se priključila još dva francuska oklopna krstaša, i dvije ruske luke krstarice. Britanska je Imperija još raspolagala jednom skupinom u Australiji, sastavljenu od jednog bojnog krstaša, Australia, i četiri luke krstarice, a na Novom Zelandu su bile tri luke krstarice. Ovim je odmah uspostavljena premoć Antante u Tihom oceanu, a jednak je si-



Maximilian von Spee, njemački vice-admiral, zapovjednik njemačke eskadre u bitci kod Coronela

vjetar, more je bilo uburkano, zrak hladan, a sunce je zalazilo. Cradock se nalazio u polovnjnjem položaju, između Nijemaca i sunca, i nastojao je zametnuti boj dok Speeovim ciljeteljima sunce bude tuklo u oči. Spee je međutim uočio opasnost, i koristeći veću brzinu svojeg sastava, zavlačio početak bitke dok sunce na zapadne. U tom trenutku će se britanski brodovi jasno očrtavati na obzorju, a njegovi će biti prikriveni tamom.

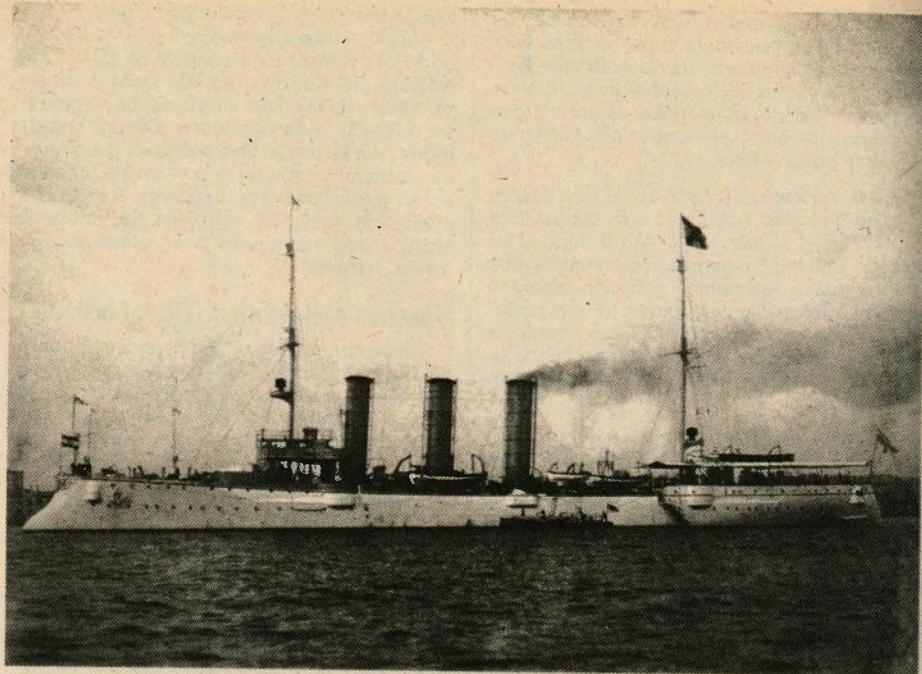
Nakon 18 sati, iskoristivši povoljan obrat svjetla, Spee se počinje približavati Cradocku. Oba sastava plove prema jugu u brazdi, s admiralima na čelu, na najjačim jedinicama, s krstaricama iza njih. Jaki valovi zapljuškiju pramce, bočne bitnice pomoćnog topništva (tako je na Good Hopeu izvan uporabe osam, a na Monouthu šest topova), pa čak i zapovjedne mostove! Oba sastava plove oko 20 čvorova, brodovi posrču, krstarice uslijed valjanja svojih lakin trupova nisu u stanju uporabiti svoje naoružanje, a Otranto zaostaje.

U 18.34 sati pada prvi njemački ploton, s udaljenosti od 10.400 metara. Unatoč teškim prilikama za gađanje, dolazi do izražaja uvježbanost njemačkih topnika i kakvoća njihovih ciljničkih sprava, te su Good Hope i Monmouth urakljeni i pogodeni već trećom salvom. Plotoni padaju jedan za drugim, i za pet minuta borbe izbačeni su pramčani topovski tornjevi

vi na oba britanska krstaša. U 18.42 Britanci počinju uzvraćati s daljine od 9200 metara, no njihove posade su neuvježbane, a ciljatelji slabu vide njemačke brodove skrivene tamom, oblacima, i obalom. Spee se sve više približava Englezima, kako bi što više poboljšao učinak svojih bitnica. Nakon pedesetak minuta bitke, pada potpun mrak, i Spee prekida paljbu. U 20.00 oklopni krtaš Good Hope se prevrće i tone zajedno s admiralom Cradockom i svekolikom posadom. Monmouth više nije sposoban ploviti protiv vjetra, i nastoji okrenuti prema sjeveru, no uto ga sustiže Nürnberg, koji je kasnije pristigao na bojište, i zasipa ga paljborom svojih topova. Oko 20.30 tone i Monmouth s posadom, dok Glasgow, ne mogavši mu pružiti pomoć, punom brzinom bježi u nemirnoj noći. Otranto se već u početku bitke bio udaljio s poprišta, a Canopus je za to vrijeme bio oko 130 nm (oko 240 km) južnije, i nije mogao pružiti nikavu potporu Cradockovu sastavu.

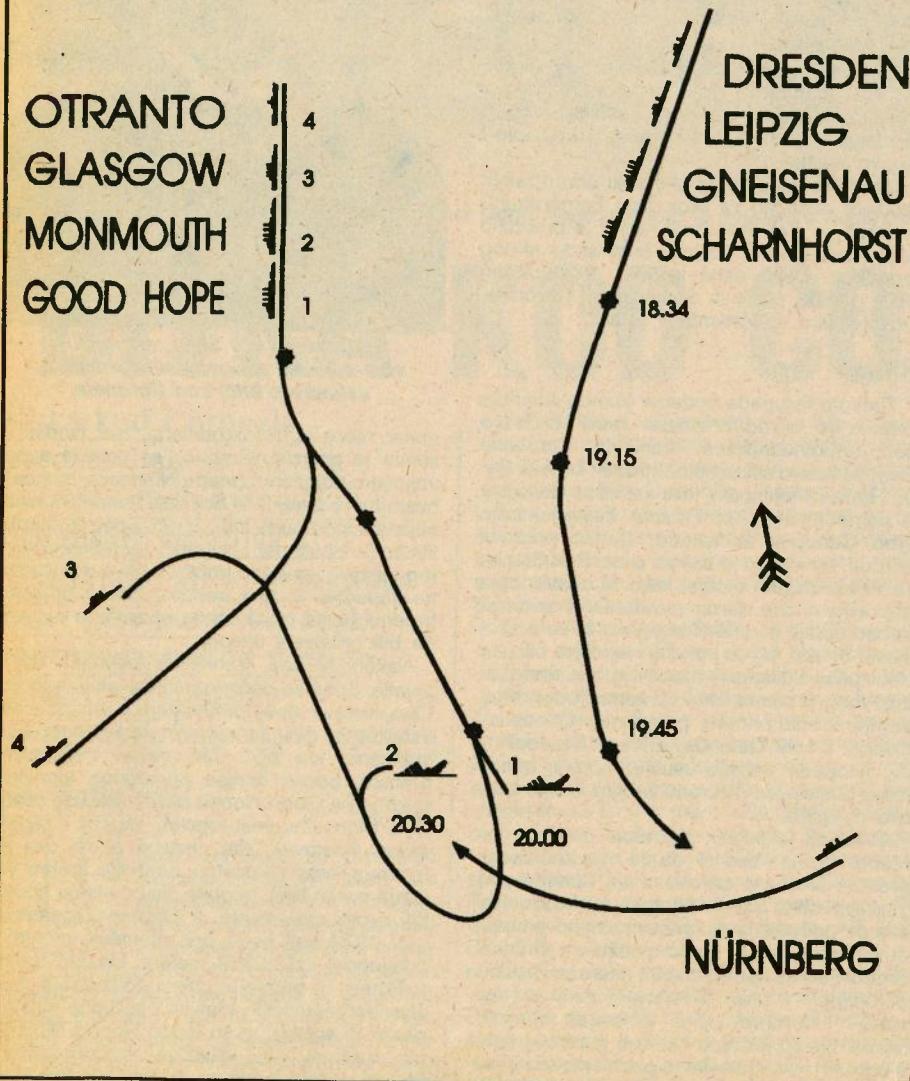
Zaglavak

Bitkom kod Coronela sastav admirala Cradocka prestao je postojati. Britanci su izgubili dva oklopna krstaša i 1440 ljudi, dok su Nijemci imali svega nekoliko mrtvih i ranjenih. Poraz kod Coronela uzbudio je britansko javno mnenje, i Kraljevska je mornarica bezodložno



Njemačka laka krstarica Leipzig

OTRANTO
GLASGOW
MONMOUTH
GOOD HOPE



Pričaz bitke

poduzela opsežne protumjere koje su čak isle na uštrb flotnih snaga u domovinskim vodama. Promet u južnom Atlantiku je gotovo potpuno zastao, i svi su napeto isčekivali probor nje- mačkog sastava u Atlantski ocean. S druge strane, Spee je uplovio u Valparaiso, popunio zalihe (međutim, oko 42 posto streljiva za glavne bitnice bilo je utrošeno, a to se moglo popuniti samo u domovini), i nakon kratke proslave isplovio 5. studenog prema rtu Horn.

Razlozi njemačke pobjede ležali su, kao što smo vidjeli, u boljoj kakvoći njemačkih brodo-va i posada, ali i u taktičkoj vještini njemačkog zapovjednika. Tijekom bitke zabilježena su svega dva britanska pogotka na Scharnhorstu, i četiri na Gneisenau, dok je, primjerice, Scharnhorst, navodno, pogodio Good Hope 35 puta. Ova je bitka postala trajnim upozore-njem britanskoj mornarici, i uloženi su veliki napori kako bi se opet uspostavila premoć britanske ratne zastave u hladnim vodama ju-žnog Atlantika.

Napomene:

1. Sredozemna divizija se nakon spektaku- larnog bijega pred savezničkom potje- rom bila sklonila u Carigrad, i ondje ušla u sastv turske flote, postavši njenom naj- jačom udarnom snagom. Krtaš Goeben i krstarica Breslau su pod novim imenima i turskom zastavom uspješno djelovali protiv svekolike ruske crnomorske flote, i na sebe vezali nerazmjerne velik save- znički stražarski sastav u Sredozemljju (v. »HV« br. 30).
2. Krstarički rat je pojam koji označava rat protiv neprijateljskog pomorskog pro- meta zbog smanjenja njegova svekolikog ratnog potencijala. Nazivlje se tako zbog dugotrajnog krtarenja i potrage za protivnikovim trgovackim brodovljem. Pomoćna krstarica je naoružan oveći tr- govački brod, vlastiti ili neprijateljev uzapćeni, opremljen i naoružan kao ratni brod. Obično se rabi u krstaričkom ratu (v.) zbog napadaja na neprijateljske, ili zbog zaštite vlastitih trgovackih brodo-va.

SUSTAV PEABODY

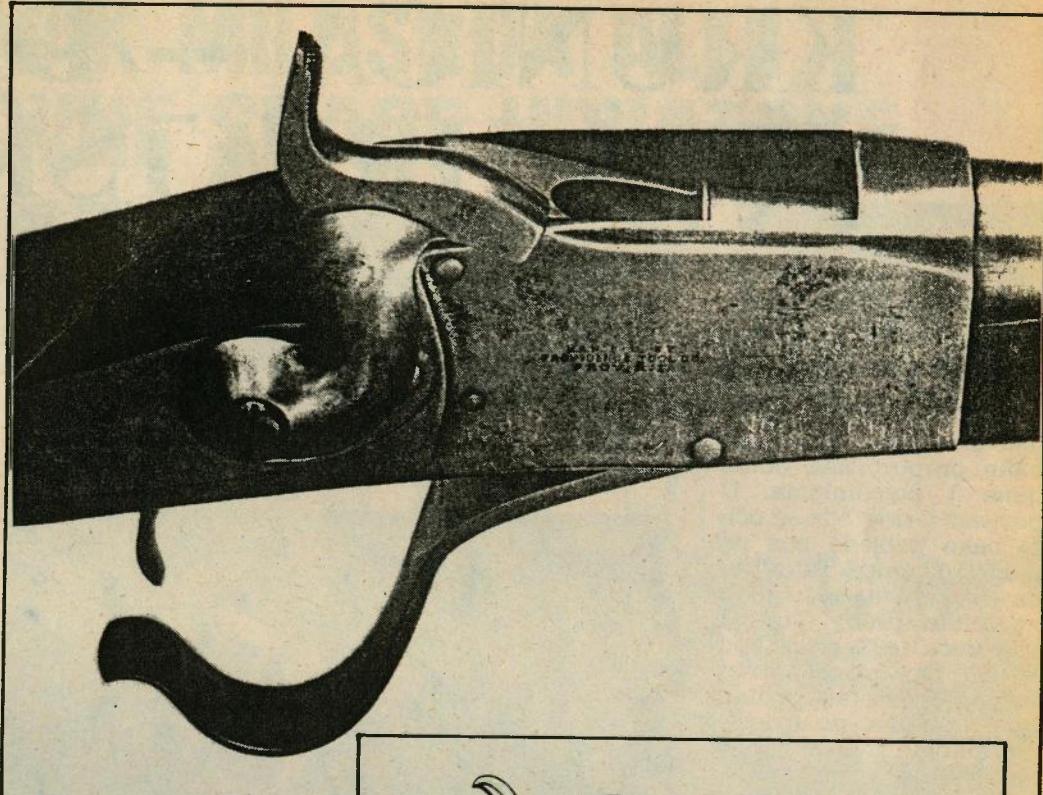
Puške PEABODY predstavljale su solidni puškarski proizvod onog vremena

Piše **BORIS ŠVEL**

Osvrćući se na razvitak američkih pušaka sredine devetnaestoga stoljeća, kako onih sa spremnikom, tako i jednometnih, opisali smo na stranicama ovog lista jedan uspješni sustav koji se zasnivao na zatvaraču u obliku pomičnog bloka. Bio je to sustav Sharps, opisan u broj 40 Hrvatskog vojnika. Međutim, Sharpsov sustav nije ostao usamljen. Henry O. Peabody prijavio je 22. lipnja 1862. godine vlastiti originalni sustav zatvarača.

Peabody, rodom iz Bostonia, savezna država Massachusetts, zasnivao je svoj sustav zatvarača na bloku koji se okretao oko osovine provućene kroz njegov stražnji dio. Osovina je bila provućena poprijeko kroz kućište puške, i bila je smještena iznad osi cijevi. Štitnik okidača djelovao je kao poluga pomoću koje se čelo zatvarača spuštao — i time omogućavalo pristup ležištu metka — odnosno podizalo, te zatvaralo ležiste. Opaljivalo se pomoću vanjskog kokota, kao što je to bilo ubičajeno na vojničkim puškama i karabinima toga vremena. Puška se bila pojavila u kalibru od 0.45 palca (11.43 mm), a streličivo za nju imalo je inicijalnu smjesu raspoređenu po rubu čahure.

Ujija je isprobala oružje na službenim pokusima tijekom 1862. godine, i rezultati su bili vrlo zadovoljavajući. Unatoč tome, Peabodyjevo se oružje na bojištu moglo susresti samo u rukama dobrovoljačkih postrojbi koje su ga bile vjerojatno nabavljale o svojem trošku. Na vladinim pokusima ova se puška opet našla 1865. godine, kad je trebalo odlučiti o standardnom oružju američke vojske. Peabodyjev je sustav testiran zajedno s još 64 natjecatelja, i pokazao se toliko djeleotvornim da je preporučen za usvajanje. No, vidjeli smo već kako su i gospodarski čimbenici bili oblikovali izbor američke vojske, na što je izabrana ponuda državnog arsena u Springfieldu. Kao što

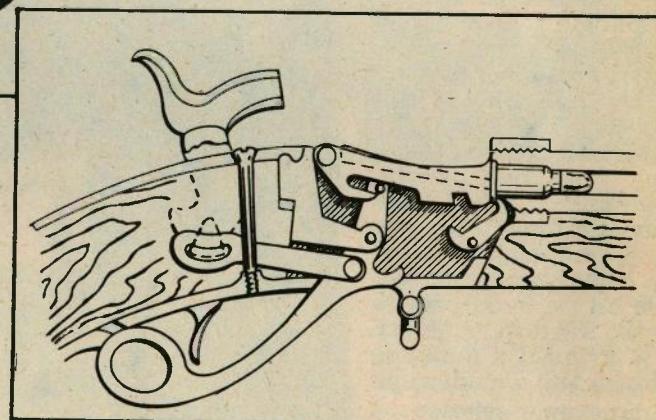


Puška PEABODY. Ovaj se sustav nazivao padajući blok — falling block

smo vidjeli, ovaj je sustav nudio mogućnost prepravke prednjaca, što je bilo vrlo važno za vojsku koja je raspolagala velikim brojem pušaka s prednjim punjenjem.

Srećom po tvrtku Peabody, pušku su opazili predstavnici raznih europskih oružanih snaga. Prvu je narudžbu ispostavila Kanada. Naručeno je 3000 novih pušaka, u kalibru .50-60, a rubnim paljenjem inicijalne smjese. Označka „.50“ označavala je kalibr u palcima (tj. 12.7 mm), a brojka „60“ masu puščanog praha u zrnama (grain), zrno, je anglosaska mijera za masu; odgovara 0.0648 grama; prema tome, 60 grains odgovara masi od 3.89 grama). Ohrabreni ovim uspjehom, proizvođači su se okrenuli europskom vojnom tržištu, i polučili veliki uspjeh.

Švicarska, zemlja s dugom puškarskom tradicijom, odmah je opazila mogućnosti puške Peabody. U tvornicu u Providenceu uskoro je pristigao satnik tehničke službe švicarske vojske Michael, sa zadatkom nadzora nad isporukom 15.000 pušaka u kalibru od



Izvorni patentni crtež sustava PEABODY

0.41 palca (10.4 mm). Uskoro je i Danska uputila svoju narudžbu.

Rumunjska je naručila 15.000 pušaka sa streljivom s rubnim paljenjem, pa zatim još 1.000 komada sa središnjim paljenjem, u kalibru od 0.45 palca. Zabilježeno je kako su ukupne narudžbe Kanade i Mexica zajedno iznosile 24.000 komada. Francuska je nakon rata s udruženim njemačkim državama nabavila 39.000 komada, kako bi nadoknadiла ratne gubitke, no morala ih je prihvati u „španjolskom“ kalibru od 0.43 palca (10.9 mm). Bavarska i Austrija nabavile su pojedine primjerke radi ispitivanja.

Mišljenja su na svim stranama bila jedinstvena glede kakvoće pušaka Peabody. Brzina paljbe mjerena je na pokusima američke vojske nakon američkog građanskog rata, i zabilježeno je 35 brzih hitaca, odnosno 17 pozorno naciljanih hitaca u minuti. Glede preciznosti, danski je konzulat u gradu New Yorku bio izvjestio proizvodače o zaključcima Kraljevske komisije za testiranje koja je ustanovila dobre pogotke na udaljenosti od 720 metara (2400 stopa). Austrijski je carski odbor za stražnjepuneća oružja izvjestio o dobroj preciznosti na udaljenosti od oko 550 metara (600 yarđa).

Sve u svemu, puške Peabody bile su vrlo solidan puškarski proizvod onog vremena, što su potvrdile brojne službene narudžbe. Ova je puška poslužila kao temelj za konstrukciju švicarskog pušaka Martinija koja je odigrala važnu ulogu kao vojničko oružje u završnim desetljećima devetnaestog stoljeća. ■

TAKTIČKO-TEHNIČKI PODACI:

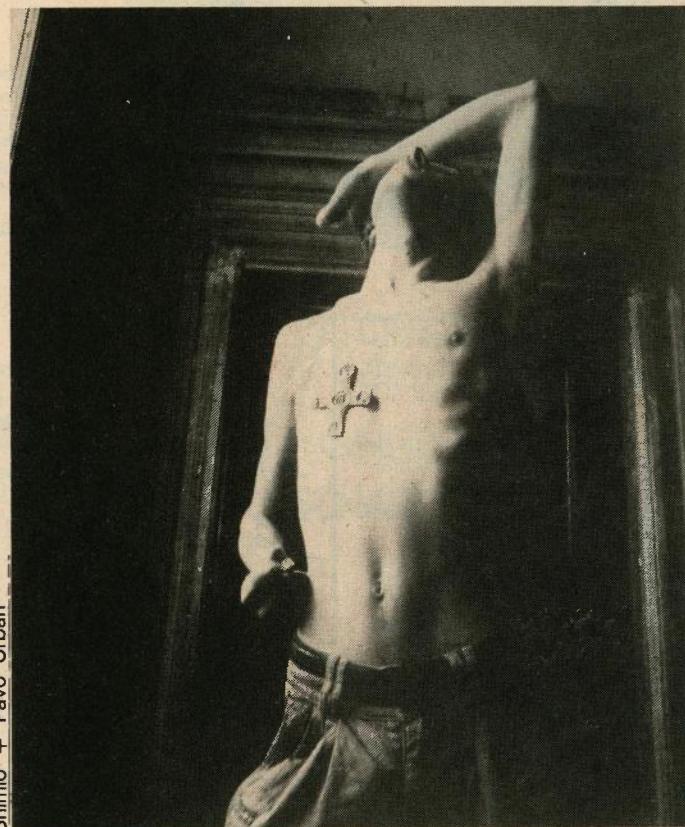
Kalibr: 0.50 palca (12,7 mm)
Duljina: 1130 mm
Duljina cijevi: 648 mm
Masa: 3.18 kg
Polazna brzina zrna: 396 m/s

KRUNICA – DAR NEBA HRVATSKOJ

Crkva je krunicu uzela kao svoju molitvu, čitava se Crkva obvezala na tu molitvu, osobito svećenici, redovnici i redovnice svaki dan, ali je jednako preporučena obiteljima i pojedincima. U povijesti Crkve bile su očite neke pobjede baš po molitvi krunice. Tako bitka kod Lepanta 1571. godine, bitka protiv Turaka kod Beća 1683., bitka kod Sinja... Opasni gradanski rat prije desetak godina na Filipinima, po uvjerenju mnogih zaustavljen je molitvom krunice, i napokon 1991. kod nas je dobitven rat i sloboda po istoj molitvi krunice. Da je krunica zaista čudesno djelovala, spašavala borce, prognanike, djecu, zaustavljala mržnju u ljudima, u patnicima i borcima, nevjerljivo čuvala ljude da ne bude previše žrtava, svjedoči činjenica da je krunica s dubokim poštovanjem i čudesnom građanskom svješću u našoj domovini bila prihvaćena kako u mass-medijima, tako i u javnosti u privatnom životu, i uopće u našim razgovorima, kako političkim, tako i religioznim. Gotovo bi se moglo reći da je čitava ljudska stvarnost bila potresena snagom krunice, iz mass-medija je kod neprijatelja Crkve nestao cinizam, a i oni koji su bili ateisti ili čak antiteisti i neprijatelji vjere i Crkve, pa i oni koji nisu razumjeli ni krunicu ni vjeru, s uvjerenjem su govorili i priznavali da ima nešto čudesno u toj molitvi. Kao da je nošenje krunice i njezina molitva preobrazila čitavo naše društvo, preokrenula mentalitet, učinila nas duboko ozbiljnima, uvjerljivima pred cijelim svijetom, i prepune pjeteta pred njezinom stvarnošću

Krunica nevjerljivo mijenja ljude, daje im snagu i blagoslov za život, čini ih radosnima i sretnima. Ne bi se krunica tako rasprostranila kao molitva u svijetu kad ona zaista ne bi donosila mnogo blagoslova i moći u sebi

Piše prof. dr. Tomislav Ivančić



Snimio + Pavo Urban

i nošenjem oko vrata naših ljudi.

Krunica je donosila pobjede, liječila i hrabrla srca ljudi, davala mogućnost da ranjeni ili prognani ljudi iskuse Božju blizinu i njegovu zaštitu, davala je da i zloča u ljudima biva pobijedena ili se svede na minimalnu mjeru. Pomagala je i ateistima da okuse Božju blizinu i da se pred njom postave s dubokim poštovanjem prema vjernicima i Crkvi. Krunica liječi čovjeka, jača ga, čini ga sveobuhvatnijim i cjelevitim.

Krunica se zato može moliti kao izvrstan lijek protiv duhovnih patnji. Već samo usmjeravanje duha prema Bogu i stvaranje prostora u koji Bog može doći k čovjeku, zapravo liječi temeljne i egzistencijalne čovjekove strahove, tjeskobe, nesigurnosti i rane. Jer, sve što čovjek ima, dobio je od Boga. Sve može u njemu funkcionirati, a pogotovo duh, ako je on povezan s Bogom. Bog je svemoguć i zato je pobijednik nad svakom našom nevoljom, svakom napašću i svakim tko nas želi zarobiti ili

pregaziti. Već ulaženjem u prostor Božje nazočnosti krunica u čovjeku stvara osjećaj sigurnosti, spašenosti i mira.

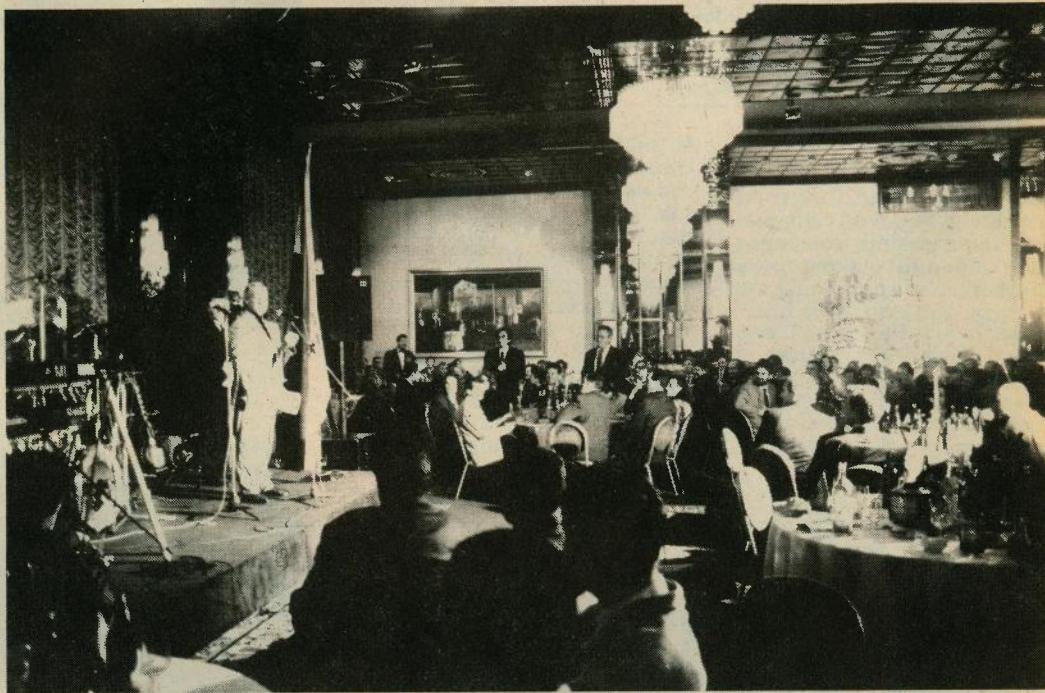
Govoreći prvu molitvu krunice »U ime Oca i Sina i Duha Svetoga«, molitelj krunice doživljava da, ma što god radio, čini obučen u prisutnosti trojstvenog Boga. Govoriti »U ime Oca i Sina i Duha Svetoga« znači ući u Božju snagu, upaliti svjetla koja tjeraju mrak, bolesti i negativnosti, znači s Božjom snagom, kao Božji delegat ići u svakodnevni život i u sve zadaće koji stoje pred čovjekom. Izgovarajući pak »Vjerovanje« čovjek osjeća kako se oslanja na snagu svemogućega Boga i na sve one milosti i sile koje je Bog darovao Crkvi, a to znači i svakom vjerniku. Slaveći i zahvaljujući Bogu i molitvi »Slava Ocu«, čovjek doživljava kako ga oplakuju Božje snage, Božje milosrđe i kako ga Bog miluje tako da mu opršta grijeha i tako da njegova draž i njegovo lice zaista miluje našu dušu. I napokon, pozdravljajući Mariju molitelj ulazi u prijateljstvo s Isusovom majkom, uči od nje pravi odnos prema Isusu i njegovu Ocu, postaje član Božje obitelji. To je već Božje kraljevstvo u koje je molitelj ušao ili u koje se obukao. A iz toga onda dobiva sve drugo, i napokon život neuništiv i vječan.

Nošenje krunice oko vrata boraca je presedan u dvotisučljetoj povijesti Crkve. To je naš hrvatski doprinos svijetu, svjedočenje da je molitva susret s Bogom i da stoga krunica zrači svemoćne sile protiv ratnog i inog nasilja. Krunica je naš ponos, dar neba Hrvatskoj, te je stoga treba svestrano čuvati, ispitivati, osobito moliti. Dok to činimo, neprijatelji čovjeka su nemoćni.

ZNAK MILOSRĐA ALI I DUHOVNE SNAGE HRVATSKE

U zagrebačkom hotelu »Intercontinental« održana je 15. listopada »Dobrotvorna večer Imoćana« na kojoj je prikupljeno više od 300.000 DEM pomoći za obitelji poginulih vitezova Imotske krajine. Nije slučajno da je prvi Imoćanin poginuo za domovinu, rekao je tom prigodom ministar obrane Gojko Šušak, i nije slučajno da je Imoćanin Marjan Medvidović pomogao akciju Imoćana s 30.000 DEM

snimio Boris Kovačić



Kristalnu dvoranu hotela Intercontinental ispunili su dupkom ljudi velikog srca — Imoćani i potomci Imoćana



Željko Olujić: — Ovo što činimo, i što ćemo činiti, ne smije biti samo materijalno milosrđe i iskupljenje

u svom nadasve nadahnutom govoru Željko Olujić. Uz pjesmu, ali i spomen na sve što su Imotska krajina i svi njezini stanovnici dali — pa i obećanja da će tek dati — za ostvarenje hrvatskih srova, večer je proticala, a fond namijenjen obiteljima poginulih dobivao je sve više i više sredstava. To je bila i prigoda da se okupe i mnogi koji su ove ratne godine proveli na sve četiri strane svijeta u dijaspori, zalažući se nesebično kod svih prijatelja Hrvatske za pomoć hrvatskim stradalnicima, razvoju hrvatske države i vojske. Bila je to prigoda da i Imoćani u dijaspori naglase kako će i dalje pomagati Hrvatsku i sve žrtve velikosrpske agresije. Inače, do završetka manifestacije do ranih jutarnjih sati, prikupljeno je više od 300.000 DEM, s tim da će se ova plemenita i humana akcija nastaviti i dalje, u samoj Hrvatskoj i među hrvatskim iseljeništvom, jer je Imotska krajina preuzela na se obvezu da se brine za obitelji svojih palih vitezova. To je tek dio duga prema njima, jer zahvaljujući njihovoј žrtvi mi danas živimo u slobodnoj nam državi Hrvatskoj.

Gordan Laušić

U galeriji Ministarstva obrane Republike Hrvatske
»Zvonimir« otvorena je posthumno izložba fotografija
Dubrovčanina, studenta i hrvatskog vojnika Pave
Urbana, o kojem je Feđa Šehović zapisao: »Uporno i
strasno, njegov je foto-objektiv otkrivaо
najdramatičnije trenutke naše ratne zbilje, a upravo je
to njegovim fotografijama davalо posebnу snagu
dokumenta i draž umjetnosti«

Pavo Urban, Dubrovčanin, bio je jedan od onih sjajnih samozatajnih fotoreportera mlade hrvatske generacije koji su se odmah uključili u borbu za neovisnost Lijepa naše. Pavo je bio duboko svještanj tadašnjeg trenutka, u rujnu 1991., te je s kamerom krenuo uporno i strasno, hrabro i požrtvovno u borbu za istinom i pravdom, otkriv-

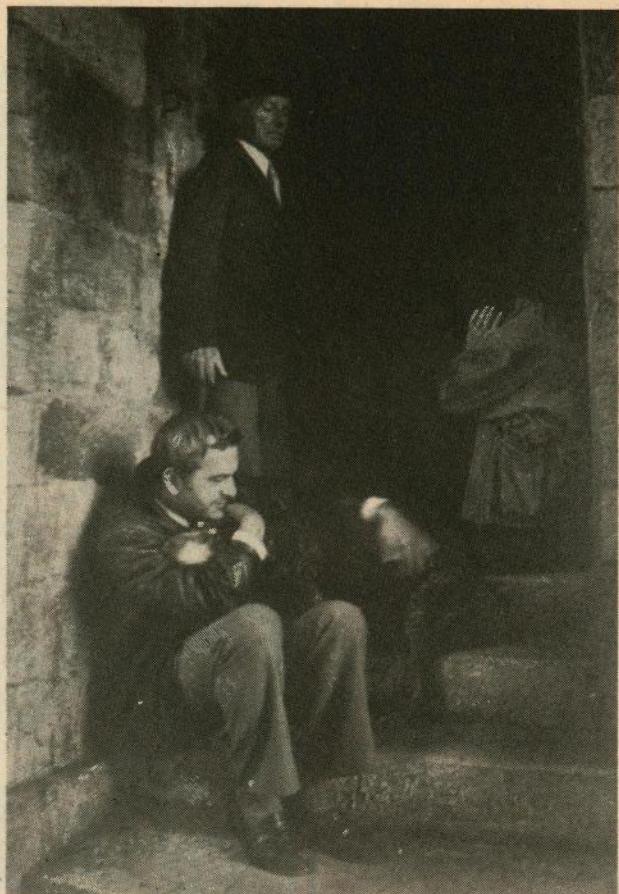
ši nam mnoge dramatične trenutke ratne zbilje u kojima se njegov i naš Dubrovnik našao u, možda, najtežim danima njegove sveukupne povijesti. I dobro je kazano, Pavo nije čekao da ga se mobilizira, pozove u obranu doma. Vratio se odmah iz Zagreba, gdje je bio upisao studij filmskog i televizijskog snimanja u Dubrovnik, i krenuo u snimanje strašnih zbiljnih razaranjima Dubrov-

DJELO DAROVITOSTI I HRABROSTI



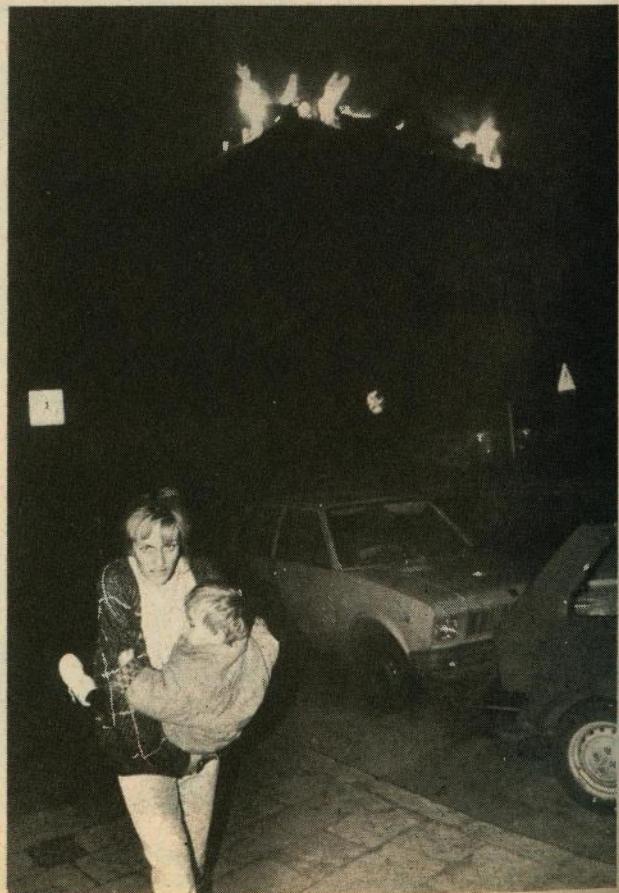
Snimio Zoran Pučarić

Pavo Urban rođen je u Dubrovniku, 1. kolovoza 1968. godine. Završio je srednju pomorsku školu i studirao na Pomorskom fakultetu u Dubrovniku. Fotografijom se počeo baviti u srednjoj školi, kao član dubrovačkog foto-kluba »Marin Getaldić«. U jesen 1991. upisao se na Akademiju dramskih umjetnosti u Zagrebu, na odsjek filmskog i televizijskog snimanja. No studij nije započeo jer se vratio u Dubrovnik izravno prije njegove blokade. U početku listopada, kao dragovoljac, raspoređen je na prvu crtu dubrovačkog ratišta. Nakon povratka s ratišta, najprije samostalno, a potom kao suradnik Ministarstva informiranja Republike Hrvatske, snima ratna stradanja Dubrovnika. Snimajući je i poginuo, 6. prosinca 1991. u svojoj 23-oj godini života, za vrijeme najžešćeg bombardiranja grada.



Čovjek s psom – Strah

Panika – Bijeg iz gorućeg hotela





Luka Gruž dan nakon... (XI. 1991.)



Vatrema gljiva na Stradunu

Prognanice, nužni smještaj



nika, iskazujući tako svoju hrabrost, ali i darovitost. Nije se bojao ni onog prosinac kog dana, kad je na Stradunu snimao svoje posljedne fotografije. Ljubav prema Dubrovniku bila je jača i od same pomisli gubitka vlastitoga ovozemaljskog života. Izlažući se tom neprestanom, ali svijesnom riziku, Urban je iz izravne blizine bilježio rane Dubrovnika, njegovih zidina, spomenika, crkava, samostana, objekata, brodova u Gradskoj i Gruškoj luci. Ali najviše su njegove slike pokazivale duše ljudi zaprepaštenih silinom i razornošću strahota koje su ih zadesile. I takav izravni pristup fotografiji, dojmljivoj, koja nam priča potresnu priču vraća nas u Dubrovnik od prije dvije godine, vraća nam sjećanje na Pavu Urbana.

Galerija »ZVONIMIR« Ministarstva obrane Republike Hrvatske domaćin je samostalne izložbe fotografija Pavle Urbana, snimljenih od listopada do prosinca 1991. godine u Dubrovniku, kad je na Dan sv. Nikole 6. prosinca Pavlo smrtno stradao od četničke granate. Autor izložbe je Antun Marčić.

Neven Valent-Hribar

»MOJA DOMOVINA«

U vrijeme srpske agresije na Hrvatsku i tada još vrlo snažnog srpskog istočnjačkog utjecaja na hrvatsku zabavnu i pop-glazbu, Zrinko Tutić i Rajko Dujmić skladali su pjesmu »Moja domovina«, kojom su označili začetak visoke razine hrvatskoga glazbenog duha, ohrabrivali i podizali moral hrvatskom narodu i prikupili pomoć vrijednu 280.000 DEM

Razgovarao Neven Valent-Hribar



Rajko Dujmić je stvaralac kojeg ne treba previše predstavljati. Zasigurno je jedan od najvećih, ako ne i najveći, skladatelj i izvođač hrvatske zabavne i pop-glazbe. Roden je 7. kolovoza 1954. u Zagrebu od oca Stjepana, rodom sa Sušaka, i majke Charlotte, rodene Bečanke.

Pripada onim znamenitim Hrvatima koji su proslavili hrvatsku riječ i pjesmu ne samo diljem Lijepe naše nego i izvan njezinih granica. Tko se od nas ne bi sjetio »Novih fosila«, nastupa na Euroviziji, pobjedičke pjesme grupe »Riva« i slijaset prekrasnih hitova iz njegova skladateljskog opusa te napose »Moje domovine«. Ukratko, mnogo je lijepih trenutaka koji svakog hrvatskog pučanina, poljodjelca, trudbenika, učenika, vojnika vežu za ime Rajka Dujmića i njegove glazbene pothvate i uspjehe.

• Kako ste Vi, gospodine Dujmiću, doživjeli ovaj rat i borbu za neovisnu Hrvatsku?

— Tijekom rata, nijednog dana nisam izbivao izvan domovine, osim kad sam nastupao na dobrotvornim koncertima u inozemstvu za hrvatske ljudе i krajeve. Moram priznati da se slabo služim oružjem, ali sve što sam mogao učiniti, to sam učinio pišući i skladajući pjesme, dajući autorske prihode u korist postradalih za neovisnost i slobodu Hrvatske. Puno je to novaca, ne bih govorio o brojkama. Mislim da smo Zrinko Tutić i ja s »Mojom domovinom« postigli začetak visoke razine hrvatskoga narodnog glazbenog duha, da je to ono što zapravo našim hrvatskim ljudima treba: znači, ni kočnica, ni popijevka za restorane, nego jedna vrlo skupa simfonijska pjesma.

Izravna iskustva

Klasičari su imali puno sreće jer je povijest ostavila opere i pjesme koje opisuju i današnji hrvatski trenutak, dok mi u zabavnoj i pop-glazbi ni-

smo imali gotovo nikakvih smjernica. Morali smo napisati i uglazbiti pjesme koje će se doticati hrvatske duše u trenutku kad je bilo najteže. Budući da stanujem na Borongaju, preko puta bivše vojarne JNA doživio sam osobno i pravu pucnjavu, i skloništa; bio sam sa svojim priateljima nasuprot srpskim voj-

nicima u toj tadašnjoj vojarni. Kažu da u ratu »muze šute«. Međutim, muze su dio grčke kulture, a u našoj katoličkoj vjeri isповijesti i kršćanskoj vjeri Bog nikada nije zašutio.

Kroz mene govori onda kad treba, kad je potrebno, i to kroz moju pjesmu. Mogao bih reći da sam jedan od onih ko-

ji znaju što znači kad netko izgubi jedan fizički dio sebe samoga, kad netko izgubi svojega bližnjega. Ako takvim stradalincima i u jednoj sekundi moja pjesma može nadomjestiti to što su izgubili i što trpe, onda je moja zadaća na zemlji ispunjena. S druge strane, kad sve to jednoga dana prođe, a mora proći, jer ništa ne traje vječno, kad vrijeme učini svoje, nadam se da će u nekom zapisu o narodu kojemu pripadam dušom i tijelom, ostati barem mali dio onoga što sam, eto, zahvaljujući bogom danom talentu, uspio zapisati.

• Kako je došlo do idejnog začetka »Moje domovine«, pjesme koja je nedavno navršila dvije godine svog estradnog života?

— To je Zrinkova inicijativa. Moram priznati da je presudnu ulogu odigrao njegov telefonski poziv: »Rajko, ništa se ne događa, pa zar mi, osim puške, nemamo i jačeg oružja?« — upitao me. Pokojni je Ivčić načinio skladbu »Stop the war in Croatia«, namijenjenu svijetu, a mi smo htjeli skladati pjesmu baš za nas.

Tako je nastala »Moja domovina«.

• Za koje vrijeme?

— Za dva dana, tijekom rujna 1991. godine. Postigla je fantastičan uspjeh i kod nas i u inozemstvu. Mislim da je njezinim izvođenjem prikupljeno oko 280.000 DEM, jer su se svi izvođači odrekli svojih autorskih prava. Tu smo svi bili kao jedan. U tom je trenutku hrvatska estrada bila očišćenje hrvatskoga naroda. Disali smo kao jedan.

Croatia Music Aid

• Ranije je bilo puno poteskoča s utjecajem istočne srpske glazbe u hrvatskom glazbenom prostoru. Kako ste ih riješili?

— Oni su nama htjeli oteti Euroviziju, a zna se da su tih godina na Euroviziji isle redovito pjesme iz Hrvatske, sve do one sjajne pobjede »Rive«. Kad je »Riva« pobijedila

strašno su se borili da se Evrovizija održi u *Sava-centru* u Beogradu, umjesto u Zagrebu, i tu je bilo golemih »tuča«.

To je već onda bio otvoreni početak 1989. godine. Mi smo to u estradi itekako osjećali, premda, nismo bili izravno u politici. Osjetili smo da su promjene blizu, i baš je estrada dala iznimni doprinos svim promjenama na našem hrvatskom prostoru.

• **Koji su Vas se trenutci iz rata najviše dojmili?**

— Bilo je to nedavno, nešto prije ljeta: kad smo jedan moj priatelj i ja nabrojili da 161-og čovjeka iz našeg kvarta (Maksimir, Dubrava, Bokovačka cesta) više nema. Polozili su sve za nas koji i dalje živimo i borimo se za Hrvatsku. A dobrovorni koncerti?

Uopće im ne znam broja. Puno smo se angažirali, svi hrvatski glazbenici, pogotovo preko *Croatian Music Aida*, zajedno s gospodinom *Gostlom* i gospodinom *Puškaricem*. Tim smo koncertima prikupljali novac i na taj način pomagali Hrvatskoj.

• **Razmišljate li o skladanju neke pjesme koja bi možda mogla postati i nacionalnim simbolom?**

— Mislim da će to biti ugalbljenje stihova *Majci Božjoj Kamenitih vrat*. Siguran sam da će ta pjesma imati nacionalno značenje. To je jedan od projekata koji me uistinu raduje, a radim ga zajedno sa *Zborom Sv. Marka - Cantorres Sancti Marci*. Možda će baš kroz taj, i takve projekte, svi hrvatski ljudi koji su rođeni, a i oni koji nisu, u Zagrebu shvatiti kolika je ljubav svakoga Hrvata prema njegovu glavnom gradu.

• **Gospodine Dujmiću, proveli ste tijekom rata mnogo vremena s hrvatskim vojnicima na svim hrvatskim bojišnicama. Imate li poruku za njih?**

— Ne postoji riječ, i ne postoji pjesma koja se može napisati i s kojom bih ja mogao odati svoju zahvalnost hrvatskom vojniku, koji je žrtvovao sebe za nas i zahvaljući kojem smo mi imali mir i stekli nadu u nešto što se će zacijelo, za desetak godina, zvati prava hrvatska kultura i pravi hrvatski uljedbeni prostor. Beskrajno se divim i zahvaljujem svakom hrvatskom vojniku, ma gdje se nalazio, i nadam se da će ga moja pjesma barem oharbiti, da će mu dati morala i ljudske jakosti do konačnog oslobođenja Lijepe naše. ■

RASPJEVANI GRAD

Barokne večeri, koje su se po dvadeset i treći put održale u Varaždinu pod pokroviteljstvom predsjednika Republike dr. Franje Tuđmana, naznačile su ne samo sazrijevanje programa i samih Večeri nego i uspješnost svekolikih priprema kao i ozračje vremena u kojem su se održavale

Piše Neven Valent-Hribar

Uokolnostima koje nisu bile baš najpovoljnije, odbori Varaždinskih baroknih večeri, nastojeći slijediti sve pozitivne posebnosti kojima su Večeri postale znane ne samo u Hrvatskoj nego i izvan granica naše domovine, pripremili su raznovrsne glazbene, kazališne i likovne sadržaje i učinili ovo godište Varaždinskih baroknih večeri vrlo značajnim. Istaknuta imena europskih i hrvatskih umjetnika, renomirani ansambl za baroknu glazbu Hrvatske, Austrije i Francuske, kao i značajno sudjelovanje varaždinskih mlađih umjetnika ilustriraju napor odbora Varaždinskih baroknih večeri da svečanost barokne glazbe obilježi kulturna zbijavanja ne samo u Varaždinu nego i u Hrvatskoj. Potrebno je posebno istaknuti prihvatanje stalnog pokroviteljstva dr. Franje Tuđmana, predsjednika Republike Hrvatske, nad Baroknim večerima. Tim visokim pokroviteljstvom glazbena umjetnost, kultura i povijesne tradicije Varaždina dobivaju svoje puno značenje i potvrdu, a to je i dokazano osobnim dolaskom Predsjednika Republike na otvorenje ovogodišnjih večeri.

Ovogodišnje Barokne večeri bit će upamćene po proslavljeni dviju obljetnica. Osamdeset godina života slavnih varaždinskih profesora glazbe: gospode Ankice Opolski i gospodina Marijana Zubera, glazbenih pedagoga koji su proučili slavu *Glazbene škole Varaždin* poznatim djecijskim zborom i odgajanjem učenika koji su postigli vrhunsku karijeru ne samo u hrvatskim nego i svjetskim glazbenim okvirima. Profesori Ankica Opolski i Marijan Zuber ulazili su golemi trud u stvaranje i podizanje afirmacije i digniteta glazbenog obrazovanja, u — po broju stanovnika malom, ali po kulturnom, posebno glazbenom zračenju za hrvatsku kulturu — vrlo značajnom gradu, te pobuduju zahvalnost i divljenje sviju nas. Doživjeli su prelijepi tre-

nutak da ih predsjednik Tuđman odlikuje visokim hrvatskim znamenjem *Zvjezdom Danicom*. Obilježena je također i 70. obljetnica života mezzosopraničice Nade Puttar-Gold koja je ljepotom svoga glasa više od 40 godina bila nazočna na koncertnim i opernim podijima Hrvatske i Europe.

Ovogodišnje Barokne večeri bit će dugo pamćene, i po vrhunskim, na svjetskoj razini izvedenim operama *Dido na Eneja H. Purcella* i inter-

raždinskog komornog orkestra »*Mundus Gare stiensis*« s nijihovim ravnateljem Slavkom Magdićem, nastupima stranih ansambala kao i večeri talijanskog baroka *Split-skog Komornog orkestra Hrvatskoga narodnog kazališta*. Obnovljene su orgulje, u Varaždinskim Toplicama, a otvorene, kojim su bili nazočni mnogi naši ranjeni vojnici, uveličali su orguljaš Andelko Klobučar i Ruža Pospiš-Baldani. I na kraju, velika hvala Programskom i Or-



Istaknuti glazbeni pedagozi Ankica Opolski i Marijan Zuber doživjeli su prelijepi trenutak da ih predsjednik dr. Franjo Tuđman odlikuje visokim hrvatskim znamenjem »Zvjezdom Danicom»

pretacijama primadone Ruže Pospiš-Baldani, Vlatke Oršanić i Giorgia Surjana, danas zasigurno jednog od najistaknutijih hrvatskih opernih umjetnika u svijetu koji je na ovim večerima pjevao i u poznatoj *Pergolesijevoj* operi *La serva padrone* s izvrsnom talijanskom sopranisticom Marinom Bolgan. Bit će upamćene i po koncertima Zagrebačkih solista, njemačkog orguljaša Christophera Bosserta, dječačkog soprana Marka Čilića, glasovirskom recitalu hrvatskog skladatelja prof. Jurice Muraja, nastupima va-

ganizacijskom odboru Baroknih večeri s gradonačelnikom Milivojem Ladićem, a posebice profesoru Vladimиру Kranjčeviću i gospodi Josipu Matečaku i Marijanu Krasu koji s Varaždincima već godinama daju golemi pečat i pridonose uspješnosti Baroknih večeri. Varaždin se zato i nalazi na glazbenom zemljovidu Hrvatske, Europe i svijeta ne samo po znanoj nam melodiji iz *Kalmanove* opere *Kneginja čardaša* nego i po zvukovima glazbe a i izložbama kojima Varaždin u ranu jesen postaje još ljeplji. ■

ZLATNI BOĆARI

Jeste li do jučer čuli za imena Dinka Beakovića, Nediljka Rojnicu, Valtera Ivančića, Zdenka Androšića?! Oni su danas nositelji zlatnih i brončanih odličja sa Svjetskog prvenstva u Italiji! Bravo zlatni dečki!

Piše Bože Šimleša

U prošlom broju pisali smo o neuspjehu naših nogometnih klubova u sudaru s Europom i posebice istaknuli kako nas sve boli način na koji su naši nogogurači beskrivo i provincijski priznali Ajaxu i Steauu da su u svemu bolji. Nakon Hajduka i Croatije razočarali su nas – i rezultatom i igrom – košarkaši Croatia osiguranja iz Splita (bivša slavna Jugoplastika, kasnije Slobodna Dalmacija) visokim porazom protiv belgijskog kluba Maes Pilsa, a kako s Belgijancima igramo i kvalifikacije za prvenstvo Europe te se reprezentacija mora dobro pripremiti da ne bismo doživjeti još jedan sramni sudar s Europom i stvarnošću...

Da ne bismo samo kukali i nizali na ovome mjestu samo poraze i sramotno držanje naših razvikanih zvjezda i zvjezdica na terenu i oko njega, posebice ističemo baš na ovoj stranici pravi športski i ljudski pothvat – do jučer gotovo anonimnih zlatnih boćara: Dinko Beaković postao je u talijanskom Saluzzu svjetskim prvakom, a Nediljko Rojnicu, Valter Ivančić i Zdenko Androšić – brončani!

Naše novine pune su slika i pustih izjava vodećih nogometnih imena u našem nacionalnom prvenstvu. Čitatelji i gledatelji gotovo sve znaju o prvim violinama Croatije, Hajduka, Zagreba, Rijeke, a svakodnevno im se servira i o najprosječnijim ligaškim igračima, slikajući ih često i u najbizarnijim situacijama i pozama, što često graniči s neukusom, najblaže rečeno. Za nogometnika puno ne zaostaju ni košarkaši, pa i neki drugi predstavnici tzv. elitnih športova. Još drastičniji odraz tih naših nakaradnih shvaćanja i dijeljenja na velike i male, točnije rečeno važne i nevažne športove i športaše, vidi se u i (ne)vrednovanjima rada i rezultata.

Prije nekoliko dana, nakon već spomenute blamaze nogometnika Croatije i Hajduka saznali smo u posebnim novinarskim rubrikama i okvirima kako će, »jadni« zagrebački nogometari primati mjesечно samo zagarantirani minimum. Kad su čitatelji pomisili da će jadni siromasi biti gladni kruha, navedeno je da taj njihov minimum iznosi – 1000 DEM na mjesec! Ostalim tzv. malim športovima i športašima, koji, da naglasimo, donose europske i svjetske naslove, zlatne i srebrne medalje, završi se u glavi i pri spomenu takove sume. A nogometarima je to kazna – za stravično slabe rezultate i poraze pred europskim klubovima i vrijednostima, a kuglačima, boćarima, strijelcima... nije tolika nagrada za postignute svjetske rezultate.

Kad su okupljeni novinari dočekali naše boćare koji su nas i našu zemlju tako uspješno predstavili u Italiji, Dinko, Nediljko, Valter, Zdenko i vodstvo reprezentacije gotovo su se iznenadili, misleći da je nekakva zabuna – kad se eto od njih traže izjave i slike za novine:

– Krasan je i jedinstven osjećaj u čovjeku koji nakon dvadeset godina doživi ovakve počasti. To je prva zlatna meda-

la na SP u povijesti boćanja koju nisu osvojili Francuzi ili Talijani. Igrao sam za Hrvatsku, za naše boćanje, ali i za sve ostale boćarske saveze koji su se našem pothvatu iznimno veselili. Što se tiče samog finala, sjajno sam se osjećao, opušten kao na nekom treningu. Nadvišio sam deveterostrukog svjetskog prvaka, Talijana Strulu, a čak su i objektivni gledatelji, tako mi se činilo, bili na mojoj strani. Bio sam općenjen i silno, silno sretan – izjavio je, nakon povratka u Zagreb, svjetski prvak Dinko Beaković. Brončani Nediljko Rojnicu dodao je:

– Vodeći svoju kćer na vjerouau doživio sam nešto najljepše i najdirljivije u životu: na uspjehu i dostojnoj borbi za boje naše Hrvatske čestitale su mi časne sestre!

Kao kruna tih uspjeha stiglo je još jedno priznanje: Kongres FIB-e odlučio je Zagrebu dodijeliti organizaciju SP sljedeće godine od 19. do 24. rujna. Nije stoga čudo što u posljednje vrijeme uz svaku našu školu i crkvu u većim i manjim mjestima niču nova boćališta. Za nove pothvate, za nove hrvatske i svjetske pravake!



Dinko Beaković i Valter Ivančić, iako su boćama dohvatali svjetske visine – ostali su čvrsto na zemlji!

Ovo je prigoda da se čestita i Aleksandru Anzuru, neumornom izborniku državne vrste, Anti Lediću, direktoru reprezentacije, koji zbog bolesti nije mogao biti uz naše izabrane u Italiji, ali je »ostavio« postelju i došao pozdraviti zlatne dečke u restoran »Bulin«. Tu je bio i Mario Milanović – Litre, tajnik Hrvatskog boćarskog saveza, Milivoj Miliša, predsjednik Hrvatskog boćarskog saveza te brojni drugi znani i neznanji junaci ovog hrvatskog boćarskog zlatnog putovanja.

To je prigoda, a i naša obveza da svima njima, i onima koji su sudjelovali u kovanju »zlatnih boća«, upamtimo njihovo imena i djela, i s posebnim guštom čestitamo na svemu što su učinili za boćanje, naš šport i našu domovinu.

Bravo dečki – tako se živi, dostojanstveno bori za boje svoje zemlje. A mnoge športaše, a i sve nas koji smo ih previsoko digli, barem malo srama pred ovim istinskim športskim i ljudskim junacima.



Igrači i vodstvo zlatnoga sjaja skromno su proslavili svoj i naš svjetski pothvat

PERAŠTANSKI

U više nego skromnoj literaturi posvećenoj starom oružju u Hrvatskoj jedan mač zauzima vrlo visoko mjesto po učestalosti spomena i njemu posvećenoj pozornosti. Bio je predmet rasprave u više od deset radova ali je unatoč tome o njemu malo što ispravno rečeno. Riječ je o maču kojeg su nosili kapetani grada Perasta kao znak svog dostojanstva a koji se i danas čuva u Gradskom muzeju u Perastu

Piše Tomislav Aralica

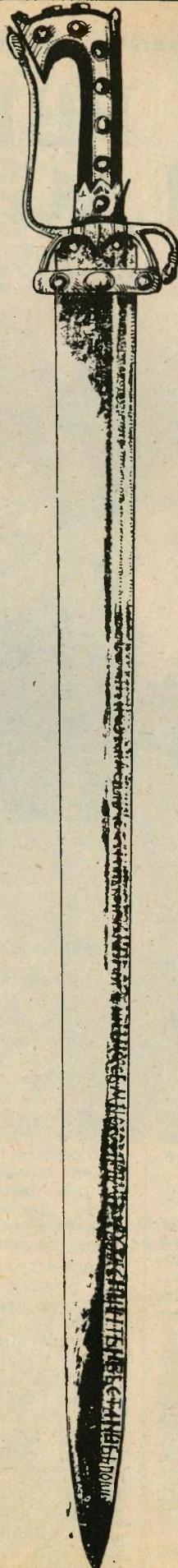
Prvi spomen peraštanskog mača nalazimo u rukopisnom ljetopisu barskog nadbiskupa Andrije Zmajevića (1624.-1694.) koji nas obavještava kako se u Perastu čuva mač Vuka Ognjenog. Radi se o Vuku Brankoviću (umro 1485.), vazalu ugarskohrvatskoga kralja Matijaša Korvinu, koji, uz Skenderbega i Sibinjanin Janka, pripada galeriji legendarnih protuturskih boraca 15. stoljeća. Prema predanju, ovaj je mač gradu Perastu darovao hrvatski ban Petar Zrinski (1621.-1671.) u povodu značajne peraštanske pobjede nad Turcima 15. svibnja 1654. Zrinski je, naime, brodom posjetio Perast osam dana nakon bitke.

Držak ovog mača izrađen je od crnog roga (prema nekim od kitove kosti) i djelomice okovan srebrnim limom s učvršćenim poludragim kamjenjem. Križnica ima branik, zadnji krak savinut prema sječivu i parirajući luk (pas d'ane) ukrašen poludragim kamenjem (rubin, ametist, almantin, kalcedon i karmeol). Sječivo je vrlo kvalitetno i izrazito široko. Od nasada do vrha dužina mu iznosi 85 cm, a širina čak pet cm na nasadu. Ispod nasada ima dva okrugla probaja. Sa svake strane su dva žlijeba uz hrbat kao i kovački zigovi koji imaju oblik »mušice« i krijeva rascijepljeni krajeva te kružno poredanih lukova. Sječivo je ukrašeno naknadnim ciriličnim natpisom izvedenim graviranjem i pozlaćivanjem. Cirilični natpis po svojim paleografskim osobinama odaje hrvatsku ciriličnu odnosno bosancicu. Natpis je na staroslavenskom: S vanjske strane

sječiva ispisana je poznata fraza iz prvog i drugog stiha 34. psalma »Sudi, Gospodi...«. S unutarnje strane natpis zavisa pomoć Svetog Nikole komе se utječe prvotni vlasnik mača Vukša Stjepanović (napisano je Stepanovik).

Tipološki ovaj mač pripada skupini arapskih mačeva i sablji s osobitom i prepoznatljivom drškom za koju se obično upotrebljava naziv nimcha. Termin nimcha je berberskog podrijetla i izvorno se odnosi na slabje puštinjskih plemena Magreba iz 18. i 19. stoljeća ali je u literaturi protegnut i na mnogo starija oružja sličnog izgleda koja su upotrebljavali sjevernoafrički pomorci u 16. i 17. stoljeću. Ovi su, pak, nastali od venecijanskih mornaričkih mačeva iz kraja 15. i početka 16. stoljeća. Izgleda kako su arapski pomorci preuzeли od Mlečana ovaj tip oružja tijekom prve polovice 16. stoljeća razvijajući ga i upotrebljavajući kroz iduća tri stoljeća, dugo nakon što je njihovo venecijansko podrijetlo davno zaboravljeno. Ta vrst oružja, nazivamo ih protonimche, preko arapskih vazala postaju jedno od karakterističnih oružja osmanlijske mornarice, a ponekad ih zatičemo i kod zapadnoeuropejskih pomoraca kao ratne trofeje s kojima su se rado dali naslikati.

Protonimche često imaju široka dvostrukja ili jednosjekla sječiva talijanskog ili nje-mačkog podrijetla. Arapi su ih nabavljali dijelom trgovinom a dijelom kao ratni pljen. Postojalo je više raznih inačica kao i nekoliko razina dekorativnih standarda. Peraštanski se mač ubraja u najraskošniju skupinu sre-



Crtiž Tomislav Aralica

MAČ

brom i poludragim kamenjem ukrašenih primjeraka.

Sječivo treba razmatrati odvojeno od rukohvata koji je očito naknadno montiran. Zahvaljujući kovačkim žigovima možemo s priličnom sigurnošću zaključiti kako se radi o sjevernotalijanskom proizvodu iz razdoblja od kraja 15. do kraja 16. stoljeća. Dva probaja na nasadu svedoče kako je sječivo bilo prvo postavljeno na jedan od rukohvata sjevernotalijanskog tipa iz prve polovice 16. stoljeća koji su se pričvršćivali pomoću zakovica što spajaju nasad sječiva i križnicu. Nakon skidanja starog rukohvata ostale su rupe.

Natpis na sječivu ne ostavlja nikakve dvojbe, iako su o tome izražena vrlo suprotna mišljenja, glede konfesionalne pripadnosti Vukše Stjepanovića. Vukša je bio katolik jer u suprotnom ne bi dao napisati iza svog imena latinski tekst: M. MENTO – MEI – DOMINE. Natpsi na staroslavenskom, koji upotrebljavaju u slavenskoj liturgiji i katolici i pravoslavci, tada se redovito pišu bilo cirilicom bilo glagoljicom, pismima namijenjenim baš tom jeziku. To što Vukša zavisa Svetog Nikolu, zaštitnika pomoraca, ukazuje nam kako je i sam bio pomorac, tim prije što se i inače radi o mornaričkom maču.

I kao zaglavak možemo navesti da peraštanski mač nije mogao pripadati Vuku Ognjenom jer je znatno mlađi od njega. Sječivo je proizvedeno u sjevernoj Italiji tijekom prve polovice 16. stoljeća i prvo postavljeno na drugi tip rukohvata. Arapski rukohvat stavljen je na sječivo negdje u razdoblju od druge polovice 16. stoljeća pa do 1654. godine. Natpis Vukše Stjepanovića mogao je biti isписан bilo kad u ovom razdoblju. Petar Zrinski je ovaj mač možda stekao kao ratni pljen jer je poznato kako je te, 1654. godine, svojim ratnim brodom osobno sudjelovao u prepadima na turske brodove, a njegovi podanici iz Hrvatskog primorja radili su to već više od stoljeća unatrag.

Hvaranin Ivan Vučetić, otac Interpol-a (2)

FBI KAO »PLAGIJATOR«

»Slučaj Francisce Rojas bio je obična drama među tisućama sličnih koje se zbivaju svakodnevno svugdje po svijetu. Međutim, to je ipak bilo i nešto mnogo značajnije: bilo je to prvo ubojstvo na svijetu otkriveno na temelju otiska prstiju...«

Piše Alekса Vojinović

Proučivši u tančine sve dostupne znanstvene radeve koji su se bavili istraživanjem otiska prstiju (Galton, Malpighi, Purkyně), Hvaranin Ivan Vučetić kao voditelj policijske »Službe identifikacije« u La Plati u Argentini, pronašao je sviše nedostataka u dodatašnjoj evidenciji kriminalaca po načelu antropometrije Francuza Bertillona, i prvi u svijetu uvodi znatno pouzdaniji sustav koji naziva – iknofalangometrija (složenica od triju grčkih riječi koje znače: trag, zglob prsta i mjeriti), te stavlja prvi obrazac za tzv. desetoprstni fiš otiska prstiju. Od vlastita novca da je izraditi poseban ormara za svoju kriminalističku dokumentaciju, načinje odgovarajuću kartoteku i smišlja pomoćne sprave za provođenje svoga načina daktiloskopije.

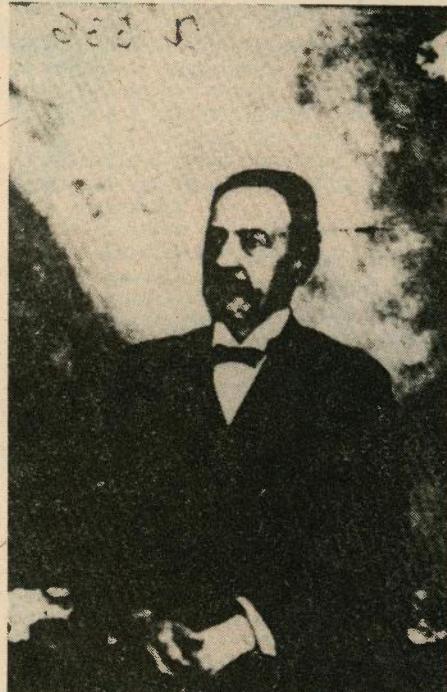
Kad će ga naknadno, kao već priznatog i uglednog kriminalista zapitati kako je nastala ta njegova prvobitna uredska oprema, Vučetić će reći, kao da se to podrazumijeva samo po sebi:

– Bio sam prisiljen prodati sve što sam dotele stekao i što je bilo od neke veće vrijednosti!

Sve to sačuvali su Vučetićevi argentinski nasljednici u istoj policijskoj struci i dan-danas se može razgledati u La Plati u »Museo Vuceticich«, kuda južnoamerički kriminalisti navraćaju ispunjeni osobitim štovanjem i godošću da upravo oni baštine djelo – »oca Interpol-a« i »oca osobne iskaznice«.

Jednom godišnje svi se značajniji ljudi policije Južne Amerike okupljaju oko groba Ivana Vučetića, a na stogodišnjicu njegova rođenja 1958. postavljeno je na ulazu u policijski Ured za daktiloskopsku identifikaciju u argentinskom gradu Rosario de Santa Fe Vučetićevu poprsje, s uklesanim u crnom mramoru njegovim otiskom desnog kažiprsta i natpisom:

– Bog ostavlja pečat na ruku svakog čovjeka – Job, 12.8.



Fotografija Ivana Vučetića na njegovu identifikacijskom kartonu, snimljena 24. ožujka 1910. (Ured za identifikaciju, Rosario de Santa Fe)

Prvi u kartoteci: »Skakač preko zidova«

No, Vučetićev zaslужni put do slave bit će trnovit, skopčan s mnogo odričanja i tegobnim danonoćnim radom, što Argentina kao njegova »nova domovina« nikada neće smetnuti s umu i zaboraviti... Niti puna dva mjeseca poslije prvog predanog proučavanja dodatašnjeg načina evidencije prijestupnika, Ivan Vučetić počinje 1. rujna 1891. daktiloskopiranjem 23 osudenika u zatvoru u La Plati i tako zapravo počinje djelovati po njemu utemeljena policijska »Služba identifikacije« u istome gradu. Tri mjeseca iza toga, 7. prosinca, Vrhovni sud u Buenos Airesu službeno svojim autoritetom priznaje učinkovitost Vučetićeva daktiloskopiranja u zatvoru u La Plati: između 645 osudenika otkriveno je sedam »povratnika«.

Iako Vučetićeva daktiloskopija još uvijek nosi čudan naziv iknofalangometrija, toj i takvoj kartoteci pripada značenje prve stručne policijske evidencije u svijetu, a početni se podatci od 10. rujna 1891. odnose na desetoprstni karton 29-godišnjeg provalnika Julia Torresa, zvanog »Skakač preko zidova«, inače osudenog grafičkog radnika.

Do 29. lipnja 1892. nema nekih spektakularnijih dogadaja, a onda iskrasava slučaj Francisce Rojas (dr. Krsto Pasino-

vić: »Ivan Vučetić – tvorac daktiloskopije«: »Na taj način otklonjena je sumnja s okrivljenog Velasqueza i izbjegnuta još jedna gruba pogreška u pravosudu, zahvaljujući primjeni Vučetićeva sustava klasifikacije otisaka prstiju. Slučaj Francisce Rojas bio je obična drama među tisućama sličnih koje se zbivaju svakodnevno svugdje po svijetu. Međutim, to je ipak bilo i nešto mnogo značajnije. Bilo je to prvo ubojstvo na svijetu otkriveno na temelju otiska prstiju, pronadenih prigodom policijskog uviđanja na licu mjesta. Pronaden je – nepoznati ubojica. Kad se inspektor E. Alvarez vratio s komadom drvenog okvira od vratiju i otiscima prstiju u policiju La Plate, njegovo je izvješće izazvalo snebianje i senzaciju u policiji i u tisku, a oduševilo njegova učitelja.«

Tajanstvene brojke s vrškova prstiju

Budući da zapanjujuće razrješenje slučaja Rojas bjelodano potvrđuje dragocjenost daktiloskopije, Vlada pokrajine Buenos Aires u svibnju 1893. ozaknuje »uporabu otiska prstiju po sustavu Vučetića«. Potrebno je naglasiti, da se radi ne samo o uzimanju i uspoređivanju otiska prstiju osumnjičenih, nego i o – »originalnom sustavu klasifikacije prstiju na temelju brojke i slova«.

Evo kako je to smislio oštroumni Hvaranin:

»U znanstvenim krugovima vodila se – kako je poznato – polemika oko toga tko je prvi pronašao sustav klasifikacije otiska prstiju, kako bi se oni mogli pravilno i korisno, u vidu zbirke, koristiti za identifikaciju već ranije daktiloskopiranih osoba. Tu bitku dobio je 1891. godine Ivan Vučetić. On je prvi izvršio razvrstavanje otiska prstiju po skupinama i dao im klasifikacijske oznake, a ujedno je izradio i fiš – 'la fiche dactilar' – na koji se uzimaju otisci prstiju desne i lijeve ruke. Na taj način udareni su prvi temelji suvremenog početka primjene daktiloskopije pod nazivom 'Argentinski put razvoja daktiloskopije'... Vučetićev sustav klasifikacije od 1891. godine pa do danas pretrpio je niz promjena, dopuna, modifikacija, što je bila i neophodna potreba... Kako je sačinio fiš (karton) na koji se stavljuju otisci prstiju s obje ruke, uzeo je po određenom redu otiske prstiju, s time da je lijeva ruka bila gore, a desna dolje, palci su se nalazili na lijevoj strani, a mali prsti na desnoj strani. Vrhovi su bili okrenuti prema sredini fiša jedan nasuprot drugoga... Slova u klasifikaciji koristila su se za obilježavanje uzoraka samo na palcu desne i lijeve ruke, dok su brojevi korišteni za označavanje pojedinih vrsta uzoraka otiska prstiju na kažiprstu, srednjaku, prstenjaku i ma-

lom prstu desne i lijeve ruke. To bi u praksi izgledalo ovako:

Na palcu desne ruke nalazi se kružni uzorak i njegova je oznaka V (Verticilio), brojčana vrijednost je 4, daljnji prsti – kažiprst, srednjak i prstenjak, također su označeni kao kružni uzorci brojkom 4, dok je na malom prstu zamka s otvorenim udesno i takav je uzorak označen brojkom 3. Na lijevoj ruci palac je uzorak zamke s otvorom ulijevo I, kažiprst zamke udesno 3, srednjak, prstenjak i mali prst su zamke s otvorenim ulijevo... Formula ovog fiša bila je pisana na sljedeći način:

V 4443/I 3222.

Nije baš najjednostavnije, zar ne?!

Ubojica Gonzales otkriven u tren oka

Zanimljivo je, da se nagli i uspješni raspored slučaja Rojas duboko dojmio i samoga Vučetića koji to u pismu povjerava prijatelju Argentincu:

„Gotovo se ne usuđujem vjerovati, ali to je nepobitna istina. Sigurno će moji neprijatelji reći da se radi o običnom slučaju. Ali ja imam neoborive dokaze. Nadam se, da će uskoro doći do novih argumenata u korist svoga sustava...“

Potonja Vučetićevo očekivanja će se ubrzo ostvariti: identificirati će u tren oka nepoznatog samoubojicu („Pošto mu je uzeo otiske prstiju, utvrdio je za pet minuta da se radi o bivšem kažnjenuku“), a potom će zahvaljujući daktiloskopiji nepogrješivo ukazati na ubojicu Gonzalesa koji je ubio trgovca *Don Rivasa* u La Plati.

Nimalo ne sumnjavači u pouzdanost Vučetićeve načina evidencije pomoću otisaka prstiju, Vlada pokrajine Buenos Aires propisuje ovu mjeru u službene svrhe, dok sam Ivan Vučetić objavljuje zapaženi prilog o korisnosti daktiloskopske identifikacije, preporučujući je – vojski, mornarici, školama i zdravstvenim ustanovama, ukratko svuda gdje je nužno vjerodostojno razlikovati pojedine ljude („To su početci i korijeni njegove kasnije sugestije da se u svim civiliziranim zemljama uvede ‘generalni registar identifikacije’ za mnogostrukе i različite potrebe javnih službi“. Ta Vučetićevo ideja najsvestranije će doći do uporabe u SAD, gdje će se uvesti „civilni daktiloskopski registar stanovništva“, s obzirom da je ondje uzimanje otiska prstiju uvjet za primanje na posao (FBI dostavlja telefotom zainteresiranom poslodavcu svoje podatke uz određene pojedinačne otiske budućeg radnika ili namještenika).

»Vještak-identifikator« potpisuje otiskom kažiprsta

Presretan što nailazi na razumijevanje cijele „nove domovine“ Argentine, Ivan Vučetić piše u povodu II. kongresa liječnika Latinske Amerike (1904.) svoje kapitalno djelo „Usporedna daktiloskopija“, u kojemu potanko izlaže svoj način rada, odnosno „novi argentinski daktiloskopski sustav“. Kao predstavnik Argentine, Vučetić će sudjelovati na mnogim međunarodnim znanstvenim i stručnim skupovima; 1901. godine bit će u središtu pozornosti njegova osebujna rasprava na II. znanstvenom kongresu

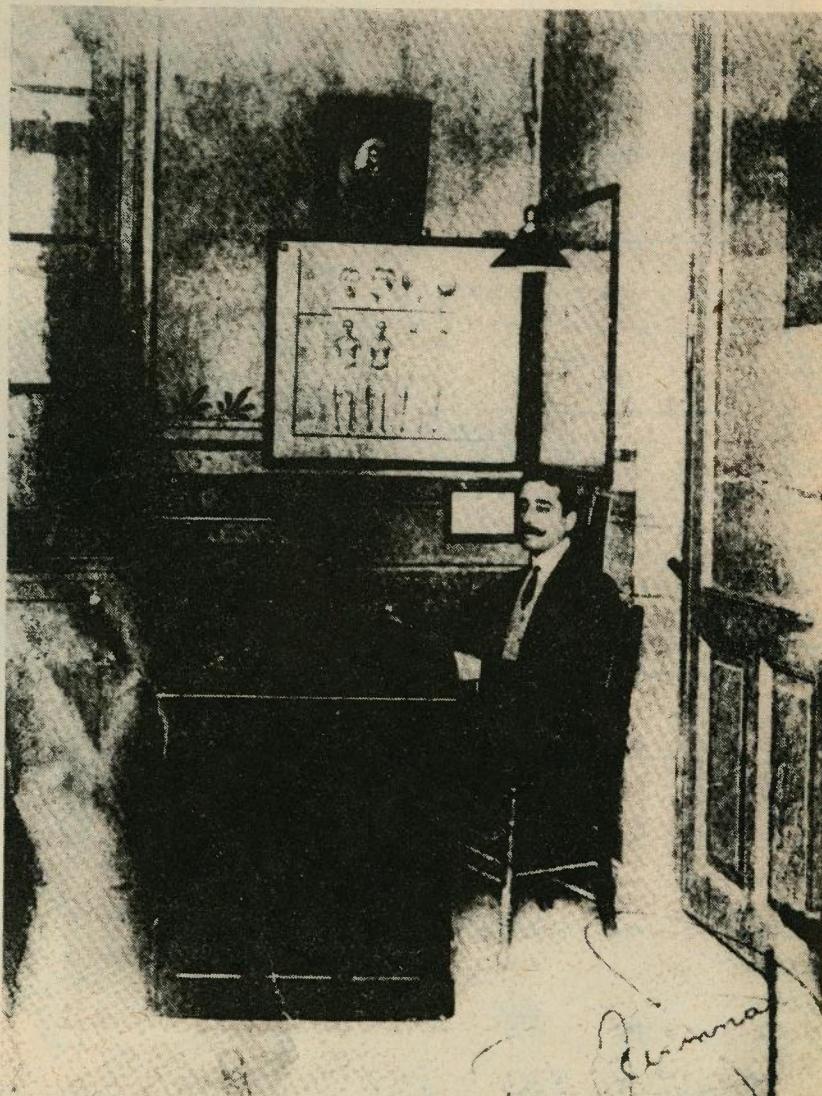
policije u Montevideu, a 1904. dodijelit će mu argentinski liječnici na kongresu u Buenos Airesu „veliku naradu“, kao priznanje za njegov dotadašnji rad.

Do 1903. godine Vučetićev način identifikacije usvajaju uz Argentinu Brazil, Chile i Urugvaj. Unatoč tolikim doprinosima zemlji u kojoj boravi od 1884. godine, naš vrli Hvaranin postaje argentinski državljanin pravomocnom odlukom federalnog suda Pokrajine Buenos Aires istom – 11. srpnja 1908. godine.

Utemeljitelj suvremene kriminalistič-

je Vučetiću diplomu za to posebno zvanje, a godinu dana kasnije 5. listopada 1910. ovaj naslov priznaje i središnje Ministarstvo pravosuda Argentine (ministar Naon). Na samom aktu o tome Vučetić potvrđuje primanje dokumenta svojim potpisom i otiskom svoga desnog kažiprsta, što je bio njegov običaj pri potpisivanju svih javnih isprava (kao uvjerljiva preporuka – vjerojatno – usvajanja ‘civilnog registra’).

Pred Vučetićem i njegovim kriminalističkim genijem – otvara se unatoč



*Ured za daktiloskopsku identifikaciju, Rosario (1. srpnja 1906.):
na ulici L. Joaquin Aronna, kojega je osposobio za kriminalističku službu
Ivan Vučetić*

ke daktiloskopije, koji dosljedan sebi i svojim nazorima stavlja otisk desnog kažiprsta na sve dostavljene službene spise, može se pohvaliti jedinstvenim naslovom u čitavom ondašnjem svijetu – „vještaka-identifikatora“. „Nemirni Ivan Vučetić stalno traži nove putove i način da se legalizira ne samo daktiloskopija kao metoda utvrđivanja identiteta, nego da se i ozakoni novo zvanje ‘vještaka-identifikatora’ (‘perito identificador’), te da se tako uvede u sudstvo nova i posebna vrsta eksperta. Vlada Pokrajine Buenos Airesa 1909. godine izda-

svim pakostima njegovih suparnika ci-jeli svijet. Najprije pokrajinska vlada u Buenos Airesu donosi 1911. zakon br. 8129, koji propisuje „Registar s potpunim daktiloskopskim sustavom“. Vučetić završava ovu složenu i zamašnu zadatku u početku 1913. i bude nagraden jednokratnom mirovinom u visini od 25.000 argentinskih pesos, čime je udovoljeno najvećoj vrućoj želji da ima dovoljno novaca za – „osvajanje nepoznatog u Europi, SAD, Indiji, Kini i Japanu“.

(Nastavlja se)

AUTOR: BORIS NAZANSKI	ISPITIVA- NJE SPEK- TARA ZRA- ČENJA ATOMA	TREMOLO	VRSTA ČETVERO- KUTA, "KOŠI KVADRAT"	BLOVO GRČKOG ALFABETA	JESTIVI PLOD LIJESKE	GLUMAC; SUDIONIK	NOVINSKI TEKST, NAPIS	POD VOJ- SKE NA KONJIMA, KONJA- NIŠTVO	KUKCI SLUČNI PČELAMA	"OSNOVNA TARIFA"	"TRUPLA"	DIO JA- HAČEGA PRIBORA, POVODAC, VODICA	MALTER, ZAMAZ, LJEP (MNOŽ.)	MAJKA (I ŽENA) KRALJA EDIPA	GRČKI GEOGRAF I MATEMA- TIČAR IZ KIRENE	
ORUŽJE IZ KOJE SE STRI- JELJA																
PROŠLOST, ISTEKLOST													PJEVAČKI KOR KOMICAR OLIVER HARDY			
"EAST"		SANJA- RENJE SPORAZU- MAŠTVO								ODVIKAVA- NJE, ODU- ČAVANJE STAZA U SNIJEGU						
USUD, SUDBINA			KOJI PРИПА- ДАЈУ НОЈ GRČKI FILOZOF IZ MILETA							VELIKI OGLAS, OBJAVA ANCONA						
FILMSKI SNIMATELJ PINTER		POPLOČA- RI Ulica OGRLICA, NISKA										EŠAD ODMILA LJUBAV RADIO- AMATERA				
OSOBA S NEKIM U RODU, SRĐONIK						CRIKVENI PJEVAC							PISAC BABIĆAK NEČUDO- REDNA PO- NAŠANJA			
SPLITSKA GLUMICA, VESNA												PAPIN ODIŠNJI PRIHOD				
"STRANICA"			ONA KOJA ANALIZIRA, RAŠČLA- NJIVĀČICA									DELNICE		"ELEK- TRON"		
KOJIM PUTEM, STAZOM, PRAVCEM												ZNANA MA- NEKENKA, SUPRIJOA DAVIDA BOWIEJA				
BIBLIJSKI SIN JUDIN												"OUT OF PRINT"				UNIŠTITI SVE REDOM, UTAMANITI
GIUSEP- PINA ODMILA												KONJ ARAPSKE PASMINE, ARABER				
SKLADA- TEJ ZAJC		LITRA*	UDALJE- NOST									MARIN, MAROJE ODMILA				
NEVOLJE, NEDAĆE												Pribor za rad				
LATINSKO MUŠKO IME (LUBO)				VAGON UZ LOKO- MOTIVU S ALATOM I GORIVOM	"EVEN- TUALNO"	"RADIO- INDUS- TRIJA ZAGREB"	MUSLI- MANSKO ŽENSKO IME	NEK. FILM. ČUDO OD DJETETA, SHIRLEY	URUGVAJ	TITOVA IMENJAČA LETJELICA NA REAKT. POGON						
	OSUŠENE STABLJIKE ŽITNIH BILJAKA	KNUJÈEV- NOSTI PTICA GOLEMA KLJUNA											INDI- JANSKO PLEME U BJEVERNOJ AMERICI	MALTA		
POSTIG- NUĆA, USPJESI, TEKOVINE													MIRIS (OBICOÑO UGODAN)			
NARODNO MUŠKO IME (LUKO)				SPAVANJE ŽIVOTINJA ZIMI DRUGE, OSTALE									STRONCIJ			
TONSKA SUGLASJA, SUZVUCI						KONJU- GIRATI GLAGOLE										
KRABULJNI PLES						GLUMICA STREISAND							STARORIM- SKI BOG, UNK JUPITROV Njemacka			
NAJSJAJ- NUJA ZVL- JEZDA U ZVJEZDU SKORPION								MASTAN HOLAND- SKI SIR, EDAMAC (MNOŽ.)								



HRVATSKI VOJNIK

Molimo cijenjene čitatelje da prigodom izvršenja preplate šalju kopiju uplatnice na adresu lista:
 "Hrvatski vojnik" Zvonimirova 12, 41000 Zagreb

**Naručujem(o) dvotjednik »HRVATSKI VOJNIK«
 službeno glasilo Ministarstva obrane RH**

ZEMLJA	POLUGODIŠNJA PRETPLATA (6 mј)	GODIŠNJA PRETPLATA (12 mј)
HRVATSKA	120.000	240.000
SLOVENIJA	3900	7800
AUSTRIJA	360	ATS
ITALIJA	39.600	ITL
ŠVICARSKA	48	CHF
FRANCUSKA	216	FRF
NJEMAČKA	54	DEM
ŠVEDSKA	216	SEK
V. BRITANIJA	20	GBP
SAD (zrakoplovom)	42	USD (76,45)
CANADA (zrakoplovom)	42	CAD (82,95)
AUSTRALIJA (zrakoplovom)	48	AUD (106,50)

ODABERITE UVJETE PRIMANJA ČASOPISA KRIŽANJEM KVADRATICA

12 mjeseci

6 mjeseci

za zemlje gdje je navedena mogućnost dostave pošiljke zrakoplovom

zrakoplovom

običnim putem

UPPLATA PRETPLATE

ZA HRVATSKU: uplaćuje se u korist poduzeća TISAK, Slavonska avenija 4 (za HRVATSKI VOJNIK) žiro-račun br. 30101-601-24095.

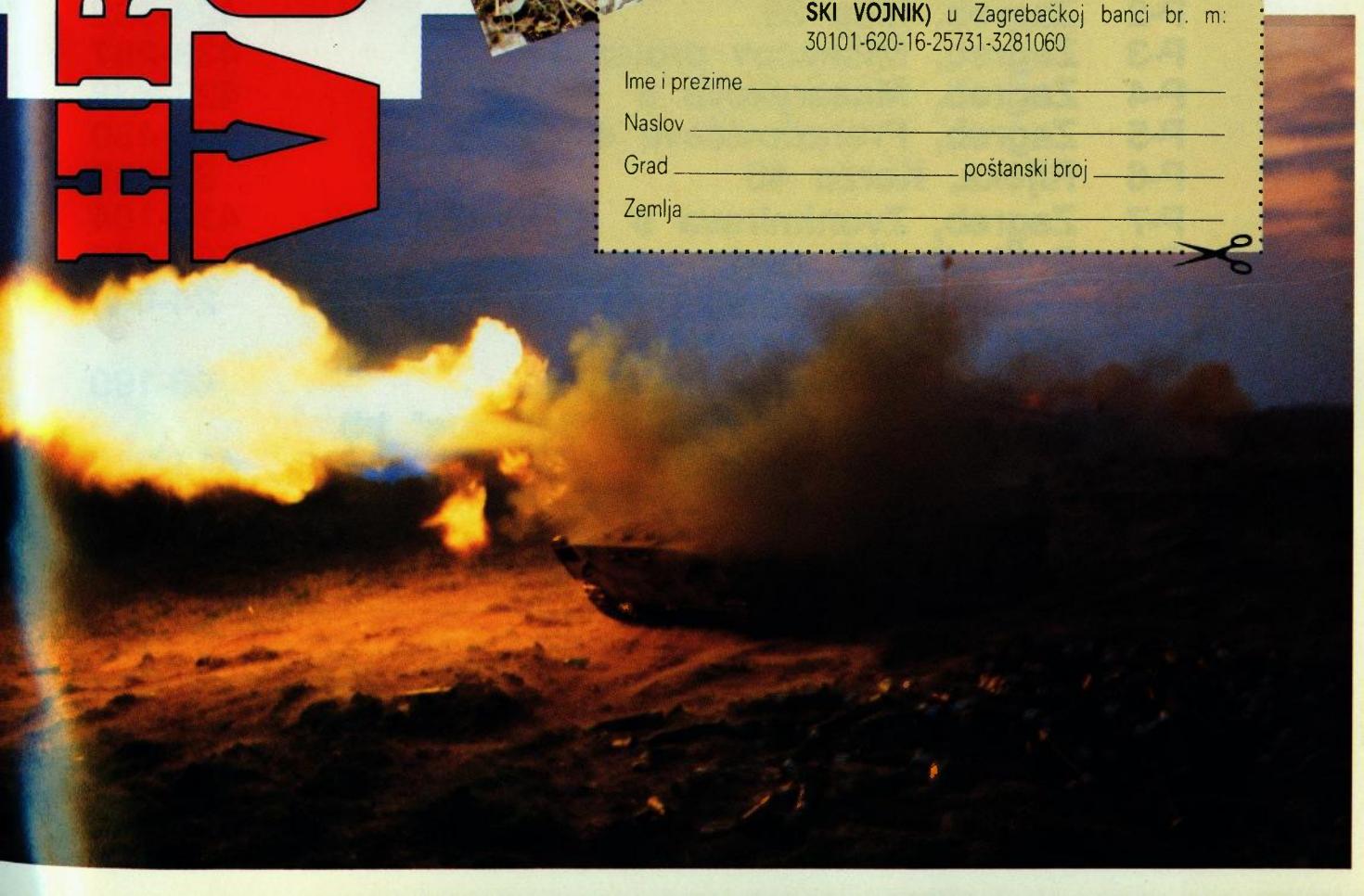
ZA INOZEMSTVO: na devizni račun poduzeća TISAK (za HRVATSKI VOJNIK) u Zagrebačkoj banci br. m: 30101-620-16-25731-3281060

Ime i prezime _____

Naslov _____

Grad _____ poštanski broj _____

Zemlja _____





NAJVEĆI IZBOR FOTOMATERIJALA I PRIBORA MOŽETE NAĆI U NAŠIM PRODAVAONICAMA:

P-1	Zagreb, Praška 2	tel.	424-485
P-2	Zagreb, Ilica 25		424-532
P-3	Zagreb, Miškecov prolaz 1		433-287
P-4	Zagreb, Masarykova 8		427-833
P-5	Zagreb, Preradovićeva 4		422-430
P-6	Rijeka, Korzo 40		36-006
P-7	Zagreb, Zvonimirova 9		410-104
P-8	Split, Kružićeva 1		585-606
P-10	Osijek, Kapucinska 30		24-088
P-11	Split, Obala hrvatskog narodnog preporoda 21		48-190
P-13	Opatija, Terasa hotela "Bellevue" bb		-
P-15	Zagreb, Račkoga 3		413-318

FOTO

PODUZEĆE ZA UVOD-IZVOZ I PROMET FOTOGRAFSKIH MATERIJALA I OPREME s. p. o.

41000 ZAGREB, Ilica 16