

HRVATSKI VOJNIK



BROJ 13. GODINA VI.

SRPANJ 1996. BESPLATNI PRIMJERAK

Fregate klase

MAESTRALE



Hrvatska vojna industrija

Sigurnosni kotači **LOV 4x4**

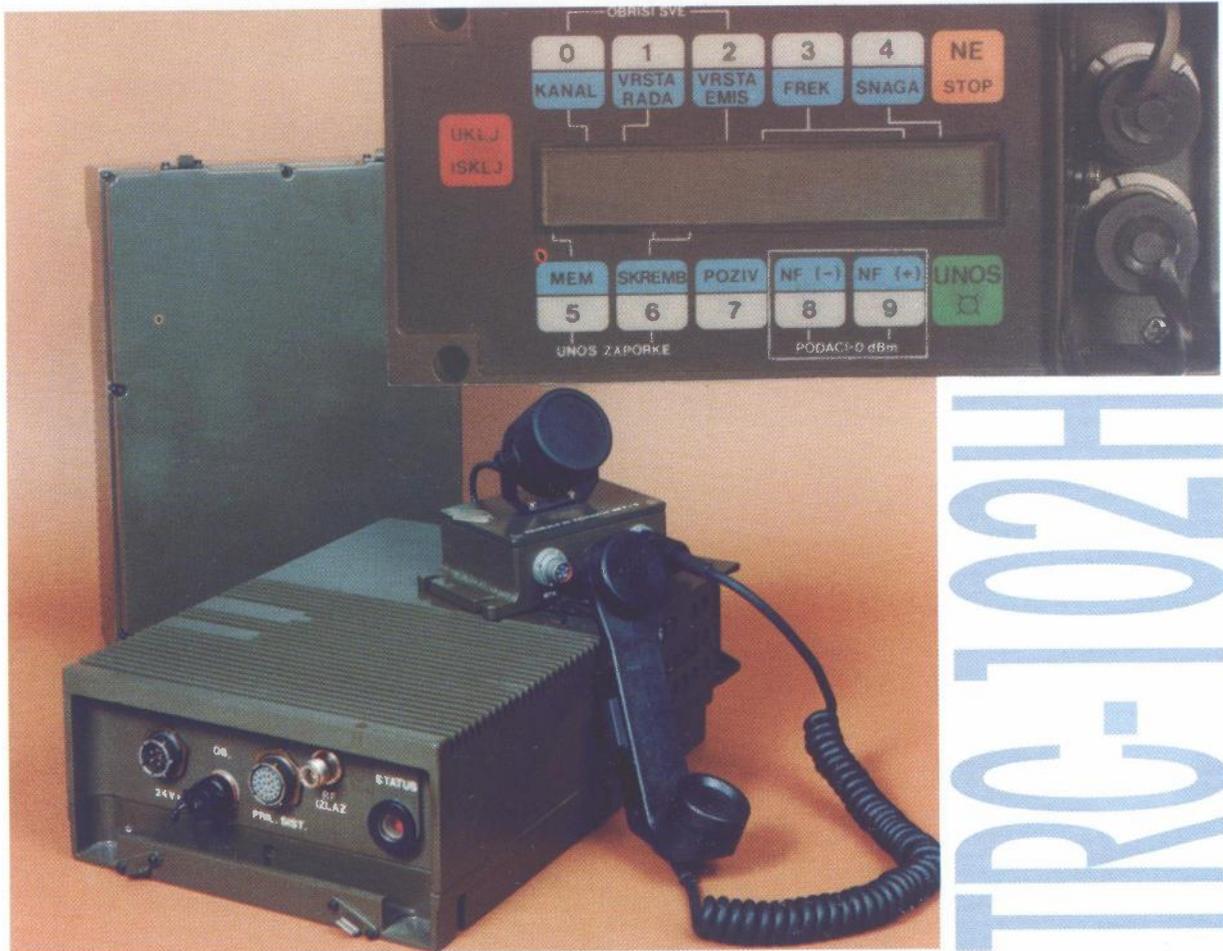
USAF - *prošlost, sadašnjost, budućnost*

ISSN 1330 - 500X



576 SIT•36 SEK•49ATS•3,20 GBP•8,500 IFL•27 DKK•CHF•8NLG•8 DEM•5,75 USD•7,90 CAD•25 FRF•8 AUD

TRC-102H HF/SSB frequency hopping transceiver



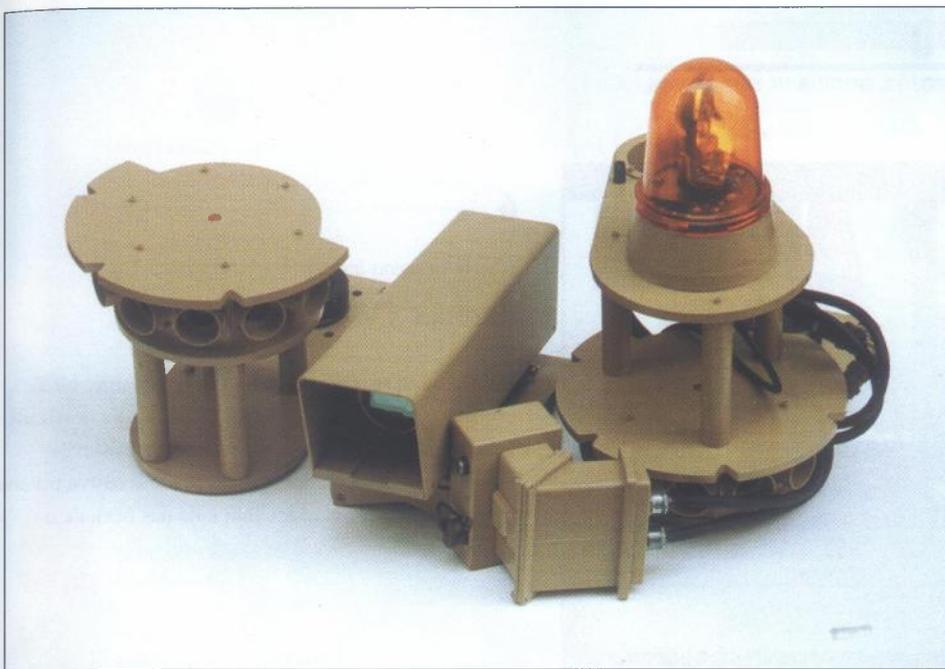
TRC-102H

Description:

The TRC-102H is a modern 100 W vehicle-mounted transceiver for HF communications. The integrated frequency hopping concept protects communication from eavesdropping, jamming and localization. It is designed to provide secure communications under difficult environmental conditions as either a mobile or stationary radio station.

Basic technical data:

- frequency range: 2-30 MHz
- channels: 27,999 at 1 kHz
spacing (40 memorized)
- frequency stability: ± 0.8 ppm
- output HF power: 100 W PEP
(20 W PEP with reduced power)
- antennas: whip (up to 5 m), dipole, wire
- hopping mode: pseudorandom
- power supply: 25 V nominal (from 22 to 30 V DC)
- consumption: less than 15 A



LST M84

LASER TANK GUNNERY SIMULATOR

Technical specifications:

- range: 100-3000 m
- laser: GaAlAs, class IIIB
- hit registration: smoke and flash on target
- power supply: 24 V battery

Description:

The LST M84 is a laser tank gunnery simulator. It is intended for gunnery training with a 125 mm M-84A tank gun. It simulates the ballistic trajectory, taking the ammunition type into account. A hit is indicated on a target by pyrotechnical devices and a flashlight. The simulator is especially useful in two-sided tactical exercises.





6

Hrvatska vojna industrija - Interprotex '96

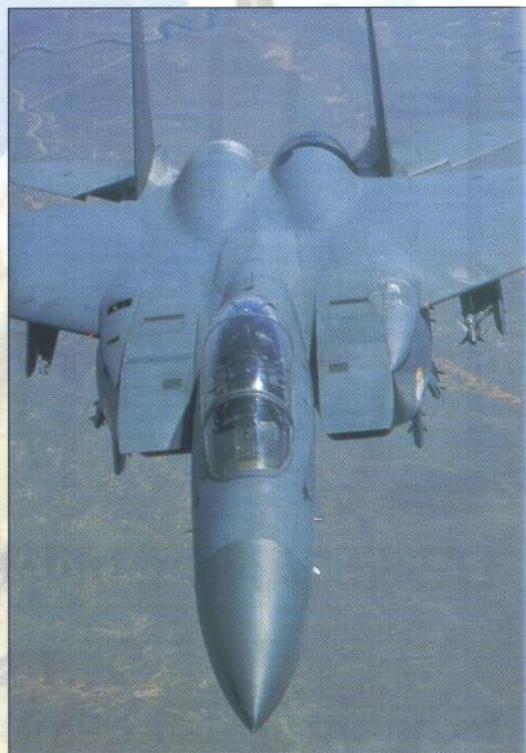
UKORAK S VREMENOM

Daljnji trend razvoja hrvatske vojne industrije bit će usmjeren k NATO standardu uz imperativ dostizanja kakvoće svjetske razine. To nastojanje predstavlja nužnost, jer će se domaće proizvedena sredstva uskoro morati suočiti s konkurencijom koja nas očekuje u izvozu

42

USAF - PROŠLOST, SADAŠNJOST, BUDUĆNOST

U protekle četiri godine američke zračne snage (USAF, United States Air Force) prošle su kroz veliku reorganizaciju, koja se po opsegu može usporediti s rekonstruiranjem provedenim 1947., kad je USAF postao samostalni vid američkih oružanih snaga. U ovom i idućim brojevima Hrvatskog vojnika bit će prikazan razvoj i organizacija USAF-a, od prvih koraka stvaranja američkih zračnih snaga poduzetih u drugoj polovini prošlog stoljeća pa do 1991., te nova struktura USAF-a nakon provedene reorganizacije



66

Fregate klase MAESTRALE

Udarnu protupodmorničku snagu talijanske ratne mornarice danas čine fregate klase *Maestrale*, građene prema koncepciji s kraja sedamdesetih godina, a očekuje se njihov dug ostanak u službi

Nakladnik:

Ministarstvo obrane Republike Hrvatske

Glavni i odgovorni urednik

general bojnik Ivan Tolj

Zamjenik glavnog i

odgovornog urednika
brigadir Miro Kokić

Izvršni urednik

satnik Dejan Frigelj

Grafički urednik

satnik Svebor Labura

Urednički kolegij:**Vojna tehnika**

satnik Tihomir Bajtek

Ratno zrakoplovstvo

natporučnik Robert Barić

Ratna mornarica

poručnik Dario Vuljanić

Vojni suradnici

brigadir Dr. Marko Parizoski, dipl. ing.

pukovnik Dr. Dinko Mikulić, dipl. ing.

pukovnik Vladimir Superina, dipl. ing.

pukovnik J. Martinčević-Mikić, dipl. ing.

pukovnik Vinko Aranjoš, dipl. ing.

bojnik Mr. Mirko Kukolj, dipl. ing.

bojnik Damir Galešić, dipl. ing.

bojnik Berislav Šipicki, prof.

Dr. Vladimir Pašagić, dipl. ing.

Dr. Dubravko Rišović, dipl. ing.

Mislav Brlić, dipl. ing.

Dario Barbalić, dipl. ing.

Josip Pajk, dipl. ing.

Bartol Jerković, dipl. ing.

Vili Kezić, dipl. ing.

Grafička redakcija

zastavnik Denis Lešić (voditelj pripreme)

Predrag Belušić

Hrvoje Brekalo

Hrvoje Budin

poručnik Davor Kirin

zastavnik Tomislav Brandt

Marketing

Ivan Babić

Tajnica uredništva

Zorica Gelman

Kompjuterski prijelom i priprema

HRVATSKA VOJNA GLASILA

Lay out

Svebor Labura

Tisak

Hrvatska tiskara d.d., Zagreb

Naslov uredništva

Zvonimirova 12, Zagreb,

Republika Hrvatska

Brzoglasi

385 1/456 80 41, 456 88 11

Dalekoumnoživač (fax)

385 1/455 00 75, 455 18 52

Rukopise, fotografije i

ostalo tvarivo ne vraćamo

© Copyright HRVATSKI VOJNIK, 1996.

VOJNA TEHNIKA

- 6** Ukorak s vremenom *Marijan Pavičić*
- 12** Automatski bacač granata 40 mm Mk 19 *Mirko Kukolj*
- 16** Podizuća tankovska platforma *Dinko Mikulić*
- 20** Inteligentno streljivo *Viktor Kolovrat*
- 24** Informacijski ratni val *Josip Pajk*

RATNO ZRAKOPLOVSTVO

- 42** USAF *Robert Barić*
- 50** Britanci pred odlukom *Klaudije Radanović*
- 60** Zamjena za Nimrod *Robert Barić*

RATNA MORNARICA

- 66** Fregate klase *Maestrale* *Dario Vuljanić, Boris Švel*
- 74** Brodski PZO sustavi *Vladimir Superina*

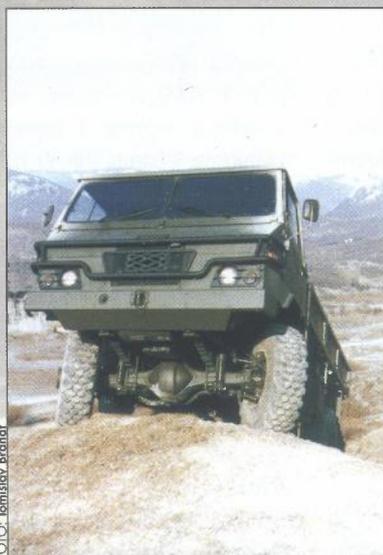


FOTO: Tomislav Brandt

UKORAK S VREMENOM

Daljnji trend razvoja hrvatske vojne industrije bit će usmjeravan k NATO standardu uz imperativ dostizanja kakvoće svjetske razine. To nastojanje predstavlja nužnost, jer će se domaće proizvedena sredstva uskoro morati suočiti s konkurencijom koja nas očekuje u izvozu

Marijan PAVIČIĆ

Uduhu svekolikih promjena koje su nastupile rušenjem željezne zavjese svijet će se suočiti s mnogim izazovima. Očito je, bar što se nas tiče nije bilo iluzija, iako je ipak postojala prikrivena nada da bi mogao biti boljim i pravednijim. Ta dobio je, ako ništa drugo, prigodu da se promijeni. No čud njegova ostala je ista - prožeta realpolitikom i težnjom za ostvarenjem interesa po svaku cijenu. I tako, potrebnim ostaje ne zaboraviti i, izboriti se za ravnopravno mjesto u tom i takvom svijetu, gdje djela ne očitavaju uvijek sliku danih obećanja.

S jedne strane, jedni su još više željeli proširiti polje svojeg interesa i dominacije, dok su se drugi morali boriti za puko preživljavanje i međunarodno priznanje.

Nove okolnosti pokazale su se još okrutnijima za Republiku Hrvatsku koja se raspadom bivše Jugoslavije našla u poziciji da napokon ostvari svoju državnu samostalnost. Konstanta srpske imperijalne politike rezultira tijekom 1990. oružanom pobunom srpskog stanovništva u RH koja tijekom 1991. prerasta u otvorenu oružanu agresiju Jugoslavije s tzv. JNA - četvrtom oružanom silom u Europi u to vrijeme.

I dok se tada na "olimpu bogova" raspravljalo o strateškim tehnologijama, koje će činiti kičmu suvremenih oružanih snaga XXI. stoljeća, hrvatski je narod, praktički stajao nenaoružan pred tzv. JNA, odolijevajući silini njezinog udara. Nepravedni, od strane UN-a uvedeni embargo na uvoz oružja za zemlje nastale raspadom bivše Jugoslavije, neke su, među kojima je bila i Republika Hrvatska, doveli u još neravnopravniji položaj. I dok je s jedne strane bilo sasvim normalno da neki raspravljaju o naprednim obrambenim studijama i već spomenutim strateškim tehnologijama, drugima je bilo uskraćeno pravo i na elementarnu obranu. Takve okolnosti uvjetovat će jedino moguće rješenje - oslonac na vlastite snage i izgradnju domaće vojne industrije.

Prepušteni na milost i nemilost

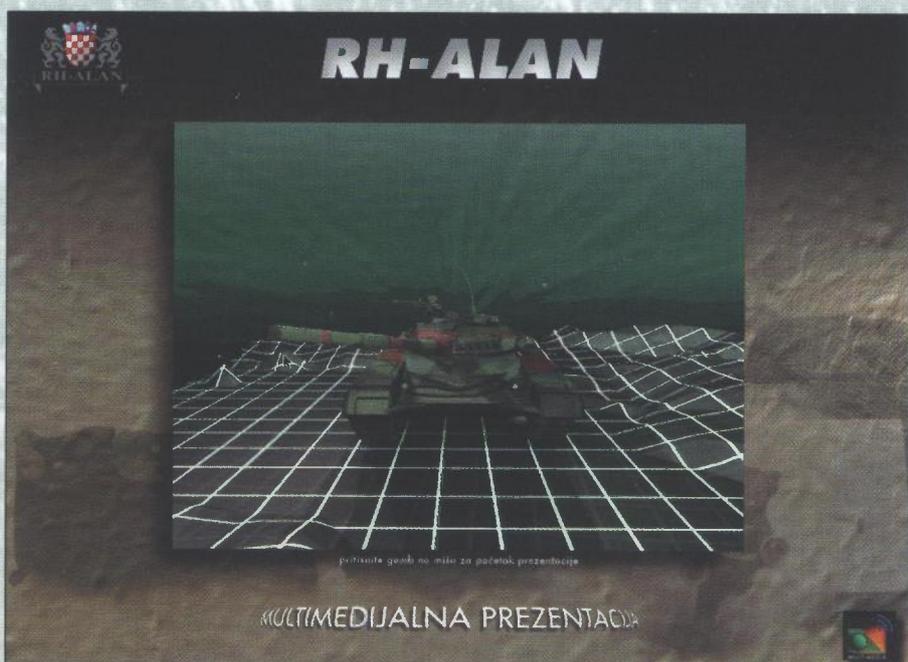
Korijeni namjenske proizvodnje, tj.

hrvatske vojne industrije, niču u vrlo nepovoljnom ozračju ratnih događanja u početku 1991. kad je Srbija uz pomoć tzv. JNA i pobunjenih Srba u Republici Hrvatskoj krenula u ostvarenje svojih imperijalnih ciljeva.

Osim toga što je Republika Hrvatska bila praktički nenaoružana, ona nije imala zaokruženu proizvodnju ni jednoga vojnog

cije dok su druge republike obilato koristile znatno povoljnije uvjete tzv. zajedničke JUBMES banke.

Surovost srpske oružane agresije i nesklonost međunarodne zajednice, hrvatskom narodu se osim srca i odlučnosti za očuvanjem opstojnosti na vjekovnim prostorima nametnuo imperativ razvoja i proizvodnje naoružanja. Pod



Intro screen interaktivne multimedijalne prezentacije poduzeća RH-ALAN tijekom međunarodnog sajma "Interprotex '96" održanog na Zagrebačkom velesajmu od 5. do 8. lipnja 1996.

sredstva. Također nije posjedovala ni tehnologiju proizvodnje naoružanja, streljiva, minskoeksplozivnih naprava, a kapaciteti proizvodnje eksploziva i baruta bili su daleko izvan naših granica.

Navedene tvrdnje lako su dokazive jer međunarodna komisija za sukcesiju imovine bivše Jugoslavije, bez pričuve, ponajprije prihvaća činjenice koje se odnose na izgrađene kapacitete vojne industrije. Naime, tadašnja SR Hrvatska izdvajala je 27 posto za "zajedničku" namjensku industriju. Izgrađeni kapaciteti te "zajedničke ..." u Hrvatskoj su iznosili samo sedam posto. No i ovako ništavan postotak bilježimo tek sredinom osamdesetih kad Hrvatska vlastitim sredstvima kreditira namjenske investi-

takvim je okolnostima donesena odluka s definiranim prioritnim zadacima: izvršiti izbor sredstava čija je proizvodnja moguća u najkraćem roku; izvršiti odabir proizvođača, koji se uz nadzor stručnjaka u najkraćem vremenu mogu preustrojiti u namjenske proizvođače i organizirati sustavno praćenje kakvoće namjenskih proizvoda.

U skladu s definiranim zadacima, već u rujnu 1991. ustrojava se Uprava za proizvodnju MORH. Cijeneći situaciju, kao prioritet se postavlja proizvodnja minobacača, minobacačkih i tromblonskih mina i ručnih bombi. Vojnicima na bojištu moralo se omogućiti elementarnu obranu. Zadaća pokretanja takve proizvodnje s uspjehom je izvršena

već u prosincu 1991. uspostavljanjem kapaciteta preradbe eksplozivnih tvari i usvajanjem proizvodnje mina i raketa za višecijevne lansere raketa (VLR).

Daljnji razvoj oružničkih sustava zbog prirode tog posla imao je svoju logiku i bio je daleko od očiju "znatiželjne" javnosti. Mnogi neskloni Republici Hrvatskoj iskoristili su to za čitav niz napisa po medijima kojima se hrvatskoj javnosti željelo predočiti kako MORH ne ulaže tako reći nikakve napore u pripremama HV-a za konačno oslobođenje okupiranih područja Republike Hrvatske. Ti i njima slični ostali su iznenađeni kad je HV za samo 32 sata u operaciji Bljesak oslobodio teritorij zapadne Slavonije. Još veće čuđenje kod istih izazvao je prvi mimo-hod OS RH na Jarunu iste godine kad su po prvi put javnosti prikazani suvremeni oružnički sustavi domaće proizvodnje koji su svoju provjeru kakvoće pokazali na bojištu.

Nedugo poslije toga na Zagrebačkom vele-sajmu od 31. svibnja do 3. lipnja 1995. održan je međunarodni sajam za zaštitu osoba i objekata, protupožarnu zaštitu i obranu "Interprotex '95" na kojem je po prvi put prikazan i najveći dio proizvoda hrvatske vojne industrije u okviru Izložbe vojne tehnike i opreme, koji je u okviru

ugrađenim 24-cijevnim lanserom raketa kalibra 128 mm, trenažere za POVRS Fagot i Maljutka, jurišnu pušku APS 95, samokres HS 95, snajperske puške kalibra 7,62 mm i 12,7 mm, ručni top RT-20, ciljničke naprave, telekomunikacijska sredstva i ostalo. Samo dva mjeseca kasnije HV tijekom Oluje kreće u konačno oslobođenje okupiranih teritorija, pokazujući na taj način ratno umijeće hrvatskog vojnika, njegovu vojnu i ratničku tradiciju, i učinkovitost hrvatskog oružja. Nadalje, Oluja je pokazatelj da hrvatska država posjeduje vojsku koja je u stanju voditi složene ratne operacije u duhu nastupajućeg informatičkog doba i doktrine zračno-kopnene bitke, što je povlastica visokotehnološko razvi-jenih zemalja.

Bitne odrednice suvremenih vojski

U današnjim, mirnodopskim uvjetima i Republika Hrvatska svoju budućnost počinje sagledavati u duhu novih okolnosti, među kojima su i one nastale brisanjem bipolarnog svijeta.

Pred vojsku budućnosti, ili kako se u žargonu novog svijeta uvriježilo, XXI. stoljeća, kao imperativ se postavlja inkorporiranje naprednih

benog i općeg napretka diraju u same temelje jednom postignute pobjede. Pravila koja su u jednom vremenskom razdoblju omogućila usp-jeh, ne znače da će to omogućiti i u nastupa-jućem razdoblju, koje uz izvjesnu predvidljivost sa sobom nosi i niz nepoznanica. Slavnom vojničkom i ratničkom duhu kao bitnom dijelu procesa počinju dodavati i nova oružja i u njih inkorporirane nove tehnologije. Predstavljat će to trenutak kad će se oružani sustav učiniti pos-tojanijim i fleksibilnijim u odnosu na moguće ugroze potencijalnog protivnika. Njegova kakvoća ogledat će se u spremnosti da odgovori na izazove teško predvidljive i hirovite budućnosti. Povratka na staro više nije bilo. Sjedinjenje znanstvene teorije i inženjerskih vještina i za vojne potrebe pretpostavlja se da je prvi izvršio Arhimed kad je pripremao poznatu obranu Sirakuze. Od tada na dalje, sve do današnjih dana od znanstvenika i inženjera očekuje se da u sve kraćim i pravilnijim razmaci-ma izmijene "ustaljeni" tijek bitke. Te i takve bitke vodit će civilizaciju novim putevima, pred-stavljajući prekretnicu u njezinom daljnjem razvoju. U povijesti rata poznate su pod sintag-mom "bitke koje su mijenjale svijet". U te bitke spada i pobjedonosna bitka Hrvatske vojske - Oluja, koja će od Hrvatske stvoriti pobjednika u ratu i regionalnu silu, učvrstiti međunarodno priznanje i vlastitu državu i promijeniti strateške odnose u ovom dijelu svijeta.

Interprotex '96

Takvo stanje pratio je i ovogodišnji sajam "Interprotex '96" održan od 5. do 8. lipnja na kojem je također prikazana međunarodna smotra postignuća u zaštiti osoba i objekata. Uz mnoštvo izloženih sredstava i novih dostignuća u unapređivanju zaštite, tijekom Sajma su upriličeni i okrugli stolovi. U okviru jednog od njih upriličeno je i predstavljanje knjige dr. Vinka Pavelića "Specifične tehnologije u proizvodnji oružja" nakladnika MORH-a. Knjiga je rezultat višegodišnjeg znanstvenog i stručnog rada na području organizacije i tehnologije u proizvodnji oružja. Knjiga je namijenjena pona-jprije djelatnicima u tehnologiji proizvodnje oružja, tehnolozima strojarstva te studentima strojarskih fakulteta vojnog usmjerenja. I za knjigu "Specifične tehnologije u proizvodnji oružja" je važno da je nastala iz potrebe razvoja mlade hrvatske proizvodnje oružja i vojne opreme koje je odigralo jednu od ključnih uloga u oslobođenju okupiranih teritorija Republike Hrvatske. Uz to knjiga služi kao primjer i poticaj mnogim našim vojnim stručnjacima da iz svog područja daju sličan doprinos razvoju i modernizaciji Hrvatske vojske.

Među izlagačima i ove je godine važno mjesto zauzeo i izazvao prikaz trenutačnih hrvatskih vojnih potencijala u okviru državnog



sajma predstavljao središnje mjesto. Spomenutu izložbu organiziralo je državno poduzeće RH-ALAN group u suradnji sa Zagrebačkim velesaj-mom.

Interes posjetitelja tom prigodom bio je iznimno velik, posebice za tankove, prototip M95 "Degman" i standardni tank Hrvatske vojske M-84A, a zatim i za PZO sustav "Strijela 10-CRO", motrilačko-akvizicijski radar MAR M93, pokretni obalni lanser MOL naoružan raketama Bofors RBS 15 s domaćim sustavom za uprav-ljanje raketama. Posjetitelji su također mogli vid-jeti i VLR "Tajfun", haubicu D-30 HR M94, kalibra 122 mm, lako oklopno vozilo LOV-RAK s

tehnologija u njezine oružane sustave, opremu i doktrinu. Taj proces prema nekim naznakama protegnut će se bar u sljedećih trideset godina.

To nastojanje ima i svoje povijesno utemeljenje. Naprednija tehnologija oduvijek je predstavljala i vojnu prednost. Kao što su Fenici i stari Grci izumili brzi brod triremu, naoružanu podvodnim klinom, tako i stoljeće kasnije Spartanci pobjeđuju Atenjane tako što svoje postrojbe naoružavaju tada najmodernijim čeličnim oružjem u borbi protuvojski koje su se još uvijek pridržavale starog dobrog željeza ili bronce.

Shvativši logiku pobjede, nositelji obram-

poduzeća RH-ALAN namijenjenog uvozu i izvozu vojne opreme i naoružanja.

U duhu velikih svjetskih izložbi naoružanja i vojne opreme, gdje se svake druge godine prakticira prikaz oružničkih sustava namijenjenih izvozu, ovogodišnji prikaz djelatnosti RH-ALAN-a predstavljao je infopunkt koji je sadržavao dva temeljna segmenta. Presentacija pješackog oružja (samokres HS 95, jurišna puška APS 95, ručni bacač granata RBG-6, kratke strojnice mini Ero i Ero, borbena kaciga i zaštitni prsluk), oružja specijalne namjene (snajperske puške 7,62 mm, taktički snajper MACS kalibra 12,7 mm i jedinstveno oružje u svijetu ručni top RT-20 kalibra 20 mm), sustava veze, ciljničkih sustava... Presentacija je predstavljala i demonstracijski prikaz oružja od strane stručnjaka tako da su se posjetitelji mogli na licu mjesta uvjeriti u njegove ergonomске značajke, kao i upoznati s taktičko-tehničkim značajkama istog.

Drugi segment je predstavljala Interaktivna multimedijalna presentacija svekolikog djelovanja poduzeća RH-ALAN, izvedena na Apple Macintosh računalima. Spomenuta multimedijalna presentacija predstavlja potpunu novost, ali i posve novi pristup marketinškom nastupanju u Republici Hrvatskoj, ali i znatno šire. Ujedno to predstavlja orijentaciju svekolikoga hrvatskoga gospodarstva, ali je to i pokazatelj da je Republika Hrvatska dobrano gazgabila u 21. stoljeće i informatičku eru - okosnicu svekolikog napretka. To je mišljenje i mnogih stranih posjetitelja koji nisu mogli prikriti ni čuđenje, ali i oduševljenje. Naglasimo da je u interaktivnoj multimedijalnoj presentaciji bio predstavljen i svekoliki potencijal vojne proizvodnje koji je bio izložen na prošlogodišnjem sajmu Interpretexa, zajedno s onim što je napravljeno u proteklih godinu dana.

U projektu interaktivne multimedijalne presentacije temeljna zamisao bila je dizajnirati interaktivno multimedijalno okruženje koje će omogućiti cjelovitu presentaciju poduzeća RH-ALAN s osvrtnom na tri glavna dijela: upoznavanje s RH-ALAN-om; pregled cjelovite ponude proizvoda s tekstualnim, zvučnim, slikovnim i videozapisom, te informativni iskaz o hrvatskoj vojnoj industriji od strane direktora RH-ALAN-a Vladimira Zagoreca, popraćeno videozapisom. Svekolika presentacija u konačnici naći će se na CD dostupnom tržištu. Prema mišljenju stranih posjetitelja iz područja naoružanja, ali i informatičara interaktivna multimedijalna presentacija ostvarila je svoj cilj: omogućila je

posjetiteljima detaljno upoznavanje s RH-ALAN-om, na jedan sasvim nov i privlačan način pokazala raznolik i doista impresivnu ponudu

izrečenog govor će mo čitateljima našeg lista prenijeti u cijelosti.

“U minulom razdoblju od godinu dana



hrvatske vojne industrije i na taj način predočila image modernog poduzeća.

Nakon introscreena na kojem je u futurističkoj pozadini bila prikazana 3D animacija tanka M-84AB posjetitelj je jednim “klikom” miša mogao ući u glavni izbornik. U njemu se mogao upoznati s povijesnim dijelom koji mu pruža sve relevantne informacije o poduzeću RH-ALAN.

U ponudi proizvoda hrvatske vojne industrije posjetitelj je mogao pronaći tekstualne i slikovne zapise o svim oružničkim sustavima - od pješackog naoružanja do složenih elektroničkih i mornaričkih sustava, s nizom podizbornika.

U okviru glavnog izbornika posjetitelj je mogao pratiti video zapis u okviru kojeg je direktor poduzeća Vladimir Zagorec dao uvodnu riječ, rekao što je učinjeno u tijeku protekle godine i koji su daljnji trendovi. Zbog važnosti

domaća je namjenska proizvodnja primarno usmjeravana dvama ciljevima. Prva je zadaća bila izvršiti maksimalno moguć pomak prema NATO kalibrima, dok je drugi cilj predstavljao ne širenje asortimana, već podizanje razine kakvoće i ugradnje suvremenih rješenja na postojeće proizvode koji su pokazali najveću učinkovitost na bojištu.

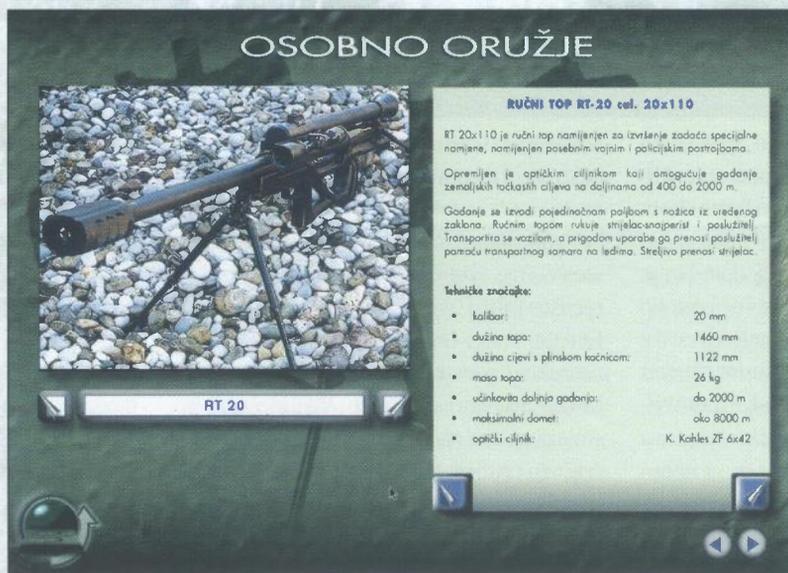
Koje smo konkretne pomake ostvarili?

Kod pješackih sredstava započela je serijska proizvodnja kacige i izvršen je svekoliki prijenos zapadne tehnologije s uvođenjem standarda ISO 9000. Uvedena je serijska proizvodnja projektila 40 mm respektabilnog kapaciteta, što uz verifikaciju razvoja jednocijevnog lansera i pripremu njegove serijske proizvodnje jamči veću učinkovitost oružja našeg sustava.

Uspostavljena je serijska proizvodnja samokresa HS. To najmodernije domaće rješenje u cijelosti se proizvodi po zapadnim tehnološkim kriterijima.

Izvršena je potpuna verifikacija domaće razvijene jurišne puške u kalibru 5,56 mm, kao i priprema za njezinu probnu proizvodnju.

Kod topničkih sredstava su izvršene tehničke pripreme proizvodnje oružja u kalibru 155 mm, što je temeljni kalibar topništva snaga NATO-a. Danas Hrvatska potencijalno raspolaže modernim postrojenjem proizvodnje takvog oružja, a konačna odluka o tome bit će done-



sena na razini Vlade RH.

Završena je i potpuna verifikacija domaćeg sustava za upravljanje paljbom topništva koji se trenutno nalazi u stadiju prototipne proizvodnje. Sustav integralno služi za povezivanje svih elemenata topničke bitnice u zapovjedno izvršnu cjelinu uz minimum utroška streljiva.

S područja raketne tehnike u cijelosti je izvršena modernizacija PZO sustava "Strijela - 10 CRO". Ugrađena su najsuvremenija MIL računala, senzori za određivanje stojne točke, TV-kamera za dnevno i termovizija za noćno motrenje i ciljanje, kao i radarski daljinomjer za automatsko određivanje zone lansiranja rakete. Ovakvo opremljeni sustav omogućuje središnje zapovijedanje i navođenje na izabrani cilj. Računala u lanseru, uz promjenu softwera, jamče uporabu najsuvremenijih zapadnih raketa za male i srednje domete i visine.

Na radaru MAR-93 završen je razvoj digitalizacije i prikaza video signala na monitoru računala. Ovaj doseg nadalje omogućuje proizvodnju multifunkcionalne konzole zapovjednog mjesta, što ujedinjuje slike radarskih senzora te TV i termovizijskih kamera.

Završen je razvoj i započeta proizvodnja rakete 70 mm (NATO-kalibar) povećane početne i maksimalne brzine, čime je u cijelosti ostvarena preciznost koja je respektabilna po svim zapadnim kriterijima.

Kod oklopnitva je završena faza automatizacije transmisije tanka "Degman" čime on nadalje dobiva na pokretljivosti. U fazi razvoja je i automatski punjač topa 120 mm.

Na lakim oklopnim vozilima izvršena su značajna poboljšanja unutrašnje strukture vozila uz ugradnju grijanja i klimatizacije. Sva vozila opremljena su sigurnosnim kotačima "run-flat" izvedbe.

Na samovoznom lanseru RAK-24/128 ugrađeno je automatsko pozicioniranje po zadanim elementima ciljanja koje preko serijske komunikacije omogućuje uvezivanje u sustav upravljanja paljbom (SUP) topništva.

Kod sredstava veze ističem da je započela serijska proizvodnja kratkovalne radiopostaje TRC-20H u sve tri inačice - prijenosna, stacionarna i ugrađena u vozilo. Primjenom domaće razvijenih modernih rješenja ugrađena je zaštita od prislušivanja i ometanja.

Isto tako, elektronička poljska telefonska centrala s mogućnošću priključka na automatsku centralu ušla je u serijsku proizvodnju. Ovaj proizvod odražava najsuvremenija

tehnička rješenja i kompatibilan je NATO-standardu.

Kod mornaričkih sredstava završena je ugradnja i ispitivanje složenog, u cijelosti domaće razvijenog sustava za upravljanje topničkom paljbom raketne topovnjače. Sustav je tako koncipiran da se podatci motrilačkog radara obrađuju računalom koje automatski daljinski upravlja topovima u PZO i protubrodskoj borbi.

Završena je gradnja i obavljaju se verifikacijska ispitivanja male, 100-tonske podmornice. Ovim proizvodom Hrvatska se svrstava u elitnu skupinu od šest zemalja koje mogu graditi podmornice.

Isto tako su u završnoj fazi ispitivanja najsofisticiranije protuminske opreme za ugradnju na protuminski brod koji je pri kraju gradnje. Domaćim znanjem koncipiran sustav protuminske borbe praktički je jednako učinkovit zapadnim sustavima koji su desetak puta skuplji.

Sve što sam naveo, konkretno je pokazalo što smo učinili u proteklih godinu dana. Na ovaj smo način odredili i temeljne značajke kao i

svoje pozicioniranje u novom svijetu. Svi su ponovno na startu. Upravo dinamičniji (nepredvidljiviji) tijek civilizacije uvjetno dovodi sve u istu poziciju, dajući im pravo da sudjeluju u novoj utrci. Ona s jedne strane zadržava svoje prijašnje obilježje, ali unosi i nove elemente. Tako i pitanje suvereniteta poprima nove težnosti upućujući na veći stupanj opreznosti pri definiranju novih strategija i doktrina.

Slijedeća bitka vodit će se na svim razinama civilizacijske skale, s naglaskom na gospodarskoj, novoj formuli. Trendovi razvitka u posljednjem razdoblju prepoznatljiviji u sintagmama globalno gospodarstvo ili globalno selo, pokazuju da tehnički napredak ostvaren u sedam ključnih industrijskih grana ili tehnologija XXI. stoljeća rađaju i novu industrijsku politiku koja postaje nužnost promišljanja budućnosti i opstanka.

Ono što je samo nekoliko desetljeća prije bilo stvar futurologije, danas postaje općeprihvaćenim trendom. Razvitak svjetskog gospodarstva u nastupajućim desetljećima temeljit će se na sedam ključnih tehnologija: mikroelektronici, biotehnologiji, industriji

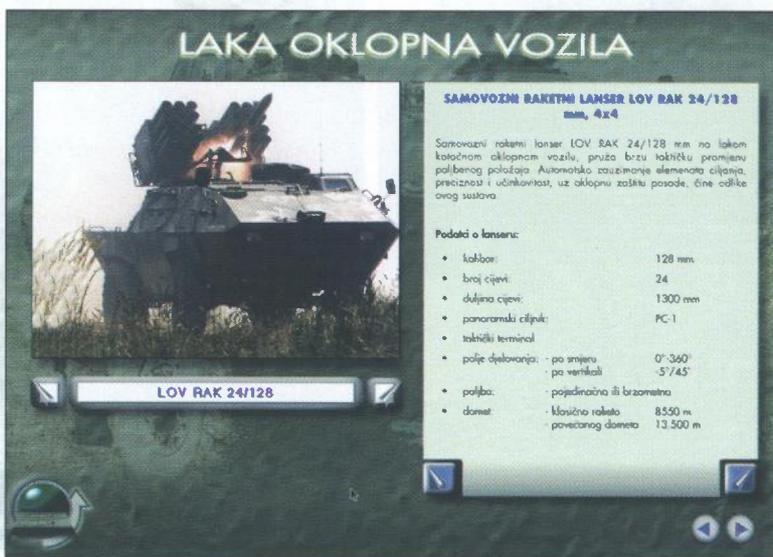
novih tvoriva, proizvodnji civilnih zrakoplova i transportno-prijevoznih sredstava općenito, telekomunikacijama, robotima, alatnim strojevima te informatičkim tehnologijama.

Nadalje, jedno je sigurno: izmjenjene političke okolnosti uvjetovat će i izmijenjeni pristup obrambenim naporima. U domeni obrane, prioritetnim se postavlja: provođenje identifikacije naprednih tehnologija koje će imati iznimnu važnost pri vođenju nekog mogućeg rata tijekom idućeg stoljeća, predlaganje strategije za razvoj sveko-

likih potencijala tih tehnologija te predočavanja implikacija do kojih će doći u strukturi oružanih snaga u izmijenjenim tehnološkim okolnostima.

Ne mali problem predstavljat će odabir strateških tehnologija koje će omogućiti najveći stupanj povećanja učinkovitosti oružanih snaga na bojnopolju. Novo tehnološko okruženje te naučnoistraživačke institucije sa svojim ekspertnim i ostalim potencijalima pojavljuju se kao nužan čimbenik pomoći oružanim snagama u dizajnu suvremenih istraživačkih i razvojnih strategija, jamčeći raspoloživost naprednih tehnologija u budućim vojnim aplikacijama.

Napori od pojedinca, preko poduzeća do same razine nacije-države postaje dominantnim državnim interesom jamčeći na taj način vojno-tehnološku dominaciju nad bojnopoljem, a u razdoblju mira postaje čimbenik odvratanja potencijalnih protivnika.



konfiguraciju domaće namjenske industrije za buduće razdoblje.

Svi pristupi će i dalje biti usmjeravani k NATO standardu uz imperativ dostizanja kakvoće svjetske razine. To predstavlja nužnost, jer će se domaće proizvedena sredstva uskoro morati suočiti s konkurencijom koja nas očekuje u izvozu", bile su riječi general bojnika Vladimira Zagoreca.

Zaglavak

Na neki način, vraćamo se na početak priče i spoznaju da je svijet postao, nekako drukčiji. Pravila igre koja su donosila uspjeh, ipak su promijenjena. Nestanak bipolarnog svijeta kakvog smo poznavali od II. svjetskog rata do pada željezne zavjese mijenja uvjete svekolikog civilizacijskog razvitka. Svaka država, kao ravnopravni član međunarodne zajednice traži

SIGURNOSNI KOTAČI

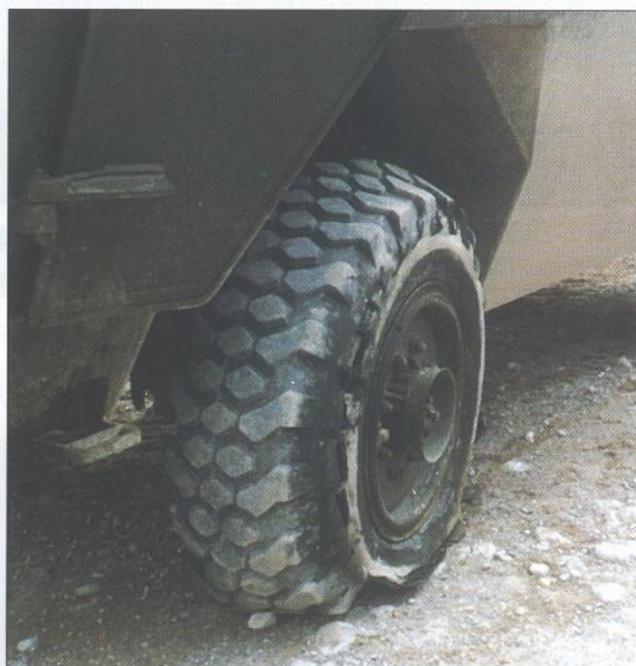
Prodor sveterenskog kretanja: Run Flat vožnja

Specijalna oklopna vozila imaju sigurnosne kotače, koji osim nosivosti i brzine zadovoljavaju zahtjeve prohodnosti po slabonosivom tlu i sigurnosti vožnje u slučaju oštećenja pneumatika

Dinko MIKULIĆ



Start LOV 4x4, s oštećenim pneumatikom sigurnosnog kotača

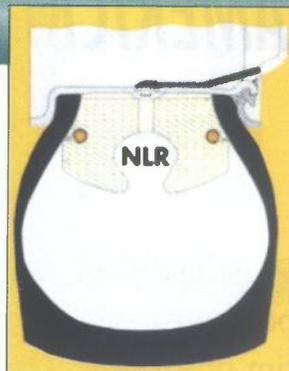


Nakon prijeđenih 40-50 km i brzine 50 km/h, po teškom makadamu, po bokovima gume stvaraju se naprsline. Smicanje gume na bokovima uzrokuje odvajanje i potpuno odbacivanje oštećenog pneumatika



Vožnja na RUN FLAT prstenu LOV-a je sigurna, najmanje daljnjih 50 km

LOV 4x4



Presjek RUN FLAT kotača i načelo rada



Run Flat umetak

Prohodnost po slabonositivom tlu izvodi se uređajem za središnje reguliranje tlaka zraka u pneumaticima, kojim se iz kabine vozila prilagođava površinski tlak na tlo ispod kotača prema mjestopisnim uvjetima uporabe vozila, od 0,7 do 4,0 bara (CTI - Central Tyre Inflation).

Umanjivanje tlaka zraka u pneumaticima povećava mogućnost realizacije vučne sile (fotoprint, otpori), odnosno prolaznost vozila uz manju brzinu kretanja.

Novo vozilo, u slučaju oštećenja pneumatika više ne staje već naprotiv nastavlja vožnju brzinom oko 50 km/h. Izbušena guma ili guma oštećena od streljiva, krhotina, ili protupješačkih mina ne zaustavlja vozilo. Tako je osigurana brza taktička promjena paljbenog položaja borbenog sustava na kotačima. Ugradnjom prstenastog umetka unutar pneumatika (Run Flat Insert), omogućeno je vozilu da se kreće i pri "nultom" tlaku u pneumaticima, tj. kad su gume sasvim

oštećene. Run Flat vožnja s oštećenim pneumaticom traje oko 50 km.

Odbacivanjem vanjske gume uslijed istrošenosti, vozilo nastavlja vožnju na Run Flat prstenu, sve dok se ne zamijeni cijelim Run

Flat kotačem. LOV stavlja opciju NATO pneumatika

14.5 R 20 MPT koristeći njemački izum sigurnosnog kotača.

Unutarnji prsten izrađen od kaučuka, specijalnih elastomera, u podnožju čelično armiran, nosi oznaku NLR 14.5-20, Notlaufingring; naplatak 11-20 SDC Lemmerz, tubeless.

Načelo rada

Prigodom deformacije pneumatika i oslanjanja na prsten, otvaraju se cijevčice na bokovima Run Flat prestena, iz kojih izlazi grafitna pasta za podmazivanje, radi smanjenja trenja između dijelova prstena i pneumatika. Nakon 40-50 km vožnje, ispušćene bočne stijenke pneumatika pucaju i kotač se oslobađa oštećenog pneumatika, vožnja se nastavlja na Run Flat prestenu, bez ograničenja. Run Flat prsten podsjeća slikom na potporni kotač tanka. Prsten se potpuno aktivira odbacivanjem oštećenog pneumatika, zadržava sve osobine elastičnosti realnog pneumatika kotača i normalnog upravljanja s vozilom.

AMERIČKI AUTOMATSKI BACAČ GRANATA 40 mm

Mk 19

Prošlogodišnji dolazak američkih vojnika u Bosnu i Hercegovinu pobudio je veliku pozornost svih medija između ostalog i zbog naoružanja koje do tada nije bila prisutno na tim prostorima. Osim već poznatih tankova Abrams, te borbenih vozila Bradley, mnogi su uočili da neka američka vozila imaju montirana oružja slična teškim strojnicama kojima su s lijeve strane virile nabojnjače napunjene neobičnim mecima zaobljenog vrha. Samo su upućeniji znali da se ne radi o nekom novom tipu strojnice već o tzv. automatskom bacaču granata Mk19 u kalibru 40 mm

Mirko KUKOLJ



Američki vojnici tijekom gađanja iz automatskog bacača granata Mk 19. Meci su smješteni u nabojnjači, a dopremaju se s lijeve strane bacača

Rad na razvoju bacača Mk19 počeo je u ljeto 1966. u Centru za ubojna sredstva američke mornarice, a rezultat toga razvoja bio je bacač Mk19 Mod 0. Proizvedeno ih je ukupno 810 komada, a prvi su ih iskušali američki marinci u Vijetnamu u početku 1968. koristeći ih kao moćno oružje na svojim riječnim ophodnim čamcima. U razdoblju od 1969.-1972. konstrukcija bacača Mk19 neprekidno je usavršavana tako da je

novija inačica (nazvane Mod 1) imala čak tri četvrtine novih dijelova. Izrael je nabavio 600 ovakvih bacača i masovno ih koristio tijekom bliskoistočnog rata godine 1973. Sljedeći pokušaj poboljšavanja konstrukcije (Mod 2) nije bio uspješan tako da je rad na ovom projektu ubrzo napušten. Inačica koja je danas u uporabi (Model 3) pojavila se godine 1980. Ima 47 posto manje dijelova u odnosu na starije modele što je čini znatno jednostavnijom i pouzdanijom u radu. Nažalost, težina joj je morala biti povećana što je direktna posljedica promjene načela rada i zamjene aluminijskog kućišta čeličnim. Proizvodnja bacača Mk19 Mod 3 započela je godine 1983. u pogonima američkog proizvođača SACO. Prema

dostupnim podacima do danas ih je proizvedeno više od 15.000 komada.

Konstrukcija

Po vanjskom izgledu automatski bacač granata Mk19 ima mnogo sličnosti s teškim strojnicama. Naime, i kod jednog i kod drugog oružja projektili su smješteni u nabojnjačama, a njihovo unošenje u cijev i izbacivanje omogućeno je samim kretanjem zatvarača. Obje vrste oružja se postavljaju na postolja, a veće razlike uočavaju se tek u dužinama cijevi jer bacači imaju znatno kraće cijevi.

Bacač Mk 19 se sastoji od pet glavnih sklopova: kućišta s cijevi, uvodnika steljiva, gornjeg poklopca, sklopa zatvarača, te mehanizma za okidanje. Zbog dijelova temelji se na načelu trzanja zatvarača. Način uvođenja metaka sličan je uvođenju kod teške strojnice 12,7 mm Browning. Jedan metak sa svojim člankom (karikom) težaj je oko 350 grama. Nabojnjača sa 48 metaka smješta se u metalnu kutiju. Proces uvođenja metaka sastoji se iz dvije faze i to faze donošenja metka ispred ležišta, te faze pomicanja karike. To se pomicanje obavlja za vrijeme unošenja granate u ležište kad cijev potiskuje kariku prema stražnjem kraju čahure. Tijekom trzanja zatvarača, sklop vertikalnog potiskivača postavlja novu granatu iz nabojnjače ispred čela zatvarača pri čemu se prazna čahura izbacuje kroz dno kućišta. Za razliku od strojnice Browning koja ima jedan (vertikalno postavljen) izvlakač, bacač Mk 19 ima dva vodoravno (nasuprotno postavljena) izvlakača.

Okidanje bacača može se obavljati ili mehaničkim oslobađanjem zatvarača ili putem elektrookidača. Ispaljivanje granata može biti pojedinačno ili brzometno. Brzina gađanja iznosi od 325 do 385 granata u minuti. Ovakva brzina je u rangu brzine gađanja ostalih poznatih automatskih bacača. Budući da se rad dijelova temelji na gađanju iz "otvorenog zatvarača" (nakon prekida paljbe zatvarač ostaje u stražnjem položaju), čime



Izgled rasklopljenog bacača Mk 19. Bacač se rasklapa na 17 podsklopova pri čemu nije potreban nikakav poseban alat

se znatno smanjuje mogućnost pregrijavanja cijevi. To je vrlo važno jer u slučaju intenzivne paljbe postoji mogućnost da se barutno punjenje u čahuri metka zapali čim se metak ubaci u tako vruće ležište u cijevi.

Da bi se otpočelo s gađanjem potrebno je povući zatvarač u napeti položaj, podići poklopac uvodnika, te postaviti nabojnjaču s mecima u uvodnik. Nakon što se povuče okidač, zatvarač pod djelovanjem povratnih opruga kreće u prednji položaj ubacujući metak u cijev. Neposredno prije nego što metak bude u potpunosti ubačen u ležište, oslobađa se udarna igla koja udara u kapsulu metka i obavlja opaljenje. Na taj način tlak stvorenih barutnih plinova troši se, osim na izbacivanje granate, i na zaustavljanje zatvarača. Rezultat toga je manja sila trzanja, ali i mogućnost da sklop zatvarača bude nešto lakši nego što bi to bio u slučaju da se konstrukcija temelji na slobodnom trzanju zatvarača.

Za rasklapanje bacača potrebno je oko 3,5 minute. Za to vrijeme bacač se, uz uprabu odvijanja ili vijenca čahure metka 40 mm, rasklapa u sedamnaest podsklopova. Zanimljivo je napomenuti da nakon montiranja cijevi nije potrebno nikakvo prilagođavanje čeonog zazora ili trenutka opaljenja kao što je to neophodno kod teške strojnice 12,7 mm Browning.

Na bacač Mk19 mogu se montirati različite vrste ciljnika. Nekada se najviše koristio običan mehanički ciljnik (imao je podjele do 1500 metara), ali danas prevladavaju optički ciljnici. Tako optički ciljnik WC-30 ima ugrađene podjele za zauzimanje daljine od 200 do 2000 metara. Nema posebnog povećanja. Masa kompletnog ciljnika je oko 1,5 kg. Osim optičkih ciljnika za dnevno gađanje moguće je postavljanje uređaja za noćno gađanje AN/TVS-5, ili laserskog pokazivača cilja. Svi ovi uređaji povećavaju preciznost gađanja i smanjuju vrijeme potrebno za "hvatanje cilja", a mogu se jednostavno montirati ili sknuti s bacača.

Postolja automatskog bacača Mk19 mogu biti izvedena na različite načine. Tako se gađanje može obavljati sa standardnog tronožnog postolja (koriste ga pješačke postrojbe), posebnog dodatka za montiranje na vozila, ili se kompletan bacač može ugraditi u kupolu borbenog vozila tako da mu viri samo cijev.

Jedan od većih nedostataka ovog bacača svakako je prevelika težina. S masom od 34 kg bacač Mk19 Mod 3 teži je od bilo kojeg drugog automatskog bacača. Radi ilustracije spomenimo da su ruski automatski bacači AGS-17 PLAMJA i TKB-722K upola lakši. Kad se masi bacača Mk19 pribroji masa postolja, te masa kutije sa streljivom i ciljnikom, kompletna masa sustava



penje se na stotinjak kilograma. Osim toga, treba voditi računa da se zbog kretanja zatvarača teškog 7,7 kg tijekom rada znatno mijenja središte mase bacača Mk19. To je jedan od razloga što se npr. prigodom gađanja kamiona udaljenog 400 metara od pet zaredom ispaljenih metaka najčešće postižu samo dva do tri pogotka.

Bacač granata Mk19 montiran na vozilu. Konstrukcija postolja omogućuje strijelcu jednostavno zauzimanje željenog smjera gađanja i lagano okidanje. Prema tvrdnjama proizvođača i trzanje oružja je upola manje

Metak 40x53 mm

Odmah na početku treba reći da se ovaj metak razlikuje od metka kakvog rabe **ručni** bacači granata kao što je RBG-6 opisan u jednom



od ranijih brojeva *Hrvatskog vojnika*. Naime, iako se radi o istom kalibru ova su dva metka vrlo različita. Tako npr. dok metak za ručne bacače ima čahuru dužine 46 mm, metak za automatski bacač Mk19 ima čahuru dužine 53 mm (odatle i oznaka

Bacač Mk19 na tronožnom postolju M3

Bacač Mk19 montiran na krovu vozila



**Bacač Mk19
montiran na
krmu čamca**



**Različiti tipovi metaka za
automatski bacač Mk19. Meci su
međusobno povezani člancima**

40x53 mm) pa nikakva zamjena ne dolazi u obzir. Osim toga ukupna masa metka za ručni bacač iznosi oko 230 grama, dok je ukupna masa metka za bacač Mk19 oko 350 grama. To se dalje odražava na masu samih granata i naravno daleko veći učinak na cilju granata ispaljenih iz automatskih bacača.

Konstrukcija i način stvaranja tlaka barutnih plinova za izbacivanje granate iz automatskog bacača znatno se razlikuje od klasičnog načina ispaljivanja projektila iz ostalih vrsta automatskih oružja. Naime, meci za automatske bacače imaju relativno malo barutno punjenje iako sam način rada daje optimalno iskorištavanje stvorene energije. Barutno je punjenje smješteno u posebnoj komori na dnu čahure koja ima nekoliko rupica malog promjera. Nakon što kapsula inicira punjenje, nastali barutni plinovi opterećuju samo ovu malu komoru dok je npr. cijev bacača znatno manje opterećena. Ovakvo konstrukcijsko rješenje omogućuje da granata postigne početnu brzinu od oko 240 m/s. Relativno mala početna brzina (podsjetimo se da je početna brzina projektila ispaljenog iz strojnice 12,7 mm Browning veća od 800

m/s) ne utječe bitno na njezinu djelotvornost budući da ove granate ne djeluju svojom kinetičkom energijom već energijom eksplozivnog punjenja. Ipak treba reći da je ova početna brzina višestruko veća u odnosu na početnu brzinu granate ispaljene iz ručnog bacača granata (242 m/s prema 76 m/s) što naravno utječe na povećanje dometa. Zbog toga se vrijednosti maksimalnog dometa granate ispaljenih iz ručnih bacača kreću oko 400 metara, a iz automatskih bacača oko 2200 metara.

Spomenimo i to da postoje razmišljanja da bi se početna brzina granate mogla dodatno povećati kad bi čahura imala klasičnu konstrukciju, dakle ne s dvije komore (jedna komora visokog, a druga niskog tlaka) već samo s jednom komorom. Naime, proračuni pokazuju da bi veća početna brzina granate zasigurno rezultirala većim trzanjem oružja i većim bljeskom na ustima cijevi, ali bi zato skratila vrijeme leta do maksimalnog dometa na svega desetak sekundi.

Upaljači granata za automatske bacače po konstrukciji imaju sličnosti s upaljačima topovskih granata budući da se pred obje vrste upaljača postavljaju slični zahtjevi. To znači da imaju ugrađene sigurnosne mehanizme koji onemogućavaju slučajno aktiviranje tijekom prevoženja ili pada na tlo. Dodatno osiguranje onemogućuje aktiviranje dok granata ne prođe određenu udaljenost (najčešće deset do petnaest metara) od usta cijevi. Neki upaljači imaju i samolikvidator koji izaziva eksploziju granate kad protekne određeno vrijeme nakon ispaljivanja. To je korisno rješenje u slučaju da nije došlo do aktiviranja granate na cilju zbog mekane podloge (snijeg, blato, sijeno) ili nepovoljnog kuta udara.

Naravno, današnji su upaljači po konstrukciji znatno usavršeniji u odnosu na prve modele upaljača ali konstruktori upozoravaju da se i dalje mora voditi računa o uvjetima u kojima se gađa. Naime, neaktivirane granate mogu predstavljati veliku opasnost ukoliko padaju po smjerovima kojima će tijekom borbi napredovati vlastite postrojbe.

Do danas je razvijen veliki broj različitih tipova granata. Tako postoje razorne granate M383 i M384, razorno-probojna granata M430, granata M385 s inertnim projektilima, vježbovna granata M918 s imitatorom pogotka itd. Najviše je u uporabi razorno-probojna granata M430. Razvijena je godine 1971. i može probiti homogeni oklop debljine 50 mm pri kutu od 0°. Ima masu od 243 grama, a sadrži 38 grama eksploziva RDX. Polumjer njezinog ubojnog djelovanja na nezaštićene žive ciljeve iznosi oko 15 metara.

Meci za automatski bacač Mk19 isporučuju se već nanizani u nabojnjače, a smještaju se u metalne kutije različitog kapaciteta. Najčešće se koristi kutija

**Izgled upaljača za metak 40x53 mm. Mnogobrojni zahtjevi koji se postavljaju
pred ovakvu vrst streljiva uzrokuju dosta složenu konstrukciju tog upaljača**



kapaciteta 48 metaka, koja je zajedno sa streljivom teška oko 28 kg. Mogu se koristiti i kutije manjeg kapaciteta npr. 32 ili čak 24 metka. Njihova prednost ogleda se u većoj mobilnosti, te manjem obliku bacača tijekom gađanja što ponekad može biti vrlo važno.

Broj zemalja koje imaju vlastitu proizvodnju streljiva za automatske bacače posljednjih se deset godina naglo povećao. Tako se osim američkih proizvođača ističu i njemački DIEHL austrijski ARGES (Armaturen Gesellschaft), te južnokorejski i singapurski proizvođači.

Konkurencija

Povećavanje broja proizvođača streljiva direktna je posljedica povećanog broja proizvođača automatskih bacača. Naime, američkim i ruskim proizvođačima pridružili su se Kina, Njemačka, Singapur, Rumunjska, Južna Afrika i Španjolska. U usporedbi s drugim bacačima američki Mk19 ima prednost ali i nedostataka. Ranije smo već spomenuli da je jedna od njegovih većih mana prevelika težina, a ponekad se znaju javljati i problemi s uvođenjem metaka. Zato su neki proizvođači prešli na tzv. dvostupnjevano uvođenje metaka što znači da se prigodom svakog trzanja nabojnjača pomakne u stranu kako bi pred zatvarač postavio novi metak. Ovakav način rada olakšava napinjanje zatvarača i pojednostavljuje rukovanje jer nema potrebe za dvostrukim napinjanjem i praznim hodom trzajućih dijelova što je to slučaj kod američkog bacača ili teške strojnice 12,7 mm M2HB. Nedostatak bacača Mk19 je i u tome što je donošenje metaka moguće samo s lijeve strane za razliku od npr. španjolskog bacača 40 mm SB40 LAG ili njemačkog HK AGL koji se mogu jednostavno prilagoditi za donošenje s bilo koje strane. Na taj je način umanjena fleksibilnost bacača Mk19 tijekom instaliranja na različita borbena vozila, čamce ili vrtotele.

Zaglavak

Automatski bacač granata Mk19 Mod 3 trenutno je u naoružanju dvanaestak zemalja, uključujući sve rodove američke vojske, te četiri članice NATO saveza.

Iz opisa konstrukcije i mogućnosti bacača Mk19 vidi se da se većina njegovih zadaća može obaviti pomoću teških strojica i minobacača. Postavlja se pitanje zašto je onda on uopće razvijan. Odgovor je vrlo jednostavan. U uspored-



bi sa strojnicama prednost Mk19 ogleda se u znatno većoj učinkovitosti granata osobito u urbanim sredinama. U usporedbi s minobacačima, bacač Mk19 ima znatno veću brzinu gađanja, te kraće vri-

Vozilo pogodeno granatom dvostruke namjene M430. Ova granata probija čeličnu ploču debljine 50 mm

	Mk19 Mod.3	AGS-17 PLAMJA	TKB-722K	CIS 40 40-AGL	SB 40 LAG SB-M1	Heckler & Koch
Proizvođač	SAD	Rusija	Rusija	Singapur	Španjolska	Njemačka
Kalibar (mm)	40 x 53	30 x 28	30 x 28	40 x 53	40 x 53	40 x 53
Učink.domet (m)	1500	800-1200		1500	1500	1500
Maksim.domet (m)	2200	1700	1700	2200	2200	2200
Poč.brzina granate (m/s)	241	185	185	241	241	241
Brzina gađanja (granata/min)	325-385	350-450	395-425	325-375	215	330
Masa bacača (kg)	34 + 20	18 + 13	16	33	34 + 22	29 + 15
Dužina bacača (m)	1095	840	1100	966	996	1180
Načelo rada	trzanje zatvarača	trzanje zatvarača	trzanje zatvarača	trzanje zatvarača	dugo trzanje cijevi	trzanje zatvarača

jeme reakcije na zbivanja na bojištu. Osim toga minobacači mogu gađati samo indirektnom paljbom. Prednost bacača granata je i u brzom reagiranju na trenutačnu situaciju tj. vrlo kratkom vremenu potrebnom da se na različitim daljinama paljba prebaci s jednog cilja na drugi. Zbog

Automatski bacač granata 40 mm Mk19 Mod 3 s montiranim optičkim ciljnikom WC-30. Za gađanje u noćnim uvjetima na bacač se može ugraditi ciljnik za noćno gađanje AN/TVS-5 (manja slika)



svega toga vojni stručnjaci predviđaju da će se daljnjem razvoju i usavršavanju konstrukcije automatskog bacača granata Mk19 posvećivati još veća pozornost.



PODIŽUĆA TANKOVSKA PLATFORMA S PROTUOKLOPNOM ZADAĆOM "ODOZGO"

Razvoj protuoklopnog vozila "TVT demonstratora" završava se u Njemačkoj. Podižuća borbena superstruktura izvedena je na bazi tanka Leopard 1. Njegova značajka je sofisticirana platforma za visoko podizanje raketnih lansera, koja dopušta iskorištenje najvećeg dometa raketa, brzo punjenje, ispaljivanje, a za to vrijeme smanjuje vidljivost i ranjivost baznog vozila. Prvo ispaljivanje nove generacije raketa na toplinske ciljeve, koji imaju infracrveno vođenje po načelu "ispali i zaboravi", obavljeno je prošle godine. Trilateralni (Njemačka, Velike Britanija i Francuska) zajednički program razvoja raketa treće generacije TRIGAT, borbeni vrtolet TIGAR, i TVT protuoklopno vozilo za borbu iznad vegetacije, su plodovi uspješnog razvoja

Dinko MIKULIĆ

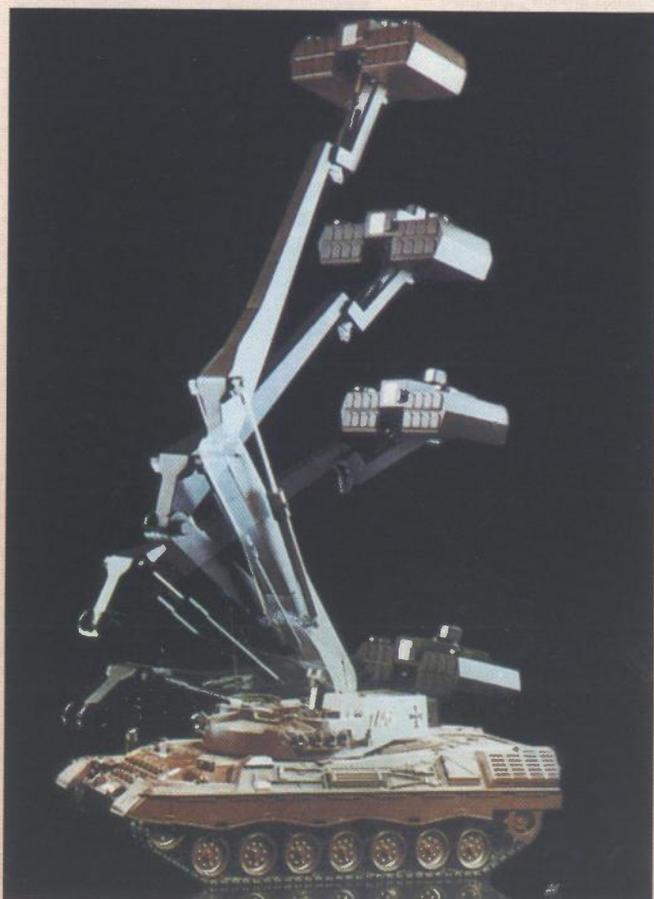
Podižuće platforme s vozila najprije su se razvijale za izvidničke potrebe, instalacijom radara ili optoelektroničkih sustava, kako radi motrenja bojišnice tako i radi upravljanja paljbom topničkih postrojbi. Pojavom novih izvidničkih sustava za daljinsko upravljanje, stvoreni su uvjeti za razvoj novih kompleksnih sustava u kojima je ujedinjena uloga za otkrivanje i uništenje cilja, u istom realnom vremenu. U vrijeme pokretanja programa razvoja, koji je trebao dati učinkovit odgovor na prijetnju masovnog broja tankova s Istoka u okviru Varšavskog bloka, postavljeni su zahtjevi razvoja uporabe treće generacije raketnih sustava. Podižuće platforme proširile su mogućnost uporabe protuoklopnih raketa i lakog naoružanja na zemljištu s visokom vegetacijom, složenim reljefom i gradskim uvjetima, čime su smanjene mrtve zone uporabe bojnih sredstava. Ugradnjom borbenog sustava na oklopna vozila osigurava se pokretljivost i

oklopna zaštita posade.

Tri zapadne zemlje, Njemačka, Francuska i Velika Britanija pridonijele su razvoju sustava treće generacije protuoklopnih raketa radeći na zajedničkom programu, u Njemačkoj pod nazivom PARS 3, u Francuskoj pod nazivom AC3G, u Velikoj Britaniji pod nazivom TRIGAT. Novo oružje zamijenit će postojeće vođene rakete HOT, TOW, Swingfire i MILAN. Za potrebe sve tri zemlje koje su započele razvoj, iskazana je potreba od 1703 sustava dugog dometa za ugradnju na vozila i vrtolete, zajedno sa 73.680 vođenih projektila. Potrebe za raketama srednjeg dometa iznosile su 3050 sustava i najmanje 153.500 projektila. Planirano je da tehnička i vojna ispitivanja raketa dugog dometa LR budu završena u razdoblju 1997. do 1998., a srednjeg dometa 1995. godine s ulaskom u naoružanje 1996. godine. Minimalni domet raketa dugog dometa iznosi 500 metara, a maksimalni 5000 metara, brzine leta veće od 300 m/s, vrijeme leta na maksimalni domet oko 17 sekundi. Protiv pojedinačnog cilja četiri vođena projektila se lansiraju za 12 sekundi, uz najmanju izloženost neprijateljskoj paljbi, i otkrivanje mjesta lansiranja.

Poslije suglasnosti ministara triju zemalja, trilateralni ugovor o konzorciju pod nazivom Euromissile Dynamics Group (EMDG), potpisali su predstavnici tvrtki British Aerospace Dynamics Division, Daimler Benz Aerospace Dynamics Division (ranije MBB), te Aerospace. Britanci su bili zaduženi za izradbu vođenih raketa TRIGAT (od Third /TRI/ Generation Anti-Tank /GAT/), a Nijemci i Francuzi za ugradnju na borbeni vrtolet TIGER, te na lovac tankova TVT na bazi bojnih gusjeničnih i kotačnih vozila.

Prvo ispaljivanje nove generacije raketa TRIGAT na toplinske ciljeve (bojna tehnika, i drugo, opsega 8-12 μ m) koji imaju infracrveno



Simulacija uporabe podižuće stabilizirane borbene superstrukture

na zemljištu s visokom vegetacijom, složenim reljefom i gradskim uvjetima, čime su smanjene mrtve zone uporabe bojnih sredstava. Ugradnjom borbenog sustava na oklopna vozila osigurava se pokretljivost i

samonavodjenje (infrared-homing) po načelu "ispali i zaboravi" (fire-and-forget), obavljeno je u Velikoj Britaniji u ožujku 1995. Širi testovi lansiranja, održavaju se tijekom ove 1996. godine. Vrtolet TIGER završavaju Nijemci i Francuzi. Modularne cjeline su uporabljive na kopnenom vozilu. Kako bi se smanjili ukupni troškovi razvoja u okviru čitavog programa, prvo je rješavan projekt vrtoleta za protuoklopnu borbu, zatim u drugoj fazi za protuzračnu borbu, s raketama većeg dometa TRIGAT LR (Long Range/dugi domet). Blok optoelektronskog ciljničkog sustava osigurava smještaj termovizijske kamere druge generacije (IRCCD detektor), TV motrilačke kamere. Laserski daljinometar (CO₂) nije potreban prigodom uporabe razvijenih raketa, ali je potreban kod uporabe raketa HOT. Razvijena raketa TRIGAT LR, osim bojne glave, nadzorne jedinice, raketnog motora, ima IC glavu za vođenje kojom raketa zahvati određeni cilj (dio tražila, kojim se raketa "lijepi" za određeni cilj prije negoli je lansirana). Tražilo rakete i termovizijska kamera funkcioniraju u istom području valne dužine. Bojna glava sadrži tandem kumulativnu glavu, koja se aktivira blizinskim ili udarnim upaljačem.

Njemački tijek razvoja

Prvo dizajnirano vozilo TVT (Trilateralni Testbed) "demonstrator", je sastavni dio trilateralnog programa. Vozilo je proizvela tvrtka Wegmann & Company, u Kasselu, potkraj 1994.e. Kod Daimler-Benz Aerospace, u pogonu u Ottobrunu, vozilo se oprema s PARS 3 LR elektroničkim sustavom i lanserom.

U početku 1980. godine Bundeswehr je postavio dugoročni plan opremanja oklopnih postrojbi, koji je uključivao i protutankovsko vozilo zvano Panzerjager-Kampfwagen (PzJg-KW). Njegova značajka je podižuća platforma za visoko podizanje raketnih lansera, koja dopušta iskorištenje najvećeg dometa raketa, brzo punjenje, ispaljivanje, a za to vrijeme smanjuje vidljivost i ranjivost baznog vozila. Preliminarni testovi izvodljivosti, koristeći modificirani prototip podižućeg kрана, motrilačkog radara niske razine, montiranog na podvozju transportera Mardera, su izvedeni 1983. u Kampfruppenschule 2 (škola za izobrazbu borbenih postrojbi) u Münsteru. Ova ispitivanja su potvrdila teorijske postavke taktičkih prednosti izradbe podižućih platformi sa senzorima i naoružanjem.

Temeljem studija u okviru buduće obitelji borbenih vozila Kampfwagena 90 (KW 90), sredinom 80-tih godina, svi dobro poznati njemački proizvođači tankova su podržali prijedlog za novi PzJg-KW, koji je brzo postao poznat kao razarač tankova "Panther". Rezultat toga je bio prekid zajedništva MK-KW (Maschinenkanonen - Kampfwagen) na izradbi oklopnih vozila s topovima, te preusmjerenje na primarnu zadaću Panthera. Dodana je i njegova sekundarna namjena, protuvrtoletna zadaća.

Na ovoj instanci i poticaju, Wegmannov prijedlog izvedbe razarača tankova Panther na bazi tanka

Leopard 1, bio je selektiran kao najbolji koncept po kriteriju cijena-učinak. U 1988. ovaj koncept je bio ponovno na reviziji, i u njegovoj finalnoj verziji ima značajke borbene platforme bez posade (unmanned) s osam HOT protutankovskih raketa i četiri Stinger protuzračne rakete. Namjera je bila izraditi četiri prototipa do 1990., ugradnjom novih lansera, koji bi kasnije trebali biti adaptirani kao platforme za PARS 3 LR.

Poslije kraja hladnog rata u 1989.-1990., tj. nestanka prijetnje s Istoka masovnim oklopnim napadajima/raspalom Varšavskog pakta, njemačko ministarstvo obrane je stalo s razvojem novih tank-razarača, ne smatrajući to obvezom. Slično drugim projektima za kopnene postrojbe, PzJg-KW Panther je zbog toga bio obustavljen i nezavršen. S gledišta sigurnosti i obrambene politike ova odluka je bila nerazumljiva. Kakogod, navode izvori, to je s vojnog i tehničkog gledišta bilo za osudu, jer bi nova tehnička načela primijenjena na ovo oružje dali veći napredak u taktici, što se moglo postići s minimalnim razvojnim rizikom. Načelo podižuće platforme bilo je jednako primjenjivo i za druge vojne zadaće (senzorska i radarska zadaća, izvidničko motrenje, i drugo).

Na sreću, zbog udjela Francuske, Njemačke i Velike Britanije, trilateralni projekt TRIGAT/PARS 3 je proživio svoje tehničke, gospodarske i političke poteškoće. Kao što je prije spomenuto, prvo uspješno testiranje PARS 3 RL u terenskim uvjetima protiv toplinskih ciljeva, obavljeno je u Velikoj Britaniji. Sljedeći korak je bio dokazati da sustav



Koncept podižuće borbene platforme-lovca tankova Panther, na bazi tanka Leopard 1., tvrtke Wegmann, 1988.



Počelo je prvo izradbom modela podižuće platforme za motrenje, na bazi oklopnjaka za pješništvo Marder, uporabom motrilačkog radara, Munster, 1983.



TVT trilateralno vozilo "demonstrator" na podvozju tanka Leopard 1 na terenskom ispitivanju mobilnosti, Wegmann, Kassel 1994.

TVT vozilo s podignutom platformom, lanseri PARS 3 LR će tek biti instalirani



može biti integriran na kopneno vozilo - tank, i da rakete mogu biti ispaljene s podižućom platformom bez ljudi ("unmanned"). Ovo je mjesto gdje njemački TVT ulazi u igru. Njegova konstrukcija zadržava sva značajna svojstva bivšeg projekta Panther, ali sada kao integralni dio TRIGAT programa, koji je upisan kao Ground Trial Carrier (vozilo za terenska ispitivanja).

Utjecaj Leoparda 1

Isto kao i rani Wegmannov koncept Panthera, TVT demonstrator se temelji na tanku Leopard 1. Skidanjem kupole tanka, prostor za posadu je redizajniran, tako da prihvati, između ostalog, sklopove za hidrauličku i električku opskrbu podižuće superstrukture. Platforma, koja se električno izravna i rotira po smjeru, može se kranom podići na visinu oko 12 metara za manje od 30 sekundi i pod nadzorom tročlane posade u zaštitnom oklopu tanka. Cijela superstruktura nadgrađa, uključujući sklopivi kran, može rotirati na podvozju tanka. Smatra se da je to okretanje na podvozju neophodno u iznimnim slučajevima (npr. kod vađenja motora tanka ili manje visine vozila u transportu), a obavlja se ručno. Razvoj automatskog punjača za opskrbu raketama borbene superstrukture je odgođeno zbog štednje.

S ukupnom masom od 41,5 t, TVT-ove začajke pokretljivosti vozila su iste kao i kod tanka Leoparda 1. Zahvaljujući masi

nadgrađa, platforme i korištenju stabilizacije ciljničke naprave, vozilo ne treba nikakvo dodatno oslanjanje kad je kran podignut. Na platformu je ugrađen Osiris stabilizirani optronički ciljnički i motrilački senzor, uključujući dnevno-noćni kanal. Osiris je testiran na vrtoletu Tiger - prototipu (od Aerospatiale Missiles i SATEL konzorcija, IDR 6/95, str.11). Jedna od njegovih funkcija je omogućavanje odabranoj raketi da se veže za cilj prije lansiranja, nakon čega nema više potrebe za vezom iz vozila. U cilju unifikacije opreme i smanjenja cijene, pripadajuća upravljačka oprema koja je instalirana u borbeni odjeljak, je odabrana od opreme na njemačkom protutankovskom vrtoletu PAH-2 (Bo105).

Konstrukciju TVT vozila je izradila njemačka vojna industrija koja ima iskustva na integraciji ovakvih projekata s lanserima i raketama. S vojnog gledišta, koncept ovog vozila je toliko značajan da je njegovo prihvaćanje na duži rok neizbježno. Slična vozila se spremaju za internacionalno tržište, kako bi bila uvedena u druge vojske u sljedećih nekoliko godina. Kao na primjer, britanski program izvidničkog vozila TRACER, nudi okvir za adaptaciju vozila s podižućom borbenim platformom PARS 3 LR.

Taktičke prednosti načela podižuće borbene platforme

Uz prekid istočne prijetnje oklopnim snagama, zadnjih godina zapadno europske zemlje, zajednički dovršavaju razvoj modernog sustava protuoklopne borbe iz zraka i sa zemlje. Stvaranje podižuće borbene platforme na tanku ima sljedeće dodatne taktičke prednosti:

- iskorištenje najvećeg dometa raketa, brzo punjenje, ispaljivanje, a za to vrijeme smanjuje vidljivost i ranjivost baznog vozila, uz zaštitu otkrivanja mjesta lansiranja,
- zaprečavanje i uništavanje strateških tankoprohodnih smjerova, s različitim raslinjem, prirodne ili umjetne zapreke,
- slamanje oštrice brzih prodora oklopnih snaga, velike paljbene moći, na dometu do 5000 metara,
- iznenadno, pokretljivo i brzo vođenje protuoklopne borbe u brzu promjenu paljbenog položaja i visine sklopivog krana,
- najveća vjerojatnost pogađanja toplinskih i netoplinskih ciljeva raketama treće generacije, "označi cilj, opali i zaboravi",
- borbeno djelovanje iz zastoja i pokreta u svim položajima podižuće platforme,
- optoelektronički sustav motrenja i nadzora bojišnice, pograničnih područja, i drugo,
- tri člana posade, zaštićeni u oklopu tanka, ABK zaštitna.

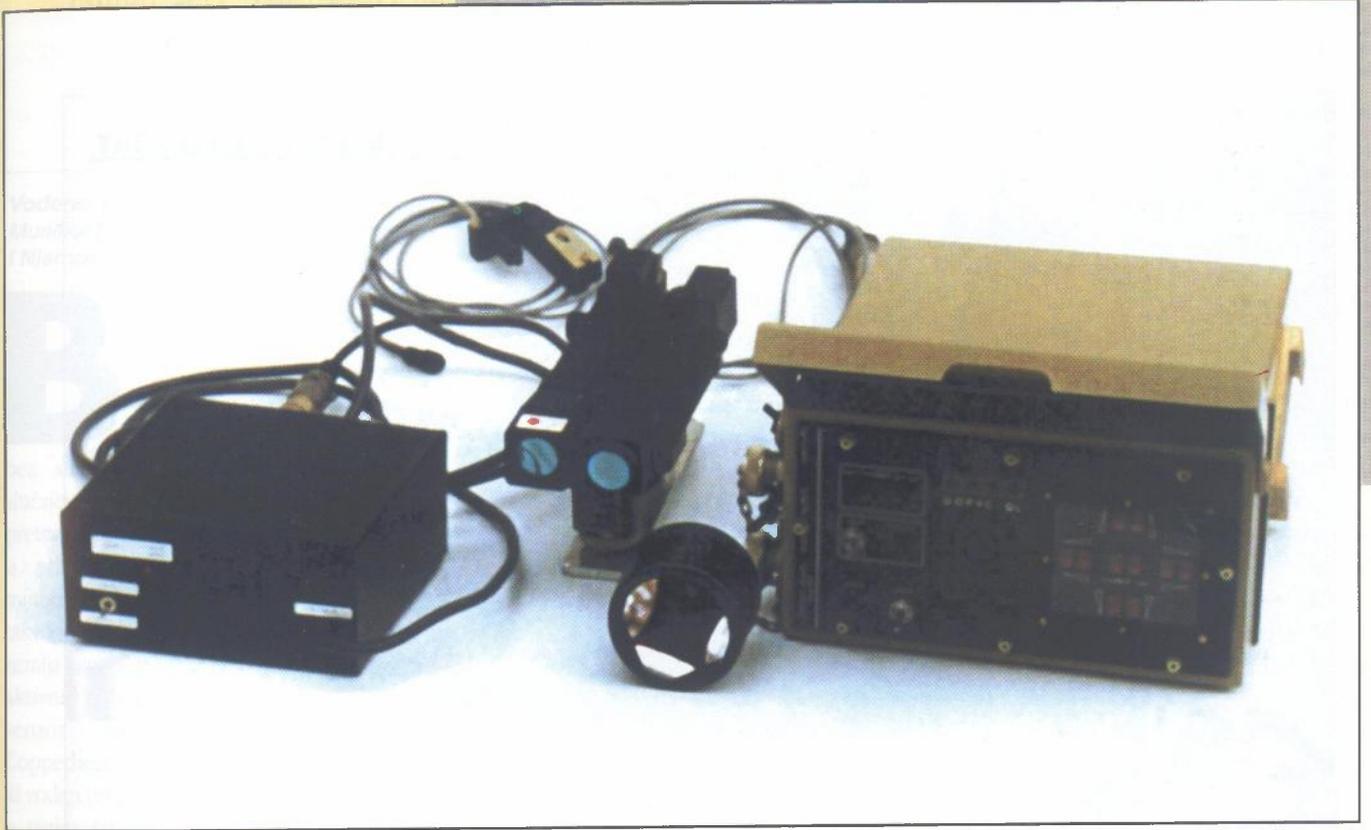


Literatura:

1. R. Hilmes: TVT Anti-Tank Testbed Comes to Life, IDR 8/95.
2. TRIGAT Is Here, Miltech 3/96.
3. B. Šipicki: POWRS TRIGAT LR, HV 5/95.

NPC-1

AIR/GROUND TRACKING AND AIMING SIMULATOR



Description:

The device is intended for training in air/ground target acquisition and tracking. It consists of a laser transmitter, receiver, control unit and retroreflectors (on target). It provides all the relevant data regarding target acquisition, tracking time, opening and duration of fire.

Technical specifications:

- operational range: 20-400 m
- laser: GaAs
- beam divergence: 12 mrad/3 mrad
- weight (without battery): 30 kg
- power supply: 12 V or 24 V



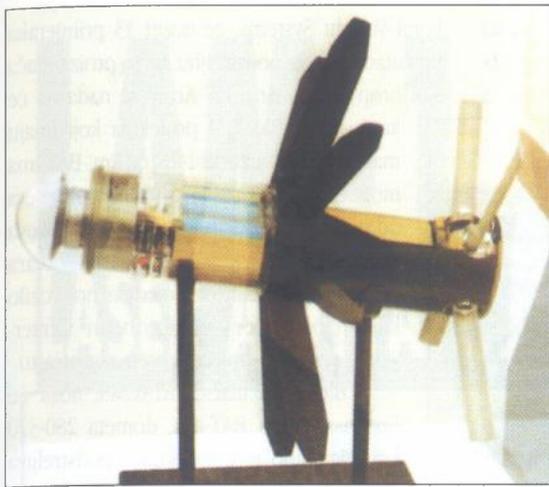
INTELIGENTNO STRELJIVO - MOZAK PLUS MIŠIĆI

Streljivo koje automatski traži, otkriva i uništava ciljeve na zemlji sve više nalazi primjenu kod topništva, minobacača do lansiranja iz letjelica



Viktor KOLOVRAT

Videokamera je uhvatila BAT "brilliant" protutankovsko podstreljivo (proizvođača Northrop Grumman Corporation) sekundu prije izravnog pogotka u daljinski upravljano borbeno vozilo na ispitivalištu američke vojske. U Block II verziju raketnog sustava (Army Tactical Missile System - ATACMS) proizvođača Loral Vought Systems biće smješteno 13 primjeraka protutankovskog streljiva BAT



Vođeno topničko streljivo GAM (Guided Artillery Munition), zajednički projekt Francuske, Nizozemske i Njemačke

Bilo koja definicija o tome što je inteligentno streljivo čini se proizvoljnom, mada svaka sadrži metodu povećanja točnosti u usporedbi s temeljnom verzijom bez sustava za samonavođenje. U većini slučajeva to podrazumijeva stavljanje senzora - pretraživača za otkrivanje ciljeva u vrh projektila, rakete ili minobacačkog streljiva. Primjer takvog pristupa su zrak-zemlja i zemlja-zemlja sustavi koji nose aktivni, poluaktivni ili pasivni senzor - pretraživač. Iako se Copperhead - poluaktivno laserski vođen projektil pokazao dobar u tijeku Zaljevskog rata (1990.-1991.), nakon najnovijih iskustava, poluaktivno lasersko vođenje kao najčešći mod rada, sve manje se koristi u topništvu US Army (kopnene vojske Sjedinjenih Američkih Država) zbog problema u vođenju i upravljanju. Rusija je nastavila razvoj svoje Kitolov/Krasnopol obitelji poluaktivnog laserskog vođenja za topničko i minobacačko streljivo, dok je US Army specificirala dvojni mod rada, gdje jedan mod SAL (semi-active laser) mod, za svoje minobacački precizno vođeno streljivo.

Uporaba podstreljiva, koje se nalazi unutar temeljnog streljiva, nudi alternativni pristup. Učinkoviti domet podstreljiva zavisi od senzora za otkrivanje cilja, te njegovog utjecaja na manevarske mogućnosti mini rakete pogonjene malim turbo-jet motorom, kao što je TJ-50 tvrtke Sundstrand.

Thomson-CSF nastavlja razvoj vođenog podstreljiva (Terminally Guided Submunition - TGSM), u što su uključeni Francuska, Njemačka, Velika Britanija i Sjedinjene Države, u sklopu sustava višecijevnog lansera raketa (Multiple Launch Rocket System -

MLRS).

Francuska GIAT Industries surađuje s Fokker (Nizozemska) i Rheinmetall (Njemačka) na GAM (Guided Artillery Munitions - vođeno topničko streljivo) programu na razvoju tehnologije za autonomno streljivo povećanog dometa s visokom vjerojatnosti pogotka stacionarnih i pokretnih ciljeva. Francuska, Njemačka i Nizozemska pokrenule su GAM projekt godine 1991., a ispaljenje prvog takvog streljiva predviđen je za kraj 1996.

GAM, koji ima isti vanjski izgled kao M483A1, nosi podstreljivo teško 21 kg, kalibra 140 mm. Nakon izbacivanja iz nosećeg oklopa otvara se

padobran i kočnica za smanjenje brzine na oko 200 m/s i rotacije na oko 10 o/s. Podstreljivo nastavlja slobodno letjeti, otvara šest krilaca za stabilizaciju i četiri upravljačka krmila koja dopuštaju bočne manevre do 10 G iznad površine od 2000 m x 1000 m. GAM leti srednjom brzinom od 180 m/s, tražeći cilj tijekom



SMARt (Sensorfused Munition for Artillery), inteligentni protuoklopni projektil za njemačku haubicu PzH 2000

idućih 20 sek. pomoću radarskog senzora (proizvođača Daimler-Benz Aerospace) koji radi u milimetarskom području na frekvenciji od 94 GHz. Dobri rezultati su postignuti u jesen 1993. kad je GAM testiran, otkrivajući svih šest samovoznih haubica u ciljnom nizu. Koristi Doppler učinak za osiguranje dobre rezolucije, tako da čak i mali ciljevi mogu biti otkriveni (50-



Kitolov - 2M, ruski laserski vođeni projektil za minobacač 120 mm i top 122 mm

100 pixels).

GIWS (Gesellschaft für Intelligente Wirksysteme) razvija SMARt 155 (Sensorfused Munition for Artillery) streljivo za njemačku samovoznu haubicu PzH 2000. Uspješna pokus-

na ispitivanja provedena su u početku svibnja 1994.

SMARt ima domet do 27 km, sastoji se od tankog oklopa. Nakon izbacivanja iznad cilja, dva projektila se usporavaju pomoću aerodinamičkih kočnica. Svaki potom otvara autorotirajući padobran, senzor skanira ciljnu površinu unutarnjom spiralnom putanjom. Multimode senzor kombinira infracrveni, 94 GHz milimetarski radar i radiometric tehnologiju. Bojna glava (tantalum eksplozivno formed projectile - EFP) je učinkovita protiv oklopnih vozila i tankova, kad je ispaljena s udaljenosti veće od 120 m.

Ruski KBP dizajn biro razvio je obitelj laserski vođenih projektila koji uključuje Kitolov-2M za minobacač 120 mm i topnički kalibar 122 mm, te Krasnopol za kalibre 152 mm i 155 mm. Kitolov-2M je težak 27 kg, od čega je 12 kg bojna glava (sadrži 5,5 kg jakog eksploziva), s maksimalnim dometom od 13-14 km. Tank kao cilj se može otkriti na udaljenosti od 7 km. Krasnopol, težak 50 kg, ima maksimalni domet od 20 km. Oba tipa mogu manevrirati do 800 m u tijeku leta.

SPLAV 9A52 Smerch sustav višecijevnog lansera raketa, koji je naručen za Rusiju i Kuvajt, uključuje 9M55K1 bojnu glavu koja sadrži pet MOTIV-3M podstreljiva, svako teško 15 kg. Nakon izbacivanja, spuštaju se padobranom, brzinom 15-17 m/s, i otkrivaju cilj pomoću infracrvenog senzora čije je polje vida unutar 30 stupnjeva. EFP bojna glava će probiti 70 mm homogenog oklopa pod kutem od 30 stupnjeva kad je ispaljen s daljine od 150 m. Isto podstreljivo može biti isporučeno u RBK-500 SPBE-D 500 KG cluster bombi. Smerch rakete imaju sustav za korekciju aktivne autonomne trajektorije, koji povećava točnost za dva do tri puta u usporedbi s nevođenim projektilima.

Bofors i GIAT u suradnji su razvili BONUS smart 155 mm topničko streljivo za francusku i švedsku vojsku. Faza razvoja i proizvodnje traje do sredine 1998. Kad se ispaljuje iz haubice dužine cijevi 39-kalibara maksimalni domet je 26 km ili 34 km maksimalnog dometa iz cijevi dužine 52 kalibra. Iz tijela projektila se izbacuju dvije protuoklopne granate na visini od 1500 m. Svaki pomoću aerodinamičke kočnice brzo smanjuju početnu brzinu s 300 m/s na 45 m/s i rotaciju s 200-300 o/s na 15 o/s. Poseban uređaj vodi računa da se podstreljiva ne bi sudarila.

Svaki projektil ima dva krila koja smanjuju rotaciju na 15 o/sek. Na visini od 175 m iznad cilja, mjereno pomoću elektrooptičkog visinomjera (altimetra), multibend infracrveni senzor počinje pretraživanje. Senzor je postavljen pod kutem od 30° u odnosu na uzdužnu os

tako da provodi spiralno skaniranje koje pokriva krug promjera od 200 m. Senzor traži objekte poput tanka mjereći površinu od oko 6x3 m, sukcesivno uspoređujući rezultate skaniranja kako bi potvrdio svoj izbor. Odmah nakon toga ispaljuje EFP boju glavu koja može uništiti tank s daljine od najmanje 200 m. Kumulativni mlaz se formira unutar 200 μ s i kreće brzinom većom od 2000 m/s.

Bofors je ispitivao navođeno streljivo kao dio APS 2000 studije koja je rađena između 1989. i 1992. za švedsku vojsku. Studija je razmatrala prototip koji je bio težak 47 kg, ispaljen s 945 m/s, previđen je da nosi 55 protupješačkih CII bombica i jednu protuoklopnu granatu BONUS na daljinu od 100 km. Projektil bi bio ispaljen s visokim kutem elevacije, stabilizirao bi se svojom rotacijom i otklopljenim krilcima. U srednjoj fazi leta vođenje je zasnovano na GPS-u (Global Position System), nakon čega bi uslijedilo samonavođenje koristeći infracrveni ili radarski senzor koji radi u milimetarskom području.

Britanska vojska ispituje svoje zahtjeve za sustav paljbene potpore koji bi trebao ući u uporabu sredinom sljedećeg decenija. Oružja koja će zadovoljiti postavljene zahtjeve su već na popisu. To podrazumijeva MLRS povećanog dometa s poboljšanom točnošću, i nova verzija samovozne haubice AS90 155 mm, dužine cijevi 52 kalibra. Streljivo uključuje postojeće projektele i protuoklopno streljivo sa senzorskim upaljačima (Future Indirect-Fire Anti-Armour Munition - FIFAAM).

US Army vidi značajnu ulogu inteligentnog streljiva u svom pokušaju da svoje snage za brzo djelovanje učini ubojitijim, a topničke skupine pokretljivijim. Aerojet je dobio ugovor vrijedan 29 \$ milijuna dolara za probnu partiju topničkog projektila 155 mm M898 SADARM (Sense and Destroy Armor). Nakon ispaljivanja projektila, na visini od 1000 m, dolazi do izbacivanja dva podstreljiva iz oklopa projektila, otvara se prvi padobran koji smanjuje brzinu i rotaciju. Na visini od 700 m radar koji radi u milimetarskom području mjeri visinu, te na 500 metara otvara se i drugi padobran koji dodatno usporava podstreljivo, nakon čega je bojna glava armirana. Počinje proces pretraživanja i procesiranja snimljenih podataka. Od trenutka kad je cilj otkriven (na visini od oko 400 m) pa do uništenja cilja protekne oko 10 sekundi, a čitav proces od izbacivanja podstreljiva iz oklopa pa do uništenja cilja traje oko 30 sekundi. Kompanija će sa svojim kooperantom Alliant Techsystems, proizvesti 110 projektila za 22 mjeseca. Serijska proizvod-

nja, čija će vrijednost biti 400 mil. dolara, trebala bi trajati tri godine. Inačica SADARM-a mogla bi kasnije opremiti MLRS, gdje će svaka raketa



LOCAAS (Low Cost Anti-Armour Submunition), mini-letjelica dužine 76 cm, teška 34 kg, pokretana s malim turbo-jeft motorom TJ-50 s potiskom od 27 kg

nositi četiri protuoklopna podstreljiva.

US Army Rapid Force Projection Initiative razmatra najnoviju tehnologiju (Advanced



Bofors i GIAT razvili su BONUS, streljivo za haubicu 155 mm koje nosi dvije protuoklopne granate

Submunition Sensor Technology - ASST) za potencijalnu primjenu podstreljiva sa samonavođenjem za 155 mm projektil ili laki raketni sustav. ASST, koji će vjerojatno koristiti laserski radarski (ladar) senzor - pretraživač s procesiranjem i mogućnošću praćenje pokretnih ciljeva, istih je protežnosti kao SADARM.

US Army's Armament Research, Development and Engineering Center (ARDEC) također je proveo istraživanje tržišta za senzor koji radi u dualnom modu da bi mogli konvertirati topnički projektil 105 mm u samonavođeni projektil za top L119. Senzor bi kombinirao autonomni mod kao što je infracrveni ili milimetre-wave radar s poluaktivnim laserskim navođenjem. To bi omogućilo streljivu da neovisno napada tankove i druge ciljeve označene izvana.

Block II verzija raketnog sustava (Army Tactical Missile System - ATACMS), proizvođača

Loral Vought Systems, će nositi 13 primjeraka protutankovskog podstreljiva BAT (proizvođača Northrop Grumman). US Army se nada da će kupiti 1200 Block II projektila koji imaju maksimalni domet od 140-160 km. BAT ima mogućnost pretraživanja zone polumjera od oko 4 km. Podstreljivo nalazi niz ciljeva koristeći akustički senzor, zatim otvara padobran i lokalizira pojedinačno vozilo koje napada pomoću Raytheon infracrvenog senzora i praćenja prema kontrastu.

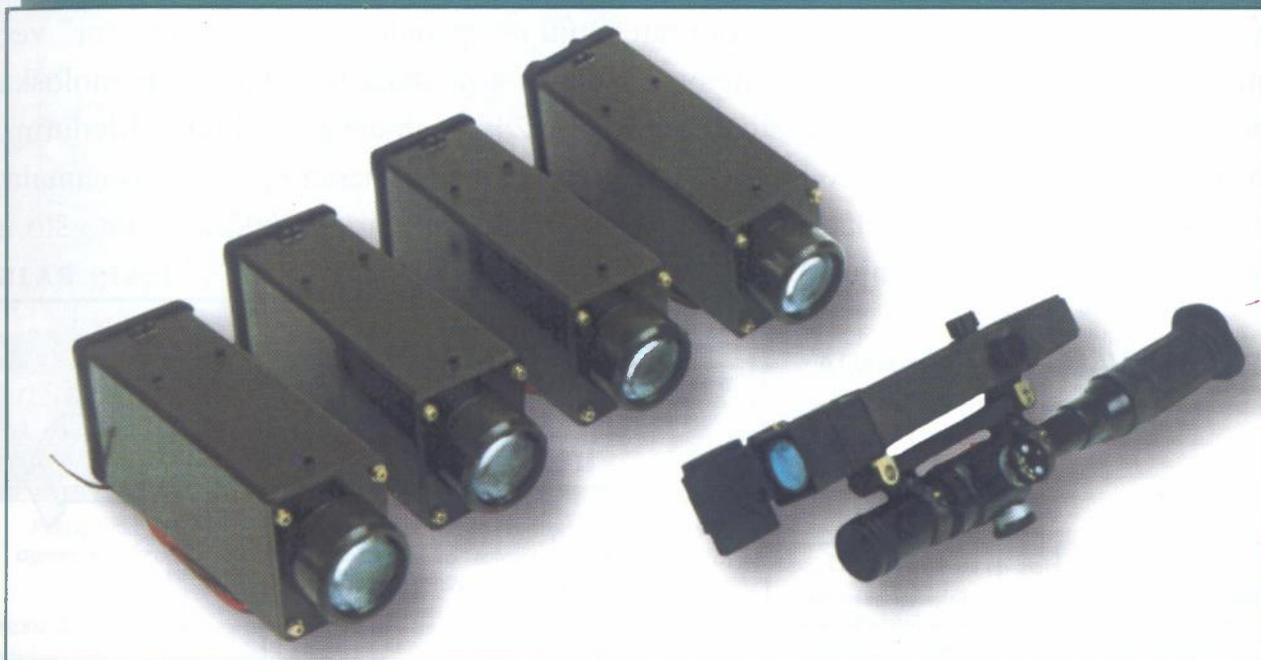
Block IIA inačica ATACMS, nosit će šest usavršenih BAT-ova, dometa 280-320 km. Planirano je poboljšanje podstreljiva dodavanjem senzora s dvojnim modom za povećanje performansi u slučaju lošeg vremena. To će također proširiti opseg ciljeva na koje podstreljivo može djelovati, uključujući stacionarna vozila kao što su lanseri balističkih raketa i položaje sustava zemlja-zrak. US Army i Northrop Grumman izabrali su Alliant Techsystems i Westinghouse Electric za usporednu demonstraciju i provjeru valjanosti njihovih senzora s kombinacijom infracrvene i millimetre-wave tehnologije.

US Air Force's Wright Laboratory i US Army Missile Command financirali su razvoj letjelice koja nosi protuoklopno podstreljivo (Low Cost Anti-Armour Submunition-LOCAAS). U srpnju 1994. uspješnim testom izbacivanjem iz lakog zrakoplova, letjelica je otkrila i napala cilj-tank, koristeći svoj ladar (laser radar) senzor. Ladar ima rezoluciju od 15 cm u tri protežnosti u opsegu većem od 1 km. LOCAAS bi stajao manje od 20.000 dolara (prema vrijednosti dolara iz 1994. godine) za proizvodnju od 24.000 komada od čega na senzor otpada 8500 dolara. Višefunkcijska bojna glava koju razvija Alliant Techsystems stajala bi oko 2000 dolara ukupno.

Kompanija dodatno razvija inačicu LOCAAS, s ugrađenim malim turbo-jeft motorom, koja bi omogućila zrakoplovima napadaj na cilj s daljine, i povećati domet za MLRS ili ATACMS. Sundstrand TJ-50 minijaturni turbo-jeft (turbo-mlazni) motor razvijen je pod SENGAP (Small Engine Advanced Propulsion) programom, osiguravajući maksimalni domet od 180 km i vrijeme rada od oko 30 min. To omogućuje podstreljivu pretraživanje većih područja, tipično krstareći na visini od oko 300 m, brzinom od 100 m/s pronalazeći točno locirane ciljeve. Promjena putanje je moguća, uključujući 11 km polumjer spiralu što pokriva zonu pretraživanja od 20 km x 20 km, ili 90 km dugu crtu. Ta inačica također uključuje GPS prijamnik i datalink koji zajedno s motorom čini oko 10.000 dolara po projektilu. ☐

LAM-1 and LAM-2

LASER ACTIVATORS FOR EXPLOSIVE CHARGES



Description:

LAM-1 and LAM-2 laser activators for explosive charges are used to activate the electrical fuses. They can be inserted into any explosive or be a part of a mine charge. Fuses can be activated at ranges of up to 1500 m with the LAM-1 and up to 5000 m with the LAM-2. These laser devices can be used to facilitate the destruction of stationary objects, moving targets or personnel entering the pre-set mine-field.

Technical data:

- charge activation range: LAM-1 up to 1500 m
LAM-2 up to 5000 m
- laser beam width (at 1000 m): 4 m
- laser transmitter battery life: up to 100 firings
- receiver battery life: 20 h
- 48 Ah car battery life: 40 days
- receiving angle: LAM-1 70°
LAM-2 40°
- number of codes: 4
- transmitter weight: 1.4 kg
- weight of a set with 4 receivers: 8.1 kg

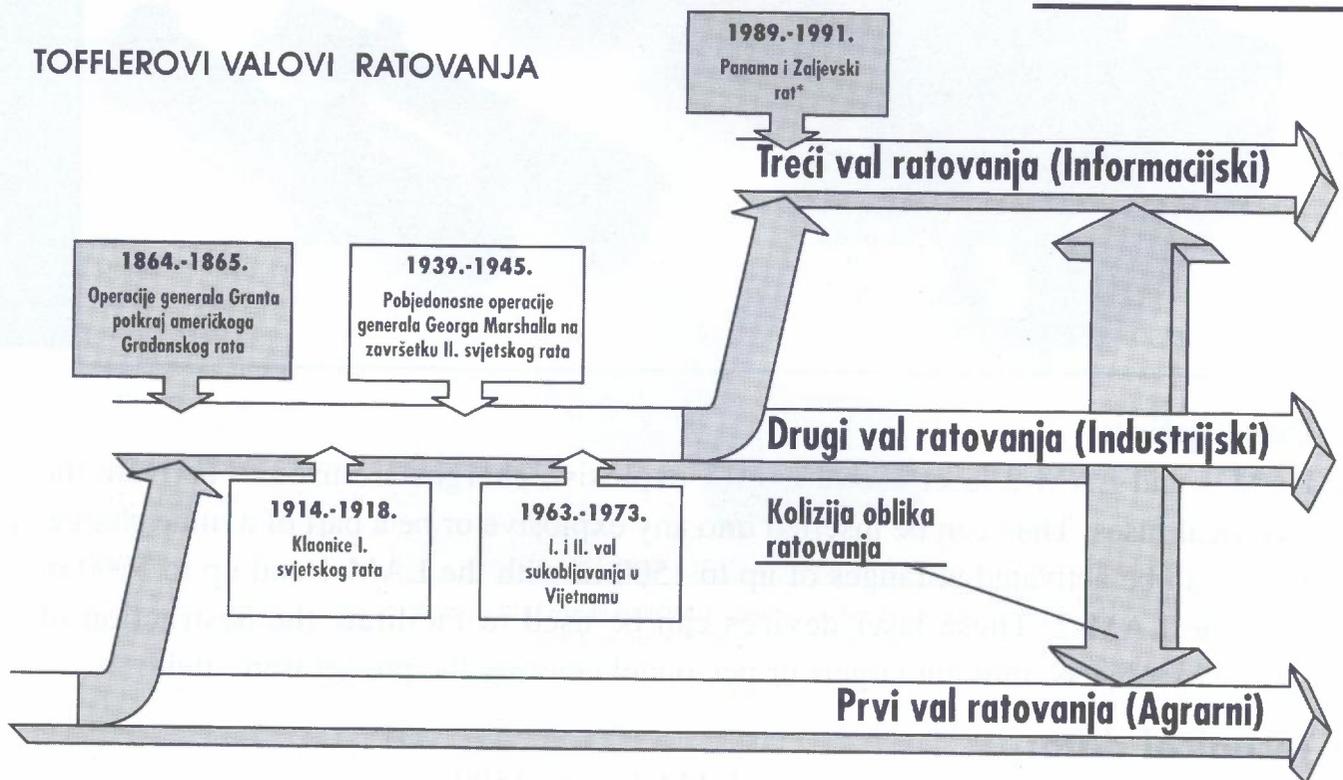


INFORMACIJSKI RATNI VAL

Vrijeme "vojnika od zanata" još nije prošlo, jer postoji velika razlika između rata i ratne igre. Krv i znoj koji su neizbježni u svakom ratovanju ne spadaju u "virtualni prostor" već u zbilju. To ne znači da ne treba iskoristiti sve prednosti koje današnja i buduća tehnološka čuda pružaju kako bi krvi i znoja bilo što manje (ili možda da ih uopće ne bude). Međutim, kad do sukoba dođe, pobjedu ne će donijeti informatička komponenta ratovanja (računala, senzori, zasloni), već ona informacijska (znanje na koji način najbolje uporabiti ono što u tom trenutku stoji na raspolaganju)

Josip PAJK

TOFFLEROVI VALOVI RATOVANJA



Napomena:

* U treći val ratovanja (Informacijski) spada i pobjedonosna operacija Hrvatske vojske Oluja (kolovoz 1995.) koja je izvedena u okviru doktrine zračno-kopnene bitke u duhu informatičkog doba

Alvin i Heidi Toffler, američki publicisti-futuristi ("Future Shock"; "The Third Wave and Power-shift"; "War and Anti-War: Survival at the Dawn of the 21st Century"), čije ideje i stavove američki vojni analitičari često uzimaju kao temelj u raspravama o strukturi vojnih sustava u 21. stoljeću (Force XXI), smatraju da su operacije "Just Cause" i "Desert Storm" bile prve naznake:

• **trećeg (informacijskog) vala** ratovanja (Third Wave Warfare) nakon:

• **prvog vala (agrarnog)** koji je počeo još u ranim razdobljima civilizacije u staroj Kini, Grčkoj i feudalnoj Europi, u kojem je dominiralo

"sezonsko" ratovanje "čovjek na čovjeka" slabo opremljenih vojski, verbalno zapovijedanje, slaba organizacija i neredovite plaće, te

• **drugog vala (industrijskog)** koji je, po njima, započeo potkraj devetnestog stoljeća u završnom dijelu Gradanskog rata u Americi, gdje se u zadnjim fazama ratovanja prvi put koristilo serijski proizvedeno i standardizirano oružje. U ovom razdoblju stvaraju se velike, dobro opremljene nacionalne vojske i proširuje područje ratnih djelovanja (svjetski ratovi).

Znakovit je stav autora ove zanimljive teorije da sva tri vala ratovanja egzistiraju usporedno tijekom vremena (vidi shematski prikaz), tako da se današnje i buduće vojske

moraju pripremati za oblike ratovanja koji su karakteristični za sva tri vala. Najnovija iskustva u sukobima širom svijeta, gdje snage opremljene sustavima visoke tehnološke razine ratuju sa snagama koje po ovoj klasifikaciji spadaju čak i u prvi val ratovanja (Somalija npr.), vrlo dobro potvrđuju ovaj stav, koji međutim ima još jednu značajnu, i po nama nedovoljno elaboriranu, protežnost.

Sveprisutna informacija

Kad se ovakva sistematizacija ratovanja kroz povijest percipira nešto drukčije, tj. kad se "Tofflerijanski valovi" usporede s tri temeljna

tipa struktura (energetska, tvarna, informacijska) koje je moguće identificirati u svakom djelatnom sustavu, nameće se način razmišljanja koji dovodi do zaključka (pretpostavke) da su sva tri vala (ili bolje rečeno protežnosti) ratovanja egzistirale već od samih početaka ratovanja. Samu pojavnost svakog ratnog sukoba pri tome determinira naglasak koji se kod svakog konkretnog

očituje npr. u značajkama korištenog oružja i vojne opreme, tehnologije i načina njihove proizvodnje (standardizacije), doktrine ratovanja koja se na njima temelji, veličine i značajki prostora na kojem se ratuje, tj. svih parametara koji su zadani, nepromjenjivi u danom prostoru i vremenu, koji se kroz povijest sporo mijenjaju (razvijaju) i koji se za određeno razdoblje u kojem traje sukob

učinak na njihovu energetska strukturu kakav je imala eksplozija nuklearne bombe nad Hirošimom.

Informacijska (promjenjiva, fleksibilna) protežnost ratovanja identificira se pitanjem **"Kako?"**, a u temelju joj je znanje (knowledge) o sebi i, naravno, o protivniku. Poznavanje stanja i strukturiranosti vlastitog sustava omogućuje učinkovitije planiranje korištenja i samo korištenje vlastitih resursa, a poznavanje strukturalnih stanja protivnikova sustava omogućuje identifikaciju "najsplativijih" ciljeva i postizanje boljeg odnosa uporabljenih resursa i postignutih rezultata (dakle opet učinkovitost). Već i u samoj suštini informacije nalazi se pojam učinka kojeg ona ima na stanje sustava koji ju je primio (prepoznao). Primiti informaciju znači mogućnost da se ona prepozna u izmjeni stanja neke promatrane strukture ili procesa, za što je, između ostalog, potrebno i znanje, tj. da tako primljena informacija bude uzrok izmjene unutarnjeg stanja sustava (kroz učenje i/ili djelovanje). Dakle, znanje (informacija) omogućuje da se s manjim utroškom tvarnih i energetska resursa postigne zacrtani cilj (smanjenje entropije sustava). Znanje se pritom odnosi kako na ono vremenom akumulirano i oplodeno unutar sustava (predznanje), tako i na tekuće informacije koje se u realnom vremenu prikupljaju i obrađuju tijekom samih borbenih djelovanja. Vojni sustav koji posjeduje znanje bit će učinkovitiji od onoga koji takvo znanje posjeduje u manjoj mjeri.

Tofflerijanske valove tako, po nama, determiniraju protežnosti ratovanja koje su dominirale u pojedinom razdoblju:

- U prvom (agrarnom) valu su dominirale energetska protežnosti ili količina (bogatija država, bolja organizacija, više ljudi, premoć na bojištu ...), no istodobno su se i ostale dvije strukture (tvarna i informacijska) razvijale (dakako, različitom učinkovitošću) uzrokujući kvalitativne, naoko nevažne pomake koji su kao posljedicu imali uspon ili pad čitavih imperija.

- U drugom (industrijskom) razdoblju proces je identičan, s time što se naglasak stavlja na tvarne strukture (tehnologiju, standardizaciju, masovnu proizvodnju ratne tehnike). No, i u ovom razdoblju je utjecaj energetska i informacijska struktura na rezultate ratovanja očit.

- U današnjem (informacijskom) razdoblju, stekli su se uvjeti da informacija, čiju je važnost identificirao još kineski vojskovođa i vjerojatno prvi vojni analitičar Sun Zi, u svom traktatu "Umjetnost ratovanja" nastalo u vrijeme "agrarnog vala", bude protežnost koja će determinirati ovo naše razdoblje.



Prikaz bitke iz ranog razdoblja civilizacije u okviru prvog vala ratovanja - agrarnog, u kojem je dominiralo "sezonsko" ratovanje "čovjek na čovjeka" slabo opremljenih vojski

sukoba ili vojne organizacije koja u njemu sudjeluje stavlja na jednu od ove tri protežnosti ratovanja. Naime, glavni adut kritičara "Tofflerianizma" (vidi R. J. Bunker "The Tofflerian Paradox", Military Review br. 3 '95.) je visok stupanj generalizacije opisa Tofflerijanskih valova. I sami supružnici Toffler priznaju da značajke kojima se opisuju legije starog Rima u velikoj mjeri odstupaju od značajki agrarnog vala ratovanja koji pokriva povijesno razdoblje na granici dviju era u kojem su one postojale i djelovale. Generalne značajke "tofflerijanskih" razdoblja (ili valova ratovanja) naime, čini prosjek zbroja složenih, tehnoloških, kulturnih, političkih i inih značajki kojima se opisuje svaka zasebna vojna organizacija na određenom prostoru i u određenom vremenu. Pritom je lako zaključiti da je vojna organizacija koja bi se uspjela izdignuti iznad prosjeka svoga razdoblja (primjenom inovativnih tehnoloških, organizacijskih i drugih rješenja) neminovno odnosila prevlast u sukobima.

Dakle, ne ulazeći dublje u ovu povijesnu i metodologijsku elaboraciju, smatramo da se konzistentna rješenja i projekcije budućih vojnih struktura mogu naći tek nakon percepcije da svaku, pa tako i vojnu, organizaciju, i proces, pa tako i samo ratovanje, u vremenu i prostoru determiniraju tri temeljne protežnosti:

Tvarna (materijalna, kruta), koja se

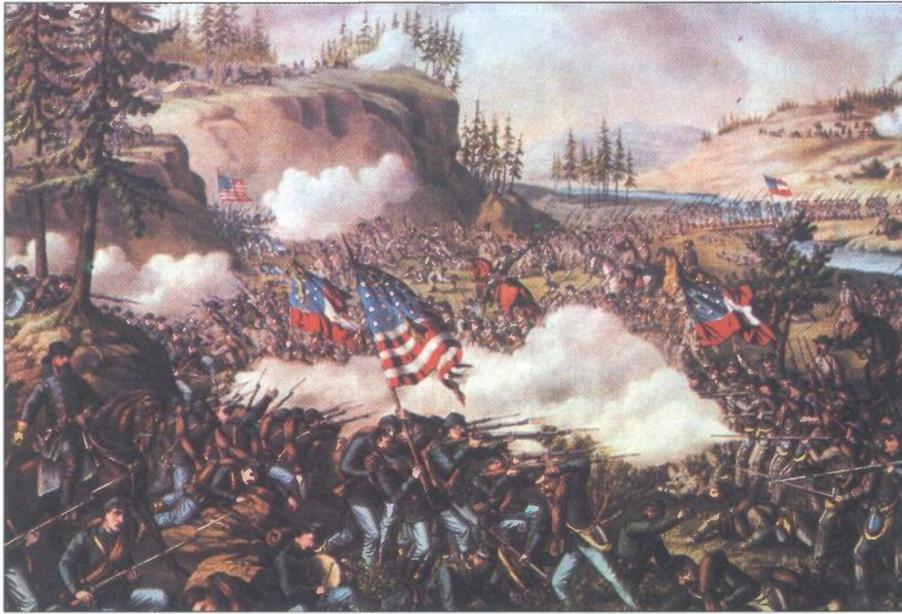
mogu smatrati konstantama, ili je moguće izvršiti predikciju tijeka njihove promjene. Do značajki koje određuju ovu protežnost ratovanja možda je najlakše doći postavljanjem pitanja: **"Sa čime?"** se raspolaže u određenom razdoblju ili oružanom sukobu.

Energetska (labilna, stohastička), struktura koja se nikada, za razliku od tvarne, ne može u potpunosti unaprijed predvidjeti, a najbolje se očituje tek za vrijeme trajanja procesa (sukoba), u odnosu kojeg čine nastojanja (postavljeni ciljevi) naspram polučeni rezultata. Postavlja se pitanje **"Koliko?"**. U ovu protežnost ratovanja spadaju, kako sasvim konkretni (predvidljivi) parametri kao što je količina resursa (prirodnih, ljudskih, privrednih) na koje se vojna organizacija oslanja, pa sve do onih "nevidljivih" kao što je recimo motivacija za ratovanje i "radnih" kao što je učinkovitost korištenja (uvijek ograničenih) resursa za izgradnju vojne strukture i za samo ratovanje. Ova protežnost ratovanja se stalno mijenja na način koji je vrlo teško predvidjeti. Jedna bitka ili događaj mogu stubokom promijeniti energetska odnos snaga. U svakom se povijesnom razdoblju mogu naći primjeri bitaka u kojima su vojne strukture s daleko nižom energetska razinom polučivale iznenađujuće rezultate. Nadalje, revolucionarne socijalne promjene u društvenom području, mogu na globalni sustav zemlje, nacije ili države imati isti krajnji

Treba napomenuti da je ovakva raščlamba pogodna ne samo iz metodoloških, analitičkih razloga, već i zbog daleko pragmatičnijeg razloga odabira najpogodnijih sredstava za vođenje

ka. Ako su ti podatci neistiniti, njegova odluka ne će biti u skladu sa stvarnim stanjem procesa. Na taj način je sustav korisnika onesposobljen, a da pritom, kako u vojnom žargonu vole reći,

sustava postavlja daleko složenije zahtjeve nego u drugim sustavima. Mada, treba priznati da je granica između vojnih i civilnih sustava danas sve bljeđa, posebice u informacijskom dijelu. Sve se više u vojnim sustavima koristi računalska oprema koja nije specijalno izgrađena za vojnu primjenu, već je uobičajena, standardizirana i odmah dobavljiva (COTS - Common of the Shelf). Što se tiče računalske tehnologije, vojna industrija više nije, kao do prije nepunih desetak godina, "tehnološki zamašnjak" koji je svojim velikim budžetom mogao ulagati u razvoj novih tehnologija za koje bi se eventualno naknadno našla i civilna primjena, već je tu ulogu preuzeo civilni sektor sa svojim potrebama stalnog smanjenja cijene i povećanja učinkovitosti i pouzdanosti svojih sustava. Ono što vojna industrija danas uglavnom radi u pogledu računalske tehnologije je prilagođavanje komercijalnih sustava za vojnu primjenu. Očit primjer je i ova tema. Informacijski rat nisu "izmislili" vojni stručnjaci. On se već dugo vodi u virtualnom prostoru računalskih mreža protiv "nestašnih" hakera koji se nastoje probiti u zaštićene baze podataka banaka, ili zaraziti taj prostor virusima koje su sami "izmislili".



Drugi val ratovanja - industrijski započinje u završnom dijelu Građanskog rata u Americi, gdje se prvi put koristi serijski proizvedeno i standardizirano oružje

konkretnog ratnog sukoba. Naime, današnji vojni analitičari u visoko razvijenim zemljama sve su više svjesni činjenice da suvremena ratna tehnika i informatička tehnologija malo mogu pomoći u sukobu s protivnikom koji je na daleko nižoj tehnološkoj razini od njih samih. Kako se može voditi informacijski rat s protivnikom koji komunicira bubnjevima i tekljicama?

"nije ispaljen ni jedan metak".

U borbenim sustavima su tvarne (materijalne) i energetske komponente daleko većih i dramatičnijih razmjera nego u većini sustava za civilne aplikacije, a osim toga, stanja sustava i ratnih procesa koji se odvijaju na prostoru vrlo velikih razmjera, vrlo se brzo mijenjaju. To sve pred informacijsku strukturu vojnih (borbenih)

Ratovanje znanjem

Sve veća primjena računalskih sustava i mreža u informacijskim strukturama borbenih sustava, posebice u njihovom zapovjednom, upravljačkom, komunikacijskom i

Informacijsko razdoblje

Svijet (bar njegov veći dio) je danas informacijski toliko povezan da je, ne izlazeći iz kuće ili ureda, moguće doći do bilo koje informacije. Milijuni ljudi širom svijeta iz različitih pobuda svakodnevno "jedri" u virtualnom prostoru kojeg čini računalska mreža Internet. Većina potpuno legalno traži neophodne informacije, dok je nekima glavna zabava probiti se u neku zaštićenu zonu ovog prostora, ili uživaju "inficirajući" virusima računala koja su na njega spojena. Ovi drugi mogu se s punim pravom smatrati pravim začetcima informacijskog ratovanja.

Informacija je, kao što smo vidjeli, neodvojivi čimbenik svakog djelatnog sustava. Kad se taj sustav proteže na prostoru kojeg čini gotovo čitava zemaljska kugla, očito je da udaljeni korisnik koji upravlja procesom čije stanje ne može direktno identificirati pomoću svojih osjetila, već podatke u obliku brojki, teksta, slike, ili u nekom drugom pogodnom obliku obrađene dobiva na zaslonu svojeg računala, "mora" vjerovati da su ti podatci istiniti, tj. da dovoljno vjerodostojno opisuju stanje procesa koji se događa na drugoj strani Zemlje. On svoju odluku donosi isključivo na temelju tih podata-



Operacija "Desert Storm" kao naznaka trećeg vala ratovanja - informacijskog (Third Wave Warfare)

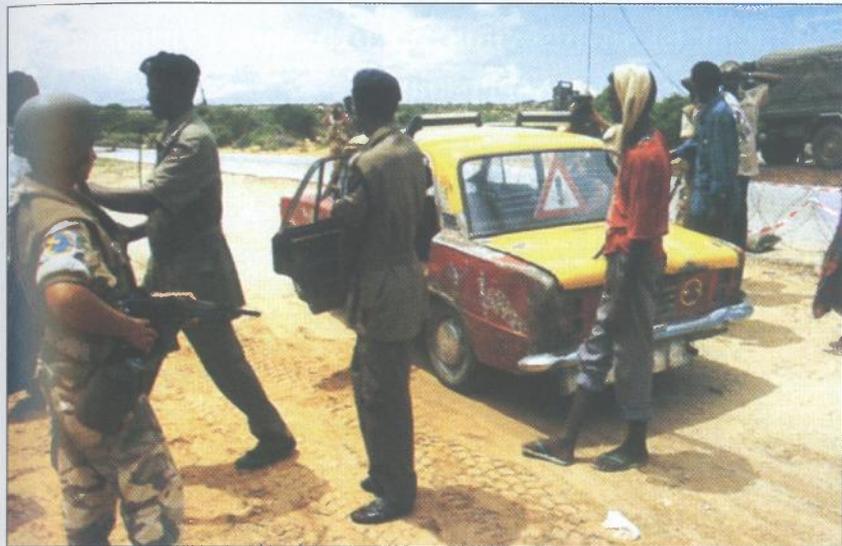
obavještajnom segmentu (CI), osim što utječe na povećanje kakvoće njihova djelovanja (prikupljanja, obradbe i korištenja informacija), čini ih i osjetljivima na različita djelovanja protivnika. Da je tome tako govori i činjenica što se, posebno u zadnje vrijeme, o informacijskom ratovanju ili ratovanju informacijama (IW-Information Warfare) sve

opisati kao globalni informacijski prostor u kojem se također vode borbena djelovanja, ali protivnici nisu direktno tvarno i energetski sukobljeni, već to čine putem programske i sklopovske opreme svojih informacijskih sustava. Ovakvo ratovanje na prvi pogled više slični na video igru nego li na pravi rat, no to je samo privid. Na drugom kraju su stvarni

dini sudionici su bolje povezani na način da su svi, do zadnjeg vojnika, bolje upoznati sa svekolikom situacijom na bojištu, što realno dovodi do većeg učinka postrojbi. To je sve lijepo kad se ispituje u simuliranim ratnim igrama. Međutim, fleksibilnija struktura znači da je sustav i "otvoreniji" na utjecaje sa strane. Digitalizacija bojišta znači da se "virtualni prostor" spušta do svakog vojnika. Vojnik nije više u izravnom doticaju sa zbiljom, već sve podatke "čita" s minijaturnog zaslona ugrađenog u kacigu. On "zna" svoj položaj i položaje protivničkih i vlastitih snaga koje mu je dalo računalo. Međutim, projektili koji prema njemu lete su stvarni. Što će se dogoditi kad jedan takav projektil kojeg njegovi senzori i računalo nije uspjelo detektirati grubo naruši "virtualni prostor" u kojem se on kreće. Problem je daleko složeniji. Što bi se dogodilo da u ovaj "virtualni prostor" neprijatelj upadne i počne slati krive podatke, što je vjerojatno sljedeći korak u informacijskom ratovanju. U trenutku kad vojnik prestane vjerovati u vjerodostojnost podataka koje prima iz tog "virtualnog prostora", jedino rješenje bit će skinuti tu tehnološku ljusku koja mu više smeta nego što pomaže i ponovno uspostaviti direktan kontakt sa vlastitim snagama i protivnikom. No, hoće li biti kadar to učiniti?

Zato, s informatizacijom i digitalizacijom ne treba pretjerivati. Ona je neminovna jer se područje ratnog djelovanja svakim danom sve više povećava, pa suvremeni vojskovođe ne mogu, kao što je to mogao Napoleon, promatrati situaciju na bojištu sa sigurne udaljenosti na obližnjem brdu. Međutim, vojnika koji se nalazi na samo desetak metara od protivničkih položaja, malo zanima što se događa na drugom kraju Zemlje, kao što i glavni zapovjednik na bojištu mora vjerovati da su njegovi potčinjeni u prvim borbenim redovima dobro procijenili situaciju i ne smije osjećati potrebu da se i sam uvjeri u to na temelju slika koje su mu oni poslali s bojišta. Tâ, to nisu kamermani, već školovani vojnici koje je sam odabrao i postavio na to mjesto.

Zato mislim da vrijeme "vojnika od zanata" još nije prošlo, jer postoji velika razlika između rata i ratne igre. Krv i znoj koji su neizbježni u svakom ratovanju ne spadaju u "virtualni prostor" već u zbilju. To ne znači da ne treba iskoristiti sve prednosti koje današnja i buduća tehnološka čuda pružaju kako bi krvi i znoja bilo što manje (ili možda da ih uopće ne bude). Međutim, kad do sukoba dođe, pobjedu ne će donijeti informatička komponenta ratovanja (računala, senzori, zaslona), već ona informacijska (znanje na koji način najbolje uporabiti ono što u tom trenutku stoji na raspolaganju). ☐



Izazov nekog budućeg rata od suvremenih vojski zahtijeva da budu pripremljene za oblike ratovanja koji su važni za sva tri vala. Za to je dobar primjer Somalija gdje su se oružane snage opremljene sustavima visoke tehnološke razine suočile sa snagama koje se prema Tofflerovoj klasifikaciji mogu čak svrstati u prvi val ratovanja

više raspravlja i u kontekstu vojne primjene. Informacijsko ratovanje je u stvari, iako ne pod tako drastičnim nazivom, počelo "nedužnim" upadima hakera (računalskih zaljubljenika) u povjerljive baze podataka kao što su bankovni računi i slično, te širenjem epidemije relativno bezopasnih računalskih virusa, da bi danas borba protiv ove pošasti, na koju nisu imuni ni vojni sustavi, bila jedna od vodećih grana u računalskoj industriji.

Naime, do pojave računala, informacijska se komponenta u vojnom okruženju sastojala uglavnom u prikupljanju obavještajnih podataka o potencijalnom i stvarnom protivniku (Intelligence), i zaštiti od mogućeg "curenja" vitalnih informacija o stanju vlastite strukture. U vrijeme kad su vojni sustavi bili relativno zatvoreni i kad su se u ove svrhe koristile klasične metode prikupljanja, obradbe i čuvanja informacija, zaštita se svodila na nadzor korištenja pisanih dokumenata, telefonskih ili radiokomunikacija i izučavanju i nadzoru ljudstva koje je moglo doći u doticaj s dokumentima "osjetljiva sadržaja". Tehnološki napredak na području računalskih sustava i mreža omogućio je širenje i neograničeno integralno djelovanje borbenih sustava na svekolikom prostoru Zemaljske kugle, na kopnu, moru, u zraku i u svemiru. Pojavio se novi pojam, "Virtualni prostor" ili "Cyberspace" koji bi se mogao

ljudi i tehnika koji i te kako zavise od odluke svojeg "Virtualnog zapovjednika".

U članku koji je prenesen iz prošlogodišnjeg broja časopisa *Time*, iako je naklada diktirala donekle senzacionalistički pristup problemu informacijskog ratovanja, obrađena su gotovo sva pitanja vezana za problem informacijskog ratovanja. Još jedna protežnost informacijskog ratovanja koja se obrađuje u članku, a koja spada u domenu psiholoških djelovanja ili kako se to nekada zvalo, "specijalno ratovanje", su informacije koje se plasiraju putem javnih sustava priopćavanja (TV, radio, novine) koje također utječu i na stanje borbenih sustava. No, ova protežnost informacijskog ratovanja putem neusmjerenih (difuznih) informacijskih kanala nije se ovdje posebno elaborirala. Predmet ove rasprave su isključivo usmjereni informacijski kanali, tj. utjecaj uporabe računala i sustava za digitalnu komunikaciju u vojnim sustavima, tj. "informatička" komponenta ratovanja informacijama.

Jedan od velikih programa koji teku u vojnoj industriji SAD je i tzv. "digitalizacija bojišta". Mnogi vide samo prednosti koje ovaj program donosi, međutim već su se pojavili i stidljivi glasovi "dežurnih skeptika" koji u ovoj digitalizaciji vide i potencijalnu opasnost. Naime, digitalizacija bojišta čini strukturu postrojbi koje izravno sudjeluju u borbenim djelovanjima fleksibilnijom, poje-

INFORMACIJSKI MAČ S DVIJE OŠTRICE

SAD bi uskoro mogle voditi rat računalskim miševima, tipkovnicama i virusima. No istodobno SAD su i same vrlo osjetljive na takve napadaje

**Pripremio
Josip PAJK**

Hoće li info ratnici promijeniti način ratovanja i dovesti do korjenite reorganizacije vojne strukture?

U supertajnom skloništu obavještajnog i sigurnosnog zapovjedništva, negdje u sjevernoj Virginiji, pukovnik Mike Tanksley skicira obrise novog Armagedona. Naglašava da su to samo spekulacije tipa "Što, ako?", ništa od toga još nije u primjeni. Ipak, taj ratni scenarij odzvanja gotovo biblijskom snagom. Kad ubuduće tiranin nekog modernog Babilona (Bagdada, Teherana ili Tripolija, npr.) zaprijeti bilo kojem američkom savezniku (Rijad, Kairo, Jeruzalem), SAD ne će istog trenutka u pomoć slati legije vojnika i flote ratnih brodova. Umjesto toga, Washington će u posjet tiraninu poslati seriju sasvim novih računalskih zaraza.

Najprije se računalski virus ubacuje u telefonske centrale agresora, što uzrokuje raspad njegove telefonske mreže. Nakon toga, računalske logičke bombe tempirane da se aktiviraju u točno određeno vrijeme, uništavaju elektronički sustav nadzora željezničkog prometa, uzrokujući paniku u sustavu transporta vojne opreme i oružja i prometne gužve. Istodobno, zapovjednici na bojištu izvršavaju zapovijedi koje dobivaju radioputem, ne shvaćajući da su one lažne. Njihove postrojbe stoga, lutajući pustinjom, ne mogu polučiti nikakav učinak. Američki zrakoplovi specijalno namijenjeni za sudjelovanje u psihološkim operacijama ometaju protivnikove TV emisije propagandnim porukama koje će pučanstvo okrenuti protiv njegovih vođa. Kad despot uključi svoj PC, shvati da su milijuni dolara koje je godinama spremao na svoj račun u švicarskoj banci, preko noći nestali. Propast. A nije ispaljen ni jedan metak. Pukovnik Tanksley s vidljivim zadovoljstvom govori o ovakvoj odmazdi u kojoj nije

prolivena ni kap krvi: "Mogli bi završiti rat prije nego što uopće i počne". Ili bolje rečeno, ocjenjivati ratovanje na sasvim drugi način.

Vizija iz skloništa u Virginiji odnosi se na "informacijsko ratovanje", najnoviji užareni koncept Pentagona. Info ratni-

ci se nadaju da će promijeniti način ratovanja. Njihov je cilj: uporabiti tehnološka čuda kraja 20. stoljeća za brze, tajne, široke i učinkovite napadaje na vojnu i civilnu infrastrukturu protivnika. Iz razgovora s velikim brojem vojnih, obavještajnih i administrativnih časnika jasno je da Pentagon ima velik broj planova na širem području kojima namjerava revolucionarizirati bojište na isti način kako je to uspjelo tankovima u I., i atomskoj bombi u II. svjetskom ratu. Admiral William Owens kaže da je to "Američki doprinos ratovanju".

Revolucija kibernetičkog ratovanja (cyberwar) donosi i vrlo ozbiljne probleme, od kojih su neki i etičke prirode: Je li ratni zločin prouzročiti

raspad burzovnog sustava neke druge zemlje? Još opasniji su utjecaji informacijskog ratovanja na samu sigurnost SAD, kad bilo tko, korištenjem komercijalne računalske opreme, može isključiti burzu kakva je NASDAQ, ili kad hakeri-teroristi mogu onesposobiti kontrolni toranj u bilo kojoj zrakoplovnoj luci. Današnje oduševljenje inforatovanjem vrlo lako može ubrzo pokvariti neki elektronički Pearl Harbor. Već je prije utvrđeno da je osjetljivost SAD na informacijsko ratovanje "glavni sigurnosni izazov ovog desetljeća, a možda i idućeg stoljeća".

Inforatovanje je unaprjeđivano u svakoj od zadnjih nekoliko vojnih intervencija SAD. U prvim danima rata u Perzijskom zaljevu, zrakoplovstvo je preciznim pogodcima navođenim bombama oslijepilo Sadama uništenjem njegove komunikacijske mreže i električne centrale u Bagdadu. Pentagon je kasnije na Haitiju protiv vojnog režima vodio sofisticiranu psihološku kampanju za povratak svrgnutog predsjednika Jean-Bertrand Aristida. Koristeći rezultate istraživanja tržišta, populacija Haitija podijeljena je u 20 ciljnih skupina koje su nakon toga zasute stotinama tisuća letaka u korist predsjednika Aristidea u kojima se pozivalo na njihove posebne afinitete. Prije same intervencije, CIA je uputila anonimne telefonske pozive na predaju haićanskim vojnicima, te poslala upozoravajuće E-mail poruke nekolicini predstavnika haićanske oligarhije koji imaju svoja osobna računala.

To je bio samo početak. Eksplozivni porast zanimanja za inforatovanje uzrokovano je sve većim porastom snage i područja primjene mikroprocesora, brzine komunikacije i sofisticiranosti senzora, jer svi oni imaju strahoviti ratni potencijal za one koji ih znaju uporabiti.

U kopненоj vojsci, mornarici i zrakoplovstvu izučavaju se časnici specijalizirani za informatičko ratovanje. U lipnju prošle godine je na Nacionalnom univerzitetu za obranu u Washingtonu bez puno buke diplomirala prva klasa od 16 časnika specijalno izučeni u svemu što se odnosi na ratovanje informacijama, od zaštite vlastitih računalskih sustava od upada neovlaštenih osoba, pa sve do korištenja virtualne zbilje u planiranju borbenih manevara. U srpnju je na Mornaričkoj ratnoj školi Newport, Rhode Island, održana globalna ratna igra u kojoj su specijalisti za informacijsko ratovanje pronalazili načine da onesposobe protivnička računala. U protekle dvije godine održano je više tajnih inforatnih igara, rezultate kojih proučavaju samo najviši službenici Pentagona ne bi li utvrdili u kolikoj će se mjeri vojna taktika morati mijenjati u idućim godinama.

I špijunske agencije se bave hakerskim ratovanjem. Agencija za Nacionalnu sigurnost (NSA), u zajedništvu s tajnim obavještajnim postrojbama sva tri vida vojske, istraživala je načine kako zaraziti protivničke računalske sustave programskim virusima koji već napadaju kućna i uredska

računala. Jedna vrst virusa, tzv. logička bomba, miruje unutar sustava protivnika do određenog programiranog vremenskog trenutka, kad se aktivira i počinje uništavati podatke u računalima. Ovakvim se bombama mogu napasti npr. računala kojima se upravlja protuzračnom obranom zemlje ili središnja banka. CIA razrađuje tajni plan kojim bi se u računalske komponente, koje strani proizvođač ugrađuje u borbene sustave za koje postoji opasnost da bi ih mogao isporučiti potencijalnom američkom neprijatelju, ugrađivale programske zamke. Ovakva tehnika se popularno naziva "chiping". Drugim jednim programom, CIA istražuje na koji način može natjerati nezavisne ugovaratelje koji za proizvođače oružja pišu programe za oružne sustave, da u svoje programe ubace viruse. "Upadnete u proizvođačevu mrežu, na kratko skinete program, ubacite "bug" i vratite ga nazad spremnog za isporuku", objašnjava izvor u CIA, specijalist za informatičku tehnologiju. "Kad se oružni sustav nađe u ratnoj situaciji, sve radi normalno, samo se bojna glava ne će aktivirati."

Međutim, od virusa postoje i egzotičnije metode informacijskog ratovanja. Los Alamos National Laboratory iz New Meksika razvio je uređaj veličine aktovke koji generira elektromagnetski impuls velike snage. Takva se EMP aktovka može prokrijumčariti u zemlju s kojom se ratuje i jednostavno je ostaviti u blizini npr. banke i daljinski uključiti. Proizveden elektromagnetski impuls (EMP) uništiće sve elektroničke komponente unutar zgrade. Drugim se prijedlozima pokušava kombinirati biologija i elektronika. U Pentagonu vjeruju da se mogu uzgojiti takvi mikrobi koji će nagrizati elektroničke komponente i izolacijsko tvorivo u računalima na isti način na koji drugi mikroorganizmi razgrađuju otpad.

Informacijski rat će utjecati i na brži razvoj tehnika za prikupljanje obavještajnih podataka. Pentagon već posjeduje satelite, zrakoplove i bespilotne letjelice s kamerama kojima prati kretanje protivnika. U budućnosti, na tisuće malih senzora moglo bi se poslati u zračni prostor ili tajno usaditi u zemlju protivnika. MIT-ov Lincoln Laboratory nastoji razviti bespilotnu letjelicu veličine kutije za cigarete kojom bi se protivnik mogao snimati iz zraka. Ovakvi minijturni senzori mogli bi i "nanjušiti" protivnika. Npr. aerosolom bi se zasule protivničke postrojbe, ili bi se u njihovu hranu prokrijumčarile određene kemikalije.



Dok su vojna "borbena" računala u globalu prilično sigurna, druga vitalna vojna područja kao što su plaće, personalna služba, transport i upravljanje zalihama podržavaju slabo zaštićena pentagonska računala povezana javnim komunikacijskim kanalima



Komandosi Delta snaga ubacuju se u glavni grad protivnika i detoniraju nenuklearnu EMP napravu veličine aktovke. Elektromagnetska bomba postavljena pokraj središnje banke uništava elektroničke komponente bankovnih računala i komunikacijskih sustava, čime se većina financijskih operacija u zemlji prekida

Biosenzori bi zatim mogli pratiti kretanje postrojbi na temelju njihova daha ili znoja, kaže Thomas Baines iz Argonne National Laboratory u Illinoisu. Njihovi podatci bi se mogli koristiti i za navođenje oružja (ciljanje).

Osim što se informacijskim ratovanjem može "pripremiti" protivnik prije borbe ili čak spriječiti sukob, njegove tehnike i tehnologija mogu se iskoristiti i za unaprjeđivanje upravljanja u "vrućim" sukobima, te zakrpati nedostatci konvencionalnih snaga. Pentagonov se budžet stalno smanjuje, a američka kopnena vojska je sa svojih 1,1 milijun vojnika tek osma snaga u svijetu, pa visoki vojni zapovjednici smatraju neophodnim zadržati vodstvo SAD u tehnologijama obradbe podataka i komunikacije, kako bi se mogli održati u bitkama budućnosti. Tijekom simulirane ratne igre u svibnju prošle godine u Kansasu (Fort Leavenworth), divizija od 20.000 ljudi opremljen sofisticiranom opremom za obradbu podataka i pametnim oružjem, kakav će se vjerojatno operativno osposobiti do 2010. godine, suprotstavljena je trostruko većim snagama Sjeverne Koreje. S računalima koja borbene zapovijedi prenose velikom brzinom i sensorima koji neprijatelja bolje uočavaju na bojnom polju, ova "high-tech" divizija "ih je jednostavno pregazila", kaže brigadni general Keith Kellogg iz Zapovjedništva za izobrazbu i doktrinu (Army's Training and Doctrine Command).

Znanstvenici u Laboratoriju za primijenjenu fiziku univerziteta Johns Hopkins ispituju računalni sustav nazvan "Force Threat Evaluation and Weapon Assignment". Njime se radarski signali mornaričke borbene grupacije upoređuju i konvertiraju u troprotežnu sliku borbene situacije koju zapovjednik vidi na zaslonu. Umjesto zbunjujućih simbola, on na zaslonu vidi grafički prikaz protivničkih i vlastitih zrakoplova. Prikazom se manipulira pomoću miša tako da se borbena situacija može promotriti iz bilo kojeg položaja. Računalo predlaže koje ciljeve treba napasti i stalno pratiti situaciju čak i kad nema zapovjednika u blizini. Ako računalo detektira opasnost, "uzbuna" na zaslonu počne treptati s porukom službujućem "Pozvati odmah admirala!!"

Posljedice informacijskog ratovanja sve će se više spuštati na niže razine. Do 2010. godine vojska se nada da će "digitalizirati bojište" elektroničkim povezivanjem svakog vojnika i oružja. Istraživački tim kojeg predvodi tvrtka Motorola i vojni istraživačko-razvojni laboratorij Natick, Massachusetts, za ovu godinu predviđaju lansiranje prototipa opreme koju će nositi "ratnik 21 stoljeća".

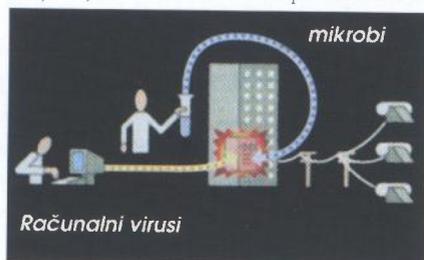


Zrakoplov za psihološke operacije Comando Solo ometa signale s odašiljača državne televizije i ubacuje "modificirani" TV program u kojem neprijateljski vođa na zaslonu daje nepopularne izjave što ga odvaja od njegova pučanstva

Kaciga će biti opremljena mikrofonom i slušalicama za komunikaciju, naočalima i termalnim slikovnim sensorima za motrenje noću, uz zaslon na kojemu će se prikazivati njegov položaj i najnoviji obavještajni podatci.

Ratovanje bi u budućnosti moglo izgledati kao današnji znanstveno-fantastični trileri. "Jednog bi dana nacionalni vođe mogli voditi virtualne ratove prije no što se odluče upustiti se u borbu", predviđa general Jay Garner načelnik vojnog Zapovjedništva za svemirsku i strategijsku obranu. Neki futuristi idu i korak dalje. Računala pojedinih zemalja vodit će simulirane ratove umjesto klasičnih borbi da bi odlučili tko je pobjednik. Garner nije voljan upuštati se u takva razmišljanja. "Teško mi je zamisliti ratovanje kao video-igru oslobođenu patnje".

Sve to moglo bi dovesti do korjenite reorganizacije vojne strukture. S mikroprocesorima koji



CIA u telefonske centrale ubacuje računalne viruse uzrokujući masovne otkaze sustava. Da bi se degradacija nastavila u duljem razdoblju, u sustav se ubacuju specijalno uzgojeni mikrobi koji nagrizaju elektroničke komponente

oružne sustave čine sve manjima, i elektronički upravljanim letjelicama sposobnim da prate i napadaju ciljeve, nosači zrakoplova i pilotirani bombarderi mogu postati zastarjeli u budućim sukobima. Na isti način kako su prije smanjili organizacijske dijagrame velikih korporacija, računala će vjerojatno uzrokovati restrukturiranje vojne organizacije s nešto manje zapovjednih razina u stožerima koje danas služe samo radi obradbe informacija i zapovijedi između glavnog zapovjednika i vojnika na bojištu. Razlika između civilnih i vojnih osoba mogla bi i dalje blijediti zbog sve veće potrebe za stručnim vojnim osobljem pod ugovorom, sposobnim da upravlja složenim elektroničkim borbenim sustavima. Bez sumnje, ove promjene naići će na birokratska, pa čak i kulturalna protivljenja unutar vojske. "Puno je lakše pokupiti curu u baru ako si zapovjednik eskadrile lovaca, neko kad zapovjedaš eskadrilom bespilotnih letjelica", kaže Andrew Krepinevich, umirovljeni časnik koji vodi projekt obrambenog budžeta.

Skeptici unutar i izvan Pentagona smatraju da se stvar oko informacijskog ratovanja prenapuhava. "Ako mislite da će to zamijeniti četiri divizije ili transportnu borbenu grupaciju, to jednostavno nije moguće," tvrdi viši časnik zadužen za operativna djelovanja. "Protivnik suočen s informacijskim napadajem iza kojeg koji ne vidi ništa, odmah će shvatiti da je to tigar od papira".

Psihološka operacija na Haitiju je uspjela jer je 20.000 američkih vojnika bilo spremno poduprijeti poruku. Čak i ako informacijsko ratovanje postane američki način ratovanja, nije jasno koliko će ono biti učinkovito u drugim sredinama.

Martn Libicki, stručnjak za informacijsko ratovanje na Nacionalnom univerzitetu obrane, također sumnja da bi SAD mogle ikada biti sposobne u potpunosti srušiti protivnički informacijski sustav. "Bitovi će se probiti", raspravlja on. Protivnik će uvijek naći načina da prenese poruku bez obzira na elektroničko ometanje. Uz pomoć mreže mikroročunala, celularnih telefona i video konferencijske opreme, zapovjedna se mjesta mogu raspodijeliti na nebrojeno lokacija koje je sve nemoguće onesposobiti. Psihološki ratnici moraju se natjecati u gledanosti i slušanosti s velikim brojem drugih elektroničkih medija kao što su komercijalne TV mreže, CNN i Internet. Onesposobljavanje Sadamovih telefona i električne mreže tijekom Pustinske oluje nisu ga baš jako uzdrmali.

Iako postoji opća suglasnost o tome da DD (Defense Department) mora agresivnije krenuti u razvoj tehnika informacijskog ratovanja, mnogi visoki časnici u Pentagonu strahuju da bi i protivnik mogao isto tako lako razviti ista oružja i

INFO NAPADAJ

Suočene s ratno raspoloženim protivnikom SAD bi mogle uporabiti ovakvu taktiku informacijskog ratovanja za razbijanje njegove gospodarske i vojne spremnosti, po mogućnosti bez ijednog ispaljenog hica

uporabiti ih protiv SAD. "Kad ljudi govore o strahovitim potencijalima koji leže u ovakvom načinu ratovanja, trebali bi malo zagristi i u stvarnost", kaže pukovnik Richard Szafranski, instruktor na Školi za ratovanje u zraku Zrakoplovstva (Air Force's Air War College). Utrku u informacijskom naoružanju SAD bi vrlo lako mogle i izgubiti jer su već ionako vrlo osjetljive na takve napadaje. Štoviše, kibernetika poboljšanja (digitalizacija bojišta) koje vojska tako zdušno nastoji provesti u svojim konvencionalnim snagama mogla bi biti pukotina koja će uzrokovati raspad američkog oklopa.

Vojni mikrosenzori i sveprisutni redovi videozaslona su vrlo skupi, za razliku od tehnologije potrebne za napadaj na informacijske sustave koja je jeftina (računalo i modem), a za učinkovit informacijski napadaj potreban je još samo poduzetni haker i jedan telefonski poziv. "To je veliki izjednačavatelj" kaže futurist Alvin Toffler. "Ne morate biti veliki i bogati da bi primijenili ovaj judo zahvat u informacijskom ratovanju. Zbog toga će siromašnije zemlje na ovom području brže polučiti rezultate nego tehnološki napredne zemlje".

Inforatnik može biti svatko na probnom štandu bilo koje trgovine računalima. "To ne zahtijeva veliku sumu novaca", kaže Donald Latham, bivši komuni k a c i j s k i stručnjak u Pentagonu. "Nekoliko vrlo bistrh momaka s računalima i modemima može ugroziti živote i počiniti velike materijalne štete."

Bezobrazluci su već počeli. Na četvrtom katu renoviranog mornaričkog spremišta preko puta nacionalnog groblja Arlington kraj Pentagona, nalazi se tim za potporu pri narušenoj sigurnosti automatiziranih vojnih sustava (Automated Systems Security Incident Support Team). To su tehnološke snage za nuždu Pentagona, namijenjene za pružanje pomoći prigodom napadaja na vojne računalske ganglije. U 18 mjeseci rada ovaj je tim primio 28.000 poziva u pomoć od operatera širom svijeta koji rade u američkoj vojnoj računalskoj mreži. Ovaj tim je izolirao na tisuće hakerskih programa, znanih kao "critters", i sigurno ih pospremio radi daljnjeg proučavanja. Ovi programi su sve jači i lakši za korištenje. Provalnici više ne trebaju znati komplicirani računalski kôd, ni posjedovati iznimno znanje iz računalskih znanosti. "Sve što trebaju učiniti," kaže ekspert za sigurnost u Pentagonu Kenneth Van Wyk, "je odabrati, kliknuti mišem i napasti".

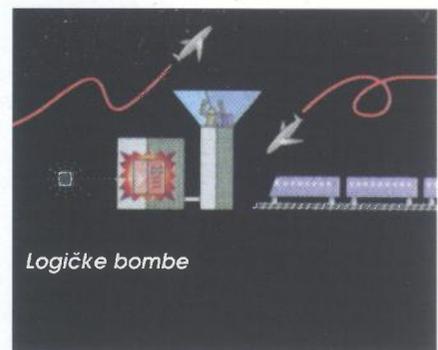
No Pentagon zabrinjavaju napadaji koji su daleko opasniji od ovih hakerskih, s kojima se već godinama uspješno nosi. "Opasnost koja dolazi od organiziranih napadaja terorističkih skupina ili nacija-država daleko je suptilnija i teže joj se suprotstaviti nego nestrukturiranom problemu u porastu kojeg predstavljaju hakeri", navodi se u izvješću visoke komisije za sigurnost Pentagona. "Široki strukturirani napadaj na strategijskoj razini na SAD mogao bi se već pripremati i uvježbavati pod okriljem nestrukturiranih hakerskih aktivnosti, a da SAD ne budu ni svjesne da su napadnute. U SAD nema nacionalnog koordinacijskog tijela koji bi se mogao suprotstaviti ili bar detektirati strukturiranu opasnost. Ovakav napadaj mogao bi obojgaljiti američku spremnost i vojnu učinkovitost usporavanjem razmještaja postrojbi, preusmjerenjem teretnih zrakoplova, vlakova i brodova."

Hakeri bi mogli postati nova vrst plaćenika na raspolaganju onome tko više plati. Tijekom Zaljevskog rata je, prema izjavi Pentagona, skupina nizozemskih hakera ponudila Sadamu Huseinu da za milijun USD onemogući prebacivanje američkih snaga na Srednji istok. Sadam je ponudu odbio. Steve Kent, privatni ekspert iz područja računalske sigurnosti i član savjetodavnog tijela



Zrakoplovi s elektroničkom opremom za ometanje upadaju u komunikacijski sustav protivnika zasipajući njegove vojne zapovjednike netočnim informacijama čineći sustav uglavnom beskorisnim

Logičke bombe ruše računala koja se koriste u sustavu za nadzor zračnog i željezničkog prometa. Zrakoplovi sliježu u krive zračne luke. Vlakovi koji prenose vojnu opremu upućuju se u krivom smjeru



Pentagona za informacijsko ratovanje, kaže da je mogućnost utjecaja bila velika jer je u Zaljevskom ratu vojska ekstenzivno koristila Internet za komunikaciju, i da je Sadam Husein prihvatio ponudu, čitava bi operacija pretrpjela velike štete i zakašnjenja.

Tajno izvješće CIA navodi da, iako još uvijek nije bilo očiglednih organiziranih napada na američke računalne sustave, strane obavještajne službe već ispituju američka računala. Vrhunski ekspert za računalnu sigurnost Ministarstva pravosuđa kaže da su petorica od zadnjih sedam identificiranih upadača u računalni sustav Pentagona bili stranci. Umirovljeni pukovnik zrakoplovstva Alan D. Campen,

autor knjige "Prvi informacijski rat" u kojoj je opisao informacijske tehnologije korištene tijekom Zaljevskog rata, kaže da su knjigu naručila veleposlanstva širom svijeta. Kineska vojska knjigu koristi i u tečajevima o informacijskom ratovanju.

Dok su vojna "borbena" računala u globalu prilično sigurna, druga vitalna vojna područja kao što su plaće, personalnu službu, transport i upravljanje zalihama podržavaju slabo zaštićena pentagonska računala povezana

OPREMA ZA BORBU U KIBERNETSKOM RATU

Lagana kaciga pruža veću zaštitu od projektila i streljiva. Ugrađeni pokazivač uključuje senzore za noćno motrenje, minijaturni plosnati videopanel i glasovno aktiviranje za računalo ugrađeno u zaštitni oklop vojnika

Oklopljena zaštita tijela zaštićuje vojnika od nuklearnih i kemijskih opasnosti, a u donjem leđnom dijelu ima dovoljno prostora za ugradnju računala

Integrirani sustav kacige prikuplja informacije za raščlambu i usmjerava najnovije obavještajne podatke do vojnika na bojištu

Računalo smješteno u donjem leđnom dijelu oklopne zaštite tijela, upravlja elektroničkom opremom vojnika, obavlja identifikaciju, detektira mine i kazuje mu točnu poziciju



javnim komunikacijskim kanalima. U Pentagonu eksperti procjenjuju da u njihova računala aut-sajderi upadaju u prosjeku 500 puta dnevno. Međutim, tek 25 upada se otkrije, a jedva se dva prijave službi sigurnosti. Ovakva lakoća upada uzrokovana je računalima koja su dizajnirana tako da olakšaju pristup legitimnim korisnicima i spojem na Internet (takoder pentagonska kreacija). Najteže je probiti se u prvo pentagonsko računalo; jednom kad je ta barijera probijena, oko 90 posto ostalih računala s njime spojenih, prihvatit će provalnika kao legitimnog korisnika. Van Wyk kaže da hakeri smatraju kako su računala u Pentagonu tvrda samo izvana, a iznutra mekana i podatna.

Izvan vojnih krugova, NSA je duboko zabrinuta činjenicom što računala kojima se nadzire bankarstvo, burzovne transakcije, upravlja zračnim prometom, telefonskom i elektro-energetskom mrežom mogu vrlo lako biti onesposobljena od strane nekog upornog hakera. "Mi smo osjetljiviji od bilo koje druge zemlje na svijetu" kaže direktor NSA, viceadmiral John McConnell. Protivnik bi preko žice mogao srušiti ova računala "bez potrebe da nogom stupi u zemlju" kako se navodi u jednoj studiji o budućim zadaćama Pentagona. Krajnji ishod ovakvih napadaja bio bi "široko

rasprostriranje
atmosfere
straha među
civilnim sta-



Termički ciljnik
na oružju može na
zapovjedno mjesto slati
višestruke zamrznute slike
dajući svježe borbene
obavještajne podatke i
omogućujući procjenu
oštećenja

Bežična veza
povezuje oružje s pokazivačem na
kacigi omogućujući ciljanje bez
potrebe da se vojnik izlaže paljbi
protivnika

novništvom", prema jednoj drugoj studiji na istu temu.

Viši časnici Pentagona i obavještajne službe navode da je za ovu temu zainteresiran i sam vrh Bijele kuće. Jedan od savjetnika predsjednika čak strahuje od mogućeg infonapada pred same ovogodišnje izbore. Jedna od njegovih zadaća je, kako kaže upola u šali, da "nade člana kabineta kojega će optužiti ako se dogodi nešto stvarno loše". U budućnosti bi predsjednikova crna aktovka u kojoj se nalaze instrukcije za lansiranje nuklearnih projektila, prema nekim visokim službenicima, mogla sadržavati i šifre za aktiviranje američkih logičkih bombi.

Potencijalne prednosti jeftinog rješavanja konflikata, bez prolijevanja krvi, donosi i druge probleme. Jedna od moralnih implikacija munjevitog elektroničkog napadaja je i ta što protivnik koji bi se i htio predati, za to ne će imati vremena. Međunarodni sporazumi će se ponovno morati ispitati prije no što se omogući prskanje protivnika kemikalijama koje će navoditi senzore ili biološkim agensima koji nagrizaju elektroničke komponente. Razbijanje tržišta vrijednosnim papirima može se činiti primamljivim na prvi pogled, no Washington će se teško upustiti u financijske pronevjere, iz istog razloga zbog kojeg ne pribjegava ubojstvima stranih vođa: SAD su u oba slučaja i same vrlo osjetljive. Bushova administracija je u jednom trenutku razmatrala mogućnost upada u Irački računalski sustav koji nadzire državne financijske transakcije, no CIA se suprotstavila ovakvoj akciji. "Svaki put kad bi se diskutiralo o mučkanju s financijskim sustavima u obliku prikrivene akcije, ljudi su to izbjegavali" kaže jedan bivši viši službenik CIA. "Petljanje s novcem neke zemlje predstavlja udar u temelje.

Nijedan direktor CIA-e to nije preporučivao."

U stvari, informacijski rat može samo uljepšati način na koji se moderno ratovanje u stvarnosti okrenulo prema civilnim ciljevima, od bombardiranja Drezdena i Tokija za vrijeme II. svjetskog rata pa do "etničkog čišćenja" u Bosni. Onesposobljavanje kontrole zračnog prometa ili telefonske mreže neke zemlje može se čisto obaviti pomoću računala - no to ipak predstavlja napadaj na civilne osobe. Ekonomsko ratovanje, npr. embargom, može biti isto tako strašno kao i druge vrste ratovanja. Svojom sjajnom tehnologijom, informacijsko ratovanje možda može izmijeniti neke borbene pogibeljne, krvave i prljave tradicije. No i dalje vrijede riječi generala američkog građanskog rata Williama Tecumseh Shermana: "Rat je okrutnost, i vi je ne možete uljepšati".

Mark Thompson, "Onward Cyber Soldiers" Time 21. kolovoza 1995.

Potpuna kakvoća u vođenju

MORNARIČKA BAZA MAYPORT

U Ratnoj mornarici SAD-a su usvojili program kakvoće pod nazivom TQL (Total Quality Leadership) - Potpuna kakvoća u vođenju. TQL je definiran kao: "Primjena kvantitativnih metoda i znanja ljudi na prosudbu i poboljšanje; tvoriva i usluga koje se nabavljaju za potrebe baze, svih značajnih procesa u bazi, zadovoljavanje potreba krajnjih korisnika, sad i ubuduće. Ta definicija izražava temeljne Demingove koncepte: "Organizacija je sustav načinjen od komponenti koje u svojoj ukupnosti podupiru zajednički cilj"

Ana BABIĆ

Američka vojna mornarica godine 1989. odlučila je uvesti sustav kakvoće u svoje baze i postrojbje. Prva mjera je bila načiniti skupinu od najviših vojnih i civilnih vođa koji će svojim autoritetom i ovlaštenjima pri donošenju odluka poduprijeti i ubrzati usvajanje programa kakvoće.

U Mornaričkoj bazi Mayport je program poboljšanja kakvoće započeo u jesen 1992. Tada se Mayport sastojao od dvije zasebne postaje: lučke i zrakoplovne. Te su dvije organizacije imale mnogo usporednih funkcija koje je trebalo konsolidirati.

Kapetan R. Timoty Ziemer, zapovjednik baze Mayport, sa svojim timom časnika posebno školovanih za provedbu programa kakvoće, zadužen je provesti bezbolan prijelaz na novi sustav organizacije i ponašanja. Tako se našao u ulozi gradonačelnika maloga grada. Mornarička baza Mayport na prostoru od 1375 hektara upošljava više od 13.000 vojnih osoba i 1300 civila. Zbrinjava 1300 domaćinstava sa 3400 djece.

Mayport je i zračna i brodska luka; osim toga pruža kompletne usluge održavanja zračnih baza i zrakoplova te održavanja luke i zbrinjavanja brodskih posada. Mayport ima 55 zapovjedništva, uključujući 19 brodskih i pet vrtoletnih eskadrila. Godišnje provodi 900 lučkih manevara (uključujući nosače zrakoplova) i 156.000 slijetanja i uzlijetanja zrakoplova. Zračne piste prilagođene su svim vrstama zrakoplova u posjedu Ministarstva obrane.

Baza je samodostatna, osim u napajanju električnom energijom. Ima nekoliko obalnih zapovjedništva, uključujući stambenu, vatrogasnu i sigurnosnu. U ukupnom lokalnom gospo-



*Dr. W. Edwards Deming (1900.-1993.)
jedan od pionira i najvećih imena teorije
i prakse sustava kakvoće*

darstvu baza Mayport sudjeluje s 1,3 milijardi dolara.

U Mornarici su usvojili program kakvoće pod nazivom TQL (Total Quality Leadership) - Potpuna kakvoća u vođenju. TQL je definiran kao: "Primjena kvantitativnih metoda i znanja ljudi na prosudbu i poboljšanje: a) tvoriva i usluga koje se nabavljaju za potrebe baze, b) svih značajnih procesa u bazi, c) zadovoljavanje potreba krajnjih korisnika, sad i ubuduće. Ta definicija izražava temeljne Demingove koncepte: "Organizacija je sustav načinjen od kom-

ponenti koje u svojoj ukupnosti podupiru zajednički cilj".

Usvojen je pristup implementaciji programa kakvoće koji uvažava zadani realitet:

- Promjene zahtijevaju vrijeme i ne će se dogoditi bez odgovarajućeg obrazovanja o kakvoći.

- Temeljne promjene - promjene u načinu na koji se obavlja posao, u načinu donošenja odluka i promjene u odnosu jednih prema drugima i prema vanjskom svijetu - zahtijevaju pripremu i praktično iskustvo.

Planiranje primjene sustava kakvoće

Implementacija TQL-a započela je formiranjem Odbora za kakvoću u koju su uključeni odabrani najviši voditelji programa u bazi. Odbor je zatim prionuo ostvarivanju početnih ciljeva:

- provedeno je obrazovanje članova Odbora o TQL-u i njegovoj primjeni,
- identificirani su kupci, kritični procesi i indikatori kakvoće,
- stvaran je sustav povratnih informacija i postavljanja standarda usluga kupeu,
- formirani su radni timovi,
- razvijen je strateški plan koji obuhvaća zahtjeve baze prema vlastitim aktivnostima i zahtjeve kupca njezinih usluga.

Zatim su radni timovi započeli primjenu TQL-a po segmentima koji su definirani kao pre-sudno važni za postizanje krajnjeg cilja.

Aktivnosti druge, transformacijske, faze programa kakvoće koncipirane su na temelju dugoročnog viđenja poboljšanja kakvoće. Veliki organizacijski sustavi preoblikovani su radi opti-

mizacije djelotvornosti, a sustavi nagrađivanja i pohvaljivanja prilagođeni su kako bi se naglasila usmjerenost organizacije na kakvoću usluga kupcima. Jedan od ciljeva bio je uklanjanje suviše hijerarhije kroz novu raspodjelu odgovornosti i ovlaštenja.

Do kakvoće u 24 mjeseca

Mornarička baza Mayport uspjela je za samo dvije godine izgraditi sustav koji je osvojio Sterling Award, nagradu Floride za kakvoću i kandidirati se za Predsjedničku nagradu za kakvoću. Što su učinili njezini zapovjednici i osoblje kako bi ubrzali proces i ustrajali na svom programu usprkos promjeni zapovjednika? Presudni čimbenici bili su:

1. Postojala je potreba za promjenom.



Zračna i brodska luka Mayport po svom ustroju slična je nekom malom gradiću. Uz svoje temeljne funkcije ona pruža kompletne usluge održavanja zračne baze i zrakoplova te održavanja luke i zbrinjavanja brodskih posada

Baza je bila u krizi. Dvije postaje je trebalo konsolidirati, a glavnom je zapovjedniku vođenje baze bio novi posao. Trebao je nešto više od "vatrogasnih mjera" kako bi uspostavio nadzor nad bazom. Radi toga je primijenio nedugo prije toga naučene lekcije o sustavima kakvoće u upravljanju i alatima za primjenu kakvoće.

2. Mornarička baza Mayport slijedila je pristup usvojen od cijele Mornarice.

Program kakvoće usvojen u američkoj mornarici temelji se na postavkama dr. E. Deminga, jednog od pionira i najvećih imena teorije i prakse sustava kakvoće. U temelju se svodi na odgovornost vodstva, sustavan pristup upravljanju poslom, usredotočenost na potrebe korisnika proizvoda ili usluge i odlučivanje na temelju čvrstih činjenica.

U okviru seminara za visoke mornaričke zapovjednike osmišljen je program koji je omogućio ispunjavanje specifičnih zahtjeva mornaričkih snaga i opstanak programa kakvoće

usprkos rotacijama osoblja i zapovjednika. U američkoj mornarici, časnici i vojnici razmještaju se, naime, na nove položaje svake dvije do tri godine.

3. *Glavni zapovjednik baze dodijelio je dužnost koordinatora programa kakvoće osobi koja uživa povjerenje i poštovanje svih časnika u zapovjedništvu.*

4. *Oba zapovjednika baze, za čijeg je "mandata" woden sustav kakvoće, iskazali su osobine snažnog vođe i osobno se angažirali u provedbi programa kakvoće.*

U lipnju 1994., 18 mjeseci nakon početka programa, zapovjednik kapetan Ziemer premješten je u Mornarički fakultet, a na njegovo mjesto postavljen je kapetan Scott. T. Cantfil koji je ne samo nastavio posao svojeg prethodnika nego i restrukturirao timove radi povećanja nji-

odgađanja trebalo bi što prije staviti pod nadzor. Svaka radionica, eskadrila i brod imali su vlastito spremište opasnih tvoriva. Netko je ta spremišta trebao voditi, distribuirati robu, čuvati da se tvoriva ne izliju u luku itd. Troškovi zbrinjavanja otpada su vrtoglavo rasli. Samo uklanjanje neiskorištene boje stajalo je 1,85 dolara po galonu.

Nakon uvođenja sustava kakvoće sva tvori-va opasna po okoliš, kao što su boje, lakovi, ljepljiva, razrijeđivači, otopine za čišćenje itd. drže se u jednom spremištu, a korisnik dobiva maksimalnu količinu petodnevnih zaliha u roku od 45 minuta nakon zahtjeva za izdavanje tvoriva. Neiskorištena tvori-va spremište preuzima natrag u roku od jednog sata i izdaje ga drugim korisnicima. Računalni program za spremište u svakom trenutku daje spremištima podatke o tome gdje se i koja količina tvoriva nalazi.

To rješenje u početku je bilo teško provesti jer su ljudi osjećali da im se oduzima nadzor nad resursima u korist centralizirane distribucije. Svatko je gomilao vlastite zalihe "za crne dane". Obećanje o ustanovljavanju novog spremišnog sustava gotovo potpuno lišenog "papirologije" s rokom isporuke kraćim od jednog sata, prodobilo je i najtvrdokornije protivnike.

Redistribucijom suvišnih zaliha s brodova (primjerice, samo s dvaju brodova USS *Saratoga* i USS *Dale* istovareno je 178 paleta opasnog tvoriva) te racionalizacijom ukupnog procesa odgađanja opasnog tvoriva - prije promjena prigodom odlaganja otpada morale su se kontaktirati četiri različite službe, nakon promjena samo jedna - već na samom početku uštedjelo se 500.000 dolara. Pobošljanje tog procesa u sljedećih je 18 mjeseci smanjilo troškove u bazi za više od 1,7 milijuna USD i, što je još važnije, značajno pridonijelo očuvanju okoliša.

9. *Izgrađene su bliske veze s lokalnim civilnim zajednicama (obrazovnim institucijama, industrijom, lokalnim vlastima itd) radi razmjene ideja i međusobne pomoći.*

10. *Prikupljanje i raščlamba podataka bili su u Mayportu ključni za poboljšanje kakvoće usluga i smanjenje troškova, kao i za utvrđivanje stvarnih uzroka problema.*

Godinama su zrakoplovi u tranzitu stvarali lokalnim vrtoletnim eskadrilama sigurnosne probleme i poteškoće pri izobrazbi. Problem je riješen tek kad je raščlambom podataka o vremenima slijetanja pojedinih tipova zrakoplova i rasporedu redovitih aktivnosti vrtoletnih eskadrila utvrđeno kako samo dva tipa zrakoplova uzrokuju te poteškoće. Na temelju prikupljenih podataka načinjen je novi raspored kojim su ispunjeni sigurnosni zahtjevi prema izobrazbi i prometu za vrtolete bez ograničenja tranzitnim vojnim zrakoplovima prema korištenju piste.

hove učinkovitosti te primijenio sustav na djelatnosti koja do tada nisu bila obuhvaćena programom kakvoće.

5. *Baza Mayport postavila je samoj sebi nove standarde i ubrzala implementaciju sustava prijavivši se za Sterlingovu i Predsjedničku nagradu.*

6. *Mayport je u cijelosti iskoristio sve svoje raspoložive resurse, ljudske i materijalne.*

7. *Načinjeni su radni timovi različitih profila među odjelima i unutar njih kako bi se angažiralo osoblje na svim hijerarhijskim i stručnim razinama.*

8. *Osobine kritičnih procesa uspoređene su s osobinama takvih procesa u bazama i postrojbama koje su ih uspješno riješile.*

Primjerice, osoblje iz baze Mayport proučilo je uspješan sustav upravljanja opasnim otpadom u Naval Weapons Station (Mornaričkoj oružanoj bazi) u Point Mugu, Kalifornija.

Opasni otpad je nusprodukt gotovo svih djelatnosti u Mayportu i problem njegova

ORGANIZACIJA FRANCUSKE VOJNE INDUSTRIJE (VII.dio)

DSTI - Uprava za informacijske sustave i kopnene oružničke sustave

Uprava za informacijske sustave i kopnene oružničke sustave (franc., Direction des Systèmes Terrestres et d'Information, DSTI) zadužena je za proučavanje, razvoj, testiranje, tehničku procjenu i proizvodnju posebne borbene opreme za kopnenu vojsku, telekomunikacijskih sustava, obavještajnih sustava i sustava za donošenje odluka kao i svih tipova hardwarea, softwarea i njihovih aplikacija za koje je djelomice ili globalno odgovorna. DSTI također daje i tehničku potporu za navedenu opremu nakon njezinog ulaska u operativnu uporabu te isto tako na zahtjev korisnika može preuzeti poslove vezane uz aktivnosti logističke potpore

Centralna administracija uprave DSTI smještena je u St.Cloudu. Ova uprava ima dva tehnička odjela: tehnički odjel kopnenih oružničkih sustava (franc., Service Technique des Systèmes d'Armes Terrestres, STSAT) u St.Cloudu s ograncima u Bourgesu i Angresu, te tehnički odjel elektroničkih i informacijskih sustava (franc., Service Technique des Systèmes d'Information et de l'Electronique, STSIE) u Issy-les-Molineaux. Čitavu strukturu DSTI-e zaokružuje pet tehničkih i test središta smještenih u Angersu, Bourgesu, Bruzu (pokraj Rennesa), Parizu i Toulouseu.

DSTI ima godišnji budžet od oko 15 milijardi francuskih franaka (FF), od kojih se 35 posto potroši na izradbu studija. U početku 1995. godine, DSTI-ovi odjeli i središta zapošljavali su 3798 ljudi, od kojih je 26 posto imalo status mena-

džera i inženjera. Blizu 70 posto DSTI-ovog ljudstva radi u provincijama.

TEHNIČKI ODJELI - Organizacija i programi

STSAT

Tehnički odjel kopnenih oružničkih sustava (STSAT) zadužen je za sve programe i aktivnosti vezane uz topništvo, oklopna vozila, pješачke sustave, PZ obranu (sustavi zemljazrak), opkoparske sustave, zračnu mobilnost kao i za taktičku i logističku opremu. Aktivnosti odjela pokrivaju i programe koji se trenutačno provode i programe orijentirane budućnosti, a isto tako se proširuju i prema osiguranju koherencije i integracije među kopnenim i zračnim sustavima. STSAT je smješten na tri različite lokacije (St.Cloud, Angres i Bourges), upošljava 371 djelatnika i ima godišnji budžet od oko sedam milijardi FF.

Glavni pro-

Berislav ŠIPICKI

grami i aktivnosti koje trenutačno vodi STSAT su kako slijedi:

- Leclerc, glavni bojni tank (engl., MBT); Leclerc ARV i AMX-30B/B2 MBT;
- VLB, lako oklopno vozilo (LOV); AMX-10, topničko motrilačko vozilo i buduća obitelj modularnih VBM oklopnih vozila;
- Samohodna top-haubica 155 mm AUF1; vučna top-haubica 155 mm; topnički sustav za nadzor paljbe ATLAS; MLRS, samovozni višecijevni bacač raketa (VBR); COBRA (radar bitnice za kontrapaljbu) i BONUS 155 mm "pametno" streljivo;
- Nosač oklopnih vozila pod nazivom EPG (prije nazivan 60t nosač tankova); PFM, motorizirani pontonski most; EFA vozilo za postavljanje mostova i PTA vozilo za polaganje mostova;
- Sustavi za daljinsko i blizinsko detektiranje i neutraliziranje minskih polja; ACEATM,



Isporuka prve serije od 200 tankova LECLERC kojima bi trebale biti opremljene prve oklopne divizije francuske vojske, trebala bi biti završena do kraja 1988.

protuoklopna mina usmjerenog djelovanja; ADZ, oružja za zaštitu područja;

- Kamioni, logistička vozila, vozila za transportiranje zrakoplovima i vrtoletima;

- Budući vojnikov sustav; FAMS, jurišna puška; ACTTA protuoklopni sustav;

- Sustav za trenažnu simulaciju i DZG (DIADEME 2. generacije) sustav za automatiziranu potporu elektroničke i optroničke opreme.

grami i aktivnosti koje trenutačno vodi STSIE su kako slijedi:

- SICA, računalom potpomognuti zapovjedni sustav; SICF informacijski sustav (razina stožera vidova); SIR, informacijski sustav (na razini puka); MARTHA, sustav za real-time management (nadzor i koordinacija) aktivnosti treće protežnosti na razini vojske;

- Unaprijeđeni EW sustav (engl., EW=Electronic Warfare - elektronska borba);

oružanim snagama tijekom različitih tipova vojnih sukoba;

- SYRACUSE II satelitski komunikacijski sustav, njegovi pomoćni sustavi te budući svemirski telekomunikacijski sustav;

- Komunikacijski sustav za nuklearne snage;

- Žandarmerijski radiotelefonski sustav (RUBIS);

- Taktički radioset PR4G;

- CARNEADE, projekt za razvoj budućih operativnih i tehničkih simulacijskih alata francuske vojske, zaključno s trenažnim i taktičkim edukacijskim alatima, alatima za provedbu studija, te alatima za pomoć u okviru procesa planiranja i donošenja odluka.

Zrakoplovno test središte u Toulouseu (CAP)

CAP je zadužen za sva tehnička pitanja vezana uz zračnu mobilnost postrojbi KoV, zrakoplovstva i mornarice. To uključuje izradbu studija i provođenje istraživanja za sve vrste opreme i procedura za zrakoplovni transport.

Test središte CAP planira, organizira i provodi testove na zemlji ili u zraku, pri čemu testove u zraku izvodi u suradnji s organizacijama (CEV, COFAP ili civilne agencije) zaduženim za zrakoplovnu problematiku. Na zahtjev, CAP osigurava djelomičnu ili punu uslugu (formuliranje test programa, planiranje, provođenje i iskorištavanje).

Kapaciteti za provođenje testiranja u zraku uključuju: radionicu za pakiranje i instrumentalizaciju tereta koji treba biti izbačen iz zraka; radionicu za popravak, modifikaciju i instrumentalizaciju padobrana kao i za razvoj prototipa padobrana; laboratorij za film i video; kapacitete za simuliranje prizemljenja i potpuno opremljeni poligon (350 hektara za provođenje test letova).

Testovi zračnog transporta (kvalifikacija za "vrijednost" zračnog transporta) provode se pomoću test "klupe" za mobilna tehnička skloništa (protežnosti, stres), test klupe za transportne i manipulacijske kapacitete, test postrojenja za provjeru otpornosti tereta na slaganje jednog na drugi i dva statička trupa zrakoplova TRANSALL C-160 i HERCULES C-130.

Laboratorij za tekstil provodi mehaničke testove tvorničkih uzoraka tkanine (vučna čvrstoća, habanje, deranje, poroznost, postojanost, otpornost na vatru itd.) klimatske i stresne testove, dinamičke testove, testove habanja i deranja (oba na uzorcima i kompletnoj opremi) te testove za provjeru poklapanja s europskim standardima.

STSIE

Tehnički odjel informacijskih i elektroničkih sustava (STSIE) na Issy-les-Moulineaux zadužen je za sve programe koji se tiču informacija, obavještajnog rada, telekomunikacija i elektroničkih sustava (elektronska borba, detekcija i optronika). Odjel ima 260 uposlenih, dok je njegov godišnji budžet 6,3 milijarde FF.

Glavni pro-

- SOCRATE, telekomunikacijska mreža oružanih snaga;

- Konvencionalni telekomunikacijski sustav za tri vida i žandarmeriju (vojna policija), uključujući posebice MTBA (za zračne baze) i MTGT (za KoV) telekomunikacijske sustave, te unaprijeđene RITA taktičke mreže

za razvoj s

SREDIŠTA I NJIHOVE AKTIVNOSTI

Tehničko središte u Bourgesu (ETBS)

ETBS je tehničko i test središte. U okviru ovog središta provode se testiranja pirotehnike, paljbenih funkcija, energetskih produkata, tvoriva, oklopa, bojnih glava, elektronike za streljiva raznih tipova, i vojnikove tehnike.

Tehničko središte u Angersu (ETAS)

ETAS je tehničko i test središte za programe koji rješavaju probleme mobilnosti tj. središte za oklopna bojna vozila, taktička i logistička vozila i opkoparsku opremu.

Središte za naoružanje i elektroniku (CELAR)

CELAR je tehničko i test središte za elektronsku tehnologiju, informacijske i komunikacijske sustave, sigurnost informacijskih sustava, kriptografiju i kakvoću softwera te sigurnost.

Tehničko središte u Parizu (CTP)

CTP je tehničko i test središte odgovorno za procesiranje i urgentnu akviziciju na polju informacijskih i komunikacijskih sus-



tava kao i interoperativnosti i modeliranja ovakvih sustava. CTP je, također, glavni potpisnik ugovora za informacijske sustave koji još nisu u operativnoj uporabi te referentno središte za SIC-ove francuske vojske.

Zrakoplovno središte u Toulouseu (CAP)

CAP je tehničko i test središte za područje padobrana, tehnika za izbacivanje tereta iz zraka, zračnog transporta, vrtoletnog transporta i pakiranja.

Glavno središte za informacijske i kopnene sustave (ECSTI)

ECSTI je smješten i u Saint Cloudu i u Issy-les-Moulineux. Osigurava potporu za različite pogone, a isto tako središnju administraciju, CTP te dva tehnička odjela pri čemu ih opskrbljuje s neophodnim sredstvima za njihov svakodnevni rad.

DSTI-ovi GLAVNI PROGRAMI

MBT Leclerc

Program Leclerc pokrenut je godine 1982. odlukom ministra obrane. Ovaj tank treće generacije danas je u fazi proizvodnje. Kod ovog tanka došlo je do inovacija na nekoliko područja: oklop, brzina, paljbeni moć, mobilnost, vetronics itd. Prvi tankovi Leclerc isporučeni su francuskoj vojsci godine 1995., dok se završetak isporuke prve serije od 200 tankova očekuje do kraja 1998.

U početku 1993. potpisan je na internacionalnoj razini ugovor između korporacije GIAT Industries kao glavnog potpisnika ugovora i Ujedinjenih Arapskih Emirata o isporuci 390 tankova Leclerc s punom logističkom potporom, 46 tankova za izvlačenje i 185.000 meta-

postrojbi (srednje i lako oklopljena vozila te samohodna topnička oružja). Francuska i Švedska odlučile su surađivati na programu BONUS streljiva koje bi trebale zajednički razviti tvrtke Bofors i GIAT Industries. Opći ugovor o kooperaciji te dodatni ugovori za razvoj BONUS-a pot-



Francuski AMX-10RC 8x8 lovac tankova prikazan je na slici tijekom hodnje za vrijeme operacije "Dague" (Zaljevski rat)

ka za glavni top MBT-a Leclerc.

BONUS 155 mm "pametno" streljivo

Francuska vojska postavila je zahtjev za razvoj i proizvodnju 155 mm "pametnog" streljiva s EFP (engl., Explosively Formed Projectile) bojnom glavom koja se aktivira pomoću senzora, a namijenjenog za djelovanje protiv oklopnih

pisan su 7. ožujka 1993. od strane ministara obrane Francuske i Švedske.

VBM modularno oklopno vozilo

VBM program pokriva obitelj oklopnih vozila kojima bi trebale biti opremljene pješačke postrojbe koje bi pak u ovim vozilima trebale pratiti tankove Leclerc, a VBM vozila trebala bi

Tehničko/test središte u Bourgesu (ETBS)

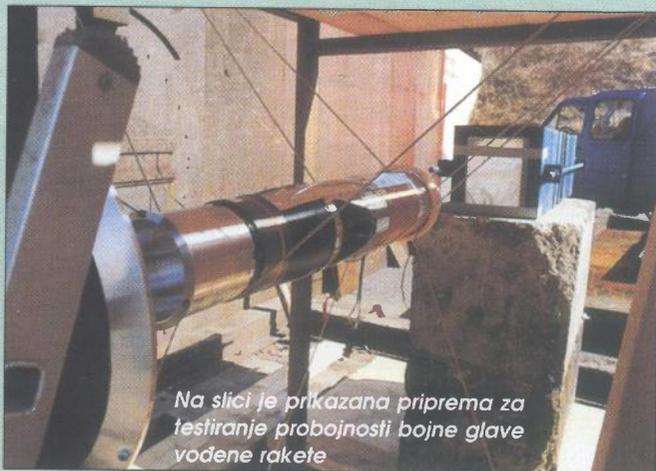
ETBS test središte ima veliku poligonsku površinu (10.000 hektara, 30 km dugu) s oko 60 paljbenih pozicija. Tijekom godine na ovom se poligonu provede nekoliko tisuća testova kao što su balistički testovi, testovi fizičkog šoka, testovi tvornice, oklopa, pirotehnike, topništva, PO vođenih raketa itd. Također se u Captieuxu (Landes) nalazi i dodatni poligon, na kojem između ostalih stvari postoji i mogućnost procjene sustava za nadzor paljbe MBT-a u pokretu prigodom gađanja pokretnog cilja. ETBS-ovi test kapaciteti dostupni su i industriji.

ETBS participira u mnogim nacionalnim i internacionalnim kooperacijskim programima, djelujući kao vrlo važan element buduće europske obrambene organizacije. Test poligon je jedan od najvećih poligona u Europi namijenjenih za testiranje kopnenih i zračno-kopnenih oružja i oružničkih sustava.

Na svom području odgovornosti ETBS radi za potrebe industrijskih tvrtki i tehničkih središta, provodeći testove koji se traže pri izradi preliminarnih studija te participira u vrlo važnoj fazi procjene određenog sustava ili oružja. Središte također sudjeluje u provedbi različitih faza programa koji za cilj imaju stvaranje određenog oružničkog sustava; sudjeluje i u provedbi razvojnih testova za potrebe industrije, kvalifikacijskih testova te testova procjene koje provodi na zahtjev službenih organa, zatim nadzoru proizvodnje nakon kojeg slijede testovi prihvaćanja te provjera ekspertnog tima stožera.

Aktivnosti na poligonu pokrivaju ispitivanja svih kopnenih oružja i to od samokresa do topničkih oružja, zaključno s protuoklopnim oružjima, tankovske topove i eksplozive za rušenje, kao i PZO topove. Testiranje može biti provedeno pomoću simulatora ili uživo.

Instrumenti visokih performansi dostupni su za provođenje i internih i eksternih i terminalnih (završnih) testova (tlak, brzina, optičko i radarsko praćenje trajektorije, ultrabrzne kamere, kamere s X-zrakama itd.) Test središte ima također i test kapacitete za ispitivanje sustava i



Na slici je prikazana priprema za testiranje probojnosti bojne glave vodene rakete

streljiva u uvjetima simulacije mehaničkih i klimatskih uvjeta, pri čemu se u nekima od njih mogu ispitivati i vrlo velika vozila. Nadalje, ETBS ima laboratorije u kojima je moguće provoditi kemijske i mehaničke pokuse s barutima, eksplozivima i inertnim tvorivima. Kalibracijski laboratorij, pod nadzorom Francuskog certifikacijskog komiteta (COFRAC), značajno pridonosi osiguranju kakvoće test mjerenja.

imati i ulogu platforme za različite oružničke sustave i opremu. Ovaj program trenutačno je u fazi studije izvodljivosti, dok su napori na polju kooperacije usmjereni uglavnom prema Njemačkoj čiji GTK program, čije je pak pokretanje planirano tijekom ove godine, ima iste ciljeve kao i francuski program (3000 vozila).

MLRS - topnički raketni sustav

Francuska je zainteresirana jedino za Fazu 1 i Fazu 3 MLRS programa.

Faza 1 ovog programa trebala bi obuhvaćati europsku proizvodnju utemeljeni u Americi projektiranog sustava pri čemu bi u provedbi ovog programa participirale Francuska, Njemačka, Italija, Velika Britanija i SAD. Nakon smanjenja početnog broja sustava postavljenog 1990., Francuska je isporučila 57 lansirnih vozila.

U okviru Faze 3 ovog programa, MLRS rakete trebale bi biti opremljene s tri subprojektila vođena u posljednjoj fazi leta. Nakon što su njezini partneri napustili program, Francuska je 1994. provela revizijsku fazu kritičnih konstrukcijskih točaka kako bi bila sposobna da provede program na nacionalnoj bazi u okviru financijskih uvjeta koje dopušta Zakon o vojnim programima te u okviru stava o potrebi reduciranja troškova svake pojedine bojne glave.

ACEATM protuoklopne mine

ACEATM je trilateralni kooperacijski program koji zajednički provode Francuska, Njemačka i Velika Britanija i koji za cilj ima razvoj nove protuoklopne mine za zaprečavanje tanko-prohodnih smjerova.

Trenutačno je u tijeku trogodišnja razvojna faza koja bi trebala biti završena potkraj ove godine, a zemlje koje sudjeluju u razvoju suglasile su se da zajednički dovedu projekt do produkcijske faze. Postavljen je ukupni zahtjev za proizvodnju oko 40.000 mina za sve tri zemlje, od kojih je 10.000 mina predviđeno za Francusku. S isporukom bi trebalo započeti godine 2001.

Središte za oružje i elektroniku u Bruzu (CELAR)

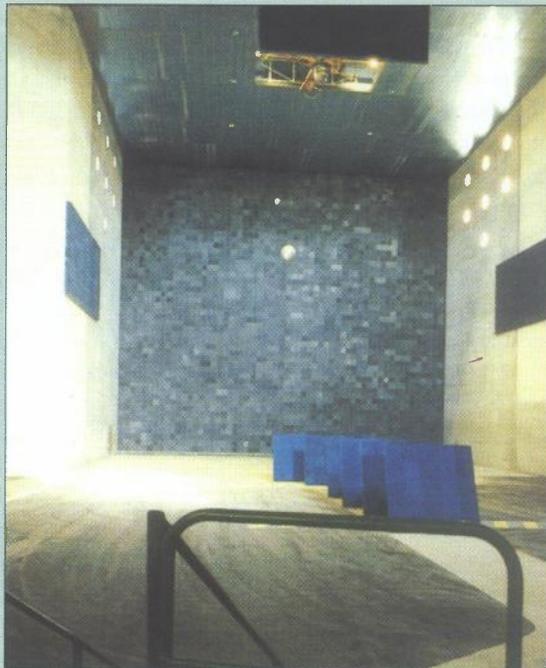
CELAR osigurava tehničku potporu unutar svojeg područja kompetencije za programske direkcije (odjele) različitih DGA-ovih uprava. Njegova područja kompetencije su:

- Komunikacijski i informacijski sustavi (SIC), zaključno s telekomunikacijama i EW-om;
- Sigurnost informacijskih sustava (elektronska sigurnost i sigurnost softwera);
- Tehnologija i standardizacija elektroničkih komponenti;
- EW primijenjena na oružničke sustave, što uključuje satelitsko slušanje i nadzor te simulacijske tehnike.

CELAR provodi testove i procjene uglavnom na elektromagnetskom i elektroničkom području, no također provodi i testove mehaničkih i klimatskih utjecaja. Također osigurava usluge tehničkih eksperata tijekom čitavog programa (tehnička raščlamba prijetnje, komparativne studije koje se izvode digitalnom simulacijom, raščlambe tehničkih specifikacija, nastavak studija i industrijskih aktivnosti).

Da bi proveo sve te testove, CELAR ima kapacitete visokih performansi kao što su:

Test postrojenja za elektroničke komponente (digitalni integrirani krugovi, komponente koje rade na hipervisokim frekvencijama itd.); klupe za provedbu mehaničkih testova i klima komore; platforme za testiranje i procjenu komunikacijskih i informacijskih sustava kao i telekomunikacijskih mreža; studijske postaje za satelitske telekomunikacije; klupe za mjerenje i procjenu elektroničke i računalske zaštite; test postrojenja za elektromagnetsku kompatibilnost; čitav set test kapaciteta za mjerenje i raščlambu elektromagnetskih signatura, uključujući veliku "gluhu" komoru (25m x 12m x 12m), vanjski kalibracijski kapacitet za kopnena vozila i postrojenja za provođenje dinamičkih testiranja radara i elektromagnetskih i optičkih tražila.



Sustav za trenaznu simulaciju

S obzirom da učinkovitost kompleksnih oružničkih sustava ne ovisi samo o njihovim performansama nego također i o uvježbanosti, odnosno, izučenosti ljudi koji njima rukuju, sus-

tavi za trenaznu simulaciju zauzimaju sve više prostora u programima razvoja i proizvodnje oružničkih sustava. Za program Leclerc, npr., trenazni se sustav sastoji od čitavog niza trenazera i simulatora međusobno komplementarnih i koherentnih, koji će biti instalirani i u trenaznim središtima i na razini operativnih postrojbi.

Pješaštvo, topništvo, ALAT (engl. the Army Light Aviation - lako zrakoplovstvo kopnene vojske) rabiće trenaznu simulaciju. Za praktičnu trenazu u gađanju simulatori će biti uporabljivi na razini izučnih središta, gdje će oni biti interaktivni i interoperativni ne samo između rodova i vidova francuske vojske, već i među saveznicima.

Zapovjedni informacijski sustav oružanih snaga

Zapovjedni informacijski sustav oružanih snaga (franc., skraćeno SICA) je sustav za pružanje pomoći u procesu zapovijedanja, odnosno, sustav koji je razvijen s ciljem da se



Na slici je prikazano djelovanje 155mm top/haubice soznom 155TR

Tehničko/test središte u Angersu (ETAS)

ETAS na jednom mjestu ujedinjuje STSAT timove odgovorne za različite programe, te eksperte vezane uz te programe kako bi se osigurala pomoć na specifičnim područjima kao što su integracija sustava, mobilnost vozila, preživljavanje i stealth osobine, ergonomija itd., kao i s tim povezani test kapaciteti. Svi ti timovi koriste zajedničke alate kao što je software i baza podataka za sustav digitalne simulacije.

Test kapaciteti su locirani oko poligona s odgovarajućom infrastrukturom koji pokriva površinu od 100 hektara, te isto tako uključuje potrebnu infrastrukturu za procjenu IC i akustičkih signatura. Dinamičkim testovima usmjerenim k provjeri mobilnosti vozila teži se k razvoju funkcionalnih procjena kompletnog sustava; npr., dinamičko testiranje mora danas odrediti sposobnost sustava i njegove ponude da prate, ciljaju i komuniciraju u svim standardiziranim i reproduktivnim situacijama.

Prema tome, postojeći kapaciteti i sredstva komplementarna su s novim sustavima na polju telemetrije, praćenja trajektorije na zemlji i real-time procesiranja mjerenja. Što se tiče preživljavanja, priroda testiranja je povezana s tehnologijom koja se procjenjuje iako ona uključuje normaliziranu implementaciju kompletnog sustava. Testovi za IC i akustičke signature vrlo su značajni i njima se pridaje velika pozornost.

Testiranje glavnih komponenti vezanih uz mobilnost fokusirana je na transmisiju i pogon. ETAS osigurava široku lepezu uređaja za testiranje transmisija, koje su između ostalog najbolje u Europi, a posebice kad je riječ o platformama za provođenje dinamičkih testova za velike ovjese s visokim kapacitetom apsorpcije energije (bilo da je riječ o vozilima na kotačima ili vozilima na gusjenicama) te dinamičkih testova za sustave kočenja. Kapaciteti za provođenje testova na pogonskim sustavima uglavnom se koriste za provođenje testova pri kojima se procjenjuje snaga pogona te utjecaj pogona na konačne performanse kompletnog sustava. Ovaj sustav za testiranje, koji je integriran u digitalno okruženje (mreža, real-time računalo, sinkroni simulacijski software) može također poslužiti i za testiranje komponenti kad su u pitanju specifični tehnički ili ekonomski čimbenici ili kad one trebaju biti procijenjene pomoću hibridne simulacije u širem kontekstu.

ETAS također provodi i ergonomska testiranja u kojima sudjeluju i liječnici uvijek kad su sa sustavom ili dijelom sustava povezani ljudi. ETAS ima i svoju vlastitu opremu za proučavanje ponašanja ljudi, zaključno s teškom prikolicom s ugrađenom opremom za audiometrijska testiranja, test platforme za proučavanje držanja tijela, stabilnosti itd., plus vrpce za procjenu buduće vojnikeove sustavne opreme.

ETAS ima 160 uposlenih, a njegov je sustav kakvoće dobio certifikat kojim se potvrđuje da zadovoljava EN 45001 standarde.

pomogne zapovjednicima u procesu donošenja odluka prigodom pojave kriznih i nepredviđenih situacija, kao i s ciljem omogućavanja kvalitetnog vođenja vojnih operacija i na strateškoj i na taktičkoj razini. Automatiziranjem zadaća zapovjednog kadra koje se ponavljaju te prikupljanjem operativnih podataka na jednom mjestu SICA će konstantno povećavati učinkovitost različitih postrojbi.

Preciznije, SICA će:

- asistirati u procesu donošenja odluka (simulacija) što se tiče iskorištavanja i manipuliranja obavještajnim podacima, operativnog planiranja i vođenja operacija;

- osiguravati alat i za management operativnih operacija i za izmjenu informacija ili internih ili eksternih u odnosu na program, posebice, što se tiče povezivanja sustava za manipulaciju vojnim porukama i eksternim mrežama.

Informacijski sustav za zapovjedništva oružanih snaga

Informacijski sustav za zapovjedništva oružanih snaga (franc., skraćeno SICF) je sustav nasljednik informacijskog sustava prve generaci-

je (SICF 1G) koji se počeo uvoditi u operativnu uporabu u sklopu zapovjednih postaja nekih velikih vojnih postrojbi još prije 1986., a danas se nalazi u operativnoj uporabi na razini svih ovakvih postrojbi. SICF program, trenutno u fazi definiranja, izrađivan je na temelju sustava SICF 1G, a namijenjen je za opremanje različitih zapovjednih razina, s ciljem da se olakša vođenje operacija na kopnu ili rješavanje kriza u kojima sudjeluju francuske oružane snage ili na području Europe ili izvan nje. S opremanjem ovih zapovjednih postaja sa sustavom SICF trebalo bi se započeti 1999.

Informacijski sustav na razini brigade

Informacijski sustav na razini brigade (franc., skraćeno SIR) je sustav za pružanje pomoći zapovjednicima na razini taktičkih postrojbi (brigade i temeljne postrojbe) za sve vidove i rodove). Njegova krajnja namjena je optimiranje sveukupne učinkovitosti kopneno-zračnih snaga preko:

- smanjenja vremena potrebnog za transfer i obradu informacija;
- koordinirano stavljanje u funkciju svih sredstava u pravom trenutku;
- optimalne uporabe modernih oružničkih sustava kao što je MBT Leclerc, vrtolet TIGRE/TIGER, vrtolet NH90 itd.

Prema tome SIR bi trebao biti uporabljen u:

- zapovjedništvima brigada koje se stavljaju u operativnu uporabu u sastavu viših postrojbi (uz povezivanje sa sustavima SICF i MARTHA);
- zapovjedništvima ograničeno združenih



Na slici je prikazan RBR APILAS prigodom uporabe tijekom operacije "Dague"

postrojbi (od jedne do tri brigade) koje bi trebale biti formirane po zahtjevu nadležnog zapovjedništva na bojištima u i izvan Europe.

Raspoređivanje sustava SIR u operativne postrojbe trebao bi postupno započeti 1999.

SOCRATE

SOCRATE je telekomunikacijska mreža koja pokriva čitavi francuski teritorij. Program pokrenut godine 1993. treba ispuniti zahtjeve za stvaranjem fiksnih komunikacija te operativnih komunikacija između tri vida i žandarmerije na teritoriju Francuske. To se postiže integriranjem

sustavom. SYRACUSE II osigurava kontinuitet rada sustava SYRACUSE I, no isto tako ovaj program proširuje komunikacijsku mrežu novim tipovima postaja, nudi veću površinu pokrivanja te povećava zaštitu brojnih komunikacijskih veza.

Program je podijeljen u tri dijela:

- sustavne komponente (software),
- zemaljska komponenta (fiksne i mobilne postaje)
- svemirska komponenta (sateliti TELECOM-2)



Shematska ilustracija sustava SYRACUSE II

komunikacijskih infrastruktura različitih vidova u jedan jedinstveni sustav.

Puštanjem u funkciju ove godine, SOCRATE će povezati različite vojne mreže unutar Francuske uz istodobno povezivanje s glavnim susjednim nacionalnim telekomunikacijskim sustavima (SYRACUSE, MARTHA, itd.). Ukoliko se pokaže potrebnim, ovaj sustav će moći povezati i sa sličnim sustavima saveznika.

Taktički radiouređaj PR4G

PR4G je VHF radiokomunikacijski sustav koji će do godine 2000. osigurati komunikacije za prijenos glasa i podataka na razini taktičkih postrojbi oružanih snaga. Između 1995. i 2025., PR4G će biti jedan od glavnih dijelova vojnoga taktičkog komunikacijskog sustava koji će funkcionirati u VHF području u okviru internih veza između velikih postrojbi.

SYRACUSE II

Program SYRACUSE II trebao bi oružane snage (KoV, mornarica, zrakoplovstvo i združeni stožer) opskrbiti satelitskim komunikacijskim

TRANSFOST

Strateška oceanska snaga (franc., skraćeno FOST) je pomorska komponenta francuskoga strateškog odvratanja. FOST transmisijski sustav (TRANSFOST) je podsustav ukupnog sustava za strategijsku transmisiju s dvostrukom namjenom:

- da zadovolji prioritetne zahtjeve prijenosa zapovjedi podmornicama;
- da zadovolji specifične zahtjeve FOST zapovjednika glede operativnog nadzora podmornica koje se nalaze u ophodnji.

TRANSFOST je definiran s obzirom na potrebni kapacitet protoka informacija, dok je traženo pokrivanje funkcija protežnosti ophodne zone podmornice - koja je opet u temelju vezana uz domet njezinih balističkih raketa. Nadalje, sustav mora biti iznimno otporan na ometanje, bez obzira da li se informacije šalju s kopna ili mobilnih platformi na moru.

CARNEADE

Program CARNEADE ima za cilj opremanje

vojske (KoV) s budućim taktičkim i operativnim simulacijskim alatima, kojih će biti tri tipa:

Alat za praktičnu trenazu i taktičku proceduralnu trenazu. Ovaj će alat biti korišten za izobrazbu (trenazu) personala na zapovjednim postajama oružničkih borbenih sustava te postrojbi, kao i za trenazu časnika dodijeljenih operativnoj upravi te operativnim stožerima podređenih postrojbi;

Alat za pružanje pomoći u procesu planiranja i donošenja odluka. Ovaj će alat biti definiran operativnim scenarijima koje predviđa "bijela knjiga" (spomenuta u prijašnjim napisima);

Alat za provedbu studija koje mogu pomoći u razumijevanju i predviđanju razvoja stanja na bojištu te u okviru različitih scenarija određenih operacija. On također može biti uporabljen za istraživanje na polju struktura vojnih snaga i operativnih doktrina oružničkog sustava.

Studija izvodljivosti je u tijeku, a prvi bi sustav trebao ući u operativnu uporabu u postrojbama godine 1998. E

Tehničko/test središte u Parizu (CTP)

Što se tiče test aktivnosti CTP je podijeljen na tri dijela:

- Odjel SIC referenci (CRS), koji predstavlja "spremište" SIC referentnih platformi (SIG, SIR, MESREG, MARTHA, ATLAS/top i ATLAS/MLRS) kopnene vojske s ciljem provjere njihove interoperativnosti. Za potrebe programskih direkcija CRS provodi testiranja, procjene i pokuse sa informacijskim i komunikacijskim sustavima. Uz krajnji cilj - učinkovitost i produktivnost - CRS mora jamčiti kakvoću sustava prije njegovog ulaska u operativnu uporabu. CRS odjel i njemu sličan odjel CELAR-a ima sva potrebna sredstva tako da DSTI može reći da je SIC transversivno referentno središte. Postizanje sveukupne interoperativnosti do godine 2000. glavni je cilj DGA-e;

- Odjel logistike i sustavnog okruženja (ESL) odgovoran je za ekspertnu procjenu kapaciteta (u mobilnim tehničkim "skloništim" /kontejneri na vozilima/ i na vozilima opće i posebne namjene) te EMP i EMC otpornost. EMP i EMC testiranje je završeno uz uporabu postojećih kapaciteta u Issy-les-Moulineaux;

- Odjel elektroničkih i optroničkih tehnologija (TEO), provodi testiranje, pokuse i procjenu za potrebe programskih direkcija na polju taktičkih komunikacija, te sustava koji rade u području infracrvenog i vidljivog dijela spektra.

USAF



F-15 Eagle zajedno s F-16 Fighting Falconom je simbol današnjeg USAF-a

Velike promjene kroz koje je USAF prošao tijekom protekle četiri godine predstavljaju neizbježan rezultat završetka hladnog rata i potrebe prilagodavanja organizacije američkih zračnih snaga znatno smanjenim izdancima za obranu, s ciljem da se što je moguće više izbjegne smanjivanje udarne moći USAF-a. Nova organizacija potrebna je ne samo iz ekonomskih razloga već i zbog toga što ustroj USAF-a koji je bio prihvaćen u razdoblju hladnoratovske konfrontacije s bivšim SSSR-om, ne odgovara posthladnoratovskom razdoblju.

Nastanak i razvoj

Ako se promatraju napori u stvaranju američkih zračnih snaga, od prošlog stoljeća pa sve do II. svjetskog rata, može se uočiti konzervativnost američkih generala koja je potrajala

znatno duže negoli u drugim zemljama.

Prve ideje o mogućnosti uporabe letjelica u vojne svrhe javile su se u SAD sredinom prošlog stoljeća: za vrijeme sukoba s plemenom Seminole na Floridi 1841. predloženo je korištenje balona za lociranje indijanskih logora, a 1846. razmatrano je korištenje balona tijekom meksičkog rata, pri napadaju na utvrdu Veracruz koja je priječila napredovanje američkim kopnenim snagama prema Mexico Cityu. Oba prijedloga birokrati u Ministarstvu rata (War Department) su ignorirali. Tek 1861., početkom američkog građanskog rata, vojska Unije počela je rabiti balone za izvidanje. Nakon nekoliko prvih pokušaja, potaknut inzistiranjem balonista **Thaddeusa Lowea** predsjednik Lincoln pružio mu je potporu, i Lowe je (usprkos protivljenju vojnih krugova) 19. lipnja 1861. osnovao **Balonski korpus kopnene vojske (Balloon Corps of the Army)**, prvu vojnu zračnu organizaciju SAD. U sljedeće dvije godine korpus je

PROŠLOST, SADAŠNOST, BUDUĆNOST

U protekle četiri godine američke zračne snage (USAF, United States Air Force) prošle su kroz veliku reorganizaciju, koja se po opsegu može usporediti s restrukturiranjem provedenim 1947., kad je USAF postao samostalni vid američkih oružanih snaga. U ovom i idućim brojevima Hrvatskog vojnika bit će prikazan razvoj i organizacija USAF-a, od prvih koraka stvaranja američkih zračnih snaga poduzetih u drugoj polovini prošlog stoljeća pa do 1991., te novu strukturu USAF-a nakon provedene reorganizacije

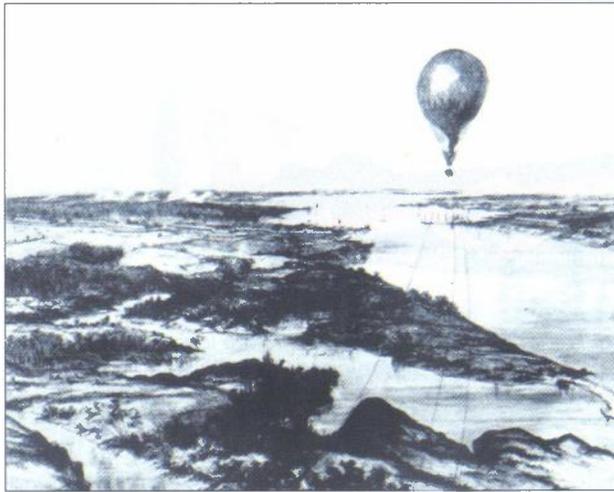
Robert BARIĆ

opravdao postojanje: izvedeno je na tisuće izvidničkih letova kojima su motreni položaji snaga Konfederacije i usmjerivana topnička paljba. Usprkos tim uspjesima, nerazumijevanje vojske i administrativni i logistički problemi koji su iz toga proistekli doveli su do raspuštanja korpusa 7. svibnja 1863.

Sredinom 1880-ih, najveće europske sile u sastavu svojih oružanih snaga imale su balonske postrojbe, ali ne i vojska SAD. Tek kad je 1891. zapovjednik Signalnog korpusa kopnene vojske (Army Signal Corps) postao general **Adolphus Greely** otvoren je put za promjene. Greely, zagovornik vojne uporabe balona, potakao je njihovo korištenje. Za vrijeme rata s Španjolskom oko Kube 1898. s američkim snagama poslan je i jedan balon, koji je upotrebljavan za usmjeravanje topničke paljbe po španjolskim položajima tijekom napadaja na San Juan 1. srpnja (ta bitka predstavljala je prekretnicu rata, ali uloga balona u bitci bila je kontroverzna: prema nekim mišljenjima izviđanje balonom bilo je presudno za američku pobjedu, dok su drugi tvrdili kako je to privlačilo španjolsku paljbu na američke vojnike).

Ali, general Greely nije se zadovoljio samo promicanjem balona; njegovu pozornost privukli su prvi pokušaji konstruiranja letjelica težih od zraka, odnosno zrakoplova. Njegovim zalaganjem američko Ministarstvo rata dalo je 1898. američkom izumitelju Langleyu 50.000 USD za izgradnju prvog zrakoplova, letjelice "Aerodrome". No, pokušaj je propao: 7. listopada 1903. izveden je neuspjeli pokušaj uzleta, a 8. prosinca prototip je uništen u ponovljenom pokušaju. Taj neuspjeh ohladio je Ministarstvo rata, koje je ostalo ravnodušno prema pokušajima braće Wright (čiji je zrakoplov izveo prvi uspješni let devet dana kasnije nakon Langleyevog neuspjeha) usmjerenim na prodaju zrakoplova američkoj vojsci, čak nakon što je

nekoliko letjelica braće Wright izvelo preko stotinu uspješnih letova (za razliku od Amerikanaca, britanska vlada odmah je pokazala zanimanje, izrazivši 1904. spremnost za kupovinom zrakoplova braće Wright).



Prvi koraci u stvaranju današnjeg USAF-a potječu iz vremena američkog građanskog rata (1861.-1864.), kad je na strani Unije osnovan Balonski korpus: glavna zadaća novoosnovane postrojbe bila je motrenje konfederalnih položaja i usmjeravanje topničke paljbe

Napori dugogodišnjih zagovornika stvaranja američke zračne moći, generala Greelya i njegovog nasljednika brigadnog generala Jamesa Allena, konačno su donijeli dogoočekivani rezultat 1. kolovoza 1907. kad je general Allen potpisao zapovijed za osnivanje **Aeronautičkog odsjeka (Aeronautical Division)** Signalnog korpusa, zaduženog za nadzor mogućnosti vojne primjene "balona, zračnih strojeva i drugih povezanih subjekata". Oružane snage SAD konačno su time dobile prvu stalnu vojnu zrakoplovnu službu, iz koje će četiri desetljeća kasnije nastati USAF.

Prvi svjetski rat

Novostvorena služba, u skladu s tradicionalnim nepovjerenjem koje je američka vojska iskazivala prema letjelicama, sporo se razvijala. Nakon stvaranja Aeronautičkog odsjeka,

dodijeljena su mu samo dva časnika, dva novaka i jedan činovnik. Do nabave prvog zrakoplova proći će još dvije godine: vojska je braći Wright izdala prvu specifikaciju za dvokrilni zrakoplov u veljači 1908. i taj zrakoplov (Wright Model A) predan je tek 2. kolovoza 1909. Prosječan broj ljudi u odsjeku između 1908. i 1912. kretao se oko 25, da bi se tek 1913. popeo na 114, nakon što je Kongres odobrio dalju ekspanziju te službe. Odluka Kongresa iskorištena je za ustrojbu prvog squadrona (pojačane eskadrole), nazvanog First Aero Squadron i utemeljenog na uzletištu pokraj Texas Citya. Wrightovom zrakoplovu u sastavu squadrona pridružila su se još tri zrakoplova, a iduće godine squadron se preselio u San Diego; u istom gradu 18. srpnja 1914. Aeronautički odsjek postaje **Zrakoplovna sekcija Signalnog korpusa (Aviation Section of Signal Corps)**. U tom trenutku u njezinom sastavu nalazilo se 320 ljudi i manje od 20 zrakoplova; za usporedbu, u oružanim snagama europskih sila situacija je bila drugačija - dok je razvoj vojnog zrakoplovstva u SAD stagnirao, britanska vojska u svom sastavu već je imala 250, a carska Njemačka čak 500 zrakoplova.

Prvi sukob u kojem su sudjelovali pripadnici Zrakoplovne sekcije, ekspedicija generala Pershinga u Mexico zbog hvatanja Francisca Pancho Ville 1916., pokazao se poraznim za pripadnike First Aero Squadrona stavljenog na raspolaganje Pershingu (uostalom, i cijela ekspedicija bila je neuspješna). Od osam zrakoplova Curtiss JN-2 i JN-3, dva su se srušila prije nego što su i došla u područje vojnih operacija, četiri druga morala su biti otpisana uslijed brojnih problema (uz to, praktički nisu se mogli koristiti za motrenje zbog činjenice da se Pancho Villa povukao sa svojim snagama u planine Sonore, a te visine /od oko 3650 m/ JN-2 i JN-3 nisu mogli dosegnuti; cijela aktivnost svela se na održavanje veze između američkih postrojbi i izviđanje), a zadnja dva zrakoplova otpisana su nakon

Prvi zrakoplovi koji su u većem broju pravljeni za Aeronautički odsjek bili su zrakoplovi serije Curtiss JN, korišteni u prvoj borbenoj akciji - pokušaju hvatanja Panča Ville 1916.



povratka u SAD zbog istrošenosti.

Ulazak SAD u I. svjetski rat 1917. zatekao je tako Zrakoplovnu sekciju u jadnom stanju, sa samo 35 pilota (od ukupno 1100 ljudi u njezinom sastavu), i s manje od 300 zrakoplova (od kojih ni jedan nije bio borbeni); usprkos činjenici da borbeni zrakoplovi najprije pred izbijanje rata, a zatim i u borbama između 1914. i 1917.,

Veliko izdvajanje sredstava za vojno zrakoplovstvo povoljno je utjecalo i na razvoj američke zrakoplovne industrije. Ipak, zrakoplovna industrija u SAD zaostajala je za britanskom i francuskom - u kratkom vremenu nije bila sposobna za konstruiranje i proizvodnju lovačkih zrakoplova (što je bila posljedica dugogodišnjeg zanemarivanja razvoja zrako-



U I. svjetskom ratu američki piloti letjeli su na stranim lovcima (poput francuskog Spada XIII), jer zrakoplovna industrija u SAD nije bila sposobna u kratkom vremenskom roku konstruirati lovački zrakoplov

pokazali su svoju iskoristivost i borbenu vrijednost, američka vojska od 1907. do 1917. potrošila je manje od 500.000 USD na razvoj zračnih snaga! Sve se korjenito promijenilo 24. srpnja 1917. kad predsjednik Woodrow Wilson potpisuje dokument "Aviation Act", kojim je za razvoj vojnog zrakoplovstva dodijeljeno 600 milijuna USD! Ali, tek tad je predstojao golem posao organizacije i ekspanzije Zrakoplovne sekcije. Preambiciozni planovi predviđali su proizvodnju 22.625 zrakoplova (kao i dvostruko veći broj motora), koji su trebali opremiti 345 borbenih squadrona i 118 squadrona za potporu, od kojih su 263 trebala biti uključena u borbe u Francuskoj u roku od jedne godine. To je bilo nemoguće postići, pa je pred kraj 1917. određen realniji cilj, opremanje 202 squadrona do srpnja 1919. U jačanju američkih zračnih snaga važnu ulogu imali su američki piloti koji su se dotada kao dobrovoljci borili u Europi: oni su predstavljali jezgru oko koje će se organizirati lovački squadroni.

plovstva) pa je donijeta odluka da se usredotoči samo na proizvodnju izvidničkih i trenažnih zrakoplova (Curtiss JN-4/6) i bombardera (licencno je rađen britanski de Havilland DH-4, isporučen u kolovozu 1918.), dok će američki piloti letjeti na lovačkim zrakoplovima francuske i britanske proizvodnje (SPAD VII/XII/XIII, Nieuport 17/21/23/24/27, Sopwith Camel,

Britanski bombarder D.H.4, koji je licencno za vrijeme I. svjetskog rata izrađivan u SAD



S.E.5a). Ali, prošla je cijela godina prije nego što je prvi lovački squadron (94th Aero Squadron) stigao u Francusku 9. travnja 1918.

U daljnjem razvoju američkih zračnih snaga važan je 24. svibnja 1918., kad je kopnena

vojska odlučila izdvojiti novonastale zračne snage iz okrilja Signalnog korpusa i organizirati ih kao zasebnu službu u sklopu kopnene vojske: tako je nastala **Zračna služba američke kopnene vojske (US Army Air Service, USAAS)**. Američki piloti tijekom I. svjetskog rata najviše su pružali potporu kopnenim snagama (zbog mišljenja glavnog zapovjednika američkih snaga u Francuskoj, generala Pershinga, kako je to primarna uloga zračnih snaga), a vođenje zračne borbe bilo je u drugom planu (američki piloti oborili su samo 781 protivnički zrakoplov i 73 balona, a od 71 pilota koji je stekao status zračnog asa, samo je 22 imalo više od 10 pobjeda; najviše pobjeda, 26, imao je kapetan Eddie Rickenbaker, zapovjednik 94th Air Squadrona).

U trenutku završetka I. svjetskog rata, USAAS u svom sastavu imao je 195.023 ljudi i 7889 zrakoplova. No, u roku od samo jedne godine, uslijed izolacionističkog raspoloženja u SAD i velikog razoružanja, USAAS je spao samo na 13 posto svoje ratnodobne snage, skoro se našavši u istom položaju kao i 1917., prije velike ekspanzije. Dosljedno, posljedice su se očitovale i na američkoj zrakoplovnoj industriji, koja se nakon eksplozivnog razvoja odjednom našla na rubu stečaja.

Međuratne godine

Usprkos svim teškoćama i brojčanom smanjivanju USAAS-a međuratno razdoblje predstavljalo je početak borbe za izdvajanje novoosnovanih zračnih snaga iz sastava kopnene vojske i davanju zračnim snagama status vida oružanih snaga SAD, ravnopravnih s mornaricom i kopnenom vojskom. Odmah po završetku I. svjetskog rata američko Ministarstvo rata osnovalo je Cromwellovu komisiju koja je nakon izučavanja ratnih iskustava predložila osamostaljivanje zračnih snaga. Veliko je bilo protivljenje tom prijedlogu, posebice od mornarice, koja je smatrala da prvu crtu obrane SAD predstavljaju njezini bojni brodovi, kao i da ne će trpjeti bombardere koji bi mogli ugroziti taj status. Na kraju odlučeno je da sve ostane kako je bilo dotad, ali Ministarstvo rata odobrilo je ekspanziju USAAS-a.

Međutim to nije zadovoljilo zagovornike osamostaljivanja USAAS-a, posebice brigadnog generala **Williama Billya Mitchela**, koji je još za vrijeme I. svjetskog rata, tijekom službe u Francuskoj, zagovarao davanje strateške uloge USAAS-u. Takvu ideju Mitchell je dobio nakon ofenzive snaga Antante na Saint-Michel u rujnu 1918., kad je 1500 francuskih, britanskih i američkih borbenih zrakoplova znatno pridonijelo borbenim djelovanjima, izvođenjem zadaća bliske zračne potpore i napadajima na važne ciljeve u pozadi-

ni protivnika (njemačkim uzletišta, koncentracijama trupa, komunikacijskim smjerovima). Taj uspjeh uvjerio je Mitchella kako borbeni zrakoplovi (odnosno bombarderi), izvodeći strateške udare po ključnim ciljevima u protivničkoj pozadini, mogu presudno utjecati na daljnji tijek rata.

Nakon uspješne medijske kampanje koju je poduzeo Billy Mitchell, Kongres je naložio mornarici da omogući potvrdu ili odbacivanje Mitchellove tvrdnje kako bombarder može potopiti bojni brod. Mornarica je na kraju pristala, ali uz određene uvjete: ograničen je broj bombardera, kao i broj bombi koje su mogle biti bačene na ciljeve (Mitchell je ovo drugo ograničenje zaobišao, tajno konstruiravši bombe mase 907 kg).

U lipnju 1921. počela je serija testova (u kojoj su kao mete korištena njemačka plovila

oba vida američkih oružanih snaga (koji su bili jedino složni u tome kako treba spriječiti stvaranje nezavisnih zračnih snaga, što je bila Mitchellova želja) i bojazan mornarice kako bi osamostaljivanjem USAAS-a bila ugrožena njezina uloga prve obrambene snage SAD (ista bojazan izbit će desetljeće kasnije, kad je počelo uvođenje u naoružanje bombardera B-17), bili su glavni činioci koji su usporili razvoj USAAS-a.

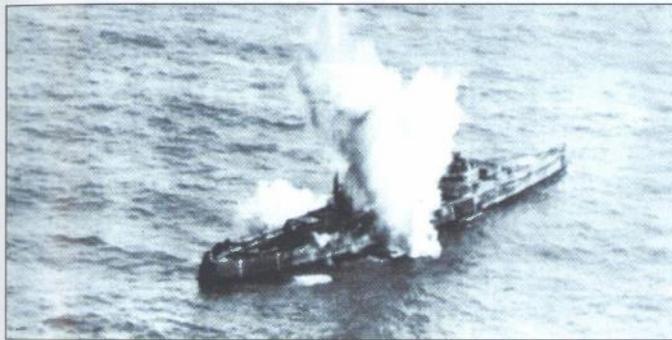
Dotatna ispitivanja izvedena u rujnu 1921. i 1923. (potapanje starih bojnih brodova *Alabama*, *Virginia* i *New Jersey*) također su dokazala Mitchellove tvrdnje. Usprkos brojnim uspješnim demonstracijama Mitchell nije uspio uvjeriti visoke vojne krugove u svoje ideje, koji su ga istodobno željeli ušutkati. Pri-



Brigadni general Billy Mitchell u Francuskoj tijekom I. svjetskog rata

jedinstvenog ministarstva obrane u kojem bi ravnopravno bili zastupljeni mornarica, kopnena vojska i zračne snage (dotadašnja američka organizacija oružanih snaga bila je sljedeća: na čelu se nalazio vrhovni zapovjednik, kome je bilo podređeno Ministarstvo rata /War Department, koji je predstavljao kopnenu vojsku/ i Ministarstvo mornarice /Navy Department/; to će biti urađeno tek u velikoj poslijeratnoj reorganizaciji oružanih snaga SAD 1947.), što je bio i poziv za organizaciju zračnih snaga kao zasebnog vida oružanih snaga. Istodobno, predsjednik Calvin Coolidge organizirao je komitet (Morrow Board), koji je odbio ideju izdvajanja USAAS-a iz sastava kopnene vojske, ali je preporučilo podizanje USAAS-a na status korpusa. To je usvojeno, i 2. srpnja 1926. Kongres donosi dokument (Air Corps Act) kojim se stvara **Zračni korpus američke kopnene vojske (US Army Air Corps, USAAC)**. U okviru dokumenta o stvaranju USAAC-a bio je donesen i plan njegovog širenja kojim se morala postići snaga od 1518 časnika, 16.000 novaka, 2800 kadeta i 1800 zrakoplova, u roku pet godina (što nije ostvareno).

Usprkos nedovoljnim sredstvima za istraživanje i kupnju novih zrakoplova (što je značilo nabavu malog broja borbenih zrakoplova), nije se stajalo na mjestu. Mitchellovi pokusi otvorili su put većoj nabavi bombardera: u dvadesetim najprije je nabavljeno 110 bombardera NBS-1, Curtiss Condor da bi zatim uslijedila cijela serija bombardera tvrtke Keystone (LB-5, LB-6, LB-7,



Potapanje bojnog broda Ostfriesland 21. srpnja 1921

zaplijenjena nakon I. svjetskog rata), i to najprije potapanjem njemačke podmornice i otkrivanjem položaja američkog bojnog broda

Iowa (na području veličine 66.360 km²). Testovi su nastavljani sljedeći mjesec potapanjem razarača G-102 (potopljen je 13. srpnja za 19 minuta bacanjem 135 kg bombi s visine od 460 m) i krstarice *Frankfurt* (koja se pokazala otpornom na 135 kg bombe, ali je potopljena bombama od 272 kg), a vrhunac je nastupio 21. srpnja potapanjem bojnog broda **Ostfriesland** (prvi napadaj izveden je dan ranije korištenjem bombi od 272 kg koje su se pokazale neučinkovitim, no 21. srpnja upotrijebljene su bombe od 907 kg, kojima je potopljen bojni brod). Mornarica je odbila priznati rezultate pod isprikom kako Mitchell nije poštovao zadana pravila (nakon svake bačene bombe, komisija je trebala razgledati pogođeni brod), ali usprkos tome izvukla je potrebne pouke, i ubrzo stvorila mornaričko zrakoplovstvo te počela s programom izgradnje nosača zrakoplova. Zapravo, može se reći kako su i mornarica i kopnena vojska uvidjele borbeni potencijal zrakoplova, ali borba za ograničena financijska sredstva između



goda im se pružila u rujnu 1925. kad je Mitchell nakon gubitka zračnog broda Shenandoah, pri čemu je poginulo 14 ljudi, javno optužio Ministarstvo rata i Ministarstvo mornarice za nesposobnost i kriminalnu nebrigu. To je bilo previše: Bill Mitchell je izveden pred vojni sud, proglašen krivim i suspendiran s dužnosti u sljedećih pet godina (odmah nakon presude napustio je vojsku potkraj 1925.).

U sjeni Mitchellove borbe, USAAS se polagano razvijao. Iako mu je brojčano stanje smanjeno (1920. u njegovom sastavu bilo je 9050 ljudi), nakon nekoliko teških godina, do sredine dvadesetih u naoružanje ulaze bombarderi i lovci američke konstrukcije.

Stvari su se počele kretati naprijed i na području organizacije zračnih snaga. U prosincu 1925. kongresni komitet zatražio je osnivanje



U seriji testova održanoj u lipnju i srpnju 1921. kojim su dokazane Mitchellove tvrdnje, korišteni su bombarderi Martin (Curtiss) NBS-1

LB-10A/B-3A, B-6A). Svaki od njih donosio je određena poboljšanja, ali ni zadnji iz serije, B-6A napravljen 1932., po svojim karakteristikama nije predstavljao bombarder koji bi mogao imati ključnu ulogu u strateškoj zračnoj ofenzivi kakvu je zagovarao Mitchell (mogao je nositi 998 kg bombi, a imao je akcijski radijus od 290 km). Preokret će nastupiti dolaskom prvih bombardera jednokrila (eksperimentalnih YB-9 i serijskih B-10) sredinom tridesetih, koji će otvoriti put pojavi teških bombardera (B-17, B-24, i kasnije B-29).

Poboljšanje performansi bombardera neizbježno je dovelo i do usavršavanja lovaca. U dvadesetim godinama, najveći broj lovaca u sastavu USAAC-a bili su Curtissovi i Boeingovi dvokrilni zrakoplovi; no daljnji napredak u poboljšanju performansi mogao se postići samo prelaskom na jednokrilce, do čega je došlo pojavom Boeinga P-26A.

Napori za postizanjem nezavisnosti USAAC-a intenzivirali su se nakon dolaska generala Benjamina Fouloisa na mjesto zapovjednika USAAC-a u prosincu 1931., koji je kao i Mitchell bio zagovornik autonomnih zračnih snaga. Značajan napredak postignut je 1934.: jedan od niza odbora koji se bavio pitanjem autonomnosti zračnih snaga (Baker Board, nastao je radi utvrđivanja uzroka brojnih nesreća tijekom neuspjelog pokušaja USAAC-a da organizira zračnu poštansku službu) preporučio je zadržavanje status quo po tom pitanju; no, također je preporučio izdvajanje zapovjedne strukture USAAC-a iz zapovjedne strukture kopnene vojske, i njezino centraliziranje u okviru **Glavnog stožera zračnih snaga (General Headquarters Air Force, GHQ Air Force)**. Taj prijedlog je usvojen, i u Langley Fieldu je ustanovljen GHQ AF, koji je pod svoju nadležnost dobio sve taktičke postrojbe USAAC-a, dok su komponente USAAC-a zadužene za izobrazbu i logistiku ostale pod nadzorom generala Fouloisa.



Curtiss PW-8 jedan od lovaca USAAC-a koji su bili u naoružanju tijekom dvadesetih



Jedan od niza američkih lovaca dvokrilaca konstruiranih tijekom dvadesetih bio je Boeing PW-9, koji je (za razliku od mnogih drugih modela koji su dospjeli samo do izrade prototipova) uveden u naoružanje u listopadu 1925.

Prva polovina tridesetih značajna je po tome što USAAC postupno zamjenjuje dvokrilne borbene zrakoplove jednokrilcima: 1933. Boeing je predstavio prvi američki metalni jednokrilni lovac, **P-26A**; Boeing i Martin u prvoj polovini tridesetih predstavili su i jednokrilne bombardere, **B-9** i **B-10** (koji su kompanije napravile svojim sredstvima). Međutim, svi ti dvomotorni bombarderi po svojim performansama nisu bili zadovoljavajući, pa je kopnena vojska 1934. pokrenula studiju mogućnosti izradbe teških četveromotornih bombardera. Rezultat je bio **Boeing XB-15**, koji se pokazao

nezadovoljavajućim; ali iskustva u izradbi tog zrakoplova omogućila su kasniju pojavu čuvenog **B-17 Flying Fortress**. U međuvremenu, prvi jednokrilni lovci s neuvlačećim podvozjem postepeno su zamijenjivani novim modelima s uvlačećim podvozjem, lovcima **Seversky P-35** i **Curtiss P-36**.

Za to vrijeme, situacija u Europi u drugoj polovini tridesetih postajala je sve napetija zbog obnove njemačke vojne moći pod Hitlerom, i sve očitijeg nacističkog ekspanzionizma. Komponenta obnovljenih njemačkih oružanih snaga koja je zasigurno najviše privlačila pozornost američkih analitičara bila je Luftwaffe, njemačke zračne snage koje su tijekom španjolskog građanskog rata zorno pokazale svoju učinkovitost. Usprkos svemu tome, razvoj američkih zračnih snaga i dalje je tekao usporeno. Na primjer, 1936. u sastavu USAAC-a nalazilo se 777 zrakoplova, a još 1931. trebalo se nalaziti 1800 zrakoplova! Iste godine zapovjedništvo kopnene vojske prekinulo je daljnja ispitivanja i narudžbe novog bombardera Boeing B-17 Flying Fortress u korist zastarjelog bombardera Douglas B-18 Bolo (odluka je, na sreću, bila privremena).

Događaji u Europi tijekom 1938. ukazali su na potrebu hitnog ojačavanja USAAC-a. U svom obraćanju Kongresu u siječnju 1939. predsjednik Franklin D. Roosevelt istaknuo je potrebu širenja USAAC-a (koji se u tom trenutku nalazio na šestom mjestu među zračnim snagama svijeta).

Lovac Boeing P-26A, koji se pojavio 1934. bio je prvi jednokrilni lovac potpuno izrađen od metala u sastavu USAAF-a; iako je vrlo brzo zastario, njegova pojava označila je napuštanje lovaca dvokrilaca



ta). Novi zapovjednik USAAC-a, general Henry H. "Hap" Arnold, nije trebao dodatnih poticaja u tom smjeru: kad je 1939. preuzeo USAAC, u njegovom sastavu bilo je 21.089 ljudi - samo dvije godine kasnije, taj broj iznosio je 354.000!

Ekspanzija USAAC-a ukazala je i na potrebu organizacijskih promjena, i to u smjeru veće nezavisnosti Zračnog korpusa. Srećom, novi načelnik glavnog stožera oružanih snaga SAD general George Marshall imao je sluha za te zahtjeve. Prvi korak u reorganizaciji bio je vraćanje GHQ Air Force pod nadzor zapovjednika Zračnog korpusa (kasnije, u travnju 1941. stožer je preimenovan u Borbeno zapovjedništvo zračnih snaga /Air Force Combat Command/). Konačno, 20. srpnja 1941. predsjednik Roosevelt potpisao je izvršnu zapovijed, dopustivši generalu Marshallu stvaranje **Zračnih snaga američke kopnene vojske (US Army Air Force, USAAF)**, s Henryem Arnoldom na čelu. Iako USAAF još nije bio nezavisni vid oružanih snaga, tim korakom praktički je dobio autonomiju u okviru kopnene vojske.

Organizacijske promjene počele su još i prije stvaranja USAAF-a: u početku 1940. taktičke i zrakoplovne postrojbe smještene u SAD (namijenjene za PZO SAD) podijeljene su u četiri skupine zračnih snaga.

Originalni naziv za **skupinu zračnih snaga je Air Force (AF)**; najbolji opis jedne takve formacije bio bi zračna armija, koja je dodijeljena određenom širem području borbenih operacija. U II. svjetskom ratu nastala je sljedeća organizacija AF: svaki AF u svom sastavu imao je bombardersko i lovačko zapovjedništvo (svako zapovjedništvo u svom sastavu imalo je minimalno dva winga), te zapovjedništvo za zračni transport i logistiku, kao i pomoćne službe. U okviru AF organizirane su i divizije lovačkih i bombarderskih zrakoplova (zapovjedništva su se mogla organizirati u odvojene divizije ako je veći broj wingova u sastavu AF zahtijevao dodatnu logističku i administrativnu potporu). Svaka divizija sastojala se od nekoliko wingova. Svaki wing (bilo u sastavu zapovjedništva ili divizije) - od nekoliko skupina squadrona (squadron je temeljna taktička postrojba): broj squadrona u wingu ovisio je o tome jesu li bili popunjeni lovačkim (normalno tri lovačka squadrona) ili bombarderskim (četiri squadrona) zrakoplovima. Broj zrakoplova u sastavu svakog squadrona ovisio je o tipu zrakoplova, tako je npr. u lovačkim squadronima bilo 25 zrakoplova, u squadronima teških bombardera 7 zrakoplova, a u squadronima lakih/srednjih bombardera 13 zrakoplova. Ljudstvo squadrona

Lockheed P-38 Lightning, čiji je prototip poleteo 27. siječnja 1939., pokazao se uspješnim lovcem tijekom II. svjetskog rata (ovdje je prikazan P-38L, verzija Lightning napravljena u najviše primjeraka)



Početak tridesetih predstavljao je i razdoblje pojave prvih jednokrilih bombardera, poput Boeinga B-9

najčešće je iznosilo do 300 časnika i vojnika.

U skladu s tom organizacijom, zračne snage u SAD strukturirane su u sastave četiri AF: 1st Air Force u sjeveroistočnom dijelu SAD (bivši Northeast Air District), 2nd Air Force u sjeverozapadnom dijelu (bivši Northwest Air District), 3rd Air Force u jugoistočnom dijelu

Zapovjedništvo za održavanje (Air Corps Maintenance Command), te posebno zapovjedništvo za isporuku zrakoplova Velikoj Britaniji (Air Corps Ferrying Command). Na Tihom oceanu osnovana su dva regionalna zapovjedništva - na Havajima (Hawaiian Air Force, u studenom 1940.), Filipinima (Far East Air Force u



Jedan od prvih jednokrili lovca s uvlačećim podvozjem u sastavu USAAF-a bio je Curtiss P-36

(bivši Southeast Air District) i 4th Air Force u jugozapadnom dijelu zemlje (bivši Southwest Air District). To je urađeno radi poboljšanja zračne obrane SAD. Osnovano je i nekoliko odvojenih zapovjedništava: Zapovjedništvo za izobrazbu tehničkog osoblja (Technical Training Command), Zapovjedništvo za izobrazbu letačkog osoblja (Flying Training Command),

srpnju 1941.) i Aljasci (Alaskan Air Force, u listopadu 1940.), a na Atlantiku zapovjedništvo za Karipsko područje (Caribbean Defense Command).

Govoreći o opremljenosti USAAF-a, bombarderske snage u naoružanju već su imale dva teška bombardera koja će predstavljati glavninu bombarderskih snaga USAAF-a u predstojećem





Iako su ga ubrzo u zračnoj borbi nadmašili drugi lovci, Curtiss P-40 Warhawk ostao je zahvaljujući svojoj izdržljivosti u službi, najčešće izvodeći jurišne zadaće

sukobu - bili su to već prije spomenuti B-17, i B-24 Liberator. Što se tiče lovaca, stanje je bilo nepovoljnije. Curtiss P-36 i P-40 brzo će se pokazati slabijima japanskih i njemačkih lovaca, a ni Bell P-39 Airacobra nije se iskazao kao lovački zrakoplov (P-39 i P-40 tijekom rata pokazat će se kao dobri lovci-bombarderi).

i zrakoplovi su disperzirani po zrakoplovnim bazama, ali usprkos tome Japanci su postigli iznenađenje: npr. na Filipinima je uništena polovina zrakoplova USAAF-a u prvom japanskom napadaju, nakon čega su Japanci bez većih problema izveli invaziju Filipina). Uz to, Japanski lovac A6M Zero pokazao se superiornijim od



Bombarder Boeing B-17F Flying Fortress u sastavu 8th AF 1942.; 8th AF stvoren je u siječnju 1942. i njegova glavna zadaća tijekom rata bila je (zajedno s RAF-ovim bombarderima) bombardiranje Njemačke

Jedino se izdvajao Lockheed P-38 Lightning; tek od 1942. počeo će u naoružanje ulaziti vjerojatno najbolji američki lovac II. svjetskog rata North American P-51 Mustang (kojeg su prvo naručili Britanci), a od 1943. i Republic P-47 Thunderbolt.

Drugi svjetski rat

Usprkos velikoj ekspanziji, u trenutku japanskog napadaja na Pearl Harbour USAAF još nije bio spreman za rat, iako se u njegovom sastavu tad nalazilo 354.000 ljudi i 12.297 zrakoplova (288 teških bombardera, 1544 srednja bombardera, 2170 lovaca, 475 izvidničkih zrakoplova, 254 transportna zrakoplova, 7340 trenažnih zrakoplova, 226 pomoćnih zrakoplova za vezu). Dobar dio zrakoplova nije se mogao ravnopravno nositi s protivničkim, a organizacijske promjene još nisu bile provedene kraju (uostalom, ni brojni sastav nije odgovarao donesenim planovima).

Izbijanje rata na Tihom oceanu USAAF je dočekao nespripreman (proglašena je pripravnost

američkih P-36 i P-40, a japanski piloti bolje izučeni. U takvim teškim uvjetima (gubitak baza i velikog broja zrakoplova), USAAF se morao brzo reorganizirati i premjestiti svoje baze u Australiju, što je izvedeno tijekom 1942.

Paralelno s ratom na Tihom oceanu USAAF je morao izvoditi još dvije zadaće: pojačavanje obrane SAD i angažiranje u ratu u Europi.

Dana 9. ožujka 1942. u sklopu reorganizacije KoV SAD USAAF je postao jedan od tri autonomna odjela Ministarstva rata (druga dva bila su odjel za kopnene snage i odjel za opskrbu/logistiku). Uz to, nastavilo se i s organizacijskim promjenama: radi poboljšanja obrane samih SAD 1st i 4th AF dodijeljeni su Istočnom i Zapadnom obrambenom zapovjedništvu, a 2nd i 3rd AF postali su komponente USAAF-a zadužene za izobrazbu novih pilota. U veljači 1942. Alaskan Air Force preimenovano je u 11th AF i znatno pojačano.

Sljedeća zadaća bila je priprema USAAF-a za sudjelovanje u operacijama na europskom ratištu, koje je nakon sastanka savezničkih vođa dobilo prioritet u vođenju zračnih operacija. Dana 28. siječnja 1942. u Savannahu je osnovan 8th Air Force, u početku predviđen za pružanje zračne potpore u okviru operacije Torch (invazija Sjeverne Afrike). Planovi su promijenjeni, i 8th AF pretvoren je u stratešku bombardersku postrojbu i premješten u svibnju 1942. u Veliku Britaniju. S borbenim akcijama 8th AF otpočeo će u kolovozu iste godine, ali na popunu brojem B-17 i B-24, potrebnim za učinkovito izvođenje borbenih djelovanja, trebat će sačekati početak 1943. (odnosno velikoserijsku proizvodnju tih bombardera). Glavna zadaća 8th AF od 1943. do 1945. bila je, zajedno



North American P-51 Mustang po mnogim ocjenama bio je najbolji američki lovac u II. svjetskom ratu; ovdje vidimo tri P-51D i jedan P-51B iz sastava 361. lovačke skupine (8th AF), snimljene 1944.



Drugi bombarder masovno korišten na europskom ratištu bio je Consolidated B-24 Liberator; vide se Liberatori iz sastava 15th AF, snimljeni tijekom napadaja na rafineriju u Ploestiju 1. kolovoza 1943.

s RAF-ovim bombarderima (8th AF i Bombardersko zapovjedništvo /Bomber Command/ RAF-a zajedno su sačinjavali Savezničke strateške zračne snage /Allied Strategic Air Forces/), napadaj na strateške ciljeve u Njemačkoj, pri čemu su američki bombarderi izvodili dnevne, a britanski noćne napadaje. Vrhunac snage 8th AF dostigao je u lipnju 1944, kad se u njegovu sastavu nalazila 21 skupina B-17, 19 skupina B-24 i skupina zrakoplova za označavanje ciljeva. Sredinom 1944. dolaskom lovaca s velikim borbenim radijusom sposobnih za pružanje lovačke pratnje bombarderima do cilja i natrag, znatno su smanjeni gubitci bombardera koje su im nanosili njemački lovci u dnevnim akcijama, ali poboljšana njemačka PZO (noćni lovci, radari) ipak do kraja rata nastavila je nanositi znatne gubitke. Do kraja rata bačeno je 624.141 tona bombi na Njemačku (pri tome je izgubljeno 11.687 zrakoplova, od čega 5548 su bili teški bombarderi).

Na području Sredozemlja u kolovozu 1942. osnovan je **12th AF** (od komponenti 8th AF, u čijem su se sastavu nalazili bombarderi B-17, B-25, B-26 i A-20, lovci P-38, P-40 i Spitfire) radi pružanja taktičke potpore iskrcavanju u sjevernoj Africi, a u studenom osnovan i **9th AF** (koje se nalazilo zajedno s britanskim i zračnim postrojbama Commonwealtha u sastavu Sredozemnog zračnog zapovjedništva /Mediterranean Air Command/). 12th AF nije se naročito iskazao (ponajprije zbog toga što je glavnu riječ u određivanju ciljeva zračnih napadaja imao zapovjednik kopnenih snaga, koji je davao prednost pružanje potpore kopnenim snagama i pružanje zračne zaštite, a ne ostvarivanje zračne nadmoći /što bi podrazumijevalo i uništenje protivničkih zrakoplova na zemlji/). Tek nakon spajanja s 9th AF i britanskim postrojbama u veljači 1943. u okviru Mediteranskog zračnog zapovjedništva (čime su stvorene tzv.

Sjeverozapadnoafričke zračne snage /Northwest African Air Force, NAAF/ zadužene za bombarderske napade i zračni transport, i Sjeverozapadnoafričke obalne zračne snage /Northwest African Coastal Air Force/ zadužene za zračnu obranu, izvidanje i napadaje na protivničko brodovlje) postignuti su veći uspjesi nakon što je usvojena taktika RAF-a koju je već primjenjivao 9th AF (prvi korak u borbi protiv neprijateljskih zračnih snaga bio je zračna borba i uništenje zrakoplova na protivničkim bazama, nakon čega se bez većih problema moglo pristupiti pružanju potpore kopnenim snagama). Nakon završetka borbi u Africi, snage NAAF-a sudjelovale su u zauzimanju Sicilije i borbama u Italiji. U prosincu 1943. u Italiji se stvaraju Savezničke mediteranske zračne snage (Mediterranean Allied Air Force), a u njihovu okviru i **15th Air Force** opremljeno bombarderima B-24, koje je djelovalo na području južne Francuske, Italije, južne Njemačke, Balkana i istočne Europe (posebice naftnih nalazišta u Rumunjskoj; do kraja rata izvedeno je 242.377 borbenih letova i izbačeno 341.378 t bombi, uz gubitak 3410 zrakoplova /od čega su 2519 bili teški bombarderi/).

Pripreme za iskrcavanje u okupiranoj Francuskoj počele su sredinom 1943.; zbog toga u listopadu iste godine iz sjeverne Afrike u Englesku prebacuju se stožerne komponente 9th AF (dok sve borbene skupine ostaju na Sredozemlju u sastavu združenih savezničkih zračnih snaga), koje pod svoju kontrolu dobivaju prvo četiri skupine srednjih bombardera iz sastava 8th AF. Do lipnja 1944. toj se

jezgri pridružuju se brojne nove skupine, tako da u trenutku iskrcavanja u Normandiji 9th AF u svom sastavu ima sljedeće snage: transportno zapovjedništvo s 15 zrakoplovnih skupina C-47, bombardersko zapovjedništvo s 11 skupina zrakoplova (8 s B-26 i 3 s A-20) i dva taktička zapovjedništva (IX Tactical Air Command, XIX TAC) u čijem sastavu se nalazilo 18 skupina lovaca (13 s P-47, 3 s P-38, 2 s P-51). U tijeku priprema za iskrcavanje u Normandiji 9th AF je pružao lovačku zaštitu bombarderima iz sastava 8th AF i lakim i srednjim bombarderima RAF-a iz sastava Bombarderskog zapovjedništva. Za vrijeme samog iskrcavanja 9th AF je osiguravao zračnu zaštitu invazijskih snaga, da bi se nakon stvaranja mostobrana i daljnjeg prodora savezničkih snaga u Francusku 9th AF prebacio na novouređene zrakoplovne baze na francuskom tlu, pružajući potporu američkoj 1. (1st Army; tu zadaću izvodili su zrakoplovi iz sastava IX TAC) i 3. armiji (3rd Army; zrakoplovi iz sastava XIX TAC). Pri tome, primijenjena su iskustva iz Sjeverne Afrike i Francuske: primarna zadaća bila je zračna obrana američkih armija i njihovih komunikacijskih smjerova; nakon toga na listi prioriteta bila je izravna i neizravna potpora borbenim operacijama, taktičko izvidanje. Kad je u Europu stigla američka 9. armija, u rujnu 1944. stvoreno je treće taktičko zračno zapovjedništvo, a nakon iskrcavanja u južnoj Francuskoj stvorene su američko-francuske 1. taktičke zračne snage (1st Tactical Air Force). Uz to, u naoružanje su ušli novi borbeni zrakoplovi: noćni lovac **P-61 Black Widow** i srednji bombarder **A-26 Invader**.

Zadnji veliki okršaj s Luftwaffe dogodio se tijekom njemačke ardenske ofenzive u prosincu 1944. U prvom tjednu borbi loše vremenske prilike spriječile su akcije savezničkih zrakoplova; ali 23. prosinca, nakon proljepšanja vremena, saveznička zračna nadmoć dovela je do sloma njemačke ofenzive. Do kraja rata glavna zadaća američkih zrakoplovnih postrojbi bila je pružanje bliske zračne potpore i udara po ciljevima u protivničkoj pozadini. Usprkos potpunoj savezničkoj zračnoj nadmoći, to nisu bile bezopasne misije, jer su njemačke snage raspola-gale velikim brojem protuzrakoplovnih topova.

(nastavit će se)



P-47D Thunderbolt iz sastava 365 lovačke skupine u Francuskoj potkraj 1944. pred polazak na borbenu zadaću





Crtež JSOW-a kompanije Texas Instruments, jednog od projektila koji imaju najveće šanse za pobjedu u natječaju CASOM

Klaudije RADANOVIĆ

Danas je općeprihvaćena činjenica kako sve snažnija protuzrakoplovna obrana predstavlja najveću opasnost za suvremene jurišne zrakoplove pri izvođenju borbenih misija na malim visinama. Uporaba klasičnih "željeznih" bombi i disperzera koji zahtjevaju nadlijetanje ciljeva pri njihovom aktiviranju postaje u tim uvjetima iznimno opasno. To je pokazalo i britansko iskustvo tijekom Pustinjske oluje 1991.: dok su Britanci izgubili šest Tornada GR.Mk.1 ponajprije zbog toga što su Tornadoi pri napadaju na iračke ciljeve morali nadletjeti mete kako bi iznad njih odbacili bombe ili aktivirali disperzere JP223, Amerikanci (koji su upotrebljavali laserski vođene bombe i GBU-15) su izgubili samo dva F-15E i niti jedan F-111F. Britanci su bili svjesni ovog nedostatka još davno prije Zaljevskog rata: sredinom 80-tih sudjelovali su u višenacionalnom programu MSOW, kojim se trebao stvoriti projektil zrak-zemlja dometa 500 km; no, MSOW je prekinut 1989.

Nakon Zaljevskog rata, u kolovozu 1991., britansko ministarstvo obrane je dalo početni zahtjev za dalekodometnim (stand-off) projektilom zrak-zemlja. U siječnju 1995. u Velikoj Britaniji objavljen

je definitivni natječaj za novi projektil, pod oznakom **SR(A) 1236**. Program je u javnosti poznatiji kao **CASOM - Conventionally Armed Stand-Off Missile** (projektil prijelaznog dometa s konvencionalnom bojnom glavom). Zahtjevi postavljeni pred ovaj projekt su sljedeći: domet u području 60-400 km, mogućnost nošenja bojne glave penetratorskog tipa mase oko 350 kg odnosno kasetnog punjenja za specifične namjene (protutankovske bombice, punjenja za onesposobljavanje poletno-sletnih staza u zrakoplovnim bazama i sl.) te visok stupanj prilagodljivosti različitim zrakoplovima nosačima.

U svijetu je u tijeku nekoliko programa razvoja zrakoplovnih ubojnih sredstava koja po svojim sposobnostima odgovaraju zahtjevima postavljenim pred CASOM. Većina njih je manje-više dovoljno detaljno opisana u seriji o precizno vođenim zrakoplovnim projektilima u prethodnim brojevima Hrvatskog vojnika. No, s približavanjem datuma kada britansko ministarstvo obrane mora odlučiti o projektilu koji će ući u sastav RAF-a, sve su očitiji pritisci koje pojedini proizvođači vrše na Britance kako bi osigurali svoju budućnost na prenapućenom europskom tržištu. Europa je postala svojevrsan kuriozitet u svijetu jer na relativno

BRITANCI PRED ODLUKOM

U srpnju se očekuje konačna odluka britanskog ministarstva obrane o odabiru novih projektila zrak-zemlja za svoje borbene zrakoplove, u okviru programa CASOM, te i o programu SR(A) 1238

malenom području postoji nekoliko iznimno jakih proizvođača, a broj kupaca, iako relativno velik, osigurava opstanak tek nekolicini.

Sedam proizvođača projektila zrak-zemlja bori se za dobivanje ugovora za CASOM, a odabir će značajno utjecati na to hoće li će se vojna industrija Velike Britanije približiti Europi ili će se pak nastaviti tendencija približavanja SAD-u. Predviđanja utjecaja britanske odluke idu čak toliko daleko da predstavnici određenih kompanija tvrde kako će donesena odluka imati utjecaja na ukupno svjetsko tržište projektila. Iako se ova tvrdnja čini pretencioznom, ako uzmemo u obzir vezanost pojedinih zemalja na britansku obrambenu industriju tada ona dobiva na svojoj težini. Drugi čimbenik koji još produbljuje snagu gornje tvrdnje je činjenica da ukoliko ne bude izabran proizvod nekog od europskih proizvođača to ne znači da će on nestati s svjetskog tržišta oružja, ali će svakako izazvati znatne redukcije u broju zaposlenih tj. povećat će se nezaposlenost u zemlji u kojoj se nalazi određeni proizvođač, uz relativno velik broj

srednje i visokostručnih kadrova u masi otpuštenih djelatnika. To bi moglo dovesti do marginalizacije europskih proizvođača, čime bi se navedeni krug samo ponovio u daljim razvojnim programima.

Važnost britanskog programa vidljiva je i u njegovoj cijeni koja se u početku procjenjivala na 650 milijuna GBP, da bi kasnije skočila na jednu milijardu GBP (približno 1.5 milijardi USD). Prve isporuke odabranog projektila očekuju se tijekom 1999.

CASOM-ov značaj

Glavni protivnici u CASOM programu su sljedeće kompanije: BAe i Matra koji zajednički nude Storm Shadow (izvedenica projektila APACHE); njemačka DASA s švedskim Boforsom nudi KEPD 50 izveden iz DWS 24/39. Tu su i GEC-Marconi sa Pegasusom, Hughes/Smiths Industries s Air Hawkom, MDC i Hunting Engineering koji predstavljaju Grand Slam, izraelski Rafael s Popeye

Glavni razlog pokretanja CASOM-a bilo je saznanje RAF-a kako su jurišni zrakoplovi Tornado GR.Mk.1 opremljeni disperzerskim sustavom JP233 (na slici) isuviše ranjivi pri izvršavanju borbenih zadaća, unatoč tome što tada lete na ekstremno malim visinama





Model APACHE-a na potkrilnom nosaču Rafalea

Turbo (četvrta inačica projektila Popeye odnosno AGM-142 Raptor) i Texas Instruments s projektilom Griffin 38 izvedenim iz projekta JSOW. Kako je vidljivo iz ovog impresivnog spiska, za dobivanje ugovora se natječu najjače svjetske kompanije i odluka koja će biti donesena morat će u sebi sadržavati veliku dozu političke umjerenosti, ali će ujedno biti i

rezultat do sada gotovo najjačeg pritiska kojeg su pojedine industrijske grupacije vršile na neku od vlada. Zapravo, jedino se još s ovakvim političkim pritiscima može mjeriti pokušaj prodaje jurišnih zrakoplova A-7 Pakistanu krajem 70-tih, kada su SAD prodaju uvjetovale odustajanjem od kupnje francuskog nuklearnog reaktora.

Projekt CASOM nije jedini značajan plan moderniziranja britanske vojske koji konzervativna vlada želi provesti prije novih općih izbora, što bi mogli dovesti do kraja dugogodišnju vladavinu konzervativne stranke. Uz njega, ubrzo bi trebalo donijeti i odluku o pobjedniku natječaja SR(A) 1238 kojim su definirane specifikacije za novi napredni protutankovski projektil namijenjen za lansiranje iz zraka, te o zamjeni časnog starca Nimroda novim MPA (Maritime Patrol Aircraft - mornarički ophodni zrakoplov). Kao i u slučaju CASOM-a i ovdje se očekuje utjecaj političkog

Njemačko-švedski projektil KEPD 350; tijekom srpnja treba otpočeti njegovo ispitivanje na borbenim zrakoplovima



Storm Shadow, verzija APACHE-a koju RAF-u nudi British Aerospace

činbenika na izbor novih oružanih sustava.

Vratimo se ipak na najzanimljiviji od svih ovih projekata, SR(A) 1236. Svi ponudeni projektili posjeduju zadovoljavajuće karakteristike, odnosno bilo koji od njih bi mogao biti odabran. Nadalje, svi proizvođači imaju nekakav politički potez koji u danom trenutku mogu odigrati kako bi bar donekle povećali vjerojatnost da će baš njihov proizvod biti izabran. Prednost izbora bilo kojeg od tri ponuđena američka projektila je mogućnost kooperacije s ostalim proizvođačima iz SAD-a na njihovom programu **JASSM (Joint Air-to-Surface Stand-off Missile** - zajednički projektil zrakoplovna povećanog dometa), koji se iskristalizirao kao jedan od najvažnijih u svijetu. Stoga su u Velikoj Britaniji jake tendencije povezivanja njihove vojne industrije s američkom, čime bi joj bila otvorenija vrata na svjetsko tržište nego su sada. To je bio vjerojatno činbenik koji je većim dijelom zaslužan za postizanje dogovora između ministarstava obrane SAD i Velike Britanije o izboru

ugovarača za JASSM program. U SAD će biti izabrana dva ugovarača koja će nastaviti natjecanje za dobivanje ovog multimilijunskog programa, dok će britanska strana odabrati jednog proizvođača koji će biti glavni kooperant u cijelom projektu.

Kako bi se još osnažila veza između britanskih i američkih proizvođača projektila, ali i kako bi američki partneri znali koga odabrati kao kooperanta, odluka o izboru glavnih natjecatelja u navedenom američkom programu je pomaknuta s lipnja na srpanj ove godine. Osim Hughesa, MDC-a i Texas Instrumentsa u JASSM programu sudjeluju i Lockheed Martin te skupina Raytheon/Northrop (koja se nije uključila u utrku za dobivanje CASOM programa ali ipak pažljivo prati tko će dobiti ugovor, kako bi se eventualno kasnije uključila u isporuku pojedinih sklopova ali i odabrala europskog, tj. britanskog kooperanta, ukoliko ova skupina bude izabrana za jednog od dva natjecatelja u JASSM programu). Dvije vlade rade na postizanju sporazuma kojim bi se postavili okviri unutar kojih bi se odvijala kooperacija, koja predviđa mogućnost uporabe zajedničkih elemenata

objiju konstrukcija poput motora, bojnih glava i sustava za planiranje misija.

Osim proameričke struje u Velikoj Britaniji je primjetan jak politički pritisak pristalica suradnje s ostatkom Europe, no u svjetlu zadnjih zaošttravanja odnosa Velike Britanije s EU (izazvanih krizom oko zaraženih britanskih goveda) i protueuropskog raspoloženja koje stoga nastaje u Britaniji, vjerojatno se može očekivati kako će se utjecaj tih krugova bitno umanjiti. Moguće su i kombinacije u kojima bi britanske kompanije, u cilju prodaje svojih proizvoda (prvo dobivanja CASOM licence, ali i nekih drugih programa, poglavito na Bliskom i Srednjem Istijeku), mogle nastaviti održavati tajne veze s pojedinim europskim tvrtkama.

Bitno je spomenuti da je ovakav razvoj najpovoljniji za američke kompanije, koje bi mogle bez velikih napora preuzeti veliki dio tržišta kojeg su do sada zauzimali europski projektili nastali u kooperaciji nekoliko zemalja. Nastavi li se takav politički trend na starom kontinentu, lako je moguće da zbog trvenja među partnerima velik dio europske vojne industrije bankrotira (primjer nizozemskog Fokkera i njemačkog Bremer Vulkana predstavlja znakovito upozorenje).

Kompanija koja se do sada najviše zalagala za povezivanje s europskim partnerima je British Aerospace (BAe). Zajedno s francuskom Matrom razvila je projektil Storm Shadow, koji je u načelu izvedenica Matrinog APACHE-a. Kao prednost ovakvog aranžmana BAe Dynamics (dio BAe i jedan od glavnih proizvođača projektila u Velikoj Britaniji) navodi bitno smanjenje troškova razvoja, kao i smanjenje troškova tijekom uporabe. Kao obrazloženje ove tvrdnje navodi se skora odluka francuske vlade o uvođenju originalne verzije APACHE-a u naoružanje francuskih zračnih snaga.

Glavni konkurenti

APACHE (Arme Propulsee A Charges Ejectables) je projektil s kasetnim punjenjem različitih namjena. Ako ga se želi upotrijebiti za uništavanje poletnosletnih staza u zrakoplovnim bazama tada se ubojni teret sastoji od podstreljiva KRISS; za protuoklopna djelovanja projektil se puni MIFF, za opće djelovanje MUSA, a za zaprečavanje prostora MUSPA minama. Kompanija BTG je predložila opremanje projektila SMAT streljivom sa slikovnim IC tragačem.

Britanskoj vojsci je ponuđena inačica povećanog dometa **APACHE AI** (domet 250 km, u odnosu na 140 km kod osnovne izvedbe), opremljena dvojnim tragačkim sustavom koji se sastoji od INS/GPS navođenja u srednjem djelu trajektorije uz uključivanje slikovnog IC tragača u završnoj fazi prilaska cilju. Predviđena je unitarna penetratorska bojna glava, ali nije isključena ni mogućnost opre-

manja ovog projektila kasetnim punjenjima različitih namjena. Na temelju te inačice projektila BAe Dynamics je izvela svoju verziju **Storm Shadow**, koja će po težnostima biti jednaka francuskom originalu, ali zbog manje mase bi trebala imati domet veći od 200 km.

Projektil posjeduje tijelo pravokutnog presjeka s aerodinamički oblikovanim nosnim dijelom u kojem su smještene sve elektroničke komponente sustava vođenja i tragača. Pogon projektila osigurava turboventilatorski motor Microturbo TRI 60-30. S ciljem smanjivanja cijene krajnjeg proizvoda u završnoj fazi leta, pri prilasku cilju, projektil se navodi pomoću slikovnog IC tragača, za razliku od originalnog APACHE-a koji u tu svrhu koristi milimetarski radar (MMWR). Bojna glava je penetratorskog tipa mase 400 kg. Projektilom APACHE AI/Storm Shadow bi trebali biti opremljeni zrakoplovi Tornado GR.1, Harrier GR.7 i kasnije Eurofighter 2000.

Nakon što su ga za opremanje svojih borbenih zrakoplova odabrale Francuska i Njemačka, APACHE-u je osigurana budućnost. No njegov daljnji status u opremanju RAF-a je iznimno nesiguran, uzmemo li u obzir činjenicu da fuzioniranje Matre i BAe Dynamicsa francuska strana uvjetuje ili



Jednan od ranijih projektila iz obitelji Taurus tijekom ispitivanja na švedskom Viggenu



kupnjom njihovog projektila ili izborom Storm Shadowa.

Njemačko-švedski projektil **KEPD 350** temelji se na porodici kasetnih oružja **Taurus** odnosno **DWS 24/39**, kojeg su zajednički razvile kompanije DASA i Bofors. Najveći nedostatak ovog projektila, u biti disperzera podstreljiva bez pogonske skupine, njegov je relativno mali domet

Izraelski projektil Popeye; glede njegovog podrijetla i interesa britanske industrije oružja u arapskim bliskoistočnim zemljama, male su šanse da će on biti izabran

koji iznosi 10 km (neovisno o visini s koje je izbačen - prema tvrdnjama proizvođača projektil zadržava taj domet i pri visini izbacivanja od samo 50 m.). Glede otklanjanja ovog nedostatka, proizvođači su ostavili mogućnost ugrađivanja motora (prema zadnjim informacijama, to bi bio derivat turboventilatorskog motora P8300 razvijanog za otkazani projekt TSSAM) s kojim bi projektil bio sposoban postići domet od 350+ km i brzinu od 0.8 Macha.

Ubojni teret čini penetratorska bojna glava mase 500 kg koju proizvodi Bofors. Posebna značajka te bojne glave je njezina konstrukcija temeljena na tzv. Davis Gun principu (prije same bojne glave smještena je manja prekursorska bojna glava koja pojačava penetratorske

sposobnosti projektila). U svojoj osnovnoj izvedbi DWS 24/39 opremljen je raznim kasetnim streljivom: KRIS, MIFF, MUSA, MUSPA, STABO.



Rafael Popeye demonstrira svoju izvanrednu preciznost



Postoji vjerojatnost (kao i kod APACHE-a) mogućnosti da KEPD 350 nosi iste vrste podstreljiva (postoje ciljevi koje nije isplativo gadati projektilom koji posjeduje penetratorsku bojevu glavu) kako bi mu se povećala versatilnost upotrebe, ali ta odluka ovisi o tome hoće li KEPD 350 biti odabran ili ne. U svjetlu sadašnjih događanja vjerojatniji je drugi odgovor. Iako ne postoji britanski kooperant koji sudjeluje u tom programu, DASA se nada pozitivnom rješenju te je stoga ušla u pregovore s 50-tak britanskih kompanija. Najvjerojatniji izbor bi mogao biti Hunting Engeneering (UK) koji surađuje s tom skupinom u okviru zahtjeva SR(A) 1238.

Izraelski Rafael nudi (prema mišljenju autora) jedan od najkvalitetnijih projektila ove namjene trenutačno u svijetu - **Turbo Popeye**, koji je poznat i pod oznakom **Popeye 4**. Ova inačica je opremljena turbobentilatorskim motorom koji joj osigurava domet preko 200 km, što je gotovo tri

puta više od dometa osnovne inačice. Visoka kvaliteta izrade, niska cijena (u usporedbi s ostalim protivnicima) i dobri rezultati koje su postigle prethodne izvedbe daju bitnu prednost pri izboru. No osim prednosti, koje je teško ne uvažiti, postoje i problemi koji su britanskoj vladi dovoljni da odustane od izbora ovog projektila. Naravno, i ovoga puta oni su političke prirode. Podrijetlo ovog projektila bi moglo bitno otežati daljnje prodaju britanskih proizvođača oružja svojim tradicionalnim partnerima s Bliskog i Srednjeg Istoka poput Saudijske Arabije (koja je već prije nabavila jurišne Tornade, i namjerava ih opremiti istim projektilima kao i RAF) ili UAE. Kao protutežu ovim političkim nedostacima, Rafael će već dokazanu kvalitetu svojih proizvoda pridodati i suradnju s Lockheed Martinom na JASSM programu, pa nije nevjerojatno očekivati pritiske i od američke kompanije, pogotovo ukoliko ostali američki projektili ne uđu u najuži izbor.

Rafael Popeye 4 bi se svojim izgledom donekle razlikovao od sadašnje inačice **Popeye 2** (odn **AGM-142B Have Lite** kako je označena u sastavu USAF-a). Nosni dio bi iz tupog koničnog bio promijenjen u polusferni oblik, repna krilca bi zadržala svoj podrezani trokutasti oblik, ali bi glavna krila koja su smještena nešto iza sredine projektila iz podreznog trokutastog bila promijenjena u strelasti pravokutni oblik. Velik domet će osiguravati turboventilatorski motori proizvodnje Williams International. Preciznost djelovanja omogućit će dvojni tragački sustav INS/GPS odnosno slikovni IC tragač, a učinkovitost na cilju bi trebala biti postignuta primjenom 362 kg treške penetratorske bojne glave ili HE bojne glave mase 340 kg. Točnost pogađanja



ovog projektila osigurava dvojni inercijalno-televizijski tragačko-navigacijski sustav. Iako ne posjeduje GPS, Popeye, od svih oružja koja su uzeta u obzir, najprecizniji

je zahvaljujući tragaču koji posjeduje zoom objektiv velike brzine reakcije i velikog raspona žarišnih duljina, od širokokutnika sa praktički cijelom prednjom polusferom pa do telepozicije koja omogućava iznimno točan zahvat cilja, što je gotovo nemoguće ometati. Jedinu nedostatak ovog projektila je u tome što zrakoplov-nosač mora nositi potkrilni spremnik AN/ASW-55 koji osigurava podatkovnu vezu s odašiljačem na samom oružju.

Američki kandidati CASOM-a

Zavirimo li u SAD dolazimo do tri programa, koji su pokrenuti neovisno o natječaju CASOM, ali su kompatibilni s njim. Poznati protubrodski projektil Harpoon doživio je svoju drugu zrakoplovnu

reinkarnaciju u vidu projektila **SLAM (Standoff Land Attack Missile)**, namijenjenog za napadaj na kopnene ciljeve, odnosno njegove poboljšanje inačice **SLAM-ER/Grand SLAM**. Od prvog potonja dva razlikuju se (osim u promijenjenim pojediniim aerodinamičkim elementima i protežnostima) po sustavu navođenja. Harpoon je bio radarski djelatno vođen na ciljeve na površini mora, dok su SLAM i Grand SLAM opremljeni slikovnim IC tragačem preuzetim iz projektila AGM-65D Maverick. Navođenje u srednjem dijelu putanje osigurano je GPS-om, a u završnom prilazu cilju projektil se navodi (uz već spomenuti slikovni IC tragač) pomoću TV podatkovne veze preuzete s projektila AGM-62 Walleye.

Domet od 95 odnosno 190 km (prvi za SLAM, a drugi za SLAM-ER inačicu) osiguran je postavljanjem modificiranog turboventilatorskog motora Teledyne CAE J402. Potonji se razlikuje od osnovne verzije po redizajniranom uvodniku zraka za motor, koji je sada uvučen u samo tijelo projektila čime je postignuto bolje strujanje fluida u motorskom prostoru, ali i veći stupanj iskoristivosti goriva.

SLAM-ER se razlikuje od osnovne izvedbe i po zapovjednim površinama koje su preuzete s krstarećeg projektila Tomahawk, u nosnom dijelu je kružni profil zamijenjen trokutastim zbog smještanja novog tragačkog sustava koji sada posjeduje 6-kanalni GPS prijamnik za brzu i preciznu navigaciju i vođenje projektila u srednjem dijelu trajektorije (preciznost ovakvog sustava je unutar 16 metara). Terminalni tragač se uključuje 60 sekundi prije udara i operateru je potrebno samo usmjeriti projektil prema odabranom cilju, a slikovni IC tragač povećane otpornosti na CIRM (Counter Infra-Red Measures - protu IC djelovanje) će zahvatiti cilj i osigurati pogodak. Visoku učinkovitost na cilju osigurava titanom obložena bojna glava mase 30 kg preuzeta s Block 3 inačice Tomahawka.

Britanci su zainteresirani za nešto povećanu inačicu projektila SLAM-ER, nazvanu Grand SLAM (duljina joj iznosi 5,31 m u odnosu na 4,37 m kod prethodnog). Ova izmjena osigurat će nošenje povećane količine goriva što će se odraziti na povećanje dometa sa 190 km na preko 300 km (prigodom lansiranja s velike visine). Povećana je i bojna glava koja je sada mase 400 kg, tj. ukupna

penetratorska masa bojne glave sa čeličnim nosačem koji ujedno vrši i početnu kinetičku penetraciju je 590 kg.

Američki Hughes nudi taktičku inačicu svojeg krstarećeg projektila **Tomahawk** pod imenom **Air Hawk**. Ovaj proizvođač se nada, zbog toga što mornaričku inačicu Tomahawka u svojem sastavu ima i britanska ratna mornarica, kako bi mogao dobiti i ugovor za CASOM. Tehnološki noviteti koji su predviđeni za ugradnju na ovaj projektil sastoje se od primjene prstenastih laserskih žiroskopa za inercijalno navođenje i ugradnje **DSMAC** (Digital



Harpoon SLAM-ER

Scene Matching Area Correlation - sustav za navođenje putem digitalne korelacije izgleda područja) koji u načelu predstavlja daljnji stupanj razvoja navigacijskog sustava TERCOM. Primjenom DSMAC-a dovoljan je samo jedan detaljni zemljovid dijela terena preko kojeg projektil leti i na kojem se vrši korelacijska kontrola trajektorije leta, za razliku od TERCOM-a koji je zahtijevao tri takva zemljovida. Time se smanjuje i vrijeme potrebno za planiranje misije.

Zanimljivost Air Hawka predstavlja to što je to jedini projektil koji je manji i posjeduje kraći domet od osnovne inačice. Ovo je bilo neophodno napraviti stoga što CASOM zahtjeva taktički projektil povećanog dometa, a Tomahawk u osnovnoj inačici posjeduje domet od preko 600 km, što ga svrstava u strateška oružja. No, iako smanjen domet, kod Air Hawka neće biti ujedno i mali. Predviđene maksimalne daljine djelovanja nakon

Grand SLAM predstavlja izvedenicu iz projektila SLAM-ER





Rockwell AGM-130E ima male šanse za pobjedu na natječaju

Instruments. Prvotno razvijen kao **AIWS (Advanced Interdiction Weapon System)** - napredni oružani sustav za napadaje na ciljeve u dubokoj pozadini) za potrebe američke mornarice (USN), koji treba zamijeniti šest postojećih precizno vođenih projektila zrak-zemlja: AGM-65 Maverick, AGM-123 Skipper, AGM-62A Walleye, Rockeye i APAM disperzere za različite tipove podstreljiva te sve ostale TV i laserski navođene "željezne" bombe.

Za razliku od ostalih oružja koje je razvio Texas Instruments, AGM-154 ne posjeduje laserski tragač, već se poput svih ostalih projektila koji su

lansirana su vrlo bliske već spomenutoj granici od 600 km. Njega će osigurati standardni turboventilatorski motor Williams F107 ili alternativni Teledyne CAE J402.

Britanski partner Hughesa je kompanija Smiths Industries.

Zadnji preocean-ski natjecatelj u ovom vrlo burnom izboru je **AGM-154 JSOW**, kojeg nudi korporacija Texas

ušli u CASOM oslanja na INS/GPS navođenje u srednjem dijelu putanje i slikovni IC tragač u terminalnoj fazi leta. JSOW u biti i nije projektil, već (u svojoj osnovnoj izvedbi) klizeći spremnik-disperzer (bez vlastitog pogona) za različite tipove podstreljiva, kojeg je po potrebi moguće opremiti i drugim tipovima ubojnih sredstava poput unitarnih penetratorskih ili HE bojnih glava, ali i

elektroničke opreme i sl. Za potrebe USN teret se obično sastoji od 145 bombica BLU-97 CEM (Combined Effect Munition - streljivo sa kombiniranim učinkom), a verzija za USAF imat će 8 BLU-108 senzorski aktivirajućih oružja (u biti svaki BLU-108 je cilindar sa četiri stabilizatora, koji u sebi sadrži 24 "Skeet" kumulativne protuoklopne bojne glave koje se aktiviraju i usmjeruju putem nekoliko slikovnih IC senzora smještenih u ovim bojnim glavama).

Najveći nedostatak tog projektila je njegov ipak maleni domet (u usporedbi s ostalim natjecateljima), koji iznosi 65 km prigodom izbacivanja s velikih visina. Dodatno ograničenje predstavlja i ograničeno područje visina i brzina pri kojima se može izvršiti odbacivanje JSOW-a, a koje iznose 75-12.000 metara i 458-1191 km/h.

Kako bi se ova ograničenja prevladala, za potrebe CASOM-a Texas Instruments je razvio inačicu **Griffin 36** koja ima najvjerojatnije turboventilatorski pogonski motor kompanije Willimas ili Teledyne iako to do sada nije specificirano niti potvrđeno u potpunosti. Pretpostavljeni domet ovog projektila je u rangu 120-200 km, što u potpunosti zadovoljava postavljene zahtjeve. Ubojni teret kojeg će nositi ovako preuređeni JSOW sastojat će se od Royal Ordnance BROACH penetratora ili možda penetratora smanjenog promjera razvijenog od francuske Matre za potrebe projektila APACHE/Storm Shadow.

Veliku prednost ovog projektila predstavlja njegova versatilnost u pogledu nošenja ubojnog, ali i ostalih tereta (moguće je obavljati opskrbu postrojbi čak i na prvoj liniji bojišta ukoliko se umjesto bojnih glava u teretni prostor postave kontejneri s padobranima koji sadržavaju potrebnu opremu za ljudstvo na terenu). Iako je po težnostima blizak ostalim natjecateljima, njegova masa je bitno manja, čak i uz dodatak pogonskog motora i goriva za njega te bojne glave. To znači da jedan borbeni zrakoplov opremljen projektilima JSOW/Griffin 36 može napasti više ciljeva odjednom tj. za istu učinkovitost je potrebno manje letjelica. Gledamo li ovo s ekonomske strane ovakav projektil je jeftiniji u proizvodnji i njegova isplativost je veća.

Sve ovo su dobro shvatili u kompaniji Short, koja je također britanski kooperant Texas Instrumentsu u CASOM-u, ali i programu SRA 1238 o kojem će biti riječi kasnije.

Postoji još jedan američki projektil koji pokušava dobiti CASOM - **Rockwell AGM-130E**. Ovo je u biti inačica klizeće bombe GBU-15, opremljena turboventilatorskim motorom Willimas F122 razvijenim za potrebe neuspjelog programa TSSAM. Navođenje je naravno dvojnog tipa: INS/GPS u srednjem i slikovni CCD (za djelovanje po danu) odnosno slikovni IC tragač za završni dio putanje. Iako kvalitetno oružje, AGM-130 nije vjerojatni pobjednik CASOM-a, pa stoga nije potrebno trošiti više prostora na njega.

Vratimo se sada na Stari kontinent kako bi razmotrili još dva potencijalna natjecatelja, od kojih je jedan britanski, a drugi talijanski. Počnimo od potonjeg. Talijanska Alenia je dokazala kako je sposobna napraviti proizvod koji ne zaostaje za proizvodima ostalih europskih, ali i svjetskih proizvođača oružja. **Skyshark**, kako je nazvan ovaj projektil, modularno je oružje s vrlo dobrim stealth karakteristikama. Osnovno načelo korišteno pri konstrukciji je upotreba što većeg broja postojećih komponenti i podstreljiva što je već u upotrebi. Time je postignuta relativno niska cijena cjelokupnog programa, kao i pojedinog projektila. Konstrukcijska rješenja su zanimljiva. Za razliku od većine do sada spomenutih oružja Skyshark ne posjeduje krila, već je primijenjen princip ostvarivanja uzgona tijelom. Projektil može nositi koris-



Alenia Skyshark tijekom ispitivanja

tan teret mase do 900 kg (može se postaviti pitanje je li moguće vršiti opskrbu postrojbi, slično kako kod JSOW-a), uz ukupnu masu projektila od 1500 kg s motorom i gorivom.

Kako talijanska vlada još nije izdala nikakav zahtjev za nabavom Skysharka, moguće ga je uvrstiti među kandidate za CASOM s manjom vjerojatnošću izbora ali to nikako ne znači da nije potencijalno dobro oružje. Prema mišljenju autora, možda je i bolje od nekih drugih koja su ušla u uži izbor, ali zbog određenih političkih razloga nije vjerojatan izbor.

Kao zadnji kandidat ostao je britanski **Pegasus**, razvijen na temelju porodice precizno vođenih oružja Hakim. U biti to je povećani PGM-4 kojem je promijenjen oblik nosnog dijela iz oblog u konusni i povećan domet upotrebom turbomlaznog motora. Sustav navođenja je standardni inercijalno-slikovni IC. Iako jedan od najnezanimljivijih, ovaj projektil se smatra jednim od najvjerojatnijih pobjednika CASOM-a zbog isključivo britanskog podrijetla, kako vole tvrditi Britanci. No, istina je drugačija i zbog nje je Pegasusova budućnost ne samo neizvjesna nego i dosta obeshrabrujuća. Glavne komponente nisu britanskog nego francuskog podrijetla. Francuske kompanije ne žele Britancima isporučiti potrebne komponente. Tako je kompanija Microturbo odbila isporučiti motore, SNPE bojnu glavu, a Sagem INS sustav za britanski projekt, unatoč opetovanim zahtjevima GEC-a za dobivanje licenci. Očito, radi se o trzavicama između Francuske i Velike Britanije, koje su se javile nakon prošlogodišnje britanske odluke o kupnji američkog borbenog vrtoleta AH-64D Longbow Apache, a ne francusko-njemačkog Eurocopter Tigera.

Natječaj SR(A) 1238

Paralelno sa SR(A) 1236 u Velikoj Britaniji se odvija i **natječaj SR(A) 1238**, kojem je cilj izbor novog AAW (Advanced Anti-Armour Weapon - napredno protuoklopno oružje). U natjecanje je ušlo pet kompanija: BAe Dynamics, Hunting Engineering GEC-Marconi Dynamics, Shorts i Thomson Thorn Missile Electronics. Odluka o pobjedniku bit će donesena kao i u slučaju CASOM-a, u srpnju. Za sada je njegova vrijednost procijenjena na 700 milijuna GBP (1.1 milijard USD).

Zahtjevi koji su postavljeni pred proizvođače sadržavaju: mogućnost lansiranja na malim visinama, malo opterećenje pilota (kako bi se osigurala mogućnost upotrebe i na jednosjedim borbenim

zrakoplovima), mogućnost višestrukih pogodaka pri jednom preletu, autonomnost leta (u biti treba biti fire-and-forget odnosno ispali i zaboravi oruž-



je), minimalne preinake koje su potrebne na zrakoplovima-nosačima (Tornado GR.4, Harrier GR.7 i EF 2000), široko područje performansi i jednostavnost razvojnog programa. To oružje je ponajprije namijenjeno zamjeni kasetnih bombi Hunting Engineering BL755.

Ponudena rješenja su različita. U biti, vidljiva su dva pristupa. Jedan zagovara princip kod kojeg jedan projektil gađa samo jedno oklopno vozilo,

GEC-Marconi nudi svoj prijedlog za CASOM - Pegasus, izveden iz obitelji projektila Hakim



dok drugi razmatra primjenu disperzera s podstreljivom, koji istodobno mogu napasti veći broj ciljeva. Prvi pristup su izabrali GEC-Marconi i BAe, dok su ostali proizvođači naklonjeniji drugoj soluciji, ali uz primjedbu da Thompson Thorn posjeduje zapravo hibridno rješenje koje uzima najbolje (po njihovim tvrdnjama) iz oba pristupa.

Već na samom početku je vidljivo kako je ovdje situacija jasnija nego kod CASOM-a. Kod tog natječaja politički pritisci neće igrati toliko veliku ulogu, ali bez obzira na to konkurencija je iznimno oštra, jer je ovo jedan od tri najvažnija obrambena projekta koji su trenutačno u tijeku u Velikoj Britaniji. Odluke koje će biti donesene imat će veliki utjecaj na odluke drugih europskih zemalja u pitanju odabira te vrste oružja.

British Aerospace ponudio je u okviru natječaja SR(A) 1238 projektil Typhoon, nastao na temelju ASRAAM-a



**Harrier GR.7 s 18 projektila
Brimstone**

izmjena na njemu je dodavanje sklopa koji omogućava zahvaćanje ciljeva na zemlji. Prema tvrdnjama iz BAE, Typhoon zadržava sva svoja protuzrakoplovna svojstva koja su "bolja od najbolje inačice Sidewindera". Da bi ovaj projektil mogao učinkovito djelovati protiv teško oklopljenih ciljeva, posjeduje bojnu glavu razvijenu za POVRS TRI-GAT. Dodatne izmjene u odnosu na ASRAAM su

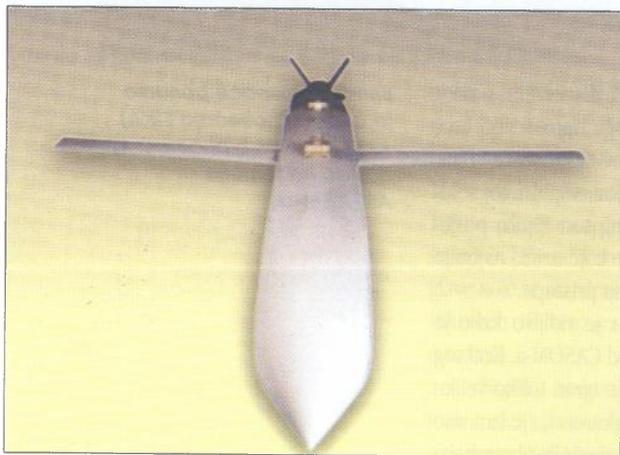


**SWAARM 2000 (nos projektila dan
je u presjeku)**

smanjeni raketni motor i radarski visinomjer.

GEC-Marconi nudi **Brimstone**, koji je nešto promijenjena i znatno unaprijeđena inačica poznatog američkog PO projektila Hellfire. Glavna izmjena je ugradnja milimetarskog (MMW) radara s potpunom autonomnošću odabira i prepoznavanja ciljeva. Dodatna poboljšanja su novi Rockwellov digitalni autopilot i unaprijeđeni inercijalni sustav za navođenje. Bojna glava je identična onoj na originalnom američkom projektilu i tandemskog je tipa.

GEC poklanja punu pozornost tom projektilu i reklamira ga kao jedini potpuno britanski projekt, sa znatno umanjenom mogućnošću detektiranja zbog vrlo uskog prostornog područja u koji zrači MMW radar, kao i male snage. Prema tvrd-



Griffin 38 predstavlja derivat JSOW-a

nji voditelja programa Brimstone Mikea Lewisa, software za klasifikaciju ciljeva koji koristi ovaj projektil sposoban je prepoznati oklopno vozilo iz bilo kojeg prostornog kuta i profila. Skupina GEC-

Marconi očekuje, ukoliko dobije ugovor o proizvodnji, veliki tržišni uspjeh tog projektila zbog široke rasprostranjenosti Hellfirea s kojim je kompatibilan, ali i vrlo lagane integracije s drugim letjelicama poput npr. trenažno-borbenog zrakoplova BAe Hawk. Glavni problem kojeg je potrebno riješiti je integriranje Brimstonea na brze mlazne zrakoplove, pošto je Hellfire prvotno konstruiran za vrtolete. Prema nekim tvrdnjama znatno je smanjen aerodinamički otpor, i to se više ne smatra nekim od većih problema s kojima se treba suočiti.

Hunting Engineering zajedno as grupacijom DASA-Bofors pokušava dobiti ovaj ugovor projektilom **SWAARM 2000**. To je disperzer bez vlastitog pogona DWS-39 koji je opremljen sa 16 komada podstreljiva. Podstreljivo je identično projektilu Sadarm (Sense and Destroy Armour - pronađi i uništi oklopno vozilo) konstruiranom za višecijevni bacač raketa MLRS. Serijska proizvodnja Sadarma već je otpočela u SAD, i Hunting Engineering očekuje kako će to omogućiti smanjivanje cijene sustava SWAARM 2000. Streljivo bi trebale isporučivati američke kompanije GenCorp Aerojet i Alliant Techsystem. Za pronalaženje ciljeva koristit će se sustav kojeg je razvio Boeing, a ispitivan je na projektilu AGM-65 Maverick: u nosu disperzera nalazi se kombinirani milimetarski radarski/IC sustav vođenja, koji traži poziciju cilja, klasificira otkrivene ciljeve i određuje prioritet u napadaju. Na temelju tih podataka odabire se obrazac izbacivanja 16 primjeraka podstreljiva.

Opravljanost ovakvog koncepta Hunter Engineering obrazlaže time da je "shoot-to-kill" (pucaj da ubiješ) koncept uništavanja oklopnih vozila isplativiji od "hit-to-kill" (pogodi da ubiješ) koncepta. To potkrepljuju činjenicom da SWAARM koristi EFP podstreljivo koje se ispaljuje prema cilju brzinom do 6 Macha na gornju površinu oklopnog vozila; takav sustav je nakon aktiviranja nemoguće izbjeći, dok je npr. vođene PO projektila moguće ometati. Ostale opcije kod SWAARM 2000 uključuju mogućnost nošenja različitih vrsta podstreljiva i postavljanje turbomlaznog motora radi povećanja dometa.

Kompanija Short je u suradnji sa Texas Instruments ponudio projektil **Griffin 38**, koji je u biti inačica JSOW-a opremljena sa šest primjeraka podstreljiva BLU-108. Poput SWAARM-a i ovo je nepogonjeno oružje velike preciznosti. Kako su protežnosti Griffina 38 jednake onima Griffina 36, a nije potrebno vršiti niti druge promjene na lansirnim sustavima ili avionici, Shorts se nada kako bi kombinacijom ova dva projektila mogao ponuditi kompletno rješenje RAF-u i time postići uniformnost oružanih sustava tj. smanjiti cijenu održavanja istih.

Kao zadnji je ostao **TAAWS** proizvodnje Thompson Thorn. Ova kompanija je iskoristila svoj rad na programu MLRS 3 za koji je razvijala terminalno vođeno podstreljivo. To je hibrid do sada

predstavljenih projekata, jer objedinjuje disperzerski i projektilski pristup. Koristi se disperzer BL755 kompanije Hunting Engineering opremljen malim raketnim motorom, u kojem se nalaze tri primjerka podstreljiva povećanog dometa (u biti projektila) opremljenih 2D slikovnim tragačima; svaki tragač sposoban je za razlikovanje između oklopljenog i neoklopljenog

vozila. Oni se raspršuju iz disperzera 1-2 sekunde nakon izbacivanja kako bi se minimizirali učinci protuzrakoplovne obrane.

Nezahvalno se igrati proroka kada je ponuđeno toliko dobrih rješenja u oba spomenuta programa. Kod SR(A) 1236/CASOM natječajna situacija je lakše procijeniti zbog nedavnog zaoštavanja odnosa između Velike Britanije i zemalja EU; ne stišaju li se strasti, Matra APCHE i GEC-Marconi Pegasus vjerojatno će biti žrtve britanskog protueuropskog raspoloženja. Zbog političkih konotacija (odnosno potrebe zadržavanja arapskih zemalja kao kupaca britanskog oružja) izraelski Turbo Popeye nije vjerojatan izbor. Dakle, moguće je kako će najbolje proći SAD, koje će najvjerojatnije dobiti CASOM, a postoji mogućnost da dobiju i SR(A) 1238. Pobjednika stoga vjerojatno treba tražiti između Air Hawka, Grand SLAM-a i JSOW-a. Odabere li se američki proizvod, to će vjerojatno značiti još veće povezivanje britanske s američkom industrijom naoružanja (i shodno



tome, stvaranje ujedinjene europske vojne industrije bez britanske prisutnosti). Sve će biti jasnije nakon 17. srpnja, dana određenog za donošenje konačne odluke.

U programu SR(A) 1238 situacija je nešto jasnija. Mogući pobjednici su svi, ali malu (no moguće i dovoljnu) prednost imaju GEC-Marconi Brimstone i Hunting Engineering SWAARM 2000.



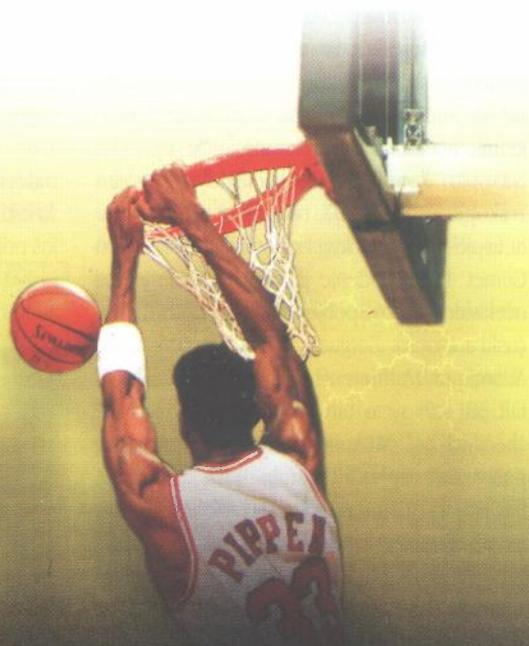
Literatura:

- 1) Special Report: U.K. missile competition; Aviation Week & Space Technology (AW&ST) 1. April 1996;
- 2) Precision Weapons Give France New Flexibility; AW&ST 27 February 1995;
- 3) Dossier CASOM; International Defense Review (IDR) 4/95;
- 4) European/US Stand-off Weapons Move In Parallel; IDR 8/95;
- 5) European Stand-off Program Take Shape; IDR 3/96;
- 6) French Shackle GEC Missile Bid; Flight International 29 November-5 December 1995;
- 7) Jane's Air Launched Weapons, Jane's Publishing Group, London 1995.

TAAWS se sastoji od disperzera BL755 opremljenog malim raketnim motorom

KOŠARKA

PRVI HRVATSKI KOŠARKAŠKI MAGAZIN



Zamjena za

NIMROD



Robert BARIĆ

Uz CASOM i SR(A) 1238, u srpnju bi Britanci trebali donijeti dugoočekivanu konačnu odluku o odabiru nasljednika mornaričkog zrakoplova BAe Nimrod. No, kao i u slučaju CASOM-a, i ovaj natječaj ima veće značenje od obične kupovine novog zrakoplova

Čini se kako se bliži kraju višegodišnje traženje RAF-a (Royal Air Force - Kraljevske zračne snage, odnosno zračne snage Velike Britanije) usmjereno na pronalaženje zamjene za mornarički ophodni zrakoplov **BAe Nimrod**. U srpnju ove godine ministarstvo obrane Velike Britanije trebalo bi odabrati pobjednika natječaja među preostala tri kandidata; ali, poput CASOM-a (i u manjoj mjeri SR(A) 1238) i taj natječaj ima veće značenje od obične kupovine novog oružanog sustava - posljedice britanske odluke osjetit će se u Europi, ali i u SAD.

Nimrod se u sastavu RAF-a nalazi već skoro tri desetljeća. No, i njegov izbor je bio vezan uz kontroverze, koje su pratile britansku zrakoplovnu industriju tijekom šezdesetih (na primjer, slučaj TSR2): kad je u veljači 1965. britansko ministarstvo obrane objavilo da je pobjednik natječaja za novi mornarički ophodni zrakoplov kompanija Hawker Siddley s svojim zrakoplovom HS.801, nastalim na temelju neuspješnog putničkog zrakoplova de Havilland Comet 4. Iznenađenje je bilo tim veće jer se očekivalo kako će pobjednik natječaja biti francuski zrakoplov Berguet (kasnije Dassault) 1150 Atlantique (zahtjevi postavljeni u specifikaciji OR 381 bili su u biti prepisivanje ranije MPA specifikacije /MPA, Maritime Patrol Aircraft, pomorski ophodni zrakoplov/, koja je favorizirala Atlantique). Usprkos neočekivanom izboru, Nimrod (kako je nazvan ovaj zrakoplov) je ubrzo nakon ulaska u službu 1969. stekao rep-

Prema originalnim planovima, Nimroda je trebao zamijeniti Lockheed P-7, ali razvoj ovog MPA zrakoplova obustavljen je polukraj 1990.

utaciju učinkovitog protupodmorničkog zrakoplova.

Primarna namjena Nimroda je protupodmornička borba: temeljni princip njegovog djelovanja je brzi let do područja operacija, nakon čega se Nimrod spušta na malu visinu te počinje krstariti (isključivši dva od četiri motora radi uštede goriva) i tražiti podmornice. No, uz ovu primarnu misiju, Nimrod je kasnije prilagođen i za druge zadaće: protubrodsku borbu, pružanje potpore površinskim flotnim sastavima i akcije traženja i spašavanja (SAR - search and rescue) na velikim udaljenostima (modernizacija provedena 1982. zbog Falklandskog sukoba sastojala se u ugradnji priključka za punjenje gorivom tijekom leta, te omogućavanju nošenja protubrodskih projektila AGM-84 Harpoon i projektila zrak-zrak AIM-9 Sidewinder).

Britanci su počeli razmišljati o traženju nasljednika Nimrodu tijekom osamdesetih. Od 1986. do danas RAF je napravio niz studija, tražeći najpogodnije rješenje. Jedna od alternativa bila je modernizacija Nimrodove avionike, ali još prije RAF je odlučio kako će radije kupiti P-7 i 1990. definitivno je odbačen ovaj prijedlog. Prvi kandidat bio je američki **Lockheed P-7A**,

nasljednik Lockheeda P-3 Oriona. Američka mornarica namjeravala je tijekom devedesetih s P-7 zamijeniti svoje Orione (bila je naručena serija od 125 primjeraka), što je potaklo i strane kupce da naruče P-7: osim Britanaca, i tadašnja Zapadna Njemačka odlučila ga je uvesti u naoružanje kao zamjenu za Dassault Atlantique. U srpnju 1990. međutim, američka mornarica poništila je ugovor s Lockheedom vrijedan 200 milijuna USD o razvoju P-7A, s obrazloženjem kako Lockheed nije napravio potreban napredak u ostvarivanju postavljenog cilja, odnosno isporuci prva dva prototipa u prosincu 1992. (zapravo, vjerojatni razlog odluke američke mornarice bila je činjenica da je u posthladnoratovskom razdoblju smanjena prijetnja koju predstavljaju podmornice, pa se postojeći zahtjevi mogu zadovoljiti modernizacijom Oriona i stoga nije potrebna nabava novog zrakoplova). Ova odluka Britance je vratila na početak traženja novog MPA.

U međuvremenu, završen je hladni rat, ali RAF je i dalje trebao zamjenu za Nimroda: ruska Sjeverna flota i dalje (iako u manjem broju) ima u naoružanju nuklearne podmornice, a tijekom nekoliko posljednjih godina mnoge zemlje



nabavile su (npr. Iran) ili planiraju nabaviti konvencionalne dizel-podmornice. No, protupodmornička borba više nije u prvom planu, kao što je to bio slučaj tijekom hladnoratovske konfrontacije s bivšim SSSR-om; poseban naglasak za budući MPA sada je dat i na izvršavanje drugih misija (SAR, borba protiv površinskih ratnih brodova, izvidanje, sudjelovanje u litoralnom ratovanju, ELINT misije) - dakle traži se višenamjenski mornarički zrakoplov. U skladu s tim, RAF je 1991. izdao novu specifikaciju **SR(A) 420** za program **RMPA (Replacement Maritime Patrol Aircraft)**, zamjena za mornarički ophodni zrakoplov), kojom su postavljeni sljedeći zahtjevi:

1) nabava 12-25 zrakoplova s svim sustavima potrebnim za obavljanje predviđenih misija, opremom za izobrazbu, potporom (doknadni dijelovi i održavanje; ugovor o potpori treba se sklopiti na točno određeno vremensko razdoblje, a cijena mora biti fiksirana);

2) mora postojati jedan glavni ugovarač;
3) rok za ulazak u službu je 2001. ili 2002;
4) zrakoplov mora imati kokpit za dva pilota;

5) 13-satno zadržavanje u zraku;
6) zadržavanje u području djelovanja od 8 do 10 sati, na udaljenosti od 1850 km od baze;
7) opremanje zrakoplova sabirnicom podataka 1760 MIL STD;

8) fuzioniranje podataka prikupljenih od različitih senzorskih sustava na zrakoplovu;

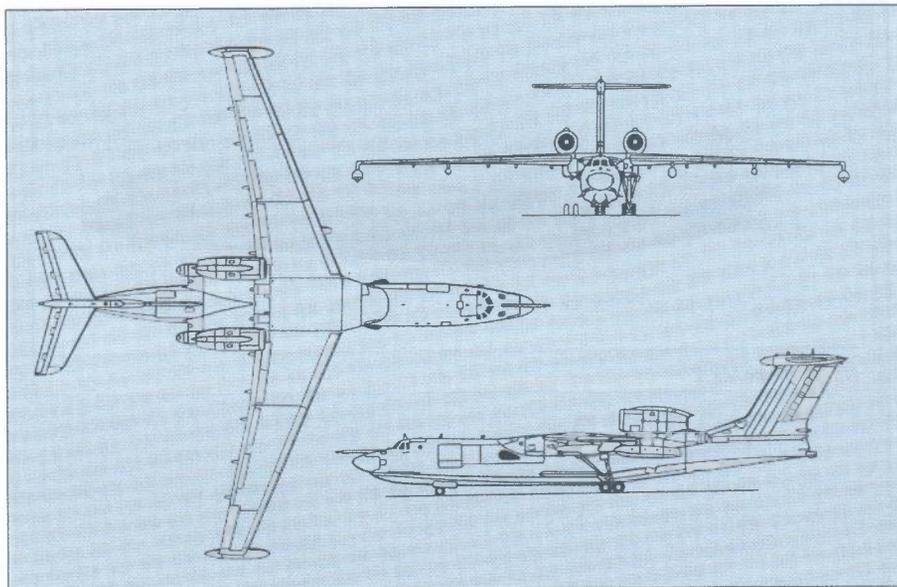
9) ugradnja sustava za potporu namijenjenog za planiranje misija;

10) postavljanje elektrooptičkog/IC senzora za traženje i detekciju;

11) radar sa SAR/ISAR sposobnostima i ograničenim sposobnostima u motrenju zračnog prostora (AEW);

12) ugradnja sljedećih komunikacijskih sustava: SHF/UHF satelitska veza, sustav za prijenos podataka Link 11/16, VHF/UHF i dva HF radiouređaja;

13) ugradnja sljedećih obrambenih sustava: sustav za IC protumjere, RWR detektor, upozoravajući sustav na dolazak protuzrakoplovnih projektila, tegljeni radarski mamac;



Beriev Be-42 usprkos svojim prednostima odbačen je iz natječaja ponajprije zbog pitanja sigurne isporuke zrakoplova i doknadnih dijelova, te činjenice da je to dvomotorni a ne četveromotorni zrakoplov

14) postavljanje sustava za opskrbu gorivom tijekom leta.

Novost u britanskom RMPA programu predstavlja činjenica da je vrijednost ugovora (2 milijarde funti, odnosno 3.1 milijarde američkih dolara) čiji je rok ispunjenja sedam godina fiksna, te da obuhvaća "kompletni paket", tj. uz isporuku zrakoplova idu i doknadni dijelovi te trenožni sustavi. Prvi zrakoplovi trebali bi ući u službu 2001., a zadnji bi se isporučili 2005. Novi MPA zrakoplov ostao bi u službi 25 godina.

Neuspješni kandidati

Kao odgovor na specifikaciju SR(A) 420, u posljednje četiri godine pojavilo se nekoliko opcija. Jedna od prvih razmatranih opcija bilo je preuređenje civilnih putničkih zrakoplova za izvršavanje MPA zadaća. Ispitano je nekoliko mogućnosti, a najzanimljivija je bila preuređenje putničkog zrakoplova Airbus A310; na kraju takva mogućnost je odbačena kao preskupa. Uz to, i A310 (kao i većina kandidata za tu ulogu) je dvomotorni zrakoplov

Najzanimljiviji bio je prijedlog nabave ruskog dvomotornog hidroaviona **Beriev Be-42**

(NATO kodni naziv **Mermaid**). Razvoj ovog zrakoplova započeo je 1983. a prototip prve verzije A-40 (namijenjene za protupodmorničku borbu, polaganje mina, osmatranje) poletio je u prosincu 1986. Najveća brzina iznosi 760 km/h, dolet 5500 km, naoružanje treba nositi u unutarnjem prostoru za oružje (najveći korisni teret je 6500 kg). Iz A-40 razvijen je Be-42, verzija namijenjena za traženje i spašavanje, kod koje treba biti uklonjena oprema za protupodmorničku borbu, a trebala bi biti sposobna za nošenje 54 čovjeka: ova verzija razmatrana je od RAF-a. Mermaid je u ulozi SAR zrakoplova imao jednu izrazitu prednost: dok npr. Nimrod može utvrditi poziciju brodolomnika i usmjeravati brodove prema njima ali ih ne može spasiti, hidroavion poput Be-42 može sletjeti na površinu mora i odmah početi sa spašavanjem. S druge strane, nedostatak Be-42 je nedovoljno vrijeme zadržavanja u zraku (samo osam sati) te pogonska skupina od samo dva motora. Uz to, pitanje je kakve bi teškoće nastale pri integraciji ruskog zrakoplova s zapadnom opremom (i bi li problemi, koji bi neizbježno nastali, doveli do značajnog povećanja nabavne cijene). Ti razlozi, uz pitanje pouzdanosti isporuke zrakoplova i doknadnih dijelova, na kraju su izbacili Be-42 iz konkurencije.

Drugi zrakoplov, koji je ispaio iz konkurencije u siječnju 1996., praktično u samoj završnoj fazi natječaja, je francuski **Dassault Atlantique 3**. Taj zrakoplov treba biti modernizirana inačica prijašnje verzije (Atlantique 2). Dassault Atlantique ušao je u službu zračnih snaga Francuske, Italije i Njemačke prije tri desetljeća, i u dosadašnjoj uporabi pokazao se pouzdanim MPA zrakoplovom. Od 1991. za potrebe fran-

I Dassault Atlantique 2 otpao je iz natječaja za zamjenu Nimroda jer ima pogonsku skupinu od samo dva a ne četiri motora, što je britanski zahtijev





Nimrod MR.Mk.2

Razvoj Nimroda, britanskog MPA zrakoplova čija se karijera bliži kraju (ili možda novom početku?) počeo je 1964. kad je kompanija Hawker Siddeley /kasnije British Aerospace/ kao osnovu za novi zrakoplov koji bi zamijenio Aero Shackleton u ulozi zrakoplova za protupodmorničku borbu/mornaričku ophodnju odlučila iskoristiti zlosretni putnički zrakoplov Comet 4C. Od Cometa je preuzet kružni trup s presuriziranim unutarnjim prostorom (skraćen za 1.98 m u odnosu na originalni trup), na čijem je donjem dijelu dodana nova sekcija koja nije presurizirana (namijenjena za smještaj motrilačkog radara /u prednjem dijelu/, prostora za nošenje naoružanja /središnji dio/, te prostora za smještaj različitih drugih sustava /stražnji dio/). Normalni broj članova posade je 10 - dva pilota, letački inženjer i dva navigatora čine dio posade za upravljanje zrakoplovom, dok su ostali zadušeni za rukovanje borbenim sustavima (dva operatera akustičnih sustava, operater radara i sustava za elektronsku potporu/MAD detektora, dva motritelja koji motre s bočno postavljenih ispučenih prozora ili pune i lansiraju sonarne plutače i markere /koji se ispaljuju iz lansiranih cijevi postavljenih u stražnjem dijelu zrakoplova/).

Isporučka Nimroda RAF-u počela je 1969. a isporučeno je 46 zrakoplova **Nimrod MR.Mk.1**, koji su razmješteni u baze u Kinlossu, St. Mawganu i na Malti. Od 1979. preostali 31 primjerak Nimroda (ostalih 14 jedan je izgubljen u nesreći kad je uletio u jato ptica/ dodijeljeno je za konverziju u izvidnički **Nimrod R.Mk1** i **Nimrod.AEW.Mk3**) moderniziran je na standard **Nimrod.MR.Mk2** (ugrađen je novi taktički sustav, računalo, radar, displayi, akustični sustavi, a poboljšani komunikacijski sustav, inercijalni navigacijski sustav). Tijekom Falklandskog rata 1982. postavljen je priključak za punjenje gorivom tijekom leta, ESM sustav Loral ARI.18240/1, te mogućnost nošenja ubojnog tereta na vanjskim potkrilnim nosačima. Od ostalih inačica, u upotrebi je izvidnički/ELINT Nimrod R.Mk1, dok je razvoj Nimrod.AEW.Mk3 prekinut 1987. (umjesto toga Britanci su kupili Boeing E-3A).

Podatci za Nimrod MR.Mk.2

Dimenzije: duljina 34.39 m, visina 9.08 m, raspon krila 35 m, površina krila 197.04 m². Masa: prazan 39.010 kg, najveća uzletna 87.090 kg. Performanse: najveća brzina 925 km/h, krstareća brzina 370 km/h, najveća visina leta 12.800 m, dolet 5755 km. Naoružanje: do 6123 kg ubojnog tereta nošenog u unutarnjem prostoru za oružje (dubinske bombe, do devet torpeda) i na potkrilnim nosačima (protubrodski projektili AGM-84 Harpoon ili projektili zrak-zrak AIM-9 Sidewinder).

cuske mornarice ulazi u naoružanje modernizirani Atlantique, nazvan Atlantique 2 (zadnji primjerci trebaju se isporučiti ove godine) - poboljšanje je primarno usmjereno na modernizaciju avionike: tako je ugrađena digitalna sabirnica podataka i još jedan INS/GPS navigacijski sustav. Ostala elektronska oprema sastoji se od motrilačkog radara Thomson-CSF Iguane postavljenog u uvlačivom kućištu ispred prostora za oružje unutar trupa (u koji staje teret od 2500 kg ubojnih sredstava), SAT/TRT Tango FLIR senzora u kupoli postavljenoj na nosu zrakoplova i Sextant Avionique MAD detektora postavljenog u repu zrakoplova. Ubojni teret koji može ponijeti Atlantique 2 sastoji se od sljedećih kombinacija: osam dubinskih bombi; do osam torpeda Mk46; do sedam torpeda Murene; ili dva projektila zrak-zemlja (Exocet ili Martel). Uobičajeni ubojni teret sastoji se od tri dubinske bombe, ili tri torpeda i jednog projektila zrak-zemlja. Na četiri potkrilna nosača mogu se nositi protu-

radarski projektili ARMAT ili projektili zrak-zrak Magic (ukupna nosivost ubojnog tereta koji se



Crtež Nimroda 2000

može ponijeti na potkrilnim nosačima je 3500 kg). Najveća brzina leta iznosi 648 km/h, brzina krstarenja je 555 km/h, najduže vrijeme zadržavanja u zraku je 18 sati.

Od 1988. radi se na daljnjem poboljšanju, verziji Atlantique 3, koju je Dassault ponudio za britanski natječaj. Britancima je predloženo da Atlantique 3 dobije novu pogonsku skupinu (dva turboelisna motora Allison AE2100D3 koji će biti ugrađeni na nove RAF-ove transportne zrakoplove C-130J), poboljšanu elektroniku (vjerojatno radar Thomson-CSF/DASA Ocean Master, dok bi sonarna oprema bila preuzeta s Atlantiquea 2) i sposobnost opskrbe gorivom tijekom leta. Međutim, od početka Dassault nije imao velike šanse zbog činjenice da je Atlantique dvomotorni a ne četveromotorni zrakoplov (Britanci inzistiraju na pogonskoj skupini od četiri motora). Predstavници kompanije naglašavali su kako tijekom dosadašnje uporabe ni jedan Atlantique nije izgubljen zbog otkazivanja motora, a potrošnja goriva i troškovi održavanja manji su nego kod četveromotornih zrakoplova. Ali, uz (po mišljenju Britanaca) taj nedostatak, postoji i još jedan. Novi britanski MPA trebao bi nositi veći broj sonarnih plutača od Nimroda - unutarnji prostor u trupu Atlantiquea nije (usprkos suprotnim francuskim tvrdnjama) dovoljno velik za smještaj svog potrebnog naoružanja, elektronike i sonarnih plutača. Kao zadnji pokušaj, Francuzi su pokušali igrati na kartu britanskog izbora europskog MPA zrakoplova kao pokušaja odabira zajedničkog zrakoplova za veći broj europskih zemalja, ali Atlantique 3 jednostavno ne može zadovoljiti britanske zahtjeve - RAF je ustrajao u odluci kako novi MPA treba imati četiri motora, jer je to jedini način da se omogući nastavak djelovanja MPA čak i u slučaju da otkáže jedan motor. Ova odluka automatski je isključila mogućnost nabave bilo kakvog dvomotornog MPA zrakoplova. Kao posljedica toga, 12. siječnja ove godine Dassault je povukao svoj prijedlog

(zadnji pokušaj zadržavanja Atlantiquea u utrci bila je Dassaultova ponuda gradnje četveromotorne verzije; ali bez preciziranja rokova i troškova razvoja Dassault nije imao nikakve šanse). U utrci su ostala tri kandidata - jedan britanski i dva američka.

Zamjena za Nimrod - Nimrod?

Prvobitni prijedlog britanske kompanije **British Aerospace** (BAe, proizvođač Nimroda) bio je modernizacija Nimroda. Predstavnici kompanije ponudili su mogućnost modernizacije preostala 25 Nimroda na novi standard **Nimrod 2000**, čime bi im se produžio vijek trajanja ne samo za još 25 godina, što je jedan od zahtjeva SR(A) 420, već čak za 35-40 godina. Ovu ideju BAe je pokušavao progurati još od 1986. Ispitivanja zmaya Nimroda pokazala su da stvarno postoji mogućnost produžetka njegovog vijeka trajanja. Naravno, bilo bi potrebno izvršiti modifikacije dijelova konstrukcije zrakoplova koji su najviše izloženi naprezanju: ver-

tikalni stabilizator (kod kojeg su već napravljene modifikacije, poput stavljanja nove oplata), glavni kotači podvozja, područje trupa oko jednog od glavnih prozora (sve ove modifikacije ne bi se trebale izvesti istodobno; tako npr. zadnja nabrojena došla bi na red oko 2008.). Radi utvrđivanja stanja zmaya zrakoplova, dva su povučena Nimroda rastavljena; rezultati tih ispitivanja uvjerali su BAe kako se vijek trajanja zmayeva Nimroda može produžiti (npr. pokazalo se

kako je stražnja ramenjača krila tek na polovini svog vijeka trajanja).

Glede poteškoća izazvanih korozijom, ni one ne bi predstavljale veći problem. Manja korozija vanjske oplata zamijećena je na unutarnjim sekcijama krila, na nekim panelima trupa i donjih dijelova krila, oko ispušne cijevi i uvodnika zraka motora (za koroziju uvodnika zraka zna se već dulje vrijeme; njezin uzrok su problemi sa sustavom za sprječavanje zaledivanja



Lockheed P-3C

Jedan od najpoznatijih MPA zrakoplova današnjice je **Lockheed P-3 Orion**, čiji je razvoj počeo još 1957. kad je američka mornarica izdala specifikaciju za novi zrakoplov koji bi zamijenio P-2 Neptune. Kompanija Lockheed predložila je zrakoplov zasnovan na svom neuspješnom putničkom zrakoplovu Electra. Prvi prototip poletio je 25. studenog 1959. a u ljeto 1962. u operativnu službu ulaze prvi **Orioni P-3A** (naziv koji je dobio novi zrakoplov). Ukupno je napravljeno 157 primjeraka ove inačice. **P-3A** opremljen je radarima AN/APS-80 (smještenim na prednjem i stražnjem dijelu zrakoplova), MAD detektorom (detektor magnetskih anomalija) i sustavom za obradu akustičkih signala AN/AQA-3 ili AQA-4. Od 110. zrakoplova nadalje ugrađivan je novi sustav za obradu akustičkih signala AN/AQA-5 Jezabel (koji je zatim ugrađen i na većinu ranije proizvedenih primjeraka). Ostale modifikacije uključivale su ugradnju novih turboelaisnih motora Allison T56-A-14 (snage 4910 KS svaki) umjesto originalnih T56-A-10W (snage 4500 KS svaki), dodatni APU generator i mogućnost nošenja dva projektila zrak-zemlja AGM-12 Bullpup (svaki na nosaču pod jednim krilom). Godine 1975. razvijen je modernizacijski komplet TacNavMod koji se sastoji od VLF navigacijskog sustava i digitalnog kompjutora (čime je omogućeno polaganje sonarnih plutača po stabiliziranom obrascu; time je P-3A dobio sposobnosti na razini P-3C); ova modifikacija primijenjena je na svim P-3A premještenim u rezervne postrojbe.

Iduća verzija, **P-3B** (napravljena su 124 primjerka) započela se proizvoditi 1965. a u službu je ušla u siječnju 1966. Kod ove verzije primijenjena je većina modifikacija napravljena na P-3A (sustav Jezabel i novi motori), a većina P-3B kasnije je dobila TacNavMod. P-3B su prvi Orioni koji su izvoženi, i to u Australiju, Novi Zeland i Norvešku (kasnije su SAD kao vojnu pomoć dale P-3B Portugalu i Španjolskoj). Po dolasku P-3C, P-3B povučeni su u pričuvu.

Najbrojnija verzija Oriona je **P-3C**, koja je pravljena u nekoliko serija. Nastanak P-3C potaknula je pojava poboljšanih sovjetskih nuklearnih podmornica. Prvi prototip poletio je 18. rujna 1968. a u službu je ušao u srpnju 1969. U prvoj seriji, tzv. "**temeljni**" ("**baseline**") **P-3C**, napravljeno je 118 primjeraka. Kod njih je predstavljen sustav A-New koji je integrirao protupodmorničke i navigacijske sustave s kompjutorom AN/ASQ-114 (radi lakše i brže prezentacije svih podataka vezanih uz protupodmorničku borbu), i sustav AN/AQA-7.

P-3C Update I u službu ulazi početkom 1975. (napravljen je 31 zrakoplov); kod ove podverzije sedam puta je povećana memorija kompjutora i uvedena nova programska potpora radi omogućavanja ugradnje nove avionike. Postavljen je i navigacijski sustav Omega i taktički display AN/ASA-66.

P-3C Update II (44 primjerka) pojavio se u službi u rujnu 1977. Kod ove verzije ugrađen je novi IC detekcijski sustav AN/AAS-36 (postavljen u maloj kupoli na donjem dijelu nosa zrakoplova), sustav za lokaciju sonarnih plutača ARS-3 (pomoću koga je posada mogla locirati položaj sonarne plutače bez potrebe njezinog direktnog prelijetanja), a omogućeno je korištenje AGM-84 Harpoona.

P-3C Update II.5 (24 primjerka) pojavio se u službi 1981. Zamijenjeni su neki sustavi (VHF, INS navigacijski sustav, TACAN, sustav za elektronsku potporu, VOR/ILS sustav pouzdanijima, dodan je sustav ICAS koji je omogućio komunikaciju s podmornicama, napravljena su poboljšanja na ventilima spremnika goriva.

P-3C Update III (50 primjeraka) predstavlja najekstenzivniju modifikaciju Oriona, kojom su znatno povećane njegove borbene sposobnosti. Ugrađen je procesor za obradu primljenih signala IBM Proteus, novi prijammik za primanje podataka od sonarnih plutača AN/AAR-78, poboljšana APU jedinica i klimatizacijski sustav većih sposobnosti. Prvi P-3C Update III ušao je u službu u svibnju 1984.

Radi modernizacije ranijih verzija Oriona nastao je program **Update IIIR** koji je otpočeo 1987. Prvobitno je bila predviđena modernizacija 138 "baseline" i Update I zrakoplova, ali kako je sljedeći program modernizacije **Update IV** (kojim je 109 Update I/II/II.5 zrakoplova trebalo biti modernizirano sustavima razvijenim za P-7) otkazan u listopadu 1992., postoji mogućnost modernizacije dodatnih Oriona (posebice ako američka mornarica ne odluči kupiti Orion 2000). Osim SAD, P-3C su nabavili i Australija, Iran, Japan, Nizozemska i Norveška.

Uz protupodmorničke verzije Oriona, razvijene su još dvije: **EP-3A/B/E/E "Aries II"** (izvidnička verzija sposobna za ELINT misije; ukupno je modificirano 12 standardnih Oriona za ove zadaće) i **Orion AEW & C** (leteća radarska postaja; opremljen je radarom APS-138/139 preuzetim s E-2C; četiri primjerka isporučena su Obalnoj straži SAD u razdoblju od 1988. do 1993.).

Podatci za P-3C

Dimenzije: duljina 35.61 m, visina 10.27 m, raspon krila 30.38 m, površina krila 120.77 m². Masa: prazan 27.892 kg, najveća uzletna 61.235 kg. Performanse: najveća brzina (na 4570 m) 761 km/h, brzina krstarenja u ophodnji 381 km/h, brzina penjanja 594 m/min, najveća visina leta 8625 km, najveći akcijski radijus 3835 km. Naoružanje: jedna mina od 907 kg ili tri mine (svaka od 454 kg) ili osam dubinskih bombi/torpeda ili kombinacija nabrojanih oružja u unutarnjem spremniku za oružje, plus mogućnost nošenja dodatnih mina, torpeda i AGM-84 Harpoona na deset potkrilnih nosača; ukupna količina ubojnog tereta 7257 kg.



Presjek Nimroda 2000

ja motora) i oko spremnika goriva. BAe bi dio zahvaćenih područja riješio primjenom kompozita, a kompozite i legure aluminij/litij koristio bi i na drugim dijelovima konstrukcije radi smanjivanja mase zrakoplova (npr. kod vrata unutarnjeg prostora za oružje).

Jedan od koraka koje bi u modernizaciji Nimroda trebalo poduzeti svakako je zamjena pogonske skupine. Po mišljenju inženjera BAe, najbolja zamjena za stare motore Rolls-Royce Spey RB168 bili bi turboventilatorski motori BMW Rolls-Royce BR710; ovaj motor po njima nudi bolje performanse od drugih koji su također razmatrani (Pratt&Whitney JT8D-200 i Rolls-Royce Tay). No, nije sigurno da će BAe izabrati BR710: američka kompanija General Electric uskočila je s ponudom svog turboventilatorskog motora CF34-8C (potiska 58 kN, odn. 5896 kg) koji ta kompanija razvija za regionalni putnički zrakoplov Bombardier Canadair CRJ-X. U svakom slučaju, postavljanje novih motora (bez obzira kojeg su tipa) zahtijevalo bi opsežne modifikacije krila (postavljanje nove središnje sekcije krila kao i modificiranje vanjskih sekcija krila; isto tako, uvodnici zraka motora postavljeni u korijenu krila trebali bi se povećati kako bi se omogućilo povećanje protoka zraka potrebna za učinkovit rad novih motora. Naravno, bila bi modernizirana i avionika. Glavni podugovarač BAe za sustave potrebne za izvršavanje misija je američka kompanija Boeing, koja ima veliko iskustvo u tom području (stečeno na radu programom P-7/Update IV MPA, kao i integracijom zapovjednih i kontrolnih sustava na zrakoplovima E-3 AWACS i E-6 TACAMO). Uz Boeing, u modernizaciji avionike vjerojatno bi sudjelovala i kompanija Ultra Electronics sa svojim sustavom za pozicioniranje sonarnih plutača.

Daljnja prednost Nimroda je veliki prostor za smještaj posade, opreme i naoružanja. Stari kokpit za četiri člana posade bio bi zamijenjen moderniziranim kokpitom za dva člana posade koji bi dobili niz taktičkih displaya, a unutar

trupa postavila bi se četiri rotacijska lansera sonarnih plutača i dva jednocijevna lansera.

Ali, ponuda modernizacije Nimroda ima dva ozbiljna nedostatka. Prvi mali broj zrakoplova dostupan je za modernizaciju - nakon što su 1995. izgubljena dva Nimroda, preostao je samo 31 primjerak (25 primjeraka inačice MR.2 koji su u službi,

tri uskladištena zrakoplova, i tri izvidnička Nimroda R koji bi se također morali modernizirati zajedno s 25 MR.2, iako to prvobitno nije bilo predviđeno - to bi bio jedini način da se nadoknade gubici Nimroda tijekom daljnje službe). Drugi nedostatak je u činjenici da, bez obzira na mogućnost lakog poboljšanja zmaja i motora Nimroda, to nije slučaj s preostalim sustavima čija je tehnologija stara već više od dva desetljeća. Na primjer, pokazivači za kontrolu količine preostalog goriva u spremnicima toliko su neprecizni da se dodatna količina goriva stalno mora nositi. Održavanje Nimroda sada je iznimno složeno (i skupo) - kako bi se prevladalo taj nedostatak, tijekom modernizacije trebao bi se zamijeniti cijeli sustav za gorivo, hidraulički sustavi i sustav za kontrolu leta (a to bi vjerojatno stvorilo dodatne probleme pri integraciji novih sustava i shodno tome dodatne troškove,



Skupina kompanija, na čelu s Loralom, nudi modernizaciju starijih verzija Orion, poput P-3B

te se može otvoreno postaviti pitanje isplativosti modernizacije preostalih Nimroda).

No, predstavnici BAe ponudili su još jednu mogućnost u ožujku ove godine - otvaranje proizvodne linije za pravljenje Nimroda 2000. Proizvodnja novih primjeraka, kao i modernizacija dijela starih Nimroda predstavlja u svakom slučaju zanimljivu opciju - Britanci bi zadržali radna mjesta u zrakoplovnoj industriji (kojoj baš i ne cvijetaju ruže). Što je još važnije, ovakav odabir "britanskog rješenja" umjesto jedne od dviju američkih ponuda mogao bi smanjiti tenzije između britanskih i europskih (čitaj francuskih) proizvođača oružja koji optužuju Britance kako zbog kupovanja američke vojne opreme ugrožavaju pokušaje

integriranja vojne industrije na Starom kontinentu (posebice nakon što su Britanci odabrali kao novi transportni zrakoplov Lockheed C-130J, a kao novi borbeni vrtolet McDonnell Douglas Apache AH-64D Longbow).

Dvije američke ponude

Iz SAD stižu dvije ponude koje se oslanjaju na isti zrakoplov - **Lockheed P-3 Orion**. Prva ponuda predstavlja mogućnost modernizacije starijih Orion (P-3A/B), dok je druga ponuda novi Orion 2000.

Kompanija Loral Europe (udružena s kompanijama Computing Devices iz Kanade, E-Systems iz SAD, Hastings i Marshall Aerospace iz Velike Britanije) nudi atraktivnu mogućnost modernizacije starijih verzija Orion, **P-3A i P-3B**. Ponuda ove skupine zasniva se na modernizaciji 25 od 75 P-3A/B iz sastava američke mornarice, koji se nalaze uskladišteni u zrakoplovnoj bazi Davis-Monthan (Arizona) u SAD. Vijek trajanja zmajeva ovih zrakoplova je od 5000 sati leta pa navise (prosjek je 11.000 sati), a prema izjavama Loralovih predstavnika, zrakoplovi koji bi se modernizirali za potrebe RAF-a uzeli bi se među Orionima s najmanjim brojem sati letenja. Ovako modernizirani Orioni trebali bi dobiti naziv **Valkyrie**.

Za produživanje vijeka trajanja zmajeva Valkyriea bit će zadužena kompanija E-Systems (koja je glavni ugovarač u programu modernizacije australskih P-3C, a vodi i program američke mornarice za eliminiranje posljedica korozije na američkim Orionima). Nedavno su inženjeri ove kompanije iz Davis-Monthana izvukli P-3 u najlošijem stanju i nakon izvedenog pregleda zaključili su kako je potrebno zamijeniti horizontalne stabilizatore i strukturu krila. Nakon zamjene krila, modernizirani P-3A/B trebali bi imati vijek trajanja od 60.000 sati operacijskog letenja; osim središnjeg dijela trupa (koji bi se morao zamijeniti novonapravljenom sekcijom), na ostalom dijelu trupa izmjene bi bile minimalne. Sve promjene trebale bi smanjiti masu zmaja Valkyriea za 30 posto.

Pogonska skupina sastojala bi se od četiri turboelisna motora Rolls-Royce Allison AE 2100, dok bi za isporuku taktičkih zapovjednih sustava bile zadužene kompanije Computing Devices i Hastings. Podatci o tome koji će sustavi biti ugrađeni za sada nisu objavljeni: zna se samo kako će u Valkyrie biti postavljena dva rotacijska lansera sonarnih plutača i četiri jednocijevna lansera (od kojih će jedan biti presuriziran).

Loralova ponuda je iznimno zanimljiva za Britance: Valkyrie bi po sposobnostima bio prak-

tično jednak Lockheed Martinovom Orionu 2000, uz samo 2/3 cijene Oriona 2000. Uz to, Loral se pokazao pouzdanim partnerom: ova kompanija je zadužena za integraciju sustava na novom protupodmorničkom vrtoletu EH 101 Merlin (britansko ministarstvo obrane iznimno je zadovoljno obavljenim poslom), a zadužena je i za integriranje krstarećeg projektila Tomahawk TLAM s britanskim podmornicama.

No, nakon davanja ponude za Valkyrie došlo je do preuzimanja Lorala od Lockheed Martina; usprkos tome, Loral Europe odlučio je ostati u utrci, bez obzira što Lockheed Martinu i nije u interesu podržati modernizaciju P-3: to se vidi i po sukobu bivšeg Lorala s novim vlasnikom oko dostupnosti podataka o stanju zmajeva Oriona, koji su potrebni za program modernizacije. Usprkos garancijama koje je Lockheed Martin pružio britanskom ministarstvu obrane o tome kako će Valkyrie ostati u trci, pitanje je što će biti s tim programom modernizacije Oriona, jer planovi Lockheed Martina o daljnjoj proizvodnji Oriona dolaze u pitanje ako Britanci odaberu Valkyrie.

Zadnji kandidat britanskog natječaja je **Lockheed Martin Orion 2000**. U svojoj ponudi predstavnici Lockheed Martina naglašavaju kako su provedene analize (koje je kompanija radila u posljednjih deset godina tri puta - prvo u slučaju P-7, zatim zrakoplova koji bi ga mogao naslijediti, i konačno za britanski natječaj) pokazale kako je sigurnost i pouzdanost veća kod novoprodučenih nego kod moderniziranih zrakoplova. Zato je kompanija ponudila novu verziju Oriona - Orion 2000. Zajedno s Lockheed Martinom, u tom programu sudjeluje GEC zadužen za integraciju sustava i isporuku taktičkog zapovjednog sustava.

U usporedbi s moderniziranim P-3C, Orion 2000 (prema navodima predstavnika Lockheed Martina) može ponijeti 10 posto veći teret (što je ostvareno oduzimanjem odnosno dodavanjem tvariva s pojedinih mjesta zmaj zrakoplova, koja su određena na temelju provedenih kompjuterskih analiza) i zadržati se u zraku dodatna 3.5 sata. Pogonska skupina bila bi ista kao i kod Valkyriea (promjenom motora ostvarila bi se 30 postotna ušteda goriva). Poboľjšala bi se otpornost na koroziju primjenom novog proizvodnog procesa komponenti zrakoplova. Kao zadnji argument u korist Oriona 2000, navodi se činjenica kako bi cijena svakog zrakoplova bila stalna, što ne bi bio slučaj s moderniziranim Orionima kod kojih bi cijena varirala. Lockheed Martin je ponudio i značajno sudjelovanje britanskih kompanija u programu: gotovi zrakoplovi sklapali bi se u postrojenju

američke kompanije u Marietti (Georgia), veći dio zmaj (uključujući i krila) proizvodio bi se u Velikoj Britaniji.

Lockheed Martinu iznimno je stalo do dobivanja britanskog ugovora, jer bi time porasle šanse da američka mornarica prihvati Orion 2000. Prema mišljenju predstavnika kompanije, nabavom Oriona 2000 umjesto modernizacije starih P-3 i pokretanja programa MPX (razvoj nasljednika Oriona, koji bi u službu trebao ući 2015.), američka mornarica mogla bi uštedjeti između 12 i 15 milijardi USD. Kako bi novi zrakoplov imao poboljšane sposobnosti u odnosu na P-3C, za zamjenu 237 P-3C koji su u službi bilo bi dovoljno 170 Oriona 2000 (u sastavu svakog squadrona 6 ili 7 Oriona 2000 moglo bi zamijeniti 9 P-3C; to bi automatski dovelo do redukcije troškova održavanja). Ako američka mornarica odabere Orion 2000, njegove isporuke počele bi 2002.-2003. Kupe li Britanci Orion 2000, vjerojatno će i američka mornarica krenuti istim putem.



Presjek Lockheedovog kandidata, Oriona 2000

U svjetlu nabrojanih činjenica nije lako prognozirati koji će od tri prijedloga biti odabran ovaj mjesec. Ako se gleda odnos cijena-učinkovitost, vjerojatno najpovoljnija ponuda bila bi Valkyrie. Uz to, s obzirom na veliki broj Oriona u svijetu, njihova modernizacija mogla bi predstavljati unosan posao u godinama koje dolaze. Ali, nevoljkost Lockheed Martina da podrži Valkyrie mogla bi presudno utjecati na odluku RAF-a da ne prihvati Valkyrie.

Od preostala dva zrakoplova, Orion 2000 svakako je atraktivniji, s velikim izvoznim mogućnostima (ako ga odabere američka mornarica). Ali, odaberu li Britanci još jedan američki proizvod nakon što su u zadnje dvije godine kupili nekoliko oružanih sustava od američkih kompanija, politički odnosi s EU (ponajprije Francuskom) mogli bi se toliko zaoštriti da bi britanskoj vojnoj industriji praktično bila onemogućena integracija s europskom (ionako, odnosi s EU su posljednjih mjese-



Model Valkyriea

ci prilično zategnuti). Dakle, ostaje Nimrod 2000; ali s obzirom na mali broj preostalih Nimroda, njihova modernizacija ne bi bila dovoljna - potrebno je proizvesti dodatne nove primjerke (gubitak jednog ili dva zrakoplova, bez mogućnosti njihove zamjene, smanjio bi učinkovitost djelovanja svih Nimroda). No, proizvodnja bi se isplatila samo ako postoje veće izvozne mogućnosti za Nimrod, što (usprkos tvrdnjama predstavnika BAe) baš i nije slučaj - na tržištu uz Orion postoji i cijeli niz MPA zrakoplova: veće zemlje bi u izboru između Oriona i Nimroda vjerojatnije odabrale prvi (između

ostalog zato što većina zemalja koje trebaju četveromotorni MPA zrakoplov /na primjer Australija i Japan/ već koristi Orione), a manjim zemljama Nimrod bi bio prevelik i preskup. U takvim okolnostima vjerojatno će biti prihvaćena jedna od dvije američke ponude, osim ako Britanci nisu spremni radi mira s europskim saveznicima platiti (visoku) dodatnu cijenu za proizvodnju malog broja novih Nimroda. No ako u CASOM-u bude odabran jedan od europskih projektila zrak-zemlja tada bi kupnja

Oriona vjerojatno bi mogla proći bez većih zamjerki.

□

Literatura:

- 1) Joris Janssen Lok: New agenda for maritime patrol; Jane's Defence Weekly 17 December 1994;
- 2) Charles Bickers: Making designs on the UK's sub chaser; Jane's Defence Weekly 9 December 1995;
- 3) Nick Cock: Loral rides Valkyrie in UK's RMPA race; Jane's Defence Weekly 13 March 1996;
- 4) Michael J. Gething: The omnipresent Orion; Jane's Defence Systems Modernisation; March 1995;
- 5) Mike Gaines: Wanted... sub-killer; Flight International 10-15 February 1993;
- 6) Douglas Barrie, Graham Warwick: Something old, something new, something borrowed...; Flight International 15-21 May 1996;
- 7) Ian Harbison: The Market for Maritime Patrol Aircraft; Military Technology 6/90;
- 8) Clifford Beal, Pamela Pohling Brown, Barbara Starr: Eyes in the sky - maritime patrol in a changing world; International Defense Review 9/1992;
- 9) Kratke novosti iz časopisa Flight International, Naval Forces.
- 10) Jane's All the World Aircraft 1994/95; Jane's Publishing Group, London;
- 11) Bill Gunston: The Encyclopedia of the Modern Warplanes; Blitz Editions 1995.



Fregate klase

MAESTRALE

Dario VULJANIĆ
Boris ŠVEL

U današnjoj talijanskoj ratnoj mornarici (**Marina Militare**) fregate klase (razreda) **Maestrale** predstavljaju, uz klase **Lupo** i **Soldati** (**Artigliere**), temeljnu protupodmorničku snagu, a namijenjene su ponajprije za protupodmornička djelovanja s flotom, tj. za zaštitu plovnih sastava. Njihove zadaće obuhvaćaju međutim i sudjelovanje u mirovnim operacijama, samostalne ophodnje i tome slično. Njihove česte ophodnje Jadranom, kao i nedavna posjeta fregate **Zeffiro** (F 577) Splitu, daju nam povod za prikaza ove suvremene i zanimljive klase fregata.

Razvitak

Tijekom drugog svjetskog rata talijanska se Kraljevska mornarica (**Reggia Marina**) mogla podičiti kako su, osim djelovanja posebnih, nekon-

vencionalnih snaga poput jahaćih torpeda (ronilica), uspjeh u sukobu na Sredozemlju polučile i protupodmorničke snage, koje su štitile pomorske komunikacije između talijanskog kopna i sjevernoafričkog bojišta. Djelovanje talijanskih protupodmorničkih snaga bilo je doduše olakšano razmjerno malom dubinom i velikom prozirnošću Sredozemnog mora (primjerice u usporedbi s Atlanskim oceanom), no ipak su dostatan broj, uspješna konstrukcija i vješte posade eskortnog brodovlja bili ključni čimbenici koji su im donijeli štovanje Saveznika. Talijanska se koncepcija eskortera ponešto razlikovala od koncepcije zapadnih Saveznika, što je proizašlo iz različitih uvjeta borbe na Sredozemlju (gdje su brodogradnja osim podmornica prijetili i zrakoplovi te površinske jedinice) u odnosu na uvjete na Atlantiku. Talijanski su se eskorteri, poput primjerice brodova klase **Animoso**, temeljili na konstrukciji torpiljarki (oman-

Udarnu protupodmorničku snagu talijanske ratne mornarice danas čine fregate klase *Maestrale*, građene prema koncepciji s kraja sedamdesetih godina, a očekuje se njihov dug ostanak u službi

jih razarača standardne istisnine do 1000 tona) s težištem na protupodmorničkom umjesto torpednom naoružanju, a imali su razmjerno veliku brzinu do 30 čvorova. Osim tih brodova, građene su i male korvete klase *Gabbiano* istisnine oko 600 tona, skromne brzine oko 16 čvorova, no sa snažnim lakim protuzrakoplovnim i protupodmorničkim naoružanjem.

Pojam fregate uveden je u poslijeratnoj talijanskoj mornarici nakon stupanja Italije u NATO savez godine 1949. (zemlja utemeljiteljica) i zamijenio je pojmove "torpiljarka" i "eskortna izvidnica", kojima su označavane ratnodobne klase. Oznaku fregate i troznamenkasti broj prvo je dobilo 16 jedinica različitih klasa, istisnine oko 1000 tona, koje je Italija smjela zadržati prema odredbama mirovnog ugovora od 10. veljače 1947., dok su preostali ratnodobni eskortni brodovi u ime ratne odštete podijeljeni među Saveznicima, pa su tako nakon rata četiri bivša talijanska eskortera plovila i istočnom obalom Jadrana. Stroga ograničenja mirovnog ugovora ukinuta su 21. prosinca 1951., a taj je datum uzet i kao ishodište prvog (petogodišnjeg) plana izgradnje flote (flotnog programa) koji je dovršen godine 1957. Prve su prinove u tom razdoblju bila tri broda klase *Altair*, bivši američki eskortni razarači koji su služili u prijelaznom razdoblju između otpisivanja ratnodobnih jedinica i nove generacije domaćih eskortera.

Uslijedila su četiri broda klase *Centauro*, građena početkom pedesetih godina kao eskortni razarači po uzoru na američke ratnodobne brodove, no oni su ubrzo preklasificirani u fregate. Klasa *Centauro* je s klasom *Altair* bila temelj talijanskih protupodmorničkih snaga do kraja pedesetih godina, kada su povučeni posljednji brodovi ratnodobnih klasa.

Početkom šezdesetih godina uslijedila je klasa *Bergamini* od četiri broda, građena prema drugom flotnom programu, koji je značito odstupanje od ratnodobne koncepcije fregata (tj. bivših eskortnih razarača) pa su ti brodovi bili klasificirani kao

brze korvete. Klasa *Bergamini* dobila je naime letnu palubu i teleskopski hangar za vrtolet, a odlikovala se za ono doba visokim stupnjem automatizacije brodskih funkcija. Klase *Centauro* i *Bergamini* su potkraj svoje službe prebačene na pomoćne dužnosti (*Bergamini* na zaštitu ribarenja), a povučene su iz djelatne službe i razrezane početkom osamdesetih godina.

Sljedeću generaciju talijanskih fregata tvorila su dva broda, *Alpino* (bivši *Circe*) i *Carabiniere* (bivši *Climene*), građeni između 1963. i 1965. prema trećem flotnom programu. Brodovi su stupili u službu godine 1968. Klasa *Alpino* izravni je prehodnik suvremenih fregata i odlikuje se neuobičajeno snažnim topničkim naoružanjem (čak šest topova kalibra 76/62 mm!), letnom palubom, opsežnom protupodmorničkom opremom i naoružanjem te pogonom CODAG konfiguracije. Na klasi *Alpino* već su vidljivi vanjski konstrukcijski elementi koji daju izgled i modernim talijanskim fregatama, poput forme trupa, zbijenog nadgrada, širokog niskog dimnjaka i masivnog jarbola. Fregata *Alpino* i danas je u službi, dok je *Carabiniere* pregrađen u pokusni brod za ispitivanja raznih elektroničkih i oružanih sustava, poput lansera za sustav Matra Milas te sustava za okomito lansiranje raketa Aster 15. Izvorno je naoružanje stoga bitno smanjeno, a brod je prepoznatljiv po velikom rešetkastom jarbolu, na čiji je vrh trenutačno radi pokusa postavljena antena radara Alenia/Marconi EMPAR.

Izravnim razvitkom klase *Alpino* nastaje klasa *Lupo*, građena prema četvrtom flotnom programu, koja je koncipirana kao klasa suvremenih višenamjenskih fregata standardne istisnine 2208 tona (pune istisnine 2500 tona), CODOG konfiguracije pogona i neuobičajeno velike brzine (na probama je premašeno 34 čvora!), doplova od 4300 Nm pri 16

Od 1982. u floti talijanske ratne mornarice nalazi se fregata *Maestrale*



čvorova i uravnoteženog naoružanja. Za talijansku su mornaricu u razdoblju od godine 1974. do 1980. izgrađena četiri broda klase *Lupo*, a ti su brodovi polučili uspjeh i kao izvozni tip. Njihove su ih uravnotežene značajke učinile naime privlačnima za strane kupce, pa tako peruanska mornarica ima četiri broda (klasa *Meltion Carvajal*), šest fregata je u sastavu mornarice Venezuele (klasa *Mariscal Sucre*), a četiri su primjerka građena za Irak (bivša klasa

Hittin). Ti potonji brodovi nisu međutim nikada isporučeni, ispočetka je naime došlo do odgode zbog teškoća s plaćanjem, a zatim je isporuka otkazana uslijed međunarodnog embarga protiv Iraka uvedenog godine 1990. Stoga je početkom 1992. odlučeno uvesti ih u

sastav talijanske mornarice, za što je novac odobren tijekom godine 1993., te konačno ulaze u talijansku mornaricu kao klasa *Soldati* (spominju se i kao klasa *Artigliere*). Napomenimo kako je klasifikacija klase *Soldati* ponešto nedosljedna, jer se osim kao fregate opisuju i kao flotni ophodni brodovi (zbog skromnije elektroničke opreme i uklanjanja protupodmorničkog naoružanja).

Uslijed potrebe za brodovima čije bi protupodmorničko naoružanje i oprema bilo snažnije nego u brodova klase *Lupo* nastaje klasa *Maestrале*. Šest je brodova naručeno u prosincu 1976. u skladu s petim flotnim programom donesenim u obliku zakona (Legge Navale), a još dva su naručena u listopadu 1980. Za prvi je brod nove klase, fregatu *Maestrале* (F 570), kobilica položena u brodogradilištu Fincantieri u mjestu Riva Trigoso 8. ožujka 1978. Brod je porinut 2. veljače 1981., a u flotu je primljen 6. ožujka sljedeće godine. Druga fregata ove klase, *Grecale* (F 571) građena je u Fincantierijevom brodogradilištu u Muggianu, a sve ostale u brodogradilištu Riva

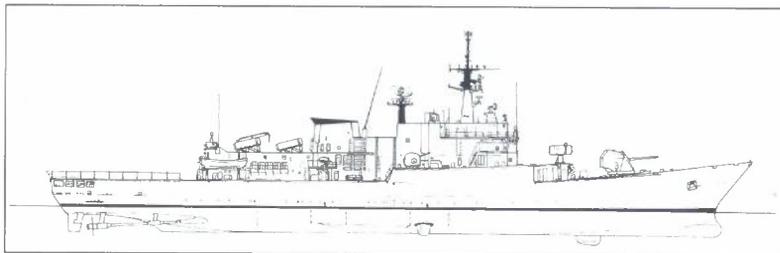
kraći kako je izgradnja išla prema kraju serije, pa su posljednja dva broda izgrađena za manje od 24, odnosno 26 mjeseci.

Kako pojačanje protupodmorničkih sposobnosti klase *Maestrале* u odnosu na klasu *Lupo* ne bi išlo na uštrb kakvoće novih fregata kao brodova opće namjene, talijanski su konstruktori pribjegli prokušanoj metodi povećavanja istisnine i izmjera prethodnog projekta. Brodovi klase *Maestrале* tako imaju stan-

Fregate klase *Maestrале*

Ime	Oznaka	Kobilica	Porinuće	Ulazak u flotu
<i>Maestrале</i>	F 570	8. ožujka 1978.	2. veljače 1981.	6. ožujka 1982.
<i>Grecale</i>	F 570	21. ožujka 1979.	12. rujna 1981.	5. veljače 1983.
<i>Libeccio</i>	F 572	1. kolovoza 1979.	7. rujna 1981.	5. veljače 1983.
<i>Scirocco</i>	F 573	26. veljače 1980.	17. travnja 1982.	20. rujna 1983.
<i>Aliseo</i>	F 574	10. kolovoza 1980.	29. listopada 1982.	7. rujna 1983.
<i>Euro</i>	F 575	15. travnja 1981.	25. travnja 1983.	24. siječnja 1984.
<i>Espero</i>	F 576	29. srpnja 1982.	19. listopada 1983.	4. svibnja 1984.
<i>Zeffiro</i>	F 577	15. ožujka 1983.	13. lipnja 1984.	4. svibnja 1985.

dardnu istisninu 2700 tona, punu 3040 tona te prema tome istiskuju oko 500 tona više negoli brodovi klase *Lupo*. Duljina je 122,7 m, širina 12,9 m, a gaz na krmi iznosi 4,2 m. Pogonska je skupina ostala u CODOG konfiguraciji, doplov



Fregata klase *Maestrале*

brodova je povećan na 6000 Nm pri 16 čvorova, no vršna je brzina ipak pala na 32 čvora. Posada brodova broji 225 ljudi, od čega 24 časnika, a napomenimo kako su brodovi dobili imena po vjetrovima.

Izgled i konstrukcija brodova

Kako klasa *Maestrале* predstavlja izravni razvitak uspjele klase *Lupo* opći izgled ovih dvaju klasa daje privid kako su primijenjene iste konstrukcijske cjeline, poput kompaktnog nadgrađa, karakterističnog dimnjaka, piramidalnog jarbola i naoružanja, samo drukčije razmješteni. U oba slučaja se radi o brodovima s kliperskim pramcem, zatim ravnom, neprekinutom glavnom palubom, zbijenim nadgrađem, zrcalnom krmom, s dva kormila i pogonom na dva vijka. Trup obje klase izrađen je od čelika Fe 52, longitudinalne je gradnje s kupolom sonara te parom bočnih stabilizatora i ravnom kobilicom, koja je zarezana pri krmi radi postizanja boljeg stabiliteta pri vršnim brzinama, što je preuzeto s razarača klase *Audace*. Podijeljen je u 13 odjeljaka te pramčanu i

krmenu sekciju, što daje podjelu na ukupno 15 vodonepropusnih odjeljaka. Fregate klase *Maestrале* imaju kliperski pramac s nešto nagnutijom statvom i povišenijim valobranom negoli brodovi klase *Lupo*; ispod površine vode pramac klase *Maestrале* ima izraženiju lukovičastu (bulb) formu u odnosu na klasu *Lupo*. Na pramcu su smještena sidra, a na pramčanoj palubi je automatizirani višenamjenski top kalibra 127/54 mm. Slijedi povišena palu-

ba koja se poprečno proteže sve do bokova broda. Na početku povišene palube, iza pramčanog topa, na klasi *Maestrале* ugrađen je osmerostruki lanser Selenia Albatros za protuzrakoplovne projekte Aspide. Zatim slijedi zbijeni sklop pramčanog nadgrađa izgrađen od lakih slitina, sa zapovjednim mostom, prednjim pirami-

dalnim jarbolom i kratkim stražnjim jarbolom. S bočnih strana nadgrađa, na povišenoj palubi, smješteni su dvocijevni automatski topnički sustavi Breda kalibra 40/70 mm, a na jarbolima i krovu nadgrađa nalaze se motrilački radari te

radari za nadzor paljbe. Na spoju s krmnim nadgrađem smješteni su usisnici zraka za plinske turbine i dvije upadljive komunikacijske antene nagnute prema pramcu broda. Slijedi krmno nadgrađe, na čijem je prednjem kraju široki, kratki dimnjak s crno obojenim raspršivačem dima, a na stražnjem

je kraju vrtoletni hangar. Na bokovima krmnog nadgrađa smješteni su trocijevni uređaji za lansiranje protupodmorničkih torpeda, višenamjenski višecijevni lanseri kalibra 105 mm, brodice i splavi za spašavanje, a na krovu hangara su kontejneri s protubrodskim projektilima Teseo Mk 2 i antena za satelitske komunikacije. Na krmi je letna paluba protežnosti 27 x 12 m, a ispod nje je trup izrezan kako bi se olakšala uporaba tegljenog sonara promjenjive dubine i dviju krmnih torpednih cijevi kalibra 533 mm, smještenih ispod letne palube. Napomenimo kako su ti torpedni uređaji jedna od razlikovnih značajki klase *Maestrале* i ne nalazimo ih na drugim talijanskim površinskim brodovima. Upravo je ugradnja tih torpednih cijevi i tegljenog sonara promjenjive dubine na brodove klase *Maestrале* bila jedan od razloga povećanja duljine za 10 m kao i istisnine za 500 tona u odnosu na klasu *Lupo*.

Propulzija

Pogonska skupina fregata klase *Maestrале* izvedena je u CODOG konfiguraciji i sastoji se od dvije plinske turbine za brzu vožnju i dva dieselska motora za krstarenje, koji pokreću

Značajke fregate klase *Maestrале*

Standardna istisnina	2700 tona
Puna istisnina	3040 t
Duljina	122,7 m
Širina	12,9 m
Gaz	5,9 m
Brzina	32 čv turbine, 21 čv dizelski motori
Doplov	5500 Nm uz 15 čv
Posada	225 ljudi

Trigoso: *Libeccio* (F 572), *Scirocco* (F 573), *Aliseo* (F 574), *Euro* (F 575), *Espero* (F 576) te *Zeffiro* (F 577). Svi su brodovi nakon porinuća dovršavani u Muggianu, u razmacima od šest do devet mjeseci. Rok izgradnje bio je sve



Krašimir Đurić

Nadgrade fregate Zeffiro s PZ lanserom Albatros, zapovjednim mostom, prednjim i stražnjim jarbolom te radarskim i drugim antenama

brod preko dvije osovine i dva vijka. Svaka plinska turbina Fiat (licenca General Electric) LM 2500 razvija najveću snagu 18.378 kW (25.000 KS) i njima se postiže vršna brzina od 32 čvora. Dizelski motori General Motors BL 230.20 DVM razvijaju snagu od 9,3 MW (12.600 KS) što osigurava krstareću brzinu od 21 čvora. Svi elementi pogonskog sustava, poput pojedinih turbina ili motora, zatvoreni su u vodonepropusne module dobro izolirane od buke, a ugrađen je sustav Prairie Masker. Vijci su većeg promjera i manje brzine okretanja nego vijci fregata razreda *Lupo*, i imaju po pet krilaca (na razredu *Lupo* četiri). Modifikacija vijaka pomaže smanjivanju akustičnog potpisa smanjenjem kavitacijske buke, što je bitno za brodove kojima je namjena ponajprije borba protiv podmornica. Kao pomoćni strojevi služe četiri dizelska generatora General Motors A 23655 snage 780 kW.

Naoružanje

Najvažnija sastavnica protubrodskog naoružanja su četiri lansera za protubrodске projektele OTO Melara Teseo Mk 2 (TG 2), čiji su kontejneri (u slučaju potrebe na svaki se lanser može dodati još po jedan kontejner) smješteni na krovu vrtoletnog hangara, koso u odnosu na uzdužnicu broda. Projektil Teseo (Otomat Mk 2) duljine 4,46 m, promjera 0,46 m ima lansirnu masu 770 kg, odnosno 660 kg nakon odbacivanja stratnog raketnog motora na kruto gorivo (boostera).

Masa motora je 400 kg, masa bojne glave je 210 kg (od čega 65 kg otpada na eksploziv), a ostatak je elektronička oprema. Ti projektili dometa 180 km imaju aktivno radarsko vođenje. Ukoliko otkáže mehanizam za otvaranje vrata kontejnera, projektil sam može u nuždi probiti plastični poklopac.

Raketno protuzrakoplovno naoružanje broda čini jedan osmerostruki lanser Selenia Albatros Mark 2 Mod 7 za projektele Aspide, smješten na početku povišene palube, iza pramčanog topa. Taj je sustav ugrađen umjesto sustava GMLS Mark 29, koji su ukrcani na ranijim klasama talijanskih ratnih brodova. Sustav Albatros Mk 2 (Mk 1 je trebao rabiti projektele Sea Sparrow) polučio je i izvozni uspjeh. Masa

di. Lanser se po elevaciji pomiče od -5 do +80 stupnjeva, brzinom 25 stupnjeva u sekundi. Duljina projektila Aspide je 3,7 m, promjer 0,203 m, raspon krila 0,68 m, a masa 220 kg, od čega na bojnu glavu otpada 33 kg. Projektili dometa 13 km i brzine 2,5 Macha imaju u početku inercijalno, a u završnoj fazi poluaktivno radarsko navođenje; gađanje je moguće ukoliko cilj leti na visinama 15 do 6000 m. Na fregate klase *Maestrale* ukrcava se 16 projektila Aspide.

Pramčani top OTO Melara kalibra 127/54 mm ima plinsku kočnicu na ustima cijevi, elevaciju od -15 do (čak) +83 stupnja, vrlo veliku brzinu paljbe 45 hitaca u minuti, dok je masa granate je 31,7 kg, uz polaznu brzinu 808 m/s. Domet topa protiv površinskih ciljeva iznosi 16 km, odnosno do 7 km protiv ciljeva u zraku, a njegova je

primarna namjena gađanje ciljeva na površini mora i kopna, uz drugotnu ulogu protuzračnog oružja. Dodatna je namjena topa ispaljivanje projektila za osvjetljavanje, kao i projektila s mamcima. Svekolika je instalacija smještena u stakoplastično kućište bez ljudske posade, a u izradbi sustava u velikoj mjeri su rabljene aluminijske slitine. Streljivo je smješteno u tri bubnja ispod palube, svaki kapaciteta po 22 naboja, pa je tako u svako doba moguć izbor tri različite vrste streljiva. Streljivo iz bubnjeva do kućišta donosi automatska dizalica, a dvije pomične (oscilirajuće) poluge ("ruke") unose naboj u zadak topa - primjenom tih poluga moguće je neovisno punjenje topa bilo s desne, bilo s lijeve strane, što je poredbeno prednost talijanskog

topa u odnosu na slične konstrukcije, i povećava brzinu paljbe. Bubnjevi se automatski dopunjuju iz spremnika kapaciteta 69 naboja, a spremnik pak ručno pune četvorica mornara; pri borbenoj pripravnosti je tako odmah raspoloživo 135 primjeraka streljiva. Osim spomenutog streljivnog osoblja, posadu topa tvori još samo jedan čovjek, koji upravlja topom sa zapovjedničkog mosta. Taj se višenamjenski top smatra vrlo uspješnim, i polučio je izvozni uspjeh: osim ugradnje na izvezene talijanske fregate, fregate tipa **MEKO 360** i licencu

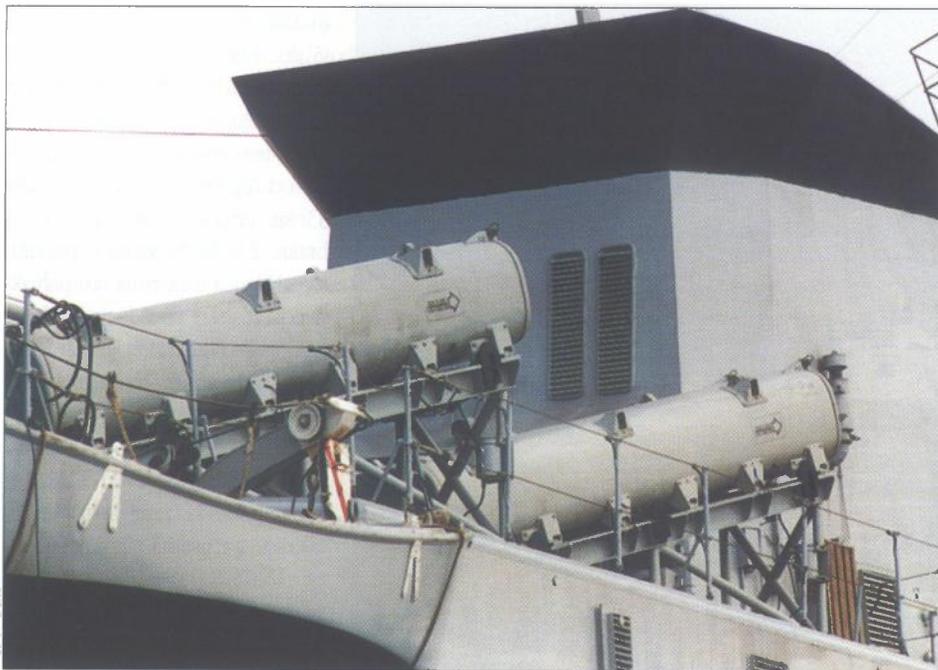


Krašimir Đurić

Održavanje plinske turbine LM 2500

lanseza iznosi 8,5 tona, duljina i širina iznose 3,82 m, visina 2,98 m, a servo uređaj ga pokreće u punom krugu brzinom 45 stupnjeva u sekun-

du proizvodnju u Japanu, izvorno je bio ugrađen i na kanadske razarače klase **Iroquois**. Dobre značajke i automatizacija sustava uzrokovale su



Na krovu hangara za vrtolet smješteni su lansirni kontejneri za protubrodске projekte Teseo Mk 2 dometa 180 km

medutim njegovu razmjerno veliku masu koja iznosi 37,5 tona, pa su topovi kalibra 127/54 mm na kandskim razaračima prigodom modernizacije zamijenjeni topovima Super Rapid kalibra 76/62 mm. Napomenimo kako se radi o oružju razmjerno velikog kalibra za brodove klase *Maestrale*, no njegova dosljedna ugradnja na talijanske fregate odraz je zamisli o potpori iskrcanom pješastvu, ali i ophodnih zadaća. Top

srednjeg kalibra i danas je, naime, najsigurnije sredstvo zaustavljanja sumnjivog broda - slijepi hitac, pa hitac pred pramac i konačno gađanje samog broda, ostaje postupak dopušten normama međunarodnog prava mora. U ovoj bi pak ulozi topovi malog kalibra bili neučinkoviti, dok bi ispaljivanje protubrodskog projektila u sumnjivi brod značilo pretvoriti mogući pomorski ili ratni plijen u podrtnu, uz nepotreban gubitak

ljudskih života.

Na bokovima nadgrada na sredini broda nalaze se dva dvocijevna topa Breda "Compact" kalibra 40/70 mm. Oružje je plod suradnje poduzeća Bofors i Breda (pa se ponekad spominje i pod nazivom Bofors/Breda Compact), a razvijano je krajem šezdesetih i početkom sedamdesetih godina na temelju uspješnog Boforsovog sustava L/70 kalibra 40 mm. Prvi sustav Compact ušao je u službu godine 1974., stakloplastičnu kupolu i sustav punjenja razvila je Breda, a Bofors je priskrbio same topove. Compact postiže elevaciju od -10 do +85 stupnjeva, brzina paljbe dvocijevne instalacije je 600 projektila u minuti; projektili imaju masu 0,96 kg, a njihova polazna brzina iznosi 1000 m/s. Postoji izbor nekoliko vrsta streljiva, primjerice prefragmentirano razorno, razorno, protuoklopno podkalibrano itd., među kojima istaknimo prefragmentirano razorno koje je redovito opremljeno blizinskim upaljačem (Proximity-Fuzed prefragmented High Explosive, PFHE), i koje sustavu Compact daje osobine CIWS sustava. Granate Boforsovog streljiva PFHE Mk 2 napunjene su oktolum, a blizinski je upaljač vrlo otporan na ometanje i detonira eksplozivno punjenje na udaljenosti 7 m od letjelice, odnos-

Pramčani top OTO Melara kalibra 127 mm može ispaljivati i do 45 hitaca u minuti



no tri metra od niskoletjećeg (sea-skimming) protubrodskog projektila. Sustavi Compact povezani u bliskoobrambeni sustav Dardo E. Napomenimo kako je poduzeće Breda (danas OTO Breda) dvocijevne topove Compact 40/70 mm izvezlo u preko dvadeset zemalja.

Tijekom rata protiv Iraka 1990. i 1991., fregatama klase *Maestrale*, koje su djelovale u Perzijskom (Arapskom) zaljevu, pojačano je bliskoobrambeno naoružanje dodavanjem dva ručno upravljana topa Oerlikon Mk 10 kalibra 20 mm, namijenjenih za borbu protiv malih brzih površinskih ciljeva, ali i protiv ciljeva u zraku. Ti se topovi po potrebi postavljaju na stalno ugrađena postolja smještena na povišenoj palubi ispred zapovjednog mosta. Radi se o zastarjelim američkim topovima koji su ugrađeni i na brojne druge manje plovne jedinice talijanske mornarice.

Fregata *Espero* je tijekom 1991. i 1992. služila kao platforma za pokuse s dva topnička sustava Breda Oerlikon KBB Compact kalibra 25 mm. Radi se o dvocijevnoj instalaciji utemeljenoj na topovima Oerlikon KBB, duljine cijevi 92 kalibra, elevacije -13 do +85 stupnjeva, dok je brzina paljbe svekolikog sustava 1600 hitaca u minuti, a domet iznosi 3000 m. Dva su topa smještena u stakloplastičnu kupolu s automatskim punjenjem i daljinskim upravljanjem, masa sustava je 4600 kg (tip A), odnosno 3700 kg (tip B). Ovaj sustav za blisku PZ obranu broda nije, međutim, ušao u naoružanje talijanske ratne mornarice.

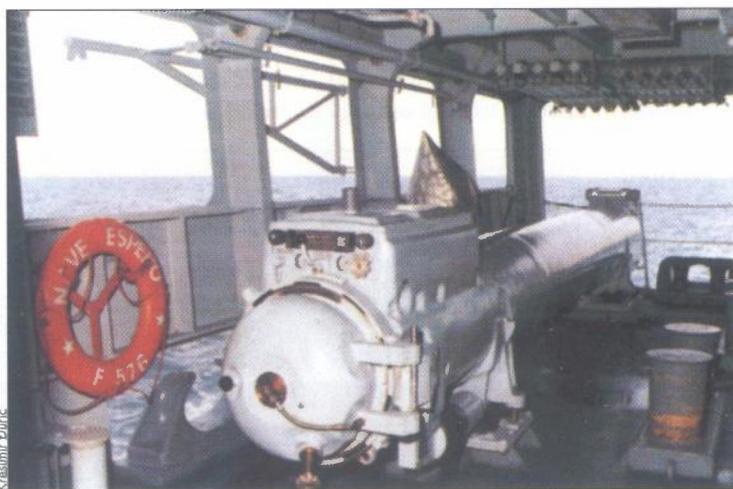
Na sredini broda smještena su dva američka trocijevna torpedna uređaja GEC Plessey SVTT Mk 32 za ispaljivanje protupodmorničkih torpeda tipa Mk 46 Mod 2 kalibra 324 mm. Proizvođač tih torpeda je američka kompanija Alliant TechSystems, Marine Systems (raniji proizvođač bio je Honeywell). Torpeda se samonavode prema cilju (aktivno ili pasivno), masa torpeda je 232 kg, od čega 44 kg otpada na eksploziv PBX, najveća brzina iznosi 45 čv, najveći domet 4,5 Nm, a učinkovita su do dubine 500 m. Ispod letne palube su dvije torpedne cijevi B516A za ispaljivanje dvonamjenskih (protupodmorničkih i protubrodskih) torpeda Whitehead A184 kalibra 533 mm, navođenih žicom, mase 1265 kg, od čega 250 kg otpada na eksploziv HBX. Pogon je električni, brzina iznosi 24 do 36 čv, a domet 4,5 do 10 Nm, što ovisi o podešenoj brzini, a najveća dubina pri protupodmorničkoj uporabi je 500 m. To su jedini talijanski površinski brodovi opremljeni torpedima kalibra 533 mm. Nadzor paljbe torpeda vrši se uz pomoć sustava SEPA FCS Mark 2.

U hangar je moguće smjestiti dva vrtoleta Agusta-Bell AB 212 ASW, a najčešće je (kao što to bio slučaj za vrijeme našeg posjeta fregati *Zeffiro*) jedan od njih ponajprije namijenjen za protupodmorničku borbu, dok je drugi opremljen za elektroničko ratovanje ("Eligufu"). Ovo je preinačena inačica poznatog vrtoleta AB 212, ponajprije namijenjena za traženje, identifikaciju i napadaj na podmornice, a zatim i za napadaje na površinske brodove, operacije potrage i spašavanja (SAR), elektroničku borbu, pružanje paljbene potpore, prijevoz trupa, izviđanje i višenamjenske zadaće pri čemu može djelovati s paluba relativno malih brodova. U protupodmorničkoj ulozi vrtolet rabi sonar promjenjive dubine Bednix AN/AQS-13B/F zajedno sa suvremenim navigacijskim sustavom. Nosi i po dva protupodmornička torpeda Motofides 224AS ili Mk 44/46. Iznad kabine u okruglom se kućištu nalazi radar SMA MM/APS-705 koji je povezan sa sustavima za navigaciju i složenim ECM sustavom. Za napadaj na brodove AB 212 je obično naoružan protubrodskim pro-



Jedan od dva dvocijevna topa Breda Compacto kalibra 40/70 mm

PT6T-6 Turbo Twin Pac razvija snagu od 1875 KS i omogućuje brzinu krstarenja od 185 km/h uz tipični domet 615 km. Promjer rotora je 14,63 metra, ukupna duljina 17,4 m, a najveća težina u polijetanju 5070 kg. U službi talijanske i drugih mornarica nalazi se više od 100 primjeraka ovih vrtoleta, čiji prototip je uzletio u travnju godine 1969.



Torpedni uređaj B516A za ispaljivanje torpeda A184 kalibra 533 mm na fregati *Espero*

jektilima AOSM Marte Mk 2 dometa 20 km. Vrtolet se može opremiti i sustavom za prijenos podataka o zahvaćenim ciljevima u realnom vremenu za ispravak putanje protubrodskih projektila. Pogonska skupina Pratt & Whitney Canada

Elektronička oprema

Na stražnjem jarbolu postavljena je antena (okreće se brzinom od 15 do 30 okretaja u minuti) radara Selenia (Alenia Elsas Sistemi Navali) MM/SPS-774 (RAN 10S) za motrenje zračnog prostora i površine, koji ima domet od 155 km i radi u E/F frekventnom području. Motrilački radar SMA MM/SPS-702 koji radi u I-području služi za pretraživanje površine, otkrivanje niskoletjećih ciljeva na malim i vrlo malim visinama te za nadzor nad vrtoletima, a njegove su stabilizirane antene ugrađene na prednjem jarbolu. U podnožju prednjeg jarbola je antena navigacijskog radara (okreće se 25 puta u minuti) SMA



Kresimir Đurić

MM/SPN-703 koji radi u I-području, a na brodove je postavljen i IFF uređaj Mk XII.

Za nadzor paljbe protuzrakoplovnih projektila Aspide i topa kalibra 127 mm rabi se ciljnički sustav Argo NA 30 (smješten na krovu zapovjednog mosta) s radarom Selenia SPG-75 (RTN 30X) koji radi u I/J-području, TV i IC kamerama. Iznad topova Compact na krovu nadgrađa su dva direktora Orion 20 s radarima Selenia SPG-74 (RTN 20X, I/J-područje) koji služe za nadzor paljbe tih topova, a zajedno s motrilačkim radarima uvezani su u sustav za nadzor paljbe Dardo E. Sustav Dardo nastao je kao zajednički privatni projekt poduzeća Breda i Aelenia, a prva je inačica ušla u uporabu godine 1977. S njim je povezan i optoelektronički direktor Officine Galileo OG 30, koji čine termovizijska i televizijska kamera te laserski daljinomjer na zajedničkoj platformi smještenoj na krovu zapovjednog mosta. U fregate je ugrađen integrirani sustav za zapovijedanje i nadzor SADO 2. U mnoštvu komunikacijskih antena ističe se antena SATCOM sustava smještena na krovu vrtoletnog hangara.

Sustav sonara Raytheon DE 1164 sastoji se od sonara DE 1160 (američke oznake AN/SQS-56) koji je dopunjen sonarnim podsustavom promjenjive dubine (VDS). Komponente sustava su smještene u strujnom tijelu pričvršćenom za kobilicu, odnosno u udubljenom dijelu krmnog zrcala. Sonar radi u pasivnim i aktivnim režimima, na srednjim frekvencijama. Tijelo VDS-a može biti tegljeno brzinama do 28 čv, a

Antena radara RAN 10S za motrenje morske površine i zračnog prostora na kojoj se nalazi i IFF antena

najveća dubina je 300 metara. Na sonarnom sustavu izvedene su preinake koje omogućuju otkrivanje mina u aktivnom režimu rada na visokim frekvencijama. Na tijelo tegljenog sonara može biti dodan i tegljeni pasivni niskofrekventni sonarni niz.

Za elektroničku potporu služi sustav AN/SLR-4, dok se za elektroničke protumjere rabe dva aktivna ometača Elettronica AN/SLQ-D postavljena iznad zapovjednog mosta i na krovu hangara, kao i sustav SCLAR Mk 2 sa dva usmerjiva dvadesetcijevna lansera Breda kalibra 105 mm koji, uz izbacivanje radarskih mamaca do daljine od 5 km, u zavisnosti od tipa odabrane rakete može se rabiti i za lansiranje IC i toplinskih mamaca do daljine do 12 km te gađanje obale. U tijeku je ugradnja francuskih lansera

Letna paluba fregate Zeffiro s vrtoletima Agusta-Bell AB 212 ASW

chaffova i IC mamaca CSEE Dagaie Mk 2 (prvo su ispitivani na fregati *Grecale*) na sve brodove. Ispod krmene palube smješteni su uređaji za vučeni ometač torpeda AN/SLQ-25 Nixie.

Fregata Zeffiro

Fregata *Zeffiro* posljednja je izgrađena fregata klase *Maestrals* čijih se 220 mornara i dočasnika te 24 časnika trenutačno nalaze pod zapovjedništvom kapetana bojnog broda Maurizia Gemigniana. Brod je u sastavu sedme eskadre fregata (7^a Squadriglia, SQUAFR Sete), koja je podređena drugoj mornaričkoj diviziji



Kresimir Đurić



Krešimir Đurić

Lanser Breda kalibra 105 mm sustava SCLAR Mk 2

(2^a Divisione Navale, DINAV Due) smještenoj u Tarantu, s još tri plovne jedinice iste klase. Ostatak divizije čini peta eskadra fregata s četiri broda klase *Lupo* te brod za opskrbu i potporu *Stromboli*. Napomenimo kako su preostale četiri fregate klase *Maestrale* u sastavu devete eskadre fregata, koja je pak podređena prvoj

mornaričkoj diviziji sa sjedištem u luci La Spezia pokraj Genove.

Zeffiro je brod koji je u svojoj nedugoj povijesti sudjelovao u znatnom broju akcija, što ne iznenađuje glede sudjelovanja Italije u mnogim mirovnim operacijama, kao i činjenice da se radi o jednoj od najnovijih i najmodernijih jedinica njihove ratne mornarice. Tijekom iračko-iranskog rata bio je u Arapskom (Perzijskom) Zaljevu, gdje je obavljao zadaće zaštite pomorskog trgovačkog prometa. Potkraj 1994. brod se našao u Crvenom moru i uključen je u akciju spašavanja putničkog broda *Achille Lauro*. Na svom zadnjem krstarenju brod je obišao američke, kanadske, irske, portugalske i hrvatske luke. Treba istaknuti kako se brod nalazio u sastavu Stalne pomorske sredozemne postrojbe NATO saveza (STANAVFORMED), koja je krstarila Jadranskim morem.

Recimo na kraju kako su ime *Zeffiro* (prema zapadnom vjetru) dosad nosila tri broda talijanske mornarice. Prva jedinica, korveta na jedra porinuta godine 1832., pripadala je ratnoj mornarici Kraljevine Napulja, a uglavnom je služila kao školski brod. Drugi brod bio je razarač porinut 1904. godine koji je sudjelovao u talijansko-turskom ratu godine 1911. i u I. svjet-

skom ratu, a povučen je iz flote godine 1924. Treći brod istog imena, razarač koji je u službu ušao 1928., sudjeluje u španjolskom građanskom ratu, da bi ga tijekom lipnja 1940. godine u libijskoj luci Tobruk potopili britanski torpedni zrakoplovi Swordfish.

Zaglavak

Fregate klase *Maestrale* će zacijelo ostati u službi talijanske ratne mornarice još dugi niz godina, obnašajući mnogobrojne zadaće. Pri normalnom eksploatacijskom roku ratnih brodova, koji iznosi oko 25 do 30 godina, možemo očekivati kako će ova klasa fregata ostati u djelatnoj službi najmanje do 2010. godine. Ne bi bilo iznenađujuće niti dulje službovanje, premda u tom slučaju treba očekivati njihovo prebacivanje na sekundarne zadaće (uz moguće prenaoružavanje), poput školskih krstarenja, ophodnji i zaštite ribarenja, kao brodova za pokuse, kao što je to danas slučaj sa starijim fregatama talijanske ratne mornarice.

Literatura:

1. (skupina autora) "Almanacco Navale 1990-91", Istituto Idrografico della Marina, Genova 1990.
2. Michele Cosentino, Rugero Stanglini, "La marina militare Italiana", EDAL, Firenze 1992.
3. Bernard Blake (ured.), "Jane's Radar and Electronic Warfare Systems 1994-95", Jane's Information Group, Coulsdon 1994.
4. Gerhard Albrecht (ured.), "Weyers Flottentaschenbuch/Warships of the World", Bernard & Graefe Verlag, Bonn 1994.
5. E. R. Hooton, "Jane's Naval Weapon Systems 1995-96", Jane's Information Group, Coulsdon 1995.
6. Richard Sharpe (ured.), "Jane's Fighting Ships 1995-96", Jane's Information Group, Coulsdon 1995.
7. Promidžbeno tvarivo fregate *Zeffiro*



Zeffiro na vezu

Krešimir Đurić

Brodski PZO sustavi s

OKOMITIM

LANSIRANJEM RAKETA

Okomito lansiranje protuzrakoplovnih (PZ) raketa, u usporedbi s uobičajenim, kosim lansiranjem, osigurava PZ sustavu koji ga rabi niz prednosti, kako u slučaju njegove kopnene tako i u slučaju brodske izvedbe. Dapače, čini se kako su u brodskim izvedbama prednosti okomitog lansiranja brojnije nego u kopnenoj izvedbi

Okomiti lanseri osiguravaju nošenje većeg broja projektila na istoj površini palube broda, odnosno u istom volumenu potpalubnog prostora, a pri tome su najčešće sve spremne za uporabu. To kod kosih lansera obično nije slučaj. Uporabom okomitih lansera opada potreba za nekim podsustavima obvezatnim kod kosih lansera, kao što su podsustavi za usmjerivanje lansera prema cilju, i po smjeru i po visini, ili podsustavi za popunjavanje lansera novim raketama. Smanjenjem broja podsustava povećava se pouzdanost rada cijelog PZ sustava i smanjuje potrošnja energije potrebne za pokretanje lansera i njegovo dopunjavanje. Nije manje važna i činjenica da otkaz starta prethodne rakete ne blokira mogućnost lansiranja sljedeće rakete, kao što se zbiva kod kosog lansiranja. Vrijeme reagiranja PZ sustava uporabom okomitog lansiranja smanjuje se barem za vrijeme potrebno za usmjerivanje lansera na cilj, što je zavisno od izvedbe lansera i rabljene rakete, a ono može biti i desetak sekundi. Uz uporabu odgovarajućih sustava za praćenje ciljeva i vođenje raketa te uporabom okomitih lansera omogućava se gotovo istodobno odbijanje napadaja na brod ili

flotni sastav brodova, iz više smjerova, a često i više tipova prijetnji. Brodski PZ sustavi s okomitim lansiranjem raketa obično su tako konstruirani da mogu gadati ciljeve u krugu od 360 stupnjeva oko broda. Oni su načelno prilagodljiviji za ugradnju i uporabu s većeg broja brodova različitih tipova i temeljne namjene, a zahtijevaju znatno manje dorade i prilagodbe samog broda. Većim brodovima omogućavaju povećanu nosivost i raznolikost projektila, a manjim učinkovitu PZ obranu.

Postavljanjem raketnog dijela sustava pod palubu broda osigurana je i njegova bolja zaštita, kako od složenih atmosferskih i morskih utjecaja tako i od bojnog djelovanja protivnika. Smještanjem okomitih lansera u potpalublje broda smanjuje se kontura njegovog nadgrađa što povoljno utječe na gradnju brodova po zahtjevima stealth tehnologije. Navedene prednosti okomitih nadkosim lanserima samo su neke od niza prednosti, a konstruktori su ih odavno uočili. Ozbiljnija razmatranja o izradbi okomitih brodskih lansera za rakete, među ostalim i PZO, javljaju se tijekom šezdesetih godina, no temeljni problem, tada nerješiv, bio je usmjerivanje lansirane rakete prema cilju, nakon faze njenog okomitog leta. Razvojem tehnologije izradbe mikroprocesnih računala stvoreni su preduvjeti za rješavanje navedenog problema, pa se tijekom sedamdesetih godina intezivno radi na njihovom konstruiranju i ispitivanju. Podrazumijeva se kako ta ispitivanja izvode najrazvijenije zemlje svijeta ili tvrtke koje su najveći proizvođači vojne opreme i oružja, uz jaku potporu najmoćnijih zemalja svijeta. Srednje i male

Vladimir SUPERINA

zemlje i dalje svoje brodove naoružavaju uobičajenim lanserima za koso lansiranje PZ raketa, a tek u novije vrijeme počinju kupovati novu opremu i brodove naoružane protuzrakoplovnim sustavima s okomitim lansiranjem raketa.

Prvi sustav s okomitim lansiranjem raketa, uveden u operativnu uporabu godine 1977. bio je S-300 Rif, tada sovjetske proizvodnje. Sredinom i krajem osamdesetih godina slijedili su ga noviji sustavi: tadašnji sovjetski 9K330 Klinok, američki Sea Sparrow VLM s lanserom Mk 48, izraelski Barak 1, britanski Seawolf GWS 26, a u razvoju je još nekoliko sustava s okomitim lansiranjem raketa. Za neke od razvojnih sustava zna se da se razvijaju i kao brodski sustavi, a za neke je za očekivati kako će se moći prilagoditi i za tu ulogu. Posebnu pozornost zaokuplja američki okomiti lanser Mk 41 koji se pojavio u operativnoj uporabi godine 1986., a sposoban je primiti i lansirati i PZO rakete, te zatim rakete za djelovanje po kopnenim ciljevima i rakete za protupodmorničko djelovanje.

Sustav S-300 Rif

Sustav S-300 Rif pomorska je inačica zemaljskog protuzrakoplovnog raketnog sustava S-300 P (zapadna oznaka SA-10 ili SA-N-6 Grumble). Svekoliki program konstrukcije tog sustava otpočeo je potkraj šezdesetih godina. Nakon iskustava bliskoistočnih i vijetnamskog rata doživio je temeljitu preinaku postavljenih taktičkih i tehničkih zahtjeva, kako bi se mogao učinkovito suprotstaviti i napadajima s malih visina. Sustav je konstruiran tijekom sedamdesetih godina i njegova brodska inačica prvi put je uočena 1977. na krstarici *Azov*, klase *Kara* (*Berkot-B*). Kopnena inačica sustava uočena je dvije godine kasnije. Krstarica *Azov* jedini je brod iz svoje klase naoružan tim PZ sustavom, a kako ima samo četiri lansirna bunara očito je služila za ispitivanje novog PZ sustava. Sustav, vjerojatno novi-

je modifikacije, ugrađen je i na četiri krstarice klase *Slava* (*Atlant*). Na tim brodovima postoji po osam lansirnih bunara smještenih između dimnjaka i hangara za vrtolet, a u svakom je po osam raketa. Isti sustav ugrađen je na četiri bojna krstaša klase *Kirov*, kod kojih svaki na pramcu ima po dvanaest lansirnih bunara s po osam raketa u svakom. Kod sustava S-300 Rif rakete u lansirnim bunarima revolverskim načinom se pomiču do lansirnog otvora, čime nije u potpunosti izbjegnut mehanizam za popunu lansera, ali je znatno pojednostavljen. Sustav rabi nekoliko podvrsta raketa koje se na cilj vode, zavisno od podvrste, radiosignalima ili po načelu praćenja cilja preko rakete. Za praćenje ciljeva tijekom gađanja i vođenje raketa do ciljeva rabi se multifunkcionalni radar "Top Dome" (NATO-naziv) s fazirajućom antenskom rešetkom karakterističnog stožastog oblika s poluloptastom bazom. Na krstarici *Azov* i krstaricama klase *Slava* postoji po jedan takav radar smješten na hangaru za vrtolet, a na bojnim krstašima klase *Kirov* po dva (iznad zapovijednog mosta i iza stražnjeg jarbola). Kako se jednim radarom može gađati do šest ciljeva, vodeći po dvije rakete na svaki, u izabranom sektoru, to znači da brodovi prve skupine mogu odbijati skupni napadaj iz jednog smjera, a brodovi druge skupine iz dva nezavisna smjera. Izabrani sektor može se mijenjati, te sustav osigurava kružnu obranu broda. Temeljnu informaciju o situaciji u zraku i usmjerivanje ciljничkog radara osiguravaju motri-lački radari smješteni na brodovima.

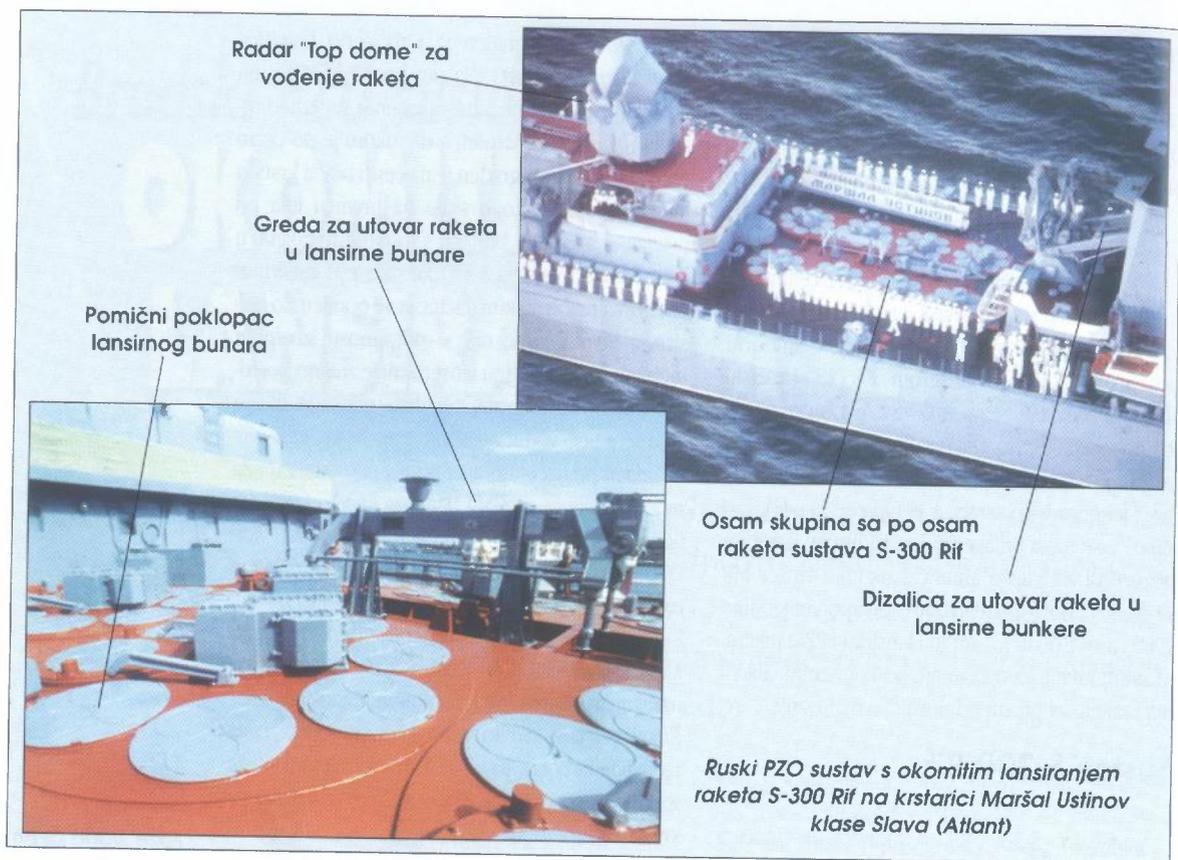
Zavisno od izabranog tipa rakete, sustavom se mogu gađati ciljevi na visinama od 25 metara do 30 kilometara i na daljinama od 6 do 50, 75 ili 90 km (zavisno od tipa

Faze starta okomito lansirane rakete Seawolf

- a) odbacivanje poklopca lansirnog bunara
- b) napuštanje lansera
- c) okomiti let
- d) skretanje rakete u smjeru cilja



Bilinski Aerospaces



Radar "Top dome" za vođenje raketa

Greda za ufovar raketa u lansirne bunare

Pomični poklopac lansirnog bunara

Osam skupina sa po osam raketa sustava S-300 Rif

Dizalica za ufovar raketa u lansirne bunkere

Ruski PZO sustav s okomitim lansiranjem raketa S-300 Rif na krstarici Maršal Ustinov klase Slava (Atlant)

uporabljjenih raketa), te brzinama ciljeva do 1150 m/s. Zahvaljujući ovako respektivnim svojstvima brodovi naoružani tim sustavom mogu se učinkovito suprostaviti protivnikovim zrakoplovima, često prije nego što oni odbace ili lansiraju svoj ubojiti teret, kao i svim vrstama taktičkih balističkih raketa malog i srednjeg dometa, te protubrodskih raketa. Osim toga, sustav je uporabljiv i za gađanje brodova na daljinama do 50 km. Premda mu je to sporedna mogućnost, bojna glava mase 90 ili 120 kg može gađanom brodu nanijeti znatna oštećenja. Svakako, sustav je namijenjen za širu zaštitu područja oko flotnog sastava i obvezatno mora biti usklađen sa sustavima manjeg dometa za izravnu zaštitu broda.

Sustav 9K330 Klinok

Sustav 9K330 Klinok (Tor-M ili Kinšal) mladi je ruski brodski PZ sustav s okomitim lansiranjem raketa. Njegova zapadna oznaka je za brodsku inačicu SA-N-9, a za kopnenu SA-15 "Gauntlet". Sustav je u operativnoj uporabi prvi put uočen godine 1984. na razaraču klase *Udaloj (Fregat)*. Kasnije je ustanovljeno kako svih jedanaest razarača iste klase posjeduju taj raketni sustav, ali je on ugrađen i na nosačima zrakoplova *Admiral Kuznjecov* i *Admiral Gorškov* (bivši *Baku*, klase *Kiev*), te na tri bojna krstaša klase *Kirov* (osim na prvom brodu *Admiral Ušakov*, ranije *Kirov*). Broj raketa na pojedinim vrstama brodova je različit. Na razaračima ima po osam lansirnih bunara s po osam raketa u svakom. Na *Kuznjecovu* postoje četiri skupine s po šest lansirnih bunara u kojima je po osam raketa što ovoj vrsti brodova daje zadivljujuću brojku od 192 smještene rakete.

Načelo pomicanja raketnih kontejnera do lansirnih otvora sličan je kao i kod prethodnog PZ sustava. Raketa ovog PZ sustava izrađena po aerodinamičkoj shemi "patka", duga je 3,5 m, promjera tijela 0,35 m, lansirne mase 165 kg i bojne glave fragmentirajućeg tipa mase 15 kg s blizinskim i kontaktnim upaljačem. Najveća brzina rakete je oko 850 m/s, a može manevrirati opterećenjima do 30 g. Radarski dio sustava sastoji se iz motrilačkog i ciljničkog radara "Cross Sword" smještenih na istom postolju. Na svakom razaraču ugrađena su dva, a na nosačima zrakoplova četiri radarska kompleta tog PZ sustava. Domet motrilačkog radara je oko 45 km, a ciljničkog oko 15 km. Jednim radarskim kompletom može se istodobno gađati do četiri cilja u sektoru 60° tempom lansiranja raketa od 3 sekunde. Ako bi došlo do intenzivnog ometanja radara, umjesto njih za praćenje ciljeva mogu se rabiti optoelektroničke naprave za praćenje cilja među kojima je temeljni TV sustav. Ima naznaka kako se istim radarskim sustavom može upravljati i paljbom PZ topova ugrađenih na brod. Sustavom Klinok moguće je učinkovito gađati sve vrste ciljeva uključujući i protubrodске rakete na visinama od 10 metara do 6 km i daljinama od 1,5 do 12 km (protubrodске rakete do 5 km). Kako na svakom brodu postoji više radarskih kompleta, a svaki može gađati više ciljeva istodobno, to brodovi naoružani tim sustavom mogu istodobno učinkovito odbijati masovni napadaj na brod iz zraka iz više smjerova. Sve u svemu, sustav Klinok predstavlja izravnu PZO broda i štiti prostor oko broda nebranjen drugim, većim raketnim sustavima. Težište djelovanja mu je na malim i ekstremno malim visinama.

Ruski brodski sustavi za okomito lansiranje

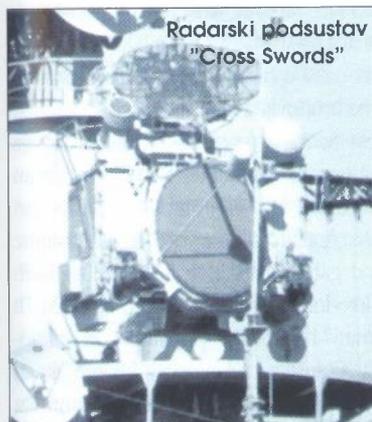
raketa jednonamjenski su i služe samo za PZO broda. Kod oba opisana sustava nije u potpunosti izbjegnuta dopuna lansera raketama jer se rakete, da bi bile lansirane, moraju dovesti, okretanjem revolverskog sustava, do lansirnog otvora. No, kod njih je odlično riješen problem štetnog utjecaja plinova startalog raketnog motora na unutrašnjost lansera i potpalublje broda. Naime, obje rakete iz lansirnih kontejnera izbacuju se tzv. hladnim lansiranjem, a motor starta kad je raketa već u okomitom letu iznad palube.

Raketa Standard s lanserom Mk 41

Od svih brodskih sustava s okomitim lansiranjem raketa najzanimljiviji je lanser Mk41, koji se od 1986. nalazi u operativnoj uporabi. Njime je opremljeno 27 američkih krstarica klase *Ticonderoga*, šesnaest razarača klase *Arleigh Burke* (gradi se još 12), te 23 razarača klase *Spruance*, zatim četiri kanadska razarača klase *Iroquois*, tri japanska razarača klase *Kongo* (još jedan se gradi), tri njemačke fregate klase *Brandenburg* (jedna se gradi) i dvije tajlandske fregate klase *Naresuan*. Isti sustav biti će

takav brod može imati pretežito ulogu broda za PZ u flotnom sastavu kojeg prati, drugi put protupodmorničkog broda, treći put broda za djelovanje po zemeljskim ciljevima ili pak višenamjenskog broda. Kako brodovi naoružani lanserom Mk 41 uobičajeno nose više lansera to su i naoružani s više desetina, a ponekad i s preko stotinu raketa različitih tipova. Svi lanseri tipa Mk 41 namijenjeni su za ugradnju u potpalublje broda.

Od PZ raketa lanser Mk 41 lansira rakete Standard RIM-67 SM-2 (Block II) koje mogu biti u trima inačicama: MR (Medium Range - srednjeg dometa), Aegis (po programu Aegis) i ER (Extended Range - povećanog dometa). Premda svoje izvorište imaju u raketama Standard RIM-66 SM-1 ili još ranijoj raketi Tartar RIM-24, rakete SM-2 znatno su modernizirane, poboljšanih sposobnosti raketnog motora, učinkovitosti bojne glave i otpornosti na ometanje. Proizvedene su osamdesetih godina pretežito za tu ulogu, premda se mogu rabiti i s drugih lansera. Zavisno od podvrste imaju učinkovit domet od 70 do 150 km, na visinama cilja od vrlo malih do 25 km. Duljina im je od 4,72 m (kod SM-2MR) do 8,33 m (kod SM-2ER), promjer tijela 0,34 m, promjer startnog motora 0,53 m, lansirne su mase od 708 kg (MR) do 1398



Radarski podsustav "Cross Swords"



Platforma na koju se postavlja radarski podsustav "Cross Swords"

Skupina od osam lansirnih bunara

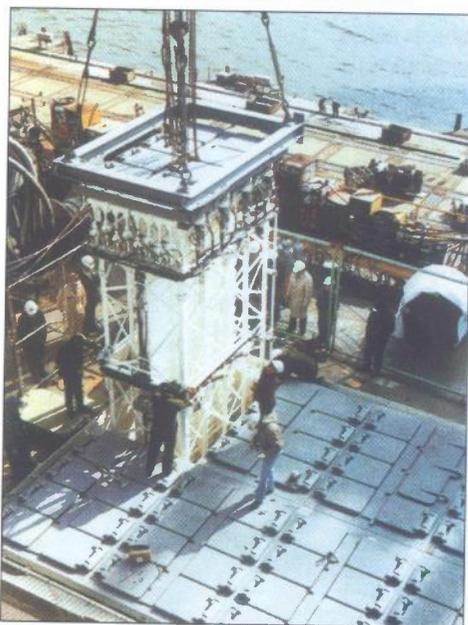
ugrađen u tajlandski nosač vrtoleta *Chakri Naruebet*, te u osam australskih fregata klase *Anzac* i još dvije nizozemske PZO fregate *LCF*.

Lanser Mk 41 je modularno konstruiran. Temeljna jedinica je lansirni modul koji ima mjesta za osam raketnih lansirnih kontejnera. Svaki modul opremljen je vlastitim podsustavom za opskrbljivanje računala u raketama predstartnim podacima, za provjeru i pripremu raketa te za njihovo okomito lansiranje. Uz standardni modul za osam lansirnih kontejnera postoji i specijalni u kome mjesto triju lansirnih kontejnera zauzima dizalica za utovar kontejnera u modul. Po jedan specijalni modul redoviti je pratilac skupine uobičajenih modula, a tako je postavljen da ista dizalica može puniti sve module u skupini. Iz svakog modula može biti lansirana PZ raketa Standard ili krstareći projektil Tomahawk ili protupodmornička raketa ASROC pod uvjetom da je u izvedbi za okomito lansiranje. To omogućuje brodu opskrbljenom lanserom tipa Mk 41 nošenje različitog naoružanja za pojedine zadaće. Jedan

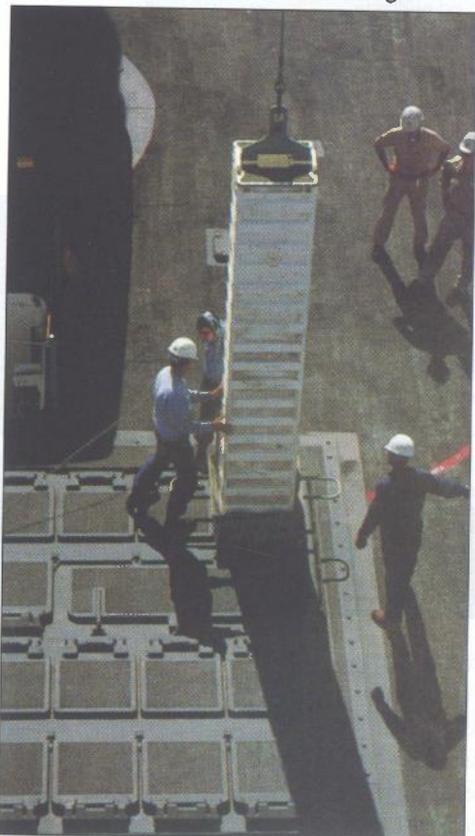
kg (ER). Raketa je inercijalno vođena u početnom dijelu putanje. Podatke o položaju cilja u prostoru u trenutku lansiranja računalo rakete dobiva preko lansera od sustava za upravljanje paljbom. Nakon okomitog lansiranja raketa se usmjerava ka cilju i leti u njegovom smjeru temeljem dobijenih informacija, nakon čega nastupa faza poluaktivnog radarskog samonvođenja. Kod znatnije promjene položaja cilja u prostoru tijekom faze inercijalnog vođenja, što je često kod brzog cilja, raketi se mogu, radioputem, poslati dodatni podatci o tome te će ona ispraviti svoju putanju u odnosu na novi položaj cilja. U PZ ulazi, s raketama Standard, rabi se radarski sustav AN/SPY-1 s ciljničkim sustavom Mk 46 ili 99 (ovisno o tipu broda). To je moderan radarski sustav utemeljen na multifunkcionalnom radaru velike otpornosti na ometanje i s fazirajućom antenskom rešetkom. Osim temeljne uloge borbe protiv ciljeva u zraku, rakete Standard uporabljive su, s ograničenim učinkom, i protiv brodova te zemeljskih ciljeva.

Program razvoja raketa Standard nastavlja se

Brodski PZO raketni sustav ruske proizvodnje Klinok (SA-N-9) na pramcu razarača klase Udaloj



Smještanje jednog od modula sustava Mk 41 na krstarici klase Ticonderoga



Punjenje lansera sustava Mk 41 na razaraču Arleigh Burke

na fazu Block III, usmjerenu na poboljšanje sposobnosti rakete pri gađanju ciljeva na malim visinama, te fazu Block IV, usmjerenu na poboljšanje sposobnosti rakete pri gađanju balističkih raketa. Radi se i na poboljšanju samonavodjenja rakete na cilj povećavajući sustavu otpornost na ometanje i na razvoju IC sustava za samonavodjenje koji bi upotrijebio radarski prijamnik.

Radi se i na prilagodbi lansera kao i drugih podsustava za prihvat novog kontejnera s četiri najnovije rakete Sea Sparrow ESS umjesto jedne rakete Standard.

U svakom slučaju, sustav s lanserom Mk 41 i PZ sustavom Standard može imati istu namjenu kao i S-300 Rif, protuzrakoplovnu zaštitu šireg područja oko flotnog sastava. Učinkovit je i protiv niskoletećih ciljeva, a njegova modularnost i različite mogućnosti daju mu posebno mjesto u obitelji brodskih oružanih sustava. Dopunom lansera raketama Sea Sparrow i broda sustavom za upravljanje paljbom, uloga će mu se proširiti i na izravnu obranu broda.

Sea Sparrow VLM

Sea Sparrow VLM zajednički je projekt većeg broja tvrtki nekoliko zemalja NATO saveza, među kojima je američka tvrtka Raytheon glavni nosilac projekta. Sustav je nastao kao logičan nastavak razvoja rakete Sparrow, prvotno konstruirane za uporabu s lovačkih zrakoplova, pod nazivom AIM-7. U tijeku razvoja raketa je

više puta modernizirana i prilagođena za uporabu u PZ ulozu s kopna i brodova pod nazivom RIM-7. Projekt njene prilagodbe za okomito lansiranje otpočeo je pokraj sedamdesetih godina. Za tu ulogu konstruiran je novi lanser za okomito lansiranje, poznat pod nazivom Mk 48, te nova kombinirana jedinica smještena iza mlaznika startnog motora rakete, poznata pod nazivom JVC (Jet-Vane Control). Kombinirana jedinica osigurava "hladno" lansiranje i nadzorom istjecanja mlaza plinovitih produkata, usmjerivanje rakete prema cilju

nakon starta glavnog motora. Položajem usmjerivača mlaza i vremenom usmjerivanja upravlja mikroprocesor koji se opskrbi podatkom o položaju cilja u prostoru u trenutku lansiranja. Nakon prestanka uloge kombinirana jedinica biva odbačena eksplozivnim bravicama. Sama JVC jedinica ima masu 17,9 kg i duljinu 25,4 cm. Za ulogu okomitog lansiranja rabljena je, tada najmodernija, raketa tipa RIM-7M s usavršenom elektronikom i pojačanim potiskom raketnog motora.

Raketa Sea Sparrow VLM iz lansera Mk 48 prvi put je lansirana godine 1981., najprije sa zemlje u ispitnom središtu, a potom i s kanadskog razarača **HMCS Huron**. Sustav se ugrađuje na brodove od sredine osamdesetih godina, a godine 1988. lanser Mk 48 je uspješno integriran s novim sustavom za nadzor paljbe tipa Mk 91. Svekoliki pokusi u novoj konfiguraciji okončani su do godine 1989.

Raketa Sea Sparrow VLM poluaktivno je radarski samonavodena, duljine 4,08 m, promjera tijela 0,2 m i lansirne mase 245 kg. Posjeduje fragmentirajuću bojnu glavu mase 39 kg. Učinkovit domet joj je do 15 km u daljinu, te do 6 km u visinu. Radar za osvjetljavanje cilja Mk 91 ima učinkovit domet 25 km, a motrilački radar Mk 23 TAS oko 185 km. Kako se lanser Mk 48 izrađuje u tri inačice s dva do šesnaest raketnih kontejnera za ugradnju na palubu broda ili ispod nje, sustav je uporabljiv na brodovima različite veličine.

Projekt Sea Sparrow VLM i dalje se razvija konstruiranjem nove rakete RIM-7P s novim mikroprocesorom i boljim mogućnostima pri gađanju niskoletećih ciljeva, što je od iznimne važnosti kod gađanja niskoletećih protubrodskih projektila. Istodobno se radi i na raketi tipa RIM-7R koja će imati i radarski prijamnik za samonavodjenje i IC sustav za samonavodjenje. U kojoj će međusobnoj vezi raditi ta dva prijamnika tijekom leta rakete, za sada se ne govori. Najnoviji projekt modifikacije je raketa Sea Sparrow ESSM (Evolved Sea Sparrow Missile) s poboljšanim

manevrirajućim i sposobnostima učinkovitijeg gađanja protubrodskih raketa. Ne će iznenaditi i proširenje projekta na neku novu raketu većih mogućnosti, primjerice na AIM-120.

PZO sustavima Sea Sparrow VLM naoružano je osam kanadskih fregata klase **Halifax** (u gradnji su još četiri koje će također biti jednako naoružane), osam nizozemskih fregata klase **Karel Doorman**, dvije grčke **Lansirana raketa Standard SM-2MR napušta Mk 41**



fregate klase *Hydra* (u gradnji su još dvije), i tri portugalske fregate klase *Vasco de Gama*.

Sustav Barak 1

Sustav Barak 1 izraelski je brodski sustav s okomitim lansiranjem raketa kojeg zajednički proizvode dvije izraelske tvrtke: Israel Aircraft Industries i Rafael. Idejne studije o razvoju tog sustava potječu iz godine 1979., a sustav je prvi put javno prikazan na Pariškoj zrakoplovnoj izložbi 1983., istina, tada nekompletan. U tijeku osamdesetih godina završeno je kompletno ispitivanje sustava, te početkom devedesetih godina sustav je bio spreman za ugradnju u izraelske brodove i za isporuku vanjskim kupcima. Za sada je ugrađen na brod *Hetz* (ranijeg imena *Nirit*) koji je bio i pokusni brod za ispitivanje sustava Barak 1, te na trima korvetama klase *Eilat*. Na *Hetzu* je ugrađen jedan sustav, dok su na korvetama ugrađena po dva sustava Barak 1. Predviđeno je prenaoružavanje i ostala dva broda klase *Hetz* s po jednim sustavom Barak 1 koji će se ugraditi na palubu, na mjesto odakle će biti skinuta dva protubrodskasustava s raketama Gabriel. Prvi izvozni posao napravljen je s Čileom, čija mornarica ugrađuje PZ sustav Barak 1 na četiri razarača klase *Prat* (bivši britanski razarači klase *Country*) u zamjenu za dosadašnje zastarjele PZ sustave Seacat. Drugi izvozni posao napravljen je sa Singapurom koji svojih šest korveta klase *Victory* naoružava istim sustavom. Veliko zanimanje za taj sustav pokazala je i Južnoafrička Republika u kojoj je godine 1991. priređeno pokazno gađanje. Prema nekim informacijama sustav je kupio i Tajland.

Sustav Barak 1 posjeduje okomiti lanser u kojem je smješteno osam raketa. Uobičajeno je povezivanje dva takva lansera s jednim ciljničkim radarom. Okomiti lanseri tako su konstruirani da mogu biti ugrađivi i na palubu i u potpalublje, a tijekom bojnih djelovanja mogu se otvarati poklopci svih ili pojedinačnih raketa. U kutijastim lanserima su Barak 1 rakete za okomito lansiranje sa sklopljenim krilima, koja se rasklapaju u radni položaj odmah poslije napuštanja lansera. Raketa je duga 2,175 m, promjera tijela 0,17 m, raspona krila 0,684 m i lansirne mase 98 kg. Bojna glava rakete fragmentirajućeg je tipa i ima masu 22 kg, a detonira je kontaktni ili laserski blizinski upaljač. Dvorežimski jednostupnjevani motor na čvrsto gorivo pokreće raketu najvećom brzinom oko 680 m/s. Raketa je radiovođena po smjeru viziranja cilja.

Radarski dio sustava čini radar Elta STR puls dopplerovog tipa. Radi u dva valna područja (L/J i K). Latica zračenja vrlo je uska, a radar dometa 20 km dobro je zaštićen od ometanja. Zamjena radarskom sustavu je optoelektronički sustav s laserskim daljinomjerom. Sustav Barak 1 dvokanalnan je po cilju i raketi, a namijenjen je za izravnu protuzrakoplovnu obranu brodova i manjih flotnih sastava od svih vrsta zračnih napadaja, uključujući

i niskoletće protubrodskasustave. Ciljeve može gađati na daljinama od 0,5 do 10 km (niskoletće projekte do 5 km) i visinama od 20 metara do 6 km. Ima naznaka da se u Izraelu projektira i nova slična raketa povećanog dometa pod radnim nazivom AB-10. PZ brodski sustav Barak 1 ima i svoju kopnenu inačicu, hibridni PZ sustav poznat pod nazivom ADAMS (Air Defence Anti Missile System).

Seawolf GWS 26

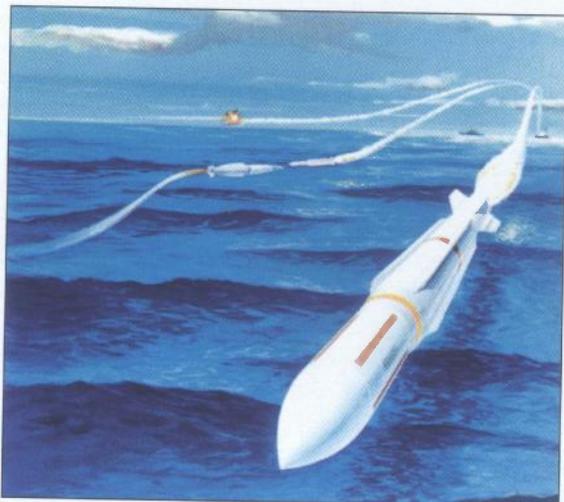
Seawolf GWS 26 je brodski PZ raketni sustav s okomitim lansiranjem raketa kojeg za potrebe britanske Kraljevske mornarice proizvodi nekoliko, u proizvodnji naoružanja, vodećih britanskih tvrtki. Među njima su najpoznatije i najznačajnije British Aerospace i Marconi.

Sustav s okomitim lansiranjem raketa logičan je nastavak razvoja sustava Seawolf GWS 25 s kosim lansiranjem koji se od 1973. rabi na brojnim brodovima Mornarice UK, a koji se dokazao i u borbenim djelovanjima tijekom malvinškog (falklandskog) rata.

Ideja o okomitom lansiranju raketa sustava Seawolf stara je i potječe s kraja šezdesetih godina kada je čitav sustav još bio u

Raketa Standard lansirana iz pramčanog bunara krstarice Ticonderoga usmjerava se prema cilju. U prvom planu vidljivi su poklopci krmnih lansirnih bunara, a na krmnom nadgrađu jedna od četiri fazirajuće antenske rešetke radara SPY-1 sustava Aegis





Nova inačica ESSM rakete Standard nakon lansiranja iz okomitog lansera gađa protubrodске projekte

inačici Seawolfa GWS 26 pod oznakom Mod 2 s lakšim lanserima, a radi njegovog ugrađivanja na tri nosača zrakoplova klase **Invincible** i četiri razarača **Type 42 Batch 3**. Na tim brodovima sustav Seawolf GWS 26 Mod 2 trebao je dopunjavati postojeće sustave Sea Dart, no kako je 1991. cijeli projekt odgođen, neizvjesna je njegova sudbina. Sustav Seawolf GWS 26 Mod 1 ugrađen je na deset fregata klase Duke i ugrađuje se na još tri koje su u gradnji. Trebao je biti ugrađen i na pomoćne opskrbe brodove klase **Fort Victoria**, ali je i taj projekt odgođen. Ima naznaka kako ga je nabavila i Malezija za ugradnju u svoje dvije nove fregate klase **Lekiu** građene u Velikoj Britaniji.

Sustav Seawolf GWS 26 rabi istu raketu kao i sustav GWS 25, ali joj je dodan snažan startni motor s usmjerivačima mlaza. Startni motor odvaja se od rakete nakon njenog dovođenja u smjer prema cilju i pada u vodu u blizini broda s kojeg je lansiran. Raketu tada nastavlja pogoniti motor drugog stupnja. Uočljivo je kako je raketa Seawolf modela GWS 25 jednostupnjevana, a modela GWS 26 dvostupnjevana. Zbog dodanog startnog motora raketi GWS 26 povećana



Nizozemska fregata Karel Doorman sa nizom okomitih lansera Mk 48 smještenih sa lijeve strane hangara za vrtolet

cilja.

Lanser Mod.1 prima 32 rakete i ugrađiv je na ili pod palubu, a lanser Mod.2 prima osam raketa i ugrađuje se na palubu broda. U oba slučaja rakete su u vlastitim lansirnim kontejnerima sklopljenih krila.

razvojnoj fazi. No, zbog složenosti izvedbe na tadašnjem tehnološkom stupnju razvoja, ideja je službeno napuštena 1967., ali je ponovno aktualizirana osamdesetih godina. Razvoj sustava Seawolf GWS 26 Mod.1 okončan je 1989. i Mornarici su predani prvi primjerci novog sustava. Gotovo istodobno rađeno je i na drugoj

Radarski dio sustava je tipa 911 i radi u dva valna područja (I i K). Predajnik I valnog područja rabi se za gađanje ciljeva na većim visinama, a onaj K valnog područja za gađanje ciljeva na malim visinama i stvarna je inačica radara DN 181 Blindfire rabljenog uz kopneni PZO sustav Rapier. Radarsko praćenje cilja je automatsko, a kao zamjena radarskom sustavu uporabljiva je optoelektronička ciljnička naprava.

Sustav Seawolf GWS 26 ima učinkovit domet od 500 metara do 8 km (za protubrodске rakete do 5 km) po daljini, i od 15 metara do 3 km po visini. Dvokanalalan je po cilju i višekanalalan po raketi. Od svih brodskih PZ sustava s okomitim lansiranjem raketa tog sustava najmanjeg je dometa. Učinkovita je protiv svih niskoletjećih zračnih ciljeva uključujući i niskoletće protubrodске projekte.

Devedesetih godina razvijana je i raketa Wolverine, proračunatog dometa oko 20 km, a trebala je zadržati sva svojstva rakete Seawolf, te biti



Smještanje rakete Sea Sparrow (sa sklopljenim krilcima) u lansirni kontejner

sposobna i za borbu protiv balističkih raketa. Uz nju trebao je biti rabljen i novi radarski podsustav tipa 1802 SW povećanog dometa. No, i ovaj projekt je odgođen na neodređeno vrijeme s neizvjesnim nastavkom razvoja.

Aster 15 i 30

Nekoliko europskih zemalja zajednički radi na konstrukciji PZ sustava s okomitim lansiranjem raketa, ponajprije namijenjenog za uporabu u brodskoj inačici, ali i s mogućnošću uporabe i u kopnenoj inačici. Projekt je započet 1982. u Francuskoj, ali mu se ubrzo pridružilo još nekoliko tvrtki važnih proizvođača naoružanja iz zapadnoeuropskih zemalja. Potpun razvoj projekt je dostigao koncem osamdesetih godina. Popularni naziv sustava je Sylver. Početkom devedesetih godina sustav je i ispitivan, a pokusna lansiranja raketa obavljena su potkraj 1992. s broda **Ile d'Oleron**.

Temelj sustava čine rakete Aster, i to Aster 15 manjeg i Aster 30 većeg dometa. Te rakete međusobno se razlikuju samo po startnom motoru, koji je kod rakete Aster 30 znatno veći nego kod rakete Aster 15, te po svojstvima koja su posljedica navedene činjenice.

Aster 15 raketa ima duljinu 4,2 m, Aster 30 4,8 m, od čega je objema duljina drugog stupnja

rakete 2,6 m. Startni motor promjera je 0,36 m (kod Aster 15) i 0,54 m (kod Aster 30), dok je objema raketama promjer tijela drugog stupnja 0,18 m. Startna masa je oko 300 kg (Aster 15), odnosno oko 450 kg (Aster 30). Bojne glave su im fragmentirajućeg tipa s blizinskim upaljačem, mase oko 15 kg. Rakete imaju kombinirani način vođenja: u početnoj fazi inercijalni, na temelju u računalu pohranjenih podataka o položaju cilja u prostoru, na srednjem dijelu putanje radiovođenje s povremenim slanjem podataka na raketu o novom

od 6 do 15 km.

Tim sustavom trebao bi biti naoružan novi francuski nosač zrakoplova *Charles de Gaulle* koji je u gradnji u brodogradilištu u Brestu, a čija se isporuka floti planira sredinom 1999. Sustav će se ugraditi i na šest fregata klase *La Fayette* (u gradnji su četiri), kao i fregate klase *Horizon* koje, uz neke konstruktivne razlike, trebaju biti građene za mornarice Francuske, Velike Britanije i Italije. Prva operativna uporaba sustava očekuje se na fregati *La Fayette* tijekom sljedeće godine. Taj

PZ sustav, zavisno od upotrijebljene rakete, moći će se rabiti i za obranu šireg područja oko flotnog sastava i za izravnu obranu broda.

Svi prikazani PZ sustavi temeljno su namijenjeni za PZ flotnog sastava od zrakoplovnog napadača sa srednjih ili većih udaljenosti. Sporedna im je uloga, koja se u posljednje vrijeme posebno naglašava, obrana od niskoletećih protubrodskih projektila, a gdjekada i balističkih raketa za što se neki od opisanih sustava dodatno doraduju. Premda će u sporednim ulogama

vjerojatno moći ostvarivati zapažene učinke, svakako, sami neće biti dostatni za zaštitu broda od niskoletećih protubrodskih projektila, pogotovo najnovije generacije, radi čega će, vjerojatno i nadalje, razvijati se oružje za borbu protiv takvih ciljeva na vrlo malim daljinama.

Također je zapažena i tendencija osposobljavanja PZ sustava, poglavito onih većeg dometa, i za sporednu protubrodsku borbu i borbu s ciljevima na zemlji. Ta tendencija razvija se kroz dva smjera: osposobljavanjem samog PZ sustava (S-300 Rif i Standard SM-2) i osposobljavanjem lansera za prihvati i rakete drugih namjena (lanser Mk 41).

Za očekivati je nastavak razvoja i tih, ali i konstrukcije novih višenamjenskih lansera i sustava za okomito lansiranje PZ ili i drugih raketa. No, i taj proces mogu usporiti novonastale realnosti raspada istočnoeuropskog vojnog, ekonomskog i političkog saveza, bilo zbog očitog zastoja u radu ruske vojne industrije, bilo zbog smanjenja potrebe izravnog

konfrontiranja antagonističkih vojnih saveza. Proces može biti usporen, ali nikako ne i zaustavljen.



Literatura:

1. Navy International
2. Military Parade
3. Military Technology
4. International Defence Review
5. Jane's Defence Weekly
6. Jane's Strategic Weapons Systems
7. Promičbeni materijali tvrtke IAI



Lansirni modul za izraelski sustav Barak 1 može se ugraditi u palubu, kao u slučaju broda *Hetz*, ili postaviti bočno na nadgađu broda

položaju cilja u prostoru, a u završnoj fazi leta rakete vođenje je aktivno radarsko samonavođenje.

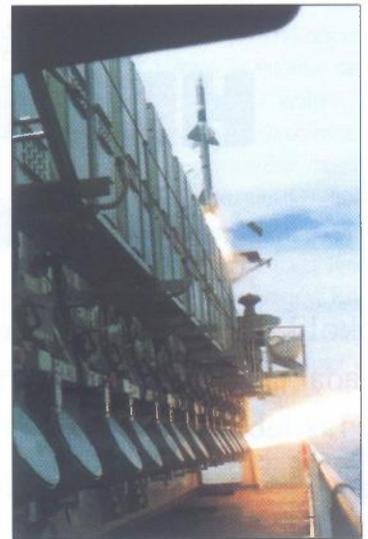
Uz raketni sustav rabi će se 3D radar Arabel koji će imati ulogu motrenja prostora oko broda i praćenja ciljeva. Za talijansku ratnu mornaricu predviđa se ugradnja radara EMPAR G sličnih svo-



Opći izgled lansirnih bunara za rakete *Seawolf* na fregati klase *Duke*

gostava i mogućnosti kao Arabel. Oba radara imaju antenu tipa fazirajuće rešetke, multifunkcionalni su, dometa oko 100 km, a istodobno mogu pratiti do 100 ciljeva i voditi do 16 raketa. Ciljeve otkrivaju uokolo broda, a rakete na cilj vode u sektoru 75°.

Raketom Aster 15 sustav će moći gađati ciljeve svih letnih svojstava, uključujući i niskoleteće protubrodске, te balističke rakete do daljine 15 km, a s Aster 30 do daljine 30 km, te na visinama



Pokusno lansiranje rakete *Sea Sparrow* s fregate klase *Karel Doorman*. Problem odvođenja vrelih plinova riješen je njihovim skretanjem za približno 90°

Pokusno lansiranje rakete *Aster 15* koja se planira ugraditi na brodove poput nosača zrakoplova *Charles de Gaulle* i fregate klase *Horizon* i *La Fayette*



Na vječnom putu borbe i opstojnosti

HRVATSKA VOJSKA

KROZ POVIJEST (VII. dio)

Svekoliku hrvatsku povijest tijekom XII. stoljeća ispunit će važna politička i ratna događanja. U središtu tih zbivanja bit će borba protiv mletačke i bizantske dominacije. U tom razdoblju Hrvatska se razvija u feudalnu državu po uzoru na Ugarsku

Razdoblje hrvatske povijesti pod dinastijom Arpadovića, Kolomanom, Stjepanom III., Belom I. Slijepim, Borisom Kolomanovičem, Gejzom I. i kasnijim vladarima bit će ispunjeno važnim političkim i ratnim događanjima. U tom razdoblju vodit će se križarske vojne, u kojima će uglavnom sudjelovali zapadni narodi: Nijemci i Francuzi, talijanski knezovi, a uz njih mnogi poljski i mađarski viteзови. U tom razdoblju Hrvatska se razvija u feudalnu državu po uzoru na Mađarsku.

Borbe s Mlečanima

Koloman nije dugo gledao kako Mlečani drže dalmatinske gradove i otoke. Odmah po svojoj krunidbi za kralja Hrvatske i Dalmacije, zaboravio je na svoje prijatelje i saveznike Mlečane, a i na ugovor koji je utanačio s mletačkim duždом. Tri godine je kovao planove, a onda se s vojskom obrušio na Zadar, Trogir i Split. Koloman je svoj pohod započeo u trenutku kad su Mlečani bili u svetoj zemlji na križarskoj vojni. Kažu kako je htio ognjem i mačem spaliti Trogir, ali mu se u snu ukazao trogirski biskup Ivan koji je ušao u kraljevu ložnicu, vukao ga za kosu i šibao. Probuđen iz noćne more, Koloman se nagodio s Trogiranima, a i ostalim je gradovima potvrdio stare povlastice. U Zadru je podigao zvonik uz crkvu Sv. Marije i uklesao godinu svoje pobjede - 1105. i svoje ime, a naziva se kraljem ugarskim, hrvatskim i dalmatinskim. Nakon zauzeća Zadra godine 1105., Koloman zauzima Trogir, Split, te otoke Rab, Cres, Osor i Krk. Nakon predaje gradova i otoka ispred Zadra je održan sabor na kojem je Koloman dalmatinskim gradovima dao široke povlastice.

Na Kolomanovo vjerolomstvo Mlečani nisu odmah reagirali (bez obzira što su se smatrali jednim gospodarem latinske Dalmacije) jer su bili zauzeti vojnim pohodom na Dalekom istoku. No Kolomana su smatrali vjerolomnikom jer je pogazio ugovor iz godine 1098. kojim je Mlecima priznao pravo na Dalmaciju.

Kolomana nije mnogo brinilo što misle Mlečani o njegovom vjerolomstvu, već je u početku nastojao da ugodi svojim novim

podanicima. Stoga je potvrdio svakom latinskom gradu njegove povlastice i stare pravice, te svakom gradu izadaje po prilici ovakvo pismo: "Ja Koloman, kralj Ugarske, Hrvatske i Dalmacije, prisežem na sveti križ da ću Vama, mojim vjernim građanima čuvati tvrdi mir. Ne ćete plaćati daće ni meni, niti mom sinu, niti mojim nasljednicima. Biskupa i načelnika, koga puk i svećenstvo izaberu, potvrdit ću. Dopustit ću Vam da se služite davnim običajima i zakonima. Od prihoda gradske luke, što ga plaćaju stranci, neka budu dva dijela kralju, treći dio načelniku grada, a desetina biskupu. U gradu ne ću dopuštati da se nastani koji Ugrin ili koji drugi inorodnik, van ako Vi koga po svojoj volji primite..."

Tako je u prvi trenutak Koloman nastojao svim mogućim povlasticama steći ljubav i odanost dalmatinskih žitelja. No nakon nekoliko godina, kad je uvidio da je uspio Hrvate i Latine svojim obećanjima dovesti u red, počeo je zaboravljati na svoje prisege i obećanja, te s Hrvatima i Latinima raditi kao prije s Mlečanima.

Iako je Hrvatima obećao da od njih ne će tražiti nikakve daće, svoje obećanje je uskoro pogazio. Tako je u Hrvatsku poslao svog čovjeka, poreznika, koji se nastanio u Splitu i odanle počeo ubirati danak. Ubrzo u Dalmaciju iz Ugarske šalje i oružane postrojbe, navodno da brane primorske gradove od mletačkih napadaja. Splićani su bili čak prisiljeni isprazniti jednu kulu na istočnoj strani grada, kako bi se u nju smjestio kraljevski vojvoda sa svojim vojnicima. Da je o moralu u politici bespredmetno raspravljati, govori i sljedeći događaj. Godine 1112. u Splitu je umro nadbiskup Krescencije, te je trebalo izabrati novog prvostolnika. Po starom običaju na svećenstvu i splitskom puku bilo je da izaberu novoga duhovnog pastira, kojeg je kralj trebao samo potvrditi. No Koloman i tu pogazi svoje obećanje. On u Splitu osniva jaku stranku sastavljenu od dijela građana, koja je počela raditi na tome da se izabere biskup koji će biti po Kolomanovoj volji. Tako agitacijom tih ugarskih privrženika za nadbiskupa je bio izabran neki Manase, koji je prije toga bio na njegovom dvoru i bio njegov ljubimac. Izbor je potvrdio i papa.

Nakon Kolomanove smrti godine 1116. na prijestolje dolazi nedorasli sin Stjepan II. Već

Marijan PAVIČIĆ

tijekom prvih godina svoje vladavine Stjepan II. nastoji poništiti sve povlastice koje su Hrvatska i Dalmacija dobile od njegovog oca, Kolomana. Uz njegove skrbnike, revnim su se pokazali i privrženici ugarskog dvora iz Hrvatske. A svima je bio na čelu nadbiskup Manase, koji je tajno održavao kontakte sa Stjepanovim skrbnicima.

Zapovjedniku ugarske posade u Splitu na um pada ideja da silom zauzme čitavi Split i da ga opljačka. Spitski nadbiskup Manase daje mu potporu i razrađuje plan kojim su tu ideju namjeravali provesti u djelo. Prema nadbiskupovu planu za dan ostvarenja nauma uzeto je posvećenje novosagrađene crkve izvan grada na nekom brdu, po imenu Gosposdi Pomiluj. Srećom Splićani su saznali za plan i tajno se dogovorili s Trogiranima i ostalim žiteljima Dalmacije da se naoružaju i spremno dočekaju dan kad je ugarska posada u gradu namjeravala provesti svoj plan u djelo. U oružanom sukobu, jedan dio ugarske posade je ubijen, a drugi se razbježio. I nadbiskup Manase je postramljen napustio grad, ne vraćajući se više.

Navedeni se događaj zbio godine 1115. tijekom složenih međunarodnih političkih odnosa na relaciji Mleci, Ugarska i Bizant. Nastupajući mletačko-hrvatskougarski rat bit će plod razvitka ondašnjih međunarodnih odnosa, tj. udaljavanje Bizanta od Kolomana nakon osljepjenja Almoša i njegovog petogodišnjeg sina Bele. Slijepi Almoš pobjegao je u Carigrad, a njegov oslijepjeni dječak utočište je našao u nekom samostanu. U sklopu tih događanja Bizant daje pristanak Veneciji da ona ponovno zauzme dalmatinske gradove.

Tako Mlečani pod zapovjedništvom dužda Ordelafa Faliera godine 1115. pokreću vojni pohod na Dalmaciju. Tijekom kolovoza kreće s velikim brodovima iz Mletaka i najprije dolazi pod Zadar. Sam grad mu je brzo pao u ruke, jer su mu i žitelji bili skloni, ali zadarsku utvrdnu nije mogao zauzeti jer je u njoj bila jaka kraljevska posada, a on nije imao dovoljno kopnene vojske. Poslije Zadra, sljedeći na udaru bio je kraljevski grad Biograd koji se predao pod udarima snažnijeg protivnika. Od Zadrana i Biogradana dužd



uzima taoce. Utvrđuje oba grada, a kraljevsku posadu opkoljava i potom se vraća kući uvidjevši kako ne raspolaže dovoljnim brojem pješništva pomoću kojeg bi uspješnije ratovao i izvojevao potpunu pobjedu.

Tijekom ožujka 1116. u Mletke dolazi njemačko-rimski car Henrik V. koji duždu obećava vojnu pomoć za pohod na ugarsko-hrvatskog kralja Stjepana II. Dužd Ordelafo Faliero za pomoć se obratio i bizantskom caru Aleksiju Komnenu, koji mu za pomoć šalje određeni broj pomoćnih postrojbi. Kako je izvršio potrebne pripreme dužd već u svibnju iste godine kreće prema Dalmaciji. U isto vrijeme hrvatska vojska pod zapovjedništvom bana Kledina približavala se Zadru. U blizini same zadarske tvrđave 30. lipnja došlo je do bitke koja se svršila potpunim porazom ugarske i hrvatske vojske. Ban Kledin je pobjegao, a mnogi preživjeli plemići pali su u mletačko ropstvo. Nakon te bitke predala se ugarska posada iz zadarske tvrđave, a dužd kreće redom osvajati preostale gradove. Nakon Biograda u kojem je samostanu sv. Ivana potvrdio darovnice kralja Petra Krešimira, sljedeći mu se na udaru našao Šibenik koji se smatrao neosvojivom hrvatskom tvrđavom. Taj put grad nije uspio odoliti snažnoj duždevoj vojsci. Po osvajanju dužd ga daje razoriti do temelja kako ne bi više bio uporištem hrvatskoj vojsci. Iz Šibenika se uputio prema Trogiru i Splitu koji su se rado predali i priznali mletačku vlast.

Bez obzira na oružanu pobjedu Ordelafo

Faliero plašio se da ne će uspjeti održati Dalmaciju u pokornosti. I sam kralj Stjepan II. nije se mirio s gubitkom dalmatinskih gradova, pa ih je počeo napadati. Kako bi osigurao mletački posjed u Hrvatskoj, dužd Ordelafo Faliero je pošao s brodovljem i vojskom na hrvatsku obalu, ali pod Zadrom je 30. lipnja 1117. izgubio bitku i život jer se tijekom bitke borio kao i svaki drugi vojnik što je bio običaj u to vrijeme. Novi dužd Dominik Michiele ugarskom kralju Stjepanu II. šalje poslanstvo koje će s njim uglaviti petogodišnje primirje po načelu trenutnog posjeda, kojim je Stjepan zadržao Biograd i Šibenik. Kad je primirje isteklo, a Mlečani bili zauzeti križarskim pohodom u Svetoj zemlji, Stjepan II. godine 1124. zauzima sve gradove, osim Zadra i sjevernih otoka.

U kasnijem razdoblju bogati Zadar prelazio je iz ruke u ruku. Ni ostali gradovi uz more nisu imali mira od Mlečana. Kad se novi dužd Dominik Michieli vraćao s brodovljem iz Svete zemlje, u svibnju 1125. napao je Split i Trogir, a zatim potpuno razorio veliku prijestolnicu Biograd koji je pretvoren u prah i pepeo.

Čitavo hrvatsko primorje od Kvarnerskog zaljeva do grada Splita bilo je u mletačkim rukama. Jedino je nepokoren i vjeran svojem kralju ostao hrvatski grad Biograd. U njemu su se skupljale posade, protjerane iz Splita i Trogira. Iz njega su hrvatske postrojbe udarale na odmetnute latinske gradove. Kako je Biograd imao povoljan položaj, a bio je blizu Zadru, mletačka vlast se osjećala nesigurnom u Zadru. Osim toga

Biograd je bio i kraljevski grad i nosio je sjećanje na slavna vremena kralja Petra Krešimira i Zvonimira. To će biti glavni razlozi zbog kojih se mletački dužd odlučio na osvajanje, a potom i na razaranje Biograda. Pred bitku je svojim vojnicima, kako bi ih što više motivirao, obećao za plijen blago čitavoga grada i dopuštenje da rade što im je volja. Bit će to samo jedan u nizu pokušaja tijekom burne hrvatske povijesti da se hrvatskom narodu iz njegovoga kolektivnog sjećanja izbriše uspomena na hrvatske kraljeve i njihova prava na Dalmaciju.

Vladavina kralja Stjepana II. bila je kobna ne samo za Hrvatsku, nego i za Ugarsku. U Ugarsku je naselio Kumane ili Polovce koji su bili još pogani i pretežito se bavili hajdučijom. Njihovog vođu je zadržao na svom dvoru, a s njihovim ženama je živio blud-

no čime je vrijeđao i od sebe odvrćao ostali ugarski narod. Kraljevo ponašanje izazvalo je silno nezadovoljstvo i potaknulo stvaranje velike stranke koja je počela raditi na svrgavanju kralja, dovodenja na prijestolje najprije njegovog strica Almoša, a zatim i njegovog brata Borisa Kolomanovića.

Stranka u Ugarskoj, nezadovoljna s vladanjem kralja Stjepana II. na prijestolje je namjeravala dovesti Almoša, koji je nakon osljepljenja pobjegao u Carigrad i ondje se sklonio kod cara Ivana Komnena. U tim okolnostima bizantski car počinje pomagati Almoša i njegove istomišljenike u Ugarskoj. Kad je kralj Stjepan II. počeo proganjati Almoševu pristašu iz Ugarske i oni utočište dobivaju u Carigradu. Kralj je caru po svojim poslanicima uputio zahtjev da protjera Almoša s dvora. No kako se car oglušio na taj zahtjev između Ugarske i Bizantskog Carstva izbija rat koji je s promjenljivom ratnom srećom i za jednu i drugu stranu trajao sve do 1129.

Poslije smrti kralja Stjepana II. na ugarsko prijestolje je 28. travnja 1131. sjeo Bela II. On oko godine 1133. pod hrvatsko-ugarsku vlast vraća Split i Trogir i ostale dijelove Dalmacije osim Zadra i sjevernih otoka koji su i dalje bili u vlasti Mletačke Republike i dužda Petra Polana. Zanimljiv je podatak da su Hrvati godine 1133. izveli samostalnu vojnu akciju kojom su pokušali osloboditi grad Krk s otokom. Iako je Bela II. bio slab vladar on je za svoje vladavine uspio pod svoju vlast staviti nekadašnju hrvatsku oblast - banovinu Bosnu. Na saboru u Ostrogonu godine

1137. uz privolu svojih velikaša i plemića banovinu Bosnu daje svojem mlađem sinu Ladislavu kao hercegovinu da iz nje ubire dohodak. Zanimljivo je da je kralj Bela čim je dobio Bosnu pod upravu proširio svoj kraljevski naslov, prozvaвши se kraljem Rame (rex Rame). (Ugri su po rijeci Rami Bosnu zvali Ramom).

Bizant, osobito sredinom XII. stoljeća za cara Emanuela Komnenca nastoji zagospodariti našim krajevima, osobito Dalmacijom. Za vladavine Stjepana III. osobito se ističe ban Relja, za kojeg će se Hrvatska i Bosna sasvim odmetnuti od bizantskog Carstva. Hrvatska se vojska zajedno s Ugrima bori u Srijemu pod vojvodom Dionizijem protiv grčkih vojskovođa, Gabrasa i Brane, gdje se Hrvati ističu svojom vještinom i junaštvom. Hrvati se pod Dionizijem bore i protiv bizantskog vojskovođe Andronika. U vojsci pod Dionizijevim zapovjedništvom borilo se nekoliko tisuća hrvatskih konjanika, oklopnika, strijelaca i pračara. Na dan svetog Prokopija, 18. srpnja 1167. dolazi do bitke negdje u okolici Zemuna. Grci su u bici ispoljili značajnu nadmoćnost, te su porazili hrvatsko-ugarsku vojsku. Tom bitkom završava dugotrajni rat između cara Emanuela i ugarsko-hrvatskog kralja Stjepana. Hrvatska s Dalmacijom ulazi u sklop bizantskog carstva, u kojem ostaje 13 godina, sve do smrti cara Emanuela. Bizantskim carskim namjesnikom imenovan je Konstantin Sebastos, koji je ponosito nosio naslov "Vojvoda cijelog kraljevstva dalmatinskog i hrvatskog", a stolovao je u Splitu. Hrvati se teško mire s bizantskom vlašću te se redaju brojni ustanci, u kojima se ističu plemena oko Klisa, pa i plemena Kukari i Kačići. Uz sav žar ustanak je bio svladan. Grci zahvaljujući svojoj jačini konačno oružjem pokoravaju Dalmaciju koja postaje bizantskom pokrajinom.

Godine 1180. Bela III. ulazi s vojskom u Hrvatsku i Dalmaciju i već godine 1181. osvaja ponovno cijelu Dalmaciju koja ponovno ulazi u ruke hrvatsko-ugarskog kralja. Između Bele III. i cara Izaka II. sklopljen je godine 1186. mir, kojim Bela III. sebi osigurava vlast u cijeloj Hrvatskoj. Mir sklopljen između Bele III. i cara Izaka II. bit će od posebne važnosti za kasnija povijesna zbivanja na ovim prostorima. Tim sporazumom bizantski dvor se napokon odriče svih aspiracija kako prema Ugarskoj tako i prema Hrvatskoj.

Između Emerika i njegovog brata Andrije došlo je godine 1197. do građanskog rata u Ugarskoj i Hrvatskoj, na prostoru između Drave i Save. Sukobe dvojice braće doveo je do sukoba i između pojedinih hrvatskih skupina, kao pristaša jednog ili drugog. Andrija je bio herceg Hrvatske, ali težio je za kraljevskom časti. Sam se prozvaao "Božjom milošću herceg Zadra, čitave Dalmacije i Hrvatske, kao i Humske zemlje", a imao je dvore i dvorsku uredovnicu. Među pristašama bili su mu ban Andrija i velikaš Vratislav od Susjedgrada. U svom naumu herceg Andrija je namjeravao ući

i u samu Ugarsku i skinuti brata s prijestolja. Godina 1199. predstavljala je vrhunac te borbe za krunu, u kojoj je Emerik i u političkom i vojnom smislu bio jači. Obje vojske stajale su jedna nasuprot drugoj na obalama Drave. Andrija je stajao na hrvatskoj strani kod Varaždina, a Emerik pretpostavlja se kod Čakovca. No ipak nije došlo do borbe. Kod hrvatskih postrojbi prevladao je osjećaj legitimnosti i poštovanja prema zakonitom kralju, kad se Emerik goloruk, prešavši Dravu, pokazao u taboru hrvatske vojske. Andrija pada u ropstvo i biva zatvoren u kulu Knjeginjec kraj Varaždina.

I dok je Emerik pokušavao voditi kakvu-takvu vanjsku politiku, počeo je zanemarivati svoju naslijeđenu državu što će iskoristiti Mlečani kako bi osvojili Zadar.

Upravo godine 1201. na papin poziv francuski i talijanski velikaši i plemići kreću u četvrtu križarsku vojnu. Na čelu križara bili su Baludin, grof od Flandrije, i Simon, grof od Montforta. Kako nisu raspolagali dovoljnim brojem brodova, sporazumjeli su se s Mletačkom Republikom da ih ona sa svojih 50 galija i 100 tovarnih brodova preveze na istok. Za taj posao križari su Mlečanima trebali isplatiti sumu od 85.000 maraka u srebru, te dati polovicu osvojenih zemalja i plijena. Međutim kad su se križari htjeli ukrcati u galije, od pogođene svote manjkalo im je još 34.000 maraka u srebru. Lukavi mletački dužd Henriko Dandolo, 93 godišnji starac križarima obeća da će zaboraviti na dug od prijevoznih troškova, ako križari osvoje za Veneciju bogati Zadar. Bilo je križara koji su se opirali takvoj pogodbi; no većina je pristala na sve samo da dođe u svetu zemlju. Osvetoljubivi dužd nije mogao pregorjeti gubitak Zadra te s brodovljem i križarima krene u osvajanje Zadra. Križari s galijama ulaze u zadarsku luku rastrgavši jake željezne lance koji su branili ulaz od nepozvanih gostiju. Iskrcavši se na obalu križari grade tabor i počinju s napadajima na grad. Zadrani su se čak zakleli da će se braniti kao nekada Kartažani. No ipak su se prepali velike križarske vojske pa počеше razmišljati i o uvjetnoj predaji, premda su ih neki od križara, kao opat Guido od Vauxa odvrćali. Do pogodbe nije došlo. Pet dana su Zadrani hrabro odbijali sve juriše križara. Šesti dan su križari nadjačali i provaljuju u grad. Tom prigodom poklano je mnogo ljudi, zaplijenjeno mnogo blaga i počinjeno mnogo opaćina. U starim francuskim kronikama ostalo je zapisano da su križari imali katapulte i druge ratne strojeve, a nasuprot najslabijem mjestu na gradskim zidinama postavili su veliki drveni toranj ispod kojega bijaše ovan za razbijanje zida. Jedan dio Zadrana koji je izbjegao križarskom maču naselio se po susjednoj Hrvatskoj i otocima.

Križari i Mlečani nastanili su se u opustjelom gradu i ostali u njemu tijekom čitave zime. Papa je doduše radi toga prokleo Mlečane, ali Henrik Dandolo nije za to mnogo mario. Usred

zime došlo je čak do ljute borbe između križara i Mlečana radi stanova, jer su Mlečani sve bolje i ljepše zadržali za sebe. Tek u proljeće iduće godine Henrik Dandolo napušta Zadar i otplovljava prema Krfu i dalje na istok. Prije odlaska dao je razvaliti tvrde gradske bedeme, premda mu je papa zapovijedio da to ne čini. Pad Zadra u mletačke ruke bio je veliki udarac ne samo za njegove žitelje već i za kralja Emerika koji će tako izgubiti znamenito mjesto na hrvatskoj obali, jer je dužd prije svojeg odlaska u polurazrušenom gradu namjestio svoje ljude, da njim upravljaju.

Smrću mladog kralja Ladislava 7. svibnja 1205. na ugarsko prijestolje dolazi kralja Andrije II. za čije vladavine će krenuti peta križarska vojna. Kralj Andrija sklapa s mletačkim duždom sporazum kojim se odriče Zadra i zadarskog kotara. Godine 1217. s vojskom blizu 10.000 ljudi kreće u križarsku vojnu, kako bi ujedno ispunio i ocu dano obećanje. Pratio ga je mnogo stranih i mađarskih velikaša, među kojima je bio i austrijski vojvoda Leopold. Križari prelaze Dravu, vjerojatno kod Varaždina, prolaze kraj Zagreba preko Kapele, Modruša te dolinom Zrmanje kreću prema Splitu.

Tijekom boravka u Zagrebu, Andriji su se priključili i hrvatski velikaši, među kojima je bio i blagajski knez Stjepan brat Babonićev, sa svojim i bratovim postrojbama. Stjepan je raspolagao i s razmjerno snažnom konjaničkom postrojbom od 250 konjanika. Svi vojnici bili su izobraženi, imali su oklop s kacigama, štitovima, teškim mačevima, kopljima, lukovima i strijelama, a kao oznaku vojnici su imali križ. Vojsku je pratio i veliki broj pobožnog svijeta što je otežavalo njezino brže nastupanje. Križari 23. kolovoza 1217. stižu u Split koji ih je dobro primio, smjestio i opskrbio svim nužnim potrepštinama za daleki put. No u Splitu nije bilo dovoljno brodova te se jedan dio križara morao vratiti kući. Ostatak križarske vojske u kojoj je bilo i mnogo hrvatskih vojnika 8. rujna iste godine uplovljavaju u Cipar, gdje su se zapovjednici vojski dogovorili o daljnjem nastupanju. Kralj Andrija ostaje u Svetoj zemlji samo tri mjeseca, od studenog 1217. do siječnja 1218., a da nije ništa osobito poduzeo ni osvojio. Vraćajući se u Ugarsku, u Bugarskoj je bio zarobljen od cara Ivana Asena II. koji ga je držao u zarobljeništvu dok mu nije obećao da će mu najstariju kćerku Mariju dati za ženu. Veliki broj križara podlegavši od rana i raznih bolesti zauvijek ostaje u Svetoj zemlji.

Već u to vrijeme istočnim vratima Europe iz srca daleke Azije približavala se dotad nepoznata opasnost predvođena snažnim i okrutnim ratnikom, bezumno hrabrim, drskim i lukavim - Džingis kanom - vođom krvoločnih mongolskih konjanika. Njihove su strjelice gađale točno, ubijali su i klali bez milosti, a ako bi se tko predao, dočekali su ga srdačno, a zatim ga ismijali, mučili i na kraju zaklali.

(nastavit će se)



STVARANJE NOVOG IMPERIJA (V. dio)

Osvajanje Italije bilo je pretpostavka za gospodstvo Rima nad svijetom i stvaranje Rimskog Imperija. Iako su imali najmoderniji vojni ustroj toga doba, oni ne primjenjuju klasične osvajačke metode. Mnogo učinkovitiji način bio je njihov jedinstven oblik uspostavljanja i održavanja vlasti u Italiji. Vojska je stupala na scenu tek na kraju, kad bi se iscrpila sva raspoloživa diplomatska sredstva. I dok je Rim u početku pobijedene prisiljavao da sklope s njim savez, kasnije su pokorena područja sustavno slabljena tako da je jedan dio izravno pripajan Rimu, a ostatak na razne načine vezan uz Rim. Držeći se načela podijeli i vladaj Rim je održavao ravnotežu među gradovima i plemenima u savezu i osiguravao njihovu odanost

I dok se moć Rima približavala svom vrhuncu, u srcu imperije, na današnjem talijanskom tlu, rasplamsavao se surovi unutarnji rat. Događaji koji su sve više uzimali maha na pozornicu tadašnjih svjetskih zbivanja postaviti će nove povijesne osobe. Oni će svojim političkim potezima i vojnim nastupanjima utjecati na svekoliki tijek daljnjeg razvoja civilizacije. Njezin neumoljivi tijek nije znao za predahe. Svoji razvoj može zahvaliti samo surovoj borbi. Snažni su izlazili kao pobjednici, dok oni drugi, slabiji i obzirniji bili su samo još jedna od epizoda njezine grandiozne pojave.

Od maloga grada do gospodara svijeta

U vanjskoj politici bilo je to razdoblje u kojem je Rim ujedinio zemlje na Sredozemnom moru. Završetkom tog procesa, tj. postizanjem pobjede i nad protivnicima i nad saveznicima, sve odreda državama visoke kulture, Rim svoju vlast počinje proširivati na manje kulturne zemlje i narode koji su s njime graničili. Vidi se da moćno rimsko carstvo nastaje iz borbe koja će pomoći i centralizaciju državne vlasti. U drugoj polovini II. i u I. stoljeću prije Krista Rim vodi veliku politiku na istoku - u Maloj Aziji i Siriji, i na sjeveru - u Galiji, Germaniji i

Marijan PAVIČIĆ

Britaniji. Razmjeri vanjske politike Rima u tim stoljećima bili su veliki. Rad rimskih diplomata odvijao se u razmjerno povoljnijim i lakšim uvjetima. Iza rimskog diplomate sad je stajala moćna sila koja je bila mnogo jača od rimskih protivnika. U operativnom smislu to će pojednostaviti diplomatske zadatke i metode. No bez obzira na nove (povoljnije) okolnosti zadatke diplomacije i oružane sile ostat će nepromijenjene. Oni bi se mogli sažeti u sljedeće: imperija je, kako su običavali reći rimski diplomati, imala trbuh i udove. Jednog bez drugog nije moglo, a život tako impresivnog ustroja kakav je bila rimska imperija neprekidno je zahtijevao dobra svake vrste. Krvotok tog sustava činile su komunikacije (karavanski putovi) koji su se u svim smjerovima širili iz imperije. Jedna od prioritetnih zadataka za rimsku diplomaciju bilo je osigurati dobrosusjedske odnose kako bi se omogućilo nesmetano kretanje trgovačkih karavana od zapada prema istoku i obrnuto. Vojska je stupala na scenu tek na kraju, kad bi se iscrpila sva raspoloživa diplomatska sredstva. Cilj je morao biti postignut. No on nije uvijek bio okrunjen pobjedom. Često ga je krasio i

kompromis koji je bio posljedica mnogih sukoba, pobjeda, poraza i pregovora. Za Rimljane je to bilo i zadovoljstvo bavljenje politikom, jer ona je bila sve do izvjesnosti.

Enigma svjetskog carstva

Razdoblje građanskih ratova na tlu Apeninskog poluotoka obuhvaća posljednje stoljeće Republike - od godine 133. prije Krista, kad je Tiberije Grah istupio sa svojim znamenitim zakonskim prijedlozima za rješenje agrarne reforme, do bitke kod Akcija godine 31. prije Krista u kojoj je Oktavijan pobjedom nad Antonijem okončao posljednji građanski rat u Rimu i nakon kojeg je uspostavljen mir.

To je i najburnije razdoblje rimske povijesti, doba kad se lome i nadilaze stare republikanske institucije i traže novi oblici uređenja koji će bolje odgovarati izmijenjenim društveno-ekonomskim odnosima. To je i doba nereda, buna, zavjera i oružanih sukoba, koji potresaju sve slojeve rimskog stanovništva. U tom razdoblju dolazi i do revolucionarnih ustanaka robova, koji jasnije nego ikada drugo predočavaju vladajućoj klasi nužnost zavođenja novog režima. Međutim, kriza koja je pratila unutarnji preobražaj nije bila znak slabosti rimske države. Naprotiv, Rim je još uvijek bio u naponu svojih snaga. On još uvijek vodi zamašne vanjske ratove,

RIM I ITALIJA



Zemljovid prikazuje Rim i njegove italske saveznike tijekom punskih ratova. U to vrijeme pojam "Italija" bio je ograničen na područje "Italskog saveza", tj. obuhvaćao je samo "čizmu Italije" do crte koja je na sjeveru tekla od Ariminuma (danas Rimini) do Pisae (danas Pisa). Tek za vladavine cara Augusta i područje rijeke Pada bit će priključeno Italiji. Sicilija i Sardinija nisu pripadale "Italskom savezu". Saveznici Rima su jednako kao i latinske kolonije morali na temelju svojih ugovora jamčiti da će u svako doba davati određeni broj vojnika a morali su se odreći i vanjsko-političke aktivnosti. Svi su članovi Saveza u vanjskopolićkom pogledu bili upućeni na Rim koji je jedini u vanjskoj politici mogao zastupati Italski savez. Osobito su služenje u vojsci i zajednički vojni pohodi sve više zblizavali Rimljane i saveznike i utjecali na stvaranje zajedničke kulture. Pa ipak, tek nakon jakog otpora Rimljana stekli su saveznici u tzv. savezničkom ratu godine 91.-81. prije Krista rimsko građansko pravo. Onda je Italija bila i u političkom pogledu jedna cjelina

- Rimsko područje (ager Romanus) uključujući i područja građana bez prava glasa
- Latinske kolonije
- Saveznici Rima

0 100 200 km

Ilustracija: Predrag Poljšić

koji se redovno završavaju osvajanjem prostiranih teritorija. U tom smislu pojavljuje se svojevrsni paradoks. Marije i Sula, Pompej i Cezar, heroji prvih dvaju građanskih ratova, ubrajaju se među najveće rimske osvajače. Na taj način, usporedno s građanskim ratovima kroz koje se rađalo carstvo, republika zaokružuje svoje imperijalno djelo - nametanje rimske vlasti narodima Sredozemlja, i počinje svoje širenje, dublje prema istoku i zapadu.

I kako reče Apijan iz Aleksandrije: "Ni jedna država do danas nije dostigla takve razmjere niti je tako dugo trajala obuhvaćajući svojim granicama mnoge narode i zemlje. Ni jedno od starijih carstava ne može se s njime mjeriti. Grčka, ako uzmemo zajedno sve ono što su postigle Atena, Sparta i Teba, ne može pokazati ništa ni približno slično. Makedonsko carstvo zablislalo je, doduše, pod Aleksandrom i prostranstvom i mnogoljudnošću i sjajem brzih vojnih nastupanja, uzdignivši se tako reći do samih granica mogućeg, ali je svojom kratkotrajnošću bilo slično bljesku munje. Jedino je Rim imao dugu i slavnu povijest. U njegovo vrijeme imao je za sobom devet stoljeća prošlosti".

Istina, malo naselje na sedam brežuljaka kraj Tibra nije se na početku mnogo razlikovalo od svojih susjeda - ni po veličini ni po snazi.

Gdje su korijeni nastanka? Prema legendi, Rim je utemeljen godine 753. prije Krista. Grad i okolinu najprije su naselila tri plemena: Ramnes (latinsko pleme), Ticii (sabinsko) i Luceres (etrursko). Savez ta tri plemena činio je rimski narod. Svako od plemena obuhvaćalo je po sto rodova. Deset rodova predstavljalo je jednu kuriju. Tako je prvobitno cijeli rimski narod činilo 300 rodova, svrstanih u 30 kurija. Pripadnici tih tristo rodova nazivali su se patriciji, tj. oni koji imaju pretke, očeve (patres). Rod su činile srodne obitelji, i svaki je rod birao glava roda, obično najuglednijeg ili najstarijeg člana.

Prema Zakonu dvanaest tablica, rod (gens) je imao zajedničko mjesto ukopa, postojalo je nasljedno pravo te je imovina uvijek ostajala u rodu; imao je, nadalje, zajedničke religijske svetkovine i zajedničku zemlju za obradivanje. Prema predanju, Romul je prvi izvršio podjelu zemlje pojedincima.

Nadalje, samo je član roda imao pravo da nosi rodovsko ime, te se tako po imenu znalo kojem rodu tko pripada. (Npr. Lucije Kornelije Sula pripadao je rodu Kornelijevaca; Lucije mu je ime, Kornelije rodovska pripadnost, a Sula ogranak roda ili nadimak.)

Osvajanjima se teritorij rimske države širio i u grad se naseljavalo sve više novih stanovnika, osobito iz Italije. Ti novi stanovnici bili su, doduše, slobodni ljudi, mogli su posjedovati zemlju i služiti vojsku, ali nisu mogli zauzimati nikakva zvanja, tj. nisu bili punopravni članovi rimskog naroda. Zvali su se plebejci (plebs).

Tako s vremenom nastaje borba plebejaca

za ravnopravnost sa starosjediocima (patricijima). U toj borbi razbija se rodovsko uređenje države i prelazi se na uređenje prema teritorijalnoj podjeli grada i imovnom cenzu. Plebejci oko godine 471. prije Krista uspijevaju uvesti ustanove narodnih tribuna, čija je obveza bila da brani interese plebejaca od samovolje magistrata. Narodni tribun imao je pravo veta na sve odluke i zakone, izuzevši na odluke diktatora; godine 400. prije Krista plebejcima su napokon bila dostupna sva zvanja, pa i mjesto u Senatu. Stvorena je i nova narodna skupština u kojoj su sudjelovali i plebejci ako su obavljali vojnu službu. Svekoliko muško stanovništvo sposobno za vojsku podijeljeno je na šest klasa, i to prema imovini. Najbogatiji su bili u prvoj klasi, a oni bez imovine (proleterii) u šestoj klasi. Svaka je klasa morala davati određeni broj centurija (centurija - postrojba od sto vojnika); prva klasa davala je 80 centurija, druga - 22, treća - 20, četvrta - 22, peta - 30 centurija, konjanici (najbogatiji) - 18 centurija, a šesta klasa (proleterii) - jednu centuriju. Koliko je koja klasa davala centurija toliko je imala i glasova u narodnoj skupštini. Budući da je većina glasova odlučivala, tako su prva klasa (sa 80 glasova) i konjanici (18) uvijek imali većinu (98 glasova od ukupno 193 glasa). Ta se skupština zvala centurijatska (comitia centuriata).

Osim toga, postojala je i tributska skupština (comitia tributa), u svakoj od četiri gradske tribe (tribusa). Odluke centurijatskih i tributskih skupština bile su zakon (lex), koji je zatim potvrđivao Senat.

Senat (od riječi senex - starac) je vijeće koje je predstavljalo najvišu ustanovu Rimske Republike. Senat je odlučivao o vanjskoj politici, potvrđivao odluke narodne skupštine o ratu i miru, odlučivao o kultu, itd. Prvobitni je Senat činilo 300 članova, tj. 300 glava tristo rodova patricija koji su predstavljali populus romanus. Iz svega toga se vidi da Senat nije bilo vijeće staraca, već vijeće izabranih, odnosno najuglednijih građana, odnosno predstavnika rodova. Nestankom rodovskog uređenja, u Senat, osim patricija, ulaze i plebejci. Spisak senatora sastavlja najprije konzul, a poslije cenzori.

Ipak, i u to najranije doba osvajački ratovi su temeljna nit rimske povijesti. Širenje je u početku bilo sporo, ali se svakim završenim ratom tvorna i moralna snaga rimske zajednice povećavala. Svakim sljedećim vojno-diplomatskim pohodom osvajanja su postojala sve brža, a pokoreni teritoriji sve veći. Prvih petsto godina, računajući od tradicionalne 753., godine osnivanja Rima, protekle su u mukotrpnom i sporom ali ustrajnom i uspješno okončanom pokoravanju Italije. Tijekom sljedećih dvjesto godina (od početka punskih ratova) do Cezara, Rimljani će pobijediti i potčiniti bezbroj tuđih naroda i postati gospodarima Sredozemlja. Sljedećih dvjesto godina, bit će godine mira i sig-

urnosti pod vladavinom careva, razdoblje najvećeg blagostanja Rimske Imperije. I kad se smatralo da je nastupila "vječnost" mač barbara je lebdio nad glavom Imperija.

Enigma "vječnog" carstva, grandioznog političkog i vojnog ustroja najvjerojatnije će ostati u potpunosti neriješena i za druga pokoljenja. Što je bilo presudno da jedan mali grad postane gospodar svijeta i da njegova vladavina bude tako trajna da je za njegove suvremenike izgledala kao da je nerazrušiva i uspostavljena za vječna vremena. Mišljenje je da su to postigli svojim moralnim osobinama - hrabrošću, ustrajnošću, izdržljivošću i razboritošću - kojima su nadmašili sve ostale narode. Kako kaže Apijan: "Rimljani se nisu zanosili kod prvih uspjeha, već su započetu stvar provodili do kraja, niti su klonuli duhom kad bi ih snašla nesreća. Dogadalo se da u jednom danu izgube i do 20.000 ljudi i da sam grad Rim bude u opasnosti. Ali ni glad, ni bolest ni unutarnji neredi - a dogadalo se ponekad da se sve to zajedno obruši na njih - ništa ih nije odvrćalo od vlastoljublja, i oni su, izlažući se opasnostima i trpeći razne nevolje tijekom sedam stoljeća, napokon ostvarili moćnu i sretnu imperiju".

Duh unutarnjeg ustroja Imperija

Senat i rimski narod često su se svadali među sobom oko donošenja zakona, brisanja dugova, podjele zemlje i izbora činovnika. Pritom nije dolazilo do oružane borbe. Prije svega bile su to rasprave i zakonite svađe, koje su oni, popuštajući jedni drugima rješavali s mnogo takta. Oružje nije uporabljeno ni kad su se plebejci povukli na brdo, potom nazvano Sveto brdo, poslije neuspješne borbe za ravnopravnost s patricijima. Tada je, prema predanju, Senat poslao patricija Menenija Agripu da ih nagovori da se vrate u grad, jer su plebejci uglavnom bili obrtnici, trgovci, radnici i slično. Gospodarstvo je počelo stagnirati. Tada im je Agripa uspevši se na brdo ispričao anegdotu o truhlu i udovima ljudskog tijela, kako svi udovi rade za truhlu, ali, da nije truhla, i udovi bi uginuli. Priča je, prema legendi, uvjerila plebejce, koji su se potom vratili u grad svojim svakodnevnim obvezama.

Pred novim iskušenjima

Braća Tiberije i Gaj Grah želeći zaustaviti slabljenje Rimske Republike, žrtvujući i svoje živote, stavljaju u pokret snage koje će na kraju dovesti do njezinog ukidanja.

Agrarni problem i agrarna kriza, spontanošću kaosa unijet će nova pravila u igru koja su do tada bila nezamisliva. I sve do razdoblja Tiberija Graha dolazilo je do nesuglasica između Senata i naroda, bilo da je riječ o donošenju

novih zakona, ukidanja dugova, podjele zemlje ili oko prava na razne položaje. Sve do tada borba se vodila na verbalnoj razini. Od godine 133. do 31. prije Krista borba dobiva i svoje drugo lice. Atentati, vjerolomna ubojstva i građanski ratovi postaju svakodnevna pojava. To razdoblje predstavlja vrhunac unutrašnjo-političkih odnosa u Rimskoj Republici.

Građanski ratovi usporedno se odvijaju s ratovima koje Rim vodi u Maloj Aziji i Galiji. Njihovim završetkom Rim će ostvariti nužan i dovoljan uvjet za postizanje samog maksimuma u svojoj vanjskoj politici - priključenje Egipta rimskoj državi.

Početak građanskog rata počinje unošenjem oružja u skupštinu, ubojstvom Tiberija Sempronija Graha nakon njegovog pokušaja da uvede novi zakon. Nakon toga nemiri dobivaju sve više maha. Narod je često nosio mačeve i ubojstva raznih dostojanstvenika bila su česta pojava. Počele su se otvoreno kovati zavjere protiv države. Samozvani vođe raspuštali su vojsku povjerenu im od naroda, a osnivali su nove vojske bez državnog odobrenja. Natjecali su se tko će prije zauzeti neki grad, a uz silne ljudske žrtve najveću štetu je imala rimska država. Gdje su bili korišteni tih događanja?

Potčinjavajući redom narode Italije tijekom ratnih sukoba, Rimljani su uzimali jedan dio osvojene zemlje i osnivali gradove, ili su nove stanovnike slali u već prije osnovane gradove. Tako osnovane kolonije osim gospodarskog imale su i vojno značenje. Od zemlje osvojene u ratu uvijek su jedan dio koji je bio obrađen odmah davali na uporabu, a u zavisnosti od okolnosti, prodavali ili iznajmljivali novim useljenicima. Za zemlju koja je ostajala neobrađena zbog ratnih događanja (koje je i najviše bilo), nemajući vremena da je dijele kockom davali su je na slobodnu uporabu. Korisnik je bio dužan darovati deseti dio godišnjeg uroda žitarica i peti dio od zasadenog povrća. Isti slučaj je bio i sa stanovništvom koje se bavilo uzgojem sitne i krupne stoke. Takvom gospodarskom politikom nastojali su povećati broj stanovništva kod italjskog plemena, videći da je ono najzdržljivije u naporima, a time su dobivali i domaće saveznike. U duhu rimske politike, koja je podrazumijevala i od protivnika stvoriti saveznika, to nastojanje bilo je od strateškog značenja.

Operacionalizacija te zamisli (u okviru unutrašnje politike) u samoj realizaciji poprimila je drugi tijek. Bogataši, zauzevši veći dio te nepodijeljene zemlje i nadajući se vremenom da im je više nitko ne će uzeti, svoje posjede počinju širiti i na male posjede svojih susjeda. Jedne su kupovali po pristanku, a druge silom. Na taj način zemljišni posjedi dobivaju izgled velikih prostranih ravnica. Zemlju više nisu obrađivali slobodni ljudi, već robovi, kupljeni ratari i pastiri, jer bi inače slobodni ljudi mogli

biti pozvani u vojsku. Takvi posjedi su donosili veliku dobit, budući da je bio veliki priraštaj djece kod robova, jer su oni za razliku od slobodnih ljudi bili oslobođeni vojne službe i pozivanja u rat.

To je za posljedicu imalo ubrzano bogaćenje veleposjednika i povećanje broja robova. S druge strane to je kod Italca izazvalo mali priraštaj stanovništva, a time i radno sposobnog stanovništva. Siromaštvo, nameti i pozivi u vojnu službu još više će produbiti suprotnost. Slobodno vrijeme značilo je besposlicu jer je zemlju obrađivala mnogobrojnija i jeftinija robovska radna snaga.

I sama vlast osjećala je izvjesnu nesigurnost zbog povećanog broja robova, ali pribijavala se i socijalnih nemira i izljeva nezadovoljstva kod slobodnog stanovništva. Nadalje, vlast je uvidjela da na taj način gubi saveznike na italjskom tlu i da oni vrlo brzo mogu postati i neprijatelji. Tako na prijedlog narodnih tribuna, vlast donosi odluku kako nitko ne može imati neraspodijeljene zemlje više od 500 jutara niti držati više od 100 grla krupne i 500 grla sitne stoke. Također je odlučeno da svaki veleposjednik mora imati određeni broj slobodnih ljudi, koji će nadgledati što se događa i javljati gospodaru. Iako je zakon bio potvrđen zakletvom i određena kazna za prekršaj, slobodno stanovništvo ponovno nije dobilo prigodu za kupnju manjih posjeda.

Nezadovoljan provedbom zakona, Tiberije Sempronije Grah, ugledan i vrlo častan čovjek, moćan u govorništvu što ga je učinilo i poznatim, postavi narodnim tribinom javno je iznio svoje mišljenje o italjskom plemenu: "Ratoborni su i srodni Rimljanima, no postupno će propasti zbog oskudice i malog broja ljudi."

Negodujući protiv robova kao nekorisnih za vojsku, koji uz to nikad nisu bili vjerni gospodarima. Kao negativan i prijeteći primjer te politike naveo je događanja koja su pretrpjeli gospodari robova na Siciliji čiji je broj rastao sa zemljoradnjom. Spomenuo je i rat koji su Rimljani vodili protiv robova, koji niti je bio lak niti kratak, nego je dugo trajao i imao različite obrate. Nakon iznošenja tih primjera obnavlja agrarni zakon po kojem nitko nije mogao imati više od 500 jutara zemlje. Starom zakonu dodao je da sinovi obitelji mogu imati i polovicu te mjere, a ostalo su siromašnima trebali razdijeliti izabrani trijumviri (komisija od tri osobe) koji će se mijenjati svake godine.

Novi zakon izazvao je veliko nezadovoljstvo među bogatašima. Bogataše je najviše pogađalo to što iz straha od trijumvira nisu više mogli kršiti zakon kao ranije niti kupovati tuđe posjede, jer je Tiberije Grah, predviđevši i tu mogućnost, zabranio prodaju.

Siromašno stanovništvo se, sa svoje strane žalilo, kako je iz blagostanja zapalo u krajnje siromaštvo zbog kojeg su se morali lišavati i

djece jer nisu bili u stanju da ih prehrane. Nabrajali su, u kojim su sve vojnim pohodima sudjelovali kako bi dobili tu zemlju, i ljutili se što će biti lišeni onog što je zajedničko. Nadalje, bogatašima su zamjerali što se više vole služiti robovima, koji su uvijek bili nevjerni i neprijatelji i zbog toga nekorisni za vojsku i državu, nego slobodnim ljudima, građanima i vojnicima.

Okolo dva tabora počele su se okupljati pristase, te pouzdavajući se u brojnost, oštrila se protiv druge i s nestrpljenjem iščekivala dan pretresanja zakona. I s jedne i s druge strane nastupilo je natjecanje za vlastitu korist te pripreme jedinica protiv drugih za određeni dan.

Tiberiju Grah u nije bila namjera da poveća bogatstvo, nego broj ljudi, gledajući najviše na korist države.

Na dan izbora, u govoru koji je sav bio posvećen koristi i obrani agrarnog zakona, upitao je nazočne: "Je li pravo da se ono što je zajedničko podijeli narodu? Je li građanin zakonitiji od roba? Je li vojnik korisniji od onoga tko ne podliježe vojnoj službi? Je li netko više naklonjen državi od onoga tko je njezin sudionik?" Ne zadržavajući se mnogo na uspoređivanju kao nepopularnom on se ponovno osvrnuo na nade i strahovanja za domovinu: "Kako su Rimljani u ratu stekli mnogo zemlje, i nadaju se kako će zauzeti i ostalu zemlju u svijetu, sad su oni zbog toga u najvećoj opasnosti da ili dobiju i ostalu zemlju s velikim brojem ljudi, ili da i sadašnju izgube, zbog svoje slabosti i neprijateljske zavisti."

Do cilja drugim sredstvima

U svom daljnjem nastupanju, ističući svoju slavu i veliko imanje, pokušao je nagovoriti bogataše da razmotre njegove prijedloge i da sami, u interesu buduće koristi, ako treba i dragovoljno, predaju tu zemlju onima koji hrane djecu za državu, kako ne bi zbog onoga što je sitno zanemarili ono što je krupno (današnji sustavni inženjer bi u današnjem duhu rekao da optimum sustava nije i optimum podsustava). Uvidjevši da je svojim govorom raspalio siromašno stanovništvo, dio bogataša koji su se više ravnali razumom nego željom za imanjem, on zapovijedi pisaru da pročita zakon.

Drugi narodni tribun, Marko Oktavije, pripremljen od bogataša da spriječi donošenje agrarnog zakona (u Rimu je uvijek imao veću moć onaj koji zabranjuje), zapovijedi pisaru da ušuti. Tiberiju, osim nezadovoljstva, toga dana na raspolaganju nije ostalo ništa drugo do zakazati skupštinu za sljedeći dan.

Kad je ponovno, čak s prijetnjom, zapovijedio pisaru da iznova pročita zakon narodu, Oktavije prekine iščitavanje svojom zabranom.

Kako su nastupila uzajamna vrijeđanja između tribuna i narod se uzbunio, velikaši zamoliše tribune da iznesu Senatu ono u čemu

se oni ne slažu. Tiberije prihvati taj prijedlog nadajući se da će se zakon svakome tko je naklonjen državi svidjeti i odjuri u Senat. Ali kako je i tamo ostao u manjini i čak bio vrijedan od strane bogataša, ponovno otrči u skupštinu te reče da će sutradan skupštini staviti na glasanje i zakon i Oktavijevo zvanje, tj. staviti na preispitivanje, da li narodni tribun koji se protivi državnom interesu i narodu može ostati na vlasti.

Sutradan, kako se Oktavije nije nadao značajnijoj izmjeni situacije u skupštini, ponovno je intervenirao. Tiberije prvo stavi n

Oktavije nije popustio, stavi stvar na glasanje. Postavši privatno lice Oktavije potajno napušta Rim. Umjesto njega za sakonzula je izabran narodni tribun Kvint Mumije, i zakon o podjeli zemlje bio je osnažen. Nakon toga izabrani su i prvi trijumviri za podjelu zemlje: sâm Tiberije, njegov brat Gaj i Apije Klaudije, jer se narod pribojavao kako će zakon ostati neizvršen ako njime ne rukovodi Tiberije Grah s cijelom svojom kućom.

Uočavamo da izglasavanje zakona, osim ostvarenja svog neposrednog cilja - podjele zemlje siromašnom (slobodnom) stanovništvu,

je vrijeme poljskih radova, ali i rok za biranje idućih narodnih tribuna. Što su se više približavali izbori, bogatiji sloj rimskog stanovništva sve je više pokazivao želju za dolaskom na vlast, nastojeći pobijediti Tiberija Graha i poništiti njegov agrarni zakon. S druge strane, Tiberije Grah bojeći se bliske opasnosti ukoliko i za iduću godinu ne bude izabran za narodnog tribuna, pozivao je s polja narod na glasanje. Kako su seljaci bili zauzeti poljskim radovima, vremenski pritiješni skorim izborima, Tiberije se okreće narodu u gradu. Obilazeći pojedince molio ih je redom da ga ponovno izaberu za narodnog tri-



Rimski vojnici sa zarobljenim barbarima

dnevni red prvo glasanje o njemu. Kad je prva triba izglasala da Oktavije ostavi vlast, Tiberije se okrene njemu i pozva ga da odustane od prijedloga. Kako Oktavije nije pristao, Tiberije nastavi s glasanjem ostalih triba. Sedamnaest, od ukupno 35 triba već je glasovalo protiv Oktavija. Preostalih osamnaest je trebalo donijeti odluku. Tiberije tada ponovno, u nazočnosti naroda žestoko navaljuje na Oktavija da se ne izlaže opasnosti da upropasti stvar, vrlo svetu i vrlo korisnu za cijelu Italiju, niti da uništi toliku želju naroda, kojoj on, kao narodni tribun, osobito treba biti naklonjen i da ne potcjenjuje sramotu ako mu narod oduzme zvanje na koje ga je izabrao. Rekašvi, pozove bogove za svjedoke da protiv volje lišava svojeg sakonzula zvanja i, kako

posredno predstavlja još jednu pobjedu rimske imperijalne politike. Tome u prilog možda najbolje govori sljedeća scena u skupštini, izravno po izglasavanju zakona: "Tiberije dičeći se zakonom, bi ispraćen narodnom do kuće, ne kao osnivač jednog grada ili jednog roda, nego kao osnivač svih naroda Italije. Poslije toga oni koji su pobijedili otišli su u polja zbog kojih su se borili, a pobijedeni, teško podnoseći nastalu situaciju, ostadoše u Rimu, šireći glasove kako Tiberije ne će dobro proći čim mu prestane vlast, jer se usudio pogaziti svetu i neprikosnovenu tribunsku vlast, a i zato što je dao povoda za silne pobune koje su se proširile Italijom", zapisao je Apijan iz Aleksandrije.

Nadolazeće ljetno razdoblje predstavljalo

buna, jer se i zbog njih izlaže opasnosti.

Na dan glasanja, prve dvije tribe izglasale su Tiberija, a bogataši su se protivili govoreći kako je nezakonito da jedna osoba bude dvaput zastopce izabrana. Narodni tribun Rubrije, koji je bio kockom izabran da vodi skupštinu, kolebao se kod navedene primjedbe. Mumije, pak, izabran za tribuna umjesto Oktavija, nagovorio ga je da mu prepusti vođenje skupštine. Rubrije je to i učinio, a ostali narodni tribuni su tražili da se kockom bira to zvanje. Kako je Rubrije odustao od svojeg zvanja određenog kockom, svi su ponovno morali biti izabrani kockom. Kako je oko toga nastupila velika rasprava, Tiberije, ostavši u manjini, odgađa izbore za sutradan. Izgubivši svaku nadu,

iako je još bio na vlasti, on obuče crno odijelo, i ostali dio dana provede na trgu, pokazujući i preporučujući svojeg sina pojedincima. U toj gesti bilo je neke zle slutnje. No njome je uspio pokrenuti emocije siromašnijeg dijela stanovništva, uplašenog za svoju sudbinu koja ga isprati do kuće obećavši mu potporu za sutrašnji dan. Vrativši izgubljeno pouzdanje, Tiberije Grah tijekom noći skupi pristalice, davši im upute ukoliko dođe do borbe i znak za zauzimanje hrama na Kapitolu.

Ometan od dijela narodnih tribuna i bogataša koji nisu dopuštali da se glasuje za njega da znak svojim pristalicama. Došlo je do okršaja. Dok je jedan dio čuvao Tiberija Graha, drugi dio je zauzimao skupštinu. U gradu je nastupila panika. Jedni su govorili kako je Tiberije lišio vlasti ostale tribune (i to su vjerovali upravo zato što sami nisu vidjeli), a drugi kako je on sâm sebe proglasio za budućeg tribuna.

Senat, potaknut tim događanjima, hitno se sastao kako bi donio odluku što činiti. Donijevši odluku krenuli su prema Kapitolu. Na čelu je išao prvosvećenik, Kornelije Scipion Nazika, glasno pozivajući znatizjeljnike da mu se pridruže kako bi spasili domovinu. Oko glave je imao obavijen porub toge, želeći neobičnim oblikom odjeće privući više znatizjeljnika, ili da tako napravi kacigu kao simbol borbe pred promatračima, ili pak da prikrije od bogova ono što je namjeravao učiniti.

Penjući se u hram naišao je na Tiberijeve pristaše koji se pred njime povukoše jer je predstavljao vrlo uglednog čovjeka, a i zato što su iza njega išli senatori. Tu zbuđenost iskorištavaju Scipionovi pratioci, oduzimajući štapove Grahovim pristašama. U nastaloj su borbi mnogi iz pratnje Tiberija Graha poginuli, a drugi pobacani u provaliju. Tiberije Grah uhvaćen je kad je već bio blizu hrama i ubijen kod vrata pokraj kipova kraljeva. Svi pobijeni su tijekom noći bili pobacani u rijeku.

Ubojstvom Tiberija Graha i smrću Apije Klaudija dolazi do stanovitih poteškoća kod nove podjele zemlje. Za nove trijumvire izabrani su Fulvije Flak, Papirije Karbon i mladi Grah. Kako stari zemljoposjednici nisu htjeli prijaviti zemlju, novi trijumviri objaviše preko glasnika da prijavu podnesu oni koji to žele. Vrlo brzo dolazi do niza teških partica u kojima se nastojalo utvrditi podrijetlo zemlje. Italci, nezadovoljni agrarnom reformom, a i brzinom izvršenja presuda o konfiskaciji zemljišta, za patrona traže Kornelija Scipiona (rušitelja Kartage) kako bi stao u zaštitu njihovih interesa. Kako su mu bili odani u ratovima, Scipion ne htjede omalovažiti njihov poziv. Došavši u Senat, iz obzira prema narodu, nije javno kritizirao zakon Tiberija Graha. Izloživši teškoće oko provođenja agrarne reforme iznio je mišljenje da sud treba osloboditi trijumvira, koji su pristrani i prenijeti na druge ljude. To je lakše nagovorio senatore što je stvar

izgledala pravilnija, te su mu oni dodijelili konzula Tuditana da to raspravi. Tuditan, prihvaćajući se posla i vidjevši koliko je on težak, napusti raspravu pod izgovorom da vodi vojsku na Ilire.

U narodu se rodila mržnja i nezadovoljstvo prema Scipionu, jer su često zastupali njegove interese protiv velikaša te ga čak dva puta mimo zakona izabrali za konzula. Scipionovi neprijatelji iskorištavajući novonastalu situaciju šire glasine kako je on odlučio u cijelosti ukinuti Grahov zakon i da zato namjerava izvršiti strašno krvoproliće.

Nedugo poslije toga Scipion je pronađen mrtav uz krevet. Pokraj njega je bila tablica na kojoj je namjeravao napisati govor za narod. Njegova smrt ostala je obavijena tajnom. Postoji više verzija. Prema jednoj, ubila ga je Grahova majka uz pomoć kćerke Sempronije kako bi spriječila poništenje Grahova zakona. Prema nekima, Scipion se sam ubio uvidjevši da ne će biti u stanju izvršiti ono što je obećao. Dok prema drugima, na temelju izjava robova (dobivena mučenjem) ubili su ga strani ljudi, ušavši noću preko trijema, udavivši ga.

Bez obzira na to, pogreb je održan bez državnih obilježja iako je baš on bio zaslužan za širenje granica rimskog imperija. I dok je gnjev nadvladao nekadašnju ljubav, njegova smrt kao uzgredna stvar još više će povećati opseg Grahove bune.

Zemljoposjednici su podjelu zemlje odgadali što su duže mogli nalazeći različite izgovore. Neki su pak smatrali da svim saveznicima, koji su najviše bili nezadovoljni podjelom zemlje, treba dati rimsko građansko pravo, smatrajući da se oni, kad dobiju veću čast ne će buniti zbog zemlje. Italci su to htjeli prihvatiti kao neku vrst pogodbe, cijeneći više građansko pravo nego zemlju. Na to ih je najviše poticao Fulvije Flak. No senat je odbio da potčinjeni dobiju ista građanska prava kao i oni. Pod takvim okolnostima za novoga narodnog tribuna kandidirao se Gaj Grah, mladi brat zakonodavca Tiberija Graha.

Čim je bio izabran za narodnog tribuna, svojim prvim potezima došao je u sukob sa senatom. Tako je donio zakon da se narodu, za svakog člana obitelji, mjesečno daje žito iz državnih spremišta, što nikad ranije nije bilo činjeno. U tome je imao veliku potporu Fulvija Flaka. Tako je jednim potezom uz sebe snažno povezao narod i bio izabran za tribuna i za iduću godinu. Nastao je i zakon po kojem ako broj onih koji se javljaju za tribune nije potpun, narod može izabrati jednog od dosadašnjih tribuna za iduću godinu.

Na taj način Gaj Grah je po drugi put postao narodnim tribunom. Kako je narod imao kao najamnika, on je uza se privezao i vitezove pomoću jednoga političkog poteza: sudstvo izvikano zbog korupcije sa senatora prenio je na vitezove. Inače, stalež vitezova zauzimao je

drugo mjesto u Rimu, odmah iza patricijskog, odnosno senatorskog. Za vitezove je bio određen imovinski cenz od 400 tisuća sestercija, i tko je imao manje bio je brisan sa spiska. Među njima su postojale dvije klase: stari, nasljedni vitezovi, usko povezani s aristokracijom; i novi, isluženi vojnici, predstavnici italske aristokracije i bogati oslobođenici.

Senat bačen na koljena

Kada da je Gaj, kad je već zakon stupio na snagu, rekao da je jednim udarcem slomio svekoliku moć Senata. Istinovitost tih riječi ubrzo je pokazala praksa, jer je on vitezovima dao takva prava koja su omogućavala da sude Rimljanima i Italcima, pa čak i samim senatorima, i to u svemu. Pomažući u izboru narodnih tribuna i za uzvrat dobivajući od njih sve što žele, viteški stalež postajao je sve opasniji za senatore. Ubrzo su senatori imali još samo čast, a vitezovi su usvojili svu vlast. Vitezovi su ne samo vladali nego su i mimo zakona nanosili uvrede senatorima. Prihvativši korupciju i okusivši mnoge dobiti od nje oni su se još sramnije i neumjerenije njome služili. Tako i Zakon o sudenju postaje dodatnim elementom i razlogom za sve veći kaos koji je zahvaćao Apeninski poluotok.

Za to vrijeme rimski imperij se izgrađivao u najsnažniju silu toga doba. Gaj Grah s mnoštvom poduzetnika i radnika izgrađivao je komunikacijsku mrežu kroz Italiju koja se granala u najudaljenije dijelove Imperija i naseljavao mnoge kolonije.

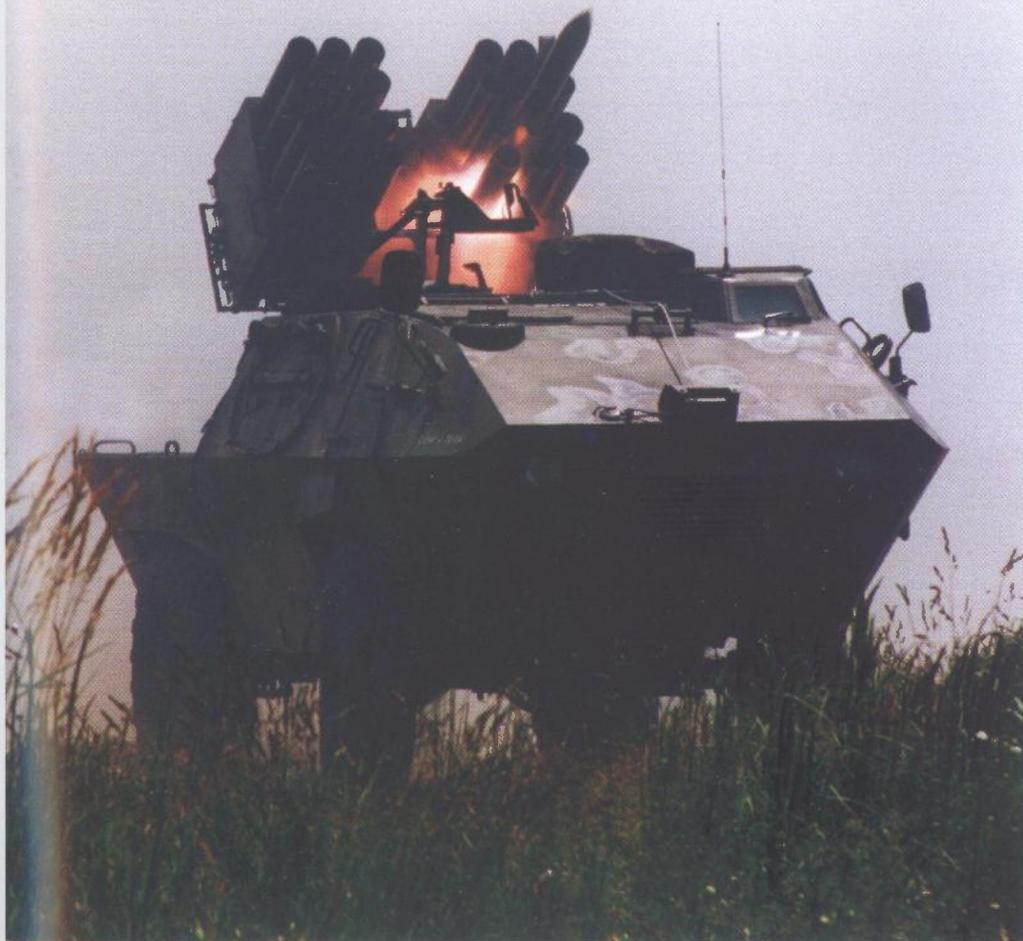
Latine je pozvao da traže rimsko građansko pravo. Kako se Senat nije mogao usprotiviti krvnim srođnicima; ostalim saveznicima je dao pravo glasa na rimskim izborima što je bio presedan u rimskoj povijesti, kako bi se i njima poslužio prigodom donošenja zakona. To je najviše uzbunilo Senat, koji je zapovijedio konzulima da izdaju propise po kojima, nitko tko nema pravo glasa ne smije se zadržavati u Rimu niti priaziti gradu bliže od pet milja dok se ne izglasaju podneseni zakoni. Drugoga narodnog tribuna, Livija Druza, Senat nagovori da spriječi Gajeve zakone, a da narodu ne priopći razlog za to. Naime, narodni tribun je imao i to pravo. Također, ustupili su mu pravo da naseli 12 kolonija kako bi pridobio narod. Ta gesta je osobito razveselila narod te je on počeo zanemarivati Gajeve zakone.

Izgubivši na popularnosti Gaj Grah s Fulvijem Flakom otplovi u Afriku kao osnivači nove kolonije Junonije. Oni obilježe grad-koloniju na prostoru gdje je nekad bila Kartaga ne obazirući se na to što je Scipion, kad ju je razorio, odredio da tu zauvijek budu pašnjaci.

(nastavit će se)

SELF-PROPELLED ROCKET LAUNCHER

LOV RAK 24/128 mm, 4x4



The LOV RAK 24/128 Self-Propelled Rocket Launcher on a light armored wheel vehicle facilitates tactical changes in the firing position.

Automatic assumption of the position towards the elements of the target, precision, effectiveness and the armored protection of the crew are the main qualities of this system.

Specifications

- caliber: 128 mm
- number of barrels: 24
- barrel length: 1300 mm
- panoramic telescope: PC-1
- handheld computer
- traverse: 0°-360°
- elevation/depression: -5°/45°
- fire: single and rapid fire
- range:
 - classical rocket 8550 m
 - rocket with increased range 13,500 m

- combat movement:
 - automatic levelling of launcher on vehicle,
 - automatic assumption of the position towards the elements of the target, corrective elements and control of fire with a handheld computer, from the vehicle or at a distance.

- combat set: 24 + 24 rockets
- operating temperature: -30°C to 50°C
- Light Armored Vehicle 4x4
- max. speed: 100 km/h
- combat weight: 8500 kg
- power-to-weight ratio: 15 to 20 hp/t
- diesel engine developing 130 hp/2650 rpm
- cross-country ability-pressure: 0.7-4.5 bars
- "run flat" - driving ability: 50 km
- max. road range: 500 to 700 km
- electrical system: 24 V/12 V
- armored protection:
 - from 7.62 x 51 API caliber
 - HE shell fragments

Crew: 3-4, swift entry and exit, 3 doors

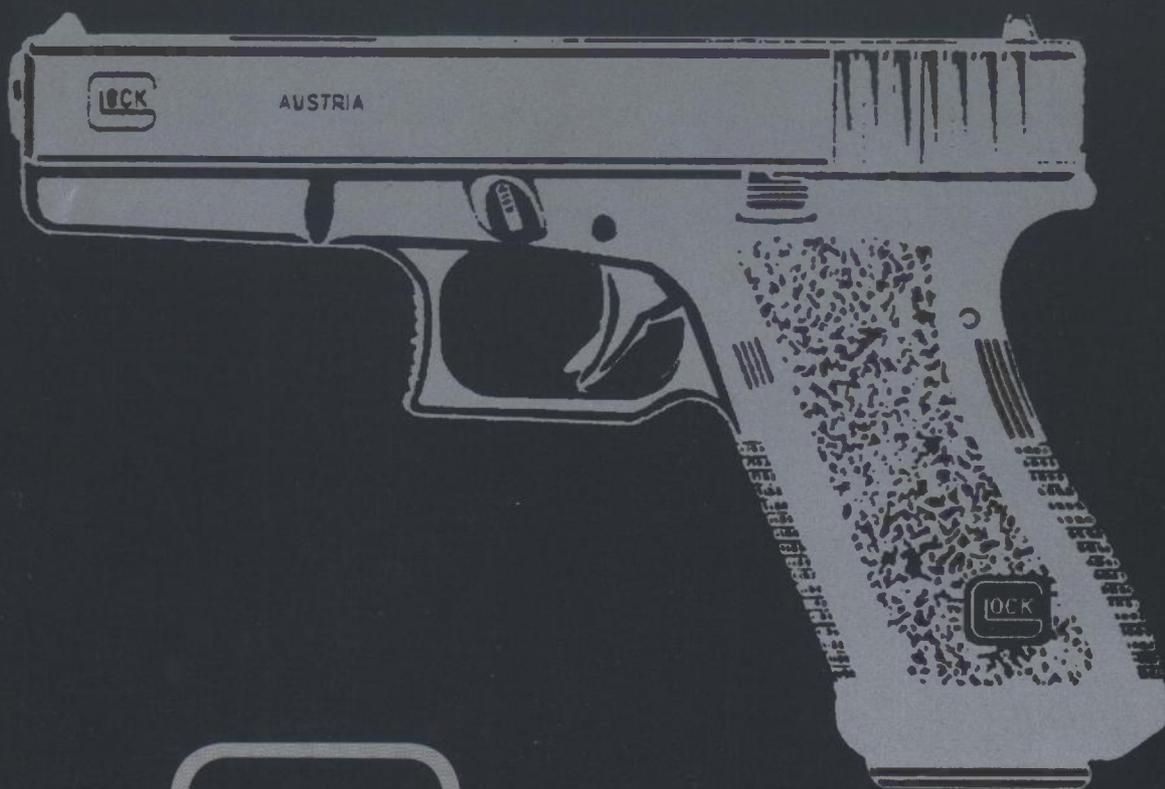
Logistics: high reliability, ease of maintenance, durability



RH-ALAN d.o.o.

Stančićeva 4, 10000 Zagreb
tel. 385 1 455 40 22, 456 86 67,
fax. 385 1 455 40 24

REPUBLIKA HRVATSKA



LOCK
PERFECTION

VELEPRODAJA

telefon: 01/42 23 55
01/43 15 34

MALOPRODAJA

Zagreb, 01/42 17 39
Split, 021/58 70 88
Osijek, 031/41 309

10000 ZAGREB

Varšavska ulica 4

telefon: 01/42 23 44

telefax: 01/42 23 45

- ORUŽJE
- STRELJIVO
- KOMISIONA PRODAJA
- PRIBORI ZA ČIŠĆENJE
- FUTROLE
- NOŽEVI
- OPTIKE
- LOV
- LOVAČKA ODJEĆA
- RIBOLOV
- ŠPORT

LOVAC d.o.o.