

HRVATSKI VOJNIK



BROJ 105. GODINA XIV. OŽUJAK 2004.

www.hrvatski-vojniki.hr

BESPLATNI PRIMJERAK

€ 4,10 • \$ 7,00 • £ 3,20 • ¥ 36 • SEK 3,20 • CHF 5,75 • USD 7,90 • CAD 8,80 • AUD 8,80 • BAM



Suhaj Su-47 Berkut

Vojske na kotačima

Drakula - vlaški knez

Izvanobalni ophodni brodovi

Osnove pristupa razvoju vojnih sposobnosti



PRINTED IN CROATIA
ISSN 1330 - 500X





www.hrvatski-vojniki.hr



www.morh.hr

NAKLADNIK
MINISTARSTVO OBRANE REPUBLIKE HRVATSKE

GLAVNI UREDNIK
Željko Stipanović

ZAMJENIK GLAVNOG UREDNIKA
Toma Vlašić

IZVRŠNI UREDNIK
Mario Galić

GRAFIČKI UREDNIK
Zvonimir Frank

UREDNIČKI KOLEGIJ:
VOJNA TEHNIKA
Toma Vlašić

RATNO ZRAKOPLOVSTVO
poručnik Igor Skenderović

RATNA MORNARICA
Mario Galić

VOJNA POVIJEST
Leida Parlov

VOJNI SURADNICI
brigadir mr. sc. Mirko Kukolj, dipl. ing.
brigadir J. Martinčević-Mikić, dipl. ing.
pukovnik dr. sc. Dinko Mikulić, dipl. ing.
pukovnik Vinko Aranjoš, dipl. ing.
pukovnik Berislav Šipicki, prof.
poručnik Ivana Arapović
Dr. sc. Dubravko Risović, dipl. ing.
Dr. Zvonimir Freivogel
Mislav Brlić, dipl. ing.
Josip Pajk, dipl. ing.
Vili Kezić, dipl. ing.
Darko Bandula, dipl. ing.
Vladimir Brnardić, dipl. povjesničar

GRAFIČKA REDAKCIJA
Zvonimir Frank
Ante Perković
Tomislav Brandt

Prijelom i priprema za tisak: Služba za odnose s javnošću i informiranje

LEKTURA
Milenka Pervan Stipić

AKD TISAK
AKD Agencija za komercijalnu
djelatnost d.o.o.
Zagreb, Savska 31

NASLOV UREDNIŠTVA
MORH, Služba za odnose s javnošću i
informiranje, p.p. 252,
10002 Zagreb
Republika Hrvatska
<http://www.hrvatski-vojn timer.hr>
E-mail: hrvojn timer@morh.hr
tel: 385 1/456 80 41
fax: 385 1/455 00 75, 455 18 52

MARKETING
tel: 385 1/456 86 99
fax: 385 1/455 18 52
Rukopise, fotografije i ostali materijal ne
vraćamo

© Copyright HRVATSKI VOJNIK, 2004.

Novinarski prilozi objavljeni u Hrvatskom
vojn timeru nisu službeni stav Ministarstva obrane

HRVATSKI
VOJNIK

broj 105. godina XIV. ožujak 2004.

sadržaj

- 6** Osnove pristupa razvoju vojnih sposobnosti
Piše general pukovnik Marijan Mareković
- 14** Oružje za masovno uništavanje
Piše brigadir Zvonko Orehovec, magistar fizikalne kemije
- 16** Diplomanti vojnih akademija SAD-a: vojna ili civilna karijera?
Piše natporučnica mr. sc. Irena Peharda
- 18** Crnomorskokaspijska regija, prostor globalnog nadmetanja (III. dio)
Piše kapetan fregate mr. sc. Goran Žanko
- 22** Taktika bioterorizma i genetičko inženjerstvo u službi
biološkog oružja
Piše mr. sc. Ante Vučemilović
- 26** Vojske na kotačima
Pripremio Domagoj Mičić
- 34** PDW-oružje za osobnu obranu
Piše mr. sc. Mirko Kukolj, dipl. ing.
- 40** Izvidnički sateliti
Pripremio Marijo Petrović
- 46** Novosti iz vojne tehnike
- 50** Novosti iz zrakoplovne tehnike
- 52** Novi život za Mi-24
Piše Zoran Keser, dipl. ing.
- 60** Suhoj Su-47 Berkut
Piše Danijel Vuković, dipl. ing.
- 66** Izvanobalni ophodni brodovi
Piše Mislav Brlić, dipl. ing.
- 74** Južnokorejski razarači porodice KDX (II. dio)
Piše Tomislav Janjić
- 80** Drakula - vlaški knez
Piše Boris Perić
- 86** Konzervirane metalne ribe
Piše Oleg Maštruko



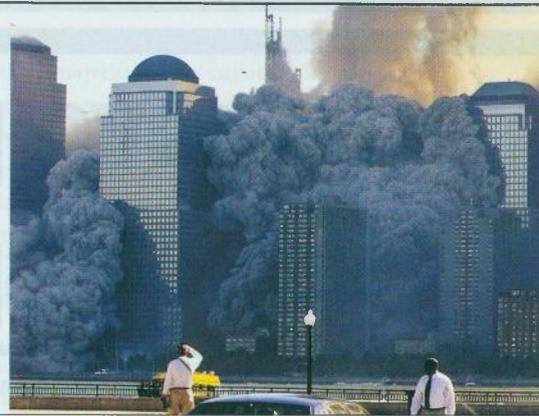
Foto: Tomislav Brandt

Pretplata: Tuzemstvo: u korist: Tisak tr.d.d., Slavenska avenija 2, 10000 Zagreb, (za Služba za odnose s javnošću i informiranje),
žiro račun 2360000-1101321302, poziv na broj 165, godišnja pretplata 200,00 kn, tel: 385 1/3641-227, Inozemstvo: u korist: Tisak tr.d.d.,
Slavenska avenija 2, 10000 Zagreb, (za Služba za odnose s javnošću i informiranje), devizni račun 30101-620-2500-3281060, tel: 385 1/3641-244

6

Osnove pristupa razvoju vojnih sposobnosti

Pojavom u međunarodnome poretku novih sve složenijih i međuovisnijih oblika nestabilnosti, suvremene vojne operacije sve više postaju specifičan dio ukupne akcije naručene i legitimirane na institucionalnoj razini i u propisanoj proceduri za donošenje odluka



34

PDW - oružje za osobnu obranu

Pod pojmom "Oružje za osobnu obranu" u vojnoj terminologiji podrazumijeva se oružje koje vojnik ima stalno uz sebe, a služi mu za neposrednu obranu. U stručnoj literaturi iz engleskog jezičnog područja za ovakvu se vrstu oružja rabi akronim PDW (engl. Personal Defence Weapon). U praksi se za takve namjene najčešće rabe poluautomatski ili automatski pištolji. Ipak, nekoliko projekata pokrenutih posljednjih desetak godina daju za pravo onima koji tvrde da će na ovom području doći do većih promjena

44

Novi život za Mi-24 (I. dio)

Tijekom svoje dugogodišnje karijere borbeni helikopter Mi-24 se dokazao kao učinkovito oružje, što je potvrđeno u mnogim dosadašnjim sukobima diljem svijeta, ali je postalo jasno kako se bez suvremene opreme i naoružanja njegova iskoristivost na današnjoj bojišnici bitno umanjuje



66

Izvanobalni ophodni brodovi

Brojni ekonomski zahtjevi, prije svega za nadzorom i zaštitom Isključivog gospodarskog pojasa, doveli su do razvoja nove vrste ophodne broda, izvanobalnog ophodnog broda, koji je u stanju obavljati ophodnju u duljem vremenskom razdoblju i s puno manjim troškovima u odnosu na postojeće klase ratnih brodova

80

Drakula - vlaški knez

Većini autora koji su se iz književnih, povijesnih ili kakvih drugih razloga pozabavili ovom intrigantnom problematikom zajedničko je uvjerenje da je irski pisac Bram Stoker (1847.-1912.) lik junaka svog zacijelo najpoznatijeg romana "Drakula" (1897.) osmislio prema povijesnom predlošku famoznog Vlada Tepeša (1431.-1476.), vladara srednjovjekovne kneževine Vlaške, smještene na jugu današnje Rumunjske, između obronaka Karpata i Dunava



Osnove pristupa razvoju vojnih sposobnosti

Pojavom u međunarodnome poretku novih sve složenijih i međuvisnijih oblika nestabilnosti, suvremene vojne operacije sve više postaju specifičan dio ukupne akcije naručene i legitimirane na institucionalnoj razini i u propisanoj proceduri za donošenje odluka

Piše general pukovnik Marijan MAREKOVIĆ

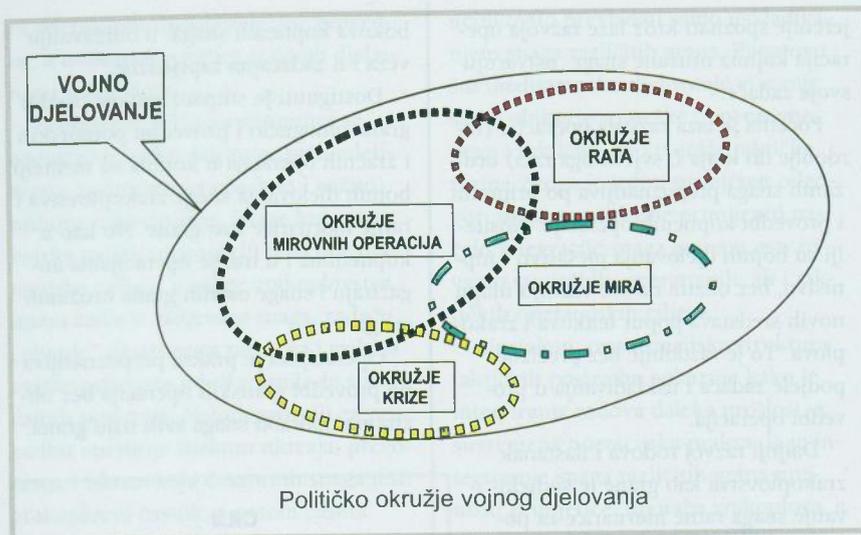
New York, 9. rujna 2001.



General pukovnik Marijan Mareković rođen je 1959. godine u Sesevskom Kraljevcu. Diplomirao je kriminalistiku na Studiju unutarnjih poslova u Zagrebu te završio Zapovjedno-stožernu i Ratnu školu u OS RH. Dragovoljac je Domovinskog rata od 1990. godine. Tijekom je vojne karijere bio zapovjednik 1. gardijske brigade Tigrovi, pomoćnik načelnika Glavnog stožera za kopnenu vojsku, zapovjednik 1. zbornog područja OS te pomoćnik ministra obrane za ljudske resurse. Odlukom je Predsjednika RH od 27. prosinca 2002. imenovan zapovjednikom Hrvatske kopnene vojske, na kojoj se dužnosti nalazi i danas.

U takvu pristupu Oružane snage RH nisu samo sredstvo odvratanja i obrane od oružane agresije, nego postaju instrument međunarodne suradnje i savezništva i jedno od sredstava zajedničke obrane od niza potencijalnih asimetričnih ugroza, čime dokazuju svoju višestruku društvenu korisnost.

Širenje raspona zadaća Oružanih snaga obvezuje na daljnji razvoj vojnih sposobnosti, ali primjereno okolnostima i zahtjevima postmodernoga vremena.



Spektar aktualnih i mogućih sukoba u budućnosti

Suvremeni svijet organiziran u suverene nacije-države suočava se s novim stanjima i modelima odnosa u međunarodnome djelomično globaliziranome poretku. Iskustvo suvremenih sukoba u svijetu pokazuje kako oružano bojno djelovanje nije samo sadržaj ratne operacije. "Pokazalo se da se u trenucima velikih kriza međunarodna zajednica ne može oslanjati isključivo na diplomaciju. Pokazalo se da je vojna sila ponekad nužna." (Robertson - bivši glavi tajnik NATO-a)

Stoga je pretpostavka daljnijega razvoja oružanih snaga kontinuirana i primjerena izazovima u budućnosti pravilno razumijevanje spektra mogućih sukoba.

Trenutačne gospodarske, financijske, pa i psihološke mogućnosti većine zemalja u izravnome okruženju isključuju mogućnost izravne oružane prijetnje Republici Hrvatskoj. No tranzicijski problemi država kao izvor unutarnje nestabilnosti i time mogućnost nametanja politike međudržavnoga revanšizma sigurnosni je rizik koji može prerasti u izravnu vojnu prijetnju sigurnosti i stabilnosti Republike Hrvatske. Sigurnosni je rizik i djelovanje transnacionalnih prijetnja i prenošenje kriza iz danas destabiliziranih područja (Bliski istok, Kavkaz, pa i sjeverna Afrika) na europski prostor. Sigurnosni rizici s najvećim stupnjem izvjesnosti moguće su asimetrične prijetnje. Prije svega su to međunarodni terorizam, međunarodni krimi-

nal i izbjegličke krize.

Sadašnjost i budućnost suvremenoga svijeta prepoznatljiva je po spontanim ili induciranim većim ili manjim krizama u kojima, bez razlike na odrednice svojih nacionalnih strategija, suprotstavljene strane primjenjuju i načela



Integracija vojnih snaga

asimetričnoga rata. Stoga snage u sukobu nisu samo vojni, nego i politički, financijski, kulturni, prometni i trgovački resursi. Uostalom danas je izravna uporaba vojne sile uokvirena nizom ograničenja pa je prvenstvena pretpostavka uspješnosti kakvoća manevra, diplomacije, primjene političkih sredstava i, dakako, stvaranje koalicija. Jasno ne koalicija radi ostvarivanja interesa moćnika, nego kao sredstva međunarodne suradnje i prevladavanja sukoba na globalnoj razini.

U tome se suvremenome okruženju suprotnosti tradicionalni pojmovi mir, kriza i rat ne mogu promatrati na stari način. Teško je osporavati aktualnost Clausewitzove tvrdnje kako je rat jednostavno nastavak politike drugim sredstvima. Pojam rata i danas pretpo-

stavlja najvišu razinu sukoba, ali najviša razina sukoba više nije isključivo uvjetovana i ratom kao temeljnim društvenim odnosom. U protivnome kako drukčije nazvati aktualni globalno vodeni rat protiv terorizma ili operaciju nametanja mira na Kosovu godine 1999.?

U tako kompleksnoj političkoj i vojnoj stvarnosti nije teško prepoznati kako su stanje "mira" i "rata" samo limesi spektra aktualnih i mogućih sukoba u budućnosti.

Razvoj vojnih sposobnosti za projekciju moći u postmodernome vremenu

Na temelju rečenoga za aktualne je i buduće sukobe neprimjeren tradicionalan način projekcije moći utemeljen na vojnoj sili. To u praksi ne znači potrebu bitnoga smanjenja uloge oružanih snaga, koliko potrebu za promjenom njihova načina djelovanja u odnosu na druge čimbenike u jedinstvenoj operaciji i potrebu preinaka međuodnosa rodova i grana u provedbi vojnih djelatnosti kao sastavnica jedinstvene operacije svih čimbenika moći. Djelovanja vojske ne treba shvaćati kao niz zasebnih djelovanja povezanih zajedničkim krajnjim ciljem operacije, nego kao dio ujedinjenih, uskladenih i misiji primjerenih sposobnosti djelovanja svih čimbenika moći. Pri tome se ne smije zaboraviti kako je klasično puko usklađivanje granskih sposobnosti i

klasično oblikovanje međugranskih sastava odavno prevladano obvezom osmišljavanja jedinstvenoga koncepta i jedinstvenim operativnim usklađivanjem zadaća modularno oblikovanih snaga. Samo je na taj način moguće, umjesto energije kao rezultata suradnje i uskla-



divanija grana i rodova, dobiti sinergijski učinak ukupnih snaga združenih nacionalnih i višenacionalnih operacija.

Sukladno rečenomu i svjesni vječito-



ga nedostatka sredstava, vremena i osoblja ni financiranje i svekoliko ulaganje u razvoj vojnih sposobnosti ne treba biti primjereno granskim potrebama i mjerilima, već prema težišnim budućim misijama, odnosno prema potrebama regionalno ili nacionalno namjenski oblikovanih snaga za provedbu tih misija.

Vojnici će u zadovoljavanju postavljenih zahtjeva najviše pridonijeti nalaženjem primjerenih odrednica vojne doktrine. Ta suvremena vojna doktrina treba biti osnova određenja međuodnosa grana i njihova međutjecaja na smjer daljnjega razvoja i oblikovanja svekolikih resursa svake grane posebno.

Povijesni pregled međuodnosa grana

Međuodnos je grana kao i razvoj vojnih operacija prvenstveno funkcija postignutoga stupnja tehnološkoga razvoja i razvoja društvenih odnosa. Stoga je dinamiku međuodnosa grana najprim-

jernije spoznati kroz faze razvoja operacija kojima oružane snage ostvaruju svoje zadaće.

Početna je faza razvoja operacije (razdoblje do kraja I. svjetskoga rata) oružanih snaga prepoznatljiva po pripremi i provedbi kopnenih operacija. Nositelji su bojnih djelovanja pješništvo i topništvo, bez obzira na sve važniju ulogu novih sredstava poput tenkova i zrakoplova. To je razdoblje bez precizne podjele zadaća i usklađivanja u provedbi operacija.

Daljnji razvoj rodova i nastanak zrakoplovstva kao grane te sudjelovanje snaga ratne mornarice za potrebe i prema planu kopnene operacije usložnjava operacijsku strukturu i njezine sadržaje. U pripremi i provedbi operacije nameće i obvezu precizne podjele operacijskih zadaća i oblikovanje novih elemenata operativnoga/bojnoga rasporeda. Time se znatno usložnjava zapovijedanje, a posebno problematika usklađivanja bojnih djelovanja, što rezultira razvojem novih oblika zapovjedništava i stožera.

U II. svjetskome ratu i dalje prevladavaju operacije na kopnu (više od 70%) ali uz uporabu resursa svih triju grana oružanih snaga. Kopnena je vojska nositelj bojnih djelovanja, a bojna su djelovanja drugih grana bitna i neizbježna sastavnica kopnene operacije. Zrakoplovstvo u kopненоj operaciji provodi zadaće izvidanja, zrakoplovne paljbene potpore, prijevoza te je angažirano u zadaćama PZO postrojba kopnene vojske, prijevozu ranjenika i kritičnih materijalnih resursa te za potrebe zapovijedanja. Ratna mornarica u kopненоj operaciji sudjeluje u provedbi paljbene potpore, opskrbe, u osiguranju

bokova kopnenih snaga, u održavanju veza i u zadaćama zaprijedžbe.

Dostignuti je stupanj razvoja ostalih grana omogućio i provedbu pomorskih i zračnih operacija u kojima su nositelji bojnih djelovanja snage zrakoplovstva i ratne mornarice kao grane. No kao u kopnenima i u tim se operacijama angažiraju i snage ostalih grana oružanih snaga.

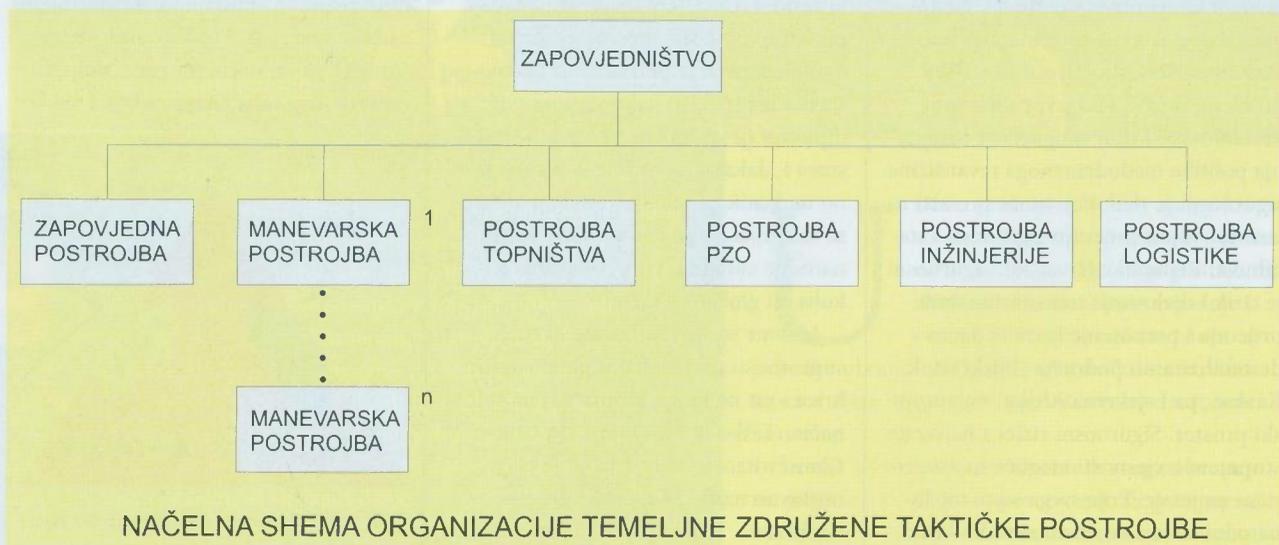
Operacijska je praksa prepoznatljiva po provedbi granskih operacija bez obzira na uporabu snaga svih triju grana.



U granskim su operacijama snage drugih grana angažirane isključivo na strateškoj ili operativnoj razini, kao primjerice zrakoplovna potpora u kopненоj operaciji. U tome je smislu uporabu snaga drugih grana u operaciji bilo moguće organizirati samo usklađivanjem, i to na strateškoj i operativnoj razini.

Zajedničko je obilježje svih operacija toga vremena jedinstven način uređivanja međuodnosa grana tijekom provedbe operacija. Način je prepoznatljiv:

- po usklađivanju zasebnih djelovanja grana ujedinih isključivo krajnjim operacijskim ciljem;
- po načelu zamjene najodgovornije osobe u sustavu zapovijedanja i nadzo-



ra operacijom tijekom njezine provedbe, a ovisno o trenutku težišnih djelatnosti u operaciji.

Primjerice, u zračnodesantnoj se operaciji u tijeku pripreme točno definiraju zadaće grana posebno i načini njihova usklađivanja. Snage kopnene vojske uvijek su nositelji temeljne operacijske zadaće, a snage zrakoplovstva imaju zadaću prijevoza snaga, zadaću „obrade“ desantnoga prostora i zadaću zaštite prijevoza od ukrcajnih do iskrcajnih područja. Najodgovorniji za provedbu operacije tijekom ukrcaja, prevoženja i iskrcavanja desantnih snaga jest zrakoplovni časnik, a potom časnik kopne vojske.

Integracija snaga kao načelo suvremene operacije

Tijekom II. svjetskoga rata za ostvarivanje određenih zadaća prvi put provode se i posebne (zajedničke, kombinirane) operacije snaga svih triju grana u kojima ne prevladava ni jedna grana u mjeri da bi bila nositelj bojnih djelovanja. Takva vrsta operacije prevladava i u razdoblju nakon II. svjetskoga rata, uključujući i provedbu operacije „Pustinska oluja“.

Bitno obilježje vojnih snaga suvremenih operacija jest međugranski sastav kao nužna pretpostavka operacijske učinkovitosti provedbe zadaća oružanih snaga. Posljedica je međugranskih snaga usložavanje operacijske strukture i sadržaja koje je nemoguće

učinkovito prevladati samo usklađivanjem snaga različitih grana. Pogotovo što međugransko djelovanje više nije samo obilježje strateške i operativne, nego i taktičke, pa i najniže taktičke razine. Stoga je jedini primjeren odgovor: umjesto usklađbe primijeniti načelo integracije snaga grana u ostvarivanju strateških, operativnih, ali i taktičkih operacijskih ciljeva.

Uostalom, organizacijska struktura taktičkih postrojba pokazuje kako je integriranje rodova daleka prošlost, a suvremena operacijska praksa da je integriranje snaga različitih grana nužnost: primjerice, uporaba zrakoplova, a posebno helikoptera u taktičkim operacijama snaga kopnene vojske.

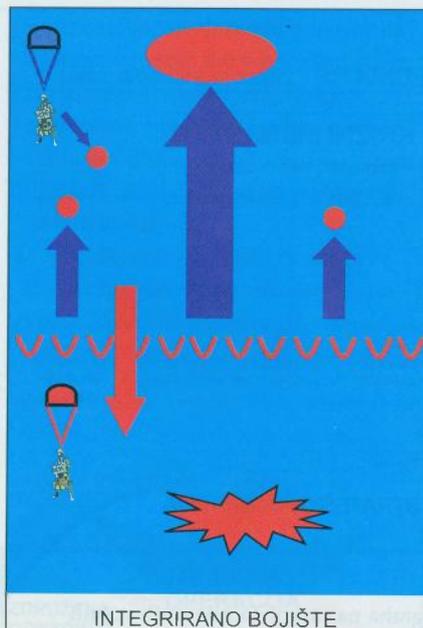
Zahtjevi prakse za sve većim integriranjem operacijskih snaga bitno uvjetuju pristup daljnjemu razvoju sposobnosti grana i u tome smislu međugranskoga utjecaja. Kao potvrda takvih promišljanja i primjera radi su i pitanja:

1. Treba li kopnenoj vojsci i ako treba, koliko taktičkih postrojba za protuoklopnu borbu ako zrakoplovstvo kao grana raspolaže zrakoplovima za protuoklopnu borbu? Jasno, pitanje može biti i obrnutim redom.

2. Što treba biti osnova pristupa razvoju kapaciteta sredstava prijevoza i desantiranja u ratnoj mornarici kao grani?

Integracija prostora

Obilježje operacija u prošlosti jest nemogućnost dobivanja pravodobne

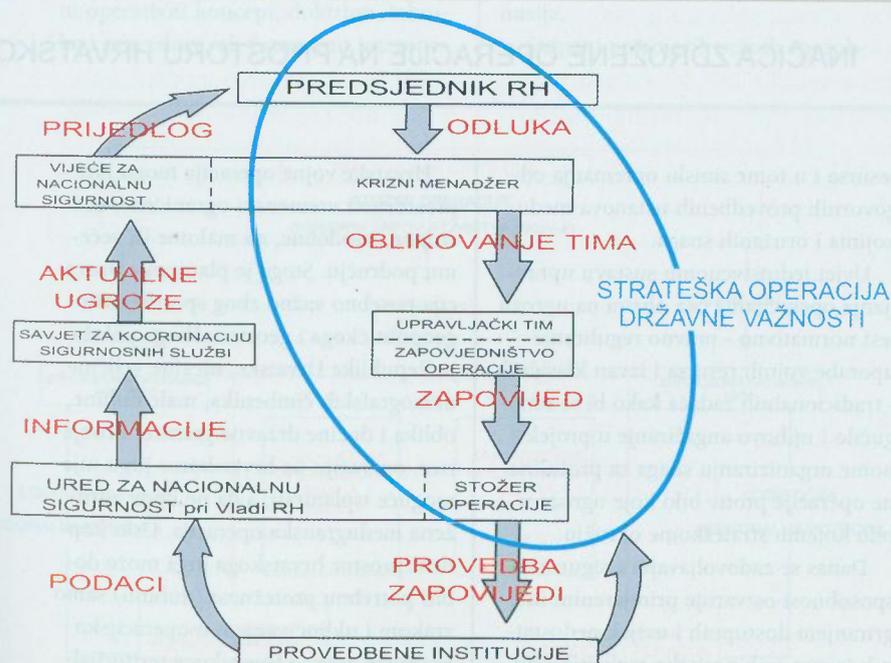


obavijesti o protivničkim snagama raspoređenima po dubini njegova operativnoga rasporeda te nemogućnost bitna utjecaja na sprječavanje njihova manevra. Stoga se izravni sukob vodio u okvirima bliskoga područja (bojišnice) operacije.

Danas je, zahvaljujući tehnološkim postignućima, dostupna pravodobna obavijest o svim utjecajnim čimbenicima na tijek pripreme i provedbe operacije pa odatle i zahtjev za sposobnostima vođenja izravnoga sukoba kako u bliskome, tako i u dubokome i pozadinskome području kao dijelovima operacijskoga područja.

Na tako integriranome operacijskome području (bojištu) nema svrhe boriti se za prostor u klasičnome smislu toga pojma (klasično nastupanje duž cijele bojišnice). Bit je operacijskih djelovanja ostvariti nadzor nad izabranim „točkama“ bez obzira na njihovu lokaciju (u bliskome, dubokome i pozadinskome području operacije) a izbor „točaka“ ovisi o stupnju njihova utjecaja na ostvarivanje krajnjega operacijskoga cilja. Kako operacijske snage čine resursi svih čimbenika moći, a ne samo vojni, težište je operacijskih djelovanja ostvariti nadzor nad „točkama“ kao što su informacijska, telekomunikacijska, politička, energetska, prometna i tome slična središta u prostoru.

Jedina mogućnost ostvarivanja pravodobna i učinkovita nadzora nad navedenim točkama u prostoru operacijskoga interesa u cjelini jest akcijama integriranih suvremenih resursa svih grana. Time je integrirano bojište još jedan pokazatelj važnosti međuutjecaja

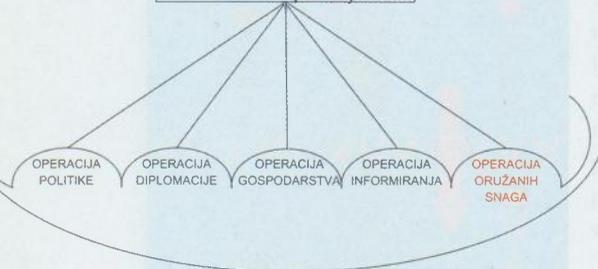


MOGUĆA INAČICA PRISTUPA UPRAVLJANJU KRIZOM

PREDSJEDNIK RH - zapovjednik operacije

KRIZNI MENADŽER

- zapovjedništvo operacije
- stožer operacije



STRATEŠKA OPERACIJA

grana na razvoj zahtijevanih vojnih sposobnosti.

Nužnost oblikovanja operacijskih snaga resursima svih čimbenika moći i u tome smislu raspon vojnih zadaća i izvan i preko tradicionalnih zadaća odvratanja i obrane proširuje brojnost čimbenika utjecaja na razvoj granskih sposobnosti i nameće nova pitanja. Koje sposobnosti grana treba razvijati za potrebe, primjerice, operacije traganja i spašavanja, protupožarne operacije, operacije snaga obalne straže ili protuterorističke operacije? Kako za potrebe takvih operacija integrirati državni prostor u jedinstveno operacijsko područje? U krajnjemu i kako integrirati prostor u odnosu na hrvatske snage u međunarodnim vojnim operacijama?

Očito je kako suvremena operacija poprima obilježja jedinstvene i u svakome smislu nedjeljive cjeline, a integracija snaga i prostora postaje temeljno načelo operacijskih djelovanja. Odatle i zahtjev za definiranje novih i novim okolnostima primjerenih doktrinarnih odrednica uporabe snaga, a koja su ujedno i polazište pristupa daljnjemu razvoju granskih sposobnosti.

Suvremena doktrina

Ujedinjavanje ključnih sposobnosti različitih nositelja moći zahtijeva i odgovor kako postići potpuno misaono, operativno, organizacijsko, doktrinarno i tehničko združivanje, i to ne samo unutar rodova i grana oružanih snaga, nego unutar sigurnosnoga sustava uopće.

S aspekta oružanih snaga združivanje podrazumijeva međugransko i vojno-civilno združivanje te razvoj jedinstvenoga sustava upravljanja operacijama ob-

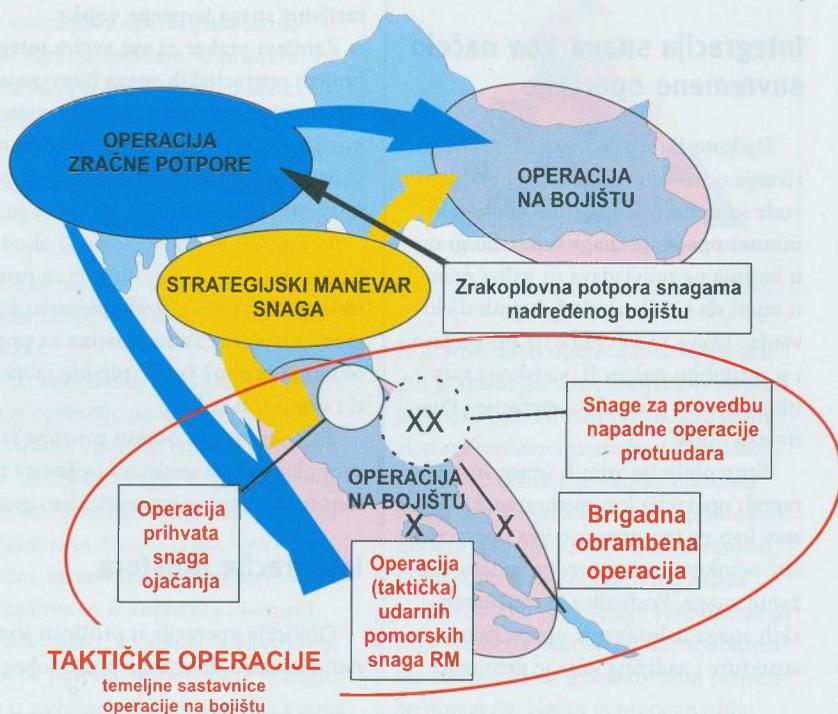
rambenoga sustava u cjelini.

Međugransko združivanje pretpostavlja jedinstven sustav zapovijedanja i nadzora (C4I), raspodjelu funkcija kao pretpostavku "nepreklapanja" i racionalne uporabe resursa te integraciju snaga i njihove pripreme i obuke za sudjelovanje u međunarodnim vojnim operacijama

Civilno-vojno združivanje pretpostavlja jedinstven sustav upravljanja protukriznim operacijama, raspodjelu funkcija kao pretpostavku racionalne uporabe

sa svih nositelja moći u okvirima određenima strategijom obrane ostvaruje postavljeni cilj. Uloga, obujam snaga, značenje i međudnos političko-diplomatske, gospodarske, psihološko-informacijske, operacije oružanih snaga i drugih operacija kao sastavnica strateške operacije primjereni su vrsti ugroze. Takav je pristup, pogotovo za „male“ zemlje, objektivno u smislu učinkovitosti i jedino moguć.

Očito razvoj projekcije moći zahtijeva ujedinjen sustav u kojemu promjene u jednome moraju pratiti i tome usklađene promjene u drugome području.



INAČICA ZDRUŽENE OPERACIJE NA PROSTORU HRVATSKO

resursa i u tome smislu opremanja odgovornih provedbenih ustanova među kojima i oružanih snaga.

Uvjet jedinstvenomu sustavu upravljanja operacijama bez obzira na ugrozu jest normativno - pravno reguliranje uporabe vojnih resursa i izvan klasičnih - tradicionalnih zadaća kako bi se omogućilo i njihovo angažiranje u projektne organiziranju snaga za protukrizne operacije protiv bilo koje ugroze u bilo kojemu strateškome okružju.

Danas se zadovoljavajuća sigurnosna sposobnost ostvaruje primjerenim integriranjem dostupnih i uvijek nedostanih izvora svih nositelja različitih oblika moći. Strateška je operacija instrument kojim se uporabom snaga i resur-

Hrvatske vojne operacije mogu biti prostorno i vremenski ograničene, uzastopne, istodobne, na malome ili većemu području. Stoga je planiranje operacija posebno važno zbog specifičnosti geopolitičkoga i geostrateškoga položaja Republike Hrvatske, njezine veličine, demografskih čimbenika, male dubine, oblika i dužine državne granice. Primjerice, operaciju na hrvatskome jugu nije moguće isplanirati, a da ne bude združena međugranska operacija. Uski kopneni prostor hrvatskoga juga može dobiti potrebnu protežnost (dubinu) samo zrakom i uključivanjem u operacijsko područje otoka i hrvatskoga teritorijalnoga mora.

Sukladno rečenomu, prvenstvena je

zadaca vojnika određenje suvremenih odrednica uporabe vojnih snaga u okolnostima u kojima je integriranje unutar svekolikih vojnih snaga svih grana nužnost a poštujući u društvu općeprihvaćen koncept prema kojemu je vojna operacija samo dio jedinstvene strateške operacije državne važnosti. Istodobno, ne smije se zaboraviti i na međuuvjetovanost strateških i doktrinarnih dokumenata svih razina ni na njihov utjecaj na financiranje i planiranje obrane, usuglašavanje strateških, operativnih i taktičkih ciljeva te u krajnjemu i na organizaciju sustava i zapovijedanja u operacijama međugranskih snaga.

Riječ je o združenoj doktrini koju u hrvatskim prilikama ne trebaju činiti načela združivanja granskih operacija, nego združivanja svekolikih granskih operacijskih sadržaja u jedinstveno djelovanje primjereno operacijskomu cilju.

Združenom se doktrinom ne određuju istovjetna oprema i sustavi, nego se prevladavaju doktrinarni zapreke. Glavna je zadaća združene doktrine osiguranje usklađena djelovanja združenih snaga međugranskoga sastava sukladno jedinstvenome planu i zamisli za uporabu Oružanih snaga Republike Hrvatske u svrhu ostvarenja vojnostrateških ciljeva. Opisuje odnos između vojne strategije i vojnih operacija te pruža pouzdanu osnovu za podređene doktrine, razvoj snaga, profesionalni razvoj i obučno područje pojedinaca i postrojba. Drugim riječima združena doktrina daje odgovor kako postići združeni operativni koncept, doktrinu, tehnike i procedure, ali i sustavnu interope-

tabilnost.

Takav je sadržaj čini i temeljnom pretpostavkom i bitnim čimbenikom učinkovitosti i sustavna pristupa razvoju vojnih operativnih sposobnosti i ujedno okvirom pristupa tehnološkomu razvoju vojnih resursa.

Na temelju rečenoga moguća je i u svakomu slučaju bitna odrednica hrvatske združene doktrine da je Hrvatska kopnena vojska nositelj vojnih operaci-

nosti omogućuje dostatan odgovor na oružanu agresiju kao sigurnosni rizik današnjega stupnja vjerojatnoće te ograničene mogućnosti odgovora na međunarodne vojne obveze i u potpori državnih ustanova u prevladavanju prirodnih katastrofa.

U oblikovanju projekcije snaga za budućnost sposobnost učinkovite provedbe klasičnih obrambenih i napadnih operacija neće biti temeljni kriterij ka-



ja, ali da se operacija izvodi snagama i sredstvima svih triju grana.

Prioriteti razvoja

To ne znači da Hrvatska kopnena vojska ima prioritet razvoja. Prioriteti se određuju prosudbom postojećih sposobnosti, mogućih ugroza i zadaća Oružanih snaga i u tom smislu mogućih misija.

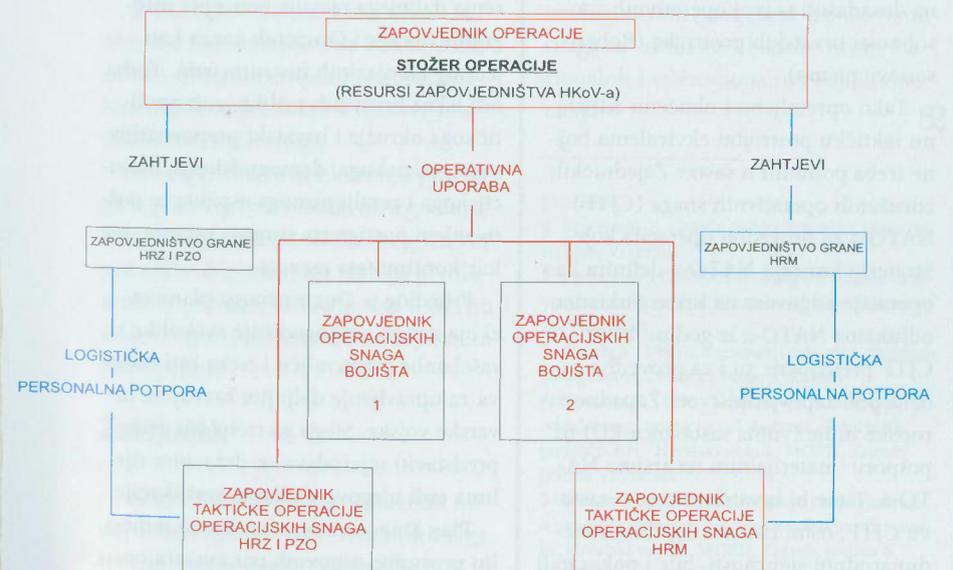
Stupanj postojećih vojnih sposob-

kvoće obrambene ni bojne moći. Kakvoća obrane ovisit će o sposobnostima ostvarivanja nacionalnih ciljeva kao integralnoga dijela ciljeva europske sigurnosti. To ne znači i pravo na odustajanje od klasičnih vojnih sposobnosti, nego na obvezu usmjerenja daljnje razvoja sposobnosti na netradicionalne zadaće, i to posebice u kontekstu zaštite i borbe protiv asimetričnih ugroza.

Vodeći računa o aktualnosti sigurnosnih rizika i u tome smislu mogućim misijama, prioriteti su daljnje razvoja vojnih sposobnosti:

1. zadovoljavajuće sposobnosti za sudjelovanje u međunarodnim obrambenim i vojnim djelatnostima, vojno-vojnoj suradnji
2. dostatna sposobnost potrebna za integriranje u međunarodne vojne organizacije demokratskoga svijeta
3. zadovoljavajuća sposobnost potpore ustanovama društva u prevladavanju kriznih situacija
4. razvoj obrambeno-vojnih sposobnosti sukladno suvremenim tehnološkim i doktrinarnim postignućima, a primjereno raspoloživim društvenim resursima.

Raspoloživi, a pogotovo financijski resursi hrvatske države nisu dostatni za opći pristup razvoju sposobnosti ukupnih resursa oružanih snaga. Sto-





Zračne snage Hrvatske i SAD-a na zajedničkoj vježbi

ga, a sukladno prioritetima, težište treba biti na razvoju vojnih sposobnosti postrojba dostatnih za njihovo izravno sudjelovanje u međunarodnim vojnim operacijama. Mjerilo su obujma toga dijela razvoja očekivanja međunarodne zajednice spram hrvatskoga konkretnoga doprinosa razvoju europskoga i svjetskoga sigurnosnoga i obrambenoga identiteta.

Trenutačno u sedam mirovnih misija sudjeluju 64 pripadnika hrvatskih oružanih snaga. To jest hvalevrijedan rezultat za tako kratko poslijeratno razdoblje. Na žalost to nije rezultat sustavna pristupa prilagodbi i razvoju vojnih sposobnosti, nego krajnjih naprezanja ukupnih potencijala Oružanih snaga.

U proteklih nekoliko godina, i to zahvaljujući programima pomoći (MPRI) i razmjeni iskustava (zajedničke višenacionalne vježbe), uspjela se prevladati problematika kompatibilnosti i intero-

perabilnosti postrojba nositelja partnerskih ciljeva, ali ne i problem njihove tehničke opremljenosti primjereno planiranim im zadaćama. Stoga bi prioritet trebao biti na tehničkome opremanju baš tih postrojba, a što je i stvarno moguće. Riječ je o ulaganjima koja su u okvirima planiranih i odobrenih resursa za modernizaciju Oružanih snaga.

Istodobno s tim treba intenzivirati razvoj vojnih sposobnosti snaga (bez obzira na njihovu gransku pripadnost) za međunarodne mirovne operacije ukupne veličine ekvivalenta bojne i snaga ekvivalenta još jedne bojne kao zamjenskih snaga (načelno je vrijeme sudjelovanja postrojbe u međunarodnoj misiji šest mjeseci). Problem je tehničke opremljenosti navedenih snaga moguće bitno prevladati preraspodjelom raspoloživih suvremenih resursa u Oružanim snagama. Istodobno treba ulagati u njihovo opremanje danas nedostajućom tehnikom, koja će omogućiti poštovanje načela održivosti (deployable) kao osnovne primjedbe NATO-a na dosadašnji razvoj operativnih sposobnosti hrvatskih postrojba (Robertsonovo pismo).

Tako opremljenu i obučenu zduženu taktičku postrojbu ekvivalenta bojne treba ponuditi u sastav Zajedničkih združenih operativnih snaga (CJTF) NATO-a za provedbu operacija koje Strateški koncept NATO-a definira kao operacije odgovora na krize. Sukladno odlukama NATO-a iz godine 1994. CJTF predviđene su i za provedbu zadaća pod zapovjedništvom Zapadnoeuropske unije (vojna sastavnica EU) uz potporu materijalnim resursima NATO-a. Time bi hrvatske snage u sastavu CJTF, osim izravna doprinosa međunarodnoj sigurnosti, bile i pokazatelj europskoga usmjerenja hrvatske politi-

ke i hrvatskoga poštivanja mjesta i uloge SAD-a u oblikovanju europske sigurnosti.

Aktualni sigurnosni rizici i moguće misije te nedonošenje službeno verificirana dugoročnoga plana razvoja Oružanih snaga čini takav pristup i jedino mogućim. Pogotovo što nije riječ o „gašenju požara” u razvoju vojnih sposobnosti, nego o razvoju kompatibilnosti, interoperabilnosti i razvoju vojnih sposobnosti uopće postrojba niže taktičke razine. Znači, razine koja će po logici stvari (taktika je taktika) biti i u okvirima uskoro službeno definirana dugoročnoga plana razvoja bez obzira na izbor budućega smjera razvoja.

Dugoročni plan razvoja Oružanih snaga

Dugoročni plan razvoja Oružanih snaga nužan je za sustavni opći pristup razvoju vojske u cjelini. Plan je temeljna pretpostavka osiguranja jedinstva napora, neprekidnosti i pravilna usmjerenja daljnje razvoja koncepta integralne obrane i Oružanih snaga kao jednog od njezinih instrumenata. Treba biti iskaz hrvatskih prilika, vojnopolitičkoga okružja i hrvatski prepoznatljiv s gospodarskoga, demografskoga, financijskoga i zemljopisnoga aspekta te poštivanjem postignuta stupnja razvoja, iskaz kontinuiteta razvoja.

Prijedlog je Dugoročnoga plana razvoja nakon jednogodišnje svekolike raščlambe pripremljen i treba biti osnova za upravljanje daljnjim razvojem hrvatske vojske. Stoga ga treba što prije predstaviti mjerodavnim državnim tijelima radi njegove službene verifikacije.

Plan Dugoročnoga razvoja na temelju prosudbe osnovnih parametara organizacije, aktualnih organizacijsko-

Obuka za mirovne operacije



funkcionalnih slabosti i postojeće infrastrukture Oružanih snaga definira prijedlog projekcije snaga za budućnost i razdoblja postizanja zahtijevanih vojnih sposobnosti. Prijedlog metodologije njegove izravne, a odmah moguće provedbe jest:

1. Pristupiti odmah reorganizaciji postojećih resursa i profesionalnoga sastava primjereno projekciji snaga, bez remećenja aktualnoga preustroja i stupnja bojne spremnosti određena prosudbom trenutačne ugroze.

2. Odmah, sukladno reorganizacijom materijalnih i ljudskih profesionalnih



Suvremena tehnologija je prijeko potrebna u potpori zapovijedanja na svim razinama

resursa povećanu stupnju bojne moći, početi sa smanjivanjem broja postrojba pričuvne sastavnice.

3. Primjereno dinamici daljnje profesionalizacije Oružanih snaga nastaviti započeto smanjivanje broja pričuvnih postrojba, uz istodobnu reorganizaciju Dugoročnim razvojem predviđene pričuvne sastavnice.

4. U zadanim financijskim okvirima odmah opremiti snage oružnim i komunikacijskim sustavima po prioritetima.

5. Reorganizirati sustav obuke i izobrazbe radi optimizacije i kompatibilnosti s drugim razvijenijim vojskama kao uvjet sudjelovanja u operacijama višenacionalnih snaga.

6. Sudjelovati u oblikovanju prijedloga u području zakonodavne izgradnje kao temeljne pretpostavke mogućnosti provedbe dugoročnoga razvoja predloženim i prihvaćenim smjerom u okviru odgovarajućih ustanova i u propisanim postupcima.

Zaključak

Mogućnosti Republike Hrvatske ne dopuštaju sposobnosti Oružanih snaga temeljiti na nadmoći u tehničkoj opremljenosti, nego na ljudskome čim-

beniku. Zato razvoj vojnih sposobnosti mora biti prvenstveno usmjeren na razvoj inovativnosti naših ljudi i organizacija, na važnosti i razvoj doktrine, obuke, izobrazbe i na razvoj voda. No slabosti postojeće opreme prema zahtjevima koji se postavljaju u budućnosti, jednostavno nije moguće nadomjestiti kakvoćom ljudskoga čimbenika i optimizacijom doktrinarnih postavaka. Stoga treba omogućiti i potreban stupanj dotoka novih tehnologija i modernizaciju s aspekta zamjene opreme i njezine kompatibilnosti s opremom saveznika, a posebno informacijsku, koja će u budućnosti biti ključan čimbenik operativnih sposobnosti.

U modernizaciji ni jedna grana ne smije imati prioritet. Oblikovanje suvremenih oružanih snaga pretpostavlja:

- razvoj vojnih sposobnosti poštivanjem prioriteta razvoja određenih realnom prosudbom stupnja mogućih sigurnosnih rizika za Republiku Hrvatsku u vremenu koje slijedi

- poštivanje svekolikih, a posebno međugranskih utjecaja na procese združivanja

snaga i zadaća prepoznatljivih u određenim suvremenim doktrina kao osnove pristupa pripremi i provedbi operacija u svim strateškim okružjima.

Stoga na kraju treba ponoviti kako ulaganje u razvoj vojnih sposobnosti ne treba biti primjereno granskim potrebama i mjerilima. Očito su osnovni kriteriji pristupa razvoju postizanje razine sposobnosti određene zahtjevima suvremene hrvatske združene doktrine i postizanje dostatne interoperabilnosti međugranskih namjenski oblikovanih snaga za aktualne i buduće misije nacionalnih i višenacionalnih vojnih operacija.

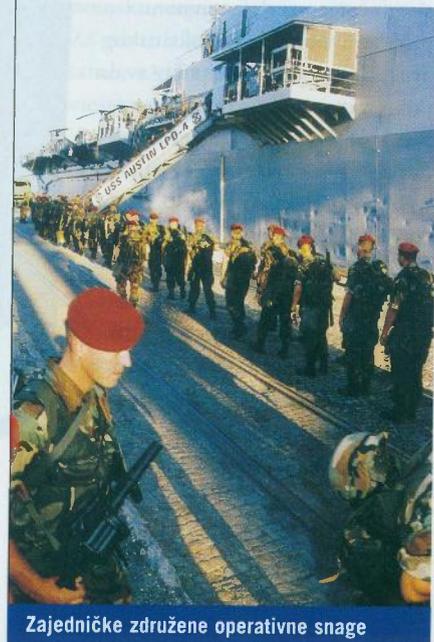


Literatura:

1. Brzezinski Z. (2000): Velika sahovska ploča, Interland, Varaždin
2. Cirincione J.(2000): Repairing the Regime: Preventing the Spread of Weapons of Mass Destruction, New York
3. Cvrtila V.(1995): Nacionalni interesi i nacionalna sigurnost, Politička misao,2, Zagreb
4. Domazet D.(1996) Vojni aspekti strateških odrednica za operacije oslobađanja okupiranih područja RH, Hrvatski vojnik, MORH, Zagreb, godina VI., br.16.
5. Domazet D.(1996): Upravljanje i zapovijedanje u uvjetima primjene zapovjedno-obavjesnih sustava, Hrvatski vojnik, MORH, Zagreb, godina 6, br.17
6. Geopolitička procjena okruženja Republike Hrvat-

ske(Nacrt), MORH, Zagreb, travanj 2000

7. Grizold A., Tatalović S. i Cvrtila V. (1999): Suvremeni sistemi nacionalne sigurnosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb
8. Grizold A.(1998): Međunarodna sigurnost, Fakultet političkih znanosti, Zagreb
9. Halberstam D. (2001): War in a time of peace, SERIBNER, New York
10. Headquarters Department of the Army(1997): FM 101-5 Staff organization and operations, General Publications Center, Vahington
11. Huntington S. P.(1998): Sukob civilizacija, Izvori, Zagreb
12. Keohane, Robert O., 2002.: Introduction: from interdependence and institutions to globalization and governance, u: Power and Governance in a Partially Globalized World, Routledge, London and New York: 1-23
13. Kissinger, Henry, 1994.: Diplomacy, Simon & Schuster, New York
14. Kulić S. (1996): Strategija nasilja kao strategija razvoja, Naprijed, Zagreb
15. Nacionalna vojna strategija(USA),Hrvatski vojnik, posebno izdanje, prosinac 2000, Zagreb
16. NATO-Temeljni dokumenti, Hrvatski vojnik, posebna izdanja, 1996, Zagreb
17. Paić I. (1995) : Uvod u hrvatsku strategiju obrane, HVU Petar Zrinski, Zagreb
18. Plan razvoja MORH i OSRH u razdoblju 2000-2004, MORH, 2000.
19. Plevnik D.(1999): Novi NATO ili stara geopolitika-stratejske studije, Impresum, Karlovac
20. Stratejski koncept NATO saveza, Hrvatski vojnik, Zagreb, travanj 2000.
21. Strategija obrane Republike Hrvatske Narodne novine br. 33. Zagreb, 2002.
22. Tatalović S.(1996): Upravljanje u političkim sustavima i sustavima obrane, DEFIMI, Zagreb
23. Vajić N.(1996): Od koncepta kolektivne sigurnosti do mirovnih operacija UN-a i natrag?, Zbornik Pravnog fakulteta u Zagrebu, svezak 46, broj 1.
24. Vankovska-Cvetkovska B.(1999):Vojska i mir poslije hladnog rata, Polemos Vol 2, Issue1- 2,
25. Vukadinović R.(2001): Međunarodni odnosi od hladnog rata do globalnog poretka, Agencija za komercijalnu djelatnost, Zagreb
26. Zakon o sigurnosnim službama Republike Hrvatske Narodne novine br.32. Zagreb, 2002
27. Združena vizija 2020, Hrvatski vojnik, posebno izdanje, siječanj 2001, Zagreb
28. Združeno ratovanje, Hrvatski vojnik, posebno izdanje, svibanj 2001, Zagreb
29. Žunec O. i grupa autora(2001): Hrvatska u 21. stoljeću - Nacionalna sigurnost, Ured za strategiju razvitka RH, Zagreb



Zajedničke združene operativne snage

Oružja za masovno uništavanje, nuklearno, kemijsko, biološko i toksinsko oružje

Piše brigadir Zvonko OREHOVEC, magistar fizikalne kemije

U hladnoratovskom razdoblju svaka informacija o oružjima za masovna uništavanja se smatrala tajnom, kako ona koja je dolazila od potencionalnog neprijatelja, tako i ona o vlastitom oružju. Zbog toga običan građanin nije mogao saznati ništa više o tom oružju osim ono što mu je servirala vojska tijekom služenja vojnog roka i to samo ono koliko mu je bilo dostatno za preživljavanje u uvjetima nekonvencionalnog ratovanja - ratovanja nuklearnim, kemijskim, biološki i toksinskim oružjem. Ništa bolje nije bilo ni u SAD-u, ni u tadašnjem SSSR-u, pa ni u bivšoj Jugoslaviji. Svaki se pisani dokument smatrao vojnom tajnom i bio dostupan samo zapovjednom kadru u vojsci i civilnoj zaštiti. Istodobno se u svim vojskama država koje su imale držale do svog ugleda radilo na razvoju i proizvodnji svih ili pojedinačnih vrsta oružja za masovna uništavanja.

Tako je i bivša Jugoslavija u najvećoj tajnosti radila na razvoju ofenzivnog programa kemijskog oružja, na defanzivnom programu biološkog i toksinskog oružja, a istodobno je pokušavala pokrenuti i projekt razvoja nuklearnog oružja. Sva tri projekta držana su u najvećoj tajnosti i za njih nisu znali čak ni časnici (oficiri) roda ABKO. Tajna o programima izašla je u javnost raspadom Jugoslavije kada su se i djelatnici Vojnog zavoda u Mostaru, centra za razvoj i sintezu bojnih otrova i kemijskih oružnih sustava, te djelatnici Vojno-tehničkog instituta u Beogradu počeli prenositi strogo čuvane tajne svojim novim zapovjednicima i nacionalnim sigurnosnim sustavima. Zbog toga je na svjetlo dana izašla i činjenica da Republiku Hrvatsku napada bivša "zajednička vojska svih naroda i

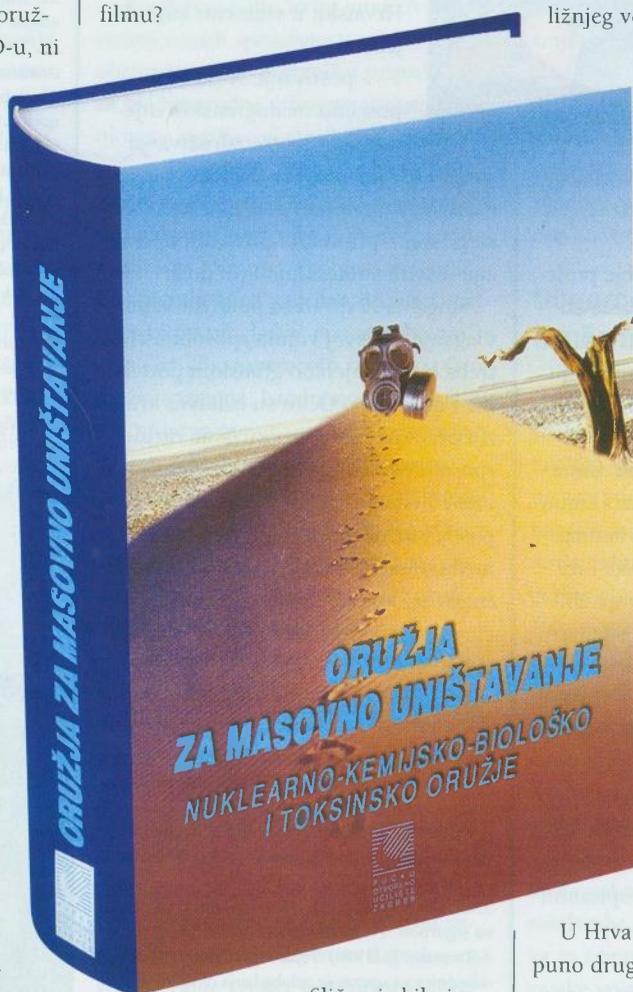
narodnosti" koja raspolaže s kadrovima, poluindustrijskim postrojenjima i sirovinama za proizvodnju gotovo 40 tona sarina, više od 6 tona iperita i s proizvedenih više od 120 tona "CS"-a, te oružjem, orudima, taktikom i doktrinom za njihovu uporabu. Samo Bog zna koliko smo bili blizu ili daleko od primjene kemijskog oružja, i čega sve drugoga, u situaciji kada je Hrvatska vojska raspolagala sa svega nekoliko tisuća zaštitnih maski. Kakvi bi tek bili gubici među civilnim pučanstvom koje je zaštitne maske vidjelo samo na filmu?

oružnih sustava, a da u biti nije bilo moguće pronaći nikakvu knjigu, nikakav pisani edukativni materijal za pučanstvo osim brošura koje su navodile građanstvo na postupke u slučaju NKB napada "kapitalističkih neprijatelja". Tek je devedesetih godina ruski prebjeg iz instituta Vector prenio zapadnoj javnosti da se u SSSR-u, u tvornici vodke, pored vodke u susjednom autoklavu pripremao i antraks.

U Americi je, za vrijeme hladnoratovskog razdoblja, zabilježen slučaj uganjanja više od 5000 ovaca kada je iz obiljnog vojnog kemijskog pogona iscurio nekakav otrovni plin. U javnost je procurila i informacija da se tijekom rutinske vježbe američkog zrakoplovstva, otkočila nuklearna bomba i pala na tlu Amerike i pritom se aktiviralo sedam od osam sigurnosnih mehanizama.

Tek se nestankom hladnoratovskog razdoblja na zapadu, a kasnije sramežljivo i u Rusiji, počinje pojavljivati stručna i znanstvena literatura, u početku za znanstvene krugove, a potom i za šire pučanstvo. Danas se, zahvaljujući najviše buđenju savjesti i svijesti o oružjima za masovno uništavanje, a potom i međunarodnim organizacijama koje se bave neproliferacijom ovih oružja, literature o njima može naći kako u vojskama tako i u slobodnoj prodaji.

U Hrvatskoj je situacija nažalost potpuno drugačija. Literature o oružjima za masovno uništavanje nema ni u vojsci ni u slobodnoj prodaji. Razloga je tomu više, a glavni su izostanak buđenja svijesti kod akademskih, političkih, vojnih i medicinskih krugova o opasnostima od ovih vrsta oružja; zabluda o



Slično je bilo i u bivšem Sovjetskom Savezu i njegovim satelitima. Na desetke je tisuća ljudi radilo na razvoju i proizvodnji svih vrsta i tipova kemijskih, bioloških i toksinskih agenasa te NKB oružja i

tome da Hrvatskoj ne prijete opasnost od njih jer ih ne posjedujemo, neznanje o činjenicama da su današnje nuklearno, kemijsko i biološko oružje naše kemijske, petrokemijske, naftne, farmaceutske i dr. tvornice i laboratoriji, te nuklearna postrojenja kao i nepoznate bolesti koje se šire brzinom transportnih sredstava s kontinenta na kontinent; vrlo mali broj stručnjaka o ovim oružjima kojima Hrvatska raspolaže i koji, zbog gore navedenih razloga, nisu odgovarajuće podržani i angažirani.

Zašto je potrebna literatura o NKB oružju, zašto je potrebno ulagati novac i napore u edukaciju širokog kruga pučanstva? Zato što svi vodeći stručnjaci smatraju da će nas na kraju pokoriti i ubiti ne konvencionalne vojske i konvencionalni ratovi već oružja za masovna uništenja te zloraba kemije, biologije, genetike i nuklearne energije. Zato je potrebno znanje i literatura - za preživljavanje pojedinca, obitelji i nacije.

Autor ovog članka i jedan od autora knjige koju u njemu predstavlja, na Prvom svjetskom kongresu o RKB terorizmu, kongresu koji je održan u Dubrovniku travnja 2001. godine okupivši znanstvenike i stručnjake iz 47 država svijeta (a koji su organizirali u ime MORH-a autori ove knjige), tijekom izlaganja svoga rada spontano je izrekao definiciju koja slijedi i koja se često radi u stručnim krugovima:

“Države koje na početku 21. stoljeća ne prepoznaju nove oblike i metode ratovanja, kao i sve geopolitičke i tehničke faktore koji na njih utječu, potrošit će mnogo materijalnih i kadrovskih resursa u izgradnju obrambenog sustava koji će efikasnošću i cijenom odgovarati “Maginot” liniji u Francuskoj na početku II. Svjetskog rata”.

Što su to “Maginot” linije danas? To su obrambeni štitovi, brigade, korpusi i armije, to su rakete i avioni, današnje strategije i doktrine temeljene na konvencionalnom ratovanju odvratanja i odmazde.

Jesu li one danas potrebne? Da! Hitler je morao uložiti napor i umijeće da je zaobide, a to moraju raditi i svi oni koji se danas koriste nekonvencionalnim oblicima ratovanja.

Jesu li i dovoljne? Ne! Dokazao je to i Hitler, dokazali su to i svi ratovi koji su se vodili unazad 10 - 15 godina, a najviše posljednji teroristički napad na SAD.

Kako se zaobilaze današnje “Magi-

not” linije? Nekonvencionalnim oblicima ratovanja: terorizmom, informatičkim, informacijskim, ekonomskim, psihološkim oblicima ratovanja, sukobima niskog intenziteta. Pri tome je bitno shvatiti sljedeće:

Siromašni i vojno-ekonomski inferiorni uglavnom rabe terorizam uz svekoliku pomoć današnjeg tehnološkog napretka koristeći se slabostima žrtve (u SAD-u su to bile slabosti u obavještajno-sigurnosnom sustavu, kao što bi moglo biti i vlastito NKB oružje, vlastite kemijske tvornice, uvoz stoke zaražene, ili zarazom u vlastitoj državi, bolestima koje pretpostavljaju karantenu i/ili uništenje stočnog fonda, ljudskim zarazama i sl.)

Bogati i moćni se koriste superiornošću svoje ekonomije, informatike, informacijskog sustava, vojne tehnike, međunarodnim pravom kao tekovinama 20. stoljeća i kao sredstvima produžene ruke politike rabeći ih, kad je god to potrebno i preko specijalnih oblika ratovanja (ekonomski, informacijski, informatički...). Na kraju, ako je to potrebno, upotrijebi se i superiorno oružje, s distance normalno, da se spriječe vlastiti gubici, ili pak se upotrijebe međunarodne snage koje “peace keeping” i “peacemaking” metodama nametnu politička rješenja moćnih.

Posebno pitanje današnjice je što je to nuklearno, kemijsko i biološko oružje u 21. stoljeću?

Mnogi su vojni “stručnjaci” skloni mišljenju da je NKB oružje, zbog niza potpisanih ugovora, sporazuma, konvencija i protokola, stvar prošlosti i da se zbog toga ne treba trošiti na opremanje i pripremu za obranu od njih. Zabluda je fatalna iz nekoliko sljedećih činjenica:

- britanski politički analitičar Colin Grey svojedobno je izjavio: “Nadzor ratovanja je potreban samo onda kad nije moguć i moguć je samo onda kad nije potreban.” To je i žalosna činjenica jer i danas 13 država u svijetu posjeduju biološko oružje, 16 država posjeduje kemijsko oružje, 12 država posjeduje nuklearno oružje, a balističke rakete kao mogući nositelji takvog oružja nalaze se u naoružanju 28 zemalja svijeta. Za biološko i nuklearno oružje se uopće ni ne nadzire početak uništavanja, a uz najbolju namjeru kemijsko bi se oružje moglo uništiti za 15 godina;

- razvoj znanosti i tehnološki razvoj, a posebice razvoj informatike omogućio

je globalizaciju znanja i njegovu razmjenu tako da znanje i tehnologiju, pogotovo za biološko, kemijsko i toksinsko oružje posjeduje ili može posjedovati, pored 13 navedenih, još više od 50-ak država;

- globalna ekonomska kriza, a posebice kriza u Euro-Aziji, Aziji i Bliskom Istoku stvorila je vojsku nezaposlenih znanstvenika od kojih su mnogi iz vojnih laboratorija i instituta.

Najžalosnija je činjenica da današnja vlastita kemijska, petrokemijska, naftna, farmaceutska i bioprehrabena industrija, kao i nuklearne centrale i instituti mogu postati kemijsko, biološko i nuklearno oružje neprijatelja i terorista o čemu su upravo prvi upozorili hrvatski vojni stručnjaci (svjetski simpoziji i kongresi 1998., 2001. i 2003. god. u Dubrovniku u organizaciji MORH-a i suradnih ministarstava).

U eri svjetske globalizacije nepotrebno je i opasno pokretati otvoreni konvencionalni vojni sukob za ostvarenje nekih svojih ciljeva. Puno je efikasnije državu žrtvu oslabiti specijalnim oblicima ratovanja i to tzv. “tihim” djelovanjem (bez pompe i otkrivanja da agresija uopće postoji), koristeći se slabosti države (političko nejedinstvo, socijalni problemi, ekonomski problemi, postojanje žarišta poznatih - endemskih bolesti stočnog fonda i ljudi, tehnički i sigurnosno zaostali kemijski, farmaceutski, naftni i sl. pogoni koji u procesu proizvodnje koriste toksične kemikalije i sl.) zbog čega se nikad ne zna sa sigurnošću je li to čin agresije ili vlastiti propust. Ciljevi su pri tome oni koji će izazvati najveću štetu, bilo političku, ekonomsku, vojno - sigurnosnu i druge. Za sve to nije potrebno NKB oružje, dostatne su vlastite slabosti, posebice u obavještajno-sigurnosnom sustavu.

Jesu li današnji obrambeno - sigurnosni sustavi opremljeni i osposobljeni za ovaj i ovakav oblik ugroze. Jesu li današnje oružane snage opremljene i osposobljene za nekonvencionalna i netradicionalna angažiranja?

Gdje se u tome pronalazi Republika Hrvatska?

Hrvatska mora računati na mogućnost da se brani od specijalnih oblika ratovanja (nekonvencionalne - asimetrične ugroze), a posebice od onog prikrivenog ili, kako ga struka zove “tihog djelovanja”. Jesmo li spremni na takve oblike ratovanja?

Diplomanti vojnih akademija SAD-a: vojna ili civilna karijera?

Piše natporučnica mr. sc. Irena PEHARDA



Istraživanje

Nakon završetka tzv. Hladnog rata, USMA (West Point) ponudila je školovanje zemljama bivšeg Varšavskog pakta. Počevši od 1989., 45 kadeta iz Europe diplomiralo je na West Pointu. Prije toga samo je dvoje ljudi iz Europe završilo Akademiju, jedan iz Švicarske (1893.), te jedan iz Francuske (1946.). Od kadeta koji su diplomirali posljednjih godina, njih 14 je iz Turske, 6 iz Bugarske, 4 iz Hrvatske i Poljske, 3 iz Estonije, Rumunjske i Slovenije, te po jedan iz Češke, Finske, Latvije i Litve.

Na anketu na kojoj se temelji istraživanje odgovorilo je 35 diplomanata (od njih 45) iz Europe koji su završili Akademiju od 1989. do 2002. godine. Od 45 diplomanata, četvero je Hrvata. Sedam diplomanata nije uopće pristupilo oružanim snagama njihove zemlje, 6 ih je odusta-

Tijekom 2003. godine provedeno je istraživanje (doktorska disertacija)¹ o vojnim karijerama 45 diplomanata West Pointa iz Europe (1989-2002). Rezultati su zanimljivi, te bi ih bilo dobro uzeti u obzir i u OS RH prilikom upravljanja karijerom časnika koji su diplomirali u SAD-u na vojnim akademijama (uzimajući u obzir samo tzv. "national service academies": Naval Academy, Coast Guard Academy, Air Force Academy, te West Point). Ispitanici su bili časnici ili civilne osobe iz Poljske, Rumunjske, Bugarske, Turske, Češke, Slovenije, Hrvatske i dr. europskih zemalja koje se trenutačno susreću sa sličnim problemima kao i OS RH.

Cilj istraživanja bio je odrediti kakve karijere su odabrali diplomanti, te kako

im je u tome pomoglo iskustvo s Akademije. Što se tiče same Akademije, ona zasigurno dobiva puno školovanjem kadeta iz cijeloga svijeta (10 stranih kadeta na godini, cca. 1000 američkih kadeta). Na taj način budući američki časnici dolaze u kontakt s budućim stranim časnicima, što ih zasigurno čeka u njihovim karijerama već po završetku školovanja. S druge strane, iskustvo stranih diplomanata je različito. Ono ovisi o njihovom ostanku i napretku u oružanim snagama, njihovim osobnim motivima, te njihovom kontaktu s kolegama u Americi. Kakogod, većina tih diplomanata usvoje profesionalne vrijednosti časnika, te dobiju odličnu profesionalnu izobrazbu koja ih prati u njihovoj karijeri, bila ona civilna ili vojna.

lo nakon što su određeno vrijeme proveli u vojsci (od 8 mjeseci do 5 godina). Jedan diplomant ne želi u vojsci dočekati punu mirovinu, njih 2 još nije sigurno, 6 diplomanata ne razmišlja o tome, 5 misli da će ostati, a 8 pojedinaca će najvjerojatnije ostati u vojsci do pune mirovine. Njihovi kolege u SAD-u provedu u oružanim snagama 5 godina, nakon čega mogu napustiti vojsku. Broj koji ostaje varira od godine do godine, a ovisi ponajprije o ekonomskoj i političkoj situaciji u zemlji. Svaka zemlja obvezuje diplomante na ostanak u oružanim snagama različit broj godina: u Turkoj to je čak 20, u Poljskoj i Hrvatskoj 8 godina, dok neke zemlje (npr. Bugarska) uopće ne obvezuju svoje kadete.

U ovom članku prikazan je samo dio istraživanja. Izostavljeni su dijelovi o

potrebi promjene dijelova programa za strane kadete na Akademiji, te dio istraživanja o primjeni usvojenih profesionalnih vrijednosti kroz karijeru.

Vojne karijere diplomanata izgledale su ili izgledaju ovako: gotovo svi su započeli kao zapovjednici vodova (pješaštvo, specijalne snage, izvidničke postrojbe, topništvo, oklop). Trenutačno, neke od njihovih (novih) dužnosti su: zapovjednik satnije specijalnih snaga, pomoćnik vojnog atašea, djelatnik kabineta ministra obrane, zapovjednik satnije za mirovne operacije i dr. Velika većina navela je da je radila na poslovima prevodenja, te je bila uključena u prijam izaslanstava stranih oružanih snaga. Neki su prevodili i govore za njihov zapovjedni lanac ili ministarstvo obrane, što ih je ometalo u obavljanju svakodnevnih redovitih dužnosti. Jedan pojedinac naveo je da mu je znanje engleskog bila znatna prednost, te je izabran za zapovjednika satnije mirovnih snaga u BiH, dok su drugi naveli znatne prednosti prigodom sudjelovanja u združenim vježbama sa stranim oružanim snagama.

Pojedinci koji se nisu odlučili za vojnu karijeru većinom su izabrali daljnje školovanje: jedan je doktorant na MIT-u (NASA program za aeronautiku), jedan je suvlasnik tvrtke za konzalting u SAD-u, jedan je otvorio vlastitu tvrtku za informacijske sustave u klinikama, trojica se bave bankarstvom i financijama, a jedan je u politici. Jedan diplomant koji je napustio ministarstvo obrane zaposlen je kao civil u tom ministarstvu, a u isto vrijeme radi na druga dva mjesta: u informatičkoj tvrtki, te u tvrtki za zaštitu informacija. Ove godine West Point je na 4. mjestu na popisu najboljih fakulteta u SAD-u (ispred su samo Harvarda, Yale, Stanford i Duke), tako da gotovo svi diplomanti završe magisterij nekoliko godina poslije završetka Akademije. Zanimljivo je da jedan pojedinac nije pristupio svojim oružanim snagama jer tamo časnici mogu biti samo oni pojedinci koji su školovani na vojnoj akademiji te države.

Jedan od odgovora zašto je diplomant napustio oružane snage je sljedeći: "Jednostavno nema smisla. Ljudi koji su na vrhu mojih oružanih snaga nisu (još) spremni prihvatiti časnike koji dolaze sa zapadnih akademija jer su ili previše ignorantni ili je to zbog ostatka starog režima (komunističkog)." Drugi pojedinac ima sljedeći

razlog: "Razlika između mojih (usvojenih) vrijednosti i vrijednosti prosječnog časnika u mojoj vojsci se previše razlikuju." Treći je pak naveo da je većinom služio za pokazivanje kao "naš časnik koji je završio West Point". S druge strane jedan je odgovorio: "Napustit ću oružane snage jedino ako umrem ili me izbace iz vojske."

Prednosti koje su diplomanti naveli za vrijeme provedeno u oružanim snagama su velike. Neki su naveli da im vojnici vjeruju više nego časnicima koji su školovani na civilnim institucijama. Zatim, tu je efikasnost tj. kvaliteta rada i obavljanje zadaća na vrijeme, te veliki napor uložen u svakodnevno obavljanje dužnosti. Prednosti su i stalne ponude poslova koje dolaze iz civilstva, te moguć upis na škole menagementa i daljnji nastavak školovanja na gotovo svim fakultetima. Većina navodi da postoje različiti stavovi njihovih kolega: neki časnici ih podupiru i usmjeravaju, dok su drugi izrazio ljubomorni. Važno je da je nekolicina časnika koji su i danas u vojsci navela da ima mentora.

Gotovo svi diplomanti se slažu da bi njihove zemlje trebale nastaviti sa školovanjem kadeta na vojnim akademijama. Razlozi su sljedeći: "Bilo da ostanu u vojsci ili ne, diplomanti će sigurno pomoći svojoj zemlji na neki način u budućnosti." Zatim: "To je vrijedno iskustvo za osobu, te oružane snage te zemlje, jer pokazuje da je izbor težeg, ali ispravnog ponašanja pravi izbor u svakom sustavu ma kakav on bio," te "trebamo kompetentne zapovjednike koji mogu voditi naše vojnike." U najširem smislu, "program razmjene je izrazito vrijedno međunarodno iskustvo, a danas se vrlo malo može postići bez međunarodne suradnje." Kakogod, nekolicina je navela da nije za nastavak školovanja tako dugo dok se točno ne definira kakav će im biti početak vojne karijere i ako se ne planira rabiti njihovo znanje.

Primjer Poljske

Na primjeru Poljske vidljiv je trend odlaska diplomanata, nakon ili prije završetka obvezatnog ostanka u oružanim snagama. Od 4 kadeta koji su diplomirali od 1996 do 1999. dvojica su napustila oružane snage. Oni su započeli karijeru kao zapovjednik izvidničkog voda i zapovjednik voda pješaštva. Nakon godine dana rada, premješteni

su u postrojbu specijalnih snaga ("Gromovi"), gdje su radili kao zapovjednici satnije. Prvi je diplomirao informatiku, drugi međunarodne odnose. Tijekom 2002.g., tijekom preustroja poljskih oružanih snaga, oba pojedinca napustila su vojsku. Jedan radi za "Hewlett Packard", a drugi za veliku američku kompaniju, oba u Warszawi. Zašto su otišli? Nedostatak profesionalnog ispunjenja i nemogućnost napredovanja, te želja za izazovnijim poslovima, razlozi su koje su oni naveli. Druga dvojica (jedan je diplomirao elektrotehniku 1998.g., a drugi međunarodne odnose 1999.g.), počeli su karijere isto kao zapovjednici vodova. Nakon toga jedan je postao zapovjednik satnije u specijalnoj postrojbi (trenutačno pomoćnik vojnog atašea izvan Poljske), a drugi radi u kabinetu ministra obrane (za MVS i NATO).

Navedeni primjer Poljske pokazuju da su se gotovo polovica diplomanata odlučili za civilne karijere odmah nakon završetka, ili nakon nekoliko godina provedenih u njihovim oružanim snagama. Gotovo isti postotak vrijedi i za Hrvatsku.

Zaključak

Svi ispitanici vjeruju da je West Point bila važna prekretnica u njihovom životu. Iz istraživanja je vidljivo da gotovo svi diplomanti obavljaju odgovorne poslove ili u vojsci ili u civilstvu. Naravno, (vojna) karijera diplomanata ovisi o njihovoj motivaciji, mogućnostima i okolnostima u oružanim snagama, te kontaktima s kolegama iz SAD-a. Kao diplomant vojne akademije mogu reći da West Point stvara i školuje prije svega profesionalne vojnike (časnike), a tek onda znanstvenike, menadžere, političare, te ostale stručnjake. Ostaje samo pitanje za oružane snage europskih zemalja, pa tako i za OS RH: jesmo li u fazi u kojoj je isplativo školovati časnike na vojnim akademijama u SAD-u i jesmo li ih spremni uvesti u naš sustav?

HZ

Napomene:

1. satnik Kowalik, Tomasz, K. Diplomirao 1999.g. na West Pointu, smjer: međunarodni odnosi. Magistrirao 2002.g. na Fakultetu Političkih znanosti u Warszawi. Trenutačno radi u Kabinetu ministra obrane u Poljskoj. Mentor rada: brigadir C. Forsythe (Odjel za društvene znanosti, West Point). tomikow@poczta.com.pl;

Crnomorsko - kaspijska regija, prostor globalnog nadmetanja (III. dio)

Piše kapetan fregate mr. sc. Goran ŽANKO

O d antičkih vremena crnomorska regija/more je imala golemu važnost u gospodarskim i političkim zbivanjima naroda istočne Europe. Trgovачki putovi, oni koji su dolazili sa sjevera (od Baltika do Krima) i oni koji su dolazili s istoka (od Kine i Perzije preko Trabzona), sjekli su se u Konstantinopolu. Procvata trgovina i pomorski promet Crnim morem su počeli nazadovati nakon turskog osvajanja Konstantinopola 1453. Daljnjih tristo godina ono se smatralo golemim zatvorenim turskim jezerom. Uz nadzor i naplatu prolaza brodovima kroz tjesnace Porta je za sebe i Zapad otežavala je razvoj ruske mornarice na Crnom moru. Unatoč podacima, prema kojima je u razdoblju između devetog i dvanaestog stoljeća na njemu bila prisutna flota kijevske Rusije, može se smatrati da tradicija prisutnosti njezine ratne mornarice otpočinje za vladavine Petra Prvog Velikog (1682. - 1725.). Sukladno tadašnjoj ruskoj vojno-strateškoj situaciji, izgrađene su mnoge jedinice i ustrojene flote i flotile, ali ne i crnomorska. Kako je za vrijeme rusko-turskih ratova (1768. - 1774.) Baltička flota bila jača od flota susjednih zemalja, iz njezinog sastava su upućene dvije eskadre u Sredozemlje zbog prikaza ruske pomorske moći i očuvanja njezinih interesa na jugu (pobijedile tursku flotu 1770. u bitci kod Cesme).

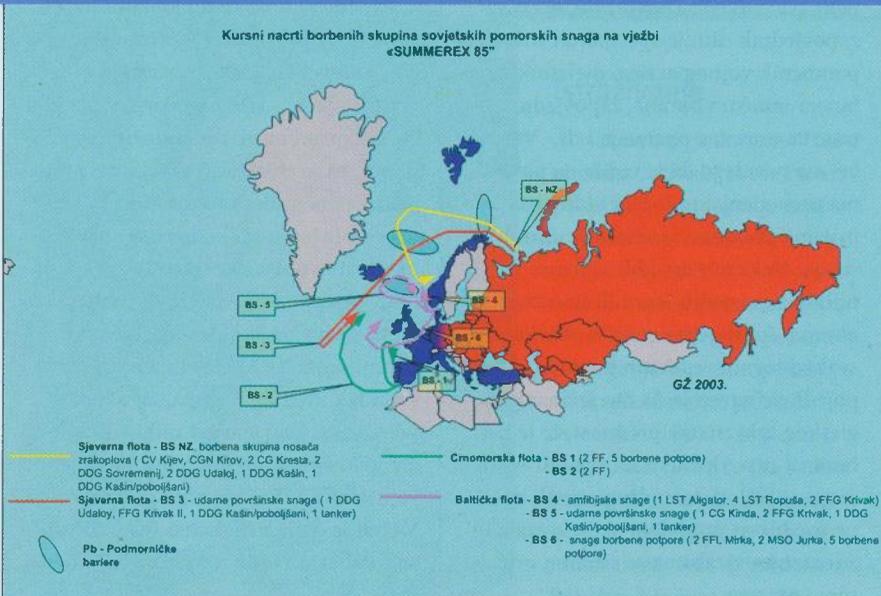
Anektiranjem Krima 1783. ruska carica Katarina Velika (vladala od 1762. do 1796.) osigurala je uvjete za utemeljenje pomorske baze u Sevastopolju, a

time i same Crnomorske flote.

Za vrijeme Napoleonovih ratova (1805. - 1807.) ruska mornarica je po broju ratnih brodova bila treća na svijetu (iza Velike Britanije i Francuske). U navedenom razdoblju ustrojeni pomorski sastavi Crnomorske flote učinkovito krstare te pobjeđuju u bitkama diljem Sredozemlja, te Jadranskog i Jonskog mora. Na temelju naučenih lekcija iz Krimskog rata (1853. - 1856.), Rusija ubrzava razvoj mornarice uz uvođenje niza novina na području propulzije, konstrukcije i oružnih sustava. Uz parni pogon i jače topništvo uvode se u naoružanje mine i torpeda. Uz tadašnje odnose snaga na bojištima, razdoblje do Prvog svjetskog rata, pozitivnim promišljanjem može se smatrati ruska doktrina povezivanja flotnih snaga sa snagama KoV-a (obalna obrana i potpora primorskom krilu snagama KoV-a). No istodobno vojni stratezi zahtijevaju izgradnju golemih flota koje bi mogle ravnopravno djelovati na četiri geostrateški udaljene regije, te učinkovito parirati Nijemcima na Baltiku, Turcima na Cr-

nom moru i Japancima na Dalekom istoku. Prije objave rata (29. listopada 1914.) njemačko - turske¹ pomorske snage su napale ruske pomorske baze na Crnom moru² Odesu, Sevastopolj, Feodosiju i Novorosijsk. Kao protudjelovanje rusi su napadali turske pomorske komunikacije³, jačali svoju protudesantnu obranu i minsko ratovanje⁴. Uz promjenjivu ratnu sreću flota se zbog napadnih djelovanja njemačkih snaga morala povući u Novorosijsk, te 1. svibnja 1918. izvesti i njezino samo potapanje (2 bojna krstaša, 1 krstarica, 16 razarača i nekoliko pomoćnih jedinica).

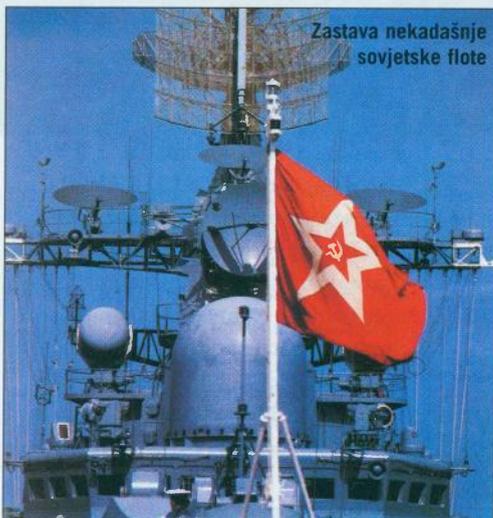
Na početku II. sv. rata Crnomorska flota je u svom sastavu imala: dva bojna broda, četiri krstarice, trideset razarača i torpednih brodica, te pedeset podmornica. Težište zadaće su bile obrana sjeverne i istočne obale Crnog mora te zaštita pomorskih komunikacija. Početkom rata, uz njezina uspješna topnička djelovanja po Konstanci, te neaktivnost rumunjskih i bugarskih pomorskih snaga, jedinu opasnost su predstavljale njemačke zrakoplovne snage. Težište je 1942./1943. bilo na obrani Sevastopolja i Novorosijska uz potporu mornaričkog zrakoplovstva (oko 520 aviona tijekom 1943.). U završnim operacijama stiče iskustva u brojnim desantnim operacijama i protuminskim djelovanjima.



Ratna mornarica u razdoblju Hladnog rata

Rusija izlazi na dva oceana i 12 mora. Ima najdulju obalnu crtu na svijetu (38 000 km ili 70% ukupne državne granice). Dva puta dulju od obalne crte SAD-a. Povijest sovjetske ratne mornarice (VMF - *Voенно морской флот*), pa tako i crnomorske može se promatrati dvojako. Prvo kroz razvoj/uvodenje novih jedinica u sastav flota, te drugo - njihovu operativnu uporabu. Razvoj i sposobnosti Crnomorske flote u golemoj mjeri su nedjeljive od razvoja/problema ukupnih pomorskih snaga. Zbog posebnosti, razvoj/uporaba tijekom hladnog rata, može se podijeliti u četiri faze koje traju približno po jedno desetljeće. Prva od 1945. do 1956., druga od 1956. do 1967., treća od 1967. do 1978. i četvrta od 1978. do 1988.

Prva faza (klasična) se odvijala od 1945. do 1956. Znači od završetka drugog svjetskog rata do smrti Staljinova (umro 1953.). Tijekom nje izgrađene su brojne jedinice klasičnog tipa, među kojima i jedna krstarica. Krstarica klase Sverdlov je predstavljala golemu jedinicu od 18 300 BRT s neobično lakim topništvom za tu vrstu brodova (4x3 od 152 mm). Ona je jedina na svijetu čija je izgradnja otpočela u post ratnom razdoblju; druge mornarice su u tom razdoblju završavale jedinice čija je izgradnja počela prije rata. Izgrađeni su razarači klase Skorij i Kotlin (završeno



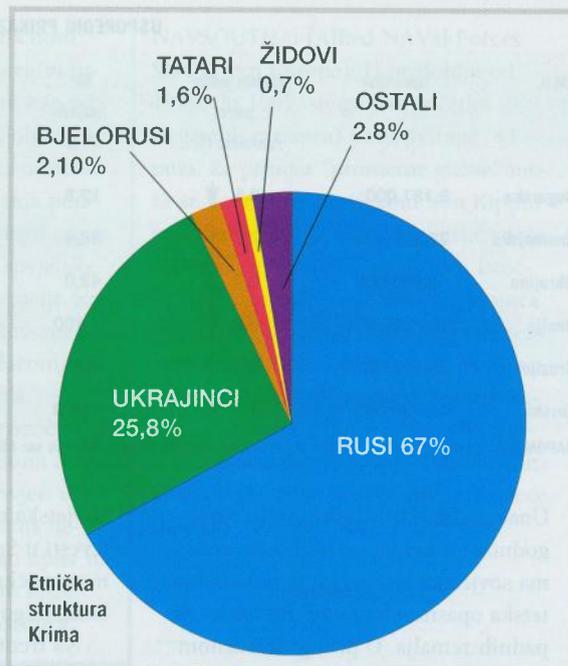
Zastava nekadašnje sovjetske flote

27 jedinica od 100 planiranih), te korvete klase Kola (većinom služile KGB-u za potrebe ophodnje pomorske granice). Za prvu fazu je znakovita izgradnja oko 300 podmornica klase Whiskey (od toga 21 jedinica za Kinu), Romeo i Zulu⁵. No, primijećuju se i nedostaci.

Novoizgrađene jedinice nisu projektirane na temelju novih dostignuća već prema značajkama iz Drugog svjetskog rata; glavno topništvo na razaračima nije bilo višenamjensko, podmornice nisu imale ugrađen šnorkel... Unatoč golemim krstaricama i oceanским podmornicama, u ovom razdoblju flote su rijetko napuštale teritorijalne vode pa bi ih stoga mogli nazvati i "obalnim". U sastavu Crnomorske flote bile su: četiri krstarice (dvije klase Čapajev i dvije klase Kirov), jedan razarač klase Staljingrad, 30 - 40 pratećih jedinica i 40 - 50 podmornica.

Druga faza (inovacijska) se odvijala od 1956. do 1967. Neki programi iz prethodne faze su nastavljeni i nakon Staljinove smrti još tri godine. Dolaskom Hruščova na vlast (1956.) dolazi do promjene smjera razvoja pomorske moći. Zaokret je primjetan i to odustajanjem od daljnje izgradnje brodova klase Sverdlov i Kotlin, imenovanjem admirala S. G. Gorškova glavnim zapovjednikom ratne mornarice (na dužnosti narednih tridesetak godina, do 1985.), te uvođenjem raketnog naoružanja na novoizgrađene jedinice klase Krupni, Kinda, Kašin, Kresta I i II i Kara. Sredinom šezdesetih godina prošlog stoljeća Rusi su bili napredniji od Zapada u konstrukcijskim rješenjima plovila. Građe se podmornice⁶ klase Foxtrot, Golf i Hotel (prve nuklearne podmornice naoružane krstarećim projektilima tipa "Echo 1"), te brze/lake površinske jedinice naoružane raketama (PGM - klase Komar i Osa koja je izgrađena u 400 primjeraka). Znači, dolazi do primjena inovacija kako u konstrukcijskim tako i u oružnim sustavima, ali ostaju "stare" navike u operativnoj uporabi tj. i nadalje se najveći dio operativnih naprezanja odvija u priobalnim vodama. Naznake promjena naziru se kroz ustrojavanje stalnih pomorskih snaga u Sredozemlju.

Treća faza (ekspanzijska) se odvijala od 1967. do 1978. Uz nastavak izgradnje modernih površinskih i podvodnih



jedinica Sovjetska mornarica je težište prebacila s modernizacije na promjenu područja operativne nazočnosti⁷. Nemogućnost SSSR-a da za razliku od SAD-a pruži pomoć svojim saveznicima - arapskim zemljama, tijekom "sedmodnevnog rata" 1967., daje dodatnu potvrdu donesenoj odluci; iz teritorijalnih voda na oceane - bliže kriznim žarištima. Od 1968. otpočinje s operacijama razmještanja i "posjeta" prijateljskim lukama kao što su Egipat (do 1976.), Kenija, Madagaskar, Tanzanija, Somalija, Aden, luke u Crvenom moru, Irak. Razmješta pomorske sastava u Indijski ocean (koristi remontne pogodnosti u Singapuru) i Karibe uz prikaz klasične diplomacije topovnjača u Gvineji, Somaliji i Čileu. Prvu vježbu globalnih razmjera pod nazivom "Ocean 70" izvela je 1970. s ciljem da Zapadu prikaže razinu svoje pomorske moći i mogućnosti projekcije svog vojnopomorskog instrumenta na sve oceane svijeta. U vježbi je sudjelovalo oko 200 ratnih brodova iz svih sovjetskih flota. Sljedeća vježba, još većih razmjera, održana je 1975. Sovjetska mornarica se prvi put prikazuje kao snaga koja se mora uvažavati, snaga koja predstavlja ozbiljnu ugrozu za 6. flotu SAD-a. Neki analitičari su izražavali dvojbu u odnosu na sovjetske želje i stvarne mogućnosti/sposobnosti dugoročne projekcije svoje pomorske moći u regije udaljene od nacionalnog teritorija.

Četvrta faza (regionalna/globalna pomorska moć - opasnost) se odvijala od 1978. do 1988. Sumnje analitičara, djelomično utemeljene kada je riječ o trećoj fazi, opravdano nestaju u četvrtoj.

USPOREDNI PRIKAZ ZEMALJA CRNOMORSKE SUBREGIJE

ZEMALJA	stanovništvo	Prosječni godišnji porast stanovništva (%)	BDP (milijarde US \$)	Inflacija (%)	Troškovi obrane (milijarde US \$)	Izdavanja iz BNP za obranu (%)	Djelatne snage (000)	Pričuvene /paravojne snage (000)
Bugarska	8,187.000	- 0,5 ↓	12,8	2,6	0,35	2,73	77,26	303
Rumunjska	22,231.000	- 0,2 ↓	38,4	45	0,94	2,45	103	470
Ukrajina	49,980.000	0,7 ↑	49,0	22,7	1,437	3,3	311,4	1,000/116,6
Rusija	146,000.000	- 0,2 ↓	1,100	85,7	56,800	5,3	1,004.1	2,400/478
Gruzija	5,472.000	0,0 ↑	2,5	19,1	0,11	2,4	26,3	250/6,5
Turska	66,130.000	1,7 ↑	186,0	64,8	10,183	5,5	639	378,7/202,2

NAPOMENA: navedeni podaci nastali uspoređivanjem više izvora. Navode se: Military Balance 2000/2001., Države svijeta 2000., web stranice ministarstava navedenih zemalja.

Unatoč gubitku lučkih instalacija/pogodnosti u nekim prijateljskim zemljama sovjetska mornarica je postala hipotetska opasnost za ratne mornarice zapadnih zemalja. U prilog navedenom idu i spoznaje o uvođenju novih modernih jedinica u operativnu uporabu. To su bile: nuklearne podmornice klase Victor III (mnogo tiše od prethodnih inačica), nosač klase Kijev (ukrcani avioni V/STOL), razarači klase Sovremenij (20 jedinica), Udaloj (14 jedinica) i krstarica Kirov (4 jedinice), višenamjenski transportno desantni brodovi klase Ivan Rogov (4 jedinice) i flotni brod borbene potpore Berezina. Uvođenjem Berezine uz postojeće tankere trgovačke mornarice i posljednje sumnje nekih nevjernih analitičara o sovjetskoj sposobnosti u projekciji vojnog instrumenta/pomorske moći, nestaju. U četvrtoj fazi u sastavu Crnomorske flote i Kaspijske flotile bilo je: 30 podmornica, 3 raketne krstarice nosača helikoptera, 9 krstarica, 21 razarač, 46 amfibija, 36 pomoćna i 165 ostalih površinskih jedinica.

Prikaz njezine pomorske moći su predstavljale godišnje vježbe pod nazivom "Summerex". Nedostatnost današnjih snaga nastojao se smanjiti izgradnjom dva klasična nosača zrakoplova klase Kuznjecov.

Padom Berlinskog zida svi projekti izgradnje novih jedinica su smanjenje ili se od njih odustalo. Je li sovjetska mornarica predstavljala stvarnu opasnost za Zapad?

Uvažavajući mnoge dostupne/javne analitičke prosudbe, može se smatrati:

- polazeći od brojnosti i rastuće kvalitete svih površinskih i podvodnih jedinica bilo bi više činjenica za "DA",
- polazeći od povijesne činjenice kako nije riječ o stvarnom/vrućem već "hladnom" ratu, sukladno inačicama proigranih scenarija prema kojima je

Sovjetska mornarica trebala prvi udar izvesti u Sredozemlju, te udaljenost mornaričke zračne potpore iz kopnenih baza, odgovor je svakako bliži "NE"⁸.

Na trenutak ponovno razmotrimo navedene četiri faze razvoja i primijetimo:

- u prvoj fazi sovjetske površinske jedinice su bile bez višenamjenskog topništva, bučne podmornice su bile bez šnorkela, te najveće jedinice bez zračne potpore uz spoznaju prema kojoj su Amerikanci izveli poboljšanja u protu-podmorničkoj borbi uvođenjem sustav SOSUS (SOund SURveillance System - sustav za nadziranje zvuka/signala) u prostoru GIUK (Greenland - Iceland - United Kingdom - Grenland - Island - Velika Britanija), preinakom 19 nosača zrakoplova klase Esex u protu-podmorničke, te uporabom aviona za podmornički nadzor tipa P2 i P3 dovodi u pitanje sovjetsku nadmoć⁹,

- u drugoj fazi, nakon uvođenja novih/modernih jedinica i potapanja izraelskog razarača Eilath (21. travnja 1967.) od egipatskog ratnog broda (klase Komar naoružanog raketom brod - brod tipa Styx), Amerikanci i Izraelci pronalaze nova taktička rješenja kojima smanjuju učinkovitost navedenih jedinica u sljedećim ratnim sukobima,

- u trećoj fazi je upitna prednost sovjetskog iznenadnog prvog udara pomorskim sastavima razmještenim po oceanima. Na temelju naučenih lekcija o pomorskim operacijama iz razdoblja Drugog svjetskog rata¹⁰ "pronadi/iznenadi/uništi", u trećoj/promatranoj fazi uz stalni satelitski nadzor i ine načine prikupljanja podataka američka mornarica je mogla izbjeći iznenadenje. Znači da su namjenski organizirani sastavi sovjetske mornarice ponajviše demonstrirali "nazočnost zastave na oceanima" a u manjoj mjeri predstavljali pomorsku moć globalne razine,

- u četvrtoj fazi unatoč provedenoj modernizaciji pomorskih snaga na Istoku, nije u potpunosti polučilo zabrinutost Zapada, ponajprije činjenicom da je na vlast došao Gorbačov. Sinergijski učinak ekonomskih i političkih problema kako na cjelokupne tako i na mornaričke snage djelovao je paralizirajuće. Zapad se posredno riješio brige o hipotetskoj opasnosti koja je desetljećima prijetila od sovjetske pomorske moći. Zasigurno su pogriješili analitičari koji su preko noći otpisali bivšu sovjetsku pomorsku moć. Prisjetimo se naučenih lekcija prema kojim je Njemačka oba svjetska rata otpočela sa stotinjak podmornica. Sovjeti su potkraj osamdesetih raspolagali s 288 plus 26 podmornica u izgradnji. Ova usporedba se ne navodi kao mogućnost izbijanja novog svjetskog sukoba već kao čimbenik uvažavanja koji analitičari na zapadu ne smiju ignorirati.

Snage sovjetske ratne mornarice čine postrojbe obalne obrane, mornaričkog zrakoplovstva, četiri flote i jedne flotile. Tako je Sjeverna flota (bazirala u Murmansku i Severomorsku, danas u Koli, Motovskij, Gremikhai Ura Guba) bila najsnažnija i najvažnija. Imala je više od 170 podmornica u 1989. Pacifička (bazirala u Vladivostoku) je imala najveće/najbolje jedinice za pomorsko desantne operacije i projekciju pomorske moći u udaljena područja (bazirala u Petropavlovsk - Kamčatskij, Magadan i Sovjetskaja Gavan). Baltička i Crnomorska flota su imale manju projekcijsku moć od prethodnih. Flote su ustrojavale flotile (djelovale u domicilnom području odgovornosti), eskadre (djelovale izvan domicilnog područja odgovornosti), divizije, brigade, divizijune i odrede pomorskih jedinica. Svaka flota u svom sastavu ima snage obalne obrane koju čine postrojbe mornaričkog pješništva (divizija u pacifičkoj, dvije

brigade u sjevernoj i po jedna brigada u baltičkoj i crnomorskoj) i pješaštva KoV-a (razine puka/brigade i raketni puk PZO).

Znakovito je pripomenuti da su se sve u slučaju ratnih djelovanja podčinjavale zapovjedništvima područja kopnenih operacija (TVD - *teatri voenih deistvi*, ratišta).

Crnomorska flota

Sredinom šezdesetih otpočela je znakovita nazočnost pomorskih snaga na drugim morima i oceanima. Uz povremena krstarenja plovnih sastava ustrojena su i dva stalna. Jedan u Indijskom oceanu (15 - 25 jedinica, luke u Vijetnamu i Jemenu), drugi u Sredozemnom

početni razmještaj bio je u istočnom Sredozemlju uz nazočnost u nekim lukama¹¹ od Egipta do Gibraltara kao odgovor na razmještanje američkih strateških nuklearnih podmornica u tom području. U slučaju razmještanja podmornica na pozicije s kojih mogu precizno ciljati strateške ciljeve, sovjetske snage bi izvele blue water operacije uz potporu mornaričkog zrakoplovstva iz kopnenih zračnih baza sa zadaćom njihova pronalaženja i uništavanja.

Prvi znakoviti pokazatelji nazočnosti su došli do izražaja 1967. tijekom Arapsko-izraelskog rata kada su sovjeti u znak potpore arapskim državama demonstrirali pomorsku moć kao upliv na regionalna događanja. Tijekom krize ME je narasla na više od 70 jedinica.

NAVSOUTH-u (Allied NAVal Forces SOUTHERN Europe). U razdoblju od 1970. do 1991. snage (na početku 5 fregata ili razarača) su aktivirane 43 puta. Za primjer "prometne gužve" može se navesti da su tijekom Yon Kippur rata (listopad 1973.) uz sovjetske snage (ojačane sa 52 na 95 jedinica) u istočnom Sredozemlju nazočila i tri nosača zrakoplova američke ratne mornarice, razmještenih od Gibraltara do Krete sa zadaćom zaštite pomorskih komunikacija za logističku potporu Izraelu. Sovjetska mornarica je svojim aktivnostima naznačivala da se Sredozemlje više neće smatrati "jezerom NATO saveza".

(nastavlja se)



Krstarica Kerč

moru - Mediteranska eskadra.

Tijekom 1964. jedinice Mediteranske eskadre (ME) su postale prve stalne forward-deployed pomorske snage. One su bile projekcija pomorske moći i pokazatelj nazočnosti triju flota. Sastav eskadre su činile snage Crnomorske (70% površinskih jedinica i 30% podmornica na dizel električni pogon), Baltičke (30% površinskih jedinica) i Sjeverne flote (100% nuklearnih podmornica i 70% podmornica na dizel električni pogon). Kako snage nisu imale status flote već eskadre, bile su izravno podčinjene zapovjedništvu ratne mornarice. Istovjetnu razinu su imale podmorničke snage i postrojbe mornaričkog zrakoplovstva. Od samog ustrojavanja sačinjavale su je 35 - 45 jedinica. Njihov

Dio sastava je bazirao u Port Saidu i Aleksandriji kako bi se preventivno spriječila možebitna izraelska bojna djelovanja prema tim lukama.

Događanja u bivšoj Čehoslovačkoj i Albaniji 1968. sa naveli Zapadni savez da aktivira MARAIRMED Command (Zapovjedništvo zračno-pomorskih snaga za Sredozemlje) u Napulju kako bi se poboljšala razina nadzora područja odgovornosti (Sredozemlje). Nakon brojnih proigranih scenarija zaključak zapadnih analitičara je bio da se NATO dugo "zabavljao" samo inačicom kopnene možebitne ugroze od bivšeg VU, sada je na važnosti dobilo i južno krilo. Godinu dana kasnije je donesena odluka o ustrojavanju pomorskih On-Call snaga za Sredozemlje podčinjenih

Napomene:

1. Sastav je sačinjavao: bojni krstaš "Geben", dvije krstarice, četiri razarača i dva mino polagača.
2. Crnomorska flota je u svom sastavu imala: sedam bojnih brodova preddrednota, tri krstarice, pet razarača, četiri mino polagača i četiri podmornice.
3. Blokadom turske pomorske komunikacije Trabzon - Bospor je polučila prekid dopremanja ugljena kojeg je Turska od 1916. morala uvoziti iz Njemačke.
4. Razmjeri minskog ratovanja se mogu prikazati podacima prema kojima je ruska strana tijekom studenog - prosinca 1914. položila 4,423 mine u obrambenim i 1,247 u napadnim minskim preprekama. U istom razdoblju turska strana je položila svega 148 mina.
5. S podmornice klase Zulu 1955. izvršeno je prvo lansiranje balističkog projektila na svijetu, s dna mora.
6. Počela konstrukcija podmornice na nuklearni pogon klase November 1959.
7. Prema mnogim analitičarima, Kubanska kriza 1962. je bila odlučujući čimbenik za promjenu težišta operativne uporabe ratne mornarice. Iz obrane/strateške defenzive u oceansku/stratešku ofenzivu.
8. Pri "vaganju" stupnja ugroženosti, navedeno je u korelaciji s vojno pomorskim čimbenikom na jednom ratištu, no ako se razmatra globalna razina, strateška ravnoteža/bez pobjednika glede uporabe nuklearnog oružja, navedeno ima novu¹¹ ne upotrebljavaj¹¹ dimenziju.
9. Tijekom hladnog rata, pri proigravanju inačica mogućeg odgovora, najčešće se polazilo od scenarija prema kojem su Sovjeti izvršili kopnenu agresiju na zapad, te ubrzano napreduju. Snagama NATO-a je glavna zadaća zaustavljanje/usporavanje prodora u tridesetodnevnom razdoblju potrebitom za uvodenjem snaga SAD-a i dostavu borbene potpore saveznicima. Bojno djelovanje tristotinjak sovjetskih podmornica (nedostatci navedeni) bi bilo usmjereno na usporavanje/prekidanje uvođenja američkih postrojbi na europsko ratište.
10. U slučaju džepnog bojnog broda Grafa Spee koji je uz dugotrajni izostanak iz flotnih bojnih djelovanja, uz početnu prednost/rezultate otkriven i uništen.
11. Uz najstabilniji oslonac - luku Tartus u Siriji, pomorske snage su koristile baze u Egiptu do 1976. , luke Alžira i Tunisa (rekreacija posada), sidrište istočno i zapadno od otoka Krete, te zaklonjena sidrišta u međunarodnim vodama (otok Alboran- Gibraltara, Sicilijanski kanal, otok Kreta - rt. Matapan i otok Kreta - otok Karpatos).

Taktika bioterorizma i genetičko inženjerstvo u službi biološkog oružja



Bioterorizam je pojava koja se u javnosti razmatra i prikazuje uglavnom kroz analize događaja takve i slične prirode u povijesti, nabranja suhoparnih činjenica raznih kvazistručnjaka i, uglavnom političkih i filozofskih (a ne stručnih!) prosudbi prijetnje i opasnosti od ovakve pojave u društvu. Kolike su prijetnje i opasnosti od ovakvog terorizma, ali i mogućnosti biotehnologije u 21. stoljeću, možda nam na to pitanje može ipak najbolje odgovoriti sagledavanje ove problematike s inženjerskog biološkog aspekta, a ne primjerice, s medicinskog ili političkog

Piše mr. sc. Ante VUČEMILOVIĆ, dipl. ing.

Prije nekih desetak godina proveo se višedisciplinarni znanstveni projekt u kojem su sudjelovali stručnjaci američke vojske, od povjesničara, taktičara, biologa, medicinara itd. i došli do nevjerojatnog statističkog podataka koji pokazuje da je u svim do sada poznatim ratovima i sukobima više bilo žrtava od zaraznih bolesti nego od konvencionalnog oružja. U obzir su se uzele sve infekcijske upale prouzročene ranjavanjem, raznim ozljedama i sl. i svakako zarazne bolesti prouzročene nehigijenskim načinom života. Ako se uzme u obzir da dosad nije bilo priznatog otvorenog ratnog djelovanja (napada) biološkim oružjem jedne sile na drugu, onda ovaj gore podatak mora zastrašiti normalna čovjeka. Što bi tek bilo da se (često) ratovalo biološkim oružjem? Nažalost,

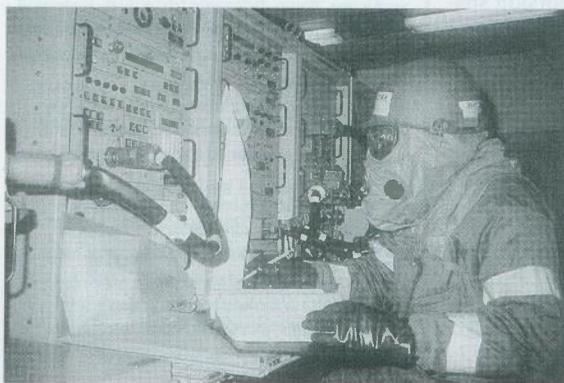
razvatak tehnologije u proizvodnji i načinu primjene bioloških agensa te metode genetičkog inženjerstva mogu postaviti ovaj "tihi" i sofisticirani način ratovanja na prvo mjesto po učestalosti uporabe, posebice terorističkim metodama. Iako je konvencionalni način ratovanja od prvog Zaljevskog rata naovamo uvelike "začinjen" primjenom i prisutnošću oružja za masovno uništavanje promijenio radikalno neke stvari u taktici i obuci zbog obvezatne uporabe RKB zaštitne opreme, ostaje nam problematika (bio)terorizma kao najveća nepoznanica. Suvremeni vojnik osposobio se za borbena djelovanja u kontaminiranom području, naučio rukovati zaštitnom opremom i, naravno, zadužio je. Ako nije sve to napravio, onda nije suvremeni vojnik i potencijalni je gubitnik.

Kako je vojnicima ili civilima koji nemaju zaštitnu opremu ili nisu obučeni za njezino rukovanje pri biološkoj kontaminaciji? Kad je u pitanju terorizam biološkim oružjem (agensima), onda situacija postaje kudikamo kompliciranija. U ovom tekstu ćete vidjeti zašto, a izrazi agens i oružje će se

poistovjetiti ne zbog jednostavnijeg prikaza problematike već zbog samog načina uporabe i odlika ovog oružja.

Bioterorizam i biologija

Čovjek je tijekom povijesti neprestano tražio sredstva i načine kako održati kompeticiju u svojoj vrsti i među populacijama (narodima) zbog različitih razloga. Rabeći svoju inteligenciju razvijao je razna oružja, a ideja da rabi žive (mikro)organizme drugih vrsta protiv svoje potekla je još od davnina. Tijekom cijele povijesti samo načelo uporabe i način primjene ovog oružja gotovo da se nije promijenilo. Za zaštitu od ovog oružja isto kao i za uporabu potrebno je poznavati prirodne (biološke) zakonitosti. Ako uzmemo u obzir činjenicu da se za ovo oružje rabe agensi (mikroorganizmi) koji su prirodno prisutni u okolišu (izuzimajući genetski modificirane mikroorganizme), onda moramo slijediti te zakonitosti. Zakonitosti se temelje na putevima prijenosa i putevima ulaska u organizam, a istraživanja su pokazala da je i psihofizičko stanje organizma jako važan čimbenik učinaka i kod posljedica od ovog oružja. Putevi prijenosa su "mediji" koji prenose mikroorganizme i u kojima se mikroorganizmi (poglavito





bakterije) mogu razmnožavati: zrak, hrana, voda i životinjski i ljudski "vektori". Putevi ulaska u organizam su dišni, probavni i reproduktivni sustav i oštećeni kožni epitel (rane). Zdrava koža izvrstan je izolator od mikroorganizama ne samo zbog epitelnih stanica već i zbog kožne flore (bakterija koje su prirodno prisutne na koži - ponajprije *Staphylococcus epidermidis*) koja zbog prirodne kompeticije među mikroorganizmima uvelike sprječava kontaminaciju kože nekim drugim (patogenim) mikroorganizmima. Sličan način obrane od zaraze u organizmu rabeći bakterijsku kompeticiju posebice je razvijen u još jednom sustavu - probavnom, ali bakterije (*Escherichia coli*) u probavnom sustavu imaju još jednu ulogu, a to je pomoć pri sintezi vitamina B5 pa se može reći, onako ekološkim pristupom, da *Escherichia coli* i čovjek žive u jednoj uravnoteženoj simbiozi. Inače, za bakteriju *Escherichia coli*, osim što je najistraživaniji mikroorganizam u molekularnoj biologiji (koja se rabi kao model za proučavanje funkcioniranja DNA) vezana je još jedna zanimljivost, naime, divlji soj te vrste jedan je od najstarijih mikroorganizama u živom svijetu, a tijekom evolucije njegov genom gotovo da se nije mijenjao. Problem za čovjeka je taj što je soj izrazito otporan (rezistentan) na većinu antibiotika. Općenito gledano, biološke pojave kao što su bakterijska kompeticija i prirodna korisnost (humanih) bakterija u organizmu u prirodi su mnogobrojne, a razvijale su se tijekom evolucije i predstavljaju važne parametre u

biološkim zakonitostima.

Način prijenosa mikroorganizma i putevi ulaska u ljudski organizam zamalo potpuno ovise o odlikama samog mikroorganizma. Poznata je pojava vala gripe ili događaj trovanja salmonelom. I jedan i drugi agens koji uzrokuju ove bolesti imaju svoj medij kojima se prenose: *Salmonella sp.* hranom, a *Influenza* uglavnom zračnim putem. Ovaj primjer ne znači da se svi virusi prenose samo zrakom i sve bakterije samo "čvrstim" medijem. Primjerice, postoje dva soja bakterije *Bacillus anthracis*, uzročnika antraksa: kožni i plućni. Kožni se prenosi isključivo dodirnom dok se plućni može prenositi zrakom kao primjerice i virus *Ebole* ili *Variole* (velikih boginja).

Usput rečeno, učestali su krivi prijevodi u raznim tekstovima za virus velikih boginja koji se u engleskom jeziku zove Smallpox (small - malo), ali to uopće nisu male boginje. Male boginje su vodene kozice, kudikamo manje opasna "sestra" velikih boginja za čovjeka. Način prijenosa i put ulaska



u organizam jako su povezani parametri. Pravilo je da mikroorganizmi koji se šire zrakom ulaze u organizam preko dišnih puteva, a oni koji se prenose hranom i vodom ulaze preko probavnog sustava iako ima iznimaka. Ljudski su vektori tzv. kliconoše, dok su životinjski vektori zaražene životinje onim mikroorganizmima koji su patogeni i za čovjeka, a to mogu biti lisice, ptice, neki kukci ili domaće životinje itd. Podjela na "korisne" (humane) i "štetne" (patogene) bakterije kao temelj za potrebe biološkog ratovanja i same zaštite uvelike može biti narušena metodama molekularne biologije - oblikovanja genetičkog materijala samih mikroorganizama jer se tim metodama mogu iz humanih bakterija dobiti i te kako opasni biološki ratni agensi o čemu će biti riječi u tekstu o genetičkom inženjerstvu.

Kad je u pitanju psihofizička sprem-



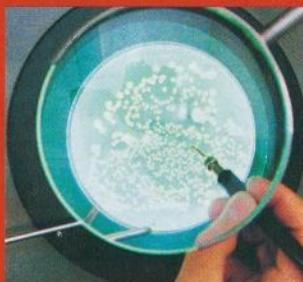
nost i teroristička situacija, ponajprije se misli na stres koji osim što korisno djeluje na organizam pripremajući ga za "ekstremnu" situaciju ima i štetno djelovanje koje se najviše očituje na imunološkom sustavu.

Ako je organizam u stresnom stanju, imunološki odgovor je puno slabiji i to je dokazano i na molekularnoj razini. Organizam ima puno manje "vojnika" (limfocita i ostalih) na raspolaganju za borbu protiv bakterija i virusa. Drugim rječima, organizam je zbog oslabljenog imuniteta podložniji zaraznim bolestima (utjecaju bakterija i virusa). Kako to može izgledati u ratnim ili akcidentnim situacijama? S jedne strane su biološki (ratni) agensi specijalizirani

za invaziju i razaranje organizma, s druge strane kronično stresno stanje ili jako akutno stresno stanje koje može trajno oštetiti imunološki (obrambeni) potencijal.

Taktika bioterorizma

Ovaj pojam vjerojatno do sada nije rabljen u dostupnoj literaturi, a odnosi se na način uporabe biološkog oružja, njegove odlike, specifičnosti, način primjene u bioterorističkom napadu, ali i način obrane od ovakvog oružja. Poznato je da je za razumijevanje i rješenja u obrani potrebno poznavati i napad. Tako je i s terorizmom. Drugim riječima, da bi mogli pravodobno primijetiti ili prepoznati terorističko djelovanje biološkim agensima ili namjere terorista, potrebno je poznavati metode i načine na koji se takav napad može izvesti. Izuzevši točkaste izvore zračenja i odgođene učinke nekih bojnih otrova, od trenutka djelovanja do prvih učinaka (simptoma), ovo oružje ima odgođeno djelovanje (vrijeme inkubacije), a za bioterorizam bi se moglo reći da je i jedan od "najtiših" oblika terorizma, bar u trenucima terorističkog čina. Oružje i agens u slučaju bioterorističkog napada mogu se slobodno poistovjetiti jer se za takvo ratovanje rabe uglavnom tzv. priručna sredstva prijenosa (bočice, kišobrani, poštanske koverte itd., a ne bi bilo isključivo da sredstvo za prijenos bude i čovjek - samoubojica). Za taktiku je potrebno svakako poznavati i karakteristike oružja. U ovom slučaju to su odlike biološkog agensa (patogenost, put prijenosa, rezistentnost na antibiotike, kontagioznost, otpornost na



Kolika je uopće opasnost od konvencionalnog oružja u 21. stoljeću u odnosu na oružja za masovno uništavanje, posebice biološko? Konvencionalno oružje, ali i konvencionalna taktika gubi tu bitku u 21. stoljeću s nekonvencionalnim, jer je došlo do naglog razvitka tehnologija u poljima prirodnih znanosti čiji se proizvodi mogu lako primijeniti u suvremenom ratovanju i nadmašuju sva do sada poznata ubojna sredstva u svom učinku na živu silu, pa su (valjda) i s pravom okarakterizirani i dokumentirani kao oružja za masovno uništavanje. Može li se reći da jedan stručnjak iz biologije, fizike ili kemije ako zlorabi svoje znanje, može biti ravan po učinku jednoj bojnoj ili čak brigadi, pogotovo ako se postrojba ne zna zaštititi i/ili nema sredstva zaštite.

ekološke činioce - ponajprije temperaturu itd.). O učinku napada ovisi i prostor u kojem se napad izvodi, otvoreni, zatvoreni, meteorološki parametri (temperatura, vlažnost zraka) itd. Sredstva dostave i diseminacije na nekom prostoru, metode diseminacije i učinkovitost ovog oružja s obzirom na odabrani način dostave i raspršivanja ovisna su ponajprije o odabiru biološkog agensa i stručnosti terorista.

Od "najzanimljivijih" mjesta za provođenje ovakvog oblika terorizma su: podzemne željeznice, podhodnici, zatvorene sportske dvorane s ventilacijom, veliki robni i trgovački centri, velike zgrade s posebnom ventilacijom. Prostori podzemne željeznice izrazito su pogodni za diseminaciju (kontaminaciju) iz dva razloga: zato jer je to jedan poluzatvoreni sustav i drugi razlog: u njemu postoji pojačano strujanje zraka koje pogoduje boljoj diseminaciji, tzv. klipni način raspršivanja.

Objekti koji su zatvorenog tipa s

obzirom na ulaz zraka, posebice oni kojima se prozori ne daju otvoriti, izvrsna su meta bioterorista jer imaju svoje ventilacijske i klima uređaje također su pogodni iz sličnih razloga kao i prostori podzemne željeznice.

Nekad je cilj u terorizmu izazvati ponajprije strah i paniku. Kod bioteror-



ističkog napada se to i te kako može napraviti, što može biti taktički važno.

Jedno od također specifičnih odlika ovog oružja je i otežana detekcija.

Usporedba s ostalim oružjima u dokazivanju primjene je u slijedećem:

- kad je u pitanju konvencionalno oružje, na mjestu napada je pucnjava, eksplozija i ostaci streljiva, čahura itd. Kad je u pitanju terorizam kemijskim oružjem, na mjestu napada su bojni otrovi čija se prisutnost dokaže raznim kemijskim metodama. Kad je u pitanju zračenje, na mjestu događaja se ono lako detektira instrumentima,

- kad su u pitanju biološki agensi (mikroorganizmi), posebice oni koji su prirodno rasprostranjeni, teško je dokazati napad i optužiti nekoga da je izveo taj napad, pa čak i u slučaju da se uporabe genetski modificirani organizmi. Možda je to jedan od razloga zašto u novijoj povijesti nema službeno priznatih napada biološkim oružjem.

Od problema sličnih problemima





detekcije samih agensa su i problemi u otkrivanju laboratorija koji se bave proizvodnjom tih agensa, jer su sredstva i oprema tih laboratorija zamalo potpuno ista kao ona koja se rabe u humane svrhe.

Genetičko inženjerstvo i bioterorizam

Konvencija o zabrani biološkog oružja (BWC) 1972. zabranjuje razvoj, proizvodnju i skladištenje biološkog i toksinskog oružja. Je li Konvencija provediva i je li uopće više prihvatljiva za 21. stoljeće? - Sigurno da nije. Ako samo uzmemo mogućnosti genetičkog inženjerstva, nemoguće je zasad i s takvom "zastarjelom" konvencijom provesti učinkovitu zabranu biološkog



ratovanja. Sve civilne stručne procjene o korisnosti ili štetnosti genetičkog inženjerstva padaju u vodu kad je u pitanju vojni segment. Ratovanje ili terorizam genetički izmijenjenom bakterijom ili virusom nedvojbeno predstavlja neusporedivo veću opasnost

nego moguća zloraba metoda genetičkog inženjerstva u civilne svrhe ponajprije zbog samog cilja i svrhe primjene i zbog ciljanog dobivanja ubojnih karakteristika mikroorganizma koji se rabe kao biološki agens. Zasad su konkretne mogućnosti zlorabe genetičkog inženjerstva u borbene svrhe pod debelim velom tajne i potpuno

neprovjerene kao metode za učinkovito biološko ratovanje ili terorizam i uopće ne znači da će genetičko inženjerstvo u službi biološkog oružja i bioterorizma biti strahovita prijetnja. Sve prosudbe koje predviđaju kataklizmu zbog biološkog oružja s genetski modificiranim mikroorganizmima prenapuhane su i nerealne, potpuno isto kao i prosudbe štetnosti metoda genetičkog inženjerstva u svakodnevnom životu. Ipak, u ovom tekstu ćemo predočiti samo neke od mogućnosti zlorabe metoda genetičkog inženjerstva u vojne ili terorističke svrhe. Mnoge odlike bakterija, kao što su rezistencija na antibiotike, antigenske promjene koje mogu prouzročiti pogreške u dijagnozi te poboljšana produkcija moguće je izmijeniti ili dobiti uz

pomoć manipulacija genima zahvaljujući metodi nazvanoj PCR (Polymerase chain reaction), a postupci su uvelike olakšani ako su geni tih odlika smješteni na vektorima - plazmidima (samostalna kružna DNA koja se ne nalazi na genomu bakterija već samostalno) - npr. geni za rezistenciju na antibiotike, geni za produkciju toksina. Enzimi koje kodiraju ti geni mogu razgraditi navedene antibiotike, a bakterije s tim genima za rezistenciju rabljene u borbene ili terorističke svrhe mogu uvelike otežati pružanje medicinskog tretmana. Bakterije koje produciraju toksine mogu biti

izmijenjene tako da povećaju proizvodnju tih toksina. Toksine koji produciraju životinje, kao što su zmije, mogu producirati i bakterije unosom gena za otrov u bakteriju, a put za dobivanje takvih bakterija je u osnovi isti kao i put u proizvodnji humanog inzulina.

Ukratko, postupak ja da se gen za otrov izolira iz genoma zmije, ugradi u DNA vektor - plazmid i njime prenese u bakteriju (*E.coli*) i potakne jaki promotorm na ekspresiju i time na produkciju proteina (otrova). Izolacija tog soja bakterija koji producira zmijski otrov učini se na selektivnoj podlozi za rezistenciju na onaj antibiotik koji nosi kao marker taj isti vektor (plazmid).

Po istom načelu se može ugraditi gen za toksin kolere u *Bacillus sp.* koji je prirodno jako rasprostranjen za razliku od *Vibria cholerae* i potaknuti njegovu ekspresiju. Kod takve kombinacije je jako otežana dijagnostika i terapija, jer simptomi ne upućuju na pravo stanje u organizmu, a time je opasnost od tog



agensu puno veća. U toksine mikroorganizama se ubrajaju i neki bioregulatori. To su proteini srodni nekim enzimima ili koenzimima u organizmu koji sudjeluju u biokemijskim ciklusima, a mogu narušiti fiziološko stanje organizma jer imitiraju njihove učinke, uz simptome: bol, pospanost i poremećaji u krvnom tlaku. Zbog svojih svojstava i mogućnosti proizvodnje uporabom metoda genetičkog inženjerstva, postali su zanimljiviji za terorističku djelatnost. Svi opisani postupci i primjeri mogu se izvesti i u malo boljim civilnim biološkim laboratorijima (s razinom zaštite od II stupnja na više) koji se bave genetičkim inženjerstvom u fundamentalne ili razvojne svrhe jer je tehnologija potpuno ista, pa se nije problem prebaciti na proizvodnju proizvoda potpuno za drugu namjenu. Jedan od glavnih razloga neuspješne inspekcije UN-a (posebice u biološkom segmentu) u Iraku bio je i taj.

(nastavlja se)



Vojske na kotačima

Iako su donedavno smatrani kao pomoćna borbena vozila sposobna tek za izvidničke zadaće, oklopnjaci na kotačima sve više prodiru u suvremene vojske svijeta, zamjenjujući klasične oklopne transportere i borbena vozila pješastva na gusjenicama. Pritom se sve jasnije očituje trend uporabe oklopnjaka s četiri osovine (osam kotača)

Pripremio Domagoj MIČIĆ

Oklonpa vozila s četiri osovine uvrštena su u naoružanje sve većeg broja suvremenih vojski i ubrzano postaju osnova njihove opreme. Iako su ne tako davno bili pravi raritet, širenje oklopnih vozila na četiri osovine toliko je

intezivno da trenutačno u svijetu ima više modela tih vozila koji ulaze u operativnu uporabu ili su u završnoj fazi razvoja od bilo kojeg drugog tipa borbenog vozila. Taj je trend tim čudniji jer je od II svjetskog rata do nedavno na Zapadu samo francuska vojska rabila oko tisuću komada svojih Panharda EBR (tek je neznatni dio izvezen u druge države).

Sovjetski počeci

Veća uporaba oklopnih vozila na četiri osovine započela je šezdesetih godina u tadašnjem Sovjetskom Savezu i proširila se na države Varšavskog ugovora i one orijentirane na komunistički blok. Tada je nastao BTR-60, prvo donekle uporabljivo (iako je imao vrlo veliki broj nedostataka) oklopno vozilo na kotačima koje se moglo rabiti i kao oklopni transporter pješastva. Njegovu uspješnost potvrđuje i činjenica da je proizveden (u originalu ili kopijama) u više od 25 000 komada, što ga čini najbrojnijim oklopnim vozilom na kotačima svih vremena. Koristio se u velikom broju ratova i sukoba, ne samo u vojskama država

Varšavskog ugovora već i u državama Afrike i Azije. Tri BTR-60 pronašli su čak i na Grenadi tijekom američke invazije 1983. pri čemu je njihova teška strojica kalibra 14,5 mm bila ozbiljna prijetnja marincima.

Iako u nekim svojim rješenjima nije bio najuspješniji, BTR-60 je postavio konceptijske osnove na kojima su napravljena sva kasnija oklopna vozila na kotačima Sovjetskog Saveza, Rusije i Ukrajine. Posebno uspješno bilo je podvožje s vrlo velikim neovisno ovješanim kotačima koji su bez problema nosili masu od samo 9,8 tona potpuno opterećenog vozila. Uz to vozila su opremili središnjim nadzorom pritiska u gumama (CTIS - Central Tire Inflation System), kojeg su, doduše, prvi put uporabili Amerikanci tijekom II svjetskog rata na nekim svojim vozilima, ali koji se na Zapadu nije rabio sve do sedamdesetih godina prošlog stoljeća. Najveći nedostatak BTR-60 je smještaj pogonskog sustava u stražnji dio vozila. Razlog tome djelomično se nalazio u složenom pogonskom sustavu (dva benzinska motora), ali i zahtjevu da vozila moraju imati mogućnost plovidbe. Takvo je rješenje omogućilo

zadržavanje težišta u stražnjem dijelu vozila. Istodobno je onemogućeno postavljanje vrata za ulazak i izlaz vojnika na stražnji, najbolji dio vozila. Posljedica je da je pješački desant i posada vozilo na brzinu mogla napustiti samo skačući s krova, što je opasno samo po sebi, a kamoli u borbi.

Neki uočeni nedostaci prvih inačica BTR-60 otklonjeni su na kasnijim inačicama. Tako je početno otkriveni prostor za smještaj pješačkog desanta zaštićen metalnim vratima, čime je uz minimalno povećanje mase znatno olakšan rad posade. Uz to strojnica kalibra 7,62 mm koja je bez oklopne zaštite postavljena na krov zamijenjena je malom kupolom sa samo jednim članom posade, ali s vrlo učinkovitim teškom strojnicom kalibra 14,5 mm koja može uništavati neoklopljena i lako oklopljena vozila.

Početna iskustva u uporabi vozila dovela su do nastanka BTR-70 koji je zadržao osnovnu konfiguraciju, ali je dobio vrata na bokovima (između drugog i trećeg kotača) za lakše izlaženje iz vozila u borbi. Još veća vrata na istoj poziciji dobio je i BTR-80 čija je proizvodnja započela 1986. i još je u uporabi. Na njemu su konačno nezgrapni i opasni benzinski motori zamijenjeni dizelskim. Ojačan je i oklop prednjeg dijela vozila tako da je mogao izdržati pogodak probojnog zrna kalibra 12,7 mm. Krajnji rezultat svim promjena bio je povećanje mase na 13,6 tona. Prema izvještaju iz 2002. godine ruska vojska rabi 970, ukrajinska oko 400 i bjeloruska 190 BTR-80 vozila.

Najnoviji član porodice BTR-a - BTR-90 pojavio se 1994. godine. U osnovi vrlo sličan BTR-80 od njega je nešto veći i ima snažniji oklop. Sve je to dovelo do povećanja borbene mase na 20,9 tona. Kao i BTR-60 ima neovisno vješanje kotača, CTIS sustav i vodene mlaznice koje mu omogućuju plovidbu brzinom do 9 km/h. Novosti su nova dvočlana kupola s 30 milimetarskim automatskim topom 2A42 i sa spregnutom strojnicom kalibra 7,62 mm, što je znatno povećanje vatrene moći u odnosu na ranije modele BTR-a. Uz dva člana u kupoli (cijelatelj i zapovjednik) i vozača u BTR-90 stane još sedam do deset članova pješačkog desanta (kao i u BTR-80). Slično kao i u ranijim BTR-ima na bokovima tijela postavljene su puškar-nice kako bi se posadi desanta

omogućilo otvaranje paljbe iz vozila dok stoji ili vozi. Iako je na Zapadu ovakvo rješenje uglavnom osporavano i rabi se na jako malo borbenih vozila, na Istoku se i dalje smatra da znatno povećava vatrenu moć vozila i mogućnosti njegove obrane.

Najveća promjena napravljena je na sustavu za prijenos snage motora koji više nije konvencionalan nego je takozvana H-transmisija, koja vozilu daje znatno bolju pokretljivost (prema ruskim tvrdnjama identičnu gusjeničarskom vozilu). Ova H-transmisija (sličnu ima i talijanski Centauro) smanjuje polumjer zaokreta iako se za usmjeravanje vozila i dalje rabe prva četiri kotača. Međutim i dalje je ostao problem ulazanja i izlaženja pješačkog desanta s obzirom da je motor u stražnjem dijelu vozila. Zbog toga se BTR-90 na Zapadu ne smatra idelanom vozilo za ulogu klasičnog borbenog vozila pješaštva.

Mowagove Pirane

Znatno bolje konceptijsko rješenje dato je na nizozemskom vozilu YP 408, kojeg je pedesetih godina prošlog sto-

jedno borbeno vozilo konfiguracije 8x8 nije napravljeno sve do sredine sedamdesetih godina prošlog stoljeća. Tada je švicarska tvrtka Mowag Motorwagenfabrik, mala i nepoznata tvrtka, samostalno započela projektiranje svog borbenog vozila s četiri osovine i tako otvorila put za razvoj te vrste vozila na Zapadu i u svijetu.

Mowagova je uspješna strategija bila napraviti obitelj borbenih vozila na kotačima Piranha u konfiguracijama pogona 4x4, 6x6 i 8x8 te ih nuditi sa širokom paletom opreme i naoružanja. Prvo su vozilo napravili 1976. godine. Od samog početka zamislili su vozilo s motorom u prednjem dijelu da bi stražnji kraj ostao slobodan za postavljanje velikih vrata borbenog odjeljka kako bi se pješačkom desantu olakšao ulazak i izlazak. Uz to postavljanjem vozačak uz motor povećan je koristan prostor u vozilu. Pogon na sve kotače i njihovo neovisno vješanje postat će standard za sva slična vozila u svijetu. Najveći nedostatak serije Piranha I bili su premali kotači (11x16) koji su imali negativan učinak na mogućnost kretanja izvan putova. Taj je nedostatak postupno otklonjen na kasnijim serijama



Od samog početka sva borbeno vozila iz porodice BTR-a imala su mogućnost plovidbe

ljeća razvila tvrtka DAF za nizozemsku vojsku. Kao osnova poslužio je topnički traktor kojem je dodana još jedna osovina bez pogona te je tako dobivena konfiguracija 8x6. Kako je traktor u originalu imao motor smješten u nosu dopuštao je postavljanje velikih vrata na stražnji dio vozila koje su pak osiguravale mogućnost brzog i sigurnog izlaženja u borbenim uvjetima. Nizozemci su za svoju kopnenu vojsku naručili 750 komada YP 408, a prvi su serijski primjerak primili 1964. godine. Vozilo nije postiglo izvozni uspjeh te je danas uglavnom zaboravljeno.

Ako se izuzme sovjetski blok, niti

vozila koje su dobivale sve veće i veće kotače.

Mowagova privatna inicijativa nagrađena je 1977. kad je serija Piranha I inačica 6x6 odabrana za borbeno vozilo kanadske vojske. Ukupno je proizvedeno 491 komad u pogonima tvrtke Diesel Division of General Motors of Canada. Još je veći uspjeh postignut 1982. kad je inačica 8x8 Piranha I pobijedila na odabiru američkih marina za Light Armored Vehicle (LAV), što je rezultiralo proizvodnjom 759 različitih inačica Piranha/LAV vozila u kanadskim pogonima General Motorsa.

Najbrojnija inačica proizvedena za

američke marine je LAV-25 opremljen s Delcovom dvočlanom kupolom. Osnovno naoružanje kupole je 25 milimetarski automatski top M242 Bushmaster i spregnuta strojica kalibra 7,62 milimetra. Taj je top omogućio LAV-u visoku ubojitost protiv drugih lakih oklopnih vozila, ali je veličina kupole ograničila mogućnost nošenja pješачkog desanta na samo šest vojnika (uz tri člana posade), što je znatno smanjilo njegovu kvalitetu u ulozi bor-



Na osnovi Piranha I nastala je ...

benog vozila pješastva. Zbog toga su ga marinci usvojili kao Mobile Protected Weapon System (MPWS) i originalno je opisan kao lako oklopno vozilo. U stvarnosti LAV-25 se najčešće rabi kao lako i vrlo dobro pokretljivo izvidničko vozilo tako da su postrojbe opremljene njime preimenovane u Light Armored Reconnaissance Battalions.

Kako to obično biva u današnjem svijetu uvrštenje LAV-25 u naoružanje američkih marinaca povuklo je za sobom i mnoge druge vojske, tako da je to postala najpopularnija inačica cijele serije Piranha I. Najbrojnija narudžba došla je iz Saudijske Arabije, koja je 1999. za svoje kopnene snage naručila 499 vozila Piranha te još 1117 vozila za svoju nacionalnu gardu. Uz to australska je vojska 1992. kupila 97 te je kasnije obnovila narudžbu za još nekoliko vozila. Druge su narudžbe došle od kanadske vojske za 402 vozila serije Piranha II u inačici Bison (oklopni transporter) i za Coyote LAV-25 u inačici izvidničkog vozila. Na posljetku je i švicarska vojska naručila 521 Piranha II u inačici oklopnog transportera.

U 1996. Mowag je predstavio prototip serije Piranha III koja je značila napredak u odnosu na prijašnje serije u više pogleda. Dobila je veće gume (12.00R20) i u inačici Piranha III H napredan hidraulički ovjes. Uz to

dodani su sustavi CTIS i ABS (Anti-lock Brake System). Povećan je i prostor za smještaj posade i pješачkog desanta, koji je imao zapreminu od 11 m³, što je bilo dostatno za sedam do osam vojnika uz veliku dvočlanu kupolu i vozača. Znatno je povećana i razina oklopne zaštite. Tako je oklop Piranha III štutio posadu od probojnih zrna kalibra 14,5 mm, dok je oklop serije Piranha I mogao zadržati samo klasična zrna kalibra 7,62 mm, a

Piranha II probojna zrna istog kalibra. Neizbježna posljedica bilo je povećanje borbeno mase na 18,5 tona, u usporedbi s 12,5 tona kod Piranha I i 14 tona kod Piranha II. Uz to, slično kao i

Taj će broj i dalje rasti jer je veliki broj Piranha naručen za isporuku u idućim godinama. Najveća narudžba očekuje se od američke kopnene vojske kao posljedica odabira LAV III/Piraha III tijekom 2000. godine kao osnovnog elementa transformacijskog procesa nazvanog Interim Armored Vehicle (IAV). Početnim je ugovorom naručeno 366 primjeraka iako se procjenjuje da su ukupne potrebe američke kopnene vojske 2131 vozila. Do kraja 2002. isporučeno je 218 vozila, od kojih se neki već rabe u Iraku.

Osnovna inačica Strykera (IAV-a) je borbeni transporter (Infantry Carrier Vehicle - ICV) za što je Piranha 8x8 oduvijek bila namijenjena. U osnovi to je kanadski LAV III, ali ovaj put bez Delco kupole. Umjesto nje na krov vozila postavljena je teška strojica kalibra 12,7 mm ili automatski bacač granata kalibra 40 mm. Ovakva konfiguracija vozila omogućava mu prevoženje devet vojnika plus vođač i zapovjednik vozila. Njegova borbeno masa od

17,2 tona omogućava mu prevoženje transportnim avionom Hercules C-130, što je bio ključni zahtjev za njegov odabir.

U međuvremenu, bez obzira na sve prodajne uspjehe, Mowag je podlegao svjetskoj tendenciji okrupnjivanja i



... inačica LAV-25 za američke marine

kod Piranha I, većina inačica Piranha III nema mogućnost plovidbe.

LAV III i Stryker

Ubrzo nakon predstavljanja Piranha III dobila je svoje prve kupce. Prvi kupac bila je kanadska vojska s 651 naručenih primjeraka. Njihova je inačica označena kao LAV III i opremljena s Delco kupolom s automatskim topom kalibra 25 mm, identičnom onoj na američkom LAV-25. Nakon toga Piranha je usvojena u naoružanje u različitim inačicama u države kao što su Danska i Irska, Španjolska, Katar i Oman, Novi Zeland i Čile. U ovom trenutku u svijetu je oko 5200 Piranha u uporabi, što čini Piranha 8x8 najbrojnijim oklopnim borbenim vozilom na kotačima na Zapadu.

spajanja tvrtki u vojnoj industriji. Tako je 1999. postao sastavni dio tvrtke General Motors Defense (koja je bila glavni proizvođač licencnih Piranha), koja je naknadno (2003. godine) spojena s Dynamics Land Systems. Zasad je teško reći kako će se sva ta spajanja i preuzimanja odraziti na rad Mowaga, ali prije svih tih događaja švicarska je tvrtka uspjela tržištu ponuditi još jedan primjerak borbenog vozila na kotačima s četiri osovine - Piranha IV, koja je zasad u fazi testiranja prototipa. I ova Piranha ima istu konfiguraciju i slijedi istu filozofiju kao i sve predhodnice, a jedina je promjena u veličini (veća) i oklopnoj zaštiti (puno bolja). Osim što je zadržana zaštita od probojnog streljiva kalibra 14,5 mm, prednji dio vozila je dobio zaštitu od streljiva 25 mm APDS i 30 mm AP pri udaru pod

kutom od 60 stupnjeva. Uz to tijelo može izdržati eksploziju 8 kilograma TNT-a do koje je došlo ispod tijela ili ispod kotača. Postavljeni su i još veći kotači (395/85R20). Prostor za smještaj pješaačkog desanta povećan je na 12 m³. Veličina i jači oklop u odnosu na Phiranhu III dovela je do povećanja borbene mase na 25 tona. Međutim prazno vozilo bez kupole ima masu od 15 tona, što bi bilo u granicama nosivosti Herculesa, ali visina vozila od čak 2,8 metara čini nepremostivu prepreku. Bobena masa je prevelika da bi vozilo imalo mogućnost plovidbe, ali to iovaako nije glavni zahtjev za mnoge vojske svijeta (osim za izvidnička vozila) kad odabiru oklopnjake na kotačima s četiri osovine za ulogu oklopnog transportera. Uostalom mnoge Piranhe koje su već u borbenoj uporabi nemaju tu mogućnost.

Francuski VBCI

Činjenica da su kanadska i američka vojska pokrenule opsežne programe usvajanja oklopnjaka na kotačima s četiri osovine nije se znatnije odrazila na ponašanje većine zapadnoeuropskih vojski i potakla njihovu želju da krenu sličnim putem. To je tim više začuđujuće jer upravo američka kopnena vojska nije pokazivala nikakav ili vrlo mali interes za oklopnjake na kotačima sve do listopada 1999. kad je američki načelnik združenog stožera - general Shinseki, pri put javno objavio svoju viziju vojne transformacije. S druge strane francuska, njemačka i britanska vojska rabile su i još uvijek rabe veliki broj i razne vrste oklopnih vozila na kotačima u konfiguracijama 4x4, 6x6 i 8x8. Dapače, ozbiljno su tijekom osamdesetih razmatrale mogućnosti njihove zamjene novim.

Početak devedesetih godina prošlog stoljeća francuska je vojska pokrenula nešto ambiciozniji projekt razvoja oklopnog vozila na kotačima s četiri osovine pod nazivom Vehicules Blindees Modulaires (VBM) borbene mase od 20 do 30 tona. Osnovno vozilo trebalo je služiti kao oklopni transporter pješaaštva, a na njegovoj osnovi trebale su se razviti i inačice naoružane automatskim topom kalibra 45 mm i tenkovskim topom kalibra 120 mm, te

mnoge druge kao što su zapovjedna, sanitetska itd.

Kako je u isto vrijeme njemačka vojska također ozbiljno razmatrala pokretanje razvoja sličnog borbenog vozila, francuska je vojska 1991. predložila suradnju te su obje strane 1993. potpisale sporazum o uskladivanju njihovih zahtjevima glede novog borbenog vozila na kotačima. On je doveo do koncepta oklopnog transportera s tri osovine koji je zadovoljavao obje strane, a koji je omogućavao da se iz njega razvije i inačica s četiri osovine, u skladu s potrebama svake vojske.

Kako bi odgovorio na VBM koncept GIAT je 1994. napravio demonstrator tehnologija nazvan Vextra u konfiguraciji 8x8, borbene mase 27 tona. Godinu dana poslije Renault je izašao s manje skupom alternativom označenom kao X8A borbene mase 24 tone. Njihov je razvoj završen kad je Francuska istupila iz sporazuma s Njemačkom. Umjesto njega francuska se vojska okrenula natrag svom nacionalnom programu, ponajprije zbog smanjenja vojnog proračuna.

Osnovna potreba francuske vojske je zamjena već zastarje-



... i borbenog vozila pješaaštva

log borbenog vozila pješaaštva na gusjenicama AMX 10 P. Kako su proračunska ograničenja sprečavala istodobno razvoj potpunog novog gusjeničarskog i kotačnog oklopnog vozila francuski je stožer zaključio da dostupna tehnologija omogućava razvoj kotačnog vozila koji će se moći uspješno rabi u združenom djelovanju s tenkom Leclerc, ali i u drugim zadaćama. Na osnovi VBM programa 1996. pokrenut je program razvoja jednog oklopnog vozila na kotačima s četiri osovine kao borbenog vozila pješaaštva pod nazivom Vehicule Blindee de Combat d'Infanterie (VBCI).

Ugovor o početku razvoja i serijskoj proizvodnji za VBCI potpisan je 2000.

godine kao zajednički projekt tvrtki GIAT i Renault. U ugovoru se predviđa proizvodnja 750 primjeraka, uz isporuku prvog prototipa 2005. a prvog serijski proizvedenog vozila 2007. godine. VBCI će imati Dragar kupolu s jednim članom posade, naoružanom s automatskim topom M811 kalibra 25 mm i spregnutom strojnicom kalibra 7,62 mm. Uz vozača i zapovjednika vozilo će moći ponijeti i pješaački desant od devet vojnika. Zbog toga će imati unutarnji prostor za smještaj veličine 13 m³. Bobena masa bit će mu 26 tona, od čega će 10 tona biti korisnog tereta i opreme.

Njemački GTK

Rad na novom njemačkom oklopnom transporteru započeo je 1981. studijom izvodivosti Mercedes Benza,



Najnovija Piranha IV u inačici oklopnog transportera ...

koja je 1986. dovela do konstruiranja eksperimentalnog vozila EXF konfiguracije 8x8 borbene mase 36 tona. Na tim temeljima pokrenut je 1989. postupak projektiranja oklopnog transportera koji je trebao zadovoljiti zahtjev njemačke vojske za Gepanzerte Transport Kraftfahrzeuge (GTK).

U početku njemačka vojska još je razmišljala o mogućnosti usvajanja i kotačnog i/ili gusjeničarskog transportera, a prototip prvog napravljen je 1993. godine. Već spomenuti neuspješni pokušaj suradnje s Francuzima prouzročio je konačno odustajanje od gusjeničara, a započeo je rad na inačici GTK-a 6x6.

Slično kao i francuski VBCI, GTK nije nikada razmatran u ulozi borbenog vozila pješaaštva već samo kao zamjena za ostarjelog gusjeničara M113 i točkaša TPz 1 Fuchs koji su se do tada rabili u njemačkoj vojski. GTK je trebao imati unutarnji prostor korisne zapremine 10 m³ i borbenu masu oko 25 tona. Britansko uključivanje u program 1996. samo je dovelo do daljnjeg povećanja veličine i mase vozila. U isto vrijeme

German Federa Office of Defence Technology (BWB) pozvao je dva njemačko-britanska industrijska konzorcija da dostave ponude za proizvodnju novog oklopnog vozila. Odabrana je ponuda tvrtki Krauss Maffei Wegmann, ali ne u prijašnjoj inačici 6x6 već u novoj 8x8. Nakon toga Francuska se povukla iz programa.

U novoj 8x8 konfiguraciji GTK je postao najveći oklopni transporter na kotačima na svijetu borbene mase 33 tone. To je potaklo sumnje u njegove borbene mogućnosti, naročito u mogućnosti kretanja preko mekanog, vlažnog zemljišta, usprkos njegovim velikim kotačima. Pri projektiranju GTK-a usvojena je do tada nepoznao načelo modularne gradnje za ovu vrstu borbenih vozila. Na podvozje koje uključuje motor i smještaj vozača

2003. Britanija se povukla iz programa serijske proizvodnje izjavljujući da je zanima samo razvojna faza. Zasad nije poznato hoće li Njemačka i Nizozemska same nastaviti razvoj i pokrenuti serijsku proizvodnju Boxtera ili će se okrenuti razvoju jednostavnijeg i jeftinijeg vozila. Tako je uspješan završetak GTK programa pod velikim upitnikom.

Britanski MRAV

Usprkos sudjelovanju u projektu GTK čini se da britanska vojska nema razradene planove o uvođenju oklopnjaka na četiri osovine u naoružanje. Ona trenutačno rabi oklopno vozilo Saxon u konfiguraciji 4x4, prilično zastarjeli oklopni transporter s primitivnim podvozjem i ovjesom, koji je nastao

jela" samo inačica s nižom razinom oklopne zaštite i pokretljivosti. Razvoj MRAV-a obustavljen je kad se Velika Britanija pridružila njemačko-francuskom projektu GTK. Kako je Boxter, da bi udovoljio sve zahtjeve, s vremenom postajao sve veći i teži britanska je vojska na poslijetku zaključila da više ne odgovara njihovim potrebama. Procjena potreba temeljila se na britanskom projektu razvoja naprednih borbenih sustava - Army's Future Rapid Effects System, koji je službeno usvojen 2000. godine. On predviđa uporabu lakih oklopnih vozila koja se mogu transportirati Herculesima, što Boxter sigurno nije. Tako je prošle godine Velika Britanija napustila projekt GTK. Još je uvijek neizvjesno kojim će putem krenuti.

Finska, Austrija i Italija

I dok su njemačka, francuska i britanska vojska vrludale i još uvijek vrludaju na putu odabira svog budućeg osnovnog borbenog vozila na kotačima, neke manje europske države na vrijeme su prepoznale smjer razvoja oklopnih vozila s početka 21. stoljeća. Tako je finska tvrtka Patria razvila svoje oklopno vozilo na kotačima Armored Modular Vehicle (AMV). Razvoj AMV-a temeljen je na uspješnoj proizvodnji više od 1000 oklopnih vozila na kotačima u konfiguraciji 6x6 koji se danas uspješno rabe u brojnim mirovnim operacijama diljem svijeta. Na tim je temeljima Patria započela 1995. studiju razvoja znatno naprednijeg oklopnog vozila na kotačima koja je na kraju rezultirala AMV-om. Prvi je prototip završen 2000. godine. Tri godine kasnije Patria je isporučila dva AMV-a finskoj vojsci na testiranje i dobila nadudžbu za 24 vozila koji će biti prilagodeni nošenju AMOS minobacačkog sustava u kupoli, te potpisala preliminarni ugovor o isporuci još 100 vozila u inačici oklopnih transportera. Pravi je uspjeh postignut prošle godine kad je poljska vojska odabrala AMV za budući oklopni transporter, što je dovelo do narudžbe 690 vozila koja će se isporučiti u idućih 10 godina. U svojoj je osnovi AMV vrlo sličan prije opisanim vozilima konfiguracije 8x8. Borbena masa mu je 24 tone, te u inačici oklopnog transportera može ponijeti 12 vojnika. Podvozje je klasično s hidrauličkim ovjesom na koji su ovisne gume promjera 14.00x20.



Stryker sa "slat" oklopm koji bi ga trebao štiti od protuoklopnih kumulativnih projektila

postavljaju se različiti moduli namijenjeni određenim zadacima. Takav modularan pristup trebao bi, prema tvrdnjama proizvođača, smanjiti cijenu operativne uporabe, ali istodobno otežava i poskupljuje proizvodnju. Uz to vozilo je veće i teže jer se neki dijelovi moraju duplicirati te je cijela struktura vozila manje učinkovita u usporedbi sa samonosećim (monocoque) tijelom.

Usprkos svemu 1999. Njemačka i Velika Britanija su potpisale ugovor o razvoju s mogućnošću inicijalne serijske proizvodnje 200 vozila po državi. Tijekom 2001. pridružila im se Nizozemska uz opciju proizvodnje još 200 vozila. To je tek mali dio od planiranih 3000 vozila za Njemačku i 1200 vozila za Veliku Britaniju. Isporuka prvog serijskog primjerka trebala se ostvariti ove godine.

U skladu s tim planovima 2002. napravljena su prva dva prototipa, a ime vozila je promijenjeno u Boxter. No

kao odgovor na potrebe sigurnosnih operacije u Sjevernoj Irskoj. Saxon će vjerojatno zamijeniti s Alvis/Iveco MLV lakim oklopnim vozilom odabranim u sklopu programa Future Command and Liaison Vehicle (FCLV). Početna narudžba predviđa isporuku 401 vozila uz mogućnost dodatnih 400 vozila. Procjenjuje se da su ukupne potrebe britanske vojske za oklopnim vozilom na kotačima oko 7000 komada u najrazličitijim inačicama, uključujući i klasični oklopni transporter.

Iako je program iz 1990. nazvan Future Family of Light Armoured Vehicles (FFLAV) prekinut, potreba da se zamijeni zastarjeli oklopni transporter na gusjenicama FV 432 i spomenuti Saxon dovela je 1995. do pokretanja programa odabira novog oklopnog vozila nazvan Multi-Role Armoured Vehicle (MRAV). U originalnom zahtjevu spominju se dvije inačice MRAV-a, ali je na kraju "preživ-

CTIS sustav može se naručiti kao dodatna oprema.

Austrijska tvrtka Steyr Daimler Puch razvila je, na osnovi Pandura, borbeno vozilo na kotačima u konfiguraciji 8x8 koje se trenutačno nalazi u stadiju prototipa. Iako se u porodici borbenih oklopnih vozila Pandur od početka nalazi i konfiguracija pogona 8x8, svi dosad proizvedeni Panduri su u konfiguraciji 6x6. Usprkos tome Puch se nada da će novi trend razvoja oklopnjaka na kotačima i njima omogućiti prodaju oklopnih borbenih vozila s četiri osovine. U prilog tome ide i činjenica da Pandur II 8x8 nudi veću nosivost kao rezultat veće borbene mase od 20 tona u usporedbi s 15,5 tona borbene mase Pandura 6x6. I Pandur poštuje konfiguraciju s motorom u prednjem dijelu vozila i velikim vratima u stražnjem.

Iako se pojavio relativno nedavno, talijanski APC/IFV 8x8 konzorcija Iveco Fiat - Oto Melara (CIO) zapravo je najprovjerenije vozilo na kojem su već odavno otklonjeni svi nedostaci. Tajna je u činjenici da je razvijen na osnovi lovca tenkova Centauro koji je od 1987. do 1996. proizveden u 400 primjeraka za talijansku vojsku. Još 22 komada isporučena su španjolskoj vojsci koja je naknadno naručila dodatna 62 vozila. Prva inačica APC/IFV borbenog vozila napravljena je 1996. kao privatni poduhvat, da bi dvije godine kasnije tal-



Japanski oklopni transporter Type 96

ijanska vojska naručila tri prototipa. Oni trenutačno prolaze kroz testiranja i fazu razvoja kako bi se prilagodili potrebama talijanske vojske. Očekuje se da će Talijani do kraja ove godine naručiti prvu seriju od 500 vozila. Od Centaura je zadržano ono najbolje. Uz provjerenu H-transmisiju, neovisni hidraulički ovjes, mogućnost zaokretanja tri kotača i CITS APC/IFV se svrstava među najmodernija oklopna vozila na kotačima. Može ponijeti do 11 vojnika i ima borbenu masu 24 tona.

Južna Afrika

Vojna industrija Južne Afrike ima bogato iskustvo u proizvodnji oklopnih borbenih vozila na kotačima. Zato nije veliko čudo da su pokrenuli razvoj dva oklopna borbeno vozila na kotačima s četiri osovine. Tvrtka Technical Solutions Group (TSG) razvija vozilo Gator, na osnovi Krokodila južnoafričke tvrtke Mechem. Gator je u klasi Strykera i osnovna mu je konfiguracija 8x8 iako

Vextra u inačici borbenog vozila pješništva



se razvija i inačica u konfiguraciji 6x6. Borbena masa mu je 27 tona, od čega je čak 11 tona nosivosti. Može ponijeti dva člana posade i 12 vojnika. Iako ima relativno slabu oklopnu zaštitu (od streljiva kalibra 7,62 mm), može ga se opremiti dodatnim oklopom. Posebna pozornost dana je zaštiti od mina. Pot-

puno razvijeno vozilo trebalo bi imati američki pogonski sustav (motor i transmisiju).

Još ozbiljniji projekt je razvoj borbenog vozila Hoefyster za potrebe južnoafričke vojske. Tvrtke Alvis OMC, Industrial and Automotive Desing (IAD) i Land Mobility Technologies (LMT) udružile su snage kako bi napravili vrlo moderno oklopno borbeno vozilo na kotačima konfiguracije 8x8 i 6x6. Procjenjuje se da su potrebe južnoafričke vojske oko 300 vozila u

inačicama borbeno vozilo pješništva, zapovjedno vozilo, vozilo za protuzračnu obranu i druge. Vozilo u konfiguraciji 8x8 trebalo bi imati borbenu masu 25 tona i unutarnju korisnu zapreminu 13 m³. Prednji dio vozila imat će zaštitu od projektila kalibra 30 mm, a bočni o probojnih zrna kalibra 14,5 mm. U inačici borbenog vozila pješništva opremit će ga s dvočlanom kupolom LIW LCT30/35 s automatskim topom ATK 30 Mk44 Bushmaster ili LIW 35 mm EMAK.

Vozila Dalekog istoka

Usprkos svih onih silnih Piranha koje su kupili za svoju vojsku i nacionalnu gardu Saurijska Arabija je pokrenula proizvodnju

svog vlastitog oklopnog vozila na kotačima s četiri osovine. Vozilo označeno kao AF-40-8-1 tvrtke Abdullah Al Faris uglavnom je sastavljeno od njemačkih komponenti i sustava. Maloserijska proizvodnja započela je 1997. kako bi se zadovoljila narudžba od 100 vozila. Samo je vozilo malo drugačije koncepcije od prije opisanih. Prije svega zbog smještaja motora koji se ne nalazi u samom nosu već između prostora za vozača i zapovjednika te prostora za smještaj pješćakog desanta. Takvo rješenje ima prednosti i mane. Prednosti su znatno olakšanje posla vozača jer nema prepreka njegovoj vidljivosti, naročito zbog dugog nosa. Uz to takav smještaj motora znatno pridonosi dobroj izbalansiranosti vozila. Najveća mana ogleda se u tome što tako smješten motor znatno smanjuje koristan prostor namijenjen prevoženju vojnika. U konfiguraciji oklopnog transportera može prevesti deset vojnika + dva člana posade. Postoji i inačica naoružana kupolom LAV-25TOW tvrtke Delco Systems s automatskim topom kalibra 25 mm. Borbena masa mu je 19,5 tona. Uz AF-40-8-1 razvijeno je i vozilo AF-40-8-2 namijenjeno izvidničkim zadaćama i kao lovac tenkova. Iako rabi iste komponente i sustave kao i AF-40-8-1 ima motor u stražnjem dijelu i kupolu s topom kalibra 105 mm. Borbena masa mu je 21,8



Finsko vozilo Patria AMV

tona. Zasad ne postoje podaci o serijskoj proizvodnji tog vozila.

Znatno dalje na Istoku proizvodnja oklopnih vozila na kotačima u konfiguraciji 8x8 u znatnom je zamahu. Tvrtka Singapore Technologies razvila je, uz tehničku podršku irske tvrtke Timoney Technology, oklopno vozilo Terrex 8x8 čiji je prvi prototip dovršen 2001.

godine. Kako se temelji na provjerenoj tehnologiji irske tvrtke prvi prototip Terrexa razvijen je u rekordnom vremenu od samo 18 mjeseci. Borbena masa prototipa je 24 tona i može prevesti do 14 vojnika i članova posade. Terrex je već pronašao i prve potencijalne kupce. Tako je preko Sabieux Internationala ponuden za buduće borbeno vozilo belgijske vojske, koja će se postupno prenaoružavati isključivo s borbenim vozilima na kotačima.

Procjena je da će za taj proces trebati oko 645 oklopnih vozila u konfiguraciji oklopnog transporter a i/ili borbenog vozila pješništva te još 100 vozila za druge zadaće. Istodobno Terrex je preko tvrtke Otokar ponuden i turskoj vojsci pod imenom Yavuz, koja također ima potrebe za oklopnim transporterom na kotačima.

Iako u mnogočemu vodi specifičnu obrambenu politiku, i Japan je odlučio svoje obrambene snage opremiti oklopnim vozilom na kotačima s četiri osovine. Kako bi zadržao politiku tehnološke neovisnosti Japanci su potpuno samostalno razvili svoj oklopnjak Type 96, ali koji u osnovi poštuje sva načela suvremenih oklopnjaka te vrste. Uz motor smješten u prednji dio vozila i suvremenu H-transmisiju ima relativno

malu borbenu masu od samo 14,5 tona. Svojoj je visinom i širinom prilagođen za uporabu japanskih tunela i mostova. Type 96 je i svojevrsni rekorder u brzini razvoja. Tako je razvoj započeo 1992. a prvi serijski primjerak isporučen je japanskoj vojsci već 1997. godine. Od tada je isporučeno oko 160 vozila od ukupno naručenih 203 komada.

Iako baš i nema neko veliko iskustvo u proizvodnji suvremenih oklopnih borbenih vozila na kotačima, kineska se industrija u prošlom desetljeću upustila u razvoj nekoliko tipova vozila u konfiguraciji pogona 8x8. Na osnovi oklopnog borbenog vozila na kotačima WZ-551 razvijeno je nekoliko vozila s četiri osovine, ali s različitim konceptijskim rješenjima. Najstarije je vozilo naoružano tenkovskim topom kalibra 120 mm i motorom u stražnjem dijelu tijela. Isto je vozilo poslužilo i kao osnova za samovoznu haubicu kalibra 122 mm. Znatno modernije vozilo koje je također opremljeno kupolom i tenkovskim topom kalibra 120 mm prvi je put viđeno prije dvije godine.

Najveća promjena u odnosu na prijašnje inačice je smještaj motora u prednji dio vozila, što omogućava njegovu uporabu i kao oklopnog transporter a ili borbenog vozila pješništva. Vozilo ima pogon na sve četiri osovine i vrlo velike kotače. Procjena je da kineska vojska ima malo interesa za njega te da je ponajprije namijenjeno izvozu. Uz njega je razvijena i samovozna haubica na kotačima u konfiguraciji 8x8 i s motorom u prednjem desnom dijelu vozila, iza vozača (kao na saudjskom AF-40-8-1). I ovo je vozilo

pogodno, naravno, bez kupole s haubicom od 122 mm, za uporabu kao oklopni transporter i BVP.

Vozila na kotačima protiv gusjeničara

Globalni trend usvajanja oklopnih borbenih vozila s četiri osovine morao je dovesti do sučeljavanja s njihovim gusjeničarskim konkurentima. Bilo koja objektivna komparacija između njih mora uzeti u obzir osnovnu namjenu borbenih vozila konfiguracije pogona 8x8, koja je ograničena na prijevoz vojnika u zonu borbenih djelovanja. Kad se rabe u tim zadaćama oklopni transporter i konfiguracije 8x8 su brži, manje potrošnje goriva i niže cijene održavanja, ali i znatno udobniji za njihove korisnike od oklopnih transporter a na gusjenicama, bez obzira kreću li se po putevima ili izvan njih. Uz to oklopnjaci na kotačima su dokazali da imaju veliku taktičku i strategijsku mobilnost. To je dokazano 1999. kad su ruske snage opremljene transporterima BTR-80 u vožnji preko cijele Srbije uspjele preteći NATO snage i ostvariti nadzor nad prištinskim aerodromom. Baš je taj događaj potaknuo američku vojsku da usvoji Strykera u svoje naoružanje.

Gusjeničari su još uvijek superiorniji u mobilnosti preko mekih terena iako najnovije tehnologije guma i transmisija znatno smanjuju tu prednost. To je glavni razlog zbog čega se još mnoge vojske u svijetu ne žele odreći svojih oklopnih transporter a i BVP-a na gusjenicama. Upitno je kolike su zaista

prednosti gusjeničara, naročito u Europi gdje postoji veliki broj dobro uređenih puteva i puteljaka po kojima se točkaši mogu lakše i brže kretati od gusjeničara. Kako je većina vojski vrlo konzervativni sustav koji nerado prihvaća novosti lako je moguće da dio odbijanja prihvaćanja točkaša umjesto gusjeničara leži upravo u konzervativizmu vojnih vrhova.

Kad se oklopna borbena vozila na kotačima koncepcije 8x8 rabe kao borbena vozila pješništva, do izražaja dolaze neke druge prednosti u odnosu na gusjeničare iste namjene. U ulozi BVP-a kotačkaši imaju veliku brzinu kretanja i mogućnosti vrlo brzog dolaska i odlaska iz neposredne zone borbenih djelovanja. Kako su najčešće naoružani istim oružjima kao i gusjeničarski BVP-i vatrena moć im je ista. Uz to kotačni BVP-i su znatno

podesniji za uporabu u najrazličitijim mirovnim operacijama. Zasad još uvijek postoji sumnja hoće li BVP-i na kotačima moći uspješno djelovati sa suvremenim tenkovima, prije svega hoće li se moći kretati po istom terenu istom brzinom.

Uz to postoji bojazan da razina oklopne zaštite BVP-a na kotačima nikad neće moći dostići raz-

inu oklopne zaštite BVP-a na gusjenicama i tenkova. Povećanje razine oklopne zaštite dovodi do povećanja mase vozila. Kako se veličina guma ne može povećavati u beskraj postoje znatna ograničenja. Zasad se smatra da borbena masa ne bi smjela znatno premašiti 20 tona kako bi se zadržala prihvatljiva razina pokretljivosti po mekanom terenu. Zbog toga danas većina oklopnih transporterata i BVP-a s četiri osovine ima čelični oklop koji štiti od probojnih zrna kalibra 7,62 mm. Najnoviji keramički oklopi koji se postavljaju na osnovi pružaju dodatnu zaštitu od probojnih zrna kalibra 14,5 mm uz prihvatljivo povećanje mase vozila. Tvrtka GIAT taj problem namjerava riješiti kombinacijom tijela od aluminijske i dodatnog oklopa od titana na svom VBCI-u. Kako se trenutačno smatra da probojna zrna kalibra 14,5 mm predstavljaju najveću opasnost razina

zaštite koja štiti posadu od njihovog djelovanja svojevrsan je standard. Uz to sve se češće spominje i dodatna oklopna zaštita prednjeg dijela vozila kako bi izdržalo pogodak probojne potkalibrarne granate kalibra 30 mm.

Još veća opasnost od probojnih zrna i granata malog kalibra predstavljaju protuoklopni bacači granata, naročito sovjetski RPG-7. Standardni oklop oklopnjaka na kotačima s četiri osovine nije dostatan da izdrži pogodak RPG-a. Eksplozivno-reaktivni oklop najbolje je rješenje, ali se većina suvremenih vojski nerado odlučuje na njegovu uporabu. Izraelske tvrtke Israel Military Industries i Rafael ponudile su Light Vehicle Armor System, hibridni oklop koji kombinira najbolje odlike eksplozivnog i pasivnog oklopa. On pruža dostatnu zaštitu od RPG-7 projektila, ali i

klasičnih mina. Kako bi se minimiziralo djelovanje protuoklopne mine na posadu oklopnjaci na kotačima kao što su Piranha III i IV, AMV i Pandur II imaju dvostruku podnicu. Uz to sve se više rabe najrazličitiji materijali sposobni apsorbirati energiju eksplozije mine. Dodatna zaštita je vješanje sjedala posade i članova pješćakog desanta za strop vozila ili njegove bokove.

Uz često opisane uloge klasičnog borbenog transporterata i borbenog vozila pješništva kotačna borbena vozila konfiguracije 8x8 dostato su velika da se mogu iskoristiti i za druge borbene zadaće. Uz već spomenute automatske topove kalibra 25 i 30 mm, a u zadnje vrijeme i 40 mm, primarno namijenjeni za sukob s drugim lakim borbenim vozilima, može ih se opremiti i topovima znatno većeg kalibra. Naravno, zbog

veličine naoružanja ne može ih se rabi za transport trupa. Kako bi se snagama opremljenim vozilima na kotačima omogućila obrana od težih borbenih vozila kao što su BVP-i na gusjenicama, pa čak i tenkovi, neka su oklopna vozila u konfiguraciji 8x8 opremljena topovima kalibra 90 mm. Najbolji primjer su Piranhe opremljene francuskim topom 90 mm F4 u kupoli GIAT TS90, ili topom 90 mm Cockerill Mk 8 u kupoli LCTS (ta se



Zasad neklasificirana kineska samovozna haubica kalibra 122 mm na nepoznatom oklopnom vozilu s četiri osovine

od probojnih zrna kalibra 14,5 mm. Nedostatak mu je što je masa tog oklopa za točkaša 8x8 standardne veličine oko 2 tona. Uz to sastoji se od modula debljine 430 mm čijim postavljanje se znatno povećavaju dimenzije vozila.

Drugo je rješenje "slat" (rebrasti) oklop koji se rabi na američkom Strykeru. Načinjen je od mreže tankih čeličnih ploča odmaknute 60 mm jedna od druge i 250 mm od oklopnog tijela. Ovaj oklop ima masu oko 2 tona. Sličan je oklop već rabljeni na britanskim oklopnim transporterima na kotačima Sarecen (6x6) dok su se rabili u Sjevernoj Irskoj tijekom osamdesetih godina prošlog stoljeća. Pokazalo se da takav oklop znatno umanjuje djelotvornog projektila RPG-7 bacača.

Uz ove opasnosti sve je više prisutna i opasnost od suvremenih protuoklopnih mina, ali i raznih nekonvencionalnih čija je razorna snaga često veća od

inačica proizvođača za Saudijsku Arabiju). Razvoj oklopnih vozila, ali i topničkog oružja ubrzo je omogućio ugradnju znatno učinkovitijih topova kalibra 105 mm. I ovdje su prvi pomaci napravljeni na Piranhama. Najbolja vozila opremljena takvim topom svakako su talijanski Centauro i južnoafrički Rooikat.

Kako bi se oklopnjaci na kotačima s četiri osovine bar po vatrojnoj moći doveli na razinu suvremenih tenkova sve su češći prototipovi naoružani topom kalibra 120 mm. Uz već spomenuta kineska vozila nedavno je javnosti prikazan i Centauro s tenkovskim topom kalibra 120 mm i dužine cijevi 45 kalibara. Ovako opremljen Centauro ima borbenu masu od 25,7 tona. Usprkos tome smatra se da je namijenjen zadovoljenju potreba budućih snaga za brzo djelovanje.



PDW

oružje za osobnu obranu

Pod pojmom "Oružje za osobnu obranu"

u vojnoj terminologiji

podrazumijeva se oružje koje

vojnici imaju stalno uz sebe, a služi

mu za neposrednu obranu. U

stručnoj literaturi iz engleskog jezičnog

područja za ovakvu se vrstu oružja rabi

akronim PDW (engl. Personal Defence Weapon). U praksi se za takve namjene najčešće rabe

poluautomatski ili automatski pištolji. Ipak, nekoliko projekata pokrenutih posljednjih desetak

godina daju za pravo onima koji tvrde da će na ovom području doći do većih promjena



Izgled MP7 u kalibru 4,6x30mm s preklopljenim prednjim rukohvatom. Regulator paljbe omogućuje pojedinačnu i brzometnu paljbu, te ukočen položaj

Piše mr. sc. Mirko KUKOLJ, dipl.ing.

U savršavanjem ratne tehnike, te promjenom organizacijske strukture većine vojski pojavile su se formacije s usko specijaliziranim zadacima koje nisu u izravnom kontaktu s neprijateljem. To su npr. operateri na radiouređajima ili računalima, vozači kamiona ili oklopnih vozila, poslužitelji raketnih ili topničkih borbenih sustava i slično. Budući da nove doktrine podrazumijevaju nagle i česte izmjene napadnih i obrambenih djelovanja, uz povremenu uporabu manjih diverzantskih skupina, nametnuta je potreba za nešto drugačijim taktičko-tehničkim značajkama oružja kojim će biti opremljeni takvi vojnici. Tako je npr. posve jasno da njihovo oružje ne mora imati paljbenu moć i domet kao što se to zahtijeva od automatskih pušaka kojima su naoružani vojnici na prvim borbenim crtama. Osim toga, smatra se da će potrebu za ovakvom vrstom oružja imati i pripadnici različitih mirovnih misija kao što je npr. UNPROFOR. Naime, snage

uključene u takve zadatke moraju, uz obavljanje redovitih poslova, uvijek biti spremne na samoobranu.

Konstruktivni zahtjevi

Iz svega ovoga proizlaze osnovni zahtjevi koji se postavljaju pred PDW oružje, a koji se ogledaju u minimalnim protežnostima i težini kako ne bi ometali vojnike u obavljanju njihovih svakodnevnih poslova. To znači da ukupna dužina oružja ne bi trebala prelaziti 500 mm, a masa 3 kg.

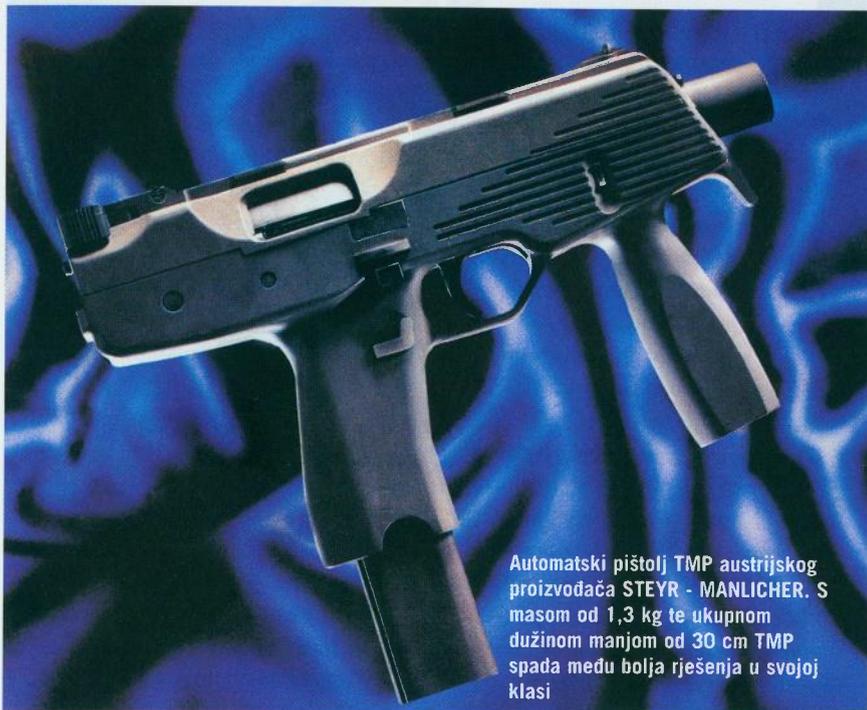
Većina PDW oružja čija se konstrukcija zasniva na rješenjima primijenjenim kod starijih modela kratkih strojnica "pati" od prevelike brzine gaganja zahvaljujući relativno kratkom hodu zatvarača, a što je nužna posljedica kraćenja oružja.

Postavlja se i pitanje vrste paljbe odnosno treba li oružje gadati samo pojedinačnom ili samo brzometna paljbom, ili njihovom kombinacijom. Vojni stručnjaci smatraju da je, s obzirom na prosječnu obučenosť vojnika, zahtjev za mogućnošću brzometne

paljbe u potpunosti opravdan. Ovo tim više što je riječ o lakšem i manjem oružju nego što je automatska puška kojeg je zbog toga dosta teže kontrolirati. U praksi je kod neobučenih vojnika poznat način gaganja "raspali i moli" (engl. spray-and-pray) kod kojeg se ispaljuju salve metaka u smjeru neprijatelja u nadi da će neko zrno možda pogoditi protivnika.

Moguća su također i određena poboljšanja na sustavu za ciljanje budući da su razvijeni različiti dodatci za lakše poganje cilja kao što su npr. laserski označivači cilja. Njihova masa, protežnosti i što je također vrlo važno - cijena posljednjih su godina bitno smanjeni.

Proizvođači dva najvažnija zahtjeva za nova PDW oružja, kompaktnost i mala težina, rješavaju na različite načine. Najčešći način je primjena plastičnih i kompozitnih materijala čije se osobine približavaju osobinama čelika. Osim što se na taj način bitno smanjuje težina oružja, znatno su smanjeni i troškovi proizvodnje, što se u vrijeme stalnog smanjivanja troškova za potrebe



Automatski pištolj TMP austrijskog proizvođača STEYR - MANLICHER. S masom od 1,3 kg te ukupnom dužinom manjom od 30 cm TMP spada među bolja rješenja u svojoj klasi

obrane ne smije izgubiti iz vida. Ostali zahtjevi koji se postavljaju pred oružje za osobnu obranu su mogućnost instinktivnog ciljanja, te dobra kontrola gadanja, s tim da sve to mora biti prilagođeno prosječno obučenom strijelcu.

Pištoljska rješenja

Rad na razvoju novog oružja za osobnu zaštitu odvija se u većem broju zemalja. U okviru NATO saveza poznat je projekt CRISAT (Collaborative Research Into Small Arms Technology) koji je započet 1990. godine. Istraživanja se odvijaju na tri područja: osobno oružje, oružje za podršku i PDW oružje.

Slična su istraživanja radena u SAD-u (program SAMP - Small Arms Master Plan).

Svim ovim programima zajedničko je nastojanje da poboljšaju i učinkovitost zrna na cilju što je naročito postalo izraženo otkad sve veći broj vojnika nosi zaštitne prsluke.

Na početku članka rekli smo da se za obavljanje opisanih zadata najčešće rabe različite izvedbe pištolja počevši od revolvera do automatskih pištolja sa spremnicima velikog kapaciteta. Najveći problem koji se pritom javlja je učinkovita uporaba takvog oružja na daljinama većim od pedeset metara. Dostatno je samo da se prisjetimo na kojoj udaljenosti možemo iz pištolja sa sigurnošću pogoditi stojeću metu čovjeka, a da ne govorimo o slučaju kada se

ta meta kreće. Vjerojatnost pogadanja još je manja kada se u obzir uzme stresna situacija u kojoj će se vojnik zateći tijekom borbe. Zbog svega toga već se dugo vremena radi na pronalaženju rješenja koja će povećati preciznost gadanja iz pištolja. Jedno od takvih rješenja je ugradnja skidajućeg ili fiksnog kundaka. Konstrukcija sa skidajućim kundakom realizirana je na taj način da se kao kundak rabi sama futrola pištolja. Takvo rješenje imaju njemački Mauser mod.1896 i ruski Stečkin. Od novijih konstrukcija takvo rješenje ima

regulatore paljbe s tri položaja: zakočeno, pojedinačna paljba, i brzometna paljba. Konstrukcija ovakvih pištolja (naročito protežnosti i težina) moraju omogućiti gadanje jednom rukom, a za preciznije gadanje na većim daljinama iz dvije ruke. U tom se slučaju obično ispravlja kundak kako bi oružje bilo stabilnije.

Medu najpoznatija rješenja automatskih pištolja spada češki Škorpion koji je raden u nekoliko kalibara. Tako postoji model 61 za metak 7,65 mm Browning, model 82 za metak 9 mm Makarov, te model 83 za metak 9 mm Browning short. Od ova tri modela svakako je najpoznatiji model 61 koji se pod oznakom M84 licencno proizvodio i na području bivše Jugoslavije. S ukupnom dužinom od 270 mm (s ispravljenim kundakom 513 mm), i masom od 1,4 kg s praznim spremnikom, Škorpion model 61 postao je omiljeno oružje terorista diljem svijeta. Ponekad se postavlja pitanje zašto ga češki konstruktori ne proizvode i za metak 9 mm Para kada je to standardni metak zemalja NATO saveza. Odgovor je vrlo jednostavan. Bilo je takvih pokušaja, ali je zbog snage metka 9 mm Para konstrukcija pištolja postala suviše glomazna i teška, tako da nije mogla ispuniti zahtjeve koji se postavljaju pred takvu vrstu oružja.

Ruski KEDR također spada u skupinu automatskih pištolja. Razvijen je



Razlike u dimenzijama između jurišne puške G3 (gore) i skraćene inačice G36C (dolje). Ukupna dužina G36 s ispravljenim kundakom je 100 cm, a G36C oko 72 cm



Heckler & Koch VP70. Većina navedenih pištolja spada u skupinu automatskog oružja jer im mehanizam za okidanje omogućuje i automatsku paljbu, te zbog toga imaju

početkom devedesetih godina, a rabi metak 9 mm Makarov. Prepoznaje se po ravnom spremniku kapaciteta 20 ili 30 metaka. Male pro-



Pogled na lijevu
i desnu stranu
4,7 mm P90.



težnosti (ukupna dužina s preklopljenim kundakom iznosi 305 mm) i mala masa svrstavaju ga među uspješnija rješenja. Vizualno nije dopadljiv, ali lijepom izgledu ruski konstruktori nisu nikad pridavali posebnu pozornost. Ipak, neka konstrukcijska rješenja su vrlo zanimljiva. Tako se stražnji ciljnik automatski otvara pri ispravljanju kundaka. Konstrukcija mehanizma za okidanje omogućuje pojedinačnu i brzometnu paljbu. U ovom drugom slučaju moguće je ispaljivati rafale od 3-4 metka. Bolje razdvajanje metaka nije moguće postići zbog relativno velike brzine gaganja koja iznosi oko 1000 metaka u minuti. Prema dostupnim podacima KEDR ima zadovoljavajuću preciznost. Pri gaganju pojedinačnom paljbom na daljini od 25 metara 100% pogodaka nalazi se u krugu promjera 5 cm, a pri brzometnoj paljbi (3-4 metka) oko 50%. Iz iste zemlje potječe i automatski pištolj KLIN koji rabi pojačan metak 9 mm Makarov tako da mu je početna brzina zrna za stotinijak metara veća.

Pomalo specifičnu konstrukciju ima

austrijski TMP kojeg proizvodi tvrtka Steyr - Mannlicher. Akronim TMP dolazi od engl. Tactical Machine Pistol. Imajući na umu osnovne zahtjeve, koji proizlaze iz PDW koncepta, konstruktori TMP-a su prioritet dali maloj masi i kompaktnosti oružja. S masom od 1,3 kg te ukupnom dužinom manjom od 30 cm, TMP spada među bolja rješenja u svojoj klasi. Velika je pozornost dana i olakšavanju kontrole oružja pri brzometnoj paljbi. Zbog toga TMP radi na načelu

usporenog trzanja zatvarača, a gaganje se obavlja iz zatvorenog zatvarača. Važnu ulogu igra i dodatni rukohvat, te činjenica da je brzina gaganja ograničena na 800-900 metaka u minuti. TMP ima selektivni okidač kao što je to slučaj s automatskom puškom 5,56 mm AUG istog proizvođača. To znači da se, ovisno o jačini pritiska na okidač, ostvaruje pojedinačna (slabiji pritisak) ili brzometna paljba. Želeći sačuvati kompaktnost oružja konstruktori na TMP nisu ugradili preklapajući kundak, kako je to inače uobičajeno kod ovakve vrste oružja, smatrajući da se uporabom kundaka povećava vrijeme pripreme oružja za gaganje, a što u borbenim situacijama može biti odlučujuće. Dodatna pomoć ostvarena je pomoću remena jer, noseći oružje sa strane, borac može s obje ruke istodobno uhvatiti TMP i usmjeriti oružje prema cilju.

Mini strojnice

Od postojećih oružja koja se rabe za osobnu obranu velik broj postavljenih

zahtjeva zadovoljavaju i skraćene inačice kratkih strojnice tzv. mini strojnice. One su po svojim značajkama najbliže automatskim pištoljima (rabe istu vrstu streljiva), a namijenjeni su prije svega specijalnim postrojbama ili tjelesnim čuvarima. U tu kategoriju spadaju izraelski Mini UZI ili još manji Micro UZI. Konstrukcija im je najčešće dobivana na taj način da su postojećim kratkim strojnica smanjivani gabariti. Rezultat tih nastojanja su oružja manjih masa, ali s nešto većim brzinama gaganja zbog skraćenog puta zatvarača.

Skraćene automatske puške

Jedno od mogućih rješenja za opremanje postrojbi kojima je potrebno PDW oružje je uporaba standardnih pušaka s kraćim cijevima i metalnim preklapajućim odnosno izvlačecim kundacima. Na taj način smanjuju se protežnosti i težina oružja, što omogućava da vojnik može donekle nesmetano obavljati svoje redovite poslove, a istodobno nositi oružje. Kažemo donekle, jer je teško očekivati da će se vojnik kojemu je primarna zadaća rad na komunikacijskim sustavima ili računalima odnositi prema svom oružju kao i vojnik na prvoj borbenoj crti koji prema svojoj pušci ima poseban odnos i od koje se rijetko odvaja. Zato će se često događati da oružja nema pri ruci onda kada je najpotrebnije.

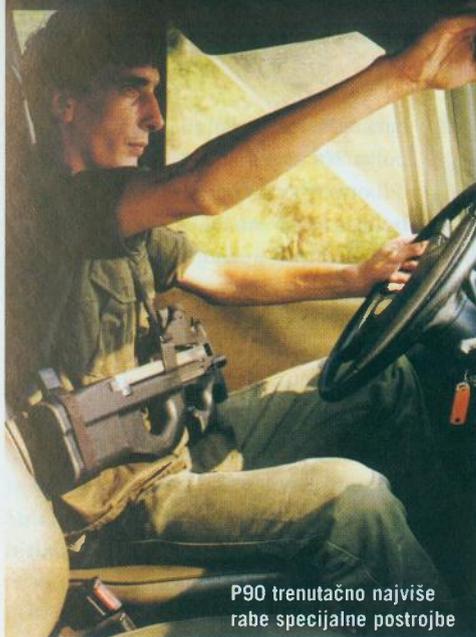
U praksi se može sresti veći broj različitih modela skraćenih automatskih pušaka. Tako je u npr. u bivšem Sovjetskom Savezu kraćenjem puške AK-74 u kalibru 5,45 mm dobivena znatno kraća puška AKSU-74, dok je u SAD-u kraćenjem puške

M16A2 u kalibru 5,56 mm dobivena inačica Commando M-733. Slična rješenja imaju Izraelci, Nijemci i mnoge druge vojske. Ipak treba istaknuti da su sva ova oružja po tehničkim odlikama bliža automatskim puškama nego pravom PDW oružju.

Dobar primjer skraćivanja standardne verzije jurišne puške predstavlja puška G36k (k- od Kommando) njemačkog proizvođača Heckler & Koch. Ta tvrtka spada u najpoznatije proizvođače streljačkog oružja u svijetu. Ukupna dužina puške G36k iznosi svega 615 mm, dakle goto-

Tehničke značajke novog PDW oružja

OZNAKA ORUŽJA	P90	MP7
proizvođač	FN Herstal (Belgija)	Heckler & Koch (Njemačka)
ukupna dužina (uvučeni kundak)	500 mm	400 mm
ukupna dužina (izvučeni kundak)	500 mm	610 mm
visina oružja	205 mm	210 mm
debljina oružja	60 mm	42 mm
dužina cijevi	263 mm	195 mm
ižlijebljenje cijevi	8 kanala, korak uvijanja 230 mm	6 kanala, korak uvijanja 150 mm
masa oružja	3,0 kg (s ciljnikom i spremnikom od 50 metaka)	2,09 kg (s ciljnikom i spremnikom od 20 metaka)
kapacitet spremnika	50 metaka	20 i 40 metaka
početna brzina zrna	823 m/s	736 m/s
brzina gaganja	900 met./min	950 met./min



P90 trenutačno najviše rabe specijalne postrojbe

vo kao dužina kratke strojnice. Takvo smanjenje postignuto je na račun kraćeg kućišta i za 162 mm kraće cijevi. Naravno, zbog tih je promjena morala biti izmijenjena i konstrukcija skrivača plamena. Puška G36k dakle nema neku revolucionarno novu konstrukciju, već predstavlja samo odličan spoj poznatih, ali provjerenih rješenja. Ovo samo potvrđuje mišljenje kako u razvoju streljačkog oružja na načelu iskorištavanja energije barutnih plinova nisu više mogući veliki iskoraci. Ovo se možda ne odnosi jedino kada je riječ o ciljnicima jer je na pušci G36 realiziran jedan potpuno novi koncept. Tako se optički dio zapravo sastoji od 2 uređaja: optičkog ciljnika za precizno dnevno gađanje, te kolimatorskog ciljnika za brzo otvaranje paljbe na daljinama do 200 metara. Spomenimo i to da je osim ova dva opisana ciljnika na pušku G36 moguće postaviti i uređaj za noćno gađanje koji se postavlja iznad kućišta puške, a utvrđuje na ručici za nošenje. Od dodatka koje je, osim standardne opreme, moguće

montirati na ovo oružje spominju se laserski pokazivač te halogena lampa za osvjetljiva-nje ciljeva.

Nova konstrukcijska rješenja

Belgijska tvrtka FNNH (Fabrique Nationale Nouvelle Herstal) pristupila je rješavanju problema PDW oružja na potpuno nov način. Novina se sastoji u tome što su konstruktori ove tvrtke smatrali da je potrebno razviti ne samo novo oružje već i novu konstrukciju metka. Nakon dugotrajnih ispitivanja odlučili

su se za metak 5,7x28 mm. Oružje je dobilo oznaku P90, a po obliku se bitno razlikuje od ostalih konstrukcija. Iako djeluje pomalo futuristički, svaki je dio napravljen strogo namjenski. Svi mehanizmi za rukovanje oružjem nalaze se na objema stranama tako da su lako dostupni i ljevacima i dešnjacima. Spremnik je smješten paralelno s cijevi tako da ne strši iz oružja kao kod većine konkurenata. Puni se s pedeset metaka, a izraden je iz prozirne plastike. Regulator paljbe smješten je neposredno ispod okidača, a omogućuje pojedinačnu i brzometnu paljbu. Izbacivanje čahure obavlja se kroz otvor na donjoj strani kundaka.

Drugo "pravo" PDW oružje nudi njemačka tvrtka Heckler & Koch također u novom kalibru 4,6x30mm. Najnovija oznaka ovog oružja je MP7. Po konstrukciji MP7 bi zapravo trebalo predstavljati tri oružja u jednom budući da ima paljbene mogućnosti kratke strojnice, učinkovitost jurišne puške na srednjim daljinama gađanja, te gabarite bliske onima kakve imaju pištolji. Zbog male mase, malih dimenzija, i sile trzanja koja je upola manja nego kod oružja koje ispaljuje standardno NATO 9x19 mm streljivo, ovim je oružjem vrlo lako rukovati. Masa MP7 s ciljnikom i spremnikom iznosi oko 2 kilograma. Kundak se izvlači iz tijela oružja čime mu se ukupna duži-

ja. Da bi se kundak deblokirao, potrebno je na desnoj strani kućišta pritisnuti poseban utvrđivač. Na prednjoj strani oružja smješten je i dodatni prednji rukohvat koji omogućuje bolju kontrolu oružja pri brzometnoj paljbi.

Konstrukcijski MP7 ne predstavlja neko revolucionarno novo rješenje budući da radi na temelju odvođenja barutnih plinova iz cijevi kao uostalom i najveći broj suvremenih automatskih pušaka. Bravljenje se obavlja rotacijom glave zatvarača (šest bradavica), što znači da oružje gada sa zabravljenim



Način nošenja MP7 u futroli pričvršćenju za nogu



MP7 s uvučenim kundakom (gore), te izvučenim kundakom i ispravljenim prednjim rukohvatom (dolje)



na s 380 mm povećava na 590 mm. Kundak se automatski bravi u oba krajnja položa-

zatvaračem. To je kompliciranije, ali zato sigurnije rješenje koje uz to omogućuje dosta preciznije gađanje. MP7 rabi dvije vrste spremnika kapaciteta 20 ili 40 metaka. Moguće je gađanje pojedinačnom i brzometnom paljbom. Položaji na određenu vrstu paljbe se i vizualno lako uočavaju na rukohvatu oružja budući da je označavanje napravljeno pomoću pik-tograma. Na oružje je moguće postaviti različite vrste ciljnika. Standardni mehanički ciljnik omogućuje ciljanje do 200 metara, a postavljen je na već



MP7 s montiranim kolimatorskim ciljnikom

standardni nosač tzv. Picatinny nosač izveden u obliku šine. Takvo rješenje omogućuje montiranje najrazličitijih vrsta drugih ciljnika.

Činjenica je da je NATO savez već odmah nakon prvih poligonskih ispitivanja pokazao zanimanje za novu vrstu oružja. U prosincu 2002. NATO je formirao poseban tim eksperata (QRT-Quick Reaction Team) s ciljem da postavi precizne kriterije za izbor budućeg PDW oružja, te da na temelju toga predloži najbolje rješenje. Paralelno s tim aktivnostima preliminarna ispitivanja potencijalnih PDW oružja već su ranije obavljena u većem broju zemalja. Ipak, trenutačno se najviše očekuje od ispitivanja koja ove godine planira provesti američki marinski korpus (USMC) koji je u tu svrhu nabavio po dvanaest primjeraka P90 i MP7 oružja. Ispitivanja će biti fokusirana na tri glavna područja: konstrukciju samog oružja, ergonomske značajke odnosno kako se oružje ponaša u rukama boraca koji obavljaju specifične zadatke (npr. posade oklopnih vozila ili zrakoplova), te kakvi se rezultati mogu postići s ovom vrstom oružja u slučaju da su vojnici prošli samo kratkotrajnu obuku u njihovom rukovanju.

Novo streljivo

U svezi s konstrukcijskim zahtjevima

neizbježno se postavlja pitanje i odgovarajućeg streljiva. Oko tog pitanja razilaze se mišljenja vojnih stručnjaka.

Dok jedni smatraju da je najbolje rješenje da PDW oružja rabe već standardizirano streljivo, drugi smatraju da se postavljeni zahtjevi mogu ostvariti samo razvojem novog metka.

Pobornici prvog mišljenja kao dokaz navode probleme koji će se javljati u opskrbi postrojbi što najbolje znaju oni koji se bave logistikom.

Osim toga, postavlja se i pitanje o kojim faktorima pri izboru kalibra

najviše treba voditi računa. Članovi ekspertne skupine koju je formirao NATO složili su se da su to slijedeća tri faktora: mogućnost onesposobljavanja, cijena metka i trošenje cijevi. Pri tome je težinski omjer bio takav da



Presjek MP7

je mogućnost onesposobljavanja nosila najviše tj. 85%, cijena streljiva 15%, a trošenje cijevi 5%.

Bez obzira na različita mišljenja, još početkom devedesetih godina Belgija i Francuska zahtijevale su od NATO odbora AC/225 Panel III da razmotri standardizaciju novog metka u kalibru 5,7x28mm kao potencijalnu zamjenu za standardno NATO streljivo 9x19mm. Naime, već je odavno primijećena nedostatna učinkovitost ovog streljiva u odnosu na povećane

balističke zaštite vojnika na bojnopolju. Na temelju toga je ovaj NATO odbor postavio operativne zahtjeve za buduće PDW oružje, te započeo s ispitivanjem novog streljiva. No, u završnoj fazi ispitivanja pojavilo se još jedno novo konstrukcijsko rješenje odnosno metak u kalibru 4,6 x30mm kojeg je ponudila britanska tvrtka BAE Systems, odnosno oružje koje je ponudio njemački proizvođač Keckler & Koch. U lipnju 1998. godine odgovorna NATO tijela zauzela su čvrsti stav da u naoružanju NATO snaga ne može biti više od tri različita kalibra (jedan za pištolje i kratke strojnice, jedan za puške i lake strojnice, te jedan za univerzalne strojnice). Zbog toga su tijekom 2000-2002. godine provedena intenzivna uporedna ispitivanja kako bi se utvrdile mogućnosti novog streljiva, te eventualno izabrao novi NATO kalibar. Ispitivanja su pokazala da oba ponudena metka imaju slične značajke i da oba po učinkovitosti uvelike nadmašuju metak 9mm Para. Tijekom ispitivanja metak 5,7mm pokazao je nešto malo bolje rezultate kod ispitivanja na onesposobljavanje tj. ima bolju učinkovitost na cilju, dok je

metak 4,6mm pokazao nešto bolje rezultate kod ispitivanja

probojnosti. No, konačna odluka ipak za sada još uvijek nije donesena budući da nije mogao biti postignut konsenzus oko važnosti pojedinih kriterija pri ispitivanju. To je posve razumljivo kada se uzme u obzir da su u pitanju i nacionalni interesi, te posljedice tako važne odluke.

Treba napomenuti da se oba nova metka (5,7mm i 4,6mm) izrađuju u različitim oblicima, ovisno o namjeni.

Tako se metak 5,7x28 mm izrađuje u četiri inačice: sa standardnim zrnom (puna košuljica), s obilježavajućim zrnom, s podzvučnim zrnom, te u vježbovnoj (manevarskoj) inačici. Po izgledu novi metak podsjeća na skraćeni puščani metak kalibra 5,56 mm. Ima šiljasti vrh te se tako dosta razlikuje od tupog vrha bilo kojeg metka kalibra 9 mm. Zrno metka ima oznaku SS190 što je neka vrsta analogije s nazivom dobro poznatog zrna SS109 kakvo ima standardni NATO metak 5,56x45 mm. Najveća odlika novog metka su njegove iznimne balističke značajke. To se ponajprije odnosi na veći učinkovit domet, te veću probojnost. Tako npr. u usporedbi sa standardnim pištoljskim metkom 9x19 mm Para, metak 5,7x28 mm ima nekoliko puta veću probojnost. Ispitivanja su pokazala da devet-milimetarsko zrno ne može na daljini od 10 metara probiti danas već standardnu vojničku kacigu napravljenu iz aramidnog materijala kao što je kevlar ili twaron. Istodobno zrno 5,7 mm ispaljeno iz PDW oružja probija ovakvu kacigu čak i na daljini od 200 metara. Osim toga, dok zrno kalibra 9 mm probija na istoj udaljenosti samo šest slojeva zaštitnog prsluka napravljenog od kevlarškog materijala, zrno SS190 probija čak 48 takvih slojeva. Kada je riječ o početnoj brzini zrna, onda treba napomenuti da se metak 9x19 mm obično ispaljuje početnom brzinom od oko 360 m/s, dok se belgijski metak ispaljuje početnom brzinom od 650 m/s što je gotovo dvostruko veća početna brzina. Treba spomenuti i to da impuls trzanja oružja kod zrna SS190 iznosi svega 2/3 od vrijednosti impulsa kod zrna 9 mm Para. Ovo smanjenje trzanja naročito dolazi do izražaja pri rafalnoj paljbi jer je na taj način lakše držati oružje usmjerenim na cilj. Razlog smanjenom impulsu leži u manjoj masi zrna SS190 (svega 2 grama), prema masi zrna 9 mm Para koja obično iznosi 8 grama.

Početkom devedesetih godina u



MP7 s montiranim prigušivačem pucnja. Pri gađanju se ne osjeća trzanje oružja, a razina prigušenja pucnja je vrlo dobra

okviru NATO saveza načinjen je opsežan program nazvan skraćeno CRISAT (Collaborative Research Into Small Arms Technology). Program se bavio zajedničkim istraživanjima članica NATO saveza različitih tehnologija povezanih sa streljačkim oružjem, a bio je podijeljen u sedam cjelina: definiran je cilja koji se gađa, učinci na cilju, proces ciljanja, materijali za streljačko oružje, baruti, elektronički sustavi, te analiza učinkovitosti oružja.

U ovim analizama svakako ne treba zaboraviti činjenicu da, usprkos nedostacima sadašnjeg NATO metka 9 mm Para, on će vjerojatno u uporabi ostati bar slijedećih desetak godina. Naime, niti standardni puščani NATO metak 5,56 mm još uvijek nisu uvele sve NATO zemlje iako je ovaj metak postao NATO standard prije više od dvadeset godina.

Na kraju

Konstrukcije koje se trenutačno primjenjuju u praksi (mini strojnice, jurišne puške sa skraćenim cijevima, te poluautomatski i automatski pištolji) zadovoljavaju samo dio zahtjeva

koji se postavljaju pred PDW oružja. Činjenica je da većina vojnog osoblja za svoju osobnu zaštitu još uvijek rabi pištolje, što je logično ako takvo oružje treba po cijeli dan nositi uza se. Činjenica je također da dobar dio vojnog osoblja nije ni sposobno u potpunosti iskoristiti mogućnosti takvog oružja zbog nedostatne obučeniosti u preciznom gađanju. Kada se k tome dodaju problemi zbog stresne situacije koja se redovito javlja tijekom borbi, onda nije čudno što se većina opisanih rješenja ne smatraju pravim PDW oružjem. Stoga će mnogi proizvođači i dalje nastaviti rad na razvijanju novih ili usavršavanju postojećih PDW konstrukcija kako bi zadovoljili sve zahtjeve koji se postavljaju pred takvu vrstu oružja.



S lijeva na desno: NATO 5,56x45mm; NATO 9x19mm; FN Herstal 5,7x28mm i Heckler & Koch/Royal Ordnance 4,6x30mm

Značajke novog streljiva za PDW oružje i standardnog NATO metka 9mm Para

METAK	5,7x28 mm	4,6x30 mm	9x19 mm
oznaka zrna	SS190	MPI	FMJ
dužina metka	40,1 mm	37,9 mm	29,5 mm
dužina čahure	28,76 mm	30,39 mm	19,0 mm
masa metka	6,3 g	6,3 g	12,0 g
masa zrna	1,8 g	1,7 g	8,0 g
oružje	P90	MP7	Razna
proizvođač oružja	FN Herstal	Heckler & Koch	Razni



Izvidnički sateliti

Ministarstva obrane i obavještajne agencije diljem svijeta imaju mogućnost pristupa visokokvalitetnim slikama iz svemira prikladnim za potrebe od strateškog planiranja pa do podrške taktičkim operacijama

Pripremio Marijo PETROVIĆ

European Space Agency

Doprinos koji senzori bazirani u svemiru imaju prigodom ratnih operacija, te potreba za tješnjom integracijom s ostalim primjenama, bili su posebno naglašeni tijekom operacije "Iraqi Freedom". Prvi je put komponenti kombiniranih zračnih snaga, za tu kampanju, bila dodijeljena izravna nadležnost za svemirske operacije. Ta je integracija trebala osigurati da svi obavještajni, nadzorni i izvidnički podaci dobiveni iz orbite budu rutinski dostupni za potporu ratnim operacijama te kako bi se vrijeme odziva svelo na minimum.

Američka vlada dominira poljem proizvodnje i podrške za svemirske potrebe te za to izdvaja između 35 i 40 milijardi USD. Za usporedbu, Europa izdvaja oko 7 milijardi USD. Takvi izdaci omogućuju Americi pristup najkvalitetnijim informacijama iz svemira, pogotovo mogućnosti mjerenja

dimenzija i ostalih parametara vojne opreme s točnošću potrebnom za utvrđivanje njihovih mogućnosti.

Američki nacionalni ured za izvidanje (National Reconnaissance Office - NRO) nastavlja s nadopunom svoje flote satelita KH-11 i Lacrosse, koji nose elektro-optičke/infracrvene i radarske senzore, unatoč tome što su te platforme veoma skupe kako za izradu tako i za lansiranje. NRO je također odgovoran za rad posebnih satelita za potrebe National Security Agency.

Tvrtka Boeing Satellite Systems razvija zamjenu za satelite KH-11/Lacrosse u sklopu programa FIA, za koji je primila 4,5 milijardi USD po ugovoru iz 1999., ali je program kasnio nekoliko godina i probio proračun. Lansiranja su predviđena između 2005. i 2010. godine, a da cijena ne prijede 10 milijardi USD. U cilju smanjenja troškova, radarski element iz FIA-e mogao bi biti unutar programa radara baziranog u svemiru.

Slike komercijalnih satelita dostatno su kvalitetne kako bi zadovoljile i vojne potrebe. Američki predsjednik George W Bush u travnju 2003. godine odobrio je politiku kojom se vlada pojačano koristi komercijalnim aplikacijama kako bi zadovoljili vojne, obavještajne, strane i domaće sigurnosne potrebe, kao i one za civilnu upravu. Agencija NIMA (National Imagery and Mapping Agency) odgovorna je za primjenu i distribuciju takvih podataka.

U lipnju 2002. godine direktor CIA-e poslao je dopis svojem kolegi u NIMA-i, zahtijevajući da satelitske slike s američkih komercijalnih satelita budu primarni izvor podataka za vladu bez obzira je li osiguran od NIMA-e ili iz nekog vanjskog izvora, a podaci s izvidničkih satelita bit će obrađivani u posebnim okolnostima.

Američke vladine agencije kupovale su slike i usluge od komercijalnih dobavljača. U siječnju 2003. godine NIMA je sklopila ugovor s tvrtkama

Space Imaging i DigitalGlobe, a u sklopu programa ClearView. Agencija je jamčila kako će kupovati slike u vrijednosti 120 milijuna USD i dodatno još oko 500 milijuna USD troškova za ClearView program u idućih 5 godina.

Satelit Ikonos (tvrtke Space Imaging), lansiran 1999., simultano prikuplja slike razlučivosti 1m crno-bijelo i 4 m u boji. Može dostaviti 900 do 1000 slika na dan, s ponovnim posjetom istom mjestu u roku 3 dana (pri visokoj razlučivosti). QuickBird, satelit tvrtke DigitalGlobe, lansiran u listopadu 2001. godine, poboljšava razlučivost na 64 cm crno-bijelo te 2,5 m u boji. Tvrtka Orbital Imaging sa svojim satelitom OrbView 3, lansiranim u svibnju 2003. i razlučivosti 1 m bit će još jedan takmac za program ClearView.

Komercijalno nadgledanje iz daljine

Nova američka politika prema komercijalnim uslugama nadgledanja iz daljine ide prema podršci razvoja budućih kapaciteta kao i iskorištavanju postojećih. U studenom 2003. NIMA je sklopila petogodišnji ugovor vrijednosti 500 milijuna USD s tvrtkom DigitalGlobe, a sve u sklopu programa NextView. Tvrtka planira lansiranje prvog od svojih novih WorldView satelita čime će osigurati razlučivost oko 25 cm (potkraj 2005. godine). NIMA pregovara sa Space Imagingom oko razvoja sličnog



Brussels kako ga vidi satelit QuickBird

ke - Space Imaging i DigitalGlobe imaju licencu od američke Nacionalne uprave za oceane i atmosferu (NOAA), koje je vodeće tijelo na tom polju, u svrhu lansiranja slikovnog sustava s razlučivošću od 25 cm.

NIMA cilja na iskorištavanje komercijalnog razvoja alata za poboljšanje analize, mjerenja, registriranja i kombiniranja slikovnih podataka iz raznoraznih senzora. Agencija planira razvoj i odabir kandidata za alat koji će omogućiti preciznost prilikom geopozicioniranja po mozaiku iz nizova slika.

Kolovoza 2003. NIMA je odabrala tim pod vodstvom tvrtke Boeing za sljedeći stupanj svojeg razvojnog programa SoftCopy Search. Faza 1 zaključena je u veljači 2003., a zatim napredak k fazi 2 - Spiral 1 koja je kompletirana u srpnju. Sadašnja faza, Spiral 2, teče od veljače 2004. Cilj SoftCopy Search programa je demonstracija tehnologije efikasnog pretraživanja i upravljanja vladinim i komercijalnim slikama koje su satelitski prikupljene sa širokih zemljopisnih područja.

Tvrtka Boeing Space and Intelligence Systems osigurala je svoje DataMaster i SQS aplikacije za upravljanje podacima. Sensor Systems osigurava svoj RemoteView alat za analizu slika, a PAR Government System GeoWare alat za geoprostornu analizu. Glavni je cilj

uspostaviti sustav automatske detekcije promjena u zemljopisnim osobinama digitalnih slika.

Space Imaging, u ime NIMA-e, također je nedavno procijenio potencijalnu aplikaciju za nacionalnu sigurnost - tehnologiju prepoznavanja uzoraka razvijenu u Look Dynamicsu. Kombinira optičko i digitalno procesiranje kako bi se izgradila inteligentna baza slika s uzorcima koja će se brzo i jednostavno pretraživati radi potrage za specifičnim strukturama, objektima i terenskim posebnostima. Space Imaging tvrdi kako je sustav pokazao svoj potencijal pri testiranju i kako je mnogo snažniji i intuitivniji nego ijedan trenutačno dostupan.

NIMA-ina uprava InnoVision je odgovorna za predstavljanje novih i transformacijskih tehnologija. U veljači 2003. godine takva je prva akcija, u ime NIMA-e, izvedena od In-Q-Tel (privatni pothvat financiran od CIA-e), a u cilju strateške investicije u tvrtku Keyhole Corp. Dva tjedna poslije, Keyholeov EarthViewer3D, trodimenzionalni (3D) software za vizualizaciju uporabljen je za aktivnosti u Iraku.

EarthViewer3D je programska aplikacija koja rabi grafiku sličnu kao i videoigre, a koja može pristupiti golemim bazama podataka pohranjenim na mreži, uključujući i satelitske snimke i zračne fotografije, kako bi se proizveo interaktivni digitalni model Zemlje.

Keyhole je razvio sustav kompresije koji korisnicima omogućuje pristup do terabajta podataka preko 128 kbps linka (npr. ISDN) koristeći EarthVi-



Venecija snimljena satelitom Ikonos

pratećeg sustava koji će osigurati dodatni izvor za NIMA-u. Tvrtka je u timu sa svojim glavnim ulagačima - Lockheed Martinom i Raytheonom, kako bi mogla pratiti taj posao. Obje tvrt-

Europski izvidnički satelit ERS-1 lansiran 1991.



EADS Astrium

ewe3D PRO ili web-bazirani Earth Viewer HTML pretraživač.

NIMA kupuje komercijalne SAR radarske slike kao dopunu slikama optičkih senzora. U srpnju 2002. agencija je sklopila trogodišnji ugovor vrijedan 1,7 milijuna USD godišnje s Radar-sat Internationalom (podružnica Kanadske kompanije MacDonald Dettwiler) o isporuci slika sa satelita Radarsat-1. Radarsat-1 razvila je Kanadska svemirska agencija, bit će zamijenjen sa Radarsat-2 u kolovozu 2005. godine. Lansiranje Radarsata-2 trebao je biti u studenom 2001., ali je bilo znatnog kašnjenja zbog problema s platformom za lansiranje.

Radarsat-2 će nositi potpuno fazno aktivan antenski niz što je bolje nego niz pasivnih usmjerivača rabljenih kod Radarsat-1. Ovo će omogućiti dodatne modove rada uključujući vrlo fini mod (razlučivosti 3 m), što je veliko poboljšanje u odnosu na raniji mod.

Podružnica razvojnog laboratorija Američkog ratnog zrakoplovstva radi na studiji moguće uporabe satelita (opremljenog SAR sustavom, npr. Radarsat 1 ili 2) kao "osvjetljivača" koji radi zajedno sa prijemnikom na npr. izvidničkoj letjelici. Takav pristup može povećati daljinu detekcije, poboljšati točnost praćenja i omogućiti detekciju sporih pokretnih ciljeva.

Sigurna udaljenost

Nekoliko američkih vladinih agencija zainteresirano je za orbitalni radar. Američko ratno zrakoplovstvo (USAF)

već rabi takve detektore na nizu platformi - od bespilotnih letjelica, pa do E-8 Joint STARS radarskog sustava za nadzor. SAR radari mogu identificirati nepokretne ciljeve, pokazati fizičke karakteristike određenog područja te provesti procjenu borbenog učinka u gotovo realnom vremenu. Detektor zemaljskih pokretnih ciljeva brzo određuje veličinu i smjer pokretnih prijetećih objekata te identificira područja za mnogo detaljnije procjene SAR radarom.

Instaliranjem takvih detektora na svemirskim platformama, radije nego na zrakoplovima, ima nekoliko prednosti. Omogućuje bolju vidljivost, izbjegava utjecaj problematičnog terena i povećava doseg izvidanja. Satelitski senzori mogu reagirati brže u slučaju promjene tempa akcije, a izvan su domašaja neprijateljske obrane.

Radar baziran u svemiru (Space Based Radar-SBR) je program vođen od Središta za svemirske i raketne sustave, dio Svemirskog zapovjedništva američkog RZ, te NRO-a u koordinaciji s oru-

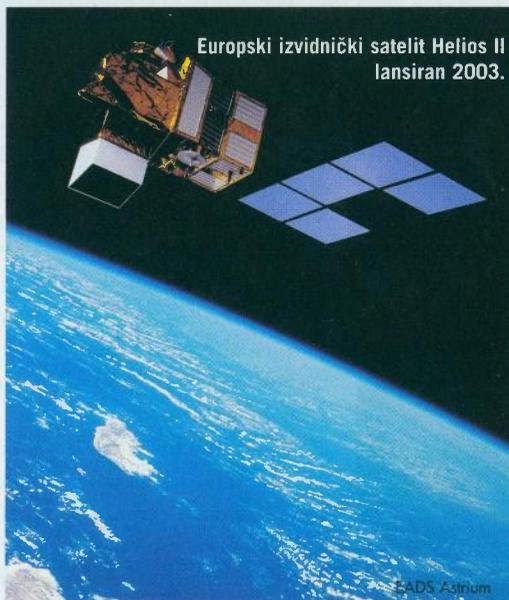
vara potrebama od 9 do 12 jedinica. Toliki broj jedinica mogao bi rezultirati rupama u pokrivenosti svakih 2-5 minuta, a to bi se moglo popraviti dodatnim platformama kao što su Joint STARS i Global Hawk. Spiral 2 za SBR, predviđen za 2015-20., mogao bi popuniti procjep između satelita opremljenih SAR-om za LEO (na visini 800-900 km) i platforme za MEO (10 000 km).

Za SBR program USAF očekuje troškove od 4,2 milijarde USD u 5 godina, računajući na inicijalno lansiranje u fiskalnoj godini 2012. Prošle godine Svemirsko zapovjedništvo (SMC) sklapa jednogodišnje ugovore vrijedne 37 milijuna USD s tvrtkama Harris, Northrop Grumman, te Raytheon Space and Airborne Systems, a u svrhu demonstracije predprototipova SBR koji se sastoji od elektroničkog skenirajućeg niza i procesorske komponente za obradu informacija.

Program SBR će biti omogućen tehnološkim razvojem. Program ISAT (inovativna antenska tehnologija za SBR), provodi ga DARPA, ima zadatak

razvoja i demonstracije tehnologija kritičnih za taktičke svemirske radare koji operiraju u MEO ili LEO. To uključuje izvlačne (sklopive) antene promjera do 300 metara i težine manje od 5kg/m², snažne sustave za napajanje, elektroniku otpornu na radijaciju, te radarsku kalibraciju i kompenzaciju duž velikih rešetki. ISAT namjerava izvesti demonstraciju u svemiru početkom fiskalne godine 2009. Zahtjevi uključuju precizno praćenje mnogih vremenski kritičnih ciljeva, veliko područje pretraživanja, nisku radarsku detekciju presjeka i elektroničku zaštitu.

Američko je zrakoplovstvo or-



Europski izvidnički satelit Helios II lansiran 2003.

EADS Astrium

žanim snagama i NIMA-om. SBR je namijenjen stalnom prikupljanju obavještajnih podataka za američko ministarstvo obrane i obavještajnu zajednicu. Skupine satelita u niskoj (Low Earth Orbit - LEO) ili srednjoj (Medium Earth Orbit - MEO) orbiti nose multimodni radar koji omogućuje otkrivanje zemaljskih pokretnih ciljeva, a zajedno sa SAR modom dostavljanje informacija o terenu u visokoj razlučivosti.

Procjene govore kako operativna sposobnost sustava SBR zahtijeva 21 satelit za LEO ili 6-9 za MEO. Spiral 1 je mogući kandidat za LEO, što odgo-

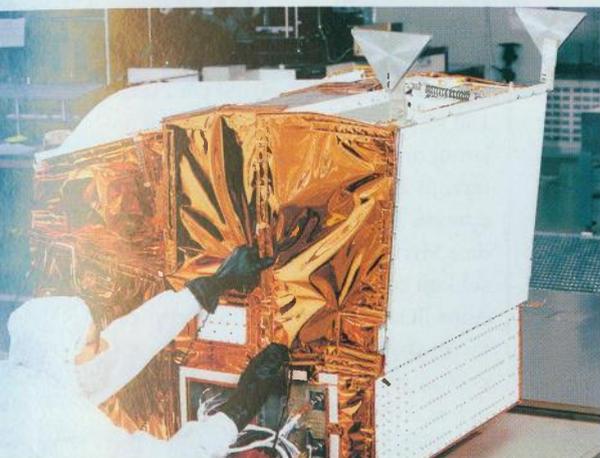
EADS Astrium

Europski izvidnički satelit Helios IB lansiran 1999.



ganiziralo agenciju za traženje inovativnih rješenja koja mogu smanjiti rizike u razvoju C4I sustava za SBR. Nastojanja, koja stoje oko 15 milijuna USD će se fokusirati na upravljanje prikupljanja informacija, informatički management i aplikacije za potporu borbenih operacija, uključujući detekciju pokretnih ciljeva, SAR slike, identifikaciju i razne obavještajne podatke. Posebna će pozornost biti usmjerena na algoritme i analize koji se rabe pri obradi podataka.

Američka vojska također je povećala uporabu hiperspektralnih slika koje pokazuju cilj i pozadinske informacije



Postavljanje senzora MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) na satelit Terra

u nekoliko stotina spektralnih pojaseva istodobno. Sredinom 2002. godine tvrtka Ball Aerospace & Technologies izbacila je prototip NSEC koji automatski obrađuje sirove multispektralne i hiperspektralne podatke kako bi ih dostavio na provjeru i označio kao obavještajne na nacionalnoj, strateškoj i bojišnoj razini. NSEC se služi bazom podataka koja sadrži više od 20000 spektara po kojima se mogu usporediti novi podaci.

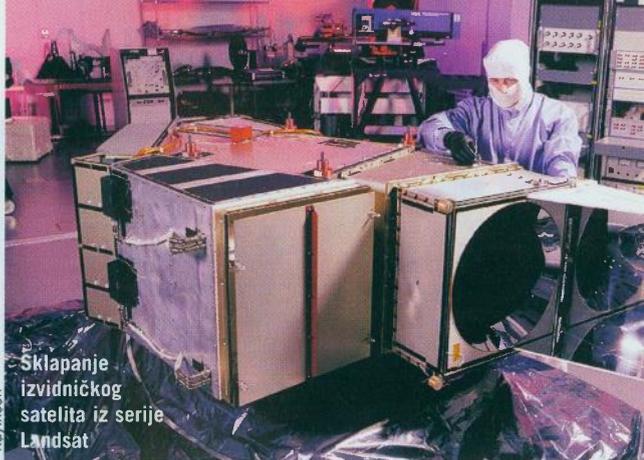
Ball Aerospace, a u ime američke ratne mornarice razvija senzor za hiperspektralno prikupljanje slika u svrhu nadzora i ciljanja (HISTAR), a koji teži samo 27kg i kompaktan je za uporabu u svemiru. HISTAR je baziran na spektrometru koji radi pomoću Fourierovih transformacija (sustavi matematičkih jednažbi za analizu valnih oblika) u infracrvenom području (8-11,5 μm) i selektivno u spektralnom području od 100-200 nm.

Slike dobivene s komercijalnih satelita imaju veliku uporabnu vrijednost za vojne i obavještajne korisnike, ali mjerenja i analize u ostalim dijelovima elektromagnetskog spektra također

moгу dati obilje korisnih podataka. Tvrtke AeroAstro i Signal Research Corp zajednički su ponudile koncept koji bi mogao uposliti rojeve malih satelita u prikupljanju radiofrekvencijskih signala s komercijalnih i vojnih uređaja. Tvrtke su prikazale i demonstraciju koncepta rabeći jedan satelit koji bi mogao biti izgrađen na bazi postojeće tehnologije i biti lansiran za dvije godine.

Mnoge su države zaključile kako bi mogle osigurati dobre rezultate u svemirskom izvidanju uz niže investicije nego što u iste ulažu Sjedinjene Države. Rusija nastavlja s postavljanjem novih satelita za promatranje Zemlje, iako manje nego za vrijeme hladnog rata, te prodaje dobivene slike (razlučivosti 2 metra) zainteresiranim državama.

Izvještaj o kineskoj vojnoj sili iz 2003. godine navodi kako je ta zemlja stavila u prvi plan usavršavanje sustava izvidanje iz svemira. Ti će sustavi, kada budu potpuno operativni, omogućiti raznovrsno svemirsko izvidanje regionalnog domašaja. Svemirski brod "Shenzhou", koji je omogućilo prvi kineski let u svemir sa ljudskom posadom u listopadu 2003., oslobodio je orbitalni modul s optikom velikog promjera koji je ostao u svemiru. Taj je pothvat slijedio manje od tjedna nakon zajedničkog kinesko-brazilskeg satelita koji nosi senzore razlučivosti do 20 metara.



Sklapanje izvidničkog satelita iz serije Landsat

Azijski sateliti

Indija koja ima dugu povijest u gradnji satelita također teži mnogo naprednijim mogućnostima. Cartosat-2, najavljen za lansiranje u 2006., nositi će elektro-optičke senzore razlučivosti 1 metar. Risat, planiran za godinu nakon, nosit će SAR radarski sustav.

Japansko nacionalno svemirsko informativno središte lansiralo je u ožujku 2003. prvi par izvidničkih satelita za motrenje balističkih projektila i nuklearnog oružja koje bi moglo zaprijetiti iz Sjeverne Koreje. Jedan satelit nosi radarski sustav razlučivosti 1-3 metra, a drugi optičke senzore razlučivosti 1 metar. Do kraja 2006. biti će ukupno šest operativnih satelita a planirani su i dodatni sateliti. Poboľšane inačice mogle bi orbitirati u ožujku 2009. godine.

Izrael je lansirao seriju izvidničkih satelita, napravljeni su u tvrtki IAI, još od 1988. (Ofeq-1). Godine 1990-91. pojačani su naponi na tom polju. Ofeq-3 kontinuirano je u uporabi do kraja 1999. Ofeq-4 je završio neuspješno i promašio orbitu. Ofeq-5 koji je slijedio u svibnju 2002. nosio je kameru razlučivosti 1 metar i mogao nadzirati ra-

RADARSAT-1 lansiran 1995., opremljen je radarskim SAR sustavom



Canadian Space Agency

ketne lansere i ostala događanja s visine od oko 430 km. Izraelsko ministarstvo obrane izjavilo je kako napreduje u razvoju novih satelita sa optičkim senzorima (kamerama) i SAR radarima. No, planovi za buduću ekspanziju izraelskih izvidničkih satelita su upitni zbog zbog manjka novca.

ImageSat International, vlasništvo IAI i El-Op-a, inkorporira Ofeq-3 tehnologiju na svoj satelit EROS A, lansiran u prosincu 2000., a koji nosi kameru visoke razlučivosti u boji (sa CCD senzorom). To omogućuje slike nominalne razlučivosti od 1,8 m s područjem prekrivanja od 13,5 km. Napredni slikovni mod, kao što je hiperuzorkovanje, poboljšava prethodne mogućnosti ispod 1m, ali uz uže područje prekrivanja.

ImageSat International usvojio je drugačiji pristup nego njihovi američki konkurenti, opskrbljujući klijente programskom podrškom koja im omogućuje nadzor nad satelitima i njihovim dolazećim informacijama. Korisnici mogu kreirati vlastite putanje i narediti satelitu da obavi željeno prikupljanje slika i izravno ih pošalje naručiteljima.

Poboljšana inačica EROS B bit će operativna do kraja 2004., a idući devet mjeseci kasnije. EROS B imat će mnogo napredniju kameru s otvorom od 55 cm što rezultira slikom razlučivosti od 82 cm ili čak boljom, multispektralnu operativnost s razlučivošću od 2,8 m, velik broj slikovnih modova te veću osjetljivost. Imat će veći spremnik podataka nego njegov prethodnik i moći će spremati do 32 slike za kasnije odašiljanje prema zemaljskoj prijamoj postaji.



El-Op je razvio porodicu kamera pogodnih za veoma male satelite (Ofeq-3, Ofeq-5 i EROS), teži samo 6,5kg te ima razlučivost 16,25 m s visine od 400 km. Multispektralna kamera, razvijena od El-Op-a i dvije njemačke tvrtke uz potporu Izraelske svemirske agencije i Europske komisije, omogućuje razlučivost od 5 metara preko 12 spektralnih pojasa. Pod posebnim ugovorom

potpisanim od matične tvrtke Elbit Systems u travnju 2003., El-Op će surađivati s američkom tvrtkom AeroAstro na razvoju malenih satelita koji će nositi uređaje za promatranje Zemlje.

U Europi je nekoliko država pokazalo zanimanje za satelite za promatranje Zemlje. Na primjer, Njemačka i Francuska razmijenjivat će podatke za nove vojne izvidne satelite SAR-Lupe i Helios II koje koji će postati operativni 2005.

SAR-Lupe će obuhvatiti pet satelita teških 770 kg, gradi ih tvrtka OHB-System, na približnoj visini od 500 km. Sustav uključuje i zemaljska nadzorna središta koji bi trebala biti kompletirana 2007. Zbog reduciranja troškova SAR uređaji će rabiti glavne podsustave iz ranijih satelita za promatranje Zemlje. Njemačka namjerava integrirati podatke iz satelita SAR-Lupe s onima iz različitih izvidničkih sustava.

Prvi od dva Francuska Helios II satelita, izgrađen u tvrtki EADS Astrium i s kamerom razvijenom u Alcatel Space, također je predviđen za lansiranje 2005. godine. Drugi satelit bit će lansiran četiri godine kasnije. Belgija i Španjolska sudjeluju s 2.5% u proračunu programa, a zauzvrat će dobiti određenu količinu slikovnog materijala. Španjolska i Italija imaju sličan aranžman u ranijim programima Helios IA i Helios IB.

Francuska i Italija imaju sporazum oko buduće zajedničke uporabe izvidničkog satelitskog programa. Francuska će osigurati podatke s dva satelita Pleiades (koji bi trebali zamjeniti seriju SPOT) s optičkim slikovnim senzorima, te s Helios II satelita. Italija će osigurati podatke sa četiri Cosmo radarski opremljenih platformi koje radi tvrtka Alenia Spazio. Kombinirani sustav poznat je pod imenom Orfeo. Francuska svemirska agencija nedavno je sklopila 365 milijuna USD vrijedan ugovor s EADS Astrium za izradu dva satelita Pleiades za koji će Alcatel Space osigurati slikovni sustav.

Razne francuske vladine agencije sponzoriraju program Myriade - porodicu od osam mikrosatelita. Prvi, De-



Sklapanje satelita RADARSAT u Canadian Space Agency

meter, dimenzija 60x60x80 cm i težak 130 kg letjet će na 700 km visokoj polarnoj orbiti, bit će lansiran u ožujku ili travnju 2004. radi testiranja znanstvene opreme. Slijedećih pet pripadnika porodice Myriade - klimatološki satelit Parasol koji će raditi u paru sa satelitom Aqua ili sličnim američkim i četiri za francusko ministarstvo obrane, na rasporedu su za zajedničko lansiranje raketom Ariane 5 u listopadu 2004.

Britansko ministarstvo obrane i Britansko nacionalno svemirsko središte zajedno financiraju program TopSat koji će demonstrirati malen i jeftin satelit koji može osigurati slikovni materijal izravno korisnicima na terenu. Tvrtka QinetiQ je voditelj programa i osigurava rukovanje podacima i elementima na zemlji. Sudjeluju i Rutherford Appleton Laboratory, Surrey Satellite Technology Ltd (SSTL), a InfoTerra je odgovorna za obradu podataka. Lansiranje je predviđeno za kraj 2004. Predviđeni ukupni troškovi manji su od 23 milijuna USD za kompletan projekt - uključujući lansiranje i operativnu uporabu.

Kamera razlučivosti 2,5 m (crno-bijelo) ili 5 m (boja) i 15 km širokim vidnim poljem može prikupiti do 5 slika na dan što je limitirano snagom napajanja na satelitu jer je potrebno zagrijavanje jedinice prije svakog snimanja. Satelit se postavlja za prikupljanje slika tako da dobiva maksimalnu količinu svjetla, a može odašiljati rezultate izravno k taktičkoj zemaljskoj postaji u području na kojem se snimke prikupljaju. Očekuje se demonstracija koja će uključiti rad mobilne jedinice zajedno s vojnim stožerom tijekom vježbi.

Operativna inačica TopSata mogla bi osigurati globalno pokrivanje s prihvatljivom razlučivosti i dnevni ponovni

Zemljna postaja u John H. Chapman Centre u Saint-Hubertu, Quebec, Kanada. Služi za prihvatanje podataka sa satelita RADARSAT



Canadian Space Agency

posjet s malim rojem od četiri satelita. Takva bi grupacija stajala između 40 i 70 milijuna USD, uključujući lansiranje i zemaljski nadzorni sustav. Moguća poboljšanja uključuju bolju kameru s razlučivnošću od 1m, infracrveni ili SAR senzor, te uporaba linkova preko SkyNet komunikacijskih satelita britanskog ministarstva obrane.

SSTL je tijekom 22 godine izgradio više od 20 satelita mase od 6 do 325 kg. Jedan od novijih je 120 kg težak Bilsat za Turski znanstveni i tehnički istraži-

vački savjet, koji je dio skupine satelita za nadgledanje katastrofa. Bilsat nosi četiri kamere koje zajedno omogućuju razlučivnost od 12 m. Jedan od glavnih dijelova programa je generiranje digitalne terenske karte Turske. Turska vojska nada se aktiviranju vlastitog satelitskog sustava u 2005. godini, s razlučivnošću od 0,5 m. Od ostalih država u regiji, s istim ambicijama je Egipat koji planira lansirati 100 kg teški EgyptSat potkraj 2005., a koji bi trebao imati razlučivnost od 2,5 m.

Ostale inicijative

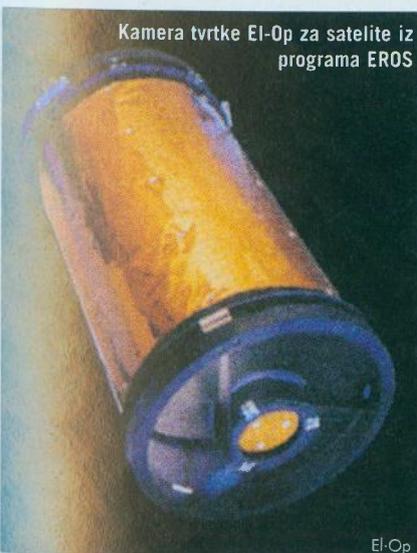
Inženjeri južnoafričkog sveučilišta Stellenbosch izradili su SUNSAT - eksperimentalni mikrosatelit koji je lansiran u veljači 1999. Letjelica težine 64 kg nosila je tri stereo kamere koje su odašiljale fotografije visoke razlučivosti (15 m) u tijekom 696 dana s visine od 800 km. Sveučilište je dostavilo podatke Korejskom satelitskom i tehnološkom istraživačkom središtu (SaTReC) za njihove satelite Kitsat-3.

Stellenbosch i Sun Space and Information Systems dogovorili su nastavak rada na tom polju. SunSpace je predložio petogodišnju demonstraciju koja bi

obuhvatila dva satelita. Prvi, ZASat 1, mogao bi biti lansiran krajem 2005. godine. Mogao bi nositi slikovne uređaje s razlučivnošću od 2,5 m (c-b) ili 5 m (boja). ZASat 2, predviđen za lansiranje 2007., mogao bi nositi hiperspektralni slikovni uređaj s razlučivnošću od 15 metara u bliskom infracrvenom i kratkovalnom infracrvenom području.

Pod pokroviteljstvom malezijske vlade, malezijska tvrtka Astronautic Technology (ATSB), uz suradnju s korejskim SaTReC Initiative, radi na sustavu MACSAT čije je lansiranje predviđeno sredinom 2005. MACSAT teži 200 kg i nosi kameru razlučivosti 2,5 m c-b i 5 m boja, sa širinom zahvata od 20 km. Jedna od glavnih svrha misije je demonstracija mogućnosti leta takve platforme na gotovo ekvatorijalnoj orbiti, omogućivši motrenje Malezije i okolne regije do šest puta na dan.

Singapur je naručio skupinu satelita za motrenje Zemlje koji pak nose optičke i radarske senzore, ponajprije za vojne potrebe. Moguće je priključenje i Australije programu koja bi na svojim postajama primala i procesirala signale sa singapurskih satelita.



Kako olakšati život vojniku?



US Army

OFW

U natoč stalnim nastojanjima posljednjih godina kako bi se smanjio teret kojeg američki vojnici moraju tegliti u borbu, postignuti rezultati su skromni. Tako američki vojnici u dva posljednja sukoba, Afganistan i Irak, nisu išli nego posrtali pod prosječnih 55 kg oružja, opreme, odjeće i potrepština.

To je zato što vojska nastoji vojnicima osigurati nove sposobnosti, čineći to davanjem nove opreme, uglavnom elektroničke koja zahtijeva napajanje. Zato vojnici uz opremu moraju nositi baterije (o baterijama vidi HV 100/03) koje će osigurati energiju za osobni radiouređaj, uređaj za noćno gledanje, GPS, osobno nosivo računalo itd. Drugi je problem potreba zaštite vojnika pa se oklop (prsluk i kaciga od kevlar) mora obavezno nositi što naravno štiti, ali i preopterećuje, naročito pješake. Prema nekim neslužbenim procjenama problem bi se mogao riješiti tek oko 2020-25. kad će nanotehnologija biti dostatno razvijena da razriješiti taj problem.

Nanotehnologija znači dizajniranje na molekularnoj razini kako bi se stvorili minijaturni i učinkoviti sustavi koji će vojnicima (ali i cijelom čovječanstvu) olakšati život (o primjeni visoke tehnologije u razvoju odjeće vidi HV 102/03; 103, 104/04). Vojska SAD-a i Massachusetts Institute of Technology ustrojili su novi

institut (Institute of Soldier Nanotechnology - ISN) koji će se baviti razvojem nanotehnologije za potrebe programa razvoja opreme za vojnika budućnosti.

Koncepti uključuju: laganu i udobnu odjeću koja funkcionira i kao oklop; opremu za prvu pomoć i kemijsko-biološku zaštitu; integriranu prikrivnu (kamuflažnu) funkciju odjeće; mikroaktuatori koji povećavaju fizičku snagu; te otpornost na vlagu i bakterije gotovo sve vojnike odjeće i opreme.

Vojnici rasterećeni teške naprtnjače na leđima bit će brži, pokretljiviji, fleksibilniji i na kraju učinkovitiji nego danas, a sve to kako bi se što uspješnije nosili s izazovima bojišta sutrašnjice.

Sadašnji program razvoja opreme vojnika budućnosti Land Warrior pružio je vojnicima veće komunikacijske i navigacijske mogućnosti, ali nije smanjio masu. Program Objective Force Warrior (OFW) trebao bi napraviti proboj upravo na području smanjenja mase opreme. U sklopu OFW-a je potpisan ugovor vri-



US Army

OFW

jedan 100 milijuna USD s tvrtkom General Dynamics Eagle Enterprise koja će preuzeti razvoj nove integrirane opreme maksimalne mase 22,6 kg, operativno dostupne do 2010. Oprema će se sastojati od višenamjenskih komponenti uključivši odoru s utkanim elektroničkim napravama, kacigu novog koncepta te robote nosače koji će pomoći tegliti opremu.

Iduća stuba u razvoju poznata je kao Future Warrior i upravo na toj se razini planira šira primjena nanotehnologije tako da bi tegljenje svega i svačega napokon nestalo iz života vojnika, osobito

pješaka. To bi se trebalo postići ne samo minijaturizacijom već i primjenom naprava koje će vojniku pomoći u fizički zahtjevnim poslovima. Tu se ponajprije misli na posebna vanjska vlakna koja djeluju kako mišići, pokretani električnim impulsima. Ti umjetni mišići, nazvani "exomuscles" trebali bi raditi u harmoniji s prirodnim mišićima pružajući korisniku dopunsku snagu. Razmatra se i "exoskeleton", mehaničke noge koje operator pričvrsti na svoje noge, a rezultat bi trebao biti prirast snage koji bi pojedincu omogućio uporabu oružja koje danas traži tri člana posluge.

Mnogo se pozornosti posvećuje i razvoju nove zaštitne opreme koje će zamijeniti današnje teške i nezgrapne zaštitne prsluke često "pojačane" teškim čeličnim pločama za veću učinkovitost. Idealno zamišljen zaštitni sustav trebao bi biti integriran u odjeću te lagan i udoban za nošenje.

Nanotehnologija bi mogla omogućiti proizvodnju dinamičnog oklopa koji bi u neopasnoj situaciji bio mekan i fleksibilan, a aktivirali bi ga i "otvrdnuli" senzori kad otkriju pucanj ili eksploziju. Na ISN-u to uspoređuju s današnjom tehnologijom zračnih jastuka u putničkim vozilima; zaštita postoji, ali je neprimjetna sve dok ne zatreba. Istraživači razmatraju kanaliće (rasporedene po odjeći) punjene fluidom koji sadrži magnetski nanomaterijal koji se postavlja u određeni položaj kad ga aktivira magnetno polje. To bi načelo moglo omogućiti izradu odore koja će, kod ozljeda, djelovati kao kompresijski zavoj ili udloga.

Odora će morati pružiti mnogo bolje prikrivne mogućnosti nego današnja vojna odjeća. Cilj je razviti tehnologije koje će biti sposobne vjerno oponašati okolinu u kojoj se trenutačno nalaze. Morale bi djelovati i u pokretu prilagođavajući se na brze promjene čineći vojnika gotovo nevidljivim.

Odora budućnosti obvezno će imati i mikrosenzore koji će nadzirati zdravstveno stanje korisnika te automatski izvješćivati medicinski tim o ranjavanju i bolesti.

Trebala bi se usavršiti i odjeća za kemijsko-biološku zaštitu. Istražuju se nanovlakna s integriranim katalizatorima sposobnim neutralizirati kemijske i biološke agense.

MP

Marder 1A5 raspoređen na Kosovo

Tijekom prošlog ljeta skupina od 14 BVP-a Marder 1A5 stigla je na Kosovo, pojačavši tako njemački kontigent u sklopu KFOR-a. Program modernizacije sa standarda A3 na standard A5 proći će ukupno 74 Mardera, a vrijednost je 88 milijuna eura. Modernizaciju provodi Rheinmetall Landsysteme iz Kassela.

Cilj je modernizacije povećati zaštitu od mina, koje su se u mirovnim i sličnim misijama pokazale kao velika prijetnja zbog niske cijene, dostupnosti i posljedično velike raširenosti na svim ratnim područjima. Podnica Mardera 1 A5 je novorazvijena, ima kompozitnu strukturu i dizajnirana je da izdrži udar mine s 10 kg eksploziva izravno ispod vozila. Tijekom razvoja je demonstracijski model opremljen novom podnicom izdržao, bez vidljivih oštećenja, 7 detonacija od po 8 kg eksploziva.

Da bi se postigla takva razina zaštite, trebalo je razviti poseban materijal, velike otpornosti, male težine i debljine kako bi se mogao ugraditi na vozilo dimenzija Mardera. Točan sastav i tehnologija izrade su tajni, ali je poznato da je riječ o tri osnovna sloja spajana posebnim ljepljivom. Podnica je na tijelo vozila pričvršćena tehnologijom valovitog varenja koja daje dodatnu čvrstoću u odnosu na klasično ravno varenje.

Moralo se izvesti i znatne promjene u unutrašnjosti vozila zbog zahtjeva da se sve unutar kabine više ne smije pričvršćivati za podnicu. Iako je podnica nova i pruža zaštitu od penetracije, ipak ostaje problem udarnog vala koji prenosi veliku energiju u unutrašnjost vozila. Tipična deformacija koja nastaje od eksplozije je pomicanje podnice gore za 80 mm u nekoliko milisekundi, a ta se naprezanja onda prenose na sve u izravnom kontaktu s podnicom. Ukoliko ljudi u unutrašnjosti sjede na stolicama pričvršćenim na podnicu ili drže noge na njoj, udarni val eksplozije može izazvati teške, i po život opasne ozljede. Kako bi se to spriječilo, ostavljeno je 150 mm slobodnog prostora između podnice i svega u unutrašnjosti vozila. Modificirano je i vozačko mjesto tako da su papučice nožnih komandi podignute na viši položaj što smanjuje rizik ozljeđi-



vanja vozača kod eksplozije, ali je takav položaj manje udoban za vozača.

Promjene u unutrašnjosti dovele su do nestabilnosti koja je riješena premještanjem nekih komponenti i premještanju dijela opreme u kutije na vanjskoj oplati vozila. Te su kutije, dvije odostraga i jedna sprijeda, jedina vanjska vizualna razlika standarda A5 u odnosu na A3.

Za uspjeh koncepta zaštite standarda A5 najvažnije su operativne procedure. Svaki član posade ima oslonac za noge i sigurnosni pojas. Za ostvarivanje predviđene protuminske zaštite noge moraju biti na osloncu a sigurnosni pojas pričvršćen. Kako to nije najugodniji položaj predviđa se obvezna primjena tijekom "minskih uzbuna" kad se vozilo kreće područjem s velikom minskom prijetnjom.

Drugi dio procedure je obveza pričvršćivanja svih predmeta u unutrašnjosti kako bi se spriječile ozljede letećim stvarima i opremom prouzročene udarnim valom eksplozije. Navedena 74 Mardera bit će raspoređena u satnije mehaniziranog pješništva njemačke vojske (Panzergranadier) predviđene za sudjelovanje u mirovnim operacijama. Postoji mogućnost modifikacije i više Mardera, ali to će ovisiti o brzini razvoja novog BVP-a njemačke vojske. Ako dođe do kašnjenja u razvoju Pume, vjerojatno će se kao prijelazno rješenje modificirati još Mardera na standard A5.

MP

Modificirana Maljutka



cirana je i bojna glava koja sad ima dvaput veću probojnost. Inače HJ-73 (poznata i kao Red Arrow 73) je gotovo identična sovjetskoj 9K11 Maljutka.

Osim nove i učinkovitije tandem bojne glave zamijenjena je i upravljačka jedinica. Izvorni sustav ima ručno upravljanje dok modernizirana inačica ima poluautomatsko uprav-

ljanje po crti ciljanja. Tako je znatno poboljšana preciznost, osobito protiv pokretnih ciljeva, ali je i olakšana izobrazba ciljatelja. Domet iznosi od 400 do 3000 metara. Sa stare je inačice za-

držana samo lansirna jedinica.

NORINCO tvrdi kako je vjerojatnost pogotka na manjim udaljenostima 70% a iznad 600 metara i do 90%.

Kineska vojska ima veliku količinu izvornih raketa u naoružanju i ovaj će modernizacijski paket vjerojatno imati osigurano domaće tržište. Ali ne treba zaboraviti ni mogućnost izvoza jer, naročito na Bliskom istoku, mnogo država ima neku inačicu Maljutke, originalnu, licencnu ili onu nastalu primjenom re-verzibilnog inženjeringa.

No, na to potencijalno unosno tržište ulaze i drugi igrači, od ruskih pa sve do iranskih tvrtki koje također nude svoje modernizacijske komplete.

MP

Kineska tvrtka NORINCO predstavila je novu inačicu POVRSA-a HJ-73 opremljenu tandem bojnom glavom namijenjenom za probijanje modernih reaktivnih oklopa. Modifi-

Novi oklopnjak britanskih marinaca

Alvis Hägglunds



Britanski kraljevski marinci počeli su primati prve primjerke visokoprophodnog gusjeničnog oklopnjaka BvS 10. Ugovor vrijedan 106 milijuna USD o isporuci 108 vozila sklopili su britanska agencija za obrambene nabave DPA i tvrtka Alvis Hägglunds. Oklopnjak će biti u sastavu 3. brigade kraljevskih marinaca, a interna britanska oznaka vozila je Viking.

Bit će isporučene tri inačice: 71 oklopni transporter, 31 zapovjedno vozilo i 6 vozila za izvlačenje i popravke. BvS 10 će pojačati transportne kapacitete 3. brigade koja u svom sastavu ima raniju (i slabiju) inačicu Bv 206.

BvS 10 je nastao kao privatni projekt tvrtke Alvis. Razvijen je na temelju inačice Bv 206S koja je poboljšana inačica os-

novnog Bv 206. Tijelo je napravljeno varenjem oklopnih ploča te pruža zaštitu od streljiva kalibra 7,62 mm i od krhotina granata. Na britanske oklopnjake je postavljen i dodatni keramički oklop.

BvS 10 može primiti 12 ljudi, maksimalna nosivost mu je 3169 kg, a ukupna masa 10 600 kg, ali u konačnici to ipak ovisi o izabranoj oklopnoj zaštiti. Može vući prikolicu maksimalne mase do 3500 kg. Oklopnjak je potpuno amfibijski i kroz vodu se kreće pokretan gusjenicama, brzinom od 5 km/h.

Na krov se može postaviti strojica kalibra 7,62 ili 12,7 mm, a postavljeno je i šest električno pokretanih bacača dimnih kutija. Na britanske oklopnjake nije postavljen NKB zaštitni

sustav, ali se po želji kupaca može instalirati, isto kao i protupožarni sustav i klimauređaj.

Pogoni ga šestcilindarski redni dizelski motor Cummins snage 184 kW (250 KS) i automatski šeststupanjski mjenjač. Maksimalna brzina iznosi 65 km/h. Kako je BvS 10 u svim elementima napredniji u odnosu na izvorni Bv 206 može se lako prilagoditi i za druge zadaće kao što su ambulantno ili logističko vozilo, platforma za prihvrat raznih oružnih sustava, inženjersko vozilo i slično.

Prijašnje inačice, Bv 206/206S prodane su u četrdesetak zemalja i proizvedene u više od 11 000 primjeraka.

MP

Mađarska nabavlja nove kamione

Mađarska tvrtka Rába primila je narudžbu vrijednu 20,6 milijuna USD za isporuku 90 kamiona H-14 pogonske konfiguracije 4x4 za potrebe mađarske vojske. To je dio 15-godišnjeg programa nabave novih kamiona koji bi trebali zamijeniti sadašnje koji su još iz doba hladnog rata.

Rába je u siječnju 2003. izabrana kao strategijski partner mađarske vojske za taj program. Planira se nabava pet tipova terenskih vozila (od 1 do 54 tone), izvorno proizvoda njemačkih tvrtki DaimlerChrysler i MAN. Od DaimlerChryslera će se nabaviti laka terenska vozila serije G te kamioni Unimog od 2 do 4 tone. MAN-ovi će proizvoditi biti kamioni H-14 od 5 do 8 tona, troosovinski H-18 od 10 do 18 tona te teški tegljač nosivosti iznad 18 tona. Program će trajati idućih 15 godina, a planirana je nabava oko 8000 vozila raznih kategorija.

Talijanski Iveco je izabran za isporuku cestovnih kamiona dok će autobuse isporučiti mađarska tvrtka Ikarus uz suradnju s Rábom koja će isporučiti dio komponenti.

Svih 90 naručenih kamiona H-14 bit će isporučeno ove godine, a više od 50% bit će proizvedeno u Mađarskoj.

Dosad je mađarskoj vojsci ispučen dio kamiona H-18 koji su odmah raspoređeni u sastav mađarskih kontingenata u sastavu SFOR-a (BiH) i KFOR-a (Kosovo). Osim toga, Rába je 2003. ispunila narudžbu za 40 lakih terenaca serije G i 20

Kamion H-14



kamiona Unimog. Program nabave je zamišljen tako da se svake godine objavi narudžba za točno određen broj i tip vozila koja će se nabaviti. Takav tip nabave je vjerojatno uvjetovan proračunskim ograničenjima i nastojanjem za što većim nadzorom nad troškovima i ritmom nabave.

Inače tvrtka Rába (puno ime Rába Járműipari Holding Rt., a sjedište je u gradu Győr u zapadnoj Mađarskoj) ima dugu industrijsku tradiciju, postoji već cijelo stoljeće. Prvi vojni kamion proizveden je daleke 1904. Danas zapošljava oko 4600 ljudi i više od 60% proizvodnje izvozi u 40 zemalja diljem svijeta.

MP

Britanci razmatraju zamjenu topa tenka Challenger 2

Britansko ministarstvo obrane je dodijelilo ugovor tvrtki RO Defence za razvoj tehnološkog demonstracijskog programa (TDP) glatkocijevnog topa koji bi eventualno mogao voditi razvoju novog topa za tenk Challenger 2.

Svi britanski tenkovi Challenger 2 imaju izljebljeni top L30 kalibra 120 mm i to je jedini izljebljeni top kalibra 120 mm u sastavu NATO članica. Svi ostali NATO topovi kalibra 120 mm su neizljebljeni (glatkocijevi) i postaju standard za sve veći broj ostalih država. Vrijeme je jednostavno pregazilo britanski izljebljeni top i on već izvjesno vrijeme teško može konkurirati glatkocijevnom pandanu istog kalibra.

Rezultati TDP-a pokazat će stvarne mogućnosti poboljšanja ubojitosti i isplativosti eventualnog novog topa u odnosu na postojeći. Operativne analize rezultata TDP-a će procijeniti Defence Science and Technology Laboratory uz pomoć tvrtke QinetiQ. Trenutačno, britansko se ministarstvo obrane nije obvezalo na nikakve aktivnosti nakon TDP-a, vjerojatno oprezno iščekujući rezultate.

TDP će se temeljiti na glatkocijevnom topu Rheinmetall W & M 120 L55 kojim se opremaju tenkovi Leopard 2 A6 za Njemačku, nizozemsku, španjolsku i grčku vojsku. Inačica L55 nastala je iz izvornog topa 120 L44 produženjem cijevi sa 44 na 55 kalibara čime se dobio veći domet i učinkovitost.

Za glatkocijevni top kalibra 120 mm postoji mnoštvo raznog streljiva, jedno od njih je vrlo moderna granata Rheinmetall APFSDS-T DM 53, kupile su ga Njemačka, Nizozemska i Švicarska, koja ima probojnost na razini streljiva od osiromašenog urana iako je napravljena od volframa. Osim toga, u razvo-



ju je nekoliko novih i vrlo naprednih granata za taj top koje će mu osigurati prevlast i u budućnosti.

Ukoliko Britanci prihvate glatkocijevni top 120 L55 (ili njegovu izvedenicu), trebat će napraviti prilagodbe na kupoli. SUP-u te će trebati redizajnirati prostor za smještaj streljiva u tenku. Naime, staro streljivo za izljebljeni top je dvodijelno dok je streljivo za glatkocijevni top jednodijelno.

Program TDP će trajati do ljeta 2006., a nakon toga će biti jasnije hoće li do promjene topa doći ili će se zadržati stari. No, brojni analitičari misle kako je stari izljebljeni top došao do tehnološkog maksimuma dok glatkocijevni ima još prostora za daljnja poboljšanja pa drže kako odluka o zamijeni ustvari ni nema alternativu.

MP

Falcon III



Automatski punjač s dva rotacijska spremnika streljiva

denja, posebno na boljoj vidljivosti, nošenju veće količine streljiva i njegove dostupnosti za brzu uporabu te na području sekundarnih oružnih sustava.

Bolju vidljivost posadi moguće je osigurati postavljanjem mikrokamera s odgovarajućim zaslonima za članove posade te osiguravanjem periskopa s izravnim vidnim poljem za zapovjednika.

U pogledu streljiva, konstruktori su izračunali da se manjim proširenjima kućišta automatskog punjača mogu postaviti dva rotacijska spremnika za granate, svaki s po 7 granata. Tako bi se broj granata spremnih za uporabu povećao na 18 (uključivši rotacijske spremnike, prijenosni mehanizam i top).

Sekundarno oružje kupole Falcon II je koaksijalno postavljena strojnica kalibra 7,62 mm, ali jordanska vojska kao vjerojatni budući korisnik kupole želi jaču opciju. Postoje razmišljanja kako bi se, po ugledu na izraelsku praksu, trebao integrirati minobacač za blisku zaštitu.

Razmatra se i primjena vođenog projektila dometa do 5 km koji se ispaljuje iz topa. Razmatra se i postavljanje sustava za zaštitu od POVR-a kao najveće ugroze suvremenih tenkova. Spominje se onaj tipa hard-kill, tj. sustav koji fizički uništava nadolazeći projektil. Razmatra se i mogućnost postavljanja lansera vođenih raketnih sustava na kupolu. Ali tim bi se narušila najveća prednost te kupole - niska silueta i male dimenzije.

MP

Jordanska tvrtka KADDB nakon što je razvila naprednu tenkovsku kupolu Falcon II za potrebe modernizacije tenkova Al Hussein (ustvari britanski Challenger 1) trenutačno nastavlja razvoj na unaprijeđenoj inačici Falcon III. Prva iskustva s testiranjem kupole Falcon II pokazuju kako postoji još prostora (i potrebe) za unaprije-

Njemačko ratno zrakoplovstvo odabralo novo anti-g odijelo za pilote svojih Typhoona II



Potpuno novi koncept anti-g odijela pod nazivom Autoflug Libelle G-Multiplus, koje je patentirano u Švicarskoj a proizvodi se u Njemačkoj, omogućava pilotima višenamjenskih borbenih aviona znatno bolje podnošenje g opterećenja u odnosu na najbolja anti-g odijela klasičnog dizajna.

Ispitivanja su pokazala da novo odijelo Libelle znatno smanjuje rizik od gubitka svijesti zbog g opterećenja, u zrakoplovnom žargonu poznatog i kao G-LOC (G-induced Loss Of Consciousness). Osobina novih višenamjenskih borbenih aviona, zbog koje je G-LOC sve više prisutan kao čimbenik u zrakoplovnim nesrećama, je da su oni u stanju duže vrijeme zadržati veliko g opterećenje (zbog vrlo snažne pogonske skupine). Osim toga oni ga, zbog vrlo napredne aerodinamičke konstrukcije, postižu vrlo brzo (opterećenja od 9 g postižu se za oko jednu sekundu) zbog čega pilot nema vremena primijeniti posebne metode za podnošenje velikih g opterećenja (posebna tehnika disanja i kontrakcije mišića).

Razvoj odijela Libelle započeo je Andreas Reinhard još 1988. nakon leta Mirageom III Švicarskog ratnog zrakoplovstva. Vidno iscrpljen nakon leta shvatio je da bi puno bolje podnosio g opterećenje kada bi kokpit bio ispunjen tekućinom iste gustoće kao ljudska krv (zbog trenutalnog stvaranja protutlaka tlaku krvi u ljudskom tijelu). Prvi prototip odijela izrađen je za samo sedam dana po cijeni od 24 US dolara a sadržavao je 28 litara tekućine. Prigodom prvih ispitivanja u letu na avionima F-5F

i Mirage IIIBS Švicarskog ratnog zrakoplovstva izumitelj odijela mogao je pri opterećenju od 7,5 g s lakoćom govoriti i fučkati.

Odijelo je u sadašnjoj konfiguraciji načinjeno od prozračnog materijala s duguljastim neelastičnim džepovima odnosno "mišićima" ispunjenim tekućinom, koji se protežu cijelom dužinom tijela. Kako je tekućina nestlačiva ona zbog g opterećenja putuje tim džepovima na dolje, a kako su džepovi neelastični, oni uzrokuju razvlačenje materijala od kojeg je načinjeno samo odijelo koje tada steže određeni dio tijela i sprječava odljev krvi u ekstremitete. Vrijeme reakcije ovog odijela je puno brže jer nema kašnjenja koje se javlja kod sustava zraka pod tlakom te kašnjenja zbog punjenja samog klasičnog odijela zrakom. Prozračnost odijela čini ga vrlo udobnim za nošenje, o čemu svjedoči i činjenica da je pilot koji je predstavio odijelo 2003. na aeromitingu u Dubaiju proveo cijeli dan u njemu, pri čemu ne bi trebalo zanemariti činjenicu da je riječ o Dubaiju.

Radi što veće udobnosti odijelo ima patentne zatvarače na nogama i torzu da bi bilo što ugodnije za nošenje izvan aviona a da bi se po ulasku u kokpit pomoću tih zatvarača ono moglo stegnuti da bi bilo što funkcionalnije. Još jedna velika prednost ovog odijela je što ono

ne zahtijeva poseban sustav zraka pod tlakom koji rabe klasična anti-g odijela. Napunjeno tekućinom ono teži svega 6,5 kg.

Prigodom ispitivanja u "centrifugi" piloti Njemačkog ratnog zrakoplovstva s odijelom Libelle mogli su pri opterećenju od 9 g bez većih problema dizati ruke a pri 6 g, bili su potpuno opušteni. Otkucaji srca im pritom nisu rasli do vrijednosti normalnih za klasična anti-g odijela, vratili bi se na normalu odmah po prestanku opterećenja, a M-1 tehnika disanja (kratki i brzi udisaji te polagani izdisaji) zamijenjena je s normalnim dubokim disanjem. Rekord u podnošenju g opterećenja tada je postavio i još uvijek ga drži zapovjednik jedne od eskadrila MiG-ova 29 koji je na opterećenju od 9 g izdržao 90 sekundi. Danas se odijelo Libelle operativno rabi u eskadrilama F-4F i MiG-ova 29 Njemačkog ratnog zrakoplovstva, odnosno rabi će ih i prva eskadrila koja je počela preuzimati nove avione Typhoon II. U Americi se nalazi u završnim fazama ispitivanja gdje će, ovisno o rezultatima,



možda biti odabrano za pilote F-22 Raptora.

Odijela za pilote Njemačkih Typhoona biti će inkorporirana u visinska odijela i imat će džepove s tekućinom i na rukavima kako bi se smanjila bol u rukama koja je odlika aviona sa središnjom palicom više nego aviona sa "side-stickom" kao što je F-16. Ratno zrakoplovstvo Ujedinjenih Arapskih Emirata također ispituje odijelo u tropskoj izvedenici izrađeno od još prozračnijeg mrežastog materijala.

T. M.

Poljsko ratno zrakoplovstvo nabavilo nove transportne avione CASA C-295M

Poljsko ratno zrakoplovstvo primilo je prva dva od osam taktičkih transportnih aviona EADS CASA C-295M, naručenih tijekom 2001. godine. Ugovor je vrijedan 212 milijuna US dolara i podrazumijeva tempo isporuke od po tri aviona godišnje, tako da će svih osam aviona biti u operativnoj uporabi do kraja 2005., u sastavu 13. eskadrole za zračni transport.

Kako je avionika jedan od najvažnijih čimbenika za interoperabilnost s NATO snagama, što je Poljsko ratno zrakoplovstvo ozbiljno shvatilo, avioni su opremljeni najsuvremenijim digitalnim paketom avionike Topdeck proizvođača Thales, temeljene na LCD tehnologiji koja zado-



voljava uvjete za dvočlanu pilotsku posadu čime se postižu velike uštede (smanjuje se broj članova posade s pet na tri).

Topdeck paket avionike uključuje dualni (dvije konzole) GPS

prijamnik Thales Topstar-100/2, Thales TLS-2200 MMR VOR/ILS prijamnik, Rockwell Collins-ove DME-442 i ADF-462 prijamnike, dualni Thales Gemini 3000 Flight Management System, Allied Signal RDR-1400C meteo-radar, sustav za izbjegavanje sudara s terenom Thales TCAS-81, te dualni autopilot.

Komunikacijska oprema sastoji se od Rockwell Collins HF-900D HF i AN/ARC-210 UHF radiostanica te intercom sustava TecnoBit IDB-90 za komunikaciju između članova posade. Iako Poljska ima domaću tehnologiju proizvodnje IFF sustava, koju ugrađuje u sve svoje borbene zrakoplove, u avione C-295M ugrađen je Allied Signal AN/APX-100 IFF sustav.

Za zaštitu aviona od protuzrakoplovnih projektila avioni su opremljeni detektorom radarskog ozračivanja (RWR) Indra ALR-300V2B i osam BAE Systems AN/ALE-47 lansera IC/RD mamaca koji su postavljeni u korijenu vertikalnog stabilizatora i na zadnjoj strani gondola glavnog stajnog trapa.

T. M.

Prvi let novog ruskog transportnog helikoptera Euromil Mi-38



Prvi probni let najnovijeg ruskog srednjeg transportnog helikoptera Mi-38 izveden je 22. prosinca 2003. u Kazanu. Razvoj ovog helikoptera započeo je prije dvadeset godina kako bi zamijenio transportne helikoptere porodice Mi-8/17, koji bi do završetka njegovog razvoja već postali zastarjeli. Ali kao i kod mnogih stvari, raspad SSSR-a

usporio je razvoj Mi-38. Početni zahtjev pri razvoju bila je nosivost do četiri tone tereta u trupu i pet podvjesno, no zbog kašnjenja u razvoju i promjena na svjetskom tržištu helikoptera taj zahtjev je promijenjen na šest tona u trupu i osam podvjesno. Time bi se uz zamjenu srednjih Mi-8 omogućila i zamjena teških transportnih helikoptera Mi-6. Direktor

konzorcija "Euromil" Vladimir Jablovok smatra da je za opstanak programa, osim narudžbe Ruskog ratnog zrakoplovstva, vrlo bitna i narudžba ruske naftne i plinske industrije. Na svjetskom tržištu helikoptera glavni suparnik Mi-38 je britansko-talijanski EH-101. "Euromil" tvrdi da će njihov helikopter imati oko 25% manju nabavnu cijenu, međutim operativni troškovi su još nepoznati.

Pogonska skupina Mi-38 može biti, ovisno o želji kupca, Pratt & Whitney PW-127T/S ili Klimov VK-3000 (TV7-117VM). Pogonsku skupinu Mi-38 trebali su činiti motori nove tehnologije Klimov TVa-3000, no rad na tom projektu je prekinut te je odabran VK-3000 nešto starije tehnologije no raspoloživ u puno kraćem vremenu.

T. M.

Novi život za Mi-24 (I. dio)

Piše Zoran KESER, dipl.ing.



Tijekom svoje dugogodišnje karijere borbeni helikopter Mi-24 se dokazao kao učinkovito oružje, što je potvrđeno u mnogim dosadašnjim sukobima diljem svijeta, ali je postalo jasno kako se bez suvremene opreme i naoružanja njegova iskoristivost na današnjoj bojišnici bitno umanjuje

Ukoliko bi ste kojim slučajem nekome od zapadnih vojnih stručnjaka, kojima je ovaj helikopter bio velika prijetnja i zbog kojeg su uložili mnogo truda u pronalasku njegove slabe točke, prije dvadesetak godina rekli kako će se u velikom broju naći i u njihovom naoružanju, sigurno bi vas gledali s nevjericom. Raspadom nekadašnjeg Istočnog bloka europske države koje su u svojem naoružanju već posjedovale Mi-24 suočile su se sa suvremenim zahtjevima koji se stavljaju pred korisnike Mi-24, što znači znatno povećanje ne samo borbenih mogućnosti već i kompatibilnosti u djelovanju s vojskama u čijem se inventaru nalazi naoružanje temeljeno na zapadnoj tehnologiji.

Ovaj drugi čimbenik i te kako je

važan za helikoptere Mi-24 iz sastava Hrvatskog ratnog zrakoplovstva, ukoliko će oni u bliskoj budućnosti djelovati u sklopu NATO snaga. Kako bi se to ostvarilo, potrebno je podići razinu opremljenosti helikoptera na razinu koja će svojom komunikacijskom i navigacijskom opremom ispunjavati uvjete za sigurno letenje unutar civilnog zračnog prostora, kao i na razinu koja je zahtjevana prema NATO standardima.

Osposobljavanjem helikoptera za 24-satno djelovanje u svim vremenskim uvjetima, što je za današnju suvremenu bojišnicu imperativ (NATO zrakoplovstvo više od 70% svojih borbenih djelovanja obavlja noću), profitira se ne samo u pogledu znatnog povećanja borbenog potencijala helikoptera, već i u uporabi helikoptera s takvom opremom u području civilnog djelovanja. Takav primjer može nam predočiti nadzor



državnih granica tijekom noći pomoću termovizijskih kamera (uvijek gorući problem ilegalnih imigranata i trgovine drogom ne treba posebno objašnjavati), čiji nadzor je moguć tijekom leta na visini na kojoj helikopter ostaje neprijetetan. Trenutačno najveća prepreka ovog helikoptera za zajedničko djelovanje unutar NATO snaga, očituje se ponajprije u nekompatibilnoj navigacijskoj i komunikacijskoj opremi, te sustavu identifikacije (IFF), koju je nužno modernizirati radi ispunjavanja navedenih uvjeta. Znatnu ulogu u određivanju vrste modernizacije velikim dijelom imaju planovi dugogodišnjeg razvoja zračnih snaga, jer ukoliko zemlje korisnice Mi-24 žele u bliskoj budućnosti prijeći na helikoptere zapadne proizvodnje, tada je primarni cilj modernizacije, opremiti Mi-24 sa sustavima i opremom koja će zahtijevati minimalne

troškove kao i minimalno vrijeme potrebno za inače zahtjevnju transformaciju na zapadnu tehnologiju.

Mi-24 je najrasprostranjeniji borbeni helikopter na svijetu, te ne treba čuditi što su proizvođači zrakoplovne opreme diljem svijeta krenuli u osvajanje što je moguće većeg dijela tržišta modernizacije, jer da bi Mi-24 zadržao respektabilnost ubojitog helikoptera, potrebna su ulaganja koja obećavaju veliki posao mnogim tvrtkama. Tako je nastala uistinu šarena lepeza opreme koja će se ugraditi u Mi-24, od raznih proizvođača poput: ELBIT Systems (Izrael), IAI (Izrael), ATE (Južnoafrička Republika), SAGEM (Francuska), BAE System (Velika Britanija), AVIAKON (Ukrajina), te ruske tvrtke Rostvertol i Mil.

Novac je i dalje najveći problem pri odabiru modernizacije, budući da je ljubomorno čuvanje tehnologije danas znatno umanjeno, ali zemlje korisnice Mi-24 većinom nisu financijski snažne pa ponudaci opreme imaju težak zadatak stvaranja optimalnog odnosa ponude i cijene. Kao i uvijek, tržište će ubrzo pokazati tko je pobjednik te utrke.

Povijesni osvrt

Projekt na kojem se temelji nastanak Mi-24 nastao je iz zamisli sovjetskih vojnih stratega odnosno njihove želje za stvaranjem letećeg borbenog vozila za pješništvo, nakon što se početkom šesdesetih godina prošlog stoljeća uočila velika mogućnost primjene helikoptera u vojne svrhe. Mikail Leontjevič Mil, kao vođa razvojnog projekta u OKB-329, krenuo je u smjeru razvoja

je i raniji prototip koji je dosta sličio američkom helikopteru UH-1A). Sama koncepcija helikoptera izazvala je veliko zanimanje vojnog vrha, te je prototip ugledao svjetlo dana već u lipnju iste godine. Kako bi se dobilo na vremenu, ali i na nižoj cijeni razvoja cijelog projekta, rabljeni su mnogi dijelovi s već isprobanog helikoptera Mi-8 Hip-B/C, ali i mornaričke inačice Mi-14 Haze-A. Tako su preuzeti sustavi upravljanja i prijenosa snage, glavni i repni rotor, smještaj motora, te sam motor TV3-117 (s Mi-14), koji je bio jedan od najboljih motora za helikoptere u svijetu. Pogrešno je mišljenje da su prve inačice imale motor TV2-117 koji se nalaze na starim inačicama Mi-8, što se može uočiti i gledajući helikopter izvana, jer TV2-117 ima električno pokretanje motora i ne treba sustav AI-9V APU (pokretanje motora je u ovom slučaju s komprimiranim zrakom), što kasnije inačice Mi-8MT s motorima TV3-117 imaju. Noseći rotor je manjeg promjera nego na Mi-8 (17,3 m u odnosu na 21,3 m), i tu sve sličnosti s Mi-8 prestaju.

Trup je znatno užeg presjeka koji omogućava smještaj osam potpuno opremljenih vojnika u svojem stražnjem dijelu, te posadu u djelomično odvojenom prednjem dijelu. Postavljenjem oklopne zaštite za posadu i vitalne dijelove helikoptera, Mi-24 postao je neranjiv za sve vrste lakog pješačkog naoružanja. Teretni prostor kao i pilotska kabina je pod tlakom, čija je prvenstvena namjena pri konstruiranju helikoptera bila zaštita posade i putnika helikoptera od utjecaja

Tijekom 1975. na jednoj od inačica Hind-B pokusno je stavljen osmerokraki fenestron tip repnog rotora, koji se pokazao neprikladan za ovako težak helikopter



helikoptera koji će pored mogućnosti prijevoza manje skupine vojnika biti i u mogućnosti pružiti vatrenu potporu, te koji će po svojoj koncepciji biti jedinstven u svijetu. U veljači 1969. prikazan je mockup u naravnoj veličini označen kao V-24 žuto (s V-24 označen

ja kemijskih i bioloških agenasa. Ulazak putnika, te pojedinog člana posade omogućen je kroz zasebna vrata, a teretni prostor ima četiri prozorska otvora na svakoj strani trupa, ponajprije namijenjenih za mogućnost otvaranja strojničke paljbe. Posada je u inačicama

Jedan od prototipova Mi-24B, koji je prvi dobio anhedralni kut krila. Jasno je uočljiva "greenhouse" kabina



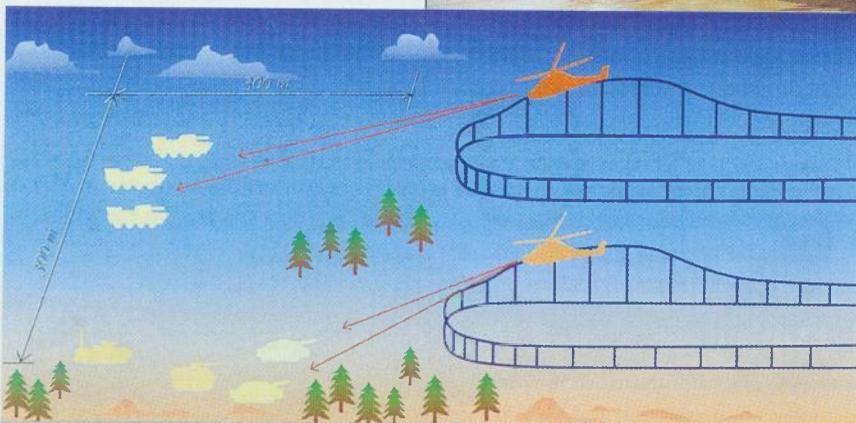
Mi-24A bila smještena jedan pored drugog, u zajedničkoj kabini, koja je na zapadu dobila naziv "greenhouse", što je kasnije u novijim inačicama bitno drukčije riješeno. Operater oružnih sustava (u daljem tekstu OOS) sjedio je u prednjem dijelu kabine, pilot iza njega desno, a uz njih u kabini se nalazio i letač mehaničar. Operativnom uporabom Mi-24A dokazana je loša strana ove koncepcije, jer su oba člana posade, naročito pilot imali lošu vidljivost, a ravna stakla pilotske kabine uzrokovala su iritirajuće refleksije svjetla. Na svim kasnijim inačicama pilotska kabina pilota i OOS-a postavljene su u tandemu, jedan iza drugog, međusobno odvojene protupožarnim zidom, dok je letač mehaničar smješten iza sjedišta pilota u teretnom prostoru. Stakla kabine su dobi-

la kapljičasti oblik, pri čemu su jedino prednja stakla izrađena kao ravne površine. Obje kabine opremljene su upravljačkim komandama, te se pogrešno smatra da su one u prednjoj kabini gotovo beskorisne za upravljanje, jer

uostalom, preobuka na ovaj tip helikoptera se i obavlja leteći u početku iz prednje kabine.

Vizualno najvažnije obilježje ovog helikoptera su njegova krila koja pored funkcije nošenja naoružanja te podvjesnog tereta, sudjeluju i u stvaranju uzgona (kao i kod aviona), čime sudjeluju u rasterećenju rotora čak do 25%, dakako ovisno o režimu leta, ostavljajući time višak snage za postizanje većih brzina, ali i većeg doleta. U pojedinim zapadnim opisima helikoptera Mi-24 možete naići na pogrešku u opisu razloga zakošenja krila prema dolje od 12° (ahedralno), što je objašnjavano kao zakošenje radi utjecaja strujanja zraka od nosećeg rotora. Naime, prve inačice Mi-24A imale su ravna krila, te je uočeno da pri brzina većim od 200 km/h tijekom leta u turbulentnim uvjetima dolazi do oscilacija oko uzdužne i okomite osi

Dugi prototip policijskog Mi-24PS na izložbi MAKS 95, za kojeg je karakteristična ugradnja razglasnog sustava



Kao velika potreba za modernizacijom nameće se i postojeće ograničenje odnosno nemogućnost noćnog djelovanja, o čemu dobro svjedoči i sljedeći primjer. Napad koji se izvodi na lako oklopljene postrojbe (transporteri te samovozno topništvo: 11-12 vozila), i to u dvije inačice:

Prva inačica: svaki helikopter naoružan je s 4x8B8V20, te 250 granata za top Gš-2-30D. Potreban broj helikoptera za napad je 8, dok je uz njih potreban još jedan helikopter s osvjetljavajućim raketama NAR S-8 (noćno djelovanje). Sa suvremenom avionikom, ovaj se helikopter mogao upotrijebiti za izravno uništenje cilja, tj. za uništenje barem jednog oklopnog vozila.

Druga inačica: Dva helikoptera naoružana su s 8 protuoklopnih projektila Šturm, te 250 granata za top Gš-2-30D. Ovdje je isključena mogućnost djelovanja noću, jer starije inačice nemaju mogućnost ispaljivanja projektila Šturm po noći.

U oba slučaja, predviđeni učinak je uništenje 50% ukupnog broja ciljeva, pri čemu je napad s navedenim projektilima i s manjim brojem helikoptera moguć jedino po danu

("Dutch roll"), koje je raslo s povećanjem brzine. Povećanju stabilnosti oko uzdužne osi pridonijela je i inklinacija u desno od $2^\circ,30'$ cijelog središnjeg dijela trupa zajedno s motorima i reduktorom. Smanjenjem nekontroliranog naginjanja i klizanja znatno je povećana preciznost gađanja strojnicom i navedenim raketama, a i smanjeno je zamaranje posade pri letu na velikim brzinama. Repna kupa je znatno većeg bočnog presjeka nego kod Mi-8, a na njoj su smješteni pored nesimetričnog vertikalnog stabilizatora i repnog rotora, i simetrični pomični horizontalni stabilizatori, koji se tijekom leta automatski pomiču radi bolje upravljivosti, ali i radi zadržavanja pogodnijeg kuta helikoptera tijekom leta na većim brzinama. Veći dio Mi-24A kao i prva dva prototipa Mi-24D (preradeni Mi-24A), imali su potisni repni rotor na desnoj strani, kao i stare inačice Mi-8, koji se

okretao u smjeru kazaljke na satu. Uočeno je da tijekom lebdjenja s jakim bočnim vjetrom često dolazi do nekontrolirane rotacije oko vertikalne osi koja se ponekad nije uspjela zaustaviti unatoč potiskivanju pune suprotne nožne komande. Razlog je bio u slaboj učinkovitosti vučnog repnog rotora čije su se lopatice k tome okretale niz struju zraka nosećeg rotora, smanjujući time brzinu opstrujavanja zraka oko lopatice rotora. Zbog toga je repni rotor prebačen na lijevu stranu zadržavajući okretanje u stranu kazaljke na satu, pri čemu je preuzeo ulogu potisnog rotora.

Kotači stajnog trapa su radi pružanja



Jasan prikaz GUV kontejnera (dvije strojnice GŠG-7,62 + jedna strojnica JakB-12,7). Pored nje nalazi se bacač granata AGS-17, a sasvim desno KMGU-2 dispencer bombi



Novost na Mi-35M jest i uvođenje borbenog djelovanja zrak-zrak ugradnjom sustava za projektele 9M39 Igla-V

manjeg otpora potpuno uvlačivi, osim nosnog kotača koji je poluuvlačeci i produžen u odnosu na A inačicu radi mogućnosti smještaja LLLTV/FLIR (low light level television, forward looking infra red) senzora ispod nosa kabine.

Naoružanje

I danas sa svojim standardnim naoružanjem, Mi-24 predstavlja helikopter koji ima veliku vatrenu moć, dijelom zbog toga a i zbog svoje veličine i oklopljenosti dobio je naziv "leteća topovnjača". Tijekom svog razvoja sam helikopter Mi-24 je uvijek bio ispred odnosno na naoružanje koje je bilo namijenjeno za njega. Tako je već prva A inačica morala biti opremljena naoružanjem koje je trenutno jedino bilo dostupno, te je preuzet sustav naoružanja označen kao K-4V, koji se primjenjivao na Mi-4AV Hound i Mi-8TV Hip-C/E. Naoružanje se sastojalo od 4 protuoklopna navodena projektila 9M17M Falanga-M (AT-2 Swater), jednocijevne strojnice 12,7 mm Afanasjev A-12,7 ko-

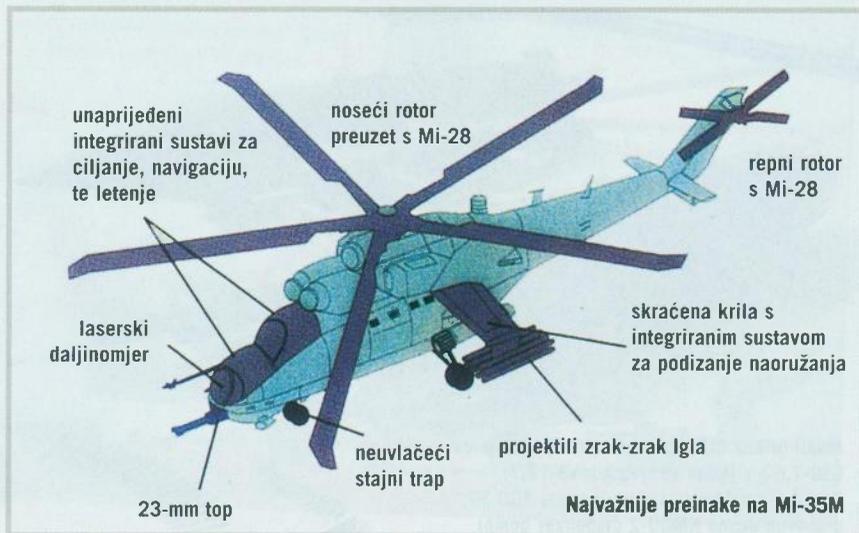
ja je smještena u nos helikoptera, nevođenih projektila S-5 smještenih po 32 u svaki od četiri lansera UB-32, klasičnih bombi od 50 do 500 kg, te napalm bombi. Nakon generalnog redizajna Mi-24A, krenulo se i s uvođenjem novog naoružanja u slijedeću inačicu označenu kao Mi-24V Hind-E. Najvažniji pomak u povećanju njezine borbene moći bilo je uvođenje protuoklopnog projektila 9M114 Šturm-V (AT-6 Spi-

ral), te ugradnja nove četverocijevne strojnice 12,7 mm tipa Gatling JakB-12,7 (koja je bila ugrađivana i u veći broj Mi-24A). Kako navedeni projektil nije bio spreman za uvođenje u naoružanje, napravljen je hibrid naoružanja i motora s Mi-24A i nove koncepcije trupa helikoptera. Takva inačica dobila je oznaku Mi-24D Hind-D (D je peto slovo u azbuci), u koju je dodatno ugrađena nova navigacijsko-komunikacijska oprema te sustavi naoružanja. Izvozna inačica ovog helikoptera s nešto slabijom avionikom označena je kao Mi-25.

Tijekom 1972. sustav naoružanja 9K113 koji se temeljio na projektilu 9M114 Šturm-V je napokon bio dostupan i mogao se nastaviti daljnji razvoj V inačice, koja je dobila i novi motor TV3-117V (V-vysotnyy, "za veće visine") s maksimalnom izlaznom snagom od 2225 KS. Gotovo 1500 helikoptera V inačice do 1986. je proizvedeno u tvornicama Arsenjev i Rostov. Izvozna inačica ovog helikoptera označena je kao Mi-35. Važnija inačica čiji se razvoj temeljio na uvođenju novog naoružanja je i Mi-24P



Kompaktan smještaj osam protuoklopnih projektila 9M114 Šturm, te B-8V20 lansera nevođenih raketa na skraćenim krilima Mi-35M



Hind-F (P-pushechnyy "naoružan topom"). To je, inače, M-24V ali s uklonjenom strojnicom JakB-12,7, umjesto koje je ugrađen nepomični 30 mm dvocijevni top GŠ-30K, postavljen s desne strane pilotske kabine. Ova inačica izradena je u više od 635 primjeraka u razdoblju od 1981. do 1989. kada je završena proizvodnja. Izvozna inačica označena je kao Mi-35P.

Ruski program modernizacije

Tijekom posljednjih oružanih sukoba Rusi su najbolje osjetili slabu iskoristivost ovog helikoptera zbog njegove zastarjele i nepotpune opreme za ratovanje na suvremenoj bojišnici. Oba rata u Čečeniji jasno su pokazali kako se taktika uporabe Mi-24 poput one u afganistanskom sukobu više ne može primjenjivati s tolikom učinkovitošću. Najveći nedostatak bila je nemogućnost djelovanja noću. Pritom se ne misli na zastarjeli način napada uz pomoć umjetne iluminacije uporabom osvjetljavajućih raketa (jer one osvijetle cilj, ali osvjetljavaju i napadača čineći ga lakom metom), zatim nepouzdana i zastarjela komunikacijska oprema,



Top GŠ-23, ali s vodenim hlađenjem, preuzet je s Mi-24VP, a povećanje njegove borbene moći dobiveno je i ugradnjom sustava za djelovanje noću, i novog sustava za navođenje projektila

potreba za naoružanjem za djelovanje s većih i sigurnijih udaljenosti, te kvalitetnija navigacijska oprema (ruski piloti su čak sami kupovali GPS radi potrebe za preciznijom navigacijom).

Svjesni potrebe za helikopterom koji će ispunjavati takve zahtjeve, i realnosti da moderni helikopteri poput Mi-28 i

Mi-35M na izložbi Le Bourget 1995, gdje su vidljivi novi noseći i repni rotor preuzeti s Mi-28



Ka-50 zbog financijski teškoća ruske vojske neće ubrzo u većem broju ući u naoružanje, pokrenut je program masovne modernizacije Mi-24 za rusku vojsku, nastojeći pritom rabiti komponente s daleko naprednijeg Mi-28 u što je moguće većoj mjeri. Cilj tog programa modernizacije možda se može najbolje prikazati citatom suradnika

pokojnog Mikaila L. Mila: "Kako bi se Mi-24 doveo na razinu današnjih helikoptera, moramo radikalno poboljšati njegovu borbenu učinkovitost. To znači poboljšanje letnih osobina, integracija novog naoružanja, omogućavanje djelovanja noću, te produženje

servisnog vremena helikoptera i njegovih sustava, jer trenutačna situacija se pokazuje kao katastrofalna".

S jasnim ciljevima modernizacije proizvođači Mil i Rostvertol, početkom devedesetih godina prošlog stoljeća izrađuju elaborat s ciljem uklanjanja tih nedostataka, što je dovelo do stvaranja helikoptera poput Mi-35M (Mi-24VM), čiji je prototip poletio 8. veljače. 1999. godine. Velika konfuzija u stranim literaturama je nastala oko shvaćanja oznaka moderniziranih inačica Mi-24, što i nije čudno jer Rusi za gotovo isti paket opreme ali od drugog proizvođača (Mil ili Rostvertol) daju različite oznake. Tako za Mi-35M još možete naći oznake Mi-24M, ili pak ovisno o paketu ponude za strane naručitelje Mi-35M1, M2, te M3. U svakom slučaju, veći dio planova modernizacije temelji se na najzastupljenijoj inačici Mi-24V, i nešto novijoj Mi-24P, na čijim se zmajevima i provodi mod-

ernizacija. Ipak, u daljem tekstu, opisivati će se nama zanimljiviji program modernizacije temeljen na starijoj V inačici, a važno je napomenuti da bez obzira na oznake drugih inačica, Mi-24VM/Mi-35M sjedinjuje sustave i naoružanje koji se nalaze i na ostalim inačicama, ali u različitim kombinacijama.

Mi-24VM/Mi-35M

Sam paket modernizacije podijeljen je u pet faza koje su ponajprije koncipirane prema planu modernizacije ruske flote Mi-24, koja broji gotovo 1000 helikoptera, iako je vrlo vjerojatno da je maksimalno 300 helikoptera u letnom stanju. Oba proizvođača navode da strani naručitelj može birati stupanj modernizacije uzimajući iz svakog paketa njemu prihvatljivi dio, te da je isto tako moguća ugradnja zapadne avionike i zapadnog naoružanja. Taj paket modernizacije nudi se u pet faza.

Prva faza obuhvaća program produljenja životnog vijeka helikoptera za daljnjih 15 do 20 godina, te 4000 sati naleta, što znači generalni remont zmaja helikoptera i njegovih sustava.

Druga faza je prvi korak u smjeru poboljšanja performansi helikoptera, te smanjenju poletne težine. Najradikalniji zahvat je zamjena cjelokupnog postojećeg sustava nosećeg rotora s novim kompozitnim rotorom preuzetim s Mi-28. Novi rotor odlikuje veća pouzdanost, manja težina, veća efikasnost, bolja otpornost na oštećenja, kao i dulji vijek uporabe. S istog helikoptera pruzet je i repni X-rotor koji pored povećane efikasnosti i vijeka trajanja stvara daleko nižu buku koja je važna za nečujnost helikoptera tijekom leta, povećavajući time mogućnost prikradanja cilju napada. Zamjenom starih rotora s rotorima preuzetim



Izgled stare pilotske kabine na Mi-24V...

potrebnih za ispuštanje kotača. Pored toga, uvedeni fiksni tip stajnog trapa ima veću otpornost i veću apsorpciju udara od uvlačećeg tipa. Uklanjanje sustava uvlačenja kotača, pridonijelo je uštedi težine od 85 do 90 kg (neki izvori navode i do 120 kg).

Što se naoružanja tiče, Mi-24VM dobiva nove BD3-UV nosače naoružanja (u nekim izvorima možete naći oznaku DB-3U). Na njima je moguće nošenje APU-8/4U višestrukih nosača projektila (APU= aviatseeonnaja pooskovaja ostanovka - lanser projektila na zrakoplovima) gdje je na svakom od njih moguć smještaj po osam projektila 9M114 Šturm, što je i slučaj kod Mi-28. Takav kompaktniji način smještaja naoružanja otvorio je mogućnost skraćivanja krila helikoptera, ostavljajući time po dvije podvjesne točke na svakom krilu. Skraćivanje krila pridonijelo je smanjenju težine te smanjenju otpora, što je smanjilo uzgonsku silu krila na većim brzinama, ali je to s druge strane kompenzirano postavljanjem efikasnijeg rotora s Mi-28. Novi nosači imaju ugrađene dizalice za naoružanje, koje olakšavaju naoružavanje samog helikoptera u borbenim uvjetima.

Sustav za prenošenje zapovijedi sa zemlje je pojednostavljen, a ugrađen je

novi komunikacijski uređaj R-999. Dosadašnji uređaji poput R-863 koje se nalaze na Mi-24V, imaju podjelu kanala po 25 kHz, što ne zadovoljava NATO standarde, gdje je ista zahtjevana po 8,33 kHz. Ukupno, stupanj 2 ostvaruje uštedu u težini od 300 kg, čime je dodatno povećan vrhunac lebdjenja za 300 m, a zajedno s poboljšanjima iz druge i treće faze, povećana je brzina

uzdizanja s 9,6 m/s na 12,4m/s.

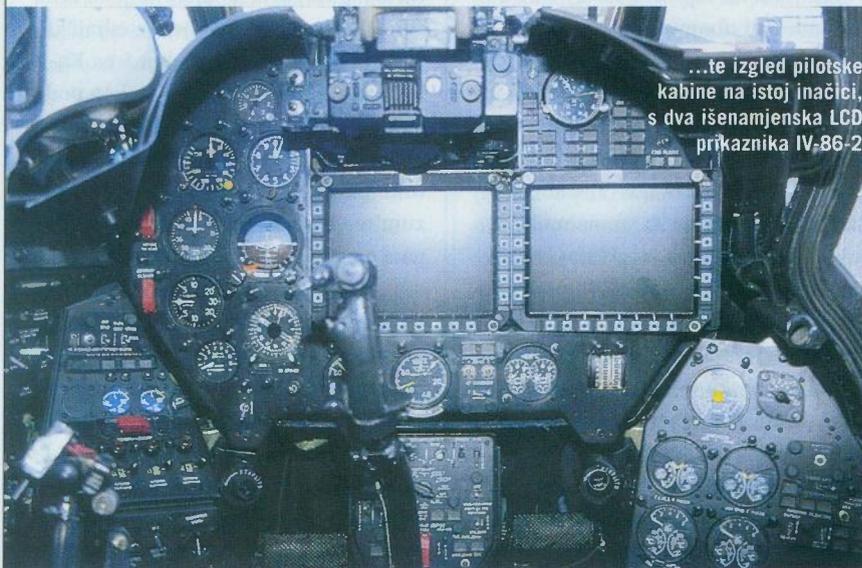
Četvrta faza poboljšanja donosi sa sobom novo naoružanje i novi sustav za uporabu naoružanja. Ponajprije, ionako vrlo kvalitetan projektil 9M114 Šturm zamijenjen je s još modernijim projektilom 9M120 Ataka (iako se i dalje zadržava mogućnost nošenja rakete Šturm, budući da opremanje projektilom Ataka ne zahtijeva promjenu postojećih oružnih sustava na helikopteru), koja je smještena u gotovo identičnim kontejnerima za projektele kao i Šturm. Zahvaljujući novim nosačima projektila iz trećeg stupnja, moguće je istodobno nošenje do 16 ovih vrlo ubojitih projektila, koji po svojim odlikama nadmašuju većinu projektila iste namjene u svijetu. Projektil Ataka dolazi u tri inačice optimizirane za pojedine zadaće. Osnovna inačica 9M120 opremljena je tandem bojnom glavom, čineći je sposobnom za uništenje ciljeva poput tenka zaštićenog eksplozivnim reaktivnim okloпом debljine do 800 mm. Druga inačica ima visoko eksplozivnu fragmentacijsku bojnu glavu čija je primarna uloga uništenje ciljeva u zatvorenim prostorima (bunkerima, zgradama) Treća inačica je projektil tipa zrak-zrak (Ataka 9-A-2200) opremljen blizinskim upaljačem, koji aktivira bojnu glavu na



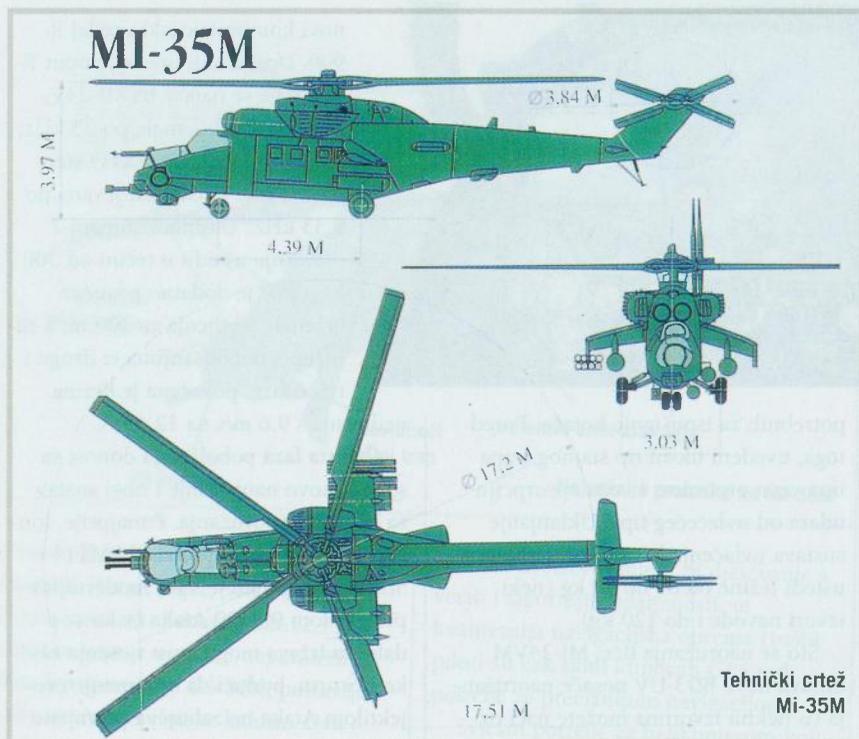
... izgled modernizirane kabine OOS-a na prototipu Mi-24VM ...

s Mi-28, smanjena je težina helikoptera za 300 kg, istodobno povećavajući maksimalnu visinu lebdjenja za 600 m, brzinu penjanja, uz istodobno pojednostavljene održavanje (svi šarniri su samopodmazivajućeg tipa).

Treća faza modernizacije obuhvaća promjene na zmaju helikoptera, te poboljšanje naoružanja i komunikacijske opreme. Umjesto uvlačivog stajnog trapa, postavljeno je fiksno podvozje, jer se pokazalo u više slučajeva, da pilot teško oštećenog helikoptera koji je morao u kratkom vremenu obaviti slijetanje, nije imao vremena ispustiti stajni trap, ili se pak to nije moglo učiniti zbog oštećenih hidrauličkih vodova



...te izgled pilotske kabine na istoj inačici, s dva isenamjenska LCD prikaznika IV-86-2



udaljenosti 4 m od mete. Projektil 9M120 ima maksimalan dolet od 8000 m, ali najveći stupanj učinkovitosti ima na udaljenostima od 400 do 6000 m; to omogućava djelovanje helikoptera s malih visina pri čemu ostaje izvan do-sega djelovanja protuzrakoplovne palj-be. Što se strojničkog naoružanja tiče, iako pouzdana i već dugi niz godina u uporabi strojica JakB-12,7 zamijenjena je s tekućinom hlađenim dvocijevnim topom GŠ-23L smještenim i u novoj tureli NPPU-24 (po želji naručitelja može se zadržati JakB-12,7). Takav način hlađenja topa omogućava ispaljivanje granata u dužem intervalu i s manjim vremenskim razmacima između opaljenja, bez pregrijavanja ili neispravnosti samog sustava opskrbe streljivom.

U ponudi stoji i ugradnja francuskog topa GIAT 30 mm, iako ruski proizvođač tvrdi da topnički sustav NPPU-23 nudi istu ubojnu jačinu s duplo manjom težinom.

Novost u naoružanju helikoptera Mi-24 svakako je i nošenje projektila zrak-zrak, za čiju su ulogu ovdje predviđeni projektili tipa 9M39 Igla-V, iako u samom početku ruska strana nudi izvoznim inačicama mogućnost opremanja helikoptera s američkim projektilima General Dynamics Stinger. Igla-V ima pasivno infracrveno navođenje, fragmentacijsku bojnu glavu, te zajedno s lansirnim kontejnerom teži svega 14 kg. Minimalna sigurnosna udaljenost za lansiranje je 800 m a maksimalna 5200 m, a sposoban je pogoditi cilj koji leti na visinama od 20 do 3500 m. Tijekom

ispitivanja ovog projektila, potvrđen je postotak pogađanja cilja od 95%.

Preostalo naoružanje dopunjeno je u odnosu na stariju inačicu Mi-24V koju pored već navedenog čine: nevodeni projektili S-5 (57 mm), S-8 (80 mm), S-13 (122 mm), S-24 (240 mm). Nadalje, bombardersko-minsko naoružanje: klasične aviobombe od 50kg do 500kg, napalm bombe, KMGU-2 (dispenser aviobombi-mina). Neupravljivo streljačko-topničko naoružanje: GŠ-23 (UPK-23-250), GUV kontejner za streljačko naoružanje (unutar njega se nalaze dvije strojnice GŠG-7,62, te jedna strojica JakB-12,7), bacač granata AGS-17.

Mi-24V rabi dva analogna računala za borbeno djelovanje, dok su na Mi-24VM zamijenjeni s jednim BVK-24 digitalnim sustavom za obradu podataka koji unutar sebe sjedinjuje digitalno računalo za borbeno djelovanje te laserski daljinomjer. Postavljen je ciljnički sustav Škval koji se ugrađuje i na Ka-50, a koji u ulozu elektrooptičkog podsustava sjedinjuje visokorezolucijsku TV kameru (sa širokokutnim i uskoku-tnim poljem gledanja, uz mogućnost zumiranja do 23 puta). Kamera je spojena na sustav automatskog praćenja cilja, kojeg odlikuje točnost od 0,6 m, te laserski daljinomjer i označivač zahvaćena cilja. Radi daljnijeg smanjenja mogućnosti pogrešnog djelovanja po vlastitim zrakoplovima, umjesto uobičajenog IFF transpondera, Mi-24VM dobiva novi IFF interogator povezan sa sustavom upravljanja naoružanja, koji ne dopušta ispaljivanje projektila uko-

liko je utvrđeno da je naciļjani zrakoplov prijateljski.

L-166V-1E sustav aktivne zaštite od projektila, s toplinskim navođenjem, je uklonjen jer se pokazalo da u nekim slučajevima čak i pomaže suvremenim tipovima projektila da u završnoj fazi leta bolje zahvate svoj cilj. Umjesto njega, ugrađuje se Mak-UFM (Poppy-UFM) sustav za upozorenje približavanja toplinski navođenih projektila, te sustav Pastel koji upozorava pilota da je radarski ozračen, istodobno određujući tip radara (je li zemaljski ili zrakoplovni), te smjer prema radaru. Oba sustava su već prethodno isprobana na avionima Su-24M i Su-25TK. Ukupno, četvrta faza poboljšanja povećava učinkovitost djelovanja Hinda na pojedinačni cilj s faktorom 1,4-1,6, uz to povećava ubojnu zonu topa za 2 do 2,5 puta, a odnos lansiranih projektila u odnosu na broj pogodaka za čak 1,7 do 2,2 puta.

Peta i posljednja faza modernizacije omogućava toliko nephodno 24-satno djelovanje Mi-24. Prvi dio ove faze koja omogućava djelovanje helikoptera noću riješen je na prilično tradicionalan način; ugradnjom ONV-2 (ochkeevnochnovo veedenja) naočala za noćno gledanje (NVG), što je popraćeno s odgovarajućim osvjetljenjem interijera pilotske kabine, kao i vanjskog osvjetljenja helikoptera za noćno letenje u skupini. NVG pružaju pilotu prilično širok kut gledanja od otprilike 40°, čime je moguće istodobno promatrati kako cilj tako i okolni teren. Prednost

Temeljne tehničke-taktičke odlike

	Mi-24V	Mi-24VM
Težina helikoptera (kg)		
- normalna	11200	10800
- maksimalna poletna	12000	12000
Brzina leta (km/h)		
- maksimalna	322	312
- brzina krstarenja	280	260
Najveća visina (m)		
- lebdjenja	2200	3100
- leta	4570	5750
Dolet (km):		
- normalan	450	416
- s dopunskim spremnicima	1000	1000
Pogonska skupina		
- tip motora	2 x TV3 - 117VMA	2 x TV3 - 117VMA*
- maksimalna snaga (KS)	2 x 2225	2 x 2225
Promjer rotora (m)		
- nosećeg	17,3	17,2
- repnog	3,908	3,84
Raspon krila (m)	6,54	4,765

* moguća je ugradnja motora TV3-117VMA-SB3, maksimalne snage 2500 KS

Na izložbi MAKS 97, prikazan je prototip Mi-35M s još uvijek starim rotorskim sustavom i strojnicom JakB-12,7



ovog sustava je njegova jednostavnost za djelovanje noću, ali negativna strana ovog sustava je pak ovisnost od stupnja okolnog osvjetljenja (da bi se uspješno rabio sustav NVG, promatrani predmet mora imati bar minimalnu razinu osvjetljenja poput osvjetljenja mjeseca ili sl., jer NVG samo povećava već postojeću iluminaciju).

Kao dopuna NVG sustava za borbeno djelovanje noću, ugrađen je novi elektrooptički sustav za nadgledanje, čiji se prikaz temelji na obradi toplinskog odraza trena (FLIR i LLLTV), te laserski daljinomjer, omogućujući kvalitetniji nadzor bojišta i ciljanje. Svi senzori nalaze se u sklopu žiroskopski stabilizirajuće platforme OPS-24N (GOES-342). Navedena platforma se već dokazala u borbenim djelovanjima kada je postavljena na helikoptere Mi-8MTKO tijekom posljednjeg sukoba u Čečeniji. Platforma je stabilizirana oko sve tri osi, te je u mogućnosti izdržati promjenu položaja od +15° do -80° po vertikali, te +25° do -80° po azimutu, bez da izgubi metu iz zahvata.

Udaljenost s koje je moguća identifikacija i zahvat cilja uz pomoć TV sustava je 12 km, dok je u složenim meteorovjetima ili pak noću moguća detekcija cilja na 4 km. Prvo pokusno noćno ispaljivanje projektila Ataka, pomoću navedenog sustava, uspješno je obavljeno 6. srpnja. 2000. godine. Ukupni elektrooptički paket na Mi-24VM naziva se KNEI-24 (Kompleks Navigatsionno-Ehlektronnoi Indikatsii-24, integrirani navigacijski i elektronički indikacijski sustav za Mi-24).

Važan je i redizajn kabine posade, gdje se u pilotskoj kabini nalaze dva višenamjenska prikaznika IV-86-2 (20 cm x 15 cm), koji podržavaju prikaz za noćno djelovanje i zadržavaju odličnu mogućnost očitavanja i pod izravnim

udarom sunca, dok se u kabini OOS-a nalazi jedan prikaznik. Na njima je moguć prikaz navigacijskih podataka ili oružnih sustava, odnosno prikaza u boji dobivenih TV ili IR sensorima.

Treba napomenuti da za razliku od Mi-28 ili AH-64D Longbow, Mi-24VM nema radar smješten na glavčini rotora, jer bi takav smještaj zahtijevao radikalnu promjenu kako na glavčini rotora tako i na reduktoru nosećeg



Na ovom prototipu Mi-35M uočljiv je top GŠ-23V, te Ghljo žiroskopski stabilizirana platforma

rotora, što bi povećalo cijenu modernizacije na znatno višu razinu. Zbog toga rusko zrakoplovstvo planira kombinirano djelovanje Mi-24VM zajedno s Mi-28 u složenim meteoroloških uvjetima (poput kombinacije djelovanja helikoptera AH-64A i AH-64D Longbow), ili pak u sprezi s navođenjem sa zemlje odnosno od drugih zrakoplova. U svakom slučaju, s ovim stupnjem modernizacije, Mi-24VM sposoban je pronaći, identificirati i borbeno djelovati po cilju 24 sata dnevno.

Pored radova na sustavu rotora te skraćanju krila, veći radovi izvedeni su i na povećanju otpornosti helikoptera u slučaju pogotka, kao i zamjena nekih dijelova gorivnog i hidrauličkog sustava

novijim i lakšim. Kao opcija za naručitelje, moguća je i ugradnja snažnije inačice motora TV3-117, koji je dobio podugačku oznaku TV3-117VMA-SB3, što je kasnije skraćeno na VK-2500, označavajući time i maksimalnu snagu motora od 2500 KS.

Pored Mi-35M, jednostavnije modernizirane inačice namijenjene za vanjsko tržište nose oznake Mi-24PK-1(2) koja se temelji na osnovnoj Mi-24P, te Mi-24VK-1(2) na temelju Mi-24V. Strukturalno nije dolazilo do promjene, već se poboljšanja očituju ugradnji NVG sustava (uz prateću preinaku kabine), te elektrooptičke platforme GOES-321 (na VK-1, PK-1), i GOES-342 (VK-2, PK-2). Na V(P)K-2 ponuđena je ugradnja novijih protuoklopnih raketa Vikhr.

Dosad jedini potvrđeni podatak o modernizaciji za vanjskog naručitelja upućuje na modernizaciju Mi-24/35 za zrakoplovstvo Zimbabvea, ali su svi helikopteri zbog neplaćanja vraćeni u Rusiju. Modernizacija se odnosila na ugradnju NVG-a, GPS-a, novog sustava FLIR i LLLTV-a, pri čemu je zanimljiv

bio smještaj elektrooptičke platforme na vanjski nosač desnog krila.

Dosad navedena cijena (koja se može uzeti samo kao približna) modernizacije MI-24V na inačicu Mi-24VM iznosi od 1 do 1,5 milijuna američkih dolara (ovisno o paketu modernizacije), što je uistinu vrlo mali dio cijene nekog zapadnog helikoptera koji može ponuditi takvu ubojnu snagu. Ne treba zaboraviti da je Mi-24 helikopter stare koncepcije te da se s nikakvim tipovima modernizacije ne može staviti uz bok s helikopterima poput Ka-50 ili AH-64D Longbow, ali trenutačno je nemoguće na svijetu naći helikopter koji će za isti novčani iznos ponuditi takav sadržaj.

(nastavit će se)



Suhoj Su-47 Berkut

U povijesti zračnih borbi lovaca nerijetko se odustajalo od vođenja bliske borbe, odnosno mnogi vojni stručnjaci dugotrajno su imperativom smatrali razvoj tehnički savršenijih projektila zrak-zrak. Suvremeni lovac-presretač naoružan suvremenim projektilima zrak-zrak velikog dometa, u mogućnosti je voditi zračnu borbu na velikim udaljenostima "bez vizualnog kontakta" s protivničkim avionom, tzv. BVR (Beyond Visual Range) karakteristika. U ovakvom modu zračne borbe, jasno je da avion treba posjedovati jaki radarski sustav za pretraživanje zračnog prostora i za eventualno praćenje projektila i cilja. Na prvo mjesto u ovoj taktici dogfighta izbijaju karakteristike projektila zrak-zrak, a koje moraju biti besprijeorne ako se želi u potpunosti opravdati BVR mogućnost.

No, analizirajući mnoge zračne sukobe, BVR i nije tako primjenjivana taktika (osim donekle u "Pustinjskoj oluji"). U većini situacija, iako su lovci u borbu uvedeni s većih udaljenosti, gotovo uvijek su prelazili na klasični dogfight s manjih udaljenosti, a i veći broj pobjeda ostvaren je paljbom iz topničkog naoružanja aviona. Pretpostavlja se da će usavršavanje sredstava za protuelektroničku borbu, kao i smanjenje vidljivosti lovačkih aviona u radarskom i IC području, dovesti do pada relativne pouzdanosti projektila na velikim i srednjim udaljenostima. Osim toga, ako bi se i vodila BVR borba s pretpostavkom da obje strane rabe oružja podjednake mogućnosti, u prednosti će biti onaj lovac koji će moći brže manevrirati prema cilju, čime će moći potpunije iskoristiti dinamičke odlike projektila kojima je naoružan. U ovakvim uvjeti-

lako su američki konstruktori i ostali zrakoplovni stručnjaci najdalje dogurali s rezultatima u istraživanju karakteristika aviona s krilom obrnute strijele, njihovim ruskim kolegama je pošlo za rukom ono što njima nije – prvi su napravili avion, kao tehnološki demonstrator, s krilom obrnute strijele, a koji je uvršten i u natječaj za ruski lovac pete generacije

ma poseban zahtjev se stavlja na mogućnost postizanja maksimalnih kutnih brzina, kako na dozvučnim tako i na nadzvučnim brzinama. Također treba biti zadovoljena mogućnost održavanja stabilnosti i upravljivosti aviona pri napadnim kutevima većim od 90°.

To je razlog zašto su konstruktori OKB-a Suhoj i pored složenih tehničkih, a posebno tehnoloških problema, ipak ostali kod zahtjeva za superpokretljivošću (supermaneuverability) za svoj lovački avion pete generacije. Kao tehnološki demonstrator (posebno konstruiran avion za ispitivanje, tj. demonstraciju novih tehnologija i aerodinamičkih rješenja) napravljen je S-37 Berkut. Dobiveni rezultati i potvrda očekivanih manevarskih sposobnosti trebali bi biti primijenjeni na avionu pete generacije.

Razvoj Berkuta

U sedamdesetim godinama prošlog stoljeća u Americi započinje program razvoja budućeg lovca (ATF - Advanced Tactical Fighter) koji je rezultirao pojavom eksperimentalnih aviona Lockheed Martin YF-22 (današnji F-22 Raptor) i Northrop YF-23. Paralelno s američkim programom, u tadašnjem Sovjetskom Savezu program razvoja budućeg lovca nosi naziv I-90 (I-istrebitel). Kao kandidati u ruskom programu iz OKB MiG pojavljuje se avion MiG 1.42 MFI (Mnogofunkcionalnij Frontovoj Istrebitel), a projekt nosi jednostavnu oznaku "Izdelije 1.42", što znači "Projekt 1.42". Drugi predstavnik je iz

OKB Suhoj, oznake S-32. Oznaka "S" odnosi se na oblik krila (Strelovidnoe krilo). U nekim zapadnim zrakoplovnim mjesečnicima moglo se naići na potpuno netočno objašnjenje kratice "S" kao ruske oznake za avion (Samoljot). Praksa ureda Suhoj je označavanje projekta prototipa po obliku krila. Npr. kod prototipa T-10 aviona Su-27, slovo "T" označava trokutasto (delta) krilo (Treugolnoe krilo).

Zajednički zahtjev oba programa bio je visoka stabilnost i upravljivost aviona pri gotovo svim napadnim kutevima. Za izvođenje novih konstrukcijskih rješenja budućeg lovca bilo je potrebno razviti nove tehnološke postupke proizvodnje i obrade. Velika sredstva trebalo je uložiti za razvoj tada revolucionarnih, kompozitnih materijala. Maksimalne mogućnosti kompozitnih tvoriva do danas nisu iskorištene najviše zbog visokih cijena tehnoloških postupaka. Imajući takve razloge na umu i s ciljem istodobnog postizanja male radarske uočljivosti i mogućnosti superkrstarenja



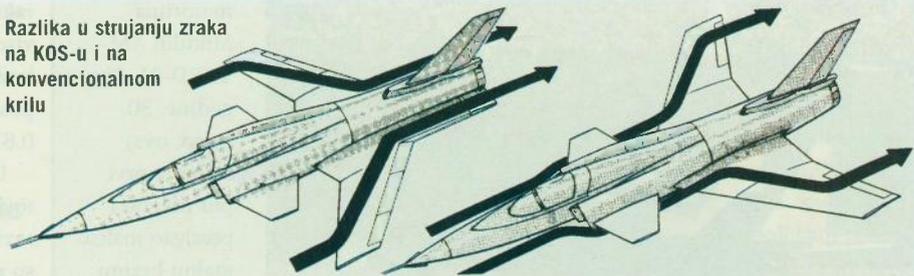
Američki projekt s KOS, projektil AGM-129 ACM

(krstarenje nadzvučnim brzinama bez uporabe forsaža), američki konstruktori su na kraju u svom programu odustali od zahtjeva za superpokretljivošću. Ovim činom manevarske karakteristike lovca F-22 ostale su samo približne onima koje su već postignute na avionu Su-27 i njegovim moderniziranim inačicama. Ovaj propust bit će nadoknađen opremljenošću aviona najnovijim radarskim i elektroničkim sustavima (izbjegava se potreba ulaska u zadnju polusferu protivničkog aviona), kao i najsuvremenijim visokomanevarskim projektilima zrak-zrak (BVR karakteristika).

Tijekom 1987. počinje konstruiranje aviona S-37, nakon što su definirani izgled i karakteristike budućeg lovca.

Oznake aviona opet malo zbuduju. Prototip je prvotno nosio oznaku S-32, a oznaka S-37 bila je namijenjena za laki višemanjenski jednomotorni borbeni avion LFI (Lyogkiy-laki). U međuvremenu se odustalo od projekta LFI, a oznaka S-37 došla je na mjesto oznake S-32. Bilo je zamišljeno da će S-32 poletjeti kao tehnološki demonstrator krila obrnute strijele i konstrukcije krila od kompozitnih materijala. No, u međuvremenu je došlo do raspada Sovjetskog Saveza pa se cijeli projekt, kako bi opstao, morao ubrzati. Uz oznaku S-37 dodan je i naziv Berkut, što na ruskom znači zlatni orao. Aktualna oznaka Berkuta je Su-47. Projektiranjem, pred stručnjacima se

Razlika u strujanju zraka na KOS-u i na konvencionalnom krilu



našlo mnogo specifičnih, prvi put primjenjivanih aerodinamičkih koncepcija aviona. Ponajprije ispitivanja su obavljena od bezrepe - kanard ("čista")

konfiguracije do integrirane tandem triplan konfiguracije (horizontalni stabilizator - krilo - kanard), a da bi na kraju bila usvojena kombinacija triplan konfiguracije s krilom obrnute strijele i prema vani zakošenim vertikalnim stabilizatorima. Generiranim uzgonom na kanardima i horizontalnim stabilizatorima upravlja se avionom u propinjanju i obrušavanju (pitch), a istodobno je povećana vrijednost ukupnog uzgona aviona. Ukoliko je avion opremljen elektroničkim sustavom fly-by-wire (FBW), kanardi se rabe samo za stabilizaciju (FBW je moguće isključiti; kanardi se pomiču u svom punom "hodu" te se povećavaju manevarske sposobnosti aviona). Kod pozicioniranja kanarda na konstrukciji aviona treba

imati na umu da iza njih dolazi do povijanja osnovne zračne struje (slipstream i downwash), što narušava strujanje oko krila i horizontalnih stabilizatora. Usvojeni koncept sadrži i značajku smanjene radarske uočljivosti (stealth značajka), kao i TVC (Thrust Vectoring Control) tehnologiju sa smanjenim IC "potpisom" ispušnih plinova. Na prvim objavljenim slikama Berkuta može se primijetiti da su horizontalni stabilizatori jako zakošeni (približno 70°), a njihovi napadni bridovi izgledaju kao produžeci korijena krila obrnute strijele. Ovaj koncept se jako razlikuje od jedinog sličnog izvedenog aviona, američkog tehnološkog demonstratora Grumman X-29A.

Tandem triplan konfiguracija je prvi put testirana u zraku 1985. na prototipu T-10-24 koji je predstavljao buduću mornaričku inačicu Su-27. Dodavanjem kanarda (ruski PGO-Perednee Gorizontaalnoe Operenie) riješeni su problemi upravljivosti pri velikim napadnim kutevima kada zbog narušenog strujanja (stvaranje vrtložne brazde iza glavnog krila), repne površine ostaju "zasjenčene", tj. postaju aerodinamički nepouzdana. Uvjerivši se jednom u izvanredne karakteristike kanarda, ruski konstruktori su počeli uvoditi ove aerodinamičke površine u sve buduće projekte kao što su avioni Su-34, Su-32FN, Su-35 (avioni četvrte i pol generacije) i naravno S-37. Ovime je još jednom potvrđeno nepisano pravilo ruskih zrakoplovnih konstruktora: ako se nešto pokaže izvanrednim, ne mijenjaj, nego primjenjuj gdje je god moguće, naravno, u svrhu poboljšanja manevarskih i drugih sposobnosti letjelice.

Svoj prvi let Berkut je izveo 25. rujna 1997. u letno-istraživačkom središtu (LII) Žukovski, blizu Moskve (američki F-22 poletio je dva tjedna prije). Avionom je upravljao iskusni pilot Igor Votintsev, a prvi let je trajao 30 minuta. Usporeo s Berkutom letio je i Su-30 u kojem se na stražnjem sjedalu nalazio fotograf, dok je avionom upravljao

Jevgenij Frolov. Glavni konstruktor OKB Suhoja, Mihail Simonov i njegov zamjenik na projektu S-37 Mihail Pogosjan, promatrali su sa zemlje prvi let novog lovca. Cijela manifestacija nije bila popraćena novinarima i komentatorima, a nije "iscurio" niti jedan službeni komentar o letu. Prve fotografije o S-37 u zraku objavljene su u ruskom vojnom magazinu Aviopanorama, a budući da je do tog vojnog glasila teško doći, o letu Berkuta se i dalje samo nagađalo. Maketa aviona predstavljena je u kolovozu 1997. na moskovskom aeromitingu MAKS. Na istom aeromitingu bio je predviđen i let S-37, ali se na kraju nije niti pojavio. Trebalo je pričekati još dvije godine



Pred polijetanje u paru sa Su-30MKK na MAKS 2001

odnosno MAKS 1999. da bi šira javnost prvi put vidjela novi avion.

Povijesni razvoj krila obrnute strijele

Teorija krila obrnutog (negativnog) kuta strijele (engl. FSW - Forward Swept Wing, a u daljnjem tekstu KOS) poznata je još od početka 40-ih godina prošlog stoljeća. U proučavanju aerodinamičkih i konstrukcijskih karakteristika ovog krila najdalje su dogurali Nijemci (dipl. ing. Hans Wocke). Njihov eksperimentalni četveromotorni mlazni bombarder Junkers Ju-287 V1 napravljen je 1944., a prvi put je poletio 16. kolovoza iste godine. Izveo je ukupno 17 letova prije završetka II. svjetskog rata, a tijekom eksperimentalnih letova bio je izložen vatri protivničkih aviona pa bi se na zemlju vraćao oštećen. Bio je predviđen za maksimalnu brzinu od 815 km/h, ali projekt nije razvijan dalje od prototipa. Pred kraj rata, dva primjerka Junkersa, Rusi su zaplijenili kod Dassaua te na njima nastavili istraživan-

ja. Također, zajedno sa zarobljenim njemačkim stručnjacima, nastavili su razvoj šestmotorne inačice Ju-287 V2 u pogonim Junkersa. U siječnju 1946. počeli su sa sastavljanjem eksperimentalnog aviona EF-131 (Entwicklung Flugzeug), pri čemu su rabili dijelove Ju-287 V2. EF-131 bio je avion s tri sjedeća mjesta, s krilom obrnute strijele (19° 50') te sa znatnim kutem dijedra. Nakon njegovog kompletiranja, poslan je u Rusiju, a poletio je 23. svibnja iz opitnog središta Stakhanovo (današnji Žukovski). Avionom je upravljao njemački pokusni pilot Paul Julge. Eksperimenti su nastavljani modifikiranjem postojećeg EF-131, a rezultirali su bombarderom EF-140, s ruskim tur-

bomlaznim motorima Mikulin AM-TKRD-01. Iste godine, 30. rujna, ovaj avion je prvi put poletio i postigao maksimalnu brzinu od 904 km/h uz dolet od 2000 km. Razvijana je i izvidnička

ovim ispitivanjima i u Americi radi na istoj problematici. Proizvedena su dva eksperimentalna aviona i to North American RD-1410 (1946.) i Convair XB-53 (1948.). U Njemačkoj se eksperimentira na avionu HFB-300 Ganza.

Prve ruske projekte s KOS-om izvode Beljaev (DB-LK), Babočka i MiG (PBS-2, tj. MiG-6). Ruski konstruktor Pavel Tsibin konstruirao je tri modela drvenih jedrilica jednosjeda i to s pravokutnim krilom (Ts-1), krilom pozitivne (Ts-2) i krilom negativne strijele (Ts-3). Negdje se oznake ovih jedrilica navode kao LL-1, 2, 3 (LL - Letaćajna Laboratorija). Nakon što bi je na potrebnu visinu dovukao bombarder Tu-2, jedrilica bi prešla u režim obrušavanja i aktiviranjem posebnih raketnih punjenja PRD-1500, postizala visoke podzvučne brzine. Sa svojim kratkim pravokutnim krilima, Ts-1 postigla je maksimalnu brzinu od Mach 0.87, a Ts-3 Mach 0.95.

U Rusiji tijekom 1952. dolazi do zastoja razvoja KOS-a zbog nedostatne razvijenosti tehnoloških postupaka koji su potrebni za proizvodnju ovog krila. Suvremena ispitivanja KOS u Rusiji počinju u institutu CAGI (Centralnij Aero-Gidrodinamičeskij Institut) 1977. Brojni testovi obavljaju se u zračnom



Berkutu je zbog KOS-a potrebna i kraća USS

inačica EF-140, s oznakom I 40-R (izbačena je njemačka oznaka) s Rolls-Royca motorima VK-1. Nakon četvrtog leta (prvi let je bio 12. listopada 1949.), ispitivanja u zraku su prekinuta zbog pojave snažnih vibracija krila. Nakon te pojave, ruski aerodinamičari počinju sami razvijati i usavršavati teoriju krila obrnute strijele.

Treba napomenuti da se usporedo s

tunelu na maketi aviona MiG-23 (krila su modificirana u KOS), dok ekipa stručnjaka u OKB Suhoj obavlja ista ispitivanja na modificiranoj maketi aviona Su-27. Ispitivanja Suhoja rezultirala su pojavom eksperimentalnog aviona SYB-A koji je prvi poletio 1982. (više od godinu dana ranije od X-29). Oznaka SYB-A odnosi se na naziv mjesta gdje je ovaj avion prvi put viđen od

američkih špijunskih aviona i satelita (aerodrom Saki, Siberski na Crnom moru).

S druge strane, Amerikanci provode opsežna istraživanja na avionima Grumman X-29A (od 1984. do 1989. izvedeno je oko 600 letova, postignuta je maksimalna brzina od Mach 1,6, vrhunac leta od 15000 m te maksimalno opterećenje od 6,4g) i F-16 FSW (triplan konfiguracija) koji nikada nije napustio crtače stolove. X-29 je nastao modifikacijom lovaca F-5/F-20. Unatoč dugotrajnim i skupim ispitivanjima, jedina letjelica s KOS-om koja je kod Amerikanaca ušla u serijsku proizvodnju je stratezijski krilati projektil Hughes AGM-129 ACM (namijenjena za naoružanje bombardera B-52). No, kod ovog projektila KOS je ponajprije primijenjen radi povećanja radarske nevidljivosti (smanjena je radarska refleksna površina u prednjoj polusferi).

Aerodinamička i konstrukcijska svojstva krila obrnute strijele

Karakteristike KOS-a pri malim brzinama poznate su još iz druge polovice 40-ih godina prošlog stoljeća



(Weissinger, Multhopp). One obuhvaćaju nejednoliki raspored uzgona duž raspona krila i veliki savojni moment u korijenu krila. Najveća aerodinamička opterećenja javljaju se upravo u korijenu krila, dok se kod krila s pozitivnim kutem strijele (unatrag zakošena krila) ista pojava javlja nagdje na polovici raspona. Do ovih zaključaka možemo doći teorijskim putem, rabeći lineariziranu teoriju uzgonske površine.

Strujanje zraka preko KOS- obavlja se od vrhova krila prema korijenu (središte pritiska se pomiče prema korijenu), dok je kod krila s pozitivnom strijelom strujanje obrnuto, tj. od kori-

jena prema vrhu. KOS ima najveći koeficijent uzgona u korijenu, koji opada prema vrhu krila (gubitak uzgona prvo se javlja u korijenu, idući prema vrhu krila). Gubitak uzgona (stall) javlja se zadnji na vrhovima krila kao i na krilcima (eleronima), što je jako važno u situaciji leta pri velikim napadnim kutevima (krilca nisu aerodinamički "zasjenčena"). Pomicanjem središta pritiska prema korijenu krila smanjuje se i savojni moment, što omogućuje primjenu krila s većim aspektnim omjerom, čijim se povećavanjem smanjuje otpor.

Glavna prednost KOS-a je smanjeni otpor u krozzvučnom području brzina



Su-47 je dosad letio samo iznad zrakoplovnog centra Žukovskii...

(Wachli, 1993.). U ovom režimu leta smanjuje se kut kosog udarnog vala (kut između fronte udarnog vala i uzdužne referentne osi krila). Fronta udarnog vala

na izlaznom bridu krila je zakrivljena čime se "odgaga" pojava odvajanja zračne struje od površine krila, tj. povećava se kritični Machov broj. Kritični Machov broj (Mkr) se definira kao Machov broj u nekoj točki zračne struje ispred aviona pri kojem lokalni Machov broj u nekoj točki površine (na gornjoj površini krila) dostiže vrijednost 1.

Projekti aviona s KOS-om nikada nisu ulazili u serijsku proizvodnju. Razlog tome je tehnologija proizvodnje i potreba za novim materijalima. Kod KOS-a javlja se problem aeroelastične divergencije, što znači gubitak statičke stabilnosti pri dostizanju određenih

brzina i napadnih kuteva. Opasnost od ove pojave očituje se u nedopuštenim mehaničkim deformacijama krila pri velikim brzinama, koje mogu dovesti do njihovog razaranja. Zbog promjenjivog iznosa aerodinamičkih sila (promjena smjera vjetrova, "oštri" manevri), javit će se veći ili manji momenti uvijanja na krilu. Kod KOS-a, kod malog povećanja napadnog kuta, na vrhu krila će porasti uzgon koji stvara moment uvijanja. U zaokretu ovaj moment izaziva povećanje napadnog kuta pa opet dolazi do povećanja uzgona itd. Ova pojava dovodi cijeli avion u nestabilno stanje, a u najgorem slučaju može doći do razaranja krila. Dosad rabljene

aluminijske legure u konstrukciji krila nisu mogle podnositi ova opterećenja. No pojavom kompozitnih materijala, kao i tehnoloških postupaka za njihovu obradu, moguće je ostvariti krilo s potrebnom savijajućom i

torzijskom krutosti bez porasta težine cijelog krila.

Avion s KOS-om je mnogo pokretljiviji, ima povećane uzgonske odlike te krilo posjeduje preventivne odlike u slučaju pojave gubitka uzgona. Također, KOS ima i STOL (Short Take Off and Landing) značajku pa je smanjena i operativna duljina uzletne staze. Naime, KOS-i pri malim brzinama stvaraju veću silu uzgona od krila s pozitivnom strijelom (izravno se smanjuje i količina goriva potrebna za polijetanje i slijetanje).

No konstrukcija KOS-a posjeduje, uz mnoštvo dobrih i neke loše osobine. Odvajanje zračne struje u korijenu krila dovodi do stvaranja vrtložnog traga koji bitno umanjuje učinkovitost horizontalnih i vertikalnih površina. Nadalje, problemi s KOS-om se javljaju pri nadzvučnim brzinama, ali se rješavaju kompjuterizacijom upravljačkih površina u svrhu dinamičke stabilizacije aviona.

Berkutova konstrukcija

Aerodinamički i konstrukcijski gledano, Su-47 je jedan od najsloženijih



Neposredno pred slijetanje u pratnji Su-35UB

aviona današnjice. Budući da je udio kompozitnih materijala u konstrukciji krila oko 90%, u proizvodnji Berkuta rabljena su najsuvremenija tehnološka dostignuća. Krilo je izvedeno tako da se napadni brid suprotstavlja, tj. uvija prema dolje kada se isti diže prema gore pod djelovanjem sile uzgona (sile se poništavaju pa se krilo savija bez uvijanja). Aerodinamička koncepcija je također jedinstvena: integrirana triplan konfiguracija (horizontalne repne površine+krila+kanardi), veliki zaobljeni usmjerivači zračne struje iznad usisnika zraka (strakes), produžeci napadnog brida u korijenu krila (LERX) i dva vertikalna, široko razmaknuta i prema vani zakošena stabilizatora. Kut strijele krila iznosi približno -20°. Na krilu su montirane jedinice za povećanje uzgona i to pretkrilca (slats) na napadnom i zakrilca (flaps) na izlaznom bridu. Za kontrolu aviona oko uzdužne osi (valjanje-roll) služe krilca (ailerons). Kanardi su trapezno oblika i približno dvostruko veće površine od istih na avionima Su-35 i Su-37. Horizontalni stabilizatori su jako zakošeni (približno 70°) i znatno se razlikuju od horizontalaca na Su-27, dok su vertikalne površine po obliku slične istim na Su-27. Prednji dio trupa aviona je kraći od ekvivalentnih dijelova na avionima Su-27 (Su-35, Su-37), čime je poboljšana vidljivost pilota (pilot Berkuta ima vidokrug od 360°). Poprečni presjeci nosnog radoma tvore "glatko" spljošteni stožasti oblik.

Kućište elektro-optičkog senzora (IRST) nalazi se na desnoj strani ispred vjetrobranskog stakla (kao kod Su-35). Takav položaj kućišta omogućuje povećano prednje vidno polje, čija je širina posebno bitna kod dopune gorivom u zraku.

Trup aviona je isti kao kod Su-35, no kod Su-47 trup završava s dvije manje gondole, a ne s jednom velikom, kako je to i vidljivo na Su-27 i njegovim inačicama. Zanimljivo je to da su ove dvije gondole različite duljine (lijeva je nešto kraća). Vjeruje se da je u jednoj smješten radar za nadgledanje područja u stražnjoj polusferi N012 (isto kao i kod Su-37), a u drugoj kočioni padobran.

Stajni trap je "posuden" s mornaričke inačice Su-27, tj. sa Su-27K (Su-33) pa je Berkutu omogućeno "grublje" slijetanje kao i slijetanje na posebno nepripremljene površine.

U kokpitu (kokpit je isti kao u Su-35) se nalazi katapultirajuće sjedalo K-36DM koje je nagnuto pod kutem od 30° prema okomici na uzdužnu os aviona (high g seat), kako bi se povećala gornja granica dopuštenog g opterećenja pilota tijekom energičnog manevriranja.

Motori su smješteni na istom mjestu kao kod Su-35, s tim što su malo manje razmaknuti, a prostor dobiven smještanjem usisnika na bokove trupa je iskorišten za prostor za naoružanje (kao i kod F-22 i JSF). Zrak se do kompresora motora može dovoditi i preko

pomoćnih usisnih otvora smještenih na ledima trupa. Uvodenjem zraka kroz ove otvore poboljšava se strujanje, što je jako važno prigodom manevriranja ili u situaciji polijetanja i slijetanja.

Su-47 posjeduje i stealth karakteristiku. Smanjena radarska vidljivost postignuta je uporabom materijala i premaza koji apsorbiraju radarsko zračenje (RAM), tvoreći tako "nevidljivu" konstrukciju (Radar Absorbent Structure - RAS), uporabom kompozitnih materijala i posebnim oblikovanjem kritičnih komponenti konstrukcije (izbjegavanje pravih kuteva).

U istu svrhu, geometrija usisnika (oblik presjeka usisnika je četvrtina kruga) je izvedena zakrivljeno (višestrukim odbijanjem radarske zrake, ona gubi energiju) kako bi se smanjio

radarski odraz od "vidljivih" dijelova motora (prvi stupanj niskotlačnog dijela kompresora). Također, naoružanje i gorivo su smješteni unutar prednjeg dijela trupa aviona (nema radarskog odraza od projektila). Uz unutarnji

Temeljne tehničko-taktičke odlike

Posada: 1 pilot
Prvi let: 25. rujna 1997.
NATO kodna oznaka: Berkut
Dužina (najveća): 22,6m
Visina: 6,4m
Raspon krila: 16,7m
Površina krila: 62m²
Masa praznog aviona: 24000 kg
Minimalna uzletna masa: 25.700 kg
Maksimalna uzletna masa: 34000 kg
Maksimalna brzina:
 - na razini mora: 1400 km/h
 - na operativnoj visini: 2500 km/h
Vrhunac leta: 18800 m
Maksimalni dolet: 3300 km
Maksimalna brzina penjanja: 230 m/s
Sadašnji motor: 2 x turboventilatorska Soloviev (Perm Aviadvigatel) D-30F6
Budući motor: 2 x Saturn/Lyulka AL-37FU
 - suhi potisak: 83,35 kN
 - maksimalni potisak (forsadž): 142,2 kN
 - područje i brzina vektorizacije mlaznice: -20° do 20° (30°/s)
Top: G5-301 (30 mm, smješten unutar gornjeg dijela lijevog usmjerivača zraka)
Broj podvjesnih mjesta: 12 (6-8 podkrilnih, 6-4 unutar trupa)
Projektili zrak-zrak: R-77, R-77PD, R-73, K-74, KS-172
Projektili zrak-zemlja: H-31, H-35, H-41, H-29T, H-29L, H-59M, H-31P, H-31A,
Bombe: KAB-500, KAB-1500

smještaj naoružanja, Berkut može nositi naoružanje i na uobičajenim podkrilnim nosačima, čime mu se znatno povećava ubojita moć.

Pogonska skupina i avionika

Motori koji trenutačnu pokreću Berkuta identični su motorima na lovcu MiG-31, a to su modificirani Soloviev (Perm Aviadvigatel) D-30F6 turboventilatorski motori (suhi potisak od 93,19 kN, a u režimu forsaza 152,06 kN). Ovaj motor je proizveden 1980. i opremljen je uređajem za digitalni nadzor parametara rada motora (Full Authority Digital Engine Control - FADEC), a ujedno predstavlja i jedan od najsnažnijih avionskih motora ikada proizvedenih u svijetu.

Motori koji čekaju ugradnju u Su-47 su Saturn Lyulka AL-37FU (F - forsaz; U - upravljaemoje soplo - vektorska mlaznica). Ovaj motor se, iako se rabi na lovcu Su-37, još uvijek podvrgava raznim ispitivanjima u zraku i na zemlji. U vrijeme kada je Berkut prvi put poletio, bila se proizvedena samo tri primjerka AL-37 FU (negdje se javlja i oznaka AL-41F). Ugradnjom ovog motora Su-47 će najvjerojatnije dobiti i novu mlaznicu pravokutnog presjeka, čime će biti smanjen radarski odraz i IC "potpis" ispušnih plinova (D-30F6 ima mlaznicu kružnog poprečnog presjeka).

Berkut posjeduje svu važniju avioniku koja karakterizira današnje lovce, tako da se iza velikog nosnog radoma krije snažni radar N011M, a u jednoj od dvije gondole ispod vertikalnih stabilizatora nalazi se radar N012 za otkrivanje ciljeva koji se približavaju iz zadnje polusfere (isto kao i kod Su-37). N011M je razvijen u NIIP-u (Nauchno Issledovatel'skiy Institut Priborostrojenja, Žukovski) te može istodobno pratiti ciljeve u zraku i na zemlji. Posjeduje i mod za automatsko praćenje konfiguracije terena kao i mod za izbjegavanje zemaljskih prepreka. Istodobno može pratiti najmanje 15 i presretati 4 do 6 ciljeva u zraku. Ostali taktičko-tehnički parametri ovog radara, kao i ostale avionike, nisu dostupni. IRST je zastupljen na Su-47 kao i na gotovo svim inačicama Su-27. Sustav IRST povezan je s ciljničkim sustavom montiranim na pilotskoj kacigi. U kokpitu nema nekih važnijih tehničkih noviteta (kokpit će biti, ako već i nije, modificiran), ali zanimljiva je činjenica da su oznake na instrumentima i preki-



Tri projekcije Berkuta

dačima izvedene kombinirano na engleskom i ruskom jeziku.

Nova oznaka i smjernice u modernizaciji

U zapadnim zrakoplovnim krugovima često se događalo da oznaka S-37 djeluje zbunjujuće, tj. dolazilo je do zabune s oznakom za avion Su-37. Nedavno su ruski izvori potvrdili i novu službenu oznaku Berkuta Su-47.

Postoje i ambiciozni planovi za daljnje usavršavanje i stalnu modernizaciju Su-47. Ponajprije, avion će biti opremljen pogonskom skupinom s vektorskim potiskom (TVC), a ostale modifikacije odnosit će se na avioniku kao i na daljnje smanjenje radarske vidljivosti.

Također, Su-47 je već ponuđen na ruskom vojnom tržištu (Rosoboronexport), naravno, u izvedbi izvozne inačice.

Navedene činjenice jasno pokazuju i

dokazuju da je OKB Suhoj postigao cilj sa svojim, osobno financiranim, projektom S-37. Suhojev konkurent, MiG-ov projekt MiG 1.42, ipak je ostao jedino kao tehnološki demonstrator te za njegovo daljnje usavršavanje rusko ministarstvo obrane nije zainteresirano. U početku zamišljen kao tehnološki demonstrator, S-37 je usvojivši novu oznaku Su-47 postao ozbiljan konkurent u natječaju za ruski lovac pete generacije. Do sada je široj javnosti bio "dostupan" u letačkom programu na nekoliko ruskih zrakoplovnih izložbi MAKS ('99, '01. i '03.) obojan u proizvodnu demonstratorsku shemu (cijeli u crnoj boji s nacionalnim i proizvođačkim oznakama). Nadajmo se da će ovaj, iznimno atraktivan i aerodinamički dotjeran avion ubrzo postati gost mnogih drugih svjetskih aeromitinga na kojima će se pojaviti u nekoj od operativnih shema ruskih zračnih snaga.





Izvanobalni ophodni brodovi

Brojni ekonomski zahtjevi, prije svega za nadzorom i zaštitom Isključivog gospodarskog pojasa, doveli su do razvoja nove vrste ophodne broda, koji je u stanju obavljati ophodnju u duljem vremenskom razdoblju i s puno manjim troškovima u odnosu na postojeće klase ratnih brodova

Piše Mislav BRLIĆ

Ratne mornarice danas puno češće provode niz zadaća koje se nalaze izvan njihovih uobičajenih tradicionalnih borbenih zaduženja. Te zadaće uključuju operacije traženja i spašavanja, ophodnju Isključivim gospodarskim pojasom odnosno ribolovnom zonom

obalne države, obavljanje rutinskih pregleda plovnih objekata pa do presretanja plovila ilegalnih useljenika i stranih ribarskih brodova. Sve te zadaće obično se provede na velikom području i zahtijevaju djelovanje brojnih plovila. Često te zadaće obavljaju postojeći ratni brodovi te se minolovci i brzi napadajni brodovi tijekom mirnodopskog razdoblja rabe za ophodnju obalnim vodama, dok korvete i fregate vode brigu o dubokom ili izvanobalnom moru.

Te "jednostavne" zadaće, međutim, uzrokuju dodatno opterećenje i za posadu i pogonsko postrojenje broda. Nadalje, one uključuju vrlo skupe i sofisticirane ratne brodove u zadaćama vrlo različitim od onih za koje su ti brodovi bili početno namijenjeni i projektirani.

Tako se u skladu s brojnim ekonomskim zahtjevima, a prije svega za nadzorom i zaštitom Isključivog gospodarskog pojasa, odnosno ribolovnom zonom obalne države, ali i brigom za zaštitom okoliša, od početka devedesetih godina prošlog stoljeća razvila nova vrsta ophodnog broda, izvanobalni op-

hodni brod, koji je u stanju obavljati ophodnju vodama Isključivog gospodarskog pojasa u duljem vremenskom razdoblju; vrsta broda koja je puno prikladnija za tu namjenu u odnosu na postojeće klase ratnih brodova.

Izvanobalni ophodni brodovi (engl. Offshore Patrol Vessel, OPV) su namjenski građeni brodovi za ophodnju otvorenim morem, što ih bitno razlikuje od korveta ili fregata čije su namjene ponajprije borba protiv ciljeva na morskoj površini, ispod morske površine ili u zraku. Zbog svoje namjene izvanobalni ophodni brodovi se ne susreću samo u službi ratnih mornarica nego služe i kao javni brodovi u službama obalne straže, pomorskim policijama ili drugim državnim institucijama. Ti su brodovi, možda značajkama najbližiji korvetama, no sa znatno nižom nabavnom cijenom sve više tražena vrsta ratnog broda, a u zadnje vrijeme sve se češće susreću u sastavu ratnih flota ili drugih službi pomorskih država, pogotovo u vodama Europe, Jugoistočne Azije, Srednjeg Istoka i Kariba.

Izvanobalni ophodni brodovi se susreću u puno veličina i taj izraz se ponekad pripisuje manjim ophodnim brodovima (300 do 400 tona istisnine) kao i većim plovnim jedinicama veličina usporedivih s laganim fregatama (2000 do 3500 tona istisnine). No, najčešće se susreću primjeri izvanobalnih ophodnih brodova veličina korveta (800 do 1500 tona).

Nacionalne klasifikacije pripisuju različite nazive izvanobalnim ophodnim brodovima. Francuska, koja ima dugu tradiciju u ophodnji prekomorskim posjedima, naziva izvanobalne ophodne brodove "Avisos" ili "Surveillance Frigates" (motrilačke fregate), Američka obalna straža označava ih kao "Cutters", dok ih drugi zovu "Large Patrol Craft" (veliki ophodni brodovi), "Fishery Protection Ship" (brodovi za zaštitu ribarenja) ili čak "Gunboats" (brodovi s topovima). Zbog toga je prilično teško dati jasnu defini-

nabavnim tako i u operativnim troškovima.

Značajke izvanobalnih ophodnih brodova

Na temelju svojih zadaća, izvanobalni ophodni brod mora biti relativno velik (općenito iznad 700 tona istisnine) kako bi imao potrebni doplov i značajke pomorstvenosti potrebne tijekom produljene ophodnje. Veći izvanobalni ophodni brodovi (iznad 1500 tona istisnine) susreću se više na zemljopisnim širinama gdje su teži uvjeti mora (veća valna visina) te je zbog toga potreban i veći izvanobalni ophodni brod. Na primjer, indijska ratna mornarica djeluje u vrlo teškim uvjetima. Stoga, pojedini indijski izvanobalni ophodni brodovi imaju iznad 2000 tona istisnine. Izvanobalni ophodni brodovi se često grade prema komercijalnim standardima čime se

obzirom na male operativne troškove takve vrste plovila), znanstvenike, službenike državnih službi (carina, policija), itd.

Borbeni sustavi kod izvanobalnih ophodnih brodova veličine korveta uključuju uglavnom jedan top (Otobreda kalibra 76 mm ili Bofors kalibra 57 mm), topove malog kalibra (kalibra 20 do 30 mm), teške strojnice kalibra od 12,7 mm te radar za površinsko motrenje. Nadalje, izbor komercijalnog navigacijskog radara osigurava malu vjerojatnost da će se izvanobalni ophodni brod prepoznati kao ratni brod od neprijateljskog sustava za elektroničku borbu. Optronički senzori i sustavi za elektroničku borbu mogu biti moguća dodatna, ali i ne nužna oprema kod izvanobalnih ophodnih brodova. Oboje omogućuju pasivno motrenje, a optronički senzori mogu osigurati upravljanje paljbom s manjim troškovima u odnosu na radarsko upravljanje paljbom.



Temeljne značajke klase Rais Bargach (OPV.64)

Standardna istisnina	580 tona
Puna istisnina	650 tona
Duljina preko svega	64,0 m
Širina	11,4 m
Gaz	3,0 m
Snaga	2x3680 kW
Najveća brzina	25 čv
Doplov	4000 nm/12 čv
Autonomnost	20 dana
Posada	20+34

ciju izvanobalnih ophodnih brodova. Općenito govoreći to su, kao što i sam njihov naziv kaže, plovila namijenjena ophodnim zadaćama u vodama izvan teritorijalnog pojasa što navodi da ti brodovi nisu klasični ratni brodovi te su uglavnom u stanju djelovati daleko od obale i imaju veliki doplov. Isto tako, izvanobalni ophodni brodovi nisu, a zbog svojih značajki, u usporedbi s ratnim brodovima skupa plovila. Većina njih su projektirana i građena prema standardima trgovačke brodogradnje, odnosno prema propisima klasifikacijskih društava, čime je postignuta znatna ušteda kako u

postizbe znatna ušteda kako u nabavnim tako i u operativnim troškovima te su sporiji (općenito oko 20 čvorova) od korveta i fregata.

U usporedbi s ratnim brodovima sličnih veličina izvanobalne ophodne brodove obično karakterizira veća autonomnost i doplov, dobra pomorstvenost, mali i jednostavni borbeni sustavi i prostrane nastambe za posadu. Prostrane nastambe, osim što duge ophodnje čine prihvatljivijima i ugodnijima samoj posadi, omogućuju krcanje raznolikog sastava dodatnog osoblja ovisno o specifičnosti zadaće; mornare na obuci (dobro rješenje s

Isto tako, za razliku od suvremenih ratnih brodova kod kojih je jedan od najbitnijih projektnih zahtjeva, zahtjev za što manjom zamjetljivošću, kod izvanobalnih ophodnih brodova mogu se često susresti i suprotni zahtjevi kako zbog što manjih troškova gradnje tako i zbog zahtjeva da bude što vidljiviji te mogućem uljezu pokaže kako odgovarajuća državna služba djelotvorno nadzire gospodarski pojas.

No, pojedine države grade izvanobalne ophodne brodove s pričuvom prostora i istisnine kako bi se ubuduće moglo dograditi potrebno naoružanje i oprema. Ti tipovi izvanobalnih ophodnih brodova se općenito grade prema standardima ratne brodogradnje uključujući zahtjeve za konstrukcijom i otpornošću konstrukcije prema podvodnim udarima.

Većina novogradnji izvanobalnih ophodnih brodova također je opremljena helikopterskom palubom i

hangarom što im znatno poboljšava ophodne mogućnosti. Može se procijeniti da je brodska forma izvanobalnih ophodnih brodova i korveta vrlo slična. Razlike se nalaze u propulziji i opremanju. Izvanobalni ophodni brodovi imaju manju brzinu, slabije su naoružani te imaju veći prostor za zalihe i nastambe što im omogućuje veći doplov i autonomnost.

U sljedećim poglavljima dan je sažeti prikaz pojedinih karakterističnih klasa izvanobalnih ophodnih brodova.

Klasa Rais Bargach

Ophodni brodovi marokonske ratne mornarice klase Rais Bargach predstav-

oštećenih brodova.

Projekt novih brodova je razvijen iz projekta manjeg broda istoga brodogradilišta tipa OPV.54 (Aboubekr ben Amer) koji je 1994. isporučen Mauretaniji. Odlikuje ga jednostavna konstrukcija, mali troškovi održavanja, uporaba standardnih materijala, suvremena forma trupa, pouzdanost i visoka razina iskoristivosti, dobra pomorstvenost i uvjeti stanovanja posade.

Svi brodovi imaju jedinstvenu formu trupa s pramcem duboke V-izvedbe, izraženu izbačenost forme pramca i vitku zglobnu formu prednjeg dijela broda, izlomljenu zglobnu formu ostatka trupa i krmeno zrcalo u koje je ugrađena podizna rampa. Takva izvedba

brodska ambulatna i blagavaonica za mornare kako bi se omogućilo zbrinjavanje spašenih osoba pri zadaćama pretraživanja i spašavanja.

Naoružani su topom Bofors kalibra 40 mm koji je postavljen na pramčanom dijelu glavne palube, s lijeve strane dimnjaka postavljen je top GIAT F20 kalibra 30 mm, a postavljene su i dvije teške strojnice kalibra 12,7 mm za blisku protubrodsku borbu kao i zadaće privođenja.

Unutar krmenog dijela brodova nalazi se zdenac u kojem su smještene dvije brze samonapuhavajuće brodice s krutim dnom duljine 7 metara. Ulaz, odnosno izlaz brodice iz zdenca omogućen je preko krmene podizne rampe



Temeljne značajke klase LE Rôisîn

Standardna istisnina	1500 tona
Puna istisnina	1613 tona
Duljina preko svega	78,84 m
Širina	14,0 m
Gaz	3,50 m
Snaga	2x5000 kW
Najveća brzina	22 čv
Doplov	6000 nm/15 čv
Autonomnost	21 dan
Posada	47

ljaju ogledni primjer višenamjenskih izvanobalnih ophodnih brodova koji uza svoju temeljnu namjenu ophodnje na otvorenom moru mogu uspješno obaljati i razne druge zadaće. Potreba za jačanjem zaštite i nadzora svog gospodarskog pojasa i teritorijalnog mora naveli su marokansku ratnu mornaricu da 1993. od francuskog brodogradilišta Leroux & Lotz naruči pet izvanobalnih ophodnih brodova klase Rais Bargach (tip OPV.64). Svi brodovi su ušli u službu u razdoblju od prosinca 1995. do lipnja 1997., a troškovi gradnje i opremanja svakog broda iznosili su oko 100 milijuna francuskih franaka.

Ti su brodovi ponajprije namijenjeni zadaćama ophodnje i nadzora ribolovnih zona u izvanobalnom području, odnosno području Isključivog gospodarskog pojasa (Economic Exclusive Zone, EEZ) Maroka. Uz tu, temeljnu zadaću namijenjeni su i za potrebe pretraživanja i spašavanja na otvorenom moru, čišćenje tekućeg i krutog otpada s morske površine, a opremljeni su i za protupožarne zadaće kao i za tegljenje

pramca znatno smanjuju zalijevanje palube pri plovidbi većim brzinama na nemirnom moru. Brodski trup koji je izveden od čelika povišene čvrstoće podijeljen je sa sedam vodonepropusnih pregrada, dok je materijal grad-

nje nadgrada aluminijska slitina. Pri projektiranju vodilo se računa i o zamjetljivosti broda tako da su sve plohe nadgrada blago nagnute kako bi se smanjio radarski odraz. Duljina brodova klase Rais Bargach preko svega iznosi 64 metra, a standardna istisnina 580 tona. Imaju po dvadeset članova posade, no omogućen je smještaj za još 34 osobe. Ti su dodatni smještajni kapaciteti osigurani, kao i prostrana



koja se nalazi na krmenom zrcalu. Na bokovima krmenog dijela glavne palube postavljene su dizalice koje mogu poslužiti za prihvat, ukrcavanje i izbacivanje brzih brodice, a na lijevoj strani glavne palube smještena je i jedna brodice specijalne namjene tipa Zodiac. Krmeni dio glavne palube može, kada je rampa spuštena, poslužiti i za prihvat helikoptera. Ukrcane brodice osiguravaju obavljanje velikog broja raznih

zadaca, od presretanja i inspekcije neregistriranih plovila, plovila krijumčara i ilegalnih imigranata, zadaca spašavanja pa sve do pomoći u znanstvenim i pomorskim istraživanjima.

Za stabiliziranje brodova pri lošim vremenskim uvjetima su u krmenom i pramčanom dijelu trupa ugrađena dva pasivna stabilizirajuća tanka s poprečnim kanalima (flum tankovi). Tankovi su ukupnog kapaciteta 25 tona, a mogu se po potrebi isprazniti kako bi se brodovima omogućila plovidba vršnim brzinama.

Za motrenje morske površine ugrađen je radar Decca Bridgemaster ARPA, dok je za potrebe navigacije postavljen radar Decca Bridgemaster koji radi u I frekvencijskom opsegu.

Temelj pogonskog postrojenja čine dva dizelska motora Wärtsilä Nohab 25-16V, svaki snage 3680 kW (5000

Somer snage po 240 kW koji preko reduktora pokreću osovine brzinom od 200 okr/min. Opskrba električnom energijom brodskih sustava osigurava se preko dva dizelska generatora Wärtsilä UD19L6 snage po 200 kW, a za slučaj nužde postavljen je dizelski generator Wärtsilä UD16L6 snage 80 kW.

LE Róisín

Irska pomorska služba primila je 1999. u službu višenamjenski ophodni brod LE Róisín koji je ponajprije namijenjen nadzoru irskih teritorijalnih voda i Isključivog gospodarskog pojasa te njegove zaštite od ilegalnog ribarenja. Brod je potpuno čelične konstrukcije, a izgrađen je u britanskom brodogradilištu Appledore Shipbuilders. Duljina mu iznosi 78 metara, širina 14 m, istisnina 1500 tona, a smještaj je

da je LE Róisín neznatno dulji.

Temelj pogonskog kompleksa čine dva Diesel motora Wärtsilä 16V26. Svaki motor razvija snagu od 5000 kW pri 1000 okr/min i pokreće izrazito srpasti peterokrlni brodski vijak Lips. Brod može postići najveću brzinu od 22 čvora, a ophodna brzina pri radu samo jednog motora iznosi 15 čvorova. Pri ophodnoj brzini doplov mu iznosi 6000 Nm, a zalihe goriva omogućuju mu autonomnost 21 dan. Radi poboljšanja upravljivosti brod je opremljen i poprečnim brodskim vijkom, a za smanjenje valjanja broda na valovima ugrađen je i par neuvlačljivih krilnih stabilizatora.

Naoružanje uključuje automatski top Oto Melara 72/62 na pramcu, dvije teške strojnice ugrađene po sredini broda i četiri višenamjenske strojnice koje su smještene na gornjoj palubi.

Temeljne značajke klase River

Standardna istisnina	1677 tona
Duljina preko svega	79,5 m
Širina	13,6 m
Gaz	3,8 m
Snaga	2x4125 kW
Najveća brzina	16,5 čv
Doplov	7800 nm/12 čv
Posada	28+20



Klasa River

Britansko ministarstvo obrane je do sada naručilo tri izvanobalna ophodna broda klase River. Ti su brodovi, duljine 80 metara, predviđeni za zadace zaštite ribolovnih područja, a kao

osiguran za 47 članova posade. Vrijednost ugovora za projektiranje i gradnju broda potpisanog u prosincu 1997. iznosila je 14 milijuna funti, a brod je izgrađen prema propisima

klasifikacijskog društva Lloyd's Register of Shipping, te zadovoljava i stroge kriterije za ratne brodove (preživljavanje pri stanju mora 9 i snazi vjetera 12).

Projekt broda izveli su Appledore Shipbuilders i kanadsko projektansko poduzeće Polar Design Associates na temelju kanadskog projekta izvanobalnih ophodnih brodova kanadske službe za zaštitu ribarenja klase Leonard J. Cowley i mauricijske obalne straže klase Vigilant izgrađenih u Čileu s tim

zamjena manjim ophodnim brodovima klase Island. Prvi brod iz klase, HMS Tyne, ušao je u službu početkom prošle godine, a drugi HMS Severn u lipnju. Posljednji brod iz klase trebao je biti isporučen potkraj prošle godine. Zanimljivo da je projektiranje i gradnju sva tri broda ukupne vrijednosti 98 milijuna dolara financirala tvrtka Vosper Thornycroft te ih je iznajmila britanskom ministarstvu obrane na početno razdoblje od pet godina. Tvrtka Vosper Thornycroft također osigurava punu logističku potporu. Na kraju razdoblja iznajmljivanja ministarstvo obrane može produžiti ugovor o najmu, kupiti brodove ili vratiti ih tvrtki Vosper Thornycroft.

Duljine 80 metara i standardne istisnine oko 1700 tona, brodovi klase River su čelične konstrukcije i projektirani u skladu s propisima norveškog klasifikacijskog društva Det Norske Veritas (DNV): Ugrađeno propulzijsko postrojenje omogućuje brzine do 20 čvorova na stanju mora 4 (visina valova



KS) pri 900 okr/min koji preko reduktora Renk pokreću dva brodska vijka s prekretnim krilima brzinom od 400 okr/min. Takva propulzijska konfiguracija osigurava najveću brzinu od 25 čvora. Doplov marokanskih brodova klase Rais Bargach pri ophodnoj brzini od 12 čvorova je 4000 nm, a autonomnost im iznosi 20 dana.

Za plovidbu malim brzinama od 6 do 8 čvorova pri tegljenju oštećenih brodova rabe se dva elektromotora Leroy-

između 1,25 do 2,5 m). Sastoji se od dva srednjekretna dizelska motora Ruston 12RK270 snage 4.125 kW pri 1000 okr/min koji pokreću dva brodska vijka s prekretnim krilima. Kako bi se poboljšala upravljivost ugrađen je i pramčani poprečni brodski vijak snage 280 kW. Naoružanje im se sastoji od jednog topa kalibra 20 mm koji je smješten na pramčanoj platformi ispred zapovjednog mosta i dvije teške strojnice kalibra 7,62 mm.

Na brodove klase River također su ugrađeni i poluaktivni stabilizirajući tankovi koji prigušuju ljuljanje broda pri svim brzinama. Na brodovima su smještene i dvije lake brodice za uporabu kod operacija uzapćenja i prekrcaivanja na uzapćeni brod. Spuštanje i dizanje brodice i to čak do stanja mora 5 (visina valova između 2,5 i 4 m) omo-

Temeljne značajke klase MEKO 100RMN

Standardna istisnina	1650 tona
Puna istisnina	1900 tona
Duljina preko svega	91.10 m
Širina	12.85 m
Gaz	3.4 m
Snaga	2x5450 kW
Najveća brzina	22 čv
Doplov	7800 nm/12 čv
Autonomija	21 dan
Posada	78+15

žanjem u odnosu na korvete koje su u službi njemačke ratne mornarice te su kao takve klasificirane kao izvanobalni ophodni brodovi. Brodogradilište Blohm+Voss izabrano je 1999. kao partner malezijske tvrtke PSFC NDSB za gradnju prvih šest korveta tipa MEKO 100RMN koje su namijenjene malezijskoj ratnoj mornarici s izgledima za gradnju još 21 dodatne korvete. Ugovor je uključio transfer tehnologije kao i osnivanje brodogradevnih postrojenja i objekata u brodogradilištu Lumut.

Prva od šest naručenih malezijskih korveta tipa MEKO 100RMN Condock IV otplovila je 1. travnja prošle godine iz njemačkog brodogradilišta Blohm+Voss u Hamburgu na završno opremanje u brodogradilište Lumut, Perak u Maleziju. Dok je za prve dvije



91 metar, istisnine 1900 tona, a najveću brzinu od 22 čvora osiguravaju im dva Diesel motora Caterpillar 3616 ukupne snage 5450 kW.

Temeljni borbeni sustav je relativno skroman te je konfiguriran za zadaće nadzora i održavanje reda niskog inteziteta. Naoružanje se sastoji od topa Oto Melara 76/62 Super Rapid, jedan top Oto Melara kalibra 30 mm i dvije teške strojnice kalibra 12,7 mm.

Korvete će imati poletnu palubu duljine 24 metra koja je projektirana za prihvat i opskrbu gorivom helikoptera mase do 10 tona kao što su helikopteri tipa NH-90. Projektom je rezerviran prostor i masa od 110 tona za dodatno opremanje broda protutorpednom obrambenim sustavom.

Na korvetama će biti osiguran smještaj za 65 članova posade. Prostori

nastambi za posadu udovoljavaju suvremenim standardima i osiguravaju odmor posadi i u slučaju potrebe za produženim boravkom na moru. Svaka kabina će imati svoj sanitarni čvor. Zahtjevi prema otpornosti na udare i vibracije su udovoljeni uporabom prikladnih elastičnih elemenata za svu važnu opremu i

gućeno je s posebno konstruiranom sohom. Smještaj je osiguran za 48 osoba (12 časnika, 14 dočasnika i 22 mornara), no normalni broj posade iznosi 28 osoba.

Nedavno je tvrtka Vosper Thornycroft dostavila ponudu za gradnju dva modificirana broda klase River koji bi zamijenili ophodne brodove klase Castle. Prema Vosper Thornycroftu, ta dva nova ophodna broda klase River razlikovat će se od prethodnih brodova iste klase po sletnoj palubi na koju će moći sletjeti helikopteri do veličine helikoptera EH 101. Prema Vosper Thornycroftu velika je vjerojatnost da će britansko ministarstvo obrane i za ova dva broda ponuditi ugovor o najmu.

MEKO 100RMN

Sličnost korveta i izvanobalnih ophodnih brodova najbolje oslikava prodaja njemačkih korveta MEKO 100 malezijskoj ratnoj mornarici, koje će biti opremljene sa znatno slabijim naoru-

žanjem ugovorena gradnja i opremanja u Njemačkoj te završno opremanje u malezijskom brodogradilištu Lumut pod nadzorom njemačkih tvrtki, svi sljedeći brodovi će se graditi i opremiti u Maleziji.

Projekt korveta MEKO 100RMN se temelji na konvencionalnoj formi jednotrupnog broda. Brodska forma, oprema i sustavi su projektirani na način da mogu omogućiti uporabu broda bilo gdje na svijetu. Brodsku formu koja je optimizirana za pomorstvene značajke odlikuje oštar oblik pramca, a uski trup ima mali otpor trenja i valova. Pri projektiranju poduzete su posebne mjere kako bi se što više smanjile značajke zamjetljivosti. To se posebno očituje kod značajki površinske zamjetljivosti broda, odnosno radarskog odraza. Tako će nove korvete imati mali radarski odraz, te malu akustičku i magnetsku značajku, te znatno smanjeno infracrveno zračenje, male vizualne, magnetske i hidroakustične značajke.

Korvete MEKO 100RMN duljine su

sustave. Dodatni strukturni elementi kao što su kutijasti nosači i plino-vodo nepropusne pregrade s dvostrukom stijenkom kao kod njemačkih fregata klase Sachsen (F-124) i klase Brandenburg (F-123) nisu ugrađeni jer je procijenjeno kako zbog poboljšanog sustava aktivnog nadzora oštećenja nema potrebe pojačavati, a time ujedno i poskupljivati brodsku konstrukciju. Sustav aktivnog nadzora oštećenja osigurava brzi i opsežni prikaz stanja oštećenosti broda, procjenu oštećenja i brzo uspostavljanje mjera za nadzor oštećenja.

Korvete MEKO 100RMN su izgrađene prema MEKO ("MEhrzweck-KOmbination", Višenamjensko kombiniranje) načelu projektiranja koje omogućuje jednostavnu ugradnju velikog broja različitih sustava u obliku standardiziranih modula ili spremnika (kontejnera) bez potrebe velikih izmjena brodske strukture. Velika prednost ovakvog projektiranja ratnih brodova je i standardiziranost brodskih trupova

koji se razlikuju samo u glavnim izmjerama, dok im je forma jednaka. Tako je isti temeljni trup broda moguće za razne naručitelje opremiti različitim sustavima, a svaki sustav odgovara normiranom prostoru na svakom brodu.

Malezijska ratna mornarica je nabavom ovih korveta dobila izvršne izvanobalne ophodne brodove na koji-

Temeljne značajke klase Floreal

Standardna istisnina	2600 tona
Puna istisnina	2950 tona
Duljina preko svega	93,5 m
Širina	14 m
Gaz	4,3 m
Snaga	CODAD: 4x 1625 kW
Najveća brzina	20 čv
Doplov	9000 nm uz 15 čv
Posada	86 članova

ma je ostavljeno dostatno prostora da u se slučaju potrebe naknadno opreme cjelovitim borbenim sustavom.

Klasa Floréal

Povlačenjem iz službe fregata klase Commandant Riviere, Francuskoj su za ophodnu službu u prekomorskim zemljama ostale samo fregate klase D'Estienne D'Orves, koje zbog svoje male veličine nisu bile u stanju izaći na otvoreno more po svim vremenskim uvjetima. Stoga, francuska ratna mornarica naručuje novu klasu ophodnih brodova koja bi svojim dobrim pomorstvenim značajkama i većom istisninom mogla odgovoriti izazovima otvorenog mora. Prvi izvanobalni ophodni brod klase Floréal, standardne istisnine 2600 t, naručen je u brodogradilištu Chantiers De l'Atlantique (St. Nazaire) u siječnju 1989., a primljena je u službu u svibnju 1992. I pet ostalih fregata izgrađeno je u istom brodogradilištu, a posljednja fregata te klase, Germinal ušla je u službu u svibnju 1994. godine.

Službeno klasificirane kao fregates de surveillance (nadzorne fregate) ili oceanski ophodni brodovi, projektirane su za djelovanje u dalekoobalnom području gdje postoji mali rizik borbenog djelovanja. Stoga imaju uglavnom protubrodsko naoružanje, dok je protupodmornička, a pogotovo protuzračna zaštita vrlo slaba. Isto tako, zbog male vjerojatnosti izravnog sukoba s neprijateljskom ratnom mornaricom te zbog smanjenja troškova gradnje građene su

prema komercijalnim standardima i propisima francuskog klasifikacijskog društva Bureau Veritas.

Kako njihove zadaće obuhvaćaju zaštitu Isključivog gospodarskog pojasa, nadzor plovnih puteva i nazočnost u prekomorskim posjedima tako da ih je pet raspoređeno izvan Francuske (Floréal i Nivôse na otočju Reunion,

i ophodnja, opskrbljeni su velikom zalihom goriva i provijanta (na krmi se nalazi veliki skladišni prostor od 350 m³) tako da njihova autonomija iznosi 50 dana. Uz 100 članova posade osiguran je i dodatni smještaj za 25 diverzanata.

Protuzračno naoružanje sastoji se od samo dva jednocijevna topa za blisku protuzračnu obranu Giat F2 AA kalibra



Prairial na Tahitiju, Ventose na Martiniqu i Vendémiaire na Novoj Kaledoniji).

Na fregate klase Floréal ugrađen je CODAD (COmbined Diesel And Diesel) konfiguracija propulzijskog postrojenja koja se sastoji od četiri Diesel motora SEMT-Pielstick 6 PA6 L 280 snage po 1625 kW (ukupno 6500 kW) koji



pokreću brod preko dva brodska vijka s prekretnim krilima. Mala ugrađena pogonska snaga omogućuje najveću brzinu tek od 20 čv, dok doplov iznosi 9000 nm pri brzini od 15 čv. Također je ugrađen i pramčani poprečni brodski vijak kojeg pokreće elektromotor snage 250 kW kako bi se brodovima poboljšale manevarske značajke. Kako bi im se omogućilo što dulje trajanje plovidbe

20 mm koji su postavljeni na krov helikopterskog hangara. Kako bi im se poboljšala protuzračna obrana moguće je obaviti zamjenu tih topova sa sustavom za lansiranje protuzračnih projektila Matra Simbad. Protubrodsko naoružanje čine jedan dvocijevni lanser projektila Aérospatiale MM 38 Exocet smješten po sredini nadgrada i jedan pramčani top DCN CADAM II Mod 68 kalibra 100 mm koji može poslužiti i za protuzračnu namjenu.

Fregate klase Floréal opremljene su za primanje i posluživanje više vrsta lakih helikoptera, ali nose samo jedan. Riječ je o helikopteru Eurocopter Alouette III, Eurocopter Dauphin 2/Panther ili AS 332F Super Puma za kojeg je predviđena prostrana helikopterska paluba (23x14) i hangar, a helikopterske operacije su moguće do stanja mora 5.

Fregate klase Floréal opremljene su radarom Thomson-CSF DRBV 21A Mars koji služi za motrenje zračnog prostora i morske površine (radi u G frekvencijskom području), a postavljena su i dva navigacijska radara Racal Decca DRBN 34A. Jedan od njih, koji je smješten na krmi, služi za nadzor slijetanja helikoptera. Postavljen je i sustav za otkrivanje radarskog zračenja Thomson-CSF ARBIR 17 i s dva desetocijevna lansera lažnih ciljeva CSEE Dagaie Mk II, kao i satelitskim sustavom za vezu Syracuse 2, dok optroničko motrenje, praćenje ciljeva i pravljanje paljbom obavlja se uz pomoć sustava Matra Défense Najir Mk 2.

Temeljne značajke klase Flyvefisken

Standardna istisnina	320 tona
Puna istisnina	500 tona
Duljina preko svega	79,5 m
Širina	13,6 m
Gaz (do broskog vijka)	2,5 m
Snaga	CODAG: 1x4000 kW + x4270 kW
Najveća brzina	30 čv
Doplov	2400 nm/18 čv
Posada	19-29 (ovisno o zadaći)

Standard Flex

Početak osamdesetih godina prošlog stoljeća, kada se danska ratna mornarica suočila s problemom zamjene znatnog broja različitih brodova, uglavnom brzih napadajnih, velikih ophodnih brodova i brodova za protuminsku borbu, usvojen je koncept gradnje standardiziranih brodova pod nazivom Standard Flex (SF). Takav koncept omogućuje individualnim plovnim jedinicama krcanje zamjenjivog korisnog tereta prema specifičnoj zadaći svakog broda, a standardizirani spremnici omogućuju preopremanje broda od jedne namjene u drugu unutar nekoliko sati. Tako je jednom tipu broda omogućeno obavljanje različitih operativnih zadaća. Standard Flex koncept gradnje sadrži dva dijela. Prvi je standardni dio koji se sastoji od trupa zajedno s propulzijom i zapovijedno-navigacijskim sustavom te predstavlja jezgru koncepta, dok je drugi promjenjivi ili fleksibilni dio koji se sastoji od kontejniziranog naoružanja i ostale opreme na brodu.

Standard Flex kontejneri su izrađeni od nehrđajućeg čelika te su 3 metra dugi, 3,5 metara široki i 2,5 metara visoki. Postoje dva tipa kontejnera. Prvi tip je inačica s otvorenom bočnom stranicom posebno namijenjen skladištenju višenamjenskog topa OtoBreda kalibra 76 mm. Drugi tip je zatvoreni tip s vodonepropusnim vratima i otvorima za svu drugu opremu. Kontejnizirano naoružanje ili senzori su smješteni na vrhu kontejnera, sa svom elektronikom i mehanikom smještenoj unutar kontejnera i spojenoj sa zapovijedno-navigacijskim sustavom preko jednog ili dva spojna panela koji se nalaze na drugoj strani kontejnera. Iskusnoj posadi treba pola sata da postavi kontejner s topom i još pola sata da prikopča sve potrebne elektroničke veze.



Klasa Flyvefisken (SF 300)

Višenamjenski brodovi klase Flyvefisken (Standard Flex 300, SF 300) s trupom duljine preko svega 54 metra i lažom istisninom od 320 tona projektirani su za nošenje raznolike kontejnizirane opreme i naoružanja za različite namjene. Kolika je fleksibilnost platforme brodova klase Flyvefisken vidi se iz broja različitih zadaća za koje se ti brodovi mogu preopremiti. Postoji čak osam specifičnih zadaća. Prvih pet su tradicionalne vojne; ophodnja, polaganje mina, protuminska borba, protubrodsko i protupodmornička borba, dok u civilne zadaće spadaju zaštita okoliša, oceanografska ispitivanja i hidrografska ispitivanja.

Puna istisnina iznosi oko 500 tona i ovisi o ugrađenom sustavu naoružanja, dok broj članova posade varira između 12 i 18 ljudi, ovisno o vrsti zadaće koja se obavlja. Trup je napravljen od staklom ojačanog poliestera (stakloplastike) koji se pokazao kao dobar materijal zbog malog radarskog odraza (propušta radarsko zračenje), nemagnetskih značajki, male mase i malih troškova održavanja (troškovi održavanja trupa manji su za oko 75 posto u odnosu na plovila slične veličine izgrađena od čelika).

Propulzijsko postrojenje je kombinacija dizelskog motora i plinske turbine (CODAG). Postavljena su dva dizelska motora MTU 16V396TB94 ukupne snage 4270 kW i plinska turbina General Electric LM500 snage 4000 kW koja omogućuje vršne brzine od 30 čvorova, dok ophodna brzina brodova klase Flyvefisken iznosi 20 čvorova.

Iako se brodovi klase Flyvefisken rabe i kao izvanobalni ophodni brodovi, najčešće služe kao brodovi za protuminsku borbu, a na svakom brodu su postavljena četiri kontejnera. Tako su npr. za zadaće protubrodsko borbe ti brodovi opremljeni protubrodskim raketnim sustavom Boing Harpoon, s dvije torpedne cijevi promjera 533 mm te isto tako sustavom za vertikalno lansiranje protuzračnih projektila Seasparrow. Lanser Mk 48 Mod 3 (za plovila ispod 1000 tona) ima spremnike za šest projektila. Za sve zadaće, osim zaštite okoliša, brodovi su opremljeni topom OtoBreda Super Rapid kalibra 76 mm. Ukupno je u razdoblju od 1989. do 1996. izgrađeno 14 brodova klase Flyvefisken, odnosno tipa SF 300.

Klasa Thetis

Koncept Standard Flex također je bio primijenjen i kod projektiranja gradnje velikih izvanobalnih ophodnih brodova danske ratne mornarice klase Thetis (Standard Flex 2000, SF 2000) koji su ušli u službu tijekom 1991. i 1992. Ukupno su izgrađena četiri broda klase Thetis, a namijenjeni su zaštititi ribolovne zone u vodama oko Grendlanda i Farskih otoka, traženju i spašavanju, te zaštiti okoliša od onečišćenja. Ti brodovi duljine 112,5 metara i pune istisnine od 3500 tona su najveći izvanobalni ophodni brodovi koji danas služe na raznim stranama svijeta. Imaju pojačanu oplatu trupa zbog prolaska kroz led (mogu lomiti led debljine do 80 cm) te dvostruku oplatu, a sami trup je podijeljen na devet vodonepropusnih odjeljaka. Većina opreme je smještena pod pa-

Temeljne značajke klase Thetis

Puna istisnina	3500 tona
Duljina preko svega	112,3 m
Širina	14,4 m
Gaz (do brodske vijake)	6,0 m
Snaga	3x3000 kW
Najveća brzina	20 čv
Doplov	8500 nm/15,5 čv
Posada	60+11



lubu i unutar nadgrada kako bi se smanjila mogućnost zaleđivanja i oštećenja opreme, ali i zbog smanjenja radarskog odraza. Brodovi nemaju ljuljnu kobilicu, no stabiliziranje se postiže kombiniranom uporabom aktivnih krilnih stabilizatora tvrtke Blohm+Voss i pasivnim sustavom stabilizirajućih tankova.

Propulzijsko postrojenje se sastoji od tri dizelska motora MAN/B&W 12V 28/32A ukupne snage 9000 kW koji omogućuju brzine do 20 čvorova. Postavljen je i uvlačljivi azimutni brodski vijak s kojim je brod u stanju ploviti do brzine od 10 čvorova. Doplov im iznosi 8500 nm pri brzini od 15,5 čvorova, a posada se sastoji od 61 člana. Naoružani su pramčanim topom OTO Breda Su-

per Rapid kalibra 76 mm te s dva topa Oerlikon kalibra 20 mm. Na krmi su postavljeni klizači za dubinske bombe, a opremljene su i za prihvat helikoptera tipa Westland Lynx Mk 91.

Elektroničku opremu čine motrilački radari Plessey AWS 6 i Terma Scanter Mil, i navigacijski Furuno FR1505DA, a za upravljanje paljbom služi sustav Bofors Eletronic 9LV Mk3 te su opremljeni i aktivnim sonarom Thomson Sintra TSM 2460 Salmon.

Brodovi klase Thetis, kao i velika većina ostalih klasa izvanobalnih ophodnih brodova, imaju veliku pričuvu u istisnini i prostoru radi dodatnog opremanja i naoružavanja u slučaju potrebe.

Literatura:

- The Naval Architect, veljača 1996., A. Preston, "Unusual OPV designs from Leroux & Lotz"
- The Naval Architect, veljača 1997., "Series of OPVs for Morocco"
- Hrvatski vojnik, rujan 1998., B. Švel, Izvanobalna ophodna plovila (OPV)
- Naval Forces, II/2000, M. Annati, "OPV - programmes around the world"
- MER, veljača 2000., "The Irish Navy's fisheries protection vessel - Le Roisin"
- Naval Forces, V/2001., "Ship profile HDMS Hajen, Stanflex 300"
- Naval Forces, I 2001., "German corvette programme K-130 update"
- Naval Forces, II 2002., J. Schmidt, "Class 130 Corvette"
- Schiff & Hafen, svibanj 2002., F.W.von Krosigk, "Die Korvette der Klasse 130 der Deutschen Marine"
- Jane's International Defense Review, srpanj 2003, I. Bostock, "OPVs: a versatile solution"



BUDO

INTERNACIONAL

mjesečnik za borilačke sportove i vještine

KNJIGE • VIDEO KASETE • DVD



www.budo-internacional.hr

ČASOPIS ZA BORILAČKE SPORTOVE I VJEŠTINE

BUDO

INTERNACIONAL

Jeet kune do:
Ulična borba

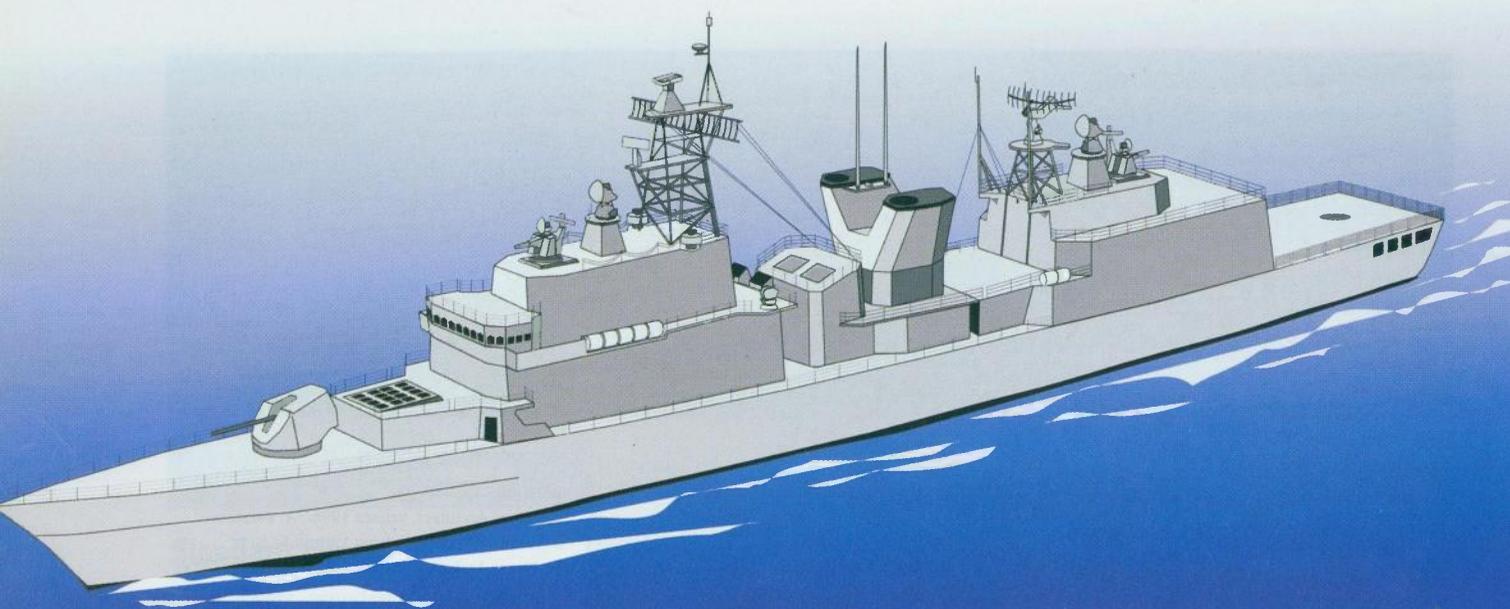
Megareportaža
EP u karateu - Rijeka
13-15.02.2004.

Sambo:
Vještina borenja iz Rusije

Pride-Bushido:
CroCop ponovno udara

Megaintervju:
Doshu Yoshiruo Nambu

4. EUR • 7. HRK • 1.000 SIT • 20 DIN • 200 DRR



Južnokorejski razarači porodice KDX (II dio)

Uvidjevši da razarači klase Okpo neće moći zadovoljiti sve njihove potrebe, južnokorejska ratna mornarica odlučila je pokrenuti razvoj novog razarača koji će, prije svega, imati znatno bolje mogućnosti protuzračne obrane na srednjim i velikim udaljenostima. Pomno analizirajući iskustva s klase Okpo zadržali su sve dobre odlike, ali i unijeli neka nova rješenja, čime su dobili borbeno znatno učinkovitije razarače

Piše Tomislav JANJIĆ

Iako se temelji na filozofiji projektiranja i gradnje klase Okpo, razarači serije KDX-II od svojih se prethodnika znatno razlikuju. Prva je razlika nastala nakon što su originalne planove napravljene u tvrtki Hyundai redizajnirali stručnjaci tvrtke Daewoo. Promjena planova i projektne dokumentacije morala se napraviti radi povećanja istisnine s originalnih 3885 tona kod klase Okpo na 4800 tona pune istisnine na seriji KDX-II, te produžetku trupa s 135,4 na 154,4 metra. Projektanti Daewooa znatno su izmijenili i nadgrade. Tako su umjesto dva zakošenja dimnjaka koji su svojevrsan zaštitni znak razarača klase Okpo ugradili klasičan jednostruki dimnjak. Znatno je veća pozornost pridana i stvaranju stealth odlika (smanjenje radarske i IC zamjetljivosti broda). Cijelo je nadgrade napravljeno znatno kompaktnije nego kod klase Okpo, a bočne stranice nadgrada nagnute su prema središnjoj

osi broda. Umjesto velikih rešetkastih postavljeni su kompaktni jarboli koji imaju znatno manji radarski odraz, što je također utjecalo na smanjenje cjelokupnog radarskog odraza broda. Međutim, razno naoružanje i antene radarskih i drugih elektroničkih sustava otvoreno postavljene na palube te klasične ograde daju dostatan radarski odraz da se razarači klase KDX-II ne mogu svrstati u klasične stealth brodove.

Sve te izmjene, naročito povećanje dužine i istisnine, bile su potrebne kako bi se dobila mogućnost smještaja vertikalnih lansera za protuzračni raketni sustav Standard SM-2, koji je znatno veći i učinkovitiji od Sea Sparrow raketnog sustava iste namjene na razaračima Okpo.

Prvi brod serije KDX-II porinut je 22. svibnja 2002. pod imenom Choongmoogong Yi Soon Shin (975). Ovako dugačko i komplicirano ime, bar za zapadnjake, glavni je razlog da se ova klasa i dalje vodi pod oznakom KDX-II. Admiral Choongmoogong Yi Soon Shin proslavio se tijekom japanske invazije Koreje poznate kao

Hideyoshi Invasion (1592.-1598.) kad je uspio pobijediti japansku flotu i tako otkloniti opasnost. Drugi razarač ove klase - Munmu the Great (976) porinut je 11. ožujka 2003. Iako je po prvobitnim planovima predviđena gradnja čak šest razarača ove klase, vjerojatnije je da će se napraviti samo tri te da će se preostala novčana sredstva preusmjeriti u gradnju razarača serije KDX-III.

Pogonski sustav

Iako je puna istisnina razarača KDX-II povećana za tisuću tona u odnosu na razarače klase Okpo (s 3885 na 4800 tona), zadržali su istovjetan pogonski sustav kao i njegovi predhodnici, što pokazuje da se on pokazao kao pouzdan i lak za održavanje. Tako i razarači klase KDX-II pokreće CODOG (eng. skraćenica od COmbined Diesel OR Gasturbine - kombinirani pogon s dizelovim motorima i plinskim turbinama). Prednost ovog pogonskog sustava je što pri malim brzinama i brzinama krstarenja (oko 18 čvorova) rabi najbolje odlike dizelovih motora, dok

za postizanje većih i vršnih brzina rabe velike snage plinskih turbina. Nedostaci su mu uporaba dva pogonska sustava koja se bitno razlikuju, što zahtijeva složeniju logistiku. Uz to pri uporabi CODOG sustava ne može se istodobno rabi snaga dizelovih motora i plinskih turbina.

Kako se filozofija uporabu njemačkih dizelovih motora tvrtke MTU i američkih plinskih turbina tvrtke General Electric pokazala djelotvorna i na razaračima klase Okpo, zadržana je i na ovim razaračima. Usprkos povećanju pune istisnine za tisuću tona zadržani su motori i turbine iste snage, jer je procijenjeno da je njihova snaga dostatna za postizanje zadovoljavajuće vršne brzine od 29 čvora. Tako se u ove razarače ugrađuju dva MTU dizelova motora 20V 956 TB92 ukupne snage 8000 KS (5,88 MW). Njihova je snaga dostatna za postizanje krstareće brzine od 18 čvorova. Za veće brzine rabe se dvije plinske turbine GE LM 2500 ukupne snage 58200 KS (43,42 MW). Po jedan dizelski motor i plinska turbina spojeni su preko zajedničkog reduktora na jednu pogonsku osovinu i brodski vijak. Iako u većem trupu ima mjesta za više goriva, veća istisnina uzrokuje veću potrošnju tako da je doplov ostao na

južnokorejska mornarica još uvijek nema niti jednu ženu rasporedenu na neki ratni brod.

Elektronički sustavi

U osnovi razarači klase KDX-II imaju iste elektroničke sustave kao i razarači klase Okpo. Temeljni sustav je američki radar Raytheon SPS-49V5 namijenjen nadzoru zračnog prostora. Radar može raditi u C i D frekvencijskom području i može otkrivati ciljeve na udaljenosti do 457 kilometara. Svi podaci prikupljeni ovim i drugim elektroničkim sustavima obrađuju se u zapovjednom sustavu BAESE-MA/Samsung KC COM-2, koji se temelji na sustavu SSCS Mk 7 s

Iako se temelje na razaračima klase Okpo, razarači serije KDX-II od njih se razlikuju veličinom, ali i vizualno

Atlas Elektronik DSQS-23 koji radi u srednjem frekvencijskom rasponu. Za otkrivanje podmornica na većim udaljenostima rabi se tegljeni pasivni sonar Daewoo Telecom namijenjen hvatanju buke podmornice na niskim frekvencijama.



Oružni sustavi

Najveća razlika između razarača klase Okpo i KDX-II ogleda se u njihovom naoružanju, prije svega u puno učinkovitijem protuzračnom raketnom sustavu potonjih.

U pramac KDX-II razarača ugrađena su 32 vertikalna lansera Lockheed Martin Mk 41 bunarskog tipa namijenjen smještaju i lansiranju raketa protuzračnog sustava Stanadard. Korejanci su se opredijelili za sustav Standard inačice SM-2 MR (Block IIIA).

PZO raketni sustav Standard

Razvoj protuzračnog raketnog sustava Standard započeo je šezdesetih godina prošlog stoljeća kao zamjena za tada standardni PZO raketni sustav američke mornarice Tartar. I nakon tri desetljeća operativne uporabe Standard je, uz kontinuirana poboljšanja i dalje osnovni protuzračni raketni sustav američke ratne mornarice. Razvoj Standarda pratio je razvoj američke pomorske tehnologije, tako da je vremenom prilagođen uporabi i na američkim krstaricama i razaračima opremljenim vertikalnim lanserima. Nove ugroze uvjetovale su i stalnim modernizacijama te povećanjem dometa. Tako inačica SM-2ER Block IV ima maksimalni domet od 150 km i može gadati balističke projekte malog i srednjeg dometa.

Raketni sustav Standard nastao je na osnovama raketnih sustava Terrier i



skromnih 4000 nautičkih milja.

Svi pogonski i pomoćni sustavi imaju visoki sustav automatizacije te zahtijevaju minimalan nadzor brodske posade. Ipak neki složeni oružni sustavi zahtijevaju više operatera te razarači serije KDX-II imaju posadu od 200 čvorova, od čega je 18 časnika. U skladu sa suvremenim tendencijama razarači su dobili prostorije prilagođene smještaju žena. Jedini je nedostatak što

razarača Okpo, ali je prilaogoden uporabi novih borbenih sustava.

Na vrhu pramčanog jarbola postavljen 3D radar Signal MW08 namijenjen nadzoru površine mora i otkrivanju ciljeva koji lete neposredno iznad nje.

Iako ponajprije namijenjeni protuzračnoj obrani, razarači klase KDX-II zadržali su i mogućnost borbe protiv podmornica. Zbog toga su opremljeni s u trupu ugrađenim aktivnim sonarom



Prvi razarač iz serije KDX-II - Choongmoogong Yi Soon Shin porinut je 22. svibnja 2002. godine

Tartar koji su u američkoj ratnoj mornarici rabljeni tijekom pedesetih i šezdesetih godina prošlog stoljeća. Iako je po svojoj vanjštini vrlo sličan raketi Tartar, Standard je unio toliko tehnoloških noviteta da je američka RM odlučila dati mu novo ime. Kako bi uvođenje novog sustava bilo što jednostavnije i jeftinije Standard nije zahtijevao nikakve izmjene u skladištima, uređajima za rukovanje i lanserima na brodovima, dok su postojeći sustavi za navođenje na ciljeve zahtijevali minimalne izmjene računalnih programa. Način navođenja na cilj je poluaktivni radarski (SARH - Semi-Activ Radar Homing). To znači da nakon što brodski radar za nadzor zračnog prostora otkrije cilj, na njega usmjeri radarski iluminator (radar vrlo uskog snopa zračenja) koji ga prati sve do pogotka rakete. U vrhu glave rakete nalazi se pasivni radarski prijamnik koji hvata odbijene radarske zrake i usmjerava raketu na cilj. Ovakvo načelo vođenja posebno je pogodno za protuzračne raketne sustave smještene na kopnu ili velikim brodovima. Prednost mu je da se uz jednostavne preinake na raketi i radarskim iluminatorima mogu postići vrlo velika poboljšanja, što je uostalom dokazao i sustav Standard.

Inačica SM-2MR, koja se rabi na razračima KDX-II, dugačka je 4,72 metra i promjera tijela 34 centimetra. Masa rakete pri lansiranju je 708 kilograma od čega na bojnu glavu otpada 115 kg. Raketni motor na čvrsto gorivo omogućava let brzinom od 2,5 Maha i maksimalni domet 70 kilometara. Za



navođenje raketa na ciljeve u zraku Južnokorejanci su odabrali radarske iluminatore Signal STIR 240 koji rade u I/J/K frekvencijskim rasponima. Jedan je iluminator postavljen na mali jarbol neposredno iza zapovjednog mosta, dok je drugi postavljen na mali jarbol na krmi, između glavnog radara i proturaketnog topničkog sustava Goalkeeper.

Proturaketna obrana

U odnosu na razarače klase Okpo pojačana je i proturaketna zaštita broda tako da je topničkom sustavu Goalkeeper dodan lanser raketnog sustava RAM. Lanser RAM-a postavljen je na krov zapovjednog mosta otkuda može uspješno štiti pramac i bokove broda.

Razvoj proturaketnog raketnog sustava RAM (Rolling Airframe Missile) započeo je još 1974. kao projekt američke ratne mornarice, ali je protivljenje američkog Kongresa usporilo nje-

gov napredak. Nov poticaj dat mu je 1976. kad se u program uključuje tadašnja Zapadna Njemačka. Pravi razvoj započeo je u lipnju 1979., prva probna ispaljivanja rakete izvedena su početkom 1980. a prvo uspješno obaranje mete dogodilo se u listopadu 1982. godine. U operativnu uporabu ušao je 1993. godine. Osnova RAM-a je raketa AIM-9 Sidewinder od koje je preuzeto tijelo, bojna glava, raketni motor i laserski upaljač, dok je od rakete FIM-92 Stinger preuzet infracrveni sustav za navođenje na ciljeve. Kontaktni upaljač "posuden" je od rakete Standard. Tako je dobivena raketa dužine 2,82 metra i promjera tijela

13 centimetra. Masa rakete u trenutku ispaljivanja je 74 kilograma. Bojna glava ima masu devet kilograma. Raketa se na cilj navodi uz pomoć svog infracrvenog tražila ili uz pomoć dvije antene u nosu koje otkrivaju i prate radarsko zračenje protubrodskog projektila. Naprednija inačica Block 1 može, uz protubrodске projektile gadati i avione, helikoptere te manje brodove. Maksimalni domet rakete je deset kilometra.

Sustav se na brod instalira uz pomoć Mk 49 lansera koji prima 21 raketu. Ukupna masa lansera je 6117 kilograma. Pokriva svih 360 stupnjeva po horizontali i od -25 do +80 stupnjeva po vertikali. Zbog svoje mase Mk 49 je namijenjen ugradnji na brodove veličine fregate ili veće. Za ugradnju na manje brodove razvijen je lanser RAM RALS koji prima 11 raketa i ima masu od 4495 kilograma.

Proturaketni topnički sustav Goalkeeper sastoji se od sedmerocijevovog topa kalibra 30 mm,

promatračkog i ciljničkog radara. Namijenjen je za blisku obranu broda (do 3000 metara) od protubrodskih projektila. Velika brzina paljbe od 4200 granata u minuti i relativno veliki domet omogućavaju mu i uništavanje manjih plovila i ciljeva na kopnu.

Topničko naoružanje

Za ugradnju na razarače serije KDX-II Južnokorejanci su odabrali američki top United Defense Mk 45 Mod 4 kalibra 127 mm (5 inča) koji ima isti kalibar kao i top OTOBreda koji je ugrađen na razarače klase Okpo, ali znatno bolje borbene mogućnosti. Odlika topa Mk 45 Mod 4 je da ima cijev dužine 62 kalibra koja mu omogućava znatno povećanje dometa, naročito pri pružanju vatrene podrške snagama na kopnu (eng. Naval Surface Fire Support - NAFS). Top Mk 45 Mod 4 s novim streljivom (tzv. Cargo projektil iz serije Improved Conventional Munition) korisniku pruža NAFS domet od čak 21 nautičku milju (37 km), a visoka automatizacija topa i suvremeni sustav za usmjeravanje paljbe osiguravaju visoku razinu preciznosti na krajnjem dometu u svim vremenskim uvjetima neovisno je li dan ili noć. Ovaj top ubrzo će omogućiti NAFS domet od čak 60 nautičkih milja (oko 120 km). Da bi se to ostvarilo, potrebno je uspješno završiti razvoj novog ERGM

62 kalibra, ima i ojačano ležište cijevi i vitalne dijelove topovske kupole, produžen hod sustava za kompezaciju trzaja cijevi. Posebna pozornost posvećena je novom nadzornom sustavu koji je opremljen najsuvremenijom touch-screen tehnologijom. Izmijenjen je i oblik kupole kako bi se olakšalo održavanje topa, ali i smanjila razina radarskog odraza. United Defense uz

Protupodmorničko naoružanje

Velika promjena u odnosu na razarače klase Okpo dogodila se i kod protupodmorničkog naoružanja. Kako je na razarače serije KDX-II postavljen sustav vertikalnih lansera Mk 41, za njega je odabran i protupodmornički sustav ASROC VLS (RUM-139). Riječ je od projektilu nositelju torpeda (Anti



Iako im je istisnina u odnosu na razarače klase Okpo povećana za tisuću tona, zadržan je isti pogonski sustav

top Mk 45 Mod 4 nudi i programski paket za brodski računalni sustav usmjeravanja paljbe koji omogućava uspješnu uporabu ERGM streljiva.

Prvi top Mk 45 u inačici Mod 4 postavljen je na palubi američkog razarača Churchill (DDG 81) u ožujku 2001. te se očekuje da će postati

Submarine ROcket -ASROC) koji se vertikalno ispaljuje iz bunarskog lansera sustava Mk 41. Svaki je projektil opremljen lakim vodenim torpedom - kod starijih inačica torpedom Mk 46, a kod novijih torpedom Mk 50 Barracuda. Iako torpedo Mk 46 dugačko je 2,9 metara i ima masu od 230 kilograma (44 kg bojne glave). Maksimalni domet torpeda je 11 kilometara. Za navođenje na cilj rabi aktivno/pasivni sonar. Iako torpedo Mk 50 Barracuda dugačko je 2,9 metara. S bojnom glavom teškom 45 kg masa mu je 363 kilograma. Domet mu je 20 kilometara. Opremljen je vrlo suvremenim aktivno/pasivnim sonarom.

Zajedno s torpedom ASROC ima dužinu 5,08 metara i promjer tijela 35 centimetra. Masa u trenutku lansiranja mu je 635 kilograma. Maksimalni domet projektila je 45 kilometra, čemu treba dodati domet torpeda. Prije lansiranja projektila svi potrebni podaci (otkrivanje, klasifikacije, pozicija i kretanje cilja) skupljaju se preko zapovjednog sustava pomoću tegljenog i sonara u trupu broda, ali i podataka broskog helikoptera. Nakon toga izračunava se smjer i dužina leta projektila kako bi se torpedo spustilo u more u neposrednoj blizini cilja. Projektil se zatim lansira iz vertikalnog

Usprkos novom PZO raketnom sustavu zadržan je američki radar Raytheon SPS-49V5



(Extended Range Guided Munition) streljiva. Da bi se u potpunosti iskoristile sve mogućnosti ovog novog streljiva, potrebno je sve stare topove Mk 45 podići na standard Mod 4.

U odnosu na prijašnje inačice Mk 45 Mod 4, uz već spomenutu cijev dužine

temeljno topničko naoružanje za sve razarače serije DDG 51 (klasa Arleigh Burke) i krstarice klase Ticonderoga djelomično postavljanjem novih topova, ali još češće modernizacijom postojećih Mk 45 Mods 0-2 na standard inačice Mod 4.



Raketa Standard u trenutku lansiranja iz lansera Mk 41

lansera i usmjeruje prema određenoj točki. Tamo dolazi do odvajanja torpeda koje se u more spušta uz pomoć padobrana. Nakon zaronjavanja torpeda se prema cilju navodi svojim aktivno/pasivnim sonarom. Brodovi opremljeni ASROC-om, pa tako i razarači serije KDX-II, a zahvaljujući njegovoj brzini i velikom dometu, opasni su protivnici svim suvremenim podmornicama.

I razarači serije KDX-II, kao i razarači klase Okpo dobili su mogućnost prihvata i smještaja jednog višenamjenskog helikoptera Super Lynx britanske tvrtke Westland.

Zaključak

Iako su razarači serije KDX-II znatno napredniji i bolje naoružani ratni brodovi od svojih predhodnika, razarača klase Okpo, oni i dalje ne uspijevaju zadovoljiti sve potrebe južnokorejske ratne mornarice. Iako je protuzračni raketni sustav Standard znatno učinkovitiji od sustava Sea Sparrow, njegovu učinkovitost znatno smanjuje uporaba radara Raytheon SPS-49V5. Zbog toga se ti južnokorejski razarači po svojoj učinkovitosti pro-

tuzračne obrane svrstavaju u istu klasu kao i američke fregate klase Oliver Hazard Perry, koje su projektirane u sedamdesetim godinama prošlog stoljeća. To je bio glavni razlog da je 12. veljače 1999. južnokorejsko ministarstvo obrane službeno objavilo početak programa projektiranja i gradnje tri velika razarača koje će opremiti Aegis radarskim sustavom. Ovi su razarači dobili oznaku KDX-III.

Razarači klase KDX-III

Nakon uspješnog završetka projektiranja i gradnje razarača klase Okpo i uspješnog projektiranja i porinuća prvog razarača serije KDX-II, ali i uočavanja svih manjkavosti, prije svega koncepcijske prirode, južnokorejska ratna mornarica odlučila je započeti projektiranje novog razarača koji će po svom naoružanju i prije svega radarskoj opremi biti u rangu najsuvremenijih razarača u svijetu.

Početak gradnje prvog razarača iz ovog novog programa očekuje se tijekom ove, a prijam u operativnu službu tijekom 2008. godine.

Kako je ovaj program tek u početnoj fazi, o njemu se zna relativno malo. Puna istisnina neće biti manja od 7000 niti veća od 9000 tona, što će ovisiti o naoružanju i ostaloj opremi. Prema najnovijim informacijama bit će bliža drugoj brojci. Sadašnje procjene govore da će svaki razarač koštati oko 925 milijuna američkih dolara, iako će krajnja

cijena vjerojatno biti znatno veća.

KDX-III razarači trebali bi biti višenamjenski ratni brodovi osposobljeni za borbu protiv ciljeva na površini i pod morem, uništavanje ciljeva na kopnu, ali s posebnim naglaskom na protuzračnu obranu i mogućnost uništavanja balističkih projektila. Da bi to ostvarili, morat će ih opremiti Aegis radarskim sustavom. U užu izbor ušle su tvrtke Thales Naval Nederland i američki Lockheed Martin, da bi 25. srpnja 2002. bilo službeno objavljeno da će ADX-III razarači dobiti Aegis sustav proizvođača Lockheed Martin.

U ovom trenutku nije poznato koju su inačicu Južnokorejanci odabrali jer na izbor imaju dvije. Prva je AN/SPY-1D koja se ugrađuje u američke razarače klase Arleigh Burke i španjolske fregate klase Don Alvaro de Bazan, te AN/SPY-1F koji se ugrađuje na norveške fregate klase Fridjof Nansen. Osnovne odlike ovog radarskog sustava su četiri pločaste rešetke postavljene tako da pokrivaju svih 360 stupnjeva oko broda. Maksimalni domet otkrivanja ciljeva u zraku je veći od 200 nautičkih milja (370 km), dok ciljeve na površini mora otkriva na udaljenosti od 50 kilometara. Operater na radaru može birati frekvencije u opsegu od 1550 do 5200 MHz. Aegis istodobno može pratiti "više stotina" ciljeva od veličine bespilotne letjelice do balističkih projektila kratkog i srednjeg dometa. Sustav ima vrlo veliku otpornost na ometanje i visoku pouzdanost u radu. Uz Aegis sustav ide i PZO raketni sustav Standard koji južnokorejska mornarica već rabi na razaračima KDX-II.

Thales Naval Nederland nudio je ništa lošiji APAR Combat System koji



Za blisku proturaketnu obranu dodan je raketni sustav RAM



Temeljne značajke razarača serije KDX-II:

Puna iskonsina: 4800 tona
 Dimenzije: duljina 150 m, širina 17m, gaz 4,3 m
 Najveća brzina: 29 čv
 Doplav: 4000 nm uz 18 čv
 Posada: 200 članova (18 časnika)
 Pogon: CODOG 2xGE LM 2500 i 2xMTU 20V 956 TB92

Naoružanje:

Protuzračno: Standard SM-2MR, RAM
 Protubrodsko: Mc Donnell Douglas Harpoon Block 1C
 Protupodmorničko: ASROC VLS
 Topničko: United Defense Mk 45 Mod 4 kalibra 127 mm i Signal Goalkeeper kalibra 30 mm
 Helikopter: Westland Super Lynx

Senzori:

Radar za zračno motrenje: Raytheon SPS-49V5
 Radar za površinsko motrenje: Signal MW08
 Upravljanje paljbom: dva Signal STIR 240
 Sonar: aktivni sonar Atlas Elektronik
 DSQS-23, tegljeni pasivni sonar DaewooTelecom

se sastoji od APAR multifunkcionalnog radara, SMART-L motrilačkog radara, SIRIUS pasivnog infracrvenog sustava za otkrivanje, MIRADOR sustava za praćenje i promatranje, te zapovjednog sustava s mogućnošću spajanja na ostale brodske sustava i naoružanje.

prostora i morske površine rabi se i radar SMART-L. Ovaj radar ima rotirajuću antenu promjera 8,2 metra i brzinu vrtnje 12 okretaja u minuti.

Proizvođač navodi podatak da SMART-L otkriva klasične ciljeve na udaljenosti većim od 100 kilometara, a ciljeve sma-

njenog radarskog odraza na udaljenosti od 50 kilometara. Najveći doseg promatranja mu je 400 kilometara. Istodobno prati do 1000 ciljeva u zraku i još 40 ciljeva na površini mora. Sustav SIRIUS ima doseg promatranja 15 kilometara protiv zrakoplova i 12 kilometra protiv projektila. Može pratiti do 500 ciljeva i navoditi obranu na 32 cilja za koje se procijeni da su najopasniji. Uz njega ide i optronički sustav za upravljanje paljbom MIRADOR čiji je glavni senzor ALBATROSS termovizijska kamera.

Iako se o razaračima serije KDX-III trenutno zna relativno malo, prema sadašnjim najavama može se zaključiti da će im opće borbene mogućnosti biti bliže španjolskim fregatama klase Don Alvaro de Bazan nego američkim razaračima klase Arleigh Burke.



Svi razarači serije KDX-II opremljeni su vrlo suvremenim topom Mk 45 Mod 4 američke tvrtke United Defense

Radar APAR (Active Phased Array Radar) namijenjen je motrenju zračnog prostora, praćenju ciljeva i navođenju projektila. Nerotirajuća antena sastoji se od četiri fiksne plošne rešetke. Svaka rešetka pokriva po 120 stupnjeva po azimutu, ukupno 360 stupnjeva. APAR omogućava neprekidno pretraživanje horizonta, praćenje do 200 ciljeva u zraku na udaljenosti do 150 kilometara, te još 100 ciljeva na površini mora na udaljenosti do 29 kilometra. Računalno-zapovjedni sustav omogućava praćenje do 250 ciljeva te istodobno gaganje 16 zračnih ciljeva s 32 projektila. Kako je cijeli APAR sustav relativno mali i lagan, moguće ga je postaviti i na brodove veličine fregata ili malo većih korveta. Za dodatno motrenje zračnog

Serija KDX-II bit će osnova za razarače serije KDX-III čija bi gradnja trebala započeti ove godine



Drakula - vlaški knez

Većini autora koji su se iz književnih, povijesnih ili kakvih drugih razloga pozabavili ovom intrigantnom problematikom zajedničko je uvjerenje da je irski pisac Bram Stoker (1847.-1912.) lik junaka svog zacijelo najpoznatijeg romana "Drakula" (1897.) osmislio prema povijesnom predlošku famoznog Vlada Tepeša (1431.-1476.), vladara srednjovjekovne kneževine Vlaške, smještene na jugu današnje Rumunjske, između obronaka Karpata i Dunava

Piše Boris PERIĆ

Na žalost, priča o vjerojatno najpoznatijem vampiru literarne i filmske fikcije ne baca previše svjetla na život legendarnog vlaškog kneza, čija pojava ni u tzv. stvarnom svijetu nije oskudijevala stravom i užasom, nadmašujući svojom gotovo mitskom komponentom na mahove i samog karpatskog grofa iz Stokerova romana. Dok ga historiografija bilježi kao Vlada III. ili Vlada Draculeu, u pučkoj predaji "vlaški Ivan Grozni" ostat će, naime, u prvom upamćen po jezivom nadimku "Tepeš" - u doslovnom prijevodu "nabijač na kolac" - budući da ga je tijekom života, ali i dugo nakon smrti, pratio zao glas svirepog tiranina, koji je svoje neprijatelje i neistomišljenike kažnjavao na krajnje sadistički način, ostavljajući ih, prema drevnom običaju, da polako iskrvare nabodeni na drvene kolčeve, zabijene uspravno u zemlju. Na taj način, slaže se većina pisanih i usmenih svjedočanstava, skončalo je tijekom Vladove vladavine i nimalo rijetkih vojničkih pohoda između četrdeset i sto tisuća ljudi.



Vlad III. - zmajev sin

Ime "Dracula" dodatno je pridonijelo crnoj slavi Vlada Tepeša, iako u političkom žargonu njegova doba zaista nije imalo nikakvih "paklenih" konotacija. Sigismund Luksemburški (1368.-

1437.), kralj Ugarske (1387.-1427.) i Češke (1419.-1437.), te poglavar Svetog Rimskog carstva (1411.-1437.), osnovao je 1387. tajni viteški red "Societas Draconis" (Red zmaja), namijenjen ponajprije obrani Carstva i ostatka

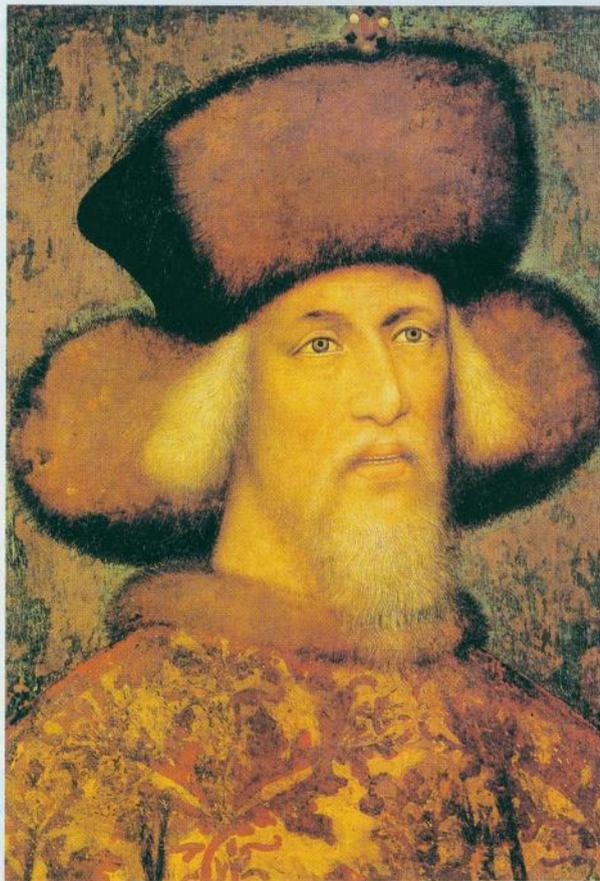
kršćanske Europe od prijeteće opasnosti turskih najezdi na istoku kontinenta. Na grbu reda bio je prikazan zmaj, među čijim je raširenim krilima visio križ. Zbog hrabrosti iskazane u borba- ma s Turcima, Vladov otac Vlad II. postao je 1431. članom reda, čime je stekao i pravo da u vlastitom grbu nosi lik zmaja. Prema rumunjskoj riječi "drac" (zmaj) Vlad će kao vlaški knez dobiti ime Vlad Dracul, dok će mu sina i nasljednika na klimavom vlaškom prijestolju resiti epitet "zmajeva sina" - Draculea ili Dracula. Drugo značenje riječi "drac" (davao) poslužiti će, pak, Vladovim protivnicima da ga u očima europskih vladara, ali i vlastita naroda što efektnije ocrne kao nakaznog izroda pakla, koji je razvrgnuo savez s Bogom i crkvom, ne bi li do mile volje uživao u jadu i patnjama nedužnih.

Vlaška

Okolnosti tragične političke i vladarske uloge kneza Vlada III. valja potražiti i u burnoj povijesti drevne Vlaške, državnice na divljoj granici kršćanskog svijeta, koja se u povijesnom metežu 15. stoljeća našla stiješnjena među dvama moćnim carstvi- ma - ugarskim i turskim. Gotovo tisuću godina prodor islama u Europu priječilo je Istočno Rimsko Carstvo, čija je prijestolnica Carigrad 1453. pala u turske ruke. Iako su Turci i ranijih godina poduzi- mali uspješne vojne pohode duboko u područje Balkana, padom Carigrada čitava Europa iznenada se našla sučeljena s turskom opasnošću. Vlaški vladari bili su, pak, prisiljeni prihvatiti oba imperija, sklapajući, u očajničkom nastojanju da osiguraju kakve-takve uvjete za vlastiti opstanak, političke ali- janse i vojne saveze čas s jednim, čas s drugim. Tako će upravo Vlad III. - iako će se ispočetka i sam predstavljati kao sultanov vazal - ostati zapamćen po uspješnom otporu turskoj dominaciji i uspostavi relativne državne neovisnosti na prostoru srednjovjekovne Vlaške. Drugi čimbenik koji je bitno utjecao na politički i dvorski život predstavljala je neprestana borba za vlaško prijestolje, koje je, doduše, bilo nasljedno, ali ne

isključivo prema pravu prvorodstva, jer je boljarima, pripadnicima moćnog zemljoposjedničkog plemstva, bilo dopušteno da biraju kneza između većeg broja pogodnih izdanaka vladarskih loza. Bespoštedna borba za vlast opravdavala je upotrebu krajnje brutalnih sredstava poput političkih ubojstava i nasilnog svrgavanja s pri- jestolja, oprobanih metoda od kojih nisu prezali ni Vlad III. ni njegov otac.

Nastala u 13. stoljeću na području nekadašnje rimske provincije Dacije, Vlaška se prvih desetljeća svoga posto- janja nalazila pod ugarskom dominaci-



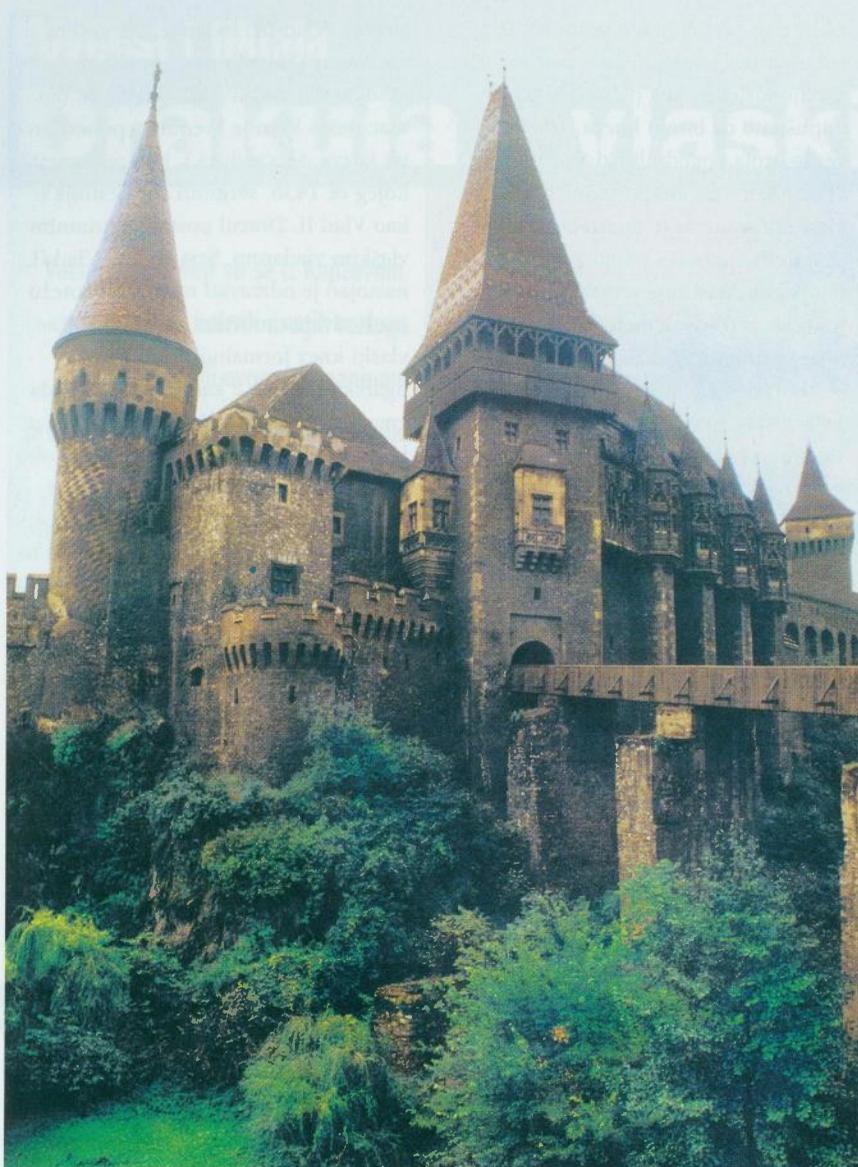
Kralj Sigismund Luksemburški - osnivač tajnog viteškog Reda zmaja (Societas Draconis)

jom. Nezavisnost stječe 1330. pod Vladovim pretkom Basarabom Velikom, a nakon vladavine Vladova djeda Mircee Starog (1386.-1418.), vladarska dinastija Basarab dijeli se na dvije međusobno suprotstavljene frakcije: Mirceine nasljednike i potomke kneza Dana - dinastiju Danesti. I u doba Vlada Tepeša vlaška politička previra- nja bila su obilježena krvavom borbom između loza Basarab i Danesti. Kralj Sigismund proglasio je Vlada Dracula 1431. godine vojnim guvernerom Sedmogradske (Transilvanije), ugarske regije sjeverozapadno od Vlaške, nas- tanjene Madarima, Rumunjima i

Sasima. Vlad III. rođen je iste godine u Sighisoari (Schäßburgu), saskom gradiću u Transilvaniji, odakle će mu otac nešto kasnije krenuti u pohod pro- tiv kneza Alexandrua I. iz loze Danesti, kojeg će 1436. svrgnuti s prijestolja i kao Vlad II. Dracul postati legitimnim vlaškim vladarom. Šest godina Vlad II. nastojao je održavati nužnu ravnotežu među dvama moćnim susjedima. Kao vlaški knez formalno je bio vazal ugarskog kralja, a kao pripadnik Reda zmaja zavjetovao se i na dosljednost u borbi protiv nevjernika, no Otomansko carstvo ubrzo je toliko ojačalo, da je bio primoran plaćati danak i turskom sultanu, kao što je to prije njega činio već i Mircea stari.

Kad su Turci 1442. napali Transilvaniju, Vlad II. odlučio je u tom sukobu ostati neu- tralan. Nakon što je Ivan Hunjadi (1387.-1456.) porazio Turke, Vlad je zbačen s pri- jestolja i protjeran iz Vlaške. Godinu dana kasnije uspio je uz pomoć Turaka povratiti pri- jestolje, zbog čega se obavezao da će svake godine skupinu vlaških dječaka slati kao janji- čare na sultanov dvor. Kao dokaz odanosti sultanu 1444. poslao je u turski Adrianopol i dvojicu svojih sinova, Vlada III. i Radua Lijepog. Iste go- dine transilvanski guverner i kasniji ugarski regent Ivan Hu- njadi poveo je ugarsku vojsku u rat protiv Turaka, s ciljem da ih potisne s područja Europe. Od Vlada II. zahtije- vao je da ispuni svoju obavezu prema Redu zmaja i pridruži mu se kao ugarski vazal, no Vlad, koji se osobno i opet na-

stojao držati po strani, povjerio je vode- nje vojske svom najstarijem sinu Mirc- ei, nadajući se da će Turci, ako sam ne bude sudjelovao u pohodu, poštediti živote druge dvojice njegovih sinova. Ratna sreća taj put se, međutim, nasmi- ješila Turcima. U znamenitoj bici kod Varne kršćanska vojska poražena je do nogu, dok je Hunjadi jedva izvukao ži- vu glavu. Ponižen i gnjevan, dao je 1447. pod sumnjivim okolnostima po- gubiti Vlada II. i njegova sina Mireceu, nakon čega su Turci odlučili pustiti na slobodu Vlada III. i poduprijeti ga - kao svog kandidata za vlaškom vladara - u borbi protiv novog kneza iz dinastije



Dvorac Ivana Hunjadia. Hunjadi je, nakon što je porazio Turke, zbacio Vlada s prijestolja i protjerao ga iz Vlaške

Danesti. Vlad III. 1448. nakratko sjeda na vlaško prijestolje, no nakon svega dva mjeseca Hunjadi ga svrgava i prisiljava da napusti zemlju. Ali kako se Vladov nasljednik Vladislav II. svojom politikom iznenada priklonio Turcima, Hunjadi se naknadno ipak odlučuje za sina svog starog neprijatelja i nudi mu svesrdnu pomoć u nastojanjima da povрати vlast. Nakon pada Carigrada, Hunjadi odlučuje proširiti svoju ratnu kampanju protiv Turaka, pa 1456. napada Srbiju, dok Vlad III. na čelu transilvanskih četa istodobno predvodi vojni pohod na Vlašku. Bitku kod Beograda, nakon koje, najvjerojatnije od kuge umire Ivan Hunjadi, ugarska vojska okončava uspješno. Vlad III., za to vrijeme odnosi pobjedu nad svojim suparnikom Vladislavom II., ubija ga i ponovno zauzima prijestolje u vlaškoj prijestolnici Trgovištu, na kojem će ovaj put ostati do 1462.

Na brojnim putovanjima tijekom iz-

gnanstva Vlad III. Draculea stekao je zavidno obrazovanje na području ratne strategije i politike moći. Ne bi li dodatno učvrstio ponovno stečenu vlast, po povratku u Trgovište proglašava se turskim vazalom. Vlaškim boljarima, koje smatra izdajnicima i sukrivcima za tragičnu smrt oca i brata, konfiscira zemlju, šaljući čitave vlastelinske obitelji - pod optužbom da su na svojim saborima birali kneževe koji odgovaraju isključivo njihovim interesima - na gubilište ili prisilni rad. Nakon što je uveo poreze na tranzitnu trgovinu s Turskom i drugim zemljama Istoka, transilvanski Sasi, koji su mu pomogli da pobijedi kneza Vladislava, otvoreno se postavljaju protiv njega, na što Vlad Tepeš sa svojom vojskom pustoši i spaljuje njihove gradove. Tko nije poginuo u klanju i požarima, skončao je na kolčevima duž prilaznih cesta, bilježe užasnuti ljetopisci. Zemaljska kronika uklesana u zidove

“crne katedrale” u transilvanskom Brasovu (Kronstadtu) dan-danas svjedoči o stravičnim pohodima Vlada Tepeša protiv susjeda koji su mu nekoć velikodušno pružili utočište. I u vlastitoj zemlji otpori protiv tiranina Vlada sve su izraženiji. Svejedno, on je i slavljén narodni junak, jer uspijeva, koliko je moguće, očuvati krhki suverenitet svoje zemlje, obnovivši, uz velike teritorijalne ustupke, sporazum što ga je s Turcima 1411. sklopio Mircea Stari kao jamstvo vlaške nezavisnosti pod domaćim knezovima. S vremenom Vlad Tepeš se posve otvoreno okreće protiv Turaka, uskraćujući im danak i janjičare, ubijajući nemilice izaslanike i dostojanstvenike sultana Mehmeda II. (1432.-1481.), čijoj nadmoćnoj vojsci uspješno prkosi u iscrpljujućem gerilskom ratu, primjenjujući lukavo strategiju spaljene zemlje i druge metode psihološkog zastrašivanja, koje će ga na posljétku stajati glave.

Bilješke Dietera Schlesaka, njemačkog pisca, rođenog u transilvanskoj Sighisoari, bacaju ponešto drukčije svjetlo na osobu i život Vlada Tepeša, kojeg s Transilvanijom - nasuprot topografiji knjiga i filmova o njegovoj neumrloj reinkarnaciji grofu Drakuli - zapravo ne povezuje mnogo više od činjenice da je svijet i sam ugledao u Sighisoari, dok mu je otac, Vlad II. Dracul, uživajući azil u tom gradiću, čekao pogodan trenutak da se domogne nedalekog Trgovišta i sjedne na obećano prijestolje susjedne Vlaške.

“Krvava grofica” Erzsebet Bathory - još jedan mogući predložak Stokerova Drakule?



Koliku će ulogu saski gradovi stare Transilvanije odigrati u tkanju mita o svirepom vlaškom tiraninu - za kojim će se, pola tisućljeća kasnije, polakomiti i rumunjski diktator Nicolae Ceausescu - dječak Vlad nije mogao ni sanjati. Kad je 22. kolovoza 1456. i sam postao knezom Vlaške, zatekao je neopisivo siromašnu zemlju korumpirana plemstva i državnog dužnosništva. Rabijatan i inteligentan, Vlad je trebao novac, plaćenike i oružje, pa je uveo dadžbine i namete na tranzitnu trgovinu saskih gradova s Dalekim Istokom koja se odvijala preko njegovih duнавskih luka. Kramarske duše pokušale



Bitka kod Varne



Stjepan Bathory, slavni potomak i imenjак transilvanskog kneza koji je 1476. pomogao Vladu Tepešu da po treći put osvoji prijestolje, postat će 1571. knez Transilvanije, a 1575. kralj Poljske

su svrgnuti Vlada, podupirući redom neprijateljske pretendente na vlaško prijestolje, no Vlad se svetio pustošeći njihovu zemlju, ubijajući im žene i djecu, dok su muškarci redom skončavali na kolcu.

Na vrhuncu moći

Epovi i legende, leci i pamfleti što će ih povijest na posljetku listom pripisati njemačkoj književnosti kasnog srednjeg vijeka, ilustrirani crtežima i bakrorezima poput onog strasburškog iz 1500. na kojem zloglasni Tepeš objeđuje usred šume kolaca na kojima nabodeni umiru njegovi neprijatelji, upamtit će Vlada kao objiesna silnika koji se nasladio i hrabrio, gledajući kako teče ljudska krv, opisujući potanko kompliciranu tehniku nabijanja žrtve na kolac, njezino pečenje, kuhanje i druge gadosti: *Kad u njegovu zemlju*

dodoše tri stotine Cigana, on uze najbolje među njima i dade ih ispeći, te prisili ostale da ih jedu... I dok se krvava fikcija o zlodjelima Vlada Draculee nezaustavljivo širila starim kontinentom, u ruskim i rumunjskim kronikama vlaški vladar također je nabijao na kolac, tek s imidžom pravedna suca - da upozori korumpirane bogataše, a Turcima utjera strah u kosti. Zahvaljujući "efikasnosti" njegovih metoda, potvrdit će i danas mnogi povjesničari, Vlaška postaje snažna, dobro organizirana država, a Vlad odjed-

nom sposoban za nove, daleko veće podvige: *Godine 1458. pobjeđuje vojsku sultana Mehmeda II. i šalje na kolac 10.000 njegovih vojnika, godinu dana kasnije ista sudbina snalazi tursko izaslanstvo koje dolazi tražiti danak, nedugo zatim još 4 000 Turaka krvari na kolcu...* Na vrhuncu moći, u trezvenom svijetu povijesnih činjenica, Vladova tragedija zove se izdaja. Dojučerašnji saveznici, ugarski kralj Matija Korvin (1443.-1490.) - sin Ivana Hunjadija i Vladov kasniji šogor-i moldavski knez Stjepan (Vladov prijatelj i bratić), uskraćuju mu odjednom vojnu pomoć i okreću se protiv njega. Na kraju, Korvin ga utamničuje u višegradskoj tvrđavi nedaleko Budimpešte, a sve zbog tri krivotvorena pisma u kojima Vlad sultanu tobože nudi primirje i pregovore, što su ih ugarskom kralju, pretpostavlja se, dostavili transilvanski Sasi... Na kraju priče (1476.) Vlad III. Tepeš vraća se u Vlašku, oronuo i nemoćan da povрати nekadašnju moć pogiba u borbama za prijestolje i polako se rastače u novoj legendi-mitu o neumrlom plemiću, kojem okrutnost zagrobna usuda ne dopušta da sklopi oči na vječni počinak.

O stravičnim pohodima Vlada Tepeša najbolje svjedoči zemaljska kronika uklesana u zidove "crne katedrale" u Brasovu





Dvorac Bran nedaleko Brasova - rezidencija mitskog Drakule

U višegradskoj tamnici

Godine provedene u višegradskoj tamnici u mnogočemu su ostale obavijene velom tajne. Godine 1462. Turci su nakon dugih borbi napokon uspjeli prisiliti Vladu na bijeg iz Vlaške. Prema predaji, njegova prva žena Elizabeta bacila se s tornja Vladove tvrđave Poienari, kako živa ne bi pala u ruke neprijatelju. Kroz tajni prolaz Vlad se uspio iskrasti iz dvorca i pobjeći preko Karpata u Transilvaniju, gdje je od Matije Korvina smjesta zatražio vojnu pomoć, ne bi li nastavio borbu protiv Turaka. Kralj ga je, međutim, u istom trenutku dao uhititi i baciti u tamnicu. Koliko je trajalo Vladovo tamnovanje, danas se ne može sa sigurnošću reći. Prema ruskim pamfletima, Vlad se u Višegradu nalazio od 1462. do 1474., što mu je očito dostajalo da se ponovno izbori za Korvinovu naklonost. Po izlasku iz zatvora ženi se pripadnicom kraljevske obitelji - najvjerojatnije Korvinovom sestrom, koja će mu roditi dva sina. Kako se u nekim kronikama može pronaći podatak da mu je stariji sin u godini povratka na prijestolje navršio deset godina, Vladovo puštanje iz tamnice moglo se dogoditi i 1466. Prema ruskoj predaji, Vlad se ni u Višegradu nije mogao odreći svoje krvave opsije, pa je hvatao ptice i miševе, mučio ih i nabadao na male drvene kolčeve.

Mogući razlog rehabilitacije Vlada Tepeša nazire se u činjenici da je njegov brat i nasljednik na vlaškom prijestolju Radu Lijepi bio iznimno popustljiv prema Turcima, tako da je ugarski kralj u Vladovoj osobi ponovno vidio pogodnijeg

kandidata za vladara te strateški izuzetno važne regije. Vladov prelazak s pravoslavlja na katoličanstvo također je bitno pridonio nemalom poboljšanju njegova položaja, iako

mu u pravoslavnoj Vlaškoj to mnogi zacijelo nisu mogli oprostiti, zbog čega se na posljertku i proširila legenda prema kojoj je na vrhuncu moći okrenuo leđa Bogu i postao slugom Pakla.

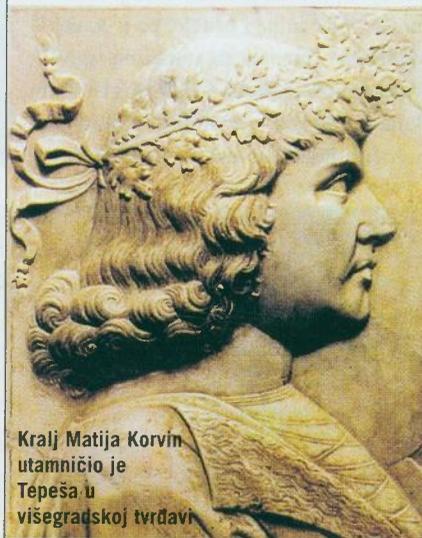
Kako su u međuvremenu ponovno narasle napetosti između Turskog carstva i kršćanske Europe, Vlad Tepeš 1475. predvodi Korvinovu vojsku u nekoliko legendarnih bitaka protiv Turaka. Kad je sultan Mehmed II. poslao izaslanstvo u Ugarsku da pregovara o mirovnom sporazumu, Korvin im je, kaže predaja, predstavio Vladu, kojeg su u Turskoj pamtili isključivo po stravičnim nabijanjima na kolac. Nakon te geste, nastavak rata bio je neizbježan. Na čelu ugarskih četa Vlad je 1476. ušao u Bosnu, gdje je na prepad osvojio i opljačkao Srebrenicu. Zarobljenike, stoji u svjedočanstvima, pritom nije štedio: Nekima je živima oderana koža, drugi su osakaćeni, a treći nabijeni na kolac.



Sultan Mehmed II.

Mit o neumrlom noćniku

Potpomognut snažnom vojskom transilvanskog kneza Stjepana Bathoryja, Vlad Tepeš u jesen 1476. napada Vlašku, ne bi li po treći put osvojio njezino prijestolje. Njegov brat Radu u međuvremenu je umro, novi knez je Basarab Stari iz suparničke dinastije Danesti, koji se pred Vladovim



Kralj Matija Korvin utamničio je Tepeša u višegradskoj tvrđavi

četama sa svojim pristalicama daje u bijeg. Vlad III. Draculea 26. studenoga po treći put postaje vlaškim knezom, no vladavina će mu ovaj put potrajati svega mjesec dana. Knez Bathory povukao se sa svojim četama, ostavivši Vladu svega dvjestotinjak ljudi, nakon čega turski sultan s velikom vojnom silom napada Vlašku. S manje od tisuću ljudi Vlad im se suprotstavlja i pogiba u bici nedaleko Bukurešta na Staru godinu 1476. Prema drugoj predaji, Vladu je ubio neki od neloyalnih vlaških bojljara, u trenutku kad je napokon izgledalo da će se ratna sreća okrenuti u njegovu korist. Konzervirana u medu, Vladova glava poslana je sultanu u Carigrad, gdje je nabodena na dugačak kolac i javno izložena kao dokaz da je jedan od najljućih neprijatelja Turskog carstva doista mrtav.

Tijelo Vlada Tepeša sahranjeno je, tvrde kroničari, u samostanu na jezerskom otočiću Snagov četrdesetak kilometara od Bukurešta. Grobnica je otvorena 1931. no očevici tvrde da je bila prazna. Na drugom kraju kontinenta mit o neumrlom noćniku koji kroz tuđu krv uzaludno žudi za vlastitim smrću u to doba već je krenuo u osvajanje svijeta. Mračna legenda o svirepom "tepešu" Vladu III. Draculei svakako je pomogla da mu se nadjene dostojno ime.

Drakula - povijest i fikcija

Imenovanje zla opaka je stvar. Nimalo jednostavna i nimalo svakidašnja. Pa ako je potkraj 19. stoljeća literaturi i pošlo za rukom da ga krsti imenom posude-
nim od davnašnjega vlašskog vladara, što će ga legenda zauvijek zapamtiti po nevidenoj okrutnosti, vampirski mit svejedno nije započeo s Drakulom, kao što, znamo, s njime nije mogao ni završiti. Tek, imenovanje zla elementarna je potreba svakoga tko se na ovaj ili onaj način uvjerio u njegovo postojanje, kako u 19. stoljeću tako i u srednjem vijeku, a čini se i danas. Ali tko je, zapravo, bio taj zlosretni tiranin, toliko svirep da su mu nadjenuli ime koje u rumunjskom jeziku znači *đavao*? Koliko je neđužnika taj tepeš ostavio da iskrvare, nabodeni na kolčeve srednjovjekovna mrakobjesja? Je li se doista naslađivao objedujući okružen tolikom smrću, o čemu, kažu, zorno svjedoče starinski bakrorezi? Na poslijetku, je li pio krv svojih žrtava, tražeći u njoj možebitno eliksir mladosti i života, kao što će to nakon njega s neznatnim preinakama učiniti ohola grofica Erzsebet Bathory?

Da je vlaški knez Vlad Tepeš III. Draculea, sin Vlada II. Dracula, što ga je car Sigismund Luksemburški 1431. u njemačkom Nürnbergu imenovao knezom Vlaške i vitezom reda Zmaja, Bramu Stokeru poslužio kao povijesni predložak za kreiranje lika vampira Drakule neupitno je, to više što komparacija romana, legende i povijesnih zapisa u dostatnoj mjeri ide u prilog toj tvrdnji. Tako će, primjerice, Nikola Modruški, koji je u 15. stoljeću kao papinski legat boravio na ugarskom dvoru i dobro poznao Vlada Tepeša, u jednom izvješću opisati vlašskog vladara sljedećim riječima:

Nije bio osobito visok, no bio je nabijen i mišićav. Njegov nastup djelovao je hladno i na neki način zastrašujuće. Nos mu je bio kao u orla, nozdrve nadute, a lice crvenkasto i suho. Duge trepavice zasjenjivale su širom otvorene, zelene oči; guste crne obrve davale su im prijeteci izgled. Imao je snažne brkove. Zbog širokih, izduženih sljepoočnica glava mu je djelovala još silnijom. Oko čela nosio je traku s koje su visjeli crni kovčrčavi uvojci. Bio je plećat...

Bram Stoker preuzet će pak u svome romanu citirani opis gotovo doslovce i tek ga neznatno prilagoditi osobi koja je u 500 godina besmrtnosti ipak malčice ostarjela:

Po crtama lica u najvećoj mjeri podsjećao je na orla; nos mu je bio tanak i kukast, a nozdrve neobično svinute; imao je visoko, zaobljeno čelo, dok mu se kosa, inače gusta, rijedila na sljepoočnicama. Obrve su mu bile posebno guste, toliko da su mu se gotovo spajale iznad nosa, i tako čupave da su se naizgled kovčrčale. Usta, koliko sam ih mogao vidjeti ispod njegovih gustih brkova, bila su nepokretna i pomalo okrutna izgleda, s čudnovato ostrim bijelim zubima, isturenim preko usana. Iznimno rumenilo tih usana ukazi-

valo je na zapanjujuću vitalnost ovako vremesna čovjeka. Osim toga, usi su mu bile blijede i vrlo šiljaste na vršcima, brada široka i snažna, a obrazi čvrsti, ma koliko mršavi bili. Prevladao je izgled neuobičajena blijedila.

Ostatak Drakuline karakterizacije nažalost odaje vrlo malo autentičnosti, što zbog Stokerova relativno skromnog faktografskog poznavanja povijesti zemalja na jugoistoku Europe, što zbog zahtjevnosti same fabule, čiji se mozaik - za fantastičnu književnost nimalo neuobičajeno - na kraju morao poklopiti s laičkom samorazumljivošću neke zloslutne, no u krajnosti ipak shvatljive i pobjedive metafizičke sheme. Stokerov Drakula, koji pred vilinskim svjetlima u noćnoj šumi slaže kamenje u magijske oblike, posjeduje zapanjujuće okultno znanje i zacijelo bi mu više odgovaralo da mu ime doista potječe od rumunjske inačice za nečastivog, što bi ga jasnije odredilo kao princa tame, kadrog zapovijedati prirodi, neiscrpoj galeriji noćnih bića, ali i ljudima labilne psihe i upitna morala poput nesretnog Renfielda, dočim bi tragičnom vampirskom usudu pripisalo posljednji, pakleni razlog. U legendi, međutim, horor nije u tolikoj mjeri počivao na imenu



Vlad III. je sahranjen u samostanu na otočiću Snagovu

Drakula, koliko je straha sveumahu ulijevao ominozi nadimak Tepeš, koji je u prijevodu značio - nabijač na kolac. Da je Vlad, zasjevi 1456. na vlaškoj prijestolje, izvrnut neprestanim turskim napadima stotine i stotine neprijateljskih vojnika davao pogubiti na kolcu nije nevjerojatno, ta i zastrašivanje je oblik ratovanja, posebice kad je vlastita moć premalena da se posegne za drukčijim mogućnostima, a panika

kršćanske Europe pred turskom najezdom dostatna da se glede toga blagonaklono zažmire na oba oka. A da je kao dječak od trinaest godina dospio u tursko sužanjstvo, gdje će ga, isprva utamničena u tvrđavi Egrigözt u anadoljskom gorju, seksualno zlostavljati tamničar Gugusyoglu, činjenica je koja će ponekog povjesničara ponukati da njegovo kasnije svirepo ponašanje protumači kao gnjevni vapaj osvetničkih poriva ponižena duha. Svetio se Vlad, kažu, svima i svakome, na poslijetku i zbog stravičnih, iako ne posve istinitih priča o pogibiji oca mu Vlada II. i brata Mircee, nakon izgubljene bitke protiv Ivana Hunjadija, što će mu ih, još uvijek u sužanjstvu, ispričati Turci. Nakon Vladova povratka iz Carigrada, gdje će steći svakojaka znanja i vještine, kazuje nam druga legenda, na kolcu će - iz sličnih razloga - iskrvariti mnogi vlaški imućnici, dok će se zemljom prolomiti glas o pravdom, ali okrutnom knezu Drakuli-Sotoninu imenjaku koji će na kraju, shrvan vojnim porazima, izdajom i nenadoknadivim osobnim gubicima i samoj crkvi



okrenuti leđa. Turcima će, međutim, i dalje objesno prkositi, sve dok mu se, legendi za volju, glava, mučki odrubljena izdajničkom rukom, neće zakotrljati pred sultanovim nogama, a kosti na misteriozan način nestati iz kripe u samostanu na planinskom otočiću Snagov, gdje mrki monasi, priča se, dandanas čuvaju tajnu njegova života i smrti, a možda i neke druge dimenzije postojanja...

Tko je nego jedan iz moje loze u svojstvu vojvode prešao Dunav i potukao Turke na njihovu vlastitom tlu, pitat će posve retorički u Stokerovu romanu tajanstveni karpatski grof, ostavljajući čitatelja u neprestanoj nedoumici ne prepričava li zapravo odabrane scene iz vlastitog života: *Da, bio je to jedan iz obitelji Drakula! (...) I upravo je taj Drakula nadahnio jednog svog potomka da kroz kasnije vjekove iznova i iznova vodi svoju vojsku preko velike rijeke u Tursku; kad bi ga potisnuli natrag, opet bi navalio, i opet, i opet, pa makar bi se sâm morao vratiti s okrvavljenog polja gdje su pali njegovi vojnici, jer znao je da sâm može izvojevati konačnu pobjedu.* Drakula svakako, primijetiti će čitatelj, ali ne i Vlad, jer takav se kod Stokera nigdje ne spominje, kao što se s druge strane nigdje u mitovima i legendama zaživjelima kako za života tako i nakon smrti jeziva vlašskog kneza ne spominje da je - usprkos morima prolivene krvi i paktu s đavlom - bio ili mogao biti - vampir! Kao princ Vlad predstaviti će se vampir Drakula, faktografiji fikcije za volju, tek 1992. godine - u dosad najrazvikanoj ekranizaciji romana, filmu "Bram Stokers Dracula", što će ga kao redatelj potpisati Francis Ford Coppola.

Da je Bram Stoker nekim slučajem i bio upoznat s detaljima iz tragičnog života vlašskog kneza Vlada III. Draculee, vjerojatno bi se - odustavši od Štajerske kao toposa svog "Grofa Wampyra" (kako se roman isprva trebao zvati) - svejedno odlučio za Transilvaniju, u kojoj je vampir Drakula, ako ništa drugo, uživao mogućnost bivanja na zlu glasu. Transilvaniju izmaštanu prema potrebama žanra, gdje uoči praznika Sv. Jurja, kad sat otkuca ponoć, nitko više nije siguran pred legijama vještica, zlih čarobnjaka, harpija, striga, vampira, vukodlaka i drugih noćnih mora što im viktorijanski horor nije stigao nadjenuti imena, ujedinjenih pod paklenim zapovjedništvom novostasala princa tame, nosferatua Drakule.

(Iz pogovora Borisa Perića prvom hrvatskom izdanju romana "Drakula" Brama Stokera (Varaždin, 1999.)



Muzejske podmornice: Tango i Typ VII

Konzervirane metalne ribe

Za vrijeme nedavnog boravka na sjeveru Njemačke našem se autoru pružila prigoda da posjeti dvije povijesne podmornice-muzeja, kulturna plovila iz Drugog svjetskog rata, i kasnijeg - hladnog rata

Piše Oleg MAŠTRUKO

Premda je povijesno svježija, podmornica klase Tango veća je i tehnološki gledano dojmljivija, pa ovaj reportažni prikaz i počinjemo njome.

U-434 je bivša ruska podmornica klase Tango (NATO oznaka klase) koja je do pred koju godinu bila u službi u ruskoj mornarici pod oznakom B-515, kao plovilo za obuku. Zapela je za oko dvojici poslovnih ljudi iz Dresdena, koji su je kupili za cijenu od navodno milijun eura, preimenovali u U-434,

dovezli u hamburšku luku i uz manje preinake provedene u čuvenom brodogradilištu Blohm und Voss, pretvorili u muzejski izložak. Navodno je prijevoz podmornice od Murmansk, sjedišta ruske Sjevernomorske flote, do Hamburga koštao koliko i sama podmornica - milijun eura, mada je u to teško povjerovati.

U-434 je pomalo zbudujući odabir imena za muzejsku podmornicu jer zvuči kao da je u pitanju njemačka podmornica iz Drugog svjetskog rata, što, dakako, nije slučaj.

Nepoznata atrakcija

Podmornica se dakle nalazi u luci grada Hamburga i dostupna je za posjet svakog radnog dana do 18 sati. Za razliku od nekih drugih muzejskih podmornica, ova nije izvadena na suho i postavljena na "stalak", već se nalazi u prirodnom okruženju, u moru, u jednom od tisuća kanala hamburške luke. Osoblje muzeja napomenulo nam je da gradske vlasti ne dopuštaju postavljanje putokaza, a kako se podmornica nalazi

u vrlo zabitom dijelu luke, većina posjetitelja grada za nju i ne zna, ili ako su čuli, ne znaju kako do podmornice doći u nekoliko dana, koliko poslovni ljudi obično najviše borave u nekom gradu. Hamburški Reeperbahnu je, međutim, uredno naveden u svim turističkim vodičima, mada u stvarnosti izgleda jedno.

Ukoliko vas put nanese u Hamburg, trebat će vam dobar plan grada da pronađete U-434 i svakako povedite računa da vas ne ulovi mrak, jer je riječ o vrlo izdvojenom i udaljenom dijelu luke. Idući prema lokaciji podmornice valjda nekoliko kilometara nisam sreo šetača. U vezi s klasom Tango, te ovom konkretnom podmornicom, zanimljivo je uočiti da je, kao i većina pripadnika svoje klase, sagrađena u brodogradilištu u Nižnjem Novgorodu, gradu koji se nalazi stotinama kilometara daleko od morske obale u središtu kontinentalne Rusije. Novgorodsko brodogradilište, poznato uglavnom samo po maštovitoj socijalističkoj oznaci kao Brodogradilište broj 112, unatoč svom smještaju bilo je jedno od najaktivnijih u Sovjetskom

Savezu. Gotova, ili poludovršena plovila, u koja su spadale i neke od podmornica na nuklearni pogon, do mora su plovile zamršenom, ali razrađenom mrežom ruskih rijeka i kanala. Ne kaže se uzalud, makar i u šali, da je Moskva grad "na pet mora".

Ples s Tangom

Premda ovaj članak nije tehničkog, već reportažnog karaktera, i tehničke se reference nalaze na boljim i prikladnijim mjestima, vrijedi kazati koju riječ o osnovnim karakteristikama klase Tango. Ova je klasa nastala poboljšanjem klase NATO oznake Foxtrot i temelji se na tehnologiji kasnih šezdesetih i ranih sedamdesetih godina prošlog stoljeća. Tango su dizel-električne podmornice i među najvećim su ne-nuklearnim podmornicama na svijetu - istisnine 2.770 tona na površini, te 3.600 tona pod vodom. Dužina broda je 90 metara, maksimalna operativna dubina urona 400 metara. Posadu čini 84 čovjeka - od čega 16 časnika i 16 dočasnika. Podmornice Tango klase mogle su izdržati do tri i pol dana bez izranjanja za uzimanje zraka, a atmosfera u plovilu bila je sve prije nego ugodna - radne temperature od 40 stupnjeva Celzijusa (u strojarnici i do 60), loša kakvoća zraka, skučen prostor itd.

Ruska oznaka klase Tango je 641B (Foxtrot, koji je manji i tehnološki sličan ima oznaku 641). Tangoi se pomalo izbacuju iz uporabe u ruskoj floti pa ih je god. 2000., prema raspoloživim podacima, bilo svega 4 u službi (u poređenju s 20-ak, koliko ih je bilo 80-ih godina prošlog stoljeća). Do danas je moguće da su i ta posljednja 4 Tanga povučena iz službe i da čekaju rezalište ili prodaju zainteresiranim zapadnjacima, poput "naše" U-434. Mogućnosti ovog plovila u odgovarajućim uvjetima ni danas nipošto nisu za podcjenjivanje, osobito u eventualnoj borbi s neprijateljem koji raspolaže vrlo slabom protupodmorničkom zaštitom.

U-434 je porinuta 1976. i rabljena kao oceanska ophodna podmornica, a kasnije i kao špijunsko plovilo i podmornica za specijalne zadaće. Osoblje muzeja razmeće se tvrdnjama kako je podmornica bila rabljena za "špijuniranje unutar luke New Yorka", no to djeluje prilično nevjerovatnim i čini se da služi samo kao mamac za nevične turiste.

U podmornicu se ulazi kroz

"kupolu" koja je naknadno sagrađena, radi prijama posjetitelja, na pramcu. Zavojitim stubištem spušta se izravno u torpednu sobu, sa šest cijevi promjera 533 mm. Tango klasa nema stražnje torpedne cijevi, kao i većina podmornica sagrađenih nakon Drugog svjetskog rata, te tih šest cijevi predstavlja osnovno i zapravo jedino oružje plovila.

Kod preinake podmornice u muzej, u torpednoj je sobi načinjen vrlo loš posao, upravo zato jer spiralne stubice posve kvare dojam i onemogućuju "doživljaj" torpedne sobe, kao i izradu kvalitetnijih fotografija.

U "krovu" torpedne sobe nalaze se dva otvora - izlaz u slučaju nužde i odmah do njega - vrata za utovar torpeda. Ta su vrata pod kutem od 45 stupnjeva kako bi torpedo gore, na palubi, bio nagnut i kod utovara samo "skliznuo" u svoj ležaj u torpednoj sobi.

doblja kad je podmornica bila u aktivnom sastavu ruske flote.

Niže niz "časnički hodnik" nalazi se liječnička soba (muzejsko osoblje kaže da su na brodu bila dva liječnika, koji su dijelili tu sobu, no prije će biti da je riječ o liječniku i "medicinskom bratu"), te ambulanta, odnosno sobica s dva ležaja za izolaciju bolesnih.

Zapanjujuće je koliko prostora na podmornicama Tango klase otpada na baterije nužne za napajanje električnih motora za podvodnu plovidbu. Prema slobodnoj procjeni ovdje potpisanog autora oko 30% zapremnine podmornice otpada na baterije. One se nalaze, jednostavno, svuda, mada su za posjetitelja, kao vjerojatno i za mornara koji s njima nije dolazio u dodir - gotovo nevidljive. I nadzorni mjerni uređaji za baterije nalaze se posvuda, vidljivi, no same se baterije nalaze iza "zidova".



Upravljački uređaji podmornice U-434 ruski su robusni

Na stražnjem kraju torpedne sobe kroz klasična podmornička okrugla vrata ulazimo u hodnik sa smještajem za časnike. S lijeve strane (ili s desne, ako gledamo prema pramcu) su sobe kapetana i prvog časnika, čak i nešto prostranije nego bi na temelju priča o ruskoj neudobnosti očekivali. Nasuprot njima je časnička blagovaonica, odnosno soba za sastanke. Dugačak stol i snažna rasvjeta omogućuju da ova soba u slučaju potrebe posluži i kao operacijska dvorana.

Originalni ukrasi

Zanimljiv detalj na plovilu su ostaci originalnih ruskih "ukrasa", odnosno umjetničkih slika i fotografija iz raz-

Na samom kraju hodnika s časničkim sobama nalazi se jedan od dva WC-a podmornice, a odmah do njega maleni sobičak za tuširanje (također jedan od dva takva). Količina tople vode u ovom, prednjem tušu dostatna je za tek minutu-dvije pranja.

Stubice potom vode jednu razinu niže, do jednog odjeljka baterija, a zatim se okomitim ljestvama penjemo dvije razine gore, u kontrolnu sobu. Kontrolna se soba nalazi odmah ispod tornja podmornice, ali ne u njemu, kao što misle mnogi koji su podmornice gledali samo u filmovima. Što se tiče spomenute promjene razina - zapanjujuće je koliko je U-434 kompleksno građen iznutra. Od ulaska kroz pramčani ulaz do kontrolne sobe mijenjali

smo razine nekoliko puta gore-dolje i bez preciznog pamćenja prijednog puta, posjetitelju koji dolazi na podmornicu prvi put, vrlo se lako izgubiti i dezorijentirati - ne samo u odnosu na to gdje je pramac a gdje krma, gdje lijevo a gdje desno, već i na kojem se "katu" podmornice uopće nalazi.

Središnje mjesto kontrolne sobe zauzima prostor za kormilara. Podmornice klase Tango specifične su po tome što imaju jednog kormilara koji preko jedinstvene komande, nalik onoj na avionima, upravlja svim osima podmornice - i kormilom i kontrolom dubine (engleski: planes). Ovakav način upravljanja obično se rabi kod podmornica s takozvanim X kormilom, dok je kod onih s takozvanim + kormilom uobičajeno razdvajanje dužnosti na mornara koji upravlja kormilom u užem smislu (dakle, kontrolom smjera lijevo-desno) te na jednog, dva ili više mornara koji upravljaju krilcima za kontrolu dubine (planes) i to obično tako da jedan upravlja prednjom kontrolom dubine, a jedan stražnjom. Ovakav način upravljanja rabio se i u njemačkim podmornicama iz Drugog svjetskog rata što ćemo vidjeti kasnije u tekstu.

Tangov sustav upravljanja s jednim "radnim mjestom" je stoga naizgled jednostavniji, ali zapravo kompleksniji po mnogim parametrima i rijetko se rabi. U većini kasnijih tipova podmornica Rusi su se vratili više-sustavnom načinu upravljanja podmornicom.

Kanibalizacija

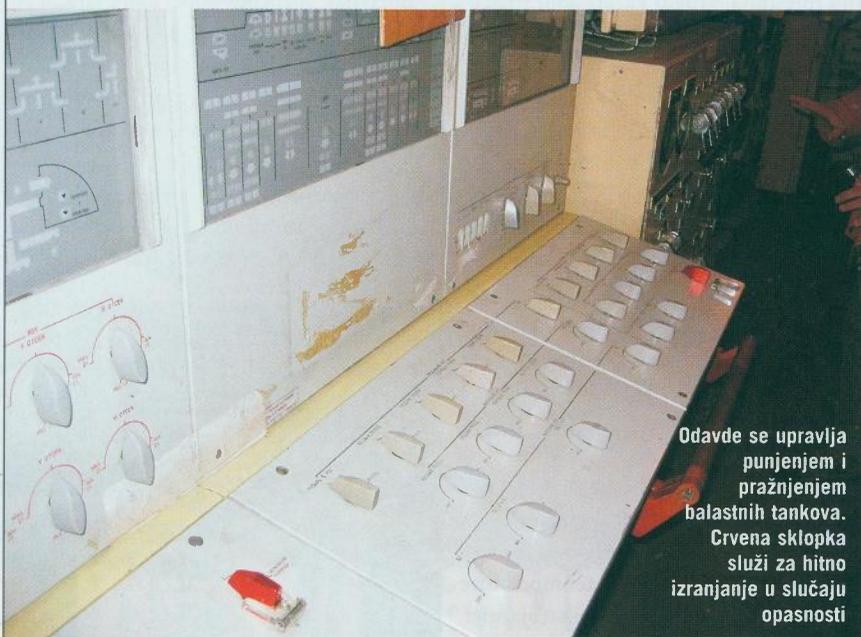
Lijevo od kormilara nalazi se sjedala za zapovjednika, a lijevo od njega

kontrola oružnih sistema podmornice, odnosno već spomenutih šest torpednih cijevi. Iza i lijevo od kapetanovog sjedišta soba je za slušanje, dakle za operater sonara (hidrofona), jednog od najvažnijih sustava na podmornici. Sonari, kao i uređaji za kontrolu oružnih sistema, izvađeni su prije prodaje podmornice njemačkim kupcima, premda su kućišta uređaja, s karakterističnim ruskim ćirilničnim oznakama ostala.

Iza kormilarskog mjesta, prema krmi, je hodnik s kontrolama za bal-

zbog toga što je cijeli ovaj dio u priličnom neredu nastalom nakon "kanibalizacije" opreme prije prodaje. Inače, karakteristični prozori, koji se mogu vidjeti na tornjevima mnogih ruskih podmornica pa i Tanga, služe samo dok je plovilo na površini. Nakon urona, prostor iza prozora ispunjen je vodom.

Iza kontrole balastnih tankova nalazi se soba za slušanje - ali ne sonara, već špijunske radioopreme, te "obična" radijska soba. Obe su, naravno, temelji-



Odavde se upravlja punjenjem i pražnjenjem balastnih tankova. Crvena sklopka služi za hitno izranjanje u slučaju opasnosti

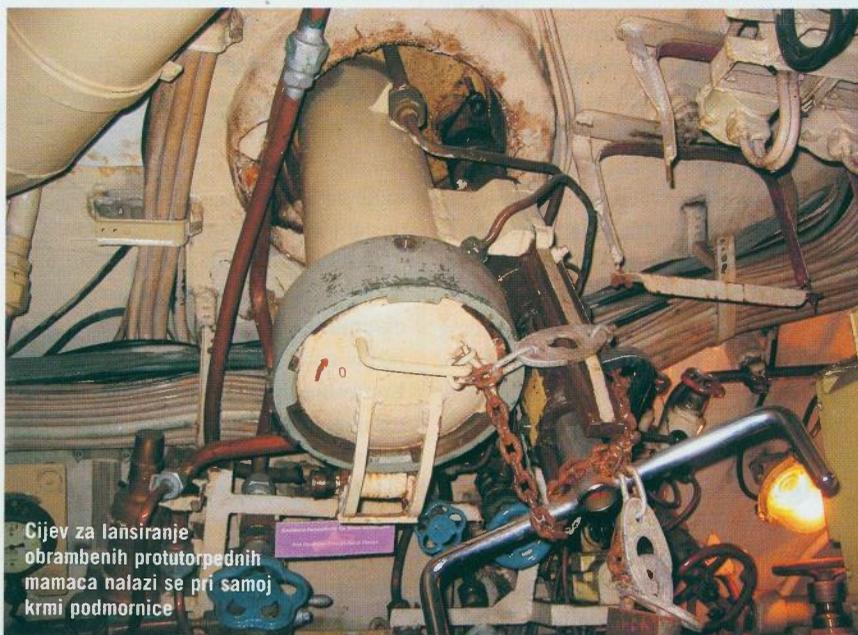
astne tankove podmornice. Kontrole su, dakako, električne, a mehanički ventili za slučaj nužde nalaze se na drugim mjestima na podmornici (pored samih tankova). U blizini su i ljestve za penjanje u toranj u kome se nalaze antene i periskopi. Posjetiteljima U-434 tamo nije dopušten pristup, vjerojatno i

to "kanibalizirane" prije prodaje plovila "stranom vlasniku".

Nakon još promjena razina, spuštanja na "kat" niže, dolazi se do dočasničke "birtije" - ugodnog i zapanjujuće prostranog sobička sa stolom i klupama. Na zidu je, uz nekoliko slika, ostao i uokviren tekst ruske himne.

Hodnik u koji se, idući prema krmi, ulazi iz dočasničke menze sadrži smještaj za dočasnike i mornare, a uz još jedan prolaz dolazi se do strojarne. Tango klasa podmornica opremljena je s tri dizelska motora snage po 5200 konjskih snaga, koja se rabe za površinsku plovidbu i, dakako, punjenje baterija. Površinska brzina operativne podmornice klase Tango je oko 13 čvorova mada smo stava da ovaj "naš" primjerak odavno nije išao ni blizu te brzine.

Dalje prema krmi nalazi se strojarница s električnim motorima - tri su "standardna", za podmorsku plovidbu, dok je poseban motor posebno tih i namijenjen za situacije u kojima zvučni "potpis" podmornice treba biti doista minimalan. Brzina zaronjene podmor-



Cijev za lansiranje obrambenih protutorpednih mamaca nalazi se pri samoj krmi podmornice

nice Tango klase je oko 15 čvorova.

Pored dizelskih motora nalazi se i drugi WC na podmornici koji je nešto prostraniji te ujedno služi i kao tuš kabina. Dodatni bonus je i blizina dizelskih motora zbog čega tople vode ima u neograničenim količinama. U dizelskoj sobi se, kako nam je rečeno, nalazi i jedino mjesto gdje je bilo dopušteno pušenje i to samo za vrijeme uzimanja svježeg zraka šnorkelom (glavni izlaz šnorkela se, naime, nalazi baš ovdje).

strane - ovakav je smještaj dobar iz gledišta očuvanja ovog, sada doista jedinstvenog plovila, jer ga posjećuju samo oni kojima je doista "stalo".

Usput, u Chicagu postoji još jedna očuvana njemačka podmornica, ali je ona Typ IX koji je bio manje brojani i nešto manje bitan u "Bitci za Atlantik" premda se u osnovi oba tipa temelje na gotovo identičnoj tehnologiji.

Odmah do podmornice nalazi se Marinebundov "Ehrenmal", odnosno memorijal za njemačke pomorce "svih

marke. Njemačka je vlada to odbila, vodena valjda motivima prenatlažene političke korektnosti kojoj su Nijemci nakog Drugog svjetskog rata ponekad previše skloni. No, uskočio je spomenuti Marinebund, otkupio podmornicu, sredio je kao muzejski primjerak i otvorio za posjetitelje.

Podmornica se nalazi na suhom, na plaži desetak metara od mora, postavljena na stalke kao da je riječ o maketi.

U podmornicu se ulazi kroz otvor u boku, na krmi - ulaz je izravno pred krmenom torpednom cijevi (podmornice tipa VII imale su jednu stražnju torpednu cijev postavljenu po sredini broda). Praktično se u istoj sobi nalazi električno postrojenje plovila - električni motori za podmorsku plovidbu, te baterije.

Kroz vrata gotovo "normalne" visine stiže se u strojarnicu s dizel motorima. Iznenadujuće je prostrano i osoba visine 186 cm bez problema stoji uspravno cijelo vrijeme. Od strojarnice prema pramcu nalazi se jedini WC na plovilu, te sićušna kuhinja. Dalje naprijed je soba s ležajima za posadu.

Zapovijedna soba izolirana je od ostatka podmornice nepropusnim, okruglim vratima, kakva često možemo vidjeti u "podmorničkim filmovima". Stol s kartama i za planiranje napada nalazi se odmah kod krmenog ulaza u kontrolnu sobu, s lijeve strane.

Središnje mjesto kontrolne sobe zauzima takozvani "opservacijski" ili promatrački periskop opće namjene. Uz ovaj, podmornice Typ VII imale su i napadni periskop užeg kuta gledanja, ali povećane preciznosti smješten u



Kolekcija antena, periskopa i zastava na tornju podmornice

Pri samoj krmi nalaze se dvije cijevi, okomito uzidane u bočnu stranu podmornice dužine oko metar, za lansiranje mamaca, odnosno torpednih protumjera, aparata koji stvaranjem buke na sebe privlače protivnička akustički navodena torpeda. Lijevi se nalazi iznad visine glave operatera, a desni niže od visine koljena - očito namijenjeni za lansiranje mamaca na različite dubine i suprotne položaje u odnosu na podmornicu.

Izlaz za posjetitelje izveden je slično kao i ulaz - spiralne stubi i mala "kupola" na palubi podmornice odakle se izlazi na obalu.

Njemačka škola

U-995, posljednji preživjeli primjerak čuvenog Typa VII, najbrojnije njemačke klase podmornica iz Drugog svjetskog rata, nalazi se u Laboeu pored Kiela, u sklopu memorijala njemačkog Mornaričkog saveza (Deutsche Marinebund) i malo "izvan ruke" za većinu usputnih posjetitelja (mnogi niti ne znaju za ovu lokaciju). S druge

vremena", koji je zanimljiv sam po sebi, no nije temom ovog teksta.

U-995 je preživjela rat i završila kao dio ratnih reparacija Norveškoj. Kad je početkom šezdesetih odslužila svoje, Norvežani su je ponudili njemačkoj vladi za simboličnu cijenu od jedne



Autor teksta za promatračkim periskopom u zapovjednoj sobi U-995. Sasvim lijevo vide se ljestve za penjanje na most

tornju podmornice. Zanimljivo je da su čak i najmanje njemačke podmornice (Typ II) bile opremljene s dva periskopa, te je očito postojao znatan benefit od ovakve "podjele poslova". Promatrački periskop, smješten nasred zapovjedne sobe, onaj je kojega se rabi 90% vremena, koji je prikazan u raznim

kormilo ne? Kormilo također ima pričuvni mehanički sustav upravljanja, no on je smješten u stražnjoj sobi, odmah od opisanog ulaza u brod i bliže samom kormilu.

Izlazimo iz kontrolne sobe i idemo prema pramcu - s desne strane je soba za operatore sonara, a ispred nje soba

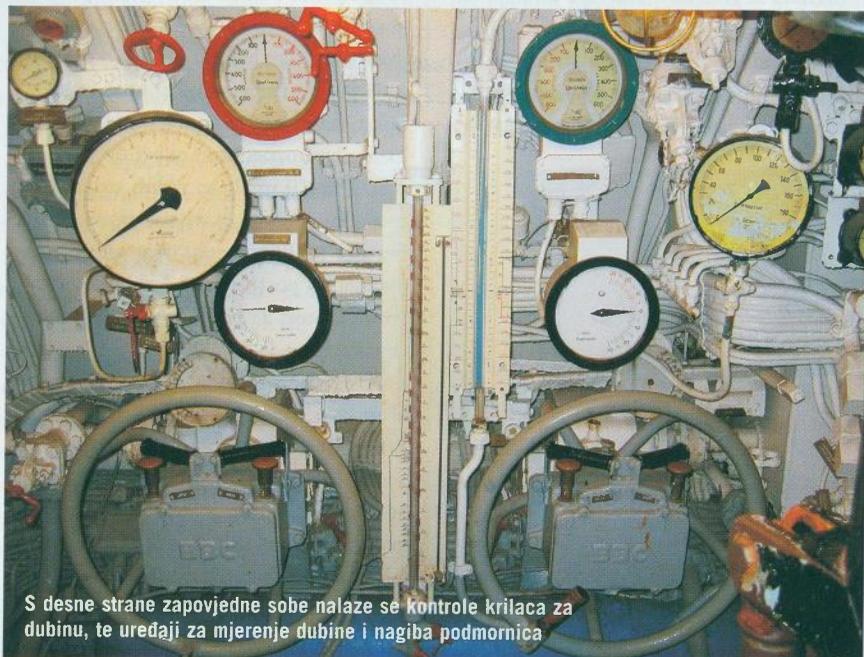
tičnost torpedne sobe nagrdena je, i opet, izlazom za posjetitelje koji je probijen s desne strane u trupu podmornice, no - vjerujemo da bi čak i mnogi veterani koji ovdje navraćaju imali problema da u podmornicu trebaju ući na "tradicionalan" način, ljestvama kroz otvor na mostu.

U sredini, između torpednih cijevi, nalazi se sustav za pripremu torpeda.

Nakon posjeta objema podmornicama zapanjilo nas je koliko je njemačka jednostavnija od ruske. Jasno je da dva plovila dijeli 20-30 godina razvoja podmorničkog dizajna i konstrukcije, te da je Tango klasa dva puta veća po istisnini no na papiru, dok se ne vidi uživo, to i ne izgleda tako mnogo. Ruska podmornica je po svojoj unutrašnjoj arhitekturi bar 4-5 puta kompleksnija od njemačke podmornice iz Drugog svjetskog rata, a o tehnologiji da i ne govorimo.

Slikovito rečeno - vašem izvjestitelju trebalo bi možda dvadesetak sekundi da pretrči njemačku podmornicu od pramca do krme (unutra, dakako, ne po palubi). Cijela je na jednoj razini, bez ljestava (osim za penjanje na most). Na ruskoj podmornici trebalo bi bar 2-3 minute uz nekoliko promjena razina uporabom stuba i ljestvi.

Vidjeti uživo komad tehnike iz Drugog svjetskog, ili hladnog rata fasci-



S desne strane zapovjedne sobe nalaze se kontrole krilaca za dubinu, te uređaji za mjerenje dubine i nagiba podmornica

filmovima i slično. Napadni periskop se rabio tek kod samog napada na cilj. Za njegovu uporabu kapetan se morao ljestvama popeti iznad kontrolne sobe, u malu prostoriju u tornju, iz koje se dalje prema gore ide van na most broda. U toj malenoj prostoriji ima mjesta jedva za jednog čovjeka da skučeno sjedne i gleda kroz periskop. Veće okretanje nije moguće, ali se pretpostavlja da nije niti potrebno jer je kod izvođenja napada cilj ionako ispred podmornice, barem do kasnijeg uvođenja naprednijih, akustički navođenih torpeda.

Na prednjem kraju zapovjedne sobe nalaze se komande, glasovna cijev za komunikaciju sa strojarnicom, te kontrola kormila. Ova je kontrola izvedena kao dvije mesingane okrugle "kvake" pritiscima na koje se kormilom upravlja električki. S desne strane, okrenute prema boku, su i dvije kontrole dubine ("planes"). I ove su kontrole izvedene preko električnih prekidača s mesinganim "kvakama", no na fotografijama možete uočiti i "kolutove" koji se rabe za mehaničko upravljanje krilcima za kontrolu dubine, u slučaju otkazivanja električnog sustava.

Možda se pitate zašto kontrole dubine imaju kolutove kao pričuvu, a

za radaristu. S lijeve strane je kapetanova soba, odnosno više proširenje na hodniku nego zasebna soba. Čak se ni kapetan nije mogao izdvojiti u neku

Toranj podmornice U-995 sa svim pripadajućim "dodacima"



osjetniju privatnost na ovako ograničenom prostoru, mada je bar "sljedovao" vlastiti radioprijamnik.

Još prema naprijed nalaze se ležajevi i najzad - prednja torpedna soba sa četiri cijevi kalibra 530 mm. Auten-

nantan je doživljaj i posjet spomenutim podmornicama preporučamo svim zainteresiranima za povijest pomorskog ratovanja.



