

HRVATSKI VOJNIK



BROJ 91. GODINA XIII. Siječanj 2003.

www.hrvatski-vojnik.hr

BESPLATNI PRIMJERAK

J GBR•ZI DKK•8 UNI•3/3 USD•/90 CAD•8 AUD•8 BAM

Suvremeni izraelski POVRS sustavi SPIKE

Razvoj višenamjenskih oklopnih vozila GTK/MRAV/PWV 8x8

Porast primjene komercijalne elektronike u proizvodnji vojne opreme

Britanski razarači klase Daring (Type 45)

FTD TL-21 trenažer za borbeni avion MiG-21

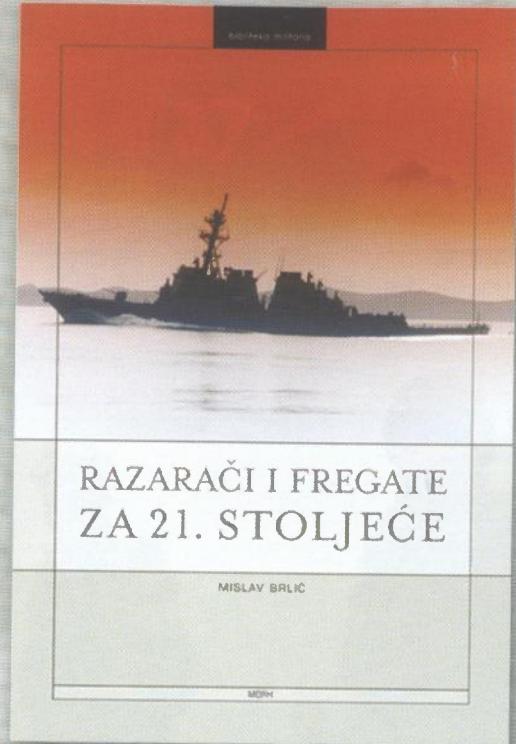
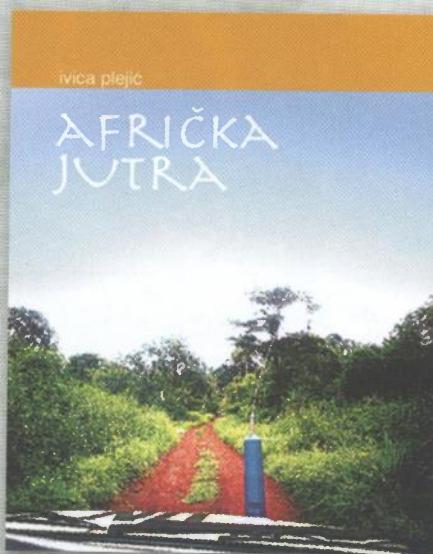
PRINTED IN CROATIA
ISSN 1330 - 500X



PRINTED IN CROATIA
SSN 1330 - 500X



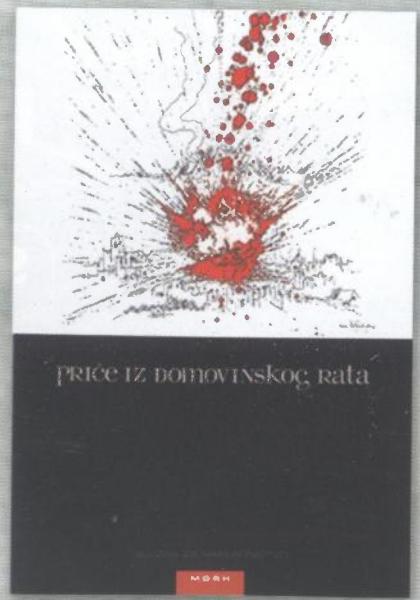
771330 500003



RAZARAČI I FREGATE ZA 21. STOLJEĆE

MISLAV BRLIĆ

MORH



PRICE IZ DOMOVINSKOG RATA

www.morh.hr | morh@morh.hr | 011 222 222

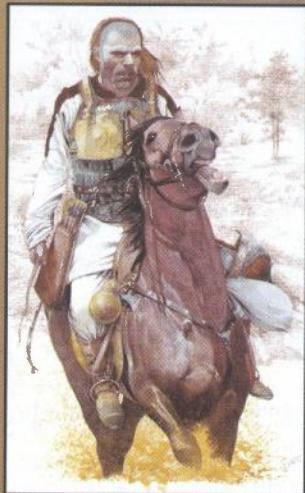
MORH

U PRODAJI

VLADARI HRVATSKE

Zvonimir Grbašić i
Hrvoje Strukić

Baština vojskovoda 1



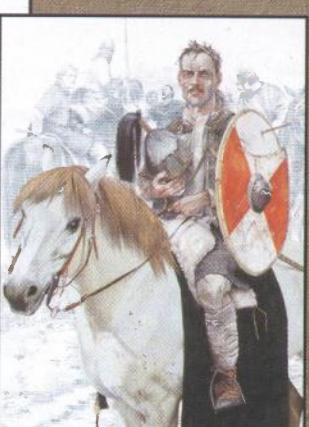
Vojnomir



Judevit



Domagoj



Tomislav

Ekskluzivne grafičke mape hrvatskih vladara kroz stoljeća
Kombinirana tehnika: akrilne boje i olovka

Dimenzije: 302 x 423 mm

Tekstualni dio: povijesno okružje i obiteljski grbovi (na hrvatskom ili engleskom jeziku).

Narudžbenica na unutarnjoj strani Hrvatskog vojnika
Količine su ograničene

Zvonimir Grbašić

Baština vojskovoda 2



Ivan Lenković



Nikola Juristić



Kristo Frankopan



Nikola Žrinski



Tomo Erdödy

GLAVNI UREDNIK
Toma Vlašić

ZAMJENIK GLAVNOG UREDNIKA
natporučnik Mario Galić

GRAFIČKI UREDNIK
natporučnik Hrvoje Brekalo, dipl. ing.

TEHNIČKI UREDNIK
Dražen Šočić, dipl. ing.

UREDNIČKI KOLEGIJ:

VOJNA TEHNIKA
Toma Vlašić

RATNO ZRAKOPLOVSTVO
poručnik Igor Skenderović

RATNA MORNARICA
natporučnik Mario Galić

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

GRAFIČKA REDAKCIJA

Zvonimir Frank
Krešimir Leopold
Ante Perković
Goran Nježić
Robert Kovač, ing.
natporučnik Davor Kirin
poručnik Tomislav Brandt

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

LEKTURA
Milena Pervan-Stipić

TISAK
VARTEKS TISKARA d.o.o.
Varaždin, Zagrebačka 94

NASLOV UREDNIŠTVA
MORH, Služba za odnose s javnošću i informiranje, p.p. 252,
1000 Zagreb
Republika Hrvatska
<http://www.hrvatski-vojnik.hr>
E-mail: hvojnik@mohr.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, 2003.

Novinarski prilozi objavljeni u Hrvatskom vojniku nisu službeni stav Ministarstva obrane

- 6 Suvremeni izraelski POVRS - sustavi SPIKE**
Piše pukovnik Berislav Šipicki
- 18 Vučno topništvo**
Piše pukovnik Josip Martinčević - Mikić, dipl. ing.
- 26 Kineska samovozna haubica kalibra 203 mm**
Piše Mario Galić, prof.
- 28 Kineski lovac tenkova Type 89 120 mm**
Piše Mario Galić, prof.
- 30 Razvoj višenamjenskih oklopnih vozila GTK/MRAV/TWV 8x8**
Piše pukovnik dr. sc. Dinko Mikulić
- 34 Važnost Turske u rješavanju Iračke krize**
Piše Tomislav Lončar
- 35 Godina samoubilačkog terorizma i dalekosežnih promjena**
Piše Tomislav Lončar
- 40 Američka sigurnosna reforma**
Pripremio Juraj Radic
- 44 Strelije za bacače granata (II. dio)**
Piše pukovnik mr. sc. Mirko Kukolj, dipl. ing.
- 46 Novosti iz vojne tehnike**
- 50 Zaštita važnih objekata**
Pripremio Marin Šomborac
- 54 Porast primjene komercijalne elektronike u proizvodnji vojne opreme**
Piše pukovnik mr. sc. Vlado Bogović
- 58 COOPERATIVE KEY 2002**
Piše satnik Mladen Crnički, dipl. ing.
- 62 FTD TL - 21 trener leta za borbeni avion MiG-21bis**
Piše natporučnik Igor Raus, dipl. ing.
- 68 T - 50 / A - 50 Golden Eagle**
Piše Darko Oslovčan
- 72 Patriot jučer - danas - sutra (I. dio)**
Piše satnik Drago Babić, dipl. ing.
- 80 Britanski razarači klase Daring (Type 45)**
Pripremio Tomislav Janjić



Foto: Davor Kirin

Vod vojne policije spremjan za misiju u Afganistanu

Suvremenici izraelski POVRS - sustavi SPIKE

Direktorat za protuoklopne sustave izraelske tvrtke Rafael razvio je i proizvodi napredne vođene raketne sustave za borbu protiv različitih vrsta ciljeva. Ove sustave karakterizira "state-of-the-art" tehnologija, visoka preciznost, maksimalni stupanj preživljavanja na suvremenom bojištu, niska cijena uporabnog ciklusa sustava, te jednostavna uporaba. Niz ovih suvremenih sustava različitih dometa čini SPIKE familiju suvremenih protuoklopnih/višenamjenskih vođenih raketnih sustava po mnogo čemu jedinstvenu u svijetu



34

T-50/A-50 Golden Eagle školsko - borbeni avion nove generacije

U posljednje vrijeme sve je uočljiviji starosni problem u obitelji treninga borbenih aviona. Naime, avioni koji se trenutačno rabe za naprednu i borbenu obuku pilota ne samo da se polagano primiču kraju svoje višedesetljetne operativne uporabe nego su i predstavnici tehnologije koja je isto toliko zastarjela. Time postaju sve neprikladniji u odnosu na trenutačne potrebe obuke borbenih pilota za avione 4., a posebice 5. generacije

80

Britanski razarači klase Daring (Type 45)

Ponovno uvidjevši svu neučinkovitost i nemogućnost europske vojne suradnje vlada Velike Britanije je u travnju 1999. odlučila javno objaviti svoju odluku o napuštanju projekta gradnje britansko-francusko-talijanskih fregata klase Horizon (prije toga propao je pokušaj gradnje NATO fregate NFR 90) i pokretanju projekta gradnje domaćeg razarača



POZIV INSTITUTA ZA ETNOLOGIJU I FOLKLORISTIKU

Poštovani,

u sklopu istraživanja kojim se Institut za etnologiju i folkloristiku odazvao pozivu Vlade Republike Hrvatske i Ministarstva znanosti i tehnologije Republike Hrvatske za sudjelovanjem u znanstvenoistraživačkom programu "Domovinski rat i ratne žrtve u 20. stoljeću", potrebna nam je pomoći Vas, svih branitelja i članova Vaših obitelji, koji bi bili voljni s nama podijeliti svoja iskustva, sjećanja i priče vezane uz Domovinski rat.

Sve do sada nije postojao jedinstven interes da se temi Domovinskog rata pristupi kroz priče "običnih", "malih ljudi", da se te priče povežu, arhiviraju i pohrane, te da se prouči odjek i utjecaj toga rata na našu svakodnevnicu, a kojeg smo svi u velikoj mjeri svjesni.

U ovome nas istraživanju ne zanima povijesno pamćenje kakvim se bave druge povijesne znanosti. Željeli bismo, prije svega, saznati i razmislit o upravo onim aspektima povijesnoga iskustva kakvi nedostaju drugim povijesnim izvorima i pristupima pa, iz ovoga razloga, naši kazivači najčešće, i prema vlastitom izboru, ostaju anonimni.

Objavljivanje zbornika "Pričanje o ratu" jedan je od najvažnijih planiranih rezultata ovoga projekta u kojem će se, potpuno anonimno, tiskati neke od Vaših priča i iskustava, dok će sve druge priče ili prilozi druge vrste biti pažljivo arhivirani i dostupni široj znanstvenoj ili drugoj zainteresiranoj javnosti kao vrijedna građa budućim istraživanjima primarno etnografskih aspekata Domovinskog rata.

Zbog društvene važnosti, povijesne odgovornosti i poštivanja etičkih normi posebna će se pozornost obratiti zaštiti identiteta naših suradnika, te stručnoj obradi i pohrani građe, pri čemu će se poštivati svi hrvatski zakoni i međunarodne konvencije koji se odnose na ovaj tip znanstvenoistraživačkog rada.

Unaprijed zahvaljujemo na Vašoj susretljivosti, jer uspjeh našega rada ovisi o Vama i Vašoj pomoći.

Vaše priče možete slati na adresu:

INSTITUT ZA ETNOLOGIJU I FOLKLORISTIKU

(Moja priča iz Domovinskog rata)

Zvonimirova 17, 10000 Zagreb

ili na e-mail: institut@ief.hr (Subject: Moja priča iz Domovinskog rata)

Unaprijed Vam zahvaljujemo, Reana Senjković, voditeljica projekta.

Suvremenii izraelski POVRS - sustavi SPIKE



Direktorat za protuoklopne sustave izraelske tvrtke Rafael razvio je i proizvodi napredne vođene raketne sustave za borbu protiv različitih vrsta ciljeva. Ove sustave karakterizira "state-of-the-art" tehnologija, visoka preciznost, maksimalni stupanj preživljavanja na suvremenom bojištu, niska cijena uporabnog ciklusa sustava, te jednostavna uporaba. Niz ovih suvremenih sustava različitih dometa čini SPIKE familiju suvremenih protuoklopnih/višenamjenskih vođenih raketnih sustava po mnogo čemu jedinstvenu u svijetu.

Piše pukovnik Berislav ŠIPICKI

Današnji borbeni tenkovi predstavljaju borbene "alate" koji osiguravaju korisniku stalnu snagu i paljbenu moć bez obzira rabe li se pri napadajnim ili obrambenim operacijama. S obzirom da su napadajna bojna djelovanja do sada planirana s ciljem da se neprijateljske snage razbiju i unište, odnosno da se što je moguće više izbjegne potreba za organiziranjem obrane nakon izvedenja napadajnih djelovanja radi obrane od mogućeg protunapadaja neprijateljskih snaga, zemlje s naprednom tehnologijom pokrenule su razvojne programe s ciljem minijaturizacije samih sustava te povećanja snage bojnih glava protuoklopnih (PO) oružja kako bi se osiguralo da niti jedan neprijateljski tenk ne može ispaliti projektil i da iza toga ostane tenk.

Različite zemlje su tijekom hladnoračunskog razdoblja, kao i nakon njega pokretale razvojne programe koji su za cilj imali razvoj, proizvodnju i uvođenje u operativnu uporabu PO

vođenih raketnih sustava kao najučinkovitijih sredstava za vodenje borbe protiv suvremenih oklopnih sredstava, ponajprije glavnih bojnih tenkova. Pritom su konstruktori nastojali ispuniti sve zahtjeve taktičkih nositelja koji su u puno slučajeva bili čak i proturječni. No, konstruktori PO vođenih raketnih sustava uspijevali su riješiti i one najsloženije probleme koji su se na ovom području pojavljivali. Ovisno o stupnju tehnološkog razvoja, konstruktori su dolazili do različitih rješenja koja su uglavnom vodila k rješenju temeljnog zahtjeva: razviti sustav koji će se učinkovito suprostaviti svakom terenu na modernom bojištu. Tako su u mnogim zemljama razvijani sustavi različitih tehničko-taktičkih osobina, ali isto tako i sustavi s vrlo sličnim osobinama. U nastavku ćemo vidjeti na koji su način izraelski konstruktori riješili problem konstrukcije prijenosnih i vozećih inačica vođenih raketnih sustava, te razvili suvremene protuoklopne/višenamjenske vođene raketne sustave 3. generacije.

SIKE-SR, SPIKE-MR, SPIKE-LR i SPIKE-ER

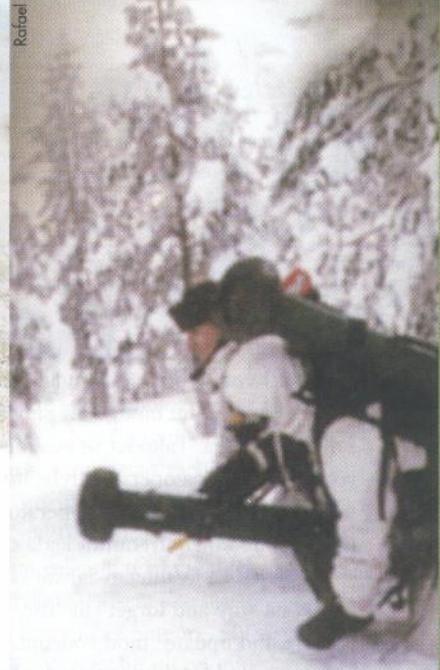
SIKE-SR, SPIKE-MR, SPIKE-LR i SPIKE-ER su višenamjenski/protuoklopni vođeni raketni sustavi III. generacije koji čine SPIKE familiju vođenih raketnih sustava. Proizvodač ovih sustava je svjetski poznata izraelska tvrtka Rafael iz Haife. SIKE-SR, SPIKE-MR, SPIKE-LR su lagani (portabl) prijenosni sustavi malog, srednjeg i velikog dometa, dok je SPIKE-ER sustav vrlo velikog dometa. Prema našoj klasifikaciji dometa PO sustava skraćenice u nazivu znače slijedeće: SR = Short Range - mali (kratki) domet; MR = Medium Range - srednji domet; LR = Long Range - veliki domet; ER = Extended Range - vrlo veliki (povećani) domet. Ti sustavi nisu od početka razvoja nosili ovakve nazive, već je SPIKE-MR nosio naziv GILL ili skraćeno NT-G, SPIKE-LR naziv SPIKE ili NT-S, SPIKE-ER naziv DANDY ili NT-D (NT je inače skraćenica za "protutenkovski" na hebrejskom jeziku). Do promjene naziva došlo je iz jednostavnog razloga što su svi ovi sustavi sa

stavni dio SPIKE familije vodenih raketnih sustava, pri čemu je bilo važno istaknuti zajedničke osobine, odnosno sličnosti ovih sustava. Sličnosti ovih sustava ogledaju se u naprednoj tehnologiji, jedinstveno organiziranoj obuci i logističkoj potpori te jednostavnoj uporabi što u konačnici između ostalog osigurava i nisku cijenu uporabnog ciklusa ovih sustava.

Navedeni sustavi su potpuni "fire and forget", "fire, observe and update" te "fire and drive" sustavi pri čijem su razvoju i konstrukciji uporabljene najnovije tehnologije na polju mikroelektronike, optičkih kabela, procesiranja signala, te općenito materijala. Mogu se rabiti u svim vremenskim uvjetima i po danu i po noći što ih svrstava među najsvremenije oružničke sustave toga tipa danas u svijetu. Njihove napredne operativne osobine pružaju korisniku znatnu taktičku prednost - veliku preciznost, uporabu različitih modova odnosno profila napadaja, visoku ubojnost na cilju, ostvarivanje snažnog iznenadenja, kao i povećanje zaštićenosti posada koje ih rabe. Ove sustave karakterizira "state-of-the-art" tehnologija, visoka preciznost, maksimalni stupanj preživljavanja na suvremenom bojištu, niska cijena uporabnog ciklusa sustava, te jednostavna uporaba.

Razvoj

Aktivnosti na razvoju protuoklopnih vodenih raketnih sustava III. generacije u Izraelu su započele na početku 80-ih godina 20. stoljeća. Cilj ovoga razvoja bilo je ostvarivanje iskoraka prema naprijed u odnosu na sustave II. generacije vodene žicom i to u odnosu i na tehnološki i na operativni aspekt ove problematike. Ovim razvojem željelo se iskoracići i korak dalje u odnosu na sustave s "laser beam-riding" (vodenje po laserskoj zraci - "jahanje po zraci") sustavima vodenja kao što je MAPATS, koji su u odnosu na sustave vodene preko žice (prve inačice) pružali i pružaju daleko veću sigurnost u smislu zaštite od ometanja. Naime, sustavi II. generacije kod kojih se zapovjedni signali šalju preko žice od sustava vodenja (PO lansera) do rakete, a informacija o položaju rakete u odnosu na crtunje licanja od rakete k sustavu vodenja putem IC signala (isijavanje IC energije iz električnog fara ili pirotehničkog



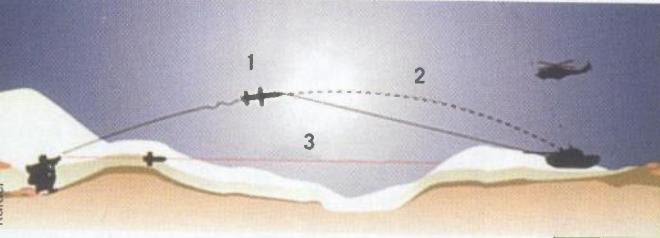
Raketni sustav SPIKE-MR na paljenjem položaju (dolje) i na hodnji (gore). Male protežnosti samog sustava kao i "fire and forget" mod vođenja omogućavaju prikriveno djelovanje i malu mogućnost otkrivanja sustava kao i savladavanje svih vrsta terena i u ljetnim i u zimskim uvjetima



traseru na raketu) osjetljivi su na ometanje IC ometaćima. S druge strane "laser beam-riding" vodenje otporno je na ometanja u tom smislu što se k cilju upućuje laserska zraka koju onda raka- ta slijedi ili, kako se to u žargonu kaže, "jaše" po laserskoj zraci. Osim što se željelo na području sprečavanja mogućnosti ometanja učiniti iskorak prema naprijed, željelo se učiniti iskorak prema naprijed i na području sustava vodenja, povećanja učinkovitosti, uporabe različitih profila napadaja, kao i sigurnosti posada, odnosno povećanja vjerojatnosti preživljavanja posada koje sustav trebaju rabiti. Napredak prema naprijed u tehnološkom i siguronosnom smislu učinjen je na području sustava vođenja razvojem potpunog "fire and forget" (ispali i zaboravi) sustava,

dok je kombinacijom različitih načina napadaja učinjen znatan iskorak naprijed u operativnom smislu. Ova dva koraka dovela su i do još jedne prednosti - povećane opće učinkovitosti sustava (vjerojatnost pogadanja i učinkovitost na cilju).

No neki sustavi iz ove familije (SPIKE-LR, SPIKE-ER) nisu samo "fire and forget" nego i "fire, observe and update" sustavi. To znači da se s potpuno "nevidljive" pozicije može lansirati raka ("fire"), motriti ("observe") cilj ili zona ciljeva ali i prostor iznad kojeg se raka kreće, te popraviti ili promijeniti ("update") putanju lansirane rakte, odnosno ciljnu točku. Isto tako, naprimjer raka SPIKE-ER može se lansirati u "fire and drive" modu. To znači da u situaciji kada nije moguće



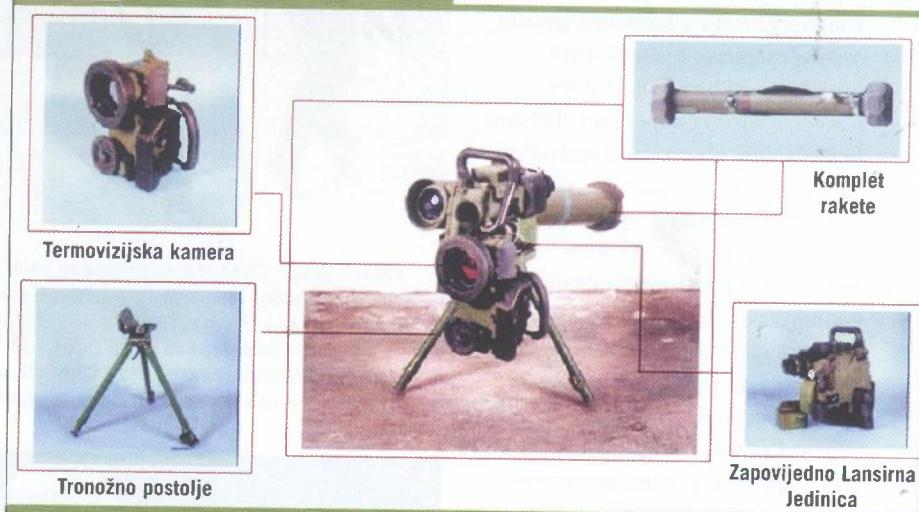
Putanja vodene rakete SPIKE-ML/LR

1. - SPIKE-ML/LR
2. - Obrušavajuća putanja
3. - Putanja raket 2. generacije

dobiti kvalitetnu sliku cilja kako bi cilj bio pravilno zahvaćen, operator lansira raketu ("fire") te ju rabeći malu palicu (joystick) vodi ("drive") na udaljenost od cilja koja će mu omogućiti pravilno zahvaćanje cilja. Također se ova metoda vodenja rabi kada operator treba brzo mijenjati ciljeve koje gada. Operator može u bilo kojem trenutku kada se stvore uvjeti za kvalitetan zahvat cilja prijeći na "fire and forget" ili "fire, observe and update" mod vodenja.

Ove procedure moguće je odraditi potpuno automatski ("fire and forget") ili uporabom kombinacije ručnog i automatskog vodenja ("fire, observe and update" i "fire and drive"). Kada je riječ o "popravljanju" putanje, treba reći da to u smislu učinkovitosti na cilju znači jako puno. Naime, kada operator omogući raketu da kvalitetno zahvati cilj, on u zadnjem dijelu putanje još može intervenirati kako bi što preciznije raketu odredio ciljnu točku i time maksimalno učinkovito pogodio cilj. S druge strane, na primjer, operator može u završnom dijelu putanje rakete shvatiti da gada prijateljski cilj, te "promjeniti" cilj ili zaustaviti napad. Naime, u određenim taktičkim situacijama moguće je učinkovito pogoditi cilj samo uporabom ručnog vodenja koje operatoru omogućava da "provuče" raketu kroz prepreke do cilja, odnosno da svjesno mijenja putanju i na kraju određuje ciljnu točku te pogada cilj s visokom preciznošću. Kada je riječ o obustavi napadaja, treba reći da napadaju greškom na prijateljske ili vlastite postrojbe nisu novost već stvarnost koja se dešavala u gotovo svim ratovima i povijesti ljudskog roda, pa je moguće da se i tako nešto desi i uz uporabu najsvremenijih tehnologija. Primjer za to je i Zaljevski rat 1991. godine, pa danas sve suvremene vojske u svijetu rade na razvoju sustava "friend or foe" (priatelj ili neprijatelj) - sustavi koji operatorima ili ciljačima na različitim složenim borbenim sustavima daju elektronički signal ili "elektroničku osobnu kartu" prijateljskih borbenih sustava koje dakako onda "preskaču" te odabiru i gadaju neprijateljski objekt na bojištu.

snagama i duboko je involviran u identifikaciju njihovih operativnih potreba. Vodena iskustvom Izraelskih obrambenih snaga, tvrtka Rafael je rabila vlastiti znam-kako (engl., know-how) kako bi razvila i proizvela napredne



Tvrta Rafael je imala spreman prvi prototip novog sustava još 1992. godine, dok se s ograničenom proizvodnjom započelo tijekom 1993/1994. godine. Danas Rafael ima kompletну familiju sustava pod nazivom SPIKE, koju čine, kako smo naprijed već rekli, sustavi SIKE-SR, SPIKE-MR, SPIKE-LR i SPIKE-ER. Isto tako se predviđa i licencna proizvodnja ovih sustava koja će biti ostvarena preko programa koji se provode u suradnji s nekim europskim zemljama. Prije prelaska na opis sustava potrebno je nešto ukratko reći o tvrtki Rafael koja je razvila i koja proizvodi sustave SPIKE.

Tvrta Rafael osnovala je Izraelska vlada 1948. godine kao specijalnu vojnu znanstvenu postrojbu koja će se baviti poboljšanjem postojećeg naoružanja te razvojem i proizvodnjom novih oružnih sustava. Ta je specijalna postrojba ubrzo prerasla vojne okvire, te je 1958. godine restrukturirana i pretvorena u civilnu tvrtku, odnosno autoritet za istraživanje i razvoj u sklopu Ministarstva obrane. Tvrta Rafael je oduvijek bila i ostaje organizacija u državnom vlasništvu. U ranim 1970-im Rafael počinje funkcionirati kao profitno orientirana organizacija koja počinje prodavati svoje proizvode na domaćem i stranom tržištu.

Danas je Rafael kao glavni razvojni autoritet Izraelskog ministarstva obrane najveća organizacija za razvoj oružničkih sustava u Izraelu. Rafael usko suradjuje s Izraelskim obrambenim

oružničke sustave i komponeneti s odličnim omjerom cijena/performanse za potrebe Izraelskih obrambenih snaga i drugih oružanih snaga diljem svijeta.

U Rafaelu se proizvode različiti oružni sustavi, uključujući napredne oružne sustave koji nisu dostupni bilo gdje drugdje u svijetu, kao i podsustave i komponente koje se rabe pri integraciji kompleksnih sustava.

Rafael zapošjava 4700 ljudi od kojih je veliki broj visokoobrazovanih djelatnika uključenih u istraživanja, razvoj i inžinjerske projekte. Godišnje proda proizvoda u vrijednosti od 450 milijuna američkih dolara. Na domaćem tržištu od ukupnih 100% Rafaelove proizvodnje 50% otpada na područje zrakoplovstva, 35% na kopnene snage i 15% na mornaričke snage.

Rafael se sastoji od tri uprave i zasebna dva direktorata. Uprave su: Uprava za vodene rakete, Uprava za elektroničke sustave i Uprava za UBS. Svaka uprava sastoji se od nekoliko direktorata, pa tako Uprava za vodene rakete ima u svom sastavu Direktorat za protuoklopne sustave (koji proizvodi SPIKE sustave), Direktorat za vodene rakete zrak-zrak, Direktorat za vodene rakete zrak-površina i Direktorat za protuzračne i elektrooptičke sustave. Uprava za vodene rakete ima u svom sastavu 1200 djelatnika od čega 50% otpada na područje istraživanja i razvoja, 35% na proizvodnju i 15% na ostale djelatnosti (administracija i osiguranje). Zasebni direktorati Rafaela su:

Direktorat za propulzijske i ubojne (eksplozive) sustave i Direktorat za Platforme i lansere. Svi ovi organizacijski podsustavi Rafaela organizirani su na matričnom načelu s ciljem maksimalne iskoristivosti radnog prostora, specijalnih vještina osoblja, iskustva i opreme koja postoji u svakoj od uprava.

Prema naprijed iznesenim podacima vidljivo je da je riječ o suvremeno organiziranoj i naprednoj tvrtki koja u potpunosti rabi suvremena dostignuća na polju razvoja tehnologija i organizacije (managementa) sustava, što jasno potvrđuju i napredni sustavi SPIKE koji će u nastavku biti opisani.

Opis

SIKE-SR, SPIKE-MR, SPIKE-LR i SPIKE-ER su sustavi koji predstavljaju novu generaciju elektrooptičkih protuoklopnih oružničkih sustava razvijenih s ciljem da zadovolje najteže kriterije. SPIKE-SR, SPIKE-MR i SPIKE-LR su sustavi izrađeni u obliku prijenosnih protuoklopnih vodenih raketnih sustava i imaju isti oblik i protežnosti, no razlikuju se po dometu. Za novi sustav SPIKE-SR treba reći da će se on po dimenzijama razlikovati od SPIKE-MR i



SPIKE-LR sustava, a predstavljaće uistinu portabl sustav (u klasi američkog sustava MPIM ili Predator) dometa od 50 do 900 metara i, naročito, imati "fire and forget" sustav vodenja. Ovaj sustav će, kako najavljuje proizvodač, lansirati vrlo jeftine vodene raketne koje će biti moguće lansirati iz zatvorenog prostora. Sama raketa imaće nehladeni IIR tražilo i tandem bojnu glavu, a težina će joj biti 9 kg. Kontejner za raketu bit će za jednokratnu uporabu, a sami komplet raket će u smislu održavanja imati iste osobine kao i ostale SPIKE raketne - prvi deset godina neće biti potrebno provoditi bilo kakvo tehničko održavanje raket.

SPIKE-ER je sustav namijenjen za instaliranje na borbene helikoptere, a

posjeduje istu tehnologiju kao i SPIKE-LR. Čitava familija ovih raketnih sustava sastoji se od raket s različitim senzorima, domećima i vezom između sustava i raket. SPIKE-MR i SPIKE-LR su identični po veličini, težini te dijele isti hardware raketne, lansera kao i sustav održavanja i logističke potpore. SPIKE-MR i SPIKE-LR se razlikuju po tome što SPIKE-LR ima vezu između raketne i lansera ostvarenu preko optičkog kabela, dok je SPIKE-MR puni "fire and forget" sustav sličan američkom Javelinu. Zanimljivo je da su u ovoj familiji svi stari nazivi sustava, odnosno raketne, a prema tome i naziv SPIKE izabrani slučajnim odabirom pomoću računala.

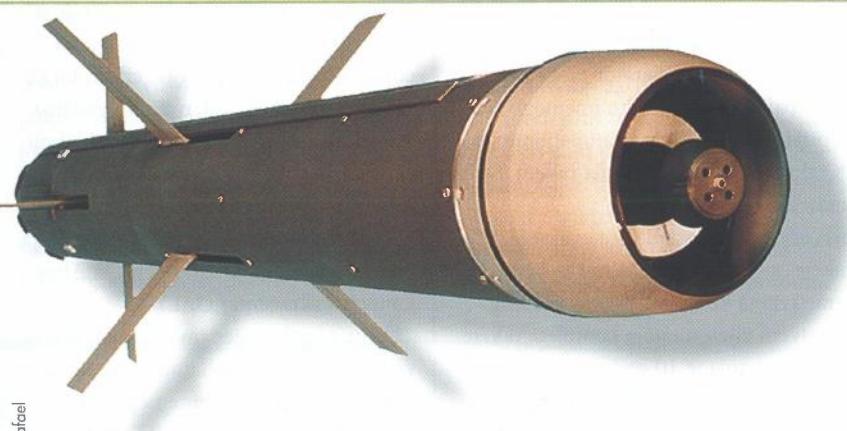
SPIKE-MR

POVRS SPIKE-MR je, dakle, prijenosni protuoklopni voden raketni sustav srednjeg dometa. Razvijen je od tvrtke Rafael za potrebe izraelske KoV, a nalazi se u operativnoj uporabi od 1998. godine. Sustav je trenutačno u proizvodnji za Izraelske obrambene snage kao i za izvoz. Maksimalni domet mu je 2500 metara. Ovo je lagani sustav čija je ukupna težina oko 26 kg - od čega 13 kg otpada na zapovjedno lansirnu jedinicu te 13 kg na samovodenu raketu u kontejneru. Za usporedbu ruski POVRS 2. generacije 9K11 Fagot ima lanser težak 22,5 kg te raketu tešku 13 kg - ukupno 35,5 kg.

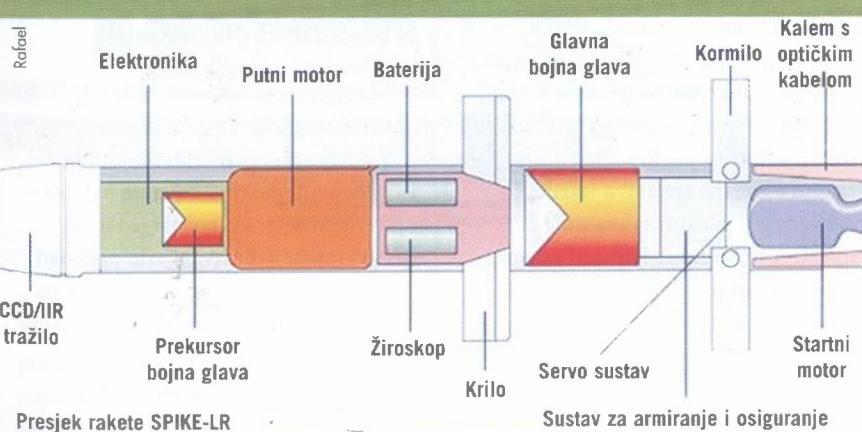
Sustav se sastoji od tri temeljna elementa:

- zapovjedno-lansirne jedinice
- termovizijske kamere i
- samovodene PO raketne u kontejneru

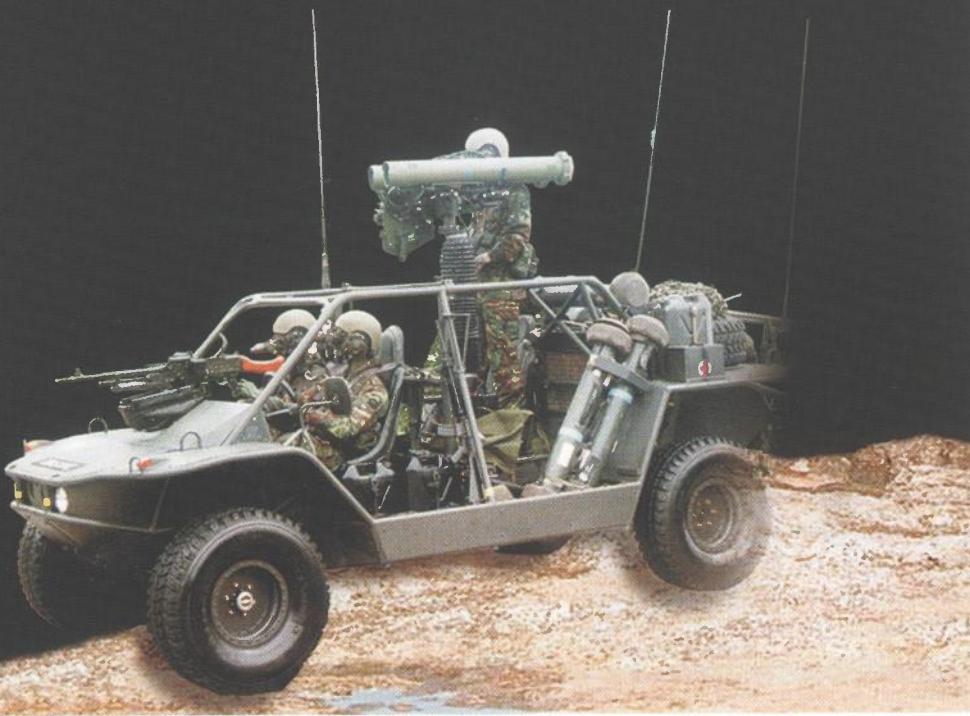
Raketa se lansira iz kontejnera koji se spaja sa zapovjedno-lansirnom jedinicom koja se pak nalazi na malom tronožnom postolju čije se nožice mogu produžavati ili skraćivati, ovisno o paljbenom položaju odakle se gada. Zapovjedno-lansirna jedinica rabi se za uočavanje cilja u svim uvjetima i danju i noću, za "pokazivanje" cilja tražilu



Vodena raka SPIKE-MR u letu. Na prednjem kraju rakte je jasno vidljiva staklena polusfera ispod koje se nalazi tražilo rakte.



Sustav SPIKE-LR moguće je instalirati na visokopropodna terenska vozila koja omogućavaju brzo kretanje te savladavanje najtežih terena. Posada ovakvog vozila sastoji se od operatora, zapovjednika i vozača



rakete nakon čega dolazi do zahvaćanja cilja, te do lansiranja rakete. S obzirom da u kompletu s termovizijskom kamerom zapovjedno-lansirna jedinica posjeduje visokokvalitetni dnevno-noćni optički sustav, ta se jedinica osim za bojna djelovanja može učinkovito rabiti i kao uredaj za motrenje. Sustav posjeduje dnevni optički sustav za uporabu sustava po danu u uvjetima dobre vidljivosti, kao i noćni optički sustav (termovizijsku kameru) koja se može rabiti za borbeno/motriteljsku uporabu sustava u uvjetima slabe vidljivosti po danu ili po noći. Težina zapovjedno-lansirne jedinice je 5 kg, termovizijske kamere 4 kg, tronožnog postolja 3 kg te baterije 1 kg što ukupno iznosi 13 kg.

Komplet rakete sastoji se od samovodene rakete te kontejnera (lansirne cijevi). Sama raketa sastoji se od nekoliko glavnih modula: tražila, pogonskog sustava (startni i putni raketni motor na kruto gorivo), izvora napajanja (baterija) i sustava za upravljanje i stabilizaciju (kormila, krila i žiroskop). Raketa može posjedovati pasivno infracrveno slikovno tražilo (engl., IIR = Imaging Infra Red - slikovno IC) ili CCD tražilo, pri čemu se rabi automatsko vodenje sa zahvaćanjem cilja prije lansiranja (engl., LOBL - Lock On Before Launch). IIR tražilo je ustvari termovizijska kamera koja radi na valnoj dužini od 3-5µm, a slično tražilo je usvojeno za američki POVRS III. generacije pod nazivom Javelin. Ovakvo tražilo omogućava potpuni "fire and for-

get" sustav vodenja. Operator pri uporabi sustava kroz optiku sustava - termovizijsku kameru traži cilj. Kada ga je uočio, "pokazuje" ga tražilu raketne koje je ugradeno u nosu rakete. Kada je rakaeta potvrdila da je "uočila" cilj (procedura zahvaćanja cilja), operator ju lansira te ona samostalno leti k cilju te ga pogoda. U međuvremenu (odmah nakon lansiranja rakete) operator može promjeniti paljbeni položaj što onemogućava neprijatelja da djeluje protupaljborom po PO skupini koja je lansirala raketu. Sami kontejner služi za čuvanje, prevoženje/prenošenje te lansiranje rakete, a ukupna dužina mu je 1200 mm. Težina kompleta rakete je 13 kg. Jamstveni vijek trajanja kompleta rakete bez održavanja je 10 godina. Dakle, u tom vremenskom razdoblju nije potrebno provoditi bilo kakvo održavanje kompleta rakete. Ukupni "uporabni vijek" kompleta rakete je 20 godina.

Sustav SPIKE-MR je spremjan za paljbu u roku 30 sekundi, dok je vrijeme ponovnog punjenja 15 sekundi.

Način funkcioniranja sustava je jednostavan. Operator uočava cilj rabeći dnevno-noćni optički sustav, uključujući raketu i njezino tražilo, a tražilo zahvaća cilj. Nakon zahvaćanja cilja operator treba samo lansirati raketu. Poslije lansiranja raketu autonomno navodi sama sebe na cilj. Dakle, kako smo naprijed spomenuli SPIKE-MR je puni "fire and forget" protuoklopni vodeni raketni sustav.

SPIKE-LR

Raketni sustav SPIKE-LR je kao i SPIKE-MR prijenosni sustav, no sustav s gotovo dvostruko većim dometom od 4000 metara, te osim što se može rabiti kao "fire and forget" sustav, on je i "fire, observe and update" sustav. Sustav se rabi na razini pješačkih i specijalnih postrojbi izraelske kopnene vojske. Raketa se sastoji od nekoliko glavnih modula kao i SPIKE-MR: tražila, pogonskog sustava (startni i putni raketni motor na kruto gorivo), izvora napajanja (baterija), sustava za upravljanje i stabilizaciju (kormila, krila i žiroskop) uz postojanje sustava za ostvarivanje bidirekcijske veze između raketne i lansera (kalem s optičkim kabelom). Bidirekcijska veza omogućava operatoru da vidi bojište onako kako ga vidi tražilo raketne tijekom njezinog leta od mesta lansiranja do cilja. Dakle, operator može u realnom vremenu tijekom gađanja isto tako i prikupljati informacije o prostoru ispred sebe, koji je u većini situacija ustvari neprijateljski teritorij. Kako se raketa približava cilju, slika cilja koja se projicira u okulara operatora postaje sve veća i veća, što, osim što omogućava operatoru da prima sliku bojišta u realnom vremenu, omogućava operatoru i da preciznije u posljednjoj fazi leta raketne nacilja na cilj, te time znatno popravi ciljnu točku raketne. Isto tako, ovakav način gađanja omogućava operatoru gađanje cilja koji prije lansiranja nije niti bio (gađanje s u potpunosti prikrivene pozicije). Ovaj način lansiranja zove se zahvaćanje cilja poslije lansiranja (engl. Lock-On After Launch - skraćeno LOAL).

Prije negoli prijedemo na opis sustava SPIKE-ER, pogledajmo koje su to glavne napredne osobine neprijateljski opisanih sustava SPIKE-SR/SPIKE-MR/SPIKE-LR.

Napredne osobine sustava

SPIKE-SR/SPIKE-MR/SPIKE-LR

Jednostavnost uporabe. Sustavi SPIKE-SR/MR/LR svojom konstrukcijom omogućavaju jednostavnu uporabu, jednostavnu obuku posada, te jednostavno održavanje, što pokazuje da ovi sustavi imaju jedinstveni vrlo pogodan omjer cijena/performanse. Operator na ovome sustavu treba kroz optički sustav uočiti cilj, aktivirati raketu i tražilo (zahvaćanje cilja) te lansirati raketu.

Domet. Domet SPIKE-MR sustava je



Raketni sustav SPIKE-ER je teški sustav dometa do 8000 metara. Ovaj sustav je moguće rabiti u prijenosnoj inačici (a), vozećoj inačici - kopnenom vozilu (b), mornaričkoj inačici - bojni brod (c) i letećoj inačici - borbeni helikopter (d)

SPIKE-SR/MR/LR , implementacija međunarodnih standarda i ugrađeni sustav samotestiranja pokazali su visoku pouzdanost ovih sustava.

Preživljavanje posade. Produceni domet, minimalna izloženost operatora, fire and forget/fire and observe sposobnosti sustava SPIKE-SR/MR/LR povećavaju preživljavanje posada ovog

2,5 km, a SPIKE-LR sustava 4 km. Sustavi su pokazali visokoučinkovito djelovanje s velikom vjeratnošću pogadanja na cijelokupnom dometu.

Prenosivost. Mala ukupna masa SPIKE-SR/MR/LR sustava a time i povećana pokretljivost čini ove sustave vrlo pogodnim za djelovanje na razini pješačkih postrojbi. Protuoklopna skupina od tri vojnika u stanju je nositi četiri rakete s PO lanserom što iznosi 24 raketne po PO vodu.

Uporaba u svim klimatskim uvjetima. Senzori sustava (CCD/IIR) imaju optimalne performanse pri uporabi danju i noću pri normalnim klimatskim uvjetima, u vrijeme loših vremenskih (klimatskih) uvjeta te loše vidljivosti, kao i pri uporabi u svim uvjetima na suvremenom bojištu.

Visoka vjeratnost pogadanja. Napredno elektrooptičko IIR/CCD tražilo i automatsko praćenje cilja postiže vrlo visoku preciznost i vjeratnost pogadanja. Visoka vjeratnost pogadanja ne ovisi o dometu, vještina operatora ili borbenom stresu.

Visoka učinkovitost na cilju. Sustavi su tijekom dosadašnjih testiranja pokazali svoju visoku učinkovitost protiv



kete (tandem sustav) - prekursor i glavna bojna glava - sposobne su poraziti klasični oklop zaštićen ERA oklopom svih modernih tenkova. Visoka učinkovitost na cilju postignuta je uporabom obrušavajuće trajektorije, visoke preciznosti i tandem bojne glave.

Imunost na kontramjere. Sustav vodenja rakete zasniva se na potpuno



sustava. Operator i poslužitelji mogu odmah nakon izlaska rakete iz lansirne cijevi promijeniti paljbeni položaj, ponovno "napuniti" sustav i lansirati sljedeću raketu ili se mogu zakloniti.

Nadogradnja softvera. Softver rakete je spremljen u memoriji PO lansera, odnosno zapovjedno-lansirne jedinice. Nadogradnja sistemskog softvera se provodi jednostavno nadogradnjom softvera PO lansera, što omogućava proizvođaču da osigura buduća poboljšanja sustava ili da zadovolji zahtjeve naručitelja.

Niski troškovi uporabe i održavanja. Rakete SPIKE-SR/MR/LR ne treba održavati prvi 10 godina, dok je uporabni vijek raket 20 godina. Dugi



modernih tenkova na današnjim bojištima. Raketa se prema cilju kreće po putanji obrušavanja pogadajući ga u najosjetljivije dijelove (krovna površina - najtanji oklop). Dvije bojne glave ra-

pasivnom elektrooptičkom tražilom i sofisticiranom sustavu za praćenje cilja. Ovo čini sustav neosjetljivim na smetnje i imunim na protumjere.

Pouzdanost. Testiranja sustava



Raketni sustav SPIKE-ER u prijenosnoj inačici na paljbenom položaju. Ova je inačica sastavni dio vozeće inačice instalirane na terenskom vozilu (Hummer), a sastoji se od zapovjedno-lansirne jedinice s kompletom raket instaliranom na tronožnom postolju, vrlo sličnom postolju američkog POVRS-a TOW. Prijenosna inačica može se postaviti na paljbenе položaje do kojih nije moguće pristupiti vozilom.

ator precizno određuje ciljnu točku te jednostavno čeka da raketa pogodi cilj.

Buduća fleksibilnost.

Potencijalni kupac će imati mogućnost naručiti bilo koju inačicu SPIKE-MR/SPIKE raketu u budućnosti, koristeći se prednjošć uporabe istog PO lansera i sustava logističke potpore za bilo koji tip rakete.

uporabni vijek, ugradeni sustav samostiranja, jednostavnost uporabe i obuke, te niski troškovi održavanja osiguravaju vrlo nisku cijenu životnog ciklusa ovog sustava.

Integrirana logistička potpora. Za ove sustave dostupna je potpuna integrirana logistička potpora kao i program obuke. Integrirani sustav logističke potpore zasnovan je na iskustvima operativne uporabe sustava od izraelske KoV i drugih korisnika.

Vrijednost optičkog kabela. Sustav optičkog kabela ugradenog u SPIKE-LR omogućava praćenje razvoja vještina operatora tijekom obuke, procjenu "štete" na cilju, gadanje ciljeva koji se ne vide s paljbenog položaja, "kiruršku" visoku preciznost operacija i nadzor prostora (motrenje) u realnom vremenu.

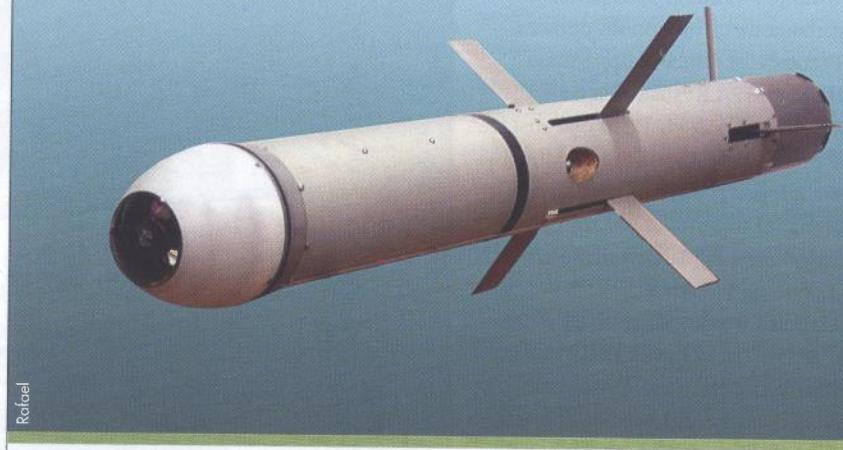
SPIKE-SR/MR/LR samovodenе rakete. SPIKE familija uključuje raketу s različitim senzorima tražila (CCD, IIR), različitim dometima (150-4000 metara) i vezom preko optičkog kabela. SPIKE-MR i SPIKE-LR raketе iste su s obzirom na težinu, veličinu i dijeli isti hardver raketе, isti PO lanser, te istu logističku potporu i održavanje. Razlikuju se po modovima sustava vodenja - SPIKE-LR osim samovodenja ima i mogućnost ručnog vodenja uz uporabu bidirekcijske veze preko optičkog kabela (LOAL).

Rezultati testiranja

Testiranja raketa SPIKE-MR i SPIKE-LR provedena tijekom dvije godine u Izraelskim obrambenim snagama ljeti i zimi pokazala su slijedeće prednosti sustava prihvatljive za sve vojske u svijetu:

Visoka mobilnost. Zbog svoje prenosivosti ovi sustavi se lako prenose na ledima vojnika uz uporabu specijalnih naprtnjača. Sustavi mogu biti brzo postavljeni u putni ili bojni položaj (30 sekundi). Jedan poslužitelj može nositi 2 kompleta raket, dok operator

Vodena raka SPIKE-ER u letu



Raketa

prenosi PO lanser, odnosno zapovjedno-lansirnu jedinicu.

Uporaba u svim vremenskim uvjetima. Senzorski sustavi (CCD/IIR) sustava SPIKE-MR i SPIKE-LR pokazuju iznimno visoke performanse u svim vremenskim uvjetima. CCD tražilo pokazalo je vrlo dobre performanse pri uporabi sustava po danu za vrijeme magle ili smanjene vidljivosti. CCD tražilo je prilagođeno za "proboj" magle uporabom posebne konstrukcije njegove optike. IIR tražilo i termovizijska kamera operatora omogućavaju uporabu sustava po noći i pri izrazito lošoj vidljivosti danju. Sustavi SPIKE-MR/SPIKE-LR se mogu sukobiti s neprijateljem u bilo kojim vremenskim uvjetima.

Pogadanje skrivenih ciljeva.

Sposobnost pogadanja ciljeva koji nisu vidljivi s paljbenog položaja omogućava pogadanje ciljeva djelomično zakrivenih drvećem ili grmljem. Sustav SPIKE omogućava lansiranje raketе prema djelomično vidljivom cilju te jasno uočavanje i praćenje cilja čim se raketа popne do tjemena putanje. Naime, operator ne mora jasno vidjeti čitav cilj, već može na temelju djelomične slike cilja k njemu lansirati raketу koja se propinje do tjemena putanje čime omogućava operatoru da preko optičkog kabela dobije jasnу sliku cilja, nakon čega oper-

SPIKE-ER

POVRS/višenamjenski samostalni sustav SPIKE-ER je "veći brat" sustava SPIKE-LR i gotovo mu je identičan. Maksimalni domet od 8000 metara svrstava ovaj sustav u vodene raketne sustave vrlo velikog dometa (HV klasifikacija). SPIKE-ER je visoko ubožiti sustav s vrlo prilagodljivim načinima (modovima) vodenja koji mu omogućavaju uporabu u svim taktičkim dnevno-noćnim situacijama kao i u različitim klimatskim uvjetima.

Inačice sustava SPIKE-ER

Prva inačica je vozeći sustav instaliran na terensko vozilo tipa Hummer pri čemu se lanser za jednu raketu te zapovjedno-lansirna jedinica instaliraju na stupni nosač. Dakle, cjelokupni sustav sastoji se od vodene raketе SPIKE-ER, zapovjedno-lansirne jedinice s termovizijskom kamerom i SPIKE-ER lansera. Zapovjedno-lansirna jedinica (ZLJ) sastoji se od dnevnog optičkog sustava, zapovjedne ručice ili palice i ugrađenog podsustava samotestiranja. Težina ZLJ je 5 kg. Na ZLJ moguće je instalirati termovizijsku kameru koja operatoru omogućava uočavanje i gadanje ciljeva po noći i u uvjetima smanjene vidljivosti danju. Kamera ima dva vidna polja a teška je 4 kg. Lancer

sustava predstavlja mehanički, električni i kriogeni interfejs za povezivanje rakete ZLJ i termovizijske kamere u jednu cjelinu. Dakle ovaj interfejs omogućava mehaničko povezivanje te tijek električnih signala i energije te medija za hlađenje kroz sustav. Lanser ovoga tipa može biti instaliran na bilo koju platformu, a njegova konstrukcija omogućava dva stupnja gibanja. Lanser je težak 15 kg.

protežnosti a time i silueta na bojištu ove prijenosne inačice manje u odnosu na prvu spomenutu inačicu, no ipak znatno veće u odnosu na SPIKE-LR sustav. No zato svaki od ovih sustav i ima svoje odgovarajuće mjesto u borbenom rasporedu.

Kada je riječ o vozećoj inačici ovog sustava, treba istaknuti da je tvrtka Rafael razvila i nešto složeniju vozeću inačicu sustava - sustav s daljinskim

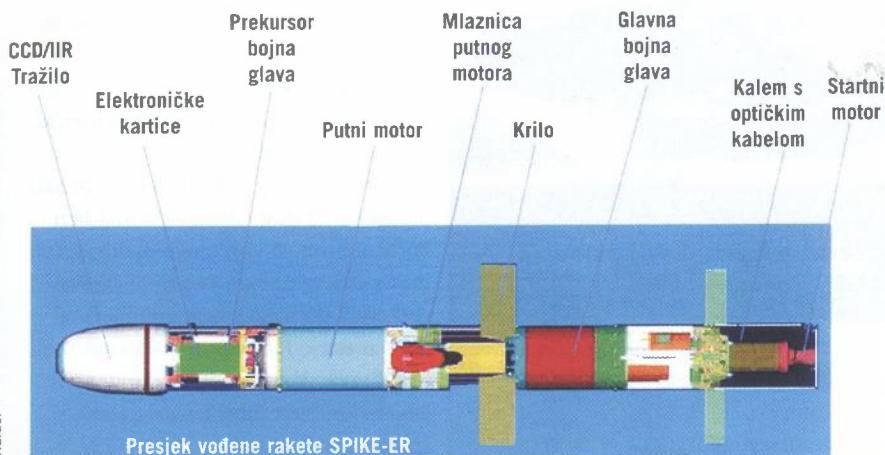
gleđajući kroz optiku sustava instalirano uz lanser uočava i gada ciljeve. Kod daljinski upravljane inačice s dvije ili četiri lansirne staze (kontejnera s raketama) imamo kompleksniji sustav koji se sastoji od:

- kupole,
- raka SPIKE-ER,
- zapovjednog računala,
- zapovjednikove postaje i
- operatorove postaje.

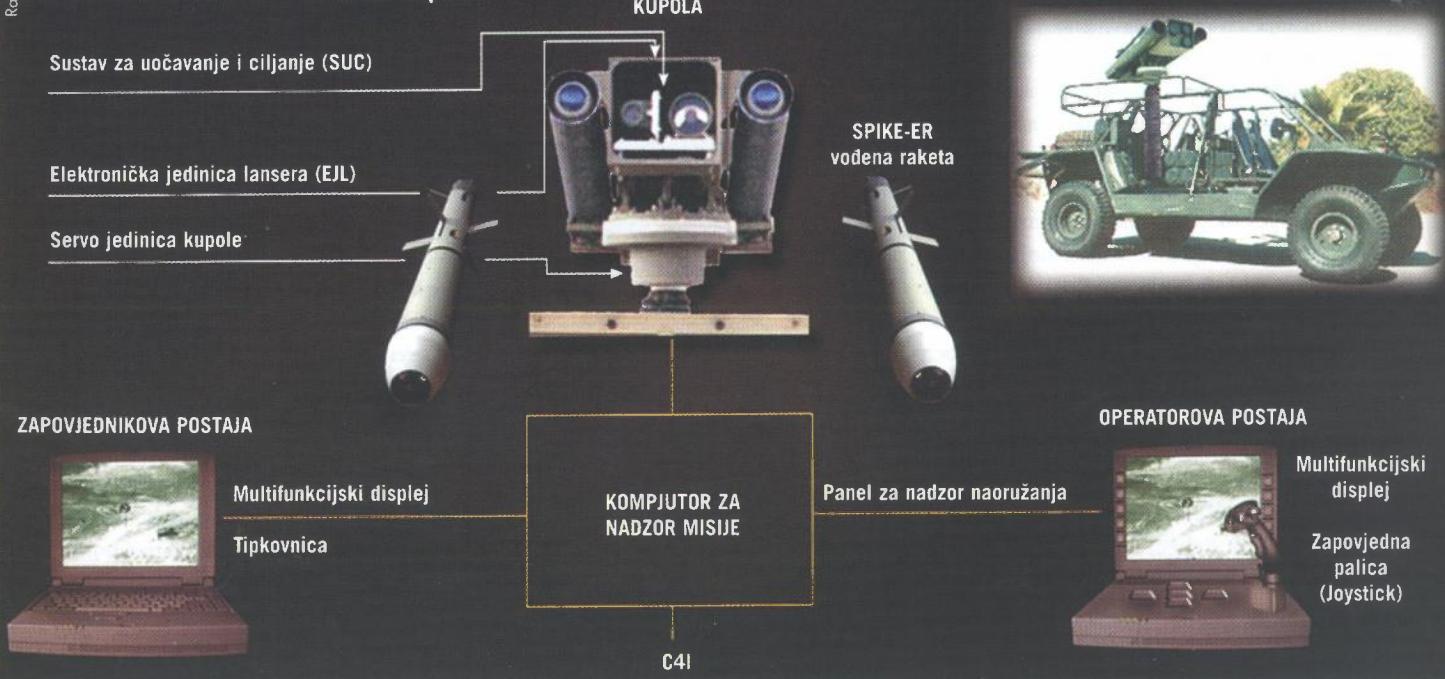
Kupola sustava povezuje sve "vanjske" komponente sustava a sastoji se od:

- optičkog sustava ili bloka optike,
- električne jedinice,
- dvije ili četiri lansirne staze,
- servo sustava i
- kriogenog sustava ili sustava za hlađenje tražila u raketni i termovizijskog detektora u termovizijskoj kameri.

Optički sustav moderne, sofisticirane i vrlo izdržljive konstrukcije sastoje se od elektrooptičkog multisenzorskog sustava, koji čini FLIR (engl. Forward Looking Infra Red - termovizijski sus-



SPIKE-ER na vozilu - borbena kupola



U sastavu ovoga sustava instaliranog na Hummer terensko vozilo nalazi se i tronožno postolje. Kada ZLJ i lanser instaliramo na qvo postolje, dobivamo drugu inačicu sustava - prijenosni SPIKE-ER sustav. Ova inačica se u taktičkom smislu primjenjuje za lansiranje rakete SPIKE-ER u pravilu s onih položaja na koje nije moguće pristupiti vozilom Hummer. Dakako, kada je riječ o uočljivosti sustava na bojištu, da-su i

upravljanjem. Njega je moguće instalirati na borbena vozila, bilo oklopna na gusjenicama ili kotačima, bilo na laka terenska vozila tipa "buggy" koje je i prikazano na fotografijama, a koje mogu rabiti specijalne ili pješačke postrojbe. Ovim sustavom može se upravljati daljinski, za razliku od naprijed opisanog prijenosnog sustava i vozećeg sustava instaliranog na vozilo Hummer, kod kojih operator izravno

tav "koji gleda prema naprijed") treće generacije, visokokvalitetna dnevna CCD kamera s višestrukim vidnim poljima (zoom) za motrenje ciljeva na velikim udaljenostima, te laserski daljinomjer. Električna jedinica služi za upravljanje čitavim sustavom kupole, dok servo sustav služi za pomicanje kupole (optičkog bloka i lansirnih staza) po smjeru i visini. Kriogeni sustav je jedinstven i služi za osiguravanje

medija za hladjenje detektora u raketni i termovizijskom sklopu bloka optike.

Rakete SPIKE-ER u kontejnerima mogu činiti dvije ili četiri lansirne staze sustava, ovisno o tome je li sustav posjeduje dva ili četiri ležišta za rakete (kontejnere). U trenutačno postojecoj inačici rakete, ova raketa u kontejneru teži 33 kg, ima dužinu od 1620 mm te vanjski promjer 150 mm. Raketa ima maksimalni domet od 8 km, no vrlo lako može maksimalni domet biti povećan na 10 km. Ove rakete imaju (kao i SPIKE-LR) ugradenu bidirekcijsku podatkovnu vezu koja je ostvarena uporabom optičkog kabela. Ovakva veza omogućava, kako smo naprijed istaknuli uporabu rakete pri "Fire and Forget", "Fire, observe and Update" te ručnom modu vođenja. Raketa može imati ugradeno CCD tražilo ili dualno CCD/IIR tražilo (CCD - dnevni senzor, IIR - Imaging Infra Red - slikovni IC (termovizijski) senzor).

Vodene rakete SPIKE-ER, kao i ostale rakete iz SPIKE familije opremljene su s danas već obaveznim tandem bojnim glavama. O bojnim glavama u raketama ove familije nemamo preciznijih informacija, no pretpostavljamo da je prekursor punjenje bojne glave tako konstruirano da ne samo da služi detoniranju (aktiviranju) jednog elementa ERA oklopa nego i "otpuhivanju" i dodatnih susjednih pločica (elementa) ERA oklopa, čime se "razotkriva" znatno veća površina klasičnog (glavnog) sloja oklopa. Prigodom jedne od demonstracija učinkovitosti bojne glave rakete SPIKE-ER pokazano je da je njezina bojna glava u stanju probiti 25 čeličnih ploča od kojih je svaka debela 4 cm, što je ekvivalent probnosti 1000 mm RHA (engl. RHA = Rolled Homogeneous Armor - valjani homogeni /čelični/ oklop).

Zapovjednim računalom ili engl. Mission Management Computer upravlja sa i nadzire čitavi sustav.

Ova je raketa specifično optimizirana za uporabu na borbenim helikopterima.

Zapovjedno računalo služi za nadzor, a povezuje zapovjednikovu postaju sa operatorovom postajom te sustavom kupole. Naime, preko ovoga računala vizualni signali s optičkog bloka sustava (kupole) prosljeđuju se do operatorovog te zapovjednikovog multifunkcijskog displeja na kojima se prikazuje slika terena koji se motri te slika cilja koju vidi tražilo rakete. Isto tako preko ovoga kompjutora zapovjed-



Prikaz približavanja rakete SPIKE cilju - termovizijska slika "videna" tražilom rakete



nik je povezan sa C4I sustavom (C4I = Command, Control, Communications, Computer, Intelligence /Information/ - zapovijedanje, nadzor, komunikacije, računalski sustav, obavještajni /informacijski/ sustav).

Zapovjednikova postaja služi za provedbu zapovjednih funkcija u sklopu SPIKE-ER desetine ili skupine, te za komunikaciju sa C4I sustavom viših postrojbi. Pri komuniciranju preko C4I sustava zapovjednik može u realnom vremenu dostaviti slikovne, tekstualne i glasovne informacije o stanju u području njegove odgovornos-

ti. Sastoji se od zapovjedne konzole tipa laptop računala koja ima tipkovnicu te multifunkcijski display na kojem zapovjednik može vidjeti sve što i operater koji lansira rakete i gada ciljeve.

Operatorova postaja služi za akviziciju ciljeva, nadzor naoružanja te gadanje ciljeva i prikupljanje real-time informacija o učinku na cilju. Sastoji se od konzole koja posjeduje multifunkcijski display, panel za nadzor naoružanja, pojednostavljenu tipkovnicu (5 tipki) i zapovjednu palicu preko koje operator upravlja oružničkim sustavom (zahvaćanje cilja, lansiranje, popravljanje putanje, ručno vođenje).

Četvrta inačica sustava je mornarički sustav koji se može instalirati na različite mornaričke platforme. Odlična platforma za ovaj sustav su manji brzi borbeni brodovi koji mogu djelovati i protiv ciljeva na moru i protiv ciljeva na kopnu do maksimalnog dometa od 8000 metara. Na ovakve platforme instalira se sustav s daljinskim upravljanjem koji ima četiri lansirne staze (prikaz na slici).

Peta inačica sustava SPIKE-ER je leteći ili helikopterski sustav. Tvrtka Rafael ovom je sustavu dala naziv HeliCOAT. Ovaj sustav je ustvari višenamjenski oružnički komplet za borbene helikoptere.

Moderno bojište predstavlja nove dimenzije na polju izazova za borbene helikoptere. Kada je riječ o helikopterskim sustavima, važno je istaknuti da se borbena oštrica modernog ratovanja zasniva na sposobnosti brze promjene pozicija, otvaranju paljbe sa velikih udaljenosti uz visoku preciznost pogadanja ciljeva te visoki stupanj preživljavanja pilota i letjelica. Borbeni helikopteri, dakle, traže jedinstvena rješenja koja su toliko učinkovita i fleksibilna da pokriju brojne zahtjeve. Prednost na bojištu obično ovisi o višenamjenskim osobinama sustava te operativnim sposobnostima. Stariji helikopteri i oružnički sustavi posebice teško mogu ispuniti visoke operativne zahtjeve modernog bojišta.

Rješenje ovoga problema leži u Rafaelovom helikopterskom sustavu HeliCOAT. HeliCOAT je kompletno oružničko rješenje za borbene helikoptere koje kombinira najnaprednije "state-of-the-art" tehnologije i sustave dostupne na današnjem tržištu. Ovaj sustav provodi misije na ekstremno velikim daljinama, danju, noću i u lošim vremenskim (klimatskim) uvjetima.

Ovaj sustav ističe se slijedećim prednostima:

- Velika ubojnost i visoka vjerojatnost pogadanja omogućava borbu protiv različitih tipova ciljeva
- Visoki stupanj preživljavanja povećan "fire and forget" osobinama rakete SPIKE-ER te kompletom za zaštitu
- Učinkovitost - visoka preciznost na velikim daljinama
- Modularnost - komplet je moguće modulariti sukladno potrebama novih ili nadogradnih helikoptera
- Dostupnost - niska cijena životnog ciklusa kao i osobina "jedna raketa dosta na za jedan cilj".

Sustav HeliCOAT sastoji se od nekoliko sastavnih cjelina. To su:

- SPIKE-ER rakete (4 na jednom podyjesnom nosaču)
- Motriteljsko-ciljnički optički sustav
- Modificirana avionika i nadzorno-upravljački sustavi pilota/operatora
- Sustav za prijenos podataka
- Zemaljska postaja
- AERO-GEM elektrooptički zaštitni komplet
- Navigacijski GPS/INS sustav
- Helikopterski zrakoplovni podatkovni sustav i
- opcionalni oružnički sustavi.

Na bilo koji tip helikoptera (zapadnog ili istočnog tipa) moguće je instalirati podvjesne nosače s po četiri ležišta za SPIKE-ER kontejnere.

Motriteljsko-ciljnički optički sustav je stabilizirani multisenzorski elektrooptički sustav. Ova komponenta sustava montira se pod nos helikoptera a sadrži FLIR 3. generacije, visokokvalitetnu CCD dnevnu TV kameru sa x20 kontinuiranim zoomom, laserski mjerac daljine, sustav za automatsko/ručno praćenje cilja i laserski obilježavač.

Modificirana avionika i nadzorno-upravljački sustavi pilota/operatora omogućavaju posadi helikoptera motrenje terena u svim uvjetima, navigaciju, digitalni zapis djelovanja, te upravljanje oružničkim sustavom. Ovaj sustav čine multifunkcijski display, navigacijski display, pilotov multifunkcijski zapovjedni display, zapovjedno računalo (računalo za nadzor misije), digitalni videorekorder, zapovjedne palice (upravljanje oružničkim sustavom) i elektrooptički sustav na kacigi (HMS).

Sustav za prijenos podataka služi kao interfejs za prijenos podataka sa zemaljske postaje u helikopter.

AERO-GEM elektrooptički zaštitni komplet pruža punu zaštitu od topinski navodenih raketa zemlja-zrak, zrak-zrak i PO vodenih raketa. Sadrži Guitar 350 pasivni sustav za upozorenje od napada raketa koji može detektirati i pratiti prijetnju uz vrlo mali postotak lažnih uzbunjivanja.

Navigacijski GPS/INS sustav omogućava navigaciju uz uporabu suvremenog GPS sustava.

U sastav HeliCOAT sustava mogući i opcionalni oružnički sustavi kao što su nevodene rakete zrak-zemlja, vodene rakete zrak-zrak, podvjesni kontejneri s automatskim topovima itd.

Tehnologije vođenja

Tehnologije vođenja su najinovativniji aspekt SPIKE familije. Raketa SPIKE-MR, kao što smo naprijed već spomenuli, rabi isto IC slike (engl., IIR - Imaging Infra Red) načelo s termovizijskim slike (infra crvenom) koje radi u valnom području od 3-5 μm poput američkog POVRS-a Javelin, što mu omogućava punu "Fire and Forget" proceduru pogadanja ciljeva, što je ujedno i naj sofisticiranija i najnaprednija metoda vođenja protuklopne vodene rakete danas u svijetu.

S druge strane SPIKE-LR i SPIKE-ER se probijaju s novim inovativnim sustavom vođenja, ili preciznije rečeno privlačnom i vrlo zanimljivom kombinacijom dva već poznata načela vođenja. Ove rakete zadržavaju SPIKE-MR-ovo IIR vođenje za uporabu načela "Fire and Forget", dok se u isto vrijeme

termovizijske slike terena i cilja dobivene od tražila u nosu rakete šalju natrag do lansirne postaje putem optičkog kabela, preko kojeg se pak u suprotnom smjeru može uputiti signal za korekciju putanje. Operator može, ukoliko je lansirao raketu u "Fire and Forget" modu, "premostiti" ovaj sustav vođenja te promjeniti ciljnu točku ili cilj tijekom leta rakete do cilja.

Prednost ovoga sustava je i u tome što operator može u realnom vremenu procijeniti učinak rakete koju je lansirao na cilj te isto tako čak tijekom leta rakete "prikući" obavještajne informacije o neprijateljskim formacijama duž i u blizini trajektorije lansirane rakete.

Jedinstvena kombinacija "fire and forget" (slikovnog IC) vođenja i ručnog vođenja (putem optičkog kabela) nudi iznimnu fleksibilnost u taktičkom smislu pri čemu se određuje optimalni napadajni profil, te stvarni "real time" pogled na cilj i teren, okolišne uvjete i prisutnost protumjera.

Taktičke prednosti

Pogledajmo preciznije koje sve prednosti na terenu u različitim taktičkim, terenskim i vremenskim uvjetima pruža opisana kombinacija vođenja. Opisana kombinacija "Fire and Forget" procedure i procedure vođenja preko optičkog kabela može biti uporabljena u slijedećim situacijama:

Kako bi sustav bio potpuno pogodan za promjenu položaja lansirne platforme nakon lansiranja rakete, vezu preko optičkog kabela može biti "prek-



inuta" te raketa lansirana kompletno u "Fire and Forget" modu;

Kada ne postoji izravna prijetnja za lansirnu platformu a u cilju pogađanja cilja (fortifikacije, snažno prikrivena borbena oklopna vozila, itd.) s kojim tražilo može imati problema u smislu zahvaćanja i praćenja cilja, raketa može biti lansirana u ručnom modu te u istom modu vodena do udara u cilj;

Operator može lansirati raketu u "Fire and Forget" modu, no isto tako može paralelno pratiti trajektoriju rakete te prijeći na ručno vodenje ukoliko se to pokaže potrebnim (npr. ukoliko se pokaže da je slika cilja ustvari mamac/maketa/ ili već pogoden cilj, ili se iznenada pojavio puno važniji cilj u polju vida rakete, ili su protumjere protivnika izazvane "gubljenje" cilja od tražila rakete - cilj je npr. nestao iza maske, itd.)

Operator može lansirati raketu a da i ne vidi cilj izravno (LOAL), pri čemu raketu lansira u smjeru koji mu je označen od, npr. izvidnika, kao smjer u kojem se nalazi područje ciljeva. U tom slučaju operator može ručno voditi raketu do cilja koji odabere u navedenom području nakon što su se ciljevi pokazali u vidnom polju tražila rakete ili može na pogodnoj točki trajektorije rakete pokrenuti proceduru zahvaćanja cilja nakon čega raketu do cilja leti u "Fire and Forget" modu. Ovakav način uporabe sustava vrlo je učinkovit za otkrivanje skrivenih ciljeva (nakon lansiranja rakete) te njihovo pogadanje bilo u ručnom ili "Fire and Forget" modu.

Mogućnosti različitih vođenja također rezultiraju različitim trajektorijama; SPIKE-LR i SPIKE-ER mogu takoletjeti po trajektoriji koju određuje crta ciljanja ili po trajektoriji tzv. "top attack" profila s obrušavajućom putanjom ili po bilo kojoj trajektoriji kombinacijom ove dvije.

Ovaj vrlo visoki stupanj operativne fleksibilnosti proširuje lepezu mogućih taktičkih aplikacija sustava SPIKE-LR i SPIKE-ER daleko iz relativno ograničenih područja protuoklopnih i protuhelikopterskih djelovanja, te ih učinkovito pretvara u "svenamjensku" precizna oružja premošćujući POVRs i FOG (engl., FOG = Fibre Optic Guidance - vodenje preko optičkog kabela) kategorije, pri čemu su ti sustavi sposobni napasti stvarno bilo koji cilj unutar dometa koji bi bio vrijedan utroška rakete.

S druge strane, nema besplatnih lansiranja, a intrigantni koncept vodenja

sustava SPIKE-LR i SPIKE-ER također ima neke nedostatke. Pogotovo "man-in-the-loop" (čovjek u petlji - sustav ručnog vodenja) opcija nužno određuje brzinu krstarenja raket (srednja brzina leta), koja se za ovakav tip vodenja kreće između 150 i 180 m/s, što je daleko ispod onoga što je danas zahtijevano kao optimalna brzina za PO raket općenito, a posebice kada je riječ o helikopterskim POVR sustavima. Dok ljudska intervencija ostaje mogućnost, niska brzina leta je permanentna osobina sustava, čak i kada je raketa lansirana u "Fire and Forget" modu. Ovo je manje problem negoli kada je riječ o sustavima s vodenjem po crti ciljanja (vodenje preko žice ili laser beam riding sustav) u tom smislu što helikopter može zauzeti položaj (lebdjeti) iza zaklona odmah nakon lansiranja; međutim to će oduzeti nekih 30 do 40 sekundi za let raket do cilja na maksimalnoj daljini od 6000 metara, nudeći neprijatelju mogućnost da uporabi sustave za pružanje protumjera. No na kraju možemo zaključiti da su sustavi SPIKE inovativno suvremeno, napredno i učinkovito rješenje koje pokriva sve borbene domete od vrlo malih do vrlo velikih daljina, kao i različite platforme pružajući korisniku znakovitu taktičku prednost na suvremenom bojištu.

Cjelovita logistička potpora

Kompletna i cjelovita logistička potpora dostupna je za sve sustave SPIKE familije. Ona obuhvaća održavanje sustava, opskrbu raketama, lanserima, pričuvnim dijelovima, te obuku obuku operatora i posada ovih raketnih sustava uz opskrbu trenažnim sustavima (simulatori i oprema). Program cjelovite logističke potpore zasniva se na iskustvu operativne uporabe sustava u izraelskoj kopnenoj vojsci i drugim zemljama.

Održavanje

Koncept održavanja SPIKE sustava temelji se na četiri razine održavanja i to:

- **A razina održavanja:** korisnička raza. Uključuje uobičajeni vizualni pregled lansera i kompleta rakete, provjeru funkcija sustava ugradenim sustavom samotestiranja i preventivno održavanje (čišćenje). Za ovu razinu održavanja nije potrebno rabiti bilo kakve alate ili posebne uređaje za provjeru.

- **B razina održavanja:** razina tehničkog održavanja na bojištu. Ova razina uključuje identifikaciju i otklanjanje greški i kvarova uporabom jednostavnih tehnika - zamjena dijelova, čišćenje i testiranje sustava. Na ovoj se razini rabe standardni alati, a samu razinu održavanja jednostavno je organizirati.

- **C razina održavanja:** razina tehničkog održavanja. Osoblje za tehničko održavanje provodi ovu razinu održavanja u specijaliziranim radionicama. Ova razina uključuje čišćenje, čišćenje optike dušikom, testiranje i dijagnostiku sustava. Popravak neispravnih dijelova skinutih sa sustava provodi radionica za pričuvne dijelova uz uporabu specijalnih alata.

- **D razina održavanja:** razina remonta. Ova razina održavanja pokriva sve zadaće koje niže razine nisu u stanju provesti.

Preporuča se da operator na sustavu provodi A i B razinu održavanja uz savjete osoblja za održavanje na razini postrojbe.

Ovisno o zahtjevima stranih korisnika sustava ovih sustava, C i D razine održavanja mogu biti organizirane na razini servisnih ustanova na razini vlade korisnice sustava, ili, kao dio posebnih tehnika potpore koje se provode u sklopu ugovora o kupnji i ili licencenoj proizvodnji. Ovo može, dakako, uključivati lokalne industrijske kapacitete.

Kako smo naprijed istaknuli, vodene raket SPIKE ne moraju biti održavane tijekom prvih deset godina svog uporabnog ciklusa, dok se tijekom drugih deset godina provode standardne jednostavne provjere i održavanje, što znači da je ukupni uporabni vijek raket 20 godina. Provjera zapovjednolazirnih jedinica na korisničkoj razini vrlo je pojednostavljena zbog ugradenog podsustava samotestiranja. Ovaj sustav samotestiranja nije važan samo zbog tehničkih provjera sustava nego isto tako i zbog stalne borbene spremnosti sustava/postrojbi. U smislu punе logističke potpore dostupna je, dakako, na svim razinama održavanja sva potrebna dokumentacija za raket i zapovjedno-lansirne jedinice sustava.

Gledano u cijelosti, slijedi da dugi uporabni vijek sustava, ugraden podsustav samotestiranja, mogućnost nadogradnje, niski ukupni troškovi tehničkog održavanja i jednostavnost uporabe osiguravaju vrlo nisku cijenu uporabnog ciklusa ovih sustava.

Opskrba

Opskrba postrojbi raketama, lanserima i pričuvnim dijelovima provodi se prema standardima i organizaciji izraelskih logističkih postrojbi, dok se opskrba na području ovih sustava za druge vojske u svijetu koje rabe ili bi mogle rabiti ove sustave u budućnosti jednostavno integrira u njihove postojeće logističke sustave.

Obuka

Program obuke pokriva stjecanje svih vještina potrebnih za učinkovitu

U obuci operatora i posada koje rabe sustave SPIKE rabe se najsuvremeniji simulatori kojima se vjerno simuliraju različite taktičke situacije, različiti tereni, vremenski uvjeti i ciljevi. Ovi simulatori uz razvoj temeljnih tehničkih vještina važnih za uporabu sustava služe i za razvoj psihomotoričkih i kognitivnih vještina, ali isto tako i taktičkih vještina posada



Rafael



uporabu sustava, pri čemu se minimizira potreba za provedbom skupih bojnih gadanja, što u konačnici takoder znatno utječe na smanjenje cijene ukupnog uporabnog ciklusa ovih sustava.

Prigodom obuke operatora rabe se simulatori za uporabu na otvorenom i oni za uporabu u zatvorenim prostorima. Oni predstavljaju elektrooptičke sustave koji omogućavaju simulacije različitih senzora sustava. Dakle, omogućavaju simulaciju uporabe sustava i u dnevnim i u noćnim uvjetima. Pri razvoju i proizvodnji simulatora primijenjene su najsuvremenije tehnologije na području obrade signala; video tehnologije, matematičko modeliranje te informatički, odnosno računalski sustavi.

Simulator za uporabu na otvorenom prostoru sastoji se od školske rakete (oblik, protežnosti i težina isti kao kod bojne rakete osim što nema bojnu glavu i raketne motore), bojnog lansera i eksternog videomonitora (instruktorov monitor). Ovaj simulator koji se rabi u obuci operatora na otvorenom prostoru služi za stjecanje temeljnih vještina operatora u uporabi sustava sve do lansiranja i malih je protežnosti.

Simulator za uporabu u zatvorenim prostorima rabi se za obuku pojedinačnih operatora na polju procedura pripreme i uporabe sustava, te za taktičku obuku PO skupina i desetina. Prigodom obuke operatora svaki operator prolazi kompletne trenažne sekvence - od dnevnog ili termovizionskog motrenja simulirane scene, preko zahvaćanja cilja do simulacije pogotka raketne u cilju.

Prigodom obuke PO timova (posada) SPIKE ovaj simulator omogućava osim stjecanja navedenih vještina i stjecanje vještina na području cjelovitog taktičkog djelovanja i prouđbi. U sklopu ove obuke dva ili više operatora (posada) se obučavaju zajedno sa svojim zapovjednikom u timskom radu pri čemu se rabe sve mogućnosti simulatora uključno sa slikama stvarnog terena.

Ovaj simulator, dakle, pokriva složenije zahtjeve i omogućava:

- obuku operatora na području proceduralnih, psihomotoričkih, kognitivnih

tivnih vještina te vještina podijeljene pozornosti

- opće upoznavanje sa sustavom
- uočavanje pogreški sustava i pravilno reagiranje
- uvježbavanje pravilne uporabe tražila rakete
- pripremanje različitih taktičkih scenarija
- definiranje terena, ciljeva i scenarija za različite kupce sustava
- ponavljanje vodenja, odnosno provedbu raščlambe gadanja
- procjenu operatora te vodenje treninga podataka o tome.

U materijalnom smislu obuka na simulatorima je vrlo važna jer omogućava velike uštede u obuci posada, jer se elektroničkim lansiranjem simuliraju lansiranja raketa i djelovanje po ciljevima uz vjernu simulaciju odredenih taktičkih situacija, bez lansiranja bojnih raketa.

Proizvodnja

Sustavi SPIKE proizvode se uz primjenu najsuvremenijih tehnologija na području elektrooptičkih sustava, informacijskih sustava, materijala, obrade signala, testnih uredaja te alata.

Suvremena proizvodnja dijelova sustava, njihova integracija, suvremeno testiranje te suvremeno vodenje procesa proizvodnje omogućavaju ostvarivanje učinkovite proizvodnje te dobivanje suvremenih naprednih oružničkih sustava uz minimalne troškove za razinu sofisticiranosti koju nude ovi sustavi.

Tvrta Rafael uložila je u razvoj i proizvodnu infrastrukturu kao i obuku i školovanje osoblja značna sredstva što je omogućilo pokretanje suvremene i učinkovite proizvodnje.

Operativni status

Protuoklopni vodeni raketni sustavi SPIKE-MR, SPIKE-LR i SPIKE-ER nalaze se u operativnoj uporabi u Izraelskoj vojsci od 1998. godine. S oružanim snagama nekih drugih zemalja započeli su razgovori o kupnji ili licencnoj proizvodnji sustava SPIKE familije.



U suvremenim proizvodnim pogonima tvrtke Rafael proizvode se dijelovi sustava, integriraju se, te testiraju prije predaje korisnicima.



Danas još uvijek u vučnom topništvu egzistiraju različiti kalibri topničkih oružja, ali je glavni naglasak na dva temeljna

kalibra. Zapadne zemlje svoje topništvo temelje u kalibru 155 mm, dok one tzv. istočne zadržavaju kalibr 152 mm, ali je sve intenzivniji prelazak na kalibre 155 mm, poglavito kod zemalja koje imaju aspiracije priključiti se NATO-u. Različiti modeli tih oružja iako u istom kalibru mogu se podijeliti prema nekom načelu, te će se ovim člankom i pokušati približiti čitateljima

Vučno topništvo

Piše pukovnik Josip MARTINČEVIĆ-MIKIĆ, dipl. ing.

Ako iz razmatranja isključimo samovozna topnička oružja, onda nam ostaju ona koja obično nazivamo vučna oružja (Towed artillery). Bez obzira što današnji taktički zahtjevi topništva diktiraju uporabu samovoznog topništva, vučna oružja još uvijek nalaze svoju primjenu u specijalnim postrojbama ili pak u pričuvama. Razlozi zadržavanja vučnog topništva različiti su. Najčešći razlozi su visoka cijena nabave i održavanja samovoznih oružja ili postojanje već dostatnog broja vučnog topništva pa nije potrebno uvodenje samovoznog. Jednako tako odredene postrojbe rabe svoje topništvo na terenima gdje je nužno njihovo prevoženje zrakoplovima ili helikopterima, pa je masa oružja limitirajući faktor koji određuje njihovu primjenu. Neki osnovni modeli vučnih oružja često se rabe i u samovoznoj inačici, no zajedničke su im balističke odlike. Obično je to slučaj kod proizvodača koji nude vučnu i samovoznu inačicu oružja, te im je zajednička cijev oružja sa zatvaračem i nekim drugim sklopovima.

Poznato je kako se u stručnoj terminologiji topnička oružja dijele na

topove i haubice. Donedavno se pod izrazom "haubica" smatralo teško oružje, kratke cijevi s barutnom komorom prilagođenom za različite vrste barutnih punjenja. Tehnički su se razlikovali od "topova" jer su imale mogućnost zauzimanja tzv. gornjih kutova elevacije i ostvarivati paljbu s tzv. ubacnim putanjama. Povećanje dužine cijevi koje diktira povećanje dometa, zapravo približava haubice obilježju koje po definiciji imaju topovi. Pored toga haubicama su dodane ciljničke naprave s kojima mogu ostvarivati izravnu paljbu kao i topovi, te je izraz top-haubica danas prihvatljiviji za sva topnička oružja tih odlika.

Oduvijek se u topništvu težilo ostvariti što veće domete jer se time moglo držati protivnika na većoj udaljenosti i tako ostvarivati nadmoć na bojišnici. Znamo da povećanje dometa ovisi o dužini cijevi, zapremini barutne komore i odlikama projektila, pa je najprihvatljivija podjela s obzirom na te odlike.

Dužina cijevi je zapravo onaj vanjski dio kojega se najlakše zapaža na oružju, dok je zapremina barutne

komore teže prepoznati iz oblika oružja, budući da je taj dio oružja obično zaklonjen elementima protutrzajućeg sustava. Kako su zapremina barutne komore i dužina cijevi obično povezani parametri, to se normizacija cijevi veže za njezinu dužinu, a u vezi s tim se definira i zapremina barutne komore. Poznata NATO norma od 39 kalibara i zapremina barutne komore od 19 litara već je napuštena u novim konstrukcijama, iako je u uporabi veliki broj takvih oružja. Mnogo je više oružja dužine cijevi 45, 47 i 52 kalibara. Najnovija norma JBMou 155/52 mm (Joint Ballistic Memorandum of Understanding) temelji se na dužini cijevi 8 metara (8.060 mm) i zapremini barutne komore 23 litara, te takva oružja ispaljenjem određenog streljiva postižu domete i iznad 50.000 metara. Nije isključeno u budućnosti i produženje cijevi do nekih novih normi, ali sadašnje poznate konstrukcije i modernizacije prihvaćaju tu normu. No u uporabi je i veliki broj oružja čije cijevi su ispod dužine od 39 kalibara. Spomenimo da inačice američke haubice 155 mm M 114 imaju cijev dužine 23 kalibra, dok neka oružja imaju cijevi dužine 33 kalibra (CITEFA

L33 i dr.). Dakako da povećanje dužine cijevi sudjeluje u povećanju ukupne mase oružja, a time i njegove pokretljivosti, te je primjena lakih metala ili njihovih slitina sve više u modi. Tako haubica 155 mm XM 777 koja se počela proizvoditi u američko-britanskoj kooperaciji rabi titanove i aluminijске slitine, a kako se vidi iz usporedne tablice, masa joj je svega 3.745 kilograma. U usporedbi s oružjem sličnih odlika kao što je M 198,



GH N-45A1 vrlo slikovito podsjeća na belgijsku haubicu GC 45

masa mu je gotovo upola manja. Tu je potrebno istaknuti kako se s obzirom na načelo primjene oružja pristupa njegovoj konstrukciji. Korisnicima koji žele premeštati svoja oružja zračnim transportom često je masa oružja važniji čimbenik od njegovog dometa. Na primjeru spomenute haubice XM 777 vidimo da nije ugradena cijev dužine 52 kalibra, ali se oružje odlikuje manjom masom od svih oružja u konkurenciji.

Brzini paljbe pridonose različiti uredaji za punjenje oružja, pa je to dodatni faktor povećanja ukupne mase oružja. Danas gotovo svi modeli vučnih oružja nude odgovarajuće punjače streljiva, čime se znatno povećava brzina paljbe. Jednako tako u cilju veće pokretljivosti oružja i izbjegavanja neprijateljske protupaljbe na vučna oružja se ugraduju tzv. pomoćni pogoni APU (Auxilliary Power Unit) čime je povećana operabilnost oružja i olakšana promjena paljbenog položaja.

Dodamo li k tome da su nova oružja opskrbljena odgovarajućim komponentama sustava za upravljanje paljborom čijom se primjenom smanjuje potrošnja streljiva i ubrzava rad послuge, te time smanjuje vrijeme izlaganja nepri-

jateljskoj protupaljbi, onda se može govoriti o svojevrsnoj autonomnosti tih oružja koja još uvijek imaju odlučujuću ulogu u svakom ratu. Prednosti sustava za upravljanje



Tipična slika uporabe vučnog topništva

paljborom daleko su veće od ovdje opisanih, no kako ovim člankom nije planirano opisivanje tih sustava, nadamo se da će to biti u jednom od slijedećih brojeva Hrvatskog vojnika.

Znakovit je trend u konstrukciji oružja gdje se tzv. vučno oružje ugrađuje na platformu vozila na kotačima ili gusjenicama. Na taj način je dobiven hibrid koji zadržava one pozitivne odlike jednog i drugog oružja, a istodobno popunjava prazninu u primjeni tih dviju vrsta oružja. Tako u pogledu pokretljivosti rabi prednosti samovoznog oružja, a u pogledu brze pripreme za paljbu i male mase rabi prednosti vučnog vozila. Rezultat takvog pristupa je vrlo moćno i pokretljivo oružje kakav je npr. CAE-SAR francuskog proizvoda Giat Industries ili LWSPH singapskog proizvoda Singapore Technologies Kinetics.

Cilj ovoga članka je predstaviti dvadesetak različitih konstrukcija i modela topničkih oružja, te u kratkim crtama opisati njihove odlike. Iznoseći podatke o vlasništvu nad pojedinim proizvođačima moći će se povlačiti i raščlaniti o trenutačnom stanju u proizvodnji topničkih oružja što se



Haubica 155 mm 33x1415 CITEFA, dužine cijevi 33 kalibra nije u mogućnosti ispaljivati moderno streljivo

svakako uklapa u ukupnu sliku stanja u vojnoj proizvodnji tih zemalja uopće. U slijedećim brojevima pojedina vučna oružja bit će prikazana detaljnije.

Argentina

Argentina je poznata po haubici 155 mm označenom L33 X1415 CITEFA čija proizvodnja se procjenjuje u količinama oko 120 oružja. Dužinom cijevi od 33 kalibra može ostvariti domet 22 kilometara, odnosno streljivom povećanog dometa do 25.300 metara. Skromnim dometom i masom od 8 tona oružje nije konkurentno ni jednom modernom topničkom sustavu u kalibru 155 mm, pa je Argentina razvila novo oružje u kalibru 155 mm označeno L 45 CALA 30/2 Cannon. Ugradnjom cijevi dužine 45 kalibara dostignuti su dometi od 39.000 metara. Jednako tako povećana je i mobilnost oružja ugradnjom pomoćnog pogona Deutz diesel. U konstrukciju oružja ugradena su već postojeća rješenja videna na sličnim oružjima poput Sante Barbare SBT-1, NOR-INCO W 021, G-5 ili FH 2000.

Za razvoj oružja zaslužan je institut CITEFA (Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Fuerzas Armadas) dok je proizvodnja povjerena vojnom kompleksu DGFM (Dirección General de Fabricaciones Militares). Ovim oružjem Argentina je upisana kao najmoćnija južnoamerička zemlja

Vuča oružja GH N-45A1. Zorno je prikazano kako trag kotača oružja prati trag kotača vučnog vozila



kad je riječ o razvoju i proizvodnji topničkih oružja.

Belgija

Malo je poznato kako je zapravo Belgija kolijevka razvoja oružja porodice cijevi 45 kalibara. Naime, tvrtka SRC International sa sjedištem u Belgiji je 1975. godine započela s razvojem oružja povećanog dometa dužine cijevi 45 kalibara, a nositelj ideje bio je kanadski stručnjak za balistiku dr. Gerald Bull. Temeljno oružje pod nazivom GC 45 je kasnije bilo predmet različitih trgovina, kopiranja i licencne proizvodnje, a po uzoru na to oružje danas egzistiraju najsvremenija oružja. Prva licencna proizvodnja pre seljena je u austrijsku tvrtku



Slika prikazuje premještanje oružja GH N-45 APU na paljenjem položaju

Voest-Alpine gdje je proizvedeno više od 600 oružja oznake GH N-45. Usmjerimo li pozornost na fotografije oružja G-5, WA 021 ili FH 2000, mogu se zamjetiti zanimljive sličnosti. Prema dostupnim izvorima proizvedeno je 12 oružja GC 45 i taj podatak nije toliko znakovit koliko je pojava samog modela koji je utjelovio stotine sličnih proizvedenih pod različitim imenima i kod različitih proizvoda. Nužno je spomenuti i činjenicu kako je pojavi oružja dužine cijevi 45 kalibara zapravimala vrlo bitnu ulogu u donošenju sporazuma JBMOU 155/52 kod vodećih zemalja NATO saveza (SAD, Velika Britanija, Njemačka, Francuska i Italija).

Austrija

U ovom pregledu stanja, Austriju je nužno samo uvjetno razmatrati u kontekstu opisa oružja GH-N45. Naime, ranije spomenuta austrijska tvrtku



Finska top-haubica 155 mm GH 52 u položaju za paljbju

Woest-Alpine proizvela je oko 600 oružja ovog modela, a kupci su bili Irak i Iran. Tadašnja proizvodnja se kretala oko 10 oružja mjesечно (cijena jednoga je bila oko milijun USD) i sve bi bilo dobro da isporukom oružja u krizno područje nije bio povrijeden embargo UN-a, zbog čega je austrijska tvrtka zapala u bankrot. Do 1994. godine nije bilo nikakve proizvodnje i tada je tvrtka T&T Technology Trading Ltd sa sjedištem u Švicarskoj otkupila prava na proizvodnju, sva djelomično dovršena oružja i pričuvne dijelove modela NORICUM GH N-45 i nastavila isporuku Tajlandu više od 50 oružja.

Top-haubica GH N-45 je u to vrijeme bila najmoderne i najmoćnije oružje topništva u kalibru 155 mm, a i danas ne zaostaje za svojim konkurentima dužih cijevi, štoviše, sadrži neka jedinstvena rješenja. Austrijski stručnjaci su ugradili upravljački sustav koji u zavodu zakreće donje postolje oružja i time znatno smanjuje radijus okretanja oružja, tako da trag kotača oružja prati trag kotača vučnog vozila

Presjek pojedinih sklopova oružja GH N-45 APU



što je na uskim putovima vrlo bitni faktor provoznosti. Taj jedinstveni uredaj je zaštićen patentom za oružje GH N-45, te je to jedino oružje na svijetu koje ima ugrađen taj uredaj.

Također su ugradili pomoći pogon APU, marke Porshe 236 koji razvija snagu od 120 KS, te omogućuje autonomno kretanje oružja brzinom 30 km/h. Ugradnjom lančanih gusjenica na pogonske kotače provoznost je moguća gotovo po svakom terenu (blato, snijeg). U kombinaciji s vučnim vozilom konfiguracije 6x6, moguće je sinkronizirati pogon 10x10. Oružje je opremljeno pneumatskim punjačom pa mu je brzina paljbe relativno visoka, 7 projektila u minuti. Možda je bitno istaknuti kako ovo oružje ima zatvarač američke samovozne haubice M 109, te



FH 2000 je prvo oružje na svijetu dužine cijevi 52 kalibra koje je ušlo u operativnu uporabu



se na taj način djelomično rabe pričuvni dijelovi američkog oružja.

Finska

Finska je prva europska zemlja čije oružane snage su u svoje topništvo uvele NATO norme JBMOU 155/52 iako Finska nije članica saveza. Finska

u sklopu svoje obrambene industrije "Patria Industries Group" ima tvrtku Patria Vammas koja je u suradnji s finskim oružanim snagama razvila i uvela u uporabu top-haubicu 155 mm GH 52 APU. Finci su već imali određenih iskustava stečenih na razvoju modela haubice 155 mm K83, te su 1994. godine prikazali prototip novog oružja. U početku su ispitivanja započeta s barutnom komorom cijevi od 26 litara (rezultat suradnje s izraelskim stručnjacima), da bi kasnije ipak privatili JBMOU 155/52. Uspravedljivo li GH 52 APU s izraelskim topničkim sustavom TIG 2052, vidimo da postoji niz evidentnih sličnosti, ne samo po vanjskom obliku nego i u konstrukciji pojedinih sklopova. Specifičnost ovog oružja je relativno veliki klirens kako bi se moglo kretati po visokom snijegu,

te primjena kliznog zatvarača s pneumatskim punjačom integriranim u zadnjak oružja. Za brzu promjenu paljenog položaja oružje je opskrbljeno pomoćnim pogonom snage 105 KS (Deutz) koji mu omogućuje kretanje brzinom do 15 km/h.

Postavljanje XM 777 u paljeni položaj zahtijeva svega 3 minute, dok američka M 198 treba 12 minuta



Prema dostupnim podacima nije zabilježen izvoz ovog oružja u druge zemlje, osim što je ostvaren transfer tehnologije u Egipt. Naime finska tvrtka Patria Vammas Oy je s Arapskom republikom Egitom sklopila sporazum za prijenos tehnologije za lokalnu proizvodnju tog oružja u Egiptu.

Francuska

Francuska ima razvijenu proizvodnju topničkih oružja različitih modela od vučnih do samovoznih. U tome čak i prednjači pred svojom konkurenjom budući da su razvili sustav na kotačima CAESAR koji integrira dobre strane vučnog i samovoznog topništva. U

vučnom topništvu Francuzi imaju u uporabi top 155 mm TR dužine cijevi 39 kalibara, ali su razvili i pripremili za proizvodnju oružje dužine cijevi 52 kalibara kakvo se ugrađuje na CAE-SAR.

Nacionalna tvrtka Giat Industries smještena u gradu Bourges kuća je francuskog topništva s više od 6000



Francuski top 155 mm TR u položaju za paljbu

zaposlenih i u specifičnom je odnosu prema državi, budući da država pokriva njezine eventualne gubitke u poslovanju. Sudjeluju u različitim međunarodnim projektima, ali zadržavaju nacionalno vlasništvo nad proizvodnim kapacitetima što se uklapa u ukupnu sliku francuske vojne proizvodnje.

Ugradnjom duže cijevi povećana je neznatno masa oružja, ali je povećan i domet s 32.000 metara na 40.000 metara i što je još važnije oružje odgovara trenutačnim zahtjevima NATO što se danas smatra prestižem.

Izrael

Izraelska tvrtka Soltam Limited u izraelskoj vojnoj industriji predstavlja kuću topništva, te je kao takva poznata i izvan granica Izraela.

U svojoj ponudi nude različita topnička oružja i minobacače, te jednako tako i modernizacije različitih oružja. Tako su poznati po tzv. kon-



Bitnica finskih top-haubica 155 mm GH 52 APU

verziji ruskog topa 130 mm M46 u oružje kalibra 155 mm dužine cijevi 39 ili 45 kalibara. Također nude i modernizaciju američkih haubica 155 mm M114 i to s dužinom cijevi 33 ili 39 kalibara.

Ipak je Izrael nužno spomenuti kao proizvodač oružja u kalibru 155 mm TIG 2000 (Towed Indenpendent Gun). Već u imenu se vidi da oružje ima određenu neovisnost koja se odnosi na pomoćni pogon APU. Starije inačice oružja dužine cijevi 39 kalibara model 839, te 45 kalibara model 945 se više ne spominju nego se nudi oružje serije 2000. Porodica oružja TIG 2000 se nudi sa sve tri norme cijevi i to 39, 45 i 52 kalibara, pa je sukladno tome sastavljena oznaka konkretnog oružja. Tako oružje dužine cijevi 52 kalibara nosi oznaku TIG 2052.

Koje su specifičnosti ovoga oružja u odnosu na slična oružja drugih proizvođača? Može se zamjetiti kako pomoćni pogon oružja nije smješten na prednjem dijelu oružja nego na lijevom kraku. Na desnom kraku oružja ugrađen je kran za unošenje streljiva u punjač streljiva. Cijev oružja je opskrbljena ekstraktorom barutnih plinova što nije uobičajeno za vučna oružja, ali pridonosi intenzivnijem hlađenju cijevi. Oružje je upotpunjeno kliznim zat-

Top 155 mm TR dužine cijevi 39 kalibara proizведен je za francusku vojsku u količinama od 105 oružja, dok je za izvoz u Cipar i Saudijsku Arabiju proizvedeno još 40 oružja.



Izraelski samovozni sustav TIG 2052 u vožnji

varačem čiji rad automatike pridonosi povećanju brzine paljbe. Hidrostatički prijenosnici snage djeluju na 4 kotača pa tako oružje ima visoki stupanj provoznosti bez obzira na težinu tere na. Nema pouzdanih podataka o izvozu ovog oružja u druge zemlje, iako je bilo prijenosa tehnologija i u nama susjednu zemlju Sloveniju.

Južna Afrika

Južnoafrička proizvodnja topničkih oružja je također vrlo poznata u području topništva. Tvrta LIW (Lyttleton Engineering Works) koja djeluje u sastavu grupacije Denel poznata je kao proizvođač topničkih oružja kalibra 155 mm G5, G6 i T6, te u kalibru 105 mm LEO (G7).

Južnoafrikanci su sedamdesetih godina raspalagali izraelskim haubicama 155 mm M71 koje su do bile označeni G4, ali im nisu bile dostatne za ostvarivanje nadmoći nad sovjetskim oružjima u ratu u Angoli. Nekako nakon toga iskoristili su "naklonost" dr. Geraldala Bulla, te su po uzoru na top-haubicu GC 45 razvili vlastito oružje u kalibru 155 mm dužine cijevi 45 kalibara koje su znatno usavršili u odnosu na temeljni model GC 45 i dali mu označku G5. Balistički identična cijev rabljena je na samovoznoj inačici top-haubice G6, te kupolnog sustava T6 namijenjenog za ugradnju na podvozje tenkova T-72. Podvozje oružja G5



Kineska top-haubica 152 mm Type 83 zamjenila je stariju kopiju ruske haubice D-20 (Type 66)

opskrbljeno je pomoćnim pogonom APU koji pokreće oružje brzinom 16 km/h i daje pogon hidrauličnim servosustavima.

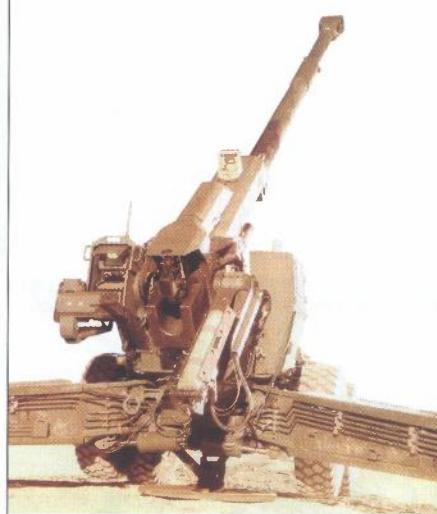
Južnoafrička industrija razvila je i specifično streljivo 155 mm VLAP (o kojem smo već pisali u Hrvatskom vojniku), te su ovim oružjima postigli jedinstvene domete od 50 kilometara. Početkom devedesetih Južnoafrikanci su razvili prototip oružja dužine cijevi 52 kalibra sa ranije spomenutim

streljivom VLAP postiže domete od 52,5 kilometara.

Oružje G5 bilo je uključeno u Iransko-irački sukob na jednoj i drugoj strani. Procjenjuje se da su i jedna i druga strana nabavile po 200 oružja G5. Pored toga južnoafričke oružane snage raspolažu sa 72 oružja, a opskrbljili su i Qatar sa 12 oružja.

Kina

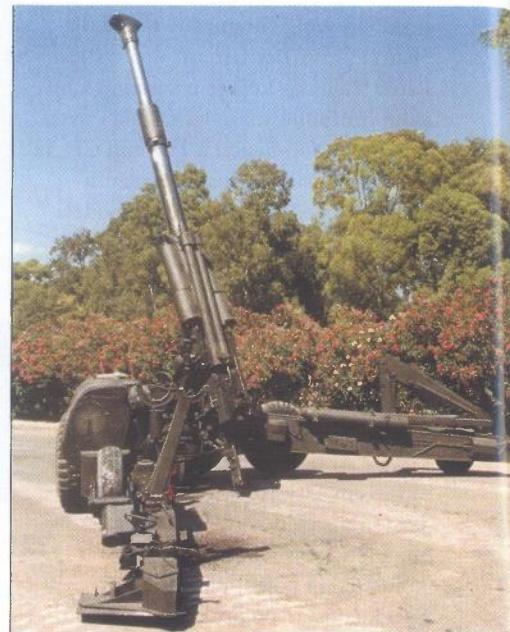
Kineska vojna korporacija NORINCO (North Industries Corporation) poznata je po vlastitoj proizvodnji različitih topničkih sustava, ali kopiranjem najčešće sovjetskih originala. Tako su im poznata oružja: haubica 122 mm D30 (D-30), haubica 122 mm Type 54-1(M 38), haubica 152 mm



Južnoafrička top-haubica G5

Type-66 (D-20), top 130 mm Type 59-1 (M-46), PT top 100 mm Type 86 (T-12) i dr. Pored proizvodnje poglavito istočnih modela i kalibara polovicom osamdesetih godina razvili su prototip oružja u kalibru 155 mm dužine cijevi 45 kalibara označke Type WA 021. Oružje se temelji na belgijskoj top-haubici GC 45 pa je za vjerovati da je dr. Gerald Bull svoju ideju oružja 45 kalibara prodao i Kinezima. Pored obične inačice oružja Kinezi su razvili i oružje s pomoćnim pogonom APU snage motora 76 KS koji pokreće oružje brzinom 18 km/h. Uspoređimo li ovo oružje s top-hauicom GC 45 ili GH N45 sličnosti su vrlo uočljive.

Po uzoru na ostale proizvođače topničkih oružja dužine cijevi 45 kalibara i Kinezi su početkom devedesetih imali oružje tih odlika. Ugradnjom duže cijevi na postolje topa 152 mm Type 83 dobili su oružje kompatibilno zahtjevu JBMUO 155/52 koje postiže domete do 44.000 metara s



TIG 2052 u položaju za paljbu pri maksimalnoj elevaciji

brzinom paljbe 3-4 metka u minuti. Vjeruje se da je oružje dužine cijevi 45 kalibara u sastavu kineske vojske, te da je određeni broj oružja izvezen Iranu.

U Kineskoj proizvodnji nužno je spomenuti i njihovo oružje Type 83 u kalibru 152 mm. Oružje s odgovarajućim streljivom postiže domete od 38.000 metara što je gotovo ravno dometima modernih oružja 155 mm dužine cijevi 45 kalibara. Vjeruje se da je pored Kine ovim oružjem opskrbljen i Irak.

Kinezi kao i Izraelci nude konverziju topa 130 mm Type 59-1, odnosno M-46. Konverzija se sastoji u ugradnji cijevi dužine 45 kalibara kakva se ugrađuje na model WA 021, odnosno austrijsku top-hauicu GH N-45.

NATO

Također poznata je NATO haubica FH-70 (Field Howitzer) poznata je kao međunarodni projekt Velike Britanije, Njemačke i Italije, a sve tri zemlje par-



Kineska top-haubica WA-021 spremna za promjenu paljbenog položaja pogonom APU

ticipiraju u njezinoj proizvodnji. Još početkom šezdesetih godina Njemačka, SAD i Velika Britanija definirale su zahtjeve za zajedničku proizvodnju modernog oružja u kalibru 155 mm kako bi zamjenile svoja dotadašnja topnička oružja 155 mm, odnosno 5,5 inča. Sporazum nije urođio plodom pa su SAD razvile vlastito oružje bez pomoćnog pogona sa zavojnim zatvaračem pod oznakom M 198, a Njemačka i Velika Britanija su se složile oko nastavka razvoja oružja s pomoćnim pogonom APU i kliznim zatvaračem. Nakon potvrđivanja proizvodnje prvih šest prototipnih oružja 1970. godine projektu se pridružila Italija. Ispitivanja su trajala negdje do 1976. godine kada je započela i prva proizvodnja. Njemačka je naručila 216 oružja, Italija 164 i Velika Britanija 71 oružje.

FH-70 je opremljena s cijevi dužine 39 kalibara i poluautomatskim punjačom streljiva, te pomoćnim pogonom APU koji omogućuje kretanje na paljbenom položaju brzinom 16 km/h.

Britanska tvrtka BAE Systems Royal Ordnance Weapons proizvodi podvozje, uredaje ovjesa, te dio borbenog kompleta streljiva.

Njemački Rheinmetall De Tec AG proizvodi cijev oružja sa zadnjakom, sustav punjenja, pomoći pogon APU (Volkswagen 1.8), ciljničke naprave, te dimno i osvjetljavajuće streljivo.

Talijanska tvrtka OtoBreda SpA proizvodi koljevku, protutrzajajući sustav, uredaje elevacije i smjera, te dio borbenog kompleta streljiva.

Rheinmetall je za potrebe ispitivanja projektom razvoja na oružje ugradio cijev dužine 52 kalibra i potvrdio domete od 40.000 metara, te se

takvo oružje nudi tržištu.

Pored zemalja nositeljica razvoja koje posjeduju oko 450 oružja, različitim transferima je više od stotinu oružja izručeno Maleziji, Maroku, Nizozemskoj i Saudijskoj Arabiji. Pored toga, Japan je otkupio licencu za vlastitu proizvodnju FH-70 po kojoj je proizvedeno više od 400 haubica.

prilagođeno ugradnji nove cijevi dužine 39 kalibara s trokomornom plinskom kočnicom. Tako haubica M 114/39 pripada skupini oružja koja mogu rabiti streljivo NATO oznaka.

Sporazumom iz 1986. godine su se Danska, Nizozemska i Norveška obvezale modernizirati svoja oružja 155 mm M114. Glavni nositelj posla



Modificirana haubica M 114/39 (M 139) po receptu nizozemske tvrtke RDM-Technology

Nizozemska

Nizozemska tvrtka RDM-Technology (Rotterdam Dockyard Company) ima dugogodišnje iskustvo u modernizacijama različitih topničkih oružja u kalibru 105 mm i 155 mm, poglavito američke proizvodnje.

Ovdje će biti spomenuta modernizacija američke haubice 155 mm M 114. Iako nije riječ o novom modelu oružja, modernizacija zaslužuje prikazivanje jer je na taj način modernizirano 228 oružja. Postojeće oružje je

bila je nizozemska tvrtka RDM-Technology dok su danska tvrtka DISA i norveška Norsk Forsvarsteknology AS sudjelovale u poslu kroz offset program. Pored ove tri zemlje i Kanada raspolaže s dva oružja koja su upućena na ispitivanja, ali Kanada nije donijela odluku o postupanju sa svojim oružjima.

Nizozemci nude set za konverziju oružja M114 pod oznakom M 139 kojim korisnici oružja M 114 sami mogu obavljati modernizacije u svojim remontnim kapacitetima. Isto tako u

Zemlja	Model	Dužina cijevi (cal.)	Masa (kg)	Plinska kočnica	Elevacija	Brzina paljbe (proj/min)	APU	Zatvarač	Deklarirani domet (m)
Argentina	CALA L45	45	10.900	dvakomorna	-3°/+67°	5	DA	zavojni	39.000
Austrija	GH N-45	45	12.382	trokomorna	-4°/+72°	7	DA	zavojni	39.600
Belgija	GC 45	45	8.222	trokomorna	-5°/+69°	4	NE	zavojni	39.000
Finska	GH 52 APU	52	13.500	jednokomorna	-5°/+70°	10	DA	klizni	41.300
Francuska	155 TR	52	11.000	dvakomorna	-6°/+66°	6	DA	klizni	42.000
Izrael	TIG 2052	52	12.600	jednokomorna	-3°/+70°	5	DA	klizni	41.000
Južna Afrika	G-5	52	13.850	jednokomorna	-3°/+75°	3	DA	zavojni	52.500
Kina	WA 021	45	12.000	trokomorna	-5°/+72°	4-5	DA	zavojni	39.000
NATO	FH-70	39	9.300	dvakomorna	-4,5°/+70°	6	DA	klizni	31.500
Nizozemska	RDM M139	39	7.800	trokomorna	-2°/+63°	4	NE	zavojni	32.400
SAD	M-198	39	7.163	dvakomorna	-5°/+72°	4	NE	zavojni	30.000
Singapur	FH 2000	52	13.200	dvakomorna	-3°/+70°	6	DA	zavojni	40.000
Španjolska	SBT-1	52	12.700	trokomorna	-3°/+72°	6	DA	zavojni	41.000
Švedska	FH-77B	39	12.000	dvakomorna	-3°/+70°	10	DA	zavojni	30.000
Velika Britanija	UFH	39	3.745	dvakomorna	-5°/+70°	5	NE	zavojni	30.000
Kina	Type 83	152 mm	10.500	jednokomorna	-2,5°/+45°	3-4	NE	klizni	30.000
Rusija	2A65	152 mm	7.000	trokomorna	-3,5°/+70°	7	NE	klizni	29.000



Top-haubica MSTA-B na uređenom paljbenom položaju

ponudi je pomoćni pogon APU za ugradnju zainteresiranim korisnicima.

Rusija

Rusija raspolaže haubicom 152 mm oznake 2A65 ili MSTA-B. Cijev oružja je balistički identična onoj koja se ugrađuje u samovoznu inačicu MSTA-S. Oružje je relativno laka konstrukcije od 7 tona, a sa streljivom s ugradenim generatorom plina postiže domete do 29.000 metara. Rusi su ovo oružje razvili osamdesetih godina iako su tada već imali oružje u kalibru 152 mm oznake 2A36 koje je moglo ostvariti i veće domete, čak 40.000 metara. Kako 2A36 ima masu blizu 10 tona, vjerojatno je smanjenje mase bilo razlogom razvoja novog oružja.

Budući da Rusi pokrivaju veliki dio svjetskog tržišta, ponudili su ovo oružje i s cijevi 155 mm kako bi se moglo nuditi tzv. zapadnom tržištu.

Oružjem su opskrbljene neke zemlje bivšeg SSSR-a, a sama Rusija raspolaže s oko 600 oružja.

SAD

Amerikanci su još 1968. godine definirali projekt razvoja nove haubice 155 mm koja bi zamijenila njihova oružja M 114. Zahtjev novog oružja je išao u smjeru povećanja dometa uz neznatno povećanje mase. Haubica 155 mm M198 dužine cijevi 39 kalibara dobila je povećanje mase u odnosu na M 114 za oko 20 %, ali se dobilo povećanje dometa iznad 50 %.

Od 1978. godine kada je započela puna proizvodnja ovih haubica proizvedeno ih je više od 1000 za

potrebe SAD-a i gotovo 500 za potrebe izvoza. Poznati korisnici ovoga oružja su: Australija, Bahrain, Ekvador, Honduras, Libanon, Maroko, Pakistan, Saudijska Arabija, Somalija, Tajland i Tunis.

Američka vojska u slijedećem razdoblju planira odredena poboljšanja, ali ne u balističkom pogledu. Ovo oružje će najvjerojatnije zamijeniti ultra laka haubica XM 777 čija je masa upola manja i omogućava transport oružja helikopterima UH-60 ili CH-53 što je Amerikancima imperativ. Oružje se proizvodi u američkoj saveznoj državi Illinois u oružarnici Rock Island Arsenal.

Singapur

Singapurska tvrtka Singapore Technologies Kinetics je 2000. godine nastala iz tadašnje CIS (Chartered Industries of Singapore) i u to vrijeme je već bila bogata iskustvom u razvoju i proizvodnji topničkih oružja 155 mm dužine cijevi 39 kalibara oznake FH-88 kojih je proizvedeno više od 50.

Još 1995. godine je singapursko topništvo dobilo 18 oružja dužine cijevi 52 kalibra oznake FH 2000. To je zapravo bila modernizirana inačica ranije spomenutog oružja FH-88, ali je zabilježena kao prvo oružje dužine cijevi 52 kalibara na svijetu koje je ušlo u operativnu uporabu.

Oružje je opremljeno pomoćnim pogonom APU snage 71 KS koje razvija brzinu od 16 km/h. Svjesni činjenice da je oružje mase 13.200 kilograma preteško za učinkovitu uporabu na bojišnici, pristupili su razvoju lakog samovoznog oružja pri čemu su cijev

dužine 39 kalibara ugradili na podvozje vozila konfiguracije 4x4 pa su tako uspjeli smanjiti masu oružja na 7.000 kilograma s još uvijek respektabilnim dometom od 30.000 metara. Prigodom predstavljanja ovog oružja na izložbi naoružanja Eurosatory 2002 potvrđeno je da se oružje razvija za poznatog kupca.

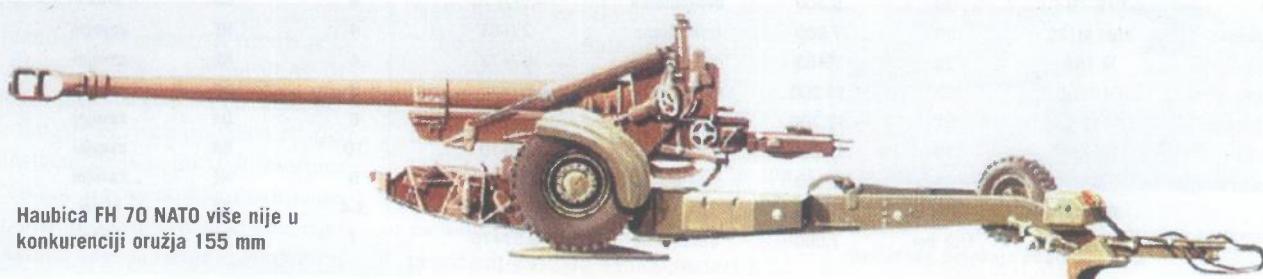


Španjolska top-haubica SBT-1 u položaju za paljbu

Španjolska

Španjolska tvrtka Santa Barbara koja je danas u vlasništvu američke korporacije General Dynamics Combat System Group, razvila je oružje dužine cijevi 52 kalibra pod oznakom 155/52 APU SBT-1. Španjolci su imali iskustva na sličnom oružju dužine cijevi 39 kalibara koje su uspješno razvili, ali nije ušlo u serijsku proizvodnju. Novo oružje SBT-1 je uz razumijevanje španjolske vojske uvedeno na trupna ispitivanja 1999. godine i vjeruje se da će doći do proizvodnje 100 oružja. Haubica je opremljena pomoćnim pogonom APU snage 106 KS i može se kretati brzinom 18 km/h.

Uvođenjem oružja u oružane snage Španjolska je dobila vrlo moderno oružje topništva kakvo rabi vrlo mali



Haubica FH 70 NATO više nije u konkurenciji oružja 155 mm

broj zemalja, ali je izgubila identitet vlastite proizvodnje jer će novi vlasnik proizvodne kapacitete prilagodavati svojim potrebama.

Švedska

Švedska je razvila specifično oružje u kalibru 155 mm oznake FH-77B koje je prilagođeno potrebama izvoza. Švedani su izvezli 410 oružja Indiji koja su izruečena u vremenu od 1986. godine do 1990. godine. To je trebao biti samo dio proizvodnje od 1500 oružja koliko ih je Indija namjeravala nabaviti. Posao je zamišljen s prijenosom tehnologije za lokalnu proizvodnju u Indiji, ali do realizacije toga nije došlo zbog određenih političkih problema u Indiji.

Oružje dužine cijevi 39 kalibra opremljeno je pomoćnim pogonom APU koji mu omoguće kretanje brzinom od 7 km/h. Za laku manipulaciju streljivom ugraden je hidraulički kran koji u postolje punjača unosi po tri projektila.

Danas je Bofors u vlasništvu američke tvrtke United Defense LP, a u ponudi imaju oružje dužine cijevi 52 kalibra, oznake 155 mm FH-77 B05 L52 i nadaju se novom poslu s

Švedska tvrtka Bofors Defence ponudila je također oružje dužine cijevi 52 kalibra FH 77 B05 L52



setih razvila britanska tvrtka VSEL (današnji BAE Systems, Royal Ordnance Weapons), poglavito u cilju izvoza pod nazivom UFH (Ultralightweight Field Howitzer). Kako britanska vojska nije imala interesa za novim oružjem, ona su ponudena SAD-u čija oružja M 198 su preteška za zračni transport.

minimum prostora što je poglavito važno pri utovaru u zrakoplov.

Zaključak

Moramo se složiti s činjenicom kako poznati proizvodači topničkih oružja još uvek vučno topništvo smatraju profitabilnim proizvodom i ulažu u njegov razvoj, iako moderni zahtjevi korisnika naginju samovoznom topništvu. Najnoviji zahtjev Indije za nabavom 3.000 oružja u kalibru 155 mm daje dostatno nade većini proizvodača za natjecanje u tom poslu. Kako Indija već ima u uporabi oko 400 oružja tipa Bofors, ne iznenaduje podatak što Bofors nudi inaćicu oružja dužine cijevi 52 kalibra. Bofors dakle ima velike izglede za dobivanje tog posla, pa u tom kontekstu nije naodmet podsjetiti na novoga vlasnika te tvrtke.

Isto tako nužno je uočiti trendove koje je svojom konstrukcijom oružja dužine cijevi 45 kalibara (i streljiva) nametnuo dr. Gerald Bull. Drži se kako je to imalo utjecaja na uvodenje cijevi dužine 52 kalibra, što su članice NATO prihvatile kao svojevrsnu normu. Dodamo li k tome i nove vrste streljiva u čijem razvoju je najdalje otišla južnoafrička tvrtka Somchem (Denel), vidimo da su dosegnuti dometi klasičnog topništva iznad 50 kilometara. U kontaktima s južnoafričkim stručnjacima potvrđeni su podaci o dosegu dometa i većem od 60 kilometara i samo je pitanje vremena kada će streljivo biti ponudeno kao serijski proizvod. Prihvatanje južnoafričkog streljiva (Assegai, VLAP) potvrđili su i europski proizvodači oružja (Velika Britanija, Njemačka i dr.).



SBT-1 u položaju za vuču. Može se uočiti izrazito duga cijev s trokomornom plinskom kočnicom

Indijom. Švedani također imaju određenu količinu tih oružja, a poznato je da i OS Nigerije raspolaže oružjima FH-77B.

Velika Britanija

Britanci su razvili vrlo moderno topničko oružje pri čemu su rabili aluminijске i titanove slitine. Uporaba lakih metala je pogodnija u cilju smanjenja mase oružja kako bi bilo prenosivo avionima tipa C-130, C-141, C-5 i C-160, te helikopterima UH-60 ili CH-53. Oružje je još početkom osamdesetih

Amerikanci su prihvatali izazov i oružje se od 1989. godine ispituju u različitim uvjetima uporabe i transporta kako bi bila uvedena u uporabu Američkoj vojsci i Marincima. Po prihvatanju oružja za službenu uporabu nosit će oznaku M 777. Oružje ima balistički identičnu cijev kao i M 198 što znači da oko uporabe streljiva neće biti nikakvih promjena procedura, ali mu je masa u odnosu na M 198 gotovo prepovoljrena. Haubica obitava nizom praktičnih rješenja. Tako pojedini sklopovi oružja obavljaju dvostruku funkciju, a krakovi se preklapaju u položaj koji zauzima



Kineska samovozna haubica kalibra 203 mm

Nagli razvoj kineskog gospodarstva potkraj prošlog stoljeća odrazio se i na proizvodnju vojne industrije koja je u vrlo kratkom vremenu počela proizvoditi raznoliku paletu oružja ne samo namijenjenog za potrebe kineske vojske i policije već i za izvoz. U tu grupu novorazvijenog oružja namijenjenog izvozu ubrajaju se i kineska vučna i samovozna haubica u kalibru 203 mm. Kako je vučna haubica 203 mm teška više od šesnaest tona i pri transportu ima dužinu od 17,7 metara, te zbog toga nije baš najjednostavnija za rukovanje, Kinezi su od samog početka računali kako moraju razviti i samovoznu inačicu. Uostalom suvre-

Piše Mario GALIĆ, prof.

Razvoj kineske samovozne haubice u kalibru 203 mm počeo je u zadnjim godinama osmog desetljeća prošlog stoljeća kao program razvoja vučne haubice istog kalibra, iako neki izvori tvrde da je program razvoja oba oružja tekao usporedno

meno ratovanje favorizira topništvo dobre pokretljivosti (po mogućnosti samovozno) velike brzine paljbe i velike razorne moći. Stoga je kao uzor uzeta koncepcija američke samovozne haubice M110A2, i kopirano gusjenično vozilo na koje je haubica postavljena. Zbog toga su razlike između oba oružja na prvi pogled neznatne. Naravno, računalo se i na činjenicu da će sličnost između oba

oružja samo povećati mogućnost izvoza, ponajprije one države koje su prije kupovale američko oružje (pa tako i samovozne haubice M110) ali su u međuvremenu iz raznoraznih razloga to morale prekinuti (kao Iran i Pakistan). Sličnost s američkim sustavom nije mogla biti na odmet ni pri osvajanju novih tržišta, kao što je Kuvajt koji je kupio kineske samovozne haubice PLZ45 (kalibra 155 mm) koje su vrlo slične američkim samovoznim haubicama M109A5 istog kalibra. Ni M110 ni kineska haubica nemaju kupolu. To rješenje ima svoje prednosti ali i mane. Najveća mu je prednost znatna ušteda u masi oružja. Druga prednost je pojednostavljenje proizvodnje i održavanja uz smanjenje cijene. Uz to s takvim je oružjem donekle jednostavnije upravljati. S druge strane posada vozila nije zaštićena ni od vremenskih nepogoda niti od neprijateljske paljbe, prije svega djelovanja protivničkog topništva.

Masa američke haubice je 28.350 kilograma dok je kineska haubica tek nešto



Usporedno s razvojem samovozne tekao je i razvoj vučne haubice u kalibru 203 mm



Haubica je uspješno prošla sva ispitivanja

teža - 28.500 kilograma. Već prema tome se može zaključiti da su kineski projekti svoj posao obavili vrlo uspješno. I maksimalna brzina na dobro uredenom putu im je jednaka - 55 km/h. Kinezi su zadržali i isti raspored sustava na vozilu. Tako je Diezelov motor smješten u prednjem desnom dijelu vozila, dok je vozač smješten lijevo od njega. Središnji i stražnji dio vozila osiguran je za smještaj haubice. Na samom kraju vozila haubica ima platformu za stabilizaciju koja se prije paljbe zariva u zemlju kako bi se amortizirala silina trzaja oružja tako velikog kalibra. Platforma je neophodna jer masa i veličina samog vozila ne bi bile dostaće za neutralizaciju snažnog trzaja oružja kalibra 203 mm, što bi dovelo do nekontroliranog trzanja i poskakivanja vozila i do oštećivanja podvozja i pogonskog sustava.

Iako obje haubice koriste isto streljivo, to jest iz kineske se haubice može ispaljivati streljivo namijenjeno američkoj (NATO standard), kineska "kopija" ima znatno bolje borbene mogućnosti. Tako je maksimalni domet američke haubice



Masivna platforma onemogućava nekontrolirano pomicanje i poskakivanje vozila

sa streljivom M650 točno trideset tisuća metara, dok je maksimalni domet kineske haubice sa streljivom ERFBHB (Extended Range Full-Bore Hollow-Base) deset kilometara veći. Sa streljivom ERFB-BB (Extended Range Full-Bore Base-Bleed) maksimalni domet kineske haubice je čak pedeset kilometara.

Za kinesku je haubicu razvijen široki assortiman streljiva - klasična eksplozivna granata, projektil s kazetnim punjenjem namijenjen protuoklopnoj borbi i uništavanju pješaštva, projektil namijenjen postavljanju protuoklopnih mina. Kako bi se u potpunosti iskoristio veliki domet od čak pedeset kilometara razvijen je projektil sa zasad nepoznatom vrstom vodenja (vjerojatno lasersko) koji bi trebao osigurati veliku preciznost paljbe na velikim udaljenostima.

Za kinesku su haubicu (kao i za američku) razvijeni i atomski, biološki i kemijski projektili. Upravo činjenica da su se Kinezi odlučili za razvoj projektila koje vjerojatno neće izvoziti upućuje na mogućnost da je određeni broj samovoznih haubica 203 mm raspoređen u topničke postrojbe kineske vojske kao topničko oružje strateškog značenja. I prije su postojala izvješća da je manji broj tih samovoznih haubica viden na vježbama kineske vojske, ali oni nikad nisu bili



Zbog velike mase streljiva, haubice su opremljene poluautomatskim punjačem

službeno potvrđeni. Dapače, zapadni izvori i sada tvrde da postoji samo jedan prototip kineske samovozne haubice u kalibru 203 mm i da serijska proizvodnja nikada nije pokrenuta.

Podatak o brzini paljbe zasad nije objavljen. Kako kineska haubica ima ugraden automatski punjač granata (što nije zanemariva činjenica ako se uzme u obzir da se masa granata kreće od devedeset pa preko sto kilograma) koji bi trebao omogućiti brzinu paljbe od barem dvije granate u minutu. O kvaliteti čelika od kojeg je napravljena cijev ovisi vremensko ograničenje tako intenzivne paljbe. Na primjer, kod američke haubice je uobičajeni intenzitet paljbe jedna granata svake dvije minute.



Kinezi su za svoje potrebe i za izvoz razvili i streljivo kalibra 203 mm



Kao osnova za razvoj postužila je američka haubica M110A2





Kineski lovac tenkova Type 89 120 mm

Iako su klasični lovci tenkova naoružani topom vrsta borbenog vozila u izumiranju kineska vojska je, spletom okolnosti, u svoje naoružanje uvela trenutačno u svijetu najsuvremeniji i najučinkovitiji klasični lovac tenkova na gusjenicama

Lovac tenkova Type 89 svoj nastanak duguje spletu političkih činjenica koje su potresale Daleki istok sredinom prošlog stoljeća. U razdoblju od 1949. do 1960. kinesko-sovjetski odnosi su napredovali od razine savezništva u borbi protiv svjetskog imperializma, preko političkog bratimljenja i obećanja o vječnom savezništvu (osobito tijekom rata na Korejskom poluostrvu) pa sve do potpunog prekida političkih i svih drugih odnosa početkom šezdesetih.

Sovjetska opasnost

Veliko je savezništvo na kraju kulminiralo kinesko-sovjetskim ratom niskog intenziteta 1969. godine oko 1 500 000 km² teritorija koje je Kina ugorovima u razdoblju



Kineska vojska je jedan od posljednjih korisnika klasičnih lovaca tenkova na gusjenicama

Piše Mario GALIĆ, prof.

od 1858. do 1860. morala ustupiti carskoj Rusiji (područje sjeverno od rijeke Amura i istočno od rijeke Ussurija), a koje sovjetska vlast nije htjela vratiti. Taj je rat poznat kao sukob na rijeci Amura.



Osnova ovog borbenog vozila je vrlo dobar top od 120 mm

Početak razvoja

Suočivši se s neugodnom činjenicom da sa Sovjetskim Savezom graniči u dužini od 7520 kilometara, i da se u svakom trenutku može suočiti s masovnim prorodom sovjetskih oklopnih armija partizansko i vojno vodstvo tadašnje Kine pokrenulo je hitan projekt razvoja novog tenkovskog topa, kalibra 120 mm, namijenjenog za ugradnju u



Kupola je opremljena dostatnim ciljničkim spravama

tenk nove generacije, koji je prema svojim borbenim mogućnostima trebao svladati sovjetsku opasnost. Osnovni zahtjev je bio napraviti višenamjenski top s naglaskom na protuoklopnu borbu koji će se ugradivati u drugu generaciju kineskih tenkova, ali koji će se također ugradivati i u lovac tenkova kako bi se olakšala logistička opskrba postrojbi i održavanje oružja.

Rad na razvoju topa od 120 mm pokrenut je 1978. godine. Osnovni zahtjev bio je da top mora imati dovoljno vatrene moći za probijanje čeonog oklopa tada najnovijih sovjetskih tenkova T-72 na udaljenosti od najmanje dvije tisuće metara. Razvoj je tekao prilično glatko, te je već početkom osamdesetih dosegao razinu završnog ispitivanja. Međutim, zbog kroničnog nedostatka novca za razvoj, ali i smirivanja političkih napetosti na relaciji Peking-Moskva, kineski vojni vrh je odlučio prekinuti rad na razvoju



Velika vrata na stražnjem dijelu vozila znatno povećavaju razinu sigurnosti jer posadi omogućavaju brzo napuštanje vozila u slučaju opasnosti. Uz to olakšavaju unošenje streljiva u vozilo

druge generacije tenkova. Tako je i razvoj topa kalibra 120 mm došao pod veliki upitnik, zapravo, odlučeno je da se i on prekine.

Serijska proizvodnja

Da bi ipak spasili program razvoja i svoj proizvod projektanti su se odlučili na ponešto neobičan potez za kineske uvjete - demonstraciju mogućnosti topa pred najvišim vojnim i političkim dužnosnicima. U organizaciji Tvornice broj 447 organizirana je iznimno uspješna demonstracija koja je dokazala da novi top ima dovoljno vatrene moći za uništavanje svih suvremenih tenkova na velikim udaljenostima. Ne mogavši negirati kvalitete topa vojni i politički vrh odlučio je odobriti pokretanje proizvodnje lovca tenkova naoružanim tim topom, iako se on nije uklapao u sve standarde kineske vojske.

Posebno razvijena kupola ugradena je na gusjeničarsko vozilo Type 321 (na isto je vozilo postavljena i kupola s haubicom od 152 mm - Type 83). Novi je lovac tenkova dobio oznaku Type 89 iako je poznat i pod oznakom PTZ-89. Odlučeno je da će se s Type 89 naoružati topničke postrojbe.

Dodatna testiranja i vježbe bojnim streljivom dokazali su da je Type 89 sposoban uništiti tenkove T-72BM i T-80 na udaljenostima od dvije tisuće metara iako su zaštićeni dodatnim kompozitnim ili reaktivnim oklopom. Na istoj udaljenosti Type 89 može ozbiljno oštetiti (izbaciti ih iz uporabe) zapadne tenkove M1A1 Abrams i Leopard-2A5 iako ih ne bi uvijek potpuno uništilo. Kupolu su opremili poluautomatskim



Dobre odlike topa 120 mm ponukale su Kineze da naprave lovca tenkova na kotačima koji je baziran na oklopnom vozilu WZ-551 8x8. Za to novo vozilo razvijena je nova kupola i ugrađen novi sustav za usmjeravanje paljbe

punjачem. Razvili su potkalibarnu (ADFSDS) i razornu granatu. Zbog toga Type 89 može učinkovito poslužiti i kao vozilo za posrednu i neposrednu vatrenu podršku drugim snagama. Sustav za usmjeravanje paljbe (SUP) je prilično jednostavan i sastoji se od dnevног i noćног ciljnika, te laserskog daljinomjera, što bi trebalo biti dovoljno za preciznu paljbu iz vozila koje ciljeve dočekuje iz zasjede. Unatoč tome i top i kupola su dobili sustav za stabilizaciju što znatno povećava preciznost paljbe iz pokreta. Kako je kupola znatno viša nego kod suvremenih tenkova posada Type 89 trebala bi znatno prije uočiti cilj i otvoriti paljbu po njemu. Na kupoli su postavili tešku strojnicu kalibra 12,7 mm namijenjenu protuzračnoj obrani i bliskoj zaštiti vozila. Sa svake strane kupole nalaze se po četiri bacača dimnih kutija. Posada je zaštićena od ABKO djelovanja i posebnim sustavom za sprečavanje požara u kupoli. Sigurnosti posade pridonose i velika vrata na stražnjem dijelu vozila koja omogućavaju brzo napuštanje vozila. Maksimalna brzina vozila je 55 km/h.

Unatoč svojim iznimnim sposobnostima Type 89 nema osiguranu budućnost. U devedesetim godinama prošlog stoljeća u kineskoj vojsci zadaću borbe protiv protivničkih

tenkova na sebe su preuzele protuklopne vodene rakete. Njihova je prednost neprijeporna.

Pokretljivije su, jestinije za razvoj i proizvodnju, mogu se koristiti kao pješačko naoružanje, na vozilima ili

na helikopterima, a borbena učinkovitost protiv suvremenih tenkova jednaka im je ili bolja od lovaca tenkova naoružanih klasičnim topom. Težak, slabo pokretan (prije svega strateški gledano) i skup lovac tenkova na gusjenicama više se ne uklapa u suvremeno ratovanje, pa tako ni u filozofiju ratovanja svakim danom sve suvremenije kineske vojske. Uz to, u suvremenoj kineskoj vojsci prioritet su doobile zrakoplovne snage i ratna mornarica, a do nedavno favorizirana kopnena vojska morat će pričekati bolje dane. Zasad je potvrđeno da je nekoliko desetaka Type 89 lovaca tenkova raspoređeno u posebnu postrojbu Pekinškog vojnog okruga, ali nema pouzdanih podataka traže li još njihova serijska proizvodnja.

Upitna budućnost Type 89 ne znači i nestanak izvrsnog topa od 120 mm. U skladu nove razvojne politike kineske vojne industrije razvijeno je novo borbeno oklopno vozilo na kotačima namijenjeno borbi protiv oklopnih vozila, bazirano na oklopnom vozilu WZ-551 8x8. U novorazvijenu kupolu smješten je top od 120 mm. Zasad ne postoje informacije je li to vozilo u serijskoj proizvodnji za kinesku vojsku ili stranog naručitelja.



Razvoj višenamjenskih oklopnih vozila GTK/MRAV/PWV 8x8

Prikaz međunarodne kooperacije

Njemačke, V. Britanije, Nizozemske i zemalja koje se tom programu pridružuju u razvoju višenamjenskih oklopnih vozila kojim ostvaruju zajedničke i partnerske interese

Piše pukovnik dr. sc. Dinko MIKULIĆ



Sadašnja višenamjenska vojna vozila imaju nedostatke u sposobnostima i visokoj cijeni životnog ciklusa kad se uspoređuje s današnjim vojnim zahtjevima. Program razvoja višenamjenskih oklopnih vozila na kotačima GTK/MRAV/PWV je zbog toga koncentriran na novu generaciju svestranih oklopnih vozila srednje mase, usredotočujući se na uravnoteženje performansi postavljenih zahtjeva. Radni vijek vozila je planiran za 30 godina i više. To zahtjeva razvoj optimiziranog Integriranog logističkog sustava za osiguranje efikasne i efektivne potpore za radni vijek vozila.

GTK - Gepanzertes Transport-Kraftfahrzeug, MRAV - Multi Role Aromured Vehicles, PWV - Pantser-WielVoertuig vozila će pružiti bolje karakteristike oklopnih vozila i uravnotežene sposobnosti budućem korisniku, na primjer:

- prilagodljiv zaštitni koncept protiv balističkih prijetnji, mina, detekcije i identifikacije,
- visoka operativna i taktička pokretljivost; strateška pokretljivost/prenosivost (zrak/more)
- permanentna misija u teškim zemljopisnim i klimatskim uvjetima, poboljšana održivost
- dostatna zapremina i visoka nosivost za različite uloge i emisije,
- modularni koncept na razini sustava i podsustava i potencijal za daljnje usavršavanje,
- smanjenje potrošnje logističkih resursa, optimizirane u radnom vijeku.

Partneri u zajednici GTK-MRAV-PWV

Program razvoja višenamjenskih oklopnih vozila na kotačima GTK/MRAV/PWV je zbog toga koncentriran na novu generaciju svestranih oklopnih vozila srednje mase, usredotočujući se na uravnoteženje performansi postavljenih zahtjeva. Radni vijek vozila je planiran za 30 godina i više. To zahtjeva razvoj optimiziranog Integriranog logističkog sustava za osiguranje efikasne i efektivne potpore za radni vijek vozila.

Partnieri u zajednici GTK-MRAV-PWV

Partneri u zajednici GTK-MRAV-PWV program su Njemačka, Ujedinjeno Kraljevstvo i Nizozemska. Organizacija programa je utemeljena tijekom 2000-te godine u ime nacija kao dio OCCAR-a (organizacije za zajedničku kooperaciju u naoružanju). Projektna skupina se sastoji od 23 člana koji rade na specifičnim zahtjevima ugovora i sličnim zadacima. Ured je OCCAR-a je u Bonnu. Razvojni ugovor je potpisani bilateralno u studenom 1999-te od Njemačke i Ujedinjenog Kraljevstva. U veljači 2001. godine ugovor je proširen inkorporacijom Nizozemske. Kompanije koje neposredno razvijaju vozilo (konzorcij ARTEC) su najpoznatije europske kompanije: Krauss-Maffei Wegmann i Rheinmetall Landsysteme (Njemačka) ALVIS (Ujedinjeno Kraljevstvo) i STORK (Nizozemska). Predmet trilateralnog ugovora je razvoj i kvalifikacija specifičnih sustava uključujući opciju za nabavu prve količine od 600 vozila (200 za svaku državu). Zajednička odluka za opcijom proizvodnje je planirana za 2005. godinu. Isporuka prve količine serijske proizvodnje vozila će startati 2006. za razdoblje od 3 godine. Zatim će slijediti puna proizvodnja.

Osnovno vozilo/modularni koncept

GTK/MRAV/PWV (dalje GTK) vozilo je dizajnirano na modularnoj osnovi rabeći zajedničko osnovno vozilo koje se sastoji od pogonskog modula i odvo-

jenog misijskog modula. Koncept vozila omogućava bazu za bilo koju inačicu vozila ili prilagodbu za različite namjene. Pogonski sustav obuhvaća potpunu bazu i automobilske sustave, odjel vozača, važne komponente kao što je NBC zaštita, klima-uredaj, sustav gašenja požara. Pogonski sustav je zajednički i isti za sve inačice vozila. **Misijski modul** je nadgradnja i izrađuje se od zajedničkog trupa s nekim zajedničkim komponentama, kao npr. stražnja rampa. Distribucija snage i sve funkcije vozila su nadgledane i upravljanje od integriranog CAN bus sustava. Inačice vozila se formiraju integracijom nacionalne specifične opreme, i drugih specifičnih izbora, ovisno o nacionalnim zahtjevima. Sposobnost za brzom izmjenom misijskog modula dopušta nove pristupe vodenja operacija i mogućnosti logističke potpore.

Pogonske i vozne sastavnice

Kompaktan paket snage, koji uključuje automatski mjenjač, sustav hlađenja, turbopunjač i generator, je smješten u prednjem dijelu vozila. Vozila imaju permanentan 8-kotačni pogon 8x8, automatsku powershift transmisiju (promjena snage bez prekida), sigurnosne kotače sa run flat umecima, središnji sustav punjenja guma i ABS sustav. S prednje dvije osovine se upravlja vozilom. Primjenjujući kočenje samo jedne strane vozila, moguće je smanjiti polumjer okretanja vozila. Nezavisni kotačni ovjesi na svim osovinama pruža ve-

liku prohodnost i pokretljivost za brzu vožnju na cestama kao i izvan putova. Autonomija kretanja GTK-a vozila na cestama je iznimno visoka i doseže strateške distance iznad 1000 km.

Ergonomija i smještaj opreme

Vozilo je dizajnirano i opremljeno tako da omogući povećanu šansu preživljavanja posade u teškim prirodnim uvjetima. Klima-uredaj, NBC zaštita, smještaj individualne i misijske specifične opreme su uglavnom pod oklopom kao dodatak cjelokupnom konceptu zaštite. Posebna pozornost je dana ergonomijskom dizajnu područja rada i sjedalu vozača zahtjevanih dimenzija tijela 90 % ljudi (od 155 do 200 cm visine). Novi standard vrijedi za vozačku postaju, koji uključuje zaštitnu školjku pri istom standardu kao i onom koji je zahtjevan za posadu. Rad na ovom području uključuje poboljšanu vidljivost na prednjem i stražnjem dijelu vozila i mogućnost razumljive informacije preko elektroničkih link/vizualnih displej panela.

Cjelokupni zaštitni koncept

Zaštitni sustav za osnovno vozilo se temelji na samopodupirnoj oklopoj čeličnoj strukturi s prilagodenim zaštitnim modulima. Visoka razina zaštite je ostvarena od višeslojno-zidne strukture deflektivnih oblika u kombinaciji s dodatnim elementima za zaštitu od svih vrsta mina i krhotina/anti-spall liner. Smanjena je radar i infracrvena silueta, ostvarena niska razina buke, visoka mobilnost i NBC zaštitni sustav koji čine glavna obilježja koja podižu osnovnu zaštitu vozila. Unutar granica dopuštenog opterećenja modularni zaštitni elementi se mogu povećati dodatnim oklopom ili izmenom zaštitnih modula nove tehnologije (omjer zaštite i mase vozila).

Korisno opterećenje i prostor

Prazno osnovno vozilo ima masu 25,2 tone, s dopuštenom najvećom masom vozila od 33 tone za najtežu inačicu. Najveće korisno opterećenje od 7,8 tona, se može rabiti za adaptaciju i integraciju različitih misijskih paketa, dodatnog oklopa i potencijalnog rasta. Ukupni iskoristivi prostor pod oklopom iznosi 14,4 m³.

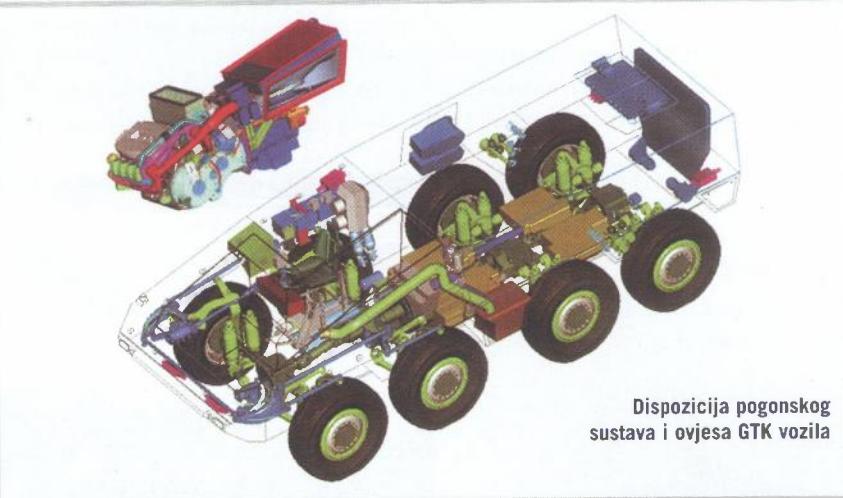
Ispitivanja prototipa GTP 8x8

Program vozila zahtjeva dokaze i kvalifikaciju sposobnosti i karakteristika koncepta vozila i njegovih inačica, optimizaciju prema standardu proizvodnji serija i razvoj efikasnog koncepta mogućnosti potpore za zadovoljavanje nacionalnih zahtjeva. Ugovor razvoja pokriva 13 prototipova od 5 različitih misijskih inačica u nacionalnim inačicama.

Važne karakteristike vozila na razini sustava i podsustava se i dalje simuliraju, modeliraju ili pred-ispituju. Industrijske, tehničke, kvalifikacijske i korisničke probe su kombinirane s ekstenzivnim programom pouzdanosti s jedinstvenim i razumljivim programom konsolidiranih ispitivanja.

platforma za obitelj višenamjenskih oklopnih vozila. Njemačka planira zamjeniti više od 2500 gusjeničnih vozila M 113 u sljedećih 20 godina. Predloženo je da se visoki postotak tih vozila zamjeni s GTK vozilima.

Partnerske nacije trenutačno predviđaju nabavu više od 3500 vozila. Tako veliki program pruža važnu tehnološku i ekonomsku bazu razvoja. On također nudi prilike za povećanom vojnom interoperabilošću, industrijskom koncentracijom i ekonomskom snagom i kao takav može biti uzet u obzir kao koristan u međunarodnoj zajednici. GTK vozila predstavljaju novu generaciju višenamjenskih oklopnih vozila na kotačima srednje težine za sljedećih 30 godina i dalje. Vozilo pruža odličnu platformu oko koje svaka partnerska



Dispozicija pogonskog sustava i ovjesa GTK vozila

Baza podataka se rabi kao zajednički alat za pomoć upravljanju ovom području rada. Prvi njemački prototip GTP/APC je ušao u program konsolidiranih ispitivanja polovicom 2002.

Usporedi s tim, daljnji prototipovi su u proizvodnji ili u fazama integracije. Tijekom razvojne faze OCCAR uprava će biti podupirana resursima partnerskih nacija. To će uključivati ekspertize specijalista i test sposobnosti vozila.

Perspektiva programa GTK 8x8

Visoke performanse vozila s potencijalnim rastom uz mogućnost uvođenja evoluirajućih zahtjeva pri niskim cijenama čine kriterij uspješnosti programa vozila. GTK program prezentira koncept koji shvaća zahtjeve za modularnošću na razini sustava i podsustava uz zadovoljavanje zahtjeva za potencijalni rast. Ovo je jedan od više razloga zašto je GTK vozilo odabранo kao nova

nacija može stvoriti obitelj oklopnih vozila za vojnu i drugu potporu. Program također čini važan dio industrijskog konsolidacijskog procesa za europsku obrambenu industriju.

Eurosatory 2002 i status quo

Kako GTK/MRAV/PWV program nije bio prikazan na poznatoj svjetskoj izložbi Eurosatory 2002 u Parizu, pojavile su se sumnje u perspektivnost zajedničkog programa. Kritike su bile uperele na njemačke planove, da se još jednom pregledaju svi programi naoružanja što je bacilo sjenu na program. Kad se to poveže s izvješćem Bundeswehra s odlukom da se ograniči inicijalni ugovor GTK na 60 vozila i odsutnost ARTEC-a na Eurosatoriju, briga za budućnost programa je bila povećana. No, general-inspektor Bundeswehra Gert Gudera jasno podupire program. Na otkrivanju prvog prototipa u Munchenu

u ljetu 2002., rekao je da je Njemačka i dalje na tom putu. Iste kritike su postojale kod partnera u Nizozemskoj i Ujedinjenom Kraljevstvu. Kritike više govore o slabosti upravljanja programom, o nedostatnim planovima za logističko podupiranje i o "prevelikom" vozilu. One se ne slažu s razinama zaštite vozila kao i faktoru cijena-učinak. MoD UK je već smanjilo njihov broj, prenoseći zahtjeve mehaniziranog pješaštva na program FRES. Na prvi pogled, bilo kakav govor o otkazivanju programa bi mogao imati industrijske reperkusije za tvrtke Krauss-Maffei Wegmann, Rheinmetall Land Sisteme, Stork i Alvis, ali njemački izvori, kao ključnog partnera, kažu da se program nastavlja.

Njemačka međunarodna kooperacija

Dok je Njemačka vojska trenutačno u potpunosti adekvatno opremljena za nacionalnu obranu, fokus u kratkom i

interoperabilnosti među svojim sustavima naoružanja, zapovijedanja i upravljanja. Ne postoji nikakva glasna alternativa internacionalnoj kooperaciji. Da se to ostvari, sektor naoružanja V (5), sektor Saveznog ministarstva obrane zaduženog za obrambene materijalne resurse za kopnenu silu razmatra i osnovne političke specifikacije kao i sigurnosne aspekte i ostale činjenične argumenete svojih obveza. Oskudica izvora i smanjenje u nabavi čine nužnim to da se dobije ekonomski prihvatljiva oprema zajedno s partnerskim nacijama, povećavajući kvantitete jedinica i smanjujući troškove. Bliska međunarodna vezanost u kombiniranim misijama, posebno unutar okvira menadžmenta internacionalnih kriza, je znatno olakšana raspoloživošću kompatibilne ili bar slične opreme. Međunarodna kooperacija u polju opreme i tehnologije također može slijedećem:

-jačanju kohezije unutar Alijanse
-osiguranju stupnja iskorištenja ka-

ma, prema razmještaju i rasporedu nabave, sa silama partnerskih nacija;

-Direktorat naoružanja i Savezni ured obrambene tehnologije i nabave, i Organizacija za nabavu moraju težiti harmoniziranju razmjene informacija i kooperacija unutar okvira aktivnosti znanosti & tehnologije, kao i potpisivanja ugovora za stvarne kooperativne projekte;

-Činjenica je da se korisnici i organizacija za nabavu upućuju na zajednicu i harmonizirane osnove na načelima dijalog-a, kako bi osigurali dostačno jamstvo da se ni jedna šansa, koja se pojavi unutar polja internacionalne kooperacije, ne propusti;

-Njemačka obrambena industrija se mora prilagoditi promijenjenim uvjetima, a da također ostane atraktivna i vidljiva kao kooperativni partner na konsolidiranom obrambenom tržištu. Da se to dogodi, mora se koncentrirati na osnovnim i bitnim sposobnostima, igrati važnu ulogu u procesu rekonstrukcije, i sama razviti konceptualne ideje i inicijative. Odgovarajući koraci prema ovom smjeru su već napravljeni.

Kooperacijska tijela i strukture

Mogućnosti za međunarodnom kooperacijom naoružanja u polju opreme za kopnene snage su odredene, diskutirane i usuglašene i od multinacionalnih i bilateralnih tijela, i napredak u radu se nadzire.

NATO

Multinacionalna kooperacija unutar NATO-a je koordinirana od Konferencije nacionalnih direktora naoružanja (CNAD) na šestomjesečnim sastancima. Kooperacija naoružanja unutar CNAD glavnih skupina primarno uzima mjesto u formi razmjene informacija i elaboracije standardizacijskih sporazuma. Njegova glavna skupina za vojno naoružanje je NATO Army Armaments Group (NAAG), koja se trenutačno sastoji od 10 kopnenih skupina (LG-ova) sa 14 radnih skupina (WG-ova) i pod-skupina (SG-ova). Na razini LG-ova su utemeljene još dvije projektne skupine i jedna tematska skupina. One pokrivaju sva područja zadaća za opremu kopnenih snaga koja su od velike važnosti s tehničkog gledišta. NAAG LG-i, WG-i i SG-i dobivaju potporu iz kooperacije s NATO-vom Industrijskom savjetničkom skupinom (NIAG), koja,



Sposobnosti vozila GTK, njegova otpornost na razne prijetnje, te sadržaj raspoloživoga ljudstva i kompleta opreme koje vozilo sigurno nosi

srednjem razdoblju je na opremi potrebnoj za djelovanje u međunarodnim operacijama. Vladanje informacijama, zapovijedanjem i upravljanjem, izvidanjem, sposobnošću strateškog transporta, kao i mobilnošću, logističkom i medicinskim potporom je od posebne važnosti za ove zadaće. Napredak u razvoju višenamjenskih vozila GTK/MRAV/PWV samo potvrđuje sve veću integraciju i kooperaciju u naoružanju i filozofiji cjelokupnog nastupa.

Njemačka vojska se integrirala u multinacionalne strukture više nego ikad prije; danas je više povezana s vojskama partnerskih nacija nego bilo koja vojska. Zbog toga ima posebni interes u standardizaciji procedura i postignuću

paciteta od važnosti za internacionalne zadaće

-koncentriranju naprednog know-how znanja nacija i održanja konkurenčnosti na svjetskom tržištu.

Procedure za međunarodnu kooperaciju

Međunarodna kooperacija zahtijeva i harmonizaciju rada između različitih razina i logičkih postupaka.

-Politički autoriteti imaju zadaću stvaranja općih vanjskih uvjeta i definiranja specifikacija kooperacije;

-Vojni korisnici su odgovorni za harmoniziranje konceptualnih definitivnih vojnih zahtjeva za obrambenim resursi-

služeci CNAD-u, omogućava forum za dijalog s obrambenim industrijama partnerskih nacija, i od uprave za istraživanje i razvoj (Research & Technology Board, RTB). Unutar okvira "Partnership for Peace" (Partnerstva za mir, Pfp) programa intenzivan dijalog je počet prije nekoliko godina u NAAG-u i njegovim radnim skupinama i podskupinama.

Taktičko-tehničke značajke

Dužina	7,927 m
Širina	2,99 m
Visina	2,376 m
Masa	25,2 t
Korisno opterećenje	7,8 t
Najveća masa	33 t
Unutrašnji prostor	14 m ²
Specifična snaga	21 kW/t (kod 21 t)
Specifična snaga	33 kW/t (kod 33 t)
Autonomija kretanja	1050 km
Najmanja brzina	3 km/h
Najveća brzina	103 km/h
Uspon/bočni nagib	60%/30%
Klirens	0,5 m

pinama, na mogućem sudjelovanju sredno, istočno i jugoistočno europskih država na projektima obrambenih resursa i tehnologije za kopnene snage.

Pismo namjere (LoI)/ Okvirni sporazum (FA)

Ministri obrane Francuske, Njemačke, Italije, Španjolske, Švedske i Ujedinjenog Kraljevstva potpisali su 6. srpnja 1998. godine pismo namjere u vezi s "Mjeraima za olakšavanje restrukturiranja europske obrambene industrije". Ovaj dokument je stvorio osnovu za pregovore 6 zemalja uključenih u namjeru za zaključivanjem sporazuma na područjima koja se smatraju esencijalna za restrukturiranje europske obrambene industrije i za podupiranjem transnacionalne kooperacije u polju naoružanja. Pregovori su održani od 6 radnih skupina i probne skupine pod vodstvom Izvršnog odbora (ExCo), rezultirajući pregovorom koji je pružen ministrima obrane za potpisivanje. Taj "Okvirni sporazum" je potpisana od ministarstva obrane šest zemalja 27. srpnja 2000. u Farnboroughu. Sporazum pokriva šest područja interesa:

- Sigurnost opskrbe
- Transfer i izvozne procedure
- Sigurnost i klasifikaciju podataka
- Obrambene relacije istraživanja i tehnologije

- Zaštitu komercijalno osjetljivih informacija
- Harmonizaciju vojnih zahtjeva

OCCAR

Kooperacija naoružanja u europskom kontekstu se pojačava u Zapadnoj europskoj skupini naoružanja (WEAG), koje su članovi 16 europskih NATO nacija. Organizacija za zajedničku kooperaciju u naoružanju - OCCAR (Organisation Conjointe de Cooperation en matière d'Arment) je utemeljena 1996. od Francuske, Njemačke, Italije i Ujedinjenog Kraljevstva. Njezina svrha je pružanje učinkovitog upravljanja europskim kooperativnim programima obrambene opreme. Ministri obrane četiriju članica su potpisale OCCAR-sku konvenciju u rujnu 1998-e. Kad je ratifikacija završena, u vezi s uvjetima konvencije, OCCAR je zadobio legalni status 28. siječnja 2001. godine.

Razvoj OCCAR-a je temeljen na 5

ju odgovornost za sve teme koje se tiču implementacije konvencije, uključujući integraciju novih kooperativnih programa, razvoj OCCAR politike, i primanje novih članica. EA iznosi izvršne funkcije organizacije; vodi je OCCAR-ov direktor, koji je neposredno odgovoran BoS-u. EA se sastoji od Središnjeg ureda (CO) u Bonnu (Njemačka), omogućujući korporativne direkcijske i potporne i razdvojene programske organizacije (PD), svaka upravljana od Programske menadžera (PM). PM-ovi su odgovorni BoS-u preko OCCAR-EA direktora, za efikasan menadžment programa za koje su zaduženi.

OCCAR trenutačno upravlja sa 7 programa:

1. COBRA, Counter Battery Radar	FRA NJEM UK
2. GTK/MRAV	NJEM UK (NIZ)
3. TIGER Helikopter	FRA NJEM
4. HOT/MILAN protutenkovske rakete	FRA NJEM
5. ROLAND protuzračne rakete	FRA NJEM
6. Buduća familija površinskih i zračnih raket	FRA ITA



Osnovnih pet partnerskih inačica GTK vozila: Oklopni transporter pješaštva GTP (GE), APC (UK); Zapovjedno vozilo CP (UK), CP (NL), FuFz (GE); Vozilo za zahtjeve održavanja BDR (NL); Transportno vozilo (CAR (NL); Sanitetsko vozilo / Evakuacija AMB (NL), ATEV (UK)

načela. Najvažniji od tih je usluga koncepta "globalne ravnoteže". To je odricanje vlastitog prema globalnom interesu, i dopušta podjelu rada preko velikog broja programa i vremena - godina. Ovo načelo dopušta veću slobodu selekcije izvršitelja/nabavljača i pomaže OCCAR-u da dobije najveću korist iz suradnje. Ostala načela uključuju najveću korist konkurenčije, mogućnost ostalih europskih nacija za priključivanje tom članstvu, i da nečlanske nacije (i njihove industrije) mogu sudjelovati u OCCAR-ovom programu. OCCAR se sastoji od višeg tijela koje donose odluke - Odbor supervizora (BoS) i izvršnog tijela - izvršne administracije (EA). BoS čine ministri obrane koje predstavljaju njihovi Direktori nacionalnog naoružanja (NAD), koji imaju

Ostali projekti su postavljeni pod OCCAR-ovim menadžmentom kad se zemlje članice slože da to i učine. OCCAR je otvoren članstvu ostalih europskih nacija. Pridruživanje Nizozemske je prihvaćeno od BoS-a. Slijedeći svoju obvezu prema programu GTK/MRAV u veljači 2001. godine, Nizozemska je u procesu ratificiranja OCCAR konvencije. Pridruživanje Španjolske i Belgije je također u načelu prihvaćeno.

Literatura:

1. GTK / MRAV / PWV, Military technology, MILTECH, The German Army, Special Issue 2002.
2. Germany s International Cooperation for Army Equipment and Technology, Military technology, MILTECH, The German Army, Special Issue 2002.
3. P. Beaver: German general lifts shadow over GTK/MRAV, Jane's DAILY, 17. June 2002.

Važnost Turske u rješavanju iračke krize



Izjava nekadašnjeg zamjenika glavnog stožera Turskih oružanih snaga generala Cevika Bira da bi SAD nakon svrgavanja Sadama Huseina trebale okupirati Irak na način na koji je to nakon Drugog svjetskog rata učinjeno s Njemačkom otkriva nove pojedinosti u odnosima Turske sa SAD-om i EU-om

Piše Tomislav LONČAR

Plašći se da u slučaju uspostave političkog vakuuma u Bagdadu nakon američke intervencije ne dode do okupacije sjevernog Iraka od nekog od njegovih susjeda, Iran, Sirija i Turska su već poduzele vojne pripreme koje im omogućuju njezino sprečavanje. Mogućnost izbjeganja rata koji bi između njih mogao nastupiti kao izravna posljedica napada na Irak predstavlja jedan od glavnih izvora zabrinutosti u EU. Sirija, Irak i Iran predstavljaju jedne od najvažnijih saveznika EU u regiji i izbijanje rata između njih dovelo bi do pogoršanja sadašnjeg odnosa snaga između zemalja koje podržavaju SAD i zemalja koje podržavaju EU u regiji. Uvezši u obzir da je EU u toj regiji gospodarski vrlo aktivna, izbijanje takvog scenarija moglo bi imati nesagledive posljedice na budućnost same EU. Glavni čimbenik koji bi sadašnje u tom pogledu relativno stabilno stanje mogao pogoršati predstavlja moguće naoružavanje Kurda od strane SAD s ciljem pružanja kopnenе podrške u napadu na Irak.

Važnost Turske

Prepoznata kao jedan od ključnih saveznika za rješavanje iračke krize, Turska se u posljednje vrijeme nalazi na samom vrhu diplomatskih prioriteta EU-a i SAD-a. Povećanje diplomatskih i drugih kontakata između političkih i vojnih izaslanstava Ankare, Washingtona i europskih metropola izravna je posljedica upravo takvog stanja. Odlazak visokog turskog vojnog izaslanstva na čelu sa zapovjednikom glavnog stožera Hilmi Ozkokom u SAD potkraj listopada ove godine te potom uzvratni posjet američkog izaslanstva predvođenim zamjenikom direktora

CIA-e Johnom McLaughlinom Turskoj predstavljaju samo neke od tih kontakata. U njima se kao jedan od glavnih predmeta razgovora pojavljuju modaliteti rješavanja sadašnje iračke krize s naglaskom na stanje nakon svrgavanja sadašnjeg iračkog režima, te stava kurdske manjine koja živi unutar granica Iraka. Osim što predstavlja najvažnijeg i vojno najjačeg partnera SAD u regiji, Turska kad je riječ o iračkom problemu ima i brojne slabosti koje je čine ranjivom na promjene postojećeg stanja u Bagdadu. Osim pitanja uspostave nezavisne kurdske države to su i njezine obveze prema EU. Ako stvarno želi postati članica EU-a, Turska bi morala uvažiti činjenicu da bi upravo napad na Irak mogao dovesti do procesa koji bi ostvarenje takvih želja mogao ugroziti. Svjesna opasnosti koja joj u tom smislu prijeti, EU je intenzivirala svoje kontakte s Ankarem i u sklopu toga ponudila Turskoj nove mogućnosti približavanja punopravnom članstvu u EU u vidu otpočinjanja formalnih pregovora u bližoj budućnosti. Odbacivanje takvog plana, te mogućnosti Turske da u nastaloj krizi oko Iraka iskoristi mogućnosti uspostave novog partnerstva sa SAD, upućuje na potrebu dodatne razmjene ponuda između EU i Turske.

Nastojeci očuvati vlastite i interese EU, Turska zasad američkoj administraciji nije pružila većinu od onoga za što su SAD zainteresirane, a vezano je uz izvođenje mogućih napada na Irak. Uporaba zračnih baza i ustupanja zračnog prostora za izvođenje zračnih napada na Irak od američkog zrakoplovstva Turska je uvjetovala vremenjskim postojanjem rezolucije UN-a koja to odobrava, dok je mogućnost stacioniranja američkih kopnenih snaga na turskom teritoriju zasada odbačena. Turska se protivi uspostavi znatnije

suradnje američke obavještajne zajednice s predstvincima Kurda jer je vidi kao mogućnost za poticanje kurdskih zahtjeva za uspostavom nezavisnog Kurdistana. Osim u Iraku, znatna kurdska zajednica živi i u Turskoj, Iranu i Siriji. Premda razjedinjene sve one mogući američki napad na Irak vide kao priliku za rješenje pitanja uspostave kurdske države u kojoj bi živjelo više od dvadeset milijuna Kurda. Takva mogućnost zabrinjava Tursku u kojoj na velikim područjima na istoku zemlje kao većinsko stanovništvo žive Kurdi. S ciljem sprečavanja njihovog znatnijeg povezivanja s Kurdimu koji žive u Iraku, Turska je nedavno vojno blokirala iračko-tursku granicu i poslala vojne postrojbe na područje Iraka. Time je uspostavljeno svojevrsno područje razgraničenja koje ima za cilj onemogućiti uspostavu ideoloških, obavještajnih i vojnih veza između političkih vodstava Kurda koji žive u Turskoj i Iraku.

Sprečavanje uspostave kurdske države

Sprečavanje uspostave kurdske države nije samo cilj Turske već i Sirije, Irana i Iraka. Na granici tih zemalja u danas živi više od dvadeset milijuna Kurda od kojih golema većina podržava uspostavu nezavisnog Kurdistana. Samo u borbama s turskim snagama sigurnosti koje se vode već više od petnaest godina Kurdi su izgubili više od 37 tisuća ljudi a pretpostavlja se da ih je više tisuća poginulo i u ostalim susjednim državama. Mogućnosti poboljšanja položaja kurdske manjine u Iraku, do koje bi moglo doći nakon svrgavanja Sadama Huseina i priznanja njezine političke autonomije ili samostalnosti od SAD-a, za većinu od njih predstavlja poticaj i dodatan motiv za borbu za osiguranje jednakih takvih

prava i u matičnim državama. Mogućnost takvog raspleta dogadaja osobito brine Tursku koja ima bogato iskustvo u izvođenju vojnih nastupanja protiv kurdske gerile kako u Turskoj tako i u Iraku. Opsežne vojne operacije protiv Kurda na iračkom teritoriju Turska je izvela 1995., 1997. i 2001. godine. U njima se kao glavni cilj operacija isticala potreba uništenja gerilskih postrojbi Kurdistanske radničke stranke koja se u svom političkom programu zalaze za uspostavu nezavisnog Kurdistana. Uvezvi to u obzir nedavno upućivanje više od deset tisuća turskih vojnika u Irak s ciljem uspostave područja razgraničenja između Kurda u Turskoj i Iraku moglo bi se shvatiti kao početak znatnijeg angažiranja turskih snaga u Iraku.

Premda podržavaju tursku borbu protiv kurdske gerile u Turskoj i Iraku, Sirija i ostale susjedne zemlje nisu spremne podržati trajnije zadržavanje turskih snaga izvan turskih granica. Sa ciljem formalnog isticanja takvog stava predsjednik Sirije Bashar al-Assad istaknuo je u nakon susreta sa predsjednikom Kurdske demokratske stranke Massoudom Barzanijem 20. studenog 2002. u Damasku, važnost nepromjenjivosti postojećih iračkih granica. Takav stav podržava i Iran koji je nakon posljednjeg turskog vojnog posredovanja u Iraku pojačao svoju vojnu nazočnost na granici s Irakom.

Približavanje Turske EU

Premda duboko oslonjeni na vjersku tradiciju, čelnici islamskičke Stranke pravde i razvoja koji su odnijeli premoćnu pobjedu na nedavno održanim parlamentarnim izborima u Turskoj najavili su da im je jedan od najvećih prioriteta približavanje Turske EU. Kao potvrdu takvog stava za svoj prvi postizborni vanjskopolitički nastup predsjednik stranke Recep Erdogan odabrao je europske metropole, Rim, Atenu i Madrid. Kao cilj svog puta Erdogan je istaknuo potrebu definiranja konačnog datuma početka pregovora oko punopravnog članstva Turske u EU. Nakon negativne izjave bivšeg francuskog predsjednika Valery Giscard d'Estainga izrečene 8. studenog 2002. to pitanje je u turskoj javnosti postalo vrlo važno. Premda se francuska Vlada ogradila od izjave Valery Giscard d'Estainga u kojoj je rekao da Turska nikada neće postati dio ujedinjene EU, ta je izjava izrazito bolno prihvaćena među proeuropskom većinom turske političke elite i stanovništva. Kritike u vezi štete koja je zbog toga počinjena d'Estaingu su upućene s mnogo strana, između ostalih i od europskog povjerenika za proširenje Guentera Verheugena. On je istaknuo da su uvjeti turskog pristupanja EU vrlo dobro poznati. Kad ih Turska ispunji, može postati punopravni član EU. Jedan od bitnih čimbenika koji povećava Tursku atraktivnost za EU je njezin geostrategijski položaj. Koliko je on važan vidljivo je iz stanja sadašnje zaokupljenosti Turskom od Washingtona i drugih velikih sila. Polazeći u svojim pregovorima od te činjenice Erdogan je već u svojim prvim kontaktima s predstavnicima glavnih članica EU uspio promijeniti njihove stavove oko mogućnosti bržeg turskog pristupanja EU. Nastojeći na tom ostvariti čim konstruktivniji pristup od EU, Erdogan je najavio mogućnost prihvaćanja turskih ustupaka u vezi s ujedinjenjem Cipra, problema koji predstavlja glavni kamen spoticanja u odnosima Turske i njoj susjedne članice EU, Grčke.

Cinjenica da izvođenje mogućeg napada na Irak nije u interesu Turske i EU, te da se one zbog toga pojavljuju kao glavne diplomatske zaprake američkom planu uspostave nove vlasti u Bagdadu, pruža dodatan poticaj za prihvaćanje Turske od EU. Hoće li on biti dostatan i omogućiti afirmaciju Turske kao prije svega europske zemlje u medunarodnoj zajednici, ostaje da se vidi. Razlike koje su danas na tom polju prisutne u EU, te vrlo visoka očekivanja u Turskoj, pokazuju da odgovor na njega nije jednostavan. Pogotovo ako se uzme u obzir da američka strategija turskog sudjelovanja u napadu na Irak u sebi sadrži i odredene koristi koje bi Turska mogla uživati nakon smjene sadašnje vlasti u Bagdadu.

HZ

U žarištu

Godina samoubilačkog terorizma i dalekosežnih promjena

Sumiranje događaja koji su utjecali na oblikovanje najvažnijih međunarodnih događaja u protekloj godini upućuje na prisutnost samoubilačkog terorizma kao novog i u danim okolnostima neočekivano sposobnog čimbenika za pokretanje velikih i po posljedicama dalekosežnih promjena u međunarodnoj zajednici

Piše Tomislav LONČAR

Kao glavni razlozi nastanka okolnosti koje su terorizmu omogućile ostvarenje tako velikog utjecaja ističu se kriza globalizacije i početna podijeljenost nove američke administracije oko svrhovitosti njezinog nastavka ili okretanja novim strateškim prioritetima. Napad Al-Qaide na SAD od 11. rujna 2001. riješio je navedenu dvojbu u korist novih prioriteta na području nacionalne sigurnosti, te su oni ubrzo nakon toga postali glavni katalizator odnosa u cjelokupnoj medunarodnoj zajednici. Objavu takvog konačnog rješenja predsjednik Bush je istaknuo u svom govoru 21. rujna 2001. u vidu napomene da su SAD "pronašle novu misiju". Rasprave unutar američke administracije oko toga treba li nova američka politika poticati razvoj medunarodnih odnosa kao unipolarni ili multipolarni potom su prestale.

Nastanak nove paradigmе

Raspad Sovjetskog Saveza suočio je američku političku elitu s potrebom pronalaska novog okvira razvoja međunarodnih odnosa popularno nazvanog "Novi svjetski poredak". Odgovor na to pitanje tadašnja washingtonska administracija na čijem se čelu nalazio George Bush stariji pronašla je u modelu poticanja ekonomске globalizacije i političke stabilnosti kao najmanjih zajedničkih nazivnika koji potiču trgovinu i prosperitet demokratskih zemalja. Dobar dio posljednjeg desetljeća taj se model pokazao kao privlačan i za većinu tranzicijskih zemalja, te obećavajući usprkos krizama koje su ga pratile u Rusiji i Jugoistočnoj Aziji. Sve dok se pokazivao sposobnim osigurati ekonomsku korist većine vodećih zemalja medunarodne zajednice, navedeni model i uloga SAD kao njegovog glavnog promicatelja nisu se u međunarodnoj zajednici bitnije poricali. Izbijanje ekonomске krize u SAD u 2001. godini, naznake njezinog proširenja na EU, te jednakost tako nega-



Vodstvo Al-Qaide na konferenciji za tisak 1997.

tivni procesi pridubljivanja kriza u Latinskoj Americi i Japanu doveli su promjene takvog stanja i jačanje suprotnih procesa u vidu ponovne uspostave različitih protekcionističkih mehanizama zaštite nacionalnog tržišta⁽¹⁾. Rješavanje nastale dvojbe vezane uz upitnost i svrhotost nastavka procesa globalizacije u postojecem obliku, u američkim krovovima je završeno nakon napada Al-Qaide na SAD 11. rujna 2001.

Promotren iz prespektive nastale krize globalizacije, te razvoja odnosa u međunarodnoj zajednici nakon napada na SAD od 11 rujna, taj se napad po mnogo čemu pokazao odlučujućim, i to ne samo za američku administraciju. Pod njegovim izravnim utjecajem određeni su novi smjer američke vanjske politike i pokrenuta izrada novog okvira njegove praktične provedbe u vidu "borbe protiv globalnog terorizma". Premda potaknut potrebom brzog američkog vojnog nastupanja u Afganistanu i drugim zemljama koje udomljuju Al-Qaidu, taj se slogan s vremenom proširio i na ostale zemlje čiji stupanj suradnje na području sigurnosti Washington ocjenjuje nedostanim. Nova i nepopularna uloga brzih globalnih nastupanja, koju je nova američka administracija jednim važnim dijelom preuzela pod pritiskom Al-Qaide, dočekana je među američkim tradicionalnim saveznicima s neodobravanjem. Kulminacija nepovjerenja koje se u vezi toga javilo potaknuta je poznatim sloganom predsjednika Busha: "Ili ste sa nama ili ste protiv nas". Njega je većina savezničkih lidera iz EU protumačila kao svojevrsnu američku hegemonističku ucjenu. U takvom ozračju odnose Washingtona i europskih saveznika tijekom većine 2002. godine obilježilo je trajno jačanje nepovjerenja i sukoba interesa na širokom spektru

gospodarskih i sigurnosnih pitanja. U središtu većine od njih nalazi se novi unipolarni koncept američkog vanjsko-političkog nastupanja. Premda

Washington njegovo provođenje formalno ne želi priznati, činjenica da za provođenje svojih novih nastupanja ne uspijeva okupiti respektabilne partnerne, pokazuje da ga ipak provodi. Problem koji se u vezi toga javlja velikim je dijelom uvjetovan snažnim utjecajem ne tako davne prošlosti u kojoj se zajedništvo interesa ostvarivalo na relativno jednostavan način provođenjem modela globalizacije kao formule za materijalizaciju zajedničke želje za stjecanjem bogatstva i prosperiteta svih zemalja, od najrazvijenijih do transacijskih i najnerazvijenijih.

Nemogućnost pružanja racionalnih dokaza koji upozoravaju da je održanje takvog procesa nerealno zbog negativnih ekonomskih posljedica koje su se u međuvremenu desile, predstavlja izvor trajnih sporova između Washingtona i ostalih vodećih zemalja međunarodne zajednice. Izostanak tih dokaza i nametanje problema vlastite nacionalne sigurnosti kao globalnih, dovelo je do pokretanja procesa novih podjela u međunarodnoj zajednici sličnih nekadašnjima iz doba Hladnog rata. U njima se, kao i nekada, od

svakog čimbenika međunarodne zajednice očekuje jasno zauzimanje stava u odnosu na prioritete jedine preostale velesile. Budući da to u velikoj mjeri znači podredivanje i uskladivanje vlastitih ciljeva svih zemalja međunarodne zajednice s ciljevima SAD-a, otpori provođenju takve politike su brojni i ustrajni. Da bi ih smanjila, američka administracija je naglo počela širiti svoje područje djelovanja te je danas putem izvođenja formalnih ili neformalnih vojno-diplomatskih nastupanja prisutna u gotovo svim zemljama.

Neovisno o stvarnim ciljevima takvih nastupanja, njihovo izvođenje potiče transformaciju SAD iz globalne, ambivalentne velesile kakvu su SAD-a predstavljale posljednjih desetak godina u neku vrstu novovjeke imperije.

Oblikovanje novih prioriteta

Premda postoji visoki stupanj podudarnosti mišljenja u vezi procjene da Al-Qaida sasvim sigurno još dugo neće biti sposobna uspostaviti nekadašnje Islamsko carstvo, ako je suditi po izjavama njezinih vodećih ideologa, taj cilj i nadalje ostaje trajnim prioritetom njezina djelovanja. Osim što ga vidi kao svojevrsnu konačnu materijalizaciju svojih sadašnjih rezultata djelovanja, promicanjem takvog cilja Al-Qaida potiče jedinstvo među svojim sljedbenicima i što je još važnije sukob među neprijateljima. On se stvara kao posljedica ubrzanog razvoja američke potrebe za uspostavom nadzora nad ostalim zemljama i pretvaranja SAD u novu od strane većine svojevrsnu omraženu imperiju.

Uzveši u obzir gospodarsku i vojnu moć, SAD su većinu preduvjeta za prorastanje u globalno carstvo ostvarile nakon pada Sovjetskog Saveza i propasti japanskog ekonomskog čuda potkraj osamdesetih godina prošlog stoljeća. Sposobne da projiciraju svoju

Euro, simbol EU
koji bi mogao
postati prva žrtva
pogoršanja stanja
na Bliskom istoku
izazvanog
napadom na Irak



moć globalno, te predstavljajući jedini trajno postojani izvor kapitala i tehnoloških inovacija, SAD su kraj 20 stoljeća dočekale kao jedini međunarodni subjekt sposoban za samostalno poticanje globalnih promjena. Demokratske po svom političkom ustroju i ekonomski visoko neovisne o potrebi zaštite domaćeg tržišta izvodenjem protekcionističkih manipulacija s uvoznim i izvoznim kvotama, SAD nisu imale potrebu prerastanja u hegemonističku silu. Osiguranje visokih stopa ekonomskog rasta putem promicanja slobodne trgovine, političke stabilnosti i širenja tržišnog kapitalizma omogućavalo je SAD zadržavanje takvog ekonomski pogodnog stanja tijekom većeg dijela postihladnoratovskog razdoblja. Dodatan poticaj njegovom ostvarenju pružalo je i smanjenje vojnih izdataka koje je omogućio nestanak respektabilnog vojnog suparnika. Zahvaljujući tome Washington se kod određivanja sjerova svojih novih vojnih nastupanja počeo voditi moralnim kriterijima. Vojna intervencija u Somaliji s ciljem smanjenja gladi, ili na Kosovu s ciljem smanjenja patnji albanskog stanovništva samo su neki od primjera takvih operacija koje su izvedene premda za njihovo pokretanje nije bilo uporišta u nastojanju da se osiguraju američki primarni nacionalni interesi. Postojanje velike vojno-diplomske moći i uviyek prisutnih unutrašnjopolitičkih motiva oblikovanih u borbama u samom Washingtonu, poticali su izvođenje takvih nastupanja tijekom većine posljednjeg desetljeća.

Premda je za ostale zemlje pružala veliki broj pogodnosti, takva se politika

poštivanja postavljenih prioriteta, takav stav je pogodovao razvoju lokalnih nedemokratskih lidera. Vjerujući da im se u slučaju pokretanja vojnog rješenja postojećih problema Washington neće vojno suprotstaviti, oni su postali glavni generatori velikog broja lokalnih sukoba. Nepredvidivost u pogledu američkih vanjskopolitičkih nastupanja u tim lokalnim sukobima, te isprepletenost njihove dinamike s unutrašnjim aferama i spletama u samom Washingtonu, obilježili su većinu američkih vanjskopolitičkih nastupanja u razdoblju od pada Berlinskog zida pa do napada Al-Qaide na SAD 11. rujna 2001. godine. Izvodenjem tog napada za većinu Amerikanaca je srušena dotadašnja slika svijeta i uvedeni su novi kriteriji njegova poimanja. Pod njihovim utjecajem, svijet je gotovo preko noći prometnut iz objekta koji primarno nudi ekonomski mogućnosti u objekt koji u sebi prije svega krije sigurnosne izazove. Takva promjena automatski je rezultirala u porastu interesa washingtonske administracije za djelovanjem međunarodnog sustava i mogućnošću njegove uskladenosti sa svojim novim prioritetima. Uočavanje činjenice da taj sustav nije u mogućnosti osigurati te prioritete na zahtjevanoj razini dovelo je do porasta američkih nastojanja za njegovom transformacijom, te nakon toga i otvaranja sukoba s ostalim međunarodnim čimbenicima koji su se takvom nastojanju usudili otvoreno suprotstaviti. Novi problem koji se pri tome pojавio za SAD i za međunarodnu zajednicu predstavlja činjenica da dinamiku tih promjena u jednoj znatnoj mjeri određuje ponašanje nove, posve nepredvidive sile

mogućih novih napada i još većih posljedica, SAD tu transformaciju nastoje provesti što brže, te često i neovisno o stavovima ostalih svojih saveznika i utjecajnih međunarodnih čimbenika. Takav položaj dovodi SAD do potrebe preuzimanja uloge svojevrsnog globalnog policijaca, uloge koja tijekom povijesti nije bila odlika demokratskih država već prije svega hegemonističkih carstava. Njihov je nastanak oduvijek bio velikim dijelom zasluga izvanjskih okolnosti koje su ih tjerale na nastavak ekspanzije s ciljem ubrzanja konačnog raspadanja. Napadom na SAD od 11. rujna 2001. stvoren su upravo takvi preduvjeti i SAD su nepovratno uvučene u proces imperijalnog organiziranja za koji nije sigurno kako će se kratkoročno razvijati⁽³⁾. Razmještanje američkih vojnih i obavještajnih snaga na širokom prostoru Euroazije, intenziviranje tajnih nastupanja, preuzimanje neformalnog nadzora nad vojnim i sigurnosnim sustavima drugih zemalja, te širenje utjecaja na donošenje njihovih političkih odluka, izravna su posljedica postojanja novog američkog sigurnosnog imperativa. Problem koji se u vezi toga javlja predstavlja činjenica da se on oblikuje s ciljem uništenja posve netransparentnog i nepredvidivog neprijatelja. Budući da njegovo uništenje nije moguće bez otklanjanja samih uzroka njegova nastanka, SAD su prisiljene istodobno voditi dva vrlo zahtjevna i proturječna nastupanja. Prvi u vidu razoružanja Al-Qaide i njezinih potencijalnih saveznika i drugi u vidu preuzimanja aktivnije uloge u poboljšanju socijalnog i društvenog položaja stanovništva islamskog svijeta, uloge koju je sebi zasad uspješno samonamijenila Al-Qaida. Nepostojanje kriterija za procjenu uspješnosti takvih nastupanja i nesporazumi sa saveznicima oko njihovih stvarnih ciljeva dovode SAD u stanje sve veće ovisnosti o ponašanju Al-Qaide. Kao rezultat takvog negativnog procesa godina 2002. će ostati obilježena po oblikovanju dva dalekosežna procesa: početku prerastanja SAD-a u globalnu imperiju i porastu nestabilnosti međunarodnog sustava putem povećanja njegove ovisnosti o samoubilačkim nastupanjima Al-Qaide.



Pogled na američku zračnu bazu Udeid u Kataru

zbog činjenice da SAD kao jedina preostala sila sposobna za trasiranje globalnog razvoja nisu nastojale uskladiti razlike između moći i ambicija koje su posjedovale, pokazala problematičnom jer je pogodovala izbjivanju velikog broja lokalnih kriznih žarišta⁽²⁾. Najveći broj od njih proizlazio je iz nepredvidivosti ili neprincipijelnosti američkog ponašanja u rješavanju pojedinih lokalnih sukoba. Osim što je onemogućio jasno zauzimanje stavova pojedinih zemalja oko potrebe

sposobne za interkontinentalna nastupanja, Al-Qaide.

Čimbenik Al-Qaide

Nemogućnost brzog i učinkovitog uništenja Al-Qaide primjenom postojećih mehanizama nacionalne i međunarodne sigurnosti doveli su washingtonsku administraciju do potrebe ubrzanja njihove transformacije tijekom posljednjih godinu dana. Uplašene od

Važnost UN-ove rezolucije br. 1441

Izglasavanje UN-ove rezolucije o Iraku br. 1441 kojom su u velikoj mjeri smanjene mogućnosti američkog unilateralnog napada na Irak u listopadu

ove godine, predstavlja vrlo bitan dogadaj kako za proces širenja EU-a tako i proces prerastanja SAD-a u novovijeku imperiju. Za EU, čiji je konačni cilj stvaranje europske super-sile globalnih protežnosti, izbijanje rata protiv Iraka predstavlja strategijsku ugrozu koja bi taj cilj mogla učiniti neostvarivim. Razlog za donošenje takve procjene ima više a najvažniji se kriju u ranjivosti europskog gospodarstva na eventualnu krizu koja bi mogla uslijediti nakon američkog napada na Irak i promjene geopolitičkih odnosa na Bliskom istoku. Za razliku od SAD-a, gospodarstvo EU-a u velikoj mjeri ovisi o isporukama nafte iz područja Bliskog istoka. Poremačaji u tim isporukama, kao i moguće povećanje cijene nafte do kojih bi zasigurno došlo nakon napada SAD na Irak, neizbjježno bi pogoršali sadašnje ionako teško gospodarsko stanje u EU⁽⁴⁾. Osim toga u određenoj mjeri trenutačnog problema, kao dodatan izvor opasnosti od rata u Iraku lideri EU-a vide i mogućnost njegovog nastavka u vidu izbijanja manjih lokalnih sukoba u širem području regije. U njima bi se kao sudionici mogle naći Saudijska Arabija, Iran, Sirija i druge zemlje koje se danas opiru američkom posredovanju u Iraku. Nastojeći smanjiti negativne efekte koje bi smjena sadašnjeg režima u Bagadu na njih mogla proizvesti one bi se mogle uključiti u pokretanje novih složenih vojnih operacija protiv američkih i izraelskih ciljeva u regiji. Destabilizacija koja bi potom nastupila u široj regiji imala bi vrlo negativne posljedice na razvoj europskog gospodarstva a samim time i mogućnosti nastavka europskog ujedinjenja. Strahovi koji u vezi toga u Europi

postoje posljedica su funkcioniranja nove globalne arhitekture medunarodnih odnosa uspostavljene nakon raspada Sovjetskog Saveza. Budući da se u njoj nastupanja SAD-a i EU-a u jednom važnom dijelu ostvaruju nezavisno, oni se na širokom spektru medunarodnih problema sve više sureću kao glavni suparnici. Pitanje novog američkog posredovanja u Iraku predstavlja upravo takav problem i stoga ne čudi da su glavni oponenti njegova rješavanja upravo SAD i EU⁽⁵⁾. Osim američkih, EU se plaši i mogućih izraelskih nastupanja u regiji koji bi također mogli biti povezani s rješavanjem sadašnje iračke krize. Ponovni izbor Ariela Sharona na čelo Vlade Izraela takvu mogućnost u velikoj mjeri čini realnom. Nedavni izvoz njemačkih proturaketnih sustava Patriot u Izrael povezan je upravo sa željom smanjenja mogućnosti pokretanja izraelske ofenzive protiv palestinskih područja kao odgovora na napad na Izrael od Iraka ili neke druge od zemalja regije.

Premda ih nije moguće u potpunosti sagledati, posljedice napada na Irak mogle bi dovesti do promjena sadašnjih geopolitičkih odnosa u regiji na štetu EU-a. U vezi toga vidljivo je da se broj bliskoistočnih država koje nisu više spremne apsolutno odbijati mogućnost izbijanja rata protiv Iraka smanjuje. Strahujući da im nakon američkog preuzimanja nadzora nad Irakom EU neće moći bitnije pomoći, te da će zbog toga biti još više izolirani, europski saveznici u regiji poput Irana, Libanona, S. Arabije i Jemena sve više razmatraju i mogućnosti popuštanja u svojim stavovima prema Washingtonu.

Nadmetanje između EU-a i SAD-a danas se odvija na gospodarskom i

diplomatskom planu. Europska oružja u tom nadmetanju predstavljaju proces proširenja EU-a, njezino gospodarstvo, snaga eura i diplomatski utjecaj EU-a na veliki broj zemalja u razvoju. Europsko odbijanje pružanja podrške Washingtonu za izvođenje novog napada na Irak nije moguće razumjeti bez uzimanja u obzir prije navedenih razloga. Razvoj EU-a u supersilu ako je ikako moguć podrazumijeva desetljeća napora tijekom kojih se moraju riješiti brojni problemi od kulturnih i političkih pa sve do vojnih na kojima EU u odnosu na SAD najviše zaostaje. Uspostava dogoročne nestabilnosti u blizini granica EU-a, koja bi mogla nastupiti kao rezultat napada na Irak, mogla bi ne samo ugroziti europsko gospodarstvo već i bitno otežati nastavak europskog ujedinjenja⁽⁶⁾.

Premda izražavaju zabrinutost zbog mogućnosti iračkog posjedovanja oružja za masovno razaranje, većina europskih lidera smatra da Irak ne posjeduje operativni sustav za masovno razaranje sposoban za izvođenje napada na SAD ili Izrael. Slično tome Europljani drže da su opasnosti koje EU prijete od iračkih bojnih sustava također zanemarive. Uvezši to u obzir, europski lideri su odbacili mogućnost pružanja podrške SAD-u za napad na Irak i većinu svojih aktivnosti usmjerili na smirivanje stanja i izbjegavanja rata. U sklopu toga EU je na diplomatskom planu većinu 2002. godine potrošila na izvođenje preventivne proturatne strategije na dvije razine. Prva od njih se odvijala u UN-u gdje su predstavnici EU-a i njihovi saveznici blokirali bilo kakvu mogućnost osiguranja šire međunarodne podrške za američki napad na Irak, a druga u vidu izvođenja dodatnog pritiska na sam Bagdad te uspostave tješnjih veza s Irakom susjednim zemljama. Bez osiguranja potpore iračkih susjeda SAD se teško može odlučiti na izvođenje napada na Irak jer u tom slučaju prihvaća rizik koji čitavu operaciju čini vrlo ranjivom.

Premda su SAD više puta istaknule da će ukoliko drugačije ne bude moguće, svrgavanje sadašnjeg iračkog režima provesti samostalno. Takva zadaća pred washingtonsku administraciju postavlja brojne ne samo vojne nego i diplomatske izazove. Rasprave koje se u vezi toga vode unutar američke administracije omogućavaju Europljanima izvođenje dodatnog antiratnog pritiska na Washington pružanjem podrške američkom tajniku Powelu i drugim



Snažan element fanatizma stanje čini još kompleksnijim



Godina 2002. biti će zapamćena kao početak uspostave novog partnerstva SAD-a i Rusije

čimbenicima umjerene struje u američkoj administraciji kao i širem američkom političkom establišmentu okupljenom oko nekadašnjeg američkog podpredsjednika i izbornog protukandidata predsjedniku Bushu Al Goreu. Svi oni upozoravaju čelnike sadašnje američke administracije na štetnost porasta podjela unutar snaga zapadne koalicije do kojih dolazi zbog američkog inzistiranja na svrgavanju sadašnjeg iračkog vodstva. Da bi pokazala koliko je to važno i kako SAD i EU još uvijek mogu biti saveznici, Njemačka je SAD-u dopustila uporabu zračnog prostora i vojnih baza na svom teritoriju, ali i istodobno odbila bilo kakvu mogućnost svog sudjelovanja u napadu na Irak. Vrlo slična poruka Washingtonu je upućena i od Francuske koja se pobrinula da se ovogodišnji summit frankofonih zemalja održi u arapskoj zemlji, u Libanu. Na tom skupu na kome je sudjelovalo 56 nacionalnih izaslanstava 41 je bilo predstavljeno od najvišeg političkog vrha, a gotovo svi su se složili oko potrebe primarnog izbjegavanja napada na Irak i rješenja nastalog stanja diplomatskim putem u okviru institucija UN-a. Inspektori UN-a koji su trenutačno prisutni u Iraku u većoj se mjeri nalaze pod utjecajem EU-a negoli SAD-a te kao takvi pridonose smanjenju vjerojatnosti skorog napada na Irak.

S istim ciljem smanjenja mogućnosti vojnog napada SAD-a na Irak, EU se zauzela i za pokretanje istrage za ratne zočine protiv najpoznatijeg iračkog vojnog disidenta, nekadašnjeg zapovjednika iračkih kopnenih snaga generala Nizar Al-Khazrajia. Istraga koja je započeta u Danskoj tereti Khazrajia za

uporabu bojnih otrova protiv civilnog kurdskega stanovništva u operacijama iračkih oružanih snaga godine 1988. Budući da ta istraga dovodi u pitanje mogućnost preuzimanja vojnog vodstva nad iračkom oporbenim snagama generala Khazrajia, ona pridonosi i europskim nastojanjima da se smanji vjerojatnost skorog američkog unilateralnog nastupanja u Iraku.⁽⁷⁾

Premda izvodenje svih tih diplomatskih aktivnosti od EU-a mogućnost američkog unilateralnog napada na Irak smanjuje, glavni razlozi za njegovo izvodenje još su uvijek dosta veliki da se ono čini neizbjegnjivim. Osim sigurnosnih, većina njih je i gospodarska a proizlazi iz pretpostavke da bi američki vojni uspjeh u Iraku sasvim sigurno za sobom pokrenuo i brojne druge uspjehe prije svega na polju gospodarstva. Povećanje vjerojatnosti njihova ostvarenja čini američki napad na Irak u velikoj mjeri neizbjegnjivim.

Problem koji se za EU u vezi toga javlja neizbjegno je povezan s dalekosežnošću posljedica koje bi moglo nastupiti ukoliko se SAD odluči na izvodenje unilateralnog nastupanja protiv Iraka kao što je to washingtonska administracija već više puta najavila. Njegovo uspješno izvodenje čini mogućnosti za ponavljanje takvih napada protiv neke druge zemlje u budućnosti puno realnijim i u političkom smislu jednostavnijim. Samim time, takav presedan učinio bi mogućnosti pretvaranja sadašnjeg u velikoj mjeri unipolarnog međunarodnog sustava u multipolarni kakvom teže EU, Rusija i Kina, manje realnim.

Napomene

(1) Sve veći porast trgovinskih sporova između SAD-a i EU-a oko nametanja izvoznih kvota i dodatnih mehanizama zaštite nacionalne industrije posljedica je izravnog kršenja načela slobodne trgovine i napuštanja koncepta globalizacije koji je dosadašnjem relativno kratkom posthlađno-ratovskom razdoblju predstavljao temeljnu paradigmu međunarodnih odnosa.

(2) Činjenica da kao nikada dotada u povijesti nagon za vladanjem najmoćnije sile nije bio niti izbliza uskladen s njezinim stvarnim vojnim i gospodarskim mogućnostima doveđa ju je u paradoksalnu situaciju objekta ucjene od lokalnih lidera. Brojne vojne intervencije koje su SAD u devedesetim godinama provodile u velikoj su mjeri posljedica upravo spomenutih nedostataka koji su se manifestirali u vidu odsutnosti sprečavanja lokalnih sukoba u početnim fazama kada je to najlakše i kada su posljedice najmanje.

(3) Povijest Rimskog carstva pokazuje kako ono nije nastalo kao posljedica realizacije nekog sustavnog plana već prije svega odgovora rimske političke elite na sigurnosne izazove tadašnjeg vremena. Provodeći svoja nastupanja kao reakcije na nastale probleme sa svojim susjedima Rim se postupno transformirao i militarizirao mnogo puta suprotno njezinim željama. U takvom ambivalentnom procesu razvoja, Rim je od kulturnog i političkog idealja tadašnjeg vremena postupno prerastao u vojnu imperiju koja sa na posljeku srušila pod teretom svojih vlastitih imperijalnih ambicija.

(4) Prema podacima Bloomberga njemačko gospodarstvo koje predstavlja glavni pogonski stroj europskog ujedinjenja u trećem kvartalu 2002. godine zabilježilo je vrlo simboličan rast od svega 0,2 posto.

(5) Premda su ruski i kineski diplomati u velikoj mjeri pomogli europskim u pridobivanju američke suglasnosti za izglasavanje rezolucije UN-a 1441. koja se odnosi na povratak inspektora za razoružanje u Irak, europski lideri ne skrivaju svoje frustracije zbog činjenice da se u oblikovanju svojih najnovijih stavova glede nastavka iračke krize Rusija i Kina sve više približavaju američkim stavovima.

(6) U slučaju promjena sadašnjeg iračkog režima malo je vjerojatno da bi se pogodan položaj koji danas u Iraku uživaju europske kompanije poput npr. francuskog naftnog diva TotalFinaElf mogao održati.

(7) Istraga protiv Khazrajia se provodi tek danas premda su dokaze protiv njega različite kurdske udruge za zaštitu ljudskih prava dostavile još prije 12 godina.

Američka sigurnosna reforma



Washington se prihvatio provođenja najvažnije reforme svojih obaveštajnih struktura i djelatnosti u posljednjih nekoliko desetljeća. Čelnici obaveštajnih službi namjeravaju povećati broj djelatnika, otkloniti pravne zapreke novčanju osoblja, te uspostaviti nove veze između obaveštajnih službi i njihovih srodnih elemenata unutar zemlje. Istodobno se traže nove tehnologije koje će poboljšati protok informacija prikupljenih od obaveštajaca, kao i novi tehnički sustavi za prikupljanje podataka koji će omogućiti točnije praćenje i predviđanje terorističkih akcija unutar zemlje i u inozemstvu.

Pripremio Juraj RADIĆ

Zamjenica direktora CIA-e za odnose s društvom, Joan Dempsey tijekom lipnja je upozorila djelatne službenike obaveštajnih službi da će čak i povećani proračuni, koji se procjenjuju na 35 milijardi američkih dolara u 2003. godini, a koji će biti podijeljeni između desetak službi, te oko 4 milijarde američkih dolara potrošenih u interventne svrhe nakon terorističkih napada još uvijek mogu biti nedostatne. Prema njezinim riječima, usprkos današnjim mogućnostima obaveštajnih službi koje zadovoljavaju mnoge prioritete potrebe SAD-a, se još uvijek susrećemo s visokim stupnjem rizika prilikom borbe protiv terorizma, zaštite zemlje i pripadnika oružanih snaga, širenja prijetnji i borbe protiv stranih obaveštajnih službi.

Potvrda najgorih strahova

Istrage su se usredotočile na pogreške unutar sustava obaveštajne zajednice tijekom mjeseci i godina koji

su prethodili terorističkim napadima te je zajednica bila kažnjena zbog svoje nesposobnosti da opazi i zaustavi najsmrtonosniji teroristički napad u povijesti Sjedinjenih Američkih Država.

Službenici obaveštajnih službi tvrde da je rastuća prijetnja koju je predstavljala teroristička mreža Al-Qaida bila poznata i prije 11. rujna 2001. godine. Oni ističu da napadi nisu bili rezultat pomanjkanja skupljanja i usporedivanja, već pomanjkanja mašte i propusta administracije da podijeli podatke s pravim ljudima u pravo vrijeme. Drugim riječima, analiza obaveštajnih službi je propustila povezati činjenice.

Postoji mali broj tehnologija koje imaju potencijal kako bi izazvale i promijenile uvriježene načine razmišljanja u vezi toga što znači biti ravnopravni konkurent Sjedinjenih Američkih Država. U 2001. godini Quadrennial Intelligence Community Review-QICR (Četverogodišnje izvješće o obaveštajnoj zajednici), istaknula je, pokazalo je da ukoliko narod ili skupina stekne strateški važne tehnologije kao što su kvantno računalno ili nanotehnologija, može postići status glavnog konkurenta bez obzira na tradicionalne

vrijednosti kao što su brojni prirodni izvori, velika vojna moć i politička volja za djelovanjem.

Tim Sample, direktor za osoblje House Select Committee on Intelligence (Odbor zastupničkog doma za obaveštajne službe) koji je vodio kongresnu istragu o terorističkim napadima smatra da se svijet nakon 11. rujna 2001. godine nije promijenio, već se samo promijenila publika. Jedina stvar koja se nesumnjivo promijenila od 11. rujna je politički pritisak za strukturnim reformama izvan i unutar obaveštajne zajednice. Neke su godinama bile nužne u obaveštajnim i vojnim krugovima.

Ključna strukturna promjena je osigurati da domaće i strane obaveštajne agencije cijelovito surađuju i dijele podatke o mogućim prijetnjama kako bi obaveštajna zajednica mogla djelovati na vrijeme te uništiti terorističku organizaciju i sprječiti buduće napade. Rat protiv terorizma je različit, izjavio je Thomas Wilson bivši direktor Obrambene obaveštajne agencije ističući potrebu za razmjenom podataka i brzog organiziranja obaveštajne djelatnosti. Primjerice, CIA je nakon terorističkih napada 2001. godine posudila

25 obavještajnih službenika FBI-u u cilju osnaženja protuobavještajne službe i sposobnosti analize.

Novo ministarstvo

Obavještajna služba ima kritičnu ulogu poticanja suradnje s i u novoosnovanom Ministarstvu domovinske sigurnosti (Department of Homeland Security - DHS), najvažnijoj strukturnoj promjeni nakon napada iz 2001. godine. Ministarstvo će uključivati 170.000 ljudi koji su sada raspoređeni u 22 zasebne agencije. Glavna zadaća će biti osiguranje unutarnje sigurnosti te će biti podržani od novog vojnog sjedišta, Sjevernog zapovijedništva OS Sjedinjenih Američkih Država koja je također osnovana u jeku dogadaja od 11. rujna.

Obavještajna služba će također imati ključnu ulogu u operacijama DHS-a. Prema izjavi Winstona Wilyja, pomoćnika direktora središnje agencije

postoji niti jedan vladin službenik kojem se Predsjednik može obratiti s pitanjem: Što mi znamo o trenutnim terorističkim prijetnjama našoj domovini?

Sukladno kongresnom svjedočenju s početka ove godine direktora središnje obavještajne službe Georga Teneta, ured će imati zadaću analizirati prijetnje SAD-u, te tjesno suradivati sa CIA-om i drugim obavještajnim agencijama i organima za provođenje zakona.

Dok je obavještajna zajednica odgovorna za prodiranje u terorističke organizacije i određivanje glavnih prijetnji - a ovaj zadatak se neće promijeniti - povjesno gledajući je imala malo saznanja o unutarnjim slabostima ili mogućim temama unutar Sjedinjenih Američkih Država. To je mjesto na kojem će DHS popuniti praznine u sustavu, ističu dužnosnici.

"Generalizirane procjene prijetnji nikome ne donose dobro", u kolovozu je izjavio James Simon, pomoćnik direktora

zajednica nema podatke i ne bi smjela imati podatke o infrastrukturni unutar Sjedinjenih Američkih Država, ističu stručnjaci na tom području.

Obavještajna zajednica također radi na poboljšanju razmjene podataka s državnim i lokalnim službenicima za provedbu zakona koji se smatraju prvom linijom obrane protiv domaćeg terorizma. Ovo će biti jedinstven izazov budući državne i lokalne agencije nisu tradicionalni korisnici usluga obavještajne zajednice.

Obavještajna zajednica treba stvoriti tehnički i pravni okvir za širu podjelu podataka. Ovo uključuje ujedinjavanje više neklasificiranih materijala koji mogu biti raščlanjeni na pojedince bez sigurnosnih odobrenja kao što su prvi odgovori na teroristički incident. Ured za unutarnju sigurnost u Bijeloj kući radi po uputu Predsjednika kako bi omogućio podjelu podataka na državnoj i lokalnoj razini. CIA bi trebala uvježbati ljudi da primaju obavještajne podatke i pripremaju ih za uporabu od vlastitih nadredenih tijela. Davanje obavještajnih podataka za lokalna tijela otežati će čuvanje tajne, jer postoje stvarne posljedice nemogućnosti čuvanja tajne u doba terorizma.

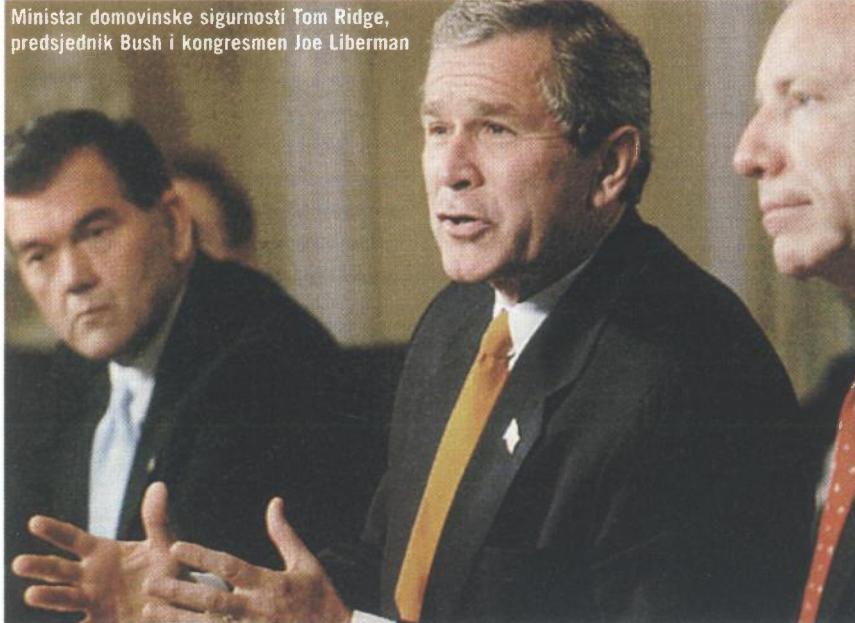
Konačno, bolja podjela podataka će promijeniti prirodu CIA-e i drugih špijunskih agencija. Najveći izazov koji stoji pred obavještajnom zajednicom je kulturno-prirodne. Sjedinjene Američke Države nužno trebaju obavještajnu službu koja uključuje, a ne onu koja isključuje.

Pomične mete

U brojnim područjima djelovanja obavještajna zajednica ponovno promišlja o potencijalnim prijetnjama te o njihovom predviđanju, ukoliko je to moguće. Jedan od načina da se navedeno učini je rasporediti više ljudi koji će analizirati nepoznato radije nego analizirati ono što je već poznato o terorističkim skupinama i drugim mogućim prijetnjama nacionalnoj sigurnosti Sjedinjenih Američkih Država. Drugim riječima, obavještajna zajednica treba više misliti o pomanjkanju dobrih podataka. Pomanjkanje dokaza ne znači odsutnost prijetnje.

Oružja za masovno uništenje (WMD) glavna je briga. Prije 11. rujna prijetnja od oružja za masovno uništenje i terorizam je uglavnom smatrana kao ružna zapreka te su shvaćana kao oružja koja

Ministar domovinske sigurnosti Tom Ridge, predsjednik Bush i kongresmen Joe Liberman



za unutarnju sigurnost, obavještajna zajednica će suradivati sa svim dijelovima DHS-a, a što se tiče neposredne podrške zajednice za projekt unutarnje sigurnosti, taj problem je i dalje aktuelan. Još se ne može dati odgovor na pitanje kako će ovo konačno izgledati.

Novi odjel je organiziran na način da uključi sve analize podataka i službe unutarnje zaštite, organiziran je da uravnoteži nacionalne centre koji skupljaju sve vrste podataka koji se odnose na terorističke prijetnje iz svih dijelova savezne uprave. Većina Amerikanaca bi bila iznenadena da sazna da čak i nakon devet mjeseci nakon terorističkih napada od 11. rujna ne

ra središnje obavještajne službe za upravu na konferenciji o unutarnjoj sigurnosti. Usposredovanje većeg broja specifičnih podataka s općenitom procjenom prijetnji će biti kritična točka za predviđanje pojedinih terorističkih napada koji se planiraju na Sjedinjene Američke Države. Na primjer, ukoliko obavještajna zajednica stekne podatke koji upućuju na prijetnju za tvornicu gnojiva koja se nalazi pored željezničke pruge u državi Iowa, specijalist u DHS-u bi trebao moći identificirati jednu ili dvije mogućnosti koje odgovaraju opisu.

Jedna od uloga DHS-a će biti da doda tehničke podatke i znanje američke infrastrukture i rizika ranjivosti. Obavještajna

Glavni elementi Ministarstva domovinske sigurnosti (DHS)

Sigurnost granica i prometa

	Milijuni USD	Osoblje
Odjel za imigraciju i naturalizaciju (DoJ)	6.416	39.459
Carina (Ministarstvo finansija)	3.796	21.743
Odjel za nadzor zdravlja životinja i biljaka (USDA)	1.137	8.620
Obalna straža (DoT)	7.274	43.639
Savezne zaštitne službe (GSA)	418	1.408
Agencija za sigurnost prometa (DoT)	4.800	41.300
	23.841	156.169

Spremnost i odgovor u slučaju nužde

Federalna agencija za stanje nužde	6.174	5.135
Odgovor na kemijsku, biološku, radiološku i nuklearnu opasnost	2.104	150
Skupina za podršku u hitnim situacijama unutar zemlje	-	-
Odgovor u slučaju nuklearne opasnosti (DoE)	91	-
Ured za unutarnju spremnost (DoJ)	-	-
Ured za nacionalnu unutarnju spremnost (FBI)	2	15
	8.371	5.300

Kemijske, biološke, radiološke i nuklearne protumjere

Program istraživanja za civilnu biološku obranu (HHS)	1.993	150
Državni laboratorij Lawrence Livermore (DoE)	1.188	324
Državni centar za BW analizu obrane (novo)	420	-
Centar za bolesti životinja (USDA)	25	124
	3.626	598

Analiza podataka i zaštita infrastrukture

Ured za osiguranje kritične infrastrukture (trgovina)	27	65
Centar za slučajevne državnih računalinskih incidenta (GSA)	11	23
Državni sustav za komunikacije (DoD)	155	91
Centar za zaštitu državne infrastrukture (FBI)	151	795
Centar za simulaciju i analizu državne infrastrukture (DoE)	20	2
	364	976
Tajna služba	1.248	6.111
Ukupno, Ministarstvo domovinske sigurnosti	37.450	169.154



Pripadnici Saveznog šerifskog ureda tijekom privođenja osumnjičenog

se neće tako lako uporabiti iako su u prošlosti bila. Osnovne dnevne zadaće koje trebaju ispunjavati razne obavještajne agencije odražavaju ovu povećanu prijetnju od kemijskog, biološkog, nuklearnog i radiološkog oružja, ističe jedan obavještajni ekspert.

Obavještajni službenici ističu da dok je WMD arsenal zemlje bio dugo godina glavni razlog za brigu, pojava međunarodne prijetnje - terorističkih skupina - im je zadala najveću brigu i

prisilila ih da ponovno promisle svoj pristup WMD prijetnji.

Prije se uglavnom govorilo o zemljama kao što su Iran, Irak i Sjeverna Koreja, sada se govorи o nedržavnim faktorima kao što su Al-Qaida koji se mogu domoći ovakvog oružja. Upravo zbog navedenog, briga odgovornih se povećala.

Širenje opasnosti oružja za masovno uništenje

Stručnjaci vjeruju da bi jedan od načina poboljšanja na obavještajnom polju vezanom uz oružje za masovno uništenje mogla biti izrada detaljnijih profila potencijalnih terorista koji bi se mogli domoći takvog razornog naoružanja. Premda su obavještajne službe pokušale predvidjeti terorističke aktivnosti prije 11. rujna 2001. godine, danas postoji obnovljeni interes za najnovije tehnike koje bi mogle pomoći u predviđanju terorističkih napada.

“Teroristi su u svakom slučaju u

stanju uporabiti kemijsko naoružanje protiv nas”, u jednoj od svojih nedavnih izjava navodi Stephen Younger, direktor Službe za obranu od vanjskih prijetnji i dodaje: “Za sada to nisu pokušali. S naše strane, željeli bismo postići bolje razumijevanje zbog čega je to tako, te što poduzeti da sprječimo eventualne napade u budućnosti”.

Nakon 11. rujna 2001. godine pokrenuto je nekoliko različitih programa, usmjerenih na izradu psiholoških, socijalnih i političkih profila terorista koji prijete da će uporabiti oružje za masovno uništenje. Agencija za napredna istraživanja na polju obrane (Defense Advanced Research Projects Agency - DARPA) provodi program nazvan “Ratovanje u asimetričnom okruženju”, te traži načine za razvijanje tehnologije pomoću koje će biti moguće predvidati akcije terorista, a samim time i pravodobno poduzeti mјere za sprječavanje njihovih napada. Dosadašnji rezultati testiranja pokazali su isplativost razvoja automatiziranih i prilagodljivih modela predviđanja ponašanja, tvrde izvori unutar DARPA-e.

Trenutačno u svijetu postoji više od četiri stotine organizacija i dvadeset država za koje se smatra da su neprijateljski raspoložene prema Sjedinjenim Američkim Državama i njihovim saveznicima. Ove organizacije i zemlje



Velika naftna skladišta su idealan teroristički cilj



Uvježbavanje za borbu s WMD prijetnjom

postupno stječu pristup oružju za masovno uništenje. Zbog sve većih prijetnji koje one predstavljaju, Sjedinjene Američke Države premještaju težišta svojih obavještajnih operacija s konvencionalnih na asimetrične operacije".

Stoga i obavještajne službe moraju prikupljati informacije o subjektima koje su tradicionalno pratile često obraćajući pozornost na neke nove detalje, ističu stručnjaci. Jedan od primjera koji spominju je nuklearno naoružanje i tehnologija koji su dugo vrijeme bili glavna meta američkih špijuna, sateliti i ostala slična oprema za prikupljanje obavještajnih podataka, na koje sada treba obraćati pozornost unutar posve drugačije strateške mreže - nuklearnog terorizma. Skup predloženih reformi iznimno je hvaljen od osoba koje ih podržavaju, budući da se smatra da će provodenjem ovih reformi obavještajna zajednica steći preduvjete da provede sve zadaće koje će pred nju biti stavljene u godinama koje slijede. Ipak, postoje neki koji se ne slažu s navedenim. Jedna od ključnih točaka u reformi je prijedlog ministra Rumsfelda za osnivanjem podministarstva za koordinaciju rada obavještajne službe, u čijoj će ovlasti biti koordinacija rada, te nadzor nad svim obavještajnim službama Ministarstva obrane, a što uključuje Državnu službu za sigurnost, Državni ured za izvidništvo, Državnu službu za kartografiju, Obrambenu obavještajnu službu (Defense Intelligence Agency - DIA), kao i obavještajne službe svih rođova vojske. Vrlo je vjerojatno da će na čelo ovog podministarstva doći Richard Hafer, tvrde dobro upućene osobe iz američke vlade.

Promjena težišta

Unatoč tome, general Brent Scowcroft, bivši savjetnik za državnu sigurnost i admirал Stansfield Turner, bivši direktor CIA-e tvrde da će stjecanjem ovlasti raspoređivanja sredstava u većini obavještajnih programa američka vojska staviti preveliki naglasak na borbu protiv velikih i dobro organiziranih terorističkih skupina, dok će zanemariti borbu protiv prikrivenih manjih terorističkih skupina ubačenih u zemlju.

Bez obzira koliko će uspješna postati obavještajna zajednica pri prikupljanju podataka i ubacivanju svojih agenata u terorističke skupine, te među njihove pristalice, bez sposobnosti da brzo i efikasno obrade more podataka koji ih



Bliskoistočni antiamerikanizam



Bombaški napad na veleposlanstvo u Nairobi



Neprijatelj broj jedan



Američki vojnici iznad Afganistana

svakodnevno zapljuškuju, malo je vjerojatno da će američke obavještajne službe biti u mogućnosti poboljšati svoju efikasnost u borbi protiv terorizma.

"Obrada podataka je ključni dio obavještajnog kruga u kojemu u mnogome ovisi konačni rezultat našeg rada", tvrdi bivši direktor CIA-e, Wilson.

John Stanbit, doministar obrane zadužen za C3I predstavio je tehnologiju za koju se očekuje da će omogućiti poboljšanje obrade podataka i analizu dobivenih podataka. Ovaj se koncept naziva "maksimalna učinkovitost" te se

temelji na uporabi mreže optičkih vlakana koja služi za brzu razmjenu podataka te njihovu obradu, koja će u konačnici najviše koristiti "lovci na teroriste". Ideja je da se informacije stave na mrežu prije nego ih se obradi, tvrdi Stanbit. Operativci više neće komunicirati medusobno već će to činiti putem mreže. Prema potrebi rabit će mrežu za zajedničku suradnju. Ukoliko ovo uspije znatno će se promijeniti način na koji funkcioniра obavještajna zajednica.

Shelbi je zatražio daljnje investicije kako bi se omogućila bolja obrada podatka i njihova analiza za potrebe obavještajnih službi. "U informacijskom i tehnološkom svijetu nalazimo se na rubu revolucionarnih otkrića i napredaka u mogućnostima obrade i pohrane podataka, a koji će običnom istraživaču dati mogućnost ne samo da istražuje već i da analizira i shvati golemu količinu podataka prikupljenih iz najrazličitijih izvora" ustvrdio je početkom godine. "Revolucionarni napreci u obavještajnoj obradi podataka najverovatnije će biti takvi da će omogućiti kompresiju golemyih količina podataka te njihovu dostupnost na svim priključcima na mrežu, što do sada nije bilo moguće, te što niti jedna služba danas nije u stanju obavljati.

Washington se odlučio za dvojni pristup zadaći pobjede u ratu protiv terorizma: ubacivanjem svojih agenata u terorističke skupine te njihove pristalice i saveznike, te eliminacijom terorista i njihovih financijera prije nego što steknu sposobnost nabave oružja za masovno uništenje te uporabe takvo naoružanja protiv Sjedinjenih Američkih Država i njihovih saveznika.

Ovaj novi strateški imperativ nazvan Bushovom doktrinom, u stvarnosti predstavlja priznanje da sve reforme obavještajnih službi na svijetu neće biti dostačne kako bi se porazila prijetnja međunarodnog terorizma. Obavještajne službe same ne mogu pobijediti u ratu protiv terorizma bez obzira što se neki ma čini vrlo prikladno napade koji su se dogodili 11. rujna 2001. godine objasniti isključivo kao propuste unutar obavještajne zajednice. Prije svega mora postojati politička volja da se poduzmu potrebne radnje na temelju djelomičnih podataka koje prikupe obavještajne službe, a koji od vremena do vremena mogu biti čak kontradiktorni, budući da ne postoji nešto što bi se moglo nazvati savršenom obavještajnom službom.

Streljivo za bacače granata (I dio)

Piše puk. mr. sc.
Mirko KUKOLJ, dipl. ing.

Nastavljamo s prikazom streljiva za bacače granata. U prošlom nastavku obradeno je streljivo za ručne i dio streljiva za automatske bacače granata.

Metak 40x53 mm

Iako je riječ o istom kalibru kao kod ručnih bacača, metak za automatske bacače granata dosta se razlikuje od svog slabijeg brata. Tako npr. dok metak za ručne bacače ima čahuru dužine 46 mm, metak za automatski bacač Mk19 ima čahuru dužine 53 mm pa nikakva zamjena ne dolazi u obzir. Osim toga, ukupna masa metka za ručni bacač iznosi oko 230 gama dok je ukupna masa metka za bacač Mk19 oko 350 gama. To se odražava na ukupnu masu samih granata te daleko veći učinak na cilju granata ispaljenih iz automatskih bacača.

Konstrukcija i način stvaranja tlaka barutnih plinova za izbacivanje granate iz automatskog bacača dosta se razlikuje od klasičnog načina ispaljivanja projektila iz ostalih vrsta automatskih oružja. Nakon što kapsula inicira punjenje nastali barutni plinovi opterećuju samo ovu malu komoru dok je npr. cijev bacača znatno manje opterećena. Ovakvo konstrukcijsko rješenje omogućuje da granata postigne početnu brzinu od oko 240 m/s. Relativno mala početna brzina (podsetimo se da je početna brzina projektila ispaljenog iz strojnice 12,7 mm Browning veća od 800 m/s) ne utječe bitno na njezinu djelotvornost budući da ove granate ne djeluju svojom kinetičkom energijom već energijom eksplozivnog punjenja. Ipak treba reći da je ova početna brzina višestruko veća u odnosu na početnu brzinu granate ispaljene iz ručnog bacača granata (242 m/s prema 76 m/s) što utječe na povećavanje dometa. Zbog toga se vrijednosti maksimalnog dometa granata ispaljenih iz ručnih bacača kreću oko 400 metara, a iz automatskih bacača oko 2200 metara.

Spomenimo i to da postoje razmišljanja da bi se početna brzina granate mogla dodatno povećati kada bi čahura



Ruski automatski bacač granata AGS-17 PLAMJA kalibra 30mm. Sa strane se vidi punjač redenika

imala klasičnu konstrukciju, dakle ne s dvije komore (jedna visokog a druga niskog tlaka), već samo s jednom komorom. Naime, proračuni pokazuju da bi veća početna brzina granate zasigurno rezultirala većim trzanjem oružja i većim bljeskom na ustima cijevi, ali bi zato vrijeme leta do maksimalnog dometa bilo skraćeno na svega desetak sekundi.

Do danas je razvijen velik broj različitih tipova granata. Tako postoje razorne granate M383 i M384, razorno-probojna granata M430, granata M385 s inertnim projektilima, vježbovna granata M918 s imitatorom pogotka itd. Najviše je u uporabi razorno - probojna granata M430. Razvijena je 1971. godine i može probiti homogeni oklop debljine 50 mm pri kutu od 0 stupnjeva. Ima masu od 243 gama, a sadrži 38 grama eksploziva RDX. Radijus njezinog ubojnog djelovanja na nezaštićene žive ciljeve iznosi oko 15 metara. Najnovija inačica M430HEPD-SD ima ugraden samolikvidator koji slučaju da pri udaru u cilj ne dode do aktiviranja eksplozivnog punjenja. Uredaj se inicira 27 sekundi nakon lansiranja. Ako je u tom trenutku upaljač armiran (preletio je propisanu udaljenost od 40 m), doći će do eksplozije, a ako nije armiran, doći će do potpunog prekida inicijalnog lanca.

Meci za automatski bacač Mk19 isporučuju se već nanizani u redenike, a smještaju se u metalne kutije različite veličine. Najčešće se rabi kutija kapaciteta 48 metaka, koja je zajedno sa streljivom teška oko 28 kg. Mogu se rabiti i kutije manjeg kapaciteta npr. 32 ili čak 24 metka. Njihova prednost ogleda se u većoj mobilnosti, te manjoj

silueti bacača tijekom gadanja što ponekad može biti vrlo važno.

Broj zemalja koje imaju vlastitu proizvodnju streljiva za automatske bacače posljednjih se desetak godina naglo povećao. Tako se pored američkih proizvoda ističu i njemački DIEHL, austrijski ARGES (Armaturen Gesellschaft), te južnokorejski i singapski proizvodači.

Ruski automatski bacač granata

Razvoj ruskih automatskih bacača temelji se na granati kalibra 30 mm koja se po konstrukciji bitno razlikuje od streljiva zapadnih zemalja. Prvi ruski automatski bacač granata AGS-17, poznatiji po nazivu PLAMJA (plamen), privukao je pozornost vojnih stručnjaka prigodom sovjetske intervencije u Afganistanu mada se pretpostavlja da je bacač ušao u naoružanje još 1975. godine kada je svaka pješačka satnija dobila jedno odjeljenje s po dva bacača. Osim toga, bacač je počeo zamjenjivati top kalibra 73 mm na oklopnim izvidničkim vozilima, te služiti kao dopuna vatrenoj moći još nekih vrsta borbenih vozila.

Po vanjskom izgledu AGS-17 je sličan teškoj strojnici. Ima relativno kratku cijev koja viri iz velikog kućišta pravokutnog oblika. S desne strane kućišta pričvršćen je spremnik u obliku bubnja s 29 granata smješten u metalnom redeniku. Izlazni otvor za članke redenika nalazi se s lijeve strane, a otvor za izbacivanje čahura je s donje strane kućišta. Ovakvo rješenje spremnika spojenog za oružje ima svojih prednosti i nedostataka. Naime, velika

dodata masa smanjuje "skakanje" oružja tijekom paljbe, ali istodobno ekscentričan položaj spremnika negativno utječe na stabilnost bacača.

Bacač može ispaljivati različite granate, uključujući protuoklopne i protupješačke sa strelicama. Jedna od najčešće primjenjivanih je razorna granata 30 mm VOG-17M. Tijelo projektila sadrži 32,5 grama eksploziva i ima ili 20 posebnih narezanih čeličnih prstena, ili jedan narezani čelični plasti za stvaranje odredenog broja krhotina pri eksploziji. Aluminijski udarni upaljač ima mehanizam za samolikvidaciju granate koji se aktivira nakon 25 sekundi leta granate. Projektil ima vodeći prsten pomoću kojeg 16 žljebo-

broj zahtjeva koje pred njih postavljaju vojne strukture, dakle korisnici. Zbog toga će daljnji razvoj ove vrste streljiva biti vezan uz poboljšavanja konstrukcija samih bacača granata, ali i uz napredak na tehničkom planu. Naime, neprekidno usavršavanje i smanjivanje veličine pojedinih elemenata upaljača omogućuje da se područje primjene ove vrste streljiva znatno proširi uz daleko veću učinkovitost. U prilog tome su razvojni projekt koji su sada u posljednjim fazama realizacije.

Jedan od takvih je projekt STRIKER koji uključuje razvoj novog automatskog bacača granata, te odgovarajućeg programabilnog streljiva. U projektu sudjeluju tvrtke SACO Defence (odgov-

lakših materijala, te promjenom načela rada budući da CG40 gada iz bravljenog zatvarača što povećava preciznost gadanja. Što se tiče streljiva ono je potpuno kompatibilno s NATO streljivom 40x53mm, a novina je programabilno streljivo švedske tvrtke Bofors. Riječ je o metku s predfragmentiranim programabilnim granatom PP-HEDP (Programmable, Prefragmented). Programiranje obavlja računalo sustava za upravljanje paljbom trenutak prije samog ispaljivanja projektila već ovisno o tome želi li se postići detonacija pri udaru u cilj ili u zraku iznad cilja. Sustav za upravljanje paljbom sastoji se iz balističkog računala, lasera za mjerjenje daljine, te videociljnika. Nakon što laser izmjeri daljinu do cilja, računalo izračunava sve elemente putanje, te programira metak koji se u tom trenutku našao u cijevi.

Drugi projekt vezan je uz zamjenu postojećeg američkog bacača M203 koji se postavlja ispod cijevi puške M16 s novom vrstom bacača, te poboljšanje odlika postojećeg streljiva 40x46mm koje se iz njega ispaljuje. Iako je pro-



Najnoviji model automatskog bacača granata. Projekt STRIKER uključuje i razvoj nove vrste streljiva čije se vrijeme aktiviranja može programirati tako da se eksplozije obave iznad cilja što će uvelike povećati njegovu učinkovitost protiv zaklonjenih živilih ciljeva

va u cijevi (desni korak uvijanja) osigura stabilnost projektila na putanji. Učinkoviti domet bacača iznosi 800-1200 m, a maksimalni 1750 metara. Uz početnu brzinu od 185 m/s, ostvaruje se brzina gadanja od 65 granata u minuti. Neki stručnjaci ovako malu brzinu smatraju velikim nedostatkom, dok drugi misle da manja brzina omogućava lakšu korekciju paljbe.

Najnovija inačica ruskog automatskog bacača granata je AGS-30 (ruska oznaka TKB-722K) koja rabi istu vrstu streljiva kalibra 30mm i koja treba postupno zamijeniti AGS-17. Poboljšanja na bacaču vide se u manjem broju sastavnih dijelova što se odražava na manjoj ukupnoj težini cjelokupnog oružja, te manjim konstrukcijskim izmjenama na tronožnom postolju. Radi ilustracije spomenimo da je AGS-17 zajedno s postoljem težak 31 kg, a AGS-30 svega 16,5 kg. Za bacač je razvijena i nova vrsta rasprskavajuće granate kalibra 30mm VOG-30. Tijelo ove granate je 60% teže u odnosu na američku granatu M384 što se odražava na veći i učinkovitiji radijus djelovanja.

Iz prikaza različitih konstrukcija streljiva za bacače granata vidljiva je težnja proizvođača da zadovolje što veći

Tablica 3

**40x53mm
(za automatske
bacače granata)**



Proizvođač (Zemlja) oznaka	General Dynamics (SAD) 40mm M430	CAI (Singapur) 40mm S413	CAI (Singapur) 40mm S412	CAI (Singapur) 40mm S415A	SN ROMARM (Rumunjska) AGA-40	V.Polya. (Rusija) VOG-17M
tip	HEDP-SD	HEDP-SD	HE-FRAG	vježbovni	HE-FRAG	HE-FRAG
početna brzina (m/s)	247	242	242	242	241	185
dužina metka (mm)	112	112	112	112	112	132
masa metka (g)	340	350	350	350	370	348
daljina armiranja (m)	18-40	14-40	14-40	-	10-100	10-40
samolikvidator	da (27s)	da	ne	-	da (16-23s)	

orna za razvoj bacača i integraciju kompletног sustava), Bofors Carl Gustav (razvoj streljiva) i Computing Devices Canada (sustav za upravljanje paljbom). Prvo predstavljanje ovog oružnog sustava, u Europi označenog kao CG40, održano je 1997. godine i već tada je zamjećeno nekoliko posve novih konstrukcijskih rješenja, te znatno smanjenje ukupne težine sustava u odnosu na postojeće automatske bacače granata. Naime, 18 kg koliko teži STRIKER veliko je smanjenje u odnosu na npr. 35 kg koliko teži američki bacač granata Mk19. To je postignuto uporabom

projekta još u početnoj fazi, koncepcija novog oružja temelji se na ideji ručno pokretane pamperice kapacitet četiri granate. Cilj je ispaljivati snažnije granate (što bliže odlikama onih za automatske bacače) kako bi se mogli gadati ciljevi na daljinama do 1500 metara. To također znači da bi se početna brzina trebala kretati oko 150 m/s što je na pola puta između početne brzine sadašnjih granata za ručne bacače i početne brzine granata za automatske bacače. Poboljšanja na granatama uključivat će i daljnje povećanje njihove učinkovitosti i probojnih mogućnosti.

Lako oklopno vozilo Eagle



Laki raketni PZO sustav

Lako oklopno vozilo Eagle švicarske tvrtke MOWAG (MOTOR WAGEN fabrik) je izvidničko vozilo nastalo kao pragmatično rješenje za sadašnje izvidničke i općekorisničke zadaće. Pogodan je i za klasične ratne zadaće, ali i za mirnodopske angažmane npr. u mirovnim misijama. Radi se u dvije temeljne inačice, lako oklopna izvidnička te topnička izvidnička. Podvozje se može uporabiti i kao temelj za druge inačice, npr. laki raketni PZO sustav opremljen PZO raketama malog dometa (kategorija Stinger/Igla).

Eagle je utemeljen na unaprijedenoj inačici američkog višenamjenskog vozila AM General High Mobility Multi-purpose Wheeled Vehicle poznatijoj kao HMMWV ili Humvee. Trenutačna proizvodna inačica je Eagle III ukupne težine 5,8 t i nosivosti 1650 kg. Prva inačica, Eagle I ima ukupnu težinu 5,1 t i pokreće je motor snage 118 kW (160 KS). Eagle II teži maksimalno 5,5 t, a motor ima snagu od 140 kW (190 KS). Isti motor ima i Eagle III.

Razvoj je započeo potkraj 80-ih godina prošlog stoljeća kad je švicarska vojska odlučila nabaviti novo oklopno izvidničko vozilo. Istodobno je odlučeno da se ne razvija potpuno novo vozilo već izabere neko postojeće. MOWAG je odlučio ponuditi dizajn temeljen na američkom HMMWV-u zato što je u serijskoj proizvodnji nije preskup i ima široku logističku osnovicu (do tada je bilo proizvedeno i isporučeno više od 150 000 vozila kupcima diljem svijeta).

Provjera prototipa

Prvi pritotip Eaglea bio je dovršen 1991. i iste je godine švicarska vojska pristupila testiranjima. Konkurenti su mu bili francuski Panhard VBL i američki M1025 (koji je ustvari oklopljena inačica HMMWV-a). Iduće je godine švicarska vojska izabrala Eagle jer su smatrali kako M1025 ne odgovara u potpunosti postavljenim zahtjevima dok se za VBL smatralo kako ima previše ograničenja. Prva serija od 156 vozila Eagle I naručena je 1993. a u švicarskoj vojsci nose oznaku Aufkl Fz93.

Danska je vojska 1996. postala drugi kupac s narudžbom za 36 vozila koja su

zatim rabljena u mirovnim misijama.

Iduća narudžba švicarske vojske je bila 1997. za 175 vozila Eagle II (švicarska oznaka Aufkl Fz97). Isporuka je bila u razdoblju 1998.-2000. Potkraj 2000. naručeno je 120 vozila Eagle III (švicarska oznaka Skdt Fz200, postoji i oznaka AFOV).

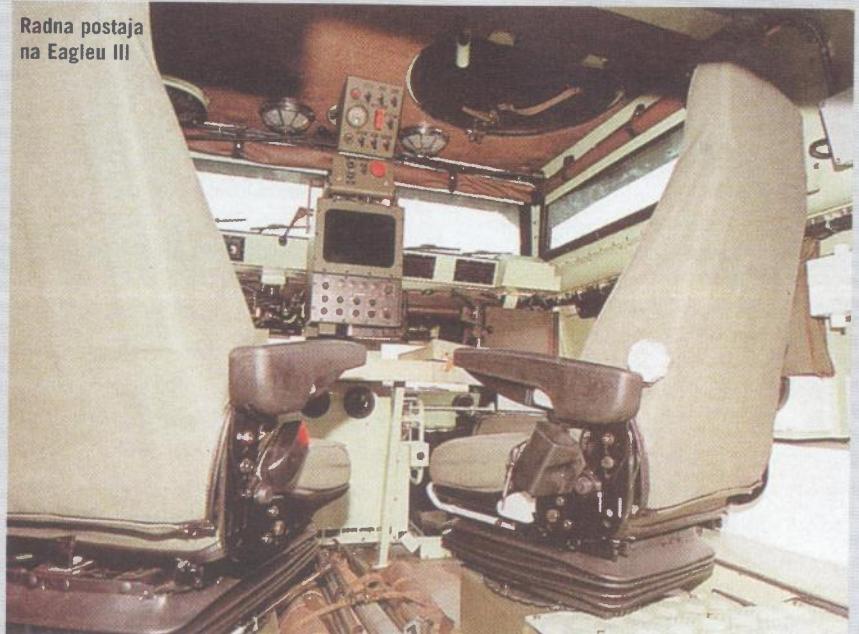
Zajedničko svim serijama Eaglea je podvozje, tijelo i kupola. Podvozje se isporučuje kao poluproizvod iz SAD-a, a nakon toga se izvodi završno opremanje u pogonu MOWAG-a u Kreuzlingen. Tijelo je dizajnirano u MOWAG-u i sastoji se od osnovne čelične strukture s dodanim oklopnim panelima prevučenim aluminijem koji se postavljaju izvana.

Na izvidničko vozilo se postavlja jednočlana kupola MBK2 opremljena odvojivom termalnom kamerom FORTIS (Forward Observation Reconnaissance Thermal Imaging System) koju su razvile švicarska podružnica Siemensa i Leica. Kamera ima dva moda povećanja (1.3x i 5.3x) i osigurava vidno polje od $18.5^{\circ} \times 9.5^{\circ}$ i $4.5^{\circ} \times 2.3^{\circ}$. Radi u valnom području $8-12 \mu\text{m}$, a termalna osjetljivost iznosi 0.1 K . Cilj otkriva na udaljenosti od 6 km, prepoznaće na 2 km, a identificira na 1 km.

U kupoli je i strojnica SIG MG51 kalibra 7.5 mm, dok danska inačica ima strojnici MG3 kalibra 7.62 mm. Obje su strojnica izvedenice poznate njemačke strojnica MG 42.

Korisan unutarnji prostor je oko 3 m^3 u što nisu uključena četiri sjedala za

Radna postaja na Eagleu III



strijelca, radiooperatera, zapovjednika i motritelja. U kupoli postoji i peto sjedalo.

Eagle III

Inačica Eagle III AFOV standardno ima tročlanu posadu: vozača te iza njega zapovjednik i topnički motritelj na povišenim sjedalima koja omogućava povišeni krov s prozoričima. Na krovu je postavljena optička senzorska glava STN BAA koja se pomoću jarbola može uzdići 1.5 m iznad krova vozila. Tako se postigne visina iznad zemlje od 3.2 m i operativni motrički domet od 10 km (za helikoptere to je 20 km).

Senzorska glava BAA ima termalnu kameru Zeiss Ophelios Gen II koja radi u valnom području 8-12 μm i laserski daljinomjer Raman dometa većeg od 20 km. Podaci o cilju mogu se automatski proslijediti inercijalnom navigacijskom sustavu Honeywell TALIN 4000 koji izračunava koordinate cilja

janje i klimatskim uređajem pa je vozilo operativno u temperaturnom području od -25 do +40°C.

Zaštita vozila

Pasivna zaštita Eaglea uključuje šestocijevni bacač dimnih punjenja tvrtke KMW. Oklopna zaštita dostačna je za zaštitu od streljiva kalibra

može se ugraditi i puna NKB zaštitna stakla imaju premaz koji



Eagle III



7.62x51 mm na
30 m te za krhotine

granate kalibra 155 mm na 20 m. Krov vozila je također zaštićen oklopnim pločama. Dizajniran je tako da posada preživi detonaciju 5 kg TNT-a ispred prednjih kotača, a cijela po-

dnicu osigurava zaštitu od djelovanja standardne pro-

sprečava odbljesak, a može se ugraditi i zaštita od lasera kako bi se izbjeglo moguće oštećenje očiju posade zbog djelovanja protivničkog lasera. Iznutra su na stakla postavljene zavjese kako bi posada prema potrebi mogla zamračiti vozilo.

Pokretljivost

Eagle pokreće turbodizelski motor General Motors 6.5L snage 140 kW (190 KS) koja se na sve kotače prenosi preko automatske transmisije Hydra-Matic 4L80E. Maksimalna brzina po dobrrom

Eagle II



tupješačke mine.

Saznanja i postupci razvijeni radi kvalitetnije oklopne zaštite obitelji oklopnjaka Piranha primjenjeni su i na Eagleu. Tijelo je posebno optimizirano kako bi se smanjio Eagleov toplinski "potpis". Smještaj ispušne cijevi u stražnji dio vozila u visini stražnjeg lijevog kotača također pomaže smanjenju neželjenog odašiljanja topline u oklinu. Na svu se vozila standardno primjenjuje i poseban premaz koji pridonosi smanjenju toplinskog isijavanja.

Kao i sva ostala oklopna vozila švicarske vojske i Eagle ima sustav za dekontaminaciju i protupožarni sustav, a

Eagle III

posada	4
pogonska konfiguracija	4x4
težina, maksimalna	5800 kg
težina, prazan	4150 kg
dužina	490 cm
širina	228 cm
visina	182 cm

put iznosi 119 km/h. Spremnik za gorivo je kapaciteta 95 litara što je dostačno za prosječnu autonomiju od 400 km. Eagle može svladati uspon od 60° i voziti po terenu bočnog nagiba do 35°, može svladati vertikalnu zapreku visoku 50 cm. Na prednji dio vozila je postavljeno vito koje se može rabiti i za samoizvlačenje. Može svladati vodene zapreke duboke do 76 cm. U transportnom avionu C-130J se mogu prevoziti tri, a u C-27J jedan Eagle.

koje se onda proslijedu topničkom C2 sustavu Tadiran INTAFF. Podaci se ostalim korisnicima prenose preko dva radiouredaja Thales PR4G. U zadnjem dijelu ima oko 1m³ slobodnog prostora, a i u podnicu su ugrađeni spremnici pogodni za sklopive antene, kablove i sličnu opremu.

Senzorska glava je fiksna i ne može se odvajati kao kod inačice Eagle II. Kad se glava ne rabi spušta se i sprema u aluminijsko kutijasto kućište na krovu vozila. Kućište je veliko pa ima i dostatno prostora za dodatni teret kao osobne stvari posade i kamuflažnu mrežu. Vozilo je opremljeno sustavom za gri-

MS

Tvrtka Iveco Defence Vehicle Division razvija lako oklopno vozilo LMV (Light Multirole Vehicle). Pristup razvoju LMV-a je bio evolutivni, a ima i dosta prostora za budući razvoj i unaprjeđivanje vozila, posebno na području oklopne zaštite. Konstruiran je ponajprije za što veću zaštitu posade dok je izdržljivost vozila bila u drugom planu. No ukoliko kupci žele, mogu se postaviti i dodatni zaštitni elementi, npr. motora, kako bi se izdržljivost vozila podigla na veću razinu.

Zaštita od mina riješena je samo za prostor za posadu dok su svi mehanički elementi vozila postavljeni u prednji ili stražnji dio vozila. Ukoliko vozilo nađe na minu, kotači su postavljeni daleko od prostora za posadu pa eksplozija uništava samo mehaničke elemente vozila dok dio za posadu ostaje neosetećen. Prednji i stražnji dio vozila su dizajnirani tako da omoguće kontrolirano širenje eksplozije u okolni prostor kako bi se usmjerila u sigurno područje.

Ukoliko mina ipak eksplodira ispod prostora za posadu, razvijeno je nekoliko stupnjeva zaštite. Prvi je velika visina vozila, 473 mm od tla do podnice vozila. Zatim, podnica je izvedena u obliku plitkog slova "V" kako bi se eksplozija kontrolirano usmjerila od vozila. Podnica je izradena iz dva dijela, a njihovo kontrolirano deformiranje trebalo bi absorbitati veliki dio energije nastale eksplozijom mine. Na kraju, nudi se i dodatni oklop koji se postavlja ispod podnice, snižava udaljenost od tla na 408 mm, ali znatno povećava zaštitu od mina.



Postoje dva dodatna oklopna kompletata. Temeljni i komplet za pojačanu oklopnu zaštitu. Odlika dodatnih oklopnih kompletata kod Ivecia LMV je da se oni postavljaju tijekom sastavljanja vozila, a ne nakon dovršetka, na dovršeno vozilo kao što se radi kod drugih sličnih sustava.

LMV je dugačak 486 cm, širok 205 cm i visok 195 cm. Maksimalna težina mu iznosi 6500 kg, a ukupna nosivost je 2900 kg. Može vući prikolicu težine do 4200 kg. Maksimalna brzina je 130 km/h, a doseg s jednim spremnikom goriva od 500 do 600 km. Razdaljina između osovinu mu je 320 cm, ali se nudi i produžena inačica s 350 cm razmaka.

Standardno se isporučuje sa servo upravljačem, grijaćem, klimatskim uređajem, električno grijanim prednjim staklima, sustavom središnjeg nadzora tlaka u gumama i vittom na prednjem dijelu vozila.

Pokreće ga motor Iveco FI C, četvero-cilindarski turbo dizelski s međuhladnjakom zraka, koji zadovoljava EURO III standard. Motor razvija 145 KS (priprema

se inačica od 185 KS), mjenjač je automatski šestbrzinski ZF 6HP 26, a kao opcija se nudi i petbrzinski ručni mjenjač.

Vanjski oblik vozila je dizajniran tako da smanji radarski odraz. Vjetrobransko staklo i bočni prozori su izrađeni tako da omoguće što veći stupanj vidljivosti iz vozila. Vozilo može uz pripremu svladati vodenu zapreku dubine 1,5 m.

Posada se sastoji od pet ljudi, sjedala su pojačana kako bi izdržala jače udare, a nisu pričvršćena na pod vozila već na posebne nosače da bi se putnici dodatno zaštitali u slučaju eksplozije.

Na vozilo se brzo mogu instalirati razni moduli kao bolničarski, teretni ili modul za ugradnju raznih vrsta PO i PZO oružja.

U Ivecu su, kako bi što više snizili cijenu razvoja i proizvodnje, rabili mnoštvo dostupnih komercijalnih dijelova i sustava iz bogatog proizvodnog assortimenta. Procjenjuje se kako samo talijanska vojska treba između 1000 i 2000 vozila ovakvog tipa.

MS

Švedski stealth tenk



Konzorcij švedskih tvrtki razvio je stealth tenk koji je predan Upravi za obrambeno opremanje na testiranja. Konzorcij čine tvrtke Hägglunds Vehicle (odgovorna za podvozje, elektrooptičke

elemente i za koordiniranje cijelog projekta); Bofors Defence (odgovorna za kupolu i oružje); Saab Baracuda (odgovorna za razvoj površinske zaštute i posebnog maskirnog sustava) i Saab Tech Systems (senzorski paket).

Tenk je nazvan SAT/Mark, a razvijen je na temelju podvozja i kupole gusjeničnog borbenog vozila pješaštva CV 9040 koje je u operativnoj uporabi u švedskoj vojsci. CV 9040 je prošao opsežne modifikacije kako bi se osigurala niska zamjetljivost u cijelom elektromagnetskom spektru.

To je postignuto posebnim oblikom, koji se bitno razlikuje od dosadašnje prakse oblikovanja oklopnjaka, te primjenom posebnih materijala na podvozju i kupoli. Gornji dio podvozja i kupola su pomno oblikovani kako bi se smanjio "potpis" vozila, a rabljeni su i posebni premazi. Gusjenice i ovjes su gotovo cijeli pokriveni zaštitnim plohama.

MS

Lako oklopno vozilo Panhard



Francuska tvrtka Constructions Mécaniques Panhard et Levassor predstavila je prototip lako kotačnog oklopog vozila pogonske konfiguracije 4x4 koje razvija za natječaj francuske vojske pod nazivom PVP (Petit Véhicule Protégé). Taj bi

natječaj mogao obuhvatiti nabavu do 1500 vozila. PVP je zamislen kao vozilo koje bi popunilo prazninu

između slabo oklopljenog Panharda P4 i izvidničkog vozila Panhard VBL 4x4, a planiraju se dvije inačice, pješačka i zapovjedna.

Prvi pokusi su provedeni u Austriji. Prototip je

temeljen na podvozju tvrtke DaimlerChrysler 4x4, a pokreće ga dizelski motor OM612 DE 27 LA snage 115 kW (156 KS) koji zadovoljava EURO III norme. Mjenjač je automatski šestbrzinski Mercedes-Benz W5A 580.

Maksimalna težina vozila je 4500 kg, a nosivost je 850 kg. Ukupni korisni unutarnji volumen vozila je 3,6 m³. Maksimalna brzina vozila po dobrom putu iznosi 120 km/h, a doseg s punim spremnikom je oko 650 km.

Standardna oprema vozila uključuje servo upravljač, ABS kočioni sustav, run-flat umetke u gumama i klimatski sustav. No vozilo je zamisljeno kao modularni sustav pa su dostupne i druge mogućnosti kao povećana oklopna zaštita ili montaža prednjeg vitiča za samozvlačenje.

Iako natječaj PVP za potrebe francuske vojske traži samo dvije inačice, Panhard planira razvoj i nekoliko novih inačica. To su interventno vozilo, ambulantno vozilo i pokretna radionica.

MS

Poljska kupuje novi POVRS

Polsko ministarstvo nacionalne obrane ljetos je objavilo kako započinje pregovore o nabavi protuoklopog vodenog raketnog sustava (POVRS) Spike izraelske tvrtke Rafael.

Pregovori se vode s domaćim ugovaračem ZM Mesko i Rafaelom, a ministarstvo očekuje kako će biti uspješno okončani do kraja godine. Očekuje se kako će vrijednost ugovora biti oko 268 milijuna USD za nabavu nekoliko stotina lansera i odgovarajući broj raketa između 2003. i 2013. Prvi primjerici, izraelske proizvodnje, trebali bi biti isporučeni tijekom 2003. dok bi lokalna proizvodnja započela 2004.

Prvobitni plan nabave iznosio je 1100 lansera i 12 000 raketa, ali su te brojke sad znatno smanjene.

Prije izbora Spikea održan je natječaj na kojem je sudjelovalo osam ponuđača, ali, prema poljskim izvorima, jedino je Rafael zadovoljio sve temeljne zahtjeve na tehničkom i ekonomskom polju. Procjenjuje se kako je Spike na tehničkom polju ostvario 20% bolje rezultate, a ukupna ponuda bila je 10% bolja u odnosu na ostale sudionike natječaja.

Obitelj PO raketa Spike sastoji se od rakete Spike-MR dometa 2500 m (sustav se i pod imenom Gill), Spike-LR

dometa 4000 m; Spike-ER dometa 8000 m. Rakete će biti dodijeljene pješačkim, zračnodesantnim te helikopterskim postrojbama. Rakete inačice MR i LR rabe isti lanser pa je vjerojatno kako će narudžba obuhvatiti obje inačice.

Ugovor između Rafaela i poljske tvrtke ZM Mesko, koji pokriva pravo proizvodnje i daljnog razvoja raketa u Poljskoj te pravo ZM Mesku da izvozi rakete proizvedene u Poljskoj, trebao bi se potpisati do kraja 2002.

Prve postrojbe poljske vojske koje će dobiti novi POVRS su one za brza djelovanja, predviđene za djelovanje u sklopu NATO-a. To su 18. zračnojurišna bojna i 7. zračnokonjička bojna. Obje bojne će primiti najmanje 27 lansera, a razmišlja se i opremanju svih lakih bojni s istim brojem lansera. Ostale pješačke bojne primit će najmanje 18 lansera.

Procjenjuje se kako će poljska vojska nabaviti 500 do 600 lansera i oko 5000 raketa. O preciznom broju se u poljskom ministarstvu nacionalne obrane nisu izjasnili uz pojašnjenje kako je to ko-



mercijalno i sigurnosno osjetljiv podatak.

Borbni helikopteri poljskog ratnog zrakoplovstva Mi-24PL ubrzo će se opremiti novim POVRS-om, a promatrači vjeruju kako je najvjerojatniji izbor Spike-LR i

Spike-ER. U tom bi se slučaju ER inačica nabavljala izravno od Rafaela.

POVRS Spike su u Europi zasad nabavile Nizozemska i Finska, a u Velikoj Britaniji trenutačno traje natječaj za izbor POVRS-a na kojem je Spike jedan od natjecatelja.

MS

Zaštita važnih objekata

Posljednja eskalacija terorizma pokazala je svu ranjivost mnogih važnih objekata diljem svijeta. Mogući teroristički napadi na njih mogli bi prouzročiti goleme štete. Najava novih spektakularnih terorističkih napada samo potvrđuje postojeći strah



Pripremio Marin SOMBORAC

Zaštita objekata je područje gdje neuspjeh biva trenutačan i razoran. Svaka odmetnička organizacija koja može napuniti kamion eksplozivom (koji se lako može nabaviti od komercijalno dostupnih komponenti kao što je umjetno gnojivo) može nanijeti golemu štetu, usporedivu s učinkom zračnog napada. Cijena je niža, a nema ni upozorenja prije samog napada. To je jedna od prednosti koja terorizam čini tako zastrašujuće učinkovitim. Zbog niže tehnološke razine takvih napada vojske u prošlosti nisu pridavale veliku pozornost zaštiti od takve ugroze. Problem je dobio potrebnu pozornost tek kad su pale prve žrtve, čime se pokazala stvarna opasnost od terorizma.

Relativno nejasna i slabo definirana priroda zaštite objekata istodobno je i teškoča i prednost. Dosad je uglavnom kao nezanimljivo područje privlačilo malo sredstava za razvoj. No s druge strane priroda zaštite je takva da se u njoj može učinkovito rabiti oprema razvijena za druge vojne ili civilne zadaće. Vojna oprema uglavnom uključuje radare za nadzor površine, autonomne senzore i razne termalne kamere. Civilna oprema obuhvaća videonadzorne sustave, razne vrste zaštitnih ograda te sustave za signaliziranje prodora u štićeno područje.

Dosadašnja saznanja pokazuju kako je integracija ključ za učinkovitu zaštitu. Ako se sjetimo stare istine kako je lanac jak kao i njegova najslabija karika tada je jasno da se ukupni obrambeni paket mora sagledavati kao

integralna cjelina. Rješenje po kojem se na nekoj dominantnoj točki postavi senzorski paket za nadzor, spoji se s nadzornim središtem i pusti, često umorne i nezainteresirane, operatore da nadziru monitore često nije dostatno. Pristup, koji su silom prilika morale uvesti izraelska ili britanska vojska (zaštita vojarni u Sj. Irskoj) podrazumijeva izgradnju sustava koji se često operativno provjerava (testnim prodorima u zaštićeni perimetar) i kojeg podupire uvježbano, odlučno i motivirano ljudstvo pokazao se kao bitno bolje rješenje.

Jedan od zanimljivijih autonomnih senzora pogodan za takve specijalizirane zaštitne sustave je UGI (Unattended Ground Imager) izraelske tvrtke Seraphim. UGI može raditi samostalno 6 mjeseci, a osnova mu je CCD kamera za dnevne i noćne uvjete. Radi tako da snima sekvencu slika u

odredenom vremenu, obično 5 do 10 slika u 20 sekundi, komprimira ih i radiovezom šalje u nadzorne središte koje može biti udaljeno do 50 kilometara. Tako dostavljena slika omogućava operateru u nadzornom središtu procjenu je li riječ o sigurnosnoj ugrozi. Operater može podešavati radne opcije senzora pa se može priлагoditi osjetljivost, rezolucija, broj slika u jedinici vremena. Nadzorno središte može voditi mrežu od najviše 64 UGI senzora.

Upozorenja

Za vojsku SAD-a prekretnica u razumevanju zaštite objekata bio je samoubilački napad na Khobar Towers u Dhahranu u Saudijskoj Arabiji (svibanj 1996.). Rezultat je bio 19 mrtvih i više od 500 ranjenih. Napad je bio jasno upozorenje kako zaštita američkih prekomorskih instalacija, vojnih i civilnih, nije na zadovoljavajućoj razini te da treba započeti s radikalno novim pristupom. Nakon napada su provedene razne studije kako bi se pronašao najbolji pristup rješenju problema i osigurala učinkovita zaštita. Zaključak je bio kako treba uspostaviti integralni sustav zaštite. On treba obuhvatiti dobru obavještajnu obradu mogućih ugroza, obuku, fizičku sigurnost objekata, uporabu novih tehnologija zbog povećanja sigurnosti te primjenu specifičnih zaštitnih mjera za svaku lokaciju posebno.

Odmah nakon napada poduzete su brze akcije kao bi važne američke instalacije na Bliskom istoku odmah



povećale stupanj sigurnosti i postale otpornije na napade. Tako je američko ratno zrakoplovstvo (USAF) odmah od tvrtke TRW naručilo sustav TASS (Tactical Automated Security System) koji je do kraja 1996. bio isporučen za zaštitu instalacija u Kuvajtu.

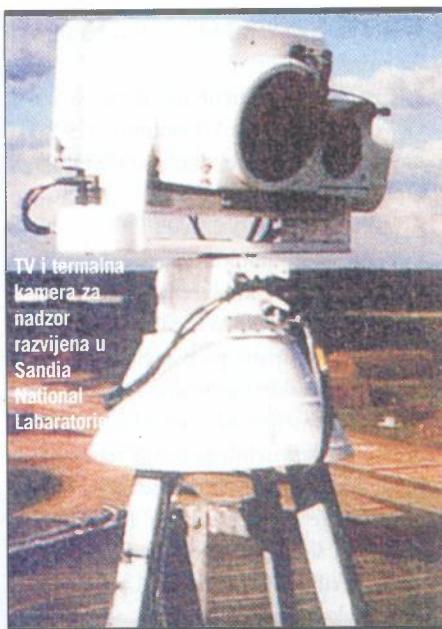
Isporučeno je ukupno 30 tona opreme. TASS je modularan autonomni sustav za otkrivanje prodora u štićeno područje te procjenu uočenog upada. Dizajniran je za što jednostavniji transport, što brže postavljanje te premještanje na novu lokaciju. Otkriva prodor u štićeno područje, procjenjuje snagu i sastav uljeza te upravlja odgovarajućim protumjerama. TASS može rabiti razne senzore koji se mogu kombinirati prema potrebama. Aplikacija uključuje povremenu zaštitu objekata kao što su zrakoplovi ili vozila; stalnu ili povremenu zaštitu određenog perimetra; kratkotrajnu mobilnu taktičku uporabu; te stalnu zaštitu zgrada i ostalih građevina. Tijekom vježbi koje je američko ratno zrakoplovstvo provelo u Republici Koreji sustav TASS je procijenjen kao dobar umnoživač snage s omjerom 16:1.

Napad 11. rujna 2001. bio je konačni dokaz sveprisutnosti terorizma i globalne ugroženosti svih i svakoga. Niz napada nakon 11. rujna pokazao je kako terorizam ne posustaje, kako je sposoban napasti bilo koga i bilo gdje. Zaštita važnih objekata, bez obzira bili oni vojni, civilni ili industrijski postaje jedno od najvažnijih pitanja svake moderne vojske. Jer količina objekata i sveobuhvatnost zadaće su takve da je vojska zamalo jedina institucija sposobna brzo i učinkovito provesti zaštitu svih vrsta važnih objekata.

Zaštita instalacija na Bliskom istoku

Kako su američke instalacije na području Bliskog istoka bile posebno ugrožene terorističkim djelovanjem njihovo se zaštiti poklanja posebna pozornost. Sustavom TASS žurno su opremljene baze Prince Sultan, Taif i ostale u Saudijskoj Arabiji. Ukupno je postavljeno 370 senzorskih kompleta. U Kuvajtu su tako zaštićene baze Al Jaber i Ali Al Salem s ukupno 110 senzorskih kompleta; baza Al Dhafra u Ujedinjenim Arapskim Emiratima; baza Cairo West u Egiptu te baza Shaikh Isa u Bahreinu.

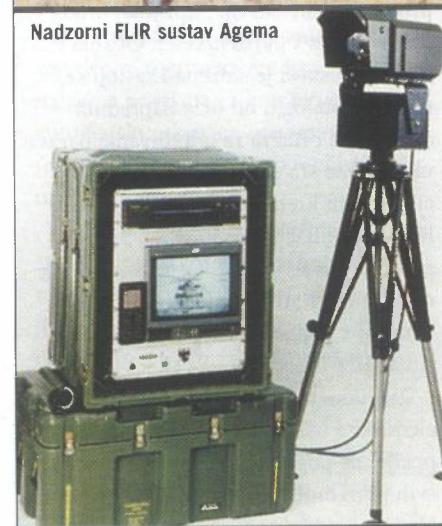
No opremljene su i ostale američke baze i unutar i izvan matičnog



Sustav aktivnih IC senzora koji tvore "nevidljivu ogradi"



Nadzorni FLIR sustav Agema



američkog teritorija. Sustav TASS rabe sve grane američkih oružanih snaga.

Sastoji se od pet osnovnih dijelova; senzora, podatkovne veze, javljača, uređaja za procjenu te izvora energije.

Senzori su uglavnom komercijalni, nabavljeni s polica proizvodača civilnih sigurnosnih sustava. Riječ je o monostatičnim i bistatičnim mikrovalnim senzorima kretanja za nadzor sigurnosnog perimetra štićenog područja te za nadzor pojedinih objekata. Primjenjuju se i senzori koji funkcioniraju kao IC "ograda" a prolaz kroz takvu "ogradi" izaziva prekid IC zraka što je znak da je došlo do prodora. Moguće rupe u tako uspostavljenoj mreži te posebno osjećljiva područja dodatno se nadziru termalnim kamerama.

Monostatični mikrovalni senzor Model 385 tvrtke Southwest Microwave radi na frekvenciji od oko 24GHz, a osigurava zonu nadzora dubine 30 do 120 metara i širine 1 do 6 metara. Uredaj ima algoritme za filtriranje i prilagodbu kako bi se smanjile lažne uzbune te kako bi se uredaj maksimalno prilagodio okolini u kojoj djeluje.

Ručna termalna kamera AN/PAS-20 tvrtke Raytheon je temeljena na hlađenom 160-elementnom olovoselenid termalnom detektoru. Ima horizontalno polje motrenja od 15° i vertikalno polje motrenja od 7,6°; ugraden je četverostruk zoom. Može otkriti čovjeka na udaljenosti od 500, a vozilo na 1500 metara. Kamera je načinjena u tzv. militariziranoj izvedbi što znači da ima dodatno pojačano kućište te da je otporna na teže uvjete eksplotacije (kiša, snijeg, pjesak, vrućina, trešnja, padovi i slično).

Proizvodač navodi kako je prosječno vrijeme između dva fatalna kvara (koji onemogućuju rad) više od 2400 sati. Kamera je operativna 20 sekundi nakon hladnog starta, a zajedno s baterijom teži oko 2 kg. U sklopu sustava TASS može se rabiti kao ručna kamera kojom su opremljene ophodnje ili se može postaviti na fiksno postolje.

Termalna kamera malog dometa SRTI tvrtke Industrial Circuuit Design&Assembly je jednostavnija inačica koja je temeljena na nehlađenom termalnom detektoru. Kako je riječ o jednostavnijoj tehnologiji tako je i prosječno vrijeme između dva fatalna kvara veće, iznosi oko 10 000 sati. Kamera je operativna 60 sekundi nakon hladnog starta. Postoji inačica SRTI-F koja je prilagodena postavljanju na jarbole ili prenosiva postolja. Inačica SRTI-M je prilagodena ugradnji na vozila kao što je HMMWV.

Američka kopnena vojska (US Army) razmatra uporabu robota

stražara MDARS - E (Mobile Detection Assessment Response System-Exterior), proizvod tvrtke Robotics Systems Technology. MDARS-E je robotsko kotačno vozilo koje nosi niz senzora za nadzor područja i otkrivanje uljeza. Senzori uključuju termalnu kameru i doppler radar. Zamišljen je kao vozilo koje provodi samostalne nasumične ophodnje, uglavnom u neradno vrijeme, kako bi otkrilo moguće uljeze te provjeravalo stanje vrata, brava i ograda. Ukoliko robot pronade išta neobično, samostalno otvara video link i tako se javlja nadzornom središtu. Operater u nadzornom središtu tada putem dlajinskog upravljanja pruzima nadzor nad robotom te pomoću senzora na vozilu može obaviti pomniji pregled sumnjivog područja ili objekta. Ugradeni su kamera, mikrofon i zvučnik tako da operater može stupiti u kontakt s mogućim uljezom.

Zaštita pomorskih instalacija

Luke, obalna postrojenja, brodovi na vezu zahtijevaju posebne zaštitne mјere. Američka ratna mornarica (US Navy) primjenjuje sustav MIUW (Mobile Inshore Undersea Warfare) za obavljanje površinskog i podvodnog nadzora. Sustav se sastoji od radara AN/TSQ-108A(V)3 postavljenog na lako teretno vozilo, sonara, nadzornog središta RSSC, mobilne senzorske platforme MSP i serije podvodnih senzora koji se mogu postaviti ručno iz manjeg čamca. Mobilna senzorska platforma je postavljena na standardnom američkom višenamjenskom vozilu HMMWV. Opremljena je radarem Furuno za nadzor površine koji radi u X području, a ugraden je i procesor za automatsko praćenje uočenog cilja. Dodani su termalna kamera i dnevna video kamera koje imaju zajednički uredaj za pokretanje po pravcu i po visini. Podaci s mobilne senzorske platforme (radarski i video) proslijeduju se nadzornom središtu preko mikrovalnog linka ili preko optičkog vlakna na udaljenost od najviše 10 km.

Središte za pomorske borbene sisteme američke ratne mornarice razvilo je sustav za zaštitu WSS (Waterside Security System) koji je namijenjen zaštiti lučkih instalacija i brodova u luci od napada čamaca, ronioca/plivača te ronilica. Sustav se sastoji od tri elementa: pomorskog radara, sonara za otkrivanje ronioca/plivača AN/WQX-2 te dijela sastavljenog od termalne i

videokamere i reflektora postavljenih na jarbolu.

Cijena jedne tipične instalacije sustava WSS stoji 1,2 do 1,4 milijuna USD, a najveći dio te cijene, oko 800 000 USD, otpada na sofisticirani sonar AN/WQX-2.

Pojavila se i konkurenčija, naime neke tvrtke rabe komercijalne, jeftinije, tehnologije. Tvrta WESMAR Defense Products Company predstavila je sustav WEB (Waterside Electronic Barrier). Sustav je temeljen na nizu tehnologija i proizvoda razvijenih za druge namjene, ali su pomnim izborom i usavršavanjem prilagodene za novu zadaću. Rabi se učinkovit sonar izvorno razvijen za brodove ribolovce. WESMAR pristupa zaštiti tako da stvori barijeru, od jednog ili više slojeva, od kompaktnih i jeftinih senzora. Mreža od 10 takvih senzora i nadzornog središta na obali stoji oko 1 milijun USD u što je uključen i inicijalni pregled područja koje treba zaštiti, analiza potrebne opreme, instalacija te dva tjedna obuke operatera i osoblja za održavanje.

Senzori se postavljaju iz manjeg čamca, a za to su potrebna dva ronioca. Svaka je senzorska jedinica usidrena pomoću relativno fleksibilnog kabala koji je vezan za plutaču koja cijelu instalaciju drži u vertikalnom položaju. Dubina na koju se uranja senzor može biti od 6 do 60 metara. Informacije koje prikupi senzor na obalu se proslijeduju kabelom, ali tvrtka razmatra primjenu radioodašiljača koji bi još pojednostavio postavljanje i rad sustava. To bi moglo omogućiti postavljanje privremene instalacije, npr. oko broda dok iskrcava i ukrcava teret. Obalna oprema sustava je složena i sastoji se, između ostalog, i od niza naprednih algoritama i filtera za određivanje parametara kao što su veličina otkrivenog cilja, način kretanja cilja (da bi se razlikoval ronilac uljez od ribe). Sustav može automatski pratiti otkriveni cilj te može integrirati podatke o podvodnoj situaciji s podacima na površinskoj situaciji.

No, iako je primjena komercijalnih elemenata učinkovita i pristupačna opcija, ne postoje komercijalne inačice svih potrebnih elemenata. Zato Sandia National Laboratories razvija novi senzor AES (Advanced Exterior Sensor) za primjenu u raznim zaštitnim aplikacijama. Predviđen je za postavljanje izvan štićenog perimetra kao autonomni senzor, za formiranje zaštitnog perimetra, kao taktička instalacija oko privre-

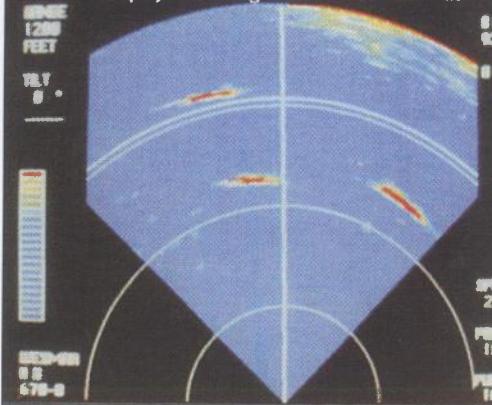
Panoramski IC detektor, proizvod izraelske tvrtke EL-Op



Autonomni višesenzorski sustav



Display nadzornog sustava WESMAR WEB



menog ili fiksнog štićenog objekta. Pri razvoju su nastojali zadovoljiti nisku cijenu senzora, jednostavnu uporabu i brzo postavljanje. Razvoj je započeo 1998., a sustav bi trebao postati dostupan početkom 2003. AES kombinira tri osjetilne skupine; dnevna videokamera, infracrvena (termalna) kamera i radar u jedinicu visine 80 cm i promjera 38 cm, težine 50 kg. Osigurava panoramsko pokrivanje područja na udaljenosti 50 do 1500 metara.

Termalna kamera je proizvod tvrtke Raytheon i bazirana je na linearnoj olovo-selenid anteni koja radi u valnom području 3-5 μm. Radar je frekvencijski moduliran s kontinuiranim zračenjem, radi na 17 GHz te ima ugradene module za praćenje pokretnih ciljeva te za djelovanje u otežanim meteo uvjetima.

Slika iz prva dva senzora i radara obnavlja se tijekom svakog okreta (koji traje oko 1,3 sekunde). Svaki senzor

ima svoj procesor za praćenje, a podaci se iz sva tri senzora fuzioniraju pomoću posebnog softvera kako bi se ostvarile dobre osobine rada uz minimalan broj lažnih uzbuna. Primjena brzih procesora uparenih s naprednim algoritmima za otkrivanje i praćenje treba osigurati nizak stupanj lažnih uzbuna čak i onda kad senzori djeluju na području bogatom raznim objektima, zaprekama i mogućim smetnjama.

Otkrivanje uljeza

Za zadaće otkrivanja postavljeni su standardi, npr. sposobnost otkrivanja uspravna čovjeka, koji hoda ili trči, na 500 m (poželjno 750m) u uvjetima dobre vidljivosti; 350 (poželjno 525 metara) u uvjetima slabe kiše. Čovjeka koji je pognut ili se kreće četveronoške treba otkriti na 250 (poželjno 375) metara u dobrom uvjetima ili 200 (300) metara u kišnim uvjetima. Kombi ili kamion traga otkriti na 1000 (1500) metara u dobrom uvjetima ili 800 (1200) u kišnim uvjetima. Moraju se moći otkriti vrlo spori objekti koji se kreću brzinom 0,25 m/s (poželjno 0,1 m/s).

AES se sastoji od tri osnovna modula; RSM (Remote Sensor Module) čiji je senzor povezan podatkovnom vezom dužine do 20 km s DPM (Data Processing Module) koji obavlja obradu podataka te nadzornog DCM (Display Control Module) koji može nadzirati nekoliko DPM-a i RSM-a kako bi se mogla stvoriti mreža.

Tipična instalacija AES-a sastojala bi se od četiri RSM-a, postavljena u četverokut na udaljenosti od 1 kilometar.

Sandia je, za potrebe DARPA-e, razvila još jedan sustav. Riječ je o robotskom sustavu za nadzor perimetra; namijenjen je malim postrojbama koje obavljaju samostalne operacije. Sastoji se od robotskega vozila RATLER opremljenog računalom, diferencijalnim GPS-om, radiolinkom, električkim kompasom, video kamerom, prijamnicima za MIDS senzore i senzorom protiv prevrtanja vožila. MIDS senzor ima magnetometar, seizmički senzor te pasivne i aktivne IC zaprečne zrake. MIDS senzori se postavljaju na zemlju i pokrivaju određeni perimetr dok robotska vozila RATLER ophode određenim područjem, prikupljaju i obrađuju podatke s MIDS senzora, provjeravaju svojom kamerom i osiguravaju

podatkovnu vezu s nadzornikom.

Zbog sve veće prijetnje transnacionalnog terorizma mnoge obrambene istraživačke organizacije rade na razvoju naprednih tehnologija koje bi se trebale pokazati učinkovitim u sukobu s međunarodnim terorizmom. Ciljevi takvih programa su razvoj naprednih video (optičkih i infracrvenih) nadzornih senzora koji mogu automatski otkriti, karakterizirati i pratiti ljudi i vozila u urbanom okolišu. Područja tehnološkog razvoja uključuju automatske mreže s više kamera koje omogućavaju napredni video streaming uočenih i posebnih izdvojenih aktivnosti, automatsku analizu ponašanja te napredno upravljanje koje

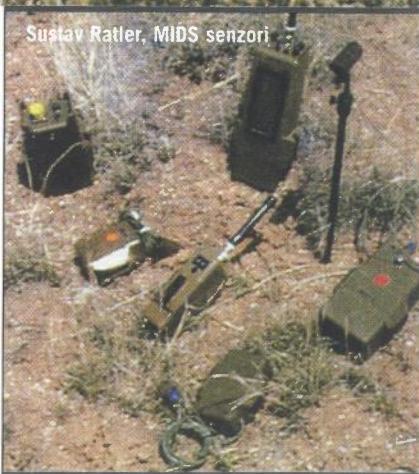
Robot stražar MDARS-E



Sustav Ratler, roboti



Sustav Ratler, MIDS senzori



će operateru sustava znatno olakšati posao. Cilj je razviti "video stražara" za rad na određenim lokacijama (npr. aerodrom, trgovачko središte, frekventna javna površina...) koji bi učinkovito automatski otkrivaо, označavaо, pratи te izvješćivaо operatera o mogućim sigurnosnim ugrozama.

DARPA-in Ured za posebne projekte sponzorira razvoj prijenosnog laganog radara za otkrivanje površinskih ciljeva. Radar pod razvojnim imenom OGR omogućit će veću zaštitu objekata, a predviđen je za niže postrojbe američke kopnene vojske i marinskog korpusa. Radar može pratiti osobe i vozila na udaljenosti od 10 do 20 km, a lažne uzbune su svedene na $0,1/\text{km}^2$ ili manje. Radar se prevozi vozilom klase HMMWV-a i postavlja za 15 minuta.

Koncept rada radara je bistatički, uz uporabu laganih i jeftinih transmitera koji rade u sustavu s odvojenim prijamnim antenama. Prijamne antene su

kabelom povezane sa središnjom jedinicom za precesiranje signala te s računalom koje nadzire rad transmitera. DARPA također razmatra i mogućnost uporabe komercijalnih televizijskih i radiosignalima kao izvora zračenja, slično pasivnom radarskom sustavu za nadzor zračnog prostora Silent Sentry tvrtke Lockheed Martin.



Porast primjene komercijalne elektronike u proizvodnji vojne opreme

U svijetu je danas sve više izražena i u praksi prihvaćena inicijativa proizvodnje tzv. CBS proizvoda (COTS Based System-sustavi temeljeni na komercijalnim komponentama i podsustavima, COTS-commercial of-the-shelf – komercijalno s polica). COTS komponente predstavljaju posebno odabrane i specificirane komercijalne komponente i proizvode koji se rabe pri konstrukciji sustava posebne namjene

Sredinom devedesetih godina prošloga stoljeća britanska Kraljevska mornarica iskazala je potrebu za malenim laserskim printerom za rabljenje u nuklearnoj podmornici, a potrebe za sličnim printerom iznijeli su i djelatnici u uredima. Oba zahtjeva ispunjena su kupovinom printerja LaserJet 6P tvrtke Hewlett Packard. Printer za rad u uredu jednostavno je postavljen na radni stol, dok je printer u nuklearnoj podmornici ugrađen u metalno kućište koje ga štiti od šokova i vibracija nastalih zbog manevra podmornice.

U lipnju 1994. godine ministar obrane SAD-a William J. Perry izdao je memorandum "Specifikacije i norme - novi put za bavljenje biznisom". Memorandumom je dano do znanja da će u budućim nabavama opreme Ministarstvo obrane voditi računa o poštivanju performansi, vlastitih specifikacija i normi u komercijalnoj proizvodnji. Takve norme sa specifikacijom odlika određenih proizvoda izradivali su sami proizvodači i sadržavale su specifikacije odlika za one proizvode koji nisu definirani u postojećim državnim normama. Specifikacija odlika mora se rabiti pri kupovini novih sustava, modifikacija, doradi postojećih sustava i slično.

Iako je ta odluka ministra obrane SAD-a zapravo značila rodendan za tzv. "Cots" program, tj. uporabu komercijalnih komponenti za vojne potrebe, takve inicijative javljale su se i ranije. Tako je već 1972. godine SAD inicirao traženje mogućnosti smanjenja

Piše pukovnik mr. sc. Vlado BOGOVIĆ

prilično visoke cijene i dugo vrijeme razvoja sredstava naoružanja i vojne opreme. Kako se brzina razvoja elektroničkog hardvera za komercijalno tržište povećavala, proizvodači vojnog hardvera uvidali su, da u vrijeme dok se neki oružni sustav kompletira, mnogi podsustavi i komponente zastarijevaju i postaju nekorisni. Tako npr. dok je mornarica SAD-a 1978. godine kompletirala oružni sustav Aegis, pola hardvera više nije bilo uporabljivo. U izvješću za 2001. godinu Zapovjedništva zrakoplovstva SAD-a konstatirano je, da zbog povećanja cijena i smanjenja proračuna Ministarstvo obrane kupuje sve manje i manje sustava i da zahtjevi obrane iznose svega 0,3 posto na tržištu mikroelektronike. Stoga mnogi proizvodači uvidaju da nije isplativo raditi za tako malo tržište i svoje proizvodne linije prilagodavati rigoroznim vojnim zahtjevima.

Tijekom osamdesetih godina i u Europi se počelo razmišljati o rabljenju komercijalnih komponenti umjesto skupih, vojnim normama specificiranih komponenti, ali naravno samo na mjes-

timu gdje bi to dopuštali radni uvjeti. U mnogim slučajevima to je najprije realisirano na brodovima, jer uvjeti rada u zapovjednoj sobi na brodu nisu mnogo različiti od onih u laboratorijima ili u proizvodnim pogonima.

Desetak godina prije neki ugovarači za potrebe obrane zaustavili su rad, da bi tijekom osamdesetih počeli proizvodnju komercijalne opreme.

To je u nekim slučajevima imalo dramatičan učinak na područja čiji su proizvodači proizvodili isključivo za vojne potrebe. Primjerice, u jednom britanskom gradu deset posto populacije bilo je zaposleno u vojnoj proizvodnji. Uvođenje komercijalnih komponenti u vojnu proizvodnju tijekom osamdesetih, pokazalo je na njih negativan učinak ranih devedesetih godina prošloga stoljeća. Višak je postalo na stotine inženjera strogih specijalista, jer su proizvođači koji su godinama izradivani u njihovom poduzeću po strogim vojnim normama, mogli zamjeniti komercijalni proizvodi.

Po klasičnim zahtjevima i vojnim specifikacijama država je financirala razvoj proizvoda i oni su bili namijenjeni isključivo za vojne potrebe. Država je stvarno posjedovala i kontrolirala modele, ali je za to plaćala velike penale u novcu i vremenu.

U praksi gledajući, najprije dolazimo na pomisao da komercijalne komponente i podsustavi nisu najpogodniji za rabljenje u vojnim aplikacijama. No, listanjem kataloga prodavača komercijalnih komponenti, vidimo da bi se neki proizvodi ipak mogli rabiti. Mnogi

Računalo za ugradnju u kokpit vojnog aviona temelji se na komercijalnom modulu PC/104



komercijalni opskrbljivači nude hardver koji ispunjava zahtjeve za višu razinu temperaturne osjetljivosti kao i osjetljivosti na vibracije. Takav hardver može izdržati ekstremne vrućine, hladnoću, vlagu, potrese i vibracije, ili se pak manjim doradama za to može priлагoditi.

Dobro odabrani oblik i izvedba mehaničkog kućišta pomaže elektroničkim komponentama pri ispunjavanju zahtjeva za otpornost na šokove i vibracije, dok pogodni načini mehaničkog učvršćivanja smanjuju odstupanja i poboljšavaju tolerancije šokova i vibracija. Većina komercijalnih komponenti predviđena je za rad u temperaturnom području od 0° do 70°C, ali po zahtjevu proizvođači nude komponente i proizvode koji rade u čitavom industrijskom temperaturnom području od -40° do +85°C.

Temeljne su dakle dvije razine zahtjeva postavljene na komercijalne komponente za proizvodnju sustava za vojne potrebe: prva je, da se proširi temperaturno područje uporabe komercijalnih komponenti i druga da se zadovolji odredena razina vibracija. U više ekstremnih uvjeta uporabe, kao primjerice na ratnim zrakoplovima, gdje su teži zahtjevi za temperaturom i vibracijama, potrebno je računati na dodatno učvršćivanje uređaja (kućišta s amortizerima), kao i određenim načinima njihova hlađenja. Načelo vodenja topline (strujanje) za regulaciju može se rabiti u temperaturnom području od -40° do +85°C.

U slučajevima vrlo zahtjevnih odlika za otpornost na šokove i vibracije i gdje se radni uvjeti mogu mijenjati u temperaturnom području od -62° do +125°C, ipak se mogu rabiti samo komponente specificirane tradicionalnim vojnim normama.

Ministarstvo obrane SAD-a posebno prati i propisuje koje se od komercijalnih komponenti mogu rabiti u vojnim aplikacijama. Obično jedinstvene za posebne programe te komponente moraju se odvojiti, posebno označiti i naravno moraju biti ispitane na funkciju i verificirane.

Norme, definirane za komercijalne komponente kojih se mogu rabiti za vojne potrebe, omogućile su kreiranje sustava otvorene arhitekture koji su više u vlasništvu javnosti nego samo pojedine tvrtke. Javne norme slobodno mogu rabiti svi proizvođači hardvera, i one potpomažu razvoju zdrave konkurenčije među proizvođačima

hardvera i softvera. Konkurenčija dovođi do razvoja novih proizvoda, mogućnosti rivalske proizvodnje sukladno istim normama, te je jednostavan prelazak s jednog dobavljača na drugog koji je povoljniji.

Jedan raniji primjer komercijalne norme koji je kasnije prilagođen vojnoj uporabi bila je norma za VME bus (temeljna elektronička pločica), koji je originalno razvijen od konzorcija europskih kompanija s područja industrijskih aplikacija za upravljanje i vodenje. Danas je to otvorena, svim proizvođačima pristupačna norma za ovaj proizvod na svjetskoj razini i rabi se za proizvodnju hardvera kako za laboratorijsku uporabu i druge specijalne namjene, tako i u vrlo zahtjevnom okružju borbenih zrakoplova i tenkova.

Drugi standard koji je kasnije prilagođen bio je PC/104 izdan 1992. godine. Prvi PC/104 moduli rabiли су tada popularni ISA bus (Industry Standard Architecture Bus-industrijska norma za arhitekturu sabirnice) kompaktnog oblika (9.14x9.65 cm) zgodan za ugradbene aplikacije. Danas računala koriste brži PCI bus (Peripheral Interconnect Bus) tako da je 1997. godine konzorcij PC/104 kreirao normu PC/104-Plus za rabiljenje te nove arhitekture sabirnice. Kod osobnih računala, ISA i PCI uređaja rabe se kartice s grebenastim konektorima, dok PC/104 moduli rabe igličaste konektore i konektore s udubljenjima (gnijezdima) koji zbog jače veze bolje podnose šokove i vibracije.

Računalo na poboljšanom operatorskom upravljačkom pultu koje se rabi u avionu EA-6B Prowler temelji se na ploči komercijalnog modula PC/104

korporacije Parvus i zadovoljava zahtjeve prema normi MIL-STD-810. Cijeli sustav je oklopjen radi zaštite od elektromagnetskog polja. Sustav zadovoljava temperaturno radno područje od -20°C do +50°C. Svaka pojedinačna elektronička pločica premazana je izolatorom protiv šokova i ugrađena je u metalni kavez, a tako priredena pločica ispituje se zatim na vibracije u području 20 do 2000Hz.

U kolovozu 2001. godine korporacija Northrop Grumman (sektor za integrirane sustave) i Centar za elektroničke sustave zrakoplovstva SAD-a napravili su prvi Block 20 radarskog sustava za izvidanje ciljeva na avonu E-8C, proizvedenom za 93. zračnu kontrolu u Georgiji. To je bio prvi avion na kojem je sva računalna infrastruktura temeljena na komercijalnoj tehnologiji. Svi postojeći Block 10 avioni bit će preuređeni na Block 20 što je počelo potkraj 2001. godine. Programom zamjene računala smanjen je broj računala sa pet na dva, jer je povećanje snage procesiranja povećalo i brzinu obrade. Važno je također napomenuti da je sve temeljeno na otvorenoj građi, što osigurava puno brže i jednostavnije dodavanje novih mogućnosti. Za ispitivanje analognih, digitalnih i radiofrekvenčnih jedinica radara razvijen je kontrolni i komunikacijski podsustav temeljen na komercijalnom hardveru računala Pentium koji rabi softver LabVIEW tvrtke National Instruments.

Komercijalni hardver i softver rabiđen je i u modernizaciji sedamnaest NATO-vih aviona Boeing E-3C. Prvi E-3 za dogradnju doletio je potkraj 1999. godine iz baze u Geilenkirchenu

Tijekom remonta veterana američkog zrakoplovstva, aviona B-52, mnoge zastarjele komponente i podsustavi zamijenjeni su modernijim komponentama i podsustavima iz komercijalnih programa prilagođenih vojnoj uporabi



u Njemačkoj u tvornici Boeing u Kanzasu. Softver je prepravljen u Ada računalnom programskom jeziku rabljenjem komercijalnog razvojnog prilaza. Rabljena nezaštićena arhitektura softvera pri adaptaciji znatno je smanjila troškove razvoja i servisiranja.

Budući da su avioni E-3 u SAD-u prvi put servisirani 1978. godine, trebalo je obaviti kompletну modifikaciju. Blokovi 40/45 dograđeni su na temelju NATO-ovih iskustava i postojeća računala zamijenjena su s nekoliko prilagođenih komercijalnih računala UNIX, jer je i postojeća operatorska radna stanica radila kao komercijalna verzija. Ta će konfiguracija biti spojena na mrežu s lokalnim pristupom i bit će dodani sustavi za digitalnu komunikaciju kako za radiovezu, tako i za unutarnje komunikacije.

Sav softver bit će izmijenjen i napisan kao u standardnoj poslovnoj praksi. Ta dogradnja osigurat će zračnim snagama dodatne funkcijeske odlike glede radiokomunikacija i komunikacijskih podsustava, kao i lakšeg upravljanja softverom.

Kad su sastavljene originalne tehničke specifikacije za avione E-3, specificirano je da sva elektronika mora ispravno djelovati u temperaturnom području od -55 °C do +85 °C. U praksi se za avione kao što je npr. Boeing 707, kupaci imaju mnogo blaže zahtjeve, pa se tako zahtijeva rad u temperaturnom području od 0 °C do +50 °C, što ispunjava veći broj komercijalnih elektroničkih komponenti i sklopova.

Početkom 2002. godine zračne snage SAD-a počele su testirati novu verziju radara APG-68 tvrtke Northrop Grumman za avion F-16C/D tvrtke Lockheed Martin. Nova inačica APG-68 (V)9 rabi komercijalni hardver i softver za obavljanje zahtjevnih funkcijeskih mogućnosti zrak-zrak i zrak-zemlja. Rezultati prvih pokušnih letova u zračnoj bazi Edwards pokazali su da je radar zadovoljio sve specificirane performanse. Izmjene te nove inačice bile su značajnije od svih prethodnih pokušaja dogradnji. Postignut je znatan napredak u razini detekcije, poboljšana je rezolucija, a rabljenje moderne tehnike obrade omogućilo je rad radara i u uvjetima električkog ometanja.

Rabljenje komercijalne tehnologije povećalo je brzinu procesiranja podataka oko pet puta, memorijski prostori povećani su i deset puta u odnosu na radare koji su se dotad proizvodili.



Naglavne slušalice pribrođivača Thales Acoustics razvijene su za komercijalnu namjenu, ali su adaptacijom prilagođene za vojnu uporabu

Povećana pouzdanost radara pridonijela je da se srednje vrijeme između dva kvara poveća na blizu 400 sati.

Razvoj softvera

Filosofija uporabe komercijalnih komponenti i podsustava na području hardvera može se isto tako primijeniti i za ubrzani razvoj softvera. Tim koji razvija softver za glavni procesor aviona F-35 rabi je tijekom razvoja i demonstracijske faze programa hardver komercijalnog računala. Prema ugovoru vrijednom oko 5 milijuna dolara Lockheed Martin Naval Electronics & Surveillance Systems, razvio je taj programski paket za šest mjeseci.

Sredinom devedesetih godina prošlog stoljeća mornarica SAD-a shvatila je da računala aviona McDonnell Douglas AV-8B za upravljanje oružnim sustavima moraju biti zamijenjena modernijim računalima sa snažnijim hardverom i softverom, koja bi bila sposobna podržati nove moderne tipove oružja s novim dodatnim zahtjevima i mogućnostima. Dogradnja je poduzeta prema programu OSCAR (Open Systems Core Avionics Requirement - zahtjevi za otvorene memorijске sustave za zrakoplove). Bio je to međunarodni projekt koji su prihvatile Španjolska i Italija jer su i one radile sa sustavima AV-8B. Cilj programa bio je sniziti cijenu aviona, ali i unaprijediti mogućnosti s novim komercijalnim hardverom i softverom, te redizajnirati djeļatni program leta (softver) rabljenjem komercijalnog operativnog sustava i aplikacija sučelja. Softver pripravljen za rabljenje na AV-8B rabljen je u drugoj varijanti i na avionima ratnog zrakoplovstva SAD Boeing F/A-18E/F SuperHornet i T-45 Goshawk.

AV-8B prepravljen je za mogućnost primanja zemljovida s taktičkim položajima aviona u kretanju temeljenu na digitalnoj obradi, a što je primjenjeno i

na F/A-18 C/D, F/A-18 E/F, UH-1, AH-1 i CH-60. Za tu zadaću rabljeno je digitalno računalo i dodatna memorijска jedinica sastavljena od dvije komercijalne kartice za prijenos podataka.

Sustavi za upravljanje projektilima

Moderni sustav za upravljanje oružjem za taktički sustav Tomahawk za potrebe mornarice SAD-a, za razliku od starog sustava, temeljiti će se na komercijalnim komponentama i podsustavima i rabiti će sustave, softver i tehnologije razvijene za druge državne agencije SAD-a. Sustav će biti sposobniji od starog sustava, sadržavat će specifične odlike postavljene na novi taktički projekt Tomahawk tvrtke Raytheon, kao što je na primjer promjena cilja u letu, dojava oštećenja i drugo. Bit će manjih dimenzija i zauzimat će manje prostora na brodu od starog sustava, znatno je lakši i zahtijevat će manji broj poslužitelja i osoblja za održavanje.

Komercijalne komponente bit će budućnost i za moderni sustav za upravljanje lanserom projektila Harpoon koji se razvija za protubrodski projekt Harpoon II.

Tvrta Mercury Computer Systems odabrala je kod tvrtke BAE Systems komercijalni podsustav za obradu signala za višenamjenski radar Sampson koji će biti postavljen kao dio sustava protuzračnih projektila za slijedeću generaciju razarača Type 45 britanske mornarice. Razarači za potrebe Francuske i Italije bit će opremljeni radarskim sustavom S1850M tvrtke Alenia Marconi Systems koji rabi procesor za obradu signala temeljen na komercijalnim komponentama.

Između 2005. i 2007. godine mornarica SAD-a dobit će nove sustave sonara koji se također temelje na komercijalnoj opremi.

Cots u radiokomunikacijama

Poznati projekt koji je rabio komercijalnu opremu bio je i vojni poligon mobilnih radiosustava za britansku vojsku u sastavu KFOR-a smješten u Prištini. Zahtjev za sustavom za vezu te postrojbe podnesen je britanskom ministarstvu obrane početkom kolovoza 1999. godine i realiziran je nakon mjesec dana, a punim kapacitetom proradio je u mjesecu listopadu. Poligon je sastavljen od 4 bazne stanice



U sustave nosača zrakoplova ugrađen je veliki broj komponenti i podsustava temeljenih na komercijalnom hardveru i softveru

smještene u kontejnerima, 600 komplet-a ručnih radiouredaja, 270 radiouredaja ugradenih u vozila i postavljen je tako da osigurava punu pokrivenost prostora britanske vojske u čitavom području djelovanja.

Kad se u Marinskom korpusu SAD-a pokazala potreba za ručnim radiouredajem na razini zapovjednika najnižih postrojbi za djelovanje, posebice u urbanim sredinama, rješenje je pronađeno u komercijalnom uredaju IC-4008A koji proizvodi američka tvrtka Icom. To je uredaj malih dimenzija (58x114x28 mm), vodootporan je, izlazna snaga je 0.5 W i doseg zavisno od uvjeta propagacije do 3 kilometra. Opremljen je s tri AAA baterije koje osiguravaju vrijeme razgovora oko 30 sati.

Komercijalni radio IC-4008A radi u frekvencijskom području od 462.5625 do 467.7125 MHz, ali je za tu namjenu modificiran za rad u vojnem UHF frekvencijskom području. Pokusna ispitivanja tog uredaja počela su u ožujku 1999. godine da bi sada Marinski korpus SAD-a raspolagao već sa 13.000 uredaja.

Kako bi pri uporabi radiouredaja ruke bile slobodne bilo je pogodno osigurati set naglavnih slušalica. Tako su tijekom 2000. godine za adaptaciju za vojne potrebe odabrane komercijalne naglavne slušalice proizvođača Thales. Upravo su u uporabi u vojskama Nizozemske i Australije modificirane naglavne slušalice teške svega 60 grama, s trakom za podešavanje u zavisnosti od veličine glave i s ugradenim mikrofonom koji otklanja smetnje i šumove u uvjetima rada na vjetru, blizu strojeva i prilikom pucanja iz naoružanja.

Rješavanje nejasnoća i otklanjanje rizika

Najnovija tehnologija može nuditi najviše performanse, ali se ipak ne može uvijek rabiti za vojne aplikacije. Svaku mogućnost rabljenja komercijalnih komponenti u realizaciji vojnih

programa treba prethodno temeljito razmotriti i procijeniti. Razvijeni komercijalni proizvodi i programi koji su bili ispitivani i rabljeni za komercijalno tržište mogu biti prilagođeni za vojne programe, ali moraju biti dovoljno napredni i kvalitetni, kako ne bi došlo do nesigurnog rada njihovim starenjem pri radu u vrlo otežanim uvjetima djelovanja.

Projektantima je također poznat problem da novi proizvod ili softver, kojim se želi zamijeniti neka ranija iskustveno dokazana verzija, može i sam, u novim uvjetima rabljenja, unijeti neke dodatne probleme. Stoga se na uvođenje novog proizvoda treba odlučiti tek onda kad stara verzija duže vrijeme ne postoji na raspolaganju ili pak od isporučitelja može biti dostavljena tek nakon nekoliko mjeseci ili čak nekoliko godina.

Vojni sustavi obično zahtijevaju vrijeme uporabe s potrebom za redovno servisiranje u trajanju od 20 godina ili više. Rabljenje komercijalne opreme nameće dodatni rizik u pogledu pouzdanosti i logističke potpore. Korisnik, pri uvođenju komercijalnih komponenti u vojnu uporabu, mora biti spreman sagledati i uočiti sve probleme koji bi mogli nastati tijekom razvoja, proizvodnje i uporabe.

Dok tradicionalni programi obrane velik dio kapitala predviđenog za razvoj troše za zadovoljenje početnih zahtjeva, računajući na dogradnju negdje u sredini radnog vijeka sredstva, programi temeljeni na komercijalnoj opremi koji rabe digitalnu elektroniku puno su pogodniji za pokretanje početne faze razvoja s nižom cijenom, da bi se kasnije

je postupno ispunjavali dodatni tehnički zahtjevi.

Promatrajući vremenski razvoj vojnih programa, postoji mogućnost da neke od komponenti ili softvera koje su već rabljene neće više biti na raspolaganju u određenoj fazi razvoja ili se pak neke neće moći osigurati kad proizvod uđe u serijsku proizvodnju.

Uzimajući u obzir starenje komponenti, elektronički sklopovi i podsuklopovi moraju biti dizajnirani tako da procesor ili neki drugi sklop može biti zamijenjen modernijim dijelom kad original postane neuporabljiv. Takve zamjene sigurno će biti potrebne tijekom radnog vijeka hardvera. Isto tako, uzimajući u obzir sporu proizvodnju u većini vojnih programa to će zasigurno biti potrebno i tijekom dugotrajne serijske proizvodnje.

Razvoj računala neobično je brz i ako zavirimo u skladište računala bilo kojeg proizvođača vidjet ćemo modele koji imaju brži procesor, više memorije i jači disk od računala koje je proizvedeno prije 12 mjeseci. Novi proizvodi javljaju se u rasponu od jedne godine ili manje.

U svijetu komercijalnog softvera proizvod može zastarjeti i postati nekoristan za vrijeme od tri do četiri godine. Kao primjer može poslužiti da je tvrtka Microsoft Windows u 12 godina razvila sedam windowsa : 3.0,3.1,95,98,ME, 2000 i XP.

Iz tih nekoliko primjera vidljive su povećane tendencije rabljenja komercijalnih komponenti i opreme za potrebe vojne proizvodnje, vidljivo je da u mnogim solucijama komercijalne komponente i oprema mogu zamijeniti skupljvu vojnu opremu ili njezine dijelove, ali rabljenje komercijalnih komponenti i opreme u proizvodnji naoružanja i vojne opreme mora biti podvrgnuto dubokim analizama prije uvođenja, te stalnoj budnoj kontroli tijekom razvoja, proizvodnje i rabljenja takvih sustava.

VME bus - temeljna elektronička pločica



Vježba *Cooperative Key 2002* je od 1996. bila šesta u nizu zrakoplovnih vježbi planiranih i vođenih od NATO AFSOUTH-a, a aktivno je uključivala zrakoplovne postrojbe zemalja članica Partnerstva za mir (PfP). Niz počinje u Rumunjskoj 1996. (gdje je sudjelovalo 12 zemalja), a nastavlja ga Slovačka 1997. (11 zemalja), Turska 1998. (15 zemalja), ponovno Rumunjska 2000 (15 zemalja) i prošle godine Bugarska (24 zemlje)

Piše satnik Mladen CRNIČKI, dipl. ing.



COOPERATIVE KEY 2002

Glavni cilj ovog tipa vježbe je omogućiti NATO-u i zemljama partnerima mogućnosti uvježbavanja i razvijanja interoperabilnosti u podršci zračnim i kopnenim operacijama za održavanje mira (PSO - Peace Support Operations) i pristup deklariranim sredstvima članica, dok istodobno zemlje članice PfP-a imaju prigodu učiti standardne NATO procedure i terminologiju u komunikacijama, logistici, planiranju, sigurnosti i ostalo.

Nakon gotovo pune godine priprema ovogodišnja najvažnija NATO/PfP vježba održana je od 22. rujna do 5. listopada u 113. zrakoplovnoj bazi "Antoine de Saint Exupery" u Saint Dizieru, u Francuskoj.

Smještena na sjeveroistoku Francuske 113. zrakoplovna baza službeno je utemeljena 24. kolovoza 1913. pod imenom Zrakoplovno letjelište Saint Dizier (Saint-Ditiers Aviation's terrain). Nakon II. svjetskog rata i oslobođenja od njemačke okupacije stigli su Amerikanci, te ostali u bazi do proljeća 1945. kad su je ponovo prepustili u ruke Francuza. Godine 1951. deklarirana je kao NATO baza i odmah je započeo

golem posao oko uređenja baze i izgradnja 2.400 m dugačke uzletno-sletne staze. To označava rođenje 113. zrakoplovne baze kakvu je danas znamo. Krštena je imenom "Commandant Antoine de Saint-Exupery" u čast znamom piscu i pilotu. Godine 1965. baza postaje važan čimbenik nuklearnog sustava Francuskih oružanih snaga.

Najveća i najvažnija NATO PfP vježba u 2002. CK 2002 udružila je snage deset NATO zemalja: Kanade, Francuske, Grčke, Madarske, Italije, Nizozemske, Poljske, Turske, Velike Britanije i Sjedinjenih Američkih Država, kao i dvanaest zemalja članica PfP-a: Azerbejdžana, Bugarske, Hrvatske, Makedonije (FYROM), Latvije, Litve, Moldavije, Rumunjske, Slovačke, Slovenije, Švedske i Švicarske. Ukupno je sudjelovalo 29 lovačkih aviona, 12 transportnih aviona, 20 helikoptera, 1 AEW avion i ukupno 1.600 ljudi.

Pripreme za vježbu

Serijom konferencija i uvježbavanja započetih još prošle godine, predstavnici zemalja sudionica kvalitetno su premljeni seminarima i predavanjima iskusnih instruktora. Njihova je zadaća

bila prenijeti stečena znanja posadama i ostalim sudionicima vježbe na pripremama u zemlji, prije odlaska na vježbu. U tu svrhu čitav naš tim je imao pet dana zajedničkih priprema u ZB Split, gdje su proradeni svi materijali i održana predstavljanja glede vježbe, kako bi se što bolje pripremili za nju.

Dogadjaj	Datum	Mjesto održavanja
Pre-IPC	19.-20. 7. 2001.	Pariz, Francuska
IPC	29.-31. 10. 2001.	Saint Dizier, Francuska
Initial OPC	14.-17. 1. 2002.	Bled, Slovenija
Site Survey	26. 2.-01. 3. 2002.	Saint Dizier, Francuska
MPC	16.-18. 4. 2002.	Napulj, Italija
Air Operations	13.-17. 5. 2002.	Budimpešta, Madarska
Staff Training Seminar		
FPC	17.-19. 6. 2002.	Saint Dizier, Francuska
CK 02	22. 9.-04. 10. 2002.	Saint Dizier, Francuska
Workshop and LIVEX		

Scenarij vježbe

Imajući u vidu kako je scenarij vježbe zamišljen u stilu "svi dogadaji su izmišljeni i svaka sličnost sa stvarnim dogadajima je slučajna", ipak treba napomenuti da je on zapravo zamišljen u svrhu dostizanja određenih razina

obuke. Posade koje sudjeluju u provedbi vježbe opskrbljene su okvirnim planovima i letačkim zadaćama koje mogu očekivati tijekom vježbe. Tipovi zrakoplova koji se rabe na vježbi sugeriraju moguće tipove zadaća u budućim mirovnim misijama.

U središtu sukoba su dvije susjedne države WESTON i ASPERIA. Te su dvije države ranije bile u većoj zajedničkoj državi RURITANIAN REPUBLIC, sve do 1990. kad su se razdvojile. Osim manjih neriješenih etničkih pitanja i dogovora oko granica u početku 1990., obje države su radile živjele pod primirjem dogovorenim od UN-a u lipnju 1991. godine. (Ovaj film sam već gledao - op.a.).

WESTON je regionalna vojna sila koju nadzire diktator, ali je ekonomski krhka. ASPERIA je nasuprot nje demokratska država s rastućom ekonomijom i manjom ali bolje opremljenom vojskom. Vrlo vrijedan mineral "tantalite" je otkriven u pograničnom području. Globalna ekonomска kriza od 2000. vodi nas perspektivi WESTON-a da pomoći nalazišta vrijednog minerala osigura brz ekonomski o-

između dviju strana, no uzalud. Postaje jasno da nekoliko stotina pripadnika snaga UN-a nisu u stanju pratiti buduća dogadanja i održati krhko primirje.

Vlada ASPERIE je zabrinuta da će se sukob proširiti preko njezinih granica i da nevladine organizacije i udruge neće moći nadzirati situaciju i izbjegličku krizu. Posljedično, ASPERIA je pozvala snage UN-a, koje su, prema Rezoluciji, poslale multinacionalne snage (PSO TASK FORCE) sastavljene od NATO i PfP (Partnership for Peace) država, te im dala mandat za provedbu operacije

održavanje mira, izbjegavanje sukoba, humanitarne operacije i vodenje križnih situacija. Težište će biti na operacijama evakuacije neborbenog osoblja (Non-Combatant Evacuation Operations - NEO) u pograničnom području, a što uključuje i zračnu medicinsku evakuaciju po potrebi. Očekuju se i zadaće nadzora zračnog prostora (AD), te borbenog traganja i spašavanja (CSAR).

Zona zabrane letenja (No Fly Zone - NFZ) će biti uspostavljena na zapadu ASPERIE u cilju zaštite mirovnih snaga i izbjeglica.



Trenutak s ceremonije otvorenja vježbe

Tim HRZ-a u društvu generala Štimca i generala Laušića



ravak zemlje i ostanak na vlasti bez uvodenja demokratskih promjena.

Vlada WESTON-a izaziva etničku i diplomatsku krizu u namjeri nasilnog zauzimanja teritorija bogatog nalazišta vrijednog minerala. ASPERIA je odgovorila u samoobrani, ali nije u stanju zadržati oružane snage WESTON-a, čije su represije prije sukoba, a posebice izbijanjem oružanog sukoba izazvale egzodus izbjeglica na tom području.

Vlada ASPERIE je, još uvjek nadajući se mirnom rješenju sukoba, zamolila UN za intervenciju. Nekoliko tjedana UN pokušava nagoditi primirje

podrške održavanja mira (Peace Support Operations) na teritoriju ASPERIE.

Zadaće mirovnih snaga

Multinacionalna postrojba mirovnih snaga je prebažirana u ASPERIU 22. rujna u cilju zaštite izbjeglica koje streme u ASPERIU iz pograničnog područja s WESTON-om. Očekuje se najmanje 10.000 izbjeglica, te je stoga na jugu ASPERIE na jednom napuštenom aerodromu (Damblein) pripremljen izbjeglički kamp.

Mirovne snage će se usredotočiti na

Hrvatska i Cooperative Key

Ulaskom u program PfP, Hrvatska se prošle godine prvi put srela s vježbom Cooperative Key koja je održana u Bugarskoj, u Zrakoplovnoj bazi Graf Ignatievo pored Plovdiva. HRZ je na toj vježbi predstavljao tročlanu tim u statusu promatrača. Bio je to prvi korak, ispitivanje terena i skupljanje iskustava za slijedeći Cooperative Key i već se tada odlučivalo o sudjelovanju na slijedećoj vježbi. Deklariran je jedan helikopter Mi-8 MTV1 s posadom i timom ATVP-a.

Odlukom Predsjednika Republike Hrvatske, vrhovnog zapovjednika OSRH na ovogodišnju vježbu je upućen tim od šesnaest ljudi. Tim su činili: zapovjednik tima (Senior National Representative - SNR) pukovnik Miroslav Kovač, njegov zamjenik satnik Mladen Crnički, časnik u AOC satnik Karol Lučan, zapovjednik letačke postrojbe (Unit Rep.) bojnik Davor Presečan, časnik za sigurnost letenja satnik Davor Tretinjak, pomoćnik za logistiku natporučnik Zlatko Pleša, posade: natporučnik Michael Križanec, natporučnik Silvio Šemanjski, natporučnik Ronald Rajić, natporučnik Ivica Grebenar, časnički namjesnik Saša Lukić, nared-



"Workshop" helikopterskog sindikata



Hrvatski helikopter Mi-8 u trenutku odlaska na jednu od zadaća

nik Denis Buranji, te ATPV tim u sastavu narednik Zlatko Pavun, razvodnik Dražen Petrinac, vojnik Josip Barišić i vojnik Zlatko Pavlek. Usljedile su sveobuhvatne pripreme tima, uključujući pripremu helikoptera i ostalih materijalno-tehničkih sredstava za potrebe provedbe ove zadaće.

Vremenski slijed vježbe

Neposredno prije odlaska, 20. rujna 2002., održan je "last check" na aerodromu Lučko, gdje je zapovjednik HRZ-a i PZO-a brigadni general Josip Štimac primio prijavak zapovjednika tima i obavio pregled postrojbe.

Slijedećeg dana, u subotu 21. rujna, helikopter je poletio s aerodroma

Lučko, unatoč složenim meteo uvjetima po cijeloj ruti leta. No zahvaljujući ponajprije iskustvu i srčanosti naše posade, sigurno su stigli na odredište. Posade nekih zemalja surdionica mo-

rale su odgoditi dolazak za sutradan, kad se očekivalo malo poboljšanje meteo uvjeta.

Prvi dan ove vježbe, ponedjeljak 23. rujna, započeo je utvrđivanjem prisutnosti ekipa zemalja surdionika i općim brifiranjem svih surdionika vježbe, nakon čega su posade i časnici Air Operation Center-a (AOC) brifirani o procedurama francuske zračne kontrole.

Svečana ceremonija otvaranja vježbe održana je tog poslijepodneva u parku grada Saint Dizier. Domaćini su za tu prigodu, iz zrakoplovne baze dovezli

avion Jaguar i postavili ga u park kao svojevrsan simbol vježbe. Nakon prigodnih govora visokih vojnih i civilnih uzvanika, vježbu je otvorio general De la Vega, a zatim je pripremljen domjenak za sve surdionike u vrtu srednjevjekovnog dvorca na čijim su zidinama bile izvještene zastave svih država surdionica vježbe.

Sutradan je vježba nastavljena programom "radionica" (WORKSHOPS). Riječ je, u stvari, o strukovnim podjelama po područjima odzajedničkog interesa, a bili su to svojevrsni "sindikati" lovačkih aviona (AD), helikoptera (HELLO), transportnih aviona, za blisku paljbenu potporu (CAS), borbeno traganje i spašavanje (CSAR), vojno-civilnu suradnju (CIMIC), medicinsku

Opći ciljevi su odobreni od COMAF-SOUTH-a i u suradnji sa zemljama članicama PFP-a. No prije same provedbe vježbe, finalni program radionica čini vrhunac ili "last check" za sve surdionike vježbe.

Sadržaji AD, CAS i RECCE radionica usredotočeni su uglavnom na sigurnost letenja i procedure prinudnih postupaka, NATO standardima i razmjenu informacija o procedurama lokalne zrakoplovne baze, alternativnim aerodromima, frekvencijama i slično. Taj dio priprema za letenje odvija se uglavnom predstavljanjima, nakon čega se razgovara o specifičnostima i ograničenjima pojedinih zrakoplova kako bi se donijeli zajednički standardi provedbe zadaća.

Letački dio

U srijedu 25. rujna započeo je prvi dan letenja s ciljem upoznavanja terena i treninga posada. Na veliku žalost surdionika, vrijeme nije bilo baš naklonjeno zrakoplovima, te su neke zadaće bile odgodene, a neke i otkazane. Naša posada je imala zadaću letenja po ruti u sastavu "paketa" vodenog od makedonskog tima, međutim zbog lošeg vremena morali su prekinuti zadaću.

U četvrtak su također bili loši meteo uvjeti, te su posade helikoptera morale



evakuaciju (MEDEVAC) i izvidanje (RECCE).

Službeni program seminara nudi izbor tečajeva u tijeku priprema za vježbu, a u svrhu izgradnje specifičnog programa izobrazbe ciljanog za potrebe provedbi ovakvog tipa vježbi (PSO - operacija za održavanje mira).

General Štimac posjetio je hrvatski tim tijekom vježbe



otkazati letenje. Dogovarao se plan za sutrašnje uvježbavanje letenja na "DV day" (Distinguish Visitors day).

Petak je donio poboljšanje vremena, te se uvježbavanje odvijalo prema planu. Naš tim je dobio zadaću voditi "petorku" helikoptera Mi-8 u akciji medicinske evakuacije, što je i obavljeno po planu. U večernjim satima održana je zabava (HANGAR PARTY) za sve sudionike. To je za svaku ekipu prigoda predstaviti ostalim sudionicima zemlju iz koje dolaze, a pretežito se to odnosi na povijest, kulturu, narodne običaje, kulinarstvo (specifična jela i pića), glazbu, turističku ponudu i slično.

Subota i nedjelja su bili planirani za odmor i turističke obilaske okolice. Francuska je zemlja bogate povijesti od vremena Luja, Napoleona, te glasovitih bitaka iz I. i II. svjetskog rata, te je za tako kratko vrijeme nemoguće obići većinu važnijih mesta i vidjeti sve zanimljivosti. U svakom slučaju, bila bi šteta propustiti priliku probati francuske sreve i vina.

Ponedjeljak 30. rujna je donio nastavak letenja prema scenariju. Pokazalo se da bugarski Su-25 može uspješno suradivati s američkim A-10 u zadaća-

borbenog traganja i spašavanja (CSAR). To je pomno planirana misija koja zahitjava vrlo brzu i preciznu provedbu. Voden francuskim i rumunjskim "Pumama" i uz blisku paljbenu potporu jurišnika A-10, naš tim je uspješno izveo zadaću i "oboren pilot" je živ izvučen iz neprijateljskog okruženja.

Za četvrtak je planirana NEO misija (Noncombatant Evacuation Operation). Kao i u stvarnim situacijama, uviđek se nešto zakomplicira, te su naši "zaglavili" na aerodromu Damblain, gdje je bio organiziran "izbjeglički kamp". No osim malog kašnjenja, sve je bilo u redu. Vježba je tekla po planu: "izbjeglice" i ostalo neborbeno osoblje su uspješno evakuirani iz opasne zone i prebačeni u medicinske poljske bolnice i prihvatna središta. Time je i službeno završen scenario vježbe.

Petak je bio dan za posjet cijenjenim gostiju, tj. zapovjedniku zrakoplovstva

G-222 je prikazao taktičko slijetanje na kratke neuredene staze, ukrcavanje civila ili talaca u neprijateljskom okruženju i žurno polijetanje. Naš helikopter je sudjelovao u prikazu medicinske evakuacije u sastavu 7 helikoptera. Time je i završen letački dio programa.

Ceremonija svečanog zatvaranja vježbe održana je ispred zgrade zapovjedništva.

Mirage 2000 N, tijekom priprema za noćne zadatce



Turski F-16C u ulozi CAS-a



va svih zemalja sudionica vježbe (između ostalih i brigadnog generala Josipa Štimca), te ostalih visokih uzvanika NATO-a i zemlje domaćina. Na statičkom displeju bili su zrakoplovi svih sudionika. Letački dio programa otvorio je francuski AWACS praćen s dva grčka Mirage 2000 RDI u

zadatci 113 baze. Vježbu je zatvorio general De La Vega riječima pohvale domaćinu za izvrsnu organizaciju vježbe i nadom kako će se u još većem broju naći slijedeće godine u Bugarskoj na vježbi *Cooperative Key 2003*.

Ukupno gledajući, tim HRZ-a na ovoj je vježbi još jednom dokazao vrhunsku sposobnost i profesionalnost pripadnika HRZ, što predstavlja vrijedan korak u približavanju NATO/PfP standardima.

Hrvatski tim je vrlo uspješno sudjelovao u svim letačkim segmentima vježbe: navigacijsko letenje u skupini po ruti, desantiranje, bacanje padobranaca, traganje i spašavanje, borbeno traganje i spašavanje, medicinska evakuacija, te letenje u sklopu mimohoda. Pritom su dobijene i pohvale od NATO stručnjaka koji su pratili i ocijenjivali tijek vježbe i rad timova zemalja sudionica. Prikupljena su i razmijenjena iskustva u medusobnim neformalnim "pilotskim razgovorima".

Pored svega toga, ne manje važno, treba spomenuti i da je hrvatski tim imao predstavnike i u stožeru vježbe. Pritom mislim na AOC (Air Operational Centre) gdje su se donosile odluke, gdje se planirao i pratilo tijek provedbe vježbe. Od iznimne je važnosti za HRZ, a i OS RH obuka časnika za stožerne dužnosti u sastavu NATO stožera, kako bi u budućnosti što više bili kompatibilni i interoperabilni s NATO snagama.



Francuski AWACS u pratnji dva grčka Miragea

ma CAS na poligonu. Naša posada je imala zadaću bacanja padobranaca francuskih specijalnih postrojbi. Za tu prigodu morali su skinuti zadnja vrata helikoptera. Utorak je prošao sa zadaćom traganja i spašavanja (SAR) u kojoj su do izražaja došli i članovi ATVP tima. Konačno su i oni imali priliku pokazati visoku obučenost i stupanj profesionalnosti pripadnika naših OS.

Srijeda je bila obilježena zadaćom

niskom preletu. Iz transportnog aviona Transall C-160 iskočili su padobranci, od kojih su dvojica prizemljili ispred svećanebine noseći zastave Francuske i NATO-a. Slijedio je nalet francuskih Jaguara, turskih F-16 i bugarskih Su-25 simulirajući brzi napad iz niskog leta na ciljeve na zemlji. Nakon toga izvedena je kratka simulacija akcije CSAR s helikopterima Puma te jurišnikom A-10 u CAS ulozi. Talijanski transporter



FTD TL-21

Trenažer leta za borbeni avion MiG-21bis

Perve naprave bile su vrlo rudimentarne i pojavile su se oko 1909. godine. Kako bi se bolje shvatilo koliko su to s jedne strane bile smiješne, a s druge strane opet i genijalne naprave, opisati će dvije. Prva naprava se sastojala od bačve prerezane napola i postavljene tako da su zaobljeni dijelovi polovice bili postavljeni jedan iznad drugog. Palica u "kabini" je bila tako mehanički povezana s konstrukcijom da se konstrukcija mogla pomicati po kutu i nagibu. Zadaća pilota bila je da poklapa referentni pravac s horizontom. Druga naprava bila je vrlo dominantna. Pilot je sjedio u pravoj jedrilici koja je imala smanjena krila i bila vezana za zemlju konopima, koji su bili podešeni tako da se jedrilica mogla održavati od zemlje na visinu od otprilike 1 metar. Tijekom vjetrovith dana takva jedrilica okrenula bi se u smjeru vjetra i jedina zadaća pilota bila bi da održava jedrilicu u zraku.

Povijesni razvoj simulatora

S izbijanjem I. svjetskog rata pojavila se i potreba za velikim brojem novih

Piše natporučnik
Igor RAUS, dipl. ing.

Ubrzo nakon prvih letova pionira zrakoplovstva i s ekspanzijom zrakopovstva kao nove tehničke grane, uočena je potreba za uvježbavanjem novih pilota prije nego što oni prvi put sjednu u prave avione. Takav trening nije služio samo kako bi se novi piloti upoznali s osnovama tehnike pilotiranja već kako bi se povećao i njihov postotak preživljavanja u prvim letovima

pilota. Novi zahtjevi postavljali su se i pred liječnička povjerenstva koja su odbirala kandidate te se počela razvijati nova grana psihologije, zrakoplovna psihologija. Godine 1915. predstavljen je električni uređaj koji je mjerio psihomotoričke osobine kandidata, a 1917. napravljen je veliki korak kada su Lender i Heidelberg u Francuskoj predstavili Antoinette simulator s mehaničko - električnim pokretačima i prvi put su simulirani buka motora i rudimentarna vizualizacija. Ti pokretači su dovodili simulator u različite položaje, a pilot je morao vraćati avion u režim horizontalnog leta. Najuspješniji od ovakve vrste simulatora bio je simulator koji je u tvrtki svoga oca od 1927. do 1929. razvijao Edwin Link. Tvrtka se bavila proizvodnjom klavira i orgulja te je Link sastavio taj simulator od ostatka orgulja i klavira. Umjesto mehaničko - električnih taj simulator je imao pneumatske pokretače. U to doba Link vjerovatno nije ni slutio kako će njegova tvrtka do danas izradivati simuator.

Početak 20-ih godina prošlog stoljeća s razvitkom instrumentalnog letenja, pojavila se potreba za simulatorom koji je opremljen instrumentima. Rougerieov

patent iz 1928. opisuje jednostavan uređaj koji se sastoji od jednog kompletata instrumenata i dviju palica. Palice su povezane s instrumentima tako da pokazivanje instrumenata odgovara pomacima palice. Instruktor svojom palicom dovođi instrumente u određeni položaj, a pilot ih vraća u zadani položaj. Već spomenuti Link simulatori ubrzo i sami bivaju opremljeni instrumentima, a Link prvi put predstavlja simulator s mogućnošću rotacije 360° koji je omogućio ugrednju magnetskog kompasa. Godine 1931. Američke zračne snage uočavaju sve prednosti Linkovog simulatora i naručuju više od 200 komada. Ubrzo slijede i narudžbe ostalih zemalja u svijetu među kojima su i Japan, SSSR, Njemačka, Francuska. Godine 1937. Link isporučuje prvi simulator za civilno/transportne avione i to tvrtki American airlines. Link simulator se pokazao toliko dobrim da se s manjim izmjenama rabio u vojne namjene sve do sredine 50-ih godina, a riječ Link postala je izraz koji do danas opisuje sve zrakoplovne simulatore.

Slijedeći veliki korak bio je uporaba analognog računala ili diferencijalnog analizatora, kako se uređaj tada zvao, koji bi riješio problem simuliranja aerodinamičkih osobina aviona u realnom vremenu. Takvi simulatori razvijali su se sa slabim uspjehom od 1929. a glavno ograničenje bila je nedostatna računalna snaga tadašnjih uređaja. Tek sredinom 50-ih s razvojem računala elektronički simulatori preuzimaju prvenstvo i postavljaju se temelji na kojima se baziraju i današnji simulatori. Tvrta Link 1960. predstavlja Link Mark I simulator razvijen za simulaciju u realnom vremenu. Ovaj simulator je imao 3 paralelna procesora za aritmetičke operacije koji su mogli upravljati s dostačno velikim bro-



Trenažer od bačve

jem ulazno-izlaznih vrijednosti.

Idući korak u razvijanju simulatora bio je omogućavanje kretanje simulatora oko osi, kako bi piloti dobili i percepciju rotacije oko svih osi. Zanimljivo je da se ideja za ovaku vrstu simulatora pojavila prvo u civilnim zrakoplovnim tvrtkama.

na letačku obuku u simulatoru još uvi-jek nisu dostatno poznati, te se na tom polju još uvijek provode istraživanja.

Posljednji korak u razvitku simulatora bio je sustav vizualizacije. Prvi sustavi koji su radili na načelu zatvorene televizijske mreže također su se prvo počeli rabiti u civilnim simulatorima. Ovakvi simulatori imali su jednu posebnu sobu u kojoj se nalazila diorama određenog aerodroma. Istodobno s kretanjem aviona iznad terena pomicala se i TV kamera iznad diorame, s koje se slika slala na ekrane u simulatoru. U početku su ekrani na kojima se prikazivala slika bili crno-bijeli, a 1962. Redifon pred-



Razvojni tim trenažera
FTD TL-21 za MiG-21

Tako je 1958. tvrtka Redifon dobila narudžbu od britanske zrakoplovne tvrtke BOAC za izradu simulatora s dva stupnja slobode za Comet IV. Malo pomalo došlo se do današnjeg standarda da se simulatori za suvremene avione izrađuju sa šest stupnjeva slobode. Bitno je reći kako percepcija kretanja i njezin utjecaj

stavlja svoj simulator sa slikom u boji. Nakon što su uočene sve dobre strane vizualizacije sljedeći zahtjev je bio pokušaj konstruiranja sfernog prikaza. Prvu sfernu vizualizaciju nazvanu Vital II predstavio je 1971. McDonnell-Douglas. Do danas sve veća i veća procesorska snaga računala omogućila je da se na teren koji se vizualizira postavlja sve više i više objekata kako bi se sama vizualizacija učinila što stvarnijom. S uvođenjem sustava vizualizacije, trenažeri su polako počeli postajati simulatori. Osnovna razlika je u tome da trenažer ne simulira sve sustave na avionu dok simulator to može.

Simulatori aviona se u svakom pogledu do danas unaprijeduju u svim oblicima. Uz sav ovaj razvojni put do suvremenog simulatora kakvog poznajemo danas ne treba zaboraviti i ostale čimbenike odnosno dijelove koji utječu na veću iskoristivost simulatora. Danas kokpitni simulatori izgledaju i ponašaju se kao i kokpit pravog aviona. Napredne mogućnosti analize leta na simulatoru omogućavaju kvalitetniju i jeftiniju obuku.

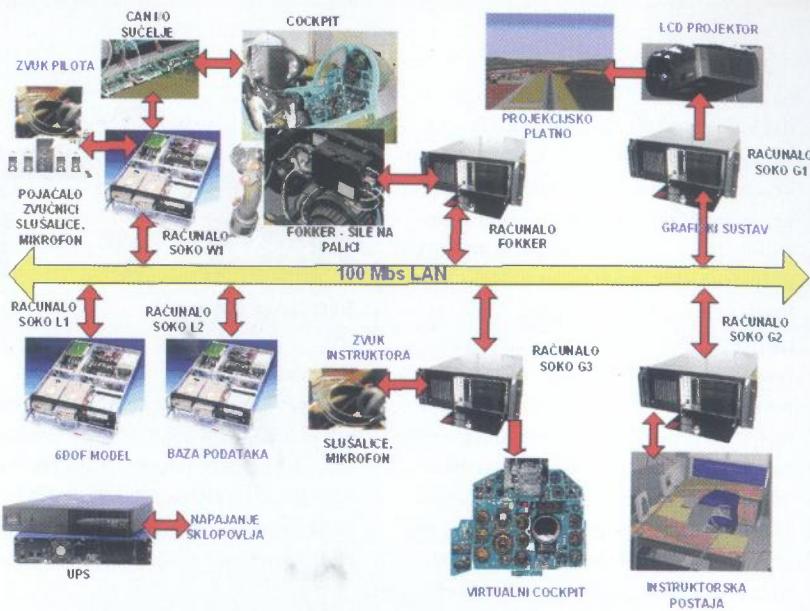


Linkov simulator za F-16 Falcon

Simulatori za civilne avione zbog jednostavnosti upravljanja današnjim civilnim avionima, ali i zbog izvrsnih osobina simulatora, danas su preuzeли kompletну preobuku bez potrebe za sjedanjem u pravi avion. U vojnom zrakoplovstvu zbog kompleksnosti upravljanja aviona i složenosti sustavima to još uvijek nije moguće.

Trenažer FTD TL-21

Slijedeći svjetska iskustva u obuci pilota aviona u cilju kvalitetnije i jeftinije obuke donesena je odluka o nabavci trenažera za avion MiG-21. Sama izrada trenažera je jedan dugotrajan i znanstveno zahtjevan projekt te je na početku prevladavala opcija da se simulator kupi od neke od poznatih svjetskih



Blok shema trenažera FTD TL-21 za MiG-21



tvrtki specijaliziranih za izradu simulatora. Nakon konzultacija s domaćim priznatim stručnjacima na polju aeronaute, donesena je odluka da se u cilju usvajanja tehnologija i znanja trenažer koliko je god moguće u cijelosti izradi u Republici Hrvatskoj rabeći znanja domaćih stručnjaka. Ovo je ispočetka zvučalo kao vrlo hrabra odluka i malo tko je vjerovao u uspjeh samog projekta.

Osobno u projekt sam se uključio pred sam završetak tako da sam djelomično mogao stići uvid u sam proces njegove izrade. Prva iskustva bila su izrazito pozitivna. Počevši od samog izgleda i funkcionalnosti kokpita preko sustava vizualizacije do instruktorske postaje, sve je izgledalo izvrsno. Letni model bio je u visokoj fazi finalizacije te je trebalo svega nekoliko promjena kako bi se postigao visok stupanj vjernosti. Ali najviše što me je ugodno iznenadila mladost naših stručnjaka i njihova profesionalnost. Ovi mlađi stručnjaci koji su svih završili studij u Republici Hrvatskoj, u potpunosti su pokazali i dokazali visoku razinu znanja u takoj jednom zahtjevnom

projektu kao što je trenažer leta.

Izrada simulatora

Trenažer leta FTD TL-21 izrađen je u hrvatskoj tvrtki Soko Z.I. Zagreb, u suradnji s Ministarstvom obrane Republike Hrvatske. Projekt izrade trenažera je multidisciplinarni visokoteh-

nološki razvojni projekt u kojem je ostvarena uspješna suradnja državnih institucija (MORH), gospodarstva i akademiske zajednice. U izradi trenažera sudjelovala su četiri doktora znanosti - profesora na zagrebačkom Sveučilištu, pet magistara znanosti, dvanaest inženjera iz područja aeronaute, strojarstva, softverskog inženjerstva, elektronike i elektrotehnike, matematike i fizike, te piloti Hrvatskog ratnog zrakoplovstva. U projekt izrade ovog trenažera ukupno je ugrađeno 40 inženjer - godina rada.

Simulator je u cijelosti hrvatski proizvod i manje od 10% vrijednosti simulatora otpada na uvezene komponente, prevenstveno na računalnu opremu i kabini aviona, dok je preostalih 90% vrijednosti proizvod domaćeg znanja i tehnologije. Definiranje arhitekture simulatora, izradu modela i programiranje su u cijelosti proveli domaći stručnjaci. Program obuhvaća više od 250.000 linija C++ programske koda, što je u prosjeku 50 linija koda po programeru dnevno. Za usporedbu, Microsoftovi standardi predviđaju da programer dnevno

Kokpit trenažera FTD TL-21 za MiG-21



napiše do 20 linija koda. Procjenjuje se kako je ukupna cijena razvoja trenažera znatno manja od cijene koju imaju uredaji sličnih odlika stranih proizvodača.

FTD TL-21 je suvremen trenažer leta prvenstveno namijenjen za stručnoletačku obuku pilota za borbeni avion MiG-21, prilagođen sustavu obuke u Hrvatskom ratnom zrakoplovstvu. Po svojim odlikama pripada kategoriji treninga uredaja s proširenim mogućnostima. Radi modularnosti moguće ga je nadograditi do potpunog simulatora borbenih misija i prilagoditi ga promjenama na moderniziranom avionu. Trenažer je suvremene distribuirane arhitekture, zasnovan na umreženim komercijalnim PC računalima. Sastoji se

kolu s Fast Ethernet mrežom; CAN Aerospace protokolu za upravljanje uređajima u pilotskoj kabini; originalnim i dijelom modificiranim instrumentima u kabini; računalno upravljenim istosmjernim aktuatorima za simulaciju sila na komandama leta.

Uporaba komercijalnih PC računala za vojne simulatore je današnji svjetski trend koji višestruko pojeftinjuje cijenu hardwarea u odnosu na specijalizirane radne postaje, a zadržava visoku kvalitetu svih elemenata simulacije.

Namjena trenažera

Trenažer leta FTD TL-21 je namijenjen za temeljnu stručnoletačku izobrazbu pilota na avionima MiG-21 pre-

ma sljedećim elementima: upoznavanje sa zrakoplovnim sustavima, uredajima, instrumentima i opremom; uvježbavanje prijepoletnih radnji i postupaka; uvjež-

Priprema za let američkih pilota tijekom vježbe Joint Wings 2002 vršila se na ovom trenažeru

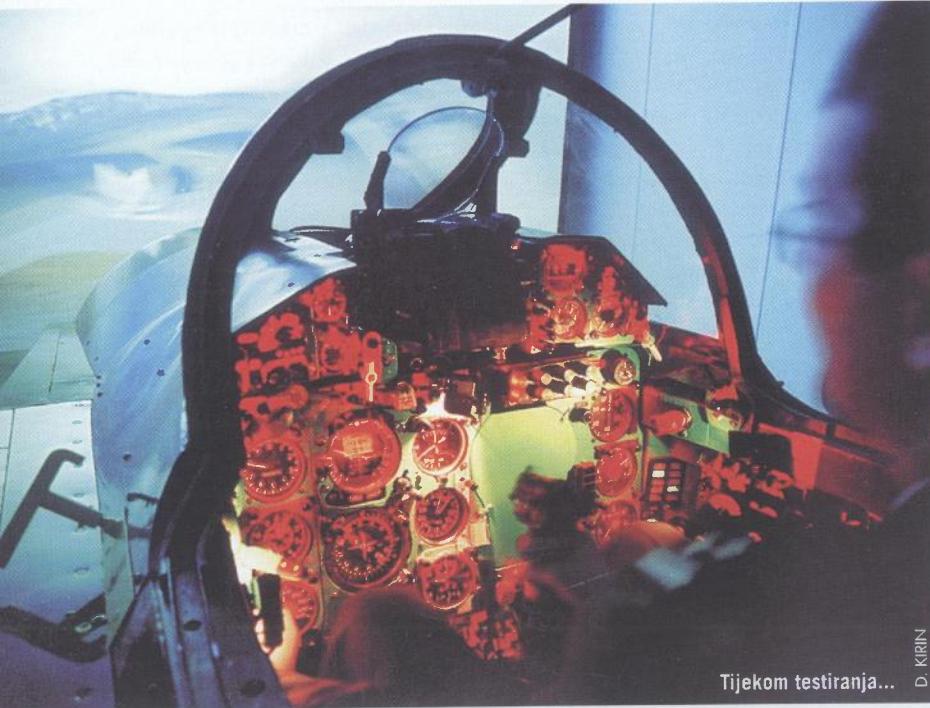


žbavanje polijetanja; uvježbavanje upravljanja avionom, jednostavnih i složenih manevra; uvježbavanje procedura u letu; uvježbavanje navigacijskih postupaka; uvježbavanje instrumentalnog i vizualnog prilaza za slijetanje i slijetanje; uvježbavanje postupaka u redovitim i izvanrednim situacijama u letu i u slučaju otkaza zrakoplovnih uredaja; uvježbavanje komunikacije s kontrolom leta; uvježbavanje letenja u različitim vremenskim uvjetima.

FTD TL-21 također se može rabiti kao pomoćno sredstvo za održavanje trenaže pilota, u pripremi stvarnih letova, te u određenoj mjeri u borbenoj obuci pilota.

Uloga trenažera u obuci

Uporabom trenažera u obuci pilota postižu se višestruki pozitivni učinci:

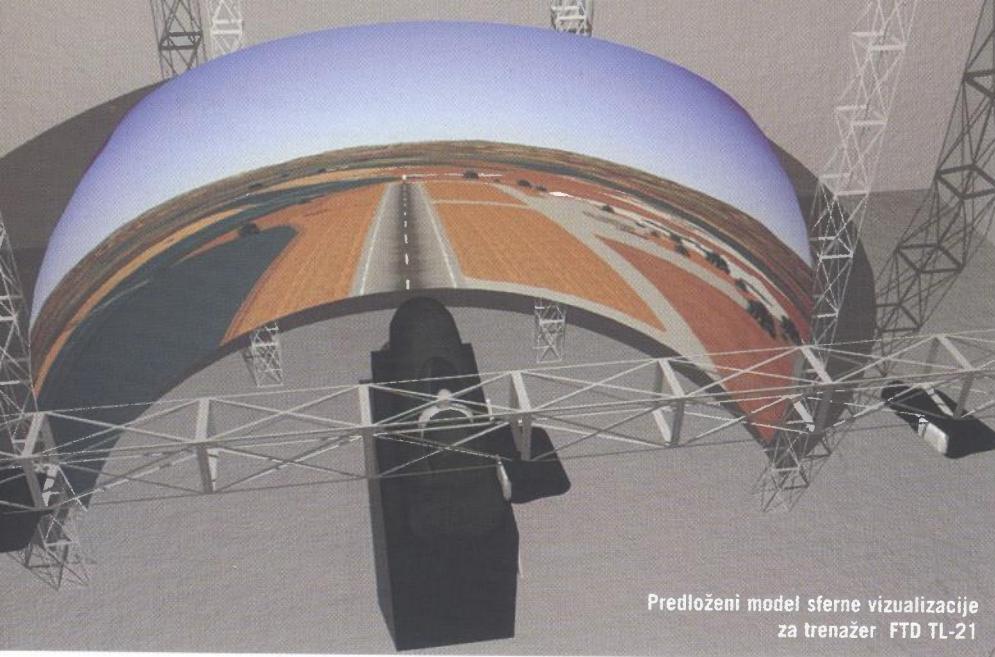


od funkcionalne replike pilotske kabine, vizualizacijskog i audio sustava, matematičkog modela aviona, računalnih sklopova, baze podataka i instruktorske postaje za upravljanje obukom.

Uspješan završetak ovog projekta dokazuje kako je u Republici Hrvatskoj moguće razvijati složene visokotehnološke simulacijske sustave za obuku u vojnoj i civilnoj domeni, čijom uporabom se podiže kvaliteta obuke i smanjuju njezini operativni troškovi.

Tehnološki, trenažer je zasnovan na: modularnoj hardverskoj i softverskoj arhitekturi; umreženim komercijalnim PC računalima s Pentium 4 procesorima; operativnim sustavima Windows 2000 Professional i Linux s ekstenzionom za rad u stvarnom vremenu; objektno-orientiranom programskom dizajniju i C++ programskom jeziku; OpenGL grafičkom sustavu; UDP i TCP/IP mrežnom proto-





Predloženi model sferne vizualizacije za trenažer FTD TL-21

podizanje kvalitete obuke; sati leta u trenažeru mogu kvalitetno nadopuniti letenje na avionu; trenažer se može raditi bez obzira na ograničenja koja vrijede u stvarnosti (ograničenja u uporabi zračnog prostora, ograničenja resursa aviona, ograničenja zbog sigurnosti pilota i okoline, ograničenja zbog meteoroških uvjeta); u trenažeru se mogu sigurno uvežavati postupci u izvanrednim ili opasnim situacijama, koje se u stvarnosti ne mogu programirati ili koje predstavljaju opasnost za pilota i okolinu; trenažer omogućuje objektivnu analizu provedene obuke i praćenje napretka svakog pilota; smanjivanje troškova obuke; svjetska iskustva pokazuju kako se troškovi obuke pilota uporabom suvremenih simulatora smanjuju za 10-20 puta, uz podizanje razine obučenosti u odnosu na obuku koja se provodi samo na avionima; uporaba trenažera smanjuje troškove organizacije obuke, goriva, streljiva i drugog potrošnog materijala, te produljuje vijek trajanja borbene tehnike; podizanje sigurnosti obuke; uporabom trenažera izbjegavaju se rizici od nesreća i žrtava.

Osobine trenažera FTD TL-21

Trenažer sadrži:

1. cjelovit matematički model aviona i njegovih podsustava isključujući oružničke sustave. Matematički model sadrži model gibanja aviona sa šest stupnjeva slobode koji uključuje modele aerodinamike aviona, atmosfere, motora, podvozja, sila na komandama leta, električnog, hidrauličkog i pneumatskog podsustava, navigacijskih i radiouređaja, te drugih podsustava u avionu.

Integracija modela provodi se svakih 5 milisekundi, pri čemu se u obzir uzima vrijednost više od 200 ulaznih parametara, a računa se vrijednost oko 120 izlaznih varijabli. Proračun modela na

jednom od računala u simulatoru prosječno traje 0,1 milisekundu.

Model je zasnovan i verificiran pomoću originalnih proizvodačkih specifikacija aviona, mjerjenja na avionu i ekspertize pilota s više od 10 godina iskustva letenja na avionu MiG-21. Kompleksnost matematičkog modela aviona ilustrira i činjenica da dokumentacija modela sadrži više od 800 stranica.

2. potpuno funkcionalnu repliku pilotske kabine identičnu pravoj kabini aviona. Pilotska kabina je ergonomski i funkcionalno istovjetna kabini na pravom avionu. Instrumenti u kabini upravljeni su pomoću mikroračunala spo-

Sustav omogućuje komunikaciju između instruktora i pilota na dva kanala: u kanalu interne komunikacije u obuci, te u kanalu koji simulira vezu između kontrole leta i aviona.

3. jedan kanal vizualizacije s vidnim poljem dimenzija $60^\circ \times 45^\circ$. Vizualizacijski sustav u stvarnom vremenu generira kvalitetnu 3D sliku koja se projicira na platno ispred pilotske kabine. Povećanjem broja vizualizacijskih kanala i projekcijom na sferno platno moguće je proširiti vidno polje tako da obuhvaća područje dimenzija $180^\circ \times 45^\circ$ ili $180^\circ \times 90^\circ$.

4. instruktorsku postaju za upravljanje obukom. Instruktorska postaja omogućuje upravljanje trenažerom, praćenje postupaka pilota i naknadnu analizu i ocjenjivanje leta. Podaci se na instruktorskoj postaji prikazuju na tri ekrana, od kojih jedan sadrži virtualni prikaz stanja pilotske kabine, a preostala dva služe za upravljanje trenažerom, upravljanje vježbom, prikaz stanja vježbe na karti i radarskom ekranu, 3D prikaz aviona izvana, prikaz pogleda iz pilotske kabine, prikaz varijabilni stanja aviona u grafičkom i numeričkom obliku, te za zadavanje otkaza aviona. Instruktorska postaja, rabeći servise baze podataka, omogućuje vodenje evidencije o provedenoj obuci, te snimanje i analizu provedenih letova. Na simulatoru je moguće zaustaviti vježbu, vratiti avion u prethodno stanje, analizirati postupke pilota

Tijek testiranja



D. KIRIN

jenih na CAN mrežu. Pomake komandi leta - palice i pedala - nadzire posebno računalo, koje ujedno proračunava povratnu силу u ovisnosti o položaju kontrolnih površina na avionu i drugim parametrima leta. Pilotska kabina opremljena je i audio sustavom. Audio sustav generira zvukove motora aviona, aerodinamičke zvukove u letu, te zvukove koje proizvode navigacijski i radiouređaji.

ili tijek leta, te nastaviti vježbu iz bilo kojeg stanja koje je imao u prethodnom tijeku vježbe. Instruktor ima stalnu glasovnu vezu s pilotom, a u prostoriji sa simulatorom je smješten tako da može neometano pratiti sliku okoline na velikom platnu ispred pilotske kabine.

5. modele stvarnog ili generičkog terena i simulaciju različitih vremenskih uvjeta. Model terena sadrži 3D podatke

o reljefu i objektima na terenu, podatke o konfiguraciji aerodroma, teksture terene i podatke o zemaljskim radio i navigacijskim uređajima. Generički teren koji je trenutačno ugraden na trenažer pokriva površinu 100x100 km, s tim da je moguće pripremiti bazu podataka stvarnog terena na temelju podataka o visinama terena, objektima na terenu i geofoto tekstura. Model vremenskih uvjeta omogućuje zadavanje doba dana i godine, promjenu horizontalne vidljivosti, nabolake, vjetra, temperature i tlaka zraka.

Mogućnosti proširenja i nadogradnje simulatora

Modularna arhitektura omogućuje jednostavna proširenja trenažera, od kojih su najvažnija: modifikacija



Brigadni general Josip Štimac prilikom primopredaje trenažera



Trenažer FTD TL-21 odličan je primjer sposobnosti hrvatske znanosti i industrije

pojedinih komponenti; prilagodba simulatora moderniziranoj inačici aviona; ugradnja dodatnih vizualizacijskih kanala; ugradnja pokretne platforme; ugradnja DIS sučelja za povezivanje s

drugim trenažerima i simulatorima. Time se trenažer može modificirati prema proširenim potrebama Hrvatskog ratnog zrakoplovstva ili se može prilagoditi za izvoz u druge države.

Zaključak

Projekt izrade trenažera pokazuje kako je u Republici Hrvatskoj moguće uspješno provoditi razvoj složenih tehnoloških proizvoda. Trenažer također predstavlja spremnu infrastrukturu za izradu trenažera i simulatora drugih vojnih i civilnih aviona, kao i drugih složenih tehničkih sustava koji se nalaze u vojnoj i civilnoj uporabi. Zahtjevi za uskladivanje s NATO standardima što podrazumijeva međunarodnu vojnu suradnju, održavanje i povećavanje borbenе spremnosti uz istodobno smanjenje troškova obuke, modernizaciju i uvođenje suvremenih složenijih oružnih sustava, aktualiziraju potrebu za uporabom suvremenih trenažera i simulatora i u drugim vidovima i rodovima Oružanih snaga. Takvi simulatori mogu se uspješno proizvoditi i u Republici Hrvatskoj, uz višestruke pogodne učinke na tehnološki razvoj i razvoj gospodarstva.

N A R U D Ž B E N I C A

Ovime neopozivo naručujem:

naziv

VOJNA PSIHOLOGIJA, knjiga prva

KACIGE U HRVATSKOJ

PJEŠAČKO NAORUŽANJE U DOMOVINSKOM RATU

RAZARAČI I FREGATE ZA 21 st.

SUVREMENO OKLOPNIŠTVO

AFRIČKA JUTRA

PRIČE IZ DOMOVINSKOG RATA

puna cijena	povlaštena cijena	primjeraka
185 kn	80 kn	

200 kn	140 kn	
--------	--------	--

105 kn	60 kn	
--------	-------	--

185 kn	100 kn	
--------	--------	--

25 kn		
-------	--	--

110 kn	70 kn	
--------	-------	--

60 kn	40 kn	
-------	-------	--

ime i prezime

jmbg (obvezno za djelatnike MORH-a i OS RH)

adresa

telefon

ustrojstvena cjelina (obvezno za djelatnike MORH-a i OS RH)

potpis

Oznacite križićem način plaćanja:

administrativna zabrana na plaću (vrijedi samo za djelatnike MORH-a i OS RH);

uplata uplatnicom u korist Ministarstva obrane RH, p.p. 252,

10002 Zagreb, za Službu za nakladništvo;

žiro-račun 2390001-1100017075, poziv na broj 05 140-209491-0303.

Narudžbenicu i presliku uplatnice poslati na adresu: Služba za nakladništvo, p.p. 252, 10002 Zagreb, zajedno s preslikom vojne iskaznice za djelatnike MORH-a i oružanih snaga, te rješenja o invalidnosti za HRV.

Povlaštena cijena vrijeda za djelatnike MORH-a i OSRH te za HRV; informacije 01/45 67 473

Obavještavamo cijenjene čitatelje da smo primjerke knjige "JUDO U HRVATSKOJ VOJSCI" i "SUVREMENI LOVAČKI AVIONI" namijenjene za prodaju u cijelosti rasprodali



Lockheed Martin

T-50/A-50 Golden Eagle Školsko - borbeni avion nove generacije

Piše Darko OSLOVČAN

Kako bi popunio flotu RoKAF-a (Republic of Korea Air Force - Južnokorejsko ratno zrakoplovstvo) novim borbenim avionima, a istodobno uvidjevši mogućnost za novi veliki uzlet i dokazivanje prominentne južnokorejske industrije, posebice zrakoplovne koja takođe ima velike globalne ambicije, RoKAF je zatražio od konzorcija Korea Aerospace Industries (KAI Ltd.) i tvrtke Lockheed Martin Aeronautics Company (LM Aero) razvoj i proizvodnju suvremenog nadzvučnog školskog i lakog borbenog aviona.

Razvoj južnokorejske zrakoplovne industrije

Korejska industrija koja je na području automobilizma, kemije, elektronike i brodogradnje na svjetskoj razini tehnološki i znanstveno iznimno razvijena i uspješna, vrlo konkretno je istaknula svoje namjere kako do 2010. želi postati i jedna od vodećih svjetskih zrakoplovnih industrija. Zrakoplovna industrija

U posljednje vrijeme sve je uočljiviji starosni problem u obitelji treningovih borbenih aviona. Naime, avioni koji se trenutačno rabe za naprednu i borbenu obuku pilota ne samo da se polagano primiču kraju svoje višedesetljetne operativne uporabe nego su i predstavnici tehnologije koja je isto toliko zastarjela. Time postaju sve neprikladniji u odnosu na trenutačne potrebe obuke borbenih pilota za avione 4., a posebice 5. generacije

u Južnoj Koreji razmjerno je mlada te nema tako dugu tradiciju poput one kakvu imaju SAD, odnosno veće europske zemlje. Stoga se slobodno može smatrati kako su trenutačni razvojni programi, poput T-50/A-50, u biti istodobni razvoj južnokorejske zrakoplovne industrije. Uvjetro rečeno nedostatak dugogodišnje tehnološke tradicije na tom području Južna Koreja vrlo uspješno nadomješta svojom prethodno spomenutom vrlo visokom razinom tehnološke i znanstvene razvijenosti odnosno uvozom/transferom tehnologije, prvenstveno iz Sjedinjenih Američkih Država.

S takvim predispozicijama konzorcij KAI Ltd. (koji čine renomirane tvrtke poput Samsung Aerospace, Daewoo Heavy Industries i Hyundai Space and

Aircraft Company) u suradnji s američkim partnerima iz Lockheed Martin Aeronautics Company 1997. krenuo je u puni i konačni (nakon nekoliko godina raznih istraživanja) razvoj supersoničnog i po svojim odlikama vrlo naprednog višenamjenskog nadzvučnog aviona.

Uz prethodno navedeni cilj, zanavljanja flote južnokorejskog ratnog zrakoplovstva u toj kategoriji aviona, drugi takođe važan strateški cilj koji se želi postići programom T-50/A-50 Golden Eagle jest uspješni izvoz tog aviona na svjetsko tržište. Prema odredenim procjenama očekuje se kako bi čak 800 takvih aviona moglo biti prodano do 2030. godine. Te svoje planove temelje na činjenici kako je trenutačno u svjet-

Trenutak sa predstavljanja Golden Eagle svjetskoj javnosti, koji se dogodio 31. listopada 2001. u južnokorejskom gradu Sachon



skoj zrakoplovnoj industriji Golden Eagle jedini postojeći projekt naprednog nadzvučnog školsko - borbenog aviona, koji se primiče kraju svog uspješnog razvoja i ispitivanja, odnosno priližava se početku serijske proizvodnje, te isporuke naručiteljima.

Za T-50/A-50 ističu kako je svojim izvrsnim odlikama (manevrabilnost, izdržljivost i suvremena avionika) pogodan za obuku/pripremu pilota za njihov lakši prelazak na borbene avione kao što su Eurofighter Typhoon, Dassaultov Rafale, Boeingov F-15, ili Lockheed Martinove F/A-22 Raptora odnosno F-35 JSF. Uz te reference tim programom uočljiv je i trend odnosno možda je bolje reći želje Južne Koreje za svojom "samodostatnošću" na tom području obrambenog sustava.

Gradnjom razvojno - proizvodnih kapaciteta Južna Koreja potkraj 70-ih godina prošlog stoljeća počela je znatno

Strateško partnerstvo

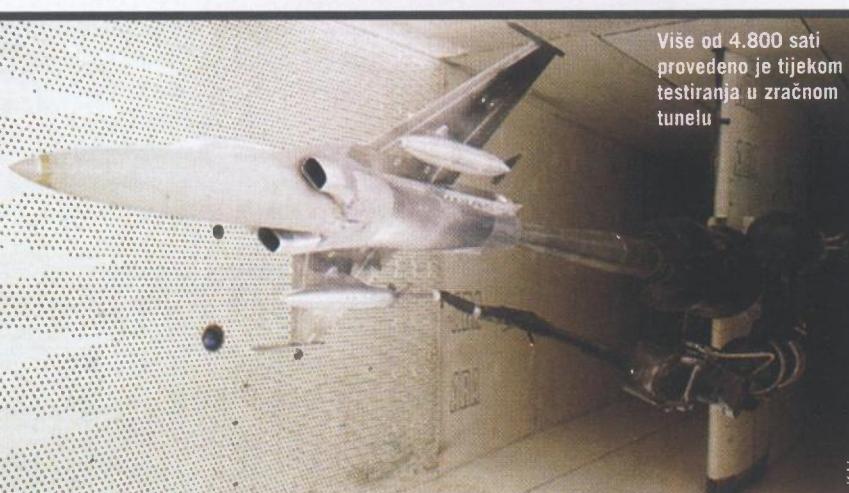
Prvi i najvažniji proizvodni projekt korejskog borbenog aviona je Korean Fighter Program (KFP), unutar kojeg je korejski Samsung Aerospace uz američki General Dynamics uključen u licencnu proizvodnju 108 borbenih aviona F-16

jnom iznimno nalikuje Pilatusovom treneru PC-9, u operativnu službu ulazi 2000. godine. Tada je RoKAF-u isporučeno 85 primjeraka toga trenera, a njima su zamjenjeni avioni T-37 i T-41.

Idući korak ka svojoj "samodostatnosti" je "potraga" za transportnim i borbenim helikopterom. Tu je za Južnu Koreju tehnološki vrlo važna suradnja Samsunga i Bell Textronu u projektiranju i izradi helikoptera SB 427. To je laki, dvomotorni višenamjenski helikopter s prostorom za smještaj osam putnika.

U odnosu na prethodne dvije najvažnija je svakako treća faza, odnosno 2 milijarde američkih dolara vrijedan program Golden Eagle. Iako se u konačni razvoj novog školsko - borbenog aviona krenulo 1997., prva razvojna istraživanja počela su još 1992. kada projekt dobiva oznaku KTX-2. Novim avionom žele se zamjeniti avioni T-38 i Hawk Mk 67 kao treneri za naprednu obuku pilota odnosno lakog lovca F-5E kao trenera

Više od 4.800 sati provedeno je tijekom testiranja u zračnom tunelu



ulagati u zrakoplovnu industriju. Tako Korean Air Lines (KAL) 1979. počinje s održavanjem USAF-ove zrakoplovne tehnike, koja je stacionirana u Koreji i na Pacifiku. Godine 1981. KAL počinje sa sklapanjem Northropova lakog lovca F-5E Tiger II, a 1991. nakon potpisivanja ugovora s tvrtkom Sikorsky počinje sa sklapanjem helikoptera UH-60P. Tada korejska industrijia počinje opsežnu kooperantsku suradnju i s drugim velikim proizvođačima zrakoplovne tehnike poput Airbusa, Boeinga, BAE Systemsa, Bombardiera i Lockheed Martina.



(KF-16) za potrebe RoKAF-a. Taj program je za Južnu Koreju bio od goleme strateške važnosti upravo zbog provedenog obilnog transfera tehnologije, čime je znatno unaprijedila vlastite proizvodne i integratorske mogućnosti. Nakon tog prvog, uspješno provenjenog programa, krenulo se u novi, 700 milijuna američkih dolara vrijedan, Korean Fighter Program 2, kojim je ugovoren novih 20 borbenih aviona F-16C Block 52. Upravo se s KFP2 žele razviti proizvodni kapaciteti do ulaska T-50/A-50 u serijsku proizvodnju.

Prvi korak u svojoj nacionalnoj strategiji "samodostatnosti" bio je projekt turboprop aviona namijenjenog za temeljnu izobrazbu borbenih pilota, koji je nosio razvojno - ispitnu oznaku KTX-1 (Korean Trainer Experimental - 1). Kasnije isti projekt dobiva oznaku, odnosno ime KT-1 Woong Bee (Great Flight). Trener KT-1, u koji je ugrađen turboprop motor Pratt & Whitneyev Canada PT6-62, a svojim dizaj-



za borbenu obuku pilota. Također, u floti RoKAF-a Golden Eaglom želi se zamjeniti i licencno proizvedeni F-16.

Pri spominjanju, odnosno usporedbi aviona T-50/A-50 i F-16 treba skrenuti pozornost na činjenicu kako je u aerodinamičkom dizajnu novog južnokorejskog aviona i te kako uočljiv offsetni transfer tehnologije. Naime, svojim izvanjskim izgledom, ali i odredenim letno - tehničkim odlikama, neodoljivo sliči na F-16, odnosno neki ga čak nazi-

vaju "mini F-16". Kasnije, u programu Golden Eagle mjesto General Dynamicsa s 20%-tним udjelom zauzima još jedan gigant američke zrakoplovne industrije Lockheed Martin. Možda je upravo ta činjenica bila novi dodatni vjetar u jedra toga projekta, koji je potom vrlo brzo počeo davati konkretnе rezultate i prije zadanih rokova.

U Južnoj Koreji se nadaju kako će to strateško partnerstvo biti sudbonosno i u kasnijem tržnišnom probitku toga aviona, posebice u Sjedinjenim Američkim Državama. Značenje i udio američke zrakoplovne industrije u tome projektu uočljivo je i preko pogonske skupine koja se ugrađuje na T-50/A-50.

Naime, riječ je o provjerenom General Electricovom turbo-fan motoru F404-



Trenutak sa testiranja katapultirajućeg sjedala

KAF nica kako je on iznimno zanimljiv tre-nažni avion posebice za one zemlje koje u svojoj floti imaju F-16.

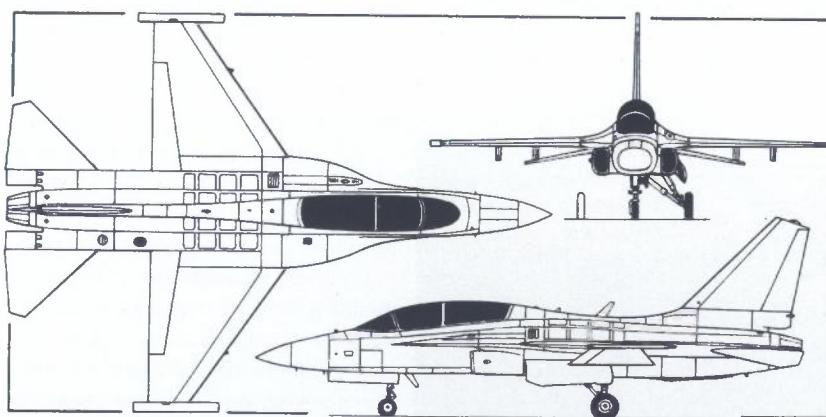
Temeljna tehnička obilježja Golden Eagle

Izvanska sličnost aviona T-50/A-50 i F-16 vrlo rječito govori o konstruktorskom pristupu u njihovoj izradi. "Mini F-16" znatno je manji od svog starijeg brata, odnosno čini 70% veličine i 80% težine izvornika. Aerodinamički gledano naglasak je i na T-50/A-50 dan na izvrsnoj pokretljivosti aviona, koja se postigla kombinacijom strjelastog krila (s kutom strijele od 40°) i velikih LERX-ova (Leading Edge Root Xensions). Pretkrilcima na napadnom i zakrilcima na izlaznom rubu krila upravlja letno računalo, koje, ovisno o režimu leta mijenja geometriju aeroprofila aviona.

Dva uvodnika zraka nalaze se ispod svakog LERX-a. To tehničko rješenje je na tragu onog kakvo je primjenjeno na F/A-18, za razliku od F-16 na kojem je jedan uvodnik za zrak smješten ispod trupa. Time se želi znatno smanjiti mogućnost usisavanja stranih predmeta s uzletno - sletnih staza i manevarskih površina, s čime F-16 ima velikih problema.

Općenito za konstrukcijska obilježja T-50/A-50 može se reći kako su u nje-

Air International



Shema T-50 u tri projekcije

GE-402, s FADEC sustavom (FADEC - Full Authority Digital Engine Control), inače derivatu motora kakav se ugraduje na borbeni avion F/A-18C/D Hornet. Također, na borbenu inačicu Golden Eagle (A-50) ugraduje se višerezimski radar AN/APG-67, dobro prokušani proizvod koji se rabi na američkim borbenim avionima.

Inačice T-50/A-50

Golden Eaglovi će RoKAF-u biti isporučeni, a drugim naručiteljima ponudeni, u dvije temeljne inačice, a to su T-50 (sa svoje dvije podinacice A/B) i A-50. Inačica T-50A je predvidena za naprednu obuku borbenih pilota, te se tom inačicom kani zamijeniti trenažer T-38 koji se u Južnoj Koreji trenutačno rabi za te potrebe. T-50B je inačica predviđena za borbenu obuku pilota. Inačica T-50B, kojom se želi zamijeniti Northropov F-5E Tiger II i McDonnell Douglasov F-4 Phantom, je platforma za inačicu A-50 koja je zamišljena kao laki taktički lovac.

Cijena trenažne inačice T-50 procjenjuje se na oko 18 - 20 milijuna američkih dolara, dok bi cijena za lovačku ina-



Prvi testni Golden Eagle svoj prvi let izveo je 20. kolovoza 2002.

više u odnosu na njegove glavne tržišne suparnike EADS-ov Mako (AT-2000), koji je konceptualno vrlo sličan Golden Eaglu, te Jak-130 odnosno Aermacchiev M-346.

Jedina velika prednost južnokorejskog projekta je činjenica kako bi Golden Eagle trebao biti prvi školsko-borbeni avion nove generacije dostupan tržištu u vrlo kratkom roku. Naravno, njegova druga velika vrijednost je činje-

govom razvoju rabljena prokušana tehnička rješenja odnosno "off the shelf" komercijalne komponente i sustavi. U primjeni "off the shelf" tehnologije nastali su što više primjenjivati onu koja se rabi pri izradi borbenih aviona 4. i 5. generacije. Time se uz tehničku jednostavnost i prokušanost htjela postići i niža cijena razvoja te proizvodnje aviona. Lockheed Martin je zadužen za izradu avioničke, krila, integriranje sustava nad-

zora leta, te za tehničku potporu tijekom cijelog procesa proizvodnje. KAI Ltd. je s ostalim podgovoracima (BAE Systems / GEC-Marconi Avionics, Hamilton Sundstrand, Honeywell, Marconi, Messier-Dowty, Parker, Raytheon, Rockwell Collins, Smiths Industries, Martin Baker) zadužen za proizvodnju i integriranje ostalih dijelova aviona. Kada se pobliže razmotri, u tome načelno južnokorejskom projektu američka zrakoplovna industrija sudjeluje s 55%-nim udjelom.

Kako je prethodno spomenuto u T-50/A-50 je ugrađen sofisticirani digitalni "fly by wire" sustav upravljanja, što smatraju velikom kvalitetom, odnosno prednošću u odnosu na druge avione toga tipa. U pilotskoj kabini integrirana su dva 12,5 cm višefunkcijska displeja u boji, veća od onih koji se ugraduju na većinu F-16 uključujući i one koji su modificirani NATO-ovim programom MLU.

T-50 / A-50 Golden Eagle nadzvučni je školsko-borbeni avion, skladnih aerodinamičkih linija i odličnih manevarskih sposobnosti



U kokpit je također ugrađen širokokutni HUD displej tvrke BAE Systems, dok je Honeywell isporučuje druge instrumente za kokpit.

Način upravljanja odnosno udobnost pilota je istovjetna onoj na F-16. Naime, sve komande nalaze se na pilotskoj palici (koja je također smještena desno bočno a ne na sredini kabine) i ručici gasa, što znači da su HOTAS tipa. To znači da se pilot tijekom leta u cijelosti može usredotočiti na situaciju ispred aviona, bez gledanja na kokpit. A radi lakšeg podnošenja velikih g opterećenja pri oštrom manevrima pilot sjedi s rukama naslonjenim na ugodne naslonjače na bočnim stranama kabine, gdje su i smješteni pilotska palica i ručica gasa. Za pilotsko sjedalo odabran je Martin Bakerov uradak Mk 16 s 0-0 značajkama.

Na T-50B trenažnu inačicu Golden Eagle, koja je zamišljena kao trenažer za borbenu obuku pilota, odnosno na A-50 borbenu inačicu ugraduje se Lockheed Martinov AN/APG-67 višerežimski radar (zrak-zrak, zrak-zemlja, navigacija), kakav se ugraduje i na Northropovog lovca F-5E.



Lockheed Martin
Drugi testni
Golden Eagle
tijekom svog
prvog leta, 12.
studenoga 2002.

Od naoružanja u lijevi LERX bit će ugrađen M61A1 Vulcan 20mm top, s 208 granata u spremniku. Uz to na sedam podvjesnih točaka (jedna točka ispod trupa, po dvije ispod svakog krila, te po jedna na kraju svakog krila) bit će sposo-

rajuće) aviobombe Mk 82 težine 250 kg, Mk 83 težine 500 kg te Mk 84 težine 1.000 kg (koje se pomoću naprednog ciljničko-navigacijskog sustava vrlo precizno navode na željeni cilj). Na podvjesne točke, ovisno o zadaćama, moći će se postavljati i kontejneri za elektronsko ratovanje.

Golden Eagle projektiran je tako da mu operativni troškovi kao i troškovi održavanja budu niski, odnosno da bude iznimno jednostavan za tehničko održavanje. Prvih šest prototipova svjetskoj javnosti predstavljeno je u rujnu 2001., a prvi uspješni probni let izveden je u kolovozu 2002. godine. Prema izjavama proizvođača očekuje se kako će testiranja biti završena do 2005. (što se vjerojatno odnosi na inačicu A-50), a da bi serijska proizvodnja inačice T-50 mogla početi 2003. godine. Prvi od naručenih 94 aviona za potrebe RoKAF-a trebali bi biti isporučeni 2005. godine. Očekuje se kako će proizvodnja Golden Eagle trajati barem do 2010. godine.

ban nositi navođena i nenavоđena konvencionalna ubojna sredstva. Poput, primjerice, projektila zrak-zrak AIM-9L Sidewinder, projektila zrak-zemlja AGM-65 Maverick, te fugasne (raza-

Naziv aviona	T-50/A-50 Golden Eagle
namjena	školsko - borbeni avion
pogonska skupina	jedan turbomlazni motor
	General Electric F404-GE-402
dopušteno g opterećenje	s FADEC sustavom, potiska 78,7 kN,
operativni vijek uporabe	s dodatnim izgaranjem
naoružanje	9,17 m
raspon krila	13,13 m
dužina trupa	4,90 m
visina	6.441 kg
težina, prazan	11.975 kg
težina, maksimalna na polijetanju	1.4 M
maksimalna brzina	14.630 m
vrhunac leta	167,6 m u sekundi
brzina uspinjanja	+8/-3
dopušteno g opterećenje	8.300 sati
operativni vijek uporabe	- 20mm top M61A1 Vulcan,
naoružanje	- projektil zrak-zrak AIM-9L Sidewinder,
	- projektil zrak-zemlja AGM-65 Maverick,
	- fugasne (razarajuće) aviobombe Mk 82 od 250 kg,
	Mk 83 od 500 kg, Mk 84 od 1000 kg

Patriot

jučer-danas-sutra

I. dio

Današnji *Patriot* je projektiran kao dalekometni, svevisinski, i za sve vremenske uvjete protuzračni obrambeni sustav namijenjen za suprotstavljanje taktičkim balističkim projektilima, krstarećim projektilima i suvremenim naprednim avionima. On je, također, projektiran i za obranu od masovnog napada avionima praćenih snažnim elektroničkim ometanjima



Piše satnik Drago BABIĆ, dipl. ing.

Obrana od napada balističkim projektilima zasigurno spada u jednu od najkritičnijih vojnih zadaća novijeg doba, a ipak nije se znatnije promjenila od njezinog početka tijekom II. svjetskog rata do današnjih dana, gdje je razvoj mobilnog obrambenog sustava koji bi bio dostatno učinkovit i pouzdan još uvijek upitan. Za vrijeme hladnoratovske podjele svijeta suprostavljene sile Istočnog i Zapadnog bloka razvile su odredene sustave, ali vrlo ograničenih mogućnosti. Doduše, tome je najviše pridonio njihov medusobni ugovor potpisani 1972. kojim su se obje strane obvezale da će razvijati i izgrađivati protubalističke sustave samo u ograničenim i posebno zadanim obrambenim okvirima. Pojavljivanjem balističkih raketa kratkog dometa (poglavitno rakete *Pershing II*) Istočni blok prvi razvija inačicu sustava S300V u koju ugraduje odredene protubalističke mogućnosti. Kako su te mogućnosti zaista velike zasad se samo prepostavlja jer nije poznato da je taj sustav rabljen u realnim ratnim protubalističkim djelovanjima.

Izvozom svojih balističkih raketa kratkog dometa zemljama Trećeg svijeta Sovjetski savez potiče razvoj sličnih protubalističkih sustava u SAD-u. Iako s dosta zakašnjenja SAD pokreće preinaku svog protuzrakoplovnog sustava *Patriot* za borbu protiv balističkih projektila kratkog dometa. Tako su tek 1984. započeli s projektom preinake, a 1988. uspijevaju ugraditi zahtjevane protubalističke mogućnosti u sustav *Patriot* kao inačicu pod imenom PAC-1¹. U prvoj fazi modifikacija se provodila na programskom kodu u području algoritma traženja i praćenja projektila. Također su izvedene softverske izmjene radi povećavanja kuta promatranja radara s faznom rešetkom s 45° na približno 90° (gotovo okomito iznad radara). Na taj način su poboljšali mogućnosti projektila za presretanje taktičkih balističkih projektila uz skeniranje veće zapreme prostora, te su predizajnirali projektil za borbu protiv sovjetskih balističkih projektila kratkog dometa kao što su SS-21 *Scarab*, SS-23 *Spider* i SS-12 *Scaleboard* dometa 120, 500 i 900km.

Prvi PAC-1 je uspješno testiran 11. rujna 1986. presretanjem američkog

balističkog projektila kratkog dometa *Lance*², a zatim u studenome 1987. i naprednije PAC-2 inačice pri gadanju drugog *Patriot* projektila. Razvoj sustava i dalje se nastavlja radi poboljšanja njegovih performansi, tako da već 1989. započinje proizvodnja prvih prototipova, a 1990. dovršena je konačna inačica PAC-2. U drugoj fazi PAC-2 razvijen je projektil MIM-104C s poboljšanom bojnom glavom i detonatorom, te provedenim daljnjim izmjenama na algoritmu vođenja projektila. Kod ove inačice je ugraden osjetljiviji i brži blizinski upaljač, a bojna glava je isfragmentirana na veće komade, težine od 45 grama, radi učinkovitijeg oštetičivanja sustava vođenja i bojne glave napadačkog projektila. Upaljač je opremljen dodatnom opremom koja poboljšava sposobnost uništavanja bojne glave pri vrlo velikim brzinama približavanja. Poboljšana je radarska rezolucija radi većih mogućnosti detektiranja manjih ciljeva i ciljeva s malom odraznom površinom, te GPS³ prijam radi boljeg određivanja položaja u uvjetima namjernog ometanja. Izvedena je mogućnost daljinskog upravljanja lan-

siranjem. Prvo testiranje je obavljeno 4. studenoga 1987. pri čemu se gadao drugi *Patriot* projektil. Naravno preprogramiran je i programski kod radi dodatnih protubalističkih mogućnosti, specifičnih za borbu protiv SS-1C *Scud* projektila.

Razvoj sustava

*Patriot*⁴ je izvorno projektiran u vrijeme hladnoratovske podjele svijeta. Bio je prvenstveno namijenjen za primjenu na europskom teritoriju, a osnovna mu je uloga bila obrana od sovjetskih aviona i krstarečih projektila kojima brzina leta ne prelazi dva maha. Mobilne je izvedbe kako bi se smanjila mogućnost njegova otkrivanja i uništavanja, s mogućnošću rada od samo nekoliko sati na jednoj lokaciji i brzi prelazak na neku drugu.

Prvi koncept mobilnog PZO sustava izrađen je tijekom 1961., da bi 1967. bio dodijeljen početni ugovor za njegov razvoj, a sustav je skraćeno nazvan SAM-D⁵. Prvi pokušni letovi su izvedeni početkom 1970., ali je tek tijekom 1976. došlo do konačnog i potpuno au-

Martin u Orlandu, Florida, pod imenom MIM-104⁶ *Patriot*.

Nekoliko puta se pristupalo dogradnji sustava dok nije u potpunosti razvijen tijekom 1982., uključujući opremu protiv aktivnih proturadarskih ometača (varalica), mogućnosti lansiranja izvan danog sektora i poboljšanih električnih protumjera na radarskom sustavu s faznom rešetkom. Isto tako, uvodenjem inačice MIM-104B poboljšana je otpornost na smetnje s aviona ometača. Problemi pri izravčivanju prvih projektila odgodili su njihovu operativnu uporabu od vojske SAD-a do 1984. godine.

Ovaj dugogodišnji razvojni put nije prestao ni kada su se ispunili prvo bitni zacrtani ciljevi o uporabi projektila prvenstveno na europskom teritoriju. Iako je potkraj 1985. razmješten prvi europski operativni *Patriot* diviziju u sklopu NATO snaga, daljnji razvoj sustava se nastavlja odvijati istom dinamikom.

Današnji *Patriot* je projektiran kao dalekometni, svevisinski, i za sve vremenske uvjete protuzračni obrambeni sustav namijenjen za suprotstavljanje taktičkim balističkim projektilima, krstarečim projektilima i suvremenim naprednim avionima. On je, također, projektiran i za obranu od masovnog napada avionima praćenih snažnim električnim ometanjima. On je visokomobilan i transportabilan sustav, a uporabom C5 Galaxies transportnih aviona može se transportirati bilo gdje na svjetskoj bojišnici.

Opis sustava

Kako bi radio pouzdano, koordinirano i integrirano na razini divizijuna sustav *Patriot* obavlja četiri glavne operativne funkcije: komunikaciju, zapovijedanje i nadzor, radarsko pretraživanje, te vodenje *Patriot* projektila.

Okosnica osnovne *Patriot* paljbene jedinice (bitnice) je sustav nadzora paljbe i njemu pridodani lanseri. Ona obuhvaća postaju za lansiranje i vodenje projektila (ECS-Engagement Control Station), mobilni antenski sustav (AMG-Antenna Mast Group), radar (RS-Radar Set), postaju za napajanje

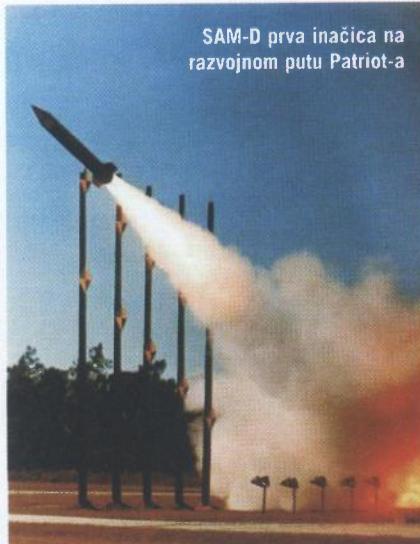
Testiranje projektila označke MIM-104, PAC-2 inačice



električnom energijom (EPP-Electric Power Plant) i osam lansera (LS-Launching Station).

Postaja za lansiranje i vodenje projektila (ECS) označke AN/MSQ-104 jedina je postaja u cijelokupnoj *Patriotovoj* borbenoj postavi kojom upravlja osobljje tijekom borbenog rada i ona omogućuje ljudski utjecaj pri nadzoru računalom upravljenih automatskih funkcija, analizom prijetnje praćenog neprijateljskog cilja sa sintetičkog prikaza radarskog pokazivača. Digitalno računalo za upravljanje paljborom (WCC- Weapons Control Computer) upravlja radom radara, obraduje podatke o praćenim ciljevima i prikazuje ih na pokazivaču, određuje prioritete kod uništavanja ciljeva, određuje program zaštite prema utvrđenoj jačini i vrsti smetnje, odabire lansere, određuje početne elemente i proslijedi ih na lanser, uključuje program za identifikaciju i identificiranje ciljeva, određuje i uključuje program za lansiranje projektila, određuje program praćenja cilja i samog *Patriot* projektila, upravlja letom *Patriot* projektila slanjem upravljačkih signala pomoću radara, te nadzire rad cijelog obrambenog sustava.

Postaja komunicira s lanserima, osim Patriot borbenim postrojbama (bitnicama) te višim zapovjedništvima. Opslužuju je tri operatora smještena za dvije konzole i na jednoj komunikacijskoj postaji. Tu su također smještena tri radiorelejna terminala. S lanserima se komunikacija izvodi pomoću optičkog kabela ili preko pričuvne VHF radioveze, a s RS-om i AMG-om pomoću komunikacijskog kabela. Radi zaštite posade i opreme postaja ECS ima ugrađen sustav filtriranja i kontrole pritiska zraka, te sustav NBK zaštite s posebnim uređajem za neutraliziranje utjecaja elektromagnetskog impulsa u slučaju nuklearne eksplozije.



toriziranog razvoja sustava kada je preimenovan i nastavio se razvijati pod imenom *Patriot*, da bi tijekom 1981. bili isporučeni prvi projektili vojsci SAD-a.

Tijekom veljače 1979. članice NATO konzorcija (SAD, Belgija, Danska, Francuska, Njemačka, Grčka i Nizozemska) potpisale su sporazumno memorandum za dvogodišnju studiju o razvoju i proizvodnji *Patriota*. Na kraju su samo neke od potpisnica priskrbile licencu za proizvodnju sustava.

Projektirao ga je i proizveo Raytheon Missile and Air Defense Systems Division u Massachusettsu i Lockheed



Radarski sustav oznake AN/MPQ-53

Postaja ECS i radar RS zajednički se električki napajaju pomoću jednog izvora EPP koji se sastoji od dva dizelska agregata izlazne snage 150 kW i frekvencije 400 Hz. Kod punih spremnika goriva svaki od agregata može neprestano raditi više od osam sati.

Kao ECS i postaja za nadzor i upravljanje borbenim djelovanjem (ICC- Information and Coordination Central) sastoji se od identičnih dijelova, uz nekoliko preinaka zbog drugačijih uvjeta djelovanja. Tako je pridodan još jedan procesor zbog podržavanja međuoperativnosti s Hawk PZO sustavom, a komunikacijska oprema je različita zbog različitih komunikacijskih uloga i potreba.

ICC i komunikacijsko-relejna postaja (CRG- Communicatios Relay Group) se električki napajaju pomoću električnog generatora (EPU II- Electric Power Unit), pogonjenog dizelskim agregatom, izlazne snage 30 kW i frekvencije 400 Hz.

Postaja CRG omogućuje sigurnu višeusmjerenu, radiorelejnu dvosmjernu podatkovnu vezu postaje ICC s paljbenim i ostalim pridodanim jedinicama. Ona osigurava automatsko logično usmjerenje slanja podataka i mogućnost ručnog namještanja željenih govornih kanala. Komunikacijska oprema i sustav zaštite, uz nekoliko iznimki, jednaka je onoj na postajama ECS i ICC.

AMG je mobilni antenski sustav s pridodanim pojačalima i potrebnom UHF opremom, smješten na prikolicu kamiona. Dva para antena nalaze se na dva teleskopska antenska stupovi koji su daljinski upravlјivi. Svaki antenski stup se hidraulički podiže u okomiti položaj, a pneumatski izdužuje na potrebnu visinu. Stupovi se mogu okretati po azimu i namještati izdizanjem od 10 do 31 metar u visinu. Snaga i smjer odašiljanja svake parabolične antene se može

neovisno, prema potrebi, namještati radi uspostavljanja što kvalitetnije komunikacije.

Radarski sustav AN/MPQ-
53 je trodimenzionalni, G-pojasni (od 8 do 10 GHz), višenamjenski i frekvencijski-agilni (160 mogućih radnih frekvencija) impulsni Dopplerov radar s faznom rešetkom. Nadzire se automatski iz ECS-a pomoću digitalnog računala za upravljanje paljbom (WCC) uporabom kabelske veze. Postavljen je na poluprikolicu, a vuče ga teški taktički pokretljiv kamion oznake M983. Glavna antena radara je kružnog oblika promjera 2,44 metra načinjenog od 5.161 primopredajnog elemenata koji se rabe za pretraživanje i detekciju cilja, identificiranje, njegov zahvat i praćenje. Ukupni horizontalni kut kojeg radar pokriva je do 120°, a vertikalni se prilagodava terenskim uvjetima i može biti do čak 90°.

Radar je opremljen sustavom za nadzor radarskog zračenja. To znači da će radarska antena zračiti energiju u prostor samo u slučajevima kada je to potrebno, da bi se na taj način smanjila vjerojatnost otkrivanja radara, a time njegova zaštita od ometanja ili pokušaja uništavanja proturadarskim projektillima. Zbog toga je Patriot sustav u neprestanoj vezi sa sustavom za rano otkrivanje i praćenje ciljeva - AWACS, koji mu omogućuje da svoju radarsku antenu uključuje samo u uvjetima kada je neizbjježna neposredna protuzračna borba.

Pomoćne antene služe za upravljanje presretačkim Patriot projektilom, njegovim stalnim praćenjem i održavanjem međusobne komunikacije, te za protuelektroničko djelovanje radi sprečavanja ometanja.

Zemaljsko radarsko zapitivanje ciljeva u zračnom prostoru se provodi pomoću IFF⁷ sustava, uporabom linearнog antenskog niza postavljenog ispod glavnog radarskog niza. Dakle, transponder IFF (sustav za raspoznavanje ciljeva) služi za identificiranje prijateljskih ili neprijateljskih aviona.

U bilo koje vrijeme sustav može obradivati između 90 i 125 tragova ciljeva identificirajući ih i dajući prioritet praćenja onima koje su označeni kao neprijateljski, te podržavati vodenje do 9 projektila u njihovoj završnoj fazi leta uporabom naprednog TVM⁸ navođenja. Podatke s upravljačkog paketa projektila odaslane pomoću veze u G/H fre-

kvencijskom opsegu prima kružno oblikovana primopredajna sekacija načinjena od 251-og primopredajnog elementa, a smještena je na donjem desnom dijelu radarske antene. Podaci se zatim proslijedu na računalo u postaji ECS. Postaja ECS rabi ove informacije radi proračunavanja instrukcija za vodenje, koje se prenose na projektil pomoću radarskog zapovjednog snopa. Fazno kodiranu informaciju projektil prima pomoću dva seta upravljačkih antena, koja se zatim prenosi na upravljačku elektroniku. Ovaj postupak je neprekidan sve do trenutka presretanja, kada bojna glava detonira pomoću blizinskog upaljača.

Na prednjoj ploči radara također je smješteno pet dijamantno oblikovanih elemenata sastavljenih od 51-og primopredajnika. Oni su poništavaci (prigušivači) bočnih latica, rabljeni radi reduciranja utjecaja zbog neprijateljskog protuelektroničkog ometanja.



Mobilni antenski sustav s dva teleskopska stupova i četiri neovisno upravljevine antene

Uporaba Patriota protiv taktičkih balističkih projektila je učinkovitija ako je dostupno rano upozorenje o lansiranju projektila, koje uzbunjuje Patriot bitnicu i pokazuje Patriot radaru smjer i vrijeme doleta projektila. Zahvat cilja može biti izveden ručnim, poluautomatskim i automatskim modom. Smatra se da ovaj radar može zahvatiti nadolazeći projektil na udaljenosti od oko 100 km i da se većina Patriot projektila lansira automatski preko ECS postaje.

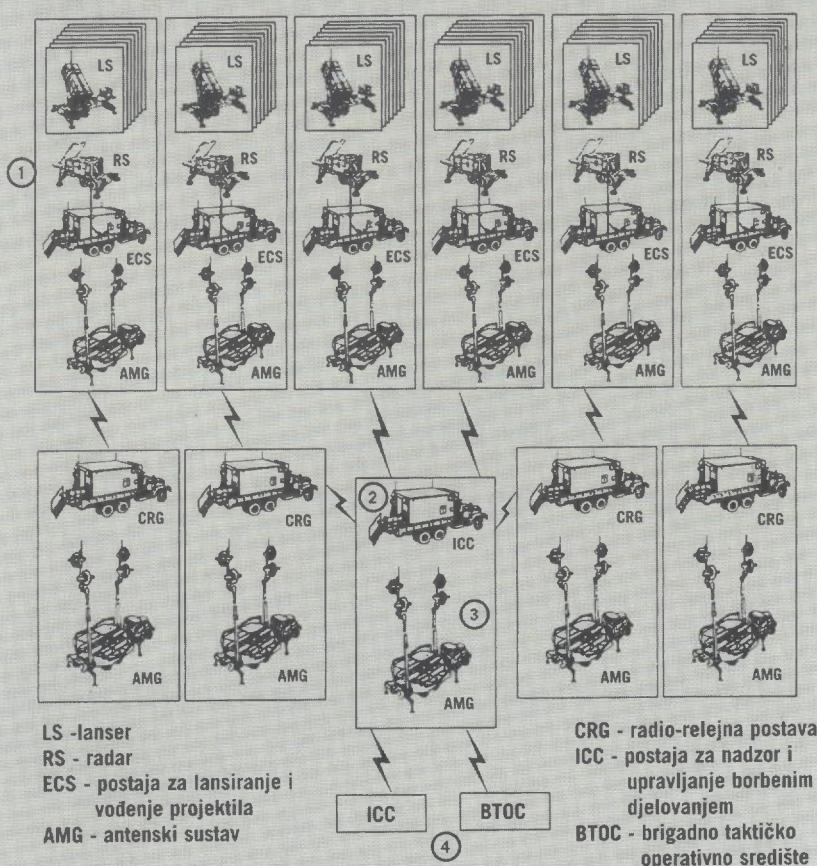
Kako bi se radar brže i preciznije orijentirao u prostoru, rabi GPS³ i NFS⁹ sustav. Isti sustav orijentacije se rabi i kod lansirnih postaja. Kako bi s pomoću GPS-a dobili dostatno precizne podatke o zemljinoj dužini, širini i nad-

morskoj visini, potrebno je rabiti podatke s najmanje četiri satelita. Zato se rabe kodirani sateliti velike preciznosti čija je greška u granicama do 16 metara. Kriptoključevi za dekodiranje signala sa satelita se nalaze u GPS prijamnicima, a mogu se mijenjati godišnje ili u roku od sedam dana.

Radarski sustav se može postavljati na terenima nagiba do 10°. Pri transportu antena se spušta u horizontalni položaj, a pri operativnom radu se postavlja na 67,5°. Radarski sustav se ne može zakretati prema željenom azimu- tu, te je nužno da bude postavljen u smjeru očekivanoga napada neprijateljskih letjelica.

Lansirna postaja označke M901 zadužena je za transport, usmjeravanje i lansiranje projektila. Poluprikolica označke M860 vuče se 6x6 osovinskim tegljačem označke M983 HEMTT¹⁰, istim koji se vuče i radarska postaja. Lansirne postaje su daljinski upravljive, a mogu nositi do četiri vodenja presretačka projektila. Ukupna duljina pri transportu iznosi 16,86 m, širina 2,87 m, a visina 4 m. Mogu se postavljati na terenima nagiba do 10°. Lanseri se postavljaju proizvoljno u smjeru očekivane prijetnje pod kutom od 38°, što ne utječe na preciznost vodenja i pogadanja cilja zbog velikih manevarskih mogućnosti Patriot projektila. Samotestiranjem se periodično provjeravaju svi važni i

Shema Patriot divizijuna i princip rada glavnih dijelova sustava



1. Pretraživanje, praćenje, identificiranje, lansiranje, uništenje ciljeva u zračnom prostoru
2. Korelacija radarskih tragova, identifikacija, određivanje prioriteta građenja, koordiniranje djelovanja
3. Povezivanje sustava pomoću UHF komunikacijske veze
4. Suradnja s ostalim dobavljačima podataka kod združenih operacija, koordiniranje djelovanja divizijuna i njihov razmještaj, proslijedivanje statusa obrambene spremnosti, protuzračno upozorenje (crveno, žuto ili bijelo) i kontrola statusa oružja (prvi, drugi i treći stupanj), zaštita prijateljskih zrakoplova

Nadopunjavanje lansera obavlja se pomoću posebne dizalice



kritični dijelovi lansirne postaje, te se utvrđeni status šalje na ECS postaju. Lansirna poluprikolica se može daljinski upravljati s ECS postaje ili radara pomoću optičkog kabela ili digitalne VHF radioveze, predajom upravljačkih i kontrolnih podataka prije lansiranja i zapovjednog signala za lansiranje. Lansirne postaje se električki napajaju pomoću generatora koji se sastoji od dizelskog agregata snage 15 kW i frekvencije 400 Hz. Spremnik goriva je zapremnine 56,8 litara što je dostatno za osam sati neprestanog rada. Punjenje lansera se obavlja pojedinačnom zamjenom spremnika projektila pomoću dizalice transportera uz jednostavno demontiranje starih i montiranje novih spremnika. Vrijeme dopunjavanja pet lansera pri operativnom radu iznosi oko 60 minuta.

Patriotov vodeni projektil MIM-104

Ukupna dužina projektila je 5,2 m, a promjer 0,41 m. Lansirna težina iznosi 914 kg, s 90 kg visokoeksplozivnom fragmentirajućom bojnom glavom. Poštede jednostupanjski Thiokol TX-486 HTPB¹¹ motor pogonjen krutim gorivom, dužine 3,2 m, promjera 0,41 m, težine 635 kg, smješten iza bojne glave. Težina goriva iznosi 506 kg, uz vrijeme izgaranja od 12 sekundi, te ima potisak od 10,91 tona. Nakon izgaranja goriva projektil teži 408 kg.

Aerodinamički stožasto oblikovana kupola (vrh) na glavi projektila napravljena je od temperaturno otporne legure radi zaštite mikrovalnog tražila i ostalih elektroničkih komponenti od prevelikog zagrijavanja.

Iza kupole projektila nalazi se sekcija za završno vođenje u kojoj je smješteno TVM tražilo. Visoko eksplozivna bojna

glava od 90 kg smještena je iza sekcije za završno vođenje, a aktivira se pomoću blizinskog upaljača (detonatora). Pojedini fragment bojne glave kod PAC-2 projektila teži 45 g, za razliku od ranijeg projektila gdje je svaki fragment težio 2 g. Novi upaljač (M8 18 E2) je impulsni *Dopplerov* upaljač s dvije konične (stožaste) zrake, od kojih se uska zraka rabi za praćenje brzih ciljeva kao što su projektili, a široka za sporije pokretne avionske ciljeve. Bojna glava projektila dizajnirana je tako da pri eksploziji zaspava avion s fragmentima koji zbog velike brzine kretanja oštećuju njegove vitalne dijelove. Kada se rabi protiv balističkih projektila, eksplozija bojne glave može uništiti, neutralizirati ili skrenuti balistički projektil s njegove putanje.

Upravljanje letom projektila se ostvaruje servomehanizmima preko četiri pokretna medusobno spojena delta krilca na njegovom zadnjem kraju.

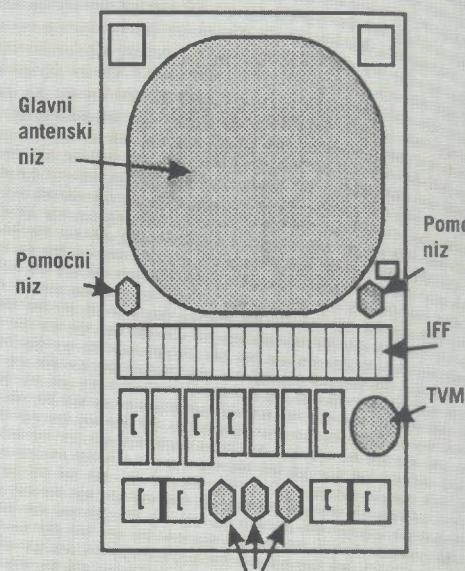
Projektil ima maksimalni domet od oko 70 km protiv letećih visokosmjerenih zrakoplovnih ciljeva, oko 20 km protiv taktičkih balističkih projektila, uz maksimalnu visinu gadanja do 24 km za zrakoplovne ciljeve. Minimalno vrijeme leta ovisi o vremenu naoruža-

ranje i održavanje u terenskim uvjetima, dok se provjera obavlja svakih pet godina, a remont se obavlja samo jednom u vremenu od 30 godina.

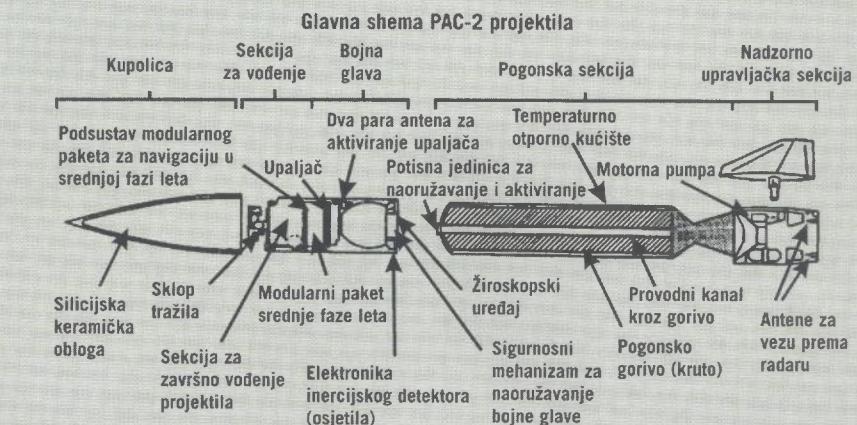
Komunikacijski sustav

Kako bi Patriot diviziju uspješno djelovao, potrebno ga je uvezati u ukupni komunikacijski sustav koji bi

Primopredajna antena radara



Pomoći antenski nizovi
IFF - sustav za raspoznavanje ciljeva
TVM - antena za praćenje cilja preko projektila



vanja projektila koje je manje od 9 sekundi, a maksimalno vrijeme leta je manje od 3,5 minute. Tijekom leta projektil može izdržati naprezanja veličine od 20 do 30 g.

Kod operativne uporabe projektili su smješteni u četiri aluminijska spremnika na poluprikolici, gdje im se za pripremu lansiranja prednji kraj podiže za 38°. Spremnik projektila je pravokutnog oblika izvana, a zbog mogućnosti lansiranja cjevast iznutra s lomljivim membranama na obadva svoja kraja. On služi za pohranu, prijevoz i ispaljivanje projektila (projektirao ga Lockheed Martin). Kućište ne zahtijeva testi-

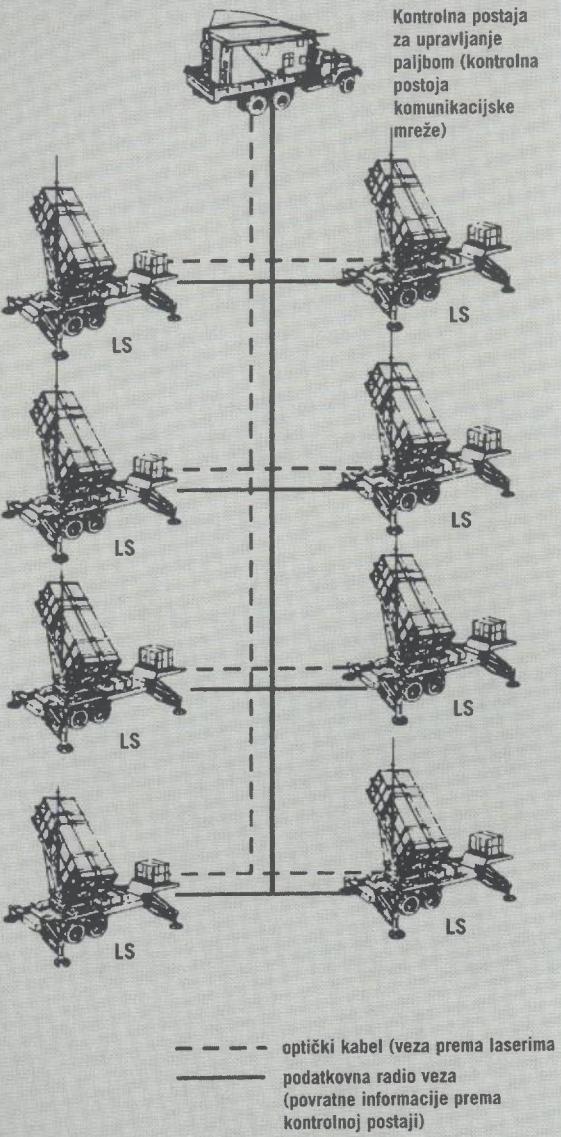
prosljedivao pouzdane informacije, što bliže realnom vremenu, udaljenim bitnicama, nadredenim zapovedništвимa, susjednim divizijunima i postrojbama za potporu.

Na razini divizijuna se rabi komunikacijski sustav PADIL¹² brzine prijenosa 1,2 kb/s, preko kojeg se obavlja upravljanje paljbom. On rabi tri radio-relejna terminala (RRT- Radio Relay Terminal) u svakoj ICC i ECS postaji, te četiri RRT u svakoj CRG postaji. Iako se primarno rabi za prijenos, podataka RRT se može rabiti i za govornu komunikaciju. Ova UHF veza zahtijeva izravnu zračnu vidljivost medusobne uda-

PAC-2 projektil leti ka presretanju napadačke mete



Komunikacijska mreža paljbe jedinice



kodirani i modulirani UHF podatkovni ili govorni komunikacijski sustav, koji rabi radiorelejne terminale (RRT), smještene u ICC i ECS postajama. Pridodata postaja CRG takođe posjeduje radiorelejne terminale. Treći je VHF govorni komunikacijski sustav koji se rabi za taktičku komunikaciju na razini divizijuna (bitnica-bitnica i bitnica-divizijun).

Na razini bitnice primarna veza između ECS i svake lansirne postaje se ostvaruje uporabom optičkog kabela, ali takođe postoji pričuvna mogućnost prenošenja podataka pomoću terminalske VHF veze. Podaci koji se prenose su započinjanje, usmjeravanje i zapovijed za lansiranje s ECS-a prema svakom lanseru.

ICC postaja komunicira s **brigadnim taktičkim operativnim središtem** (BTOC-Battalion/Brigade Tactical Operations Center) rabeći ATDL¹³ i TADIL-B¹⁴ vezu. ICC postaja može biti povezana i s ostalim oružanim i pretraživačkim sustavima kao što su USAF - United

Tehničko održavanje i elektroničko maskiranje

Na razini bitnice vod za održavanje čine: vozila za transport i postavljanje rakasnih projektila (teglač s dizalicom i poluprikolica s četiri kontejnera), radijonice za održavanje, smještene u kontejneru teglača koji vuče svoj elektroagregat, bitnički komplet pričuvnih dijelova za osnovno održavanje, smješten u kontejneru teglača, bitnički komplet krupnih pričuvnih dijelova, smješten u kontejneru na poluprikolici s dizalicom koju vuče teglač.

U sastavu bitnice nalazi se jedinica za elektroničko maskiranje i obmanjivanje (ARM-Anti Radiation Missiles Decay Units), namijenjena prvenstveno za zaštitu bitnice od proturadarskih sasmonavodenih projektila.

Operativni status

Temeljna samostalna postrojba sistema Patriot u pogledu operativne uporabe je divizijun (bojna ili bataljun), koji se obično sastoji od četiri do šest bitnica (baterija) kao osnovnih paljbenih jedinica. Bitnica kao paljbeni jedinici je najmanji element sposoban za nezavisna djelovanja, a sastoji se od jednog radara, jedne postaje za lansiranje i vodenje projektila (ECS), jednog električnog generatora i obično od šest do osam lansera, iako jedna ECS postaja može nadzirati do 16 lansera.

Puni sastav Patriot bitnice s osam

ljenosti do 40 km, te je zbog toga često potrebno postavljati dodatne međupostaje kako bi se osigurala pouzdana veza. Komunikacijski UHF signali se prenose pomoću posebnog antenskog sustava (AMG) koji se sastoji od dva teleskopska pneumatski izdužujuća stupa s po dvije rotirajuće usmjerene parabolične antene. U sklopu svake antene se nalazi pojačalo snage za svaki RRT, pri čemu svaka antena ima mogućnost neovisnog odašiljanja i prijema s drugog usmjerenoj antenskog sustava. Uvezivanjem antenskog sustava ostvaruje se UHF podatkovna mreža na razini divizijuna.

Tri radiosustava osiguravaju komunikaciju na razini divizijuna i lansirnih bitnica. Prvi sustav je izravna veza između divizijuna preko MSE (Multiple Subscriber Equipment) brigadne komunikacijske veze. Drugi je impulsno



Nakon probijanja membrane prilikom izljetanja projektila, njegov let u početnom dijelu usmjerava cjevasta unutrašnjost spremnika

Njemačka inačica PAC-2 lansera



States Air Force (Američko ratno zrakoplovstvo) taktički nadzorni (TACS-Tactical Air Control System) i obrambeni sustav (TADS-Tactical Air Defense System), te USAF zapovjedni i AWACS¹⁵, rabeći TADIL-A i TADIL-J vezu.

BTOC središte takođe omogućuje vezu prema postrojbama protuzračnog sustavu Hawk.

Njemačka inačica mobilnog antenskog sustava



lansera opslužuje 92 časnika i dočasnika. Bitnica ima zapovjedni vod, vod za održavanje, lansirni vod s četiri lansirne sekcije od kojih svaka ima dva lansera, vod za nadzor lansiranja i vođenja projektila koji je smješten u ECS postaji (opslužuje je 3-4 vojnika), radarsku postaju, te komunikacijski sustav. Svaki lanser ima tri člana posade.

Bitnica može biti locirana do 50 km od ICC-a, te smještena na području od 40 km. Bitnica se može postaviti u prvi stupanj bojne spremnosti unutar 45 minuta, a diviziju (šest paljbenih jedinica) unutar jednog sata. Obično jedan diviziju ima oko 680 ljudi.

Vojska SAD-a 1984. uvrstila je MIM-104 Patriot u svoje oružane snage. Tu su bile uključene 104 paljbenе jedinice i više od 6.000 projektila proizvedenih za Ministarstvo obrane SAD-a i 68 paljbenih jedinica i 3.000 projektila za izvoz.

Prva isporuka MIM-104 PAC-2 projektila započela je u rujnu 1990. radi uporabe u Zaljevskom ratu (1990. - 1991.), a u operativnu uporabu je ušao tijekom 1991. godine.

Smatra se da je do danas ukupno lansirano više od 500 Patriot projektila što pokusno, što za vrijeme Zaljevskog rata (1990. - 1991.).

Sustav Patriot je također kompatibilan svom prethodniku, sustavu MIM-23 Hawk, koji je još uvek operativan u većem broju država. Međudjelovanje Patriot bitnice i sustava Hawk je testirano nekoliko puta za vrijeme vojnih vježbi gadanjem selektirano odabranih ciljeva. Sredinom 1988. na raketenom poligonu White Sands Misile Range¹⁶ je demonstrirana mogućnost Hawk sustava da primi i operativno uporabi podatke dobivene praćenjem cilja sustavom Patriot kod presretanja balističkih projektila kratkog dometa. Pritom je uspješno pogoden raketni projektil Pa-

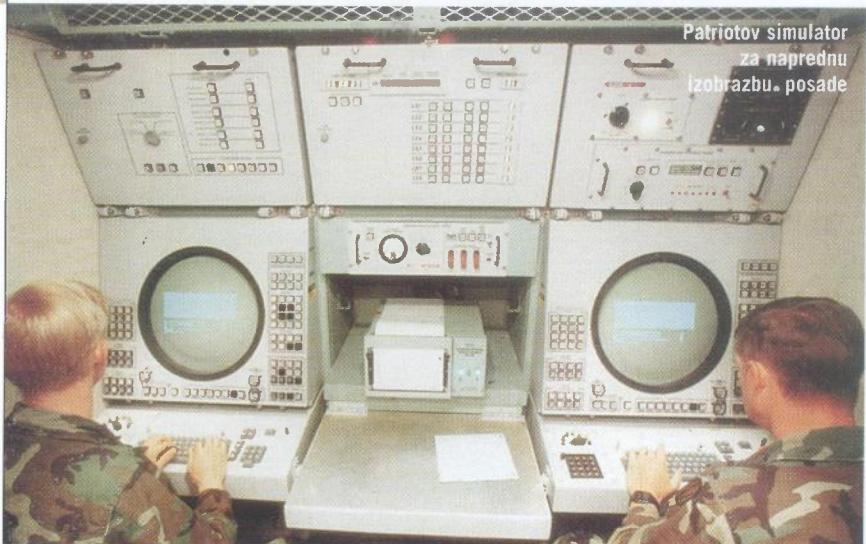
riot koji je simulirao let balističkog projektila. Primarna promjena koja je uvjetovala postizanje ovih protubalističkih kompatibilnih mogućnosti prvenstveno je vezana uz softversku nadogradnju Hawk sustava.

Izvoz i suradnja

MIM-104 Patriot sustav namijenjen izvozu napravljen je za Njemačku, Izrael, Kuvajt, Nizozemsku, Saudijsku Arabiju i Tajvan, a japanskoj tvrtci Mitsubishi Corporation je odobrena licenčna proizvodnja.

treća protuzrakoplovna skupina. Šesta i četvrta operativne su od 1991., a peta od 1994. godine. Potkraj 1999. objavljeno je kako Japan ima 32 Patriot paljbenе jedinice i oko 1.000 projektila postavljenih na japanskim vozilima.

Njemačko ratno zrakoplovstvo preuzele je prvi Patriot sustav tijekom siječnja 1989., koji je modificiran u konzorciju pod Siemensovim vodstvom. Modifikacije su izvedene u skladu sa zahtjevima za uporabom radiofrekvenčijskih pojasa, širine pojasa, snage odašiljanja, te zahtjevima o sigurnosti i



Patriotov simulator za naprednu izobrazbu posade

Nizozemska je tijekom 1984. zatražila četiri Patriot paljbenе jedinice i 160 projektila. Također radi na međuoperabilnosti Patriot i Hawk PZO raketnog sustava. U travnju 1998. Hawk III pod nadzorom Patriot radara prestao je i uništilo Patriot projektil. Do 1991. Nizozemsko Kraljevsko zrakoplovstvo došlo je potpunu međuoperativnost između Hawk i Patriota. Taj međuoperativni softver razvijen je u kooperaciji s Raytheonom i German Luftwaffe radi omogućavanja Patriotovoj postaji za nadzor i upravljanjem borbenim djelovanjem (ICC) upravljanje s oba tipa projektila. U jednu zapovjedno nadziranu i upravljanu strukturu (u ovom slučaju diviziju) može biti integrirano samostalno do 12 Hawk ili šest Patriot paljbenih jedinica, a kod miješanog diviziona do ukupno 10 paljbenih jedinica. Sva oprema montirana je na standardna nizozemska vojna vozila marke DAF.

Tijekom 1985. Japan je potpisao licencu proizvodnje za 26 bitnica (130 lansera i 130 projektila). Glavna ugovorna strana je Mitsubishi Heavy Industries. Prve tri paljbenе jedinice proglašene su operativnima u travnju 1990. kao

uporabi prometnih pravaca. Sva oprema montirana je na standardna njemačka vojna vozila marke MAN, a tvrtka Dornier je razvila teleskopski stup za antenu, koji se može izdici do visine od 33,8 metara. Nijemci su ukupno naručili 28 divizijuna (bojni), od čega je SAD izručio 12. Tih 12 divizijuna su preuzele tijekom 1998. godine. Smatra se kako danas imaju oko 1.600 projektila. Osim navedenog, početkom devetdesetih je proveden združeni američko-njemački program za poboljšanje Patriotovog djelovanja protiv taktičkih balističkih projektila, krstarečih projektila i udaljenih ometača. Pri tome se poboljšao radar radi boljeg praćenja mete, produžio motor rakete radi njezinog povećanja dometa, povećalo fokusirano djelovanje fragmentirajuće bojne glave i pridodalo K-pojasno aktivno tražilo standardnom TVM vodenju. U nekim slučajevima motorni produžetak čak uđivostručuje domet te povećava visinu za presretanje balističkih projektila do 22.000 metara. Novo tražilo poboljšava mogućnosti praćenja projektila pri nižim visinama čak i kad meta pokušava rabiti teren radi maskiranja svoje pozicije. Ipak ovaj združeni

program, koji je trebao biti okosnica modernog razvoja *Patriota*, nije dobio službenu podršku.

Izraelci su primili prve projektilne što prije i za vrijeme Zaljevskog rata (1990. - 1991.), a smatra se kako su imali tri paljbenih jedinice (bitnice) i oko 120 projektila. Dalnjih 13 paljbenih jedinica i 761 PAC-2 projektila je uvezeno tijekom prosinca 1992. godine. Takoder tijekom svibnja 1998. Izrael je naručio dodatne radare, ECS postaje i vozila, pri čemu je *Patriot* nadopunio izraelske *Hawk* projektilne.

Saudijska Arabija je tijekom 1990. uvezla osam paljbenih jedinica i 300 projektila, a tijekom 1992. dodatnih 13 paljbenih jedinica i 760 projektila.

Kuvajt je tijekom 1992. zatražio od SAD-a opremanje i opskrbu pet *Patriotovih* paljbenih jedinica i 210 PAC-2 projektila, što je ostvareno u siječnju 1993. godine.

Tijekom 1993. Italija je trebala započeti proizvodnju *Patriot* sustava preko konzorcija nazvanog *Italmisile*, sastavljenog od *Alenia*, *BPD* i *Oto Melara*, ali taj program nije dobio finansijsku potporu.

Tijekom 1994. SAD su pristale opskrbiti Tajvan s modificiranim sustavom

Patriotov radar i lanser izloženi na izložbi naoružanja tijekom svibnja 1999. u Fort Blissu, El Paso, Texas



protuzračne obrane (MADS- *Modified Air Defence System*) koji se zasnivao na MIM-104 *Patriot* PAC-2 tehnologiji, a uključivao je šest paljbenih jedinica, projektili i ostalu potrebnu opremu. Isporuka od 200 projektila je započela tijekom 1998. godine. Takoder se u tajvanski projektinski sustav *Tien Kung* (*Sky Bow*) dijelom ugraduje tehnologija *Patriot* sustava radi postizanja kompatibilnosti ovih dvaju sustava.

Izdvojene američke snage u Južnoj Koreji preuzele su pet *Patriot* paljbenih jedinica i 200 projektila tijekom travnja 1994., a 1999. Južna Koreja je naručila 14 paljbenih jedinica.

Grčka je naručila četiri bitnice u listopadu 1998., od čega su tri izvrucene do listopada 1999. godine. Takoder je zatražena mogućnost dobavljanja dodatnih dviju bitnica s naprednim projektilima PAC-2 GEM.

Egipt je zatražio tijekom listopada 1998. godine šest bitnica s 48 lansera i 384 projektila.

Trenutačno je *Patriot* u službi u Njemačkoj, Izraelu, Japanu, Kuvajtu, Nizozemskoj, Saudijskoj Arabiji i Tajvanu.

Do 1994. američki proizvođači su proizveli više od 858 lansera i 7.700 PAC-2 projektila.

Napomene:

PAC-1 (1): *Patriot Advanced Capability* što bi u slobodnom prijevodu bilo: "Patriot naprednih mogućnosti".

Lance (2): Američki taktički balistički projektil dometa 130 km. Duljina mu iznosi 6,41 m, promjer 0,56 m, a pogonjen je na tekuće gorivo smješteno u jednom pogonskom stupnju rakete.

GPS (3): *Global Positioning System*, a označava satelitski sustav određivanja zemljopisnih koordinata.

Patriot (4): Skraćenica PATRIOT izvorno dolazi od "Phased Tracking Radar Intercept On Target" missile, što bi u slobodnom prijevodu značilo: "Projektil koji rabi radar s faznom rešetkom pri presretanju mete", mada se pod ovom skraćenicom češće podrazumijeva izravni prijevod riječi *Patriot* kao domoljub.

SAM-D(5): *Surface-to-Air Missile, Development* prevodi se kao projektil zemlja - zrak u razvojnoj fazi.

MIM (6): Kodna oznaka koja se rabi kod američkih PZO sustava.

IFF (7): *Identification, Friend or Foe* je sustav za raspoznavanje ciljeva u zračnom prostoru kontinuiranim slanjem upita i primanjem odgovora s letjelica.

TVM (8): *Track-Via-Missile* prevodi se kao praćenje preko projektila.

NFS (9): *North Finding System* je sustav za automatsko orijentiranje u smjeru sjevera.

M983 HEMTT (10): *Heavy expanded mobility tactical truck* je *Patriotovo* teško taktičko visokomobilno vučno vozilo oznake M983.

Thiokol TX-486 HTPB (11): *Hydroxyl-terminated polybutadiene* je *Patriot* motor na kruto gorivo oznake TX-486 američke tvrtke Thiokol.

PADIL (12): *Patriot Digital Information Link* prevodi se kao *Patriotova* digitalna informacijska veza.

ATDL (13): *Army Tactical Data Link* prevodi se kao taktička vojna podatkovna veza.

TADIL-B (14): *Tactical Digital Information Link* prevodi se kao taktička digitalna informacijska veza.

AWACS (15): *Airborne Warning And Control System* je komunikacijski sustav za uzbunjivanje nadzor zračnog prostora postavljen na zrakoplovnoj platformi.

White Sands Misile Rang (16): Središnji američki vojni poligon za ispitivanje raketenih sustava.



Patriot lanser i pokretni jarbolski antenski sustav izloženi na izložbi naoružanja tijekom svibnja 1999. u Fort Blisu, El Paso, Texas.



Britanski razarači klase Daring (Type 45)

Ponovno uvidjevši svu neučinkovitost i nemogućnost europske vojne suradnje vlada Velike Britanije je u travnju 1999. odlučila javno objaviti svoju odluku o napuštanju projekta gradnje britansko-francusko-talijanskih fregata klase Horizon (prije toga propao je pokušaj gradnje NATO fregate NFR 90) i pokretanju projekta gradnje domaćeg razarača

Našavši se početkom 1999. praktički na samom početku britanska je industrija uspjela u sedam proteklih godina ne samo dostići, od prekida susradnje "samo" francusko-talijanski projekt Horizon, već ga i preći. Zbog toga nije slučajno da će prve čelične limove za prvi brod iz klase (HMS Daring) izrezati u travnju 2003. godine.

Do sada je završena projektna dokumentacija dok je izbor svih brodskih sustava ili obavljen ili je u zadnjoj fazi odabira. Po sadašnjoj procjeni cijelokupno projektiranje i gradnja dvanaest razarača koštati će osam milijardi britanskih funti, od čega će 1,3 milijarde britanskih funti otici na nabavku PAAMS (Principia Anti-Air Missile System) protuzračnog raketnog sustava.

Ako se zadrži dosadašnji tempo provođenja projekta, prvi razarač nove klase trebao zaploviti u travnju 2005., a zadnji (dvanaesti) 2014. godine. Tako bi do 2015. britanska ratna mornarica mogla iz uporabe otpustiti sve svoje zastarjele razarače klase Sheffield (Type 42). Graditelji tvrde da će prvi razarač Type 45 pod imenom HMS Daring postići djelomičnu operativnost do kraja 2007. pod uvjetom da britanska ratna mornarica na vrijeme osigura dostačnu obuku za njegovu posadu. Uz dodatnu obuku na specifičnim borbenim sustavima i novim višenamjenskim konzolama očekuje se da bi HMS Daring mogao postići punu operativnost do kraja 2008. To znači da graditelji vjeruju da će do maksimuma iskoristiti načelo modularne gradnje te će razarači klase Daring u trenutku por-

Pripremio Tomislav JANJIĆ

inuća biti gotovo u potpunosti opremljeni svim sustavima.

Iako je tvrtka BAE Systems Marine dobila ugovor za projektiranje i gradnju svih razarača, posao će se podjeliti s još jednim brodogradilištem - Vosper Thornycroft. Tako će Vosper Thornycroft graditi pramčani dio broda i sve jarbole i dimljake, dok je BAE Systems Marine zadužena za gradnju središnjeg i krmenog dijela broda, te za spajanje svih sekcija i završno opremanje brodova.

Dosad su objavljena imena prvi šest brodova - Daring, Dauntless, Diamond, Dragon, Defender i Duncan.

Namjena

Osnovna namjena razarača klase Daring je zamjena već spomenutih razarača klase Sheffield. Kako su oni u osnovi namijenjeni protuzračnoj zaštiti flote tako će i svi razarači klase Daring imati zadaču protuzračne zaštite flote, uz dodatnu mogućnost proturaketne zaštite objekata na kopnu. Kod ovog drugog prvenstveno se misli na borbu protiv raka zemlja-zemlja malog i srednjeg dometa.

Protuzračna zaštita flote obuhvatit će zadaće stvaranja sigurne zone oko plovног sastava s naglaskom na zaštitu vrijednijih brodova kao što su nosači zrakoplova. Ugradeni protuzračni raketni sustav trebao bi osigurati uništanje svih ciljeva u zraku od razine mora do vrlo velikih visina i na vrlo velikim udaljenostima.

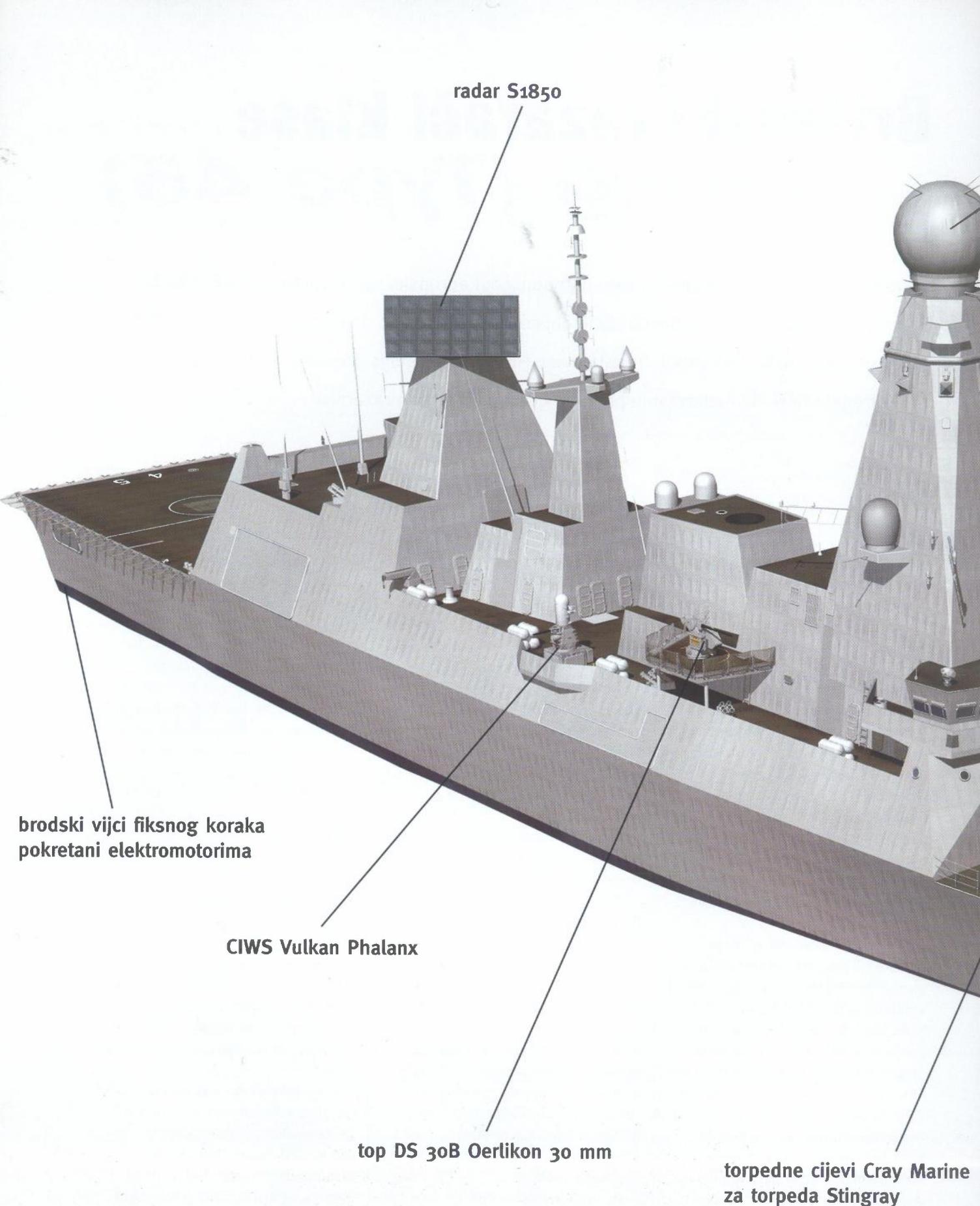
Uz osnovnu zadaću protuzračne obrane razarači klase Daring morat će preuzeti i ulogu zapovjednog broda sposobnih za neprestani i potpuni nadzor situacije oko flote i unutar nje.

Uz to na brodu se moralo pronaći dovoljno mesta za smještaj šezdeset pripadnika specijalnih snaga i/ili mornaričkog pješaštva. Uz to razarači su namijenjeni za izravnu potporu specijalnim operacijama pri čemu bi se trebalo rabiti brodski helikopter za prijevoz snaga, ali i pramčani top kalibra 114 milimetara kao oruđe izravne vatrene podrške. Na razarače će se vjerojatno krcati i specijalna plovila potrebna za obavljanje specifičnih zadaća pomorskih diverzanata.

Razarači klase Daring svoje će mjesto naći i u operacijama mirovnih snaga te će zbog toga dobiti odgovarajuću opremu (prije svega komunikacijsku) namijenjenu obavljanju poluvojnih ili milicijskih poslova: Donekle slične zadaće razarači će morati izvršavati u sklopu mornaričke diplomacije (pokazivanje zastave), pri čemu će posebnu važnost imati doplov od sedam tisuća nautičkih milja.

Kako bi relativno mali broj razarača (dvanaest) mogao uspješno obavljati tako raznolike i brojne zadaće postavljen je čvrst zahtjev da u svakom trenutku 35 posto brodova bude na moru, a još najmanje 35 posto bude spremno za isplavljanje.

Usprkos svom napretku tehnologije i minijaturizaciji suvremenih razarača sve su veći. Tako će razarači klase Daring imati punu istinsinu 7350 tona i dužinu 151 metar. Veličina donosi mnoge prednosti. Jedna je da će glavni brodski senzor - Sampson višenamjens-



Sampson multifunkcionalni radar

SYLVER vertikalni lanseri s 48
lansera za rakete Aster 30

top Vickers Mk 8 Mod
1 kalibra 114 mm

sonar MFS-7000



ki radar - postaviti na vrh jarbola 35 metara iznad morske povšine. To bi trebalo biti dosta dobitno za djelotvorno promatranje zračne i morske površine.

Uz to projektanti su na brodu uspjeli znatno poboljšati životne uvjete za posadu. Tako je nekoliko prostorija namijenjeno samo za rekreaciju mornara. Po ugledu na životne standarde u civilnoj mornarici mlade će mornare smjestiti u kabine sa šest kreveta, umjesto u velikim spavaonica ma kao na starijim brodovima britanske ratne mornarice. Stariji mornari (viši dočasnici) imat će na raspolaganju jednokrevetne ili dvokrevetne sobe. Svi će časnici imati jednokrevetne sobe, dok

će se kadeti i časnici na obuci morati zadovoljiti dvokrevetnim sobama. Kako bi se izbjegla neugodna iskustva s pregrijanim prostorijama u toplim klimatskim područjima (kao što je Perzijski zaljev) cijeli će brod imati jedinstveni sustav klimatizacije. Smještaj je osiguran za 235 osoba, dok će posada brojati najviše 190 osoba.

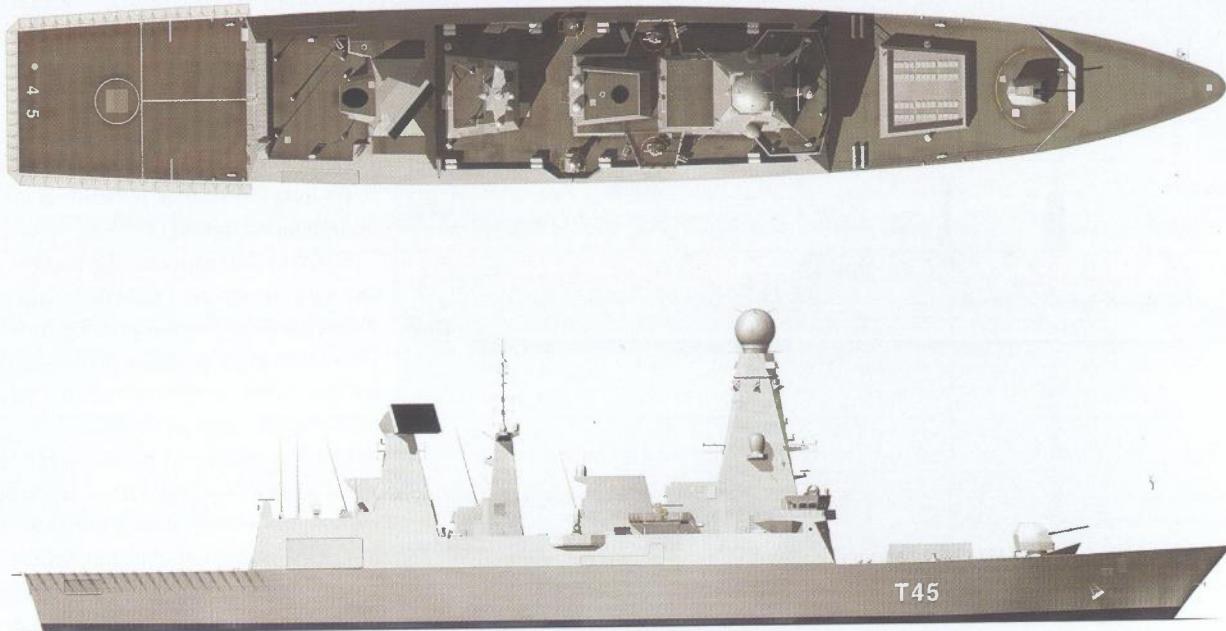
Iako je kao osnova za razvoj novih razarača uzet projekt Horizon, britanski projektanti tvrde da su u zadnjih tri godine bitno izmijenili i poboljšali konstrukciju broda. Preciznim provjeravanjem interferencija došli su do optimarnog rasporeda antena brodskih elektroničkih sustava. Promijenjena je i

konstrukcija nadgrada, posebno jarbola tako da donekle odgovaraju pravilima stealth (tehnologija niske zamjetljivosti) konstrukcija. U tom pogledu britanski se projektanti baš i nisu iskazali. Razarač klase Daring imat će bitno veći radarski odraz od američkih razarača klase Zumwalt, koji će biti skoro pa dvostruko veći od britanskih razarača. Zapravo će po svojim borbenim odlikama razarači klase Daring biti vrlo slični novim kineskim razaračima klase Guangzhou (Type 052B - vidi Hrvatski vojnik broj 91), iako će kineski razarači vjerojatno imati nešto bolje stealth karakteristike.

Zbog neugodnih iskustava s klasom Sheffield tijekom 1982. kad su u ratu s Argentinom u južnom Atlantiku izgubljeni razarači HMS Sheffield i HMS Coventry posebna je pozornost posvećena opremi za zaštitu od požara. Pojednostavljen je pristup do svih vitalnih brodskih sustava kako bi se olakšalo održavanje ili zamjena zbog oštećivanja tijekom rata. Ugraden je i posebni sustav naplavnih tankova kako bi se osigurala povećana stabilnost broda na nemirnom brodu. Hidrodinamična ispitivanja pokazala su da će Type 45 biti bitno stabilniji od brodova Type 42 i Type 23. Međutim,



Osnovna namjena razarača Klase Daring je protuzračna obrana flote i kapitalnih brodova kao što su nosači zrakoplova



ista su ispitivanja pokazala tendenciju prelijevanja mora preko pramca pri vršnoj brzini tako da je pramac rekonstruiran i podignut.

Pogonski sustav

Područje na kojem će razarači klase Daring napraviti bitni napredak je novi pogonski sustav IEP (Integrated Electric Propulsion - integrirani električni pogon). Prvi su planovi predvidali ugradnju potpuno dizelskog pogona. Potom je razmotrena mogućnost ugradnje kombiniranog dizelskog i električnog pogona, da bi se na kraju odabralo IEP pogonski sustav.

Zahvaljujući svojim specifičnostima IEP sustav omogućava postavljanje u posebnu pogonsku prostoriju koja je gotovo hermetički odvojena od ostatka broda, čime se povećava otpornost na oštećenja i smanjuje razina buke koja se s broda širi na okolinu. Električna energija se iz te prostorije prenosi do pogonskih elektromotora i do svih brodskih sustava (elektronički senzori, naoružanje i prostorije za smještaj posade). Dvije rasklopne ploče visokog napona (4160 v) zadužene su za distribuciju električne energije od alternatora do dva pogonska elektromotora i do jedne od niskonaponskih rasklopnih ploča, preko kojih se električna energija prenosi do 13 distributivnih središta. Niski napon je 440 v.

Dva elektromotora tvrtke Alstom Power Conversion snage 20 MW osiguravaju vršnu brzinu od 27 čvorova. Za njihovo napajanje električnom energij-

Temeljne značajke razarača klase Daring:

Puna istisnina 7350 tona

Duljina preko svega 151 m, širina 20 m, gaz 4,8 m

Najveća brzina 29 čvorova

Doplov 7000 nm pri 18 čvorova

Posada 190

Pogon IEP

Naoružanje:

Protuzračno: SYLVER vertikalni lanseri s 48 lansera za rakete Aster 30, top dvojne namjene Vickers Mk 8 Mod 1 kalibra 114 mm, top DS 30B Oerlikon 30 mm, CIWS Vulkan Phalanx

Protupodmorničko: četiri torpedne cijevi Cray Marine za torpeda Stingray

Helikopter: 1 Lynx HMA.8 ili Merlin HM.1

Senzori:

Navigacijski radar: Kelvin Hughes 1007 ili 1008, Racal Decca Type 1008

Radar za motreњe zračnog prostora i površine: S1850

Radar za navođenje protuzračnih raket: Sampson

Upravljanje topničkom paljbom: GWS 60

Sonar: MFS-7000

jom zadužena su dva alternatora snage 20 MW koje pokreću vrlo moderne plinske turbine Northrop Grumman/Rolls-Royce WR-21 i dva dizelska generatora snage 2 MW. Kombinacija alternatora pokretanih plinskim turbinama i dizelskih elektrogeneratora trebala bi biti dostatna za permanentno osiguravanje električne energije za sve brodske sustave.

Plinska turbina WR-21 trenutačno je najsvremenija u svojoj klasi. Zahvaljujući predhlađnjaku (intercooler) koji hlađi zrak u plinskim kompresorima i posebnom uređaju za povrat dijela energije ispušnih plinova (recuperator) kojim se zagrijava zrak neposredno prije ulaska u komore za izgaranje postiže se znatno veća iskoristivost i smanjuje potrošnja goriva od 25 do 27 posto. Istodobno se smanjuje i temperatura ispušnih plinova čime se smanju-

je i infracrveni potpis broda.

Visoka iskoristivost turbine WR-21 i pri malom broju okretaja omogućava njihovu ekonomičnu uporabu i pri malim brzinama broda. Velika snaga od 20 MW istodobno dopušta rad samo jedne turbine pri brzini krstarenja od 18 čvorova i napajanje električnom energijom svih brodskih sustava. Rad samo jedne turbine znatno će umanjiti potrošnju goriva tako da će maksimalni doplov razarača klase Daring biti čak 7000 kilometara (pri 18 čvorova).

Kako ne postoji čvrsta veza između turbine i brodskih vijaka jedna turbina može napajati električnom energijom oba elektromotora i pokretati oba brodska vijka. Istodobno otklonjena je potreba ugradnje velikih i teških reduktora koji su i veliki izvori buke i vibracija.

Trenutačno se provodi faza kompleksiranja prvog (prototipnog) IEP sustava



Razarači klase Daring zamijenit će zastarjele razarače klase Sheffield

koji će se, nakon kompletiziranja, testirati kao Electric Ship Technology Demonstrator u pogonu Ehetstone tvrtke Alstom.

Pararelno s razvojem i isporukom prvog IEP sustava tvrtka Rolls-Royce će isporučiti i kormilarski uredaj i stabilizatore. Razvijeni su i vrlo moderni brodski vijci na temelju jednog civilnog programa. Odlika tih vijaka je da se njihove lopatice mogu promjeniti bez uporabe suhog doka. Brodski vijci će biti fiksнog koraka vrlo visoke učinkovitosti i trebali bi izdržati cijeli radni vijek broda.

Borbeni sustav

Protuzračni raketni sustav PAAMS je osnova za primarnu misiju razarača klase Daring - osiguranje učinkovite protuzračne obrane šireg područja protiv niskoleteciх protubrodskeih vođenih projektila na bojišnici sutrašnjice. Razvijen na osnovi tehnologija koje su razvijene u francusko-talijanskom programu Future Surface-to-Air Family, PAAMS će osiguravati ne samo obranu matičnog broda već i širokog područja iznad cijele flote.

Ključna komponenta sustava su vodene rakete Aster 15 i Aster 30 s aktivnim radarskim samonavodenjem na ciljeve, Sampson multifunkcionalni radar koji radi u E/F frekventnom rasponu, SYLVER vertikalni lanseri s 48 lansera, te najsuyremeniji C² zapovedno-nadzorni sustav baziran na elementima već postojećeg sustava FSAF C². Cjelokupni sustav kompletiran je s S1850 radarem velikog doseg a otkrivanja koji radi u D frekventnom

rasponu. Namjena tog radara je, preko prostornog pretraživanja i otkrivanja ciljeva u zraku, prikupiti podatke za djelovanje PAAMS sustava, te istodobno prikupljanje podataka za brodski zapovjedni sustav. Radar S1850 zapravo je poboljšana inačica radara SMART-L tvrtke Thales Naval, s elektroničkom stabilizacijom i mogućnošću pretraživanja do 70 stupnjeva po visini.

EUROPAAMS SAS je joint-venture kompanija u dvotrećinskom vlasništvu EUROSAM i jednotrećinskom vlasništvu tvrtke UKAMS. Ova je tvrtka glavni ugovarač za PAAMS program. Takoder je zadužena i za koordinaciju s PAAMS projektnim uredom u Parizu iz kojeg se koordinira razvoj tog sustava za potrebe oružanih snaga Francuske i Italije.

Britanska inačica ovog protuzračnog sustava, poznata kao PAAMS(S) donekle se razlikuje od originalnog francusko-talijanskog proizvoda. Najveća je razlika u Sampson radaru namijenjenom za otkrivanje letećih ciljeva i navodenje raketa na njih. Prema tvrdnjama Britanaca Sampson će imati znatno veće mogućnosti od francuskih i talijanskih radara koji će se rabiti za istu namjenu unutar PAAMS sustava.

U svakom slučaju Sampson višenamjenski radar i aktivno radarski vodena raketa Aster su ključni dio sustava koji mora zadovoljiti očekivanja britanske mornarice. Britanska se ratna mornarica odlučila za Sampson radar zbog toga jer francusko-talijanski EMPAR radar ne može zadovoljiti potrebe za obranu na većim udaljenostima.

Sampson radar nastao je na bazi tamenologija razvijenih za MESAR

(Multifunction Electronically Scanned Adaptive Radar) program. Radi u E/F frekventnom području. Proizvodna inačica rabiti će radar s dvije antene izlazne snage veće od 25 kW po anteni. Zrakom hladene antene ukupno će težiti 4,6 tona i okretati će se brzinom od 30 okretaja u minuti.

Svaka će antena imati oko 2600 aktivnih elemenata. Funkcije radara uključuju dalekometno pretraživanje, pretraživanje na srednjim udaljenostima, pretraživanje površine mora i vrlo brzo pretraživanje po horizontu.

Takoder će obavljati i funkcije pretraživanja pod velikim kutovima i praćenje ciljeva, istodobno praćenje više ciljeva (do dvije tisuće) i višekanalni nadzor paljbe (uključujući brzo prepoznavanje, praćenje putanje cilja, navodenje Aster raketa na srednjem dijelu leta preko uplinka na dvanaest ciljeva istodobno).

Rakete Aster

Rakete Aster imaju dvije vrlo važne odlike. Prva je aktivno radarsko samonavodenje na cilj koja čini nepotrebni posebne radare za osvjetljavanje ciljeva koji bi zauzimali prostor na brodu i dodatno trošili električnu energiju. Uz to radarsko samonavodenje omogućava vrlo veliku vjerojatnoću pogadanja cilja. Druga odlika je vrlo velika pokretljivost raketa. Raketa Aster projektirana je za manevre do 50 g, a poseban sustav omogućava joj da u završnoj fazи prilaska cilju dosegne dodatnih 12 g ako je to potrebno.

Aster 15 ima domet od 1,7 do trideset kilometara i može pogadati ciljeve na visini do deset. Masa rakete pri lansiranju je 300 kilograma. Dužina joj je četiri, a širina 0,18 metara. Za pogon služi dvostupni raketni motor na krutu gorivo. Maksimalna brzina je 3 Macha. Navodenje na cilj je aktivno radarski.

Aster 30 ima domet od minimalno tri do sto kilometara i može obarati cil-



Osnovni elektronički sustavi bit će radari Sampson i S1850

jeve do visine od dvadeset. Masa rakete u trenutku lansiranja je 445 kilograma. Dužina joj je 4,8 metara, a širina 0,18. Maksimalna brzina joj je 4,5 Macha.

Kako su u obje rakete identične konstrukcije (imaju isti radar za navodenje na cilj, elektroniku, upaljače, autopilot, bojnu glavu i uplink) razlika u maksimalnom dometu postiže se zahvaljujući različitim startnim raketnim motorima (booster). Radar za navodenje na cilj radi u J frekventnom području.

Cjelokupni sustav PAAMS još je uviđek u fazi ispitivanja i testiranja. Tako će britanska inačica ovog sustava proći fazu testiranja svih sustava tijekom 2004., dok će se probna lansiranja i valorizacija cijelog sustava obaviti tek 2005. godine. Kako će prvi razarač ih klase Daring zaploviti tek 2007. očekuje se da će sva ispitivanja PAAMS sustava do tada biti uspješno okončana.

Za sada je poznato da će se PAAMS postaviti na barem tri klase brodova. Uz britanske razarače klase Daring i francusko-talijanske fregate Horizon, PAAMS je odabrala i ratna mornarica Saudijske Arabije za svoje fregate klase La Fayette. Prema sadašnjim informacijama britanska ratna mornarica rabiti će jedino rakete Aster 30, francuska i talijanska i Aster 30 i Aster 15, dok će ratna mornarica Saudijske Arabije rabiti samo rakete Aster 15.

Protubrodski sustav

Iako su razarači klase Daring prvenstveno namijenjeni protuzračnoj zaštiti flote i kapitalnih brodova (kao što su nosači zrakoplova) trebali su dobiti i jako protubodsko naoružanje u vidu dva četverostruka lansera protubrodskih vodenih projektila Harpoon ali se ta opcija u najnovijim tekstovima više ne spominje. Prvobitni crteži i skice prikazivali su posebnu nadgradnju iza pramčanih vertikalnih lansera za rakete Aster 15 i Aster 30 na kojima su stajala dva četverostruka lansera projektila Harpoon. Na najnovijim crtežima te nadgradnje više nema niti se više igde vide lanseri za protubrodskе lansere. Njihov nedostata ne bi bio čudan jer ni razarači klase Sheffield nemaju protubrodskе projektile.

Topnički sustavi

Iako razvijeni za djelovanje u 21. stoljeću razarači klase Dating dobit će raznovrsne topničke sustave. Na pramcu je smještena kupola s topom Vickers Mk 8 Mod 1 kalibra 114 milimetara. Ovaj je top dvojne namjene. Prva mu je uništavanje ciljeva u zraku, a druga

Mornarički helikopteri Merlin služit će za protupodmorničku i protubrodsku borbu te za prijevoz specijalnih snaga



Zbog veličine Merlin moraju se projektirati helikopterske platforme znatno većih dimenzija

uništavanje ciljeva na moru uz ograničene mogućnosti pružanja vatrene podrške snagama na kopnu. Zbog toga se razmatra mogućnost postavljanja topa kalibra 155 milimetara koji bi znatno povećao mogućnosti uništavanja ciljeva na kopnu. Odlike topa Vickers Mk 8 Mod 1 su težina 2,38 tona, brzina paljbe od 20 do 26 granata u minuti. Pri početnoj brzini projektila od 869 metara u sekundi domet mu je 22 kilometra (11,9 nm) protiv ciljeva na vodi ili kopnu, te šest kilometara (3,3 nm) protiv ciljeva u zraku. Uporabom posebne granate domet se može povećati na 27,5 kilometara. Težina granate je od 21 do 36,5 kilograma.

Za blisku obranu od protubrodskih vodenih projektila namjenjena su dva CIWS Vulkan Phalanx sustava s šestcijevnim topom 20 milimetara, smještena na sredini broda, svaki na jednom boku. CIWS Vulkan Phalanx proturaketni sustav sigurno je najrasprostranjeniji na svijetu iako vjerojatno ne je najbolji u svojoj klasi. Činjenica je da britanska ratna mornarica na većem broju svojih ratnih i pomoćnih brodova rabiti CIWS sustav Goalkeeper koji ima sedmocijevni top kalibra 30 milimetara

znatno veće ubojite moći.

Uz to planira se i postavljanje dva topa DS 30B Oerlikon od 30 milimetara. Postavljanje tih topova nastavak je tradicije britanske ratne mornarice da na svojim brodovima ima i topove manjeg kalibra. Iako se DS 30B navodi kao top namijenjen protuzračnoj obrani, njegove mogućnosti protiv suvremenih borbenih zrakoplova i protubrodskih projektila dosta su ograničene. Namjena tog topa može se pronaći prije svega u zadaćama bliske zaštite broda od malih plovila i u zadaćama nadziranja pomorskog prometa kako unutar mirovnih operacija tako i unutar borbe protiv krijumčarenja narkoticima. Top DS 30B ima maksimalnu brzinu paljbe od čak 650 granata u minuti. Ciljeve na površini mora i na kopnu može gadati do udaljenosti od deset kilometara, dok ciljeve u zraku može gadati do najviše tri kilometra. Težina granate mu je 0,36 kilograma.

Protupodmorničko naoružanje

Kako su razarači klase Daring prije svega namijenjeni protuzračnoj obrani flote, njihovo protupodmorničko naoružanje je uglavnom defenzivno jer se smatra da bi pravu



Zbog svojih malih dimenzija topom Vickers Mk 8 Mod 1 moći će se naoružati i britanske fregate klase Duke

protupodmorničku borbu trebale voditi nuklearne jurišne podmornice i protupodmornički helikopteri.

U svrhu samoobrane od podmorničkih napada svi razarači kalse Daring dobit će Surface Ship Torpedo Defence (SSTD) tvrtke Ultra Electronics (u susradnji s američkom tvrtkom EDO Corporation). Iako prvenstveno namijenjen samoobrani od podmornica i njihovog torpednog napada, taj će sustav imati i znatne mogućnosti u zaštiti broda od pomorskih mina. Ključni dio cijelog sustava je srednjo-frekventni sonar MFS-7000 smješten ispod pramca broda. Sonar MFS-7000 zapravo je derivat sonara EDO Model 997 razvijen za potrebe brazilske ratne mornarice. Sustav SSTD omogućiće automatsko otkrivanje torpednog napada, te brzo aktiviranje svih aktivnih i pasivnih protumjera.

Uz to svaki će razarač na pramcu, izabunara s vertikalnim lanserima dobiti po dvije bočno postavljene torpedne cijevi Cray Marine promjera 324 milimetra. Kako su namijenjene prije svega za samoobranu, te torpedne cijevi vjerojatno neće dobiti uredaj za automatsko punjenje. Iako se iz tih torpednih cijevi može lansirati veliki raspored torpeda kalibra 324 mm, britanska ratna mornarica opredijelila se za torpedo Marconi Stingray, kojeg već rabi na drugim ratnim brodovima.

Lako torpedo Stingray ima promjer od 324 mm, dužinu 2,6 metara i težinu 267 kilograma. Bojna glava teška je 45 kilograma. Električni pogon preko vodomlaznog propulzora omogućava maksimalnu brzinu od 45 čvorova i

maksimalni domet (pri toj brzini) od osam kilometara. Torpedo Stingray razvijeno je za potrebe britanske ratne mornarice kao zamjena za američka torpeda Mk 44 i Mk 46. Namijenjeno je za uporabu s brodova i zrakoplova. Iako je službeno u operativnu uporabu ušlo 1986. postoje izvještaji da je u ograničenom broju korišteno još 1982. tijekom rata protiv Argentine u južnom Atlantiku. Od 1996. traje program modernizacije koji bi trebao završiti do 2003. godine. Do sada je proizvedeno više od 3500 ovih torpeda, a uz ratnu mornaricu Velike Britanije u uporabi je u ratnim mornaricama Norveške, Egipta i Tajlanda.

Zračna komponenta

Razarači klase Daring dobit će na završetku krme veliku helikoptersku uzletno-sletnu palubu koja će moći primiti i helikoptere veličine Lynxa ali i helikoptere veličine Merlin-a.

Helikopter Lynx HMA.8 trenutačno je standardni helikopter britanske ratne mornarice namijenjen protupodmorničkoj borbi. Razvoj tog helikoptera započeo je još 1967. godine kao međunarodni projekt Velike Britanije i Francuske. Razvoj je tekao relativno brzo te je prvi prototip poletio već 25. svibnja 1972. Postoje dvije osnovne inačice - za uporabu na kopnu i za uporabu na brodovima. Zbog svojih relativno malih dimenzija Lynx je pogodan za uporabu i na manjim ratnim brodovima. Dužina mu je 15,24 metra, a opseg rotora 12,8. Helikopter ima najveću masu od 5125 kilograma što ga donekle čini osjetljivim na snažan vjetar.

Inače, za korištenje na brodovima ima stajni trap s kotačima, dok inačica za korištenje s kopnenih uzletišta ima skije. Osnovna namjena svih mornaričkih inačica, pa tako i HMA.8 je protupodmornička borba, zbog čega su opremljeni za nošenje protupodmorničkih torpeda Stingray (opisani su i prethodnom poglavljvu). Svaki Lynx može ponijeti najviše dva torpeda. Helikopteri su opremljeni i uranjujućim sonarom. Za borbu protiv brodova britanski helikopteri su opremljeni vodenim protubrodskim projektilima Sea Skua. Te relativno male rakete prvi su put u borbi korištene tijekom 1982. u južnom Atlantiku, te 1991. tijekom "Pustinjske oluje" kada su potopile ili ozbiljno oštetile jedanaest iračkih brodova. Rakete su prilagodene uporabi s helikoptera te imaju relativno malu masu od samo 147 kilograma. Dužine su 2,5 metara i promjera tijela od 25 centimetra. Bojna glava im teži ne baš velikih trideset kilograma. Zbog male mase i veličine maksimalni im je domet samo petnaest kilometara, što pak znači da će helikopter naoružan tim raketama često morati ući u zonu protuzračne



Novi britanski razarači namijenjeni su i za sudjelovanje u mirovnim operacijama u sastavu NATO-a ili UN snaga

obrane broda kojeg napada. Uz to rakete imaju poluaktivno radarsko navodenje, što znači da će helikopter morati osvjetljavati cilj svojim radarom sve do trenutka udara rakete u njega. Zbog svega toga rakete Sea Skua su prvenstveno namijenjene za napade na male ratne brodove kao što su raketni čamci ili raketne topovnjače kojima se protuzračna obrana svodi na topničke sustave ili lake raketne PZO sustave čiji domet ne prelazi deset kilometara.

Helikopter Merlin HM.1 razvijen je u zajedničkom projektu talijanske tvrtke Agusta i britanske tvrtke Westland. Program razvoja pokrenut je 1977., ali je zbog određenih razloga (ponajviše političkih) proces projektiranja trajao dugo. Zbog toga je prvi prototip poletio tek 9. listopada 1987., deset godina nakon početka projektiranja. Merlin je zamišljen kao zamjena za ostarjeli Sea King. Zbog toga je relativno velik. Tako mu je dužina 22,81 m, a opseg rotora 18,59 m. Te su veličine jako važne za uporabu s relativno malih helikopterskih paluba ratnih brodova. Tako

posade Merlina imaju nemale teškoće pri operiranju s helikopterskih paluba na britanskim fregatama klase Duke, iako je ta klasa od početka projektirana s premissom njihovog korištenja. Zbog toga će razarači klase Daring dobiti još prostraniju helikoptersku palubu. S druge strane Merlin ima relativno veliku masu od 13,530 kilograma pri punom opterećenju te je znatno manje osjetljiv na vjetar od Lynxa.

Slično kao i kod Lynxa i Merlin ima dvije osnovne inačice namijenjene uporabi s kopnenih uzletišta i s brodova. Mornarička inačica Merlin HM.1 optimizirana je za protupodmorničku borbu. Zbog toga je opremljen aktivnim uranjućim sonarom, aktivnim sonarnim plutaćama i podvodnim zvučnim senzorom. U britanskoj mornarici osnovno naoružanje za uništavanje podmornica činit će dva do četiri torpeda Stingray. Uz osnovnu protupodmorničku namjenu helikopteri Merlin HM.1 moći će napadati i brodove. Zbog toga su dobili radar GEC-Marconi Blue Kestrel 5000 s mogućnošću motrenja u 360°. Kao



osnovno naoružanje u toj ulozi predviđa se raketa Sea Skua, međutim nosivost tako velikog helikoptera je dostatna i za uporabu velikih protubrodskih raketaka što su Exocet ili Sea Eagle. Sea Eagle raketa ima znatno veće borbene mogućnosti od rakete Sea Skua. Dužina joj je 4,14 m, i promjer tijela četrdeset centimetara. Težina u trenutku lansiranja je 600 kilograma, od čega na bojnu glavu otpada 230. Samonavodenje je aktivno radarski s radarem koji radi u J frekventnom rasponu i maksimalnog doseg otkrivanja od čak trideset kilometara. Pri brzini od 0,85 Maha maksimalni doseg joj je zadovoljavajući stodeset kilometara.





Planovi za razvoj

Iako gradnja prvog razarača klase Daring tek treba započeti, ozbiljno se razmišlja o njegovim mogućnostima razvoja. Od 2015. britanska mornarica planira razvoj novih ratnih brodova prema programu Future Surface Combatant (FSC) kojima bi osnovna namjena bila "pokazivanje sile" i prisutnost u kriznim područjima. FSC brodovi bili bi znatno veći od razarača klase Daring, te bi zahvaljujući njima nakon mnogo godina britanska mornarica ponovno dobila krstarice, ako se zanemare krstarice klase Invincible koje su zapravo nosači zrakoplova.

Kako je klasa Daring projektirana i bit će građena modularno, njezino povećanje ne bi trebalo (bar po tvrdnjama graditelja) biti ni skupo ni teško, ili bar znatno jeftinije nego projektiranje potpuno nove klase brodova. Naravno, gotovo dvostruko veći brod ne može imati istu cijenu gradnje i održavanja, ali korištenje istih ili sličnih sustava znatno bi pojefitnila kako obuku ljudstva tako i logističku podršku.

Osnovna namjena FSC brodova bila bi napadi na kopnene ciljeve. Zbog toga bi dobili jedan pramčani top kalibra 155 mm (najvjerojatnije američki topnički sustav Advanced Gun System

namijenjen američkim razaračima klase Zumwalt). Taj izvanredni top ima maksimalni domet od čak sto nautičkih milja (sto i osamdeset kilometara) i preciznost pogadanje od deset metara na maksimalnom dometu. Maksimalna brzina paljbe trebala bi biti dvanaest granata u minuti.

Uz novi topnički sustav brodovi bi trebali dobiti i vertikalne lansere za krstareće projektile. Trenutačno se planira postavljanje najmanje šesnaest vertikalnih lansera, najvjerojatnije za krstareće projektil Tomahawk, iako je u užem krugu izbora i krstareći projekt Storm Shadow.

Krstareći projektil Tomahawk do sada je obilato korišten u mnogim ratovima, od "Pustinjske oluje", preko zračnih udara na Jugoslaviju do najnovijeg oružanog svrgavanja talibanske vlasti u Afganistanu. Krstareći projektil Tomahawk ima maksimalni domet imedu 2500 i 1300 kilometara, ovisno o inačici. Provjereno je oružje koje se nalazi u naoružanju britanske ratne mornarice.

Krstareći projektil Storm Shadow zapravo je britanska inačica francuskog krstarećeg projektila APACHE. Velika Britanija je za svoje zrakoplovstvo 1997. naručila 700 komada tog projektila koji je prilagođen za uporabu s

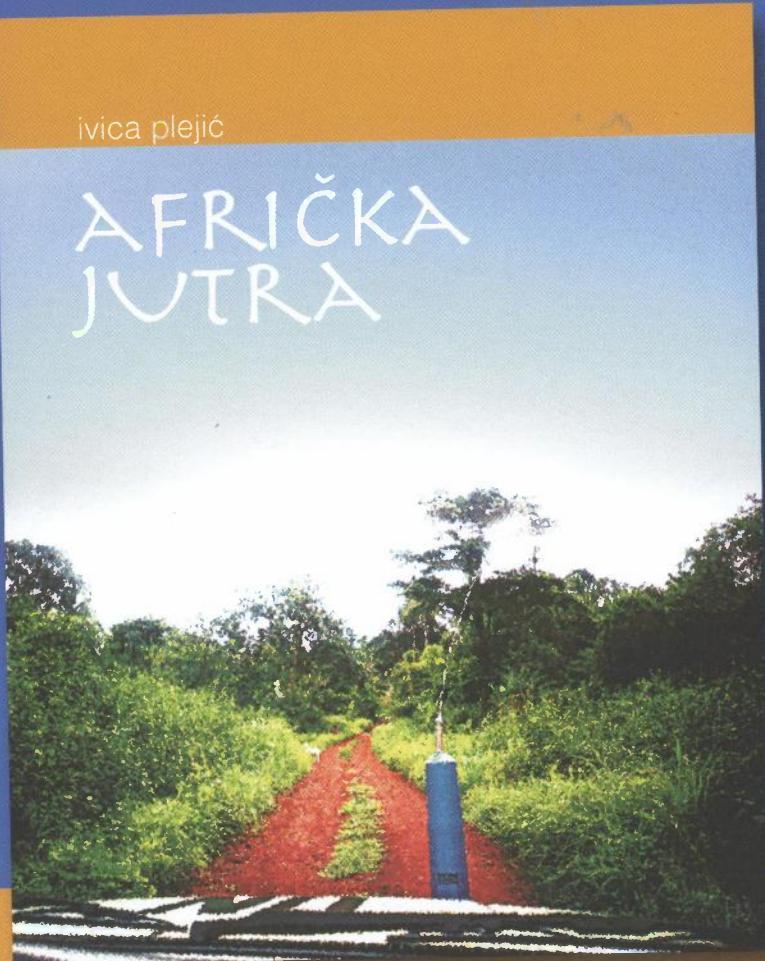
jurišnika Tornado. Storm Shadow je krstareći projektil zrak-zemlja težine 1300 kilograma. Dužina mu je 5,1 metar i promjer tjela šezdeset i tri centimetra. Predviđen je za let pri brzini od 0,8 Macha i na visini od samo pedeset metara. Može ponijeti bojnu glavu težine četrsto kilograma.

Maksimalni domet mu je, pri lansiranju iz zraka imedu 250 i 400 kilometara, što je srazmjerno malo u odnosu na Tomahawk. Međutim Tomahawk je skup strateški krstareći projektil, dok bi cijena Storm Shadowa trebala biti nekoliko puta manja. Uz to Storm Shadow ima najsvremeniji IIR (Imaging Infra-Red) sustav vodenja koji omogućava vrlo precizne napade na točkaste ciljeve ili čak na ciljeve u pokretu, što dosadašnje inačice Tomahawka ne mogu. Najveći problem je u tome što za sada na postoji inačica projektila Storm Shadow namijenjena za lansiranje s brodova iako bi zajednička potreba ratnih mornarica Francuske, Velike Britanije, Italije i možda neke četvrte države mogla dovesti i do razvoja inačica za lansiranje s brodova i kopnenih lansera. Tim prije jer ni Italija ni Francuska trenutačno u svom naoružanju nemaju odgovarajući krstareći projektil namijenjen za lansiranje s brodova.

*"Ono što slijedi razglednica je Sierra Leonea,
slika jednog drugičijeg rata
i Alo!, Alo! našeg boravka dolje."*

ivica plejić

AFRIČKA JUTRA



U prodaji

Obrana

Tjednik Ministarstva obrane

Druga skupina hrvatskih časnika završila
pripreme za odlazak u Sierra Leone
Put u afriku nelzyješnost

Na kioscima svaki petak!