

HRVATSKI VOJNIK



www.hrvatski-vojnik.hr

BROJ 84. GODINA XII. LIPNJA 2002.

CIJENA 20 KUNA

Čestitamo Dan državnosti!



“ACSA 2002”

**Novi hrvatski Top Gun naraštaj
Kročenje zmaja - Dalmacija 2002**

IDEE 2002 - 5. međunarodna izložba naoružanja i vojne opre

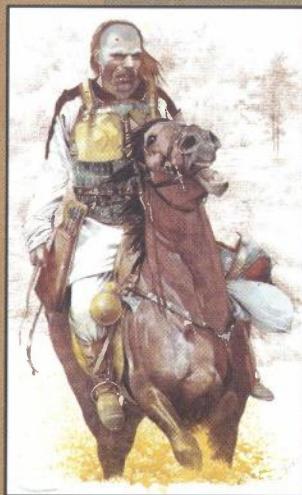
SN 1330 - 500X
771330 500003

U PRODAJI

VLADARI HRVATSKE

Zvonimir Grbašić

Baština vojskovoda 1



Vojnomir



Ljudevit



Domašo



Tomislav

Ekskluzivne grafičke mape hrvatskih vladara kroz stoljeća
Kombinirana tehnička: 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 Obrane
Količine su ograničene

Baština vojskovoda 2



Ivan Lenković



Nikola Jurisić



Krsto Frankopan



Nikola Zrinski



Tomo Erdedy

uskoro

3. KNJIGA

BIBLIOTEKE MILITARIE



RAZARAČI I FREGATE ZA 21. STOLJEĆE

MISLAV BRLIĆ

MORH

RAZARAČI I FREGATE ZA 21. STOLJEĆE

- Knjiga obuhvaća 16 klasa razarača i 27 klasa fregata s opsežnim tumačenjem stručnih pojmoveva
- Prati razvoj razarača i fregata u posljednjim desetljećima 20. stoljeća i pokazuje smjer razvoja u prvoj polovici 21. stoljeća
- 160 stranica, format 240 x 350 mm, atraktivan dizajn, više od 500 fotografija i crteža u boji



SLUŽBA ZA NAKLADNIŠTVO MINISTARSTVA OBRANE

GLAVNI UREDNIK
brigadir Dušan Viro

IZVRŠNI UREDNIK
Toma Vlašić

GRAFIČKI UREDNIK
natporučnik Hrvoje Brekalo, dipl. ing.

TEHNIČKI UREDNIK
Dražen Šoć, dipl. ing.

UREDNIČKI KOLEGIJ:
VOJNA TEHNIKA
Toma Vlašić

RATNO ZRAKOPLOVSTVO
poručnik Igor Skenderović

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. Vladimir Pašagić, dipl. ing.
Dr. sc. Dubravko Risović, dipl. ing.
Dr. Zvonimir Freivogel
Mislav Brlić, dipl. ing.
Josip Pajk, dipl. ing.
Vili Kezić, dipl. ing.
Iva Stipetić, dipl. ing.
Darko Bandula, dipl. ing.
Vladimir Brnardić, dipl. povjesničar
Boris Švel, dipl. iur.

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

Prijelom i priprema za tisk: SLUŽBA ZA NAKLADNIŠTVO

LEKTURA
Milena Pervan-Stipić

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

NASLOV UREDNIŠTVA
MORH, Služba za nakladništvo, p.p. 252,
10002 Zagreb
Republika Hrvatska

<http://www.hrvatski-vojnik.hr>
E-mail: hrvojnik@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, 2002.
Novinarski prilozi objavljeni u Hrvatskom
vojniku nisu službeni stav Ministarstva obrane

HRVATSKI VOJNIK



broj 84. godina XII. lipanj 2002.

sadržaj

- 6 "ACSA 2002"**
Piše Igor Skenderović
- 16 Novi hrvatski Top Gun naraštaj**
Piše Igor Skenderović
- 20 Kročenje zmaja - Dalmacija 2002**
Piše Juraj Radić
- 26 Cranfield University - Royal Military College of Science**
Pišu brigadir dr. sc. Vjekoslav Stojković, poručnik Irena Peharda
- 34 Strojno razminiranje u Republici Hrvatskoj**
Piše pukovnik dr. sc. Dinko Mikulić, Ivan Šteker
- 42 Nuklearno-biološko-kemijsko oružje u 21. stoljeću**
Piše pukovnik mr. sc. Zvonko Orešovec
- 50 Sustavi za otkrivanje radiouredaja - radiogoniometri**
Piše pukovnik mr. sc. Vlado Bogović
- 56 IDEE 2002**
Piše pukovnik Josip Martinčević-Mikić, dipl.ing.
- 60 Francuski samovozni top 155 mm CAESAR**
Piše pukovnik Josip Martinčević-Mikić, dipl.ing.
- 64 Dalekosežnost formaliziranja novog američko-ruskog partnerstva**
Piše Tomislav Lončar
- 70 Novosti iz vojne tehnike**
- 74 Vojni roboti**
Pripremio Marijo Petrović
- 80 Hoće li francuska brodogradilišta podmornica preživjeti?**
Pripremio Tomislav Janjić
- 90 Novosti iz ratnih mornarica**



Foto: Davor Kirin

F-16C Block 40 snimljen
u Puli tijekom vježbe
"ACSA 2002"

6

"ASCA 2002"

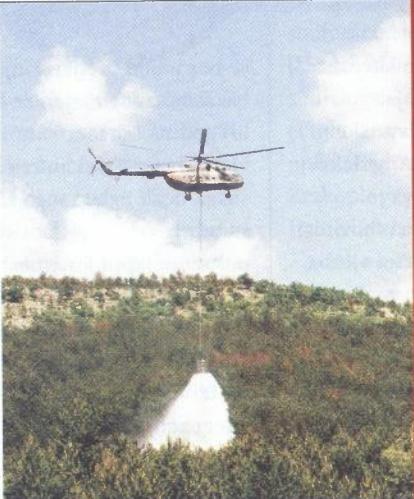
Zajedničkom vježbom Hrvatskog ratnog zrakoplovstva i ratnog zrakoplovstva SAD-a (United States Air Forces in Europe) nastavljena je dugogodišnja vrlo uspješna bilateralna vojna suradnja Republike Hrvatske i Sjedinjenih Američkih Država



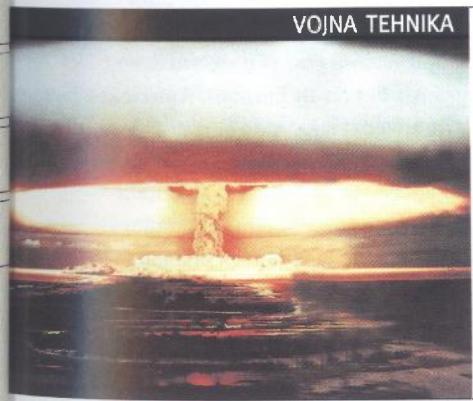
20

Kroćenje zmaja - Dalmacija 2002

NATO-ova želja da okupi države članice i partnerske zemlje te ih pokuša ujediniti u zajedničkoj želji za pomoći nije loša. Štoviše, ideja je u svojoj srži izvrsna, no predstoje godine rada i uvježbavanja da bi se postigla minimalna razina sposobljenosti raznih postrojbi i službi u zajedničkom radu. Nažalost, vjerojatno su tek prošlorujanski teroristički napadi na Sjedinjene Američke Države potaknuli ostvarivanje te ideje



VOJNA TEHNIKA



42

Nuklearno-biološko-kemijsko oružje u 21. stoljeću

Proteklo desetljeće obilježile su dramatične političke promjene u svijetu od kojih je najvažnija, jasno, nagli prekid Hladnog rata, i definitivno smanjenje rizika od globalnog rata i rizika od masovne uporabe nuklearno-biološko-kemijskog oružja

50

Sustavi za otkrivanje radiouređaja - radiogoniometri

Opća značajka ratnih djelovanja je da se u pravilu vode u uvjetima nepotpunog ili nedostatnog poznavanja protivničkih planova, namjera ili postupaka. Stoga je zadaća električkog izviđanja da nepoznavanje protivnika svede na najmanju moguću mjeru. Električko izviđanje obavlja tri osnovne izvidničke zadaće: otkrivanje električkih uređaja, otkrivanje ciljeva u zraku i na moru i izviđanje objekata i postrojbi na zemljištu, njihov raspored, smjer kretanja i sl. U ovom članku posebnu ćećemo pozornost posvetiti uređajima za otkrivanje i lociranje neprijateljskih radiouređaja - radiogoniometrima

**Poštovani čitatelji!**

Od 13. do 16. svibnja održana je zajednička vježba Hrvatskog ratnog zrakoplovstva i protuzračne obrane i američkog ratnog zrakoplovstva pod nazivom "ASCA 2002". Zajedničke hrvatsko-američke vježbe postale su na neki način i tradicija. Prijašnje su održane s postrojbama i zrakoplovima sastava američke ratne mornarice i svim su uspješnim rezultatima bili najbolji uvod za ovu vježbu.

Ona je zbog svoje kompleksnosti i zahajevnosti bila unaprijed pomno pripremljena i isplanirana, tako da je sama realizacija prošla uspješno. Bila to izvrsna prigoda za uspostaviti kontakte, suradnju i usporediti iskustva dvaju ratnih zrakoplovstava. Za vježbu su ustrojene Namjenski organizirane sna HRZ-a i PZO-a koje su vrlo profesionalno u svim svojim sastavnicama obavile povjerenu zadaću. U vježbi su s američke strane sudjelovali avioni iz sastava 555 borbene eskadrile smještene u bazi Aviano u Italiji. Iscrpan prikaz vježbe pročitajte na idućim stranicama.

Nekako uz samo odvijanje spomenute vježbe održana je i promocija prigodo uspješno završene prve faze temeljne obuke novog naraštaja mladih hrvatskih pilota na avionu MiG-21. Za tako zahajevnu i složenu obuku HRZ i PZO je u okviru raspoloživih mogućnosti razvio vlastitu metodologiju i sustav obuke. Njena je posebnost u tome što su piloti prešli izravno s turbopropelerskog Pilatusa PC-9, koji je avion za temeljnu obuku, na mlažni i nadzvučni MiG-21. Faza obuke na mlažnom treneru za naprednu obuku je uspješno preskočena.

Velika motiviranost i želja mladih pilota veliko iskustvo i znanje njihovih instruktora omogućili su ovaj pothvat koji je rijedak i u svjetskim razmjerima. Tim korakom se HRZ i PZO pokazalo sposobno u praksi izvesti sve faze složene pilotske obuke, od osnovne, selektivne obuke pa sve do borbenе obuke nadzvučnim avionima. Rezultat je to kada pokazuje da je odluka o vlastitom školovanju pilota bila ispravna te je, dugorano gledano, pružila hrvatskim OS važnu potvrdu o sposobnosti za provedbu i nasloženijih obuka.

Krajem svibnja je održana još jedna vježba, "Kroćenje zmaja - Dalmacija 2002". Održana je na području Makarske kao dio redovitih aktivnosti Radne skupine za zaštitu od katastrofa Srednje europske inicijative i Pakta o stabilnosti. Bila je to najveća vježba zaštite i spašavanja ikad održana u Europi i najveća takve vrste ove godine u svijetu. Svim čitateljima čestitamo Dan državnosti.

Glavni ured
briga
Dušan V.

"ACSA 2002"



Zajedničkom vježbom

Hrvatskog ratnog

zrakoplovstva i ratnog

zrakoplovstva SAD-a (United

States Air Forces in Europe)

nastavljena je dugogodišnja

vrlo uspješna bilateralna

vojna suradnja Republike

Hrvatske i Sjedinjenih

Američkih Država



Piše Igor Skenderović; snimili Davor KIRIN, Marin PUH, Igor SKENDEROVIC



Višegodišnja bilateralna vojna suradnja Republike Hrvatske i Sjedinjenih Američkih Država iznova je potvrdila svoju uspješnost i svrhotost. Prigoda za to je bila zajednička vježba Hrvatskog ratnog zrakoplovstva i USAFE-a (Američkog ratnog zrakoplovstva u Europi), pod nazivom "ACSA 2002".

"ACSA 2002" je održana proteklog mjeseca, od 13. do 16. svibnja, a odvijala se na širem zračnom prostoru iznad Sjevernog Jadrana odnosno Istre i Kvarnera. Vježba je planirana kao redovita suradnja hrvatskih i američkih zračnih snaga što je predviđeno programom za ovu godinu, i dio je može

se bez imalo pretjerivanja reći tradicije. Ne samo zbog činjenice kako je proteklih godina održano više zajedničkih vježbi hrvatskih i američkih oružanih snaga nego i zbog toga kako je ta suradnja vrlo uspjela, i svaki put pokazuje svoju korisnost za obje strane.

Glavni nositelj te reprezentativne suradnje Republike Hrvatske i Sjedinjenih Američkih Država odnosno što izravnijeg i sadržajnjeg hrvatskog integriranja u razne vojne euroatlantske asocijacije, od čega Republika Hrvatska ima višestruke koristi ne samo u vojnem smislu, jest zrakoplovna komponenta oružanih snaga Republike Hrvatske odnosno HRZ i PZO.

Proteklih godina hrvatske zračne snage vrlo uspješno su pripremale i

održale više zajedničkih vježbi s američkim mornaričkim zrakoplovstvom (Navy USAF) što je bilo izvrsno polazište za jednu novu kvalitetu u odnosima između oružanih snaga. Tada su vježbe održane s postrojbama iz sastava zrakoplovnog winga CVW-7 s nosača aviona USS Dwight D. Eisenhower, odnosno s postrojbama iz sastava zrakoplovnog winga CVW-17 s nosača aviona USS George Washington. Višemjesečnim planiranjem i pripremom ovog puta došlo je do vježbe s američkim ratnim zrakoplovstvom (USAFE - United States Air Forces in Europe). Američke zračne snage imaju puno složeniju i slojevitiju strukturu te su granski razdijeljene, što je odlika svih velikih (kvantitetom i kvalitetom) zrakoplovstava. Upravo je ta činjenica bila jedna od elemenata ove vježbe, odnosno kontakt, suradnja i usporedba iskustava Hrvatskog ratnog zrakoplovstva sa sebi, uvjetno rečeno, puno srodnijim USAFE-om u odnosu na američke značne snage koje čine komponentu US Navya.

U organiziranje "ACSE 2002" uključen je bio veliki dio sustava HRZA i PZO-a što, s jedne strane, govori o njezinoj složenosti i zahtjevnosti (te američkoj poslovično odličnoj pripremljenosti) a, s druge strane, o samom pristupu hrvatske strane, želeći prije svega što odgovornije a potom stručnije, kvalitetnije i sustavnije odgovoriti potrebama održavanja



MiG-ovi i Falconi na stajanci spremno čekaju početak vježbe

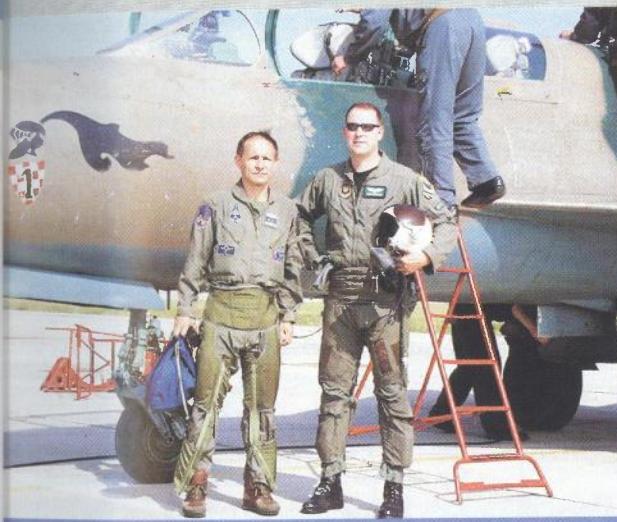
Satnik Sean Borrer

"Triple Nickel" je postrojba s dugom i uspješnom tradicijom

Satnika Seana Borrera zamolili smo za nekoliko riječi o postrojbi kojoj pripada odnosno dojmovima s "ACSE 2002". Naša postrojba ima i svoj naziv a to je "Triple Nickel" (tri novčića), na kojem u biti asocira naša brojčana oznaka 555. Ova postrojba, 555. borbena eskadrila, ima dugu i uspješnu tradiciju koja potječe od II. svjetskog rata, kada je to bila bombarderska eskadrila. Narednih godina postrojba je bila dosta angažirana, posebice tijekom rata u Vijetnamu. Kasnije je naša eskadrila bila znakovita po svojoj namjeni a to je izobrazba i preobuka pilota za višenamjenski borbeni avion F-15 Eagle.

Koja je trenutačna uloga Vaše eskadre?

Sada smo postrojba koja je osposobljena za višenamjenska djelovanja, za borbu u zraku kao i za napada na kopnene ciljeve. U ovom drugom dijelu naše zadaće osposobljeni smo za brza noćna djelovanja pri čemu rabimo laserski vođene projektili, a što nam omogućava suvremena avionika na našim avionima.



Satnik Sean Borrer i pukovnik Danijel Borović

Je li Vaša eskadrila prije "ACSE 2002" imala prigode biti na drugim slučnim vježbama?

Da, nedavno smo imali vježbu u Slovačkoj, s njihovim ratnim zrakoplovstvom. Redovito se svake godine vraćamo u Sjedinjenje Američke Države gdje održavamo vježbe prema ustaljenom programu. A također i u Kanadi imamo veliku kombiniranu vježbu u kojoj sudjeluju multinacionalne snage.

Koju su vaši dojmovi ove vježbe?

Iznimno dobri. Zadovoljan sam odličnom suradnjom u pripremi zajedničkih aktivnosti što je urođilo dobrim rezultatima tijekom vježbe. Iz tog dijela nosimo uistinu pozitivna iskustva u suradnji s hrvatskim kolegama. Dijelom smo bili zabrinuti oko vremenskih prilika s obzirom na to kako smo prije dolaska u Pulu u Avianu imali jedno dulje kišno razdoblje. Ali dobro vrijeme tijekom vježbe nam je išlo na ruku tako da su sve letačke zadaće bile obavljane na vrijeme prema planu, te je i to omogućilo da vježba ispunji sva naša očekivanja.

Ovo nam je bila ne samo dobra prigoda da se pobliže upoznamo s vašim borbenim avionom MiG-21, nego izravno upoznamo vašu zemlju o čemu smo imali prilike puno razgovarati s našim domaćinima, što također smatramo iznimnim iskustvima.

Kako je bilo letjeti na MiG-21UM, jeste li i prije imali sličnih prigoda?

F-16 je jedini borbeni avion na kojem sam do sada imao prilike letjeti tako da mi je ovo prvo iskustvo na Migovima, što je ostavilo veliki dojam na mene. Iznenaden sam koliko je stabilan posebice na malim visinama, kao i njegovim veoma dobrim performansama na većim visinama. Do sada sam znanja o njemu stjecao samo u zrakoplovnoj literaturi, a ovo je bila jedinstvena odnosno rijetka prigoda da se sam izravno uvjerim u njegove mogućnosti. U svakom slučaju, ovo je iskustvo kojeg će se dugo sjećati.



Dobra priprema i planiranje jamče uspjeh



ovakve vojne vježbe. Za potrebe ove vježbe ustrojene su Namjenski organizirane snage HRZ-a, na čijem čelu je bio brigadir Marin Puh i njegov zamjenik pukovnik Boris Grenko, i one su bile glavni operativni provoditelj "ACSE 2002".

Središnji ambijent održavanja vježbe bila je

Zrakoplovna baza Pula, koja je na vrlo visokoj razini s velikom rutinom i profesionalnošću (s obzirom na to kako su u više navrata bili domaćini vojnim vježbama ovakvog tipa) pružila svu zahtijevanu logističku potporu svim sudionicima vježbe, te zrakoplovnoj tehničici. U vježbi je s američke strane sudjelovala 555. borbena eskadrila (Fighter squadron) iz 31. borbenog puka (Fighter Wing), koji je smješten u Zrakoplovnoj bazi Aviano na sjeveru Italije. S hrvatske strane sudjelovali su 22. eskadrila borbenih aviona iz Zrakoplovne baze Pula i 21. eskadrila borbenih aviona iz Zrakoplovne baze Zagreb. Naravno, uz letački sastav sasvim zasluženo treba spomenuti i zrakoplovne tehničare iz USAFE-a odnosno iz pulske i zagrebačke zrakoplovne baze.



Iznimno pozitivističko ozračje i dobra suradnja bili su znakoviti tijekom vježbe, te su dobar temelj za buduće kontakte. Za to su uvelike zasluzni i brigadir Marin Puh i pukovnik Boris Grenko

satnik John Peterson

Block 40 je moja omiljena inačica F-16

Sa satnikom Johnom Petersonom razgovarali smo o njegovom dosadašnjoj pilotskoj karijeri, kao i njegovim dojmovima s ove vježbe.

Ovo je prvi put da sam u Hrvatskoj, što mi je vrlo dragoo. Vježbe na kojima sam sudjelovao nisu bile ove razine, u smislu da smo doletjeli iz Aviana u drugu bazu gdje smo boravili po nekoliko dana kako bi obavljali planirane zadaće. Uglavnom smo iz Aviana letjeli do područja gdje se vježba održavala, obavili bi taktičke zadaće te se potom vraćali natrag u svoju bazu. Ovo je doista dragocjeno iskustvo za našu eskadrilu "Triple Nickel" jer smo prvi put u Hrvatskoj, gdje boravimo na višednevnoj vježbi s vašim zrakoplovstvom.

Kako uspoređujete iskustvo s ove vježbe sa sličnim vježbama u Europi?

Ovo mi je najdragocjenije iskustvo, prvenstveno jer je bilo interaktivno. Dosta smo vremena provodili s vašim pilo-tima, razgovarajući i razmjenjujući iskustva. Posebice bih istaknuo to što nam se ukazala prigoda da letimo na avionu MiG-21, jer do sada ga nismo mogli vidjeti iz neposredne blizine a kamoli letjeti na njemu. Ovo je bila zbilja jedinstvena prigoda za trenaže letova na njemu, da se sami uvjerimo u njegove letne i borbene mogućnosti, što je od velike važnosti za kompletност naše obuke kao i za izobrazbu naših mlađih pilota. Ovo je važno praktično iskustvo koje ne može nadmašiti niti jedna učionica u teorijskom smislu.

Na kojim ste avionima do sada imali prigode letjeti?

Do sada sam letio uglavnom na borbenim avionima. Prije prelaska na borbeni avion u sustavu naše izobrazbe prethodno sam prošao obuku na T-37 i T-38, a potom sam prešao sve faze obuke na F-16, na kojem letim i danas.

Na kojim ste sve inačicama F-16 letjeli tijekom preostalih godina?

To je uvijek bila C inačica, ali različiti blockovi. Prvo sam letio na block 30 za koji mogu reći kako je to puno temeljnija i jednostavnija (u smislu zadaća) inačica F-16. Potom sam u Avianu prešao na block 40 koji je većim dijelom namijenjen za napadna djelovanja po kopnenim ciljevima vođenim projektilima, pružanje bliske zračne potpore u području operacija kako drugim avionima tako kopnenim postrojbama. Također block 40 je važan i u obavljanju SAR misija, pri traženju i spašavanju oborenih pilota. Kasnije sam imao prigode letjeti na blocku 50 koji je namijenjen za SEAD misije te nošenje proturadarskog HARM projektila, odnosno prvenstveno za djelovanja protiv radarskih položaja odnosno neutraliziranje protuzračne obrane. Tim svojim djelovanjem block 50 zapravo otvara put nadolazećem udarnom valu za block 40.

Kako biste uspoređili te modifikacije F-16, block 30, 40 i 50?

Prvo bih istaknuo kako se meni osobno najviše dopada block 40. Donekle su ove tri modifikacije neusporedive jer u praksi imaju različite namjene. Doduše, block 50 je novija modifikacija i u određenim dijelovima je bolje opremljen avion. Letni kompjuter je bolji, motor je bolji. U osnovi u sva tri bloka to je isti avion. Ono po čemu je on u biti temeljno različit u te tri modifikacije je, ponavljam, njegova borbena namjena. Sva tri blocka imaju istu pouzdanost, omogućavaju istu vrlo visoku preciznost u obavljanju zadaća, opremljeni su istim obrambenim sustavom, a razlike su ponajviše u napadnim sustavima. Najviše mi se dopada block 40 i to zbog raznovrsnosti i brojnosti njegovih namjenskih zadaća, iako i zadaće na blocku 50 imaju svoju draž i uzbudnja posebice pri napadima na SAM raketne sisteme.

plovne baze (pri tome posebice misleći na bojnu OiPL). Uz letačko i zrakoplovno-tehničko osoblje iz navedenih postrojbi kao atraktivne sudionike ove vježbe treba spomenuti i borbene avione koji su privlačili poglede kako na nebnu iznad tog dijela Hrvatske tako i na stajanci, rulnici i uzletno-sletnoj stazi pulskog aerodroma, a to su bili F-16C block 40 i F-16D block 40 (dvosedna inačica) odnosno MiG-21bis i MiG-21UM (dvosedna inačica).

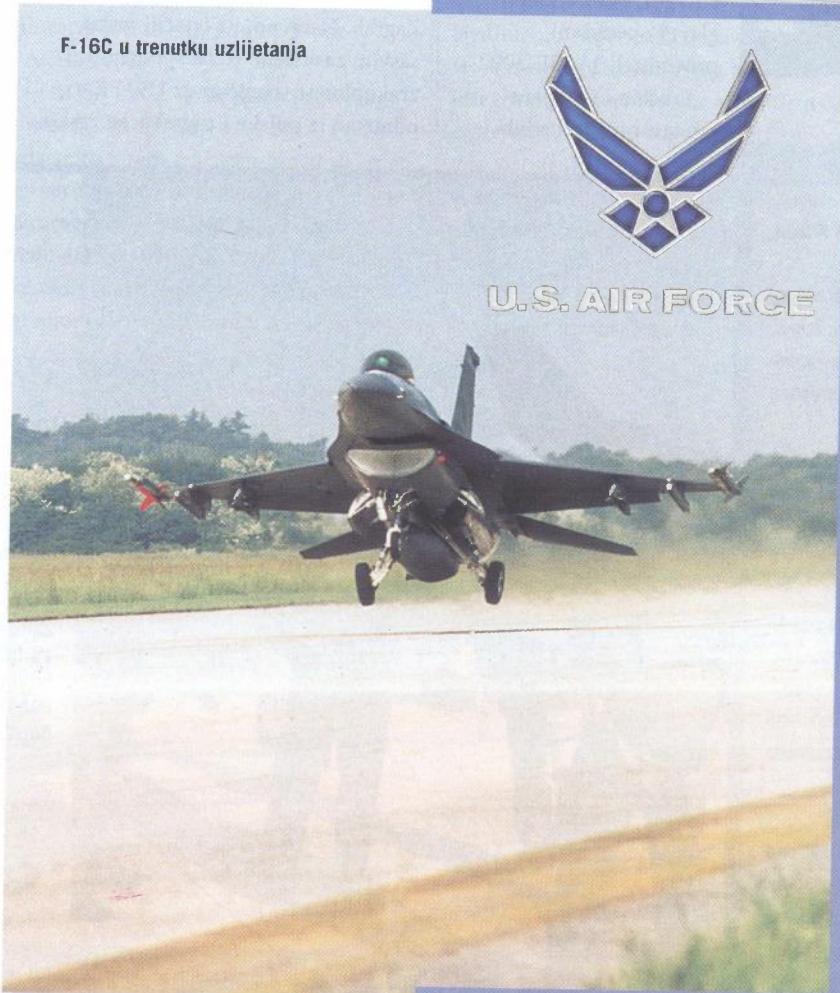
Glavni ciljevi vježbe bili su uvježbanje odnosno usavršavanje zajedničke pripreme i djelovanja spomenutih postrojbi, prema NATO konceptu i standardima, pri čemu se naglasak usmjeravao na kompatibilnost, interoperabilnost te medusobnu strukovno-operativnu komunikaciju. Stručnost, sposobnost i odlična pripremljenost sudionika vježbe s američke i hrvatske strane očitovala se od prvoga trenutka, a nama promatračima bila je znakovita i po činjenici kako su zajednička brifiranja trajala vrlo kratko jer su se u tom operativnom dijelu zadaće dogovarale brzo i bez teškoća.

Pozornost je usmjeren na upoznavanje i organiziranju takteke i načina djelovanja te borbenih mogućnosti obje



Satnik John Peterson u pilotskoj kabini MiG-a 21UM

F-16C u trenutku uzljetanja



Još jedna potvrda naše dobre osposobljenosti

Kao aktivni sudionik vježbe što možete reći o njezinoj uspješnosti?

Smatram kako je zajednička vojna vježba ACSA-2002 između HRZ-a i USAFE-a vrlo uspješno organizirana i provedena i pokazala je veliku profesionalnost u obavljanju svih zadaća naših pilota i tehničkog sastava. Također je dokazala kako HRZ može ravnopravno sudjelovati u vježbama s jednim suvremenim zrakoplovstvom kao što je USAFE.

Aktivnosti koje su slijedile tijekom vježbe s američkim kolegama bile su vrlo dinamične i zanimljive, te je za nas ovo još jedno veliko iskustvo koje je nastavak već stecenih iskustava iz prethodno provedenih vježbi s američkim zrakoplovstvom.

Nakon preleta u Zrakoplovnu bazu Pula, slijedilo je upoznavanje s američkim pilotima, ali isto tako i zanimljivo razgledavanje Zapadne tehnike odnosno aviona F-16. Radni dan započinje je brifingom skupina prije leta, te je nakon toga slijedilo letenje rame uz rame s američkim kolegama po unaprijed planiranoj rutu. Prekrasno sunčano vrijeme i fantastična vidljivost upotpunili su doživljaj letenja u skupini s F-16. Nakon završenog letenja uslijedio je sastanak skupina na kojem bi se analizirali dojmovi, zapažanja i izvodele male korekcije. Svi smo zadovoljni odradenim. Nakon toga slijedile su priprema za sutrašnja letenja, a potom pozdravljanje s Amerikancima i odlazak na zasluzeni odmor. Tijekom vježbe suradnju smo digli na višu razinu odnosno naši su MiGovi imalu za-

daču napada, a američki F-16 zadaču obrane jednog odabranog cilja u sjevernom dijelu Jadrana. Nakon razrade taktike napada sa svojim vodom, uslijedio bi brifing skupine prije leta, a nakon toga otišli bismo prema svojim avionima i poletjeli prema zoni rada. Tijekom tog zračnog nadmetanja američki i hrvatski piloti izmjenjivali su se u vodstvu, da bi u konačnici rezultat ostao izjednačen. No važnije od rezultata je dobra i uspješna suradnja s američkim kolegama.

Ovom smo vježbom uspjeli pokazati kako su naši piloti vrlo iskusni u primjeni borbene taktike u odnosu na suvremeni avione poput primjerice F-16.

Ova je vježba hrvatskim pilotima bila prva prigoda za izravno i potpunije upoznavanje s Fighting Falconom kao i za letenje na dvostrukoj inačici F-16D. Kakve dojmove nosite iz tog dijela odnosno iz suradnje s američkim kolegama?

Ova vježba je važno iskustvo za sve nas, a posebice za one koji su imali prigode letjeti na F-16. Ti letovi su se izvodili usporedno s izvođenjem ostalih letačkih zadaća, a doživljaj upravljanja i izvođenja raznih akrobacija na avionu kao što je F-16 nešto je iznimno dojmljivo. Mislim kako su to isto doživjeli i američki piloti u kabini MiG-21UM.

Sama suradnja i komunikacija između nas i naših gostiju, koja je bila potrebna radi usuglašavanja izvođenja zadaća kako na zemlji tako i u zraku, vrlo je uspješno provedena zahvaljujući suradnji svih nositelja vježbe. Konverzacija tijekom vježbe je bila na engleskom jeziku te smo i u tom segmentu pokazali da možemo ravnopravno sudjelovati u planiranju i provođenju svih postavljenih zadaća.

Obostrano zadovoljni uspješno izvedenim svim segmentima vježbe, završili smo ovo druženje s USAFE-om, sa željom da se ubrzo opet sretnemo na nekoj od sljedećih vježbi.



Natporučnik Levanić nije skrivač zadovoljstvo ostvarenim uspjehom na "ACSI 2002"



Dvojac hrvatskih MiG-ova kreće na zadaću

strane. Iznimno važno bilo je usuglašavanje standardnih operativnih procedura i postupaka; uvježbavanje procesa zajedničkog planiranja i organiziranja letenja; izvođenje zajedničkog letenja i taktičkog uvježbavanja. Ova prigoda je bila važna i zbog provjere osposobljenosti HRZ-a za sudjelovanje u bilateralnim vježbama uz istodobno osposobljavanje novih kadrova HRZ-a, za usvajanje novih standara u procesu planiranja, organiziranja i izvođenja zadaća te podizanje kvalitete borbene obuke na višu razinu. Iskušala se i primjena novih taktičkih postupaka te priprema letačkog i zrakoplovno-tehničkog sastava za prihvatanje nove zrakoplovne tehnike u budućnosti.

Iznimno važan element ove vježbe bilo je stvaranje i razvijanje medusobnog povjerenja te partnerskih i prijateljskih odnosa, za što su obje strane bile spremne i otvorene.



Dobar primjer za to može poslužiti činjenica da je američka strana uz striktno pridržavanje propisane procedure bila otvorena za razna zajednička usuglašavanja i dogovaranja. To je bila konstantna kvaliteta koja je prožimala medusobnu suradnju od pripremne faze vježbe do njezine završnice. A sama vježba je te odnose uistinu digla na višu razinu odnosno polučila je vrlo vrijednu ostavštinu na kojoj se može temeljiti i dalje graditi suradnja HRZ-a i USAFE-a.

Neposrednost i otvorenost se očitovalo u cijelodnevnoj suradnji letačkog i zrakoplovno-tehničkog osoblja, od pripreme leta do izvođenja samih letova, kojih je bio povelik broj. Tako ispunjen dnevni raspored letenja isplaniran je bio, između ostalog, i radi toga kako bi se tijekom vježbe angaži-

Uzrakoplovnoj literaturi i teoriji mnogo puta su se uspoređivale i sučeljavale performanse i borbene mogućnosti dva iznimno popularna i uspješna borbeni aviona današnjice, MiG-29 i F-16. Hrvatskog pilota, satnika Mladen Crničkog, koji ima zbilja jedinstveno iskustvo letenja upravo na ta dva aviona zamolio smo za njihovu usporedbu.

Činjenica je kako je jedan od razloga što sam ovoga puta letio na F-16 bio upravo taj što sam nekada letio na avionu MiG-29. Odredene

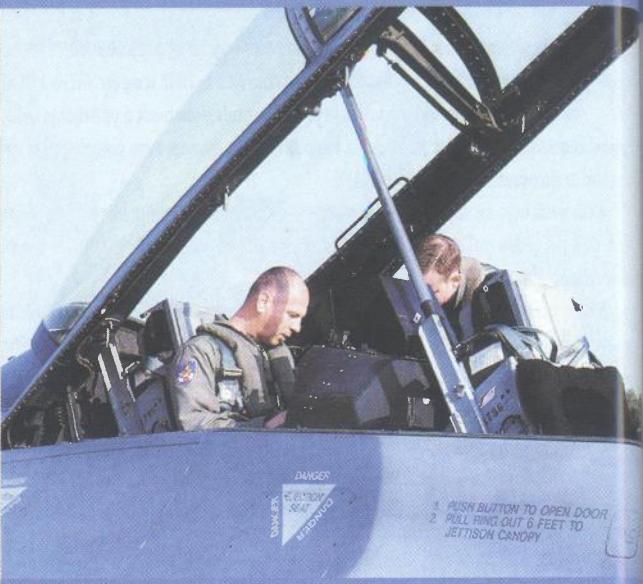
sličnosti postoje tim više jer nije toliki generacijski jaz između F-16 i MiG-29 (koj pripadaju četvrtoj generaciji borbenih aviona) kakav je primjerice između F-16 i MiG-21 (koji pripada pak drugoj generaciji). U svezi s razlikama prvo moram istaknuti kako je inačica Fighting Falcona koja je sudjelovala na "ACSI 2002" block 40 te je riječ o poprilično novom avionu i ne može se uspoređivati s 29-kom na kojoj sam svojedobno letio a to je bio MiG-29A. Među njima je tehnološka razlika od petnaest godina što se ipak osjeti. Primjerena bi bila usporedba F-16A/B i MiG-29A/B, dok bi ovu inačicu F-16 znači block 40 trebalo uspoređivati s MiG-29SMT. Ovaj block 40 je definitivno bolji od 29-ke na kojoj sam letio, kabina je neusporedivo ergonomski bolje prilagođena za pilota, avionika je puno kvalitetnija i više pomaže pilotu tijekom samog leta. U svezi s ergonomskom prilagodenosti želim priponimeti kako je pilotsko sjedalo nagnuto pod kutem od trideset stupnjeva što pilotu omogućava podnošenje većih sila opterećenja tijekom izvođenja letnih manevara, čime mu tijekom zračne borbe pruža prednost u odnosu na MiG-29, a pogotovo u odnosu na MiG-21. Što se tiče sposobnosti i obučenosti naših pilota na Zapadnoj avionici, moram istaknuti kako ne bi bilo nikakvih problema s njihovom pilotskom prilagodbom na F-16 Fighting Falcon. Dok je prilagodba tehničkog sastava i sustava tehničkog održavanja aviona sasvim druga stvar, po tome bi nam više odgovarao MiG-29.

Kod F-16 je karakterističan sustav upravljanja avionom fly-by-wire, nema velikih pokretanja s pilotskom palicom koje u klasičnom smislu na F-16 nema. Ta palica koja više nalikuje joysticku ne nalazi se u sredini nego je smještena desno bočno, i vrlo je osjetljiva na pokrete ruke pilota odnosno za upravljanje avionom dostatan je tek blagi dodir piloteve ruke. Imao sam osjećaj kako palica reagira već na moje misli a ne na pokrete ruke. Vrlo brzo sam se prilagodio tome i bez ikakvih problema sam upravljao avionom.

Moram istaknuti kako se F-16 tijekom leta ponosaš vrlo lagano i, rekao bih, letljivo. Inercije su vrlo male, avion odnosno motor vrlo brzo i lagano reagiraju na sve komande ubrzanja ili zastavljanja, u bilo kojem trenutku avion s lakoćom može krenuti u vertikalnu ili u neki manevr.

Što se tiče manevra, radili smo forsirani zaokret do 9 g. Ovdje moram napomenuti kako taj manevr nadzire letni kompjuter i ne dopušta veće opterećenje makar koliko vi pokušavali palicom. Nakon što smo sletjeli američki pilot me je upitao kako se osjećam na što sam mu odgovorio kako mi je bilo pravo zadovoljstvo nakon dvanaest godina opet "povući" 9 g. čime sam ga malo iznenadio le sam mu u priči objasnio kako sam svojedobno letio na MiG-u 29.

U svakom slučaju let na F-16 za mene je predstavlja pravi užitak.



Satnik Crnički upoznaje se s avionom na F-16D



Pukovnik Šešelj uvede bojnike Woodcocka u vještinsku upravljanja na MiG-u 21



Zapovjednik HRZ-a i PZO-a brigadni general Josip Štimac imao je prigodu upravljati s F-16D

Za velika djela je potrebno veliko srce

Održavanje vježbe "ACSA 2002" poklopilo se s objetnicom desetogodišnje preleta dvojice istinskih junaka, pukovnika Ivana Selaka i bojnika Ivice Ivandića, koji su na borbenim avionima MiG-21 s vojnog aerodroma Ponikve pokraj Užica u Srbiji preletjeli na aerodrome u Hrvatskoj, čime su dalji svoj nemjerljiv doprinos ustrojavanju i jačanju Hrvatskog ratnog zrakoplovstva. Bojnici Ivcu Ivandiću zamolili smo da se prisjeti tih dana.

Točno 15. svibnja navršilo se deset godina kako smo moj kolega pukovnik Ivan Selak i ja preletjeli s vojnog aerodroma Ponikve pokraj Užica u Hrvatsku, odnosno pristupili Hrvatskom ratnom zrakoplovstvu. Tog dana poletjeli smo ujutro, u drugoj smjeni, ja sam bio pratilac u drugom paru a Selak je bio pratilac u



Uz pukovnika Selaka i bojnika Ivandića nalazi se i treći slavljenik, MiG-21bis kojim je pukovnik Selak preletio u Hrvatsku

četvrtom paru. Nakon što sam se uvjeroio da je i on uzletio, javio sam mu se na dogovoren način što bi signal kako imam dostatno goriva, te sam krenuo prema Splitu dok je Selak krenuo prema Zagrebu.

Sama provedba leta nije nam predstavljala problem, dok je iznimno važna i ključna bila priprema leta. To je pretpostavljalo da se skupa u isto vrijeme nademo u zraku odnosno da se ispune optimalni vremenski uvjeti u Hrvatskoj. To nam je u biti bila najveća nepoznanica jer nismo imali nikakvih izravnih informacija iz Hrvatske. Stoga smo nekoliko dana prije leta redovito obilazili jedan caffé bar u gradu koji je imao satelitsku televiziju, te smo putem CNN-a pratili razvoj vremenskih priluka. Sam prelet smo kanili izvesti puno ranije, ali smo morali čekati da se poklope sve okolnosti potrebne za to.

Toga dana, 15. svibnja, kada smo se skupa našli u zraku uz dostatno goriva i dobre meteo uvjete, s velikim zadovoljstvom krenuli smo na ostvarenje dugo pripremanog plana.

Sve je proteklo bez problema, a nakon dolaska u Hrvatsku ubrzo smo dobili i prve borbene zadaće.

rao što veći broj pilota, posebice u letenjima na dvosednim inačicama borbenih aviona. U svezi s ovim dijelom vježbe treba istaknuti kako je suradnja hrvatskih i američkih pilota bila znakovita i po činjenici kako su prigodom letenja u dvosednim inačicama aviona jedni drugima odmah nakon uzli-

na F-16D imao i sam zapovjednik Hrvatskog ratnog zrakoplovstva brigadni general Josip Štimac.

Nesumljivo velik i dojmljiv dogadjaj hrvatskim pilotima bio je let na F-16D kao što je američkim bio let na MiG-21UM, a da promatrači na stajanci pulskog aerodroma ne budu zakinuti za dio tog užitka pobrinuli su se piloti (američki i hrvatski) nesebično demonstrirajući ne samo velike mogućnosti svojih aviona nego i njihova uistinu impresivna letačka umijeća.

Važno je istaknuti činjenicu kako su hrvatski piloti nakon leta na F-16D bili iznimno zadovoljni samim avionom, njegovim mogućnostima a posebice njegovom "letljivošću", smatrajući ga u ovom



F-16 i MiG-ovi prigodom zajedničkog letenja

jetanja prepuštali upravljanje avionima. To je bila rutina tijekom svih dana održavanja vježbe, a vrhunac takvog zajedničkog djelovanja dogodio se zadnjeg dana kada je ovakvu prigodu letenja

(namjenskom) dijelu avionom po mjeri za naše zrakoplovstvo, ne ulazeći pri tome u zahtjevnost sustava njegovog održavanja.

Uz inicijalno neposredno međusobno

upoznavanje s performansama i mogućnostima Falcona i Migova odnosno njihovim usporedbama, druga važna faza vježbe je bilo uvježbavanje i izvođenje temeljnih letnih manevara što je podrazumijevalo letenje u različitim kombinacijama, letenje po rutama na malim visinama. Nakon tih uspješno odradenih zadaća prelazilo se na višu i složeniju razinu što je podrazumijevalo taktičke napade na ciljeve na zemljbi s malih visina (snage HRZ-a) uz presretanje ciljeva u zraku za što su bili zaduženi avioni USAFE-a, uz izvođenje raznih letnih borbenih figura.



Američki i hrvatski zrakoplovni tehničari nakon uspješno odradene vježbe



F-16C, moguća budućnost HRZ-a

Taj za promatrače možda najzanimljiviji dio odigravao se daleko od aerodroma: američki piloti "branivši" jedan otok u Kvarnerskom arhipelagu pokušavali su "spriječiti" hrvatske pilote u njihovom prilasku odnosno fingiranju bombardiranja odredene točke na otoku. Tijekom tih vježbovnih



Dio na koji često nije usmjerena velika pozornost prigodom održavanja vojnih vježbi, posebice međunarodnog tipa, jest zrakoplovno-tehnički sastav koji na svojim leđima nosi veliko i odgovorno breme pripreme i održavanja zrakoplovne tehnike. Naravno i ovoga puta su i američki i hrvatski tehničari s uspjehom obavili sve zadaće koje su stavljenе pred njih, a koje nisu bile ništa malo jednostavne. Za američke partnere znakovito je bilo to što su nekoliko dana kompletno opsluživanje svojih aviona obavljali izvan svoje baze u Avianu, uz pružanje specifične logističke potpore s hrvatske strane. Dok je za hrvatske tehničare bila znakovita činjenica ta da su, u uvjetima ograničenih proračunskih mogućnosti Republike Hrvatske što se odražava i na mogućnosti OSRH a time na mogućnosti HRZ-a i PZO-a, uspjeli osigurati potreban broj aviona za vježbu, odnosno jamčiti njihovu operativnu sposobnost.

Veliko breme tog tereta uz Zrakoplovnu bazu Pula, odnosno njihove tehničare koji imaju veliku rutinu s obzirom na broj održanih vojnih vježbi kojima su bili domaćini, nosila je i Zrakoplovna baza Zagreb odnosno bojna OiPL koja je na vrijeme i s uspjehom obavila uistinu veliki posao na višem stupnju održavanja i pripreme aviona za vježbu.

Pulski zrakoplovni tehničari imali su hvalevrijednu prigodu izravno se upoznati s potrebama i složenošću održavanja F-16, aviona koji se često spominje u hrvatskim planovima oko nabave borbenog aviona novije generacije.



Sa žaljenjem se može komentirati način na koji je vježba bila predstavljena u hrvatskim medijima, u dijelu koji se odnosi na uzneniranost lokalne javnosti i turista.

Treba istaknuti kako je vježba pravodobno najavljena svim mjerodavnim lokalnim tijelima i medijima. Pripremana je u suradnji s mjerodavnim državnim institucijama a Vlada Republike Hrvatske odobrila je održavanje vježbe u ovom terminu. Rute letenja tijekom vježbe su dogovorene s Hrvatskom kontrolom zračne plovidbe d.o.o., pri čemu se striktno pridržavalo svih važećih hrvatskih propisa koji reguliraju letenje u vojne namjene i na tom području Pušćine.

Vježba je održana u prvoj polovici svibnja, znači prije početka glavne turističke sezone, te se i time htjelo što manje uzneniravati

sučeljavanja obje strane su imale uspjeha, te je u konačnici rezultat bio poravnat. Ova činjenica je važnija ako se uzme u obzir to kako je MiG-21 dvije generacije stariji avion u odnosu na F-16, te je ta razlika mogla biti poravnata ponajviše individualnim kvalitetama naših pilota.

Važan element vježbe bila je prilagodljivost i izdržljivost

sustava zrakoplovno-tehničkog održavanja borbenih aviona tijekom brojnih i učestalih uzlijetanja odnosno slijetanja, te pružanje specifične logističke potpore američkim kolegama što je s uspjehom učinjeno. Naravno i ovaj dio vježbe je podrazumijevao izravne medusobne kontakte i razmjenu iskustava. Vrijedno iskustvo je bila usporedba sustava zrakoplovno-tehničkog održavanja koja su u određenim bitnim dijelovima vrlo slična odnosno u određenim segmentima izrazito specifična, te koje su to norme, zakonitosti i potrebe pri prelasku na novu zrakoplovnu tehniku. U hrvatskoj javnosti proteklih godina dosta se nagadaljko moguće nabave aviona F-16 odnosno oko njegove svrhovitosti, a "ACSA 2002" je bila izvrsna prigoda koja može puno pomoći pri definiranju odluke Republike Hrvatske oko nabave novih ili oko održavanja postojećih borbenih aviona.

Vježba "ACSA 2002" u cijelosti je ispunila očekivanja američke i hrvatske strane, sve zamišljeno je s uspjehom ostvareno odnosno sve aktivnosti su provedene bez i najmanjeg problema, na iskreno zadovoljstvo i ponos svih njezinih sudionika. O tome mogu svjedočiti i brojne pozitivne reakcije (s više razina) američke strane upućene hrvatskim kolegama nakon vježbe. Ovom vježbom potvrđena je ispravnost zajedničkih napora oko planiranja, pripremanja i provedbi ovakvih bilateralnih vježbi posebice s obzirom na činjenicu blizine zrakoplovnih baza u

Puli i Avianu, što je samo po sebi postojana kvaliteta za buduću kontinuiranu suradnju, čime oružane snage Republike Hrvatske posebice njezi-



lokalnu sredinu odnosno turiste. Tu se može postaviti pitanje koji bi to termin za održavanje vježbe bio najprikladniji. Sudeći po određenim reakcijama, moguće je ništa jedan. Također treba istaknuti kako tijekom održavanja vježbe ni jednom nije došlo do probijanja zvučnog zida! Ni jedan borbeni avion nije se zatekao iznad Medulina odnosno bilo kojeg drugog turističkog mjesto. Prostor na kojem se vježba odvijala nisu bila ona mjesta Pušćine koja su navedena u tisku.

Stoga je u dnevnom tisku neprimjerena i kontradiktorna usporedba OSRH odnosno HRZ-a s nekadašnjim "oficirima JNA" i njihovom pristupu u odnosima s javnošću, pri čemu su više komentirali prošla vremena a ne same elemente ove vježbe. Tim više jer je na usluzi bio Odjel za odnose s javnošću i informiranje iz Zrakoplovne baze Pula, koji uistinu vrlo kvalitetno i reprezentativno radi svoj posao odnosno uspostavlja i održava kontakte, u što smo se mogli uvjeriti tijekom njihove suradnje s brojnim američkim gostima.

Igor Skenderović



Brigadir Puh i pukovnik Šimičević nakon uspješno obavljenog leta na MiG-u 21UM "Mongol"

no ratno zrakoplovstvo mogu ostvariti samo dobit u svrhu osposobljenosti svog sastava za ravnopravno članstvo u NATO-u.

Nesumljiva korist i iskustvo koje su američki partneri stekli proizlazi iz činjenice da su imali prigodu izravno se bolje upoznati s borbenim avionom MiG-21, koji se zbog svoje brojnosti (ukupno proizvedenih primjeraka i raznih inačica) i svoje polustoljetne operativne službe u brojnim zrakoplovstvima diljem svijeta može doista smatrati avionom dvadesetog stoljeća. A vjerodostojnije predstavljanje njegovih mogućnosti od hrvatskih pilota teško je naći, jer imaju zbilja zaokruženo golemo (mirnodopsko i ratno) dvadesetogodišnje letačko iskustvo što je na američke pilote ostavilo veliki dojam.



F-16C/D Fighting Falcon

Taktičko - tehničke značajke

Namjena:	višenamjenski borbeni avion
Proizvođač:	Lockheed Martin Corp.
Prvi let:	siječanj 1979. godine
Pogonska skupina:	F-16C/D jedan Pratt and Whitney F100-PW-200/220/229 ili General Electric F110-GE-100/129
Težina:	maksimalna na polijetanju 16.875 kg.
Dimenzije:	dužina 14.08 m visina 4.80 m raspon krila 9.80 m
Brzina:	maksimalna 2124 km/h (2 M) na razini mora 1472 km/h (1.2)
Dolet:	u preletu 3900 km borbeni radijus djelovanja oko 547 km

Naravno, s druge strane ovo je za hrvatske pilote bila također velika prigoda izravno se upoznati s Fighting Falconom, vjerojatno najpopularnijim borbenim avionom današnjice, a vrijednjom su je učinili američki piloti koji na F-16 imaju također veliko dugogodišnje iskustvo, na više njegovih inačica.

Uistinu je važno napomenuti, bez imalo uljepšavanja činjenica, kako je Hrvatsko ratno zrakoplovstvo ovom vježbom iznova iskazalo zavidnu razinu organiziranosti, stručnosti, vitalnosti kao i svoju sposobnost za obavljanje najsloženijih zadaća u sklopu

Vježba "ACSA 2002" bila je dobra prigoda za bolje upoznavanje s potrebama zrakoplovno-tehničkog održavanja borbenog aviona F-16C/D



medunarodne vojne suradnje posebice suradnje sa stranim zračnim snagama. Ove navode, koje potvrđuju i dve značajke izgovorene od američkih partnera "stručno i profesionalno", dobro pojašnjava jedno temeljno obilježje a to je strukovna kompetentnost letačkog i zrakoplovno-tehničkog sas-

tava HRZ-a, što ih sve skupa čini elitom OSRH. A uspjehom na ovakvim vježbama HRZ utire put cjelokupnim oružanim snagama Republike Hrvatske

u zajedničkom smjeranju što izravnjem i aktivnijem uključivanjem u euroatlantske asocijacije.



Autor članka i uredništvo magazina *Hrvatski vojnik* zahvaljuju se pripadnicima USAFE-a i HRZ-a na susretljivosti i potpori u pripremi članka s vježbe "ACSA 2002"



MiG-21bis/UM

Taktičko - tehničke značajke

Namjena:	lovac - presretač
Proizvođač:	SSSR
Prvi let:	1972. godine
Pogonska skupina:	Tumanski R-25-300
Težina:	prazan 5.540 kg. maksimalna na polijetanju 9.800 kg sa stajnim trapom KT-92D 10.400 kg
Dimenziije:	dužina 14,00 m visina 4,40 m raspon krila 7,15 m
Brzina:	maksimalna 2175 km/h (2,05 M) na razini mora 1300 km/h u preletu 1900 km
Dolet:	borbeni radijus djelovanja oko 500 km

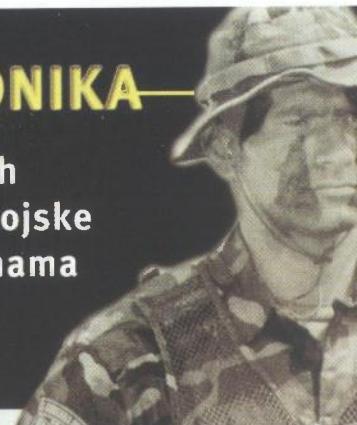
Snaga pobjednika

HRVATSKA VOJSKA 1991.-2001.



SNAGA POBJEDNIKA

Blok od 12 ekskluzivnih razglednica Hrvatske vojske potražite u svim kantinama MORH-a po iznimno povoljnoj cijeni





Piše i snimio Igor SKENDEROVIC

Top Gun naraštaj

Uspješno završena temeljna obuka novog naraštaja borbenih pilota, čime je stvoreno odlično polazište za buduća osposobljavanja

N atporučnici Saša Pavlović, Ivan Janović, Miroslav Stregar, Igor Raus, Željko Ninić i Emil Komanac nedavno su u Zrakoplovnoj bazi Pula uspješno završili prvu fazu temeljne obuke na borbenom avionu

MiG-21, za novi naraštaj hrvatskih borbenih pilota. Zajedno sa svojim nastavnicima letenja pukovnicima Borisom Grenkom, Ivanom Bosakom, Marinkom Šimičevićem, bojnikom Stipanom Milošem te satnicima Damirom Loparićem i Andrašem Pintarom nekoliko dana poslije bili su nazočni promo-

ciji na kojoj su im uručena prigodna priznanja za postignuti uspjeh.

Promociju su svojom nazočnošću i pozdravnim govorima uveličali izaslanik ministra obrane general pukovnik Marijan Mareković, izaslanik načelnika Glavnog stožera OSRH general pukovnik Jozo Miličević, pomoćnik načelnika Glavnog stožera OSRH general bojnik Josip Ćuletić, zapovjednik HRZ-a i PZO-a brigadni general Josip Štimac, te brojni drugi visoki vojni i civilni dužnosnici. Promociji su nazočili i gosti iz Švicarske, predstavnici tvrtke Pilatus Aircraft. Uz promociju, na stajanci Pulske baze upričen je i prigodni zrakoplovni program u kojem su uz padobranca, koji je skočivši iz helikoptera Mi-8 donio uzvanicima hrvatsku državnu zastavu, sudjelovali i avioni Pilatus PC-9 i MiG-21.

Pri planiranju i organiziranju ovakve obuke u HRZ-u su bili svjesni njezine zahtjevnosti i složenosti te su unutar raspoloživih mogućnosti razvili svoju metodologiju i sustavnost, pri čemu

Pukovnik Boris Grenko, s velikim pilotskim i nastavničkim iskustvom zaslужan je za uspješno provedenu obuku



Davor Kirin



Budućnost HRZ-a

treba istaknuti uspješno provedenu doobuku (s našim pilotima koji imaju golemo iskustvo na borbenim avionima Istočne i Zapadne proizvodnje) na Pilatusu PC-9 koja je uspješno završena u srpnju prošle godine. Kako su krenuli ispravnim putem, potvrđuje i ovaj uspjeh, koji uz veliku zainteresiranost pobuduje i iskreno divljenje stranih zračnih snaga. Otuda naslov ovoga članka odnosno usporedba s Navy Fighter Weapons School poznatijoj kao Top Gun. Jer činjenica je kako je izveden uspješan prelazak skupine pilota s Pilatusa na Miga, što ne znači kako su za to sposobni svi piloti, što puno govori o kvalitetama mlađih piloti i o kvalitetama njihovih nastavnika. Bez pretjerivanja može reći kako sadašnji hrvatski Top Gun naraštaj (pri tome mislimo i na ostale pilote koji nisu bili izravno uključeni u ovu obuku) stvara novi hrvatski Top Gun naraštaj borbenih pilota.

Izobrazba za ovu skupinu pilota započela je u listopadu 2001. godine. O tome kako je ona protekla razgovarali smo s pukovnikom Borisom Grenkom, zapovjednikom 22. eskadrile borbenih

natporučnik Saša Pavlović

Na F-16 pilotiranje je daleko jednostavnije

Kako je bilo letjeti na F-16D?

Odlično, bez ikakvih problema! Takav osjećaj me je pratio od samog početka. Pilotska kabina je odlično ergonomski prilagođena pilotu. Iako nisam imao prijašnjih iskustava na borbenim avionima zapadne proizvodnje odmah sam se privikao na avion i sustave u njemu. Prije leta američki kolega skrenuo mi je pozornost na pilotsku palicu koja u biti sliči na joystick, koju uopće ne treba kako pomjerati u stranu kako sam to prije očekivao, nego je dovoljno davati određeni blagi impuls iz ruke i avion već reagira na to. Nakon polijetanja, i pokazivanja temeljnih stvari, američki kolega mi je prepustio upravljanje avionom te sam pilotirao do povratka u bazu. Sam sam obavio 80% leta, osim polijetanja odnosno slijetanja. Let je protekao. Upravljanje s F-16 nakon inicijalnog privikavanja je zbilja lagano. Imao sam osjećaj da avionom upravljam s pomoću svojih misli.

Osjećaj bih usporedio sa iskustvom na automobilima, kada s rutinom upravljanja na jednom automobilu sjednete u drugi i treba vam svega nekoliko kilometara da se priviknete na njega.

Upravo ste s petoricom Vaših kolega završili temeljnu obuku na borbenom avionu MiG-21, kako je ona protoka?

Sve je bilo dobro, osim što smo jedno vrijeme imali malih problema s meteo uvjetima što nas kočilo u obuci. Tijekom obuke letjeli smo zbilja puno. Cijela obuka je odlično organizirana, potpora sa svih strana je bila maksimalna, a imali smo i odlične nastavnike leteća.

Kako uspoređujete iskustva odnosno upravljivost na PC-9, MiG-21 i na F-16D?

Od navedena tri aviona MiG-21 je naj složeniji i najteži za upravljanje, zbilja nije lagan. Rekao bih kako MiG-21 nije za slabiće, zahtijeva veliku psihofizičku kondiciju od pilota. Sjedenje u njemu nije tako udobno. Tijekom leta pilot mora puno više raditi na upravljanju avionom i sustavima, dok je primjerice na F-16 dobar dio tog posla automatiziran.

Avion PC-9 je puno lakši za upravljanje, s njime možete raditi što god želite, a za osjećaj na F-16 bih rekao da je to Pilatus u forsazu.

Natporučnik Saša Pavlović i bojnik Al Woodcock





Na promociji su, pred brojnim visokim uzvanicima, pilotima uručena prigodna priznanja

aviona i nastavnikom letenja s dugogodišnjim bogatim iskustvom, koji je ujedno tijekom proteklog razdoblja bio i njihov pater familias sudeći po izgovorenim riječima hvale za sve njih.

Kako komentirate ostvareni uspjeh u obuci mladih pilota?

Prvo bih htio istaknuti kako mi je bila životna želja voditi ovu obuku odnosno školovati prve hrvatske borbenе pilote. Zahvalio bih brigadnom generalu Josipu Štimcu na iznimnom razumijevanju, povjerenu, hrabrosti i

potpori u poduzimanju ovakvog složenog i zahtjevnog koraka kao što je ova obuka. Mi smo imali ideju a on ju je proveo. Namjera i cilj su bili stvoriti novi naraštaj borbenih pilota odnosno iskoristiti golemo iskustvo skupine nastavnika letenja u instruktaži novih pilota.

Teškoća je bila ta što smo obuku na Migovima započeli bez prethodne obuke na dozvučnom jet treneru. Bio je to izravni skok iz Pilatusa u supersonični borbeni avion. Odabir kandidata, u suradnji s Institutom za zrakoplovnu medicinu, je bio iznimno strog te smo dobili šestoricu dečki, najboljih

kojih Hrvatska u ovom trenutku ima, kvalitetno educiranih, s velikim nalletom na Pilatusu PC-9 između 400 i 600 sati.

Dečki su bili iznimno motivirani, tehničku učionicu su svladali s odličnim uspjehom, zemaljsku pripremu takoder. Svojim svakodnevnim angažiranjem premašili su naša očekivanja, a koliko su to posebni i napredni dečki puno govori i činjenica da su nakon 11 sati bili sposobni za samostalno upravljanje borbenim avionom, što je bilo uistinu kratko razdoblje. Naravno, ovo puno govori i o sposobnosti nas nastavnika letenja. Tempo

U njihovom pilotskom razvoju i napretku od nemjerljive koristi bila im je potpora, znanje i iskustvo njihovih starijih američkih i hrvatskih kolega



Davor Kirin

obuke je bio dinamičan, u kratkom razdoblju piloti su ostvarili 60 sati naleta. Završili su temeljnu obuku, osposobljeni su za letenje u paru, za instrumentalno letenje, za letenje na malim visinama, za izvođenje osnovnih figura u zraku - samostalno i u paru, za letenje u svim uvjetima i danju i noću.

Mi, pri tome mislim na HRZ u cijelosti, smo pokazali golemu volju i sposobnost za ovakav oblik obuke. U raznim kontaktima više stranih izaslanstava govorilo nam je o složenosti i rizičnosti ovakvog pothvata ne vjerujući kako možemo uspješno izvesti ovaj skok s Pilatusa na Miga. Uz ovaj uspjeh koji smo ostvarili moram istaknuti još jednu činjenicu a ta je da tijekom ove obuke nije se dogodio niti jedan

Atraktivan je bio i padobranski skok s hrvatskom državnom zastavom

Na promociji su bili nazočni i gosti iz Švicarske, predstavnici tvrtke Pilatus Aircraft, doletjevši na svojoj velikoj uspješnici PC-12



Za impresivni letački program na PC-9 zasluzni su bili pukovnik Mladen Čavrljak i natporučnik Mario Pleša

izvanredni dogadjaj.

Sve je ovo, uz naša znanja, iskustvo, odličan rad s dobrim potencijalom među mlađima a posebice uz primjereni pristup, važna ostavština dalnjem razvitu i budućnosti Hrvatskog ratnog zrakoplovstva.

Ova obuka dala je izvrstan temelj za sljedeću fazu njihove obuke, i stvara realne preduvjete da Republika Hrvatska za 2-3 godine u njima dobije odlične i potpuno osposobljene borbenе pilote za let na suvremenim borbenim avionima.

Kroćenje zmaja - Dalmacija 2002

NATO-ova želja da okupi države članice i partnerske zemlje te ih pokuša ujediniti u zajedničkoj želji za pomoći nije loša. Štoviše, ideja je u svojoj srži izvrsna, no predstoje godine rada i uvježbavanja da bi se postigla minimalna razina osposobljenosti raznih postrojbi i službi u zajedničkom radu. Nažalost, vjerojatno su tek prošlorujanski teroristički napadi na Sjedinjene Američke Države potaknuli ostvarivanje te ideje

Piše Juraj RADIĆ

Višednevna civilno-vojna NATO/PfP vježba "Kroćenje zmaja - Dalmacija 2002" održana potkraj svibnja na širem području grada Makarske predstavljala je dio redovitih aktivnosti Radne skupine za zaštitu od katastrofa Srednjoeuropske inicijative i Pakta o stabilnosti. S obzirom na broj aktivnih sudionika i promatrača, te intenzitet dogadanja, bila je najveća vježba zaštite i spašavanja ikada održana u Europi i najveća vježba takve vrste koja će se ove godine održati u svijetu. To su, ukoliko vježba bude ocijenjena uspješnom, svakako činjenice koje

Posade hrvatskih helikoptera Mi 8 i MTV-1 prikazale su veliko znanje steklo na iskustvima svakoljetnog gašenja velikih šumskih požara

Republici Hrvatskoj osiguravaju dodatne političke bodove na međunarodnoj sceni koju toliko želimo impresionirati svojom spremnošću za ulazak u zapadnoeuropeiske integracije. Zato je, gledajući s političke strane, Hrvatska proteklom vježbom vjerojatno ipak

Simulacija traganja i spašavanja ljudi iz mora



Josip Vresk, zamjenik ministra unutarnjih poslova RH

Jeste li, kao predstnik organizacijskog nositelja vježbe, zadovoljni provedenim?

Iznenađen sam skladnošću kojom su postrojbe iz zraka i na terenu radile. Imali smo iznimnu prigodu neposredno vidjeti kako na posve identičan način radi zrakoplovstvo i zemaljske snage. Sve je izgledalo ne kao vježba nego kao da je riječ o stvarnoj situaciji. Ne mogu zanemariti dojam koji je na mene ostavila koordiniranost rada naših i inozemnih timova. Primjerice, naši su Canadairi nadlijetali požarišta posve uskladeni s njihovim talijanskim kolegama.

Vjerujete li, dakle, u dobru ocjenu odgovornih u NATO-u?

Ocenjivači su nam, prema mojim saznanjima, dali iznimno visoke ocjene i upravo stoga se iskreno nadam da će vježba i u konačnici biti dobro ocijenjena.

"Požarišta" su često bila loše dostupna vatrogascima

Brigadir Niko Puda, zapovjednik protupožarnih Namjenski organiziranih snaga OS RH



Jesu li pripadnici hrvatskih Oružanih snaga imali neke posebne pripreme za vježbu "Kročenje zrnja"?

Pripadnici Oružanih snaga pripremali su se za vježbu u sklopu redovitih priprema koje se nisu

razlikovale od naših uobičajenih priprema za požaru sezonu u Hrvatskoj. Godišnje je u protupožarnoj sezoni angažirano oko 2500 pripadnika Oružanih snaga Republike Hrvatske, među kojima je najviše kopnenih snaga, oko 1500 ljudi.

Početkom sezone, odlukom Vlade, osnivaju se Namjenske organizirane snage (NOS) koje se uključuju u protupožarnu sezonu. Kopnene snage iz unutrašnjosti Hrvatske premeštaju se na obalu, a do 1. lipnja sve pripreme moraju biti obavljene. Sedam NOS-a u stalnoj je 3-satnoj spremi, što znači da od dojave o katastrofi moraju intervenirati u roku od 3 sata na mjesto požarišta. Ostali NOS-evi su u 12-satnoj pripravnosti, a ekipe Hrvatskog ratnog zrakoplovstva u 15-minutnoj su pripravnosti, jer moraju biti najbrži u reakciji na požar. Hrvatska raspolaže protupožarnim zrakoplovima tipa Canadair i Air tractor, te transportnim zrakoplovima An-32 za prevoženje vatrogasaca i ekipa.

Tu su helikopteri Mi 8 s posadom, koji mogu prevesti dvadesetak ljudi s punom opremom, te 1500 litara vode u takozvanim "kruškama", gumenim spremnicima vode koji se dostavljaju vatrogascima na teško pristupačnom terenu. Hrvatska je za helikoptere razvila i sustav "bucketa", odnosno vjedara, nazvanih "Pelikan" i "Flori". Helikopteri privezanim vjedrima zahvaćaju vodu (iz mora ili jezera), na dubini od 2 metra, te je prevoze i izlijevaju na požarište. U jednom "bucketu" nalazi se od 2 do 2 i pol tisuće litara vode. Stariji sustav "Pelikan" rabi se već šest godina, a noviji "Flori" posljednje tri godine. Brodovi Hrvatskog ratnog zrakoplovstva i ophodni čamci također su u stalnoj, 3-satnoj pripravnosti.

U kojoj mjeri je tijekom vježbe rabljeno veliko iskustvo s gašenjima ljetnih požara i što bista ocijenili najvažnijim segmentom vježbe?

Praksa je pokazala kako je uporaba interventnih vatrogasnih postrojbi i dijelova NOS-a iznimno učinkovita jer je vrijeme reakcije svega petnaestak minuta od dojave o požaru ili drugoj katastrofi do intervencije. Organizira se zračni most koji vrlo brzo ljude prebacuje s jedne lokacije na drugu. Prošlog ljeta takva je organizacija omogućila iznimno brzo gašenje velikih požara na obalnom području. Civilno i vojno ne može jedno bez drugog, posebice kad je riječ o ovakvim katastrofama. Vojska je najveći izvor i sredstava i ljudi, a mi do sada imamo iznimno dobra iskustva u suradnji s civilnim organizacijama u slučnim situacijama.

Najvažniji segment vježbe je usklađivanje procedure između zemalja sudionica i to u području traženja pomoći, slanja pomoći i prihvata te pomoći u ugroženoj zemlji. Mi na ovoj vježbi pak imamo prigodu pokazati kako smo do sada u potpunosti usvojili i rabimo standarde koje propisuje NATO. S te smo strane već apsolutno spremni pridružiti se NATO-u, što je i strateški cilj Hrvatske.



Pripadnici 4. gardijske brigade u očekivanju helikopterskog transporta do požarišta

dosta dobila, no vrlo je upitno hoće li dobiti u materijalnoj vrijednosti kada obalnim pojasm ponovno počnu bješnjeti veliki ljetni požari.

MUP nositelj, MORH provoditelj vježbe

Republika Hrvatska je, kao aktivna članica Partnerstva za mir (PfP) NATO-a, prošle godine na ministarskom sas-

tanku u Budimpešti preuzeila gospodarstvo vježbe, te je ubrzo odlučeno da slijedom logike glavni

nositelj civilno-vojne vježbe bude Ministarstvo unutarnjih poslova, te da se aktivno u provedbu aktivnosti uključe i ministarstva obrane, vanjskih poslova, zdravstva i pomorstva, prometa i veza.

Istodobno, NATO-ovi stručnjaci nadgledali su tijek vježbe, te su s ocjeni-



Hrvatski Canadair CL-415 u akciji

**Juan Martinet Esparza,
pomočnik glavnog tajnika
NATO-a za sigurnost, logistiku
i civilne poslove**



Talijanski Canadair CL-415 ispred Baške Vode

vačkim ekipama, koje je predvodio viši vatrogasni časnik Olle Wenstrom iz Švedske, više puta mijenjali scenarij kako bi sudionicima vježbe što više otežali zadaću i tako provjerili sposobnosti postrojbi u žurnim intervencijama, kada nema vremena za detaljnu pripremu i raščlambu djelovanja prije odlaska na teren.

Direktor vježbe bio je Mladen Jurin, Glavni vatrogasni zapovjednik MUP-a, zapovjednik vježbe Tomislav Vuko, pomočnik Glavnog vatrogasnog zapovjednika za priobalje, dok je Namjenski organiziranim snagama (NOS) Hrvatske vojske zapovijedao brigadir Niko Puda.

Svrha vježbe, prema NATO-ovo definiciji, bila je u praksi uvježbati načine rada i komunikacije između Euroatlantskog koordinacijskog centra za katastrofe (EADRCC) s mogućnostima koje su spremne pružiti njegove jedinice na terenu - Euroatlanske jedinice za katastrofe (EADRU).

Aktivne sudionice vježbe bile su uz Republiku Hrvatsku i Albaniju, Austriju, Bosnu i Hercegovinu, Bugarsku, Italiju, Makedoniju, Poljsku, Rumunjsku, Slovačku, Švedsku i Ukrajinu, dok su zemlje promatrači bile Češka, Finska, Gruzija, Irska, Madarska, Njemačka, Sjedinjene Američke Države, Srbija i Crna Gora (bivša SR Jugoslavija), Španjolska i Velika Britanija. U vježbu je bilo



Vatrogasci
MUP-a RH pred
dolazak
helikoptera



Eurocopter
Colibri EC-120B

Koja je bila primarna ideja vježbe i kako ste zadovoljni organizacijom?

Ova vježba je bila planirana prije poznatih događaja od 11. rujna i zato je primarno značenje vježbe bilo borba protiv vatrenih stihija i suradnja među susjednim državama. No ideja vježbe nije bila jedino usmjerenja na uvježbavanje međunarodnih postrojbi i borbu protiv požara već i na niz drugih djelatnosti vezanih uz humanitarni rad, poput spašavanja u planinama, traganja i spašavanja ljudi iz mora, pružanje pomoći lokalnom stanovništvu nakon neke elementarne katastrofe, a pružanje hitne medicinske pomoći unesrećenima.

Sve te aktivnosti nalagale su vrlo visok stupanj interoperabilnosti i stručnosti, a Republika Hrvatska ponovno se pokazala ne samo kao izvrstan organizator i domaćin vježbe, već se iskazala i svojim postrojbama tijekom raznih vrsta zadaća.

Slažete li se da vježbu prati i vrlo jaki politički utjecaj?

Naravno da provedbu vježbe prati i politički aspekt, jer mi smo ovdje skupili više od dvadeset sudionica vježbe, među ostalima i Jugoslaviju, Bosnu i Hercegovinu, Albaniju i Makedoniju. Već samo nabranjanje tih država u kontekstu zajedničkog rada prepostavlja međusobni dijalog što smatram velikim doprinosom miru i međusobnom razumijevanju. Perspektiva stabilnosti bilo koje regije doprinos je i sigurnosti, pogotovo je to vidljivo u vremenu nakon 11. rujna prošle godine i to je NATO-ova primarna misija u ovom trenutku.

Mislišmo da je tijekom vježbe bilo problema s neuđenačenim standardima i nekompatibilnošću opreme. Slažete li se i imate li rješenje za te probleme?

Nama je tijekom ove vježbe bila najvažnija solidarnost među državama sudionicama, postavljanje standarda nekih aktivnosti među zemljama partnerima koji bi bili bliski NATO standardima. U vojnom kontekstu ti standardi su vrlo jasno definirani i u najvećoj mjeri se i poštivaju. Nasuprot tome, u civilnom dijelu standardi nisu prihvaćeni do te mjere da se možemo osloniti na potpunu učinkovitost djelovanja. Zato nam je kao prvo važno međusobno razumijevanje u smislu zajedničkog jezika, a tek potom ćemo krenuti na definiranje čvrstih standarda koji će važiti i za punopravne članice NATO-a i za partnerske zemlje. Pogotovo to vrijedi za protukemijsku i biološku borbu koja je povezana uz porast terorističkih prijetnji i na čijem definiranju standarda radiamo zajedno s Evropskom unijom.



Mnogi dvoje je li "Kročenje zmaja" civilno-vojna ili vojno-civilna vježba. Kako ju Vi ocjenjujete?

Gledajući detaljni plan i sadržaj vježbe "Kročenje zmaja - Dalmacija 2002" nedvojbeno moram ustvrditi da je riječ o civilnoj vježbi. Međutim, način na koji je provedena, broju ljudi koji je u njoj bio angažiran, s obzirom na sredstva i opremu koji su rabljeni, moram ustvrditi da je u tom kontekstu ipak riječ o vojno - civilnoj vježbi.

U Republici Hrvatskoj takvo što nije slučajnost, već je riječ o sustavnom rješenju izvrsnih civilno-vojnih odnosa, u ovom slučaju suradnji vojske s civilnim organizacijama i njihovo zajedničko nastupanje u situacijama koje nisu uobičajene i koje mogu prerasti u katastrofe. Osim toga, takva suradnja uređena je, a i dokumentima usvojena, u Saboru Republike Hrvatske i dio je naših obaveza na putu k uskladivanju sa standardima NATO-a.

Oružane snage Republike Hrvatske nesumnjivo su važan dio opće zaštite života i imovine građana i u mirnodopsko vrijeme.

Veliki dio hrvatskih Oružanih snaga se svake godine uključuje u protupožarnu sezonu. Štoviše, upravo Hrvatsko ratno zrakoplovstvo ima iznimno važnu ulogu ne samo u zračnim aktivnostima nego i na zemlji, dakako s profesionalnim i dobrovoljnim vatrogasnim snagama. Prošle godine u požarnoj sezoni imalo je više od šest tisuća naleta i više od tisuću sati leta, te je zabilježeno više od 23 000 radnih sati vatrogasaca na požarištima. U gašenjima požara na obali svake je godine angažirano više od 2500 pripadnika Oružanih snaga. Iako netipična vojna zadaća, Hrvatsko ratno zrakoplovstvo i Oružane snage imaju iznimno važnu ulogu u zaštiti života i imovine građana Republike Hrvatske. Dopustite mi da istaknem i to kako su uz ovogodišnje redovite pripreme za požarnu sezonu posebno važni i ciljevi koje trebamo ostvariti a odnose se na prilagodbu međunarodnim standardima i razvoju suradnje s ostalim državama.



Ulazak snaga zemaljskog NOS-a hrvatskih oružanih snaga u helikopter

uključeno više od dvije tisuće ljudi, tristotinjak vozila (najvećim dijelom vatrogasnih), šest aviona (hrvatski i talijanski protupožarni avioni Canadair CL-415 i avioni Air Tractor), osam helikoptera (od kojih tri hrvatska Mi-8 MTV1), dvije bespilotne letjelice (iz 350. vojno-obavještajne bojne), desant-

ni brod Hrvatske ratne mornarice Krka, desetak ophodnih čamaca pomorske policije i Lučke kapetanije, te manja plovila stranih postrojbi i psi tragači rumunjske Službe traganja i spašavanja.

Većinu aktivnosti tijekom vježbe odradivao je MORH, što je i logično jer ima na raspolaganju vrlo velik broj već uvježbanih postrojbi. Ipak, i hrvatske vatrogasne postrojbe dale su velik doprinos ukupnoj ocjeni vježbe.

Problemi nekompatibilnosti opreme

Scenariji vježbe predvidali su nekoliko različitih situacija koje se mogu dogoditi, ali i prerasti u elementarne nepogode, ugroziti ljudske živote, imovinu i okoliš. Tako se uvježbavao niz postupaka vezanih uz spašavanje ljudi iz mora nakon fiktivne nesreće manjih, turističkih brodova, gašenje velikih šumskih požara, sanacija prometne nesreće u kojoj se prevrnula cisterna s otrovnim tvarima, rad Gorske službe spašavanja, te spašavanje ljudi iz ruševina uzrokovanih potresom. Sve to definiralo je vježbu vrlo visokog intenziteta što je pretpostavljalo ne samo pripremljenost skupina i postrojbi koje su odradivale pojedine akcije već i vrlo veliku snalažljivost i ljudsko-tehničku interoperabilnost bez kojih međusobna komunikacija i rad nisu bili mogući. I upravo je ta interoperabilnost bila najveći problem tijekom brojnih vježbi jer su stupanj znanja stranih jezika, a pogotovo nekompatibilnost opreme bili toliko nesrazmjerni da su neke vježbe bile jedva izvedive.

No usprkos tome NATO-ovi promatrači bili su zadovoljni vidjenim, čak do te mjere da su za rujan najavili održavanje vježbe nedaleko Moskve u kojoj



Slovenski helikopter iz snaka SFOR-a pri gašenju požara



Uzimanje vode i odlazak na požarište

treba olako odbaciti.
Jasno, pomoć bi bila zatražena (i ponudena?) ponajprije od prvih susjeda, dakle, Slovenije i Madarske u slučajevima potrebe za postrojbama Službi traganja i spašavanja, te Gorske

službe, dok bi Talijani bili od velike koristi slanjem svojih protupožarnih zrakoplova. No usprkos već videnim sudjelovanjem međunarodnih postrojbi u sanaciji neke elementarne katastrofe (sjetimo se samo ne tako davnog



Pripadnici gorskih službi spašavanja imali su velik broj zadaća

će međunarodne snage civilne zaštite raditi na sanaciji područja na kojem se dogodila željeznička nesreća i nepoznatom otrovnom tvari priprjetila ne samo lokalnom stanovništvu već i državama koje se nalaze u neposrednoj blizini Rusije.

Nasuprot političkim bodovima koji su nesumnjivo dobiveni, postavlja se pitanje može li Republika Hrvatska računati na konkretnu pomoći međunarodnih postrojbi u slučaju neke elementarne nepogode.

Naravno, to se ponajprije odnosi na požare tijekom ljetnih mjeseci, ali i s obzirom na potencijalne prijetnje (poplave, nezgode s cisternama, urušavanje tla) ni druge mogućnosti ne

Visoki uzvanici na Demo danu redom su ocijenili vježbu izuzetno uspješnom





Spašavanje ranjenika iz teško pristupačnog dijela Biokova



Rumunjska gorska služba
spašavanja s psima



Punjenje "kruške" vodom

razornog potresa u Turskoj), veliko je pitanje koliko bi šira međunarodna pomoć bila korisna. Jer, problemi komunikacije i nekompatibilne opreme nisu rješivi preko noći, a predstavljaju temelj kvalitetnog rada na terenu.

Stoga NATO-ova želja da na neki način okupi svoje članice i partnerske zemlje i pokuša ih ujediniti u zajedničkoj želji za pomoći nije loša. Štoviše, ideja je u svojoj srži izvrsna, no predstoje godine rada i uvježbavanja da bi se postigla minimalna razina osposobljenosti raznih postrojbi i službi u zajedničkom radu. Nažalost, vjerojatno su tek prošlorujanski teroristički napadi na Sjedinjene Američke Države potaknuli ostvarivanje te ideje.

Značajke nastavnih programa i organizacije visoke naobrazbe na "CRANFIELD UNIVERSITY - ROYAL MILITARY COLLEGE OF SCIENCE"

Cranfield University - Royal Military

College of Science je poznata visokoškolska ustanova Velike Britanije za osposobljavanje civilnog i vojnog osoblja u području obrambenih sustava i tehnologija za potrebe britanskog ministarstva obrane i oružanih snaga, te polaznika iz stranih zemalja s kojima Velika Britanija ima razvijene oblike suradnje na području visokog obrazovanja



Pišu brigadir dr.sc. Vjekoslav STOJKOVIĆ*, poručnik Irena PEHARDA**

Na ovoj visokoškolskoj ustanovi provodi se znanstvenoistraživačka i nastavna djelatnost u području aeronauteike i zrakoplovne tehnike, obrambenom upravljanju i sigurnosnim analizama, oružnim sustavima i zaštiti okoliša, zapovjedno-komunikacijskim i informacijskim sustavima, informatički i simulacijama, materijalima, radiologiji i zaštiti od zračenja te vojnim strojarskim sustavima.

U ovom radu je dan pregled znanstveno-nastavnih zavoda na Cranfield University - Royal Military

College of Science te prikaz raspoloživih dodiplomske i poslijediplomske nastavnih programa. Pored toga dan je osvrta na postignuća u oblikovanju nastavnih programa visoke naobrazbe u Republici Hrvatskoj u području obrambenih sustava i obrambenih tehnologija sukladno potrebama Ministarstva obrane i Oružanih snaga Republike Hrvatske, a koja su dobrim dijelom inspirirana iskustvima Cranfield University - Royal Military College of Science i sličnih institucija visoke naobrazbe u razvijenim evropskim zemljama.

Djelatnost i stručna ekspertiza znanstveno-nastavnih zavoda

Na Cranfield University - Royal Military College of Science postoji više znanstveno-nastavnih zavoda na kojima se provode programi trajne znanstvenoistraživačke djelatnosti te programi dodiplomske i poslijediplomske obrazovanja: Zavod aeronauteike i zrakoplovne tehnike, Zavod obrambenog upravljanja i sigurnosnih analiza, Zavod oružnih sustava i zaštite okoliša, Zavod informatike i simulacija, Zavod za materijale i medicinske

* MORH - Institut za obrambene studije, istraživanja i razvoj

** GS OS RH - 350. Vojno-obavještajna bojna

znanosti te Zavod strojarskih sustava.

Zavod aeronautike i zrakoplovne tehnike (The Department of Aerospace, Power and Sensors) ima sljedeće katedre: Aeronautika i zrakoplovni sustavi, Komunikacije i mrežne grupe, Sustavi upravljanja i navođenja, Optoelektronički sustavi te Radarski sustavi.

Katedra "Aeronautika i zrakoplovni sustavi" raspolaže stručnom ekspertizom za ispitivanje aviona i helikoptera, projektiranje zrakoplova, dijagnostiku zrakoplova, aerodinamiku, mehaniku leta projektila, mehaniku leta zrakoplova i dr.

Katedra "Komunikacije i mrežne grupe" ima stručnu ekspertizu za razvoj komercijalnih i vojnih radiokomunikacijskih sustava i mrežnih grupa.

Katedra "Sustavi upravljanja i navođenja" raspolaže stručnom ekspertizom teorije i primjene teorije za upravljanje i navođenje raketnih projektila na cilj.

Katedra "Optoelektronički sustavi" ima stručnu ekspertizu za istraživanje, konsulting, izradu prototipa, nadzor, instrumentaciju, mjerenja i ispitivanja i dr.

Katedra "Radarski sustavi" ima stručnu ekspertizu u području senzora, raketnih sustava, elektroničkog ratovanja, projektiranja radara i antena, ispitivanje performansi prijamnika i odašiljača i dr.

Zavod obrambenog upravljanja i sigurnosnih analiza (The Department of Defence Management and Security Analysis) sadrži sljedeće katedre, centre i institute: Nabava i logistika, Humanitarno razminiravanje, Sigurnosni centar, Obrambeno upravljanje, Upravljanje u elementarnim

nepogodama i nesrećama te Institut sigurnosnih studija.

Katedra "Nabava i logistika" raspolaže stručnom ekspertizom za područje logističkih koncepcija i razvoj opskrbne mreže.

Katedra "Humanitarno razminiravanje" ima stručnu ekspertizu za razvoj programa osposobljavanja za potrebe humanitarnog razminiravanja te definiranje internacionalnih standarda za operacije humanitarnog razminiravanja.

"Sigurnosni centar" provodi istraživanja, ispitivanja, evaluaciju i formalizaciju pristupa i metodologije analize i rješavanja sigurnosnih problema kompanija. U Sigurnosnom centru se osposobljavaju menadžeri koji su kompetenti za strateški razvoj sigurnosne funkcije organizacije.

Katedra "Obrambeno upravljanje" raspolaže stručnom ekspertizom u područjima strateškog upravljanja, upravljanja promjenama, nabavi, upravljanja projektima, područjima logistike, ekonomike, računovodstva i financija, meduljudskih odnosa i organizacijskog ponašanja.

"Centar za upravljanje u elementarnim nepogodama i nesrećama" provodi programe osposobljavanja za očuvanje ljudskih života i materijalnih dobara, smanjenje izloženosti rizicima, podizanje spremnosti i djelotvornog reagiranja na pojavu katastrofa.

"Institut sigurnosnih studija" provodi istraživanja i konzultacije u širokom području obrambene problematike, uključujući obrambene politike, obrambene doktrine i strukturiranje snaga.

Zavod oružnih sustava i zaštite okoliša (The Department of Environmental and Ordnance Systems),

čine sljedeće katedre i centri: Oružni sustavi i tehnologija eksplozivnih tvari, Centar za primjenjenu lasersku spektroskopiju, Centar za balistiku i dinamiku fluida, Centar za kemijske sustave i zaštitu okoliša te Centar za testiranje i vrednovanje eksplozivnih sredstava.

Katedra "Oružni sustavi i tehnologija eksplozivnih tvari" ima stručnu ekspertizu za tehnologiju eksploziva, projektiranje streljiva i eksplozivnih tvari, rukovanje i čuvanje eksploziva, sigurno vježbanje vatrenim oružjem, razvoj sigurnosne svijesti, normativnu regulativu za područje eksploziva i dr.

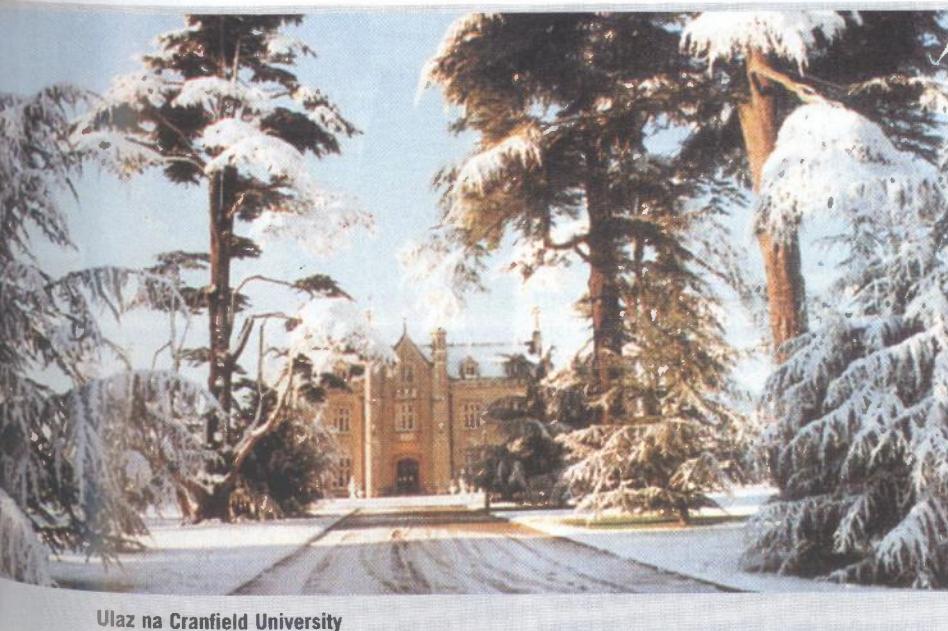
"Centar za primjenjenu lasersku spektroskopiju" raspolaže stručnom ekspertizom u području neinvazivnih metoda ispitivanja kvalitete materijala, lasersko zapaljenje energetskih tvari, biosenzorne tehnologije kod terapije u liječenju raka i dr.

"Centar za balistiku i dinamiku fluida" ima stručnu ekspertizu u simulacijama i modeliranju problematike iz područja balistike, računalne dinamike fluida i za područje konstruiranja naoružanja.

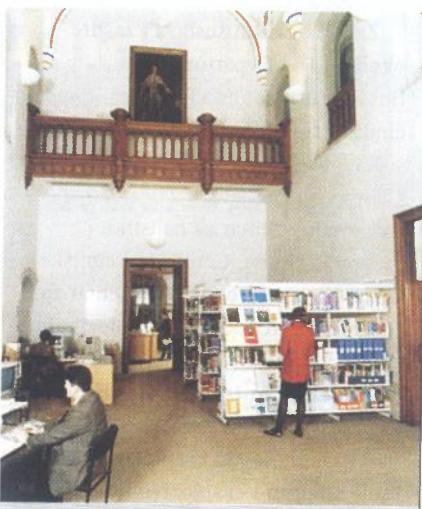
"Centar za kemijske sustave i zaštitu okoliša" provodi istraživanja, konzultacije i usluge stručne analitike u području eksploziva, fenomena eksplozije, razarajućih kemijskih procesa, primjene kemije za potrebe obrambenih sustava, primjena kemije u forenzičkim ispitivanjima, primjene goriva i maziva, zaštite od korozije u zraku i morskoj vodi, primjene polimera i dr.

"Centar za testiranje i vrednovanje eksplozivnih sredstava" raspolaže potrebnom stručnom ekspertizom i širokim spektrom opreme i uredaja za ispitivanje i vrednovanje kvalitete streljiva, oružnih sustava, pirotehničkih i eksplozivnih tvari.

Zavod informatike i simulacija (The Department for Informatics and Simulation) se bavi istraživanjima u širokom spektru djelatnosti: informatičko ratovanje i digitalizacija bojnog polja, vodenje i upravljanje, komunikacijski inženjer, računalne znanosti i računalstvo, elektroničko poslovanje i informatička edukacija, elektronički sustavi, primjena računalstva u forenzici, upravljanje ljudskim potencijalom, informacijski sustavi, sustavi upravljanja znanjem, računalne



Ulaz na Cranfield University



Knjižnica je važan izvor novih znanja

mreže, preocesiranje signala i slika, simulacije i modeliranje, softversko inženjerstvo i dr. Ovaj zavod svoju djelatnost realizira putem svojih katedri i centara:

- Računalstvo i upravljanje informacijskim sustavima,
- Računalstvo i sistem inženering računalnih sustava,

- Istraživački računalni centar, te
- Centra za forenzičko računalstvo.

Zavod za materijale i medicinske znanosti (The Department of Materials and Medical Sciences) ima u svom sastavu sljedeće centre:

Centar za ispitivanje materijala i inženeringa, te

Centar za radiografiju i medicinska istraživanja.

"Centar za ispitivanje materijala i inženering" raspolaže stručnom ekspertizom za provedbu ispitivanja materijala, posebice materijala za oklopna sredstva, ispitivanja i analize materijala za komercijalne potrebe, ispitivanje polimera, istraživanje učinka radijacije, istraživanja u području primjene solarne energije i dr.

"Centar za radiografiju i medicinska istraživanja" bavi se istraživanjima u području dijagnostičke radiografije, terapijske radiografije i primjene ultrazvuka u medicini.

Na **Zavodu strojarskih sustava** (The Engineering Systems Department) provodi se znanstveno-nastavna djelatnost na sljedećim sustavima:

- neborbena vozila,
- oklopna borbena vozila,
- sustavi naoružanja i streljiva, te
- gradevinski sustavi.

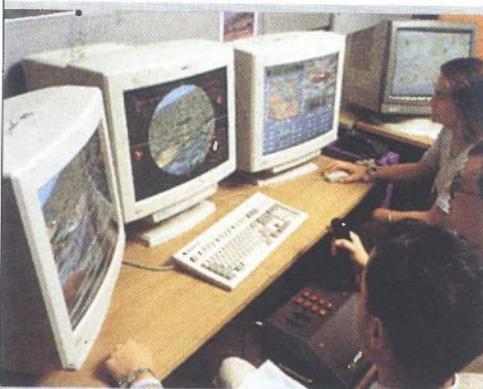
Zavod raspolaže brojnom opremom i laboratorijima te stručnom ekspertizom za projektiranje konstrukcija, projektiranje podržano računalom, pogon i

transmisije vozila, strukturu i dinamiku vozila, analizu naprezanja, pouzdanost, simulacije, hidrauliku i hidrauličke pogone, vojnu inženjeriju i razminiranje, mostogradnju, balističku zaštitu, geologiju, mehaniku tla i dr.

Kao što se može vidjeti iz prikaza pojedinih zavoda, mnoga područja su interdisciplinarna, te se veliki naglasak stavlja na primjenu usvojenog teorijskog znanja. Zavodi provode fundamentalna i primjenjena znanstvena istraživanja te nastavnu djelatnost realizacijom niza dodiplomske i poslijediplomske studijske usmjerene.

Značajke nastavnih programa dodiplomskih studija

U sklopu dodiplomskog studija postoje sljedeće studijska usmjerena: Aeronautika i zrakoplovna tehniku, Primjenjene znanosti, Poslovni informatički sustavi, Gradevinarstvo,

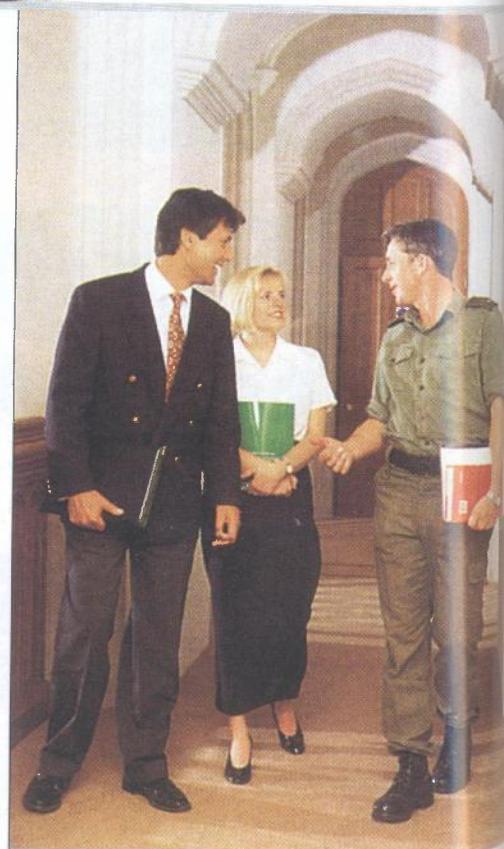


denata za potrebe projektiranja i za rad u zrakoplovnoj industriji.

U sklopu studija izučavaju sljedeći obvezatni nastavni kolegiji: Matematika, Crtanje, dizajniranje i proizvodnja, Primjena računala u rješavanju inženjerskih problema, Materijali, Mehanika, Mehanika leta, Aerodinamika, Termodinamika i prijenos topline, Mehanika fluida, Čvrstoča konstrukcija, Elektrotehnika, Teorija krugeva, Elektronika, Primjena računala, Dinamika strojeva, Plinske turbine, Konstrukcije, Mehaničke konstrukcije, Konstrukcija zrakoplova, Upravljanje proizvodnjom, Helikopteri, Zrakoplovi elektrotehnički sustavi, Senzori zrakoplova, Samostalni projekt i dr.

Pored navedenih nastavnih kolegija tijekom treće godine studija studentima su na raspolaganju izborni kolegiji: Mehanotronika, Računalna dinamika fluida, Matematičko modeliranje, Sustavi kontrole leta, Navigacijski sus-

Zajednički rad stručnjaka iz raznih područja te civilnih i vojnih struktura



tavi, Pouzdanost, Ispitivanje, Navodeni oružni sustavi, i dr.

Na dodiplomskom studiju "Zapovjedno-komunikacijski i informacijski sustavi" studenti se osposobljavaju za brzo donošenje odluka u neizvjesnim i promjenljivim uvjetima. Nakon diplomiranja, polaznici mogu raditi u kontroli zračnog prometa, upravljanju proizvodnjom i uslužnim djelatnostima, upravljanje pri elementarnim nepogodama i katastrofama, bankarstvu, različitim aspektima internacionalnih poslovnih organizacija i dr.

Tijekom trogodišnjeg studija izučavaju se obvezatni nastavni kolegiji: Matematika, Diskretna matematika, Vjerovatnost i statistika, Baze podataka, Arhitektura računala, Uvod u računalno programiranje, Uvod u projektiranje software-a, Osnove telekomunikacija, Uvod u ekonomsku načela, Osnove sustava, Proučavanje organizacija,



Profesionalne vještine, Metode naprednog programiranja, Baze podataka i obnavljanje informacija, Uvod u umjetnu inteligenciju, Operativni sustavi, Sistemska analiza, Odlučivanje promišljanjem, Vodenje i upravljanje sustavima, Protok informacija i ljudski faktor, Razvoj profesionalnih vještina, Projektiranje zapovjedno-komunikacijskih sustava, Projektiranje i analiza informacijskih sustava i dr.

Tijekom druge i treće godine na raspolaganju je veći broj izbornih nastavnih kolegija: Metode projektiranja software-a, Financije i računovodstvo, Poslovno upravljanje, Znanstvene tehnike upravljanja, Upravljanje ljudskim potencijalom, Upravljanje kvalitetom softwarea, Distributivni sustavi, Razvoj softwarea, Upravljanje podataka, Programske jezici, Objektno orijentirane tehnike, Primjena formalnih

metoda u upravljanju, Računalna grafika i korisničko sučelje, Neuronske mreže, Upravljanje projektima, Primijenjene tehnike upravljanja, Strateško upravljanje, Upravljanje financijama, Informacijski sustavi i dr.

Dodiplomski studij "Elektrotehnika" izvodi se u varijanti trogodišnjeg i



četverogodišnjeg programa. Trogodišnji program omogućuje stjecanje diplome inženjera elektrotehnike, a četverogodišnji program omogućuje dodatnu specijalizaciju studenata za potrebe projektiranja i za rad u industriji. Polaznici se osposobljavaju za projektiranje i primjenu elektrotehničkih, elektroničkih i elektromehaničkih sustava na vojnim zrakoplovima i kopnenim vozilima. Po završetku studija, zahvaljujući širokim temeljnim znanjima iz tehnologije i sustava, polaznici studija se zapošljavaju u obrambenom sektoru, industriji i komercijali.

U sklopu studija izučavaju se sljedeći obvezatni nastavni kolegiji: Matematika, Primjena računala, Mikroprocesori, Elektronika, Teorija krugova, Elektrotehnika, Termodynamika i prijenos topline, Mehanika fluida, Mehanika, Crtanje, dizajniranje i proizvodnja, Modeliranje dinamičkih sustava, Moderni komunikacijski sustavi, Digitalna elektronika, Materijali, Elektrotehnologija, Upravljanje proizvodnjom, Logističko inženjerstvo, Koncepcije logistike, Strategija logističkog inženjerstva, Upravljanje logističkim inženjerstvom, Upravljanje kvalitetom, Timski projekt, Samostalni projekt i dr.

Pored navedenih nastavnih kolegija tijekom treće godine studija studentima su na raspolaganju izborni moduli: Telekomunikacije, Robotika i automatsko upravljanje vozilima, Sustavi kontrole leta, Optoelektronika, Radari, Avionika, Elektronički sustavi na vozilima, Oružni sustavi, Pouzdanost, Ispitivanje, Automobilski sustavi i dr.

Pored navedenih nastavnih kolegija tijekom treće godine studija studentima su na raspolaganju izborni kolegiji: Pouzdanost, Sustavi zrakoplovnih sredstava, Oružni sustavi, Radari, Elektronički sustavi na vozilima,

Robotika i automatsko upravljanje vozilima, Ispitivanje, Automobilski sustavi, Optoelektronika, Telekomunikacije, Avionika, Napredni sustavi kontrole leta, Upravljanje projektima i resursima, Upravljanje finansijama i dr.

Na trogodišnjem dodiplomskom studiju "Elektrotehnika i menadžment" stječe se diploma inženjera elektrotehnike. Studenti se osposobljavaju za projektiranje, primjenu, nabavu i upravljanje sustavima vitalnim za vojne zrakoplove i kopnena vozila. Završeni studenti su osposobljeni za rad u obrambenom sektoru, proizvodnji i komercijali.

Tijekom studija izučavaju se sljedeći obvezatni nastavni kolegiji: Matematika, Primjena računala, Mikroprocesori, Elektronika, Telekomunikacije, Teorija krugova, Elektrotehnika, Termodynamika i prijenos topline, Mehanika fluida, Mehanika, Crtanje, dizajniranje i proizvodnja, Modeliranje dinamičkih sustava, Moderni komunikacijski sustavi, Digitalna elektronika, Materijali, Elektrotehnologija, Upravljanje proizvodnjom, Logističko inženjerstvo, Koncepcije logistike, Strategija logističkog inženjerstva, Upravljanje logističkim inženjerstvom, Upravljanje kvalitetom, Timski projekt, Samostalni projekt i dr.

Pored navedenih nastavnih kolegija tijekom treće godine studija studentima su na raspolaganju izborni moduli: Telekomunikacije, Robotika i automatsko upravljanje vozilima, Sustavi kontrole leta, Optoelektronika, Radari, Avionika, Elektronički sustavi na vozilima, Oružni sustavi, Pouzdanost, Ispitivanje, Automobilski sustavi i dr.

Dodiplomski studij "Elektronički sustavi" izvodi se u varijanti trogodišnjeg i četverogodišnjeg programa. Trogodišnji program omogućuje stjecanje diplome inženjera elektronike, a četverogodišnji program omogućuje dodatnu specijalizaciju studenata za potrebe projektiranja i za rad u industriji. Studenti se osposobljavaju za razumijevanje projektiranja i primjene elektroničkih sustava i sustava podržanih računalima. Završeni studenti su osposobljeni za rad u obrambenom sektoru i proizvodnji.

U sklopu studija izučavaju se sljedeći obvezatni nastavni kolegiji: Matematika, Diskretna matematika,

Primjena računala, Strukture baza podataka, Uvod u računalno programiranje, Projektiranje softwarea, Razvoj softwarea, Proizvodnja softwarea, Elektronika, Teorija krugova, Digitalna elektronika, Mikroprocesorski sustavi, Elektrotehnologija, Uvod u sustave modeliranja, Signali i procesi, Elektromagnetski valovi i propagacije, Moderni komunikacijski sustavi, Računalni komunikacijski sustavi, Analogne i digitalne komunikacije, Upravljanje proizvodnjom, Uvod u formalne metode, Projektiranje i upravljanje C2 sustavima, Analiza i projektiranje informacijskih sustava, Samostalni projekt i dr.

Osim navedenih nastavnih kolegija tijekom treće godine studija studentima su na raspolaganju izborni kolegiji: Upravljanje kvalitetom softwarea, Proizvodnja softwarea, Računalna tehniku, Projektiranje podržano računalom, Električni sustavi na vozilima, Radari, Upravljanje projektima i resursima, Pouzdanost, Napredne računalne komunikacije, Razvoj komunikacijskih sustava, Avionika, Robotika i automatsko upravljanje vozilima, Optoelektronika, Sustavi kontrole leta, Upravljanje financijama i dr.

Na trogodišnjem dodiplomskom studiju "Menadžment i logistika" stječu se potrebna znanja za područje trgovine, distribucije i strateškog upravljanja logističkim operacijama. Završeni studenti su osposobljeni za rad na poslovima trgovine i opskrbe u obrambenom sektoru i civilnom poslovnom miljeu.

Tijekom studija izučavaju se sljedeći obvezatni nastavni kolegiji: Ekonomika, Poslovno pravo, Proučavanje organizacije, Marketing, Uvod u logistiku,

Praktični rad je u mnogim segmentima obrazovanja vrlo važan



Poslovni informacijski sustavi, Statistika i primijenjena vjerojatnost, Matematika, Strani jezici, Razvoj profesionalnih vještina, Računovodstvo i upravljanje financijama, Upravljanje ljudskim potencijalom, Trgovanje, Logistički koncepti, Logistički informacijski sustavi, Poslovno upravljanje, Strategija logistike, Upravljanje logistikom, Upravljanje financijama, Samostalni projekt idr.

Izborni nastavni kolegiji su: Upravljanje kvalitetom, Upravljanje projektom, Jezik za menadžere, Upravljanje lancem opskrbe, Obrambena logistika i dr.

Dodiplomski studij "Strojarstvo" izvodi se u varijanti trogodišnjeg i četverogodišnjeg programa. Trogodišnji program omogućuje stjecanje diplome inženjera strojarstva, a četverogodišnji program omogućuje dodatnu specijalizaciju studenata za potrebe istraživanja i razvoja. Studenti se osposobljavaju za široki spektar zadaća, od istraživanja i razvoja, preko projektiranja i proizvodnje do uporabe i održavanja. Završeni studenti su osposobljeni za rad u obrambenom sektoru i proizvodnji, a osobito na području vozila, zrakoplova, kemijske industrije i energetike.

U sklopu studija izučavaju se sljedeći obvezatni nastavni kolegiji: Matematika, Crtanje, dizajniranje i proizvodnja, Primjena računala, Materijali, Mehanika, Termodinamika i prijenos topline, Mehanika fluida, Čvrstočna konstrukcija, Elektrotehnologija, Osnovi teorija krugova, Elektronika, Upravljanje proizvodnjom, Dinamika strojeva, Projektiranje, Projektiranje podržano računalom, Samostalni projekt i dr.

Izborne područje čine sljedeći nastavni kolegiji: Utjecaj tehnologije na okoliš, Primjenjena mehanika fluida,

Plinske turbine, Automobilska podvozja, Automobilske pogonske grupe, Matematičko modeliranje, Oružni sustavi, Sustavi zrakoplovnih sredstava, Pouzdanost, Tehnologija materijala, Mehanotronika i dr.

Značajke nastavnih programa poslijediplomskih studija

Poslijediplomska naobrazba se provodi u sljedećim područjima: digitalno bojno polje i informacijsko ratovanje, administracija obrane/upravljanje obranom, upravljanje logistikom obrane, obrambene simulacije i modeliranje, senzorika, menadžment u nesrećama i elementarnim nepogodama, obrambena tehnologija, projektiranje informacijskih sustava, streljivo i eksplozivi, forenzomatika, globalna sigurnost, navođeni oružni sustavi, projektiranje oružnih sustava, sustavi upravljanja znanjem, matematičko modeliranje, strategija medicinskih istraživanja, projektiranje vojnih elektroničkih sustava, vojna operacijska istraživanja, tehnologija vojnih vozila, numeričke metode i software sustavi, sistem inženjeringu u obrani, naoružanje i sustavi na vozilima, učinkovitost naoružanja i dr.

U nastavku se daje detaljniji prikaz poslijediplomskih studija: digitalno bojno polje i informatičko ratovanje, administracija obrane/upravljanje obranom, upravljanje logistikom obrane, obrambene simulacije i modeliranje, obrambena tehnologija, streljivo i eksplozivi, globalna sigurnost, navođeni oružni sustavi, projektiranje oružnih sustava, vojna operacijska istraživanja, tehnologija vojnih vozila te naoružanje i sustavi na vozilima.

Poslijediplomski studij "Digitalno bojno polje i informacijsko ratovanje"



je namijenjen časnicima oružanih snaga, istraživačima i inženjerima u obrambenoj industriji i državnoj upravi koji se bave problematikom obrane. Svrha studija je dodatno osposobljavanje polaznika u principima, tehnologiji i primjeni digitalnog bojnog polja i informacijskog ratovanja.

Studij traje 47 tjedana s punim nastavnim opterećenjem. Nastavni program se sastoji od uvodnog studija i 10 modula: dostupne tehnologije informacijskog ratovanja, tehnološki zahtjevi, softverski inženjer, inženjer ljudskog faktora, inženjer informacijskih sustava, sinteza okruženja i simulacije, informacijsko ratovanje, upravljanje informacijama, pokretanje sustava i djelovanje, integracijska platforma i interoperabilnost sustava.

Poslijediplomski studij "Administracija obrane/Upravljanje obranom" pretežito pohađaju djeLATNici

jera iz prakse.

U sklopu trećeg modula polaznik realizira istraživački projekt sukladno potrebama stipenditora.

Poslijediplomski studij "Upravljanje obrambenom logistikom" je otvoren za civilno i vojno osoblje. Studij se organizira u dva modula s punim nastavnim opterećenjem u trajanju jedne godine ili dvije godine ako se nastava odvija u parcijalnim blokovima.

U prvom modulu fokus je dan na metode upravljanja, upravljanje razvojem, uvod u strateško upravljanje, upravljanje nabavom i trgovinom, opremanje za potrebe obrane i logistička potpora.

Dруги модул обухвата problematiku modeliranja lanca nabave i logističke potpore, metode istraživanja, upravljanje logističkim operacijama, logističko inženjerstvo te strateško upravljanje lancem nabave i logističke potpore.

programiranje i razvoj softwarea, inteligentni sustavi i dr.

Poslijediplomski studij "Obrambena tehnologija" je prvenstveno namijenjen časnicima oružanih snaga kao prethodna izobrazba za Zapovjedno-stožerni tečaj na Združenoj intergranskoj zapovjedno-stožernoj školi (Joint Services Command and Staff College). Studij se odvija u kontinuitetu i traje 47 tjedana.

Težište nastavnog programa dano je na borbene sustave, obrambeno modeliranje i simulacije, na vodene i upravljane oružne sustave te na proces nabave. Polaznici izrađuju samostalni istraživački projekt iz pojedinog područja obrane.

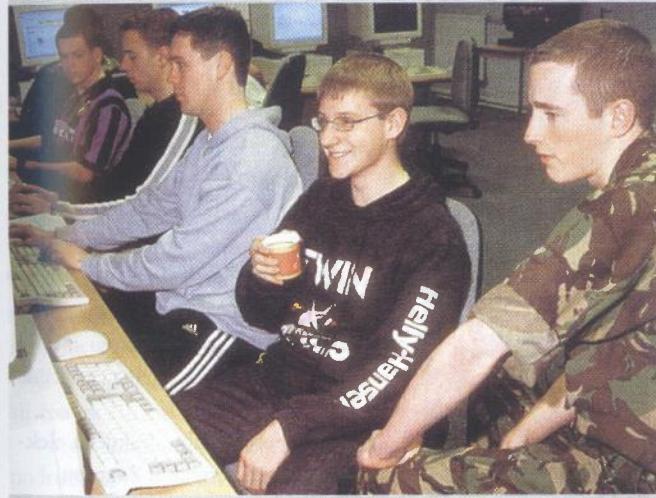
Poslijediplomski studij "Streljivo i eksplozivi" namijenjen je civilnom i vojnom osoblju koji se bave problematikom streljiva i eksploziva. Studij traje jednu godinu s punim nastavnim opterećenjem ili do pet godina ako se izvodi u parcijalnim blokovima.

U prvom dijelu su obvezatni nastavni kolegiji: eksplozivne tvari, unutarnja balistika, pirotehnologija, proizvodnja eksploziva, sustavi streljiva, manipulacija streljivom, uvodni i viši program izučavanja eksploziva, vanjska balistika, te uvod u materijale.

U drugom dijelu polaznici odabiru dva iz skupine raspoloživih modula: raketni motori, analiza i detekcija eksploziva, navođeni oružni sustavi, mjere sigurnosti i zaštite od eksplozije i dr. Pored toga, polaznici izrađuju samostalni projekt iz područja u kojem brane magistarski rad.

Poslijediplomski studij "Globalna sigurnost" bavi se širokim spektrom problema medunarodne i globalne sigurnosti, te mogućim prijetnjama koje iz toga proizlaze. Te prijetnje obuhvačaju ne samo one tradicionalne kao što su oružani sukobi država nego i prijetnje ekonomske izolacije, kriminala, droge, te rasnih, vjerskih i etničkih tenzija.

Ovaj relativno novi jednogodišnji studij pruža jedinstvenu prigodu za razvoj i razumijevanje znanja o "prirodi sigurnosti", te podupire osposobljavanje budućih članova medunarodnih organizacija, uključujući UN i nevladine organizacije, te časnike, novinare i ostale akademске gradane. Mladi polaznici će u ovom smjeru pronaći dobru bazu za nastavak doktorata, a polaznici koji već imaju karijeru u ovom području će maksimalno dopuniti svoja znanja.



Informatička
naobrazba vrlo
je važna za
uspješan rad u
modernim
obrambenim
sistavima

ministarstva obrane, agencija ministarstva obrane i djeLATNici u obrambenoj industriji na pozicijama za koje se traži ekspertiza u obrambenom upravljanju. Studij se sastoji od tri modula i traje jednu godinu za puno nastavno opterećenje, a dvije godine ako se nastava odvija u parcijalnim blokovima.

Prvi modul obuhvata problematiku organizacijskih znanosti, okruženje obrambenog upravljanja, upravljanja organizacijom, ekonomiku, finansijske principe, marketing, trgovanje i nabavu te simulacije poslovnih izazova.

U drugom modulu fokus je na obrambenoj ekonomici, finansijsama obrane, upravljanju ljudskim resursima, upravljanju projektima, nabavi za potrebe obrane i logističkoj potpori, strateškom upravljanju, ratnim simulacijama i proučavanju pojedinih prim-

Poslijediplomski studij "Obrambene simulacije i modeliranje" namijenjen je djeLATNICIMA oružanih snaga i istraživačkom osoblju u znanstvenim institucijama za potrebe obrane. S punim nastavnim opterećenjem studij traje jednu godinu, a u blokovima s prekidima do pet godina. Polaznici odabiru nastavni plan i program iz veće skupine raspoloživih modula, sukladno potreba svog budućeg radnog mesta. Za stjecanje magisterija znanosti obvezni su svi slati osam modula i izraditi magistarski rad.

U sklopu ovog studija na raspolaganju su sljedeći moduli: osnove modeliranja i simulacija, ratne igre i modeliranje borbe, software inženjer, računalna grafika, neuronske mreže, sistemska dinamika, vjerojatnost i statistika, modeliranje i simulacije inženjerskih sustava, modeliranje logistike,

Cilj poslijediplomskog studija "Vojna operacijska istraživanja" je da polaznici usvoje temeljne principe operacijskih istraživanja, te metode i tehnike koje se mogu rabiti za različite sustave u vojski i industriji radi poboljšanja procesa odlučivanja. Sve veća kompleksnost postojećih i novih tehnologija, zajedno s brojnim postojećim ograničenjima koji utječu na proces donošenja odluke, čine taj proces izrazito zahtjevnim.

Ovaj studij omogućava modeliranje određenih sustava i stjecanje praktičnog iskustva u primjeni relevantne programske potpore. Moduli koji se primjenjuju u nastavi su: tehnike operacijskih istraživanja, procjena oružanih sustava, modeliranje logističkih sustava, modeliranje ratne igre, statističke analize, ekspertni sustavi, analiza odluka, te dinamika sustava. Studij traje jednu godinu s punim nastavnim opterećenjem ili do pet godina ako se izvodi u parcijalnim blokovima.

Poslijediplomski studij "Navođeni oružni sustavi" je intergranski smjer koji mogu pohađati i polaznici drugi oružanih snaga NATO zemalja, kao i selektirani polaznici oružanih snaga koje nisu u NATO-u, te civilno osoblje iz područja vojne industrije. Glavni cilj studija je da spoji sve discipline koje su međusobno povezane nekim aspektom navodenih oružnih sustava. Studij traje jednu godinu s punim nastavnim opterećenjem, a sastoji se od dva različita dijela.

U prvom dijelu proučava se pet disciplina: principi navođenja, senzori i proces signala, konstrukcije zrakoplova, propulzije, te bojne glave i njihovo projektiranje.

Dруги dio proučava različite aspekte navodenih oružnih sustava: djelotvornost sustava, nadvodni i podvodni navodeni oružni sustavi, analiza operativnih sposobnosti, elektroničko ratovanje, integracija informacija, te management i razvoj opreme.

Poslijediplomski studij "Projektiranje oružnih sustava" podučava temeljna načela tehnologije oružanih sustava. Od polaznika se zahtijeva da upoznaju faze procesa projektiranja: prikupljanje potreba korisnika, ograničenja, te mnoštvo drugih čimbenika koji su važni za ostvarenje željenog cilja.

Tijekom studija polaznik se specijalizira za neki od oružnih sustava, a poseban se naglasak daje novim napredcima u obrambenih tehnologijama, te podučavanju polaznika za analiziranje i

procjenu novih koncepcija oružnih sustava s obzirom na promjene u okruženju i razvoj prijetnji. Studij traje jednu godinu s punim nastavnim opterećenjem ili do pet godina ako se izvodi u parcijalnim blokovima.

Poslijediplomski studij "Tehnologija vojnih vozila" je zahtjevan tehnički studij koji polaznicima omogućava sudjelovanje u projektiranju, razvoju i izgradnji operativnih vojnih vozila. Polaznici proučavaju vojna vozila kao jedinstvenu cjelinu, te kao sustav koji se sastoji od određenih funkcionalnih podsustava.

Glavni cilj studija je upoznavanje sa svim aspektima tehnologije borbenih i neborbenih vojnih vozila, a pritom također postoji mogućnost specijalizacije za pojedine vrste vozila prema interesima polaznika. Studij traje jednu godinu s punim nastavnim opterećenjem ili do pet godina ako se

Studij traje jednu godinu s punim nastavnim opterećenjem ili do pet godina ako se izvodi u parcijalnim blokovima.

Mogućnost primjene iskustava "Cranfield University - Royal Military College of Science"

U Republici Hrvatskoj ostvarena su određena postignuća u oblikovanju visokoškolske naobrazbe za područje obrambenih sustava i obrambenih tehnologija. Na više visokoškolskih ustanova u Republici Hrvatskoj uspostavljeni su ili su u fazi uspostave nastavni planovi i programi koji su po svojoj strukturi i obrazovnom području slični odgovarajućim nastavnim programima na Cranfield University - Royal Military College of Science:

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu - vojni piloti i aeronautika;

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje u Zagrebu: studij strojarstva, konstrukcijski smjer s usmjerenjem vojne tehnike (pogodni kadrovi za rodove topništvo i oklopništvo, tehničku službu - specijalnosti bojna motorna vozila, klasično naoružanje, zrakoplovno naoružanje);

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje u Zagrebu: studij zrakoplovstva (pogodni kadrovi za zrakoplovno tehničku službu - specijalnost zrakoplov i motor);

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva u Zagrebu, studij elektrotehnike, usmjereno radiokomunikacije i profesionalna elektronika te usmjereno telekomunikacije (pogodni kadrovi za vezu i tehničku službu - telekomunikacijska i radarska specijalnost);

Sveučilište "Josipa Jurja Strossmayera" u Osijeku, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu: studij strojarstva, smjer tehnologija i materijali s usmjeranjem vojne tehnike (pogodni kadrovi za rodove topništvo i oklopništvo, tehničku službu - specijalnosti bojna motorna vozila, klasično naoružanje);

Sveučilište "Josipa Jurja Strossmayera" u Osijeku, Elektrotehnički fakultet u Osijeku: studij elektrotehnike, smjer elektronika i automatika (pogodni kadrovi za vezu i tehničku službu - telekomunikacijska i radarska specijalnost);

Tehničko veleučilište u Zagrebu,



Zastupljene su i sportske aktivnosti

izvodi u parcijalnim blokovima.

Poslijediplomski studij "Naoružanje i sustavi na vozilima" podučava temeljna načela obrambene tehnologije i njihovu primjenu na oružnim sustavima. Polaznici dobivaju potrebita znanja za analizu i procjenu novih koncepcija sustava naoružanja sukladno promjenama i razvoju novih prijetnji.

Posebni naglasak daje se novim tendencijama napretka u razvoju obrambene tehnologije. Tu se proučava kako postići optimalnu operativnost tih oružnih sustava, te koje značajke se pritom izgube. Polaznik izabire individualni ili timski projekt da bi razvio stručnost u inženjerskom istraživanju, projektiranju i razvoju oružnih sustava.

elektrotehnički odjel (pogodni kadrovi za vezu i tehničku službu - telekomunikacijska i radarska specijalnost);

Sveučilište u Splitu, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu: studij elektrotehnike, smjer elektronika (pogodni kadrovi za vezu i tehničku službu - telekomunikacijska i radarska specijalnost).

Na navedenim visokim učilištima uspostavljeni su novi tzv. vojno nastavni moduli (Tablica 1. i Tablica 2.) koji nakon zajedničke obrazovne jezgre studija na postojećim smjerovima i usmjerjenjima, omogućavaju dodatnu specijalizaciju u novim usmjerjenjima za obrambene sustave i tehnologije. Na taj način je omogućeno osposobljavanje budućih diplomiranih inženjera za dualnu namjenu - za vojne i civilne potrebe.

Zajedničkim naporima Ministarstva obrane, GS OS RH, Ministarstva znanosti i tehnologije, Sveučilišta i Veleučili-

njime omogućava daljnji visokostručni i znanstvenoistraživački razvoj osoblja koje je temeljnu visokoškolsku naučnu bazu steklo u području obrambenih sustava i tehnologija, ali i osoblju iz drugih znanstvenih polja koje tijekom svojeg dodiplomskog obrazovanja nije imalo mogućnost stići potrebita specijalistička znanja u ovom području.

Zaključak

Suvremeni obrambeni sustavi i obrambene tehnologije zahtijevaju visoko stručno i specijalizirano osoblje koje će iskoristiti sve njegove taktičko-tehničke karakteristike i koje će biti osposobljeno održati takve sustave u stanju željene borbene spremnosti u što dužem vremenskom razdoblju, odnosno u cijelom životnom ciklusu.

Sustav školovanja na Cranfield University - Royal Military College of

Školovanjem na Cranfield University

- Royal Military College of Science polaznici se osposobljavaju za obrambeno upravljanje i za područje vojne tehnike. U području vojne tehnike polaznici školovanja se osposobljavaju za razvoj i projektiranje novih te modifikacija i poboljšanje performansi postojećih oružnih sustava i tehnologija.

Na Cranfield University - Royal Military College of Science razvijaju se specifična znanstvena područja od važnosti za sustav obrane, a koja ne postoje na drugim visokim učilištima.

Prikazana postignuća dodiplomskog i poslijediplomskog školovanja na ovom visokom učilištu poslužila su i dalje mogu poslužiti i kao uzor oblikovanja sustava visoke naobrazbe za potrebe Ministarstva obrane i Oružanih snaga Republike Hrvatske.



LITERATURA

Cranfield University at the Royal Military College of Science,
<http://barrington.rmc.s.cranfield.ac.uk/directories/deptdir/?view=www>

The Royal Military College of Science, Undergraduate Prospectus 2003, Shrivenham, 2002.

The Royal Military College of Science, Postgraduate Prospectus & Short Courses Compendium 2002, Shrivenham, 2001.

Stojković, V., Dobrović, Ž., Antolić, K.: Institucionalizacija istraživanja i izobrazbe za

Tablica 1.

Klasično naoružanje		
Unutarnja balistika	Mehanika leta projektila	Oklopna borbena vozila
Aerodinamika	Streljivo	Motori vojnih vozila
Automatsko oružje	Topničko oružje	Oklopna motorna vozila
Raketni sustavi	Ciljničke naprave	Održavanja motora i vozila
Ispitivanje naoružanja	Održavanje naoružanja	Inženjerijski strojevi
Vojna motorna vozila	Logističko inženjerstvo	Ispitivanje motornih vozila
		Logističko inženjerstvo

sta u RH moguće je izraditi prema sličnom modelu rješenja i za niz ostalih rodova i specijalnosti u tehničkim službama HKoV-a, HRZ-a i HRM-a.

Pored dodiplomskog obrazovanja u području obrambenih sustava i tehnologija, potrebno je obnoviti neke postojeće i uspostaviti određene nove nastavne planove i programe poslijediplomskog obrazovanja za stjecanje magisterija i doktorata znanosti u znanstvenim poljima koje podupiru razvoj obrambenih sustava i tehnologija.

Poslijediplomsko usavršavanje u području obrambenih sustava i obrambenih tehnologija je vrlo važno, jer se

Science ima bitna obilježja vi-sokog obrazovanja na području obrambenih sustava i obrambenih tehnologija koji polučuje visoke učinke i rezultate. Na ovom visokom učilištu osposobljava se buduće vojno, postojeće vojno i civilno osoblje koje radi ili će radić u obrambenom sustavu ili vojnoj proizvodnji. Obrazovanje je multidisciplinarno uz skladnu povezanost teorijskih fundamenata i praktične primjene. Polaznici se stavljuju u pozicije samostalnog i timskog rada, usmjerenog na realizaciju odredenog projekta.

Tablica 2.

Vojne mobilne komunikacije	Radarski sustavi
Kriptozaštita	Osnovni radarske tehnike
Zaštita informacija	Radarski sklopovi i sustava
Ometanje i zaštita radioveza	Ometanje i zaštita radara
Integracije komunikacijskih sustava	Daljinska istraživanja
	Logistička potpora električnih sustava

područja nacionalne sigurnosti i upravljanje resursima, IOStIR, Zagreb, 2002.

Stojković, V.: Visoka izobrazba za potrebe obrambenih sustava i visoke tehnologije, Hrvatski vojnik, 73/74, Zagreb, 2001., str. 14 - 21.

Stojković, V.: Daljnji razvoj visoke naobrazbe u Republici Hrvatskoj za potrebe obrambenih sustava i tehnologija, Polemos, Vol. IV., broj 1(7), Zagreb, 2001., str. 113 - 136.

n a r u d ž b e n i c a z a g r a f i č k e m a p e

Ovime neopozivo naručujem:

naziv

VLADARI HRVATSKE - BAŠTINA VOJSKOVODA 1
engleska verzija, 4 grafike

VLADARI HRVATSKE - BAŠTINA VOJSKOVODA 2
hrvatska verzija, 5 grafika

Oznacite križićem način plaćanja:

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

Upłata uplatnicom na źiro-račun MORH-a otvoreni u Poštanskoj banci broj 2390001-1100017075, poziv na broj 05 140-209491-0303 u korist Ministarstva obrane RH, p.p 252, 10002 Zagreb, za Službu za nakladništvo.



ime i prezime jmbg (ukoliko je plaćanje administrativnom zabranom)

telefon

potpis

Mape se preuzimaju isključivo osobno u Službi za nakladništvo, Vlaška 87, 10000 Zagreb, uz predočenje naružbenice i dokaza o uplati. Djelatnici MORH-a i OS RH koji žele plaćanje administrativnom zabranom na plaću uz naružbenicu dužni su predočiti vojnu iskaznicu. Sve informacije na telefon 01/ 4567-473

strojno razminiranje u Republici Hrvatskoj

Prošlo je četiri godine od početka organiziranog humanitarnog razminiranja miniranih područja Hrvatske, osnivanjem Hrvatskog centra za razminiranje. U tom razdoblju ostvarena su iznimno zapažena postignuća u teoriji i praksi strojnog razminiranja, koje uzima sve većeg udjela u razminiranju. Tako je u protekloj 2001. godini postotak strojnog razminiranja iznosio 72% obrađene površine. Strojevi su pridonijeli većem radnom učinku, sigurnosti, kvaliteti i manjoj cijeni razminiranja. To je rezultat shvaćanja njihove uloge te domaćeg razvoja i proizvodnje. Teorija i praksa strojnog razminiranja u Republici Hrvatskoj ima svoj identitet, koji je postao prepoznatljiv u svijetu humanitarnog razminiranja.



Ulazak na projekte sumnjivo miniranih površina

Pišu Dinko MIKULIĆ, Ivan ŠTEKER

Važno je pitanje, koliko strojno razminiranje uzima udjela u ukupnom razminiranju miniranih područja Republike Hrvatske? Prošle godine postotak strojnog

razminiranja je iznosio 72%. Prema tome postotak strojnog razminiranja je vrlo visok. Pritom se podrazumijeva uporaba i metoda nadzora sukladno tehnologiji humanitarnoga razminiranja (detektori, psi, pipalice). Takoder, to pokazuje da je vrlo mali postotak sumnjive površine gdje se strojevi nisu mogli rabiti. Takve površine nisu bile pogodne za strojno razminiranje (stjenovita područja,

slabonosiva tla, tj. močvarna tla, šumovita tla, veliko obraslo drveće i strmi tereni), ili tvrtka za razminiranje nije imala strojeva pa je razminiranje obavljano ručnim metodama. Na poslovima razminiranja angažirane su 23 tvrtke za razminiranje. Rabljena su 22 stroja za razminiranje, po vrstama: laki (10), srednji (3), teški (4) i posebna skupina svrstana u bagere (5). Svi strojevi su prije uporabe prošli testiranje sukladno Planu, programu i kriterijima testiranja Hrvatskog centra za razminiranje (HCR/CROMAC).

Standardna tehnologija humanitarnog razminiranja podrazumijeva:

1. ručne metode (detektori, pipalice)

2. uporabu strojeva za razminiranje
3. uporabu pasa za detekciju mina i NUBS (UXO)

4. kombinirane metode.

Velike prednosti koje pruža strojno razminiranje je smanjenje rizika sigurnosti pirotehničara koje pritom uključuje manji broj ljudi, pruža kvalitetu i brzi način razminiranja, odnosno postiže veći radni učinak. Napredak strojne tehnologije prema sigurnosti rada i povećanju učinka te odstranjivanju najmanjih minskih ostataka u svim terenskim uvjetima osigurava budućnost strojne tehnike za razminiranje prema njezinoj primarnoj uporabi. Postavljaju se strogi zahtjevi za učinkovi-



Označeni prostor minirane površine (crvene zastavice) i pronađena mesta minskih opasnosti (plave zastavice)

tošću strojeva. Testiraju se nova rješenja uredaja za razminiranje. Takvi uredaji su mlatilice i sitnilice (freze) kao osnovni uredaji za humanitarno razminiranje. Trenutačno tvrtke za razminiranje daju prednost mlatilicama, kao jednostavnijem i jeftinijem rješenju jer su učinkovitije, što im osigurava veći profit. Ukupan učinak 22 stroja za razminiranje u 2001. godini od 9 km² nije sasvim dostanan s obzirom da su mogućnosti strojeva znatno veće, što pokazuju rezultati njihova testiranja. Uzroci toga su različiti, kako vremenske prilike, obilježja tla, neraspoloživost strojeva zbog održavanja, vrsta miniranosti, logistička potpora, nedostatna angažiranost strojeva i drugo. Najveći radni učinak ostvarile su tvrtke koje su imale najveći broj strojeva. Tri prve tvrtke razminirale su oko 76% površine. To povlači sve druge tvrtke prema većoj razini mehaniziranosti.

NCR. godina 2001.:

Ukupno strojeva na uporabi:	22 kom
Razminirano strojevima:	9.182.293 m²
Ukupno razminirano:	12.687.120 m²
Postotak strojnog razminiranja:	72 %
Vrsta strojeva i njihov udio:	
1. LAKI (10 kom):	31 %
2. SREDNJI (3 kom):	11 %
3. TEŠKI (4 kom):	42 %
4. BAGERI (5 kom):	16 %

Strojno ili mehaničko razminiranje polazi od toga da strojevi najprije kopaju tlo i da pritom uništavaju mine pri nailasku na minsku zapreku. Važno je da stroj sigurno može kopati tlo s pokrivenom srednjom vegetacijom i da bude popravljen od oštećenja snažnih eksplozija. Ispitivanja kopanja tla odredene dubine i utjecaja eksplozije na radni alat i na stroj u cjelini su korisna za ocjenu kvalitete i sigurnosti razminiranja. Tako se proučavaju mogućnosti kopanja tla i medudjelovanja učinka detonacije mine i strukture stroja, a konačni cilj je prevesti ta fizička obilježja otpora kopanja i minskih eksplozija u-

velikog broja minskih polja što će čovjeka oslobođiti velikog rizika ručnog razminiranja. Dakle, konstrukcijom alata za uništavanje mina s velikom količinom eksploziva (PT mine) treba postići razbijanje mine a ne njezino aktiviranje, čime se postiže njezina bezopasnost za čovjeka i za stroj. Za uništavanje mina s malom količinom eksploziva (PP mine) više je važno njihovo aktiviranje, čime se uništava i vrlo mali minski upaljač.

Osnovni zahtjevi koji se postavljaju pred razvoj modernog stroja za razminiranje su:

- posada stroja mora biti zaštićena od minskih krhotina i jake impulsne buke. Stroj mora biti oklopom zaštićen sa svih strana, posebice od iznenadne eksplozije s prednje i donje strane,

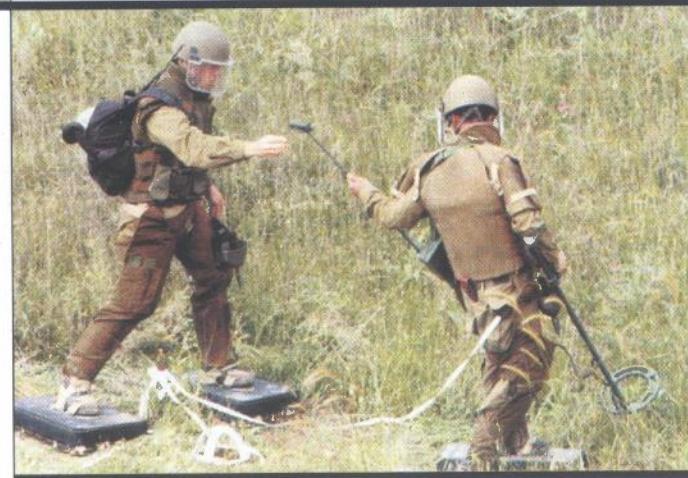
• uništavanje svih vrsta minskoeksplozivnih sredstava (PP, PT i mješovita minskih polja) u svim realnim uvjetima (korijenje, kamenje i druge prepreke). Detektorima i psima se nadzire i dodatnom opremom čiste ostaci mina, eksploziva i streljiva koje bi moglo ostati kao potencijalna opasnost. Nakon čišćenja, zemljište treba biti spremno za poljodjelsku uporabu, zasadivanje, pošumljavanje i slično

• stroj mora biti visoko pouzdan pri razminiranju, isključujući mogućnost «mišolovke», odnosno u slučaju zastoja u minskom polju, stroj se vlastitim pričuvnim motorom treba izvući.

Projektni zahtjevi konstrukcije stroja za razminiranje su: sigurnost posade - operatora, intenzivna uporaba, modularna konstrukcija, hidrostatička transmisija, najmanja potrošnja goriva, najveći radni učinak i čistoća tla, siguran rad u teškim uvjetima, neznatni zahtjevi za održavanjem, EURO zaštita okoliša, ROPS zaštita.

Mlatilice

Prema raznovrsnosti zadaca čišćenja tla, mlatilice se izvode u svim kategorijama, lake srednje i teške. Mlatilice, kao i sitnilice (freze) rade protusmjernim načinom kopanja do 20 cm dubine (udaranje prema



**Opasnost
pirotehničkog
izviđanja
sumnivo
minirane
površine**

štitniku) ili istosmjernim načinom (raščišćavanje tla). Izvršni alati za uništavanje mina podnose eksplozije PP mina bez oštećenja, ali od eksplozije PT mina nastaju oštećenja alata koja se nakon toga moraju zamijeniti. Osnovne značajke mlatilica su:

lagane mlatilice (do 5 t); Izvode se na daljinsko upravljanje, najčešće s pogonom na gusjenice. Ispred stroja je mlatilo od lanaca i čekića za kopanje, razbijanje ili aktiviranje ukopanih ili površinskih mina. Radna širina kopanja iznosi 1,5 - 2 m. Potrebna je snaga motora 100-150 KS, a hidrostatski prijenos snage. Brzina okretaja vratila iznosi 500-900 okretaja u minuti. Radna brzina stroja iznosi 0,5 - 1,5 km/h, što ovisi o uvjetima rada.

srednje mlatilice (5-20 t); Izvode se na strojevima srednje mase, gusjeničnog ili kotačnog stroja, primjerice šumskog zglobnog traktora, pogona 4x4 ili 6x6. Ispred stroja je mlatilica za kopanje tla, razbijanje ili aktiviranje PP i PT ukopanih ili površinskih mina. Snaga motora mlatilice iznosi 150 - 300 KS. Broj okretaja mlatila iznosi 500-800 okretaja u minuti. Radna širina čišćenja iznosi

2-3 m, a radna brzina stroja 0,5-2 km/h. Upravljanje mlatilicama obavlja rukovatelj stroja, izravno iz kabine ili uredajem na daljinsko upravljanje.

teške mlatilice (20-30 t); Izvode se na podvozu specijalnih vozila i strojeva, primjerice šumskih zglobnih strojeva visoke prohodnosti 6x6 ili 8x8. Ispred stroja je pogonska jedinica mlatilice. Snaga motora radne jedinice iznosi oko 500 KS, a pokretnog vozila oko 200 KS. Naprijed su mlatila s čekićima za kopanje tla i uništavanje PP i PT ukopanih mina. Broj okretaja mlatila iznosi 300-500 u minuti. Radna širina čišćenja iznosi oko 3-3,5 m, a radna brzina 0,6 - 2,5 km/h. Teškim mlatilicama upravlja rukovatelj stroja.

Rad mlatilice temelji se na udarnoj sili mlatila (udarni čekić na lancu, mase 0,5-1 kg), odnosno momentu udara kojim mlatilo udara. U zavisnosti od vlažnosti tla, tlo se udarcima čekića reže i odbacuje prema štitniku. Ako je tlo suho i tvrdo, onda se tlo razbija i raspršuje prema štitniku. Prema tome vrijede dvije teorije kopanja tla, teorija rezanja tla i teorija čvrstoće tla. Stoga se razlikuju dvije vrste alata koje strojevi obično rabe. Za mekano tlo pogodna je rezna oštrica alata, a za tvrdo tlo i razaranje je pogodniji drugi pravokutni oblik. Proračunski se određuje potrebna sila mlatila koja može svladati otpore rezanja i otpore čvrstoće tla. Za razliku od sitnilica (frezra), mlatilice su jednostavnije konstrukcije. Rotor mlatila je udaljen od središta eksplozije za polumjer okretanja mlatila. Zbog lančane veze između rotora i udarnih čekića, rotor mlatila nije opterećen momentom otpora, zato je pot-



Laki, srednji i teški strojevi tipa mlatilice (MV-4, Samson 160, Scanjack 3500)

rebna puno manja snaga za rad mlatilice nego za rad sitnilice. Prema podacima potrebna snaga za kretanje i rad lagane mlatilice iznosi do 150 KS, odnosno oko 75 KS po metru dužine rotora.

Uvjeti kopanja tla

Polazi se od sljedećih pretpostavki. Mlatilica može rezati ili razariti (drobiti) tlo. Rezati se može tlo koje je koherentno, vezano i mekano. Razoriti se može tlo koje je nekoherentno, suho i tvrdo. Za prvi slučaj, usvaja se proračun prema jednadžbi alata rotora (teorija rezanja tla). Za drugi slučaj usvaja se kriterij granične čvrstoće tla "σ". Načelo rada mlatila na svladanju

otpora rezanja dijela zemlje zasniva se na fizikalnom pojmu koji se označava kao impuls sile (impuls sile = promjena količine gibanja). U našem slučaju impuls sile prenosi čekić mlatila na tlo. Da bi se rezanje ostvarilo, treba biti zadovoljen uvjet $F_i > R_k$, odnosno da bi se ostvarilo razaranje tla, također treba biti zadovoljen uvjet $F_i > F_{Cj}$.

Faznim pomakom među mlatilima koji su učvršćeni obično po vijčanoj zavojnici rotora (od središta lijevo i desno) nastoji se otkloniti utjecaj aksijalnih sila i neučinkovitošću mlatila. Kako mlatilice imaju velik broj okretaja udarnog alata, određuje

se mjesto odbacivanja zemlje i krhotina mina prema štitniku - međuzastoru ili ispred stroja. Put čestica zemlje odgovara paraboli kosog hica, s početnom brzinom jednakoj obodnoj brzini udarnog čekića i kutu izbačaja, što uz drobljenje i odbacivanje zemlje stvara oblak gусте prašine koja uzrokuje slabu preglednost rada te zahtijeva rad mlatilice samo niz vjetar, pri tom dio materijala pada po stražnjem dijelu vozila. Jedan od problema mlatilice koji se nastoji otkloniti je mogućnost ubacivanja neeksplođiranih mina iz druge staze u prvu stazu. To treba izbjegći jer prvu (prethodnu) stazu čini nesigurnom. Trajnost lanaca na kopanju iznosi 50 - 300 radnih sati kopanja, što najviše ovisi o vrsti njegova materijala, vrsti tla i brzini vrtnje.

Sitnilice (freze)

Sitnilice se izvode tako da mogu raditi s okretanjem rotora u jednom ili drugom smjeru okretanja. To znači da rotor protusmjerno ili istosmjerno kopa tlo (tzv. glodanje tla). Protusmjerni način kopanja tla rabi se za udaranje po minama "ispod rotora" radi njihova razbijanja, a istosmjerni način za razbijanje mina "ispred rotora" i mljevenje mina između valjaka sitnilice. Tijekom kopanja tla veći broj oštrica alata ili zuba zahvaća tlo, a koliki će taj broj biti ovisi o dubini kopanja. Neravnomjernost broja alata u zahvatu zajedno s promjenom deblijine rezanja tla uzrokuje neravnomjerni otpor kopanja, a time i potrebeni neravnomjerni okretni moment rotora. Kopanje tla usinjavanjem sastoji se od faze rezanja i faze premještanja sloja. Ukupni otpor prve faze sastoji se od tangencijalne sastavnice u pravcu tangente na putanju kretanja oštice, i na nju okomite sastavnice otpora usmjerenе prema osi rotora tj. radikalne sastavnice. Najveći otpor djeluje na oštricu alata koji izlazi iz zahvata zemlje. Otpor premještanja između materijala i zavojnice zuba važniji je jer se iskopani materijal jednim dijelom premješta duž zavojnice rotora.

Identitet domaćeg testiranja strojeva

Sukladno propisima uporabe strojeva za razminiranje u Republici Hrvatskoj, zahtjevi za testiranjem stroja dostavljaju HCR-u tvrtke za razminiranje. Poštivajući procedure i Standarde humanitarnoga razminiranja, testovi su obavljaju u relnim i kontroliranim uvjetima razminiranja. Prema vrsti strojeva definirana je test površina za razminiranje i vrste mina koje će biti kontrolirano postavljanje. Za svaki stroj se izrađuje Izvješće o provedenom testiranju, što omogućava izdavanje potvrde o uporabi strojeva na projektima razminiranja. Na temelju dosadašnjih iskustva na testiranju strojeva za razminiranje te na njihovoj višegodišnjoj uporabi u realnim projektima razminiranja, definira se redoslijed kriterija:

1. Sigurnost operatora
2. Čistoća tla od mina
3. Radni učinak stroja
4. Prohodnost stroja
5. Operativna logistika
6. Popravljljivost stroja

TEST HCR / Cromac:

- Program testiranja
- Kriteriji testiranja (1-6)
- Test u realnim i kontroliranim uvjetima
- Trajanje testiranja: 2-3 tjedna

CERTIFICAT sadrži:

- Uvjete u kojima se stroj može rabiti sukladno provedenom testiranju

Sigurnost operatora

Zaštita vozača i stroja od krhotina rasprskavajućih mina. U kontroliranim uvjetima, rasprskavajuća mina se postavlja bočno od ruba radnog uredaja na visini stroja oko 70 cm. Nakon aktiviranja mine mogu se primijetiti zadori krhotina na radnom uredaju, oklop kabine i prikolice. Ne smije biti štetnih posljedica na mjestu vozača. Sigurnosna stakla na kabini vozača moraju biti neprobojna na energiju penetracije krhotina koja štiti vozača. Obično je

to višeslojno staklo, koje se u slučaju oštećenja može brzo zamijeniti. S unutarnje strane staklo se mora ventilirati kako se ne bi maglilo u vožnji. Stroj treba biti ispravan za daljnji rad. Zaštita vozača od impulsne buke. Jakost udarnog zvuka eksplozije (tj. buke u dB) određuje se na temelju zvučnog tlaka (nadtlaka). Trajanje zvučnog tlaka jedne eksplozije PT mine TMA-3 iznosi oko 14 ms, a najveća vršna razina impulsne buke iznosi oko 150 dB (klasični ušni štitnici - tzv. školjke snizuju razinu buke oko 25 dB). Čovjek ne smije prekoracićti dnevne dopuštene vrijednosti buke slušnog organa (oko desetak eksplozija). Zaštićena kabina vozila snizuje nadtlak, a u kombinaciji s kacigom i odjelom snizuje nadtlak na uši u podnoljive granice. Kako bi se postiglo što veće prigušenje buke, unutrašnjost se oklopljene kabine oblaže zvučno-apsorpcijskim materijalom. U razvoju se također provjerava utjecaj udarne sile, tj. ubrzanje/usporjenje glave posade prema dopuštenim propisima. Oklopna zaštita čistača mina izvodi se s pancirnim pločama odredene debljine i nagiba.

Čistoća tla

Kako mlatilica pri kopanju baca komadiće tla unatrag, tako se i dijelovi razbijenih mina nalaze obično oko 1 metar iz njihovog stvarnog mjeseta razbijanja. Stroj treba držati zadanu dubinu kopanja, s funkcijom da smanji brzinu u slučaju preopterećenja motora i niske brzina vrtnje rotora. Za kvalitet čistoće tla od mina važna je gustoća udaraca u tlo radi uništavanje mina, koja se definira brzinom kretanja vozila i brzinom okretnja mlatila. Grafički prikaz gustoće udaraca naziva se dijagram čišćenja mlatilice. Najfinija čistoća čišćenja postiže se posmakom čekića od 16 mm pri čemu je brzina kretanja vozila ispod 1 km/h. Veća brzina postiže se posmakom odreza čekića od 30 mm (polovina najmanje mine PMA-2), koja daje veće brzine kretanja stroja i, prema tome, veći radni učinak.

Radni učinak

Radni učinak na zadanoj površini testiranja zavisi od radnih uvjeta (vremena, posade, logistike i drugo). Realni radni učinak stroja je moguće usporediti s računskim radnim učinkom. Računski radni učinak stroja za razminiranje je obujam tla (V) koji stroj može dovesti na potrebnu čistoću tla od mina u određenom vremenu (T), odnosno $U = V/T = B \cdot h \cdot L / T = B \cdot h \cdot v [m^3/h]$. Iz praktičnih razloga, za stalnu dubinu kopanja $h = 20$ cm, radni učinak se računa u m^3/h ili ha/h . $U = B \cdot v \cdot kt / z [m^3/h]$; B - širina rada, v - brzina stroja (L/T), kt - faktor iskorištenja vremena, z - broj prolaza (1 ili 2). Kako brzina rada stroja u ovisi o tvrdoći tla, onda će radni učinak najviše ovisiti o uvjetima rada stroja, u lakšoj, u srednjoj i u teškoj kategoriji tla.



Teška sitnilica za razminiranje Oracle

Testiranje strojeva

TEST Cromac :	Masa	Površina	Mine
a) Stvarni uvjeti			
• LAKI	do 5 t	3 ha	PP
• SREDNJI	5-20 t	5 ha	PP i PT
• TEŠKI	> 20 t	10 ha	PP i PT*
• BAGERI	> 15 t	3 ha	PP
b) Kontrolirani uvjeti (postavljanje mina)			
			*mine na kat

ostati ispravan za daljnji rad. Od detonacije PT mine strojevi mogu pretrppjeti odredena oštećenja, ali ne trebaju trajno ostati onesposobljeni. Radni uredaj mlatilice može biti potpuno oštećen, ali pogonski stroj treba ostati ispravan. Radni uredaj mlatilice treba zamijeniti pričuvnim uredajem mlatilice. Stoga za popravke stroj

vrlo male serije. Takvi strojevi moraju zadovoljiti osnovne kriterije sigurnosti rada i čišćenja. Postavljanje kriterija i certificiranje je važna za njihov daljnji razvoj i usavršavanje. Uloga Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo (DZNM) je da na temelju donesenog Pravilnika o testiranju strojeva za razminiranje te sukladno tome

Prohodnost stroja

Svi strojevi trebaju raditi u terenskim uvjetima poljoprivredno zapuštenih obradivih površina, šumskom i pašnjačkom području, pod uzdužnim i poprečnim nagibima 20% odnosno 15%. Lagani strojevi trebaju svladati ispresjecane terene, močvare i slabonosive terene. Za iznimne i strme padine, riječne obale, i slično, gdje se ne mogu uporabiti laki, srednji i teški strojevi, rabe se oklopni bageri s velikim dohvatom grane, koji za radni alat rabe mlatilice ili sitnilice.

Operativna logistika

Prati se operativna logistika stroja, kvalitetna i brza servisna služba. To su najčešće zahtjevi za održavanjem stroja, dijagnostike stroja, čekanja na rezervne dijelove, gorivo, prijevoz stroja na manje i veće udaljenosti, edukacija osoblja i informatička potpora. Dobra logistika znači brzi odgovor na zahtjeve korisnika, niske radne troškove i konačno kratko razdoblje amortizacije stroja.

Popravljivost stroja

Popravljivost stroja i izdržljivost stroja na minske udare je važna odlika stroja za razminiranje. Svi strojevi se testiraju na opasnu protupješačku odskočnu rasprskavajuću minu PROM-1 (snažno razorno i proborno djelovanje). Na stroju mogu ostati zadori krhotina a stroj treba



Tenk minočistač s diskovima nije oprema za humanitarno razminiranje

treba biti opremljen pričuvnim radnim uredajem, kompletom alata, priborom pričuvnih dijelova.

Certifikacija strojeva

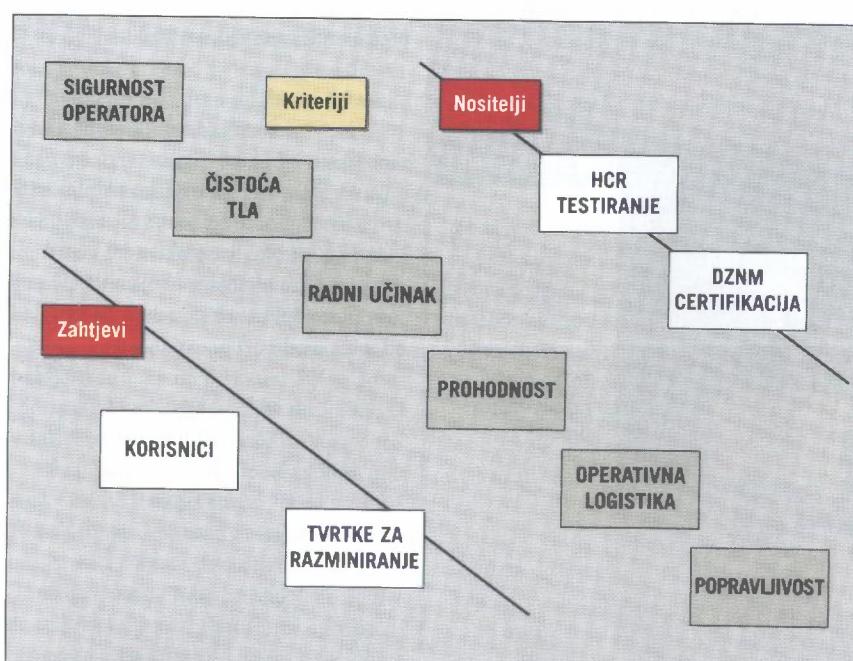
Postavljanje zahtjeva za nabavom kvalitetnih strojeva za razminiranje i njihovo certificiranje prema hrvatskim kriterijima je nužno. Republika Hrvatska je vjerojatno među prvim zemljama u svijetu humanitarnog razminiranja koja to uvodi. Strojevi za humanitarno razminiranje kakvi se pojavljuju na natječajima su najčešće originalni primjerici, odnosno prototipovi ili strojevi

provedenog testiranja od HCR-a izda certifikat uporabe stroja.

Proizvodnja strojeva u funkciji domaće afirmacije i radnog učinka

U svijetu humanitarnog razminiranja još ne postoji unifikacija strojeva, a posebice ne tipizacija jer svaka tvrtka i svaka zemalja koja sudjeluje u humanitarnom razminiranju ima svoje izvore razvoja i proizvodnje strojeva. Kod tih zahtjeva ne ide se na obveznu tipizaciju jer jednovrsnost zbog natjecanja tvrtki nije poželjna, najviše zbog stvaranja profita dobro izabranim ili vlastito razvijenim strojem, tako i zbog utjecaja vlastite industrije i vlastite logistike održavanja. Proizvodnici nastojezadržati tajne razvoja svog stroja jer ga najviše sami financiraju. Zahvaljujući naporima tvrtki koje su pokrenule razvoj strojeva, te HCR-u koji je pokrenuo testiranje tih strojeva, Republika Hrvatska ima razvoj, proizvodnju i finalizaciju originalno razvijenih lakih i srednjih strojeva, što ustvari znači vladanje cjelinom proizvoda za vlastite potrebe, prema tome i daljnjom perspektivom. Proizvodnja dijelova i pribora nije problem jer se osigurava u domaćem gospodarstvu. Tako su ostvaruju velike uštade u mehanizaciji radova razminiranja.

Interesi tvrtki su najčešće parcialjni interesi, jer rješenje svojih poslovnih problema i egzistencije traže neposredno s HCR-om, kao naručiteljem poslova



Dubina kopanja rezanjem tla



razminiranja. Nije cilj HCR bavljenje problemima poslovanja malih i velikih proizvodača te njihova managementa. Međutim, interesi tvrtki su i državni interesi jer nose teret razminiranja, manje državne troškove, zapošljavanje u industriji, a prema tome i stvaranje profita. Isključivo potrošačko ponašanje nije uloga vladine institucije, jer ono najprije osiguranjem uvjeta rada mora u domaćoj industriji ostvariti svoje interes.

Osnovni strojevi za razminiranje u Republici Hrvatskoj

Laki: MV-3, MV-4, Božena-2, Božena-3

Srednji: RM-KA 01, Samson 160

Teski: Hydrema 910 MCV, Scanjack 3500, 3500 B, Rhino, Oracle

Bageri: MVB-01, 03,04, Hydrema - Weimar M-1000, 1520

Vizija opremanja temelji se na dva koncepta strojeva:

- originalnim strojevima za humanitarno razminiranje.
- radnim strojevima prilagođenim za humanitarno razminiranje.

Koncept dvojnog izvora strojeva za razminiranje je realan za planiranje opremanja tvrtki za razminiranje. Očekuje se da će ova koncepcija razvoja strojeva odgovoriti na buduće izazove.

Ovaj koncept opremanja se može preferirati kao optimalan za manje i srednje tvrtke.

LAKI I SREDNJI STROJEVI SU NAJUČINKOVITLIJI NA PROJEKTIMA RAZMINIRANJA U HRVATSKOJ. ČINJENICE:

- Brza prilagodba stvarnim uvjetima čišćenja / mali projekti
- Brže premještanje od projekta do projekta na veće udaljenosti
- Veća prohodnost lakih strojeva

Serijska proizvodnja strojeva daje:

- Nižu cijenu stroja i manju potrebu za logistikom
- Nižu cijenu razminiranja
- Veću pouzdanost uporabe

Potpore domaćem razvoju strojeva je dokazana proizvodnjom kvalitetnih strojeva u domaćim tvrtkama, koji su testirani od HCR-a i dobili visoke ocjene na kvaliteti razminiranja. Kako je profitna problematika razminiranja suočena s problemom poboljšanja logističke potpore i istodobnog zadržavanja troškova pod nadzorom, rješenja će se nalaziti u procesu racionalizacije, smanjujući broj i tipove strojeva u navedenim klasama mlatilica. Stoga je udio domaće proizvodnje i održavanja važan za unifikaciju i tipizaciju strojeva, kao i sukladnost državnim normama i izdavanju certifikata.

Nova strojna tehnologija

Polazeći od toga da se zapušteni minirani prostori posebice gустe vegetacije mogu brže i sigurnije čistiti i nadzirati strojnom mehanizacijom, a ne ručnom metodom koja uzrokuje stradanja pirotehničara i povećava cijenu čišćenja, razvija se moderni domaći sustav humanitarnoga razminiranja MV-4 MCADS (Mine-Clearance and Detection System). Moderni sustav ima dva gusjenična stroja za humanitarno razminiranje. Prvi stroj služi za kopanje sumnjivoga tla i uništavanje mina. Njegov radni alat za kopanje tla i uništavanje mina je mlatilica i valjak na prednjem stroju, koji pritom uništavaju najmanje protupješačke mine (PMA-2) i najopasnije protupješačke rasprskavajuće odskočne mine (PROM-1). Drugi stroj je prateći koji ima višestruku namjenu. Iz njega se daljinski upravlja prvim strojem uz istodobnu detekciju obradene površine i obilježavanje sumnjivih mesta koje će pregledati pirotehničari. Prateći stroj je oklopljen i pruža punu zaštitu rukovatelju stroja od krhotina i

razvoj na temelju iskustva na razminiranju sumnjivih površina a u skladu s razvojem standardnih operativnih postupaka Hrvatskog centra za razminiranje.

Također, u sadašnjem razminiranju je uočeno da strojevi za razminiranje mogu obraditi znatno više zemljišne površine nego što pirotehničari (raspoloživi broj pirotehničara) mogu pregledati. To je upućivalo na traženje novih rješenja. Nakon analize stanja tehničkih sredstava kao i metoda dosadašnjeg rada, procjenjuje



Čišćenja prolaza

se kvalitetnim uporaba detektora metala na stroju i drugačija metodu angažiranja pasa na detekciji MES-a i NUBS-a. Predložena tehnologija obrade tla je pogodna za redukciju sumnjivo miniranog zemljišta kao i obradu uobičajenih projekata razminiranja. Nova tehnologija se sastoji od uporabe pojedinih resursa:

1. uporaba stroja za razminiranje MV-4
2. uporaba pratećeg stroja MVP-1 s detektorem metala, markacijom i digitalnim



Protupješačka mina PMA-3

impulsne buke slučajnih eksplozija.

Istodobno predstavlja logističko vozilo, koje može pomoći izvlačenju prvog vozila ili druge pomoći kod izvanrednih situacija. S jednim i drugim strojem se može daljinski upravljati tijekom razminiranja. Kako su pirotehničke ručne metode čišćenja obradivih površina i nadzora znatno zastarjele u brzini rada te imaju niski stupanj sigurnosti pirotehničara, novi sustav donosi bolja rješenja tehnološkim napretkom koji se

zapisom, uskladeno s GPS-om

3. uporaba pasa za pregled zemljišta
4. angažiranje pirotehničara za pregled označenih mesta i uklanjanje mina i NUBS-a

Strojna detekcija

Na pratećem stroju MVP-1 je postavljen detektor metala marke "VALLOON", (ili drugi detektor). Senzorska ploča detektora ima širinu mlatilice prednjeg stroja. Ploču detektora nosi polužni mehanizam koji

prati površinu tla. Detektor otkriva metalne predmete u dubini tla od 20 cm. Razina osjetljivosti senzora se može prilagoditi realnim situacijama. Tako se s velikom pouzdanošću može otkriti i najmanji metalni dio mine tj. aluminjska košuljica detonatorske kapsule upaljača nemetalne mine (300-500 mg). *Prednosti nove tehnologije su veći radni učinak, veća sigurnost (operatora, vodiča pasa, pirotehničara/manji broj i manji rizik pirotehničara koji ulaze na teren tek četvrti po redu), veća pouzdanost otkrivanja i uklanjanja minskih opasnosti, digitalni zapis kao izvor informacije opasnosti za provođenje pirotehničkog nadzora i arhive, manja cijena razminiranja.*

Suvremena tehnologija strojnog razminiranja treba proći sve testove koje provodi Hrvatski centar za razminiranje kako u poligonskim tako i u stvarnim uvjetima. Testiranje u poligonskim uvjetima obavlja se na to posebno pripremljenom i primjerenoj poligonu. Nakon dobivanja potvrdenih rezultata - testiranje se nastavlja na stvarnim uvjetima miniranog zemljišta.

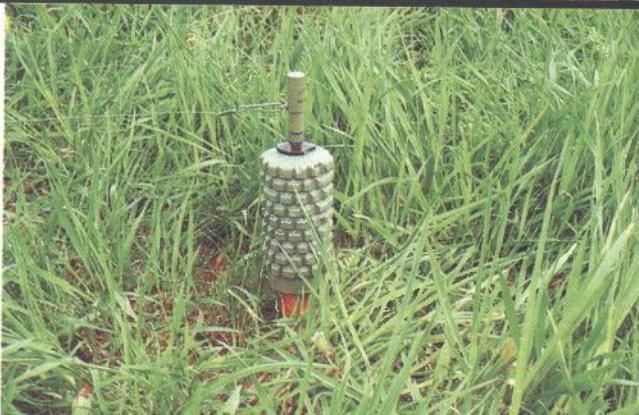
Protupješačka mina PMA-1A



Protupješačka mina PMA-2



Protupješačka rasprskavajuća mina PMR-2A



A. Postojeća tehnologija

Stroj MV-4	2 dana
Skupina od 10 pirotehničara	3 dana
3 para pasa (+5 pirotehničara)	2 dana
Ukupno	3-4 dana

B. Nova tehnologija

Stroj MV-4	2 dana
Stroj MVP-1 s detektorom metala	1 dan
3 para pasa (+3 pirotehničara)	1 dan
Ukupno ...	2 dana

50 % manje osoba

bilo, svaki dan se vidi strojni učinak na miniranim poljima Republike Hrvatske. *Bez stvarnog kopanja tla, praktički, nema sigurnog razminiranja.* Zato naše tvrtke za projekte razminiranja razvijaju (DOK-ING, DEMINKA) i nabavljaju strojeve ili ih razvijaju u suradnji sa stranim partnerima (TT-KA). S gledišta ekonomске učinkovitosti, odnosno stvaranja profita najveći učinak u strojnom razminiranju daju strojevi tipa mlatilice. Posebice lagane i srednje mlatilice imaju primat na vrlo zahtjevnim ispresjecanim predjelima, prilazima, šumama i okućnicama. Jasno je da se teški strojevi

PROM-1



Uključenje OSRH u razminiranje vojnih objekata

Prema važećem Zakonu o razminiranju Republike Hrvatske (NN 18/96. i dopuna NN 86/98.) OSRH nije dopušteno obavljanje razminiranja izvan vojnih objekata. Tako je građanima Republike Hrvatske i poduzećima od vitalnog interesa uskraćena mogućnost vojne pomoći za uklanjanje

minskih opasnosti. Od velikog broja zemalja koje su zagadene minama, samo je u Republici Hrvatskoj zakonom vojska isključena iz postupka humanitarnog razminiranja. Glede sigurnijeg i bržeg razminiranja miniranih i razrušenih vojnih objekata u Republici Hrvatskoj i pripreme postrojbi za mirovne operacije UN-a i NATO PfP-a, inženjerija hrvatske vojske obavlja razminiranje vojnih objekata prema tehnologiji humanitarnoga razminiranja gdje rabi suvremenu opremu za razminiranje. Za razminiranje se rabe strojevi za razminiranje MV-4 i druga inženjerijska oprema.

Zaključak

Strojevi za razminiranje su preuzeли primarnu ulogu u praktičnom razminiranju. U uvjetima tržišnog natjecanja je nezamislivo da tvrtka za razminiranje ne posjeduje stroj ili više strojeva za razminiranje, kao vlastiti strojni park ili unajmljenih strojeva. Kako



Švedsko ministarstvo obrane (FMV) je kupilo za švedsku vojsku hrvatski stroj za razminiranje MV-5

Snimljena detonacija mine PROM-1 kod testiranja stroja MV-4



rabe na više ravničarskom zemljištu. Prema procjenama, površina za strojnu obradu sumnjivo miniranog tla iznosi oko 325 km^2 , od toga se uporaba teških strojeva predviđa na površini od 50%, srednjih strojeva na 30% i ladih strojeva na 20%. Kako se *Nacionalnim programom protuminskog djelovanja* predviđa, R. Hrvatska bi trebala biti očišćena od mina do 2010. godine! Ako je godišnji učinak 20-ak strojeva oko 10 km^2 , to znači da bi godišnje trebalo osigurati tri puta veći broj strojeva da bi se dobio njihov trostruko veći učinak. Također, zbog intenzivne eksploatacije i istrošenosti, jedan dio strojeva završava ili će završiti radni vijek, što znači da intenzivno treba raditi na dalnjem razvoju, proizvodnji i nabavi strojeva. Pritom, treba uključiti dio strojeva koji će se izvesti u susjedne ili druge zemlje. Serijska proizvodnja strojeva će donijeti njihovu pouzdanost uporabe, manju cijenu i manju potrebu za logistikom, odnosno u konačnici nižu cijenu razminiranja. Očite su prednosti dolazeće nove MV-4 MCADS tehnologije, utemeljene na zahtjevima većeg učinka, kvalitete čistoće tla, sigurnosti pirotehničara i manjoj cijeni razminiranja. Na temelju praktičnih iskustava, može se sa sigurnošću procijeniti da će za unapređenje razminiranja biti prikladna mehanizacija strojne detekcije.

Na temelju vizije da se Republika

Hrvatska očisti od mina do 2010. godine donesen je Nacionalni program protuminskog djelovanja (2001. god.). U tom rasponu od ciljeva do programa važni su putovi rješanja. Primjerice, da je Strategija mehaniziranog razminiranja donesena, njezine smjernice mogile bi pokazati optimalne smjernice za primjenu strojeva, detektora, zaštitne opreme te smjernice za njihov razvoj i proizvodnju i drugo. I pored toga, u Republici Hrvatskoj se razvija koncept dvojnog izvora strojeva za razminiranje kojima se tvrtke opremaju. To su originalno razvijeni strojevi za humanitarno razminiranje i radni strojevi prilagodeni za humanitarno razminiranje, u skladu s praktično izvedenim i postavljenim kriterijima testiranja, te razvoja nove tehnologije. Ova koncepcija razvoja treba odgovoriti na pitanja mehaniziranog strojnog razminiranja.

Počelo je postavljanjem teorije strojnog razminiranja, čiji je rezultat razvoj strojeva kod domaćih proizvoda. Strojevi kopaju tlo i pritom uništavaju skrivene mine. Važno je da stroj sigurno može kopati tlo pokriveno srednjom vegetacijom i da bude popravljiv od oštećenja snažnih eksplozija. Na temelju teorije kopanja tla i učinka minskih eksplozija na sigurnost čovjeka i radnog stroja definirani su originalni matematički modeli proračuna stroja koji su omogućili izvediva tehnička rješenja. Također, definirani su kriteriji testiranja

strojeva: sigurnost operatora, čistoća obrade tla, radni učinak, pruhodnost stroja, popravljivost i prateća logistika. Tijek nabave domaćih i stranih strojeva obuhvaća njihovo praktično testiranje u realnim minskim i kontroliranim uvjetima. U Republici Hrvatskoj su razvijeni originalni laci i srednji strojevi tipa mlatilice. Daljnji tehnološki napredak je usmjeren prema strojnom nadzoru obradenog tla na temelju senzora minske detekcije.



Literatura:

1. Nacionalni program protuminskog djelovanja u Republici Hrvatskoj, Hrvatski centar za razminiranje, Sisak travanj 2001.
2. International Standards for Humanitarian Mine Clearance Operation UN, 1998, Minefield Clearance Operations.
3. Savjetovanje o mehaničkom razminiranju, Zbornik radova, HCR, Sisak, svibanj, 1999.
4. Humanitarian Mine Clearance, Mine Actions, Operations, Experiences, Equipment, Developments, Programmes, ISSC, April 2002., Brussels.
5. D. Mikulić: Tehnika za razminiranje, Suvremene metode i oprema, strojevi za razminiranje, Sisak, Zagreb, 1999.
6. D. Mikulić: Novi sustav i nova tehnologija za humanitarno razminiranje, MV-3 MCADS, HV. br. 72/2001.
7. D. Mikulić: Inženjerija Hrvatske vojske osvaja nove prostore, HV br. 79/2002.
8. I. Šteker: Uporaba strojeva za razminiranje u RH, Humanitarno razminiranje br. 1, lipanj, Sisak 2001.

N A R U D Ž B E N I C A

Ovime neopozivo naručujem:

naziv

VOJNA PSIHOLOGIJA, knjiga prva

puna
cijena

povlaštena
cijena

primjeraka

ime i prezime

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

adresa

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

telef.

JUDO U HRVATSKOJ VOJSKI

185 kn

80 kn

KACIGE U HRVATSKOJ

110 kn

70 kn

PJEŠAČKO NAORUŽANJE U DOMOVINSKOM RATU

200 kn

140 kn

SUVREMENI LOVAČKI AVIONI

105 kn

60 kn

SUVREMENO OKLOPNIŠTVO

185 kn

100 kn

25 kn

Označite 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, ziro-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.

Sve informacije možete dobiti u Službi za nakladništvo, Odjel knjižnih izdavačkih, na tel. 01/45 67 473

Povlaštena cijene vrijede za djelatnike MORH-a i OSRH te za HRV

Nuklearno-biološko-kemijsko oružje u 21. stoljeću

Proteklo desetljeće obilježile su dramatične političke promjene u svijetu od kojih je najvažnija, jasno, nagli prekid Hladnog rata, i definitivno smanjenje rizika od globalnog rata i rizika od masovne uporabe nuklearno-biološko-kemijskog oružja



Piše pukovnik mr. sc. Zvonko OREHOVEC

Utakvoj novonastaloj svjetskoj situaciji mnoge su zemlje otpočele s preispitivanjem dosadašnjih spektara opasnosti, a u skladu s time i preispitivanje svojih strategija nacionalne obrane. Pri tome analitičke procjene pokazuju da sukobi niskog intenziteta zauzimaju najveći dio opasnosti za svjetski mir, a u sklopu njih pojavljuju se i novi oblici prijetnji i rizika. Pored već razmatranih lokalnih sukoba, nakon Hladnog rata pojavljuju se terorizam i sabotaže, nacionalni i međunarodni zločini te nesreće, zagadivanje okoliša i ostali učinci modernog društva. Opća politička, ekonomski i socijalna kriza te kriza morala u bivšim socijalističkim i komunističkim državama, pojačani ekstremizam vjerskih, nacionalističkih i separatističkih fanatika kao i jačanje međunarodnog organiziranog kriminala pobudilo je kod Zapadnih zemalja strah od postojećeg arsenala nuklearnog, kemijskog i biološkog oružja (NKB) u tim državama zbog mogućnosti nesreća, zlorabu, nekontrolirane uporabe i krađe. Također, današnja tehnološka dostignuća, informatička povezanost svijeta i razina znanosti s jedne strane, te sloboda kretanja znanstvenog kadra, napose iz socijalno ugroženih regija, otvaraju mogućnost tajne proizvodnje kemijskih i bioloških agenasa (pa čak i primitivnih nuklearnih bombi) kod nekih režima i terorističkih skupina.

Novina koju prepoznaju mnogi svjetski znanstvenici i analitičari nije samo strah od

uporabe NKB agenasa i oružja već i oblici i metode uporabe. Pri tome se najviše skreće pozornost na dva načela uporabe. Uporaba radi nanošenja što većeg broja žrtava i tzv. "tiho djelovanje" kao oblik specijalnog ratovanja pri kojem se država ili nacionalna zajednica-žrtva napada prikriveno u duljem

razdoblju RKB agensima (ratnim agensima ili zloporabom kemije, biologije, medicine...) radi izazivanja političke, ekonomski, socijalne krize kod države-žrtve.

Republika Hrvatska, kao mlada nezavisna demokratska država u okruženju država bivše Jugoslavije, mora, prilikom kreiranja svoje obrambene politike i svoje strategije nacionalne obrane, voditi računa o novim spektrima opasnosti.

Analitičke procjene većine zapadnih zemalja se podudaraju u zaključcima da u novonastaloj situaciji, umjesto globalnog rata i rizika od masovne uporabe NKB oružja, sukobi niskog intenziteta zauzimaju najveći dio opasnosti za svjetski mir (Pregled br.1). To međutim nikako ne znači da je time otklonjena opasnost od NKB oružja. Naprotiv, ako bi se u budućnosti dogodio sukob između bivšeg Istoka i Zapada, odnosno između država od kojih bar jedna posjeduje neko od oružja masovnog uništavanja, njegova uporaba vjerojatno bi bila u daleko većoj mjeri nego što se to prosudivalo u prošlosti.

Argumenti za takve zaključke leže u sljedećim činjenicama:

1. Nuklearni arsenal i opasnost od nuklearne prijetnje potrajat će čak i ako ciljevi ugovora START 1, START 2 i budućeg START 3 budu postignuti. To se može zaključiti iz izjave ruskog ministra obrane koji je kazao "Ako oružje miruje, nema uopće opasnosti za nuklearni rat."

2. Kada govorimo o kemijskom oružju,



stanje je slično kao i za nuklearno oružje. Za zemlje članice koje su ratificirale Konvenciju o zabrani kemijskog oružja (CWC) postoji sada 10-godišnje razdoblje, možda i duže, tijekom kojeg je predviđeno uništenje svog postojećeg kemijskog oružja. Za to vrijeme, može se očekivati da se više ili manje neuporabljive stare zalihe kemijskog oružja, bilo ono uporabljeni ili ne, uništi prvo, a najmodernije će doći na red posljednje.

3. Gledi biološkog oružja njegovo dulje uskladištenje nije moguće, jer mnogi biološki agensi ne mogu stajati uskladišteni za duže razdoblje, a da ostanu učinkoviti. Ipak dostatna količina može biti pripravljena za vrlo kratko vrijeme ako su na raspaganju potrebbni proizvodni kapaciteti. Isto tako je vrlo lako prikriti rad na ofenzivnim količinama.

4. Stabilizirajući učinak Hladnog rata i "ravnoteža straha" je prošla. To može dovesti do povećanog rizika lokalnih ratova između država i do unutarnjih nemira u nekoj državi. Mnogi sukobi su sada izbili na vidjelo, a ranije su bili potisnuti od bivših supersila. U takvim sukobima,

kada je došlo do priprema za rat u Zaljevu. Na zapadu je došlo do naglog aktiviranja mnogih istraživačkih i razvojnih programa da bi se uklonile odredene manjkavosti glede zaštite od kemijskog i biološkog

energija) običnim konvencionalnim naoružanjem izaziva posljedice jednake ili veće od posljedica koje izaziva kemijsko i biološko oružje, sa svim operativnim pa i strategijskim reperkusijama.

Ista ova teza i razrada mogu se odnositi i na nuklearnu problematiku, odnosno teroristički ili vojni napad na nuklearna postrojenja.

Treće veliko područje gdje je porastao rizik od uporabe nuklearno-biološko-kemijskog oružja, prema nekim i najvažnije i najzastrašujuće, je nacionalni i međunarodni terorizam. Nakon napada sarinom u podzemnoj željeznicu u Tokiju (Japan) vlade diljem svijeta su postale svjesne mogućnosti uporabe oružja za masovno uništanje u nacionalnom ili međunarodnom terorizmu.

Povećano znanstveno/tehničko znanje, moderno informatičko društvo kao i pozornost koju je privukao incident u Tokiju diljem svijeta, povećalo je svijest među teroristima da nuklearno-biološko-kemijska oružja mogu biti učinkovita alternativa drugim prijetnjama.

Argumenti za navedene tvrdnje mogu se pronaći u sljedećim činjenicama:

1. U nuklearnoj eri uvijek postoji rizik da nekoliko kilograma plutonija ili urana bude ili je ukradeno tijekom procesa smanjenja nuklearnog oružja dogovorenog u sporazumima START. Također, za vrijeme prijenosa nuklearnih materijala iz bivših sovjetskih republika do Ruske Federacije moglo je doći do krađe. Nedavno je bilo glasina da je nekoliko kovčega s malim "nuklearnim bombama", a koji su pripadali bivšem KGB-u, nestalo.

2. Proizvodnja i/ili nabava kemijskih i bioloških agenasa, zbog opće političke i socijalne krize u Ruskoj Federaciji, država-ma bivšeg SSSR-a, Bliskog istoka i Azije, uopće nije problem za teroriste ukoliko oni raspolažu novcem i vezama. To potvrđuje i slučaj japanske sekte AUM, jer su oni pored sarina eksperimentirali i s drugim klasičnim kemijskim i biološkim agensima, kao što je botulin toksin i antraks, a postoji mogućnost uporabe i virusa velikih boginja.

3. Izrazito veliki problem koji ističu Zapadne države jeste znanstveni potencijal iz gore navedenih regija i država koji se za mali novac ili pak iz vjerskih ili nacionalističkih razloga može unovčiti za potrebe terorističkih skupina.

4. Zabrinjavajuća je mogućnost da teroristi mogu prijetiti razaranjem nuklearnih pogona ili kemijskih tvornica i skladišta.

Isto tako nesreće koje rezultiraju velikim brojem povrijeđenih i onečišćenjem okoliša dodatne su opasnosti u našem sve više tehnički razvijenom i urbanom društvu. Nesreće u nuklearnim elektranama, kao u Černobilju, ili u kemijskoj industriji, kao u

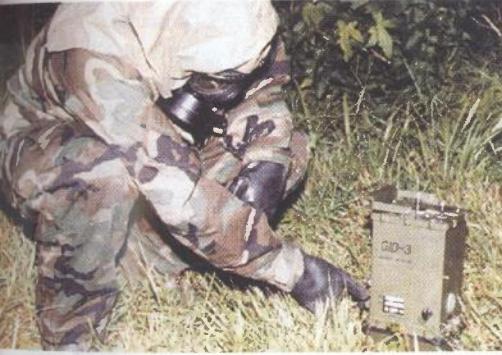


oružja (npr. u detekciji bioloških sredstava). Poslije rata izglasane su sankcije protiv Iraka i počeo je impresivan rad skupine stručnjaka u sklopu UN-ove specijalne komisije (UNSCOM) za uništenje oružja masovnog uništanja (nuklearnog, kemijskog i biološkog). Nakon 6-godišnjeg rada Komisija je uništila najveći dio tih oružja. Ipak je uznenimirujuće što se čini da u Iraku postoje određene nedeklarirane količine tih oružja.

5. Nova politička situacija čini da više zemalja postaju ozbiljno angažirane u odražavanju mira u svijetu ili u mirovnim operacijama pod okriljem UN-a. Kako širenje znanja o oružjima za masovno uništenje neprestano "curi", to znači da postoji povećani rizik od toga da međunarodne snage, civilne ili vojne, mogu biti napadnute tim tipovima oružja.

Kao razlog nove zabrinutosti u svijetu jes teza "Kemijski i biološki rat bez kemijskog i biološkog oružja" koju su definirali upravo stručnjaci iz Republike Hrvatske.

Iz razloga naglog širenja znanosti i tehnologije u oblasti kemijske, naftne, petrokemijske, farmaceutske i biokemijske proizvodnje, kao i naglog opsegom i kvantitetom proizvodnje, došlo se do frapantnih činjenica da navedena civilna industrija u procesu proizvodnje ima uskladišteno više desetaka i stotina tisuća opasnih i toksičnih kemikalija, prekursora i biološkog materijala. Napad ili teroristički čin na takva postrojenja u procesu proizvodnje kada su ona u povećanim energetskim režimima (golema toplotna, električna, nuklearna i sl.



mogućnosti uporabe nuklearno-biološko-kemijskog oružja mogu se čak i povećati. Razlog tome je i to što je došlo do širenja znanja kako se proizvode i rabe ta oružja. Tome je tako iz više razloga:

- Povećanje općeg znanja u svijetu u disciplinama kao što su fizika, kemijska i biologija.

- Moderno informatičko društvo omogućuje danas da svatko može naći informaciju kako se proizvodi i rabi ta vrsta oružja s više ili manje detaljima.

- Postoji rizik od beskrupuloznih ljudi sa znanjem o tim oružjima koji mogu biti kupljeni od država ili od pojedinih organizacija, ili se oružje ili njegovi prekursori mogu lako kupiti u takvim zemljama.

Najočitiji primjer ovakvog širenja znanja i razvoja oružja masovnog stradanja je naravno tajni rad na razvoju i proizvodnji tih oružja u Iraku i njihova uporaba u ratu protiv Iran-a. Irački napadi kemijskim oružjem na Iran, tako jasno zabranjeni u Ženevskom protokolu iz 1925. godine, izazvali su zapanjujuće slabe reakcije kod ostatka svijeta. No stanje se promijenilo



Bhopalu, mogu se ponoviti s akutnim i dugoročnim posljedicama.

Druga opasnost za okoliš je poznato i nepoznato zakopano kemijsko oružje diljem svijeta. Procjenjuje se da u svijetu ima napuštenog i/ili baćenog oko 200 000 tona kemijskog oružja (Sjeverno more, Kina, države bivšeg SSSR-a, Njemačka...) Briga i eventualno uništenje staroga oružja, koje je u mnogim slučajevima u stanju raspada, su kako sigurnosni tako i ekonomski problemi.

Ekvivalent nesrećama u biološkom području je prijetnja izbjanjanja starih ili pojave novih bolesti zbog klimatskih promjena, globalne urbanizacije i povećanog putovanja po cijelom svijetu. Također, uvoz mnogih vrsta životinja u industrializirane zemlje, a za potrebe pokusa na životinjama, je rezultirao izbjanjenjem egzotičnih bolesti.

U mnogim zemljama smanjeni životni standard je doveo do ponovne pojave infektivnih bolesti koje su do sada bile rijetke u modernom društvu. Povećanje otpornosti uzročnika na mnoge antibiotike je uočeno u nekim slučajevima, npr. tuberkuloza.

Konačno, postoji rastuća zabrinutost da će pandemija novih influenci, kao što je "Španjolska groznica", u budućnosti ponovno poharati svijet.

Međunarodni sporazumi o NKB oružju

U posljednjih desetak godina porasla je pojedinačna i međunarodna svijest o potrebi sankcioniranja razvoja, proizvodnje,

skladištenja i uporabe NKB oružja. U tom smislu mnogi su stari ugovori ponovno aktualizirani, te se radi na njihovom usavremenjivanju, a izraduju se i/ili potpisuju mnogi novi. No već i prije nego su stupili na snagu i počeli se provoditi, mnogi svjetski analitičari i eksperci već postavljaju pitanja kako će ti postojeći i budući međunarodni sporazumi utjecati, odnosno odgovoriti na izazove širokog spektra novih prijetnji.

Trenutačno postoji nekoliko konvencija koje se odnose na oružja za masovno uništavanje kao što su: Ženevski protokol (1925. godina), Sporazum o neširenju nuklearnog oružja (NPT, 1970.), Konvencija o biološkom i toksinskom oružju (BTWC, 1972.), Konvencija o zabrani kemijskog oružja (CWC, 1993.) i Sporazum o općoj



zabrani nuklearnih pokusa (CTBT, 1996.). Njihova raščlamba otkriva i njihove slabe strane.

Sporazumi o nuklearnom oružju

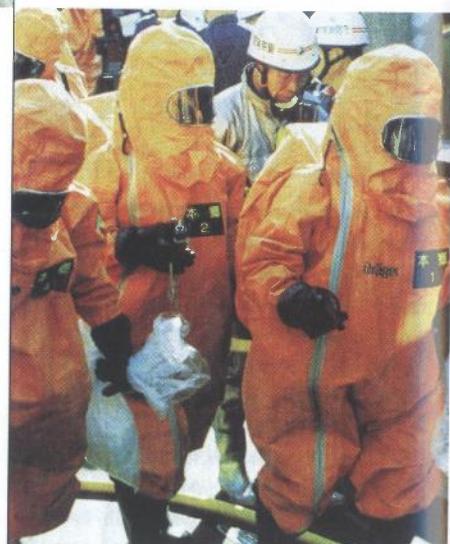
U srpnju 1996. Kina je izvela vjerojatno zadnji pokus u svijetu s nuklearnim oružjem prije nego što je izjavila da će odustati od daljnjih pokusa. Isto je izjavila Francuska nakon što je obavila pokuse oko otočja Mururoa u Tihom oceanu. Nekoliko mjeseci kasnije Sporazum o općoj zabrani nuklearnih pokusa (CTBT, Pregled 2.) je otvoren za potpisivanje u New Yorku kao dodatak postojećem Sporazumu o neširenju nuklearnog oružja (NPT). No još se Sporazum nije stigao ni sagledati, a već je doveden u pitanje novim nuklearnim pokusima Indije i Pakistana. Samo naporom SAD-a i Velike Britanije

Sporazum je sačuvan i nastavljena je njegova realizacija. Taj sporazum će vjerojatno potpisati i ratificirati većina država stranaka (samo su Indija, Butan i Libija glasale protiv Sporazuma u UN-u) i u nastavku će se izraditi detaljan sustav njegova nadzora u glavnom uredu Međunarodne agencije za atomsku energiju u Beču. S tehničke točke gledišta, sustav nadzora će se sastojati od

četiri tehnike da bi se pokrile različiti oblici pokusnih eksplozija.

Kao dodatak tom tehničkom verifikacijskom sustavu, u tekstu Sporazuma, dodana je i mogućnost inspekcija na licu mjesto. To možda nikada neće biti potrebno. Nuklearni pokusi su prepoznatljivi - jasno uočljiv dogadaj, tako da postoji velika vjerojatnost da će bar jedan od tih verifikacijskih sustava otkriti pokusnu eksploziju bilo gdje u svijetu. Međutim u prošloj godini postavljena su pitanja o "navodnom nuklearnom pokusu" u SAD-u i sezmičkom signalu nalik onome od potreba registriranom nedaleko od ruskog središta za nuklearne pokuse.

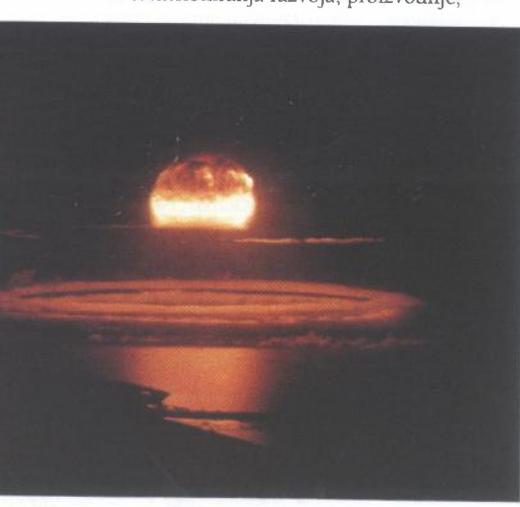
Sporazum o općoj zabrani nuklearnih pokusa odražava jaku političku volju za globalnim razoružanjem nuklearnog oružja. Sporazum će vjerojatno zaustaviti kontinuirani razvoj novih tipova naprednog nuklearnog oružja od postojećih nuklearnih sila. Zabrana nuklearnih pokusa možda ipak neće spriječiti druge zemlje ili čak terorističke organizacije da tajno proizvode primitivna nuklearna oružja. Tehnička načela su danas dobro poznata i jednostavna, tako da su teško više sadržane u tome kako proizvesti dostatne količine čistog nuklearnog eksploziva ili kako ga nabaviti. Kako je samo desetak kilograma materijala dostatno za proizvodnju bombe, a stotine tona nuklearnog

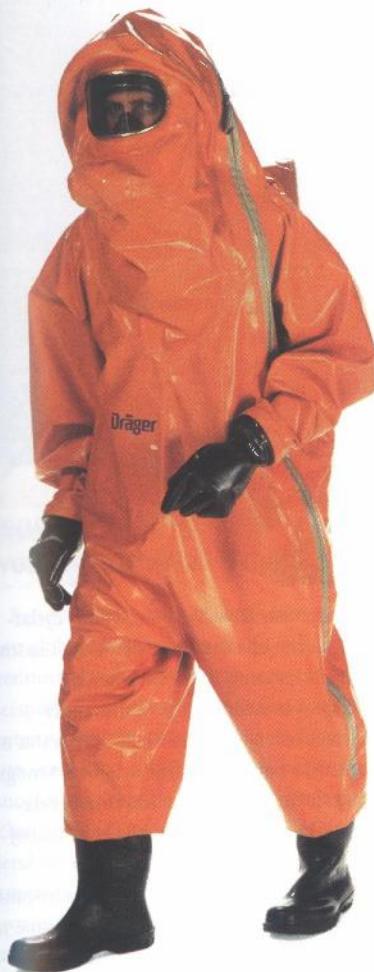


eksploziva su proizvedene u prošlosti, postoji rizik da male količine eksploziva budu ukradene i uporabljene negdje u svijetu.

Sporazum o kemijskom oružju

Konvencija o zabrani kemijskog oružja stupila je na snagu 29. travnja 1997. godine i Organizacija za zabranu kemijskog oružja (OPCW) počela je nadzirati provođenje Konvencije (Pregled 3.). To znači da će inspektori početi provjeravati podatke dane u početnim deklaracijama. Nastanak





Konvencije nakon dva desetljeća pregovaranja znači da sada postoji stvarni globalni interes za uništenjem te cijele kategorije oružja.

Ipak, usprkos Konvenciji, postoji mogućnost da se nastavi prikrivena proizvodnja i razvoj bez bojazni za otkrivanje jer Konvenciju nisu još ratificirale ili čak ni potpisale mnoge zemlje. Među zemljama koje nisu potpisale Konvenciju mnoge su iz tzv. "prednje fronte" arapskih zemalja čemu se može zahvaliti da je Izrael nedavno objavio da za sada neće ratificirati Konvenciju¹.

Sporazum o biološkom oružju

Konvencija o biološkom i toksinskom oružju (BTWC) stupila je na snagu 1972. godine, ali još nije izgrađen verifikacijski režim (Pregled 4). Mada pregovori u Ženevi danas napreduju znatno brže, proteći će još nekoliko godina prije nego li se postigne odgovarajuća politička suglasnost kao i tehnička potpora verifikaciji. Na posljednjoj Verifikacijskoj konferenciji održanoj u Ženevi od 25. studenoga do 6. prosinca 1996. usuglašeno je da se donese prijedlog verifikacijskog protokola prije nego se održi naredna konferencija, koja je planirana unutar sljedećih 5 godina.

U usporedbi s mogućnostima verifikacije

ofenzivnih aktivnosti vezanih za nuklearno i kemijsko oružje, daleko je to teže postići za biološko oružje. Jedan primjer za to su ofenzivne aktivnosti u bivšem Sovjetskom Savezu koje su se nastavile 20 godina nakon potpisivanja Konvencije. Tek 1992. godine predsjednik Jeljcic je zabranio daljnje ofenzivne aktivnosti u Ruskoj Federaciji.

Kada se govori o mogućoj budućoj uporabi biološkog oružja, mogu se razmatrati dvije različite kategorije scenarija. Jedna mogućnost uključuje "klasična" biološka oružja koja se vrlo lako proizvode i mogu ih rabiti države, terorističke organizacije ili čak pojedinci. Druga uključuje mogući razvoj naprednih bioloških oružja primjenom znanja stečenih u području genetike i biotehnologije.

Tehnički razvoj

Vrlo je teško u ovom trenutku sa sigurnošću predvidjeti u kom će smjeru krenuti daljnji razvoj nuklearnog, kemijskog i biološkog oružja. S jedne strane, daljnji razvoj i uvođenje u naoružanje ograničavaju postojeći (i budući) međunarodni sporazumi i konvencije, no s druge strane, ti isti sporazumi i konvencije daju za pravo državama potpisnicama da za potrebe vlastite obrane i dalje rade znanstvena fundamentalna i primjenjena istraživanja u toj oblasti. Ne mali broj stručnjaka smatra da se iza tih istraživanja mogu kriti projekti za razvoj sasvim novih

otvorenih sukoba, koji narušavaju političku i ekonomsku stabilnost neke države daleko ranije nego ona postane (ako ikad i postane) žrtva otvorene agresije. Postojeći agensi kao i mogući razvoj novih, te razvoj tehnike i taktike njihove primjene su razlog zbog čega stručnjaci smatraju kako će "tih" tj. "postupno" djelovanje, kao oblik specijalnog rata, biti vjerojatnije nego otvoreni vojni sukob.

Nuklearno oružje

Postojeći sporazumi o neširenju nuklearnog oružja, zabrani nuklearnih proba, te sporazumi o djelimičnom uništenju postojećeg arsenala sprječavaju države potpisnice na daljnje nagomilavanje tog oružja. Međutim primjer Pakistana, Indije, Iraka i Izraela govori da je širenje kruga "nuklearnih sila" i te kako moguće. Isto tako, ne treba netko imati nuklearno oružje, a da bude prijetnja regiji pa i cijelom svijetu. Primjer moguće nuklearne ugroze jeste Černobilj. Više desetaka nuklearnih reaktora u svijetu (stav Agencije za nuklearnu energiju u Beču) su budući potencijalni "Černobilji". Ako se tome dodaju i rizici od razaranja tijekom elementarnih nepogoda, ratnih djelovanja, terorističkog čina ili tehničke pogreške čovjeka, te ako se još k tome dodaju nuklearni reaktori na brodovima i podmornicama i nekoliko desetaka tisuća nuklearnih bojnih glava koliko ih trenutačno ima u svijetu, vjerojatnost nuklearne nesreće s dalekosežnim posljedicama



kemijskih i bioloških agenasa, novih tehničkih načela i konstrukcija NKB oružja koje će postojeti, ili sasvim novo oružje, legalizirati, tj. koje postojeći sporazumi i konvencije neće moći obuhvatiti. Još opasnijim stručnjaci smatraju razvoj agenasa za primjenu u tzv. "tihom" ili "postupnom" djelovanju, kemijskih i bioloških agenasa koji se mogu primjenjivati daleko prije

za čovječanstvo se drastično povećava. Argumenti za gore navedeno su nebrojni i dogadaju se gotovo svakodnevno, no za sada je samo Černobilj pokazao svu strahotu takve moguće nesreće.

Poseban problem kod nuklearnog oružja čini raspad bivšeg SSSR-a i mogućnost nestanka projektila i fizijskog goriva te njihovo dospijeće do fundamentalnih terorističkih

skupina ili organizirane mafije. Potrebno je naglasiti da su transuranski elementi, pored radioaktivnosti, i iznimno toksični, a kao takvi i prikladni za terorizam. Npr. svega 100 grama plutonija u gradskom vodovodu može izazvati stradavanje više od 10,000 ljudi tog grada

Kemijski agensi

Niz laboratorija u svijetu je dokazalo da kemijski agensi s novim odlikama ipak mogu biti razvijeni, a da postojeći sustavi za otkrivanje i zaštitu nisu efikasni. Posredan dokaz za takva istraživanja i razvoj je strogo čuvanje i tajnovitost novih sredstava za samozaštitu, samopomoć i samodekontaminaciju jer za borbenu uporabu agresor mora razviti i odgovarajuću opremu za detekciju i zaštitu od tih novih kemijskih agenasa.

U usporedbi s nuklearnim i biološkim oružjem postoji realna mogućnost zaštite od kemijskog oružja, a razvijaju se i nove generacije uredaja za detekciju i zaštitu. Interes za takvu opremu nije opao tijekom godina. Rat između Iraka i Irana natjerao je mnoge nacije da shvate da je prijetnja kemijskim oružjem realna - ne samo u malo vjerojatnom ratu dviju supersila nego i u lokalnim sukobima. Kao posljedica toga zaštitni sustavi će biti razvijeni u mnogim zemljama koje su do sada imale slabu zaštitu.

Mogućnost da teroristi uporabe bojne otrove će također utjecati na mirnodopsku pripremu odgovarajuće zaštite ne samo



si. Ako se tome pridoda i prije spomenuti mogući teroristički čin ili vojna agresija na industrijska postrojenja, nužnost razvoja i unapređenja petrokemijske zaštite je neupitna.

Biološki agensi

Postoje mnogi patogeni organizmi koji teorijski mogu biti uporabljeni kao oružje. Međutim mora postojati napredni program razvoja i testiranja, i ofenzivni i defenzivni, prije nego što se ti organizmi mogu uporabiti u biološkim napadima širih razmjera.

U prošlosti je biološko oružje bilo ocijenjeno kao vrlo nepredvidivo, kako s političke tako i s vojne točke gledišta i na

pojačanih istraživačkih i razvojnih djelatnosti na novim sustavima detekcije i zaštite protiv "klasičnog" biološkog oružja.

Razvoj biotehnologije, uključujući genetski inženjering, za civilnu uporabu u medicini i poljoprivredi je vrlo brz. Mnogi rezultati tih istraživanja i razvoja bi relativno lako mogli biti zlorabljeni za razvoj novih kemijskih i bioloških oružja.

Genetske informacije o mnogim toksinima, npr. iz bakterija ili zmiјa, su opisane u znanstvenim časopisima pretežito iz medicinskih i čisto znanstvenih razloga. Dio DNA za toksin može se lako unijeti u mikroorganizam koji brzo raste. Ta heterogeni smjesi može dati stotinu do tisuću puta povećanu produktivnost po volumenu kulture. To znači da sada mnogi toksini mogu biti proizvedeni u količinama dovoljnim da se mogu uporabiti kao oružje. Na sličan način u budućnosti i peptidni bioregulatori mogu se pripraviti u dovoljnim količinama za proizvodnju oružja.

Već nekoliko godina je moguće genetski modificirati bakterije. Najpoznatiji primjer je priprava patogenih bakterija otpornih na antibiotike. To se isto može dogoditi i u prirodi. Višestruko otporni lanci bakterija, koji se vrlo teško liječe, npr. tuberkuloza, postali su rastući problem za čovječanstvo.

Uz antibiotsku otpornost drugi tipovi genetskih manipulacija uključuju:

- promjene površinske antigenske strukture i metabolizma što čini dijagnozu vrlo teškom,
- povećanu patogenost kod mikroorganizama normalno niske patogenosti i nepatogenih organizama,
- promjenu otpornosti u prirodi.

U budućnosti se također može dogoditi zloraba novih genskih tehnika, npr. genske terapije. Umjesto dodavanja DNA u stanice da bi se korigirali nedostatci, npr. pomoću virusnih vektora ili liposoma, mogu se dodati štetni materijali.

Međunarodni humani genomske projekti



vojske nego i policije i medicinskih organizacija.

Poseban problem, prema mišljenju vodećih svjetskih institucija za strateška istraživanja, je mogućnost zlorabe "kemije" u oblicima gore navedenog "tihog djelovanja" pri kojem za nanošenje štete žrtvi (u poljoprivredi, turizmu i sl.) i nisu potrebni "klasični" kemijski borbeni agen-

temelu toga manje vjerojatno za uporabu. Ovakvo gledanje utjecalo je na to da se malo pozornosti poklanjalo razvoju metoda detekcije i zaštite, posebice i stoga što su tehnička rješenja bila teško dostupna. Nedostatak takvih sustava bio je posebno zapažen za vrijeme rata u Zaljevu, kada je shvaćeno da napad biološkim oružjem može postati realnost. To je dovelo do

usmjeren je k označavanju jedne sekvence humanog genoma. Polučeni rezultati će dovesti do boljeg razumijevanja uloge i mehanizma djelovanja gena. U projektu humanih genomske različitosti varijacija u genomu karakterizirati će se različite ljudske vrste. Postoje spekulacije da rezultati tih projekata mogu biti zlorabljeni za pripravu specifičnog etničkog ili populacijskog oružja. Konačno sve gore navedene tehnološke mogućnosti su jasno zabranjene konvencijama o kemijskom i biološkom oružju, no one se ipak rade. Kao primjer može se navesti zadnji teroristički val sporama antraks u pismima upućenih pojedincima.

Republika Hrvatska i prošireni spektar prijetnji

Republika Hrvatska je dio Sviljeta u procesu globalizacije i, normalno, dijeli sve prednosti i nedostatke tog procesa. Neispunjene teritorijalne i nacionalističke pretenzije biti će još generacijama inspiracija za otvoreno i prikriveno neprijateljstvo mnogim legalnim desno orientiranim političkim grupacijama ali i onim nelegalnim vjerskim, fanatičnim i nacionalističkim skupinama odakle se mogu regrutirati i terorističke skupine. Otvoreni sukob pun je rizika glede uspjeha agresije, ali i svjetske reakcije na nj, te da zbog toga i države i razne interesne skupine, pa čak i ekonomski konkurenca, pribjegavaju sve više nekonvencionalnim oblicima ratovanja.

Zbog toga se kao mnogo prihvatljivije može razmatrati specijalni rat protiv Hrvatske, a u sklopu njega i "tiho djelovanje" kemijskim i biološkim oružjem u vidu terorizma u kome bi prvenstveni ciljevi bili:

- turističke destinacije i sami turisti radi upropastavanja turističke sezone (zagadenje mora, trovanje hrane i vode, požari, nesreće na cestama, krade automobila i dragocjenosti, i sl.). Pri tome ne moraju kao agensi poslužiti bojni otrovi, već npr. "salmonela" koja će se (potpomognuta stranim tiskom) pripisati nehigijeni i nebrizi i sl.,

- prehrambena preradivačka industrija u kojoj se "opet zbog nebrige" može naći "trihineloza", "salmonela", "kravlje ludilo" i sl., uz zdrušnu pomoć stranog tiska.,

- poljoprivredna dobra pojavom novih nametnika i novih bolesti koji mogu znatno smanjiti urod, a uz zlurado pisanje može se govoriti i o zatravanoj hrani pesticidima poslije toga kojima se, eto, "truju turisti" na Jadranu,

- stočni fond u Hrvatskoj ili uvezeno meso, zaraženo raznim bolestima npr. "antraks", "svinjska kuga" i sl. radi smanjenja fonda i ugroze turista opet npr. "trihinelozom", "kravljim ludilom", "salmonelom", i uz pomoć stranog tiska,

- kemijska, petrokemijska, naftna, farmaceutska i dr. industrija s opasnim tvrdinama iz čega se, pored ljudskih i materijalnih gubitaka, može govoriti o onečišćenju okoliša RH (poljoprivrede i turističkih odredišta) te o nesigurnosti putovanja u RH,

- zračni, pomorski i kopneni transport robe i putnika.

U slučaju potreba ovakav oblik terorizma (kao tiho djelovanje) uvijek može prenasti i u otvoreni uz zvučne parole kao što su nekakve organizacije za slobodu ugnjetenih, obespravljenih, protjeranih, progananih i sl.

Pored ovakvih oblika moguće ugroze Republike Hrvatske radiološkim, kemijskim i biološkim agensima ugroza je

- nesreće pri manipulaciji NKB oružjem u susjednim državama,

- krijućenje NKB materijala kroz RH.

Bilo koji gore spomenuti oblik ugroze može, ako za to država nije pripremljena, izazvati posljedice po pučanstvo te po ekonomsku i političku stabilnost.

Kada se promatra izvor moguće ugroze RH kemijskim i biološkim agensima te nuklearnim materijalom neizbjegno se moraju analizirati i pratiti dva moguća izvora. Jedan je Azija i Bliski istok, a drugi je područje bivše SFR Jugoslavije.

Azija i Bliski istok

Ratifikacijom Konvencije o zabrani kemijskog oružja (CWC) 5. studenoga 1997. godine Ruska Federacija je postala punopravna članica Organizacije za zabranu kemijskog oružja (Organization for Prohibition of Chemical Weapons OPCW) te time preuzeila i sve obveze koje Konvencija nameće, a to je prije svega izrada početne deklaracije o vrstama, količini i skladistištu kemijskog oružja, vrstama, tipovima i kapacitetima pogona za proizvodnju kemijskog oružja kao i izrada planova o zatvaranju i uništavanju pogona za proizvodnju kemijskog oružja i planova o njegovu uništenju.

Prije same ratifikacije sporazuma predsjednici Clinton i Jelcin su u Helsinkiju 1997. godine potpisali zajedničku izjavu u kojoj su naglasili da pristaju na pridržavanje ciljeva Konvencije. Tom izjavom kao i kasnijim ratifikacijama Konvencije (CWC) i Sjedinjene Američke Države i Ruska Federacija su omogućile da Konvencija stupi na snagu i da je prihvate, do sada, 134 države.

Medutim pozadina cjelokupne problematike je puno komplikiranija nego što je to formalno prikazano, a što je vidljivo iz sljedećeg:

1. Kemijsko oružje bivšeg Saveza Sovjetskih Socijalističkih Republika (SSSR), kao i pogoni i znanje za njegovu proizvodnju nisu se nalazili jedino samo na teritoriju današnje Ruske Federacije već i u nekim, sada samostalnim državama.

2. Časnici i inženjeri bivšeg SSSR-a opredjeljivali su se za služenje u vojskama novih država iz često sasvim pragmatičnih razloga (žena, stan, djeca ...) što je rezultiralo da npr. Rus radi u Kazahstanu i obrnuti Kazahstanac u Ruskoj Federaciji, a što u bitnome čini sigurnosnu situaciju komplikiranjom.

3. Samostalne-nove države zadržale su svoja politička gledišta i svoje veze sa "starim" saveznicima i partnerima i to vrlo često po načelu "onaj koji je neprijatelj naših neprijatelja, naš je prijatelj". Otud i



moguća i na niz drugih načina od kojih izdvajamo:

- otvoreni čin agresije na industrijska postrojenja,
- elementarne nepogode, tehnički propusti, ljudski čimbenik,
- kemijske, nuklearne i biološke nesreće u susjednim državama,
- međunarodni terorizam,
- lokalni i regionalni rat u susjedstvu,
- epidemije i pandemije u susjednim državama,

potjeće dio vrlo dobrih veza "novih država" s azijskim i arapskim svijetom.

4. Socijalna kriza, politička kriza i kriza morala u toj regiji uzela je zamah do razine vrlo ozbiljne zabrinutosti Zapadnih zemalja. Takva situacija pogoduje prije svega organiziranom kriminalu čije veze prodiru duboko u vojske novoosnovanih država. Spoj materijalne koristi te nacionalnog i komunističkog fanatizma u redovima vojske i politike dramatično je pogoršao sigurnosnu situaciju u oblasti nadzora pos-

Prostor bivše SFR Jugoslavije

Tijekom 2001. godine u svijetu je održano više od 15 međunarodnih skupova koji su se bavili problematikom oružja masovnog uništavanja. Svijet, a posebice Zapadne države tu su problematiku podigli na geostratešku i geopolitičku razinu, manje iz straha od masovne i otvorene uporabe nuklearno-kemijsko-biološkog oružja, a neusporedivo više iz straha od njegove uporabe u lokalnim, gradanskim

školama bivše SFR Jugoslavije školovali strani časnici od čega je posebno zanimljivo školovanje časnika iz arapskog svijeta (Irak, PLO, Egipt, Libija, ...). Činjenica je također da su navedene države korisnici jugoslavenske zaštitne (nuklearno-kemijsko-bioološke) opreme, a postoje opravdane sumnje da je s nekim od tih država i razvijan program proizvodnje kemijskog oružja.

5. Dokaze o primjeni pojedinih vrsta bojnih otrova od srpskih vojnih i paravojnih formacija tijekom rata u Bosni i Hercegovini prikupila je međunarodna organizacija za ljudska prava "Human Right Watch" iz Washingtona, te tvrdi da postoje opravdane sumnje da je i tijekom agresije na Republiku Hrvatsku Vojska Jugoslavije rabilu nadražljivac "CS" (u Vukovaru) i psihokemijski bojni otrov "BZ" (Južno bojište).

Na osnovi iznesenog pojedini prostori bivše SFR Jugoslavije smatraju se opasnim za regiju, Europu i Zapadni svijet iz razloga što može poslužiti kao izvor znanja i tehnologije za razvoj i proizvodnju, prije svega kemijskog i biološkog oružja raznim retrogradnim režimima i terorističkim skupinama. Zbog svojih dobrih veza s republikama bivšeg SSSR-a, neke novonastale države bivše Jugoslavije mogu posluži-



tojećeg oružja masovnog uništavanja na teritorijima država bivšeg SSSR-a. Na Zapadu se već javno govori da takovo stanje povećava mogućnost krađe i šverca transuranskog materijala (proizvedene su stotine tona transuranskog materijala, a za proizvodnju jedne nuklearne bombe potrebno je 10-ak kilograma, a stane npr. u limenku od piva), nestanka nuklearnih tehnologija, a strah od nestanka - krađe bojnih otrova i bioloških agensa, te kemijskog i biološkog oružja (mina, granata, bombi, raketa i raspršivača) je pokrenuo niz političkih, sigurnosnih i ekonomskih mjeru od država Zapadne integracije.

5. Upravo socijalna kriza je razlog što stručnjaci-znanstvenici iz bivšeg SSSR-a traže načine kako da odu iz navedene regije, a što uvelike povećava mogućnost da stručnjake iz oblasti nuklearno-kemijsko-biološkog oružja "kupe" zainteresirani režimi ili terorističke organizacije.

Gore navedeno je bio i više nego dostatan razlog za otvorenu zabrinutost Zapadnog svijeta i njihovu reakciju na svim do sada održanim konferencijama Organizacije za zabranu kemijskog oružja (OPCW) u Den Haagu gdje se opetovano zaključuje da bi stavljanje pod nadzor i uništenje kemijskog oružja Ruske Federacije trebao biti prvi cilj Organizacije za zabranu kemijskog oružja te se pozivaju Zapadne države da finansijski i stručno pomognu Ruskoj Federaciji u tim naporima.

ratovima i u terorističke svrhe. Zapadni stručnjaci smatraju da takva uporaba može ugroziti nečiju ekonomiju, političku stabilitet, izazvati socijalnu nestabilnost te pokrenuti valove izbjeglica i ugroziti regionalnu pa i svjetsku ekonomiju i stabilitet.

Navedeno je razlog zbog čega je SR Jugoslavija tijekom proteklih konferencija Organizacije za zabranu kemijskog oružja bila više puta javno prozvana da pristupi Organizacije za zabranu kemijskog oružja i odrekne se programa razvoja i proizvodnje kemijskog oružja (prozvali su je, između ostalih, i izvršni direktor Organizacije za zabranu kemijskog oružja, službeni predstavnik europske zajednice kao predstavnik našeg izaslanstva). SR Jugoslavija je to i učinila u razdoblju između zasjedanja V. i VI. Konferencije OPCW-a

Europa i svijet vide opasnost u SR Jugoslaviji prije svega iz sljedećih razloga:

1. Titova je Jugoslavije prije 35 godina započela i usvojila razvoj kemijskog oružja u kasnim sedamdesetim, a osamdesetim i projekt naoružanja i uporabe kemijskog oružja.

2. Bivša je Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija (SFR Jugoslavija) dva puta započinjala projekt razvoja nuklearnog oružja.

3. Postoji opravdana sumnja da je prije 25 godina bivša SFR Jugoslavija pokrenula defanzivni projekt biološkog oružja.

4. Dokazana je tvrdnja da su se u vojnim



ti kao transfer znanja i tehnologije, pa čak i pojedinih vrsta kemijsko-biološkog oružja.

Zaključak

Većina zemalja želi spriječiti buduću uporabu nuklearno-biološko-kemijskog oružja. Globalne konvencije i verifikacijski sustavi u različitim stanjima razvijenosti znatno će smanjiti budući rizik od masovne uporabe postojećih oružja kao i onemogućiti razvoj novih i još tehnički naprednijih oružja.

U modernom informatičkom društvu postojeće znanje o oružjima moglo bi se i dalje širiti do drugih zemalja ili terorističkih organizacija, možda i nesvesno, ali i hotimice putem beskrupuloznih pojedinaca. Taj tip prikrivenog razvoja bi moglo biti vrlo teško otkriti. S tehničke točke gledano to se može predvidjeti za razvoj "klasičnog" biološkog i kemijskog oružja, ali i za moguće primitivno nuklearno oružje. Teorijski je moguće da tehnološki najrazvijenije zemlje i terorističke organizacije mogu razviti nove

tipove biološkog i kemijskog oružja, npr. uporabom brzorazvijajućeg genetskog inženjeringu i biotehnologije.

Gledano s pozicije zaštite, tehnološki raskorak između ofenzivnih i defenzivnih mogućnosti može se smanjiti u budućnosti. To se može postići na osnovi toga što postojeće međunarodne konvencije s verifikacijskim sustavima omogućuju razvoj zaštite, a zabranjuju ofenzivna istraživanja. Međutim prijetnje genetskog inženjeringu i biotehnologije mogu biti iznimka.

Poстоји povećana potreba za mirnodopskom pripremom protiv nuklearno-biološko-kemijskih incidenta zbog mogućih sabotaža i terorističkih napada. Povećano sudjelovanje u međunarodnim mirovnim operacijama također može povećati rizik od napada oružjima masovnog uništavanja.

U budućnosti će se smanjiti rizik masovne uporabe nuklearno-biološko-kemijskog oružja dok se rizik lokalne uporabe i u ratu i miru može povećati. Naročito je opasna činjenica da se nemjerljivo povećava rizik od zlorabe kemije i biologije u djelovanju protiv neke države putem tzv. "tihog" djelovanja, a u sklopu specijalnog rata pri čemu se ne moraju rabiti samo klasični kemijski i biološki agensi već i one toksične i kontamibilne tvari i mikroorganizmi koji se na teritoriju dotične države nalaze u procesu mirnodopske proizvodnje ili su pak (patogeni mikroorganizmi) u nekom razdoblju u toj državi već izazivali epidemije kod stoke i ljudi. To znači da će zaštita i dalje biti potrebna u bližoj budućnosti, kako za vojsku tako i za policiju, medicinsku i civilnu zaštitu te civilno stanovništvo, ali ne kao forma fizičke zaštite ljudi i dobara već kao sustav protunuklearnog, protubiološkog i protukemijskog osiguranja na razini države.

Republika Hrvatska, zbog svih navedenih činjenica, mora posebice povesti računa o proširenom spektru prijetnji razvijajući državni sustav protunuklearnog, protukemijskog i protubiološkog osiguranja temeljen na sljedećim postavkama:

- obavještajno-sigurnosna prosudba ugroze te prosudba ugroze objekata i institucija,
- obavještajno-sigurnosno praćenje u zemlji i izvan nje,
- fundamentalna i primijenjena istraživanja iz oblasti zaštite i prevencije,
- diplomatska aktivnost u svim oblicima međunarodnih nastojanja zabrane oružja te metoda i oblika ratovanja, primijenjena edukacija na svim razinama i u svim segmentima društva, a napose onih subjekata koji bi trebali aktivno djelovati u sustavu zaštite,
- konceptualna razrada općih mjeru sustava u svim segmentima države temeljena

na pojedinačnoj i funkcionalnoj odgovornosti,

• konceptualna razrada posebnih mjeru zasnovana na planovima sudjelovanja MORH-a, MUP-a, zdravstva, znanosti, industrije i poljoprivrede, a posebice MORH-a, MUP-a, zdravstva i njihovih snaga za intervencije.

Razvoj takvog sustava PNKBOs sprječiti će ili barem otežat neprijatelju RH uporabu NKB agenasa bilo kroz čin rata ili terorističkog djelovanja. Pored te primarne namjene sustav će i te kako umanjiti posljedice eventualnih prirodnih i/ili tehničkih ekoloških nesreća te time pridonijeti ekonomskoj, političkoj i socijalnoj stabilnosti RH.



LITERATURA:

1 OPCW (Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons) - Organizacija za zabranu kemijskog oružja - Monthly Press Compendium on Chemical Disarmament and Chemical Industry, Dec. 1997

2 FOA (The Defence Research Establishment) - Institut za nuklearno-biološko-kemijsku zaštitu (FOA) u Umea, Švedska pod Ministarstvom obrane Kraljevine Švedske koji se bavi istraživanjem i studijama obrambene politike, razoružanjem i međunarodnom sigurnošću. - Razni materijali

3 SIPRI (Stockholm International Peace Research Institute) - Međunarodni mirovni istraživački institut u Stockholmu - Nezavisni institut za istraživanje problema mira i konflikata, posebice nadzora naoružanja i razoružanja - Godišnja izvješća 1996.-1998.

4 ASA (Applied Science and Analysis, Inc.) - časopis za profesionalce u vladu i industriji s interesom za NKB obranu, razoružanje i verifikaciju; medicinsko planiranje u slučaju nesreće; zdravlje i sigurnost u industriji. - 1996.-1998.

5 Human Rights Watch - neprofitna, nevladina organizacija za zaštitu ljudskih prava diljem svijeta; istražuje i objavljuje kršenja ljudskih prava i tereti krive za to. Korištena su izvješća za 1997. i 1998. godinu o kršenju ljudskih prava tijekom rata u BiH koja su činili Srbi.

6 Ake Bovallius - NBC weapons in 21st century; ASA Newsletter 96-6

7 Radovi više autora prisutnih na simpoziju CB MTS Industry I - Chemical and Biological Warfare without Chemical and Biological Weapons, te na Kongresu CB MTS Industry II + Chemical and Biological Terrorism:

- Borodulin, Alexander: Integrated Supporting System for Decision Making in the Area of Prevention from Terrorist Attacks
- Dishovsky, Christopher: The Problems of Defence in Chemical Industry-Results of Special Investigation
- Eifried, Gary: Terrorism Against Chemical and Biological Industry: Hazards and Risk Assessment
- El Zarka, Mohamed: Emergency Response: The Accidental or Terrorist Caused Release of Highly Toxic Chemicals
- Garrett, Benjamin: Bioterrorism: The American Experience and Implications for Industry
- Hughart, Joseph: Industrial Chemicals and Terrorism: Human Health Threat Analysis, Mitigation and Prevention
- Khan, Liaquat Ali: Chemical Industry Under Terrorist Threat
- LeChêne, Evelyn: Eco-Terrorism, Industry and Civilian Populations
- Mircioiu, Constantine: Self-Protection of Pharmaceutical Companies Against Terrorist Attacks as Core of Large Area Population Protection
- Netesov, Sergey: The Development of a Network of International Centers to Combat Infectious Diseases and the Bioterrorism Threat

Napomene:

'Ovo će biti manji problem kada više arapskih država ratificira Konvenciju. 21. studenog 1997. Jordan, Katar, Kuwait, Bahrain, Ujedinjeni Arapski Emirati i Oman ratificirali su Konvenciju o zabrani kemijskog oružja.

Pregled 1.

Proširen spektar prijetnji i rizika

1. Tradicionalna prijetnja.
2. Manji (lokalni) sukobi nakon Hladnog rata gdje postoji povećani angažman npr. akcije UN-a.
3. Terorizam i sabotaže. Nacionalni i međunarodni zločini.
4. Nesreće, onečišćenje okoliša i ostali učinci modernog društva.

Pregled 2.

Sporazum o općoj zabrani nuklearnih pokusa

Sustav za provjeru (izgraditi će se 261 postaja u 92 zemlje):

- seismički senzori,
- uzorkovanje zraka za praćenje prisustva radioaktivnih nuklidova,
- postavljanje infrazučnog sustava za otkrivanje eksplozija u zraku,
- praćenje hidroakustičkih valova za otkrivanje podvodnih eksplozija.

Očekivani učinci:

- nemogućnost prikrivanja pokusnih eksplozija,
- skoro potpuno onemogućavanje proizvodnje potpuno novih naprednih oružja.

Nedostaci:

- postojeće oružje će i dalje postojati,
- znanje neće nestati,
- moguća je modifikacija postojećeg oružja,
- doći će do širenja postojećih tehnika,
- nenuklearni dijelovi oružja i dalje se mogu testirati.

Pregled 3.

Konvencija o zabrani kemijskog oružja (CWC)

Verifikacija sadrži:

- deklaraciju,
- inspekcije na licu mesta.

Očekivani učinci:

- političko prisiljavanje pridržavanja odredbi Konvencije,
- masovna proizvodnja na duži rok klasičnog kemijskog oružja će biti otežana,
- inspekcije na licu mesta uzrokuju nesigurnost u prikrivanju nedopuštenih aktivnosti,
- važna dopuna nacionalnom zakonodavstvu.

Nedostaci:

- znanje postoji i može doći do širenja,
- istraživanje nije zabranjeno. Može se pojaviti novo kemijsko oružje,
- konvencija nema mandat nad zemljama koje nisu potpisnice,
- terorizam je i dalje moguć.

Pregled 4.

Konvencija o biološkom i toksinskom oružju

Verifikacija sadrži:

- verifikacijski režim još ne postoji,
- dobrovoljne deklaracije su potaknute još 1986. godine (CBM),
- raspravljalo se o 21 mjeri (na licu mesta, na izdvojenom mjestu)

Prijedlog za usvajanje prije 2001. godine.

Vjerojatni učinci:

- političko prisiljavanje pridržavanja odredbi Konvencije,
- inspekcije na licu mesta uzrokuju nesigurnost u prikrivanju nedopuštenih aktivnosti,
- važna dopuna nacionalnom zakonodavstvu.

Nedostaci:

- može se lako izbjegći od država i terorista,
- istraživanje nije zabranjeno,
- konvencija nema mandat nad zemljama koje nisu potpisnice.

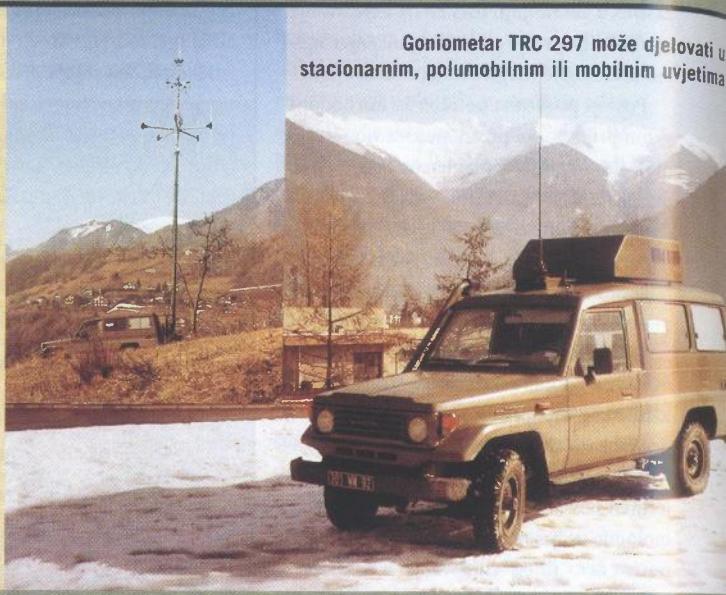
Istraživanje nije zabranjeno:

- brzi razvoj u biotehnologiji može biti zlorabljen.

Sustavi za otkrivanje radiouređaja - radiogoniometri

Opća značajka ratnih djelovanja je da se u pravilu vode u uvjetima nepotpunog ili nedostatnog poznavanja protivničkih planova, namjera ili postupaka. Stoga je zadaća elektroničkog izviđanja da nepoznavanje protivnika svede na najmanju moguću mjeru. Elektroničko izviđanje obavlja tri osnovne izvidničke zadaće: otkrivanje elektroničkih uređaja, otkrivanje ciljeva u zraku i na moru i izviđanje objekata i postrojbi na zemljištu, njihov raspored, smjer kretanja i sl. U ovom članku posebnu ćećemo pozornost posvetiti uređajima za otkrivanje i lociranje neprijateljskih radiouređaja - radiogoniometrima

Goniometar TRC 297 može djelovati u stacionarnim, polumobilnim ili mobilnim uvjetima



Piše pukovnik mr. sc. Vlado BOGOVIĆ

Zadatak goniometra je da na temelju određivanja smjera elektromagnetskog zračenja otkrije neprijateljski elektronički uređaj (radiouređaj, radar, mobilni telefon i slično) u cilju prikupljanja određenih informacija raščlambom primljenih neprijateljskih signala (prisluškivanje) ili pak u cilju ometanja prijenosa informacija putem otkrivenog i lociranog neprijateljskog uređaja. Goniometar čine specijalni širokopojasni prijamnici u sprezi s posebnim antenskim sustavima za određivanje pravca i analizatorima za analizu primljenih signala.

Uz zadaće vezane za potrebe u vojnim operacijama, goniometri imaju važnu ulogu i na drugim područjima djelovanja kao što su:

- osiguranje slobodnog radioprijenosu
- otklanjanje ilegalnih i smetajućih radiokomunikacija
- potpora sigurnosti i jednostavnosti radionavigacije

Načela djelovanja

Za obavljanje zadaće goniometriranja rabe se najčešće tri temeljne tehnike

(Doplerov efekt, načelo interferometrije i Adcock načelo), ali postoji i određen broj podtipova koji su zapravo različite kombinacije prethodna tri temeljna načela. Moderni goniometarski sustavi opremljeni su modernom računalnom opremom za upravljanje i automatsku obradu signala.

Doplerov efekt. Ako se izvor signala koji emitira val frekvencije f_0 , brzinom v približava promatraču koji miruje, tada će prividno val stići do promatrača s višom frekvencijom koja iznosi

$$f = f_0 (1 + v/c)$$

gdje je v brzina u m/s, f_0 frekvencija u Hz i c brzina širenja radiovala (3×10^8 m/s).

Ako se pak izvor signala udaljava od promatrača, onda se frekvencija f smanjuje

$$f = f_0 (1 - v/c)$$

Ovaj efekat rabi se kod goniometra, ali se pri tome ne mora uvek kretati izvor signala, već promatrač (antena) čini relativno brzo pokretanje u odnosu na promatrani predajnik što uzrokuje promjenu frekvencije.

Načelo interferometrije. Termin interferometrija označava pojavu koja se događa pri susretu dva vala, bilo zvučni, radio, morski ili svjetlosni valovi, pri čemu nastaje rezultantni val čiji oblik zavisi o amplitudama, fazama

i frekvencijama oba vala koji su se susreli. Kod ove metode određivanje smjera temelji se na mjerenu fazu signala na više antena. Tako na primjer, ako imamo dva para antenskih osjetila A1/A3 i A2/A4, tada će kut zračenja u odnosu na pravac sjevera (azimut) biti

$$\alpha = \arctan (\phi_{A2} - \phi_{A4}) / (\phi_{A1} - \phi_{A3}),$$
 gdje su $\phi_{A1}, \phi_{A2}, \phi_{A3}$ i ϕ_{A4} izmjereni naponi koji odgovaraju fazama signala na antenskim osjetilima A₁, A₂, A₃ i A₄.

Da bi se mogao dobiti uporabljiv odnos faza, kao i glede lakšeg određivanja kuta, interferometrijska metoda zahtijeva postavljanje osjetila integriranih u pravokutni koordinatni sustav.

Adcock načelo. I ovo načelo temelji se na mjerenu fazu elektromagnetskog vala. Za određivanje smjera rabi se paran broj antenskih osjetila koje su jedne na druge postavljene radijalno-nosimetrično. Izmjereni antenski naponi pretvaraju se u razlike napona U_{0/180} i U_{90/270}, što je omogućeno mjeranjem dodatnog napona koji zavisi od smjera antene. Oba koordinatna naponi U_{0/180} i U_{90/270} kao i napon smjera antene dovode se na na tri potpuno identična prijemna kanala i obavljaju se njihova digitalna brada. Azimut

kuta određuje se prema formuli:

(= arctan (UN/SUE/W), gdje indeksi N (north=sjever), S (south=jug), E (east=istok) i W (west=zapad) označavaju strane svijeta.

Neki primjeri radiogoniometara

TRC-197 ("Thomson- CSF", sada "Thales")

Goniometar TRC-197 je veoma složen sustav koji se rabi kako za prisluškivanje tako i za određivanje smjera elektromagnetskog zračenja. Radi u frekvencijskom području 0.3 do 30 MHz (HF područje) i omogućuje procesiranje veoma kratkih signala.

Temelji se na načelu interferometrije s jednostavnom modularnom antenskom rešetkom s velikim odnosom razmaka između antena/dužinu vala, što osigurava određivanje azimuta i elevacije primljenog signala s velikom točnošću. Mjerni rezultati prikazuju se na ekranu podijeljenom u tri polja: polje GRAPH-

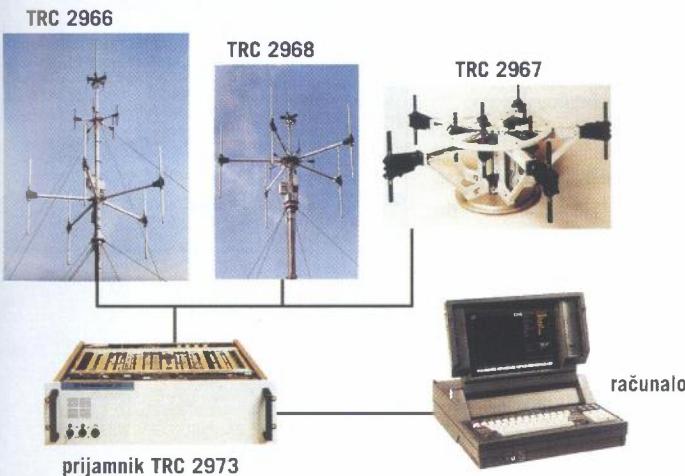
prikazane frekvencije skaniranja i podpodručja a na ordinati se daje azimut. U polju REZULTATI automatski se prikazuju rezultati kao i u polarnom prikazu, uz dodatne podatke o broju obavljenih mjerena i njihovom trajanju

- SSL (Single Station Location - lociranje uređaja jednim goniometrom) prikaz - daje se grafički prikaz vrijednosti azimuta i elevacije i grafički prikaz promjene elevacije s vremenom (određuje vremensku stabilnost kuta elevacije, jer isti ovisi o uvjetima odbijanja elektromagnetskog vala od sloja ionosfere). U polju REZULTATI automatski se prikazuju vrijednosti azimuta u stupnjevima, udaljenosti u kilometrima, zemljopisne širine položa-

obično tri goniometra, te se na temelju određivanja sjecišta pravaca između svakog od tri goniometra određuje točna pozicija izvora zračenja. U ovom slučaju na displeju se u polju GRAF prikazuje zemljovid pretraživanog područja s točno označenim položajima sva tri goniometra. U polju PARAMETRI prikazuje se frekvencija, te azimut, razina i zapis o kvaliteti za svaki goniometar. U polju REZULTATI prikazuju se vrijednosti zemljopisne dužine i zemljopisne širine u stupnjevima, te radius kruga nesigurnosti (krug omeden kruž-nicom opisanom trokutu koji se dobije presjecanjem pravaca određivanja smjera od sva tri goniometra) u metrima.

Temeljne tehničke značajke goniometra TRC 197

• Frekvencijsko područje.....	0.3 - 30 MHz
• Točnost određivanja azimuta.....	1°
• Minimalno potrebno trajanje signala.....	10 ms
• Brzina skaniranja.....	5 MHz/s
• Memoriski skaniranje.....	150 programabilnih kanala
• Frekvencijsko skaniranje	jedan programabilni pojas
• Maskiranje.....	800 programabilnih frekvencija i sto podpodručja
• Napajanje: iz mreže -115/230 V(10%, 48 Hz do 420 Hz ili baterija 22 do 30V =	
• Temperaturno područje rada.....	antena -40 do +70 ° C, TRC 1974/73 -10 do +55 ° C
• Moguć rad daljinskim upravljanjem uz uporabu standardnog sučelja RS232 ili IEEE 488 (opcija).	



Sastavni dijelovi radiogoniometra TRC 297 su: antenski sustav (antena TRC 2966 za rad u stacionarnim ili polumobilnim uvjetima, TRC2968 za rad u stacionarnim uvjetima i TRC 2967 za rad u mobilnim uvjetima), prijamnik TRC 2973 i računalo za obradu mjernih podataka

IC (GRAF), polje DATA (PODACI) (frekvencija, period obrade, filter itd) i polje RESULTS (REZULTATI). Sukladno postavljenim zahtjevima moguća su četiri načina prikaza:

- polarni prikaz - podaci su dani u polarnom prikazu unutar kruga podijeljenog na stupnjeve, a u polju REZULTATI ispisane su vrijednosti azimuta u stupnjevima, kuta elevacije u stupnjevima, razine signala u decibelima (dBm) i zapis o ocjeni kvalitete obavljenog mjerena (1 do 9)

- skanirajući prikaz - na apscisi su

ja lociranog uređaja u stupnjevima i minutama, zemljopisne dužine položaja lociranog uređaja u stupnjevima i minutama i razina prijamnog signala u decibelima (dBm)

- prikaz na zemljovidu - u pozadini polja GRAF prikazuje se zemljovid predjela koji se pretražuje. Ovakav prikaz može se uporabiti pri lociranju objekta sa samo jednim goniometrom (SSL) ili u modu LOCATION u kojem je za lociranje predvideno 2 do 5 goniometara.

Za lociranje izvora zračenja rabe se

TRC-297 ("Thales")

Radiogoniometar TRC-297 spada u razinu višefunkcijskih složenih goniometara od kojih se zahtjeva da budu sustavi za pretraživanje, prisluškivanje i goniometriranje koji su opremljeni za rad u složenim mobilnim i polumobilnim uvjetima. Ovaj koncept ne ograničava radiogoniometar samo na funkciju goniometriranja, već dopušta implementaciju funkcija bitnih za ostvarenje radikomunikacijskog sustava za kompletno električno djelovanje.

Kompletan sustav, uključujući i prijamnik, upravljan je računalom, te je korisniku vrlo pristupačan. Operativni softver omogućuje veliki broj različitih funkcija, kao što su naprimjer izdvajanje interesantnog sektora, spremanje rezultata, maskiranje određenih frekvencijskih podpodručja i druge. Jasan prikaz parametara i rezultata daju operateru pravu sliku utvrđenog stanja.

Rad s TRC-297 može biti u potpunosti daljinski nadziran uz uporabu standardnih sučelja RS232 ili IEEE 488 što mu osigurava bolju prilagodbu instaliranja u terenskim uvjetima kao i integraciju u radioprisluškivanje ili druge sustave za električno djelovanje.

TRC-297, kao i TRC-197 veoma je pristupačan za rad putem dijaloga preko upravljačke ploče visokih mogućnosti. Cijeli displej uključuje tri polja: GRAF, polje PARAMETRI (frekvencija, vrijeme, filter,...) i polje REZULTATI.

Prikaz rezultata mjerjenja sličan je kao kod goniometra TRC 197.

Komplet goniometra TRC-297 sastoji se od sljedećih dijelova:

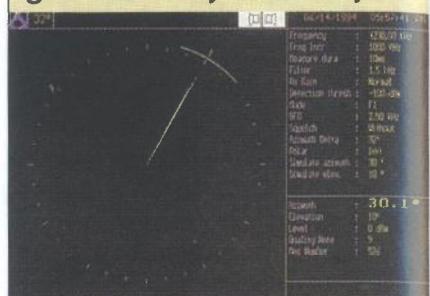
- antena za fiksni, polumobilan ili mobilan rad
- prijamnik TRC2973 s radnim kanalima za VHF i UHF područje
- računalo opremljeno s modemima za mjerjenje faze i amplitude signala i obradu podataka goniometra i - pripadajući programski paket.

- do 9 kanala za HF područje
- do 5 kanala za H/V/UHF područje.

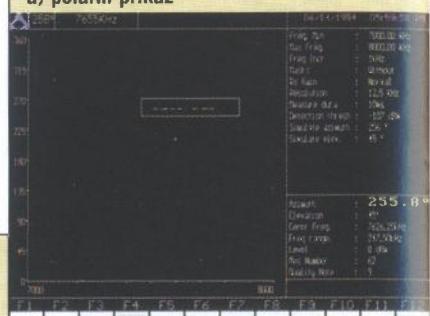
TRC 8000 ima visoku brzinu skaniranja od 750 MHz/s u V/UHF i 25 MHz/s u HF području. Ova brzina osigurava goniometriranje veoma kratkih signala, kao što su kod prijenosa s frekvencijskim skakanjem, kao i pri prijenosu mrežama GSM (Global System for Mobile Communications-globalni sustavi mobilnih komunikacija).

Digitalna tehnologija obrade signala koja se rabi (FFT-fast Fourier transform-brza Fourijerova transformacija, DSP-Digital Signal Processing-digitalna obrada signala i slično), omogućuju dobivanje trenutačnih orientacija izravnih prijenosa i u slučajevima vrlo kratkog trajanja.

Prikaz rezultata goniometriranja i lociranja



a) polarni prikaz



b) skenirajući prikaz



c) SSL (Single Station Location-lociranje pomoću jednog goniometra) prikaz



d) prikaz lociranja pomoću 2 do 5 goniometara na zemljovidu

- goniometriranje i prisluškivanje na fiksnoj frekvenciji

- goniometriranje skaniranjem memorije ili skaniranjem frekvencija

- automatska klasifikacija rezultata

- lociranje, itd.

Kod rada na fiksnoj frekvenciji goniometar je postavljen na određenu frekvenciju i sukcesivno goniometriira. Pri ovom načinu rada mogući su različiti prikazi rezultata:

- u HF području: prikaz frekvencije i azimuta; polarni prikaz, elevacija/azimut;

- u V/UHF: frekvencija /azimut u

Temeljne tehničke značajke goniometra TRC 297

- Frekvencijsko područje.....20- 1350 MHz (mogućnost proširenja do 2700MHz)
- Točnost određivanja azimuta.....10 od 40 MHz do 1150 MHz
-20 od 20 MHz do 40 MHz i 1150 MHz do 1350 MHz
- Minimalno potrebno trajanje signala.....3 ms
- Brzina skaniranja.....100 MHz/s
- Memoriski skaniranje.....150 programabilnih kanala
- Frekvencijsko skaniranjejedan programabilni pojas
- Maskiranje.....800 programabilnih frekvencija i sto podpodručja
- Dopusćene vrste modulacija.....sve modulacije u V/UHF spektru
- Napajanje :iz mreže 115/230 V (10%, DC 20 do 30 V
- Temperaturno područje.....isto kao kod TRC 197
- Rad daljinskim upravljanjem pomoću interfejsa RS232 i IEEE 488 (opcija).
- Goniometar TRC 297 ima ugrađen sustav za automatsko samotestiranje i otkrivanje možebitnog kvara.

Digitalni radiogoniometar TRC 8000 sa sustavom za lociranje (HF, V/UHF, H/V/UHF) ("Thales")

Digitalni radio goniometar TRC 8000 je uredaj nove generacije koji osigurava istodobno procesiranje više kanala tehnikom digitalne obrade podataka (npr. brza furijerova transformacija i slično). Napredna tehnologija primijenjena u ostvarenju TRC 8000 osigurava iznimnu razinu performansi i veoma kompaktну arhitekturu uredaja kompatibilnu s velikim brojem različitih antena svih tipova i za različite primjene. Rabi se u širokom frekvencijskom području od 0.3 MHz do 3 GHz.

Standardni TRC 8000 isporučuje se u tri inačice uz pokrivanje sljedećih frekvencijskih opsega:

TRC 8000 HF-2	: 300 kHz - 30 MHz
TRC 8000 VU-2	: 20 MHz - 3000 MHz
TRC 8000 HVU-2	: 300 kHz - 3000 MHz

Kao opcije standardnom TRC 8000 mogu se osigurati sljedeća povećanja broja prijamnih kanala:

TRC 8000 je kompaktne izvedbe i modularnog dizajna i ista izvedba rabi se za sve inačice (HF, V/UHF i H/V/UHF). Visok stupanj modularnosti omogućuje optimalnije održavanje, kao i mogućnost dodjele novih područja uporabe uredaja.

TRC 8000 je prilagodljiv za rad sa svim antenama različitih tipova i izvedbi. Operativni programski paket omogućuje operateru izravan izbor goniometarske antene koja se želi rabiti.

TRC 8000 upravljan je računalom koje radi u Windows NT modularne izvedbe uz mogućnost dogradnje i nekih dodatnih funkcija. Računalo je opremljeno karticom za digitalnu obradu podataka s mogućnošću paralelnog procesiranja pet prijamnih kanala. Goniometar radi s operativnim softverom LG 111 pod Windows NT. Operativni sustav Windows NT veoma je pristupačan korisniku i osigurava rad preko tipkovnice ili uporabom "miša".

Rad sustava može biti lokalan ili daljinski upravljan preko sučelja RS232.

Na upravljačkoj ploči računala omogućen je izbor sljedećih funkcija:

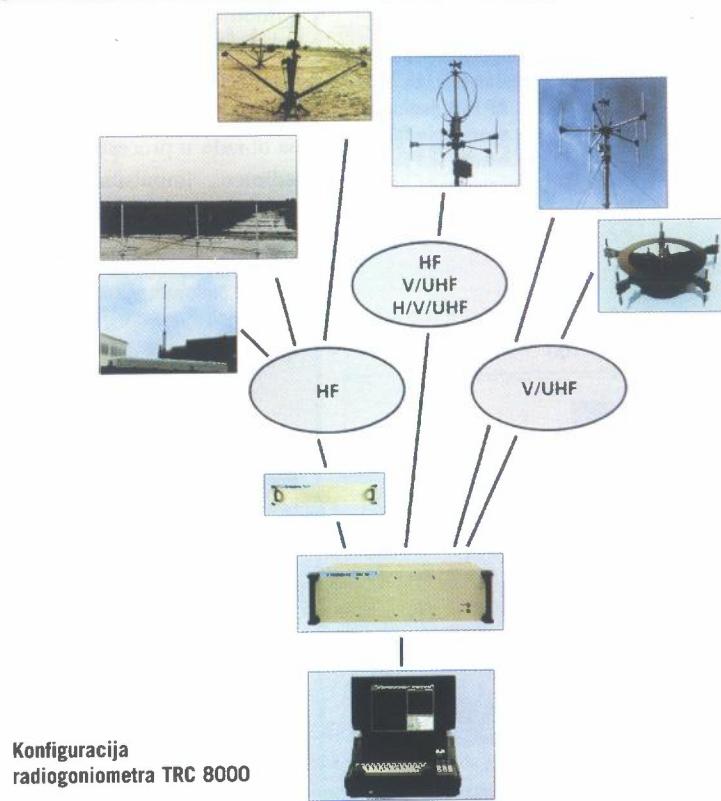
cijelom analiziranom frekvencijskom području; polarni prikaz.

Kod memorijskog skaniranja goniometar suksesivno uzima frekvencije koje su prethodno pohranjene u memoriji i ako je na istima detektirana snaga provodi se goniometriranje na toj frekvenciji.

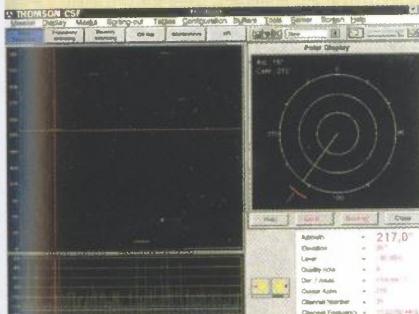
Frekvencijsko skaniranje- TRC 8000 skanira jedno ili više frekvencijskih podpodručja brzinom najviše do 750 MHz/s. Iz prikaza azimut/frekvencija i frekvencija /vrijeme vidljive su komunikacijske aktivnosti.

U svim načinima rada moguća je klasifikacija, pri čemu se određenim funkcijama obavlja sortiranje otkrivenih veza prema kategorijama i obavlja se izračun njihovih parametara.

Uz postojeći operativni softver LG111 TRC 8000 može biti opremljen i dodatnim softverom (LG112) koji osigurava funkciju određivanja lokacije. Ovaj softver može se rabiti na računalu



Prikaz rezultata goniometriranja i lociranja radiogoniometrom TRC 8000



a) prikaz rezultata na ekranu tijekom goniometriranja



b) prikaz lociranja objekta pomoću tri goniometra na zemljovidu

goniometra ili se podaci mogu obradivati na nekom drugom računalu.

Programski paket LG 112 omogućuje:

- prikaz na zemljovidu;
- položaj svake goniometarske stanice s orientacijom iste
- zemljopisni položaj otkrivenog predajnika
- lokaciju predajnika određenog metodom SSL (single station location-od-

ređivanje lokacije pomoću jednog goniometra). Određivanje lokacije pomoću jednog goniometra moguće je samo u HF području uporabom odbijanja elektromagnetskog vala u ionosferi.

Ovaj softver posjeduje različite alate za lociranje mjesta otkrivenog radio-predajnika, za upravljanje prikaza zemljovida na displeju, za proračun udaljenosti itd.

Sustav može biti daljinski upravljan preko sučelja RS232.

VHF/UHF Doppler goniometri PA100, PA120 i PA200 ("Rohde&Schwartz")

Tvrtka "Rohde&Schwartz" već se više desetljeća bavi razvojem i proizvodnjom goniometara koji rade na temelju Doplerovog efekta, koji se rabe kako za vojne tako i za civilne potrebe identifikacije određenih ciljeva, njihov prikaz na displeju, kao i za radiolokaciju metodom tri točke. Na temelju

stečenog iskustva u ovoj su tvrtki realizirana i tri goniometra oznaka PA100 za VHF područje, PA200 za UHF područje i PA120 za VHF/UHF područje. Temeljni sastavni dijelovi svakog goniometra su:

- goniometarska antena
- jedinica za skaniranje
- jedinica za goniometriranje i
- jedinica za obradu podataka (procesorska jedinica).

Zahvaljujući modularnoj izvedbi može se realizirati niz vrlo kompleksnih konfiguracija sustava.

Kao izlazni rezultati dobivaju se frekvencija signala i azimut.

Goniometarska antena

Za VHF područje od 118 do 163 MHz moguće je rabiti dva antenska sustava:

- AP 132 s 32 antenska elementa složena u krugu promjera 5,8metra ili

Glavne tehničke značajke digitalnog goniometra TRC 8000

HF područje

Frekvencijsko područje.....0.3 - 30 MHz

Točnost određivanja azimuta.....1°

Točnost određivanja elevacije2°

Brzina skaniranja25 MHz/s pri goniometriranju

Trajanje goniometriranja.....10ms (opcija 4ms)

V/UHF područje

Frekvencijsko područje20 - 3000 MHz

Točnost određivanja azimuta.....1°

Brzina skaniranja.....150 MHz/s (opcija 750 MHz)

Trajanje goniometriranja.....2 ms (opcija < 500 μs)

Temperaturno područje rada.....40 do +70 °C za vanjsku opremu (antenski sustavi)
-10 °C do +55 °C za unutrašnju opremu

AP 116



Konfiguracija radiogoniometra PA100 (goniometarska antena AP116, jedinica za skeniranje PG 116, goniometarska jedinica PP100 i operatorska jedinica za upravljanje i obradu podataka PB 100)

goniometarske antene skaniraju se utvrđenim redom, s njih se u tom trenutku uzimaju uzorci mernog signala koji se prenose na obradu u procesorsku jedinicu. Impulsi za skeniranje dobivaju se iz jedinice za skani-

i pojačala za prijem signala s antenskog sustava. Radi lakšeg pristupa smješteni su u podnožju antenskog stupa.

Goniometarska jedinica/prijamnik

Goniometarska jedinica smještena je u 19-inčnom kućištu i sadrži prijamne

Temeljne tehničke značajke

Načelo djelovanja Dopplerov efekt

Frekvencijsko područje PA100, PA110 (VHF)..... 118 do 162,975 MHz ili

118 do 143,975 MHz ili

118 do 136,975 MHz

PA200, PA210 (UHF)..... 225 do 399,975 MHz

PA120, PA120M (VHF/UHF).... pokrivaju područje

kao PA100 i

PA200

Pogreška mjeranja

- mjerne instrumentacije $\pm 0,5^\circ$

- antenskog sustava

- u zavisnosti od azimuta $\pm 0,5^\circ$

- u zavisnosti od polarizacije ... $\pm 1\pm$

Minimalno trajanje signala..... 300 ms

Vrijeme odgovora ≤ 300 ms

Temperaturno područje uporabe

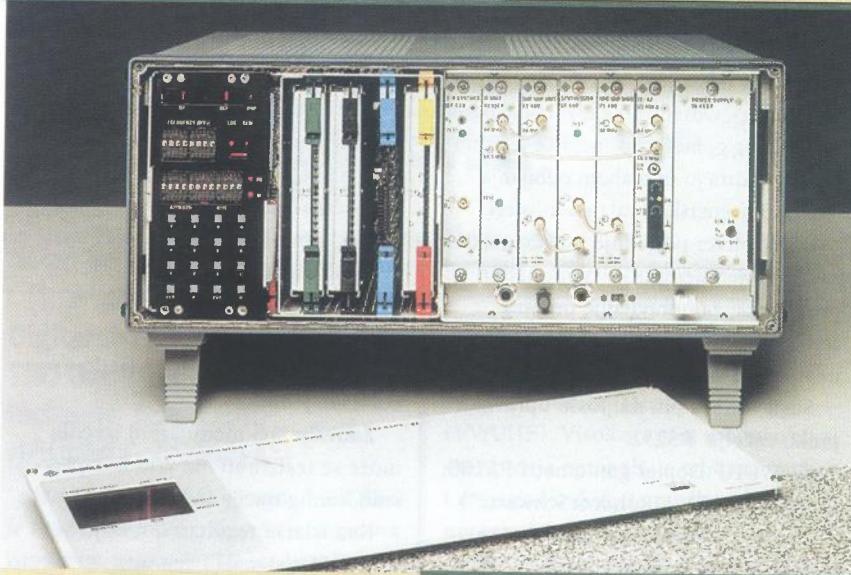
- antenski sustav..... -40 do +65 \pm C

- ostala oprema..... -20 do +55 \circ C

Napajanje

- naizmjenično (AC)..... 110-127/220-237 V +10/-15%, 47 do 63 Hz

- istosmjerno (DC)..... 21 do 28 V.



Izgled VHF/UHF goniometarske jedinice PP 120 s odvojenom prednjom pločom

• AP 116 s 16 antenskih elemenata složenih u krugu promjera 2,9 metara.

Za UHF područje od 225 do 400 MHz predviđena je goniometarska antena AP232 s 32 antenska elementa složena u krugu promjera 2,4 metra.

Za VHF/UHF područje može se rabiti kombinacija gornjih dviju antena ili se rabi antenski sustav AP120 sa 16 aktivnih antenskih elemenata poredanih u krugu promjera jedan metar. AP120 rabi se u svim slučajevima kod kojih je potrebno brzo mijenjati mjesto i položaj, a veoma je pogodna i za uporabu kod mobilnih goniometara kao što je PA120M.

Jedinica za skaniranje

Svi pojedinačni antenski elementi



Operatorska procesorska jedinica PB100

ranje (zavisno od antene, PG116, PG132, PG232 ili PG120), koja se pak upravlja preko jedinice za goniometranje. Oblik impulsa optimizira se tako da generirani frekvencijski spektar procesa skaniranja bude što uži. Jedinica za skaniranje obuhvaća i filtere

potrebne kontrolne frekvencije i određuje orientaciju na temelju primljenih signala na prijamnoj sekciji.

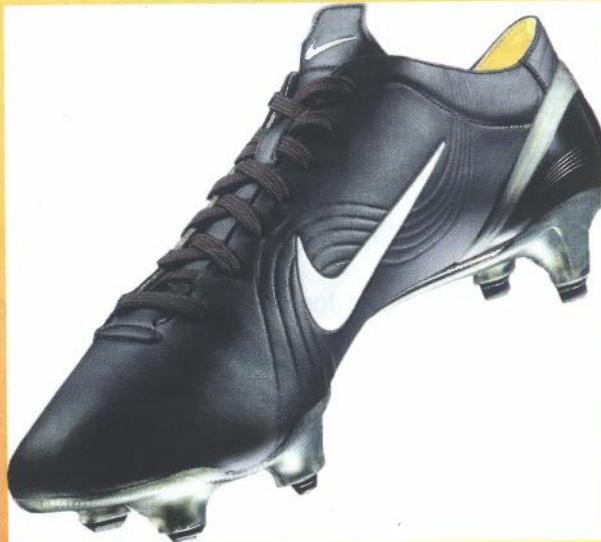
Postavljanje referentnog smjera od 360° obavlja se pri orientaciji na sjever i to posebno za VHF odnosno UHF područje.



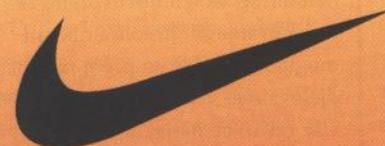


SPORTSKI SUPERMARKET
DOM SPORTOVA, TRG SPORTOVA 11
tel: 3091-019 fax: 3091-004

SPORTSKA KUĆA
"SUPER 16" ILICA 16
tel/fax: 4833-666



Predstojeće Svjetsko nogometno prvenstvo u Japanu i Koreji bit će pozornica najvećih inovacija među sportskim proizvodima. Tvrta Nike predstavit će svoje revolucionarne kopačke **Mercurial Vapor** koje se odlikuju izuzetnom lakoćom, izdržljivošću te potpunim prianjanjem uz stopalo. Kopačke **Mercurial Vapor** teške su samo 195 grama, niskog su profila te prilagodene brzini i pokretljivosti igrača.



Nike **Cool Motion** tehnologija u sportsku opremu unosi inovaciju temeljenu na dvoslojnem konceptu. Gornji dio dresa sastoji se od dva specifična sloja, unutarnji Dri-Fit i vanjski sloj s mrežastom ventilacijskom tkaninom koja igraču omogućuje termoregulaciju. Posljedica toga je da gornji dio dresa zadržava manje vlage i tjelesne topline, bez obzira na vremenske uvjete. Dres je 22 posto lakši od prethodnog Nikeova dresa namijenjenog reprezentacijama.



U trgovinama "ROST-ŠPORT"-a možete naći više od 30 modela kopački i tenisica "NIKE" za mali nogomet za sve vrste terena. Nudimo veliki izbor lopti, dresova i gaćica po izuzetno povoljnim cijenama.

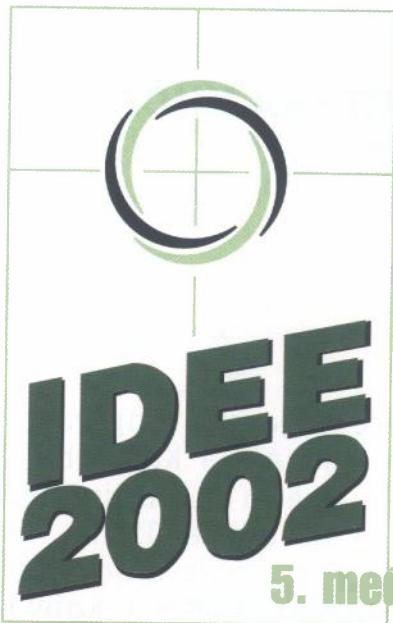
Također vršimo usluge TISKA brojeva i reklama kako u "flack"tehnici tako i u sito-tisku.

Uz assortiman "NIKE" nudimo vam široki spektar sportske opreme ostalih renomiranih svjetskih tvrtki kao što su "ADIDAS", "ERIMA", "SPEEDO" i dr.



Donositelju KUPONA odobravamo popust od 1% za kupljeni proizvod

KUPOVATI U "ROST-ŠPORT"-u, KUPOVATI U HRVATSKOJ, PAMETNA JE ODLUKA.



Detalj snimljen na vježbalištu JAKUB

Trenčin

5. međunarodna izložba naoružanja i vojne opreme

Piše pukovnik Josip MARTINČEVIĆ MIKIĆ, dipl. ing.

Peta po redu izložba naoružanja i vojne opreme IDEE 2002 (International Defence Equipment Exhibition) održana je u Trenčinu, Slovačka, od 15. do 18. svibnja 2002. Ostat će zabilježena po dosad najvećem broju izlagaca, njih 145 iz 14 zemalja Europe i svijeta. U svojoj kratkoj povijesti, koja je započela 1994. godine, izložba u Trenčinu sve više poprima obilježe profesionalno organizirane izložbe na tom području, kako u pogledu medijskog praćenja tako i po održavanju tematskih seminara i predstavljanja, te poligonskih prikazivanja.

Odmah nakon osamostaljenja (1993. godine), Slovačka je svijetu predstavila svoje proizvodne mogućnosti prvom izložbom organiziranom 1994. godine. Jednako tako cilj im je bio predstaviti slovačku vojsku kao instituciju demokratske zemlje otvorene za prikazivanje svojih obrambenih mogućnosti. Već na prvoj izložbi sudjelovalo je više od stotinu izlagača iz više od 10 zemalja, da bi na ovoj izložbi bilo njih 145.

Republika Hrvatska kao prijateljska zemlja s razvijenom vojno-tehničkom suradnjom s tom zemljom u posljednje je vrijeme redovito pozivana na izložbu

u vidu službenog izaslanstva. Tako je i ove godine Ministarstvo obrane Republike Hrvatske uputilo svoje službeno izaslanstvo. Pored službenog prijama kod generala O. Nečasa, koji je na čelu sektora za modernizaciju i infrastrukturu ministarstva obrane, to je bila ujedno i prigoda za razmjenu dojmova s predstvincima drugih stranih izaslanstava poput Francuske, Rusije, Češke, Madarske, Ukrajine i dr.

Izložbu koja je bila pod pokroviteljstvom ministarstva obrane, službeno je otvorio ministar obrane Jozef Stank, slijedeći tradiciju prethodnih izložbi. Tom prigodom je istakno da razvoj slovačke vojske i slovačke obrambene industrije ide u smjeru ukupne stabilnosti suvereniteta i integriteta njihove zemlje u kontekstu razvoja europske sigurnosti i stabilnosti na putu u euroatlantske integracije. Glavni cilj 5. međunarodne izložbe naoružanja i vojne opreme IDEE 2002 je, prema njegovim riječima predstavljanje velikih ljudskih i tehničkih potencijala slovačke obrambene industrije, te njihovih mogućnosti razvoja, proizvodnje, ispitivanja, remonta i modernizacije obrambenih sustava. Ovo je zacijelo bila prava prigoda za predstavljanje slovačke vojne industrije budući da se predstavilo više od 60 njihovih izlagača među kojima je bio veliki broj proizvođača.

Vanjski dio izložbenog prostora bio je popunjeno pretežito tehnikom slovačkih proizvođača. Iznimku je činila tehnika stranih proizvođača, ali

Modificirani višecjevni raketni sustav MORAK



samo ona koja se na bilo koji način rabi u oružanim snagama Slovačke ili je predstavljala različite konfiguracije ispitnih vozila kao rezultat zajedničkog razvoja stranih kompanija sa slovačkim predstavnicima. Najveći dio prostora su zauzela podvozja vozila Tatra, kako ona koja se već rabe u borbenim sustavima tako i ona koji se nalaze na ispitivanjima, a rezultat su zajedničkog razvoja slovačkih i stranih partnera. Ovdje možemo navesti TATRAPAN, MODAN, ZUZANA, ZUZANA MV, DELSYS, MOVES, BRAMS, te druga podvozja Tatra koja se ispituju u kombinaciji motora MAN ili Deutz i transmisije Allison u funkciji univerzalnog terenskog vozila za mogućnost prihvata različitih nadgradnji. Dakako da je tu bio i slovački tenk T-72 M2 i cijela paleta borbenih vozila pješaštva, terensko amfibijsko vozilo ALIGATOR 4x4, te niz drugih logističkih vozila temeljenih na podvozju AKTIS 4x4. Zanimljivost su bila terenska vozila Mercedes-Benz koja su nabavljena od njemačkog proizvodača, za različitu namjenu od vojne policije preko vozila za vezu do ambulantnih vozila. U Mercedesu se nadaju da će doći do nekog oblika zajedničke proizvodnje radi daljnog plasmana tih vozila slovačkoj vojsci.

Na programu izložbe IDEE 2002 održano je niz seminara i predstavljanja stranih tvrtki ili zemalja. Tako su održani seminari: "Steps of Slovakia towards NATO II", "New technologies and materials in defence equipment productions and repairs", "Small Arms", "Development of Constructive

Simulation in the Army of SR" i dr. Drugog dana izložbe, veleposlanstvo Ukrajine u Slovačkoj je organiziralo predstavljanje ukrajinske obrambene industrije, a Republika Česka je organizirala konferenciju za tisak. Trećeg dana izložbe održana je vrlo zanimljivo predstavljanje njemačke kompanije DIEHL Co. pod nazivom "RM 70 Modular Artillery Missile Systems of the Future".

Seminar "Koraci Republike Slovačke u NATO II" je zapravo nastavak seminara održanog u Brnu tijekom izložbe naoružanja IDET 2001, a njegovim

izradili dugoročni program modernizacije oružanih snaga "SR-Force 2010". Upravo u tom području zanimljiva je inicijativa tzv. Višegradske četvorke (V4) u kojoj pored Slovačke sudjeluju i Česka, Madarska i Poljska na zajedničkom projektu modernizacije helikoptera Mi-24. Potkraj mjeseca svibnja ove godine očekuje se potpisivanje sporazuma (MoU), a tijekom rujna i raspisivanje medunarodnog tendera. Nositelj aktivnosti je Poljska kojoj su ostale članice dale svoju punomoć za pregovore s predstvincima proizvodača helikoptera (Ruskom



Višenamjensko oklopno vozilo TATRAPAN, temeljeno na podvozju Tatra T-815 može prevoziti do 12 vojnika s punom opremom, a može se rabiti i u izvidničkim i logističkim postrojbama. Modernizirana inačica MARTAN ima ugrađen motor Deutz BF 6M 1015C sukladan normama Euro I i II, a u uporabi je od 2000. godine

održavanjem ove godine u Trenčinu istaknuta su nastojanja Slovačke za razvojem političkog dijaloga za ulazak u NATO. Tijekom izlaganja sudionika seminara prikazane su sve one već postojeće i započete aktivnosti Slovačke sa zemljama članicama NATO-a, a posebno Češkom, Madarskom i Poljskom. Tako je istaknuto da je Slovačka odlučila modernizirati svoje oružane snage u modernu, profesionalnu, relativno malu vojsku koja će biti potpuno kompatibilna snagama NATO-a. Zbog toga su

Federacijom), a Poljska će ustupiti i svoj helikopter Mi-24 na kojem će se izvesti projekt modernizacije u kojem svaka zemlja participira s 25% troškova. Na taj način četiri zemlje žele razviti zajednički model modernizacije helikoptera i podijeliti troškove razvoja koji se procjenjuju na 5 do 7 milijuna USD.

U području stručnih seminara navedimo konferenciju pod imenom "Nove tehnologije i materijali rabljeni u proizvodnji i remontu obrambene tehnike" koju je organiziralo ministarstvo obrane Republike Slovačke. Konferencija je bila podijeljena na tri tematske cjeline u kojima je predstavljeno 26 referata iz područja konstrukcije, tehnoloških procesa i ispitivanja naoružanja i vojne opreme. Autori referata su bili stručnjaci iz Češke, Poljske i većim dijelom iz Slovačke. Svi radovi predstavljeni na konferenciji tiskani su u zborniku radova koji predstavlja rijetko štivo za stručnjake iz ovog područja.

Od ostalih aktivnosti istaknuto je osnivanje združene poljsko-slovačko-češke brigade sposobljene staviti se pod zapovjedništvo NATO-a ili EU-a, čiji će stožer biti smješten u slovačkom gradu Topolčanyu. Isto tako, radi zajedničke sigurnosti navedeno je osnivanje višenacionalnog inženjerijskog bataljuna sastavljenog od vojnika



Jedno od vozila Mercedes-Benza koje je slovačka vojska nabavila u više izvedenica

Ukrajine, Madarske, Rumunjske i Slovačke, koji bi mogao biti angažiran u slučaju poplava ili drugih elementarnih nepogoda.

Tvrtka DIEHL Co. predstavila je topničko raketni sustav RM 70 MODULAR. Riječ je o modernizaciji slovačkog sustava 122 mm RM 70 GRAD u projektu modernizacije MORAK (Modernisation of 122 mm Rocket Launcher RM-70 GRAD). Njemačka tvrtka DIEHL je s ministarstvom obrane Slovačke sklopila ugovor o modernizaciji, kojeg provodi tvrtka Konstrukta Defence. Projekt modernizacije je

Sustav MODAN 77/99
predstavlja modernizaciju samovoznog topničkog sustava DANA. Modernizacija se sastoji u ugradnji sustava za upravljanje paljborom kakav se rabi u modelu ZUZANA i smanjenju posluge na 4 člana



Samovozni topnički sustav 155 mm ZUZANA, našim čitateljima poznat iz Hrvatskog vojnika br. 83/2002., snimljen na poligonu za dinamička prikazivanja

Specijalizirano vozilo za prijevoz streljiva ZUZANA MV, prilagođeno je prijevozu 120 projektila i barutnih punjenja 155 mm, a namijenjeno pratrni sustava ZUZANA. Vozilo je opremljeno motorom MAN D 2876 LF 02 i transmisijom HD 4560 PR Allison



započeo 2001. godine i sada se nalazi u fazi završnih ispitivanja i testiranja. Ovom modernizacijom Slovaci su osposobili svoje oružane snage za ispljenje NATO raketa MLRS 227 mm.

Od poligonskih prikazivanja, koja su svaki dan bila na programu u jutarnjem i popodnevnom terminu, može se izdvojiti taktička vježba združene postrojbe specijalaca (Češka, Madarska, Poljska i Slovačka) koja je svoje vještine prikazala na složenom vježbalištu JAKUB.

Ne smijemo zaboraviti istaknuti i nagrade koje su prvog dana izložbe dodijeljene najboljim eksponatima na izložbi. Nagrade su dodijeljene prigodom svečanog prijama kojega je

priredio ministar obrane za sve izlagače i službene sudionike izložbe. Ove godine nagrade su dodijeljene u šest područja. Spomenimo samo onu koju



DELSYS je modificirano podvozje TATRAPAN T1 u funkciji zapovjednog vozila za potrebe topništva

je u području borbenih sustava osvojila tvrtka Konstrukta Defence za razvoj streljiva 155 mm MUNZA.

Slovačka je zadržala tradiciju održavanja izložbi naoružanja koja je ušla u kalendar medunarodnih izložbi. Na ovoj posljednjoj izložbi osjećao se permanentni naglasak na spremnost Slovačke za ulazak u NATO koji im je bio uskraćen prigodom prijama Češke, Madarske i Poljske. Slovačka je danas spremnija nego ikada za tu asocijaciju, tim više što se zapravo i ponaša kao stalna članica NATO-a. Njihova vojna industrija koja je prekapacitirana za potrebe slovačke vojske prati trendove državne politike i prilagodava se zahtjevima NATO kako novim proizvodima tako i modernizacijom postojećih. Pored toga što se zapravo pojavljuju u svakom segmentu proizvodnje za domaće potrebe, razvili su i programe financiranja s kojima se pojavljuju na medunarodnim tenderima (Finska, Indija i dr.). Zanimljiva je participacija Slovačke u projektu modernizacije helikoptera Mi-24 s Poljskom, Češkom i Madarskom. Poznavajući problematiku zajedničkih medunarodnih projekata u području obrane, preostaje nam samo zaželjeti im sreću, poglavito

BRAMS, vrlo moderni protuzrakoplovni sustav 30 mm ugrađen na podvozje Tatra 815



Specijalizirano vozilo za prijevoz streljiva namijenjenog PZ sustavu BRAMS. Prevozi 4.800 metaka kalibra 30 mm i 8.000 metaka kalibra 7,62 mm

stoga što slični projekt nude Francuzi za potrebe izvoza, a i britanski BAE je prikazao svoj projekt modernizacije Mi-24 na ovoj izložbi.

Vjerujemo da će Slovačka do održavanja sljedeće izložbe 2004. godine biti primljena u NATO savez, pa će biti zanimljivo usporediti napretke u razvoju



Oklopno amfibijsko vozilo 4x4 ALIGATOR PVS koje može imati višenamjensku funkciju

ju borbenih sustava i njihove vojne industrije, te transformacije njihovih oružanih snaga u cjelini.



Nikon by UNIFOT

VELEPRODAJA

OVLAŠTENI SERVIS

Best choices for photographic excellence!

**Prisavlje 2
Boćarski dom
ZAGREB**

tel.: 01 619 66 00, 619 62 34

Flota samovoznih haubica kalibra 155/52 mm

Francuski samovozni top 155 mm Caesar

Francuzi su dobro poznati po konstrukciji topničkih oružja, stoga se njihova tehnička rješenja pojedinih sklopova danas rabe u mnogim topničkim sustavima. Raspolažu vlastitom konstrukcijom i proizvodnjom vrlo modernih topničkih oružja u kalibru 105 i 155 mm.



Piše pukovnik Josip MARTINČEVIĆ MIKIĆ, dipl. ing.

Francuska vojna industrija (Giat Industries) u kalibru 105 mm nudi laki top 105 mm LG1 Mk II koji je na uporabi u 5 zemalja Europe i Azije. U kalibru 155 mm raspolažu vučnim topom 155 mm TR, te samovoznim topničkim sustavom 155 mm GCT AUF2 (Hrvatski vojnik, listopad 2001.). Stručnjaci francuskog proizvođača su procijenili da postoji praznina između vučnog topa 155 mm TR i vrlo teškog samovoznog sustava 155 mm AUF2, pa su radi premošćenja te praznine ponudili novi topnički sustav na kotačima CAESAR (CAmion Equipe d'un Système d'ARTillerie), koji u potpunosti udovoljava standardu modernog topništva JBMou 155/52.

Uvod

CAESAR je nastao uporabom određenog broja komponenti vučnog topa 155 mm ugradenog na lako podvoze modificiranog tegljača Mercedes-Benz UNIMOG U 2450 L, pogonske konfiguracije 6 x 6. Izbor vozila određen je ciljano, budući da se sustav prvenstveno nudio stranom tržištu, a Francuska je ugovorila njegovu proizvodnju tek 1999. godine i to svega

10 sustava. CAESAR je prvi put prikazan 1994. godine, da bi nakon toga uslijedila sveobuhvatna ispitivanja i konačno 1998. godine predstavljanje francuskoj vojski. Predstavnici proizvođača predstavili su sustav kao vrlo operativan i kompatibilan snagama za žurne intervencije, budući da je vrlo pokretljiv i potpuno operabilan s NATO zahtjevima. Predstavnicima vojske su prikazane mogućnosti ispaljenja 120 projektila uključujući i maksimalna barutna punjenja. Prevaljeno je oko 3.000 kilometara po raznolikom terenu i prikazana mogućnost prevoženja zračnim transportom. Potkraj 1999. francusko ministarstvo obrane je njavilo potpisivanje ugovora za najviše 10 samovoznih sustava CAESAR, što je

kasnije i potpisano. Poznavajući potrebe i stanje francuskog topništva, prije bi se moglo reći da je ta narudžba svojevrsna potpora ministarstvu obrane francuskoj vojnoj industriji, koju vlada često financira pokrivanjem gubitaka u poslovanju. Naime, modernizacijom postojećih samovoznih topničkih sustava u model AUF2, Francuska ima čak 99 oružja viška koje može ponuditi izvozu. Kako bi CAESAR lakše mogao naći kupce na inozemnom tržištu, činjenica da je na uporabi u francuskoj vojski vrlo mu je velika referenca.

Od stranih država Malezija je pokazala interes za sustavom CAESAR, pa je stoga obavljena jednomjesečna demonstracija sustava kraljevskoj vojski Malezije gdje su obavljena prikazivanja

Glavno računalo u kabini vozača na mjestu suvozača-zapovjednika



njegovih borbenih i manevarskih sposobnosti. Malezijci su odabrali 50 vojnika koji su završili dvodnevnu obuku u uporabi sustava i tom je prigodom ispaljeno 57 projektila. Ukupno je prevaljeno 3.200 kilometara različitog terena i obavljena jednodnevna ophodnja od 750 kilometara.

Opis

Ugradnja oružja na podvozje UNIMOG U 2450 L je obavljena zbog toga što je to vozilo poznato po dobrom odlikama svaldavanja teškoprovoznog terena, te činjenice da je ovakav tip vozila na uporabi u velikom broju zemalja koje već imaju osiguranu logističku potporu i opskrbu pričuvnim dijelovima. Prohodnost vozila dodatno je poboljšana ugradnjom sustava za središnju regulaciju tlaka u pneumaticima iz kabine vozača, ugradnjom servo sustava upravljanja, te uporabom pneumatička s run flat umetcima.

Vozilo pokreće 6-cilindrični dizelski motor Mercedes Benz snage 240 KS što na masu od 17,68 tona daje specifičnu snagu od 13,63 KS/toni. Najveća brzina prelazi 100 km/h i s jednim punjenjem spremnika može prevaliti oko 600 km.

Na prednjem dijelu vozila je nova kabina UNIMOG koja je prilagođena prijevozu 6 članova posluge. Kabina

sustava za upravljanje paljbom, a na stražnjoj lijevoj strani vozila je displej za poslužu kada je sustav u uporabi. Na zaslonu se prikazuju podaci o elevaciji i smjeru cijevi, te podaci o projektilu, barutnom punjenju i upaljaču. Na stražnjem dijelu podvozja je ugrađen top 155 mm, dužine cijevi 52 kalibra balistički identičan vučnoj inačici TR F1. Usta cijevi završavaju dvokomornom plinskom kočnicom, a iza kabine vozila ugrađen je nosač (kopča) cijevi koji ju fiksira za vrijeme transporta. Daljinsko upravljanje kopčom skraćuje vrijeme dovodenja sustava u operativno stanje. Zadnji donji dio podvoza nosi platformu koja je u funkciji podupirača oružja i istodobno služi kao postolje za rad posluge. Velika površina platforme daje dobru stabilnost oružju, a njezin stražnji dio oblikom oslonih lopata omogućuje zabadanje u svaku podlogu. Platformu pokreću snažni hidraulični cilindri koji kod postavljanja oružja u borbeni položaj podižu stražnji dio vozila sve dok se kotači ne odvoje od zemlje. Vrijeme dovodenja oružja iz položaja za ophodnju u borbeni položaj je do jedne minute, a isto je toliko potrebno za vraćanje u ophodni položaj. Za razliku od vučnog topa koji ima ugrađen klizni zatvarač ovdje je ugrađen konusno-zavojni zatvarač s otvaranjem prema gore, čije otvaranje i

punjena koja sve više zamjenjuju konvencionalna. Francuzi su izmjerili da u vremenu od tri minute mogu oružje iz ophodnog položaja postaviti u paljeni, ispaliti 6 projektila i vratiti ga u ophodni položaj. Maksimalni domet streljivom ERFB-BB (NR 265) je 42 km.



CAESAR za vrijeme ispaljenja pri maksimalnoj elevaciji cijevi. Može se primjetiti kako se oružje "stopilo" s okolišem



Dovodenje oružja u stanje spremnosti za paljbu. Razvidne su aktivnosti svakog pojedinog člana posluge

osigurava razinu oklopne zaštite od protivničkog streljiva 7,62 mm i fragmentiranih topničkih projektila 155 mm. Staklene površine su debljine 26 mm i osiguravaju odgovarajuću zaštitu posluge. Unutrašnjost kabine daje odgovarajući komfor vozaču i suvozaču, a opskrbljena je klima-ventilacijskim sustavom. U prednjem desnom dijelu kabine na mjestu suvozača smješteno je glavno računalo

zatvaranje je automatsko. U zatvaraču je revolverski punjač kapaciteta 14 topovskih kapsula. Da bi se smanjilo naprezanje posluge, a poglavito da bi se povećala brzina paljbe, na desnoj strani zadnjaka ugrađen je automatski punjač streljivom koji je namijenjen samo za punjenje projektila, dok se barutna punjenja pune ručno. Rabiti se mogu konvencionalna barutna punjenja u vreći ili modernija modularna barutna

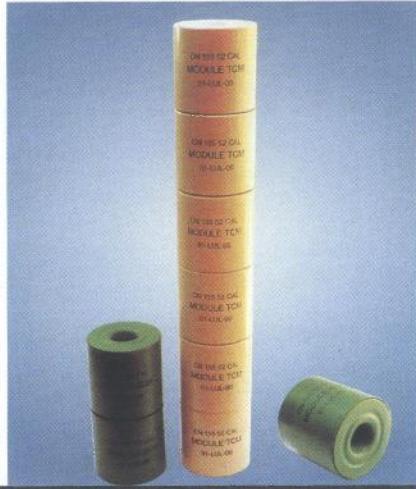
Postavljanje elevacije cijevi i smjera oružja je hidraulično, a upravljanje se obavlja upravljačkom ručicom (joystick) koja je smještena na lijevoj strani oružja. Za posrednu paljbu područje elevacije je od +17° do +66°, a po smjeru 17° lijevo i desno. Za izravnu paljbu područje elevacije je -3° do 10°, dok je po smjeru 21° lijevo i 27° desno. Upravljanje cijevi je riješeno pomoću servo pogona sustava za upravljanje paljbom, a u ručnom modu rabi se klasična ciljnička naprava. Brzina paljbe je 6 projektila u minuti, uz mogućnosti ispaljena tri projektila u 18 sekundi.

Sustav za upravljanje paljbom rabi inercijski navigacijski sustav koji je spojen na balističko računalo Matra Defense CS 2002-G. Podaci o početnoj brzini projektila dobivaju se od radara Intertechnique RDB4 koji je ugrađen na postolju iznad koljevke cijevi. Prijenos



Na ovih 8 fotografija u nizu moguće je vidjeti kako se oružje iz ophodnog položaja dovodi u položaj za paljbu, ispaljuje

Modularna barutna punjenja MCS optimizirana u dva modularna oblika. Riječ je o TCS-u ili Top Charge Systems za maksimalne domete i BCS-u ili Bottom Charge Systems koji se često rabe za uvežbavanje posluge ili manje domete



podataka je osiguran komunikacijskim radiouređajem CSF PRG 4 (hopping). Glavno obilježe CAESAR-a je to što on ima gotovo istu mogućnost paljbe kao i postojeća vučna ili samovozna oružja, ali daleko veću stratešku mobilnost, te mogućnost preživljavanja na bojišnici zbog mogućnosti izbjegavanja neprijateljske protupaljbe.

Streljivo

Iako je iz oružja moguće ispaljivati sve vrste NATO streljiva, Francuzi, naravno, preferiraju streljivo vlastite proizvodnje i to 155 OGRE, 155 OMI, LU 211 BB, LU 211 HB, LU 214 BB, LU 214 HB, NR 269 BB, NR 265 BB, NR 173 BT, te francusko-švedski projektil BONUS. Ovdje ćemo se nešto više zadržati na streljivu oznake LU (Luchaire/Giat), te streljivu BONUS.

Streljivo oznake LU 211 je klasično streljivo punjeno eksplozivom TNT ili njegovom mješavinom s heksogenom, a zbog odgovarajuće fragmentacije povećana mu je ubojita moć. Ovisno o tome je li na dnu ima ugrađeno šuplje dno ili generator plina, nosi oznaku HB odnosno BB. S odgovarajućim barutnim punjenjem može se primjenjivati iz oružja gotovo svih dužina cijevi u kalibru 155 mm. Tablica I. pokazuje domete streljiva LU 211 u ovisnosti od oružja iz

kojega se ispaljuje.

Mnogo zanimljivije streljivo je ono koje nosi oznaku BONUS, a rezultat je zajedničkog razvoja francuskih i švedskih stručnjaka. Razvoj streljiva je s prekidima trajao više od 20 godina. Još 1980. godine se počelo razmišljati o tzv. pametnom streljivu koje bi moglo uništavati oklopna borbena vozila i to baš na onom dijelu gdje su (bila) najmanje zaštićena, dakle njihov gornji tzv. "meki" dio. Danas je to projektil koji se počeo serijski proizvoditi i nuditi izvozu.

Projektil 155 mm BONUS nosi dva cilindrična podprojektila koji u terminalnoj fazi potpuno neovisno "tragaju" za svojom metom. Manipulacija ovim streljivom i njegovo ispaljenje je identično klasičnom streljivu osim što se prije ispaljenja upaljač tempira na visinu aktiviranja od 1000 metara iznad cilja. Kada do toga dođe, malo izbacno punjenje izbacuje dva spremnika podprojektila kroz dno projektila 155 mm. U primarnoj fazi se oslobadaju radikalna i aksijalna krilca-kočnice koja smanjuju brzinu i rotaciju. Nakon ispadanja podprojektila iz spremnika oslobadaju se



dva zakrilca koja imaju funkciju sličnu padobranu i tzv. elektrooptički uredaj (EOU). Zakrilca dodatno smanjuju brzinu podprojektila na oko 45 m/sek. i rotaciju na oko 15 okretaja u minuti. Elektrooptički uredaj je opremljen višekanalnim pasivnim infracrvenim detektorom kojega uključuje laserski daljinomjer na određenoj visini. Kada je podprojektil na visini oko 175 metara od zemlje, inicira se faza pretraživanja u obliku spirale početnog promjera oko 200 metara. Na taj način svaki podprojektil pretražuje više od 32.000 četvornih metara područja. Kada elektrooptički uredaj zabilježi cilj (optimalna visina je oko 150 metara), počinje faza napada na najosjetljiviji gornji dio oklopa. Pri eksploziji disk od



Projektil 155 mm LU 211. Lijevo od projektila je generator pina, a desno je nastavak tzv. šuplje dno. Ovisno o tome što je ugrađeno na dno, projektil nosi oznaku LU 211BB, odnosno LU 211HB

Projektil 155 mm BONUS. Lijevo je presjek projektila, a desno je podprojektil za uništenje oklopnih borbenih vozila

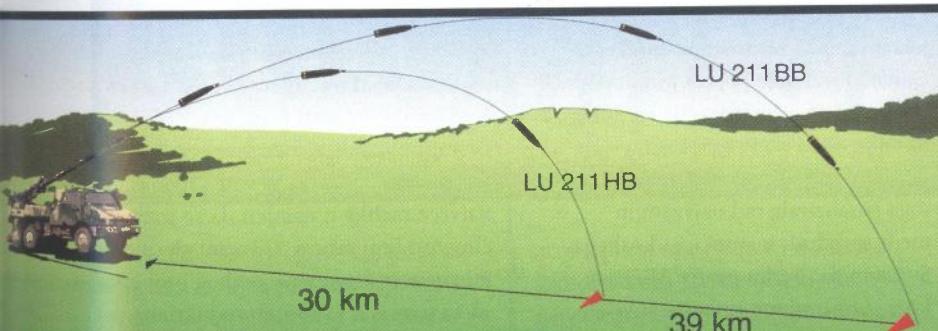


6 projektila i vraća se ponovno u položaj za opredjenu u vremenu od 3 minute

tantala se formira u vremenu manjem od 300 ms u oblik strelice koji početnom brzinom od oko 2.000 m/s pogada oklop. Sposobnost probroja takvog učinka je više od 100 mm oklopa. Ako podprojektil za vrijeme svojeg spiralnog pretraživanja ne nađe na izabrani cilj i padne na zemlju, aktivira se uredaj za njegovo samouništenje. Budući da je projektil opremljen generatorom plina, domet mu je 27 kilometara (cijev 39 kalibara) odnosno 34 kilometara (cijev 52 kalibra).

Nužno je napomenuti da su Francuzi ponudili i modularna barutna punjenja u dvije konfiguracije. TCS (Top Charge System) predstavlja 5 (za sustave 39 kalibara), odnosno 6 (za sustave 52 kalibra) identičnih modula žute boje kojima

je primjerice njihov GCT 155 mm AUF2. Da bi dali potporu proizvođaču, francusko ministarstvo obrane je i samо naručilo 10 takvih sustava. Francuzi ističu veliku razliku između samovoznog sustava AUF 2 i CESAR-a. Naime, CAESAR je 2,5 puta lakši, te je za njegov pogon potreban 3 puta slabiji motor što je izravno povezano s potrošnjom goriva. Dvostruko je kraći u transportu od npr. vučnog topa 155 mm TR, a postiže gotovo identične rezultate kao i njegovi suparnici. Ako se k tome doda i veća pokretljivost sustava, te veliki interes drugih zemalja, onda se može zaključiti da bi CAESAR vrlo brzo mogao naći nove kupce. CAESAR-a se smatra gotovo revolucionarnim oružjem s obzirom na nje-



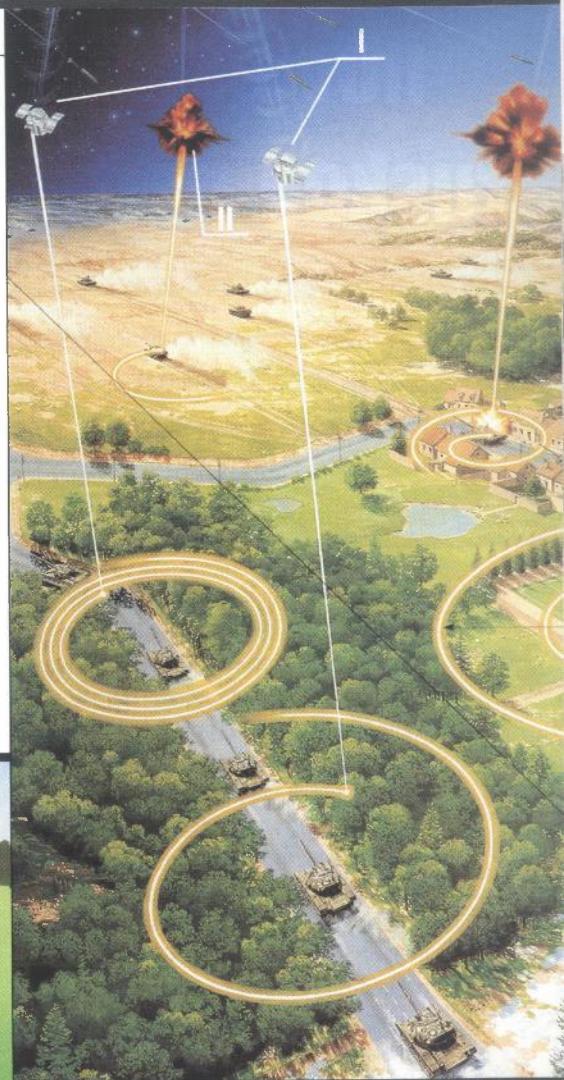
Shematski prikaz maksimalnog dometa projektila LU 211 HB i LU 211 BB iz cijevi dužine 52 kalibra

se postižu maksimalni dometi s najvećom početnom brzinom projektila 945 m/s. BCS (Bottom Charge System) čine jedan ili 2 identična modula zelene boje za kratke domete, a najčešće za obuku posluga. TCS i BCS moduli su simetričnog oblika, tako da nije bitan njihov položaj pri punjenju cijevi. Modularna barutna punjenja su rezultat zajedničkog razvoja tvrtke SNPE i Giat Industries.

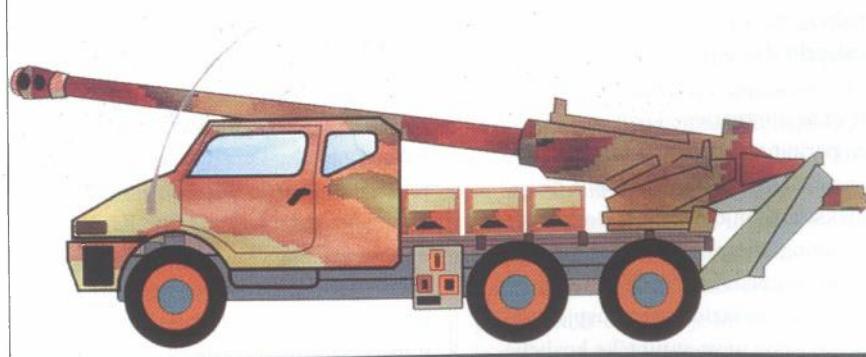
Zaključak

Uvedenjem sustava CAESAR, Francuzi popunjavaju prazninu nastalu između lakih vučnih oružja i teških gusjeničkih samovoznih sustava kakav

govu mobilnost koja dolazi do izražaja pri zračnom transportu što je postao imperativ kod prebacivanja snaga za brze intervencije.



Shematski prikaz djelovanja podprojektila BONUS. "I"- početak spiralnog pretraživanja zahvaćenog područja; "II"- Djelovanje eksplozivnog punjenja kada elektrooptički uredaj "odabere cilj"



Jednostavnost konstrukcije samovoznog topničkog sustava na kotačima

Dalekosežnost formaliziranja novog američko-ruskog partnerstva

Potpisivanjem novih strategijskih sporazuma između SAD-a i Rusije, te Rusije i NATO saveza potkraj svibnja 2002. ispunjeni su i posljednji formalni zahtjevi za proglašenjem kraja relativno dugog hladnoratovskog razdoblja

Piše Tomislav LONČAR

Tijekom čitavog razdoblja Hladnog rata odnosi između SAD-a, Rusije, EU-a i Japana bili su posve predvidivi te kao takvi stabilni. Ulaskom u novo unipolarno stanje međunarodnih odnosa, započeto nakon raspada Sovjetskog Saveza i dodatno pojačano nakon napada na SAD 11. rujna, spomenutu stabilitet sve više zamjenjuje nestabilnost i nepredvidivost. One nastaju kao posljedica globalne asimetrisacije novog međunarodnog poretka kao njegove najvažnije značajke. U njemu se, s jedne strane nalaze SAD, koje predstavljaju jedinu svjetsku silu koja je dostatno politički integrirana i sposobna za globalnu projekciju svoje gospodarske i vojne moći, a s druge strane, sve ostale velike i regionalne sile. Nastojeći otežati nametanje američke politike u pitanjima globalnog i regionalnog razvoja te sile istodobno nastojati ostvariti dva oprečna strategijska cilja. Prvi od njih predstavlja uspostavu svojevrsne alternativne koalicije sposobne za pariranje SAD-u u pitanjima sigurnosti i globalnog razvoja a drugi maksimiziranje dobrih odnosa s Washingtonom s ciljem dobivanja odgovarajućih koncesija na nižim regionalnim razinama. Neuspjeh SAD-a u uspostavi nove antiiračke koalicije, potvrđen u najnovijim izjavama čelnika

washingtonske administracije pokazuje da je nova koalicija u sukobu s Washingtonom uspjela zabilježiti svoju prvu važniju pobjedu. U njezinom ostvarenju važnu je ulogu odigrala i pojava nove sile sposobne za globalnu projekciju moći, terorističke mreže Al-Qaide. Njezina je pojava puzačići proces započete asimetrisacije međunarodnog poretka potkraje prošlog stojeća neočekivano ubrzala te kao rezultat toga paralizirala rad najvažnijih međunarodnih institucija i koalicija. Svjestan da borbu protiv Al-Qaide, koja je operativno prisutna u više od šezdeset zemalja svijeta, teško može ostvariti bez postojanja učinkovite antiterorističke koalicije, Washington je tijekom posljednjih nekoliko mjeseci ubrzao proces stvaranja nove koalicije kao protuteže neformalnoj antiameričkoj koaliciji sastavljenoj od većine velikih i regionalnih sila. Osiguranje ruskog članstva u toj koaliciji, potvrđeno nedavnim potpisivanjem paketa strategijskih i gospodarskih sporazuma, predstavlja za Washington važnu pobjedu. Ona mu povećava prostor za diplomatski manevar u odnosima s drugim velikim silama i tradicionalnim saveznicima koji su pojavu Al-Qaide iskoristili za netransparentno promicanje svojih nacionalnih interesa u međunarodnoj zajednici.



Nekonvencionalni ili postmoderni terorizam

Promišljujući motive i ciljeve za izvođenje terorističkog napada na SAD 11. rujna uočljivo je da u odnosu na dotada izvedene terorističke napade osim sličnosti oni imaju i puno razlika. Najvažnije sličnosti kriju se u beskrupuloznosti i nekonvencionalnosti izvođenja napada na nevine žrtve, a najveće razlike u namjeri da se izazove čim veći broj žrtava. U većini slučajeva mogućnost ostvarenja velikog broj žrtava za teroriste je kontraproduktivna te kao takva ne predstavlja glavni cilj za izvođenje napada. Spomenuta činjenica je posljedica klasičnog poimanja terorističkog djelovanja⁽¹⁾ prema kome je ono temeljno usmjereno na skretanje pozornosti i pridobivanje naklonosti najširih slojeva pučanstva za neki određeni politički, religijski ili ideološki cilj u pravilu unutar nacionalne države. Budući da izazivanje velikog broja nevinih žrtava ostvarenju takvog cilja može samo škoditi, teroristi se na njihovo izazivanje u pravilu ne odlučuju. Činjenica da se ideolozi Al-Qaide nisu odlučili pridržavati spomenutog pravila pokazuje da je njihovo djelovanje u terorističkom smislu novo i nekonvencionalno, a s obzirom na šire međunarodne posljedice i strateško. U uvjetima kada su mogućnosti

pribavljanja čvrstih dokaza o motivima i razlozima odabira ciljeva i dinamike njihova ostvarenja od Al-Qaide krajnje ograničene, jedino što se s visokom vjerojatnošću može ustvrditi predstavljaju njezino treminološko određenje u vidu prototipa visokotehnološke religijske terorističke organizacije. Budući da su njezini ideolozi uvjereni da postupaju u ime Boga, izazivanje velikog broja žrtava za njih ne predstavlja ideološku prepreku kao u slučaju klasičnog političkog terorizma. U svezi toga vidljivo je da ideolozi Al-Qaide, za razliku od drugih terorističkih organizacija, za sada nemaju jasno izražen politički cilj. Analiza govora Osame Bin Ladena i drugih njegovih najbližih suradnika pokazuje da su zamišljeni ciljevi njihova djelovanja prije svega religijski i vezani na uspostavu monoteističke islamske države koja bi se po uzoru na nekadašnje kalifate trebala protezati u granicama od Španjolske do Indonezije. Promotreni iz perspektive postizanja

klasične diplomacije u sadašnjim i budućim sukobima između nje i međunarodne zajednice. Razvijene za potrebe rješavanja odnosa prije svega između država te su metode krajnje ograničene i kao što to pokazuje primjer djelovanja Palestinske oslobodilačke organizacije, koja je svojedobno također bila okarakterizirana kao teoristička organizacija od vodećih zemalja Zapada, ukoliko se žele primjeniti, zahtijevaju obostranu prilagodbu i kompromise.

Slična nekonvencionalnost prisutna je i u broju Al-Qaidinih članova za koje se pretpostavlja da nije velik, ali se ovisno o njezinim uspjesima može iznimno brzo povećati. Jedan manji broj njezinih potencijalnih članova već se nalazi pod lupom sustava nacionalne sigurnosti u pojedinim nacionalnim državama, no najveći broj potencijalnih članova još uvek je nepoznat. Premda je prema postojećim mjerilima brojnost članova Al-Qaide mala, njihova

tajno komuniciranje velikog broja članova Al-Qaide prisutnih u više od šezdeset zemalja, nije ostvarivo bez neposrednog prenošenja zapovijedi i odgovarajućih operativnih uputa. Ta potreba za fizičkim putovanjem velikog broja Al-Qaidinih članova, što je u pravilu povezano s njihovim čestim prelascima međunarodnih granica, predstavlja jednu od najvećih potencijalnih slabosti Al-Qaide. Ona je u pravilu povezana s utvrđivanjem njihova identiteta u zrakoplovima i prigodom prelaska granica, čime se na posredan način omogućava donošenje zaključaka o potencijalnim mjestima novih napada i identitetu njezinih članova. Budući da izvođenje takvih analiza i stalno praćenje telekomunikacijskog prometa predstavlja osnovni način pribavljanja podataka o mogućim novim napadima, učinkovito sprečavanje ilegalnog prelaska granica jedan je od glavnih prioriteta djelovanja sustava nacionalne sigurnosti u razvijenim zemljama. Trenutačno, prema Zapadnim procjenama, ilegalnim putem u SAD i EU svake godine dospjeva više desetina tisuća imigranata. Osim što golem dio tog broja otpada na ekonomske i političke emigrante iz ne razvijenih i ratom zahvaćenih područja Euroazije, Afrike i Latinske Amerike, manji dio zasigurno otpada i na članove terorističkih organizacija poput Al-Qaide. Nakon što se ilegalno prebace na Zapad mogućnosti za izvođenje njihovog terorističkog djelovanja se naglo povećavaju jer im kao i ostalim članovima društva na raspolažanju stoji veliki broj tehničkih, ekonomskih, socioloških i drugih pogodnosti za izvođenje terorističkih napada. Primjer pretvaranja civilnih zrakoplova u svojevrsne projektile za izvođenje dalekometrih udara zabilježen tijekom napada Al-Qaide na SAD 11. rujna prošle godine pokazuje koliko su u tom smislu velike slabosti prisutne danas u većini demokratskih zemalja. Zahvaljujući njima, Al-Qaidi i drugim terorističkim organizacijama na raspolažanju stoji veliki broj mogućnosti za izvođenje nekonvencionalnih napada bilo kao klasičnih, kemijskih, bioloških ili nuklearnih. S obzirom da bi posljedice takvih napada mogle biti katastrofalne i nenadoknadive, potreba njihova sprečavanja predstavlja temeljni preduvjet za osiguranje budućeg razvoja svakog demokratskog društva.

Osim velike zemljopisne raspršenosti



Interesi SAD-a i Rusije u borbi protiv terorizma objema zemljama otvaraju novo poglavlje intenzivne bilateralne suradnje

tako teško ostvarivog cilja, napadi na SAD od 11. rujna predstavljaju svojevrsnu kolateralnu štete započete borbe za političku naklonost i srca desetine milijuna muslimana u arapskim i islamskim državama. U toj upravo započetoj borbi, rušenje zgrade Svjetskog trgovачkog centra (WTC-a) i izvođenje napada na Pentagon imalo je za cilj iniciranje pokreta šire podrške Al-Qaidi i njezinim istomišljenicima u arapskom i islamskom svijetu dokazivanjem njezine sposobnosti za ostvarenje takve dotada nezamislive operacije. Uspjeh u rušenju WTC-a i kasniji neuspjeh u izazivanju masovnih prosvjeda podrške u islamskim zemljama pokazuje da se Al-Qaida u postizanju glavnog cilja zasad pokazala neuspješnom⁽²⁾.

Izostanak jasnog i bar konceptualno racionalnog političkog cilja Al-Qaide onemogućava primjenu metoda

zemljopisna raspršenost i dokazana sposobnost za izvođenje globalnih napada predstavlja veliki problem za preventivno suzbijanje njihova djelovanja. Mogućnost otkrivanja identiteta Al-Qaidinih članova, načina njihova djelovanja te preventivnog sprečavanja planiranih napada povezana je stoga s praćenjem promjena na području planiranja, nabave opreme i financiranja bilo kakvih terorističkih operacija i organizacija. Promotrena s tog gledišta borba protiv terorizma u budućnosti će sve više nalikovati sadašnjoj borbi protiv droge ili klasičnog kriminala za čije provođenje u većini nacionalnih država već postoje razvijene odgovarajuće nacionalne i transnacionalne institucije. Jedna od glavnih koristi koja bi se djelovanjem takvih sustava mogla postići proizlazi iz brojnosti i tehnološke nadmoći zemalja antiterorističke koalicije. Zahvaljujući njoj,

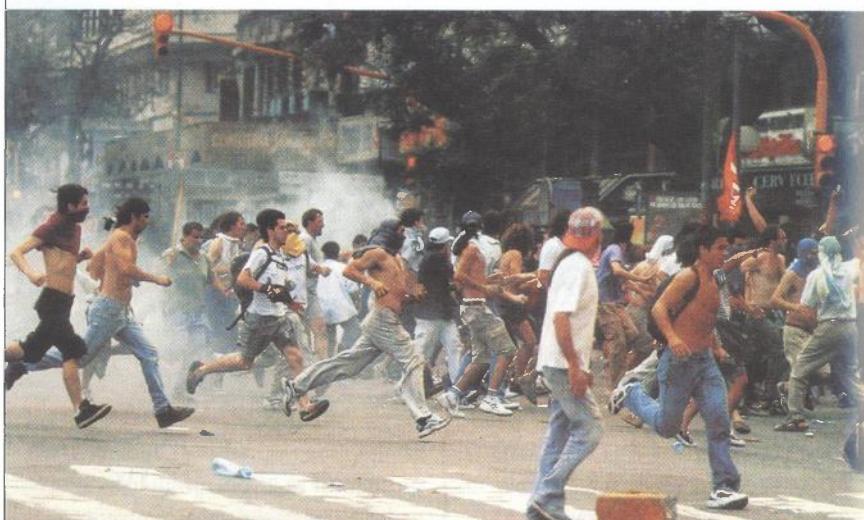


Zahvaljujući tehnološkoj nadmoći operacije antiterorističke koalicije često se odvijaju u noćnim uvjetima

članova i postojanja mogućnosti za njihov ilegalan prelazak granica, velika teškoća u suzbijanju djelovanja Al-Qaide proizlazi i iz njezinih poliglotskih i kozmopolitskih obilježja⁽³⁾. Spomenuti problem osobito je prisutan kod obrade telekomunikacijskog prometa koji se sve donedavno u najvećoj mjeri ograničavao na razgovore vodene na engleskom, njemačkom, arapskom, francuskom i španjolskom jeziku. Potreba praćenja i analize telekomunikacijskog prometa koji se odvija i na drugim jezicima te osobito izvedenicama i dijalektima arapskog jezika kakvi se susreću u različitim područjima Bliskog istoka i Srednje Azije predstavlja u tom smislu dodatan zahtjev na koji će sustavi nacionalne sigurnosti u Zapadnim zemljama morati odgovoriti vrlo brzo. Razvoj programskih paketa za automatsko prepoznavanje potencijalnih izvora terorističkog djelovanja, ekspertno odlučivanje i interpretacija sadržaja snimljenih razgovora uporabom vjerojatnosnih i stohastičkih alata i metoda prognoziranja, povezani su upravo sa spomenutim razlozima. Uporaba takvih alata unapreduje mogućnosti za preventivno sprečavanje budućih terorističkih napada te putem umrežavanje i razmjene takvih podataka između zemalja antiterorističke koalicije povećava stupanj fleksibilnosti i učinkovitosti njihovih antiterorističkih nastupanja. Važan problem koji se gleda toga javlja predstavlja opasnost od nekontroliranog otkrivanja tako pribavljenih prognoza i korisnih antiterorističkih informacija. Budući da porast te opasnosti raste s brojem porasta zemalja i organizacija između kojih se one razmjenjuju, važnu novost u međunarodnim odnosima nastalu nakon napada na SAD 11. rujna 2001. predstavlja i prisutnost potrebe uvođenja novih klasifikacija i podjela unutar međunarodne zajednice. One su osim strateške podjele na zem-

lje i organizacije pripadnice antiterorističke i terorističke koalicije, razvijene i na nižim razinama. Tako unutar antiterorističke koalicije imamo neformalnu podjelu na zemlje prvog, drugog i nižih redova. Nepodudarnost tih podjela i odnosa unutar antiterorističke koalicije, uspostavljenih tijekom posljednjih nekoliko mjeseci, s podjelama i odnosima koje su dominirali na međunarodnoj sceni i između tih zemalja prije napada na SAD 11. rujna

istiće nedostatak političkih sloboda. Bilo da je riječ o Omanu u kome je na vlasti sultan, Saudijskoj Arabiji i Jordanu kojima upravlja kralj ili Egiptu, Alžiru i Pakistanu koji imaju predsjednike i parlament, nedostatak demokracije predstavlja glavno obilježje arapskih i islamskih režima. Kao posljedica toga upravljanje političkim sustavom i nacionalnim bogatstvima u tim zemljama se nalazi u rukama uske manjine, a golema većina ostalih u



Gospodarske i političke krize u demokratskim državama olakšavaju djelovanje globalnih terorističkih mreža poput Al-Qaide

2001. danas predstavlja veliki izvor tenzija u međunarodnoj zajednici. Budući da su one u velikoj mjeri strategijske i povezane s različitim pristupima rješavanja najsloženijih si-gurnosnih problema, njihove se posljedice već danas osjećaju u vidu promjene tradicionalnih političkih i gospodarskih odnosa između najrazvijenijih zemalja.

Važnost demokracije

Promišljujući razloge jačanja ekstremističkih pokreta u arapskom i islamskom svijetu, osim siromaštva i visoke nezaposlenosti u prvom se planu

pravilu je politički obespravljenja i ekonomski hendikepirana. Dodamo li tome često prisutno izmišljanje vanjskog neprijatelja kao izgovora za neuspjehe režima, količina frustracija i iskušenja s kojom se većina stanovništva u tim zemljama svakodnevno susreće općenito je veća od one prisutne kod drugih članica međunarodne zajednice. Jačanje različitih ekstremističkih pokreta u tim zemljama izravna je posljedica spomenutih razloga. Osiguranje podrške širokih slojeva pučanstva za svoje ekstremističke ideje i pokreti u velikoj mjeri temelje na programima svrgavanja postojećih režima. Budući da su oni nedemokratski i

gospodarski neučinkoviti, osvajanje podrške za izvođenje takvih programa ne predstavlja posebno veliku teškoću za protivnike takvih režima. Kao rezultat takvog stanja u većini arapskih i islamskih zemalja djeluje vrlo snažna i u pravilu ilegalna politička opozicija. Njezino je djelovanje u pravilu proreligijsko i antiameričko, te kao takvo pridonosi povećanju uvjerenosti najširih slojeva stanovništva u postojanje svojevrsne izvanjske zavjere koja onemogućava ostvarenje njihovog ekonomskog i svakog drugog razvoja. Koliko je prisutnost spomenute uvjerenosti o izvanjskoj zavjeri u arapskim i slamskim zemljama velika razvidno je na primjeru uvjerenosti većine njihova pučanstva u nevinost Osame bin Ladenu i Al-Qaide za izvođenje napada na SAD 11. rujna ⁽⁴⁾.

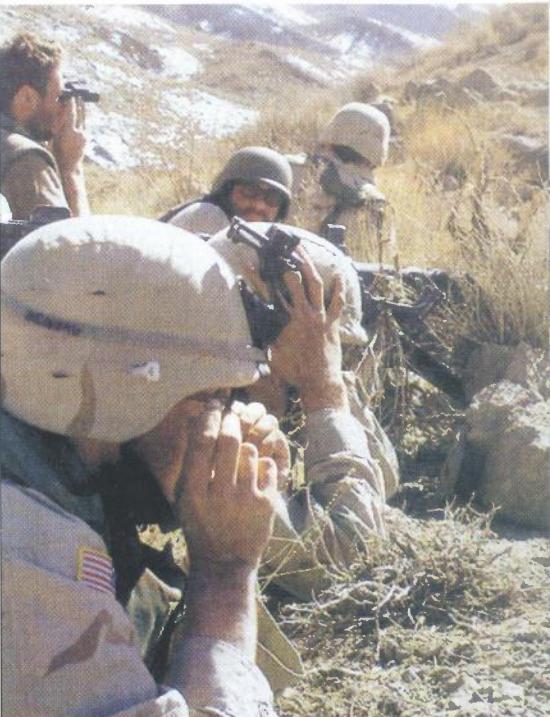
Problem koji će glede toga u bliskoj budućnosti morati riješiti vodeće zemlje medunarodne zajednice koje pružaju podršku nedemokratskim režimima u arapskom i islamskom svijetu vezan je uz štetnost nastavka takvog djelovanja za njihove vlastite interese. Koliko je taj problem velik i aktualan razvidno je iz činjenice da identitet i većina naknadno otkrivenih dokaza povezanih s teroristima koji su bili uključeni u izvođenje napada na SAD 11. rujna nije istražitelje odvela samo do Afganistana ili npr. Iraka i Irana, već i Saudijske Arabije. Činjenica da usprkos toga Saudijska Arabija, za razliku od Afganistana, nije pretrpjela promjenu vlasti, posljedica je širih američkih interesa i dvostrukih standarda koje bi kada je u pitanju donošenje strategijskih odluka u budućnosti, trebalo nastojati izbjegći. Vladajući krugovi u Saudijskoj Arabiji već desetljećima pružaju finansijske i druge oblike pomoći različitim islamističkim pokre-

timu diljem svijeta. Osim ideoloških razloga važan motiv za takvo djelovanje saudijskih vlasti predstavlja i povećanje legitimnosti pred vlastitim narodom koji je na pitanju strategijske vezanosti Saudijske Arabije za SAD u velikoj mjeri podijeljen. Uvezši u obzir da su se rezultati provodenja takve dvostrukе politike na primjeru napada na SAD pokazali katastrofalnim, nastavak njezinog izvođenja u velikoj je mjeri neprihvatljiv. Glede toga realno je očekivati da će se započeti proces preispitivanja odnosa između SAD i Saudijske Arabije nastaviti. Činjenica da vladajući krugovi u Saudijskoj Arabiji još uvijek ne žele prihvati i svoj dio odgovornosti za nastanak Al-Qaide⁽⁵⁾ pri tome predstavlja veliki problem jer pogoduje relativiziranju glavnih razloga za njezino djelovanje. Najveći broj sociologa i političkih analitičara te razloge temelji na postojanju velikih sociooloških i ekonomskih razlika između Zapadnog i islamskog svijeta. Smanjenjem tih razlika smanjuju se razlozi i objektivne mogućnosti za izvođenje novih terorističkih napada po uzoru na onaj 11. rujna. Takvo mišljenje, premda je strateški ispravno, nije u mogućnosti pružiti odgovor na činjenicu da glavno ideološko jezgro Al-Qaide čine pripadnici visokog i srednjeg, a ne siromašnog sloja društva u arapskim i islamskim zemljama ⁽⁶⁾.

Promjene u odnosima između velikih sila

Napad na SAD 11. rujna 2001. već je proizveo dalekosežne posljedice u odnosima između SAD-a i EU-a i SAD-a i Rusije. Kada je u pitanju EU, ti su se odnosi od početnog ujedinjenja EU-a u simpatijama i solidarnosti prema žrtvama napada na SAD, preko nepovjerenja

i razlika u koncepcijama nastavka vodenja borbe protiv terorizma, vrlo brzo pretvorili u natjecateljske i to na čitavom nizu vanjskopolitičkih problema, od Srednje Azije i Bliskog istoka pa sve do Latinske Amerike. Kao posljedica takvog razvoja odnosa između SAD-a i EU-a, Washington operaciju svrgavanja talibanske vlasti u Afganistanu nije izveo uz pomoć NATO saveza⁽⁷⁾, već prigodno sklopljene koalicije u kojoj su osim malog broja pouzdanih saveznika iz EU-a važno mjesto našle i



Prva crta obrane protiv terorizma ne nalazi se u urbanim sredinama već teško pristupačnim područjima Azije i Afrike

bivše sovjetske republike Uzbekistan, Tadžikistan i Kirgistan, te nekadašnji globalni suparnik Rusija. Razloge europskog nepovjerenja prema vanjskopolitičkim potezima washingtonske administracije nakon napada na SAD 11. rujna najjasnije će izraziti Chris Patten, europski povjerenik za vanjsku politiku. On će SAD javno prozvati da pretjeruje u unilateralnim odlukama, a takvu njegovu procjenu podržat će većina visokih dužnosnika briselske administracije. Svestan da u toj optuzbi ima puno istine, Washington će EU upozoriti na neodrživost nastavka relativno skromnog financiranja NATO saveza od zemalja EU-a, te štetnost razvoja koncepta Europskih obrambenih snaga izvan NATO sustava za nastavak strategijskog partnerstva između SAD-a i EU-a. Nemogućnost rješavanja tih ključnih problema između SAD-a i EU-a dovest će tijekom

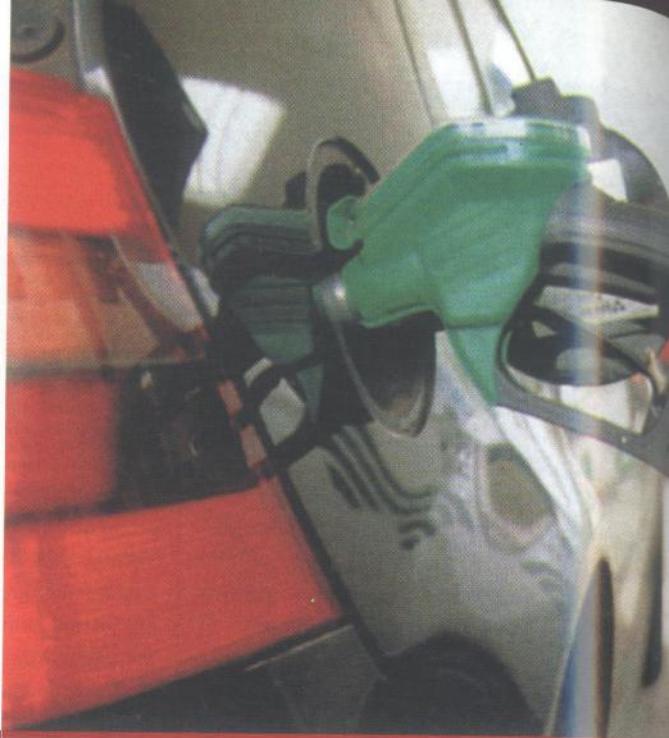


Većinu terorističkih skupina karakterizira neprijateljstvo prema SAD-u

posljednjih nekoliko mjeseci do stvaranja novih i poticanja starih sporova, poput npr. američkog sebičnog odnosa prema zaštiti okoliša. Kao rezultat toga odnose između SAD-a i EU-a nakon prošlogodišnjeg napada na SAD, osim početnog kratkotrajnog trenda poboljšanja, u velikoj će mjeri obilježiti nezapamćeni trend pogoršanja. U njemu će nakon, uvjetno rečeno, lakših diplomatskih sporova, poput npr. američkog odbijanja potpisivanja sporazuma o zabrani uporabe pješačkih mina i sporazuma o ograničenju emisije štetnih plinova u atmosferu, te potvrde od Clintonove administracije već prihvачene odluke o osnutku medunarodnog suda koji bi imao i značajke medunarodnog vojnog suda, sukobi između SAD-a i EU-a zahvatiti i one najteže iz područja trgovine i gospodarstva. Te će sukobe u formalnom smislu započeti Washington uvodenjem zaštitne carine na čelik. Takav američki potez, premda još uvjek nije proizveo odgovarajuću protumjeru od EU-a, naišao je na vrlo oštro negodovanje briselske administracije. Osim njegove neusklađenosti s načelima slobodne trgovine i pravilima Svjetske trgovачke organizacije, čelnici briselske administracije upozoravaju i na njegovu neodrživost zbog činjenice da upravo washingtonska administracija slobodnu trgovinu postavlja kao uvjet za razvoj uspješnih diplomatskih odnosa s drugim zemljama. Potvrda da SAD takvu primjedbu EU-a neće uvažiti ima mnogo a najvažniju predstavlja prijedlog novog američkog zakona o poljoprivredi koji je, prema mjerilima slobodne trgovine, u velikoj mjeri također protekcionistički.

Nemogućnost sprečavanja briselske administracije da spomenutim optužbama na račun SAD-a smanjuje njezin diplomatski ugled i vjerodostojnost u

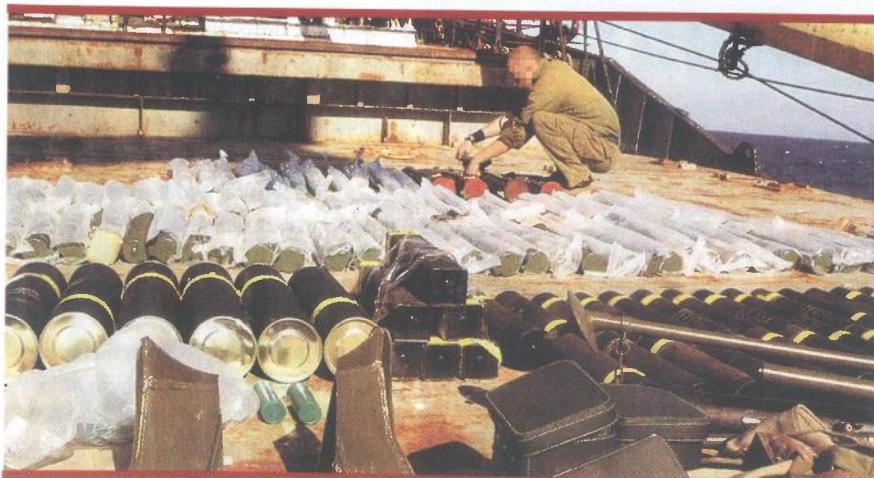
Novo partnerstvo SAD-a i Rusije smanjuje mogućnosti za uporabu cijene nafte kao sredstva za politički pritisak islamskih zemalja prema Zapadu



svijetu, Washington će pokušati kompenzirati posrednim pritiscima na EU na području vanjske politike, pružanjem podrške konzervativnim političkim snagama unutar EU-a, te isticanjem odgovornosti briselske administracije za ponovno jačanje desnice i pojave antisemitizma u EU. Kao rezultat takvih nastojanja EU će doživjeti diplomatski neuspjeh na području Bliskog istoka gdje će konzervativna izraelska vlada prvo odbiti posjet njezinih predstavnika čelnicima sukobljenih strana za vrijeme najnovije eskalacije sukoba, a kasnije i onemogućiti provođenje odluka UN-a vezanih za istrage o eventualno počinjenim ratnim zločinima od Izraela čiji će glavni pokretač i zagovornik biti EU.

Suprotno nepogodnom razvoju odnosa s EU-om, odnose SAD-a s Rusijom od samog početka 2002. obilježit će pozitivan trend na većini područja od izrazitog obostranog interesa. Potpisivanje sporazuma o strateškom razoružanju, uspostava par-

tnerstva između NATO saveza i Rusije, dogоворi o prihvaćanju ruskog posredovanja u iračkoj krizi i isporukama velikih količina ruske nafte SAD-u, predstavljaju samo neke od rezultata najnovijih pregovora koje su predsjednici Bush i Putin vodili tijekom posljednjih nekoliko mjeseci. Postojanje velikog broja strategijskih preduvjeta za obostrani razvoj komplementarnih interesa između SAD-a i Rusije omogućuje objema vladama rješavanje najaktualnijih prioriteta. Za Rusiju, oni se prije svega nalaze na području gospodarstva i potrebe održavanja još uvjek visokog medunarodnog ugleda, a za SAD na području sprečavanja razvoja globalnih terorističkih mreža i pretvaranja EU-a i Kine u neku vrstu novih gospodarskih suparnika. S obzirom da se spomenuti trendovi udaljavanja SAD-a od EU-a i približavanja Rusiji odvijaju u skladu s novonastalim strategijskim prioritetima Washingtona, uspostavljenim nakon 11. rujna prošle godine, za očekivati je



Ilegalna trgovina oružjem u većini slučajeva je izravno povezana s terorizmom

da će se oni nastaviti i u sljedećem kratkoročnom razdoblju. Hoće li se takvi trendovi promijeniti u budućnosti ovisi o velikom broju čimbenika. Najvažniji od njih su nastavak gospodarske stagnacije u EU i Japanu, održanje visokih stopa gospodarskog rasta u Kini, te razrješenje neizvjesnosti oko sposobnosti Al-Qaide za projekciju svoje sile u globalnim razmjerima.



Napomene:

(1) Prema američkom vojnom priručniku "AR 525-13" terorizam predstavlja smišljenu uporabu nasilja ili prijetnje nasiljem sa svrhom izazivanja straha kao sredstva utjecaja na vladu ili društvo radi postizanja ciljeva koji mogu biti politički, religijski ili ideološki.

(2) Savjetnik za nacionalnu sigurnost bivšeg

američkog predsjednika Bila Clintonu Samuel Berger u svom najnovijem eseju o terorizmu lucidno je primijetio kako dva ultimativna tornja koja Al-Qaidi stope na putu ne predstavljaju srušeni blizanci već vladajući režimi u Pakistanu i Saudijskoj Arabiji.

(3) Zbog tih obilježja bivši visoki dužnosnik washingtonske administracije Strobe Talbot Al-Qaide je već nazvao ultimativnom nevladinom organizacijom.

(4) Najbolji primjer uvjerenosti u postojanje izvanjske zavjere predstavlja u arapskim zemljama široko prisutno uvjerenje da je napad na SAD 11. rujna 2001. organizirala izraelska obaveštajna služba. Glavni argument za dokaz takve tvrdnje predstavlja izostanak s posla neuobičajeno velikog broja zaposlenika Svjetskog trgovackog centra židovskog podrijetla na dan napada. Usprkos objavi kasnijih videozapisima Osame bin Ladenu iz kojih je vidljivo da je bio umiješan u organiziranje napada, većina pučanstva u arapskim zemljama još uvek vjeruje u spomenuto zavjero. Takvo mišljenje potiču i pojedini arapski mediji koji su kao televizijska postaja Al Jazeera u javnosti afirmirali

mišljenje prema kome je spomenuta videosnimka Osame bin Ladena američka krivotvorina.

(5) Pisanje američkih medija o povezanosti Saudijske Arابije s islamskim ekstremistima ministar obrane Saudijske Arابije u razgovoru s američkim novinariima objavljenom u New York Timesu u prosincu 2001. okarakterizira je kao sramotnu klevetničku kampanju.

(6) Činjenica da se na vodećim položajima u Al-Qaidi nalaze sinovi iz redova uglednih saudijskih i egipatskih obitelji intelektualaca koji u svom razvoju nisu bili prikraćeni za kvalitetne uvjete života i školovanja za razliku od npr. Saddama Huseina, upućuje na puno veću sličnost Al-Qaide s totalitarnim ideološkim pokretima na Zapadu stvoreni ma tijekom prošlog stoljeća nego li na pokret za nacionalno oslobođenje usmjeren na izjednačavanje ekonomskih razlika između Zapada i islamske.

(7) Neposredno nakon napada na SAD 11. rujna 2001. čelnici NATO saveza su prvi put u povijesti Saveza donijeli odluku o aktiviranju članka 5 povelje Saveza. Prema njemu se napad na bilo koju članicu Saveza tretira kao napad na cijelokupni Savez odnosno sve članice Saveza.

n a r u d ž b e n l c a z a g r a f i č k e m a p e

Ovime neopozivo naručujem:

naziv

VLADARI HRVATSKE - BAŠTINA VOJSKOVODA 1
engleska verzija, 4 grafike

cijena

350 kn

primjeraka



VLADARI HRVATSKE - BAŠTINA VOJSKOVODA 2
hrvatska verzija, 5 grafika

400 kn



ime i prezime

jmbg (ukoliko je plaćanje administrativnom zabranom)

telefon

potpis

Označite križićem način plaćanja:

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

Uplata uplatnicom na žiro-račun MORH-a otvoren u Poštanskoj banci broj 2390001-1100017075, poziv na broj 05 140-209491-0303 u korist Ministarstva obrane RH, p.p 252, 10002 Zagreb, za Službu za nakladništvo.

Mape se preuzimaju isključivo osobno u Službi za nakladništvo, Vlaška 87, 10000 Zagreb uz predočenje narudžbenice i dokaza o uplati. Djelatnici MORH-a i OS RH koji žele plaćanje administrativnom zabranom na plaću uz narudžbenicu dužni su predočiti vojnu iskaznicu. Sve informacije na telefon 01/ 4567-473



ZEMLJA

HRVATSKI VOJNIK

OBRANA

Hrvatska	KN	6 mj.	12 mj.	6 mj.	12 mj.
	100	100	200	140	280

Njemačka, Austrija, Francuska, Nizozemska, Belgija, Italija, Slovenija, Bosna i Hercegovina, Srbija i Crna Gora i Makedonija - cijene su izražene u EURIMA.

	EUR	25	50	45	90
V.Britanija	GBP	15(zrak.32)	30(zrak.64)	28(zrak.66)	56(zrak.132)
Švicarska	CHF	37	74	68	136
Švedska	SEK	212	424	388	776
Norveška	NOK	200	400	365	730
Danska	DKK	183	366	335	670
SAD	USD	22(zrak.51)	44(zrak.102)	40(zrak.108)	80(zrak.216)
Canada	CAD	32(zrak.77)	64(zrak.154)	61(zrak.163)	122(zrak.326)
Australija	AUD	40(zrak.107)	80(zrak.214)	77(zrak.205)	144(zrak.410)

Ovime neopozivo naručujem preplatu na:

HRVATSKI VOJNIK...

godišnja...

polugodišnja...

OBRANA...

godišnja...

polugodišnja...

Ako plaćate karticom pošaljite samo kupon s ispunjenim podacima na adresu SLUŽBE ZA NAKLADNIŠTVO.
(samotuzemstvo)

DINERS CLUB...

AMERICAN EXPRESS...

EUROCARD MASTERCARD...

BROJ KARTICE

KARTICA VRJEDI DO

POTPIS

Za zemlje gdje je navedena mogućnost; zrakoplovom...

Običnim putem...

PRETPLATNIČKI KUPON

Ime i prezime:

Naslov:

Adresa:

Telefon:

Preplatničke cijene za polugodišnju i godišnju preplatu na OBRANU i HRVATSKI VOJNIK umanjene su za 20%.

Upłata preplate u korist poduzeća TISAK tr.d.d., Slavonska avenija 2, 10 000 Zagreb, žiroracun 2360000-1101321302, tel: 385 1/3641-227 (za tuzemstvo). Za inozemstvo devizni račun je: 30101-620-2500-2500-3281060, tel: 385 1/3641-244. MOLIMO CIJENJENE ČITATELJE DA NAKON OBAVLJENE UPŁATE PRESLIKU UPLATNICE POŠALJU NA ADRESU, TISAK TR.D.D., SLAVONSKA AVENIJA 2, 10 000 ZAGREB, ODJEL TUŽEMSTVE IЛИ INOZEMNE PRETPLATE, A KUPON NA ADRESU: SLUŽBA ZA NAKLADNIŠTVO, P.P. 252, 10 002 ZAGREB. Sve dodatne informacije možete dobiti na telefon: 385 1/4568 710, fax: 385 1/4551 852, e-mail: hrvotnik@morth.hr ili obrana@morth.hr. Preplatnički kupon dostupan je na internet izdanju Hrvatskog vojnika www.hrvatski-vojnik.hr

Alvisova vozila na natječaju britanske vojske



Alvis Scarab

MLV 4X4

Ne zna hoće li britanska vojska tražiti teže vozilo (to pokriva Scarab težak oko 10 tona) ili lakše vozilo. Kako bi osigurali nastup i s lakišim vozilom, u Alisu su izabrali IVECO i njegovo lako oklopno vozilo kao dopunu svoje ponude na natječaj. MLV je IVECO-v proizvod, a to je tvrtka koja ima golemo iskustvo u razvoju vojnih vozila, oklopljenih i neoklopljenih, borbenih i neborbenih, u konfiguracijama 4X4, 6X6 i 8X8. Od samog početka razvoja IVECO je odlučio osigurati snažnu protuminsku zaštitu i mogućnost postavljanja dodatnog oklopa.

Britanska tvrtka Alvis Vehicles sudjeluje s dva vozila na natječaju britanske vojske za više od 400 zapovjednih i vozila za vezu (FCLV). Prvo je vozilo Scarab i razvijen je u Alisu dok je drugo, lakše, vozilo izvorno proizvod tvrtke IVECO, a Alvis ga nudi pod nazivom MLV 4X4 (Multirole Light Vehicle).

Scarab

Alvis je izvorno razvio Scarab za izvoz, namijenjen rastućem tržištu vrlo mobilnih i dobro zaštićenih izvidničkih vozila konfiguracije 4X4. Može se opremiti raznim senzorima, komunikacijskim i oružnim sustavima kako bi se prilagodio širokom spektru mogućih zadaća. Prva dva prototipa dovršena su potkraj 1999. Alvis s njim sudjeluje i na natječaju belgijske vojske za izvidničko vozilo. Od pet prijavljenih vozila na natječaj FCLV jedino Scarab je izvorno britansko.

Scarab je monokok konstrukcije, tijelo je od zavarenih čeličnih ploča, a u osnovnoj konfiguraciji štiti od streljiva kalibra 7.62mm sa svih strana. Prednji luk vozila od 60° je jače oklopljen te pruža zaštitu od streljiva kalibra 12.7mm.

Konstruiran je da izdrži eksploziju protutenkovske mine teške 7 kg pod bilo kojim kotačom, a može se opremiti i dodatnim protuminskim kompletom koji pruža zaštitu od modernih mina, npr. TMRP-6. Borbena masa Scaraba kreće se od 9 do 11 tona, ovisno o opremiti i količini oklopa. Kao i sva druga



Alvis (IVECO) MLV 4x4

novorazvijena vozila ove kategorije, kako bi se smanjili troškovi, rabi do kazane komercijalne komponente iz proizvodnog programa Mercedes-Benz-a (MB).

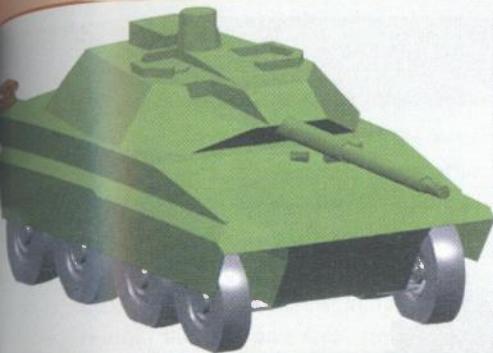
Pokreće ga šestcilindrični dizelski motor Mercedes-Benz LM906 od 240 KS koji se na kotače prenose preko automatske transmisije Allison MD 3560. Osovine su proizvod već spomenutog MB-a. Standardna oprema Scaraba su središnji sustav nadzora tlaka u guma-ma, ABS kočnice i servoupravljač. Opcionalno se može ugraditi i klimatski sustav koji osigurava NBK zaštitu posade vozila.

Alvis je razvio tri temeljne inačice Scaraba: zapovjednu, ophodnu i izvidničku.

Posada broji tri do pet članova ovisno o zadaći.

To je izravna posljedica iskustava iz sudjelovanja međunarodnih snaga u raznim mirovnim misijama. Kako se većina incidenta s minama odvijala prema scenariju: kotač vozila nagazio na minu, u IVECO-u su se odlučili na filozofiju citadele. To znači da je osiguran samo putnički dio vozila dok se, u slučaju nailaska na minu, kotači i naprijed postavljen motor žrtvuju i ne štite se posebno. Takav pristup pojednostavljuje konstrukciju i snižava konačnu cijenu vozila. Podnica putničkog dijela vozila ima oblik plitkog slova "V" i izrađena je od troslojnih ploča sendvič konstrukcije. Vrata (po dvoja sa svake strane) i sjedala su posebno optimizirana kako bi pružila što veću zaštitu posadi u slučaju nailaska na minu. Sva sjedala su opremljena sigurnosnim pojasevima.

MP



Combat Systems (FCS) koji takođe predviđa ekstenzivnu uporabu robotiziranih bezposadnih vozila.

Osim EBRC-a francuska vojska planira daljnju nabavu tenkova Leclerc i novih kotačnih borbenih vozila pješaštva (još u razvoju) VBCI 8X8 koje će zamijeniti postojeći gusjeničar AMX-10P.

Giat je razmatrao nekoliko različitih

uvezani francuska vojska i agencija za obrambene nabave DGA (Délégation Générale pour l'Armement) te se pomno prati svaki stupanj razvoja. Zbog kompleksnosti oklopničkog od glavnog ugovarača se očekuje okupljanje raznih tvrtki podugovarača s iskustvom na područjima zračnih i kopnenih sustava.

Iako EBRC neće biti operativan još desetljeće, DGA je dodijelila ugovore

Novo francusko oklopno vozilo

Fransuska tvrtka Giat Industries razvija novo kotačno oklopno borbeno vozilo u sklopu projekta francuske vojske pod nazivom Engin Blindé à Roues de Contact (EBRC). Francuska vojska predviđa kako će EBRC biti temeljno borbeno vozilo francuske vojske, a ulazak u operativnu uporabu trebao bi se ostvariti za deset godina.

EBRC bi trebalo zamijeniti sva oklopna borbena vozila koja su sad u sastavu francuske vojske, uključivši i oklopničak AMX-10RC 6X6 s topom od 105mm te Panhard ERC Sagaie 6X6 s topom od 90mm.

Osnovna zadaća EBRC-a bit će izviđanje, nadzor i označavanje ciljeva. Također će služiti i kao matična platforma za nadzor bespilotnih letjelica i robotiziranih bezposadnih kopnenih vozila. Taj je oklopničak na neki način francuski ekvivalent američkog programa Future

koncepcata, uključujući konfiguraciju 6X6 tešku oko 16 tona, opremljenu bezposadnom kupolom s topom od 40mm i nosačima za različite vrste vođenih i samovodenih raket. Na krovu kupole će biti postavljen napredni elektrooptički motričko-ciljnički sustav. Tročlana posada je smještena u podvozju. Planira se električni pogonski sustav, sustav aktivne zaštite i sustav za EO protumjere. Podvozje bi trebalo biti od titana i imati stealth značajke.

Konfiguracija 8X8 opremljena je dvočlanom varenom titanijskom kupolom s elektrotermičko - kemijskim topom (ETC) kalibra 105mm. Ova inačica teži 24 tone i dizajnirana je i opremljena kako bi bila što žilavija i otpornija u borbi.

Obadva topa imaju elevaciju od +45° kako bi se mogli rabiti i u urbanom okolišu.

U razvoju novog oklopničaka tijesno su



raznim ugvaračima koji su odgovorni za različite podsustave pa rad napreduje predviđenom dinamikom. Tako Giat Industries kao glavni ugvarač radi na razvoju električnog pogonskog sustava za primjenu na borbenim vozilima. Očekuje se kako će DGA u bližoj budućnosti dodijeliti više novih ugovora u sklopu projekta EBRC.

MP

Patria AMV



Finska tvrtka Patria Vehicles za počela je testiranja na prvom proizvedenom primjerku kotačnog oklopног vozila AMV (Armoured Modular Vehicle). Testirat će se obilježja ovjesa, vozna i upravljačka svojstva, vožnja na cesti i na terenu te ekološka podobnost. Odmah nakon tih inicijalnih testova u Finskoj oklopničak će biti poslan na predstavljanje u Poljsku jer sudjeluje na natječaju za novi oklopni transporter poljske vojske. Nakon predstavljanja

vraća se u Finsku radi nastavka testiranja. Na vozilo još nije postavljena nikakva kupola ili oružni sustav.

Pokreće ga dizelski motor Scania DI 12, a snaga se prenosi putem automatske transmisije ZF Ecomat 7HP902. Pogonska konfiguracija je 8X8. Vozilo je dizajnirano tako da lako može prihvati i neki drugi motor i transmisiju. Zapremina korisnog unutarnjeg prostora iznosi 13m³, a maksimalna borbena težina je 24 tone u što je uраčunato i 10 tona korisne nosivosti (oružje, streljivo, posada, gorivo).

Početkom ove godine finska vojska je tvrtki Patria dodijelila ugovor prema kojem Patria treba razviti i 2003. isporučiti dvije inačice tog oklopničaka. Prva je inačica borbeno vozilo pješaštva opremljeno kupolom Hägglunds E30, a druga je izvidničko vozilo s kupolom De-

lco Defense LAV-30. Obje kupole će biti dvočlane, opremljene topom Bushmaster kalibra 30mm, koaksijalnom strojnicom kalibra 7,62mm i dnevnim/noćnim ciljničkim sustavom. Finska je vojska već naručila 57 borbenih vozila pješaštva (gusjeničar) Hägglunds Vehicle CV 9030FIN koja rabe isti top.

Tvrta razmatra i inačicu konfiguracije 6X6 koja bi imala maksimalnu borbenu težinu 18 tona a korisnu nosivost 6 tona. U njezinom će se razvoju ekstenzivno rabiti podsustavi s veće i teže inačice 8X8.

Razmatra se i daljnji razvoj pa je jedan od planiranih razvojnih projekata primjena električnog pogona. Prema do sadašnjim rezultatima električni pogon je jedan od smjerova koji mnogo obećava i koji bi mogao donijeti daljnji napredak u tehnologiji oklopnih borbenih vozila.

MP

Nova puška za američke specijalce



Američke snage za specijalno ratovanje dobro su manji broj novih jurišnih pušaka SR-47, posebno optimiziranih za borbe u pećinskim i sličnim uvjetima, kao nedavno u Afganistanu.

Puška je zasnovana na M-4/M-4A1, inačici standardne američke jurišne puške M-16. No za razliku od ostalih pušaka iz obitelji M-16, ova je u kalibru 7,62X39mm, izvorno sovjetskom/ruskom metku koji rabi jurišna puška AK-47 Kalašnjikov. Proizvođač je Knight's Armament Company, a SR znači Stoner Rifle. Prve puške su isporučene Zapovjedništvu za specijalne operacije američkih OS u siječnju ove godine, nakon žurnog razvoja potaknutog nekim iskustvima iz djelovanja u Afganistanu. Puška je nastala kao odgovor na potrebe specijalnih snaga za još specijaliziranim oružjem nego je to M-4 sa SOPMOD kompletom. Traženo je oružje koje će rabići metak 7,62X39mm i koje će moći

prihvati standardni okvir za streljivo puške Kalašnjikov. Razlog za to je vrlo jednostavan, jer najvjerojatnije je da će protivnici biti naoružani upravo Kalašnjikovom pa je tako olakšana opskrba streljivom specijalcima koji se osim svojim mogu poslužiti i protivničkim zalihama. Specijalcima koji su se borili u kompleksima afganistanskih pećina (zbog velike dubine pećina, nemogućnosti dopune zaliha streljiva duboko u pećinama, velikog broja ciljeva i velike potrošnje streljiva) bilo je nemoguće ponijeti dovoljnu količinu okvira sa streljivom kalibra 5,56X45mm koje rabi standardna M-4. To je nezgodan taktički problem koji je relativno jednostavno riješiti prijelazom na oružje koje može rabiti i protivničke okvire sa streljivom.

Prerada puške M-4 na novi kalibr nije bila jednostavna i trebalo je izvesti niz modifikacija, npr. duža udarna igla, drukčija konstrukcija otvora za okvir i utvrđivača okvira,

nova cijev itd. Upravo zbog primjene nove cijevi vrhunske, natjecateljske kakvoće puška je mnogo preciznija s istim streljivom nego izvorni Kalašnjikov.

Puška je opremljena univerzalnim šinama pa može prihvati svu opremu iz SOPMOD kompleta za pušku M-4. Sve puške SR-47 su opremljene prigušivačem koji je vrlo važan dodatak opremi za borbu u pećinama.

Još se ne znaju iskustva iz primjene ovog zanimljivog zapadno-istočnog križanca nastalog u žurbi i iz prijeke potrebe za trenutačnu primjenu u ratnim operacijama u Afganistanu. Teško je očekivati kako bi puška SR-47 mogla ući u velikoserijsku proizvodnju, ali predstavlja zanimljivo rješenje nastalo u nuždi, ujedinjujući stonerov dizajn, ruski metak i okvir za streljivo te modularnu konцепciju najmodernijih jurišnih pušaka.

MP

Nova iranska samovozna top-haubica



Iranska vojnoindustrijska organizacija je objavila podatke o samovoznoj top-haubici Raad-2 kalibra 155/39mm koja se već neko vrijeme serijski proizvodi za potrebe iranske vojske.

Glavno oružje mu je top-haubica 155/39mm M185, lokalno proizvedena i označena HM44, opremljena ekstraktorom barutnih plinova i plinskom kočnicom. Elevacija cijevi iznosi od -3 do +75°. Maksimalni domet ovisi o vrsti streljiva (projek-

tila i punjenja). Sa standardnim projektilem M 107 domet je 18.000 metara, a 24.000 metara kod projektila s asistencijom. Brzina paljbe je 4 projektila u minuti, a borbeni komplet je 30 projektila s pripadajućim punjenjima.

Postoji mogućnost ugradnje cijevi dužine 45 kalibara čime bi se maksimalni domet povećao na 40.000 metara za projektil s asistencijom.

Po svojem vanjskom izgledu Raad-2 je vrlo sličan samovoznoj top-haubici M109A2 koju je Iran nabavio u velikom broju prije iranske revolucije. Posada broji pet članova, vozač je u podvozu naprijed lijevo, a motor je

smješten naprijed desno, kupola može rotirati kroz 360°. Podvoze i kupola su od zavarenih čeličnih ploča maksimalne debljine 20mm.

Raad-2 za pogon rabi dizelski motor V-84MS snage 840KS što daje odnos snaga/težina od oko 23KS/t, a maksimalna brzina iznosi 65 km/h.

U razvoju sustava Iranci su rabili komponente iz drugih oklopnih vozila koje proizvode. Tako su npr. potporni kotači preuzeti s lokalno proizvedenog tenka T-72, isto kao i motor, dok je transmisijska SPAT 1200 preuzeta s iranske modifikacije tenka T-55.

Standardna oprema obuhvaća strojnici M2 kalibra 12.7mm postav-

ljenu na krovu, optičke naprave za izravno i posredno gađanje i NKB zaštitini sustav.

Raad-2 je težak 36 tona dok originalni M109A2 ima 25 tona. Ta razlika je rezultat činjenice da se u konstrukciji M109A2 ekstenzivno rabi aluminij, a Raad-2 je napravljen od (puno težeg) čelika.

I ovaj oružni sustav je nastao kao rezultat sve jače iranske vojne industrije koja u razvoju novih proizvoda kombinira postojeća oružja koja ima u naoružanju, domaći znanstveno-istraživački rad i primjenu dostupnih im sustava iz uvoza, pretežno ruskih.

MP

Novi kineski oklopnjak



Kina je razvila novo kotačno oklopno vozilo/lovac tenkova konfiguracije 8X8 opremljen topom od 120mm. Vozilo je temeljeno na produženom i redizajniranom podvozu oklopног transportera NORINCO WZ 551 6X6 koji je u naoružanju kineske vojske. Za sad se još ne zna njegova službena oznaka.

Vozač sjedi u prednjem lijevom dijelu podvoza, a dizelski motor je u prednjem desnom dijelu. Velika kupola s nakošenim prednjim i bočnim stranicama smještena je na srednji dio podvoza, a stražnji dio podvoza može se uporabiti za smještaj dodatnog streljiva ili vojnika.

Nema točnih podataka, ali čini se kako zbog svoje mase vozilo ne može ploviti, a na stražnjem kraju podvoza

nema ni propeler za pogon dok je u vodi.

Mala vrata između druge i treće osovine mogu se rabiti za napuštanje vozila u slučaju opasnosti ili za dopunu streljiva.

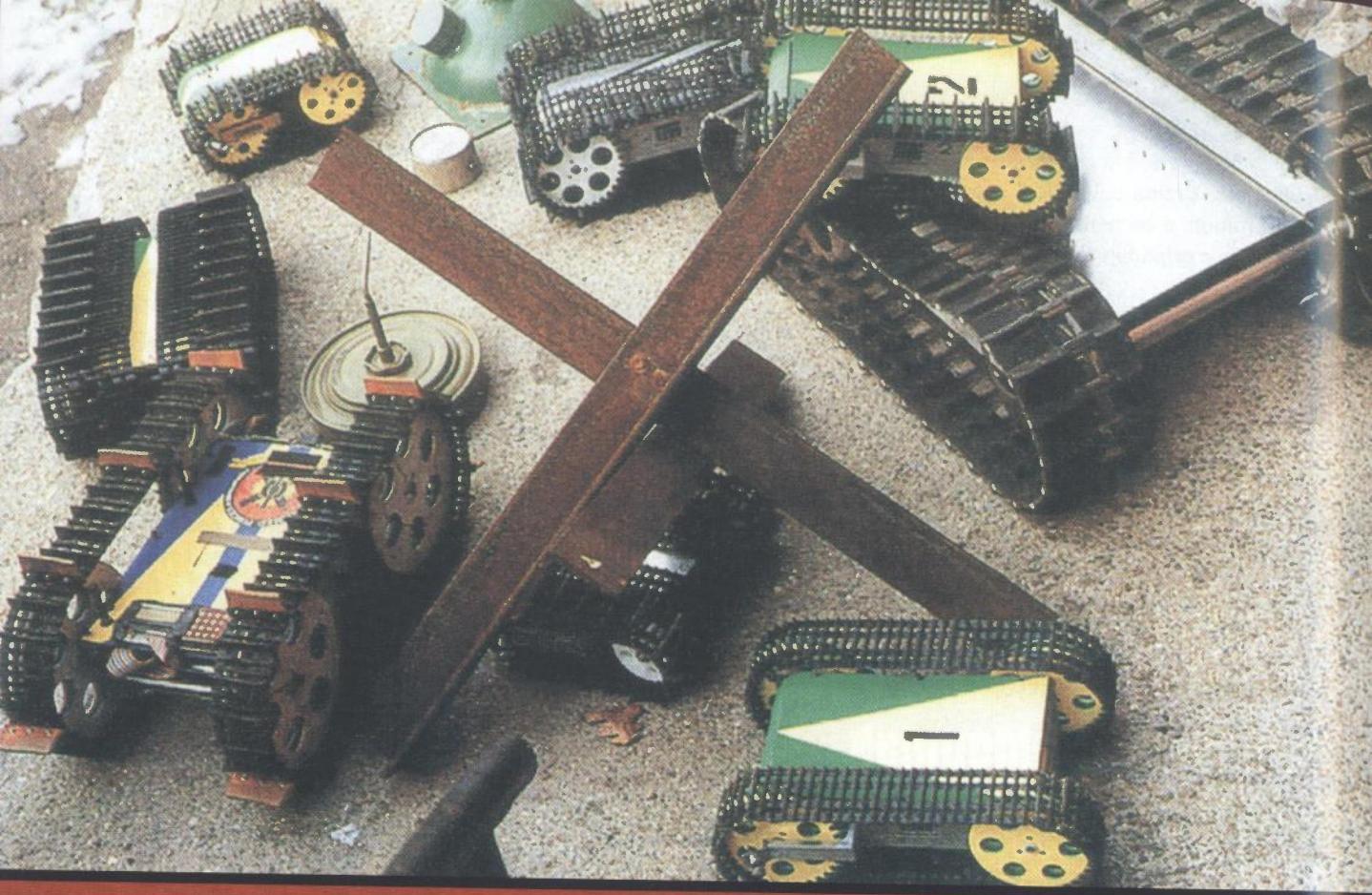
Osnovno naoružanje je, vjeruje se, top kalibra 120mm s glatkom cijevi opremljen termalnom oblogom i ekstraktorom barutnih plinova. Kako na jedinoj dostupnoj slici vrh cijevi ima zaštitnu navlaku, ne može se vidjeti ima li i plinsku kočnicu na ustima cijevi. Pretpostavlja se da nema automatski punjač te da kupola ima tri člana posade. Isto se tako pretpostavlja kako je sustav za upravljanje paljbom moderan i da sadrži sustav za stabilizaciju oružja, računalo, dnevni/noćni ciljnik i laserski daljin-

nomjer. Na kupoli je postavljena teška strojnica a sa svake strane su bacači dimnih granata.

Standardna oprema za ovakav tip vozila morala bi obuhvatiti i servoupravljač, sustav za NBK zaštitu i sustav središnjeg nadzora tlaka u gumama.

Za sada nema informacija o operativnoj uporabi ovog oklopnjaka u kineskoj vojsci, a pošto je riječ o dosta modernom oklopnjaku koji u dobroj mjeri prati i nove svjetske trendove u razvoju takvih vozila, moguć je i njegov izvozni uspjeh. Osobito ukoliko i on ponudi klasičnu formulu za prodaju kineskog oružja: dostatna kvaliteta uz povoljnu cijenu.

MP



Vojni roboti

Platforme bez ljudske posade uskoro bi trebale preuzeti prijave, opasne i dosadne poslove. Velika iskustva skupljena uporabom raznih daljinski upravljenih naprava i bespilotnih letjelica navela su istraživače na rad u smjeru potpune autonomnosti

Pripremio Marijo PETROVIĆ, dipl. ing.

Vojni roboti izraduju se u različitim oblicima i veličinama, od besposadnih borbenih vozila do skupina insektolikih naprava koje će u, ne tako dalekoj, budućnosti suradivati na određenim zadaćama. Najveći posao oko njihova razvoja odvija se, naravno, u SAD-u gdje obrambena zajednica sponzorira projekte koji obuhvaćaju mnogo različitih tehnologija. U mnogim slučajevima inspiracija tih projekata je izravno iz prirode, jer se kopira način na koji razni živi organizmi poimaju i

osjećaju svoju okolinu, određuju način postupanja, suraduju s drugim jedinicama, kreću se i izvode neke svoje poslove.

Različite naprave na daljinsko upravljanje nalaze se već danas u uporabi. Uglavnom za opasne poslove kao što je razminiranje ili uništavanje podmetnutih terorističkih bombi. Američke OS će u idućih dvije do tri godine uvesti u uporabu 500 robota na daljinsko upravljanje. Oni će biti prijelazna stepenica na kojoj će se skupiti iskustva za prijelaz na novu generaciju daljinski nadziranih robota. Kod njih će udaljeni operator morati samo povremeno upravljati robotom, dok će veći dio vremena robot biti autonoman. Konačni cilj je situacija u kojoj će jedan operator upravljati s više daljinski nadziranih robota. Takvi strojevi će biti reprogramibilni, zadržavat će stabilno ponašanje čak i u kompleksnim, nesigurnim i promjenjivim uvjetima, bit će sposobni učiti te će se moći sigurno i pouzdano rabiti u neposrednoj blizini ljudi. Za odredene poslove bit će toliko maleni da se mogu spremiti u džep vojničke jakne.

Američka kopnena vojska vidi robote kao važan, možda i središnji dio svog

budućeg borbenog sustava - Future Combat System (FCS). Neki elementi FCS-a, uključujući isturena izvidnička vozila, mogli bi biti besposadni.

Uklanjanje posade (čovjeka) s oružanog sustava reducira potrebu za oklopnom zaštitom, umanjuje se i veličina a time i zamjetljivost sustava. To u konačnici znači veću žilavost i sposobnost preživljavanja, veću stratešku i operativnu pokretljivost te lakšu logističku potporu. Najvjerojatniji smjer razvoja je kombiniranje besposadnih i platformi s posadom, a besposadne - roboti - rabile bi se tamo gdje je najopasnije. Te dvije vrste platformi trebale bi biti međusobno slične kako neprijatelj ne bi mogao lagano identificirati robe.

Potencijalna uporaba robota kao borbenih platformi u sklopu FCS-a upozorava na neka pitanja. Roboti su 'borbene platforme iako nemaju ljudsku posadu. Zato se postavlja pitanje njihovog automatiziranog, bez čovjeka u lancu odlučivanja, postupanja u svjetlu mogućeg djelovanja po prijateljskim snagama ili po civilima. U pogledu toga je u američkoj vojsci prihvaćeno stajalište kako odluku o taktičkom borbenom djelovanju robova ofenzivnim

oružjem mora donositi isključivo čovjek, a ne robot autonomno. No ostaje pitanje koje su to situacije koje zahtijevaju sudjelovanje čovjeka u procesu odlučivanja o uporabi oružja.

Istraživački laboratorij američke kopnene vojske (ARL-US Army Research Laboratory) i TACOM-Tank-automotive and Armaments Command zajednički rade na razvoju robota za djelovanje na prvoj crti, Forward Deployed Robotic Unit-FDRU, kao dijelu FCS programa. Eksperimenti su predviđeni za proračunsku 2005. godinu. Važnu ulogu u razvoju robotskih tehnologija imat će skupina The Robotics Collaborative Research Alliance. ARL planira uložiti u nju u idućih osam godina 60 milijuna \$. Skupina će se usredotočiti na tehnologije koje će omogućiti autonomnost i veliku mobilnost u "nestrukturiranom" okolišu.

Američka agencija za napredna obrambena istraživanja (DARPA-Defense Advanced Research Project Agency) koja vodi konceptni i razvojni program FCS s industrijskim sektorom, planira nekoliko tehnoloških programa. Prvi od njih je Unmanned Ground Combat Vehicle (UGCV). Program je

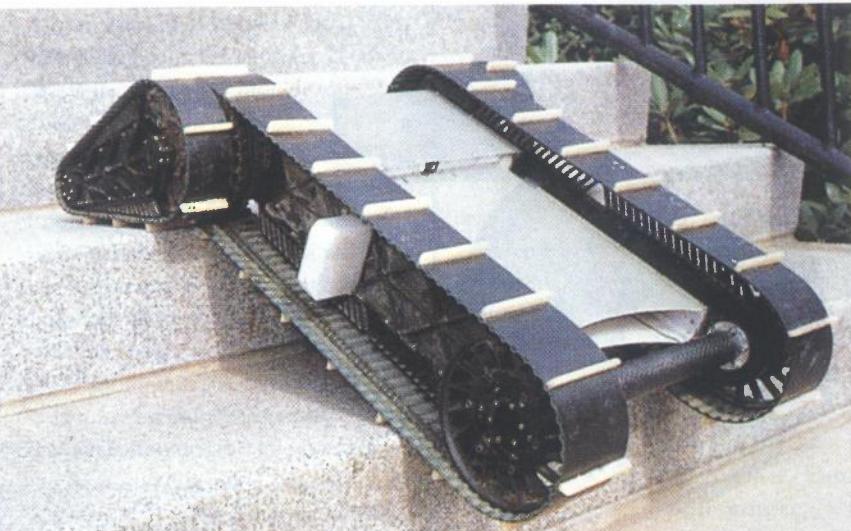
nom od 15-20 km/h i zapreka visokih 1 metar pri sporoj vožnji te sposobnost nošenja tereta (minimalno 25% ukupne težine vozila mora biti korisni teret).

Nakon početne faze DARPA planira potkraj fiskalne 2002. izabrati dvije skupine za 21 mjesecnu drugu fazu koja uključuje izradu prototipnog primjerka UGCV-a. On bi trebao sudjelovati u laboratorijskim i terenskim provjerama i probama. Predviđena su dva tipa opreme, izvidnički i oružnički. Izvidnička oprema će se sastojati od

programa Tactical Mobile Robotics koji također razvija DARPA.

Roboti koji se ispušaju iz zraka

Načini upućivanja robota na područje na kojem će djelovati također su predmet istraživanja. Prevoženje zrakom i ispuštanje modificiranim padobranom jedna je od ideja u programu FCS. Novi operativni aspekti koji će se proučavati u sklopu programa UGCV bit će usmjereni na razvijanje



Urban Robot tvrtke i Robot, dužine 80 i širine 50 cm. Može se penjati po stubama.



Experimental Unmanned Vehicle (XUV), težak 1150 kg. razvija se u okviru programa Demo III

počeo potkraj 2000., a temeljni elementi na koje se istraživanje usredotočava su operativni radijus (zahtijevano minimalno 450 km), interval između dvije popune (minimalno 14 dana), sposobnost svladavanja zapreka visokih 25 cm pri vožnji brzini

skupine senzora i bit će teška najviše 25 kg. Kako ukupna dopuštena masa opreme iznosi 150 kg preostalih 125 kg se može uporabiti za dodatne senzore ili za nošenje malih robota koji se odvajaju od velikog robota - nosača. Za tu bi se zadaću mogli rabiti mali roboti iz

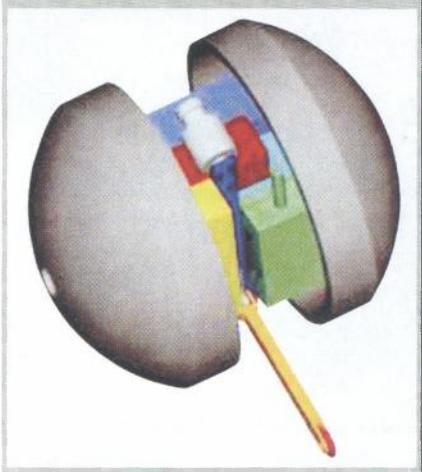
načina za autonomno svladavanje zapreka koje bi inače bile teško svladive. Proučavat će se i najbolji načini integriranog djelovanja i suradnje s bespilotnim letjelicama. Jedno od vjerojatnih područja kooperativnog rada je medusobna pomoć u autonomnoj navigaciji.

Zajednički robotski program (JRP-Joint Robotics Program) američkog ministarstva obrane razvija besposadna vozila koja mogu obavljati različite zadaće. Zadaće su svrstane u nekoliko osnovnih kategorija: izvidanje, nadzor i ciljanje (RSTA); vojne operacije u urbanom okolišu (MOUT); rad s eksplozivnim punjenjima, fizičko osiguranje ("roboti stražari" koji osiguravaju određeno područje ili objekt) te razminiranje.

JRP se sastoji od programa FTUV (Family of Tactical Unmanned Vehicles) i programa MPRS (Man-Portable Robotic System). Predviđa se njihova uporaba u RSTA zadaćama i ABK detekciji i uzbunjivanju. Osnovna ideja kojom se vodi njihov razvoj je



SuBot sa sferom promjera 16 cm, s dva kotača, kreće se pomoću gusjenica i repnog stabilizatora



osigurati kvalitetene obavijesti zapovjednicima kojima su najpotrebnije - zapovjednicima brigada i bojni. Roboti se upućuju u nepoznato područje ispred postrojbe i obavljaju niz zadataća: utvrđuju prirodu terena, otkrivaju neprijatelja, lociraju razne zapreke, otkrivaju ciljeve i što je najvažnije svim tim informacijama trenutačno opskrbuju zapovjednika i stožer postrojbe.

Predviđene su bar dvije inačice. Prva je laka (TUV-L), prijenosna je, a opremljena je razliitim senzorima što joj omogućava zadaće kao protusnajpersko djelovanje ili motrenje iz zapreka. Druga inačica je nešto veća, označena kao (TUV-M) i zamišljena je za izvidničke/nadzorne i inženjerijsko-izvidničke operacije.

U sklopu programa FTUV razvija se nekoliko tehnoloških demonstratora koncepta: za operacije u urbanom okolišu; koncept SARGE i Demo III.

SARGE (Surveillance and Reconnaissance Ground Equipment) je prošao opsežna testiranja provjere koncepta u izvidničkoj postrojbi u US Army Infantry School. U proljeće 2000.

provjeravano je djelovanje robota kao telejne platforme zbog čega je na robot sajalom bio pričvršćen aerostat s potrebnom opremom. Razmatra se i uporaba satelitskih komunikacija.

Na Demo III suradjuju ARL i TACOM, a riječ je o nastojanju da se razvije prva generacija poluautonomnih platformi što bi na kraju trebalo rezultirati razvojem eksperimentalnih besposadnih vozila (XUV). XUV je dimenzioniran za prevoženje konvertiplonom V-22 Osprey. Što se temeljnih operativnih značajki tiče, maksimalna bi brzina na cesti iznosila 64 km/h, izvan cesta 32 km/h, a 16 km/h po noći. Čovjek-operator mogao bi ostvariti vezu s robotom udaljenim najviše 15 km.

Predviđen je i paket za punu autonomnu mobilnost. Uključuje prednji milimetarski frekvencijski moduliran radar s kontinuiranim zračenjem, zatim radar optimiziran za rad u šumskim područjima s antenama na prednjoj, bočnim i stražnjoj strani robota, laserski radar, dvije prednje turele, svaka s hladenom termalnom kamerom, kolor i monokromatskom TV kamerom i jednu stražnju turelu s IC/TV kamerama. Sustav za navigaciju je inercijalni s GPS-om i jedinicom za očitavanje promjene mjesta robota u prostoru spregnute s kotačima.

XUV nosi RSTA senzorski paket smješten na jarbolu, dometa 6 km za tenk odnosno 2 km za uočavanje čovjeka (kad robot stoji, u kretanju je ta vrijednost 1,5 km za oklopno vozilo). Postavljena je termalna kamera, laserski daljinomjer, TV kamera i akustički senzori. Prvi pokusi pokazuju kako uporaba XUV-a znatno povećava učinkovitost i otpornost izvidničke postrojbe kojoj je pridodan.

Oružničke platforme

Osim izvidničke opreme XUV može nositi RAMP-Robotic Application Modular Platform, koja omogućava nošenje oružja. Tijekom 2000. provedeno je više desetaka ispaljivanja raznih PO oružja, uključujući i najnovije tipa Javelin. Načelo ispaljivanja je bio potpuno autonomno djelovanje robota. Američka vojska planira ugraditi i trodimenzionalne vizualne i akustičke senzore i ostalu opremu kako bi provjerila koncept "vodič-pratilac". Ideja je osposobiti robota da autonomno prati smjer kojim su već prošli i označili ga

vojnici te da služi kao transportno sredstvo. Taj koncept uporabe su nazvali Robotic Pack Mule ili robotska transportna mula, vjerojatno u čast svim mulama koje su dosad vjerno služile vojniku u takvim zadaćama.

I američka mornarica razvija svoje robotske programe. USN SPAWAR (US Navy's Space and Naval Warfare System Command) radi na tehničkom dizajnu i integraciji sustava u programu MPRS. Riječ je o lakom robotu optimiziranom za operacije u urbanom okružju. SPAWAR-ov pristup je izrada sljednih generacija robota na kojima postupno unapređuje značajke. Prvi primjeri sudjeluju u pokušima kojima se procjenjuje i ocjenjuje koncept uporabe malih robota za izvidanje i čišćenje tunela, kanala i bunkera tijekom operacija u urbanom okolišu.

Robot nosi razne senzore za navigaciju i izbjegavanje sudara. Na drugu generaciju MPRS-a se ugrađuje povratna veza prema operatoru, a vozilo ima video-kameru s 24X zoom objektivom, montiranom na nosač koji se može zakretati po 90° iznad obzora i ispod obzora. Četiri takva primjerka sudjelovala su sredinom 2000. u vježbama u sklopu 10. planinske divizije američke vojske.

DARPA razvija i program Tactical Mobile Robot (TMR). Program je počeo 1997. u suradnji s TACOM-om i SPAWAR-om. Svrha programa je razvoj robotskog sustava opremljenog senzori-



Minirobot S 5 je mehanička zmija, oponaša način kretanja prave zmije

ma, kojem zadaće daje i nadzire ga operator, dovoljno malog da se može smjestiti u ruksak, a opet dovoljno velikog da ima vojnu uporabnu vrijednost. Male koordinirane skupine od dva do deset takvih robota moguće bi polu-autonomno djelovati u kompleksnom okolišu kao npr. gradskie ulice ili unutar zgrada te izvoditi zadaće na mjestima koje ljudi ne mogu dosegći (ili bi to bilo vrlo rizično kao kontaminiранa područja ili urušene zgrade).

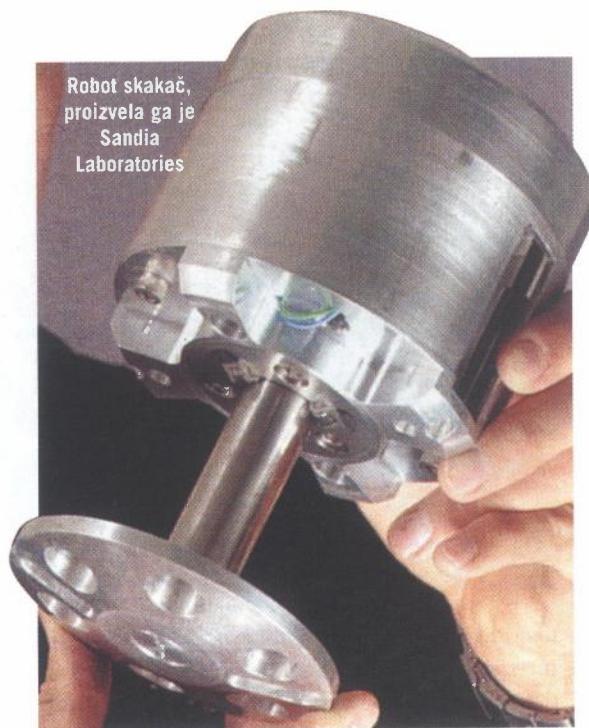
Podvodni roboti

DARPA je u suradnji s Office for Naval Research (ONR) razvila i Ariel 2, autonomni podvodni višenogni robot koji puže po dnu. Elektroničke komponente smještene su unutar vodonepropusnog kućišta otpornog na mehaničke udare. Robot je predviđen za poslove kao što je čišćenje mina u plićacima prije desanta ili za nadzor potpornih stupova mosta. Robot ima šest nogu, sličnih rukovim, te može puzati i svladavati zapreke i pukotine. Ima integriran sustav senzora za praćenje statusa okoline koji mu omogućava da se u

čišćenju mina i drugim zadaćama. Svi rabe isti pogon i dinamičke komponente te ista upravljačka načela. Predviđena cijena za najmanjeg robota u serijskoj proizvodnji je 500 USD kako bi se učinili dostupnima te rabili u velikim količinama.

Problemi koji nastaju tijekom čišćenja mina u plitkoj vodi i u desantnim zonama nameću puzanje po dnu kao najpraktičniji način kretanja. On minimizira potrebu za vertikalnim nadzorom a i energija potrebna za održavanje na mjestu je bitno manja. Sve to je navelo Foster-Miller na primjenu gusjenica, a ne posebno prilagođenih nožica. Robot se u svom napredovanju kreće naprijed, vrijeme kretanja je slučajno, zatim se okreće lijevo ili desno za slučajno odabranu kut. Algoritam kretanja je takav da nakon izvjesnog vremena

**Robot skakač,
proizvela ga je
Sandia
Laboratories**



prirodnom obliku. Ima i poseban sustav za otkrivanje zakopanih mina. Kad zaključi da je promatrani objekt mina, označava ga ili uništava eksplozivnim punjenjem.

Tvrta je razvila i MiniMOP (Miniature Multipurpose Optical Pod) kako bi mjerio parametre kao što su temperatura, valovitost i salinitet - zato što mogu utjecati na performanse sonara i elektrooptičkih senzora.

Izviđanje

RATLER,
originalno
razvijen za
istraživanje
Mjeseca,
prilagođen je i
zemaljskim
zadaćama.
Proizvela ga je
Sandia
Laboratories



slučaju nagle izmjene uvjeta (npr. val) prilagodi i čvrsto prihvati za dno kako ne bi bio otplavljen.

Ariel 2 je prikazao mogućnost detekcije objekata koji su simulirali mine na kopnu i u plitkoj vodi tijekom pokusa na Floridi. Tada je prikazana i mogućnost hoda, stajanja i održavanja smjera prateći kompas, sve to kad je i djelomično i potpuno utrojen u vodu.

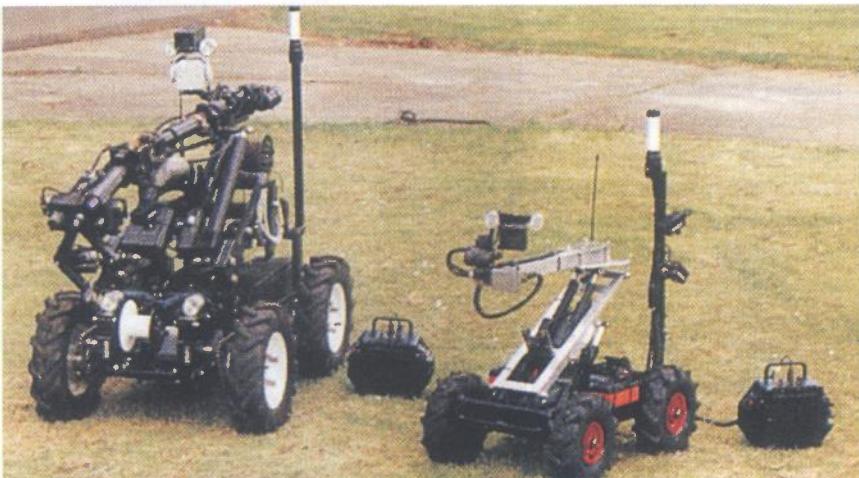
I tvrtka Foster-Miller je razvila obitelj amfibijiskih robota namijenjenih

omogućava robotu pokrivanje cijelog područja koje treba pregledati bez ikakve komunikacije i uputa iz vanjskog izvora, dakle potpuno autonomno.

Kad pronade sumnjivi objekt na dnu grebe po njemu, a poseban algoritam u upravljačkoj elektronici prema zvuku stvorenom grebanjem po objektu može zaključiti je li riječ o ljudskom artefaktu (npr. kućištu mine) ili o prirodnom objektu, kamenu ili kojem drugom

Jedna od platformi koja može nositi MiniMOP je Sea Dog namijenjen neutraliziranju zapreka. Razvio ga je Foster-Miller u sklopu ugovora SBIR (Small Business Innovation Research) s američkom mornaricom. Tvrta je na temelju istog ugovora radila i s DARPA-om na razvoju izvidničkog robota Sea Snoop koji je predviđen za izvidanje u plitkim vodama, npr. područja koje je predviđeno za amfibijsko iskrcavanje. Nosi sonar koji uspješno detektira objekte kao što su razne inženjerijske zapreke i bodljikava žica. Probe su uključile i zadaću u trajanju od 30 dana, kada je robot pregledao gotovo 10 km. Sonar može uspješno raditi i u vodi dubokoj samo 50 cm, a tvrtka se nuda da će i to uspjeti spustiti na samo 8 cm. Foster-Miller suradije s tvrtkom Dynamics Technology, u sklopu ugovora SBIR, na studiji o primjeni sonara sa sintetičkom aperturom na malim robotima kao što je Sea Snoop.

Piranha je još jedan istraživačko razvojni program u sklopu Foster-Millera. Predviđena je uništavanju za



Bison (lijevo) težak 210 kg i **Ggoundhog** (desno) težak 35 kg. Riječ je o daljinski upravljenim vozilima za rad s bombama. Proizvod su britanske DERA-e

dno privezanih mina, do dubine od 15 metara. Kada robot tijekom puzanja po dnu otkrije kabel kojim je mina usidrena ispušta napravu dugačku 40 i promjera 9,5 cm tešku 3,6 kg od čega je pola plastični eksploziv. Naprava se zakvači za kabel i uspinje se do mine te je uništava eksplozijom.

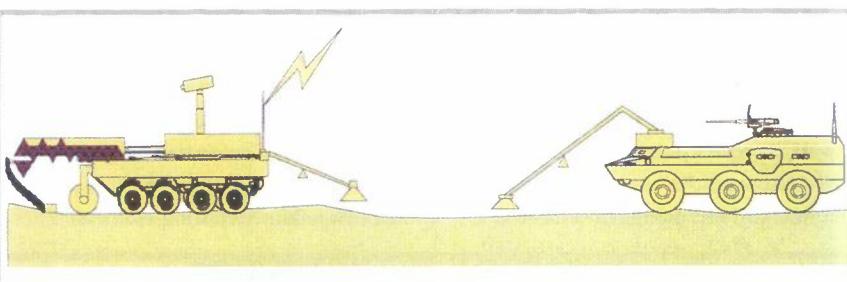
Veći broj jednostavnijih robota koji rade usporedo neke zadaće mogu izvesti mnogo brže i jeftinije nego jedan kompleksan i složen robot. To je posebno izraženo kod malih robota temeljenih na mikroelektromehaničkim sustavima (MEMS) i "pametnim" materijalima spregnutim s naprednim pristupima sinergijskom slaganju komponenti na mali prostor te uz uporabu modernih baterija za opskrbu strujom u dužem razdoblju. Primjene su razne, a mogu biti npr. uporaba senzora za otkrivanje minskih polja koji su postavljeni na male robote-skakače, zatim slanje u izvidničke zadaće u grad kroz razne cijevi i kanale, primjena većeg broja robota na nekom području gdje služe kao inteligentni mamci.

Ideje iz prirode

DARPA financira i nekoliko programa koji u razvoju raznih robota nastoje

uzorama. Te metode kretanja su npr. skakanje, puzanje, veranje, gmizanje. Odgovarajući računalni programi za program Distributed Robotics usmjereni su na nadzor, umrežavanje i računalne tehnologije koje će omogućiti velikom broju robota, s vrlo ograničenim individualnim resursima, ostvarivanje ciljeva i to kolektivnim ponašanjem na način sličan ponašanju mrava ili pčela.

Nekoliko je akademskih skupina uključeno u program Distributed Robotics. Tako Case Western Reserve University razvija strojeve koji mogu hodati i skakati poput skakavca. Rabe taktilne senzore slične dlačicama kojima insekti osjećaju okolinu zajedno s instrumentima temeljenim na MEMS tehnologijama kako bi mjerili potreban kut zglobo "noge" i mikroventile za



Sustav MINDER britanske tvrtke Hunting Engineering za otkrivanje i uništavanje mina te izradu prolaza u minskim poljima

iskoristiti načela koja funkcioniraju na različitim (uglavnom jednostavnijim) živim bićima. Program Distributed Robotics usmjeren je na razvoj terestričkih i akvatskih strojeva manjih od 5 cm koji mogu suradivati u provođenju kompleksnih zadaća. Kako su po veličini slični manjim životinjama i kukcima roboti mogu iskoristiti metode kretanja inspirirane bioškim

nadzor robotovih aktuatora.

Duke University i Nekton Technologies razvijaju akvatskog robota MicroHunter koji je opremljen nizom magnetskih, akustičnih, tlačnih i svjetlosnih senzora. Kreće se slijedeći helikoidalni uzorak, slično malim akvatskim živim organizmima što omogućava senzorima pokrivanje većeg područja.

Michigan State University radi na crvolikom robotu opremljenom sisaljkama i mikropumpama koji može vertikalno puzati po staklu i drugim glatkim površinama. Opremljen je senzorima pomoću kojih može učiti o svojoj okolini. Može nositi kameru i najizglednija zadaća bi mu bila, vjerojatno, nadzor zgrada.



Fire Ant razvijen u Sandia Laboratories. Riječ je o daljinski upravljanju pokretnoj mini, sastoji se od vozila, videokamere i eksplozivnog punjenja. Razvijen je krajem osamdesetih za samo tri mjeseca

Roboti skakači

Na North Carolina State University je napravljen jednostavan robot skakač, temeljen na jednom aktuatoru. Precizno kretanje se provodi pomoću dvodimenzionalnog piezoelektričnog potpornog sustava koji omogućava

naizmjenično pomicanje gore-dolje i naprijed-natrag. Svaka se nogu može pomicati nekoliko milimetara te tako robotu omogućava kretanje preko glatke površine ili šljunka. Za sveladanje većih zapreka robot se služi mehanizmom koji mu omogućava kretanje u skokovima. Piezoelektrična opruga sabija se i otpušta kako bi odbacila robota do 5 cm. Minijaturni nadzorni modul uključuje radiodaljinomjer i magnetski kompas.

Xeroxov razvojni i istraživački centar Palo Alto Research Center razvija robotske module promjera do 5 cm dodekahedronskog oblika. Tako se omogućava njihovo medusobno autonomno rekonfiguriranje i spajanje u različite oblike i dimenzije. Robot određuje najpogodniju konfiguraciju - može obuhvaćati 100 do 200 modula, a

MATILDA, razvijena u Mesa Associates.
Teška je 18 kg,
nosivost je 70 kg.
Može vući prikolicu
nosivosti 215 kg



životinja sposobnih verati se po vertikalnim površinama. Tu spadaju razni insekti, gušteri i vodozemci.

Nosači i izviđači

Na University of Minnesota razvijaju distribucijski sustav koji obuhvaća dvije vrste naprava: nosače koji ulaze u



Nosivi zapovjedni uredaj kojim operator upravlja robotom. Razvije je u tvrtki Foster - Miller

određuje i najpogodniji način kretanja. Sličan je i program Configurable Robots (CONRO) koji se provodi na University of Southern California, a usmjeren je na male modularne i vrlo pokretne robote koji su sposobni za autonomnu rekonfiguraciju i samopopravak. CONRO se sastoji od višestrukih Spiderlink modula, a svaki ima motor, dve spojnice, glavni mikroprocesor i nekoliko memorijskih i senzorskih čipova te radiouredaj.

Tvrtka iRobot radi na sličnim tehnologijama u okrilju DARPA-inog Controlled Biological System Program. Tvrtka je razvila, u suradnji s University of California, Berkley, robot Gecko, mali autonomni uredaj sposoban verati se po vertikalnim zidovima. Posebna pozornost je posvećena proučavanju načina kretanja

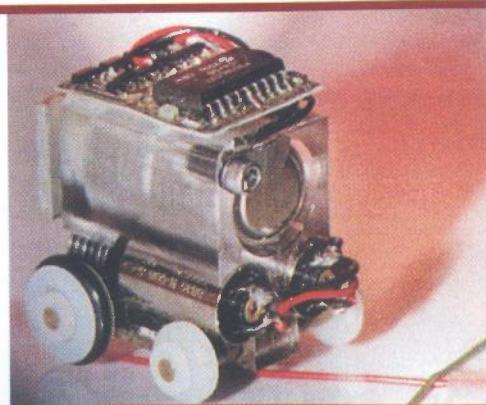
ciljno područje i tamo ispuštaju manje izviđače koji izvršavaju specijalizirane zadaće. Izviđači su veličine granate kalibra 40mm i mogu se ispaliti i iz bacača granata M203 koji se montira na jurišnu pušku M16. Na krajevima izviđača su kotači od posebne vrste spužve koji nakon ispaljivanja ekspan-

diraju na promjer od 5 cm, a ima i posebnu ruku s oprugom koja omogućava kretanje u skokovima od 1 m.

Na sličnoj ideji radi i već spomenuta tvrtka iRobot koja je razvila svoju inačicu Micro Unattended Mobility System 2. Riječ je o radiom nadziranom senzoru u kućištu promjera 40mm koji se isto može ispaliti iz bacača granata M203. Senzor može neoštećen izdržati udar u zemlju nakon ispaljenja te prenosi prikupljene podatke operatoru koji može biti udaljen do 250 m.

Iako sadašnji razvoj ne može rezultirati potpuno funkcionalnim autonomnim robotom koji se može operativno rabiti u stvarnim vojnim operacijama bliska budućnost bi mogla promijeniti to stanje. Svi sukobi od Zaljevskog rata 1991. pokazuju trend sve veće uporabe raznih besposadnih sustava. Uglavnom je riječ o izvidničkim bespilotnim letjelicama, ali sve bliže su i besposadna kopnena izvidnička vozila, a nakon njih i besposadna borbena vozila. Ostaje samo upitati se kad će se dogoditi prvi sukob u kojem će s jedne strane biti tradicionalna vojska, a s druge veliki broj robova i minimalan broj njihovih operatera? Hoće li taj sukob značiti još jednu revoluciju u vojnim odnosima? Iako se takav scenarij sad može činiti više znanstvenom fantastikom nego realnom prijetnjom, postoji mnogo istraživačkih projekata koji bi u doglednoj budućnosti mogli dokazati suprotno.

Robot MARV razvijen u Sandia Laboratories. Dimenzije su 2.5x2.5x2.5 cm. Unatoč malim dimenzijama ima baterije, pogon, računalo, i nadzorni sustav



Hoće li francuska brodogradilišta podmornica preživjeti?

Ova će godina biti odlučujuća za francusko brodogradilište podmornica DCN i njegovog španjolskog partnera Izar. DCN trenutačno obavlja poslove vezane uz francuski program gradnje nuklearnih podmornica, te programe gradnje klasičnih podmornica za Pakistan i Čile koji zadovoljavajuće popunjavaju njegove kapacitete. Za preživljavanje brodogradilišta odlučujuće će biti uspjeh ili neuspjeh u sklapanju novih poslova za gradnju klasičnih podmornica s Malezijom, Portugalom i Španjolskom

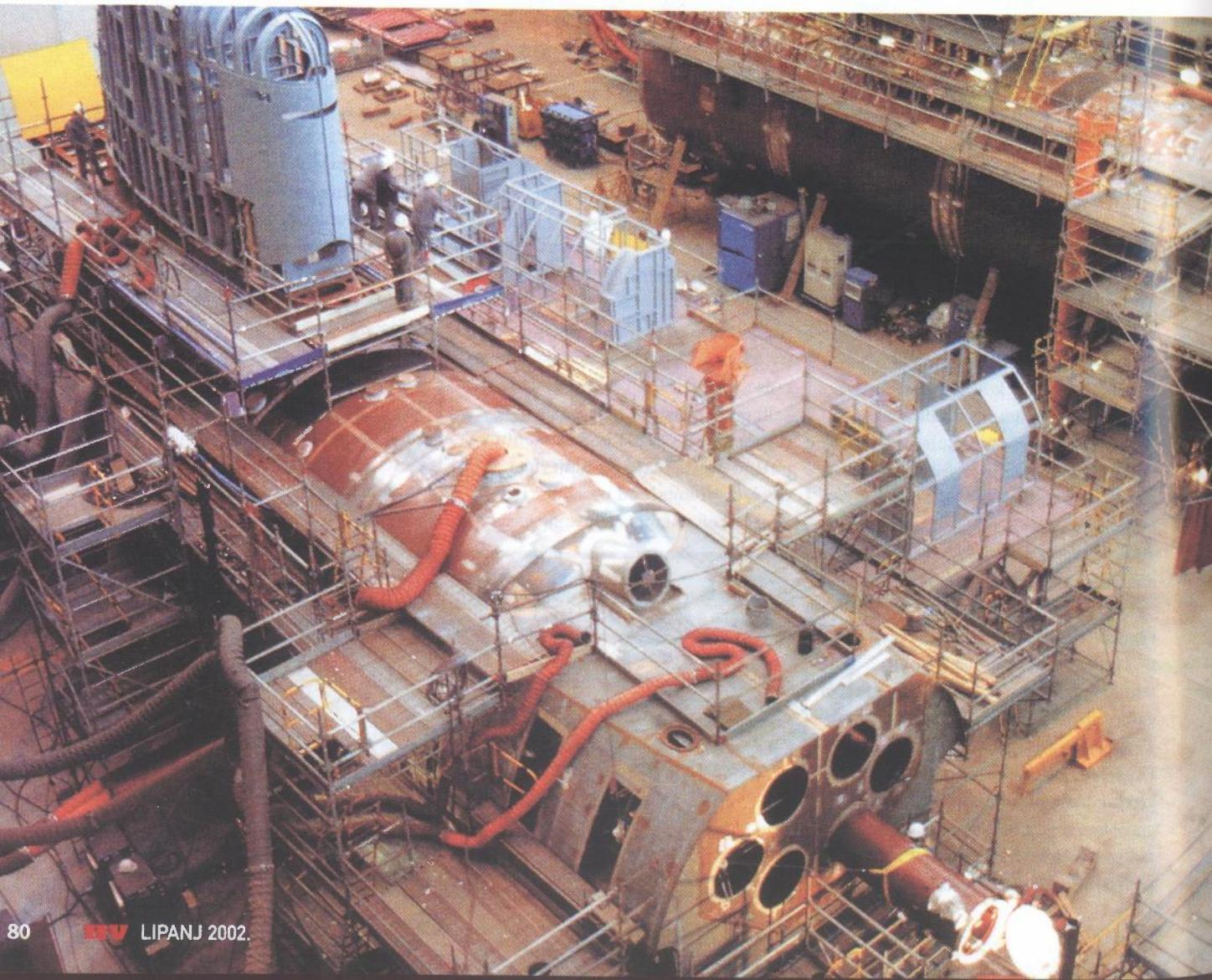
Tri Agosta 90B podmornice namijenjene Pakistanu i dvije klase Scorpène za Čile osnova su proizvodnog programa klasičnih podmornica. Iako relativno skromna narudžba od samo pet podmornica zapravo je najbolji izvozni uspjeh DCN-a na području klasičnih podmornica, no nedostatan da bi se ugrozila dominacija njemačkog diva HDW-a (vidi Hrvatski vojnik broj 83).

Pripremio: Tomislav Janjić

U DCN-u se nadaju da će u idućih nekoliko godina postati ozbiljna konkurenca njemačkom takmacu oslanjajući se na najnaprednije tehnologije i tehnike gradnje razvijene na projektima francuskih nuklearnih podmornica. Novonajavljenе promjene u samoj organizaciji DCN-a (vidi dodatak) trebale bi povećati učinkovitost proizvodnje i sustava upravljanja

tvrtkom na svim razinama.

Svjetsko tržište klasičnim podmornicama od posebne je važnosti za DCN koji zapošljava 14.762 radnika, a u 2001. je imao obrt kapitala od 1176 milijardnih eura. Bez novih narudžbi proizvodni kapaciteti u Cherbourgu, Nantesu-Indretu i Ruelieu vrlo brzo će stati. Trenutačno su svi njihovi kapaciteti popunjeni radom na trećoj francuskoj nuklearnoj balističkoj podmornici Le Vigilant klase Le



Triomphant koja je u fazi završavanja. Ne dogodi li se ništa nepredviđeno 2005., trebala bi početi gradnja nove klase nuklearnih napadnih podmornica Barracuda, od kojih bi prva s ispitnim plovidbama trebala započeti 2010., a u operativnu službu ući 2012. godine. Problem je kako popuniti prazninu koja će nastati između završetka gradnje klase Le Triomphant i početka gradnje klase Barracuda. Taj će nedostatak posla posebno osjetiti brodogradilište u Cherbourgu koje je specijalizirano jedino za gradnju podmornica. Iako je nekadašnji problem prekapacitiranosti prevladan (broj zaposlenih je u zadnjih deset godina smanjen s pet tisuća na 2950) prije dvije godine, samo novi ugovori za izvoz podmornica mogu spasiti ovo brodogradilište. Uprava brodogradilišta svoju budućnost vidi u uskoj povezanosti s projektima francuske mornarice, ali nova pravila poslovanja u ujedinjenoj Evropi mogli bi brodogradilište Cherbourg odvesti u potpuno novom smjeru. Opravdanje u povezanosti s programima francuske mornarice pronalazi se u činjenici da gradnja samo jedne nuklearne podmornice donosi isti opseg posla kao gradnja osam podmornica klase Scorpene.

Prema procjenama samog DCN-a svjetsko tržište u idućih deset godina može apsorbirati jednu podmornicu klase Scorpene godišnje. Kako bi sačuvao pozicije u snažnoj konkurenciji njemačkih, ruskih, i u bliskoj budućnosti najvjerojatnije američkih brodogradilišta, DCN je odlučio cijelokupno svoje znanje i tehnologiju stečenu na gradnji nuklearnih podmornica preotkriti u poboljšanje klasičnih.

Francuzi se nadaju poslovima s Malezijom, Portugalom i Španjolskom, iako bi daleko najveći uspjeh bio potpisivanje velikog (i skupog) ugovora o licencnoj gradnji podmornice nastale na poboljšanom projektu Scorpène s Indijom. Uspjeh bi bio tim veći jer bi se tim ugovorom s tog velikog tržišta potisnuli njemački i ruski konkurenti. Posao s Indijom pokušava se ugovoriti uz pomoć i podršku Španjolske (brodogradilište Izar).

U Maleziji je DCN navodno, u najboljoj poziciji za sklapanje ugovora o iznajmljivanju rabljene klasične podmornice Ouessant koja je nekada priпадala francuskoj mornarici i ugovora o kupnji dvije nove podmornice klase Scorpène opremljene s Mésma

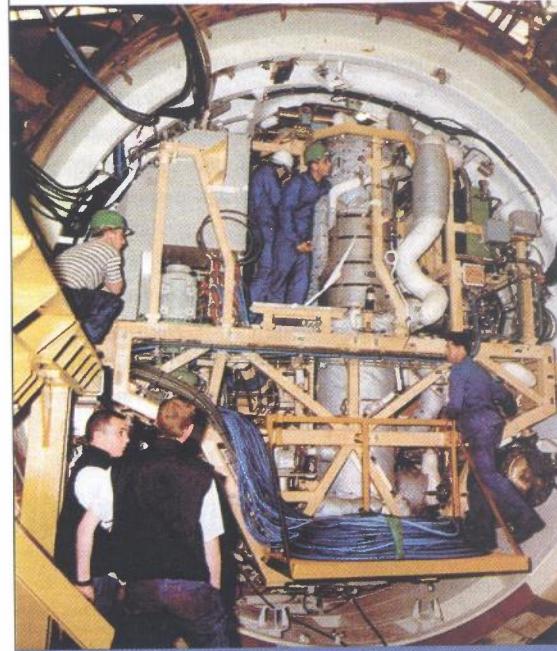
pogonom bez utjecaja vanjske atmosfere (air-independent propulsion - AIP). Ugovorom bi se DCN obvezao da će u roku od 18 mjeseci malezijskoj mornarici na uporabu isporučiti potpuno obnovljenu podmornicu Ouessant, dok se rokovi za podmornice klase Scorpène još uvijek ne spominju. O uspjehu francuskih napora znat će se više dokraj godine, do kad je malezijska vlada najavila donošenje konačne odluke.

Budućnost posla s Portugalom zakomplificirala se nakon izbora na državnoj razini održanih u ožujku ove godine. Glavni konkurent za dobivanje ovog posla DCN-u je već spominjani njemački HDW koji predvodi German Submarine Consortium. Predložena varijanta portugalskoj vladi sastojala se od opcije da gradnju tri klasične podmornice financira SUBLOC kompanija (konzorij vodećih portugalskih banaka), koje bi nakon dovršenja podmornica njih dale portugalskoj vladi u najam. Veliko je pitanje hoće li nova vlada uopće podržati planove gradnje podmornica, ili će cijeli projekt odgoditi za bolja vremena.

Niti dugo očekivati program S 80 gradnje novih podmornica za španjolsku mornaricu nije u ništa boljoj poziciji. Problem je nastao kad je španjolsko ministarstvo obrane objavilo da nema dostatno novca za sve projekte, a španjolski admirilat nije htio promjeniti svoje prioritete, na kojima podmornice baš i nisu pri vrhu. Ipak, kao mogući spasitelj plana gradnje podmornica u Španjolskoj javilo se ministarstvo industrije, koje je voljno sufinancirati do trideset posto vrijenosti novih podmornica, pravdujući to očuvanjem i razvojem tehnoloških kapaciteta države i očuvanjem radnih mesta. Uloženi novac ministarstvo obrane bi ministarstvu industrije vratio tijekom sljedećih godina. Ne treba posebno naglašavati da cijeli projekt sufinanciranja ima znatnu podršku industrije, naročito tvrtke Izar u čijem bi se brodogradilištu Cartagena trebale graditi sve četiri podmornice. Ako se pak cijeli projekt prolongira za idućih pet do deset godina, postoji realna opasnost da će se, zbog sve očitije konsolidacije i okrupnjenja obrambenih borodograđevnih kapaciteta u Europskoj uniji, nove podmornice graditi izvan Španjolske.

Najava reorganizacije europske vojne brodogradnje uzdrmala je i ne baš

previše uspješan DCN. Za sada njegovi člinci ljudi izjavljuju da su otvoreni za proširenje kooperacije s drugim građiteljima podmornica unutar Europske unije, iako im se proširenje suradnje s podmorničarskim divom HDW-om baš i ne svida. Zbog toga postavljaju uvjete kao što su - suradnja na jednakim osnovama. Što to točno znači teško je reći jer Francuzi trenutačno grade tri, a



Ispitivanje prvog AIP Mesma modula za pakistansku podmornicu tipa Agosta 90B

Nijemci više od deset podmornica za strane kupce. Slamku spasa za DCN vodstvo tvrtke vidi u činjenici da je najavljeni ujedinjavanje brodograđevnih kapaciteta upitno zbog činjenice da su francuska i britanska mornarica u potpunosti opremljene nuklearnim podmornicama, dok se njemačka opredijelila za klasični pogon.

Agosta 90B

Projekt gradnje podmornica Agosta 90B ugovoren je s Pakistanom još 1994., a uključivao je gradnju prve podmornice u francuskom brodogradilištu, dok su se druge dvije trebale graditi u pakistanskim brodogradilištima pod nadzorom francuskih savjetnika i uz isporuku sekcija iz francuskih brodogradilišta. Ugovor je obuhvaćao i isporuku potrebne tehnologije za gradnju i testiranje podmornica, te projektiranje i gradnju brodogradilišta u Pakistanu.

Rezanje čelika za prvu podmornicu krenulo je 15. veljače 1995., a podmornica je kupcu isporučena u kolovozu



Gradnja zapovjednog mosta čileanske podmornice O'Higgins tipa Scorpène

1999. godine. U sastavu pakistanske flote podmornica nosi ime PNS Khalid. Ova je podmornica postigla stupanj pune operativnosti, iako za sada nije opremljena Mesma AIP pogonskim sustavom.

Zeleći svijetu, a prije svega Indiji pokazati borbenu vrijednost nove podmornice u ožujku 2001. podmornica PNS Khalid sudjelovala je u velikim pomorskim manevrima. Pritom je s nje lansirana protubrodska raketa SM 39 Exocet. Lansiranje je izvedeno u zaro-

koju je DCN već isporučio dvije sekcije trupa (pramčanu i krmenu) u brodogradilište u Karači u rujnu 1998., trebala bi biti dovršena do kraja 2005. godine. Ta bi podmornica trebala imati srednju sekciju izgradenu u Pakistanu, što bi prestavljalo prvi slučaj gradnje tako važnog dijela podmornice u toj državi. PNS Hamza će prije završetka dobiti desetmetarsku sekciju s Mesma AIP pogonskim sustavom. Sekcija je izradena u DCN-ovu brodogradilištu Cherbourg, dok je sam postupak ugrad-

kompliciran, tim prije jer su sve potrebne pripreme na samoj konstrukciji podmornica obavljene već pri njihovoj gradnji. Uzgon cjelokupne sekcije s Mesma AIP sustavom je neutralan, tako da neće znatnije utjecati na plovne karakteristike podmornica.

U gradnju podmornica za pakistansku mornaricu uključeno je i drugo pakistansko brodogradilište KCW, uglavnom proizvodnjom manjih sekcija za trup druge i treće podmornice.

Technical Data Package (TDP), koji je Pakistanu isporučila Francuska, uključuje ne samo kompletну projektu dokumentaciju za sve tri podmornice već i potrebna unapredjenja brodograđevnih mogućnosti u KCW i mornaričkom brodogradilištu.

Ugovorom između pakistanske i francuske vlade dogovoreno je školovanje i obuka svih potrebnih stručnjaka, tako da je do sada taj program prošlo oko 200 Pakistanaca.

Konstrukcija klase Agosta 90B

Tip	Dužina (u metrima)	Površinska istisnina (u tonama)	Podvodna istisnina (u tonama)	Brzina na površini	Brzina pod vodom	Dubina ronjenja (u metrima)	Broj torpednih cijevi	Broj članova posade
Agosta 90-B	76,2	1570	1760	12 čv	20 čv	250+	4	36
Scorpène klasa O'Higgins	63,5	1450	1590	12 čv	20 čv	350	6	32
Scorpène Basic	66,4	?	1700	? (12 čv)	20+ čv	300+	?	30
Scorpène Basic-AIP	76,2	?	2000	? (12 čv)	20 čv	300+	?	30
Scorpène Compac	59,4	?	1450	?	14 čv	200+	?	22

njenom stanju podmornice prema otpisanom razaraču Taimur (klasa Gearing). Televizijska snimka načinjena tom prigodom prikazuje izljetanje rakete iz mora, aktiviranje raketnog motora i let prema cilju. Cilj je pogoden neposredno iznad vodene crte trupa s uništavajućim učinkom.

Druga podmornica klase Agosta 90B PNS Saad trebala bi biti porinuta tijekom ove godine u pakistanskom mornaričkom brodogradilištu u Karačiju. Podmornica je dovršena iz tri dijela trupa koji su napravljeni u Francuskoj i brodom dopremljeni u Pakistan u travnju 1998. godine. Preuzimanje PNS Saad od pakistanske mornarice određeno je za prosinac ove godine. Ni PNS Saad neće imati AIP pogon, kao ni njezina predhodnica PNS Khalid. Ispitivanje podmornice na moru obavit će pakistanska mornarica uz obilatu tehničku pomoć DCN-a.

Treća podmornica, PNS Hamza, za

nje Mesma pogonskog sustava obavila tvrtka DCN Nantes-Indret. Cijelu je sekciju s novim pogonskim sustavom preuzeila pakistanska vojska 23. studenoga 2001.

Kako je cijeli projekt Agosta 90B rađen od samog početka s pretpostavkom uporaba novog pogonskog sustava, ugradnja sekcije s Mesma AIP sustavom na podmornicu PNS Hamza neće prestavljati veći tehnološki problem. Nešto veći problem prestavljat će ugradnja sekcija s Mesma AIP pogonom na već izgradene podmornice Khalid i Saad. Sekcije će se na te podmornice ugraditi prigodom velikih rekonstrukcija, pri čemu će se trup podmornica morati razrezati na dva dijela. Velika je prednost što su mjesta za rezanje trupa i ugradnju dodatne sekcije predviđena tijekom projektiranja i gradnje podmornica. Kako je sekcija s Mesma sustavom potpuno samodostatna, njezina ugradnja na podmornice neće biti naročito

temelji se na provjerenoj konstrukciji podmornica klase Agosta 70 (pakistanska mornarica ima dvije podmornice ove klase), ali se od nje razlikuje po znatnim unaprednjima. Sve podmornice klase Agosta 90B mogu zaroniti ispod 300 metara dubine i na pučini ostati do 60 dana. Površinska i podvodna istisnina nisu mijenjane u odnosu na Agosta 70 - 1579/1760 tona.

Unapredjenja u odnosu na staru klasi obuhvaćaju i znatno moderniji



Pakistanska podmornica PNS Khalid pri površinskoj vožnji

borbeni sustav SUBTICS tvrtke UDSI, novi sonar Thales Underwater Systems TSM 2233, te znatna unapredjenje donesena iz iskustava s francuskim nuklearnim podmornicama. Sve je to dovelo do poboljšanja pouzdanosti i uporabljivosti, smanjenja signature, bolje otpornosti na eksplozije, znatnog povećanja dubine ronjenja i smanjenja brojnosti posade na 36 članova.

Podmornice radene po projektu Agosta 90B za Pakistan imaju 67,5 metara dužine (s ugradenom sekcijom s Mesa AIP sustavom), promjer tijela 6,8 metara i maksimalnu brzinu u zaronjenom stanju od 20 čvorova. Tipično naoružanje čine kombinacija teških torpeda F17 Mod 2 vodenih žicom i SM 29 Exocet protubrodskih raketa prilagođenih za lansiranje iz torpednih cijevi.

sonarom za pretraživanje i tegljenjem sonarom.

Scorpène

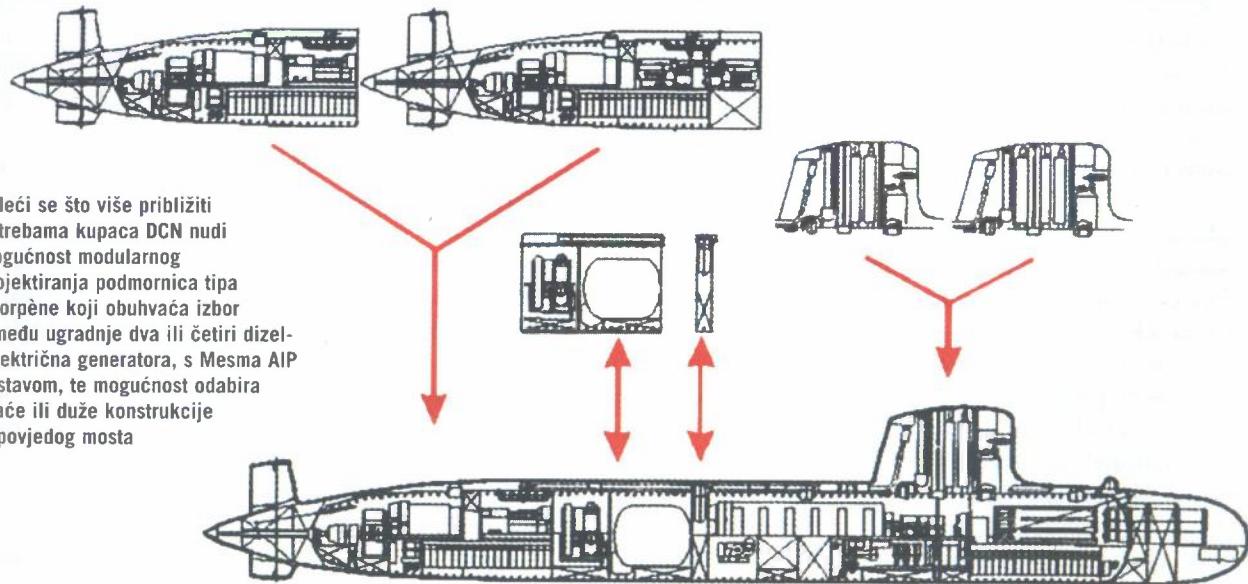
Perjanica DCN-ove proizvodnje klasičnih podmornica za strane naručitelje tijekom devedesetih godina prošlog stoljeća bila je klasa Scorpène, koja se gradi u susradnji sa španjolskom tvrtkom Izar. Dvije podmornice klase Scorpène prodane su Čileu, dok su Francuzi, za sada bezuspješno, istu klasu nudili većem broju drugih kupaca.

Klasa Scorpène odlikuje se vrlo modernom konstrukcijom sa samo jednim trupom, a stvorena je na temelju bogatog iskustva s novim tehnologijama razvijenim za francuske nuklearne

njen čileanskom programu, uspješno je prošao tvornička ispitivanja u srpnju 2001. i isporučen je u Izarovo brodogradilište Cartagena potkraj prošle godine. Ugradnja motora u krmeni dio prve iz klase podmornica trenutačno je u tijeku, za što je odgovorna tvrtka DCN Nantes-Indret.

Prema tvrdnjama proizvođača elektromotor Magtronic je po svojim karakteristikama u istoj klasi s njemačkim Siemens Permasyn elektromotorm, koji je odabran za ugradnju u podmornice Type 212A i Type 214, glavnim konkurentima klase Scorpène na svjetskom tržištu.

Magtronic elektromotor ima rotor i stator instaliran u svom središnjem dijelu čime daje dobar pristup za održavanje i servisiranje. Konstrukcija



vi u zaronjenom stanju. Podmornice mogu u ophodnju ponijeti do šesnaest komada naoružanja, od toga četiri u torpednim cijevima tvrtke DCN Ruelle, te dvanaest u sustavu za punjenje iste tvrtke.

Za promatranje i djelovanje iznad površine vode podmornice su opremljene sustavom za elektronička djelovanja Thales DR 3000 koji je integriran sa SUBTICS zapovjedno-borbenim sustavom, radarom za promatranje zraka i površine Kelvin Hughes 1007 za kojeg je u zapovjednom središtu ugradena posebna konzola u boji Kelvin Hughes Color Tactical Display. Optički periskop isporučila je tvrtka SAGEM.

Iako točni podaci o ugradenim sonarima nisu publicirani, vjeruje se da su pakistske podmornice opremljene cilindričnim aktivnim sonarom,

balističke podmornice klase Le Tiomphant. To uključuje Albacore hidrodinamičko optimizirani oblik trupa, uporabu stakloojačane plastike, korištenje «nespregnutih blokova», unapredjenja na cjevovodima i električnoj opremi.

Podmornice gradene po projektima klase Scorpène imaju dužinu od 66,4 metra (bez sekcije sa AIP-om), visinu preko svega 12,3 metra, gaz 5,4 metra i trup promjera 6,2 metra. Istinsina im je na površini 1564 tona, a podvodna 1711 tona (bez AIP-a). Tankovi za balans ugrađeni su u pramčani i krmeni dio broda (dva naprijed i dva odostraga).

Pogonski sustav sadrži novi trajnouzbudeni električni motor EPM Magtronic tvrtke Jeumont Industries, snage 3,5 MW. Prvi izgradeni, namije-

uključuju 26 konventera i ako jedan eventualno otkaže, moguće ga je izmjeniti bez potrebe gašenja motora.

Baterije za podmornice koje će se isporučiti Čileu napravila je njemačka tvrtka Hagen - odabir učinjen ne samo na temelju kvalitete već i dugogodišnje suradnje između tvrtke i čileanske ratne mornarice. Podmornice klase Scorpène opremljene su s četiri MTU dizelska motora od kojih svaki pokreće po jedan alternator tvrtke Jeumont Industries.

Ključni dio projekta je nekoliko unutrašnjih sekcija (preciznije strojarica i zapovjedna soba, koji se naknadno ugraduju kao zasebni moduli težine 60 tona), a koji se u podmornicu ugraduju kao nespregnuti blokovi čiji su kompletni spojevi s čvrstim trupom napravljeni preko gumenih spojница.

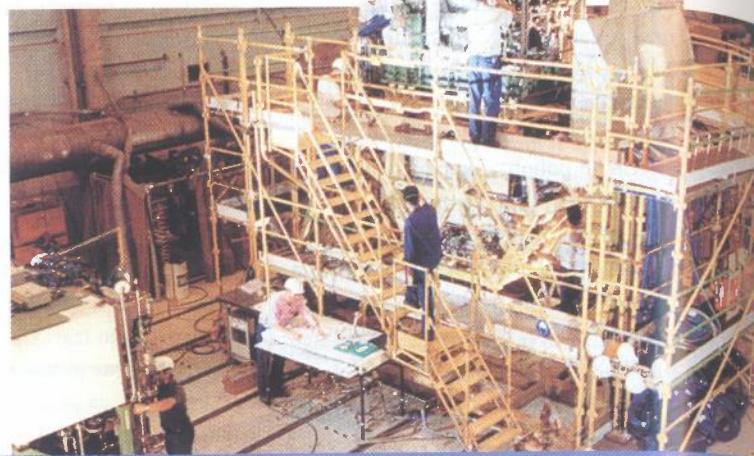
Time se znatno smanjuje prijenos niskofrekfentne buke od strojeva i ljudi koji se nalaze u tim prostorijama, preko trupa u more. Stručnjaci DCN-a tvrde da su tim konstrukcijskim rješenjem znatno smanjili razinu buke podmornice u plovidbi pod vodom. Ipak nisu sve sekcije podmornice zaštićene na taj način. Dio namijenjen odmoru posade pričvršćen je na trup podmornice na klasični način, izravno na tijelo.

Od četiri kormila na krmi podmornice najdonji je znatno skraćen u odnosu na preostala tri, kako bi podmornici omogućio sigurno ležanje na dnu mora.

Konzola kormilara (opremljena s dva «militarizirana» PC računala, joystikom i s dva 18-inčna displeja i jednim velikim 21-inčnim displejem) osigurava neprestani nadzor svih vitalnih sustava podmornice i kontrolu mogućih oštećenja. Konzola Shipmaster IPMS povezana je s velikim brojem senzora (nadzora i zapovjedna mreža) optičkim kabelima i 10 Mbs Ethernet sabirnicom podataka. U normalnim uvjetima ovaj sustav (ugrađen na čileanske podmornice) zahtijeva samo dva operatera, jednog za mjestom kormilarske konzole i drugog za IPMS konzolom. Za buduće inačice (kao što je ona ponudena Maleziji) kormilarska i IPMS konzola bit će ujedinjene tako da će, bar u teoriji, samo jedna osoba moći upravljati cijelom podmornicom. Naravno, cjelokupni borbeni sustav i dalje će činiti zasebnu cjelinu. DCN Ruelle trenutačno pregovara s nepoznatim naručiteljem o mogućoj isporuci ovog sustava na podmornicu koja se neće graditi u francuskim brodogradilištima niti po francuskim projektima.

U čileanskoj konfiguraciji podmornice klase Scorpène imaju SUBTICS sustav koji sjedinjuje sonar, zapovjedni i borbeni nadzor sustav. Sonarna konfiguracija bit će istovjetna onoj na pak-

Testiranje prototipa Mesma AIP sustava u tvrtki DCN Nantes-Indret



istanskim podmornicama Agosta 90B uz jednu bitnu razliku: Čile je odabrao TSM 2253 sonar sa senzorima na bokovima podmornice umjesto tegljenog sonara. Za još precizniji opis kažimo da će čileanske podmornice imati cilindrični pasivni sonar s 96 senzora (optimizirani za frekvencije od 800 Hz i naviše), aktivni sonar s dva senzora postavljena iznad cilindričnog sonara, s jednim usmjerenim prema pramcu i prema krmi, sonar za navodenje s frekventnim pokrivanjem između 2,5 do 100 KHz (ovaj će sustav isporučiti tvrtka Thales Safare iz Nice), razdiobni senzor za pasivno određivanje udaljenosti (do 20KHz), i dva bočna sonara za pasivno otkrivanje na srednjem do velikim udaljenostima (do 10-15 KHz). Većina je tih sonara bazirana na Thales Underwater Systems PVDF piezo-električnoj polimernoj pretvaračkoj tehnologiji. Za primjer bočni sonari imaju 96 ovakvih modula, laganih, konformalnih i jednostavnih za rukovanje i instaliranje PVDF panela.

Svaka senzorna skupina SUBTICS-a ima kabinet sa svojim pretvaračima koji analogni signal senzora pretvaraju u digitalni signal namijenjen daljnjoj obradi. Tvrтka Thales Underwater Systems tvrdi da pretvaranje signala iz

analognog u digitalni oblik stvara vrlo malu električnu buku. Dapače, ova konverzija omogućava i neke prednosti, barem po tvrdnjama proizvođača, kao što su ostranjivanje buke vlastite podmornice i razdvajanje zvučnog potpisa dviju podmornica koje plove na vrlo malim udaljenostima. Za sada se rabi samo dvije trećine prostora u kabinetima, dok je preostali dio ostavljen za buduće nadogradnje.

Uobičajen borbeni komplet trebao bi sadržavati miks od teških torpeda STN Atlas Elektronik SUT 266 (koji su već u vlasništvu čileanske mornarice), novonabavljenih teških torpeda Black Shark tvrtke WASS i protubrodskih vodenih raketa MBDA SM 39 Exocet. Dvije od šest torpednih cijevi opremljene su i za podršku operacijama ronilaca (izlazak i ulazak u podmornicu pod morem).

DCN-ove torpedne cijevi imaju jedinstvenu i iznenadujuću postojanu konstrukciju (naročito u usporedbi s mnogo složenijim sustavima koji imaju i takve tehnike kao što su lansiranje torpeda komprimiranim zrakom ili slično). Sama je torpedna cijev znatno duža od oružja (torpeda), koje se umeće u poziciju između tri potporne tračnice i jedne tračnice-vodilice (opremljena sa sigurnosnim zaporkom koja drži torpedo u ispravnom položaju). Kad se oružje lansira iz torpedne cijevi, oko njega se ubacuje morska voda koja sprečava nastajanje vakuma ispred torpeda ili rakete. Prednost toga je da je sama konstrukcija cjelokupnog torpednog uređaja jednostavna jer je samo jedna rupa u čvrstom trupu (nema potrebe za dodatnim cijevima za ulazak vode), a oružje je sposobno napustiti torpednu cijev bez ometanja, iako podmornica zaokreće pri velikoj brzini ili se u istom trenutku lansira još jedno torpedo iz druge torpedne cijevi.



Sustav za automatsko punjenje torpednih cijevi koji se ugrađuje u čileanske podmornice klase Scorpène

Posebnost podmornica radenih po projektu Scorpène je i integrirani sustav za čuvanje, rukovanje i lansiranje oružja koji se sastoji od, prije spomenutog, torpednog uredaja i automatskog punjača. Punjač je tako projektiran da može primiti široki spektar naoružanja, uključujući torpeda WASS/DCN Black Shark, DCN F17 Mod 2, STN Atlas Elektronik DM2A4 i SUT 266, Saab Bofors Underwater System Torpedo 2000 i Raytheon Mk 48 ADCAP. Cijeli je punjač osposobljen i za manipulaciju opasnim naoružanjem, kao što je torpedo kojem pušta spremnik goriva ili je prigodom predtestiranja utvrđena činjenica neispravne reakcije softwara. Takav se problem rješava tako da se problematično torpedo (ili raketa) uz pomoć punjača ubaci u jednu od dvije torpedne cijevi opremljene hidrauličkim sustavom za izbacivanje,

za elektronička djelovanja Condor Systems (prije ArgoSystems) AR900 i komunikacijskog sustava SP100C čileanske ratne mornarice, uz očekivanje da će podmornice opremiti komunikacijskim sustavom Link 11, iako to ovisi o dopuštenju američke vlade. Uz njih je i Kelvin Hughes 1007 radar za promatranje površine i zračnog prostora koji je u potpunosti integriran u USBTICS sustav.

Udruženim snagama

Program gradnje čileanskih podmornica gradi konzorciju DCN-a i Izara. Nadzor gradnje, ali i istodobno upoznavanje s podmornicama od čileanske mornarice osigurano je s tehničkim nadzornim timom koji ima 22 člana. Petoro ih je u brodogradilištu DCN Cherbourg, a šestero u Izarovom

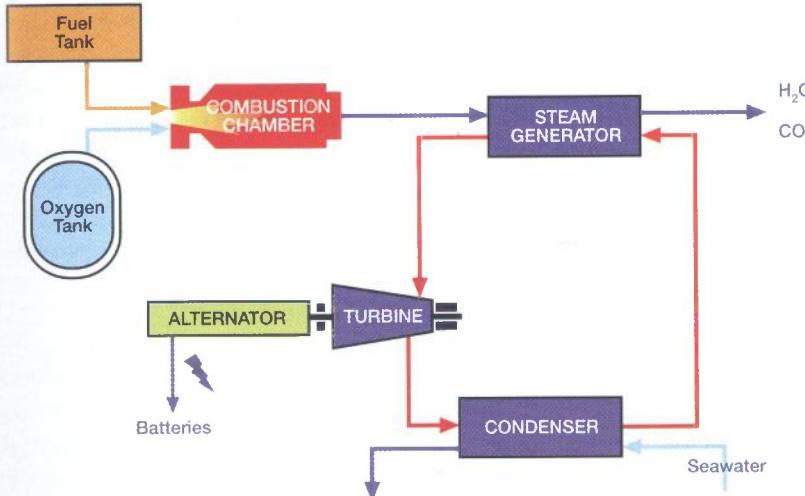
Što se tiče gradnje podmornica, cijeli čvrsti trup za obje podmornice izgrađen je u brodogradilištu DCN Cherbourg. Dovršenje pramčanih dijelova obje podmornice također je učinjeno u istom brodogradilištu, dok je dovršetak krmenih dijelova prepušten brodogradilištu Cartagena (dijelovi su uz pomoć tegljenica prebačeni u Španjolsku). Završna gradnja, testiranje ugradenih sustava i ispitivanje na moru prve podmornice obavilo je brodogradilište DCN Cherbourg, dok će se isti postupak s drugom podmornicom obaviti u brodogradilištu Cartagena. Logističku podršku podmornicama dat će Izar, ali je obuku posada na sebe preuzeo DCN.

U očekivanju novih narudžbi DCN i Izar su rasporedili mogući posao (i zaradu) na istoj osnovi (DCN dvije trećine i Izar jednu trećinu). Ipak, svaki posao ponosač će izravno utjecati na moguću preraspodjelu. Tako je za očekivati, ako španjolska vlada odabere klasu Scorpène za svoj S 80 program obnove podmorničarske flote, da će se rasподjela posla znatno promijeniti u korist španjolske tvrtke Izar. U svakom slučaju klasa Scorpène će se i nadalje na svjetskom tržištu nuditi kao zajednička ponuda tvrtki DCN i Izar.

Ispitivanja na moru

Što se tiće čileanskog programa trenutačno su u punom pogonu ispitivanja na moru s prvom podmornicom, budućom O'Higgins. Po sadašnjem programu ispitivanja bi se trebala završiti do listopada 2003. dok bi se službena primopredaja čileanskoj mornarici održala u travnju 2004. godine. Druga podmornica, buduća Carrera, trebala bi isti proces proći točno godinu dana nakon prve.

Uz mnoge prednosti koje donosi takva suradnja javljaju se i ne baš zanimljivi problemi i komplikacije. Podjela poslova između dva brodogradilišta, između ostalog, prouzročila je i ne baš male probleme oko prijevoza velikih gotovih sekcija podmornica na velike udaljenosti. Tako su krmene sekcije čvrstog trupa za podmornicu O'Higgins u brodogradilište Cartagena dopremljene u srpnju 2000., a dvije krmene sekcije za podmornicu Carrera u srpnju 2001. godine. Tamo su sekcije dovršene i u njih su ugrađeni pogonski i drugi sustavi, a istodobno su pramčane sekcije dovršavane u brodogradilištu



Shematski prikaz rada Mesma AIP sustava

te se torpedo jednostavno izbaci iz podmornice. Prema tvrdnjama DCN-a zanimanje i potražnja za takvom mogućnošću manipuliranja neispravnim oružjem znatno je povećana nakon katastrofe ruke podmornice Kursk u kolovozu 2000., nakon koje su mnoge ratne mornarice opremljene podmornicama uvele znatno strože mјere rukovanja i pregleda oružja na podmornicama. Cijelim sustavom za čuvanje i punjenje torpednih cijevi mogu rukovati samo dva člana posade, dok se vrijeme potrebno za punjenje torpednih cijevi smanjilo na dvije minute po cijevi.

Dodata elektronička oprema sastoji se od SAGEM optroničkog sustava, SAGEM napadnog periskopa (samo on probija čvrsti trup), američkog sustava

brodogradilištu Cartagena. Jedan član tima smješten je u tvrtki DCN Toulon gdje nadzire proizvodnju borbenih sustava podmornica.

Prema tvrdnjama Francuza dvije trećine programa dodijeljeno je DCN-u, dok je jedna trećina dodijeljena Izaru. Preciznije, početno projektiranje podmornica obavljen je od stručnjaka DCN-a, dok je razvoj projekta i izrada tehničkih crteža podijeljena između DCN-a i Izara. U toj je podjeli DCN zadužen za projektiranje i izradu pramca i krme podmornica. Sva nabava potrebnog materijala i sustava za izgradnju podmornica obavljena je od združenog tima za nabavu sa sjedištem u Cherbourgu. Borbeni sustav je u isključivoj odgovornosti DCN-a.

Cherbourg. Borbeni sustav je kompletiran i testiran u Le Pradetu, otkud je transportiran u brodogradilište Cherbourg.

Najteži dio posla obavljen je u rujnu i listopadu 2001. kad su dovršene i sa sustavima opremljene pramčane sekcije podmornice O'Higgins iz brodogradilišta Cartagena prevezene u brodogradilište Cherbourg, gdje su spojene s pramčanim dijelom podmornice.

Brodograditelje očekuje još jedna teška zadaća u listopadu ove godine kad će iz brodogradilišta Cherbourg u brodogradilište Cartagena morati prevesti dovršenu pramčanu sekciju podmornice Carrera.

Tajna usklajivanja poslova i smenjanja troškova krije se u uporabi SAFRAN računalnog programa namijenjenog projektiranju i planiranju proizvodnje. Tim su računalnim sustavom povezane sve važnije francuske tvrtke uključene u gradnju podmornica klase Scorpène. Iako je španjolska tvrtka opremljena drugaćijim računalnim sustavom, oni su međusobno kompatibilni tako da ih se može uskladiti. Računalni program SAFRAN također se rabi u projektiranju i gradnji fregata za Saudijsku Arabiju i Singapur.

Vjerojatno najneobičniji dio projekta klase Scorpène je ugradnja velikog otvora na čvrstom trupu, postavljenog točno iznad strojarnice. Označen kao «mekana točka» ili «Danski most» taj otvor veličine 3,5x2,7 metara namijenjen je olakšanju održavanja i remontiranja podmornica do veličine Diezel motora, bez potrebe rezanja čvrstog trupa. To znatno smanjuje vrijeme i cijenu održavanja i remontiranja podmornica. Inženjeri DCN-a tvrde da sam otvor ne prestavlja slabu točku cjelokupne konstrukcije čvrstog trupa podmornice. Tajna je u posebnoj bravi koja je konstruirana tako da je njezino držanje otvora tim veće što je veći pritisak na trup podmornice. Sličan je otvor ugrađen i na podmornice porodice Agosta 90B, a izravno je preuzet iz skulptura stecenih na razvoju i gradnji francuskih nuklearnih podmornica.



Zapovjedni sustav pakistanskih podmornica tipa Agosta 90B

Modularnost

Dizajn podmornica klase Scorpène u sebi sadrži znatan stupanj modularnosti. Primjerice, kupac može birati između ugradnje dva velika ili četiri manja dizel-električna generatora. Naravno, na izboru mu je i mogućnost ugradnje Mesma AIP pogonskog sustava. Uz to može birati između dvije veličine zapovjednog mosta, kraćim opremljenim s osnovnim jarbolima, ili dužim opremljenim znatno većim izborom sustava za komunikaciju i nadzor površine mora i zraka.

Kao dodatna mogućnost nudi se i ugradnja posebnog sigurnosnog umetka na sredini podmornice. Umetak uključuje po dvije sigurnosne pregrade otporne na vodu i vrlo visoki pritisak. Cilj tog umetka je da u svim predvidim i nepredvidivim kriznim situacijama polovica podmornice ostane suha kako bi se posadi omogućilo preživljavanje do dolaska pomoći. Uz to u umetku se može uskladištiti oprema za spašavanje i odredena količina namirnica.

Čile u svoje podmornice nije ugradio sigurnosni umetak. Opravdanje je u načinu uporabe čileanskih podmornica. Naime, čileanska se obala nalazi na samom rubu kontinentalnog šelfa. Zbog toga svaka čileanska podmornica u trenutku izlaska iz luke zaranja blizu svoje maksimalne dubine ronjenja. Na tim dubinama ostaje 99 posto svog vremena ophodnje. Na tako velikim dubinama svaka nesreća na podmornici u pravilu završava gubitkom podmornice.

Podmornički taktički integrirani borbeni sustav (Submarine Tactical Integrated Combat System - SUBTICS), razvijen, integriran i ponuđen tržištu od tvrtke UDS International (u jednakom vlasništvu tvrtki DCN International i Thales), je standardni zapovjedni i borbeni sustav u podmornicama klase Scorpène. Ipak, prvi je SUBTICS sustav ugrađen u podmornice klase Agosta 90B pakistanske mornarice.

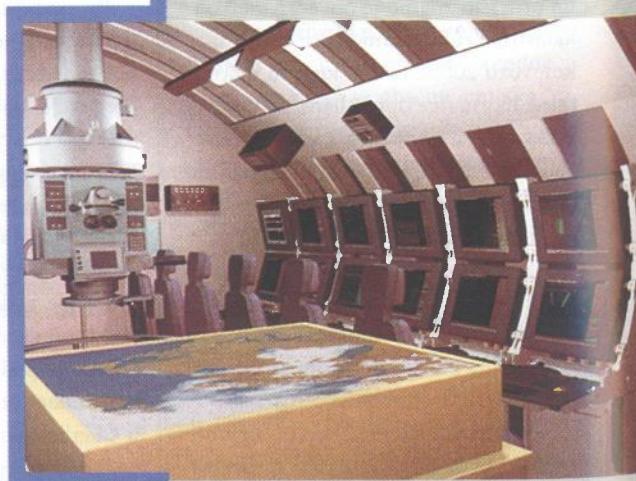
Tvrta UDS International osnovana je svibnja 1995. kao izravna posljedica ugovora s Pakistanom. Tehnologija uporabljena u SUBTICS sustavu direktno je poizašla iz napora tvrtki DCN Toulon i Thomson-CSF da se razvije moderna elektronika za francuski nuklearni program.

Oslanjujući se na prokušanu tehnologiju i podsustave ispitane na francuskim nuklearnim podmornicama tvrtka UDS International se odvaja da sustav SUBTICS ponudi na svjetskom tržištu kao opciju za ugradnju na različite tipove i klase klasičnih podmornica, od francuske Agosta klase, preko nizozemskih Zwaardvis i Walrus klase, za Tajvan građene danske klase Hai Lung, britanske Upholder klase, australijske Collins klase, pa čak i za njemačke podmornice građene po projektu Type 209, ali s vrlo slabim uspjehom.

SUBTICS se sastoji od potpuno integriranog sonarnog, zapovjednog i borbenog kontrolnog sustava i ima mogućnost analize podataka dobivenih od sustava izvan podmornice. Po svojim je značajkama SUBTICS izravan takmac njemačkom sustavu ISUS 90 tvrtke STN Atlas Elektronik. Za sada je SUBTICS prodan pakistanskoj (tri sustava) i čileanskoj mornarici (dva sustava). Odabir francuskog sustava umjesto njemačkog ISUS 90, prema tvrdnjama francuskog proizvođača, dobiven je nakon vrlo oštре i duge borbe pri čemu je francuski tim u Čileu proveo dvjesto dana. Prevagu je donijela činjenica da su se Francuzi udružili s čileanskim tvrtkom SISDEF koja je u 51-postotnom vlasništvu čileanske ratne mornarice.

Iako nema službene razlike između SUBTICS sustava isporučenih pakistanskoj i čileanskoj mornarici, neslužbeno se može doznati da je čileanski sustav ponešto unaprijeden. Tako čileanski sustav ima napredni hardware temeljen na PC računalima i tome prilagođene računarske programe. Tako, za razliku od pakistanskog, čileanski sustav ima šest konzola s ravnim ekranima BarcoView FD 246 (dva na svaku konzolu).

Zahvaljući uporabi jačih procesora SUBTICS sustav isporučen čileanskoj mornarici zauzima znatno manje prostora nego onaj isporučen pakistanskoj. Tako će budući kupci moći birati između manjeg sustav istih ili većeg sustava znatno boljih značajki.



Crtić zapovjednog sustava namijenjenog ugradnji u čileanske podmornice tipa Scorpène

Tvrta DCN (Direction des Constructions Navales) u državnom je vlasništvu i pod direktnom kontrolom francuskog ministarstva obrane. Iako je tijekom devedesetih godina prošlog stoljeća tvrtka prošla obsežnu rekonstrukciju, pri čemu je broj zaposlenih smanjen s početnih trideset na oko petnaest tisuća, DCN i dalje posluje nerentabilno. U odnosu na svoje privatne konkurente DCN ima troum i teško prilagodljivu upravu koja se previše oslanja na državnu potporu, a premalo je okrenuta tržištu.

Zbog toga je francuska vlada odlučila od državne tvrtke napraviti kompaniju DCN koja bi trebala poslovati na bazi tržišnih pravila ali, i dalje biti u stopostotnom vlasništvu države. Francuzi se nadaju da će takva reorganizacija poslovanja DCN-u omogućiti opstanak na svjetskom tržištu vojne brodogradnje. Nakon okončanja pregovora sa sindikatom u srpnju 2001. francuska je vlada odobrila program rekonstrukcije koji bi trebao u potpunosti začiniti do siječnja 2003. Isti je program odobren i od parlamenta u prosincu prošle godine.

Sadašnje vodstvo DCN-a izrazilo je veliko zadovoljstvo novim statusom tvrtke vjerujući da će im novi, slobodniji položaj omogućiti slobodnije nadmetanje na svjetskom tržištu. U stvari, optimizam se ponajprije temelji na činjenici da je francuska mornarica odlučila u sastavu svoje podmorničke flote imati samo podmornice pokretane nuklearnim reaktorima (u planu je gradnja četiri nuklearne podmornice opremljene balističkim raketama i za sada nepoznati broj jurišnih nuklearnih podmornica). Kako su jedina dva proizvođača nuklearnih podmornica u Evropi

Pa čak kad bi se posada i uspjela održati u jednom dijelu, podmornice ne bi imala mogućnost preživljavanja jer bi vrlo brzo potonula na dubine na kojima vladaju pritisci koji su znatno veći nego što to čvrsti trup može izdržati. Iako je dubina kolapsa čvrstog trupa za svaku podmornicu vrhunsko vojna tajna, procjenom uporabljenih materijala i načina gradnje klase Scorpène vrlo je vjerojatno da je maksimalna dubina ronjenja ograničena na 350 metara. Kako je dubina kolapsa čvrstog trupa otprilike dva puta veća od maksimalne dubine ronjenja, maksimalna dubina zaronja klase Scorpène je između 600 i 800 metara. Iako DCN ne želi službeno komentirati takva nagadanja, neslužbeno se može čuti i tvrdnje da bi klasa Scorpène mogla izdržati i tlakove koji su čak na 1000 metara dubine, što je malo vjerojatno jer ruske podmornice klase Alpha gradene od super čvrstog titana mogu zaroniti do 900 metara dubine.

Kako bi već u startu mogli zadovoljiti što različitije potrebe kupaca, DCN i Izar na tržištu nude tri osnovne podklase. Prva je Scorpène Basic dužine

unutrašnjosti podmornice zbog čega su ugradene vrlo jake crpke. Ugraden je i poseban sustav namijenjen izbacivanju vode iz tankova pri naglom izranjanju podmornice u slučaju nesreće ili oštećenja.

Ova je klasa projektirana tako da u svakom trenuku posadi omogućava potpuni nadzor nad plovodbom, pa i u trenucima uranjanja i izranjanja. Nadzorni i upravljački sustav klase Scorpène onemogućava naglo izranjanje, poznato probijanje površine mora s visoko dignutim pramcem, koje, doduše, izgleda spektakularno na fotografijama i filmovima, ali je istodobno vrlo opasno za samu podmornicu (može izazvati trajno oštećenje konstrukcije podmornice, ponajviše pramčanih balansnih tankova u trenutku udara o površinu mora).

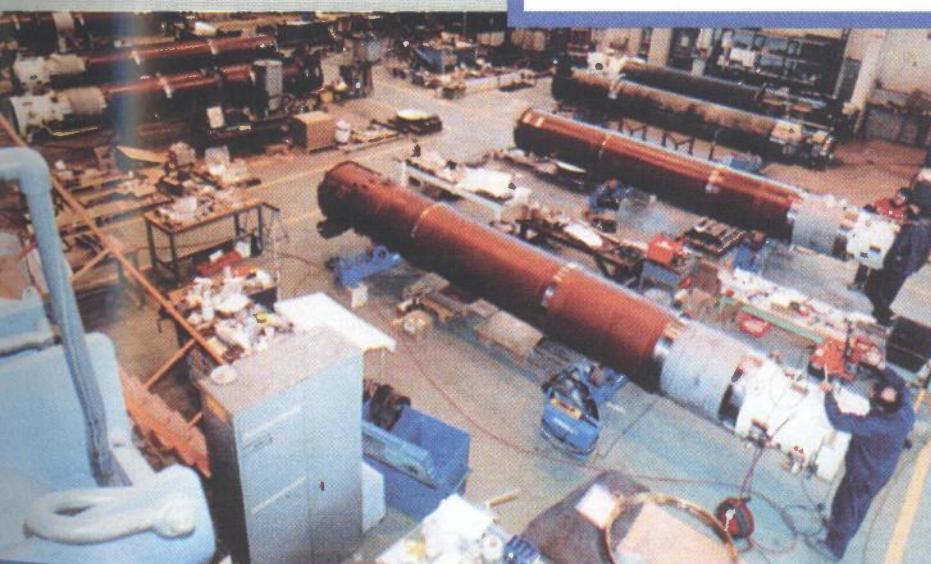
Projekt Turquoise

Za kupce većih platežnih mogućnosti i većih prohtjeva DCN je pripremio projekt Turquoise, veliku klasičnu podmornicu dužine 75 metara, podvodne istisnine 2730 tona i 45 članova posade. Projekt se opisuje kao izravni derivat francuske nuklearne podmornice klase Améthyste. Podmornice koje bi se gradile prema tom projektu bile bi namijenjene uporabi na otvorenim morima i oceanima s autonomijom ophodnje od najmanje deset tjedana. Ugradnjom Mesma AIP pogonskog sustava autonomija bi se znatno povećala. Koliko je poznato, još se niti jedan od mogućih kupaca podmornica nije interesirao za projekt Turquoise.

Mesma pogonski sustav

DCN je razvio svoj Mesma pogon bez utjecaja vanjske atmosfere (AIP) kao odgovor na HDW-ov sustav gorivih članaka (odabran za ugradnju na podmornice koje se grade po projektima Type 212A i Type 214 - vidi Hrvatski vojnik 83) i Stirling pogonskim sustavom tvrtke Kockums (sastavni dio HDW koncerna).

Mesma je zapravo akronim od Module d'Energie Sous-Marin Autonome. Ovaj je pogonski sustav razvijen u suradnji nekoliko francuskih tvrtki pri čemu je DCN (posebice DCN Nantes-Indret) bio odgovoran za razvoj projekta i integraciju svih podsustava. Drugi partneri bili su Air Liquide, Bertin Technologies, DCN Cherbourg,



Završna montaža torpednih cijevi za čileanske podmornice tipa Scorpène

Velika Britanija i Francuska (upravo tvrtka DCN), čelnistvo tvrtke vjeruju da će bez problema preživjeti na narudžbama mornarice, što bi im trebalo stvoriti dodatnu slobodu u ugovanju izvoznih poslova (zapravo ugovanje ispod cijene). Da su Francuzi skloni takvim poslovima, pokazuje sklopljeni ugovor o isporuci 390 tenkova Leclerc. Ujedinjenim Arapskim Emiratima pri čemu su Francuzi izgubili desetke milijuna dolara zbog preniskе cijene.

Daljnji korak u razvoju DCN trebao bi biti stvaranje joint venture kompanije s tvrtkom Thales. Nova bi kompanija trebala imati mogućnost gradnje i potpunog opremanja podmornica, što bi stranim kupcima trebalo znatno olakšati odluku o kupnji.

66,4 metra i podvodne istisnine 1700 tona. Druga je Scorpène Basic AIP dužine 76,2 metra i podvodne istisnine 2000 tona. Treća je Scorpène Compact optimizirana za plitke i priobalne vode dužine 59,4 metra i istisnine 1450 tona.

Sam je projekt klase Scorpène od samog početka razvijan tako da ugradi najviše standarde sigurnosti za posadu. Tako je posebna pozornost dana sprečavanju naplavljivanja

DCN International, Izar, Technicatom i Termodyn (u vlasništvu američkog General Electrica).

Filozofija Mesma pogona utemeljena je na jednostavnosti, pouzdanosti i uporabi dokazane tehnologije, što je moralno dovesti do vrlo visokog stupnja sigurnosti. Prema opisu stručnjaka DCN-a Mesma je u biti nuklearni pogon koji se od originala razlikuje samo po drukčijem gorivu. Sve podmornice koje su trenutačno u uporabi u francuskoj ratnoj mornarici pogonjene su pomoću parnih turbina. Naravno, za dobivanje pare rabe se nuklearni reaktori. Kod Mesma sustava rabi se nešto izmjenjena tehnologija zatvorenog ciklusa izgaranja koja s jedne strane rabi obično dizelsko gorivo iz standardnih spremnika podmornice te s druge kisik spremljen u posebni LOX spremnik. Dizelsko gorivo i kisik izgaraju u posebnoj komori. Dobivena toplina se preko izmjerenjivača topline pretvara u paru i dalje odlazi u proces proizvodnje električne energije. Komora za izgaranje, najosjetljiviji dio cijelog sustava, ima vrijeme trajanja oko 30 godina (procjena zasnovana na osnovi testiranja), što je otprilike isto kao i vijek trajanja same podmornice.

Sama se para rabi za pokretanje turbine (s brojem okretaja iznad deset tisuća) i alternatora snage više od 200 kW. To doduše nije dosta da bi podmornica u zaronjenom stanju mogla razviti maksimalnu brzinu, ali više nego dostatno za brzine plovjenja u tihom

režimu (oko četiri čvora). Stručnjaci DCN-a tvrde da je moguće povećati snagu pogona ugradnjom jačeg alternatora ili veće turbine.

Ciklus se zatvara u kondenzatoru pare gdje se ona uz pomoć hladne morske vode dovodi u tekuće agregatno stanje te vraća u generator pare. Sam je kondenzator napravljen od kombinacije nikla, aluminija i bronce, kako bi mu se produžio vijek trajanja.

Nusproizvod cijelog procesa je voda (H_2O) i ugljični dioksid (CO_2) koji nastaju u komori za izgaranje. Ugljični dioksid nije moguće korisno uporabiti pa se mora posebnim postupkom ispušтati u morsku vodu. Prema tvrdnjama DCN-a unutarnji radni pritisak sustava Mesma veći je od pritiska morske vode na trup podmornice, tako da se ugljični dioksid može nesmetano ispušтati.

Usprkos potrebi ispuštanja ugljičnog dioksida stručnjaci DCN-a tvrde da uporaba Mesma pogonskog sustava ne povećava cjelokupnu signaturu podmornice u zaronjenom stanju jer ne proizvodi dodatnu buku, topotno isijavanje ili nešto treće. Proizvođač tvrdi da su i mjeđuči koji nastaju pri ispuštanju ugljičnog dioksida toliko maleni da nestaju otprilike dva metra iznad podmornice, daleko prije nego što dosegnu površinu mora. To je dokazano i pokusom u vodama ispred Toulona, pri čemu je uporabljena podvodna rasvjeta, specijalne kamere i prema za mjerjenje veličine i brzine raz-

gradljivosti mjeđuča.

Stručnjaci DCN-a su potvrdili punu sigurnost ugradnje posebnih LOX spremnika tekućeg kisika unutar čvrstog trupa podmornice (slično je rješenje napravljeno i na podmornica ma Type 214). U francuskom primjeru tvrtka Air Liquide je razvila posebni hlađeni spremnik koji se temelji na sličnim spremnicima namijenjenih ugradnji na francuskim orbitalnim raketama Ariane. Filozofija ugradnje LOX spremnika na podmornice je «nema posade u LOX sekciji podmornice, niti se LOX spremnici smiju ugraditi u odjel gdje se nalazi posada». Prvo je značilo da se cjelokupni radni proces Mesma sustava mora potpuno automatizirati, drugo da se po svaku cijenu mora onemogućiti istjecanje tekućeg kisika iz spremnika.

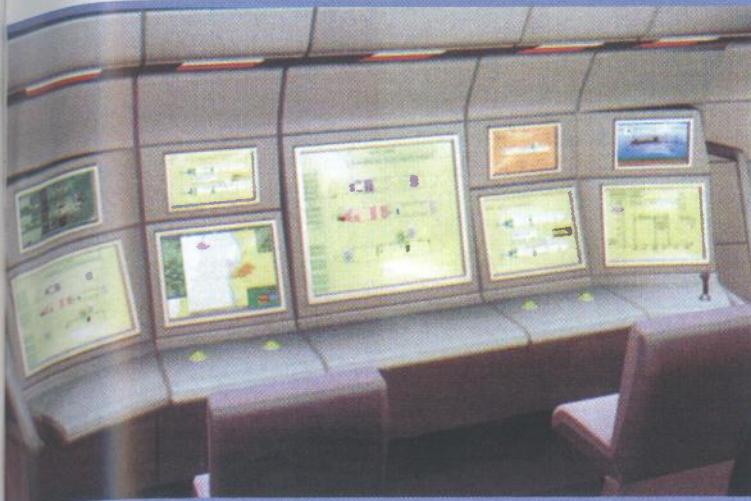
Možda se najveći uspjeh projektanta i graditelja Mesma sustava ogleda u činjenici da su svi podsustavi i komponente ugradene u jednu jedinstvenu sekciju, uključujući primarnu i sekundarnu parnu petlju, sustav hlađenja uz pomoć morske vode i cjelokupni sustav nadzora i upravljanja. Posebna je pozornost dana otklanjanju svih niskofrekventnih vibracija, pa su i zbog toga svi podsustavi elastično temeljeni na trup podmornice.

Prednosti AIP pogona

Prave prednosti uporabe AIP pogona na borbenim podmornicama u borbenim uvjetima i dalje su nepoznana imajući u vidu da trenutno u svijetu plovi tek nekoliko podmornica opremljenih tim pogonskim sustavom. Mnoge ratne mornarice kalkuliraju je li znatno povećanje cijene podmornica s AIP pogonom ima opravdanje u njihovim poboljšanim borbenim sposobnostima. Za podmornice opremljene tim novim, revolucionarnim sustavom potrebno je razviti i potpuno novu takтику i strategiju uporabe, ali tek nakon što se i u praksi dokažu njihove prave mogućnosti. DCN tvrdi da bi podmornice klase Scorpène opremljene Mesma AIP pogonskim sustavom pod vodom mogle ostati i do 18 dana. Jedna računica pokazuje da se uporabom Mesma AIP pogona sposobnosti podmornice povećavaju za nekoliko puta. Tako se vrijeme plovidbe u zaronjenom stanju povećava za pet puta, doseg plovidbe za četiri puta, a mogućnost pretraživanja za čak dvanaest puta u



Jedna od sekcija koje za čileanske podmornice gradi španjolsko brodogradilište Cartagena tvrtke Izar snimljena neposredno prije ukrcanja na brod



I u pakistanske i u čileanske podmornice ugrađuje se najsvremenija računalna tehnika koja znatno olakšava rad posade

odnosu na klasične podmornice bez AIP pogonskog sustava.

Naravno, ograničene mogućnosti tankova za gorivo i kisik ipak stvaraju znatna ograničenja. Primjerice, ako posada ograniči potrošnju električne energije na minimum tako da smanji brzinu ronjenja na tri čvora, ostavi uključene samo dvije multifunkcionalne konzole i potpuno isključi sustav za hlađenje zraka ili grijanje potrošnja goriva će biti minimal-

na. Ako pak posada poveća brzinu na pet čvorova, uključi sve multifunkcionalne konzole i uključi maksimalnu snagu sustava za hlađenje zraka, potrošnja goriva će se utrostručiti.

U svakom slučaju znatan izvor električne energije na podmornicama s AIP sustavom pogona i dalje će činiti baterije. Zato je cijeli sustav Mesma izravno povezan s baterijama na podmornici kako bi se posadi omogućio veći izbor manevra u podvodnoj plovidbi. Bez

uporabe energije iz baterija podmornica ne bi mogla naglo ubrzavati ili skretati. Odriži li se potrošnja električne energije na podmornici u unaprijed određenim parametrima, višak energije iz sustava Mesma se može uporabiti za konstantno punjenje baterija, tako da će uvijek biti napunjene.

Mesma AIP sustav nema problema oko punjenja goriva kao što ima njemački sustav gorivih članaka. Naime, u svakoj malo većoj luci u svijetu zasigurno će se naći dizelsko gorivo, tako da s tim nebi trebalo biti problema. Uostalom, dizelako gorivo se može vrlo lako pretočiti s površinskih tankera na samu podmornicu i na otvorenom moru. Nešto će teže biti pronaći tekući kisik, iako Francuzi tvrde da svaki grad s moderno opremljenom bolnicom ili zračnom lukom ima i spremnike za tekući kisik. Dodatne spremnike tekućeg kisika relativno je jednostavno ugraditi na već postojeće vojne tankere ili opskrbne brodove, tako da će se podmornice moći opskrbiti potrebnim gorivom i u nekoj skrovitoj uvali.

H

FOTO BADROV



VLAŠKA 12
48 18 444

TKALČIĆEVA 5
48 11 556

VLAŠKA 58
46 16 995

MARTIĆEVA 73
46 17 313

ILICA 137 SAVSKA 28 ILICA 276 IMPORTANNE KREŠIĆEVA 3
37 73 080 48 43 065 37 76 696 45 77 182 23 04 787



Agfa
ACFA

"Galerija Badrov"

- M. Andrić • R. Brandolica • M. Braut • D. Hojka •
- R. Ibršević • J. Rasol • M. Stregar - Kurečić •
- Lupino • M. Mikota • R. Mladenović • I. Pervan •
- V. Pfeifer • S. Šeb • J. Vidoni •

"Skitam i slikam"

- Aktualne foto reportaže •

"O fotografiji"

- Savjeti o filmovima • Savjeti o fotografiji • Foto tečaji •
- Digitalni foto tečaj •

"Vaši albumi"

- Vaše fotografije na Web-u •

"Galerija mlađenaca"

"Oglasni"

"Izrada Vaših fotografija preko interneta"

Najveći broj stranica o fotografiji na internetu u Hrvatskoj

www.badrov.h

Rumunjska je potvrdila kupnju fregata klase Type 22

Rumunjska mornarica se odlučila za kupnju dvije britanske fregate klase Type 22 Batch 2 (HMS Coventry i HMS London) kako bi poboljšala svoje borbenе mogućnosti na Crnom moru.

Ugovor vrijedan oko 160 milijuna dolara trebao bi se potpisati tijekom rujna ove godine, nakon što je rumunjska vlada odobrila početak procesa nabavke i uvodenja u operativnu službu. Po svemu sudeći dobar dio cijene novih fregata bit će plaćen direktnim i indirektnim off-setom, zbog čega će pregovori oko kupnje i potrajeti sve do rujna. Za sada su najvjerojatnija dva posla. Prvi je kupnja materijala i komponenti od rumunjske zrakoplovne industrije. Druga opcija je investiranje u rumunjsku industriju putem prenosa tehnologija i otvaranja novih radnih mjesta. Vrijeme dočekivanja fregata je deset godina, a u cijenu je uključeno održavanje brodova i obuka posada.

Prije ulaska u operativnu službu obje će fregate proći fazu rekonstrukcije i modernizacije, kao bi se prilagodile rumunjskim potrebama. Tako će se ugraditi novi zapovjedni sustav, raketno naoružanje i top srednjeg kalibra. Interesantno je da će se ovi radovi (po rumunjskim izvorima) izvoditi u Rumunjskoj.

vjerojatno u brodogradilištu Daewoo Mangalia Shipyard na Crnom moru. Britanski izvori tvrde da će 80 posto modernizacije prve fregate obaviti britanske tvrtke, a samo 20 posto rumunjske. Kod druge fregate taj bi omjer trebao biti 60-40 u korist britanskih tvrtki.

Po sadašnjim planovima preuzimanje prve fregate bi uslijedilo tijekom 2003., a druge tijekom 2006. godine.

Fregate Type 22 Batch 2 namijenjene su prije svega protupodmorničkoj borbi i zaštiti plovnih sastava. Fregata HMS London porinuta je 5. lipnja 1987., a fregata HNS Coventry 24. listopada 1988. godine. Obje su fregate povučene iz operativne uporabe potkraj 2001. i da nisu prodane Rumunjskoj, najvjerojatnije bi završile u rezalištu. Standardna istisnina obje fregate je 4200 tona, a maksimalna brzina 30 čvorova. Naoružane su s četiri protubrodske vodene rakete Exocet MM 38. Kako su lanseri raketa postavljeni na pramcu na njihovoće mjesto, prigodom modernizacije, doći top. Po sadašnjim najavama Rumunjiće umjesto Exoceta postaviti druge protubrodske rakete. Za protuzračnu zaštitu fregate su



opremljene s dva šesterostruka lansera vodenih raketa Sea Wolf. Zbog svog malog dometa od pet kilometara ove su rakete prije svega pogodne za proturaketnu zaštitu. Osnovno protupodmorničko naoružanje čine dva helikoptera Westland Lynx, a pomoćno dva trostruka protupodmornička torpedna uredaja Plessey STWS Mk 2 iz kojih se lansiraju vodena torpeda Marconi Stingray dometa 11 kilometara.

Iako relativno stari, brodovi HMS London i HMS Coventry će nakon modernizacije predstavljati znatno povećanje borbenih mogućnosti rumunjske mornarice, te je još više učiniti kompatibilnom ratnim mornaricama NATO saveza.

Pripremio Tomislav Janjić

Francuska prodala podmornice Maleziji

Francuska i Malezija su započele pregovore oko sklapanja ugovora vrijednog jednu milijardu dolara koji će obuhvatiti isporuku podmornica i četverogodišnje razdoblje obuke i treninga budućih podmorničara kako bi se ustrojila prva podmorničarska flota u toj državi. Za sada se spominje

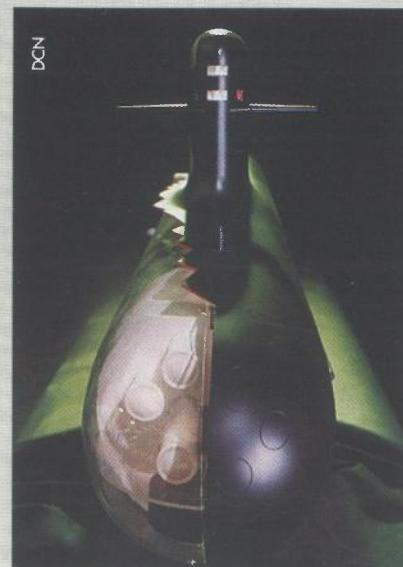
kupnja dvije dizel-električne podmornice klase Scorpene. Francuski izvori tvrde da su malezijska vlada i francuska tvrtka DCN već potpisale ugovor o razumijevanju radi gradnje podmornica klase Scorpene, ali i isporuku rabljene podmornice Agosta 70 koja bi trebala poslužiti kao plovilo za obuku budućih podmorničara. Neslužbeno se doznaće da je za isporuku Maleziji odabrana površa francuska podmornica Oucessant, koja se trenutno nalazi u francuskoj luci Toulon. U istoj će se luci malezijski mornari upoznati s tajnama podmorničarstva i proći početnu i naprednu obuku, koja će obuhvatiti i borbenu obuku. Nakon četiri godine obuke i treninga posada i podmornica će iz Toulona otploviti u Maleziju.

Prema sadašnjim planovima gradnje prve podmornice klase Scorpene za Maleziju mogla bi biti dovršena oko 2007. godine. Uz standardno

naoružanje (vidi tekst "Hoće li francuska brodogradilišta podmornica preživjeti") malezijske će podmornice opremiti i s francuskim ili američkim protubrodskim vodenim raketama.

Procjenjuje se da vrijednost dviju novih podmornica obuhvaća 60 posto vrijednosti cjelokupnog ugovora, dok će se ostatkom novca platiti obuka i trening podmorničara, te gradnja i opremanje objekata potrebnih za održavanje podmornica u Maleziji.

Iako je francusko ministarstvo obrane očekivalo da će do potpisivanja ugovora o prodaji podmornica Maleziji doći još tijekom 2001., cijeli je posao došao u pitanje kad je Kuala Lumpur podnio zahtjev da se malezijskom nacionalnom zračnom prijevozniku dopust povećanje letova na pariške aerodrome s tadašnjih tri na čak sedam tjedno. Francuska je vlada početno odbila taj zahtjev, ali je popustila nakon što je malezijska vlada povećanje broja letova uvrstila među off-set za Scorpene. Nakon toga Malaysia Airline System je dobio dozvolu da održava izravnu vezu između Kuala Lumpura i Pariza šest puta tjedno.



Pripremio Tomislav Janjić



Years 90 Godina



Hrvatska kvalitet



Čestitamo Dan državnosti

S Claressom je tako sve brzo i lako



NJOKI

Proizvod izrađen od krumpirovog tijesta izvrsnog okusa. Priprema je brzo i lako, jer dovoljno je uvega 6 - 8 minuta kuhanja, bez prethodnog odmrzavanja. Njoki se mogu servirati kao prilog mesnim jelima s umacima ili kao glavno jelo posuto mrvicama ili ribanim sirom.



APRIKOT OKRUGLICE

Proizvod izrađen od krumpirovog tijesta i punjen izvrsnom marmeladom od marelica. Proizvod nije potrebno odmrzavati, a priprema se kuhanjem 10 minuta. Aprikot okruglice će biti još ukusnije ukoliko se serviraju posute šećerom i mrvicama prženima na maslaku.

KROKETI

Proizvod izrađen od tijesta sa sirom. Neodmrznuti proizvod se prema želji može pripremati prženjem na ulju ili kuhanjem u kipućoj vodi 10 - 15 minuta. Kroketi su savršen prilog raznim mesnim jelima.

Claregg