

HRVATSKI VOJNIK



BROJ 89. GODINA XII. STUDENI 2002.

www.hrvatski-vojnik.hr

BESPLATNI PRIMJERAK

Značajke školovanja na belgijskoj
"Royal Military Academy"

Implementacija koncepta jednog goriva F-34

Medunarodna konferencija o offsetu

Stealth korvete klase Visby

Mi-24 SuperHind MkIII

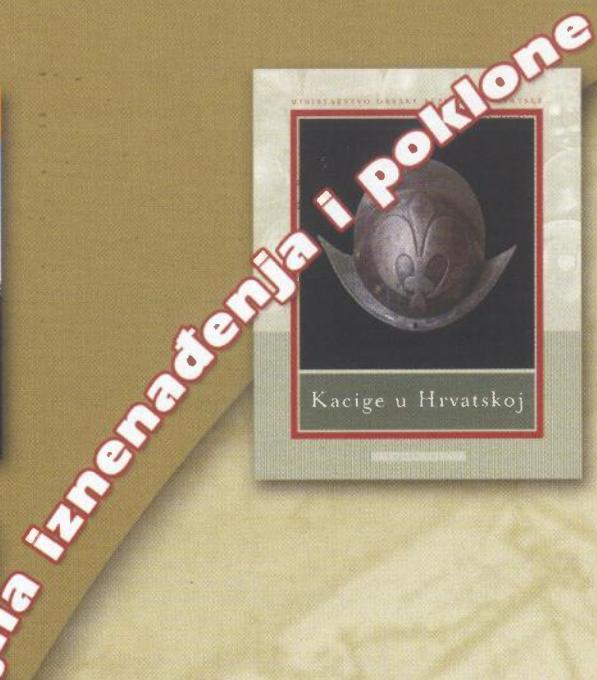
PRINTED IN CROATIA
ISSN 1330 - 500X



ASSOCIATION EUROPEAN
MILITARY PRESS
EMPA

25. međunarodni sajam knjiga i učila

INTERLIBER - EDUCA



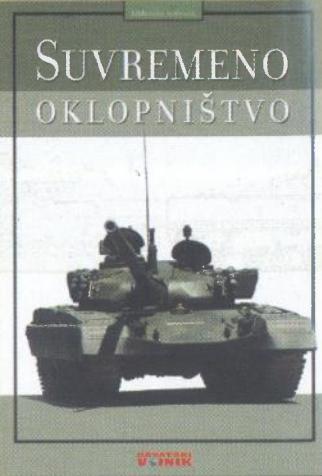
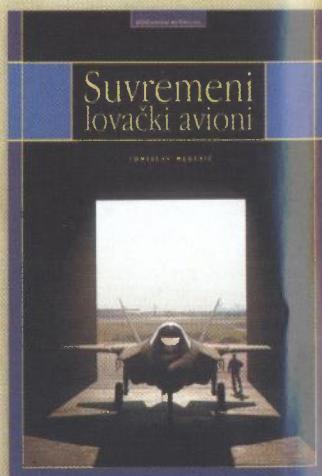
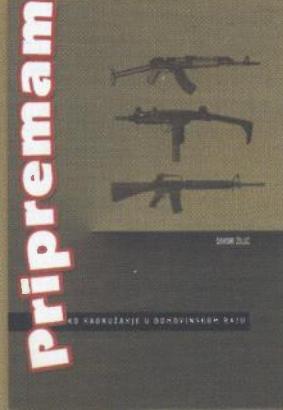
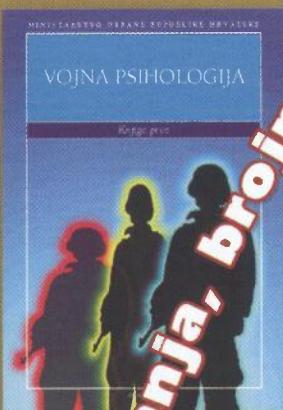
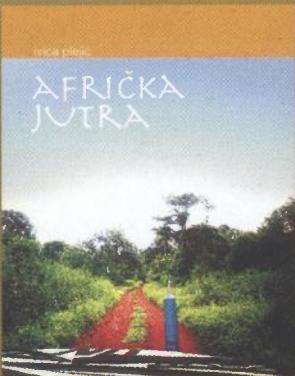
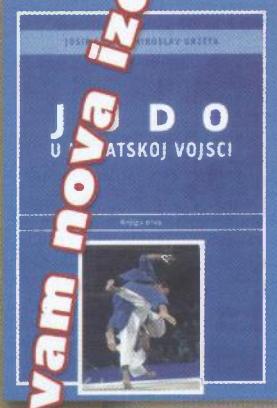
**Posjetite nas na
Zagrebačkom
velesajmu**

**od 12. do 16.
studenog 2002.**

**PAVILJON 5, GALERIJA,
štand 10**



Pripremamo





ŠPORTSKI SUPERMARKET
DOM ŠPORTOVA, TRG ŠPORTOVA 11
Tel.: 01/3091-019 Fax: 01/3091-004

ŠPORTSKA KUĆA
"SUPER 16", ILICA 16
Tel./Fax: 01/4833-666

SKI - SERVIS
DOM ŠPORTOVA, TRG ŠPORTOVA 11
Tel.: 01/3650-416

ROST – ŠPORT SKI SERVIS

- u našem SKI SERVISU nudimo visokokvalitetnu uslugu pripreme i popravka Vaših skija na profesionalnim strojevima "WINTERSTEIGER"
- prilikom kupnje skija i vezova u našim trgovinama, osiguravamo besplatnu montažu vezova



ROST – ŠPORT TRGOVINE

- u trgovinama "ROST – ŠPORT"-a, TRG ŠPORTOVA 11 i ILICA 16, možete pronaći veliki izbor kvalitetne sportske opreme vrhunskih proizvođača, kako za timske sportove tako i za slobodno vrijeme.
- iz naše ponude izdvajamo:



- dresovi, gaćice, trenirke, štucne, kopačke, tenisice
- nogometne, košarkaške i rukometne lopte
- oprema za borilačke sportove



- dresovi, gaćice, trenirke, štucne, lopte, torbe



- cjelokupni program za timske sportove



- veliki izbor ekskluzivnih proizvoda sportske kolekcije
- ukupno preko 5000 sportskih artikala
- veliki izbor zimske sportske opreme ELAN, SALOMON, TYROLIA, HEAD

- 6 Značajke školovanja na belgijskoj "Royal Military Academy"**
Piše brigadir dr. sc. Vjekoslav Stojković, dipl. ing., poručnik Irena Peherda, dipl. ing.
- 12 Povećanje kooperativnosti Izraela u odnosima sa SAD-om**
Piše Tomislav Lončar
- 13 Intenziviranje iračkog čimbenika u nastupanjima Al-Qaide**
Piše Tomislav Lončar
- 18 Operacija BORESIGHT**
Piše satnik Mladen Viher, dipl. ing.
- 26 Međunarodna konferencija INTERNATIONAL OFFSETS**
Piše pukovnik Josip Martinčević-Mikić, dipl. ing., satnik Viktor Kolovrat, dipl. ing.
- 30 Bojišnički radiouredaji tvrtke Datron World Communications**
Piše pukovnik mr. sc. Vlado Bogović
- 34 Implementacija koncepta jednog goriva F-34**
Piše pukovnik dr. sc. Dinko Mikulić
- 40 Ratni put Smith & Wessona**
Piše Dubravko Gvozdanović
- 46 Lako oklopno vozilo Fenek**
Pripremio Marin Somborac
- 50 Mi-24 SuperHind MkIII**
Piše Darko Oslovčan
- 54 Mađarsko ratno zrakoplovstvo**
Piše Damir Mišković
- 58 IL-2 Sturmovik**
Piše Zoran Keser, dipl. eng. aeronautike
- 62 Mornarički jurišnik JH-7**
Piše Mario Galić, prof.
- 68 Novosti iz ratnih mornarica**
- 70 Stealth korvete klase Visby**
Pripremio Tomislav Janjić
- 78 Podmornice u talijanskoj mornarici**
Piše kapetan fregate mr. sc. Goran Žanko



Foto: Tomislav Brandt

Pripadnici 1. gardijske brigade tijekom vježbe

Značajke školovanja na belgijskoj "Royal Military Academy"

U Belgiji istaknuto mjesto u ospozobljavanju osoblja za potrebe Ministarstva obrane i Oružanih snaga, te u stvaranju razvojno-istraživačkog i znanstveno-istraživačkog osoblja u području obrambenih sustava i tehnologija ima "Royal Military Academy"



Implementacija koncepta jednog goriva F-34

Naše postrojbe u međunarodnim misijama se moraju pripremiti na uporabu kerozinskog goriva NATO F-34, unificiranog goriva za zrakoplove i koprena vozila. U skladu s prihvaćenim partnerskim ciljevima treba obaviti ispitivanja uporabe goriva kako bi se stekla prva iskustva



Stealth korvete klase Visby

Kad je 8. lipnja 2000. švedski kralj Carl XVI. Gustaf krstio najnoviji brod švedske ratne mornarice - korvetu Visby, započela je nova era u razvoju ratnih brodova, usporedivo s porinućem američkog ratnog broda Merrimack tijekom građanskog rata



Mi-24 SuperHind MkIII

Tvrta Advanced Technologies & Engineering ATE zainteresirala se za borbene helikoptere tipa Mi-24 tijekom 1996. preko preliminarne studije koncepta razvoja promjena u sklopu programa nazvanog "SuperHind". Nakon toga tvrtka ATE počela je promidžbeni nastup s konkretnim projektima "SuperHind" u inačicama MkII i MkIII, koje nudi korisnicima helikoptera Mi-24 diljem svijeta

Poštovani čitatelji!

U ovom broju donosimo prikaz belgijske Kraljevske vojne akademije koja školuje buduće časnike svih grana belgijskih oružanih snaga. Ta sveučilišno-obrazovna i znanstveno-istraživačka ustanova provodi temeljnu visoku naobrazbu časnika te visoku naobrazbu osoblja za potrebe vojne industrije. Studenti i budući časnici stječu znanja multidisciplinarnom integriranim izobrazbom u akademskom, vojnem i tjelesnom području. Obrazovni je proces organiziran uz punu primjenu modernih didaktičkih metoda i sredstava. Iskustva ustrojstava takve vojnoškolske i vojnoznanstvene institucije mogu biti od interesa i Republici Hrvatskoj.

U tekstu "Implementacija koncepta jednog goriva F-34" prikazuju se iskustva koja su posljednjih desetak godina u zapadnim zemljama prikupljena u razvoju i usvajanju koncepta jednog goriva. Uporaba jednog, unificiranog, goriva za zrakoplove i koprena vozila jedan je od partnerskih ciljeva MORH-a sa svrhom sagledavanja procjene na logističke, tehničke, operativne, ekonomske i ekološke mogućnosti primjene u OSRH. Uporaba koncepta jednog goriva ima i svoju važnost u pogledu logističke interoperabilnosti OSRH u međunarodnim misijama. U dijelu posvećenom ratnom zrakoplovstvu dan je prikaz modernizacije helikoptera Mi-24. Riječ je o modernizaciji južnoafričke tvrtke Advance Technologies & Engineering pod nazivom Mi-24 SuperHind MkIII. Modifikacija obuhvaća poboljšanja i sustavima naoružanja, topničkog i raketnog, avionici i drugom. Helikopter Mi-24 je u uporabi diljem svijeta i zahvalna je platforma za modernizacije koje bi mu trebale produžiti operativni vijek za još neko vreme. Mnoge države koje ga imaju u naoružanju nastoje ih modernizirati kao jeftino i relativno učinkovito rješenje. Ipak je modernizacija, ma koliko bila skupa, jeftinija od kupnje novog borbenog helikoptera. Donosimo i tekst o stealth korveti klase Visby niske zamjetljivosti, najnovijim brodovima švedske ratne mornarice. Klase Visby se idealno uklapa u švedski trend razvoja naj-modernijih oružnih sustava. Visby je prvi ratni brod građen po nečelima potpune stealth tehnologije pa je uz izraelske korvete klase Eilat trenutno no najsuvremeniji ratni brod u svojoj klasi.



Značajke školovanja na belgijskoj "Royal Military Academy"

U Belgiji istaknuto mjesto u osposobljavanju osoblja za potrebe Ministarstva obrane i Oružanih snaga, te u stvaranju razvojno-istraživačkog i znanstveno-istraživačkog osoblja u području obrambenih sustava i tehnologija ima "Royal Military Academy"

Pišu brigadir dr. sc. Vjekoslav STOJKOVIC*, dipl. ing., poručnik Irena PEHARDA, dipl. ing.**

Royal Military Academy (RMA) je sveučilišna obrazovna i znanstveno-istraživačka institucija koja provodi temeljnu visoku naobrazbu časnika svih grana Oružanih snaga Belgije te visoku naobrazbu osoblja za potrebe vojne industrije. Na RMA se formiraju budući časnici sposobni za vodenje i zapovijedanje u različitim složenim i izvanrednim okolnostima, kako u službi oružanih snaga vlastite zemlje tako i u različitim međunarodnim organizacijama. Zbog toga se na RMA obrazovni program stalno prilagođuje potrebama Oružanih snaga, integrirajući vrijednosti civilnog društva u Oružane snage i promičući osebujne vrijednosti

Oružanih snaga u civilno društvo.

Na RMA se studentima i budućim časnicima razvijaju njihove cijelovite osobnosti putem multidisciplinarnе i integrirane izobrazbe u akademskom, vojnem i fizičkom području, te izgradnji visoko karakternih osobina. Studenti moraju dostići zahtjevne akademske kriterije i tjelesnu spremnost te podnijeti zahtjevnu vojnu obuku.

Obrazovni proces je izvrsno organiziran uz primjenu modernih didaktičkih metoda i sredstava. Uspostavljena je čvrsta suradnja s Oružanim snagama. Fundamentalna i primjenjena znanstvena istraživanja koja se provode usmjerena su obrambenoj problematiki. Znanstveni i stručni resursi RMA stavljeni su na raspolaganje

Oružanim snagama. Njeguje se široka otvorenost prema domaćoj i međunarodnoj akademskoj i stručnoj zajednici.

RMA je savezna obrazovna institucija, te se nastava na njoj izvodi na francuskom i flamanskom jeziku (Dutch).

Ovaj članak je još jedan u nizu rada u kojim autori predstavljaju sustav školovanja časnika stranih oružanih snaga, a čija je svrha doprinos razvoju hrvatskog sustava vojne i civilne izobrazbe za potrebe Ministarstva obrane i Oružanih snaga Republike Hrvatske.

Kratka povijest "Royal Military Academy"

"Military Academy" je utemeljena 1834. Početna svrha "Military

* MORH - Institut za obrambene studije, istraživanja i razvoj; ** GS OS RH - 350. Vojno-obavještajna bojna

"Academy" je bila formiranje časnika topništva i inženjerije. Časnici drugih rodova dobivali su se od dočasnika njihovim praktičnim uvježbavanjem. Osnivanje i rad "Military Academy" bilo je pod velikim utjecajem francuske vojne akademije "Ecole Politechnique" iz Pariza.

Belgijske vlasti su 1914. godine raspustile "Military Academy". Poslije završetka 1. svjetskog rata "Military Academy" je započela ponovni rad ni iz cega. Znanstvena jezgra je bila premještena, a časnici i dočasnici su bili raspoređeni u različite postrojbe. Usprkos tomu, 1919. godine promovirani su prvi časnici koji su potom stupili na dužnost u "Military Academy".

Godine 1935. "Military Academy" je slavila svoju stogodišnjicu djelovanja uvođeći mnoštvo inovacija, a među njima je i promjena naziva u "Royal Military Academy". Od te godine nastava se počela izvoditi na oba nacionalna jezika i to u 96. topničko-inženjerijskoj i 81. pješačkoj pukovniji. Povodom

osoblje, promijenjeno stanje u društvu, a kao vrhunac novi pogledi na oružane snage. Tijekom rata formirali su se novi rodovi i uspostavljeni su novi vrijednosni sustavi.

U dalnjem razvoju RMA prešlo se na novi smjer: obrazovni proces na sveučilišnoj razini dopunjeno je temeljnom vojnom obukom. Pored toga, izgradnji karaktera budućeg časnika i njegove integracije u demokratski režim posvećena je velika pozornost. Akademski i vojni obrazovni tok postali su uskladena realnost, svaki sa svojim specifičnim ciljevima.

Znanstveno-nastavni zavod

"Znanstveno-nastavni zavoda" čine sljedeće ustrojbine cjeline: Stožer, Katedre, Službe potpore i Podružnica za zrakoplovstvo i mornaricu. Organizacijska struktura "Znanstveno-nastavnog zavoda" je prikazana na slici 2. Na čelu "Znanstveno-nastavnog zavoda" nalazi se dekan, koji je odgovoran za organizaciju i provedbu akademske naobrazbe i znanstvenoistraživačke djelatnosti na RMA.

Stožer "Znanstveno-nastavnog zavoda" ima zadaću pružanja potpore Zavodu u organizaciji i provedbi nastavne



Slika 1. Organizacijska shema Royal Military Academy

ZAPOVJEDNIK
general pukovnik

STOŽER
brigadir

ZNANSTVENO-NASTAVNI ZAVOD
profesor dr. sc.

**ZAVOD ZA VOJNU IZOBRAZBU
I TJELOVJEŽBU**
brigadir

ZAVOD ZA POTPORA
bojnik

i znanstvenoistraživačke djelatnosti.

Katedre i "Podružnica za zrakoplovstvo i mornaricu" provode nastavnu i znanstvenoistraživačku djelatnost. Znanstvenoistraživačka djelatnost se provodi kroz fundamentalna i primjenjena istraživanja. Fundamentalna istraživanja se provode u svrhu razvoja obrazovnih tehnologija i osiguranja visoke razine nastavnog procesa. Primjenjena istraživanja se provode na području C4I tehnologija, balistike, tehnologije materijala, pokretljivosti oružnih sustava, energetike te na području pravne problematike u ratnim i mirnodopskim uvjetima.

Katedre društvenih i organizacijskih znanosti na RMA su iz sljedećih znanstvenih polja: filozofije, prava, povijesti, psihologije, sociologije, ekonomije, menadžmenta i vodenja ("leadershipa"). U sklopu skupina ovih katedri djeluju i Centar za jezike.

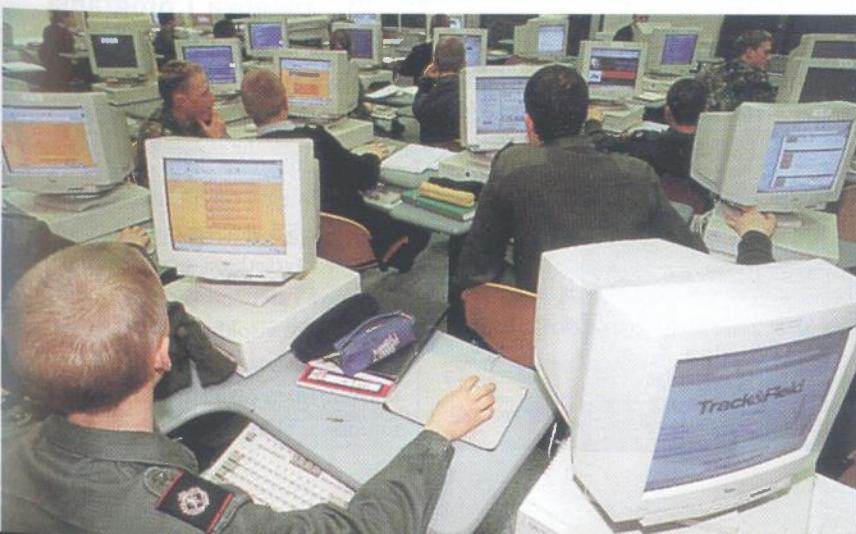
Katedre prirodnih znanosti na RMA su iz znanstvenih polja fizike, kemije, fundamentalne mehanike, astronomije, geografije i topografije, teorijske matematike, primjenjene matematike i

opće mobilizacije 1939. sva nastava na RMA je zaustavljena, a svi časnici i nastavno osoblje upućeno je u postrojbe.

Nakon završetka 2. svjetskog rata, na dan 7. siječnja 1946. RMA je otvorila svoja vrata i ponovo započela s radom. Na početku su postojale velike teškoće: zapuštene zgrade, raspršeno nastavno

Organizacija i ustroj

Vodenje i upravljanje RMA je zasnovano na vojnim i akademskim načelima. Na čelu RMA se nalazi zapovjednik u činu generala. Odgovoran je za tri zavoda (Slika 1.): Znanstveno-nastavni zavod, Zavod za vojnu izobrazbu i tjelovježbu, Zavod za potporu.



računalnih znanosti.

Primijenjene znanosti su zastupljene sa sljedećim katedrama: elektrotehnika, telekomunikacije, optoelektronika, vojna kemija, balistika, primjenjena mehanika, transportna sredstva i konstrukcije oružnih sustava.

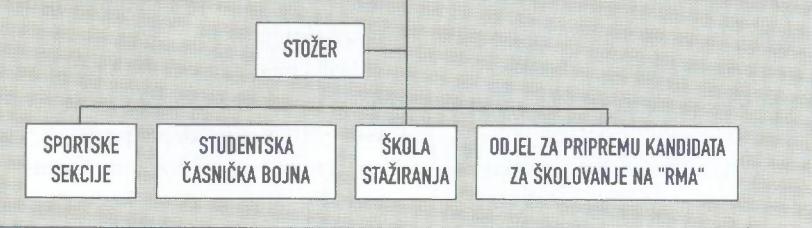
Službe potpore "Znanstveno-nastavnog zavoda" u svom sastavu imaju knjižnicu, studentsku službu i službu za odabir kandidata. Knjižnica osigurava nastavnu i znanstvenu literaturu i odgovarajuću dokumentaciju za potrebe nastavnika i studenata.

Studentska služba pruža potrebnu potporu studentima u rješavanju njihovih osobnih ili obrazovnih problema. Isto tako provodi odgovarajuću dodatnu izobrazbu osoblja stožera Znanstveno-nastavnog zavoda u svrhu poboljšanja sustava vodenja studenata.

Pored čvrstih ustrojbenih cjelina "Znanstveno-nastavni zavod" ustrojava veći broj savjetodavnih tijela: Vijeće za nastavne programe, Fakultetsko vijeće, Vijeće za izobrazbu, Znanstvenoistraživački savjet te Savjet za promociju voda.

"Vijeće za nastavne programe" ima zadaću poboljšanja postojećih i razvoja novih nastavnih planova i programa. "Fakultetsko vijeće" se bavi problematikom obrazovnog procesa. "Vijeće za izobrazbu" organizira i provodi rasprave iz područja utvrđivanja svrhe

Slika 3. Organizacijska shema "Zavoda za vojnu izobrazbu i tjelovježbu"



školovanja i usavršavanja.

"Znanstvenoistraživački savjet" provodi usmjeravanje istraživačke djelatnosti na RMA. "Savjet za promociju voda" svojim djelovanjem potiče studente na aktivno sudjelovanje u obrazovno-odgojnem procesu tijekom studija.

Zavod za vojnu izobrazbu i tjelovježbu

"Zavod za vojnu izobrazbu i tjelovježbu" zadužen je za dnevnu organizaciju rada studenata, provedbu vojne obuke, sportskih aktivnosti i izgradnju

karaktera budućih časnika. Na čelu Zavoda je časnik u činu brigadira. Primarna zadaća Zavoda je učenje studenata za preuzimanje dodijeljenih odgovornosti.

Zavod se sastoji od sljedećih organizacijskih cjelina: Stožer, Sportske sekcije, Studentska časnička bojna, Škola stažiranja i Odjel za pripremu kandidata za školovanje na RMA (slika 3.)

"Studentska časnička bojna" bavi se vodenjem studenata prve dvije godine studija. U "Školi stažiranja" studenti

treće, četvrte i pete godine kroz različita praktična uvežbavanja primjenjuju teorijska znanja i stječu potrebna praktična iskustva za budući vojni poziv. Sportske sekcije imaju na raspolaganju svu potrebnu infrastrukturu za bavljenje sportskim aktivnostima i tjelovježbom. "Odjel za pripremu kandidata za školovanje na RMA" provodi pripremu civilnih i vojnih kandidata u trajanju od jedne godine za studij na RMA.



ZNANSTVENO-NASTAVNI ZAVOD
dekan
profesor dr. sc.

STOŽER

Administrativni
odsjek

Ured dekana

Znanstveno-
-nastavni odsjek

KADETRE

SLUŽBE POTPORE

PODRUŽNICA ZA
ZRAKOPLOVSTVO I MORNARICU

Katedre društvenih i
organizacijskih
znanosti

Katedre prirodnih
znanosti

Katedre tehničkih
znanosti

Knjižnica

Studentska služba

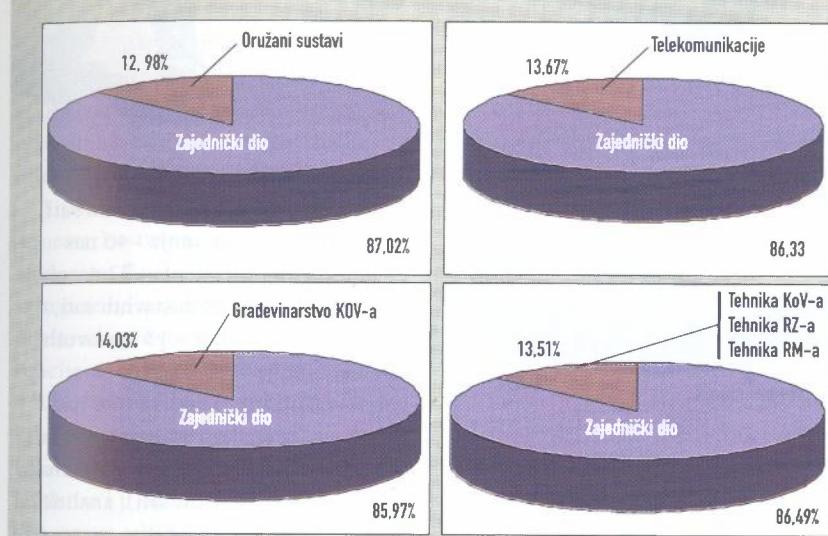
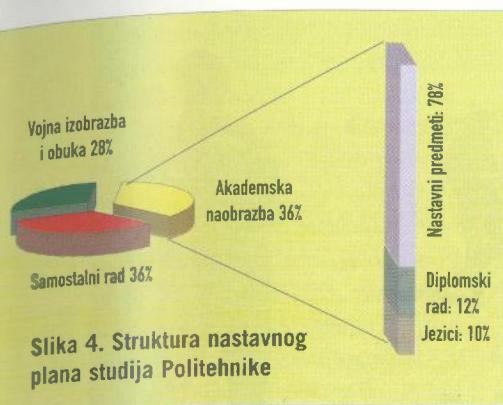
Služba za odabir
kandidata

Struktura nastavnih planova i programa akademskog dijela naobrazbe

Na RMA se paralelno provode tri vrste studija:

Politehnika (Polytechnic Faculty) - koja traje 5,5 akademskih godina i čijim se završetkom stječu ista akademска prava i tretman kao i na ostalim gradanskim visokim učilištima. Ovaj studij je osnovan 1834. godine. Studij je namijenjen časnicima inženjerije, topništva, oklopništva, tehničke službe

Slika 2. Organizacijska shema "Znanstveno-nastavnog zavoda"



kopnene vojske, mornaričko-tehničke službe i zrakoplovno-tehničke službe.

Društvene i vojne znanosti (Faculty for Social and Military Sciences) - tzv. All Arms - koji traje 4,5 akademskih godina, namijenjen za buduće časnike pojedinih rodova oružanih snaga i čijim se završetkom stječe licenca sa sveučilišnim stupnjem (licenca visoke naobrazbe). Ovaj studij se izvodi od 1849. godine.

Studij za industriju (Industrial Engineers) - polaznici pohađaju izobrazbu na civilnim visokoškolskim institucijama u trajanju 4,5 godina

(sukladno potrebnom strukovnom profilu), a vojnu i fizičku obuku pohađaju u RMA. Ovaj studij se izvodi od 1958. godine.

Program studija "Politehnike" strukturiran je tako da u prve dvije godine slijedi plan i program za inženjere u civilnom sustavu, a u sljedeće tri godine provodi se odgovarajuća specijalizacija za vojne potrebe izučavanjem niza vojno-usmjerjenih kolegija kao što

su društvenim znanostima: pravu, društvenoj filozofiji, sociologiji, psihologiji i ekonomici. Pored toga, moguć je izbor kolegija iz područja prirodnih i primijenjenih znanosti: matematika, mehanika, statistika, uvod u atomsku i nuklearnu fiziku.

U sljedeće dvije godine program ima zajedničku jezgru koja uključuje vojnu povijest i menadžment. Pored toga, postoje različita usmjerenja koja zavise od grane oružanih snaga, odnosno budućeg roda ili službe u okviru grane: oružni sustavi, konstrukcije, menadžment i telekomunikacije. Većina kolegija na tim usmjerenjima je obvezatna.

Značajke studija "Politehnika"

Nastavni plan studija je strukturiran (slika 4.) od akademске naobrazbe (36%), vojne izobrazbe i obuke (28%) te uz znatnu zastupljenost samostalnog rada studenata (36%).

Organizacija obrazovnog programa prikazana je na slici 5.

Prve četiri godine studija Politehnike imaju zajednički nastavni plan i program. Od pete godine pa do kraja studentima je na raspolaganju izbor jedne od specijalizacija: Oružni sustavi, Telekomunikacije, Građevinarstvo kopnene vojske, Tehnika kopnene vojske, Tehnika ratnog zrakoplovstva i Tehnika ratne mornarice.

Odnos zajedničkog i specijalističkog dijela studija je približno jednak za sve specijalizacije i prikazan je na slici 6.

Struktura nastavnih predmeta po znanstvenim područjima u zavisnosti pojedinih specijalnosti prikazana je na slici 7.

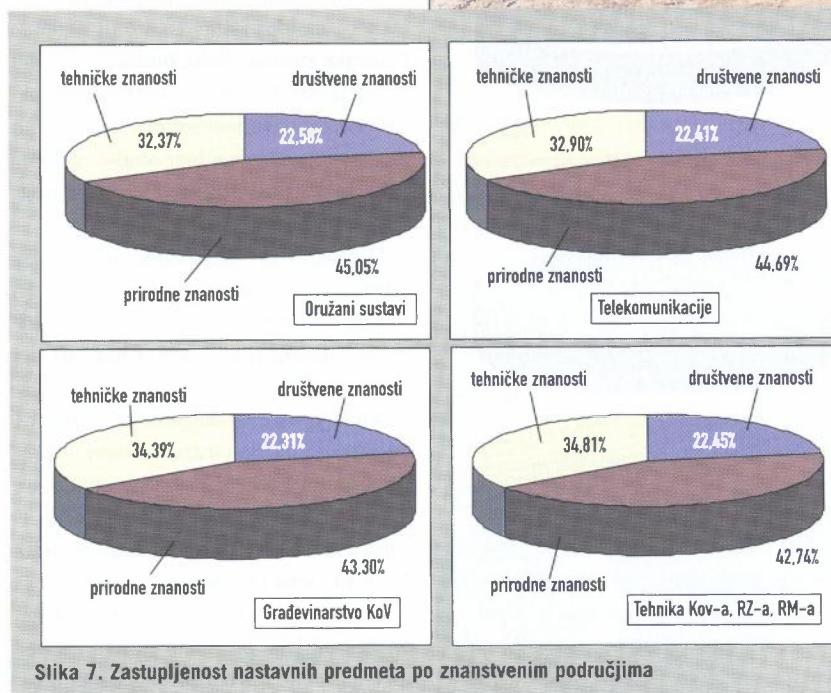
Tijekom 1. godine studija u sklopu akademskog programa izučavaju se sljedeći nastavni predmeti: Fizika - 105 nastavnih sati, Kemija - 58 nastavnih sati, Mehanika - 58 nastavnih sati,

Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studen	Prosinac	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj
1. godina	Prijam	Temeljna vojna obuka	Akademski program	Praznici	Ispiti 1. sem.	Vojna obuka	Akademski program	Praznici	Akademski program	Ispiti 2. sem.	
2. godina	Vojna obuka	Praznici	Akademski program	Praznici	Ispiti 3. sem.	Vojna obuka	Akademski program	Praznici	Akademski program	Ispiti 4. sem.	
3. i 4. godina	Vojna obuka	Praznici	Akademski program	Praznici	Ispiti 5.-7. sem.	Vojna obuka	Akademski program	Praznici	Akademski program	Ispiti 6., 8. sem.	
5. godina	Vojna obuka	Praznici	Akademski program	Praznici	Ispiti 9. sem.	Vojna obuka	Akademski program	Praznici	Akademski program	Ispiti 10. sem.	
6. godina	Praznici	Akademski program	Dipl. ispit		Diplomirani inženjer politehnike						

Slika 5. Pregled organizacije studija Politehnike

Matematika - 225 nastavnih sati,
Osnove informatike - 34 nastavna sata,
Menadžment (racionalno gospodarenje)
- 45 nastavnih sati te jezici - 87 nastavnih sati.

U sklopu Fizike izučava se fenomenologija valova (30 nastavnih sati), teorijska termodynamika (39 nastavnih sati) te elektrotehnika i elektromagnetizam (36 nastavnih sati). Kemija 1. akademске godine obuhvaća opću i fizikalnu kemiju. Mehanika je posvećena statici i kinematici točke (27 nastavnih sati) te statici i kinematici tijela (31 nastavni sat). U sklopu



Slika 7. Zastupljenost nastavnih predmeta po znanstvenim područjima

matematike 1. akademске godine izučava se algebra (54 nastavna sata), vektorski račun (51 nastavni sat), derivacije (58 nastavnih sati) i integrali (62 nastavna sata).

Tijekom 2. godine studija izučavaju se: fizika - 113 nastavnih sati, kemija - 96 nastavnih sati, geodezija - 75 nastavnih sati, matematika - 38 nastavnih sati, primijenjena matematika - 126 nastavna sata, mehanika - 55 nastavna sata, primijenjena mehanika - 23 nastavna sata, računalne znanosti - 33 nastavna sata, osnove prava - 30 nastavnih sati, menadžment (racionalno gospodarenje) - 10 nastavnih sati te jezici - 94 nastavna sata.

Fizika 2. akademске godine obraduje fenomenologiju valova (38 nastavnih sati), fiziku atoma (44 nastavna sata), teoriju relativiteta (20 nastavnih sati) te nuklearnu fiziku (11 nastavnih sati). U sklopu kemije izučava se termodinamika kemijskih procesa (42 nastavna sata)

te kinetika kemijskih procesa i organska kemija (54 nastavna sata).

Matematika obuhvaća 38 nastavnih sati kombinatorike. U sklopu Primijenjene matematike izučava se vjerojatnost (54 nastavna sata), numerička analiza (40 nastavnih sati) te računalna grafika i geometrijsko modeliranje (32 nastavna sata). U Mehanici se obraduje dinamika točke (25 nastavnih sati) i dinamika sustava (30 nastavnih sati). U sklopu Primijenjene mehanike izučava se tehnologija materijala (23 nastavna sata). Računalne znanosti obraduju informacijsko-komunikacijske sisteme (33 nastavna sata).

Tijekom 3. godine studija akademski dio programa sastoji se od: kvantne mehanike - 23 nastavna sata, kemije - 74 nastavna sata, dinamike fluida - 47 nastavnih sati, kinematike i dinamike strojeva - 37 nastavnih sati, elemenata strojeva - 62 nastavna sata, primijenjene matematike - 71 nastavni sat, elek-

trotehnike - 109 nastavnih sati, analognе elektronike - 40 nastavnih sati, računalnog programiranja - 46 nastavnih sati, menadžmenta - 32 nastavna sata, psihologije - 28 nastavnih sati, sociologije ekonomije - 13 nastavnih sati, ekonomije - 34 nastavna sata, vojne organizacije i taktike - 26 nastavnih sati te jezika - 49 nastavnih sati.

U sklopu kemije izučavaju se kemija polimera (19 nastavnih sati), analitička kemija (29 nastavnih sati) te energeti i detonacije (26 nastavnih sati).

Elektrotehnika 3. akademске godine obraduje elektromagnetizam (29 nastavnih sati), slijedne linearne sustave (26 nastavnih sati), elektromotore na istosmjeru struju (17 nastavnih sati) te elektromotore na izmjeničnu struju (37 nastavnih sati). U sklopu

Primijenjene matematike izučava se statistika (40 nastavnih sati) te matematičko modeliranje i operacijska istraživanja (31 nastavni sat). Ekonomija obraduje političku ekonomiju (23 nastavna sata) i održivi razvoj (11 nastavnih sati). U sklopu menadžmenta izučava se finansijski inženjering (24 nastavna sata) i racionalno gospodarenje (8 nastavnih sati).

Tijekom 4. godine studija izučavaju se: elektrotehnika - 84 nastavna sata, telekomunikacije - 48 nastavnih sati, računalne mreže i sigurnost - 33 nastavna sata, industrijska kemija, metalurgija i korozija - 40 nastavnih sati, balistika - 85 nastavnih sati, primijenjena mehanika - 103 nastavna sata, konstrukcija strojeva - 149 nastavnih sati, vojna povijest - 42 nastavna sata, menadžment - 50 nastavnih sati te jezici - 57 nastanih sati.

U sklopu elektrotehnike izučavaju se signalni i sustavi (54 nastavna sata) te sustavi regulacija (30 nastavnih sati).

Telekomunikacije obraduju numeričku elektroniku (20 nastavnih sati) i telekomunikacijska sredstva (28 nastavnih sati). U balistici se izučavaju osnove balistike (49 nastavnih sati) i osnove naoružanja (36 nastavnih sati). U sklopu primjenjene mehanike izučava se mehanika leta (22 nastavna sata) i turbo motori (81 nastavni sat). U Konstrukciji strojeva obraduje se teorija elastičnosti (26 nastavnih sati), numeričke metode (40 nastavnih sati), elementi strojeva (25 nastavnih sati) i konstrukcijski materijali (58 nastavnih sati). Menadžment obraduje problematiku racionalnog gospodarenja (8 nastavnih sati) i načela organizacije i upravljanja (42 nastavna sata).

Tijekom 5. i 6. godine (9., 10. i 11. semestar) ostvaruje se specijalizacija studenata. Taj dio nastavnog programa sastoji se od zajedničkog i izbornog dijela, a koji ovisi o profilu specijalizacije.

U završnom dijelu studija zajednički su sljedeći nastavni predmeti: ekonomika obrane - 17 nastavnih sati, energetika danas i u budućnosti - 10 nastavnih sati, pravo - 28 nastavnih sati, obrambena problematika - 17 nastavnih sati, vojna povijest - 40 nastavnih sati, menadžment - 53 nastavna sata, distributivni računalni sustavi - 24 nastavna sata te jezici - 5 nastavnih sati.

U sklopu prava obraduje se medunarodno humanitarno pravo (17 nastavnih sati) i industrijsko pravo (11 nastavnih sati). Menadžment obraduje problematiku racionalnog gospodarenja (8 nastavnih sati) i vodenje - leadership- (45 nastavnih sati).

Specijalizacija studenata je moguća u području oružnih sustava, telekomunikacija, građevinarstva kopnene vojske, tehnike kopnene vojske, tehnike ratnog zrakoplovstva i tehnike ratne mornarice.

Usmjerenje "Oružni sustavi" profiliraju sljedeći nastavni predmeti: balistika - 203 nastavna sata, kompozitni materijali - 36 nastavnih sati, učinci od eksplozije - 36 nastavnih sati, pokretljivost - 48 nastavnih sati, pogonska sredstva - 36 nastavnih sati, optoelektronika, mikrovalna elektronika i radari - 40 nastavnih sati te globalni satelitski sustavi - 27 nastavnih sati. U sklopu balistike izučava se: metrologija (36 nastavnih sati), primjenjena statistika (27 nastavnih sati), unutrašnja balistika (26 nastavnih sati), naoružanje (30 nastavnih sati), nevoden raketni sustavi (24 nastavna sata) i voden raketni sustavi (60 nastavnih sati).

Usmjerenje "Telekomunikacije" profilirano je sljedećim nastavnim predmetima: optoelektronika, mikrovalna elektronika i radari - 40 nastavnih sati, globalni satelitski sustavi - 27 nastavnih sati te telekomunikacije - 385 nastavnih sati. U sklopu telekomunikacija izučavaju se: signali - 60 nastavnih sati, mikroelektronika - 60 nastavnih sati, linearni spojevi i filteri - 40 nastavnih sati, prijenosne komunikacije - 40 nastavnih sati, telekomunikacijska sredstva - 54 nastavna sata, telekomunikacijske mreže - 54 nastavna sata, antene i prijenosnici - 41 nastavni sat te praktičan rad 36 nastavnih sati.

Usmjerenje "Građevinarstvo kopnene

vojske" profiliraju sljedeći nastavni predmeti: dinamika ubojnih materijala - 24 nastavna sata, klimatizacija - 38 nastavnih sati, primjenjeni satelitski sustavi - 12 nastavnih sati te građevinarstvo - 377 nastavnih sati. U sklopu građevinarstva izučava se: stabilnost građevina - 42 nastavna sata, mehanika tla - 72 nastavna sata, čelične i drvene konstrukcije - 48 nastavnih sati, proračun kompozitnih materijala - 28 nastavnih sati, mehanika rušenja - 42 nastava sata, kompozitni materijali - 36 nastavnih sati te učinci eksplozije - 36 nastavnih sati.

Usmjerenje "Tehnika kopnene vojske" profilirano je sljedećim nastavnim predmetima: dinamika strojarskih konstrukcija i akustika - 40 nastavnih sati, plinske turbine - 26 nastavnih sati, helikopteri - 36 nastavnih sati, mehatronika - 54 nastavna sata, pokretljivost kopnenih sredstava - 96 nastavnih sati, optoelektronika, mikrovalna elektronika i radari - 40 nastavnih sati, alternativni motori s izvanjskim izgaranjem - 26 nastavnih sati, alternativni pogonski strojevi - 48 nastavnih sati, klimatizacija - 38 nastavnih sati te mehanika rušenja - 42 nastava sata.

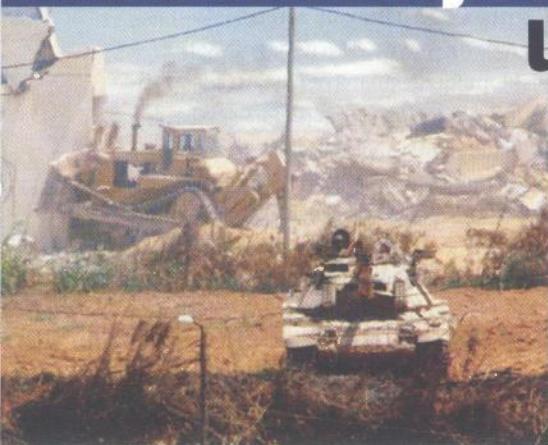
Usmjerenje "Tehnika ratne mornarice" profiliraju sljedeći nastavni predmeti: dinamika strojarskih konstrukcija i akustika - 40 nastavnih sati, plinske turbine - 26 nastavnih sati, helikopteri - 36 nastavnih sati, mehatronika - 54 nastavna sata, propulzija u vodi - 84 nastavnih sati, optoelektronika, mikrovalna elektronika i radari - 40 nastavnih sati, alternativni motori s izvanjskim izgaranjem - 26 nastavnih sati, alternativni pogonski strojevi - 48 nastavnih sati, primjenjeni satelitski sustavi - 12 nastavnih sati te mehanika rušenja - 42 nastava sata.

Usmjerenje "Tehnika ratnog zrakoplovstva" profilirano je sljedećim nastavnim predmetima: dinamika strojarskih konstrukcija i akustika - 40 nastavnih sati, plinske turbine - 26 nastavnih sati, helikopteri - 36 nastavnih sati, mehatronika - 54 nastavna sata, pokretljivost u zraku - 60 nastavnih sati, propulzija u zraku - 84 nastavna sata, optoelektronika, mikrovalna elektronika i radari - 40 nastavnih sati, klimatizacija - 38 nastavnih sati, alternativni pogonski strojevi - 26 nastavnih sati te mehanika rušenja - 42 nastava sata.

(nastavit će se)



Povećanje kooperativnosti Izraela u odnosima sa SAD-om



Premda nisu otkrili ništa novo, pregovori izraelskog premijera Sharona i američkog predsjednika Busha, vođeni za vrijeme posljednjeg Sharonova posjeta SAD-u, učvrstili su uvjerenje washingtonske administracije o korisnosti nastavka razvoja postojećih partnerskih odnosa sa Sharonovom administracijom

Piše Tomislav LONČAR

Iscrpljen ekonomski i socijalno od rata s Palestincima, te diplomatski pritisnut od islamskih zemalja, EU i njezinih saveznika, Izrael danas u uvjetima pojačane militarizacije islamskog svijeta gotovo da i nema boljeg rješenja od pristajanja na bespogovornu suradnju s Washingtonom. Potvrde da je takva suradnja već počela su brojne i razvidne već iz samo jedne izjave premijera Sharona izrečene pred američkim novinarima nakon sastanka s predsjednikom Bushom. U njoj premijer Sharon ističe kako Izrael nije zainteresiran za sudjelovanje u mogućem napadu na Irak.

Promotrena iz vojno-sigurnosne perspektive spomenuta izjava podrazumijeva da će SAD prije izvođenja važnijih vojnih operacija protiv Iraka, morati prvo onesposobiti iračke potencijale za izvođenje napada oružjem za masovno razaranje na Izrael. Postojanje i mogućnosti onesposobljavanja tih potencijala predstavljaju glavni predmet pozornosti prije svega Izraela, a otvaranje tog pitanja u najnovijim američko-izraelskim pregovorima je posljedica najnovijeg pogoršanja sigurnosnog stanja na izraelskim granicama.

Smatrajući da izvidničke operacije Izraela izvan njegovih granica ne pridonose povećanju sposobnosti SAD-a u vodenju antiterorističkih operacija, Washington je zatražio od Izraela da ih prekine. Takve operacije Izrael standardno provodi uporabom bespilotnih letjelica i specijalnih postrojbi. Kada je u pitanju Irak, cilj tih operacija je utvrđivanje sposobnosti Iraka za izvođenje zračnih napada bespilotnim i lakinim letjelicama iz iračkih zračnih baza na Izrael. Opremljene oružjem za masovno uništavanje, takve letjelice predstavljaju veliki izvor ugroze za Izrael. Budući da moraju biti male i teško uočljive za izraelske radare, Irak bi njihovo upućivanje morao planirati iz baza koje su najbliže Izraelu. S ciljem utvrđivanja takvih mogućnosti Izrael je ovoga ljeta

tajno uputio na područje sjevernog Iraka svoje specijalne izvidničke postrojbe. Objava informacija o njihovom djelovanju u Iraku u američkom tisku u vrijeme najnovijeg posjeta premijera Sharona Washingtonu, naglašava želju SAD-a da se Izrael od nastavka takvih operacija u daljnjoj budućnosti suzdrži.

Opasnost koja Izraelu prijeti od iračkog oružja za masovno razaranje i nemogućnost SAD-a da tu opasnost u potpunosti otklone, otvaraju između Izraela i SAD-a problem izraelskog vojno-obavještajnog djelovanja u Iraku kao glavni problem u međusobnim odnosima. Koliko je on velik i teško rješiv vidljivo je iz primjera Zaljevskog rata u kome je usprkos posve mašnjoj američkoj vojnoj premoći u zraku, Iraku uspjelo lansirati na ciljeve u Izraelu i Saudijskoj Arabiji 39 projektila tipa Scud. Mogućnost ponavljanja tog uspjeh u novom iračkom sukobu, u kome bi projektili ili lake letjelice mogle biti opremljene biološkim ili kemijskim oružjem za masovno uništavanje, predstavlja ogroman problem za Izrael. Uvažavajući tu opasnost Washington je u rujnu ove godine pokrenuo program obučavanja specijalnih postrojbi za zadaće izvidanja u neprijateljskoj pozadini u kojem sudjeluju vojnici iz Jordana, Omana i Kuvajta.

Osim napada s iračkog teritorija, Izrael u slučaju eskalacije sukoba na Bliskom istoku može očekivati i drastično pogoršanje sigurnosnog stanja na svojim granicama sa Sirijom i Libanonom. Prema podacima koje je u razgovorima s novinarkom New York Timesa iznio premijer Sharon, postrojbe Hezbollaha u Libanonu i Siriji dodatno su se tijekom ovog ljeta opremile novim raketnim oružnim sustavima koji su im upućeni iz Irana. Prema izraelskim procjenama broj raketa koje su dostavljene kreće se u rasponu od 9 do 10 tisuća a nije isključeno da jedan dio njih obuhvaća i nove rakete sustave srednjeg dometa sposobne za pogadanje ciljeva na

udaljenostima većim od 330 kilometara. Izvođenje napada uporabom spomenutih raketenih sustava Izrael smatra realnim osobito u slučaju pogoršanja stanja koalicijskih snaga u Iraku i/ili stvaranja snaga islamske osovine u kojoj bi se osim Iraka nalazili i Iran i Sirija. Nedavan posjet premijera Sharona Moskvi u velikoj je mjeri bio povezan upravo sa smanjenjem vjerojatnosti odvijanja takvog scenarija preidanjem dostave modernog ruskog oružja Siriji i Libanonu. Prema pisanku izraelskog tiska Sharonova misija u Moskvi u tom se smislu pokazala djelimično uspješnom jer je predsjednik Putin navodno pristao na moratorij isporuke raketenih sustava zemlja zrak zemljama u regiji.

Palestinsko pitanje

Zaoštrevanje stanja u Iraku i mogućnosti otvaranja nove bojišnice na sjeveru Izraela doveli su premijera Sharona u paradoksalnu situaciju u kojoj se njegov najveći vanjskopolitički manevarski prostor nalazi na području rješavanja unutrašnjih odnosa Izraela s Palestincima. Pristajanje na finansijske ustupke prema Palestinskoj samoupravi i pružanje podrške američkim nastojanjima za njezinu reorganizacijom s ciljem osposobljavanja za preuzimanje odgovornosti upravljanja budućom palestinskom državom, na koje je premijer Sharon pristao na nagovor predsjednika Busha, pozitivno su iznenadili bliskoistočne analitičare kako u Izraelu tako i medu Arapima. Izrael njima prihvatači američki prijedlog rješenja bliskoistočnog problema uspostavom palestinske države na sadašnjem području Palestinske samouprave kao najvažnijeg preduvjeta za trajno rješenje sukoba između Izraela i Apara. Kad se početkom godine pojavio, taj je prijedlog većina konzervativne izraelske političke elite na čijem se čelu nalazi premijer Sharon ocijenila kao neprihvatljiv. Činjenica da se

takvo mišljenje u međuvremenu promijenilo posljedica je promjena kako na izraelskoj tako i palestinskoj strani. Raspad sustava Palestinske samouprave zbog višemjesečne izraelske ofenzive doveo je do stvaranja preduvjeta za uspostavu nove, demokratičnije i manje korumpirane vlasti među Palestincima. O pomacima koji su u tom smislu već napravljeni najbolje svjedoči brzina prihvatanja novih reformi od podmladenog palestinskog vodstva. Prijestolje Izraela da odmrzne zabranu dostave palestinskoj samoupravi finansijskih sredstava prikupljenih od poreza, novom vodstvu može samo pomoći. Uvjet koji je u vezi toga Izrael postavio tiče se uspostave nezavisnog međunarodnog nadzora nad trošenjem tih sredstava. Prema prijedlogu Izraela na njegovom bi se čelu trebali nalaziti američki, europski, ruski i japanski stručnjaci. Njihova glavna zadaća bi bilo sprečavanje mogućnosti da se taj novac troši na ilegalnu nabavku oružja. Osim toga, kao takoder važan primjer diplomatskog popuštanja, premijer Sharon je pristao na zaustavljanje gradnje ilegalnih naselja za izraelske doseljenike u svim spornim područjima.

Odnosi Izraela s EU

Prihvatanje američkih prijedloga rješenja izraelskog spora s Palestincima od premijera Sharona u velikoj je mjeri uvjetovano i postojanjem snažnog diplomatskog i gospodarskog pritiska koji na Izrael dolazi iz EU-a i islamskih zemalja. Nezadovoljna Sharonovom politikom rješavanja izraelsko-palestinskih odnosa, EU već duže vremena provodi svojevrsni vojno-gospodarski embargo protiv Izraela. Podlogu za njegovo provodenje predstavlja obećanje Izraela da robu nabavljenu u zemljama EU neće rabiti u sukobima s Palestinskom samoupravom. Budući da EU smatra kako je Izrael takvo obećanje prekršio, samo u britanskom Ministarstvu vanjskih poslova u rujnu 2002. je zastalo više od 150 nerišenih zahtjeva za izvozom robe posebne namjene u Izrael. Na tom se popisu nalazi roba različite namjene od pilotskih sjedala koje Izrael ugraduje u svoje avione F-4 Phantom do kemijskih proizvoda dualne, civilno-vojne namjene. Kolike je štete u političkom smislu pretrpio Izrael zbog intenziviranja izraelsko-palestinskih sukoba tijekom posljednje godine vidljivo je iz brojnih zahtjeva za bojkotom izraelskih proizvoda u zemljama EU. Osim mogućeg bojkota izraelskih proizvoda, razlog za zabrinutost predstavljaju i europski zahtjevi za novim deklaracijama na proizvodima proizvedenim na područjima pod palestinskom samoupravom. Takav zahtjev već je postavila francuska carina koja za poljoprivredne proizvode proizvedene na području jordanske doline traži da se oni deklariraju kao proizvedeni u Palestini. Mogućnost da se taj problem u budućnosti još više zaoštiri uvedenjem različitih carinskih stopa EU za robu iz Izraela i robu iz Palestine, predstavlja za Izrael vrlo veliki problem. Ukoliko bi on eskalirao, Izrael bi se u odnosu na EU mogao naći u vrlo nezavidnom ekonomskom položaju. Zahtjevi za uvođenjem gospodarskih sankcija EU protiv Izraela, koji su nedavno pokrenuli ministri vanjskih poslova Španjolske i Belgije, zasad nije prošao zbog protivljenja Velike Britanije, Njemačke i Nizozemske. Najave predsjednika Europske komisije Romana Prodića da će se taj zahtjev ponovo razmotriti na slijedećem sastanku Vijeća EU za suradnju s Izraelom u prosincu ove godine, pokazuju kako EU samim time od njega još nije odustala.

EU već duže vremena financijski pomaže Palestinsku samoupravu i zainteresirana je za njezino prerastanje u stabilnog gospodarskog i političkog partnera. Takva spoznaja, neovisno o tome što se Izrael s njome ne slaže, predstavlja polaznu točku u bilo kakvim pregovorima EU-a i Izraela o rješenju bliskoistočnog problema. U svjetlu toga, najnoviju kritiku europskog povjerenika za vanjsku politiku Chrisa Pattena upućenu Izraelu zbog nepoštivanja rezolucija UN-a vezanih za njegovo povlačenje s okupiranih teritorija, trebalo bi u Izraelu shvatiti krajnje pragmatično. EU predstavlja jednog od najvećih donatora Palestinske samouprave. Od godine 1994. EU je Palestinskoj samoupravi donirala više od 1,8 milijardi eura, a računa se kako je pojedinačnim donacijama njezinih članica samoupravi još doznačena otprilike jedna milijarda eura. Mjereno međunarodnim razmjerima, EU predstavlja najvećeg zapadnog donatora Palestinske samouprave koji podmiruje otprilike 25% ukupne međunarodne pomoći koju Palestinska samouprava dobiva od međunarodne zajednice.

U žarištu

Intenziviranje iračkog čimbenika u nastupanjima Al-Qaide

Neovisno o tome kakvo je stvarno stanje vodećih članova Al-Qaide r
čelu sa Osama bin Ladenom za kojeg se pretpostavlja da je mrtav,
globalno povećanje broja i intenziteta terorističkih operacija tijekom
posljednjih mjesec dana potvrđuje pretpostavke prema kojima je,
usprkos brojnim uspjesima antiterorističke koalicije, Al-Qaida
uspjela sačuvati svoju operativnu sposobnost

Piše Tomislav LONČAR

Potvrđivanje te sposobnosti dešava na način koji onemogućava nastavak američkih diplomatskih i vojnih priprema za napad na Irak, otvara pred washingtonskom administracijom nove nepoznanice za koje nije sigurno može li ih u danim okolnostima riješiti bez pogoršanja svoga položaja na ostalim trenutačno aktivnim vojnoodiplomatskim bojištima. Teroristički napadi na turističko naselje na Baliju, francuski tanker u Jemenu, američke marince u Kuvajtu, te brojni drugi koji su se desili tijekom posljednjih mjesec dana, upućuju na moguće postojanje povezanosti između diplomatske krize oko Iraka i terorističkih napada Al-Qaide. Premda najavljeni u Al-Qaidinom priopćenju javnosti izdanom u srpnju 2002. ti se napadi pojavljuju tek sada, upravo u trenutku kada se unutar vodećih zemalja međunarodne zajednice vode oštре polemike oko mogućnosti rješavanja iračke krize.

Djelovanje Al-Qaide u skladu s trenutačnim ciljevima sadašnjeg iračkog vodstva povezano je sa strategijskim razlozima prije svega njezinog preuzimanja vodeće uloge u islamskom svijetu. Promotreno iz ideološkog kuta, interesi Al-Qaide za očuvanje sadašnjeg iračkog režima nisu veliki i isključivo su vezani uz stvaranje vojnoodiplomatskog saveza u borbi protiv SAD-a kao glavnog cilja Al-Qaidinih napada. U sklopu izvođenja takve politike, proširenje ciljeva na druge zemlje u velikoj je mjeri povezano uz njihovo pružanje pomoći SAD-u u izvođenju antiterorističkih operacija i priprema napada na Irak. Promotreni iz takve perspektive, izvođenje napada na francuski tanker, zapadne državljane na Baliju, saudijska naftna postrojenja ili sekularne vlasti u Pakistenu, Filipinima i Indoneziji usmjereni su na prekidanje njihove suradnje sa SAD-om.



Intenziviranje i povezivanje

Intenziviranje iračke krize na diplomatskom planu te djelovanja Al-Qaide na vojnem planu otvaraju u međunarodnoj zajednici nove prostore za vanjskopolitička sporena i nastupanja velikih sila. Postojanje i nemogućnost brzog rješavanja tih sukoba omogućuje vanjskopolitičku tranziciju i afirmaciju novih regionalnih sila iz redova gospodarskih i po broju stanovnika velikih sila uključujući među njih i one koje su u postojećem međunarodnom poretku uspostavljenom nakon Drugog svjetskog rata imale podredenu ulogu. Njihovom uzdizanju iz vanjskopolitičke anonimnosti pogoduje djelovanje nevidljive terorističke hipersile Al-Qaide. Njezino postojanje rabe pobornici promjena u međunarodnom sustavu kao svojevrsni dokaz o postojanju njegove inherentne nesavršenosti i problematičnosti. Premda glavni cilj napada Al-Qaide još uvek predstavlja SAD kao najčvršći stup postjećeg međunarodnog porekta, potreba sprečavanja brzog američkog vojnog posredovanja u Iraku dovela je do proširenja ciljeva i na druge čimbenike važne za njegovo izvođenje. Dinamika izvođenja terorističkih operacija tijekom

posljednjih mjesec dana potvrđuje kako su sumnje u sposobnost Al-Qaide za izvođenje složenih interkontinentalnih napada bile neosnovane. Jačanje terorizma u islamskim zemljama i na područjima s islamskom manjinom upućuje na moguću održivost pretpostavke prema kojoj su svi ti dogadaji koordinirani iz jednog središta na čelu kojega se nalaze islamski ekstremisti. Prema toj pretpostavci, Osama bin Laden ili njegovi nasljednici određuju globalan karakter i dinamiku izvođenja terorističkih napada koje neposredno provode niži časnici u matičnim zemljama

ili zemljama boravka. Izvođenjem tih napada Al-Qaida pratiće vlade u islamskim zemljama s ciljem njihova odustajanja od suradnje sa SAD-om. Ovisno o konkretnoj zemlji i procjeni trenutačnog stanja, načini postizanja tog cilja kreću se u rasponu od psihološkog i političkog do gospodarskog i vojnog pritiska. Koliko je opasnost od izvođenja takvih pritisaka na vlade u islamskim zemljama velika razvidno je iz primjera Saudijske Arabije. Za nju se vjeruje da je dosad bila poštovana izvođenja značajnije operacije Al-Qaide samo zato što je njeno vodstvo uspjelo ustrojati u protivljenju američkom napadu na Irak s njezina teritorija. Poziv saudijskog ministra obrane Sultan bin Abdula upućen iračkom vodstvu u kome ga poziva da učini sve da se spriječi izvođenje američkih napada na Irak i opetovano pozivanje na specijalan status saudijskog kraljevstva u islamskom svijetu, u najvećoj je mjeri povezan upravo s razlozima očuvanja sadašnjeg statusa quo u odnosima između Saudijske Arabije i Al-Qaide. Činjenica da je održavanje tog stanja nepogodno za Washington mogla bi u bliskoj budućnosti dovesti do pogoršanja odnosa između Washingtona i Rijada. Uvidajući opasnost od ulaska u takav po njih nepogodan rasplet dogadaja, visoki dužnosnici saudijskog kraljevstva odlučili su internacionilizirati rješenje svog problema uspostavom intenzivnijih diplomatskih kontakata s Rusijom, EU i drugim utjecajnim međunarodnim čimbenicima. U sklopu izvođenja te diplomatske inicijative, visoko saudijsko izaslanstvo na čelu s ministrom financija Abdul Azis al-Assafom posjetilo je 14. i 15. listopada Moskvu. Činjenica da se u tom izaslanstvu nije nalazio saudijski ministar za naftu, upućuje na vrlo vjerojatnu želju pregovarača da sigurnosne i političke probleme prikažu kao glavni cilj razgovora. Koliko je ta diplomatska gesta važna vidljivo je iz njezinog paradoksalnog značenja prema kome glavni interes u pregovorima dvije najveće izvoznice naftne nije bila nafta. Premda nije posve jasan interes Rusije da se posredno miješa u odnose između Washingtona i Rijada, on je najvjerojatniji

Iračko vodstvo u čijim se rukama nalaze ključevi mira

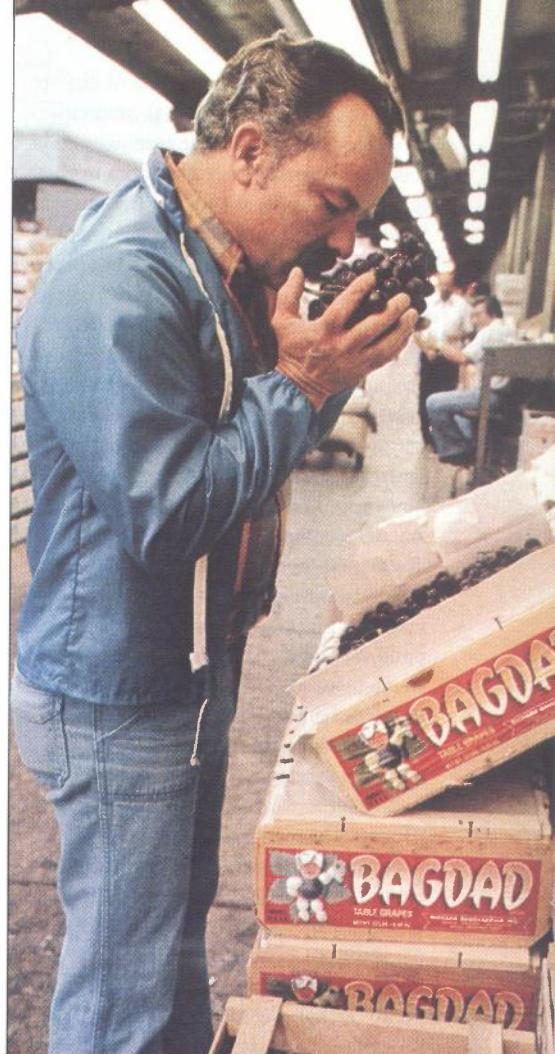


je povezan sa strahom Moskve od mogućeg narušavanja njegovih sadašnjih interesa u Iraku nakon svrgavanja sadašnjeg bagdadskog režima i uspostave novog proameričkog.

Privremeno diplomatsko rješenje

Iračko pristajanje na povratak inspektora za razoružanje UN-a u Irak bez ograničenja njihova kretanja, dovelo je do otvaranja novog diplomatskog prostora koji pobornici mirnog rješenja iračke krize rabe kao glavni argument u pregovorima s Washingtonom i Londonom koji zastupaju ratnu opciju. Uvažavajući objektivnu nepopularnost i probleme koji su vezani uz izvođenje ratne opcije, Irak je takvim potezom ponovo preuzeo inicijativu u sukobu s Washingtonom koju su mu nakratko, nakon govora predsjednika SAD-a Georga Busha pred UN-om, preuzeeli američki predsjednik Bush i britanski premijer Blair. Teškoće u dokumentiranju i predstavljanju dokaza koji potvrđuju postojanje iračkog programa oružja za masovno razaranje, spomenute su odnose samo još više učvrstili. Kao posljedica toga, te nespretnog korištenja problema Iraka kao jednog od ključnih političkih pitanja tijekom nedavno održane njemačke izborne kampanje, demokratska javnost na Zapadu u velikoj je mjeri podijeljena oko opravdanosti

uvijek nisu posve ispunile. Neodrživost takvog stanja dovodi Washington do potrebe revizije postojeće i prihvatanja nove iračke strategije u kojoj se osim vojnog rješenja nalazi i političko. Činjenica da je iračko vodstvo spomenuto ponudu UN-ovim inspektorima za razoružanje objavilo tek nakon rujanskog govora predsjednika Busha pred glavnom skupštinom UN-a u kome je najavljena mogućnost rješenja problema iračkog programa oružja za masovno razaranje primjenom strategije prvog udara, pokazuje da je njihov interes o tom pitanju u najmanju ruku dvojben. Računajući sa spomenutom spoznajom Washington se nakon neuspjeha britanske misije u osiguranju ruske potpore američko-britanskom prijedlogu nove UN-ove rezolucije o Iraku odlučio na doradu francuskog prijedloga. Francuski prijedlog ne sadrži u sebi eksplicitnu mogućnost uporabe svih raspoloživih sredstava od koalicijskih snaga u slučaju potrebe već podrazumjeva ponovno razmatranje nastalih problema u UN-u. Time se Iraku pruža prilika da izbjegne napad osiguranjem bespovorne suradnje s inspektorima za razoružanje UN-a na terenu. Modifikacija francuskog prijedloga koju Washington drži potrebnim odnosi se na ubrzanje procesa odobrenja uporabe sile u slučaju



Malo je poznato da je Irak prije Zaljevskog rata imao vrlo razvijenu proizvodnju voća i povrća



Informacije o mogućem sukobu sa SAD-om Iračani dobivaju iz državnih medija

pojačanja američko-britanskog pritiska na Irak. Osim što dovodi u pitanje kreditibilitet i lidersku ulogu Washingtona u međunarodnoj zajednici, takvo stanje ima vrlo negativne posljedice i za njegove glavne saveznike u regiji, Tursku, Katar i Kuvajt. Porast diplomatskih komunikacija između tih zemalja i Washingtona, te drugih velikih sila koje svojim djelovanjem nastoje oblikovati razvoj iračke krize u skladu sa svojim interesima, pokazuje da se uvjeti prevlasti vojne nad mirovnom opcijom rješenja iračkog problema još

postojanja i najmanjih naznaka iračke nekooperativnosti u radu s inspektorima UN-a. Za takvu mogućnost francuski prijedlog predviđa usvajanje nove rezolucije UN-a što je za Washington neprihvatljivo. U nastalom diplomatskom nadmetanju između Washingtona i Pariza oko usvajanja nove rezolucije o Iraku, kao vrlo važan čimbenik pojavilo se i posredno priznanje Sjeverne Koreje da posjeduje nuklearno oružje. Prve ozbiljnije naznake da Sjeverna Koreja posjeduje nuklearno oružje objavljene su u američkim medijima

ma 17. rujna kada je je pomoćnik američkog državnog tajnika James Kelley predočio sjevernokorejskoj strani dokaze o postojanju sjevernokorejskih postrojenja za proizvodnju obogaćenog urana. Potvrda vjerodostojnosti tih podataka potvrđena je od sjevernokorejskog vodstva već drugog dana u vidu posrednog priznanja postojanja sjevernokorejske nuklearne bombe. Činjenica da su tim priznanjem osnaženi američki argumenti za primjenom strategije prvog udara u Iraku, dovela je Pariz i njegove saveznike koji u tom slučaju zastupaju diplomatsko rješenje u dva koraka u nepogodan položaj. Činjenica da se SAD nije odlučio na primjenu te strategije u slučaju Sjeverne Koreje koja je priznanjem posjedovanja nekomercijalnog nuklearnog programa potvrdila utemeljenost prijašnjih američkih optužbi vezanih uz razvoj oružja za masovno razaranje, pokazuje postojanje fleksibilnosti u diplomatskim nastupanjima sadašnje američke administracije. Nedostatak te fleksibilnosti većina međunarodne zajednice drži kao glavni argument za jačanje prijepora i sukoba između SAD-a, Velike Britanije i Izraela s jedne strane te ostatka međunarodne zajednice s druge strane, i to ne samo u slučaju Iraka. Potvrda postojanja sjevernokorejskog nuklearnog programa i

američke vojne suzdržanosti na tu objavu, u trenutku kada ti prijepori kulminiraju na slučaju donošenja nove rezolucije o Iraku, na najbolji način demantira nepostojanje te fleksibilnosti. Osim te za Washington vrlo važne pogodnosti, potvrda postojanja sjevernokorejskog nuklearnog programa krije u sebi i nove izazove. Oni se kriju u teškoći objašnjenja razloga nedosljednosti administracije u pristupima rješavanja problema sjevernokorejskog i iračkog programa oružja za masovno razaranje kako na domaćoj tako i medunarodnoj sceni. Prema obavještajnim i vojnim analizama koje su od američke vojne i obavještajne zajednice dostavljene američkom Kongresu sjevernokorejski program razvoja oružja za masovno razaranje predstavlja za SAD puno veću ugrozu od iračkog.

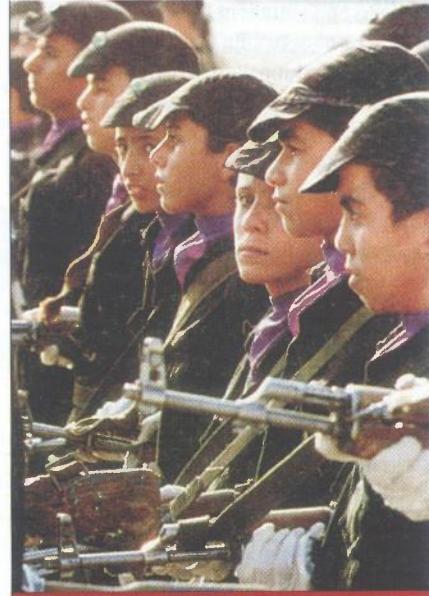
Nemogućnost istodobnog rješavanja obata problema preko izvedenja vojnih napada na središta za razvoj oružja za masovno razaranje u Sjevernoj Koreji i Iraku zahtijeva od Washingtona teorijsko povećanje usredotočenja na veći problem tj. Sjevernu Koreju, a manje na Irak kao manji problem. Takvo naizgled jednostavno rješenje, u vojnem pogledu narušava postojanja Al-Qaide za koju je puno vjerojatnije da bi joj bio lakši pristup do iračkog nego li sjevernokorejskog programa oružja za masovno razaranje. Takvo objašnjenje budući da se zasniva na prepostavkama u političkom je smislu ranjivo te pruža protivnicima američke intervencije u Iraku nove argumente za primjenu diplomatskog pristupa rješenja ne samo sjevernokorejske već i iračke krize nastale u svezi osnovane sumnje u postojanje iračkog programa razvoja oružja za masovno razaranje.

Gospodarski imperativi

Porast uvjerenja demokratske javnosti na Zapadu da će problem postojanja iračkog programa razvoja oružja za

masovno razaranje biti riješen prije svega u skladu s američkim gospodarskim interesima, dovodi do jačanja nezadovoljstva prema američkoj administraciji posebno u zemljama EU-a. Uvezši u obzir da se time ionako veliki broj nezadovoljnika njezinom politikom, dosad prisutan prije svega u islamskim i drugim nerazvijenim zemljama, naglo povećava i širi i na razvijene zemlje Zapada, broj diplomatskih zadaća koje će Washington morati rješavati u sljedećem kratkoročnom razdoblju nalazi se u porastu. Problem koji se u svezi toga javlja posljedica je prevladavanja osjećaja u zemljama EU-a da washingtonska administracija gospodarske probleme s kojima se susrela nakon izvedenja prošlogodišnjih terorističkih napada na SAD, pokušava riješiti svojevrsnom militarizacijom svojih diplomatskih nastupanja na području Bliskog istoka. Uvezši u obzir ovisnost održivosti gospodarskog rasta u EU o cijeni nafte, te činjenicu da su američka nastupanja već dosad dovela do prosječnog ovogodišnjeg povećanja cijene nafte za otprilike pet dolara po barelu, razlozi europskog protivljenja američkom zaštrivanju odnosa između medunarodne zajednice i Iraka također su u dobroj mjeri gospodarski. Problemi sigurnosti i diplomatske dosljednosti koji pobornici ratnog i mirovnog rješenja krize u Iraku pri tome rabe u najvećoj su mjeri sekundarni. Tome u prilog, kada je u pitanju američko isticanje opasnosti od iračkog oružja za masovno razaranje, najbolje govori posljednje izvješće CIA-e, a kada je u pitanju europsko isticanje potrebe poštivanja povelje UN-a i suverenih prava svake članice da samostalno ureduje svoje unutrašnje političke odnose, neprincipijelost EU u odnosima s tranzicijskim zemljama europskog jugoistoka i drugim nerazvijenim zemljama Azije i Afrike.

Porast cijena nafte zbog zaoštravanja iračke krize utječe na odnose između



Mladi pripadnici iračke teritorijalne obrane

vodećih gospodarskih zemalja na različite načine. Kratkoročno gledano, najveći korisnici dosadašnjeg stanja u kome je zbog povećanja krize s Irakom došlo do povećanja cijene nafte su zemlje OPEC-a i druge zemlje izvoznice nafte. Budući da je gospodarstvo većine zemalja članica OPEC-a monokulturno, ostvareni porast cijena imao je vrlo pozitivan utjecaj na ostvarenje njihove stabilnosti tijekom ove godine. Bez tog porasta, u uvjetima prošle godine započete globalne recesije i nekontroliranog porasta proizvodnje nafte od zemalja nečlanica OPEC-a, gospodarsko i političko stanje u većini zemalja članica OPEC-a danas bi bilo puno nepogodnije. Uvezši u obzir ovogodišnje jačanje anti-američkog raspoloženja u velikom broju zemalja zbog američkog nastupanja u Afganistanu, stabilnost vlada u zemljama OPEC-a koje se bore protiv islamskog fundamentalizma u takvim je uvjetima također povećana. Dodatan prilog tome predstavlja i činjenica da je povećani nadzor Iraka doveo i do smanjenja iračke ilegalne ponude na naftnom tržištu.

Osim članica OPEC-a, najveći dobitnici dosadašnje krize oko Iraka su Rusija i Norveška. Nastavak ruskog gospodarskog i političkog oporavka od nestabilnosti u koju je Rusija zapala nakon velikog pada cijene nafte u razdoblju 1997.-98. u velikoj je mjeri omogućen upravo osiguranjem dotoka dodatnih finansijskih sredstava od prodaje nafte. Za razliku od zemalja izvoznica nafte kojima je ovogodišnji porast cijena nafte pogodovao, njegov se utjecaj na veliki broj zemalja uvoznica nafte već dosad pokazao negativnim. Najveće negativne posljedice trpe zemlje uvoznice nafte s razvijenom teškom industrijom i relativno niskim standardom najširih slojeva stanovništva. Porast cijene nafte u njima gotovo automatski dovodi do porasta cijene velikog broja proizvoda i smanjenja



Osim za potrebe prikupljanja podataka bespilotne letjelice će se u bliskoj budućnosti rabiti i za napade

kupovne moći. Kao rezultat toga smanjuje se gospodarska aktivnost u sektorima gospodarstva koji su visoko ovisni o kupovnoj moći, što sve skupa dovodi do pada životnog standarda i jačanja procesa njihove unutrašnje destabilizacije. Najveći broj tih zemalja su zemlje u razvoju i tranzicijske zemlje u kojima je prosječna stopa zaduženosti stanovništva nekoliko puta nepogodnija nego li je to slučaj u razvijenim zemljama. Među najrazvijenijim zemljama najmanje štete od porasta cijene nafta imaju SAD a najveće EU i Japan. Premda predstavljaju najvećeg svjetskog proizvoda i uvoznika energije, SAD samostalno podmiruju više od 40% svojih potreba, što je znatno više od npr. Japana koji samostalno podmiruje otprije samo 2% svojih potreba. Mjereno udjelima u svom bruto društvenom proizvodu SAD na potrošnju energije troši 40 do 50% manje od EU i Japana. Osim toga kao dodatan čimbenik relativnog smanjenja negativnih posljedica porasta cijene nafta na američko u odnosu na druga razvijena gospodarstva ističu se pozitivni učinci koje ono ima na jačanje tečaja dolara. Koliko su ti učinci važni

tijekom posljednjih nekoliko godina razvile partnerske odnose, Francuska i Njemačka se oštro protive mogućnosti uspostave takvog stanja. Trenutačno, premda su po absolutnim iznosima relativno mala, ulaganja europskih naftnih kompanija u Iranu premašuju 2,5 milijardi dolara. Ukoliko bi se sadašnji stupanj stabilnosti Irana zadržao, ta bi ulaganja u kratkoročnoj budućnosti mogla rezultirati višestrukim zaradama.

Osim straha regionalnih sila od uspostave novog gospodarsko-finansijskog stanja u postsadamovom Iraku koje im neće odgovarati, najveći problem za SAD predstavlja nemogućnost pružanja jamstava o nepromjenjivosti sadašnjih geopolitičkih odnosa između Turske, Irana, Iraka i Saudijske Arabije.

Zaokupljene svojim unutrašnjim problemima sve te zemlje mogućnost promjene tih odnosa zbog svrgavanja jake središnje vlasti u Bagdadu vide prije svega kao veliku opasnost i gotovo nikakav dobitak. Najveće rezerve u tom smislu ima Turska, najvažniji američki saveznik u regiji. Razapeto između pritisaka koji mu oko tog pitanja dolaze iz Washingtona

najbolje opremljene, SAD za njegovo izvođenje nužno trebaju podršku kopenskih savezničkih snaga na terenu. Budući da jedinu takvu stvarno učinkovitu snagu u Iraku predstavljaju Kurdi, SAD se teško može odlučiti na njihovu posvećenu marginalizaciju kakvu kao preduvjet zahtijeva Turska. Promotreni sa stanovišta izvođenja vojne komponente afganistanskog modela u Iraku, Kurdi predstavljaju gotovo idealnu snagu za njegovo izvođenje. Raspolažu s postrojbama vičnim gerilskom ratovanju i visoko su motivirane za prihvatanje američkog plana svrgavanja Sadama Huseina uz ispunjenje relativno jednostavnog uvjeta, osiguranja međunarodnog priznanja Kurdistana u granicama sadašnjeg područja na kome žive Kurdi na sjeveru Iraka. Premda plan za uspostavu takve države uvažava međunarodno priznate granice između Iraka i Turske i Iraka i Irana, i Ankara i Teheran mu se oštro suprotstavljuju. Razlog za to proizlazi iz opasnosti da takvo rješenje omogućuje kasniju formalnu internacionalizaciju problema kurdske manjine u Turskoj i Iranu pred UN-om i drugim međunarodnim tjerima. Ukoliko se SAD zbog toga odluči na izvođenje napada na Irak bez pomoći Kurda, to još uvijek ne znači da će ga Turska i Iran podržati.

Dezintegracija Iraka do koje će prema mišljenju Ankare i Teherana vjerojatno doći nakon svrgavanja Sadama Huseina neizbjegno će otvoriti mogućnosti uspostave neke vrste kurdske autonomije u Iraku. Dugoročno gledana ta će autonomija predstavljati osnovu za uspostavu kurdske države prvo u granicama Iraka a potom i šire.

Uvezši spomenuto u obzir, razmišljanje o tranziciji Iraka iz sadašnje Sadamove ere u neku novu, neizbjegno je povezano s uvođenjem neke vrste vojne uprave SAD-a nad Irakom nakon američke invazije. Iskustva koje SAD ima u uspostavi takvih prijelaznih modela vlasti također su bogata i dobro razradena. Najpoznatiji od tih modela je tzv. japanski model koji su SAD primjenili u Japanu nakon Drugog svjetskog rata. Osiguranje dodatnih sredstava u okviru novog vojnog proračuna, kao i otvaranje mogućnosti financiranja tog modela iz drugih izvora, omogućava Washingtonu zaokruživanje finansijske konstrukcije ne samo za izvođenje napada na Irak s ciljem svrgavanja iračkog predsjednika Sadama Huseina već i očuvanja stabilnosti Iraka nakon njegove smjene.¹⁰ Na taj način Washington stvara preduvjete za integralno i istodobno rješavanje najvažnijeg američkog sigurnosnog problema prošlog iz mogućnosti sinergijskog povezivanja Al-Qaidinih operativnih mogućnosti i dosadašnjih rezultata iračkog programa oružja za masovno razaranje.



Temeljno sredstvo za prikupljanje podataka u suvremenim sukobima predstavljaju bespilotne letjelice

vidljivo je iz primjera porasta cijena nafta u razdoblju 1999.-2000. godine kada su se cijene nafta u dolarima utrostručile, a u eurima učetverostručile.

Geopolitičke realnosti

Osim prije spomenutih izravnih gospodarskih probitaka i šteta, već i same najeve mogućeg američkog vojnog posredovanja u Iraku izazivaju i brojne druge promjene u široj regiji. Najvažnije od njih su geopolitičke i vezane su uz mogućnost uspostave nadzora nad iračkom naftom od SAD-a. Većinu svojih sadašnjih potreba za uvozom nafta SAD dobivaju iz Saudijske Arabije, a zemlje EU-a iz šire regije. Ostvarenje američkog nadzora nad iračkim nalazištima nafta omogućilo bi Washingtonu uspostavu još većeg utjecaja na politiku cijena i ponude nafta na globalnom tržištu. Budući da ta mogućnost predstavlja potencijalnu opasnost za destabilizaciju Irana i drugih zemalja regije s kojima su vodeće zemlje EU-a

i EU-a te svojih unutrašnjih problema, tursko vodstvo u napadu na Irak vidi neizbjegno otvaranje problema kurdske državnosti. Budući da je to pitanje po potencijalu toliko veliko da bi moglo dovesti do pada turske vlade i otvaranja prostora za uspostavu nove vojne diktature koja bi tursku povela u novi rat protiv Kurda te neizbjegno još više pogoršala ionako teško gospodarsko stanje u zemlji, turski premijer Bulent Ecevit je u svezi njega dao nekoliko vrlo upozoravajućih izjava. U najvažnijim od njih, poput npr. onoj od 16. listopada 2002., Ecevit upozorava kako budući da napad na Irak nije moguće izvesti bez turske potpore SAD od njega trebaju odustati. Neovisno o tome što su neizbjegno povezane sa skorim turskim izborima, takve izjave upozoravaju na postojanje strategijskog problema koje SAD moraju riješiti prije početka izvođenja nove velike vojne operacije u Iraku. Da bi ga izvele po uzoru na afganistanski ili balkanski model za koji su doktrinarno i operativno

Operacija *BORESIGHT*

Kubanska raketna kriza, koja je prije četrdeset godina dovela velesile do ruba svjetskog rata, nedavno je osvijetljena iz jednog dosad nepoznatog kuta. Tek vrlo malom broju ljudi bilo je poznato da su Sovjeti za deblokiranje otoka razmjestili ove podmornice klase Foxtrot koje je bilo gotovo nemoguće otkriti. Samo godinu dana ranije NSA je razvila sustav BORESIGHT pomoću kojeg su se mogle locirati sve sovjetske podmornice. Hvaljujući tom sustavu kubanska raketna kriza dobila je sasvim drugačiji tijek!



Nepoznati dio priče o kubanskoj raketnoj krizi 1962.

Piše satnik Mladen VIHER, dipl.ing.

Urano nedjeljno jutro, 13. listopada 1962. godine avion U-2 bojnika Richarda Heysera prelijetao je Kubu u sjevernom kursu, nekih 60 milja (~90 km) zapadno od Havane. Cilj njegovog izvidanja bilo je sjeverno obalno područje iznad kojeg je, u šest minuta, snimio 928 aerofotografija. Neotkriven od kubanske protuzrakoplovne obrane, produžio je na sjever prema Floridi i sletio u bazu McCoy, pored grada Orlanda. Kazeta s eksponiranim filmom prebačena je u drugi avion koji ju je odnio u Naval Photographic Interpretation Center (NPIC) u Suitlandu, država Maryland. Film je procesiran cijelu noć i do 10 sati ujutro bili su gotovi pozitivi na prozirnoj podlozi¹.

Fotointerpretatori (PI, photointerpreters) su odmah počeli raditi na njima, a u 16 sati je izvršen načelnik NPIC-a Arthur Lundahl, da su na snimkama otkrivene velike rakete zemlja-zemlja srednjeg dometa! Lundahl je odmah nazvao CIA-in stožer u nadealom Langleyu, ali je vijest o otkriću došla do predsjednikovog savjetnika za nacionalnu sigurnost McGeorgea Bundyja tek u 21 sat

navečer. On je odlučio ne uz nemiravati predsjednika i pružiti PI-jima još jednu noć za prikupljanje novih dokaza o raketnim instalacijama. Predsjednik Kennedy o svemu je obaviješten na redovitom sastanku sljedećeg jutra. Počela je epizoda Hladnog rata koju će povijest pamtitи kao "kubansku raketnu krizu".

Tijekom sedam dana, od kada je Kennedy bio upoznat sa stanjem na Kubi, do njegovog glasovitog obraćanja javnosti na televiziji, Izvršni odbor (Ex Comm) Vijeća za nacionalnu sigurnost odlučio je otkriće raketnih instalacija zadržati u tajnosti te je naložio obavještajnoj zajednici i diplomaciji upućivanje saveznika u buduće korake Sjedinjenih Država. Na taj način se osiguralo koordinirano diplomatsko djelovanje u trenutku objavljivanja otkrića.

Potkraj ovog razdoblja kontaktirani su sovjetski diplomat i zatraženo je objašnjenje djelatnosti SSSR-a na Kubi. Sovjetski veleposlanik je nije kao bilo kakvo postavljanje raketa i isporuku velikih količina vojne opreme Kubi. Nakon toga, Kennedy je 22. listopada izšao pred TV kamere i prikazao snimke sovjetskih raketnih instalacija. Najavio je da će svako lansiranje nuk-

learnih raka s Kube biti smatrano napadom na SAD od SSSR-a i da će one djelovati u skladu s time. Na kraju je objavio odluku o uvodenju "strog karantene" otoka zbog moguće daljnje isporuke vojnog materijala iz SSSR-a. Izbjegla se riječ "blokada" koja je podrazumijevala uporabu vojne sile.

Za to vrijeme sovjetski predsjednik Nikita Hruščov zadovoljno se smješkao. Početak instalacije balističkih raketa srednjeg dometa protekao je neopăzeno, sad je bilo vrijeme za drugu rundu - proboj blokade. Sovjetski brodovi krcati raketama i drugom opremom plovili su međunarodnim vodama i Amerikanci ih nisu mogli jednostavno zaustaviti i pretresti. Američki ratni brodovi i zrakoplovi pez prestanka su pratili pokrete sovjetskih "trgovačkih" brodova očekujući zapovijed za njihovo presretanje. No, brodove su potajno pratile sovjetske podmornice spremne da u svakom trenutku priteknju u pomoć svojim *tovarišima*.

Od svog dolaska na vlast, 1956. godine, Hruščov je proveo čišćenje vojske od Staljinovih kadrova. Među novim visokim časnicima bio je admiral Sergej Gorškov, ratni veteran koji je čin kontraadmirala stekao kad je imao samo 31 godinu, a s 45 je već postao

zapovjednik sovjetske ratne mornarice. Poučen ratnim iskustvima, kad su velike oklopničke rabljene tek za pružanje topničke potpore kopenenoj vojski i trpele su teške gubitke od napada iz zraka, Gorškov je odlučio ustrojiti mornaricu temeljenu na manjim brodovima naoružanim raketama i podmornicama. Sovjetski konstruktori uspješno su odgovorili na njegove zahtjeve i vrlo brzo su se pojavili novi, suvremeni tipovi brodova i podmornica.

Podvodne krstarice

Medu ostalim, bile su tu i velike podmornice Projekt 641 (NATO označka Foxtrot) namijenjene za djelovanja na oceanima, daleko od matičnih baza. Nakon II. svjetskog rata SSSR je zaplijenio veći broj njemačkih podmornica, medu kojima i četiri klase XXI te jednu klase XXIII koje su po svojim značajkama daleko nadmašivale standardne ratne konstrukcije. Nakon Projekata:

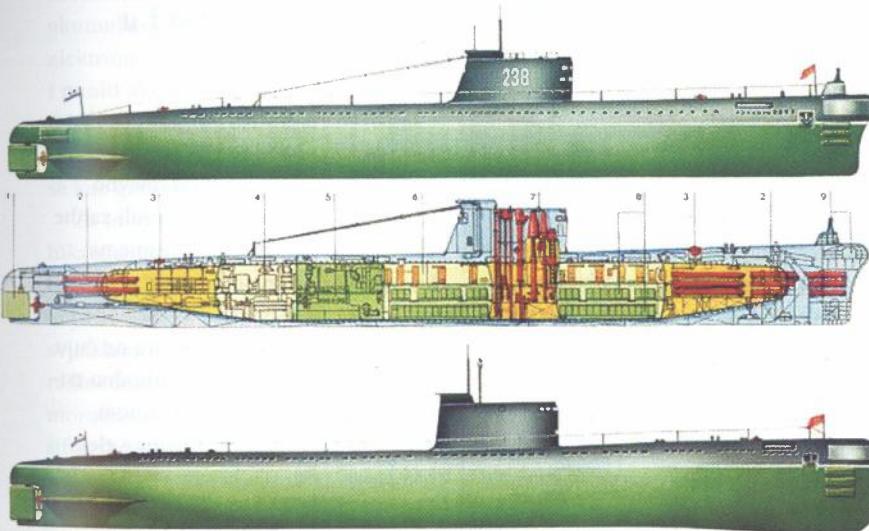
No, zbog niza tehničkih nesavršenosti, posebice hladjenja reaktora protočnim sustavom, one su bile znatno bučnije od svojih klasičnih kolegica. To je značilo da je klasičnu podmornicu znatno teže otkriti pasivnim hidroakustičkim sredstvima što im je u podvodnom boju davalо osjetnu taktičku prednost.

“Podvodna lada” (rus. *podvodnaja lodka*, kraće podlodka) klase 641 je bila velika dvotrupna podmornica istisnine 1.952 t na površini, odnosno 2.475 t u zaronjenom stanju, dužine 91 m. Vanjski, laki trup bio je debljine 9,5 mm, a čvrsti, napravljen od QT28 niklanog čelika, imao je debljinu čak 22,2 mm. Mogla je zaroniti do 300 m, ali su zbog čuvanja resursa čvrstog trupa kapitani prakticirali zaranjanja “samo” do radne dubine 250 metara. Na površini i u šnorkl vožnji pokretala su je tri dizelska motora Kolomna 2D42M, svaki snage 2000 KS (~1490 kW). Pod vodom su za pogon rabljena

čvorova u šnorkl vožnji). To može izgledati inferorno u usporedbi s američkom klasom Barbel (15 čvorova na površini i 25 pod vodom) ili eksperimentalnom Albacore (koja je razvijala 25 čvorova na površini i čak 33 pod vodom), ali je prava taktička vrijednost ležala u velikoj daljini plovjenja u standardnom režimu. Tako je u površinskoj vožnji, pri 8 čvorova, mogla prijeći 20.000 nautičkih milja (~32.187 km!), 11.000 nm (~17.703 km) u šnorkl vožnji ili 380 nm (~612 km) u podvodnoj vožnji brzinom 2 čvora. Radi usporedbe, Nijemci su glavninu bitke za Atlantik iznijeli s podmornicama tipa VII čija je autonomija bila 7.500 nm (13.900 km). Plovđba na klasi 641 bila je ugodna u odnosu na druge podmornice jer je ona zaranjala i izranjala s malim trimom iako se mogla, radi bržeg pokreta, postaviti na trimove do 30° bez gubitka upravljaljivosti.

Pod vodom je mogla ostati 3-5 dana nakon čega bi morala izroniti, bar na dubinu šnorkla (7 m) kako bi “udahnuća” svjež zrak i radom dizelskih strojeva napunila akumulator. Zrak nije trebao samo za disanje posade već i za punjenje sustava komprimiranog zraka (za izranjanje, lansiranje torpeda i dr.). To je značilo da je u području operacija mogla ostati nezapažena osim na vrlo malim udaljenostima. Bila je opremljena, za tadašnje standarde, suvremenim senzorima: aktivno-pasivnim sonarom MG-15 Herkules na srednjim frekvencijama, pasivnim sonarom MG-10 Feniks, radarom u 1 pojasu, opremom za električno izvidanje radara i radioodašiljača brodova/zrakoplova te periskopom.

Naoružanje klase 641 bila su torpeda kalibra 533 mm i mine. Električki



Presjek podmornice klase 641 i dvije inačice trupa. 1 - kormilo smjera, 2 - torpedne cijevi kalibra 533 mm, 3 - telefonske plutache, 4 - elektromotori, 5 - dizelski motori, 6 - centrala, 7 - toranj, 8 - akumulatori, 9 - pramčani sonari

611, 613, 615 i 629 (NATO označke, istim slijedom: Zulu, Whiskey, Quebec, Golf) na kojima su se primjenila i dalje razradila tehnička dostignuća Nijemaca, razvili su se izvorni sovjetski Projekti 633 (Romeo) i 641 (Foxtrot). Projekt 633 je bila manja podmornica istisnine 1000/1600 tona. Obje konstrukcije predstavljale su još dugo vremena jedne od najuspješnijih klasičnih podmornica. U to vrijeme već su bile uvedene u naoružanje nuklearne napadne podmornice, američke klase: Skate, Skipjack i Tulibee te sovjetske klase 627 Kit (NATO označka November).

četiri električna motora: dva snage 1350 KS (~1007 kW) i jedan od 2700 KS (~2013 kW) te još jedan pomoći motor snage 180 KS (~134 kW) za bešumnu plovidbu. Imala je tri šesterokraka propeler. Za razliku od elegantnijih američkih rješenja, sovjetski konstruktori podmornica uvijek su lakim trupom potpuno obuhvaćali čvrsti trup i davali su prednost složenjem višemotorskom/višeosovinskom pogonskom sustavu radi veće pouzdanosti i izdržljivosti. Podmornica klase 641 je na površini mogla razviti najviše 16, a pod vodom 15 čvorova (9

Klasične podmornice klase 641 mogle su ploviti gotovo besumno i bilo ih je vrlo teško otkriti





vioni U-2 snimali su sovjetske raketne instalacije na Kubi s velikim visinama, izvan dosegla protivničkih lovaca i raka. Ugotrajno letenje na velikim visinama, pri brzinama tek što većim od minimalnih zahtjeva zavidno letačko umijeće

pokretana bila su relativno tiha, dometa 10 nm (~18,5 km) pri brzini 40 čvorova s bojevom glavom 205 kg. Torpeda su se vodila kabelom ili samonavodila vlastitim sonarom tako da su se njima mogli napadati ciljevi i na velikim udaljenostima. Na pramcu se nalazilo šest, a na krmi četiri torpedne cijevi, a podmornica je ukupno nosila 22 torpede. Umjesto jednog torpeda mogle su se ukrcati po dvije mine. Pretpostavljajući da će skupine površinskih brodova biti vrlo težak cilj za napad i nekažnjen uzmak, sovjetske podmornice nosile su po nekoliko torpeda s nuklearnom bojnom glavom od 15 kT. Torpeda s nuklearnom bojnom glavom bila su predvidena za djelovanja na rubnim dometima torpeda kako detonacija ne bi oštetila samu podmornicu.

Nuklearna detonacija na dubinama do 100 m izazvala bi širenje mjeđura plazme i vrućih plinova koji bi u jednom trenutku dotaknuo površinu vode. U tom, relativno uskom prostoru, zbog nižeg tlaka zraka u odnosu na tlak vode, probila bi se većina plinova. To bi stvorilo i do kilometar visoki, šuplji

stup vode koji bi se počeo obarati tek nakon dvije do tri minute. Tada bi se u podnožju stupa stvorio val visine 100 metara koji bi pojario brzinom od 200 čvorova kružno od središta eksplozije. Visina krijevala padala bi eksponencijalno, ali bi na 300 metara od središta eksplozije još uvijek bila na 30 m visine i kretala se brzinom 27 čvorova! U tom paklu vruće vode, pare i plinova čak i najveći brodovi bili bi potopljeni u krugu 500 m od nulte točke. Na udaljenostima 600-700 m još uvijek bi pretrpjeli teška oštećenja zbog kojih bi se sigurno morali izvući iz borbe. Na 1.000 - 1.200 m brodovi bi u pravilu pretrpjeli srednja oštećenja, a laka oštećenja mogla su nastati sve do udaljenosti od 5 km, budući da su sonari spadali u osjetljivu opremu - mnogi od oštećenih brodova više ne bi bili u stanju tražiti napadača! Uostalom, skupina brodova bila bi izložena pljusku radioaktivnih oborina i potpuno zaokupljena vlastitom dekontaminacijom, a lov na podmornicu pao bi u drugi plan.

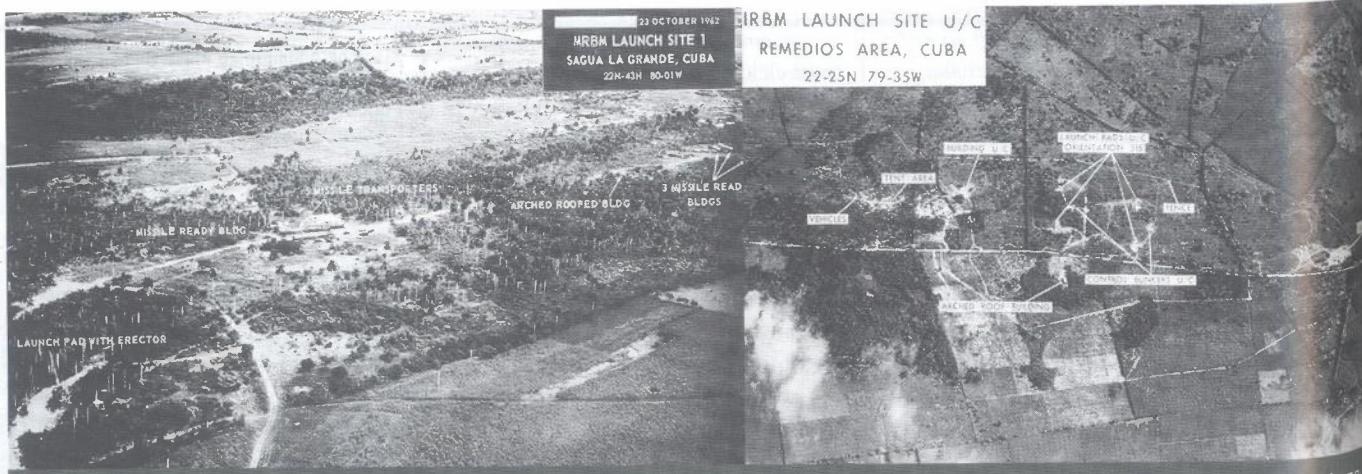
Posadu podmornice klase 641 činilo je 74 do 79 članova: 12 časnika (jedan od njih je bio neizbjegni politički komesar), 12 dočasnika i 50 mornara. Mornari su bili ročnici, uvojačeni na rok od tri godine(!), ali su dočasnici i časnici bili iz djelatnog sastava mornarice i mnogi su imali bogato ratno iskustvo. Kapitani su običavali od novaka tražiti da se nakon prvog zaranjanja pred cijelom posadom izjasne osjećaju li se sposobnima za službu na podmornicama. To je pokazalo pozitivan psihološki učinak jer je povećavalo izdržljivost mornara u stresnim situacijama.

Posada je bila podijeljena u pet odjeljenja: upravljačko, navigacijsko, pogonsko, energetsko i sonarno/komu-

nikacijsko. Bez obzira na veličinu podmornice i namjenu za duge oceanske ophodnje, posada je živjela u spartanskim uvjetima. Časnici i dočasnici su imali svoje krevete, ali je za mornare bilo predviđeno samo 27 kreveta u krmenom torpednom odsjeku tako da su po dvojica mornara dijelila istu postelju. Cijeloj posadi bila su na raspolaganju samo tri nužnika, a za pranje i tuširanje rabila se morska voda, grijana dizelskim motorima, i to samo kad je podmornica bila na površini ili šnorkl vožnji. Ipak, hrana je bila odlična za što se brinulo šest kuvara od kojih su dvojica uvijek bila u smjeni. Svaki član posade dobivao je i pola decilitra vina uz obrok. Za razliku od drugih velikih sovjetskih podmornica, klasa 641 nije imala pekarnicu. Kruh se ukrcavao već gotov, upakiran s malo alkohola u limenke ili plastične kutije i smrzavao u hladnjaku. Prije jela kuvari bi ga grijali, alkohol bi ispario i kruh se činio svježim kao da je upravo ispečen!

Skriveni pod morem i u eteru

Uplovivši u područje operacija oko Kube sovjetski podmorničari su se prijavili provirujući četiri puta dnevno kako bi poslali izvješće, popunili zalihe zraka i napunili baterije. Dizanje na dubinu šnorkla izvodilo se uz najveće mjere opreza, tek nakon što bi akustičari potvrdili da u blizini ne čuju šumove brodskih vijaka. Prethodno trimana podmornica malom brzinom, obično uz uporabu samo jednog elektromotora, podizala bi se na periskopsku dubinu. Nakon toga su se podizale antene za elektroničko izvidanje i periskop kako bi se još jednom provjerila površina i zračni prostor oko pod-



Položaj sovjetskih balističkih raket srednjeg dometa kod Sagua La Grande na Kubi snimljen 23. listopada 1962. iz aviona u letu na maloj visini

Snimka s velike visine načinjena iz aviona U-2 otkriva gradnju velike baze za lansiranje balističkih raket srednjeg dometa kod Remediosa, Kuba

mornice. Za to vrijeme strojari su pripremali dizelski motor na jednoj od nekoristenih osovina. Na zapovijed iz centrale podizala se cijev šnorkla, a voda nakupljena u njoj ispuštalaa u regler. Nakon provjere da u njemu nije ostalo vode, šnorkl se otvarao i ventil se zaključavao kako se ne bi nehotice zatvorio (dizelski motor bi tada povukao zrak iz podmornice!).

Ponovno na zapovijed iz centrale strojari bi pokretali dizelski motor i spojkama prebacivali pogon na jednu od osovin. Zbog sigurnosti, u šnorkl plovidbi podmornica nije smjela mirovati jer je kormilom dubine lakše održavati periskopsku dubinu. S izvućenim šnorklom plovilo se u stanju ratnog trima s punim glavnim tankovima ronjenja, osim središnjih, ali ispirenim tankom za brzo ronjenje, čiji je plavnik bio zatvoren. Iz ratnog trima podmornica je u najkraćem roku mogla zaroniti u sigurne dubine. Bilo je moguće ploviti na jednom dizelskom ili električnom motoru, a s drugim dizelskim puniti akumulator ili čak ploviti s malim elektromotorom za ekonomičnu vožnju i puniti akumulator s oba dizelska (elektromotori na istosmjernu struju) gonjeni dizelskim motorima ponašaju se kao generatori).

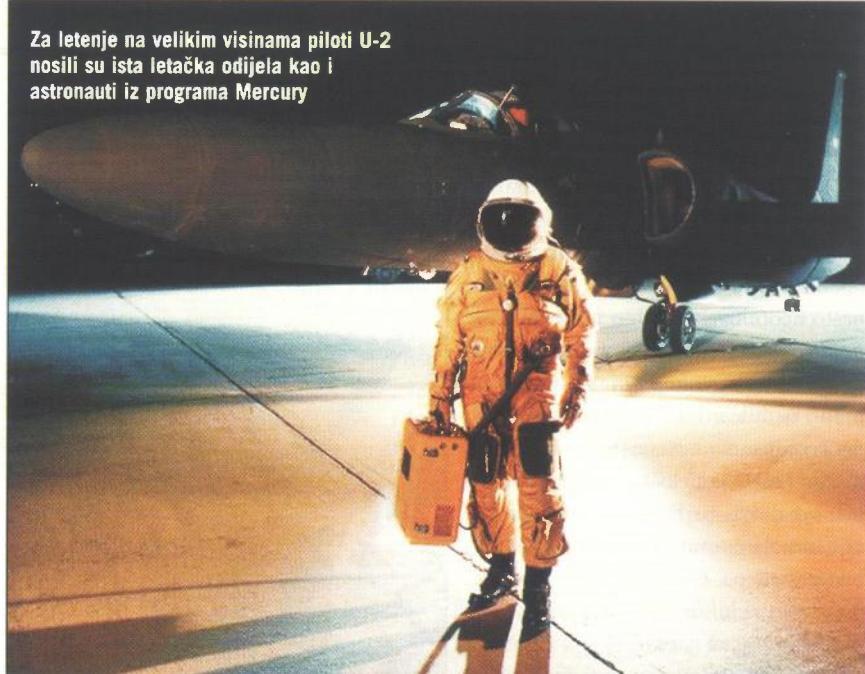
Za vrijeme odjeljenje za komunikacije odašiljalo je šifrirana izvješća. Bila je to Ahilova peta podmorničara koju su Saveznici dobro iskoristili u II. svjetskom ratu. Goniometriranjem radioemisija otkrivali su položaje podmornica, a razbijanjem njemačkog šifrarskog stroja Enigma mogli su čitati i tekstove njihovih izvješća. U sigurnost Enigme Nijemci nisu nikad posumnjali, ali su za goniometriranje znali. Zbog toga su potkraj rata razvili tehniku ubrzanog odašiljanja poruka - u vre-

menu samo nekoliko sekundi. Na sreću za Saveznike, taj sustav se prije kapitulacije Njemačke nije proširio Dömitzovom flotom podmornica. Sovjeti su pedesetih godina poboljšali njemački sustav za brzo odašiljanje. Sovjetski podmornički komunikacijski sustav rabio je jednokratne šifre koje su neprobojne (jedina je teškoća u proizvodnji dovoljne količine ključeva ograničava uporabu jednokratnih sustava na kraće poruke), a vrijeme

izračunava se položaj odašiljača. Sve je to bilo moguće dok su na podmornica telegrafisti otkucavali šifriranu poruku slovo-po-slovo, što je trajalo i po nekoliko minuta. S novim uredajima šifrirana poruka se prvo snimala i zatim odašiljala višestruko ubrzana. U tom slučaju lokacija odašiljača nije se mogla odrediti čak niti novim goniometrima s panoramskim pokazivačima!

U zaronjenom stanju sovjetske podlodke su se oslanjale na pasivni sonar s

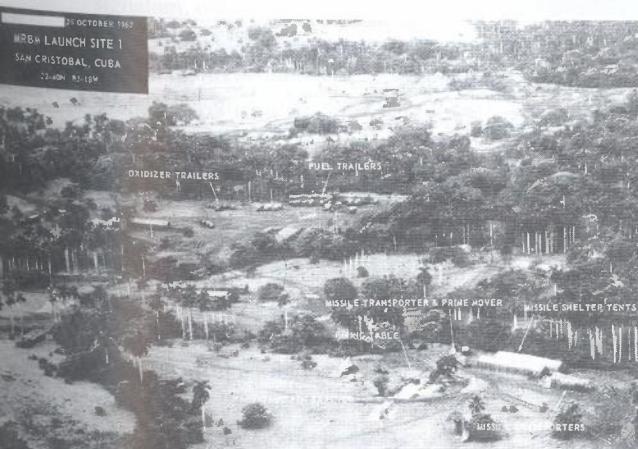
Za letenje na velikim visinama piloti U-2 nosili su ista letačka odijela kao i astronauti iz programa Mercury



odašiljanja smanjeno je na manje od jedne sekunde!

Izvor tako kratkog odašiljanja nije se mogao goniometrirati klasičnim načinom. Kod goniometriranja glavna postaja otkriva signal i šalje njegovu frekvenciju pomoćnim postajama. Pomoćne postaje određuju azimut iz kojeg njima dolazi isti signal i šalju taj podatak natrag glavnoj postaji. Iz azimuta s bar tri goniometarske postaje

kojim su mogle otkriti pingove brodskih sonara na velikoj udaljenosti - puno prije nego što su brodovi bili u stanju otkriti njih! Kapitani bi tada okretali pramac prema smjeru iz kojeg je dolazilo odašiljanje brodskog sonara kako bi mu izložili mali čelnji poprečni presjek podmornice i tako osjetno smanjili domet. Zatim bi se postavljali na povoljnju dubinu, obično ispod termokline (naglog pada temperature



Kosi snimak s male visine položaja balističkih raket srednjeg dometa kod San Cristobala, Kuba, 25. listopada 1962.



Demonstriranje sovjetskih raketnih instalacija praćeno je snimanjima iz zraka tijekom siječnja 1963. Na snimci aviona U-2 prikazana je stalna baza u Guanajaju

Faksimil pisma koje je Hruščov uputio Kennedyu 23. listopad u dane dok je još vjerovao moć svojih podmornica: "N u ovom slučaju mi ne govorim o karantinama nego o mnogo ozbiljnijim stvarima, što i sam razumijete.", zaključujući se pismu

vode s dubinom koja je odvajala toplu vodu, zagrijanu Suncem, pri površini od duboke hladne vode).

Hidroakustički signali odbijaju se od termokline što podmornicu štiti od aktivnih sonara brodova, a istodobno odbija slabašne šumove podmornice natrag u dubinu. Traženje podmornice ispod termokline zahtijeva sonare koji se mogu na kabelu spuštati duboko ispod broda - ali tada niti brod ne može brzo ploviti. Magnetski detektori na zrakoplovima, kao alternativa sonarima, imaju vrlo usko polje pretraživanja - samo nekoliko stotina metara lijevo i desno od putanje zrakoplova tako da se niti njima nije mogla pružiti dostanata protupodmornička zaštita.

Puni povjerenja u vlastitu tehniku i uvjereni u ispravnost svoje zadaće sovjetski podmorničari ušli su u područje operacija oko Kube. Tada se dogodilo nešto neočekivano. Jednu po jednu *podložku* nepogrešivo su pronalazili američki brodovi koji bi je nastavili pratiti nemilosrdno je šibajući pingovima svojih sonara. Nepoštedna igra mačke i miša ponekad je trajala danića, sve dok napadnuta podmornica nije morala izroniti. Čak niti tada nije bila poštadena. Gonitelji bi joj na površini sjekli kurs tjerajući je na plovividbu prema istoku ...

U operativnoj dvorani sovjetske mornarice admirал Gorškov je nervozno šetao čas na jednu, čas na drugu stranu. Nešto nije bilo u redu. Nešto baš nikako nije bilo u redu! Dao je da se nekoliko puta provjere raščlambe vježbi lova na vlastite podmornice, ali niti

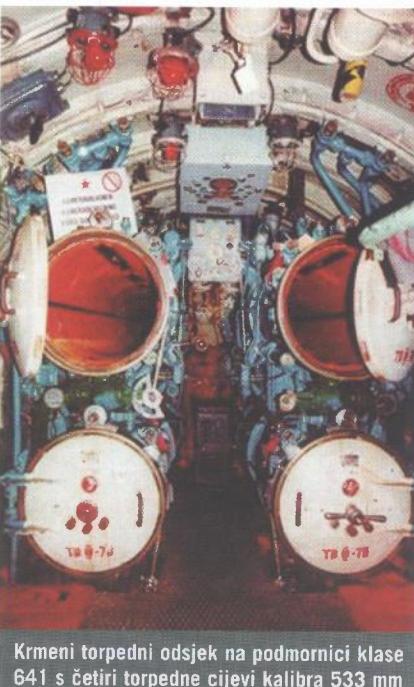
tehnika niti taktika podmorničara nisu davali povoda sumnji u neki veliki propust. Na kraju je zapovjedio da se napadne podmornice odmaknu od transportnih brodova, a podmornice s balističkim raketama razmjesti dalje od Karipskog mora. Vjerovao je da je krivnja za lako otkrivanje podmornica ležala u tome što su plovile preblizu transportnih brodova. No, dan-dva nakon što su se podmornice odmaknule, opet su bile otkrivene! Gorškov se ozbiljno zabrinuo što će reći Hruščovu kad ovaj sazna za nepogodan razvoj dogadaja.

Potraga za signalima podmornica

Nepune dvije godine ranije, u studenome 1960., signali sovjetskih podmornica, koje su Amerikanci redovito



Posade sovjetskih podmornica plovile su oceanima u spartanskim uvjetima. Uspinku moral podmorničara je bio visok. U blagovaonici se moglo uspravno stajati samo u središnjem prolazu



Krmeni torpedni odsjek na podmornici klase 641 s četiri torpedne cijevi kalibra 533 mm

pratili, odjednom su nestali iz etera! Među postajama za električko izviđanje koje su ih pratile bila je i ona u bazi Ratnog zrakoplovstva Karamurselu, Turska. Karamursel je bila zrakoplovna baza bez zrakoplova, okružena velikim antenama, smještena 150 km jugoistočno od Istanbula. Službeno je pripadala Ratnom zrakoplovstvu, ali su, kao što to obično biva u električkom izviđanju, u njoj su radili stručnjaci iz svih grana oružanih snaga. Glavna zadaća bilo je praćenje signala iz raketodroma Bajkonur koji bi prethodilo lansiranju te analiza

William Reed
snimljen u vrijeme
dok je služio u NSG
Karamursel, Turska



telemetrijskih podataka emitiranih od raketa-nosača i satelita. Pored toga, postaja Karamursel bila je idealno smještena za praćenje pokreta sovjetske Crnomorske flote koja je u svom sastavu imala veliki broj podmornica.

U svojim vodama one su se javljale jednom dnevno na frekvencijama 3 - 30 MHz. Mreža goniometarskih postaja, koju je vodila Naval Security Group (NSG) u Karamurselu, redovito ih je locirala sve do studenoga 1960. kad su signali odjednom nestali. Šef operativnog odjela kapetan fregate (commander) Petersen nervozno je grebao pročelavu glavu. Petersen je bolovao od kožne bolesti zbog koje mu se tjeme ljuštalo izazivajući nesnosni svrbež. Nitko se nije grebao po glavi kao kapetan fregate Petersen. Dok bi to radio, kiša ljuškica slijevala se niz njegovu glavu na ramena i leda. Zatim bi džepnim nožićem pažljivo očistio ostatke ispod noktiju i pojeo ih! Radio je to i dok je razgovarao pa se njegovim podčinjenima bilo teško usredotočiti na temu razgovora. Petersen je bio uvjeren da su podmornice na moru te da i dalje komuniciraju s bazom, ali nije znao navesti tehničare NSG-a na koji način da ih traže.

Voditelj odjela analize signala u Karamurselu, kapetan fregate Frank V. Mason i narednik William Reed predosjetili su da je došlo do promjene načina emisije. Odmah su posumnjali na ubrzani, "burst" emisiju. Međutim nisu mogli biti potpuno sigurni da Sovjeti nisu pronašli neku novu modulaciju ili da su počeli rabiti vrlo niske frekvencije. Modulacije raspršenog spektra, koje su mogle prikriti odašiljanje, nemaju veliki domet - ili su sovjetski inženjeri nekako riješili taj problem? S druge strane, uporaba vrlo niskih frekvencija omogućava vezu s podmornicom u zaronjenom stanju, ali ima dva velika

tehnička nedostatka. Prvo, zahtijeva vrlo velike antene što se može riješiti dugačkim kabelom kojeg podmornica vuče za sobom. Drugo, vrlo niske frekvencije ne omogućavaju brzi protok podataka - tek nekoliko desetaka bitova u sekundi. Mogućnost da su Sovjeti otušili u bilo kojem od ta tri smjera značilo je rastezanje resursa koji su, ipak, prvenstveno bili podređeni operativnom radu. Trebao je netko tko će se usuditi krenuti tražiti izgubljene signale u jednom od ta tri smjera i uštedjeti dragocjeno vrijeme.

odašiljanje moglo tako kratko trajati. Jednom demoduliran, uhvaćeni signal je pokazao svoju unutarnju strukturu; uvijek je prethodio kratak signal na 345 Hz, koji je očito automatski uključivao magnetofon na prijamniku, za kojim je slijedio niz bodova na 142 Hz.

Sovjetske podmornice su ponovo otkrivene, ali što dalje?

Mason i Reed odmah su o otkriću obavijestili ostale NSG postaje i Nacionalnu agenciju za sigurnost (NSA). Vrlo brzo nakon Reedovog otkrića hvatanje signala sovjetskih pod-

zaštićena jednokratnom šifrom - zauvijek izvan dohvata kriptoanalitičara. Znali su da će, na temelju značajki signala, NSA-ini inženjeri vrlo brzo konstruirati prijamnike za automatsko snimanje "burst" signala, istovjetne sovjetskim, ali nisu mogli predvidjeti ništa dalje. Izgledalo je da su se podmornice sakrile pod još jedan plašt zaštite.

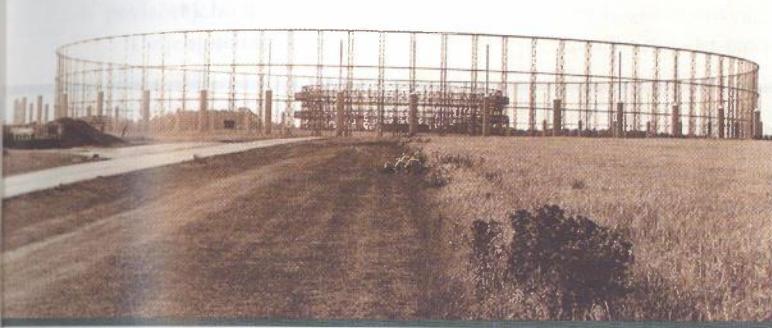
Ipak, Mason i Reed su podcjenili domišljatost NSA-inih inženjera i dubinu njezinog proračuna. Oko problema lociranja kratkotrajnih odašiljanja okupljeni su najbolji stručnjaci NSA koji su predložili globalni sustav velikih antena savršeno vremenski sinkroniziranih - poput svjetske mreže seismografa. Divovske kružne antene sastojale su se iz velikog broja segmenata, svaki je bio usmjeren u jedan azimut. Budući da se velika antena sastojala od više stotina segmenata, po segmentu koji je primao najjači signal mogao se približno, ali trenutačno(!) odrediti azimut. Prijamnik bi se automatski uključivao na prethodni signal od 345 Hz i zatim bi ga zapisaо na magnetsku traku širine dva palca (5,08 mm) koja se kretala brzinom 60 palaca u minuti (2,54 cm/s). Na drugi kanal trake bio bi zapisan trenutak početka signala, do točnosti od tisućinke sekunde i azimut segmenta koji je primio najjači signal.

Neodredenost azimuta i dalje je bila prevelika za jednostavno trianguliranje, ali je multianguliranje i do šest postaja otkrivalo lokaciju podmornice sa zadovoljavajućom točnosti. Postaje su medusobno razmjenjivale uhvaćene signale koje su usporedivale na temelju vremena otkrivanja. Budući da su satovi na njima bili sinkronizirani, istovjetni signali lako su se otkrivali po zapisu o točnom vremenu prijma (prisutna je bila samo mala razlika u vremenu zbog različitih udaljenosti postaja od izvora odašiljanja).

Podmornice su opet bile locirane.

"Kavezi za slonove"

Projekt je dobio tajni naziv BORE-SIGHT, a preuzeo ga je NSA-in odsjek A22 koji je bio zadužen za komunikacije sovjetskih podmornica. Tijekom 1961. počelo je postavljanje velikih antena AN/FLR-9. Gradnja ovako velikih antena i pratećih kućica u kojima su, u klimatiziranim uvjetima, smješteni uredaji (tada su još rabljene elektronske cijevi) nije mogla proći nezamjećeno. Znatiželjnici bi promatrali grad-



**Velike antene
AN/FLR-9
sustava
BORESIGHT
dobile su
nadimak
"kavez za
slonove"**

Reed se bojao još nečeg. Ako su Sovjeti skratili "burst" odašiljanje, u odnosu na njemačke uredaje s kraja II. svjetskog rata, goniometriranje više neće biti moguće. Reed je za analizu signala rabio sonograf. Bio je to uredaj koji je po konstrukciji jako nalikovao na osjetljivi seismograf. Imao je veliki bubanj na koji je bio omotan fotografski papir. Dok se bubanj okreće, vrlo tanka zraka svjetlosti u dugačkoj spirali je zapisivala signal na njoj. Kad bi cijeli film bio osvijetljen, skidao se s bubnja, razvijao i povećavao. Analitičari bi tada kroz povećala odvajali signale od šuma i na temelju vremenskih i frekvencijskih oznaka, snimljnih usporedno sa signalom, odredivali njihove značajke. Bio je to vrlo dug i iscrpljujući posao. Reed se koncentrirao na kratkotrajna odašiljanja, titranja koja su trajala tek nekoliko sekundi. Morao je pažljivo odvajati prirodne šumove kojima kratki val uvijek obiluje. Na sam Božić 1960. Reed je proučavao preklapanje dvaju signala, jednog dužine desetak sekundi i drugog nešto kraćeg od sekunde. Povećavši mjesto njihovog preklapanja otkrio je da je i kraći signal bio moduliran!

Kad je ponovo pregledao fotografije sa sonografa, pronašao je stotine istovjetnih, kratkih moduliranih signala koje je u ranijim analizama preskakao kao prirodnii šum - nije vjerovao da bi-

mornica postalo je rutinski posao. No, odašiljanje je bilo toliko kratko da se niti na goniometrima s panoramskim pokazivačima nije moglo točno locirati podmornicu. Za klasično goniometriranje bilo je, u krajnjem slučaju, dovoljno odrediti križanje azimuta iz kojih dolazi signal s dvije postaje. Ipak, sa samo dva azimuta ne bi se mogla procijeniti pogreška u lociranju pa se rabe tri postaje. Zbog toga se i postupak naziva triangulacija. Panoramski pokazivač imao je zaslon sličan radarskom, s tom razlikom što nije imao vrteću vremensku bazu. Umjesto nje, iz smjera signala, na kratko se pojavljivao svijetli sektor koji je polako blijedio kako se gubila fosforencija zaslona. Ma koliko izvidnik bio vješt u određivanju sredine svjetlog sektora, signal je jednostavno bio prekratak i redovito bi se zauvijek izgubio prije nego što bi u tome uspio. Umjesto lokacija podmornica, sad su se u operativnim izvješćima nalazila tek "područja djelovanja" podmornica.

Mason je za taj uspjeh, kao voditelj analize signala u Karamurselu, dobio pismenu pohvalu od NSA, a on je istu takvu dao i Reedu, kao prvome koji je otkrio "burst" signale. Obojica su sa strahom očekivala razvoj dogadaja. Prepostavljali su da se lokacija pomornice i nalazi negdje u signalu, ali

nju antenu i pitali NSA-ine stručnjake: "Što to gradite?". "Kavez za slonove!", lakonski bi im odgovarali potvrđujući šalu da NSA znači: "Never Say Anything (nikad ništa ne reci)". Tako je BORESIGHT-ov antenski sustav dobio i nadimak.

Prve postaje za elektroničko izviđanje koje su doobile "kaveze za slonove" bile su: Adak (Aljaska), Kamiseya (Japan), Guam, Pearl Harbour, Port Lyautey (Sjeverna Afrika), Edzell i Cheltenham (Velika Britanija), Recife (Brazil) i Winter Harbor (SAD; država Maine). Veći prioritet od BORESIGHT-a, u razvojnim planovima mornarice, dobio je sam projekt Polaris (interkontinentalne rakete lansirane iz podmornica).

Godine 1962. Reed je upućen u časničku školu nakon koje je premješten u NSA, odjel A22. Na tom položaju sudjelovao je u praćenju sovjetskih podmornica na njihovom putu prema Kubi. Točnost BORESIGHT-a u lociranju podmornica potvrdili su i mornarički avioni koji su na označenim lokacijama pronašli i snimili četiri podmornice u površinskoj vožnji.

Voditelj odsjeka A22, kapetan fregate McPherson 24. listopada pozvan je žurno u Bijelu kuću radi prikaza projekta BORESIGHT predsjedniku Kennedyu i članovima Vijeća za nacionalnu sigurnost. McPherson je poveo sa sobom Reeda, budući da nije znao koliko tehničkih potankosti kao on. Bili su primljeni u "maloj" Bijeloj kući, dogradnj s desne strane predsjedničkog zdanja. Osim predsjednika Kennedyja bili su prisutni: zamjenik predsjednika Lyndon Johnson, ministar vanjskih poslova Dean Rusk, ministar obrane Robert McNamara i njegov zamjenik Rosewell Gilpatric, direktor CIA-e John McCone, ministar financija Douglas Dillon, McGeorge Bundy, predsjednički savjetnik Ted Sorenson, doministar vanjskih poslova George Ball i njegov zamjenik Alexis Johnson, zapovjednik Združenog stožera general Maxwell Tylor, pomoćnik ministra vanjskih poslova za Latinsku Ameriku Edward Martin, savjetnica za SSSR Llewellyn Thompson, veleposlanik SAD-a u UN-u Adlai Stevenson, specijalni pomoćnik predsjednika Ken O'Donnell i zamjenik direktora US Information Agency Don Wilson.

McPherson je dao pregled sustava BORESIGHT, ali kad su postavljena prva tehnička pitanja, u pomoć je

priskočio Reed. U svojoj knjizi "Thirteen Days: The Real Story" Reed je napisao kako ga se najviše dojmio ministar obrane McNamara koji je, za razliku od Kennedyja, u početku izgledao vrlo odmorno. Kako je dvosatni prikaz sustava BORESIGHT odmicao, McNamarina glava je klonula na prsa i Reedu je izgledalo kao da je zaspao. Kad je Reed završio svoj prikaz, McNamara je odjednom živnuo i u samo nekoliko rečenica sažeо opis cijelog sustava uključivši potankosti o modulacijama i složenom izračunu lokacija iz multianguliranja!

Izlazeći iz Bijele kuće McPherson je upitao Reeda što misli zašto su, ustvari, bili pozvani. Reed je znao zašto. Vijeće se još jednom, od najstručnijih ljudi,

nepogrešivo otkrivanje sovjetskih podmornica!"

Što se događalo nakon prikaza sustava BORESIGHT u Bijeloj kući možemo, zasad, samo nagadati. Robert Kennedy je 1967. napisao knjigu "Thirteen Days", koja je objavljena 1969. u kojoj je opisao ova kritična dva tjedna. Iz razumljivih razloga BORESIGHT nije niti jednom spomenut, čak nije dat niti najmanji nagovještaj o uspešnom radiogoniometriranju podmornica. Još 23. i 24. listopada Hruščov je poslao pisma američkom predsjedniku pisana, za diplomatski rječnik, vrlo grubim tonom. U njima se američka djelovanja nazivaju "ludostima raspadačeg imperializma", a u pismu od 24. listopada se otvoreno najavljuje

"Kavez za slonove" u zrakoplovnoj bazi Karamursel, Turska, u kojoj su signali sovjetskih podmornica ponovno otkriveni. Antena je podignuta kad su dogadjaji oko kubanske raketne krize već prošli jer nije pokrivala podmornički promet od prvorazrednog strategijskog značenja



htjelo uvjeriti u pouzdanost i preciznost sustava BORESIGHT. O točnosti lociranja Foxtrota i *boomer* (u podmorničarskom žargonu, podmornice koje nose interkontinentalne projektilne) ovisile su protumjere. Ako BORESIGHT locira podmornicu unutar nekoliko milja, na nju se može uputiti raketa s nuklearnom glavom, ako je preciznost manja, onda će je trebati dodatno tražiti zrakoplovima i brodovima što znatno otežava situaciju.

Mnogi članovi vijeća tek su od McPhersona i Reeda saznali za BORESIGHT, koji je bio strogo čuvana tajna. To potvrđuje i posjet McNamare, Gilpatrica i skupine novinara američkim brodovima - lovcima na podmornice u vodama oko Kube samo nekoliko dana ranije. U jednom trenutku njih dvojica su primijetili razarač USS Charles P. Cecil koji je plovio izvan skupine i pitali admirala Andersona zašto je to tako. Anderson ih je pozvao na stranu i objasnio da razarač "sjedi" na sovjetskom Foxtrotu zahvaljujući povjerljivim i točnim podacima koje dobiva od obavještajne službe. Čak niti njegovi časnici nisu bili upućeni otkuda Andersonu "nos za

mogućnost eskalacije sukoba: "Sovjetska vlada smatra kršenje slobode plovidbe međunarodnim vodama i zračnim prostorom kao čin agresije koji gura čovječanstvo u ponor nuklearnog rata." Drugo pismo zaključuje se otvorenom prijetnjom, pouzdajući se očito u moć tajnosti svojih podmornica: "Budite uvjereni, mi nećemo ostati obični promatrači piratskih djelovanja američkih brodova na otvorenom moru. Mi ćemo tada biti prisiljeni djelovati i preuzeti mjere koje smatramo nužnim i dostatnim za obranu naših prava. U ovaj čas mi imamo sve što je za to potrebno."

Vjerojatno je 25. listopada sovjetski veleposlanik pozvan u State Department gdje su mu predane lokacije svih sovjetskih podmornica, uključujući i *boomer* koji su se pritigli stotinama milja od američkih obala. U zastrašujućoj diplomatskoj partiji pokera red je bio na Hruščovu da plati ili odustane.

Na dan 26. listopada stiglo je pomirljivo pismo Hruščova u kojem se predlaže uklanjanje raketnih instalacija u zamjenu za američko obećanje da se protiv Kube neće pokretati akcije poput

one u Zaljevu svinja 1961. godine. Hruščov je 27. listopada dodao i zahtjev da se uklone američke rakete iz Turske. Amerikanci su dali obećanje o nenapadanju Kube, kojeg se i danas drže, ali o povlačenju raketa iz Turske nisu željeli pregovarati.

U jutro 27. listopada 1962. sovjetski brodovi odjednom su promijenili kurs plovidbe i okrenuli na istok. Za njima su se povukle i podmornice. Sovjeti su 28. listopada javnosti objavili povlačenje raketa s Kube u zamjenu za američko obećanje o nenapadanju. Na otoku su i dalje ostali sovjetski bombarderi pa je američka diplomacija pokrenula daljnje pregovore za njihovo povlačenje.

Uvijek značajnoj javnosti za objašnjenje iznenadnog obrata u Hruščovljevoj strategiji plasirane su priče o kradji sovjetskih planova raketa iz kojih je bilo vidljivo da one nisu pripravne za djelovanje i o sovjetskom špijunu Ivanu Prokovu koji je radio za barom Kluba novinara u Washingtonu gdje je čuo kako su dvojica vodećih novinara New York Herald Tribunea žurno pozvana na Floridu "kako bi

pratili iskrcavanje na Kubu".

Svijet je za operaciju BORESIGHT saznao tek 1999. kad je William Reed sa sinom kao supiscem objavio knjigu "Thirteen Days: The Real Story". Danas podmornice rabe usmjerene satelitske veze koje je nemoguće goniometrirati s velikih udaljenosti. Primjer takvog sustava je američki SSIXS (Submarine-Satellite Information Exchange System). Budući da podmornice više ne rabe "burst" odašiljače, objavljivanje potankosti o sustavu BORESIGHT više nema operativno značenje za NSA. Osim satelitskih veza, podmornice se služe i vrlo niskim frekvencijama na kojima mogu primati poruke i dok plove na periskopskoj dubini. Za to rabe vrlo dugačke žične antene koje vuku za sobom. Za vezu se rabe reljefni avioni Orion i Hercules koji također ispuštaju kilometarski dugačke žične antene koje se, pod vlastitom težinom, postavljaju okomito dok zrakoplov kruži oko nje. Zbog sporog prijenosa na vrlo niskim frekvencijama one se uglavnom rabe za jednosmjernu vezu prema podmornicama. Odašiljanje na vrlo niskim frekvencijama može se

goniometrirati, ali za to trebaju goniometri s vrlo velikim antenama.

Operacija BORESIGHT pokazala je svu važnost neprekidnog električnog izvidanja i spremnosti da se ulože sredstva i intelektualni napor za svladavanje novih izazova u ratu u eteru. Da su kojim slučajem u trenutku gubitka signala sa sovjetskih podmornica Amerikanci nemoćno slegnuli ramenima u vrijeme krize oko Kube, izgubili bi odlučujuću "kartu" u "diplomatskom pokeru". Ova epizoda potvrđuje važnost neprekidnosti električnog izvidanja bez obzira na nepredviđene teškoće izazvane novim tehničkim rješenjima koje zahtijevaju žurne i vrlo skupe protumjere. Bez BORESIGHTA Kennedy ne bi imao druge opcije nego prvi početi primjenjivati vojnu silu s velikom vjerojatnosti nekontrolirane eskalacije krize.



Napomene:

1 za razliku od amaterskih fotografija čiji su pozitivi na neprozirnoj podlozi, aerofotografije se izrađuju na prozirnoj podlozi kako bi se tijekom interpretacije mogle osvijetliti odozdo

Nikon by **UNIFOT**

VELEPRODAJA

OVLAŠTENI SERVIS

Best choices for photographic excellence!

Prisavlje 2
Boćarski dom
ZAGREB

tel.: 01 619 66 00, 619 62 34



Iužna Koreja je offset programom dobila licencu za proizvodnju aviona F-16



Španjolska je od SAD-a kupila avione F/A-18 gdje je predviđen posredni offset u vrijednosti od 1,5 milijardi USD namijenjen prodaji proizvoda španjolske metaloprerađivačke industrije, kemijske industrije, brodogradnje, sunokretnog ulja, papira i mramora na američkom tržištu.

Pišu puk. Josip MARTINČEVIĆ-MIKIĆ, dipl. ing., sat. Viktor KOLOVRAT, dipl. ing.

Međunarodna konferencija

INTERNATIONAL OFFSETS: US PERSPECTIVE Washington 9. i 10. listopada 2002. godine

Danas gotovo da i nema legalne nabave vojne ili zrakoplovne opreme pri kojoj nije na bilo koji način rabljen offset program

Offset se sve češće spominje kao uvjet za realizaciju ugovora milijunskih vrijednosti, a cilj mu je prije svega zaposliti domaće industrijske kapacitete zemlje koja iz bilo kojih razloga mora uvoziti naoružanje i vojnu opremu (NVO). Već u ovoj rečenici moguće je zamjetiti kako postoji svojevrsni jaz između visokorazvijenih zemalja i nerazvijenih zemalja ili zemalja u razvoju.

U proteklih 20 do 30 godina primjene offset programa razvili su se različiti modeli njegove provedbe. Tako ga razvijene zemlje na određeni način ograničavaju ili ga svode na primjenu u nuždi, dok ga primjerice zemlje u razvoju potiču do te mjere da vrijednost offseta bude često veća od vrijednosti samog ugovora o nabavi.

Ove činjenice su same po sebi razumljive jer zemlje koje se opremaju određenom vojnom opremom često nemaju na raspolaganju dosta finansijska sredstva, a s druge strane, osjećaju veliku konkurentnost visokorazvijenih dobavljača (proizvođača) te iste opreme pa ideje o zapošljavanju domaćih kapaciteta pri nabavi takve opreme dolaze same po sebi.

Prateći trendove primjene offseta, britanska tvrtka SMi specijalizirana za organiziranje konferencija iz područja

obrane i vojne proizvodnje, organizala je međunarodnu konferenciju o offsetu pod nazivom International Offsets: US Perspective. Konferencija je održana u Washingtonu 9. i 10. listopada 2002., na kojoj su imali prilike sudjelovati i autori ovoga članka. Bilo je to pravo mjesto za predstavljanje Republike Hrvatske kao zainteresiranog člana u primjeni offset programa kao i drugih zemalja pretežito članica NATO. Dva dana su bila dosta za prikupljanje iskustava zaista vrlo kompetentnih stručnjaka SAD-a i drugih zemalja koje imaju nešto za reći u ovom području.

Odnos SAD-a prema offsetu

S obzirom da se konferencija održavala u Washingtonu najveći dio prvog dana konferencije odnosio se na gledište Sjedinjenih Američkih Država, te zakonsku regulativu koja ograničava vladu SAD-a u ponudi offset programa pri prodaji američkih proizvoda vojne i zrakoplovne industrije. Svoje videnje problematike offseta iznijeli su Daniel O Hill, direktor Ureda za industriju i sigurnost američkog Ministarstva trgovine (US Department of Commerce), Deidre A Lee, direktorka nabave u Uredu ministra obrane (Office of the Secretary of Defence for Acquisition, Technology & Logistics),

Joel Johnson, potpredsjednik AIA (Aerospace Industries Association) za međunarodne odnose, Beth M Baker, zamjenik direktora Odjela za politiku i planiranje DSCA (Defense Security Cooperation Agency), te general pukovnik u mirovini Charles Dyke, direktor International Technology & Trade Associates.

Politika Vlade SAD prema offsetu može se najkraće razlučiti u trima odlukama iz travnja 1990. koje proizlaze iz zakonske regulative o javnoj nabavi-DFARS (Defense Federal Acquisition Regulation Supplement), a to su:

- agencije vlade SAD ne smiju poticati, neposredno utjecati ili obvezati domaće tvrtke na offset sporazum,
- vlasta SAD-a neće financirati offset programe,
- odluka o pružanju offseta i odgovornost za pregovaranje i primjenu offset sporazuma stvar je tvrtki uključenih u sporazum.

Vlada SAD-a kao najveći izvoznik naoružanja i vojne opreme (Tablica 1), te proizvoda civilne zrakoplovne industrije vidi u offsetu prijetnju domaćoj ekonomiji u smanjenju broja zaposlenih i prijenosu visoke tehnologije u druge zemlje. Stoga je upitna i mogućnost zahtjeva za offsetom pri nabavi naoružanja i vojne opreme preko tzv. FMS (Foreign Military Sale) programa u kojem se ugovor o nabavi NVO sklapa s vladom SAD-a. Ukoliko se i postavi zahtjev za offsetom, svi troškovi offseta bit će



O offsetu

uključeni u krajnju cijenu proizvoda. Druga mogućnost nabave NVO-a je preko tzv. DCS (Direct Commercial Sale), odnosno izravnim pregovaranjem s tvrtkom proizvođačem NVO-a, gdje dobavljač ima nadzor nad cijenom proizvoda i primjenom offseta, ali, s druge strane, mora sam voditi računa o kontroli kvalitete.

Prema podacima International Technology & Trade Associatesa, vrijednost američkog offseta za izvoz proizvoda za potrebe obrane godišnje iznosi oko 3 milijarde dolara. U razdoblju od 1993. do 1998. godine 90 % američkog offseta odnosilo se na izvoz proizvoda za potrebe ratnog zrakoplovstva. Od toga je 40% bio izravni offset, 56% posredan offset, dok je 4% bilo nedefiniranih offset transakcija. Najveći dio offset transakcija obavljen je s razvijenim zemljama, s Finskom 3,1 milijardu USD, Velikom Britanijom 2,3 milijarde USD i Nizozemskom 1,2 milijarde USD.

Osvoj na američko gledište o offsetu iz europske perspektive iznijeli su Werner Kaelin iz švicarskog veleposlanstva u Washingtonu, Ena Bjerregaard, direktor danskog DAIA (Defence & Aerospace Industries Associations), te Mary Bell iz britanske organizacije za potporu izvoza DESO (Defence Export Services Organisation). Njihova zajednička primjedba je da SAD imaju otvoren pristup tržištu Europe, dok svoje tržište zatvaraju samo za domaću vojnu industriju, a primjenu offseta ne samo da ne potiču nego je i ograničavaju.

Prema američkoj asocijaciji ITTA, primjeri najvećih offset transakcija su prodaja helikoptera Apache tvrtke McDonnell Douglas Nizozemskoj u

vrijednosti od 1 milijarde USD, gdje se McDonnell Douglas obvezao offset sporazumom uložiti 1,5 milijardi USD u nizozemsko gospodarstvo.

Španjolska je od SAD-a kupila zrakoplove F/A-18 u vrijednosti 1,8 milijardi USD. Ugovorom je predviđen posredan offset u vrijednosti od 1,5 milijardi USD namijenjen prodaji proizvoda španjolske metaloprerađivačke industrije, kemijske industrije, brodogradnje, sunčokretovog ulja, papira i mramora na američkom tržištu.

Južna Koreja je u sklopu ugovora za nabavu 12 aviona F-16C/D od tvrtke General Dynamics, te još 36 aviona čija je montaža provedena u Južnoj Koreji, dobila kao dio offseta i licencu za proizvodnju 72 aviona F-16, te 30% vrijednosti za posredni offset. Ukupna vrijednost ugovora iznosi je 5,2 milijarde USD.

Primjer europskog offseta je ugovor francuske tvrtke GIAT Industries koja je Ujedinjenim Arapskim Emiratima prodala 436 tenkova Leclerc u vrijednosti 3,5 milijardi USD, a zauzvrat offset obveze GIAT-a iznose su 2 milijarde USD.

Offset u zemljama tranzicije

Politiku primjene offseta u tranzicijskim zemljama obradilo je nekoliko

Helikopter Apache tvrtke McDonnell Douglas prodan je Nizozemskoj u ukupnoj vrijednosti jedne milijarde USD, a za uzvrat će u nizozemsko gospodarstvo biti uloženo 1,5 milijardi USD

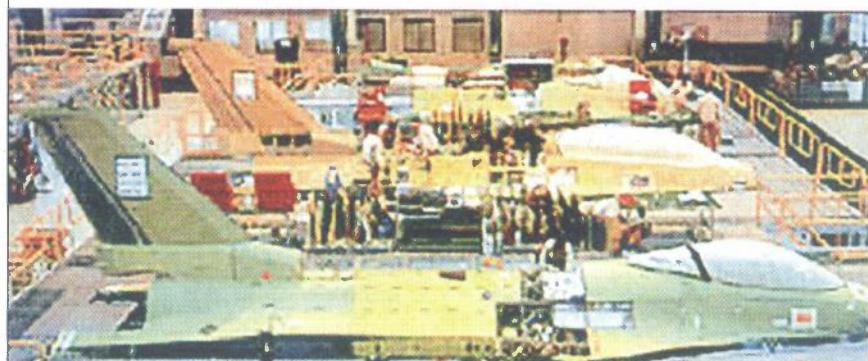
govornika. Tako je direktor odjela Financial Services & Countertrade iz američkog Ministarstva trgovine (US Department of Commerce) Pompiliu Verzariu napravio je procjenu politike zemalja u tranziciji, te iznio osnovne trendove te politike koji se mogu sažeti kroz sljedeće:

- zahtjev za vrijednošću offseta se povećava, dok se vrijednost koeficijenta - multiplikatora smanjuje,
- predviđaju se krute kaznene odredbe za neispunjene offset obveze,
- udio posrednog offseta je postao dominantan,
- offset se sve više prenosi na civilni sektor,
- offset obveze ili očekivanja rijetko se u potpunosti ispunjavaju,
- predmet offseta uglavnom se određuje političkim odlukama,
- slabo razumijevanje pogodnosti koje primjena offseta može dati nacionalnoj ekonomiji.

Postupke i politiku offseta zemalja u tranziciji iznijeli su i predstavnici Republike Poljske Wieslaw Wodyk - savjetnik u veleposlanstvu u Washingtonu; Češke Republike, Jiří Chroustovský - direktor Uprave za tehnološki razvoj Ministarstva trgovine i industrije.

Poljsko Ministarstvo nacionalne obrane raspisalo je natječaj za nabavu višenamjenskog aviona. Potpisivanje ugovora za isporuku 48 aviona predviđeno je početak 2003. godine.

Vrijednost ugovora procjenjuje se na 3,5 milijardi dolara. Prema poljskoj zakonskoj regulativi od ponuđača je zahtijevano istodobno podnošenje i ponude za offset program čija vrijednost mora biti najmanje 100% od vrijednosti nabave. Od toga 50% odnosi



Detalj iz domaće proizvodnje zrakoplova F-16 koju je Južna Koreja usvojila zahvaljujući primjeni offset programa

se na sektor obrane, a 50% na civilni sektor gospodarstva. Vrednovanje offset ponuda poljska vlada razmatrat će sukladno sljedećim prioritetima:

- razvoj potencijala poljske vojne industrije, uključujući zrakoplovnu industriju, sektor elektronike i primjenu visoke tehnologije,
- dotok napredne tehnologije i učinkovitih programa organizacije rada u poljsko gospodarstvo,
- ulaganje u razvojno-istraživačke programe, uključujući poljska školska i akademска središta i institute,
- pristup novim stranim tržištima za izvoz poljske robe ili potpora postojećim marketinškim pokušajima poljskih tvrtki u širenju tržišta smanjenjem trenutačnog trgovinskog deficit,
- otvaranje novih radnih mjesta, osobito u područjima visoke stope nezaposlenosti,
- kapitalna ulaganja u modernizaciju i razvoj infrastrukture (izgradnja cesta i autocesta).

Offset sporazum mora biti potpisani u roku od 60 dana od potpisa ugovora za nabavu aviona. Poljska vlada planira veći dio duga za nabavu tih višenamenskih aviona platiti nakon 2009. godine, kada joj ističu plaćanja trenutačnih zaduženja.

Češki postupak primjene offseta reguliran je rezolucijom vlade, te uredbom Ministarstva industrije i trgovine iz 1998. godine kojom se predviđa primjena offseta pri nabavi za potrebe



U Brazil će posredstvom offset programa biti uloženo 230 milijuna USD kao prijenos tehnologije i proizvodnje dijelova i opreme za montažu aviona F-5

trgovine pripremilo je natječaj za nabavu višenamenskog nadzvučnog aviona. Predviđen je zahtjev za offsetom u visini od 150% od ponudene cijene za isporuku zrakoplova, od čega neposredni offset iznosi 20%. Konzorcij SAAB/BAE Systems u potpunosti je zadovoljio postavljene zahtjeve te je izabran od češke vlade, ali ugovor još nije potpisani zbog poplava koje su nedavno pogodile Češku.

Iskustva razvijenih zemalja

Od država s višegodišnjim iskustvom u offset poslovima na konferenciji su aktivno sudjelovali predstavnici Brazila, Rubens Barbosa - brazilski veleposlanik u Washingtonu i Marcello Reis - Managing Director

primjenu offseta za potrebe Ministarstva zrakoplovstva pri nabavi većoj od milijun USD, a uglavnom se odnosi na neposredni offset, na zrakoplovnu industriju. Samo u posebnim situacijama offset se može prenijeti na druge sektore gospodarstva. Od niza sklopljenih offset sporazuma za izdvojiti je program pod nazivom F-5BR, koji se odnosi na razvoj i modernizaciju aviona F-5 za brazilske zračne snage (FAB), a sklopljen je u prosincu 2000. godine između Ministarstva zrakoplovstva, EMBRAER-a (najveće brazilske zrakoplovne tvrtke) i izraelske tvrtke ELBIT koja će preko neposrednog offseta u Brazil uložiti 230 milijuna USD u prijenos tehnologije i proizvodnju dijelova i opreme te montažu zrakoplova. Pored zrakoplovstva mornarica također ima svoju offset regulativu koja predviđa primjenu offseta za ugovore pri nabavi većoj od 5 milijuna USD. Primjer offseta u mornarici je ugovor sklopljen s njemačkom tvrtkom Ferrostaal/HDW za izgradnju podmornice SB-IKL-1400. Jedna podmornica izgradena je u Njemačkoj dok su ostale tri u Brazilu. Pored spomenutih primjera predviđa se primjena offseta i u telekomunikacijskom sektoru (sateliti, digitalna TV i dr.). Kako bi izbjegao komplikacije vezane za sporazum sa Svjetskom trgovinskom organizacijom (WTO), Brazil primjenu offseta za programe kao što je digitalna TV na nacionalnoj razini namjerava provesti potpisivanjem ugovora između domaće privatne tvrtke s inozemnim dobavljačem, jer privatni subjekti u tom slučaju ne podliježu pravilima WTO koji zabranjuje primjenu offseta pri javnim nabavama u civilnom sektoru.

U Grčkoj, koja je sedma na listi svjetskih uvoznika naoružanja i vojne opreme (Tablica 2), granica primjene offseta povećana je s 600.000 USD na



Francuski tenk Leclerc predmet je offset programa između Francuske i Ujedinjenih Arapskih Emirata

obrane i nacionalne sigurnosti iz inozemstva koje premašuju vrijednost od 300 milijuna CZK. Vrijednost offseta, odnosno kompenzacije iznosi najmanje 100%, a također su predvidene i kaznene odredbe za neispunjerenje offset obveza. U skladu s rezolucijom vlade Republike Češke, br. 462 od 10. svibnja 2000., Ministarstvo obrane u suradnji s Ministarstvom vanjskih poslova i Ministarstvom industrije i

Latin Offsets, predstavnik Švedske, Carl Lundgren - Head of Division FMV, te profesor Costas Alexandrides s Georgia State University koji je elaborirao grčka iskustva u primjeni offseta.

Brazilsko iskustvo u primjeni offseta uglavnom se odnosi na nabavu civilnih i vojnih zrakoplova, a prvi takvi poslovi sklopljeni su prije 25 godina. Trenutačna offset regulativa predviđa

Poredak vodećih svjetskih izvoznika naoružanja u razdoblju od 1996. do 2000. godine.

Poredak 1996. do 2000. g.	Izvoznik	1996	1997	1998	1999	2000	Ukupno **
1	SAD	9.160	11.278	12.970	10.374	5.489	49.271
2	Rusija	3.309	2.624	1.595	3.719	4.443	15.690
3	Francuska	1.833	3.099	3.370	1.450	1.040	10.792
4	V. Britanija	1.477	2.433	1.037	1.044	1.035	7.026
5	Njemačka	1.418	565	1.201	1.228	1.235	5.647
6	Nizozemska	397	537	579	318	183	2.014
7	Ukrajina	202	626	615	446	67	1.956
8	Italija	389	368	347	439	177	1.720
9	Kina	652	319	285	196	54	1.506
10	Bjelorusija	113	414	58	163	498	1.246

* Izvor: (SIPRI) Stockholm International Peace Research Institute

** Milijuna USD

Tablica 1

10 milijuna USD. Ministarstvo nacionalne ekonomije, koje je bilo uključeno u neposredni offset u cilju cjelokupnog ekonomskog razvoja Grčke, više ne participira u offsetu, nego se cijeli offset odnosi na razvoj obrambenih potencijala i u djelokrugu je Uprave za naoružanje Ministarstva nacionalne obrane. Ministarstvo obrane trenutačno vodi razgovore za potpisivanje ugovora vrijednog oko dvije milijarde USD za nabavu 250 njemačkih tenkova Leopard u kojem je postavljen zahtjev za 25 % neposrednog offseta. Također se priprema ugovor za nabavu 12 transportnih zrakoplova Lockheed/Alenia C-27J vrijedan 360 milijuna USD, kao i ugovor za nabavu sustava za protuelektroničko djelovanje vrijedan 500 milijuna USD.

I na ovoj konferenciji mogao se primjetiti određeni jaz između vrlo razvijene i dominantne američke obrambene industrije, koja se štiti odredenim potezima američke administracije prema ostalim evropskim zemljama i onima u tranziciji. Jasno da je zadržavanje stope zaposlenosti u vojnoj industriji, te ograničavanje izvoza visoke tehnologije u cilju očuvanja nacionalne sigurnosti SAD-a, ali je upitno nije li to stvaranje barijera slobodnoj trgovini za što se zalaže Svjetska trgovinska organizacija - WTO.

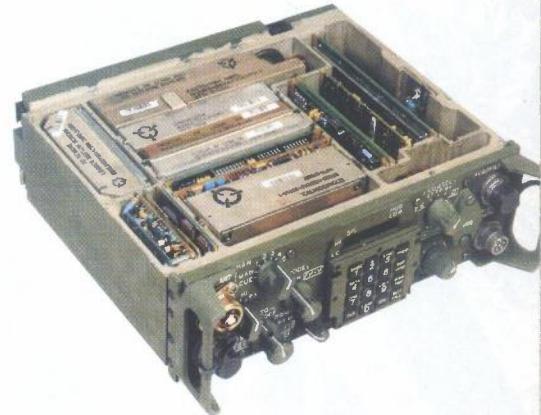


Dio jednostavnih sklopova može se raditi u domaćim tvornicama

Primjena offseta na svjetskom tržištu naoružanja i vojne opreme, te zrakoplovne industrije poprima sve veće razmjere. Iako najveći svjetski izvoznici, kao što su SAD, Velika Britanija, Francuska, pa i Rusija nastoje izbjegići offset kao kategoriju u pregovaranju pri prodaji svojih proizvoda, offset ipak shvaćaju kao nužno zlo. S druge strane sve više zemalja u tranziciji i zemalja u razvoju shvaća offset kao mogućnost razvoja nacionalne ekonomije preko posrednog offseta, odnosno potencijala vojne industrije preko neposrednog offseta. Pitanje je strateške odluke koji su prioriteti u

razvoju pojedine zemlje, te s tim u skladu treba donijeti politiku i postupak kojim se regulira primjena offseta.

Jednako tako i Republika Hrvatska je u prilici kreirati svoju podzakonsku regulativu za primjenu offseta. Nadamo se da će resorna ministarstva znati iskoristiti trenutačnu svjetsku situaciju te stvoriti uvjete po kojima će hrvatski gospodarstvenici moći razvijati svoje proizvodne kapacitete i što je najvažnije uz jačanje obrambene sposobnosti ojačati i industrijske kapacitete što je zasigurno doprinos jačanju nacionalne sigurnosti zemlje.



Komponente vrlo složenih telekomunikacijskih sustava može raditi domaća industrija

Poredak vodećih svjetskih uvoznika naoružanja u razdoblju od 1996. do 2000. godine.

Poredak 1996. do 2000. g.	Uvoznik	1996	1997	1998	1999	2000	Ukupno**
1	Tajvan	1.313	4.859	4.022	1.642	445	12.281
2	S. Arabija	1.728	2.770	2.529	1.243	92	8.362
3	Turska	1.143	955	1.766	1.096	704	5.664
4	Južna Koreja	1.566	715	870	1.475	708	5.334
5	Kina	1.047	556	88	1.455	2.085	5.231
6	Indija	804	1.416	547	1.032	429	4.228
7	Grčka	262	824	1.467	650	462	3.665
8	Egipat	918	866	515	740	580	3.619
9	Japan	501	590	1.236	1.041	190	3.558
10	UAE	549	762	843	549	280	2.983

* Izvor: (SIPRI) Stockholm International Peace Research Institute

** Milijuna USD

Tablica 2

Bojišnički radiouređaji tvrtke Datron World Communications

Nastavljamo sa pisanjem o modernim bojišničkim radiouređajima renomiranih svjetskih proizvođača, te ćemo u ovome članku nešto više reći o proizvodnom programu na području proizvodnje vojnih radiouređaja proizvođača DATRON WORLD COMMUNICATIONS za HF i VHF frekvencijsko područje, s posebnim naglaskom na modernu obitelj radiouređaja pod nazivom SPECTRE V



Piše pukovnik mr. sc. Vlado BOGOVIĆ

VHF radiosustav PRC1077 u taktičkoj uporabi

Datron World Communications (DWC) je poznata tvrtka koja osigurava komunikacijske sustave za vojne i druge potrebe zemalja diljem svijeta. Linija ove tvrtke za proizvodnju taktičke i profesionalne opreme za HF i VHF frekvencijsko područje uključuje proizvodnju raznolikih uređaja i sustava koji osiguravaju ispunjenje potreba korisnika za prijenos govora i podataka. Svi proizvodi projektirani su za rabiljenje u teškim klimatskim i mehaničkim uvjetima u skladu s postojećim zahtjevima vojnih normi.

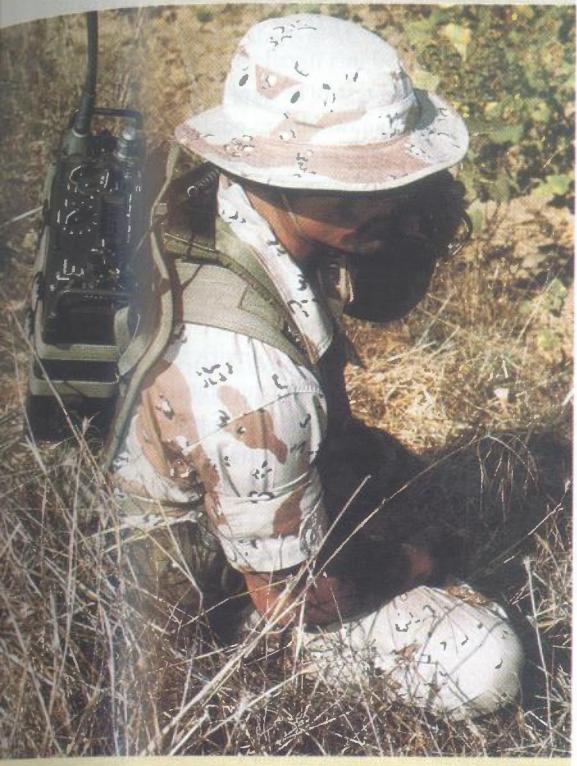
Uredaji i sustavi tvrtke Datron World Communications jamče jednostavno rukovanje i održavanje, te ispunjavaju zahtjeve za moderne komunikacijske značajke. Svi proizvodi projektirani su i ispitani u cilju osiguranja zaštite, jasnoće i realnog komuniciranja u skladu sa stvarnim operativnim zahtjevima korisnika.

Radiouređaji za HF frekvencijsko područje

U HF području tvrtka DWC nudi čitav spektar profesionalnih i taktičkih primopredajnika, pribora i dodatne pri-

padajuće opreme koji se mogu konfigurirati za dobivanje različitih sustava za prijenos govora i podataka maksimalne izlazne snage predajnika do 5 kW.

Primopredajnik TW7000 je 125-watna bazna postaja koja osigurava prijenos govora i podataka na veće udaljenosti. Imo mogućnost automatskog postavljanja linka (Automatic Link Establishment - ALE), ugradenu visoku razinu kriptozaštite, opciju digitalne obrade govornog signala (DSP- Digital Signal Processing) i konzolu za daljinsko upravljanje radom stanice. S dodatnim pojačalom može dati izlaznu snagu i do 5 kW.



HF radiouređaj PRC1099A može se rabiti u svim taktičkim uvjetima

Primopredajnik TW7000F je 125-watni radiouređaj za HF područje predviđen za brzo postavljanje kao bazna postaja. Montiran je u specijalnom kućištu zajedno s potrebnim priborom (ručna mikrotelefonska kombinacija, antene, automatski sklop za prilagodbu antene i izvor napajanja).

PRC 1099A je taktički prijenosni radiouređaj predviđen za rad u HF frekvencijskom području. Pokriva frekvencijsko područje od 1,6 do 30 MHz. Uredaj temeljne izvedbe je snage 20W, a uz dodatna pojačala može se rabiti i kao mobilni uredaj snage 100, 400 i 1000 wati. Ima mogućnost memoriranja 100 kanala. Uredaj je mikroprocesorski upravljan s mogućnošću proširenja i predviđenom memorijom za smještanje tekstualnih poruka. Ugradeno samoispitivanje BITE (Bilt-In Test) može se uključiti putem menija na displeju nakon čega se ispituju sve temeljne funkcije uredaja u čitavom radnom frekvencijskom području. Uredaj ima mogućnost automatskog uspostavljanja linka (Automatic Link Establishment - ALE). Načini rada su SSB, CW, prijenos podataka i rad s radio-teleprinterom. Sustav ALE osigurava mu automatsko utvrđivanje kanala, analizu prijenosnog puta, spremanje podataka i uspostavljanje veze preko najboljeg mogućeg programiranog prijenosnog kanala. Ugradeni sklop za automatsko podešavanje tri metra duge štap antene upravlja se iz

glavnog mikroprocesora. Sklop za podešavanje antene automatski mijenja prilagodbu na korektну vrijednost pri izboru svakog od sto presetiranih (prethodno programiranih i memoriranih kanala).

Radiouređaji za VHF frekvencijsko područje

Tvrta DWC za VHF frekvencijsko područje proizvodi radiouređaje ručne, prijenosne i za ugradnju u vozila koji mogu raditi na fiksnoj frekvenciji ili pak u modu s frekvencijskim skakanjem s dodatnom digitalnom kriptozaštitom.

PRC 1077 je taktički prijenosni radiouređaj snage 5W koji pokriva frekvencijsko područje od 30 do 88 MHz širine kanala 25kHz. Ima ugradenu

kriptozaštitu (skrembler). S dodatnim pojačalom može se rabiti i u vozilu kao 50-watni uredaj.

Uredaj je moderne tehnološke izvedbe, znatno mu je smanjena potrošnje baterije za napajanje zbog pojednostavljenja svih elektroničkih krugova uredaja. U potpunosti su izbačeni svi mehanički preklopnići, te su sve djelatne funkcije upravljane mikroprocesorskim sustavom. Čitav primopredajnik sastoji se od svega sedam lako zamjenljivih modula, što znatno smanjuje vrijeme popravka uredaja. PRC1077 mnogo je jednostavniji za rukovanje i održavanje nego uredaj PRC77 od kojeg je nastao. Programiranje 10 presetiranih kanala jednostavno se obavlja s prednje ploče uredaja. Programiranim kanalima zнатно je pojednostavljeno rukovanje uredajem u taktičkim uvjetima uporabe jer se kanal jednostavno bira jednim

tasterom i ne mora se stalno držati lista radnih frekvencija.

Za ugradnju u vozila uredaju se dodaje 50-watno pojačalo AM1077 koje je izradeno tako da ispunjava sve zahtjeve taktičke uporabe glede šokova, vibracija, temperature, vlažnosti i potapanja pod vodu. Rad pojačala je potpuno automatiziran.

U cilju kriptozaštite radiouređaju se dodaje modul PRC1077/TACSEC koji rabi vrlo kompleksnu seriju pseudo slučajnih "frekvencijskih pomaka" u cilju invertiranja i transformiranja frekvencijskog spektra govora.

Za ugradnju u vozilo rabi se kućište MT1077 koje osigurava napajanje 12V (10-15V) ili pak 28V (22-32V). U kućištu je već ugrađen zvučnik s pojačalom i sustav za upravljanje antenom AS1729. MT1077 zadovoljava sve postavljene zahtjeve glede uvjeta napajanja, temperature, šokova, vibracija i vlažnosti.

Radiouređaj PRC1077 može se napajati iz baterija, a ugrađeni u vozilo može se napajati direktno sa 12V iz akumulatora vozila. Punjač baterija PRC-PS može istodobno osiguravati rad uredaja, puniti njegovu bateriju i puniti još jednu dodatnu bateriju, dok punjač PRC-BC4 može istodobno puniti četiri baterije. Oba uredaja napajaju se izmjeničnim naponom 115 ili 230V ili istosmjernim naponom 20 do 32V. U poljskim taktičkim uvjetima rada baterije se mogu puniti i laganim prijenosnim 10-watnim uredajem PRC-SPU-10, koji punjenje obavlja rabljenjem solarne energije.

PRC1088 je moderan VHF radiosustav koji pokriva radno područje frekvencija od 30 do 88 MHz zaštićen od ometanja i prisluškivanja frekvencijskim skakanjem i digitalnom kriptozaštitom u čitavom frekvencijskom području. Ugrađeni algoritam za



Radiouređaj PRC1077 s priborom



AM1077- pojačalo snage 50W

frekvencijsko skakanje jamči odabir jedinstvene sekvence skakanje prema želji korisnika. Varijable za digitalnu kriptozaštitu mogu se pak unijeti u radiouredaj pomoću uredaja za punjenje (Fill Gun) ili pak pomoću preklopnika na upravljačkoj ploči. Uredaj je robusne konstrukcije i srednje vrijeme između dva kvara iznosi (MTBF- mean-time-between failure) 7000 sati. Uredaj je jednostavan za posluživanje i održavanje. Ima ugradeni sustav za samoispitivanje (BITE). S dodatnim pojačalom snage AM1088 snage 50W može se rabiti i ugraden u vozilo.

PRC 1060-1070-1080- ručni radiouredaji snage 2W za rad u frekvencijskom području od 30 do 88 MHz predviđeni za rad na fiksnoj frekvenciji (PRC1060 i 1070) odnosno u modu s frekvencijskim skakanjem i digitalnom kriptozaštitom (PRC 1080).

Radiouređaji SPECTRE V

Radiouređaji SPECTRE V pokrivaju frekvencijsko područje od 30 do 88 MHz s 2320 ili 4640 raspoloživih radnih kanala. Imaju ugradene module za frekvencijsko skakanje i digitalnu kriptozaštitu. Izlazna snaga temeljnog uredaja je 10W. Mogu se rabiti za prijenos govora ili podataka s korekcijom pogrešaka. Imaju ugradeni GPS (Global Position System - sustav za određivanje položaja), robusni su i vodotijesni.

Radiouređaji PRC2100V uz osiguranje prijenosa govora i podataka s mogućnostima GPS, ECCM (frekvencijsko skakanje), COMSEC (digitalna kriptozaštitu) i sučeljem upravljačke ploče koje osigurava prikaze na jeziku korisnika, spada među najmodernije VHF taktičke komunikacijske sustave današnjice.

Uredaji Spectre V mogu biti različitih izvedbi i rabe se kao ručni, prijenosni, za ugradnju u vozila ili pak kao bazne postaje. Inačice iz vozila mogu se uz dodatak baterije za napajanje rabiti i kao prijenosni uredaji ("jerk and run"-

zgrabi i bježi). Uredaji Spectre V jednostavniji su za rukovanje, a modularnost izvedbe, dijagnostički ispisi, ugrađeno samoispitivanje (BITE) i signaliziranje neispravnosti jamči jednostavnost ispitivanja i održavanja uredaja.

PRC2150 VHF/FM radiouređaj

PRC2150 je prijenosna inačica za taktičku uporabu radioobitelji SPEC-



PRC1077/TACSEC - uređaj za kriptozaštitu

TRE V predviđena za rad na fiksnoj frekvenciji i ne može biti dogradena za rad s frekvencijskim skakanjem i digitalnu kriptozaštitu. Omogućava gorovne komunikacije i prijenos podataka u kompletном frekvencijskom području 30 do 88 MHz. Projektirana je za rad u realnim ekstremno teškim klimomehaničkim uvjetima kao prijenosna ili ugradena u vozilo. Predviđena je opcija ugradnje GPS sustava za određivanje položaja i vremena.

Uredaj jamči mogućnost rabljenja visokih funkcionalnih značajki u čitavom frekvencijskom području od 30 do 88 MHz s 2320 kanala (raspon kanala 25kHz) ili 4640 kanala (raspon kanala 12.5kHz) uz simpleksni ili semidupleksni način rada. Postoji mogućnost prethodnog programiranja (preset) 100 kanala. Parametri svakog od kanala mogu biti postavljeni za rad u različitim mrežnim skupinama glede lakšeg i bržeg ulaska u pojedine mrežne skupine. Ugradeni krugovi za obradu podataka automatski se prilagodavaju za svaki ulazni uredaj koji generira podatke brzinom 16 kilobita u sekundi za sinkroni prijenos i 300 do 57600 bita u sekundi za asinkroni prijenos. Sofisticirani algoritam za korekciju pogrešaka jamči realan prijenos podataka i u najtežim uvjetima.

PRC2150 može biti postavljen za različite razine izlaznog signala zavisno o uvjetima uporabe. Uredaj jamči maksimalnu izlaznu snagu 10W, a manje razine rabe se u cilju produženja vijeka trajanja baterije ili kad to zahtijevaju

uvjeti komuniciranja.

PRC2150 ima ugrađeni unutarnji test (built-in test-BITE) koji omogućuje korisnicima i osoblju za održavanje potpuni prikaz stanja uredaja. Poruke o stanju uredaja prikazuju se na ekranu uredaja i daju podatke o njegovoj ispravnosti. Funkcija samokalibriranja omogućuje automatsko podešavanje svih krugova radiouredaja.

Veliki grafički ekran može se rabiti u širokom temperaturnom rasponu, dobro je čitljiv i pri izlaganju izravnoj sunčevoj svjetlosti i zaštićen je i otporan za rabiljenje u veoma otežanim taktičkim uvjetima. Svi prikazi na ekranu kao i poruke mogu biti prikazani na jeziku po želji korisnika. Uz standardni radiouredaj predviđena je uporaba dva jezika - engleski i jezik po izboru korisnika.

PRC2150 je u potpunosti kompatibilan sa svim VHF/FM uredajima koji rade na fiksnoj frekvenciji, kao što su npr. AN/PRC-77 i Datronovi radiouredaji PRC1077 i 1060. U jednokanalnom modu rada kompatibilan je i s radiouredajima PRC2100 i PRC1080. Uredaj nije moguće dograditi za rad s frekvencijskim skakanjem i kriptozaštitom.

PRC2100V VHF radiouređaj

PRC2100 je član obitelji taktičkih VHF/FM prijenosnih radiouredaja

Komplet PRC1077 za montažu u vozilo



visokih performansi pod nazivom Spectre V. Uredaj omogućuje zaštitu komunikacija govora i podataka u jednokanalnom modu rada ili pak modu s frekvencijskim skakanjem u čitavom frekvencijskom području od 30 do 88 MHz. Može se rabiti kao 10-watna prijenosna postaja ili pak kao dio 75-watnog sustava ugradenog u vozilo i koji zadovoljava zahtjeve vojnih normi

Temeljne tehničke značajke prijenosnih VHF radiouređaja tvrtke Datron

R.br.	Značajka	PRC1077	PRC1088	PRC2150	PRC2100V
1.	Frekvenčijsko područje/ MHz	30-88	30-88	30-88	30-88
2.	Širina kanala / kHz	25	25	25 ili 12.5	25 ili 12.5
3.	Broj kanala	2320	2320	2320 ili 4640	2320 ili 4640
4.	Broj presetiranih prethodno programiranih) kanala	10	-9 na fiksnoj frekv. -9 frekv. skakanje	100	100
5.	Zaštita	-skrembler	-frekv. skakanje -kriptozaštita	-	-frekv. skakanje -kriptozaštita
6.	Izlazna snaga/W	0.3,2,5	2.5,5	0.5 do 10	0.5 do 10
7.	Dimenzije / mm	282x104x235	273x96x225	216x89x241	216x98x241
8.	Težina / kg	4.8 bez baterije	4.26 bez baterije	4.2 bez bat.	4.2 bez bat.
9.	Zahtjevi za klimomehanička ispitivanja	MIL-STD-810	MIL-STD-810	MIL-STD-810	MIL-STD-810
10.	Temperaturno područje rada/ oC	-40 do +60	-40 do +60	-40 do +60	-40 do +60

MIL-STD-810 za rad u ekstremno teškim klimomehaničkim uvjetima.

Ovaj radiouređaj visokih performansi u čitavom frekvenčijskom području od 30 do 88 MHz sa 2320 ili 4640 kanala, s mogućnošću skeniranja kanala može raditi u vrsti rada simpleks ili semi-dupleks. Na raspolažanju je 100 presetiranih kanala od kojih svaki sadrži informacije o načinu rada i svaki može biti pripravljen za rad u nekoj od različitih mrežnih skupina. Sofisticirani ugradeni uredaj za automatsku obradu podataka osigurava prijenos podataka s različitih ulaznih uredaja s brzinama prijenosa 16 kilobita u sekundi za sinkroni prijenos, odnosno 300 do 57600 bita u sekundi za asinkroni prijenos podataka. Ugradeni GPS (Global Position System-sustav za određivanje globalne pozicije) omogućuje točno određivanje trenutačne pozicije (lokacije) i vremena.

Frekvenčijsko skakanje u čitavom frekvenčijskom pojusu i opcija digitalne kriptozaštite jamče siguran prijenos govora i podataka. Maksimalna snaga uredaja iznosi 10W. Uredaj se napaja iz baterije visokog kapaciteta s mogućnošću ponovnog punjenja.

PRC2100V ima ugradeno samoispitivanje i mogućnost izbora jezika za prikaz poruka i stanja uredaja isto kao kod radiouređaja PRC2150.

Radiouređaj PRC2100V u potpunosti je kompatibilan s uredajima PRC1080 i PRC1088 i sa svim radiouređajima VHF/FM pri radu na fiksnoj frekvenčiji kao što su AN/PRC-77, PRC1077 i pri modu jednokanalnog rada s uredajem PRC1060.

Radiouređaji Spectre V za ugradnju u vozila

U vozila se mogu ugradivati oba uredaja obitelji Spectre V, dakle PRC2150 ili pak moćnija inačica PRC2100V. U tom slučaju ovi uredaji mogu se brzo izvaditi i uz dodatnu opciju rabiti kao prijenosni ("jerk and run"-zgrabi i bježi). Glavne dodatne komponente za postavljanje uredaja u vozilo su moduli MT2100MM, MT2100 i AM2100. MT2100MM je kućište zaštićeno od šokova u vožnji koje može prihvati dva radiouređaja i dva pojačala. Pojačala mogu biti postavljena iznad ili sa strane radiouređaja zavisno o željenoj konfiguraciji. MT2100 predstavlja izvor napajanja koji je postavljen na vrhu MT2100MM. On drži radiouređaje Spectre V i sadrži sve elektroničke krugove potrebne za mobilan rad. MT2100 osigurava napon napajanja pojačala od +28V i sadrži pretvornik za dobivanje napona +12V za ulaz radiouređaja. AM 2100 je pojačalo snage 75W koje se spaja na uredaje Spectre V. Napaja se sa +28V od MT2100 i ispravno djeluje u svim načinima rada radiouređaja uključujući i frekvenčijsko skakanje u čitavom frekvenčijskom području od 30 do 88 MHz i digitalnu kriptozaštitu. Za rad se rabi antena za vozilo i to širokopojasna 30-88 MHz štap antena 4242-MK1 postavljena sa strane ili širokopojasna štap antena 30 do 88 MHz 4242-MK2 postavljena u sredini.

Zaključak

Na temelju izloženog može se zaključiti da proizvođač DATRON WORLD COMMUNICATIONS nudi široki spektar različitih radiouređaja za HF i VHF frekvenčijsko područje. Uredaji idu od prilično jednostavnih uredaja bez zaštite informacija tijekom prijenosa, preko onih kod kojih se zaštita obavlja pseudo slučajnim



U poljskim taktičkim uvjetima za punjenje baterija rabi se PRC-SPU-10 koji sunčanu energiju pretvara u električnu

frekvenčijskim pomacima i invertiranjem frekvenčijskog spektra govora, do najmodernijih radiouređaja s frekvenčijskim skakanjem i dodatnom digitalnom kriptozaštitom kao što je PRC2100V iz obitelji Spectre V. Svi su uredaji predviđeni za rad u otežanim taktičkim uvjetima, jednostavni su za rukovanje i održavanje i pouzdani u radu. Mogu biti namijenjeni za rabiljeće kao ručni, prijenosni ili radiouređaji za ugradnju u vozila.



Punjač baterija PRC-BC4



Implementacija koncepta jednog goriva F-34



Naše postrojbe u međunarodnim misijama se moraju pripremiti na uporabu kerozinskog goriva NATO F-34, unificiranog goriva za zrakoplove i kopnena vozila. U skladu s prihvaćenim partnerskim ciljevima treba obaviti ispitivanja uporabe goriva kako bi se stekla prva iskustva.

Piše: pukovnik dr. sc. Dinko Mikulić

U prethodnih 10 godina na razvoju i usvajanju koncepta jednog goriva u zapadnim zemljama su provedena ili se dalje provode ispitivanja goriva F-34 kod različitih klasa vozila, logističkih i borbenih vozila, od terenaca do tenkova, snage motora od 50 KS do 1500 KS, kako na putnim i terenskim relacijama ispitivanja tako i na trajnost motora do 6500 h. To se provodi na reprezentativnom uzorku vojnih vozila. Kako se u zapadnim i istočnim zemljama motori i vozila razlikuju tako se i sve preporuke uporabe goriva odnose na njihova konkretna unificirana i tipizirana vozila (Njemačka, Francuska, Češka, Madarska, ...). Za nas je poučan primjer R. Češke, gdje je uvodenje u zrakoplovstvu počelo 1997. godine. Prva ispitivanja za kopnena vozila su obavljena u vojnotehničkom institutu 1998-1999., pri kraju su putna ispitivanja na vojnim vozilima istočnog podrijetla, a planirani završetak partnerskog cilja je proljeće 2003. godine. Dobiveni rezultati istraživanja među partnerima pridonose međusobnoj razmjeni i iskustvu, što se podrazumijeva kao obveza kod preuzimanja partnerskih ciljeva.

Na temelju Plana provedbe partnerskih ciljeva MORH-a, pored ostalih treba provesti realizaciju cilja G 4250 - Singl-

Fuel Concept / Koncept jednog goriva u uporabi, sa svrhom sagledavanja i procjene koncepta jednog goriva na logističke, tehničke, operativne, ekonomski i ekološke mogućnosti u OSRH. Jedna od glavnih zadaća je provedba ispitivanja goriva F-34 radi njegove ocjene sigurnosti za kopnena vozila, što utječe na logističku interoperabilnost Hrvatske vojske u međunarodnim misijama. Budući se početkom 2003. godine planira upućivanje postrojbe VP-a u međunarodnu vojnu misiju, gdje će morati rabiti samo jedno gorivo F-34, nametnuta je potreba prioritetnog ispitivanja ponašanja tog goriva u vozilima koja će ići u mirovne operacije. Hrvatska vojska do sada nije rabila gorivo F-34 te nema iskustva u njegovoj primjeni u vozilima kao i mogućih problema uporabe u dizelskim motorima.

Gorivo F-34 je gorivo za mlazne motore /avioturbine/ zasnovano na civilnom gorivu Jet A-1 (GM-1), odnosno na gorivu F-35 i aditivima. Za uporabu u dizelskim motorima gorivo F-34 je po tehničkim značajkama lošije gorivo od standardnog dizelskog goriva.

Pretpostavlja se da će vozila imati slabije performanse i povećanu potrošnju do 10%, i da neće biti potrebe za podešavanjem rada motora. Zato treba provjeriti radne uvjete motora, punjenje motora, podmazivanje, hladjenje i procjenu vijeka

trajanja motora. Zbog toga je svaka od zemalja članica NATO i tranzicijskih zemalja provela ili provodi ispitivanje goriva F-34 u svojim uvjetima radi uvjerenja njegove sigurnosti uporabe i dobivanja iskustava za punu vojnu implementaciju koncepta jednog goriva. Partneri se potiče da podjele svoja iskustva u implementaciji koncepta jednog goriva. Izvješće o provođenju partnerskog cilja G 4250 svake zemlje se pridružuje NATO izvješću o konceptu jednog goriva, koje se obnavlja svake dvije godine. Iz partnerskog cilja proizlaze zadaće istraživanja i razvoja. Rezultate i iskustva koja se dostavljaju NATO tijelima i partnerima dokazuju vlastite sposobnosti i partnerske odnose. To je siguran put implementacije koncepta jednog goriva F-34.

Implementacija koncepta jednog goriva u NATO-u

Bivšoj radnoj skupini AC/112(WG4) Ground Fuels Working Party (GFWP), danas Army Fuels and Lubricants Working Party, je dana zadaća da prouči primjenjivost F-34 goriva ili F-35 u motorima sa kompresijskim paljenjem - dizel-motorima koji rade na kopnu. Provedena su široka ispitivanja koja su uključivala procjenu zrakoplovnog goriva kerozinskog tipa i učinak tih goriva na

motore i komponente vezane s gorivom, primjerice, kao što su pumpe i filteri. Istraženi su prednosti i nedostaci jednog goriva i utvrđeni su određeni tehnički problemi pogotovo za vrijeme inicijalnih faza procesa uporabe. Razvijana su kratkoročna i dugoročna rješenja da bi se omogućila praktična uporaba goriva F-34 ili F-35 u dizel-motorima na kopnu. Postojeća vozila i oprema neće u potpunosti dostići originalne performanse kad rabi gorivo F-34. Ipak, ovaj problem će biti eliminiran kada se uvede nova vojna oprema koja udovoljava zahtjevima STANAG 4362.

Pozadina, iskustvo i status koncepta je prikazan Izvješćem od NATO odbora za gorivo (AC/112) i radne skupine za podmazivanje AC/112(NF&LWG), travanj 2002. Izvješće se temelji na razvoju i implementaciji koncepta jednog kerozinskog goriva zrakoplovog tipa F-34 u dizel-motorima za kopnena vozila i opremu i turbinskih zrakoplovnih motora, kao zamjena za dizelsko gorivo F-54.

Ideja uporabe jednog vojnog goriva na kopnu je stvorena poslije Drugog svjetskog rata, s ciljem da se pojednostavi logistički lanac nabave za naftne proizvode. Dok su se NATO nacije preorientirale na gorivo F-34 sredinom 1960-ih, korak prema jednom vojnom gorivu je nastao u 1970-im godinama kada su se NATO-ve zračne snage dogovorile zamijeniti gorivo F-40 sa sigurnijim, manje zapaljivim kerozinskim gorivom F-34. Jedan od glavnih razloga za tu promjenu je poboljšana sigurnost na zemlji i u letu, zasnovana uglavnom na iskustvu SAD-a tijekom Vijetnamskog rata. Ono što je važno pri uzimanju u obzir uporabe jednog goriva F-34 je da je zasnovano na civilnom zrakoplovnom gorivu JET A-1, koje je identično gorivu F-35 i koje je dostupno u cijelom svijetu. U 1988. godini NATO zemlje su se dogovorile kroz AC/112

NATO odbor da prihvaćaju koncept jednog goriva kao dugoročnog cilja. Koncept jednog goriva je postavljen kao: "Ostvarivanje interoperabilnosti opreme na jednom gorivu za uporabu na kopnu i na kopnu zasnovane zračne operacije, tako da se specifikacija goriva standardizira s njegovim komercijalnim ekvivalentom u svakodnevnoj uporabi, i da su fizičke i kemijske karakteristike goriva takve da ono može biti uvedeno, uskladišteno, transportirano i distribuirano kanalima NATO sustava." Na početku nije postojao vremenski okvir za to kad bi ova zadaća trebala biti ostvarena, ali vojni cilj i partnerski cilj G 4250 su s uvažavanjem usvojeni za normalno postupno rješavanje.

Koncept jednog goriva se veže za mogućnost uporabe F-34 za kopnena vozila i opremu u uporabi s NATO snagama i na kopnu oslonjene vojne zrakoplove. Ne odnosi se na pomorske operacije ili goriva

visoke gustoće za specijalne aplikacije.

Dok se koncept u osnovi odnosi na NATO u Europi, realno vrijedi gdje god su Savezne snage razmještene u ulogama održavanja mira i u Out-OF-Area (OOA) operacijama.

Koncept jednog goriva (The single fuel concept, SFC)

Primarna zadaća ovog koncepta ima za cilj pojednostaviti kopnenu logistiku goriva za NATO snage uključene u kopnene i zračne operacije tako da je:

1. Jedno gorivo, zasnovano na kerozinskom gorivu zrakoplovne turbine, dobavlja se za sve kopnene operacije
2. Gorivo je specificirano, distribuirano i rabljeno u NATO zemljama
3. Gorivo može biti uvedeno, uskladišteno, transportirano i distribuirano kanalima NATO sustava
4. Planirano je da uvedenje ovog koncepta bude u 3 faze
5. Ostaje od najviše važnosti da kvaliteta goriva F-34 ili F-35 u zrakoplovnom prometu ne bude ugrožena na bilo koji način. Nadalje, ne bi trebalo biti promjena u postupcima kontrole kvalitete za distribuciju F-34 ili F-35 do točke potrošnje goriva na kopnu.

Vrste goriva i koncept jednog goriva

Tehnička razmatranja u vezi implementacije koncepta jednog goriva su obuhvatila tri različite vrste goriva u NATO-u: 1. benzin, F-57; 2. kerozin, F-40, F-44, F-35, F-34; 3. dizelsko gorivo, F-54

1. **Benzin** je gorivo za rad Otto motora (paljenje smjese goriva i zraka uz iskru svjećice, benzinski motor). Ovaj tip goriva je ekstremno hlapljiv, predstavlja visok rizik od zapaljenja i ne odgovara uporabi

u dizel-motorima ili plinskim turbinama.

Oznaka: F-57.

2. **Kerozinska** goriva su: F-40 wide cut tip-široka frakcija (mješavina benzina/nafte s kerozinom), F-44 ima visoku točku plamišta - za uporabu u zrakoplova na nosačima zrakoplova, F-35 kerozinski tip goriva identičan civilnom zrakoplovnom gorivu koji se označava Jet A-1 (GM-1), F-34 gorivo za vojne zrakoplovne turbine zasnovano na gorivu F-35 plus aditivima.

Sva 4 tipa se mogu rabiti u motorima plinskih turbina s malim modifikacijama opreme, ali samo F-44, F-35 i F-34 su prikladni za uporabu u dizel-motorima. Oni su karakterizirani niskom točkom stinjanja i dobrom termičkom stabilnošću. Treba reći da se oko 80% kerozina na kopnu troši na zrakoplovne potrebe. Naftne kompanije ne mogu jamčiti dobavljanje F-44 diljem svijeta jer je to specijaliziran proizvod, koje se proizvodi samo u nekoliko rafinerija u svijetu.

3. **Dizelska** goriva se rabe za kompresijski paljene motore (paljenje smjese goriva i zraka pod tlakom kod dizel-motora). Dizelska goriva imaju visoku kaloričnu vrijednost, ali relativno lošu operabilnost pri niskim temperaturama i loše faktore stabilnosti, te veći potencijal za mikrobiološku kontaminaciju. Njihova svojstva izgaranja su odredena cetanskim brojem koji daje ocjenu njihove vrijednosti paljenja. Oznaka: F-54

Usporedba različitih vrsta goriva

Goriva koja se dobivaju iz sirove nafte čine velik broj različitih ugljikovodika (vodik-ugljik) čija su svojstva karakterizirana s brojem atoma ugljika koji se nalaze u svakoj ugljikovodičnoj molekuli. Mješavina hidrokarbonata u specifičnom tipu goriva determinira ključni opseg



Tablica 1. Opseg atoma ugljika u tipu NATO goriva

C4	C6	C8	C10	C12	C16	C18	C20
F-57 benzin							
F-40 Wide cut Jet Fuel							
F-54 dizel-gorivo							
F-34 i F-35							
F-44							

goriva i to pokazuje njegova generalna svojstva. Tablica 1. prikazuje odnose između različitih NATO goriva.

Tablica 1. pokazuje da se goriva F-34, F-35 i F-44 velikim dijelom preklapaju. Gorivo F-54 ima određeno preklapanje s gorivima F-34, F-35 i F-44. Usporedba više vrsta goriva pokazuje da su glavni kandidati za koncept jednog goriva samo kerozinski zasnovana goriva F-34 i F-35. Oba goriva mogu biti rabljena za dizel-motore i motore s plinskim turbinama i oba imaju relativno visoke točke plamništa. Goriva F-54 i F-44 pokazuju ograničeni potencijal za koncept jednog goriva. Tako uporaba kerozinskog goriva kao jednog goriva predstavlja praktični prijedlog, a tablica 2. prikazuje usporedbu glavnih svojstava dizelskog goriva F-54 i kerozinskog goriva F-34, F35.

Usporedujući svojstva goriva u tablici 2., goriva F-34 i F-35 imaju: bolje karakteristike na hladnoći sa znatno manjom točkom stinjanja/tečenja, manju gustoću i viskoznost, manji "cetanski broj", ali su još uvek prihvatljiv za uporabu u dizel-motorima, kaloričnu vrijednost tipično 5% niže od dizelskog goriva.

Iako je zrakoplovno kerozinsko gorivo F-44 rabljeno u zrakoplovima na nosačima aviona, ono nije uzeto kao dio koncepta jednog goriva. Glavni nedostatak ovog goriva je taj, što je kao specijalizirano vojno gorivo ograničeno u dobavi kad se uspoređuje s civilnim zrakoplovnim gorivima koja su univerzalno dobavljiva. Goriva F-34 i F35 imaju slične karakteristike, te je prihvatljiv kao zamjena. Iz usporede vrsta NATO goriva može se zaključiti da kerozinski zasnovano zrakoplovno gorivo može biti iskorišteno kao jedno gorivo za kopnena sredstva i opremu.

Razlika u svojstvima između dizelskog goriva i kerozinskog goriva nije dovoljna da prouzroči katastrofalne posljedice na performanse vozila i opreme.

Prednosti i nedostaci koncepta jednog goriva

Prihvaćanje kerozinskog goriva zrakoplovnih turbina kao koncepta jednog goriva daje tehničke, logističke, operabilne i ekonomiske prednosti u NATO-u i Out Of Area (OOA).



Kamion MAN
10.220 4x4, 5t

Tehničke prednosti:

1. Značajke JET A-1, civilnog zrakoplovnog kerozinskog goriva, su zapravo identične F-34 i F-35,
2. Manje je sklono mikrobiološkom zagadenju i omogućava poboljšanu stabilnost skladištenja u usporedbi s dizelskim gorivom,
3. Dobava/ponuda goriva JET A-1, F-35 je moguća u cijelom svijetu i može lako biti konvertirana u F-34 dodavanjem određenih aditiva,
4. Gorivo F-34 u usporedbi sa F-35 daje bolju zaštitu od zaledivanja vode pri niskim temperaturama uz dodatak pojačane mikrobiološke zaštite i mazivosti. Također je lako dobavljivo u vojnem sustavu.

5. Rizik zapaljenja je smanjen eliminacijom visoko nestabilnog benzina i F-40.

Logističke prednosti:

1. Upravljanje samo jednim proizvodom
2. Univerzalni proizvod smanjuje probleme nabave
3. Jednostavniji logistički lanac nabe/dobave i infrastruktura uz to vezana

Operabilne prednosti:

1. Poboljšana operabilnost pri niskim temperaturama, točka stinjanja F-34 i F-35 je znatno niža (bolja od -47 °C) nego kod dizel-goriva
2. Zahtjev za zamjenom samo jednim gorivom
3. Rizik interkontaminacije/zagadenja goriva je smanjen
4. Ima velik učinak na kopnenu održivost - poboljšanjem interoperabilnosti opreme i dajući veću fleksibilnost u razvijanju borbenog poretku
5. Moguće smanjenje u zahtjevima za održavanjem
6. Omogućava brzo prestrojavanje snaga

Ekonomiske prednosti:

1. Smanjenje troškova infrastrukture, uporaba sredstava za jedan proizvod, te za jednake volumene uskladištenja postoji smanjenje u potrebama za segregaci-

jom i čišćenjem

2. Smanjenje troškova transporta i distribucije

Prednosti zaštite okoliša:

1. Gorivo F-34 je čišće gorivo koje daje smanjenu emisiju ispušnih plinova, pogotovo u starijim dizel-motorima
2. Eliminacija benzina smanjuje nestalnu emisiju u atmosferi eliminirajući tako potrebu za skupim sustavima povratka pare goriva (vapour)

Nedostaci koncepta jednog goriva:

1. Pojačana uporaba koncepta jednog goriva - kerozina može povećati potražnju za gorivom F-34, ali se ovo može izbjegći u dijelu planiranja
2. Postoji manji gubitak snage u određenim vozilima
3. Male promjene u vozilima i opremi i/ili uporabi aditiva će biti potrebne u utvrđenim slučajevima
4. U nekim zemljama kerozin za cestovnu uporabu može privući dodatno opozivljanje što može ograničiti koncept jednog goriva tijekom operacija u vrijeme mira

Fazna implementacija koncepta jednog goriva

Faze provođenja:

- Faza 1:** Zamjena goriva F-40 gorivom F-34 i F-35 u zrakoplovima baziranim na kopnu (ne na moru) NATO europskih zemalja

- Faza 2:** Zamjena dizelskog goriva F-54 s F-34 i F-35 za kopnena vozila i opremu s dizelskim motorima ili zrakoplova s plinskom turbinom razmještenih na kopnu

- Faza 3:** Uklanjanje benzina za vojnu uporabu

Rezultati implementacije

Provodenje faze 1: provođenje faze 1. je izvedeno.

Provodenje faze 2:

U procesu provođenja faze 2, identificirano je pet glavnih problema:

1. Otopivost (solvency): Goriva F-34 i

F-35 imaju dobra svojstva otapala. Mnoge od naslaga koje ostaju od dizelskog goriva se uklanjuju kada se primjeni koncept jednog goriva. Pri zamjeni dizelskog goriva s gorivima F-34 i F-35, novo gorivo doslovce očisti spremnik i sustav goriva uklanjajući sve naslage stvorene uporabom F-54. Tijekom različitih ispitivanja je otkriveno blokiranje gumica koje proizlazi iz zamjene goriva i nakupljenog mlijeta/taloga te ponovne naslage na filterima i komponentama sustava goriva koje iznose između 1 i 5% goriva filtera/procistača.

2. Korozija brizgaljki (injector corrosion): kada dostigne mikrobiološki rast, biološki komadići/otpaci i formirana

korištenim u Europskim zemljama.

5. Mazivost (lubricity): Općenito, mazivost goriva F-35 i F-35 je manja od F-54 goriva. Dijelovi podmazani samo od goriva mogu biti razlog veće potrošnje, pogotovo s F-35 gorivom. Iskustvo je pokazalo da je u većini slučajeva F-34 gorivo prihvatljivo jer ima prisutnost aditiva za podmazivanje. Rotacijske ubrizgavajuće pumpe rabljene na određenim dizel-motorima su podmazivane samo od goriva, a za neke od ovih pumpi se pokazalo da postoji njihovo pretjerano trošenje. U određenim slučajevima je to bilo vidljivo tijekom prvih 10 sati a detaljno praćenje ovog svojstva se nastavlja.

miniran u dužem roku s nabavom novih vozila i opreme koja zadovoljava standarde STANAG 4362.

Startanje na hladnoći i nenormalno izgaranje u manjim motorima: Dodatkom cetanskih aditiva kao što je multifunkcionalni dodatak S-1750 može se, kad se doda F-34, F-35 ili F-44, pojačati cetanski broj za 4 ili 5 na razinu od 42 do 50 (dajući prihvatljivi prosjek od 46).

Učinak na pumpe za ubrizgavanje goriva: Pumpe općenito dobro rade s F-34 gorivom, iako je modifikacija "gas" potrebna da bi se održala brzina motora na praznom hodu. Rotacijske pumpe, kada su stavljenе na dugoročni test (1000 sati) s 1% motornim uljem u F-34 gorivo su prikazale poboljšanje mazivosti. Ovo bi se trebalo rabiti s oprezom jer bi moglo dovesti do kavitacije (udubljivanja) u



LOV 2
Torpedo 4x4

Tablica 2. Usporedba svojstava F-54 i F-34 / F-35

	F-54	F-34 i F-35
Gustoća (kg/l)	800-845 *	775-830
Točka destilacije °C	370	228
Točka plamišta °C	56 min	38 min
Točka stinjanjanja °C	-18 max.	< -50
Viskoznost (kinem.)		
-pri 40 °C: mm ² /s	2 - 4.5	1.2 **
-pri -20 °C: mm ² /s		8 max.
Cetanski broj	49 min***	42 prosjek** 37 min
Prosječna kalorična vrijednost (MJ/l)	36**	34.3**

* u vrijeme pokusa, ograničenje 820-860

** prosječne vrijednosti

*** najmanje ograničenje 45

Rješenje problema

Blokiranje filtera: Nakon zamjene dizelskog goriva s F-34 gorivom, procistači goriva će možda trebati zamjeni a spremnici će trebati pražnjenje poslije kraćeg vremena. Neke zemlje su razvile postupak održavanja kao odgovor na ovaj problem.

Smanjenje snage motora: Snaga motora je izravno povezana s gustoćom goriva koje je ubrizgano. Uskladivanje pumpe ubrizgavanja pomoću povećavanja odnosa goriva može pomoći, ali se **mora uvijek imati u vidu da nakon uskladivanja, povratak na F-54 goriva može imati katastrofalne posljedice na motor zbog toplinskog preopterećenja**. Ovaj gubitak u snazi može biti kompenziran višim (od normalnog) specificiranjem kapaciteta zapremine pumpe do 5% ili uporabom automatskog senzornog uređaja za podešavanje pumpe. Za male motore bitno je podesiti "gas" kako bi se održala brzina motora na praznom hodu. Ova podešavanja možda neće u potpunosti uspjeti kompenzirati gubitak u snazi u svim motorima. Ovaj problem će biti eli-

pumpama goriva zbog taloženja/pjenjenja. Ovo nije općenito prihvaćeno kao dobar način pogotovo gdje gorivo biva razmijenjeno između više zemalja u zajedničkoj operaciji. Učinci mješavina goriva s različitim mješavinama ulja u motorima na rad motora nisu u potpunosti definirani. Ubacivanje dodataka kao što je S-1750 k F-34 i F-35 može poboljšati mazivost do prihvatljive razine rada od oko 460 mikrona - testiran od HFRR-a. Ipak, ovakvi dodaci pri preporučenoj koncentraciji mogu utjecati na karakteristike razdvajanja vode i stapanja/spajanja goriva. Takvi dodaci se ne smiju rabiti u lancu dobavljanja goriva u zrakoplovnoj uporabi.

Problem mazivosti može biti riješen specificiranjem da *svaka nova oprema za ubrizgavanje goriva mora biti kompatibilna s F-34 i F-35 u trenutku nabave*. Ovaj pristup također stavlja odgovornost na proizvodače motora i opreme da riješe problem poboljšanjem dizajna i/ili mijenjanjem konstrukcije sustava pumpe za dugoročno rješenje.

Na određenim tipovima pumpi, za

korozija će vjerojatno prouzročiti blokadu sustava goriva i smanjiti performanse brizgaljke dovodeći do korozije i eventualnih poremećaja u radu motora.

3. Viskoznost i toplinska vrijednost goriva (viscosity and volumetric heat) koja se odnosi na volumen. Goriva F-34 i F-35 imaju manju viskoznost od F-54 i mogla bi stvarati probleme istjecanja u brizgaljkama i pumpi smanjujući njezin protok uz posljedicu smanjenja volumena ubrizganja goriva. Također, može postojati povećano trošenje u rotacijskim pumpama goriva. Toplinska vrijednost određenog volumena goriva F-34 je oko 5% manja od dizelskog goriva F-54, tako da gorivo ima manje energije za isti volumen ubrizgavanja. Ovo dovodi do smanjenja snage od 0 do 10% u usporedbi s normalnim dizelskim gorivom.

4. Cetanski broj (cetane number): Cetanski brojevi goriva F-34 i F-35 su u okviru od 37 do 45 s prosjekom od 42. Gorivo s cetanskim brojem nižem od 40 može izazvati probleme kod startanja na hladnoći i nenormalnim izgaranjem koje je više izraženo u manjim vozilima više

Tablica 3. Sažetak problema / Rješenja u Fazi 2

Problem	Posljedica	Privremeno rješenje	Krajnje rješenje
Otopivost	Blokiranje filtera	Promjena filtera i isušivanje sistema goriva	Promjena filtera, čišćenje i isušivanje sistema goriva
Korozija brizgaljki	Blokiranje sustava goriva	Pregled i zamjena filtera, uporaba S-1750	Podešavanje "gasa"
Niža viskoznost i niža klorična vrijednost goriva	Gubitak snage	Podešavanje ili manje promjene, kao što je veće ubrizgavanje	Automatsko podešavanje snage - na pumpi za ubrizgavanje goriva
Cetanski broj	Teški start pri hladnoći, nenormalno izgaranje-potrošnja	Cetansko poboljšanje, kao što je S-1750	Podešavanje "gasa" motora koje može raditi na gorivu nižeg cetanskog broja
Mazivost	Nenormalno trošenje rotacijskih pumpi za ubrizgavanje	Uporaba prihvataljivih dodataka kad je potrebno, kao S-1750	Kompatibilni sustav ubrizgavanja goriva (konstrukcija)

mehanizam trošenja se zna da je progresivan i u kratkom roku uporabe goriva F-34 i F-35 bez ikakvog dodatka možda neće biti štetno. Studije u Norveškoj su pokazale da stavljanje male električne pumpe u linije prolaska goriva mogu dodati 0,75 bar tlaka, što može također umanjiti problem. Učinak pumpe za pojačanje je u smanjivanju kavitacije i učinka "aeration" (gaziranja, zasićenja). Kad se ovo napravi, pokazuje iskustvo, svojstvo mazivosti F-34 goriva je dovoljno za takve pumpe.

Kada se F-34 gorivo rabi kontinuirano u dugim periodima, preporučljivo je da ono bude tretirano s cetanskim poboljšanjima (S-1750). NATO države koje su prihvatile ovaj koncept kao njihovo normalno gorivo za svakodnevnu uporabu, možda će također morati rabiti lubrikant i/ili cetanska poboljšanja kao dio rutine goriva koji se dobavlja za kopnenu uporabu. Zemlje koje rabe koncept jednog goriva u vrijeme mira su dale više detalja o svojem iskustvu u njihovim nacionalnim izvještajima

Nacionalni status

Članice NATO-a i dalje provode široka ispitivanja uporabe goriva F-34 na vozilima i u laboratorijima. Sažeci toga se mogu dobiti u nacionalnim izvješćima. Ukupno uzeti konsenzus je da nije došlo do katastrofičnih otkaza niti je došlo do nerješivih problema pri zamjeni dizelskog



Helikopter
MI 8
MTV-1

goriva s kerozinskim gorivom. Brige nisu bile dovoljno značajne da imaju štetan utjecaj na operacije, sigurnost i ukupni rad motora. Iako se otkriva određeni gubitak u snazi, operator koji je prošao trening za određeno vozilo ili opremu nije osjetio razliku u radu zbog prijelaza s dizelskog goriva na gorivo F-34. Koncept jednog goriva ima jasne operacijske i logističke prednosti. Jednostavnost nje-gove nabave diljem svijeta kao unificirano gorivo civilnih zrakoplova već u sebi daje unikatnu prednost. Postoje problemi koji su nastali tijekom prijelaza na F-34 gorivo, koji su uspješno riješeni od nacija koje sudjeluju u konceptu jednog goriva.

Izvedena ispitivanja širokih razmjera su demonstrirala prednosti u pogledu sigurnosti, prednosti zaštite okoline, poboljšane operabilnosti na niskim temperaturama, smanjenje logistike i zahtjeva

za održavanjem. Tome se još dodaje i brža dobava goriva znane kvalitete proizvedene prema internacionalnim specifikacijama. Ispitivanja su pokazala da je izvodljivo i praktično prihvatljivo F-34 kao jedno gorivo za kopnena vozila i opremu. Sve NATO članice su ratificirale i provode STANAG 4362.

Ovo je drugo izvješće o implementaciji koncepta jednog goriva koje prikazuje iskustva od 1998. godine nadalje. Dokument o konceptu jednog goriva F-34 se revidira svake dvije godine. Partneri se potiče da podjele svoja iskustva u provođenju ovog koncepta. Izvješće o implementaciji partnerskog cilja G 4250 svake zemlje se pridružuje dokumentu NATO o konceptu jednog goriva (NATO/EAPC unclassified, pripremljeno od AC/112 NATO Odbora i Grupe za podmazivanje AC/12, NF&LWG).

N A R U D Ž B E N I C A

Dvime neopozivo naručujem:

naziv	puna cijena	povlaštena cijena	primjeraka	ime i prezime	jmbg (obvezno za djelatnike MORH-a i OS RH)
VOJNA PSIHOLOGIJA, knjiga prva	185 kn	80 kn			
KACIGE U HRVATSKOJ	200 kn	140 kn		adresa	telefon
PJEŠAČKO NAORUŽANJE U DOMOVINSKOM RATU	105 kn	60 kn			
RAZARAČI I FREGATE ZA 21 st.	185 kn	100 kn			
SUVREMENO OKLOPNIŠTVO	25 kn			ustrojbeni cjelina (obvezno za djelatnike MORH-a i OS RH)	

potpis

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,

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

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

Povlaštene cijene vrijede za djelatnike MORH-a i OSRH te za HRV; informacije 01/45 67 473

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

Identitet domaćeg istraživanja i implementacije goriva F-34

Svaka zemlja članica NATO i zemlje tranzicije provode program istraživanja IMPLEMENTACIJA KONCEPTA JEDNOG GORIVA. Ispitivanje goriva je u tim državama pridonijelo otklanjanju neizvjesnosti uporabe goriva u njihovim vozilima, odnosno povećanju sigurnosti uporabe za vojne operacije, a dane su preporuke za njegovu uporabu. U Republici Hrvatskoj ne postoji ovlaštena institucija koja može provesti takvo istraživanje. Preostalo je traženje rješenja u raspoloživim hrvatskim resursima institucija znanja. U znanstvenoistraživačkim institucijama postoje jezgre, ali koje samostalno ne mogu provesti program ispitivanja goriva F-34. Projektnom povezanošću znanstvenih institucija prema načelu komplementarnosti je moguće realizirati zadaću. To znači da je nužno organizirati više sudionika na provedbi zadaće, ali s jednim nositeljem istraživanja. Na temelju provedenog programa ispitivanja goriva F-34, relevantno će se moći iznijeti stručno izvješće, kako domaćoj javnosti tako i partnerima u sklopu razmjene iskustava, sukladno partnerskim ciljevima. To će promovirati domaće mogućnosti, identitet i povjerenje institucija.

Okvir i fokus na istraživanje

Na potrebe istraživanja i razvoja u Oružanim snagama Republike Hrvatske pokazuju unutarnje i vanjske obveze. Prema zakonskoj obvezi: *Zakon o obrani (NN 33/02, članak 10.)*, Ministarstvo obrane Republike Hrvatske je zaduženo za obavljanje poslova znanstvenoistraživačke djelatnosti. Sastavnica istraživanja i razvoja može biti unutar organizacijskih cjelina, ali središnjicom ujedinjena. S gledišta međunarodne suradnje, približavanje i uključenje u NATO asocijacije, kao i suradnja u sklopu PFP-a donosi obveze partnerskog provođenja istraživanja i razvoja. Dugoročna *NATO strategija istraživanja i razvoja (R&D)* pokazuje na obvezu vlastitog identiteta, u sljedećem:

1. Organiziranje uspješnog istraživanja i razvoja;
2. Osiguranje fleksibilnosti i inovativnosti tehnologija;
3. Fokus na istraživanje i tehnologiju kod svih sudionika

Nositelj NATO R&D strategije je RTO organizacija (The NATO Research and Technology Organization). Suradnja s partnerima najprije pokreće primjenu NATO standarda najmanje do razine interoperabilnosti, zatim u članstvu obvezu provođenja R&D strategije. NATO RTO organizacija zahtijeva provedbu R&D, podupire takav vlastiti sustav zemlja i ima fokus na sustav

istraživanja i razvoj. Svrha toga je da zemlje razvijaju partnerske sposobnosti obavljanja zadaća istraživanja i razvoja za svoje potrebe, čime dokazuju vlastite sposobnosti i partnerske odnose. To dopušta razvoj resursa znanja koji pruža vlastiti izbor i donošenje odluka.

Identitet istraživanja i razvoja u MORH-u i OSRH se može smatrati izvorom neovisnosti i temeljem uspješne međunarodne partnerske suradnje. Neodredenost istraživanja i razvoja vodi stagnaciji, umjesto motivacija i stvaranju uvjeta, stoga treba jačati istraživanje i obrazovanje kadra da ne predstavlja kočnicu razvoja partnerskih ciljeva. Postupni početni koraci u istraživanju su zato vrlo važni, kako bi jačali ulogu znanja za svoje potrebe.



Literatura:

1. Implementation of the Single Fuel Concept F-34/F-35 in the NATO Ground Forces. Background, Experience and Status, Annex 1. NATO/EAPC, April 2002.
2. Nato Single Fuel Concept, Experience of the Czech Armed Forces taken from the SFC Implementation, 2002.
3. Nato Guide Specification for Aviation Turbine Fuel, Annex a to STANAG 3747.
4. INA NORMA: Tekući naftni proizvodi, Gorivo za mlazne motore GM-1, INA N 02 003, svibanj 2002.
5. D. Mikulić, V. Stojković: Istraživanje i razvoj u funkciji tehničke modernizacije oružanih snaga, Hrvatski vojnik 81/2002.

FOTO BADROV



VLAŠKA 12
48 18 444

ILICA 137
37 73 080

TKALČIĆEVA 5
48 11 556

SAVSKA 28
48 43 065

VLAŠKA 58
46 16 995

ILICA 276
37 76 696

MARTIĆEVA 73
46 17 313

KREŠIĆEVA 32
23 04 787



Agfa
AGFA

"Galerija Badrov"

- M. Andrić • R. Brandolica • M. Braut • D. Hojka •
- R. Ibrišević • J. Rasol • M. Strgar - 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 tečaj •
- Digitalni foto tečaj •

"Vaši albumi"

- Vaše fotografije na Web-u •

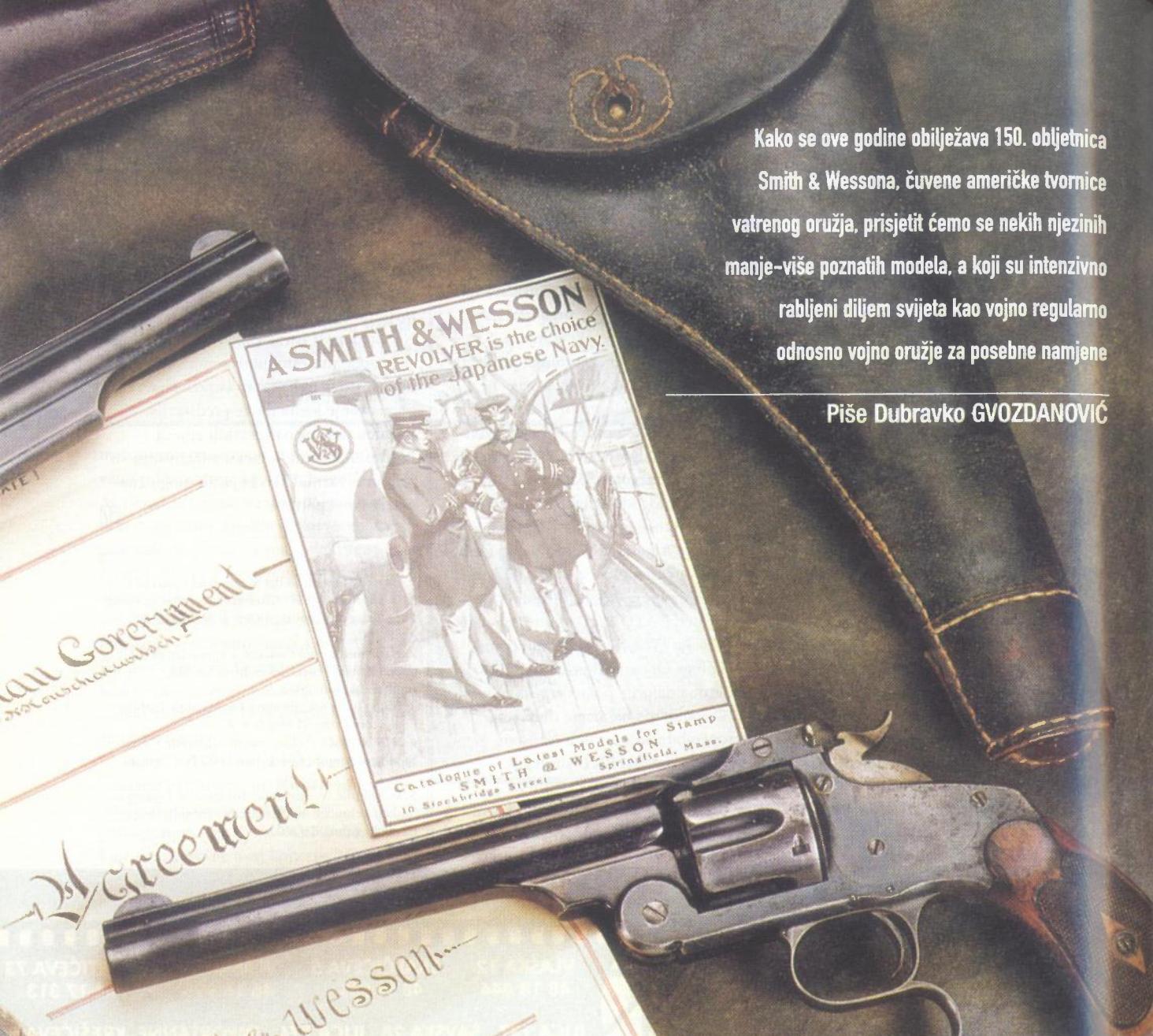
"Galerija mladenaca"

"Oglasni"

"Izrada Vaših fotografija preko interneta"

Najveći broj stranica o fotografiji na internetu u Hrvatskoj

www.badrov.hr



Kako se ove godine obilježava 150. obljetnica Smith & Wessona, čuvene američke tvornice vatrenog oružja, prisjetit ćemo se nekih njezinih manje-više poznatih modela, a koji su intenzivno rabljeni diljem svijeta kao vojno regularno odnosno vojno oružje za posebne namjene

Piše Dubravko GVOZDANOVIĆ

Ratni put Smith & Wessona

Iako je Smith & Wesson u široj javnosti poznat kao proizvodač odličnih revolvera i pištolja, manje je poznato da je u njegovim pogonima također konstruirano i izradljano kako kratko tako i dugo vatreno oružje čija je namjena isključivo bila vojna uporaba.

Sve je počelo s Modelom 1

Osnivač tvrtke čije proizvode danas prepoznajemo po imenu Smith & Wesson uistinu su uživali jedinstven odnos kao poslovni suradnici, partneri i prijatelji. Jedinstvenost te suradnje koja je u povijesti proizvodnje vatrenog oružja na neposredan

ili posredan način dotakla mnoga velika imena povijesti uključujući one koji su proizvodili oružje i one koji su ga rabilo, ogleda se u velikoj vremenskoj razlici od 17 godina koja je dijelila dvojicu velikih konstruktora. Naime, Daniel B. Wesson nije bio niti rođen kada se Horace Smith, kao sedamnaestgodišnjak zaposlio u tvornici oružja National Armory u Springfieldu država Massachusetts. Suradnja dvojice konstruktora koja su dijelila zajedničke snove o razvoju novih tipova vatrenog oružja započela je 1852. godine osnivanjem zajedničke tvrtke Smith & Wesson Arms Co. smještene u gradiću Norwich, Connecticut. Tom suradnjom slobodno se može reći da je započela era novog vatrenog oružja koja je

učinila važan pomak u razvoju vatrenog oružja te učinila odmak od oružja s prednjim punjenjem, a koje je dominiralo scenom od 14. stoljeća. Zajednička ideja rezultirala je proizvodnjom repetirajućeg pištolja s tubularnim spremnikom ispod cijevi, a koji se punio streljivom u jednom komadu (slično metku kojeg danas poznajemo). Naime, do tada streljivo nije bilo poznato kao jedinstvena cjelina već se oružje punilo s nekoliko komponenata što je znatno komplikiralo i usporavalo uporabu oružja. Novi metak u osnovi je bio poboljšani i pojačani europski Flobert metak rabljen u tzv. "Saloon Pistol" oružju tj. francuskom pištoljčiću. Metak je i danas poznat po imenu svoga konstruktora koji ga je

napravio 1846.godine. Novi je pištolj radio na tzv. "lever action", načelu poluge te je strijelac za opaljenje metka svaki put trebao pomoću poluge repetirati pištolj. Brzina paljbe je ovisila o tome koliko je korisnik brzo mogao operirati s polugom pomoću koje je punio i praznog pištolja te zapinjao kokot. Opaljivanje se dakako obavljalo povlačenjem okidača. Paljbena moć novoga pištolja, za ono doba, je bila toliko velika da je jedan novinar tadašnjih Scientific American novina u svome izvještaju s predstavljanja nazvao novi pištolj "Volcanic" napisavši: "Brzina kojom novo oružje opaljuje podsjeća me na erupciju vulkana". Razvoj i prodaja novog pištolja se nastavila do 1854. godine kada je tvrtka zapala u velike financijske probleme. U tome razdoblju napravljena su otprilike 1200 manja primjera u kalibru .31 te oko 500 primjera ka većeg modela u kalibru .40. Pogoden teškim financijskim stanjem, partneri se odlučuju za reorganizaciju te prodaju tvrtke Oliveru Winchesteru, uspješnom proizvodaču majica koji se također zanimalo za razvoj oružja vidjevši u tome veliku mogućnost zarade. Nakon okončanog postupka kupovine novi vlasnik seli tvrtku u New Haven te joj mijenja ime u Volcanic Arms Co. Ubrzo zapošljava novog konstruktora Tyler Henryja, koji započinje s razvojem puške zasnovane na Smith & Wessonovoj konstrukciji "lever action" pištolja. Rezultat je bio čuvena Henry puška, kod nas poznata kao "winčesterka", a koja se podjednako uspješno rabilala kao vojno i kao civilno oružje. Konačno tvrtka mijenja ime u Winchester Repeating Arms Co. po kojem ostaje poznata i prepoznatljiva do današnjih dana. Ne treba posebno napominjati kako su na posredan način još tada oba konstruktora, odnosno proizvodi tvrtke Smith & Wesson, preko Henryeve puške započeli svoju vojnu karijeru.

Nakon prodaje tvrtke, D.B.Wesson ostaje raditi za novog poslodavca tj. za Volcanic Arms gdje se bavi idejom razvoja revolvera koji bi rabio streljivo, a koji su Horace Smith i on patentirali 1854. godine. Obojica su vjerovali kako nova konstrukcija revolvera ima veliki tržišni potencijal te ponovno udružuju snage kako bi započeli proizvodnju novog revolvera te osnivaju novu tvrtku imena Smith & Wesson sa sjedištem u Springfieldu. Novi metak s rubnim paljenjem originalno nazvan Number 1 Cartridge, a za koji je napravljen i novi revolver takođe je jedan od najčuvenijih metaka u povijesti proizvodnje vatrenog oružja i streljiva. Danas se taj metak u stručnoj literaturi naziva .22 Short i još uvek je u uporabi diljem svijeta. Model 1, kako je nazvan novi revolver, ubrzo je postao toliko popularan da je tvrtka tržištu ponudila dvije neznatno poboljšane i ušminkane inačice nazvane Model 1 Second Issue i Model 1 Third Issue dok je prvi model dobio još označu First Issue. U osnovi je riječ o džepnom

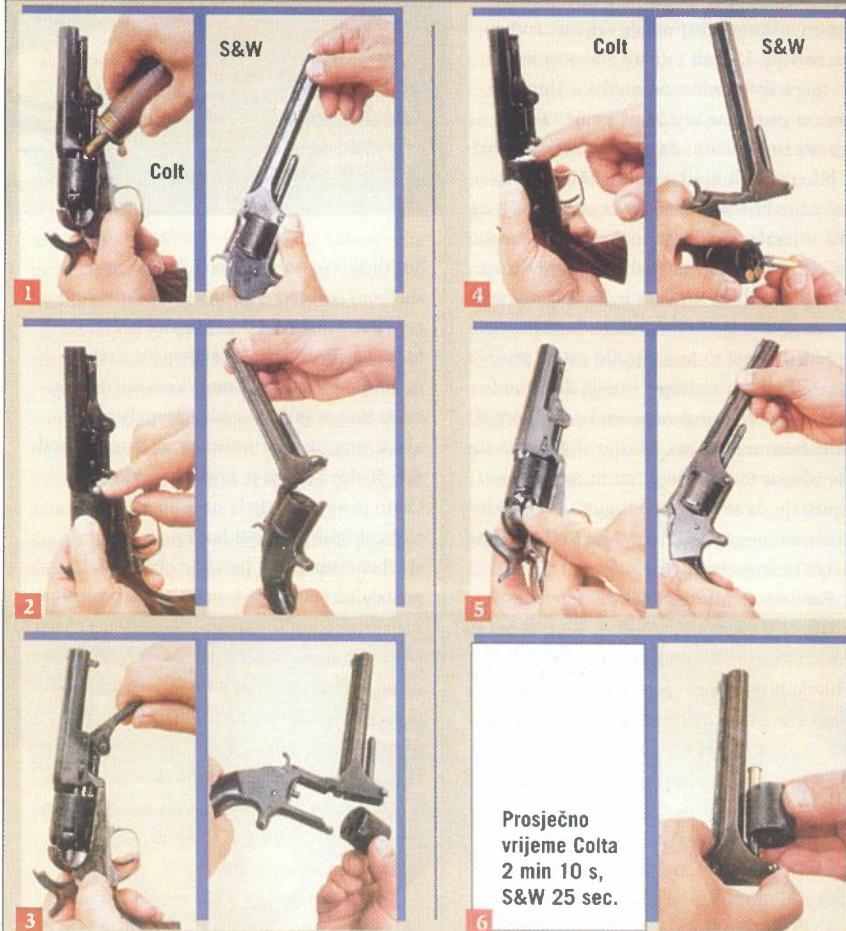
revolveru kapaciteta sedam metaka s preklapajućom cijevi vrlo pogodnim za skriveno nošenje tako da su ga jednako vrlo često nosili kao predstavnici zakona tako i odmetnici raznih vrsta. Osnovna prednost Modela 1 nad drugim tadašnjim revolverima bio je Rollin White bubenj, prava iskorištavanja kojeg imao je tko drugi doli Smith & Wesson. Posebnost, za tadašnje doba, Rollin White bubenja ogledala se u činjenici što je bio probušen s obje strane (isto kao i današnji suvremeni revolveri) za razliku od perkusionih revolvera s prednjim punjenjem čiji su bubenjevi bili otvoreni samo s prednje strane. Na strani Smith & Wessona prednost je bila golema. Naime, Model 1 se punio znatno brže, lakše i jednostavnije nego ijedan revolver do tada na tržištu. Dovoljno je bilo, oslobođiti i prema gore preklopiti cijev, izvaditi bubenj, izbaciti prazne čahure, napuniti bubenj, umetnuti ga natrag na kućište revolvara, ponovno učvrstiti cijev i započeti pucati. Usporedbe radi, strijelac naoružan S & W Modelom 1 je mogao napuniti svoj revolver sa 7 metaka i započeti pucati dok bi strijelac naoružan s perkusionim revolverom još uvek bio zauzet punjenjem prve komore bubenja na svome oružju. Ne treba niti napominjati kako je kod punjenja perkusionih revolvera uvek postojala opasnost od gubljenja baruta, kugli ili perkusijskih kapica što bi značilo da revolver ne bi bio adekvatno napunjen odnosno u potpunosti spreman za idealnu paljbu. Dakako, Model 1 imao je i drugu ne

beznačajnu prednost nad perkusionim revolverima. Naime, njegov je metak bio vodo otporan i vrlo jednostavan za rukovanje i nošenje.

Početkom američkog Gradanskog rata odnosno rata između Sjevera i Juga, potražnja za svim vrstama oružja naglo je porasla te samim tim niti Smith & Wessonov Model 1 nije bio iznimka. Iako malog kalibra nedostojnog vojne uporabe, Model 1 ubrzo je postao omiljen među vojnicima koji su ga nosili u džepovima ili laganim futrolama. Prodajni uspjeh Model 1 je postigao i izvan granica SAD-a posebice u Rusiji i Engleskoj. Procjenjuje se da je napravljeno 257 563 primjera tog revolvera. Uspjeh revolvera Model 1 utjecao je i na daljnji razvoj novih konstrukcija i novog streljiva te proširenje proizvodnih kapaciteta tvrtke.

Uvidjevši da potražnja za oružjem raste, a da je Model 1 nedostatan za vojnu uporabu, Smith & Wesson izlazi na tržište s većom i jačom inačicom Modela 1. Novi pištolj izrađen u većem .32 Rimfire Long kalibru dobiva označu No. 2 Army odnosno Model 2 Army te se nudi vojnom tržištu. Iako još uvek slabiji od službenih perkusionih revolvera kalibara .36 i .44, Model 2 Army radi prednosti novog dizajna postaje toliko popularan da vojni dobavljači i sve važnije trgovine oružjem nastoje nabaviti što veću količinu. Osnovna prednost Modela 2 Army ogledala se tijekom prepunjavanja oružja. Ponovno punjenje Modela "Army zahtijevalo je od strijelca oko 25 sekundi vremena

Prikaz punjenja Colta Pocket (lijevo) i S&W No.2 Army



dok je isti postupak s Coltovim revolverom Pocket, a koji je prema veličini sličan Modelu 2 Army, od strijelca zahtijeva prosječno 2 minute i 10 sekundi. Kao i Model 1, Model 2 Army postaje omiljeno oružje časnika i zapovjednog kadra obje zaraćene strane te se učestalo nosi kao "back up" oružje na posebno napravljenim podpazušnim futrolama. O popularnosti Modela 2 Army dovoljno govor i činjenica da se preko ratnih profitera prodavao po znatno većim cijenama od onih koje je tvornica prodavala. Iako niti Model 1 niti Model 2 Army službeno nikada nisu bili usvojeni u naoružanje vojske bilo Sjevera ili Juga, opisujemo ih stoga jer su na ratištu bili zastupljeni u velikom broju tako da ih se slobodno može smatrati ratnim neslužbenim vojnim oružjem, ako već ne službeno vojnim. Kao očit primjer popularnosti među vojnim časničkim kadrom te vojne neslužbene uporabe jest i podatak da je čuveni George Armstrong Custer posjedovao nekoliko luksuzno graviranih i uredenih Smith & Wesson revolvara Model 2 Army koje je dobio na poklon od J.B. Sutherlanda 1869. godine.

Model 3 - omiljeni revolver konjanika

Nakon završetka rata cijelu zemlju zahvaća recesija te potražnja za vatrenim oružjem jenjava tako da Smith & Wesson prodaje jedva nekoliko komada oružja mjesечно. Vojska svoje zalihe smanjuje te se velika većina službenog oružja proglašava vojnim viškom i rasprodaje diljem zemlje i inozemstva. Uspjeh i dobra iskustva jedinstvenog naboja odnosno metka u Henry i Spencer puškama utječe na vojne vrhove koji ubrzo odlučuju da svako službeno oružje, bilo dugo ili kratko, mora biti napravljeno za jedinstveni metak. Ta odluka vojnog vrha utjecala je da se mnoga rješenja kao što je Coltov Tauer sustav jednostavno odbace. Kako je Smith & Wesson jedini imao pravo na iskorištavanje Rollin White sustava rješenja bubnja to je spriječilo ostale proizvodače kratkog vatrenog oružja da ponude svoje revolvere punjene novim streljivom tj. jedinstvenim metkom. U cilju skupljanja što više iskustava s terena u Smith & Wessonu dopuštaju da se neki Remingtonovi modeli revolvara mogu modificirati na Rollin White sustav rješenja bubnja.

Paralelno s informacijama s terena koje su stizale u tvornicu, Smith & Wessonovi su konstruktori radili na novom velikokalibarskom revolveru koji bi zadovorio sve postavljenje uvjete te bio usvojen kao službeni vojni revolver. Konačno u svibnju 1870. godine, Smith & Wesson, pune tri godine prije čuvenog Coltovog Single Action Army revolvara, predstavlja svoj novi revolver nazvan Model No.3 kalibra .44 Henry Rimfire. Revolver nazvan Model 3 prvi je velikokalibarski revolver koji je

Smith & Wesson razvio u svojim proizvodnim kapacitetima. Novi dizajn revolvara karakteristične tzv. "top break" konstrukcije s prelamajućom cijevi i u potpunosti automatskim izbacivanjem čahura omogućio je znatno brže punjenje i pražnjenje revolvara nego što je to bilo moguće na prijašnjim modelima. Ne manje važna odlika je i ta da su na Modelu 3 otklonjene sve mane dizajna Modela 1 i 2 glede robusnosti i čvrstine konstrukcije, a koje su i onemogućavale izradu tih modela u jačim kalibrima. Novi je revolver poslan vojnom uredu za ispitivanje oružja (US Army Ordnance Testing Board) od kojih je nedugo zatim stigao zahtjev za modificiranjem revolvara za metak sa središnjim paljenjem budući je rubno paljenje odbačeno, a samim time i metak .44 Henry Rimfire koji više nije dolazio u obzir kao službeni metak budućeg vojnog oružja. Revolver je ubroj prilagođen novom kalibru kojeg je Smith & Wesson jednostavno označio kao .44/100 (što je značilo 44 stotine inča), te je u prosincu iste godine tvrtka potpisala ugovor s vladom SAD-a o narudžbi 1000 komada revolvara Model 3, koje je isporučila do kraja mjeseca ožujka 1871. godine. Kako se kasnije pokazalo tom je narudžbom revolver

Wessonu. Dok su vojnici konjaničkih postrojbi bili prezadovoljni novim revolverom, dotle su neki časnici izrazili sumnju u čvrstinu konstrukcije dovevši u pitanje izdržljivost tzv."top break" konstrukcije gledje duge i intenzivne vojne eksploracije oružja. Iako neosnovane, te su sumnje američkih konjaničkih časnika zapečatile znatniju vojnu karijeru Modela 3, što se kasnije pokazalo na natječaju za službeni vojni revolver.

Negdje u isto vrijeme isteklo je i ekskluzivno pravo Smith & Wesson na uporabu Rollin Whiteovog patentata odnosno prava na njegovu izvedbu bubnja tako da su i ostali proizvodači počeli nuditi svoje revolvere s takvim bubnjem. U ponudi je prednjačio Colt koji je odmah ponudio konverziju svoga revolvera 1860 Army prema Richards sustavu. Iako je cijeli sustav dobro radio, revolver nije prošao vojna poligonska testiranja te je Colt ponudio svoj novi revolver kalibra .45, danas čuveni Colt Single Action Army. Iako je u isto vrijeme Smith & Wesson ponudio premjerne modele svoga revolvera Model 3 te zadovoljio sve vojne uvjete uključujući i ekstremna vojna poligonska testiranja, pojava Colta odnosno Single Action Army dramatično je



Smith & Wesson Model 3 postao prvi službeni revolver s jedinstvenim metkom u povijesti vojske SAD-a. Sve isporučeni Model 3 revolveri napravljeni su s cijevi dužine 8 inča (203,2 mm) i orahovim koricom dok je 800 komada napravljeno s klasičnom plavobruniranom zaštitom metalnih dijelova a 200 je komada niklovano. Očito je vojska željela utvrditi koji će se zaštitni finiš pokazati boljim za vojnu službenu uporabu, pošto je oba modela poslala na testiranje konjaničkim postrojbama smještenim u Arizoni, Nabraski, Texasu i Wayomingu. Povijest je kasnije pokazala da se boljim pokazao klasičan plavi zaštitni finiš budući niti jedna narudžba više nije uključila niklovana oružja. Vrlo je zanimljiv podatak da je uih prvih 1000 komada Model 3 revolvara vojska prodala svojim časniciima po cijeni od 14,25 USD za plavi te 15,25 USD za niklovani model.

No, ipak nije sve teklo glatko kako su tada vjerojatno zamišljali u Smith &

preokrenula šanse za uspjeh na stranu Colta. Naime, iako su oba revolvara, S&W Model 3 i Colt Single Action Army, uspješno prošla testiranja, konzervativno orijentirani članovi vojnog stručnog povjerenstva prednost su dali Coltovom modelu, kao jednostavnijem i robusnijem dok je Smith & Wessonov model ocijenjen kao složeniji te samim time i nepraktičniji za uporabu.

No Smith & Wesson se nije pomirio s porazom već je nastavio raditi na poboljšanjima Modela 3 koji je i dalje uživao veću popularnost i ugled među pripadnicima konjaničkih vojnih postrojbi od službenog Colta SAA.

Sedam puta brži od Colta

Radeći na poboljšanjima Modela 3, Smith & Wesson ostvaruje suradnju s konjaničkim bojnikom George W. Schofieldom čiji je brat general John M. Schofield kao član vojnog ispitnog povjerenstva odlično upoznao S &

W Model 3 tijekom prvog testiranja u ljetu 1870. godine. Naime, bojnik se Schofield preko brata iz prve ruke imao prilike upoznati sa svim prednostima i manama konstrukcije Smith & Wessonovog novog revolvera te je unaprijed znajući što želi predložio tvornici da ga imenuju agentom za zapadni Kansas i Colorado. Kako u Smith & Wessonu nisu imali ništa protiv takve suradnje sklopili su dogovor te besplatno bojniku Schofiledu poslali jedan primjerak revolvera Model 3 te 500 komada odgovarajućeg streljiva. Koliko je bojnik Schofield bio i dobar trgovac te revolver Model 3 dobar proizvod svjedoči i podatak da je do travnja 1871. godine uspio prodati 111 komada novog revolvera. Kupci su obično bili vojnici, pripadnici konjaničkih pukovnija.

No bojnik Schofield nije bio samo puki trgovac i posrednik u prodaji Modela 3 već i osoba koja je učinila najvažnije poboljšanje originalne konstrukcije. Pošto je revolver Model 3 prvenstveno bio namijenjen konjaničkim postrojbama, a među kojim se navijaše i rabio, bojnik Schofield je pozorno promatrao način na koji su vojnici rabili novi revolver. Na osnovi iskustava drugih vojnika i časnika te na osnovi osobnog iskustva, uočio je da postupak prepunjavanja revolvera iako brz još uvijek zahtijeva uporabu obje vojnikove ruke. Takav postupak prepunjavanja dodatno je komplikirao kako rukovanje revolverom tako i držanje uzdi te upravljanje konjem što se posebice ogledalo tijekom punog konjskog galopa. Radi specifičnosti konstrukcije odnosno položaja utvrđivača cijevi s kućištem, a koji se nalazio s gornje strane cijevi, strijelac je uistinu trebao dvije ruke kako bi oslobođio cijev te ispraznio revolver prelamanjem cijevi prema dolje. Bojnik Schofield dobro je uočio osnovnu manu te Smith & Wessonu predložio izmjenu dizajna. Naime, njegov se prijedlog odnosio na premještanje poluge utvrđivača s gornje strane cijevi na kućište revolvera pored kokota. Takvo rješenje omogućavalo je strijelcu oslobođanje cijevi pomoću palca jedne ruke, nakon čega bi se revolver praznio prelamanjem cijevi preko neke tvrde površine (sedla, koljena ili čak konjskog vrata). Nakon što bi se tako revolver ispraznio, strijelac bi revolver stavljao ispod pazuha te umetao nove metke u bubanj revolvera odnosno punio revolver. Ovakvo rješenje nije od strijelca zahtijevalo uporabu dvije ruke već je sve radnje mogao

obaviti jednom rukom i to bez ikakvih problema s nadzorom konja kojeg je vojnik jahao.

Tvornica promptno izvodi redizajniranje Modela 3 te revolver sa Schofieldovom modifikacijom pobuduje ponovni interes vojnih stručnjaka, a Smith & Wesson dobija narudžbu za 3000 novih testnih revolvera. Prvobitno su novi revolveri bili ponudeni u kalibru .44 Russian no kako je zahtjev vlade bio da ponudeni revolver mora biti isključivo kalibra .45, Smith & Wesson priлагodava svoje revolvere na taj kalibr te predstavlja i novi metak nazvan .45 S&W Schofield. U srpnju 1875. godine Smith & Wesson isporučuje 3002 testna primjerka Schofield revolvera te željno očekuje završetak testiranja nadajući se da bi poboljšanja mogla bitno utjecati na članove povjerenstva te da bi baš Schofield revolver mogao biti izabran kao službeni revolver američke vojske. Postignuti rezultati bivaju više nego dobri te novi revolver zadobiva simpatije vojnika tako da čak i službenom vojnom dokumentu povjerenstvo bilježi kako je tijekom testiranja zatraženo od vrhunskih majstora konjanika da pod teškim galopom što brže pokušaju izvesti prepunjavanje revolvera. Mjereći vrijeme utvrđeno je da isti vojnik brže prazni i puni Smith & Wesson revolver Model 3 Schofield nego Coltov Single Action Army. Naime, zabilježena vremena pokazala su toliku razliku u korist Smith & Wessona da je izračunato kako uvježbani vojnik u vrijeme potrebno za jedno prepunjavanje Colta SAA može čak sedam (7) puta prepuniti Schofield revolver!

Ipak, vojno se povjerenstvo ponovno odlučuje u korist Coltovog modela revolvera koji postaje službeni američki vojni revolver. Navodno je osnovna zamjera Smith & Wessonu bila ta što njihov revolver nije mogao rabiti kalibr .45 Colt dok je Coltov revolver mogao rabiti Smith & Wessonov metak .45 S&W Schofield čija je čahura bila nešto kraća te je on bez problema ulazio u komore bubenja Coltovog revolvera.

No Smith & Wesson i bojnik Schofield se ne predaju te američka vojska nakon nekog vremena popušta i usvaja Model 3 Schofield kao zamjenski vojni revolver. U razdoblju od 1874. godine do 1878. proizvedeno je 8969 komada Schofield revolvera od čega je samo 649 prodano na civilnom tržištu. Smith & Wesson Model 3 Schofield prodavan je vojsci po cijeni od 13,50 USD. Iako

Model 3 Schofield nije postao osnovni službeni revolver američke vojske, ipak je uživao veće povjerenje od Colta kod mnogih uglednih časnika. Jedan od njih je pukovnik Ranald McKenzie, zapovjednik 4th Cavalry Regiment koji je izričito zahtijevao naoružanje svoje pukovnije tim revolverom. Prije odlaska na zadatku u sjeverni Texas dobio je 1000 komada Schofield revolvera. Ipak, unatoč dobrom ugledu 1880. godine vojska odlučuju kako nije potrebno imati dva različita revolvera te Schofield modele proglašava viškom i prodaje, a jedan od većih kupaca tih revolvera postaje čuvena poštanska kompanija Wells Fargo Express Co., koja naoružava svoje djelatnike Schofield revolverima. Za razliku od vojnog modela, na Schofield revolveru za Wells Fargo dodatno je skraćena cijev s dužine od 7 inča (177,8 mm) na 5 inča (127 mm).

Nažalost, bojnik George W. Schofield nije doživio starost, ubio se istim revolverom koji je obožavao, a koji je i danas poznat po njegovom imenu.

Uspjeh izvan granica SAD-a

Za razliku od američke vojske odnosno neuspjeha na izboru za službeni vojni revolver, Smith & Wesson je svojim revolverom Model 3 pobudio veliko zanimanje ruskog vojnog vrha, te je tako jedan od prvnopravljjenih Modela 3 dobio general Aleksander Gorloff, ruski vojni ataše u SAD-u. Gorloff je promptno reagirao te poslao revolver na testiranje u Rusiju

Rezultati su bili više nego zadovoljavajući te je u svibnju mjesecu 1871. godine ruska vlada potpisala ugovor o kupovini prvih 20 000 primjeraka neznatno modificiranog revolvera Model 3 plativši predujam u zlatu. Osnovni ruski zahtjev odnosio se na promjenu kalibra koji je morao biti .44 inča promjera no ipak prema ruskim standardima mjerena kalibra koji se razlikuje od zapadnog. Novi je metak nazvan .44 Russian te je čak i na američkom civilnom tržištu postao jako popularan. Osnovna razlika između prvi modela ruskih Russiana od američkih Russiana ogledala se u natpisima koji su na ruskim modelima bili dakako pisani ciriličnim, a na američkim modelima latiničnim pismom. Prvih 20 000 primjeraka Modela 3 za Rusiju Smith & Wesson je isporučio do kraja 1872. godine, dok je drugih 20 000 isporučeno tijekom 1873.



S&W USAF-M13 "Aircrewman"

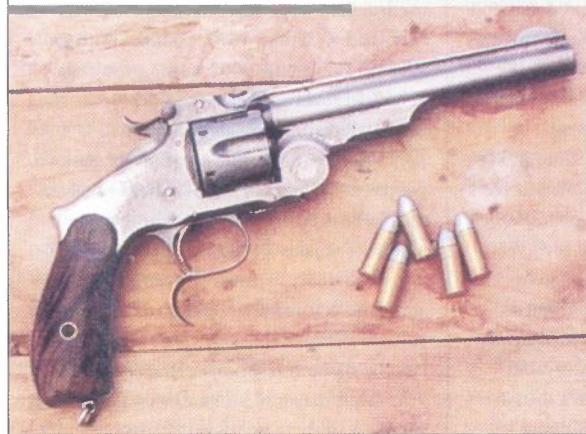
godine. Danas je Model 3, a koji se isporučivao Rusiji u stručnoj literaturi poznat pod imenima Model 3 Russian First Model, Second Model i Third Model. Tako se oznaka First Model odnosila na prve isporučene primjerke S&W Model 3 revolvera, dok su se modeli označeni kao Second Model isporučivali u vremenu od 1874. do 1877. godine i razlikovali su se od First Modela po nekoliko manje-više važnih detalja. Tako je Second Model imao drugačiju izvedbu rukohvata koji je omogućavao bolji nadzor revolvera tijekom paljbe, te uzdu na braniku okidača koja je navodno trebala služiti kao štit od udara sablje. Rusi su također 1874. godine tražili neke dodatne preinake na Modelu 3 Second Model, te su tako neki modeli imali kraću cijev od 6,5 inča (165,1 mm) i prednji ciljnik koji je bio sastavni dio cijevi. Taj je model dobio oznaku Third Model te se isporučivao zajedno s Second Modelom. Ukupno je isporučeno više od 41 000 komada Modela 3 Russian Third Model revolvera. Iako je Smith & Wesson isporučivao Model 3 Rusima, on se također licencno proizvodio i u pogonima ruskog vojnog arsenala u Tuli te u pogonima njemačkog proizvođača Ludwig Loewe & Co. u Berlinu.

Revolver Model 3 Russian ubrzo je postao toliko popularan da je tvornica počela dobivati narudžbe i od drugih zemalja. Tako je Turska naručila prvi 1000 komada, ali u kalibru .44 Henry Rimfire kako bi bili kompatibilni sa streljivom već ranije kupljenim puškama Winchester Model 1866. Kasnije kako se Rusko-turski rat širio, Turci su naručili dodatnih 7000 komada Model 3 Third Model revolvera. No Smith & Wesson nije bio u stanju u tako kratkom vremenu isporučiti traženu količinu te je Turska prihvatala 2000 komada Model 3 Second Model revolversa koji je naknadno prepravljen sa središnjeg paljenja, te 5000 komada Third Modela. Japanci su također pokazali zanimanje za revolver Model 3 Russian te su

naručili 5000 komada Second Modela i 1000 komada Third Modela, dakako napravljenih u kalibru .44 Russian. Većinu od tih revolvera zadužila je japanska mornarica. Uz navedene zemlje za Model 3 zanimanje iskazuju i sljedeće države, Engleska, Francuska, Njemačka, Kina, Italija, Španjolska, Argentina i Švicarska te on postaje kako vojni tako i policijski službeni revolver.



Pištolj s prigušivačem Hushpuppy za Navy SEAL postrojbe (gore)



S&W Model 3 Russian (lijevo)

Military & Police - najviše proizvedeni revolver na svijetu

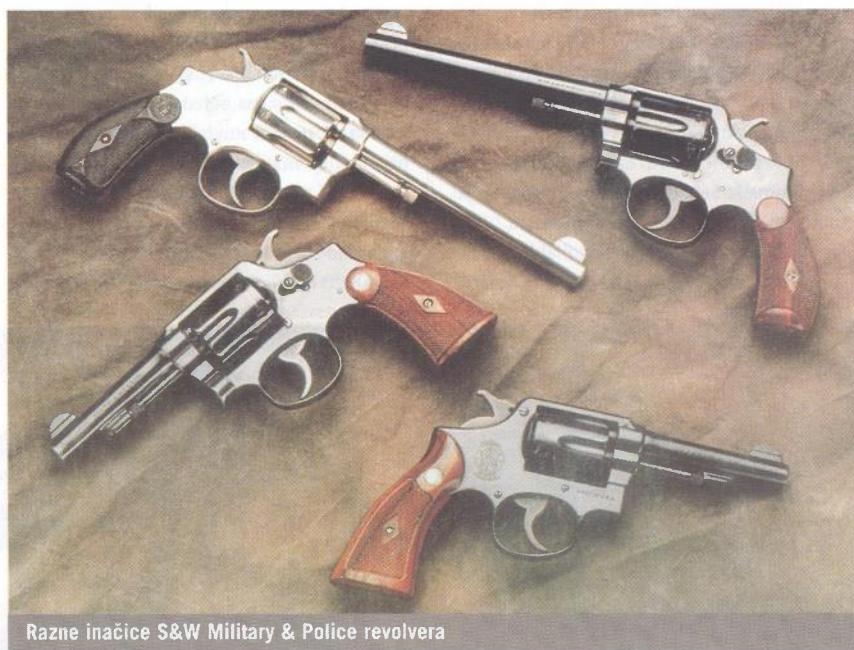
Ne spavajući na lovorkama u Smith & Wessonu nastavljuju s radom na novim konstrukcijama te 1899. godine tvrtka predstavlja revolver Hand Ejector Military & Police kalibra .38 Special, najuspješniji revolver ikada proizveden. No za Smith & Wesson priča se ponavlja jer službeni revolver i dalje jesu Coltovi revolveri, New Model Army i New Model Navy dok S & W Military & Police vojska kupuje tek u količinama od nekoliko tisuća komada za kopnene snage i mornaricu i to uz uvjet da moraju biti u

kalibru .38 Long Colt. Prvi isporučeni modeli imali su cijev dužine 6 inča, drvene korice od orahovine te klasično plavo bruniranu zaštitu metalnih dijelova. Koliko je Military & Police revolver bio bolji i koliko je novo .38 Special streljivo bilo jače od službenog Coltovog .38 Long Colt streljiva pokazuje nekoliko frustrirajućih vojnih akcija, kao npr. one na Filipinima gdje je službeno streljivo Coltovih revolvera označeno kao jedini krivac velikih gubitaka američkih vojnika.

Smith & Wessonov Military & Police (a.k.a Model 10) revolver dvostruke akcije, kapaciteta 6 metaka kalibra .38 Special s bubnjem koji se vadio u lijevu stranu, nudio se s cijevima dužine 4 inča (101,6 mm), 5 inča (127 mm) te 6,5 inča (165,1 mm) te koricama rukohvata napravljenim od tvrdog čekirane gume i češće od orahovine.

Razvojem ratnih sukoba početkom prošlog stoljeća, uključujući i početak Prvog svjetskog Rata, američke te savezničke vojne zalihe postaju nedostatne te se potražnja za revolverima povećava. Tako S&W u vremenu od 1914. do 1916. proizvodi gotovo 75 000 komada svoga revolvera Second Model Hand Ejector s dvostrukom akcijom te kalibra .455 za Veliku Britaniju i Kanadu. Godine 1916. u suradnji sa Springfield Armory tvornicom S&W izraduje Second Model Hand Ejector u kalibru .45 ACP kako bi zadovoljio vojne potrebe te novi revolver označava kao Model 1917. Završetkom Prvog svjetskog rata proizvodnja Modela 1917. se zaustavlja na 163 476 komada. No 1937. godine tvrtka dobiva narudžbu od Brazila za 25 000 komada revolvera Model 1917.

Početkom Drugog svjetskog rata,



Razne inačice S&W Military & Police revolvera

američka vojska iskazuje ponovnu potrebu za revolverima iako je službeno kratko vojno oružje, čuveni Colt Government pištolj kalibra .45 ACP, te se S&W priključuje opskrbi kako američke vojske tako i Savezničkih snaga. Ratni modeli Hand Ejectora dobivaju naziv Victory Model te iz tvornice 24. 4. 1942. godine izlazi milijunti primjerak Military & Police revolvera, a do kraja 1945. godine proizvedeno je više od 50 milijuna metaka kalibra .38 Special. Za britanske i potrebe zemalja Commonwealtha M&P se izradivao u kalibru .380/200. Prema tvorničkim podacima do današnjeg dana proizvedeno je više od 6 milijuna M&P revolvera, a koji se rabio ili se još uvijek negdje rabi kao odlično vojno i policijsko oružje. Model 10, kako se danas naziva taj revolver, još uvijek je u ponudi Smith & Wessona.

Neuobičajena oružja Smith & Wessona

Mnogima je Smith & Wesson poznat kao tvrtka koja proizvodi revolvere, pištolje ili streljivo no manje je poznato da je tvrtka u nekoliko navrata izradivala oružje za posebne namjene pa čak i jedno vrijeme dugo vatreno oružje a čija je namjena isključivo bila vojna uporaba.

Jedan od najzanimljivijih primjeraka, a o kojem šira javnost nema gotovo nikakvih spoznaja je Smith & Wessonova kratka strojnica odnosno lagana puška kako glasi doslovni prijevod. Ovo uistinu neobično i rijetko video oružje ustvari se može opisati kao klasična kratka strojnica posebno izradivana za britanske snage tijekom Drugog svjetskog rata.

S&W Model 1940 Light Rifle, kako je puno ime tog oružja, po svome izgledu nalikovao je nekoj mješavini puške i strojnice. Light Rifle napravljen je u kalibru 9 mm PARA, te je radio na načelu slobodnog zatvarača. Osnovna odlika tog oružje je bio puščani kundak, te jedinstveno široko kućište spremnika oružja kapaciteta 20 metaka, a kroz koje su se izbacivale prazne čahure. Kako je oružje bilo napravljeno za službeno američko komercijalno streljivo kalibra 9 mm PARA ono nije dobro radilo s jačim engleskim tj. europskim streljivom te je tijekom ispitivanja na "Otku" pokazivalo tendenciju k učestalim zastojima. Nezadovoljni Britanci odlučili su sve primjerke izrezati te uništiti. Samo je nekoliko primjeraka Light Rifle strojnica izbjeglo uništenje te danas predstavljaju vrijedan kolezionarski primjerak.

Jedan od najzanimljivijih revolvera, a koje je Smith & Wesson izradio za američku vojsku je model USAF-M13 "Aircrewman". Ideja prema kojoj je revolver napravljen bilo je naoružati posade borbenih zrakoplova jakim no ujedno i laganim oružjem kojim bi se u slučaju obaranja mogli obraniti na zemlji. Ovaj je put S&W ipak pobijedio

Colta na natječaju iako je Coltov model revolvara zadovoljio postavljene uvjetne. Osnovna odlika USAF-M13 revolvara je uz činjenicu da se radilo o revolveru dvostrukе akcije kapaciteta 6 metaka kalibra .38 Special to što su osnovni dijelovi revolvara bili izrađeni od posebne aluminijске legure što je za tadašnje doba bila čudna i rijetka pojava. Nažalost nakon proizvedenih 40 000 komada "Aircrewmana" u nekoliko raznih inačica vojska ih odlučuje povući iz uporabe te uništiti. Danas ovi revolveri također predstavljaju vrijedan kolezionarski primjerak.

Godine 1966. Smith & Wesson pokreće razvoj još jedne kratke strojnice te dvije godine poslije predstavlja Model 76, kratku strojnici kalibra 9 mm PARA. Strojnica je imala sklopivi kundak te je spremnik kapaciteta 36 metaka služio kao alat za rastavljanje. Iako su testiranja bila zadovoljavajuća te je proizvedeno oko 6000 komada M76, izrada je zaustavljena te je strojnica povučena iz uporabe. M76 je više bio u uporabi raznih američkih policijskih službi doli vojske.

Početkom i jačanjem Vijetnamskog rata odnosno sve većim uključivanjem američkih snaga u sukob Smith & Wesson je dobio narudžbu od mornarice SAD-a za izradu specijalističkog oružja namijenjenog postrojbama za posebno djelovanje. Novo je oružje trebao biti prigušeni stainless pištolj crnog, nereflektirajućeg finisa, velikog kapaciteta spremnika te dvostrukе akcije. Kako je S&W još 1955. godine na tržište pustio prvi domaći pištolj Model 39 kalibra 9 mm PARA te 1968. godine

izveo uspješna testiranja velikokapacitetnog prototipa, kasnije označenog kao Model 59, izbor je pao upravo na njihov novi velikokapacitetni model. Pištolj je prošao uspješno sva testiranja te je usvojen u naoružanje kao Mk22 Model 0 i predan Navy SEAL postrojbama na uporabu. "Hushpuppy" kako su vojnici nazvali novi pištolj imao je kapacitet od 14 metaka kalibra 9 mm PARA te posebno izradenu polugu utvrdivača navlake koja je omogućavala ispaljivanje samo jednog metka. Dakako, bio je opremljen posebnim prigušivačem pucnja. Taj je Smith & Wessonov prigušeni pištolj ostao u uporabi do osamdesetih godina prošlog stoljeća.

Ipak, ako bi se birala titula najzanimljivijeg Smith & Wessonovog oružja, svakako bi

ju bez konkurenčije osvojio S&W tzv. "Tunel Gun". Naime, riječ je o čudnoj kombinaciji revolvara i sačme odnosno posebno izrađenog "tihog streljiva". Ovo čudno oružje je izrađeno na tijelu S&W revolvara M29 kalibra .44 Magnum te je imalo poseban bubanj prilagođen specijalnom streljivo kalibra .40. Službeno nazvan QSPR (Quiet Special Purpose Revolver), Taj je revolver konstruiran kako bi vojnicima omogućio što učinkovitiju borbu i čišćenje tunela s protivničkim vojnicima. Kako je standardan postupak pri čišćenju tunela bila uporaba ručnih bombi, sačmarica ili eksploziva te čak i pištolja Colt Government, osnovni su problemi takvih oružja bili: velika buka, dim te zapanjujuće veliki bljesak što je mnoge



Ime S&W neraskidivo je povezano s američkom vojnom tradicijom

vojnicke onesposobljavalо te onemogućavalо daljnje napredovanje. Kako bi to izbjegli konstruktori su izmisliли tzv. tiho streljivo koje je uistinu bilo srce novog oružja. Posebnost streljiva ogledala se u tome što je bilo izrađeno tako da dim i buku smanji na najmanju moguću mjeru, a da istodobno zadrži respektabilnu razinu zaustavne moći. Metak se sastojao od čelične čahure, posebne kapisle, klipa s čepom, pogonske materije te petnaest olovnih kugli. Nakon što vojnik izvede opaljenje pogonski plinovi guraju čep oko klipa koji potiskuje te izbacuje olovne kugle. Na taj način buka, bljesak i dim smanjeni su na najmanju moguću mjeru.



Nakon pobjede na natječaju za nabavu 612 vozila za potrebe njemačke i nizozemske vojske vrijednih 500 milijuna eura njemačko-nizozemska tvrtka ARGE Fenek se koncentriра na natječaj belgijske vojske za nabavu 121 lako oklopno vozila

Pripremio Marin SOMBORAC



Lako oklopno vozilo Fennek

Tvrtku ARGE Fenek (Arbeitsgemeinschaft Fennek) ustrojili su njemačka tvrtka Kraus Maffei Wegmann (KMW) iz Kessela i RDM Holding (podružnica tvrtke SP Aerospace and Vehicle System iz Geldropua u Nizozemskoj). Tvrta je trenutačno u pripremama za pokretanje pune serijske proizvodnje Feneka i prema ugovoru prvo od 612 vozila mora isporučiti sredinom 2003., a isporuka bi trebala završiti 2007.

Većina vozila bit će napravljena u tvrtki SP. Proizvodna linija za tijelo vozila bit će uspostavljena u tvrtci RDM Technology u Rotterdamu, Nizozemska. RDM je u suradnji s tvrtkom Unisign razvio novu automatiziranu liniju za proizvodnju tijela oklopnih vozila koja ima strojeve za varenje složenih oblika tijela vozila u samo jednom procesu. U proizvodnji sastavnih komponenti rabit će se roboti za varenje, a i završno će slaganje biti robotizirano. Linija bi trebala početi s proizvodnjom do kraja 2002.

I KMW će imati proizvodnu liniju za proizvodnju Feneka. No KMW će biti odgovoran za izvidničku opremu, integraciju sustava i testiranje svih vozila te isporuku nekih komponenti.

U pogledu prodaje, KMW je odgovoran za tržišta na kojima su već prisutni sa svojim proizvodima odnosno tenkovima iz porodice Leopard dok će

RDM obradivati ostala tržišta što uključuje dio Europe, Bliski istok i azijsko pacifičku regiju.

Belgijsko testiranje Feneka

Program belgijske vojske poznat kao Recce 2001 obuhvatio je komparativnu evaluaciju tri osnovna kandidata: britanski Alvis Scarab, francuski ACMAT i njemačko-nizozemski Fenek. Belgiji namjeravaju tijekom ove godine raspisati novi zahtjev za ponudama zbog nešto reduciranih performansi, a razlog je to što ni jedna ponuda nije bila u okvirima odobrenih finansijskih sredstava.

Pobjednik belgijskog natječaja će vjerojatno dobiti još jedan ugovor za 44 izvidnička vozila za potrebe luksemburške vojske.

Od 612 vozila na njemačko-nizozemskom natječaju podjela na inačice izgleda ovako: 202 izvidnička vozila za Nizozemsku kao zamjena za gusjeničare M113C&V i YPR-765 te Land Rover; 178 izvidničkih vozila za Njemačku koja zamjenjuju Luchsove stare tridesetak godina te ostala izvidnička vozila; 130 vozila naoružanih PO raketama (Fennek MRAT) kao zamjena za YPR-765 PRAT; 78 vozila opće namjene (Fennek AD) i 24 inženjerijska vozila za Njemačku (Fennek PiTr, izveden iz nizozemske AD inačice) koja će biti dodijeljena postrojbama za postavljanje mostova za izvidanje pogodnih mesta za postavljanje mostova.

Fennek MRAT (Medium Range Anti

Tank) će se početi operativno rasporedivati sredinom 2004. kao vrlo pokretni bojišnički transporter za male timove opremljene POVRS-om Rafael Gill koje je nizozemska vojska naručila 2001.

U Fenek se može smjestiti pet POraketa Gill (ili nekih drugih sličnih raketa), a smještene su u prostor nastao uklanjanjem izvidničke opreme. Lanser POVRS-a Gill može se montirati na krov vozila ili može biti skinut i rabljen izvan vozila. Tijekom neborbenih aktivnosti lanser se nosi u vozilu.

Inačica Fenek AD, koja će se početi isporučivati potkraj 2005. također neće imati izvidničke senzore. Umjesto njih imat će dodatne krovne nosače za teret. Ukupna cijena koju je nizozemska ministarstvo obrane platilo za 208 Feneka (inačice MRAT i AD) iznosi 176,8 milijuna eura odnosno oko 850 000 eura po primjerku.

Za 202 primjerka izvidničke inačice Nizozemci su platili 199 milijuna eura, odnosno nešto malo ispod milijun eura po vozilu. Vozila će biti rasporedena u razne postrojbe nizozemske vojske kao što je 103. izvidnička bojna koja će biti preustrojena u ISTAR bojnu (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance odnosno postrojbu specijaliziranu za obavještajne zadaće, nadzor, precizno ciljanje i izvidanje). ISTAR bojna će dobiti 56 vozila. Nizozemska razmatra i dodatne narudžbe.



Njemačka planira nabaviti još dodatnih 400 vozila ako se osiguraju sredstva. Ona bi trebala biti u inačici izvidničkog i vozila za vezu za uporabu u postrojbama mehaniziranog pješaštva (Panzergrenadier). Planira se i nabava 120 vozila u inačici topničkog izvidničkog vozila te oko 160 vozila opremljenih bojišničkim radarem kao zamjena za postojeće na starim gusjeničarima M113. Ta bi inačica Fenneka bila opremljena petmetarskim sklopivim jarbolom na koji bi se postavio radar kojeg razvijaju tvrtke EADS i Thales.

Izvozne mogućnosti

Ako svi ovi planovi budu i u stvarnosti ostvareni ukupan broj proizvedenih vozila popeo bi se na oko 1300, a ako Belgija i Luksemburg izaberu Fennek, broj bi iznosio oko 1500.

zbog integrirane oklopne i NBK zaštite te izvrsne pokretljivosti idealan za zadaće NKB izvidanja i drugih sigurnosnih poslova u urbanim područjima.

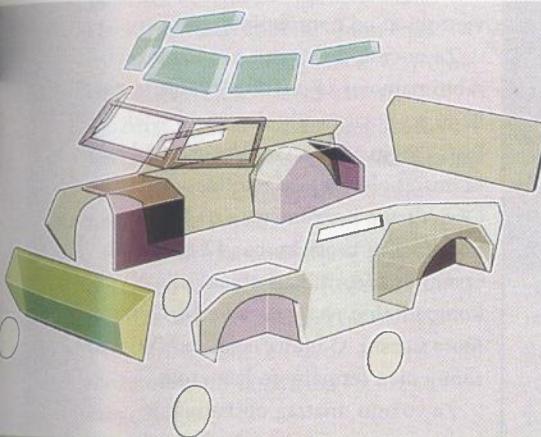
Vozilo je dugačko 5,58m, široko 2,55m i visoko 1,79m. Fenek je dizajniran za samostalno djelovanje ili u skupini po dva vozila. Tročlana posada može autonomno djelovati do pet dana, provodeći cijelokupno vrijeme u oklopljenoj, klimatiziranoj i NBK filtriranoj unutrašnjosti u koju se može smjestiti i 1500kg opreme ili zaliha.

Petodnevna operativna izdržljivost (prema proizvođačima to je glavna prednost Fenneka pred konkurenčjom) izvorno je traženje njemačke vojske još iz sredine 80-ih godina prošlog stoljeća, temeljeno na scenariju hladnoratovskog sukoba. Prema tom scenariju izvidnički bi timovi djelovali

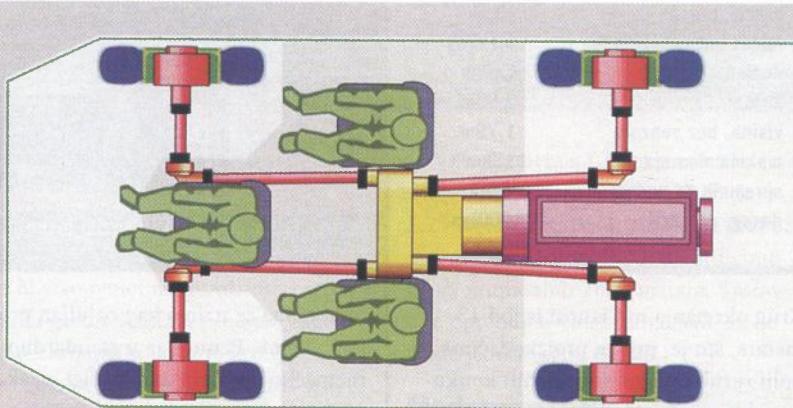
Deutza, komercijalni turbodizelski šestcilindraš označe BF6M 2013C snage 177kW (240KS). Dva člana posade su smještena u srednjem dijelu vozila, svaki s jedne strane mjenjačke kutije. Lijevo je smješten zapovjednik, a desno radiooperater/motritelj dok je vozač u prednjem dijelu vozila.

Pri dizajniranju vozila posebna je pozornost dana tome da vozilo bude što niže. Tijelo vozila je visoko 1,79m, niže je od ostale konkurenčije, a visina sa senzorskim i oružnim paketom na krovu iznosi 2,29m. Taj nizak profil nije samo vizualni već se pozornost posvetila i niskom zvučnom, termalnom i radarskom "potpisu". To bi mu trebalo pomoći da svoj izvidnički posao obavlja nezamijećen.

Ključna u ostvarivanju niskog profila je uporaba pogonskog sustava "H" kon-



Prikaz razmještaja oklopnih elemenata



Razmještaj posade i pogonskog sustava

Procjenjuje se kako potencijalno tržište postoji i u Danskoj koja planira nabavu vozila te kategorije oko 2004. Prema KMW-u Fenek će do tada biti u operativnoj uporabi pa neće predstavljati nikakav tehnički rizik. Danskoj će se moći ponuditi vozilo koje je već u serijskoj proizvodnji što mu jamči i nižu cijenu, a ne treba zaboraviti ni mogućnost zajedničke logistike i inoperabilnosti s njemačkom i nizozemskom vojskom.

Izvan Europe se najviše računa na prodaju u područjima Bliskog istoka, Perzijskog zaljeva i jugoistočne Azije. Na još jedan europski natječaj, onaj britanske vojske (FCLV), Fenek se nije uspio prijaviti jer nisu uspjeli osigurati britanskog ugovarača kako je traženo odredbama programa.

Računa se i na američko tržište, načito nakon snažnog naglaska na tzv. domovinsku obranu koja je postala iznimno aktualna nakon napada 11. rujna 2001. Prema proizvođačima Fenek je

70 do 100 km u neprijateljskoj pozadini prikupljajući informacije o snagama drugog postroja (ešalona). Danas se ta karakteristika može dobro uporabiti npr. u mirovnim misijama za potrebe stalnih motrenje određenih područja, objekata i sl. djelujući kao mobilna i izdržljiva motrlačka postaja.

Optimiziran za izviđanje

Fenek je dizajniran kao namjensko izvidničko vozilo, u potpunosti ustrojen prema operativnim zahtjevima njemačkih i nizozemskih izvidničkih postrojbi, od unutarnje ergonomije pa do taktičke pokretljivosti. U komparativnim usporedbama i testovima protiv drugih dostupnih izvidničkih vozila Fenek je, prema tvrdnjama proizvođača, ostvario nadmoćne performanse.

Može se prevoziti u transportnim avionima klase C-130 Hercules i C-160 Transall, željeznicom, kamionima i RO-RO brodovima.

Motor je smješten straga, proizvod je

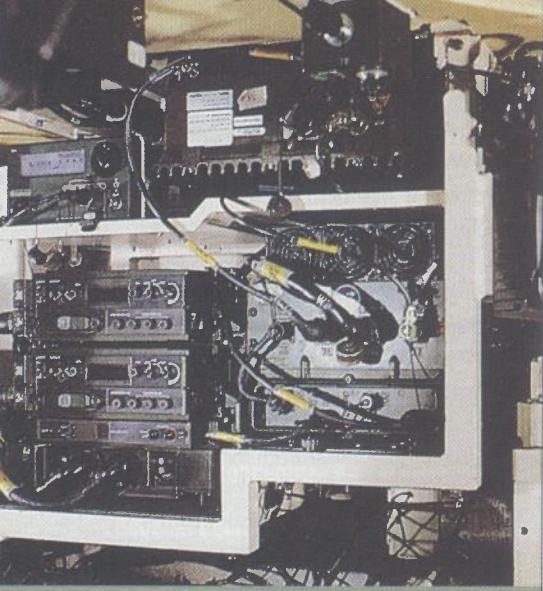
figuracije umjesto uobičajene i jestinije "I" konfiguracije. Tako je omogućeno posadi vozila da sjedi niže, pokraj elemenata pogonskog sustava (mjenjačke kutije, pogonskih vartila...) umjesto iznad njih kao kod "I" konfiguracije pogonskog sustava koja se rabi na većini kotačnih oklopnjaka. Još jedna prednosti "H" konfiguracije pogonskog sustava je zaštita njegovih elemenata jer se nalaze unutar tijela vozila.

Visoka mobilnost

Prema tvrdnjama proizvođača Fenek ima dobru pokretljivost po putevima i izvan njih. To dokazuju i promotivnim video materijalima s testiranja koja je provela njemačka vojska na blatnom i brežuljkastom poligonu.

Mjenjač je automatski RECO 606 tvrtke Renk AG iz Augsburga u Njemačkoj. Ima šest brzina za vožnju naprijed i jednu za vožnju unatrag.

Fenek može svaldati uspon od 60° i voziti po terenu bočnog nagiba do 35°.



Komunikacijska oprema njemačke inačice

Fennek	tehničke odlike
posada	3 čovjeka
pogonska konfiguracija	4x4
težina, pun	11t
težina, prazan	8,5t
odnos snaga/težina	16,1kW/t
dužina	5,58m
širina	2,55m
visina, bez senzora	1,79m
maksimalna brzina	115km/h
spremnik za gorivo	230l
doseg, po cesti	1000km

Oklopna zaštita

U razvoju vozila je u pogledu oklopne zaštite moralo doći do kompromisa jer su Nijemci zagovarali jače oklopljeno (i teže), a Nizozemci lakše oklopljeno vozilo. Konačni rezultat je vozilo koje sa svih strana pruža zaštitu od pancirnih metaka kalibra 7,62mm. Iskustva iz mirovnih misija u posljednjih desetak godina pokazala su veliku važnost dobre protuminske zaštite posade vozila, tako da se i to uzelo u obzir pri konstruiranju.

Oklopna se zaštita može naknadno povećati dopunskim oklopnim kompletom. Težina Fenneka među nekim pro-

Proizvođači tvrde kako dodatno povećanje težine nije utjecalo na mobilnost i mogućnost svladavanja teškog terena. Terenske karakteristike su očuvane izmjenama na ovjesu, izmjenama konstrukcije podnice vozila te izborom najprikladnijih guma (do kojih se došlo nakon šestomjesečnih testiranja svih dostupnih modela) Michelin 12,00X20 XML. Prema proizvođačima Fennek je izvidničko vozilo vrhunskih performansi namijenjeno najzahtijevnijim zadaćama, s taktičkom (terenskom) pokretljivošću gotovo na razini gusjeničara.

Prostrana unutrašnjost

Unutrašnjost Feneka je prostранa s obzirom na veličinu vozila. Od tri člana posade najbolju vidljivost prema vanima vozač smješten u prednjem dijelu u sredini. Izravno vidno polje vozača je 180°, a gleda kroz veliki trodijelni vjetrobran od neprobojnog stakla.

Za noćnih djelovanja vozač može rabiti napravu za noćno gledanje temeljenu na pojačavanju dostupne svjetlosti (Night Vision Goggles-NVG) kako bi imao bolji pregled okoline vozila. Osjetljjenje instrumenata na komandnoj ploči (u prosjeku bar 12 upaljenih crvenih nadzornih žaruljica) nije NVG kompatibilno pa se za rad s NVG-om mora ugasiti. U budućnosti će NVG biti zamijenjen termalnom kamerom.

Za vožnju unatrag opremljen je kamerom na stražnjem dijelu vozila, a slika se prikazuje na ekranu ispred vozača. To omogućava vozaču precizno upravljanje u urbanom okružju, brzu reakciju u slučaju potrebe, a povećava se i sigurnost jer posada može učinkovito nadzirati i zadnju polosferu.

Zapovjednik i radiooperator/motritelj sjede u srednjem dijelu vozila jedan posred drugog. To im omogućava laku komunikaciju i medusobno podupiranje u provodenju zadaća, posebno u kriznim situacijama. Iako je primarni korisnik izvidničkog sustava zapovjed-



Fennek je konstruiran kao vozilo niske zamjetljivosti

Krug okretanja mu iznosi ispod 13 metara, što je, prema proizvođačima, bolji rezultat nego kod sličnih konkurenčkih vozila: MOWAG Eagle, Alvis Scarab (vidi HV broj 84/02) ili KMW Dingo (vidi HV broj 83/02). Može svladati vodne prepreke do 1 metar.

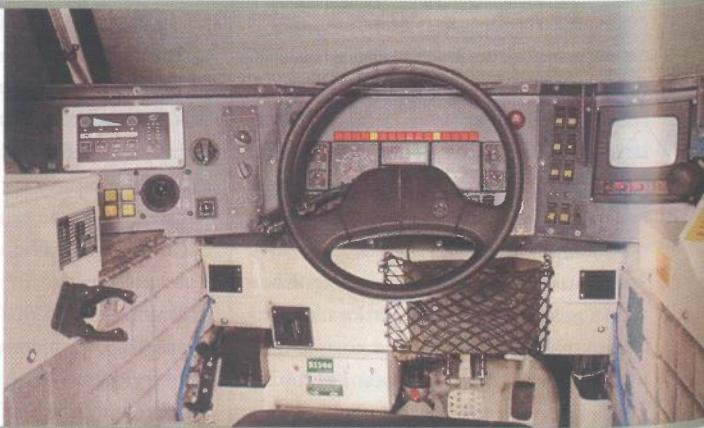
Ima sustav središnjeg nadzora tlaka u gumama što mu također znatno poboljšava pokretljivost. Sustav omogućava vozaču prilagodbu tlaka u gumama tijekom vožnje kako bi se što bolje prilagodio stanju terena i trenutnoj situaciji. Vozaču je na raspolaganju nekoliko predefiniranih različitih pritisaka u gumama.

Maksimalna brzina po dobrom putu je 115 km/h, izvan puteva je oko 80 km/h, ali to uvelike ovisi o uvjetima i vrsti podlage po kojoj se vozi. S punim spremnikom goriva može po cesti prijeti više od 1000km dok je za terensku vožnju ta brojka otprilike duplo manja. Prosječna potrošnja goriva po putu iznosi oko 21,5 l/km.

Može djelovati u različitim vremenskim uvjetima u temperaturnom rasponu od -32°C do +46°C. Motor je opremljen grijaćem goriva, a KMW nastoji dodatno prilagoditi sustav kako bi mogao biti operativan i na temperaturama od -40°C.

matračima se uzima kao ozbiljan problem. Naime Fennek je u standardnoj njemačko/nizozemskoj inačici težak 10,5 tona, a maksimalna operativna težina je 11 tona. To je vrlo blizu težine gusjeničnih transporteru M113 ili YPR-765, ali Fennek se na tlo ne oslanja punim profilom gusjenica nego sa samo četiri kotača. Na početku razvoja bila je planirana težina od 8,5 tona. No dodatna protuminska zaštita ima svoju cijenu (ustvari težinu). Taj je višak težine uložen u dodatnu oklopnu zaštitu i na potrebne modifikacije na podvozju kako bi se prilagodilo većoj težini. To je sve osim dodatne težine donijelo i jedno i pol godišnje kašnjenje u odvijanju programa razvoja.

Mjesto vozača, desno je ekran kamere postavljene na stražnji dio oklopnjaka, a lijevo je panel sustava za nadzor tlaka u gumama



nik, pristup ima i radiooperater/motritelj. Zapovjednik ima i krovni otvor za vizualno motrenje, a njegovo sjedalo se može podići kako bi se omogućilo motrenje.

Radiooperater/motritelj upravlja i oružjem za samoobranu postavljenim na krovni nosač. Upravlja se putem električnog ili mehaničkog sustava za daljinsko upravljanje. Većina naručenih vozila opremljena je takvom instalacijom. Ciljnički sustav sastoji se od periskopa koji je derivat sustava PERI Z17, a može se dograditi opremom za noćno motrenje. Moguća je ugradnja i termalne kamere kako bi se cijeli borbeni sustav podigao na učinkovitiju razinu.

Oružje

Trenutačno se na Fennek mogu postaviti automatski bacač granata Heckler&Koch kalibra 40mm (na njemačkoj izvidničkoj inačici); strojnica Heckler&Koch MG3 kalibra 7,62mm (alternativa mogućnost za vozila njemačke vojske), i teška strojnica FN kalibra 12,7mm (na vozilima nizozemske vojske).

Sva se oružja postavljaju na krovno postolje koje proizvodi KMW. Postolje pokriva 360° po pravcu i od -9° do +40° po elevaciji. Za izvoz se vozilo može opremiti kupolama većih mogućnosti.



Mjesto operatera na senzorskom sustavu

Elektronička oprema

Ugradena elektronička oprema omogućava navigaciju, proračun elemenata za zahvat cilja te samotestiranje cijelog sustava uključujući i vozilo. Komunikacijska oprema njemačkih vozila se sastoji od HF radiouređaja HRM 7400 (proizvod tvrtke EADS Radio Communication System) i dva VHF radiouređaja SEM 80/90 (proizvod Thalesa). Nizozemska vozila su opremljena VHF radiouređajem Thales TRC 9500 i

opcionally HF radiouređajem Falcon/Falcon II tvrtke Harris.

Jedan od najvažnijih dijelova elektroničke opreme je sustav senzora za motrenje. I njemačka i nizozemska vozila opremljena su istim sustavom-BAA koji se sastoji od termalne kamere Ophelios, proizvod tvrtke Zeiss Optronik, dnevne CCD videokamere i laserskog daljinomjera. Ukupno je naručen 351 sustav. Kad se ne rabi, senzorska glava je potpuno uvučena u tijelo vozila što osigurava zaštitu osjetljive opreme od mogućih



Oklopniči njemačke vojske: slijeva Luchs, Fuchs i Fennek. Vidi se koliko je Fennek niži u odnosu na starije oklopnjake



Računalna simulacija prikaza slike sa senzorske glave



Na njemačkoj izvidničkoj inačici postavljen je automatski bacač granata Heckler&Koch kalibra 40mm

oštećenja. Navode se i neki primjeri gdje se to pokazuje kao vrlo dobro rješenje, npr. za mirovnih operacija, pri prolasku kroz neprijateljska područja gdje bi stanovnici mogli raznim predmetima gadati vozila u prolazu, zatim pri operacijama u gustom grmlju ili šumi gdje bi grane mogle ošteti senzorsku glavu. Na kraju, tako se olakšava i ukrcaj u transportne letjelice.

Pri uporabi BAA sustav se može postaviti u osnovi položaj ili se pomoću teleskopskog jarbola može podići 1,5m iznad krova vozila. Senzorska glava se može kretati ±220° po pravcu i ±30° po elevaciji. Glava se može skinuti s vozila i postaviti na neki vanjski položaj, a s vozilom je povezana kablom dužine 40m. Ta opcija omogućava posadi skrivanje vozila, postavljanje senzorske glave na pogodno mjesto (npr. krov kuće ili stabla) i prikriveno motrenje odabranog područja.

Termalna kamera Ophelios je spremna za rad 4 minute nakon uključenja ukoliko je vanjska temperatura do 23° C, a pri većim temperaturama kameri treba nešto više vremena za hladjenje pa je spremna za rad 6 minuta nakon uključenja. Može raditi sve do vanjske temperature od 63° C. Kamera ima dva vidna polja, šire obuhvaća 9,4°X12,5° i rabi se za motrenje i nadzor, tada se cilj može otkriti na udaljenosti većoj od 3000m. Uže vidno polje pokriva 2,7°X3,6° i rabi se za prepoznavanje i identifikaciju na udaljenostima većim od 2000m.

Videokamera s CCD elementom ima varijabilno vidno polje od 12,5° do 1,25°. Prema KMW-u cilj može prepoznati na minimalno 3500, identificirati ga na minimalno 2800 metara. Sustav nije opremljen videosnimačem, ali se može jednostavno dodati.

Modernizacija

Ni termalna kamera Ophelios ni videokamera nisu najmodernije na tržištu. Ti su modeli ugovoreni tijekom rada na programu sredinom 1990-ih pa su danas već pomalo zastarjeli. Zato se razmatra mogućnost opremanjem najmodernijim dostupnim modelima takvih kamera. Za belgijski natječaj je u BAA senzorsku glavu ugrađena nova videokamera i 12 inčni TFT LCD kolor displej, dok je na njemačkim i nizozemskim vozilima displej monokromatski. Moguće je postaviti i novu senzorsku glavu, ali bi to bio kompleksan i skup proces.

I kolor i monokromatski displej imaju svoje prednosti, kolor omogućava bolju orijentaciju na terenu i osigurava neke specifične informacije kao npr. boju automobila ili registrarskih pločica (sto može biti važno u mirovnim misijama) dok monokromatski osigurava bolji kontrast slike.

Belgijska konfiguracija će ponuditi i novu termalnu kameru, temeljenu na Opheliosu, ali boljih odlika koja će omogućiti otkrivanje i identificiranje ciljeva na većim udaljenostima.



Mi-24

SuperHind MkIII

Tvrtka Advanced Technologies & Engineering ATE zainteresirala se za borbene helikoptere tipa Mi-24 tijekom 1996. preko preliminarne studije koncepta razvoja promjena u sklopu programa nazvanog "SuperHind".

Nakon toga tvrtka ATE počela je promidžbeni nastup s konkretnim projektima "SuperHind" u inačicama MkII i MkIII, koje nudi korisnicima helikoptera Mi-24 diljem svijeta

Piše Darko OSLOVČAN

Advanced Technologies & Engineering (ATE) je međunarodna zrakoplovna tvrtka koja nudi potpuna rješenja za poboljšanja operativne uporabljivosti vojnih zrakoplova.

Osnovne smjernice i težište poslovanja tvrtke jesu:

- dizajniranje, razvoj, ugradnja i proizvodnja avionike i sustava za nadzor oružnih sustava na avionima i helikopterima
- dizajn, razvoj i proizvodnja besposadnih letjelica UAV (eng. Unmanned Air Vehicle).

Sustavi razvijeni od ATE u uporabi su u nekoliko ratnih zrakoplovstava diljem svijeta. Tvrtka je nositelj standarda ISO 9001 i ovlašteni je proizvodač i dobavljač za slijedeće velike svjetske zrakoplovne tvrtke:

- BAE SYSTEMS (UK)
- THOMSON-CSF (Francuska)
- PILATUS AIRCRAFT COMPANY (Švicarska)
- ARMSCOR (Južnoafrička Republika)

Vrlo znakovito za tu tvrtku je to kako se njezine mogućnosti mogu provjeriti praktično, praćenjem stvarnih rezultata ostvarenih modifikacija:

- modifikacije borbenih aviona Mirage F1, Mirage III i Mirage 5, F5, F7, MiG-21, MiG-23 i MiG-29
- osnovna i napredna poboljšanja školskih aviona
- poboljšanja i opskrbe dijelovima za helikoptere Mi-2, Mi-8, Mi-17 i Mi-24



• besposadne letjelice za izvidanja i korekciju paljbe haubica i višecijevnih raketnih lansirnih oruđa.

Mi-24 SuperHind MkIII Povijesni osvrt

Tvrtka ATE zainteresirala se za borbene helikoptere tipa Mi-24 tijekom 1996. preko preliminarne studije koncepta razvoja promjena u sklopu programa nazvanog "SuperHind". Nakon toga tvrtka ATE započela je promidžbeni nastup s konkretnim projektima "SuperHind" u inačicama MkII i MkIII, koje nudi korisnicima helikoptera Mi-24 diljem svijeta.

Tvrtka ATE je svoj prvi primjerak helikoptera Mi-24 kupila tijekom 1998. godine. Helikopter je dopremljen u Južnoafričku Republiku gdje je sklopljen i upućen na testiranja graničnih letnih karakteristika i operativnih mogućnosti. Nakon tih početnih testiranja helikopter je intenzivno prilagodavan, te progresivno poboljšavan do standarda "SuperHind" i opreman naprednim testnim uredajima

namijenjenim praćenju i mjerenu parametara vitalnih sustava i uredaja tijekom leta. Modifikacija helikoptera je trajala jednu godinu.

U međuvremenu, ATE je potpisala ugovor s inozemnim kupcem kojim je predviđeno poboljšanje cijele flote helikoptera Mi-24 na standard "SuperHind". Helikopter u vlasništvu tvrtke ATE, označen civilnom (eksperimentalnom) registracijom ZU-BOI, rabljen je kao osnovna letjelica za ubrzani prijelaz na standard "SuperHind MkIII" kako u proizvodnji tako i u logističkoj potpori. Radeći na samo jednom helikopteru, kao osnovi za sva testiranja i razvoj, ATE je osigurala kamen temeljac za razvojnu filozofiju projekta koja se temelji na činjenici: biti uspješan u nastojanju provedbe projekta, znači osigurati isplativu cijenu promjena, osigurati mali ili nikakav rizik u fazi razvoja te biti brz i rezultantan (svrhovit). Razvojni pristup koji se temeljio na helikopteru u vlasništvu tvrtke (eng. = In - house development) rezultirao je da se na ZU-BOI ujedini pot-

pun kvalificirani i jasan stav tvrtke iz svega učinjenog i primijenjenog kao što su ugradeni sustavi, primjenjeni vojni standardi, potpuna kvalificiranost uradenog i na kraju spremnost za proizvodnju i potporu u svakom segmentu koji potencijalni kupac zahtjeva.

Kompletan nastojanja i provedba projekta "SuperHind" na kraju su rezultirala mogućnošću tvrtke ATE da se na tržištu u konačnici pojavi s tri osnovne inačice helikoptera Mi-24:

- **SuperHind MKII** obuhvaća digitalizaciju i integraciju oružno - navigacijskih sustava s izvornim ruskim sustavima naoružanja i ubojnih sredstava. Projekt je usmjeren na helikoptere tipa Mi-24P (NATO oznaka "Hind F") koji su naoružani protuoklopnim vodenim raketama 9M114 "Šturm", dvocijevnim nepokretnim topom GŠ-30 i standardnim kompletom nevodenog raketnog i bombarderskog naoružanja. Ovaj standard predstavlja finansijski isplativu alternativu korisnicima koji posjedu velike količine izvornih ubojnih sredstava, a istodobno osigurava eventualna buduća poboljšanja po odluci korisnika

- Superhind MkIII detaljnije je objašnjen u članku

- "Agile" SuperHind nastao je pomnim proučavanjem potencijalnog tržišta. ATE je kupio još jedan helikopter Mi-24V i registrirao ga pod oznakom ZU-GAL koji će biti namijenjen provedbi projekta "Agility", poboljšanja prilagodljivosti helikoptera Mi-24 novim izazovima bojišta. Uz glavni cilj, koji bi približio mogućnosti Mi-24 suvremenim helikopterima, posebno u profilima dnevnih specijalnih borbenih zadaća,



Na SuperHind MkIII ugrađen je 20 mm top, s dva odvojena kanala dovoda streljiva

- filteri na usisnicima motora
- digitalni autopilot (AFCS)
- nova komunikacijska oprema.

Projekt Mi-24 SuperHind Mk III

Operativne mogućnosti borbenog helikoptera Mi-24 znatno su poboljšane idejama nastalim isključivo unutar tvrtke i plod su vlastitog razvojnog programa. Poboljšanja mogućnosti, postignuta na helikopteru Mi-24 SuperHind Mk III omogućavaju noćne operacije pomoću na prednog oružnog sustava koji ujedinjuje:

- 20mm top smješten u pokretnoj kupoli sa sustavom dvostrukog dovoda streljiva
- protuoklopne rakete s "tandem" bojevnom glavom vođene sustavom

samozaštitom. Uvodenjem digitalnih sustava detekcije, snimanja, navigacije, ciljanja, kontrole, naoružanja i upravljanja naoružanjem ukupno je dovelo do povećanja operativnih sposobnosti i uporabljivosti.

Osim poboljšanja na helikopteru ATE je primijenio novi pristup koji se temelji na zapadnim standardima logističke potpore za cijelu letjelicu. Nova filozofija potpore bila je usmjerenja na promjenu vrlo kratkog vijeka uporabe i uklanjanje ograničenja vezanih za propisane meduremontne resurse dijelova. Opskrba novom dokumentacijom, zamjenskim dijelovima, uredajima za održavanje i uputama sastavnih je dio logističkog paketa koji ide zajedno s modifikacijom helikoptera na standard ATE Mi-24 MkIII.

Razvoj i testiranja su okončana i projekt je u serijskoj proizvodnji za inozemne kupce.

Mi-24 SuperHind MkIII - poboljšanja i obnova

Poboljšanja ili obnovu postojećih helikoptera moguće je izvesti inovacijskim paketnim kompletima koji su ustrojeni prema zahtjevima naručitelja, i, u osnovi, nude sljedeće:

- osnovna poboljšanja primjenjiva na pojedinačnom helikopteru ili na cijeloj floti naručitelja
- obnovu i/ili zamjenu istrošenih (vijek uporabe), oštećenih ili neodržavanih helikoptera.

Dodaci uz temeljna poboljšanja:

- potpuna mogućnost niskoprofilnog leta uz praćenje konfiguracije terena
- opto - elektronički HUD (eng. Head-Up-Display) za raketiranje i bombardiranje
- taktička navigacija
- zaštićena komunikacija
- napredne mogućnosti elektroničkih protumjera



SuperHind MkIII inačica helikoptera Mi-24 "Hind" skreće veliku pozornost svojim poboljšanjima avionike i naoružanja

"jahanja" na laserskoj zraci, LBR (eng. Laser Beam Rider)

- bombardersku funkciju ujedinjenu unutar glavnog stabiliziranog ciljnika
- unaprijedeni sustav samozaštite.

Načini i uporaba oružja dovedeni su na razinu uporabe primjenjene kod suvremenih borbenih helikoptera što je postignuto promjenama, poboljšanjima i unaprijedenjima primjenjenim u kabinaima, a što se očituje učinkovitim uništavanjem kopnenih ciljeva te

dizajnerski cilj za novu inačicu je smanjenje težine praznog helikoptera za najmanje 2.000 kg. Postizanjem tog cilja dobila bi se premoćna pokretljivost, prilagodljivost i iskoristivost raspoložive pogonske snage. Novi helikopter imao bi identičnu konfiguraciju kao i SuperHind MkIII, a kao standardna oprema bili bi neki od dodataka koji se nude uz standard MkIII poput:

- uređaji za smanjenje IC odraza
- digitalna avionika

- IFF - sustav identifikacije pripadnosti
- IC smanjenje odraza i filtriranje usisanog zraka u pogonsku skupinu.

Filozofija u pristupu održavanju

Kod helikoptera Mi-24 SuperHind Mk III pristup održavanju usmjeren je na povećanje vijeka uporabe osnovnih komponenti helikoptera koje izravno utječu na operativnu sposobnost.

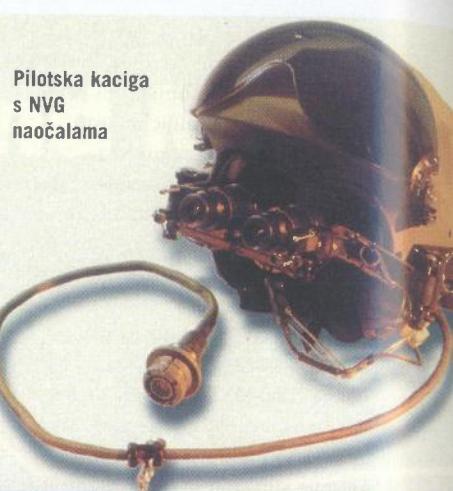
Logističke osobitosti uključuju:

- suvremen i prilagodljiv pristup održavanju
- uvođenje načela praćenja ispravnosti "prema stanju" (eng. on condition)
- povećanje intervala ili potpuno uklanjanje meduremontnog resursa, TBO (eng. Time Between Overhaul)
- povećanje ili potpuno uklanjanje vijeka uporabe za trup i sustave
- prilagodavanje nove tehničke dokumentacije korisniku uz mogućnost stalne dopune
- stvaranje i dostava tehničkih servisnih biltena
- učinkovita tehnička potpora

- obuka i pomoć za cijelokupno područje održavanja
- izrada i osiguranje računalno nadziranih alata za upravljanje i potporu
- ostvarivanje potrebnih i stalnih kanala suradnje.

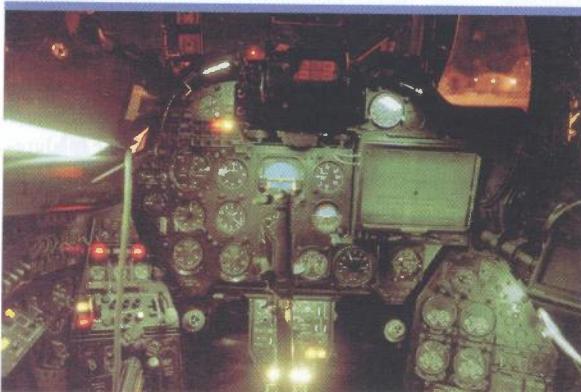
Područje operativne uporabe - osnovna poboljšanja

Helikopter Mi-24 SuperHind Mk III ravnopravan je s ostalim borbenim helikopterima današnjice, sposobljenim za izvođenje borbenih zadatača noću. Na taj način postignut je krajnji cilj koji se kao zahtjev



ZNAČAJKE INGWE PROJEKTILOA

Kabine u helikopteru	težina	28.5 kg u lansirnoj cijevi
	dužina	1750 mm u lansirnoj cijevi
	kalibar	5" / 127 mm
OPERATIVNE OSOBITOSTI		
	domet	4000 m do 5000 m
	profil napada	izravan
	konstrukcija bojevne glave	dvostruka bojevna glava
		HEAT (eng. High Energy Anti Tank)
	upaljač	bližinski, magnetski, laserski
	probojnost	1000 mm jednoslojnog reaktivnog oklopa
	učinkovitost	> 90% na maksimalnom dometu
	vijek uporabe	10 godina - bojevna glava hermetizirana i usklađena odvojeno
	zaštita od ometanja	niska zamjetljivost, načelo laserskog vođenja



Glavni stabilizirani ciljnik opremljen je s FLIR, TV, laserskim te drugim sustavima

KUPOLA

područje pokretanja po azimutu -110° do +110°

elevacija +15° do -55°

brzina pokretanja 100°/sec po azimutu
75°/sec po elevaciji

neborbeni položaj 0° azimut i +15° elevacija

pogon elektrohidraulički

težina 176 kg (uključujući top)

TOP

kalibar 20 x 139 mm

početna brzina granate 1050 m/sec APCT
1100 m/sec ostali tipovi

kadanca 650-750 granata/minuti

punjjenje dvostrano / 2 odvojena dovodna
kanala streljiva iz zasebnih spremnika

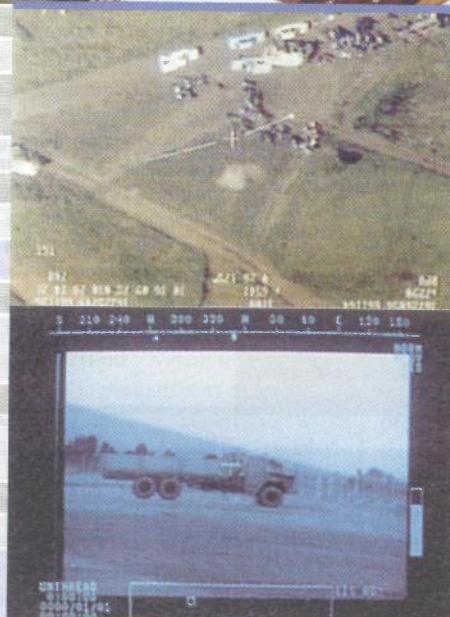
bojevni komplet 840 komada streljiva

učinkovit domet max. 2000 m

UPRAVLJANJE

kopneni ciljevi "računalno nadziran sustav upravljanja pokretom glave, HSS (eng. Helmet Sighting System) dopunjeno ""LOOK - SHOOT"" mogućnošću"
dodatačni način upravljanja top slijedi pokrete glavnog ciljničkog sustava

"LOOK - SHOOT" - način upravljanja koji automatski otvara paljbu na cilj koji se pojavi u vidnom polju ciljničkog sustava ugrađenog na kacigama članova posade, a izravno je povezan sa sustavom IFF prepoznavanja ciljeva (SVOJ - PROTIVNIČKI)



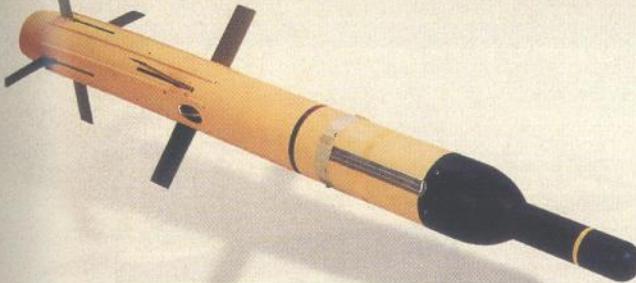
Prikaz dobijen preko
TV i FLIR sustava

postavlja pred borbene zrakoplove. Poboljšanja koja omogućuju djelovanja po noći su:

- FLIR - uredaj za pretraživanje i praćenje prostora u IC spektru (eng Forward Looking Infra-Red)
- kabine prilagođene uporabi noćnih naočala, NVG (eng. Night Vision Goggles)
- NVG za oba člana posade
- noćna formacijska svjetla za izvršenje zahtjevnih noćnih zračnih operacija
- IC upravljeni slijetni far
- suvremeni navigacijski sustav.

Nova oružja za nove zadaće

Naoružanje predviđeno za kombiniranje borbenih inačica prilagođeno je za nove misije i zadaće prvično nepoznate



INGWE je učinkovit projektil sposoban za uništenje raznih kopnenih ciljeva

STRELJIVO

težina granate	314 gr
APCT (eng. Armour Piercing Core Tracer)	probajno - trasirajuća granata probija jednoslojni oklop max. 50 mm na daljini 100 m
HEI (eng. High Explosive Incendiary)	visoko eksplozivna rasprskavajuća granata (s traserom i bez trasera) vježbovna gađanja (s traserom i bez trasera)

helikopterima tipa Mi-24, što podrazumjeva:

- dvostrano punjiv 20 mm top u kupoli optimiziran za učinkovitu i brzu reakciju paljboru na prijetnje ili potrebu napadnog djelovanja na cilj. Top rabi streljivo vrlo velike početne brzine
- laserski voden protuoklopna raketa INGWE s dvostrukom bojevnom glavom,

CILJNIK

stabilizacija	<50 μ rad
područje pokreta (polje motrenja)	azimut 360° elevacija +40° do -60°

težina	80 kg
--------	-------

NOĆNI DIO

FLIR s prirodnim FOV	
FLIR s širokim FOV	klasa dometa 4.000 m

DNEVNI DIO

TV sa prirodnim FOV	
TV sa srednjim FOV	klasa dometa 4.000 m
TV sa širokim FOV	

automatski pratitelj cilja	načelo korelacije
----------------------------	-------------------

mjerac daljine	≥7 km (zavisno o vidljivosti)
----------------	-------------------------------

VCR	Hi-8
-----	------

PRILAGODBA ZA NOĆ

kabina	prilagođeno osvjetljenje uporabi NVG
kaciga	prilagođene ugradnji noćnih naočala (NVG)

slijetni far	IC
--------------	----

formacijska svjetla	prilagođena noćnim formacijskim zadatacama
---------------------	--

NVG

tip	Gen II+ (II. generacija)
FOV	40°±1°

fokusna daljina	300 mm do ∞
-----------------	-------------

glavni ciljnički FLIR	opremljen za noćno uočavanje i prepoznavanje ciljeva, 2 vidna polja (FOV)
-----------------------	---

NAORUŽANJE

vođeni projektili	projektirane za lansiranje uz NVG
top	ciljanje s NVG

nevodenici projektili	NVG prilagođene
-----------------------	-----------------

bombe	NVG prilagođene, računalna kontrola za jednostavnije i preciznije odbacivanje bombi
-------	--

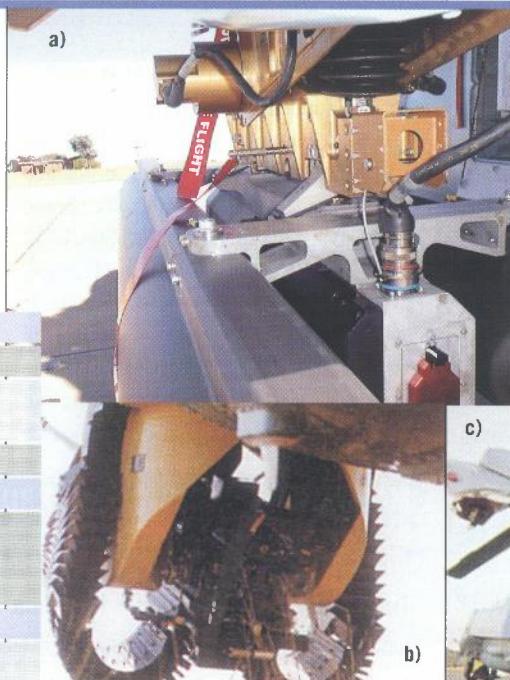
VCR	prilagođen snimanju noćnih snimaka uz mogućnost prikaza snimaka u kabini
navigacija	GPS

Video Cassette Recorder).

INGWE - protuoklopni vođeni projektil

Helikopter Mi-24 SuperHind MkIII opremljen je protuoklopnim vodenim projektilima (POVR) tipa INGWE. INGWE je raketni projektil specijalno projektiran za uporabu s helikopterom te opremljen dvostrukom bojevnom glavom, sustavom za vođenje prema načelu "jahanja" na laserskoj zraci koja je helikoptera usmjerena k cilju.

To napredno oružje ima veliko područje uporabe i sposobno je uništiti tenkove opremljene reaktivnim oklopom.



a) nosač INGWE projektila je upravljiv po visini, te se na njega postavljaju četiri projektila

b) stražnji pogled na dvostruki dovod streljiva za 20 mm top

c) podvjesne točke prilagođene su za nošenje raznovrsnih ubojnih sredstava



Topnički sustav

Top kalibra 20mm smješten u kupoli omogućava posadi helikoptera učinkovitu samozaštitu protiv djelovanja sa zemlje (eng. Ground Self Defence Capability), tijekom izvođenja vrlo ranjivog režima leta na malim visinama pri većini borbenih zadaća kao što je desantiranje na bojišnici, lansiranje vodenih raketa itd.

Primjenjen je specijalni način upravljanja kupolom, "LOOK-SHOOT" (pogledaj - gadaj), koji iznimno poboljšava napadni profil uporabe i povećava borbeno područje uporabe helikoptera.

Prilagodba za noć

Helikopter Mi-24 SuperHind MkIII je prva inačica tog borbenog helikoptera osposobljena za potpuno izvođenje cijelog spektra noćnih operacija, od desantiranja do lansiranja vodenih raketa. Ta osobitost daje superiornost u preživljavanju na bojištu zbog djelovanja sa sigurne udaljenosti od cilja pri izvođenju borbenih zadaća, i u konačnici zaštitu koju pruža noć kao element prikrivanja.



Osamostaljenjem Mađarske u studenome 1918.

stvoreno je malo vojno zrakoplovstvo od preostalih aviona u mađarskim tvornicama i aeroklubovima. Ti su avioni naslijedeni od "crvenih" zračnih snaga u vrijeme kratkog vijeka trajanja pod sovjetskom republikom.



Mađarsko ratno zrakoplovstvo

piše Damir MIŠKOVIĆ

POČETCI I RAZVOJ

"Versaillesovim ugovorom" Mađarsko je zabranjeno posjedovanje vlastitog ratnog zrakoplovstva, te ga postupno ustrojavaju tajno pod okriljem civilnih aeroklubova. Tu se izvodi tajna obuka novih pilota, a stari se održavaju u trenaži. S vremenom se političko ozračje mijenja, te se tijekom 1938. godine mađarski parlament javnom deklaracijom suprostavlja toj zabrani, i dolazi do reorganizacije i proširenja mađarskog ratnog zrakoplovstva. Početkom siječnja 1939. postaju neovisni o ostatku oružanih snaga, odnosno više nisu pod njihovim zapovjedništvom, već djeluju kao samostalna grana. Kasnije sudjeluju u sukobu s novouspostavljenom Slovačkom Republikom, te u graničnom sukobu s Rumunjskom. U ožujku 1942. ratno zrakoplovstvo se vraća pod izravno zapovjedništvo oružanih snaga.

Godine 1941. u mjesecu travnju sudjeluju kao operativna potpora njemačkoj invaziji na Kraljevinu Jugoslaviju, a 27. lipnja iste godine objavljaju rat Sovjetskom Savezu.

U ljetu 1942. zrakoplovna brigada se priključuje VIII. zrakoplovnom korpusu Luftwaffe na istočnoj bojišnici, na području tadašnjeg Sovjetskog Saveza. Potkraj 1944. nastoje svim snagama zadati protuudar brojnoj sovjetskoj vojsci, ali bezuspješno.

Sve borbe u Mađarskoj su okončane 16. travnja 1945., a zrakoplovstvo je potom ustrojeno prema sovjetskim smjernicama. Uspostavivši komunistički režim, Crvena armija podupire i inicira program proširenja mađarskog ratnog zrakoplovstva.

Kako bi ugušili nacionalnu pobunu, Crvena armija u studenome 1956. izvodi invaziju na Mađarsku. Dio mađarskih zračnih snaga priključuje se Sovjetima te im pomaže u okupaciji mađarskih vojnih baza. Odmah nakon slamanja otpora koji je bio kratkog vijeka, provedena je demobilizacija. Rekonstruirane zračne snage su služile samo

za potrebe unutarnje sigurnosti.

S vremenom one se brojčano povećavaju, ali i dalje ostaju u sastavu oružanih snaga i bitan su čimbenik obrane zemlje. Prvih 12 borbenih aviona MiG-21F-13 dobivaju 1961. godine, sljedeća 24 aviona 1962. godine, te 12 tijekom 1963. godine. U sljedeće dvije godine 24 aviona MiG-21PF pristižu na aerodrome Pápa i Tászar. U svoje naoružanje također uvode i 64 školske inačice aviona MiG-21U i US. Prve inačice

Migova 21MF pristižu 1971. godine, a do 1974. godine je isporučeno 48 takvih aviona. U međuvremenu od 1971. - 1980. godine opremaju se s 25 modernijih dvosjeda MiG-21UM i nalaze svoje mjesto na aerodromima Kecskemét i Pápa. Posljednja i najmodernija inačica u to vrijeme MiG-21bis, 62 komada, ulazi u naoružanje mađarskog zrakoplovstva 1975. godine. Veći broj tih "biseva" ulazi u 1. borbenu eskadrilu "Saman" (Shaman), a dvosedi UM-ovi u 2.

MAĐARSKO ZRAKOPLOVSTVO PRIJE ULASKA U NATO

Glavno zapovjedništvo: Batalon U.7/11,1055 Budimpešta

Tip zrakoplova	Namjena	Zemlja podrijetla
MiG-29A/UB Fulcrum	Presretač/školski	SSSR
Aero L-39ZO Albatros	Obuka	Republika Česka
An-26 Curl	Transport	SSSR
Zlin 243	Komunikacija	Republika Česka
Yak-52	Obuka	Rumunjska
Mi-24D Hind	Jurišni helikopter	SSSR
Mi-24V Hind	Jurišni helikopter	SSSR
Mi-17 Hip	Helikopter široke namjene	SSSR
Mi-9	Transport	SSSR
Mi-8T Hip	Napadački	SSSR
Mi-8S Hip	Transport	SSSR
Mi-2 Hoplite	Obuka/veza	SSSR

U organizacijskom smislu mađarsko zrakoplovstvo ima dva zapovjedništva :

- zapovjedništvo ratnog zrakoplovstva i protuzračne obrane
- kopreno zapovjedništvo zračnih snaga.

AN-26 "Curl-B", temeljni transportni avion mađarskog ratnog zrakoplovstva



borbenu eskadrilu "Griff" (Griffin). Obje su eskadre u sastavu 47. borbenog puka.

Devedesetih godina svi borbeni zrakoplovi opremljeni su novim sustavima IFF (Identification Friend or Foe), kako bi mogli sudjelovati u operacijama i vježbama koje se provode u zapadnom zračnom prostoru. Republika Mađarska u ranim devedesetima inicira osnivanje akademije za pilote borbenih aviona i helikoptera u Szolnoku s 12 potpuno novih aviona Jak-52 i 20 rabljenih istočnonjemačkih L-39 Albatross.

Mađarsko ratno zrakoplovstvo prije preustroja

- 59. Dezso Szentgyörgyi taktički borbeni puk – Kecskemét
 - 2 eskadrile (22/6) MiG-29A/UB
 - 47. Pápa taktički borbeni puk – Pápa
 - 1 eskadrila (10/2) MiG-23 MF/UB
 - 1 eskadrila (12/2) MiG-21bis/UM
 - 31. Kapos taktički borbeni puk – Tászar
 - 1 eskadrila (9/2) Su-22M3/UM3
 - 2 eskadrile (20/6) MiG-21bis/UM
 - 87. Bakony helikopterski puk - Szentkirályszabadja
 - 2 eskadrile (39) Mi-24D
 - 1 eskadrila Mi-8
 - 1 eskadrila Mi-17
 - 1 eskadrila (2) Mi-17 (specijalna oprema)
 - 89. Szolnok mješovita brigada transportnih aviona – Szolnok
 - 1 eskadrila An-26

sovjetske vojske 1991. za 800 milijuna američkih dolara. Nakon školovanja pilota u Rusiji (Krasnodar i Kusovakaya), prve "dvadesetdevetke" stižu tijekom 1993. godine.

lja i ostalih pilota koji nisu imali čast biti u njima. Nekolicini se od tuge pojavila suza u oku. Kao u svim zemljama članicama bivšeg Varšavskog pakta, MiG-21 je u službi

Mi-24 D/V "Hind-D/E", tijekom 1994. Njemačka je donirala 20 borbenih helikoptera mađarskom ratnom zrakoplovstvu

L-39ZO Albatros, trenažni avioni namijenjeni za naprednu obuku pilota, također su donirani od Njemačke tijekom 1994.



JAS-39 Gripen, nova akvizicija i budućnost mađarskog ratnog zrakoplovstva

- 2 eskadrile Mi-8
- 1 eskadrila Mi-2
- Vitéz László Háry mješovita divizija transportnih aviona – Tököl
 - (2) An-26
 - (2) L-410
 - Z-43
- Szolnok zrakoplovna akademija – Szolnok
 - 1 eskadrila (12) Jak-52
 - 1 eskadrila (19) L-39 ZO
 - 1 eskadrila Mi-2

Vidljivo je kako je MiG-29A temeljni mađarski borbeni avion, a kupljen je od

Svojim idealnim zemljopisnim smještajem u središte Mađarske, zrakoplovna baza Kecskemét pokriva cijelu zemlju. Zbog nestabilnog okruženja četiri aviona MiG-29 daju 24-satno dežurstvo, a avioni su standardno naoružani s dvije rakete R-27 (AA-10 Alamo) i četiri rakete R-73 (AA-11 Archer).

Oproštaj od istočnih zrakoplova

Na velikom oproštajnom aeromitingu u zrakoplovnoj bazi Pápa, tri formacije po 5 Migova 21bis i MiG-21UM zadnji put su preletjele iznad glava uzvanika, tehničkog osob

mađarskog ratnog zrakoplovstva bio blizu 40 godina. Od svih europskih zemalja oni su prvi koji ga izbacuju iz temeljne operativne uporabe. Ostaje operativno samo nekoliko "biseva", a MF-ovi im služe za dijelove. Plan bacanja u staro željezo nije zahvaćao samo MiG-21 već i MiG-23, te Su-22.

MiG-23 Flogger je dobar presretač, ali je u utrci s MiG-om 29 izgubio bitku. Produciranje resursa MiG-a 23 je dosta skupo i izvodi se samo u Rusiji i Bugarskoj. Piloti s Floggera su prebačeni na MiG-21bis.

Borbeni avioni Su-22M3 povučeni su iz naoružanja i čekaju kupce u bazi Pápa. Imajući u vidu kako M3 ima motor Tumansky R-29BS-300, koji se razlikuje od motora na inačici Su-22M4, bit će problema kod prodaje.

Nisu bolje prošli ni helikopteri Mi-24 Hind, koje je donirala njemačka vlada. Svi 20 helikoptera izbačeno je iz uporabe i na stajanci su baze Szentkirályszabadja. To je velikim dijelom posljedica želje za kupnjom novih borbenih helikoptera KA-50 ili RAH-66 Comanche. Ukoliko se ipak odluče na modernizaciju postojećih Hindova, moraju kupiti novu komunikacijsku i navigacijsku

opremu, opremu za noćne uvjete letenja i novo protuoklopno naoružanje. Prodajom 3 laka transportera LET 410 privatnim tvrtkama ostali su bez osnovnih aviona za fotografiranje iz zraka i izradu karata terena, a također i za potrebe VIP transporta. Na transfer listu su stavljeni i Mi-2, Zlin 43 Liaison, te Jak-52.

Novo doba

Mađari ulaze u NATO 1999. godine i odmah daju terensku i logističku potporu

MiG-21bis "Fishbed-L", s dodatnim spremnicima za gorivo



MiG-23 "Flogger-E", naoružan raketama zrak-zrak namijenjenih za presretanje i borbu u zraku



savezničkim zrakoplovima tijekom operacije "Allied Force" protiv susjedne Jugoslavije. Započinje proces preustroja i prilagodbe mađarskog ratnog zrakoplovstva standardima NATO saveza. Protuzračna brigada Györ s raketama zemlja-zrak i 64. radarska i nadzorna postrojba u Veszpremu je stvorena od tri takve cjeline, te preuzima vođenje mađarskog zračnog prostora i borbeni nadzor. Jedna od tih postrojbi je zadužena za izravni kontakt s NATO zračnim snagama u Italiji, a također daju logističku potporu i predstavljaju dvije zrakoplovne baze Pápa i Tászar. Reorganizacija mađarskog ratnog zrakoplovstva provodit će se u tri faze, ali na duže vrijeme. Prvo razdoblje će završiti sljedeće godine, a nakon toga kreću kadrovske promjene koje moraju biti gotove do 2006. godine. Do 2010. godine treba napraviti program modernizacije tehničkog dijela vojske. Modernizacija bi uključivala i radove na infrastrukturi radara za nadziranje zračnog prostora iznad Mađarske. Baza Keszkemét je iz ruskog stila preustrojena

(operativno i tehnički) u suvremenu operativnu bazu za potporu zrakoplova NATO saveza.

U pokušaju obnove ratnog zrakoplovstva, odnosno zamjene stare flote MiG-ova 29, mađarsko vodstvo zagovara nabavu 24 borbenih aviona od SAD-a. Nadziran od NSC-a (National Security Cabinet), predloženi posao je uzburkao političke vode i izazvao burnu raspravu u mađarskom parlamentu. Vlada je sklopila "deklaraciju namjere" s njemačko-ruskim konzorcijem (Dasa i MiG-Mapo) o modernizaciji 27 Migova, koja je

kasnije povučena.

Ministar obrane János Szábo daje prijedlog za nabavu novih borbenih aviona, a izbor je sužen na švedskog proizvođača Saab (JAS-39 Gripen), američkog Boeing McDonnell - Dougla (F/A-18 Hornet) i francuskog Dassault Corp. (Mirage 2000-5). Nakon zadnjeg propalog pokušaja, Mađari prosljeđuju sljedeći zahtjev, ali ovaj put prema zemaljama članica NATO-a za kupnju ili najam zrakoplova iz njihove pričuve.

Mađarsko ratno zrakoplovstvo se našlo u očajnom stanju, zbog potrebe za popunom zaliha i modernizacije aviona MiG-29, te produženja njihovog radnog vijeka za 2-3 godine, dok ne obnove flotu novim avionima. Zbog velike važnosti proizvodnja operabilnosti Migova, proces zahtijeva investiciju od 2 milijarde mađarskih forinti po avionu, što je finansijski neizvedivo, te je ministarstvo financija takav prijedlog odbilo.

Pozadina finansijskih teškoća je ta što zbog kompatibilnosti s NATO standardima (IFF- Identification of Friend or Foe), modernizacijom Migova dobivaju operativnu uporabu samo na području svojeg zračnog

MiG-29A/UB "Fullcrum-A" i "Fullcrum-B" su temeljni mađarski borbeni avioni



Mi-17, iz 87. helikopterskog puka



prostora, a problem bi bio tjesna logistička povezanost i ovisnost o zemljama proizvođačima (zemlje bivšeg SSSR-a), što je u ovom trenutku kontraproduktivno za jednu NATO članicu.

Najveći pozitivni pomak zrakoplovstva je potpisivanje 12-godišnjeg leasinga sa švedskom vladom za 14 aviona Saab/BAE System JAS-Gripen, čija isporuka započinje početkom 2004. godine. Ti avioni zadnje generacije su u naoružanju švedskih zračnih



MiG-21UM Mongol, u trenutku penjenja na radnu visinu

snaga od 1992. godine. Početak njihove uporabe uzrokovat će vidljive promjene u letačkoj sposobnosti pilota i načinu održavanja te servisiranja unutar zrakoplovstva. Tehničari započinju obuku za taj tip zrakoplova sljedeće godine, kako bi ih odmah po dolasku mogli opsluživati. Gripeni će biti smješteni u bazi Kecskemét. Mađari ne bi trebali imati problema s doknadnim dijelovima i održavanjem jer im je leasing sam po sebi jamstvo za to. Time se Švedska obvezala na logističku potporu i održavanje, čime dobivaju operativni avion sposoban za 140 letnih sati na godinu. O daljnjoj budućnosti Gripena odlučivati će se "u hodu". Postoji mogućnost kupnje nakon isteka leasinga, prelaska na Eurofighter ili neki drugi avion, ovisno o mađarskim finansijskim mogućnostima.

Potpisan je i 17-godišnji ugovor o sla-

aviona u ratnom zrakoplovstvu. Trenažeri Jak-52 i L-39 služit će za odabir mlađih pilota, te stjecanje osnovnih vještina i znanja prije odlaska na NFTC. S Rusima je dogovoren posao na produženju radnog vijeka za 14 aviona MiG-29. No unatoč tome budućnost tih aviona nije sigurna zbog odluke parlamenta za prelazak na zapadnu tehniku.

Modernizacija mađarskog zrakoplovstva nije samo puki izazov, već temeljna zadaća u vojnoj transformaciji iz Varšavskog pakta u



Su-22M3 "Fitter-J" povučen je iz operativne upotrebe

nju pilota u NFTC (NATO Flying Training in Canada). Ratno zrakoplovstvo započinje sa školovanjem mlađih pilota nakon više godina stagnacije. Prva skupina mlađih pilota dolazi 2005. godine. Time će započeti proces pravih promjena i početak primjene zapadne vojne doktrine na tim područjima od domaćih ljudi neopterećenih prošlošću. Ove godine započinju remont i produženje resursa na 9 školskih aviona Jak-52, što ga ponovno vraća u funkciju osnovnog školskog

NATO savez. Tempo kojim se događaji odvijaju nepovratno prisiljava nove članice Saveza na obnovu flote, povećanje i razvoj sposobnosti, te istovjetnost u sustavima naoružanja, u svrhu bolje koordinacije i suradnje. Problem prelaska na zapadnu tehniku isti je kao i kod ostalih novih članica NATO saveza. Zbog prevelikih investicija i ulaganja u zrakoplovstvo, gospodarstvo bi trpilo velike štete, te će taj proces potrajati bar desetak godina.

Zagrebački Velesajam

12. - 16. studeni 2002.

Zagrebački velesajam
Avenija Dubrovnik 15
10 020 Zagreb
Tel: 01 6503 111
Fax: 01 6520 643
e-mail: zagvel@zv.hr

Medunarodni sajmovi na Zagrebačkom velesajmu

Info

34. međunarodni sajam informacijske tehnologije, telekomunikacija i novih medija

INFO PARTNER 2002:
VIPnet d.o.o.



POKROVITELJSTVO SAJMA INFO 2002:
Povjerenstvo za Internetizaciju Vlade
Republike Hrvatske

E-GOVERNMENT - tema Info 2002

12.11. E-GOVERNMENT KONFERENCIJA - strategija i implementacija ICT u Hrvatskoj
Organizatori: Ured za internetizaciju Vlade Republike Hrvatske i Zagrebački velesajam

START UP FORUM

- ideje - projekti - workshopovi

Organizatori: Fakultet elektronike i računarstva i Zagrebački velesajam

KONFERENCIJE

13.11. 5. KONFERENCIJA O CALL CENTRIMA

15.11. E-SECURITY

FOTO ZAGREB

InTerLIBER - Educa

25. međunarodni sajam knjiga i učila

InTerGRAFIKA

17. međunarodni sajam grafičke industrije i industrije papira

IL-2 Sturmovik

Zrakoplovna simulacija s kulnim statusom



Piše Zoran KESER, dipl. ing. aeronautike

Zasigurno ne postoji ljubitelj zrakoplovnih simulacija koji posljednjih mjeseci nije ostao očaran IL-2 Sturmovikom remek djelom Oleg Maddoxa i ostalih zanesenjaka koji su stvorili i više od klasične borbene zrakoplovne simulacije. U međuvremenu, igra je od početne inačice znatno unaprijedena dodavanjem raznih patcheva i poboljšanja, zbog čega će biti teško kritizirati nedostatke koji su možda u trenutku ovog pisanja već i ispravljeni.

Stvaratelji ove igre očito su željeli odskočiti od stereotipnog stvaranja zrakoplovnih simulacija s tematikom II. svjetskog rata koje su se temeljile većinom na simulacijama zračnih dvoboja. No, ova simulacija podjednako ispunjava želje kako ljubitelja zračnih borbi tako i ljubitelja jurišno-

bombarderskih misija

D o pojave simulacije pod nazivom IL-2 Sturmovik, malo je ljubitelja zrakoplovstva znalo za važnost aviona IL-2 u II. svjetskom ratu. Ilyushin IL-2 Sturmovik (Sturmovik znači jurišnik) proizведен je u gotovo 40.000 primjeraka raznih inačica, a predstavljao je kralježnicu za većinu jurišno-bombarderskih zadaća kod Rusa. Njegova učinkovitost možda se može prikazati nadimkom koji je dobio od strane za čije je uništenje upravo i bio namijenjen. Naime, Nijemci su ga zvali Crna smrt, a Staljin mu je pridodavao istu važnost kao što su voda i kruh za život. Zbog toga i nije čudno što ova simulacija nosi ime tog aviona iako je u igri moguće upravljati velikim brojem aviona s obju strana.

Općenito o igri

Ako ste jedan od onih koji žale što nisu rođeni u pravo vrijeme kako bi sudjelovali u II. svjetskom ratu



Posljednje pripreme pred polijetanje



Pogled na žrtvu kroz nišan iz kabine



Pobjeda malo vrijedi ako se vratite bez vašeg pratioca



kao pilot, ili ako jednostavno volite upravljati klipnim borbenim avionima toga doba i uništavati ciljeve strojnicama i topovima, tada je ova simulacija ono što će vas najviše približiti tom osjećaju koji se na žalost više nikada neće moći osjetiti. Ono što ćete shvatiti tijekom igranja ove simulacije je to da su igru stvarali veliki entuzijasti koji su od ove simulacije željeli stvoriti nešto više od puke komercijalizacije, čemu u prilog idu činjenice da su u stvaranju igre sudjelovali mnogi piloti koji su letejeli za vrijeme II. svjetskog rata na u igri ponudenim avionima.

Prva inačica 1.0 je po mnogima izašla na tržište i ranije no što je trebala jer se u njoj krio povolik broj nedostataka koji su znali biti podosta frustrirajući tijekom igre, npr: aerodrom koji napadate pojavi se tek na udaljenosti 2-3 km što vam uvelike skraćuje vrijeme za planiranje napada, strijelci s bombardera koji pada prema zemlji s otkinutim krilom ili bez repnih površina i dalje uspješno pucaju po vama, jednake odlike uzljetanja i slijetanja sa uzletno-sletne staze ili trave. Ipak, proizvodaču se na tome uistinu ne može zamjeriti jer je sve bilo u cilju što bržeg izlaska na tržište. Poboljšanju same igre pridonijeli su i mnogi igrači koji su svoje primjedbe i prijedloge davali na službenim web stranicama ove igre, a rezultat su stalna poboljšanja kroz novije inačice (možete ih besplatno skinuti s Interneta) te se odnose prvenstveno na poboljšanje grafičke kvalitete, uvodenje novih tipova aviona i misija, unaprijedenje realnijeg ponašanja aviona u letu i sl. Sama grafika igre je odlična, što možete uočiti odmah na početku, a raznolikost i doradenost detalja samih aviona, vozila, brodova i ostalih objekata je nešto što će vam duže vrijeme zaokupljati pozornost. Naravno, pošto su zrakoplovne simulacije hardverski vrlo zahtijevne, za potpuno uživanje u kvaliteti slike potrebno je imati bolje računalo s jačom grafičkom karticom jer je uistinu šteta igrati ovu simulaciju s lošom teksturom ili minimaliziranim brojem detalja.

U samoj igri ponudena je mogućnost igranja u ulozi njemačkog ili ruskog pilota, bilo kao pilot lovca ili bombardera. Vrstu igre birate na glavnom izborniku gdje se možete odlučiti

želite li odigrati jednu misiju, cijelu kampanju, multiplay (preko Interneta ili ukoliko imate mogućnost mrežnog povezivanja više računala) ili pak misiju koju si sami konstruirate (quick ili full mission builder). No prije početka bilo kakve vrste leta duboko savjetujem da prvo prodete training što će vam i te kako olakšati letenje, a i uvjerit će te kako način letenja po težini daleko odskače od onoga što ste vidjeli u većini prijašnjih zrakoplovnih simulacija sličnog sadržaja.

Kampanja većinom prati realni vremenski tijek dogadaja bitaka i situacije na bojišnici zbog čega ćete često činiti prebacivanja na druge aerodrome u napredovanju ili pak uzmaku. A kako napredujete u kampanji, dobijate novije inačice lovaca ili bombardera te isto tako i novije naoružanje. Na početku bilo koje kampanje uočljiva je velika inferiornost ruskih aviona i slaba uvježbanost pilota što je i bilo obilježje početka njemačkog napada na USSR. Ali ako letite kao njemački pilot lovac, tada ćete odmicanjem kampanje morati primjenjivati drugačije taktike borbi. Na primjer, vaš će Bf-109 dobivati jače naoružanje i veću brzinu leta, ali po cijenu lošije pokretljivosti u odnosu na suparničke avione što dovodi do toga da će obranjanje aviona češće biti izvedeno iz brzog naleta nego iz klasičnog zavlaćenja pod rep. Letite li kao pilot na IL-2, vaš će leteci tenk dobijati bolji oklop, vrlo veliki assortiman naoružanja, stražnjeg strojnici (kojim je moguće upravljati, no umjetna inteligencija vašeg autopilota u tom slučaju nije na zavidnoj razini te se često može dogoditi da pri letu na maloj visini udarite u zemlju ili pak da poduzme neki manevr koji vas upravo idealno dovodi na nišan neprijatelja). Umjetna inteligencija neprijatelja je ono što oduševljava. Naime, tijekom borbi moći ćete se uvjeriti da rabi prednost napadaja ili bijega u smjeru sunca, rabi zaštitu oblaka, manevre najprikladnije za odredene visine, glumljenje lake mete dok vam se drugi postavlja iza repa, itd.

Ali što je s kvalitetom stvarnog upravljanja avonom i načinom letenja u ovoj simulaciji? Cijelokupan opis raden je na temelju postavki letenja na realistic. U suprotnom, ne bi bilo smisla opisi-



vati ponašanje aviona u letu, budući da možete isključiti neke "odlike" aviona kao što su: efekt podrhtavanja aviona, slom uzgona i mogućnost ulaska u kovit, efekt zakretnog momenta motora te žiroskopske efekte tijekom leta, itd.

Ono što većina igrača ipak isključuje u toj postavci je stalni pogled iz kabine i nemogućnost pogleda izvan aviona. To se i može razumjeti jer, na žalost, nemoguće je postići stvaran pogled iz kabine pomoću računala (osim pravih simulatora koji rabe zaobljene ekrane) koji će vam dati onaj osjećaj trodimenzionalnosti i kut vidnog polja koji je potreban za dobar osjećaj u prostoru i brzo praćenje dogadaja oko vas u svim smjerovima. Primjer toga je ako vam avion kojeg lovite pobegne prema dolje i u stranu, u stvarnim uvjetima "naginjanjem" pogleda preko ruba kabine možda biste ga i dalje imali u vidnom polju, ali ovdje trebate mijenjati kut kamere pri čemu gubite dragocjeno vrijeme za reakciju. Zato većina igrača igra s pogledom izvana (no cockpit view) koji nije realan, ali osigurava bolju vidljivost.

Tijekom polijetanja rabite zakrilca (flaps) što vam omogućava uzljetanje s manjom brzinom, ali ih uvucite do brzine od 200 km/h jer u protivnom stvaraju preveliki otpor i teško ćete dalje ubrzavati. Zakrilca možete rabiti i u letu tijekom zračne borbe ili u pripremi napada na zemaljske ciljeve jer njihovim izvlačenjem naglo smanjujete brzinu. Isto tako, pri polijetanju ukoliko naglo dodate snagu, vidjeti ćete da se avion nagnje u jednu stranu (ovisno o smjeru vrtnje propeler) čemu je uzrok zakretni moment motora. Zbog toga izbjegavajte nagle promjene snage u polijetanju ili tijekom gadanja, jer ukoliko ne stignete na vrijeme isparirati taj moment komandama, doći će do skretanja s pravca, a meta ispred vas će neshvatljivo bježati. Tijekom leta, kao i u većini simulacija, moguće je slomiti uzgon (stall) i ući u kovit što je ovdje odlično izvedeno, a i način izvođenja iz kovita odgovara realnosti. Čak su postigli i to da ako avion pustite više okreta u kovitu, možda više nećete biti u mogućnosti izvesti ga iz kovita (npr. Bf-109 se vrlo teško vadio iz pljoštimičnog kovita u što se i ovdje možete uvjeriti). Mnogi smatraju greškom pojavu sloma

uzgona kada love avion ispred sebe pri velikoj brzini te kada naglim povlačenjem palice na sebe izgube uzgon i padnu u kovit, što na maloj visini može biti frustrirajuće. Ukratko, ako naglo promijenite napadni kut krila u odnosu na zračnu struju, krilo više nema pravilno opstrujavanje usprkos vašoj velikoj brzini leta i zbog toga ono gubi uzgon, tj. napravili ste dinamički slom uzgona. U igri je osjećaj nepravilnog opstrujavnja krila i leta na minimalnoj brzini predviđen pojačanjem šumova koji vas zgodno upozoravaju na situaciju u kojoj se nalazite, jer u stvarnosti se uz zvuk to manifestira trešnjom aviona i njegovom nestabilnošću što se u igri ne može dočarati (najблиže tom osjećaju možete doći ako imate forcefeedback upravljačku palicu). To sam naveo zbog toga što sam se uvjeroio da te brzine i ponašanja raznih aviona variraju ovisno od tipa letjelice i njegovog opterećenja (ako ste teže naoružani i imate više goriva, letjelica će vam biti slabije pokretljiva i slom uzgona vam je na većoj brzini). Ali ako se ne znate izvući iz kovita, uvijek vam preostaje kratkotrajno uključenje autopilota koji će to obaviti umjesto vas. Postojanje autopilota u ovoj simulaciji odmah će navesti kao nešto vrlo negativno. Mislim da uopće ne treba objašnjavati postojanje autopilota u vrijeme II. svjetskog rata koji je sposoban sam uzletjeti, sletjeti, letjeti do cilja, a ponekada čak i sposoban uništiti metu. Istina je da njegovo uključenje ovisi od igrača, no drugačiji je osjećaj igre kada možete maksimalno povlačiti palicu na sebe u borbi znajući da imate siguran lik za vađenje iz kovita. Sljedeći nedostatak je mogućnost završetka misije bez povratka na aerodrom ili u slučaju kada je vaš avion toliko oštećen da se nikako s njime ne biste mogli vratiti natrag. Što to znači za atmosferu igre, možda ćete shvatiti ako se pokušate vratiti s misije s rupom na krilu kroz koju biste se i sami mogli provući, a ujedno vam je staklo kabine prekriveno uljem vašeg motora iz kojeg suklja plamen. No i ovdje granicu realnosti postavljate sami.

U ovoj je borbenoj simulaciji važnost nožnih komandi tj. kormila pravca napokon podignuta na realniju razinu što možete iskoristiti za "uklizavanje" iza žrtve tijekom borbe, a programeri



c)



d)



e)



f)



g)

- a) Mnogima pomaže pogled izvan kabine
- b) Otvaranje paljbe na protivnički avion
- c) ...te uspješna zaštita vlastitih bombardera
- d) Napad na njemačku kolonu
- e) Rezultat koji pruža veliku zadovoljštinu
- f) Zavlačenje ispod Sturmovika bila je učinkovita taktika Ericha Hartmanna
- g) "Head-on" napad na teško branjene bombardere je najsigurniji
- h) Učinak vašeg napadaja na protivnički aerodrom
- i) Vratiti se na aerodrom u ovakvim uvjetima jednako je pobjedi

su vodili računa i o sekundarnom efektu kormila pravca (ako potisnete npr. desnu nožnu komandu tada će se lijevo krilo lagano podizati jer ono ima veću brzinu kretanja) koje za mnoge ne predstavlja ama baš ništa, ali predstavlja jedan od pokazatelja ozbiljnosti pristupa izradi letnih karakteristika. Efikasnost komandi leta pravilno se smanjuje padom brzine ili povećanjem visine leta tj. što vam je manja brzina leta, potreban je veći pomak komandama i obratno. Osjetljivost komandi leta (mislim da ne treba govoriti o tome kako je igranje bez dobre igrače palice besmisleno) možete podesiti u samoj igri što vam može ublažiti vaše grublje pokrete palicom. Ovdje ćete moći primijetiti da nepotrebni pomaci komandama leta malo smanjuju brzinu što je realna odlika (kao i izvlačenje stajnog trapa - u obrušavanju možete rabiti izvlačenje kotača kao i zakrilca za usporavanje) jer upravljačke površine pri pomaku pružaju otpor struji zraka.

Od ostalih odlika tijekom leta možda je još dobro navesti odlike gadanja ciljeva, gdje ćete se uveriti da avion ili meta na zemlji neće uвijek eksplodirati nakon nekoliko pogodaka. Vrlo brzo ćete se razočarati ako cilj koji gadate s velike udaljenosti (kao u većini starijih simulacija) unatoč vidljivim eksplozijama ostane neuniшten, a vi ste potrošili svoje streljivo. Naime, ovdje uništenje cilja ovisi o tome koji dio mete ste pogodili (pogodite li vitalni dio aviona npr. spremnik za gorivo ili stražnji dio Panzera, tada će vam za to možda biti potrebna samo jedna granata), a također i udaljenost s koje ste gadali (granate većeg kalibra naglo gube kinetičku energiju povećanjem udaljenosti). Primjer za to je ponekad uzaludno trošenje streljiva kada pokušavate oboriti IL-2. Nemojte ostati razočarani jer je čak 15% težine aviona činio oklop, a ukoliko uz to imate naoružanje manjeg kalibra, tada vam savjetujem da primijenite dva savjeta pilota koji je pronašao Ahilovu petu Sturmovika. Naime, Erich Hartmann (352 zračne pobjede!) je ostalima savjetovao: a) "Kada je vaš pogled kroz prednji dio kabine ispunjen neprijateljskim avionom, tada je pravi trenutak za pucanje",

b) "Zavucite se ispod IL-2 i gadajte uljni hladnjak u nosu

aviona" Isprobajte savjete i vidjet ćete da stvar funkcioniira. Uz to, u kasnijim poboljšanjima igre, prilikom pucanja dolazi do podrhtavanja aviona te tu možete osjetiti što znači kada su piloti govorili da im je avion poskakivao poput divljeg konja. Nažalost, nemam puno prostora za daljnje pohvale o letnim karakteristikama koje ova igra zaslužuje, ali u to se možete uveriti i sami. To što je letenje otežano, samo približava stvar realnosti, a jednom kada ovладate upravljanjem u "realnim" uvjetima osjećat ćete da ste bliže tim zlatnim trenucima letenja.

Kult je stvoren

Koliko ta igra zaslužuje takav naziv možda će vam posvjedočiti mnogobrojne web stranice posvećene toj igri ili jednostavno otvorite General discussion u forumu na službenoj web stranici ove simulacije (www.il2sturmovik.com) i vidjet ćete koliko ljudi i zašto pridodaje toliku važnost baš ovoj simulaciji. Ili se možda uključite na on-line igranje i začudit ćete vas broj oformljenih autentičnih eskadrila iz čitavog svijeta od kojih mnoge u povodu toga imaju svoje službene web strane, podjele po činovima u eskadrilama, provode novačenje preko Interneta, itd. Svakako posjetite stranicu hrvatske eskadrile (jata) JG52 i shvatiti ćete o čemu govorim.

To je možda zato jer vas trenutačno niti jedna druga simulacija ne može natjerati da gurate glavu među ramena kada pored vas prolijeću granate od 37mm iz Jak-a 9 koji vam se zavukao iz repa, pružiti vam toliki užitak dok iz neposredne blizine promatraće kako vaše granate komadaju trbuh neprijateljskog aviona ili kada topovi vašeg Sturmovika uništavaju kolone njemačkih Panzer divizija kroz gustu protuzračnu paljbu sa zemlje.

Budućnost ove igre je neupitna jer predstavlja odličnu podlogu za daljnja poboljšanja i ubacivanje novih aviona i misija za što će vjernih poklonika uвijek biti. Dakako, nedostataka ima, ali po mome mišljenju, ovoj simulaciji nedostaje jedino miris baruta i goriva.

Ovu simulaciju nemojte samo odigrati - proživite je!



Mornarički jurišnik XAC JH-7 (FBC-1)



Piše Mario GALIĆ, prof.

JH-7 je posljednji kineski samostalno razvijeni borbeni avion u 20. stoljeću i predstavlja svojevrsni anakronizam u svijetu suvremenih borbenih aviona. Iako je prvi prototip letio 14. prosinca 1988., JH-7 je zapravo razvijen na temeljima znatno starijih tehnologija i aerodinamičkih spoznaja nego što bi se moglo zaključiti po spomenutom podatku. I takav je za kinesko ratno zrakoplovstvo bio znatan tehnološki skok, što i ne čudi ako se uzme u obzir činjenica da su MiG-19 i MiG-21, uz njihove derivate, činili kinesku zračnu udarnu moć osamdesetih godina prošlog stoljeća. Prema kineskim standardima JH-7 je u trenutku prvog leta bio vrlo moderan avion

Priča o razvoju JH-7 zapravo je priča o razvoju kineske zrakoplovne industrije. Naporovi novonastale komunističke Kine da svoje zrakoplovstvo opremi modernim letjelicama, ponajprije lovcima i bombarderima, doživjeli su katastrofalan udarac prekidom političkih i gospodarskih odnosa sa Sovjetskim Savezom. Sovjeti su u prvim godinama nastanka nove države pomagali u stvaranju nove vojne industrije, pa tako i u stvaranju dotad praktički nepostojećih kapaciteta za gradnju modernih mlaznih borbenih aviona. No prekid odnosa dogodio se prije nego je kineska zrakoplovna industrija uopće uspjela do kraja usvojiti licencnu proizvodnju tada modernih MiG-17 i MiG-19. U svakom slučaju nije bila spremna za samostalan razvoj. I prije nego što se uspjela oporaviti od prvog udarca, došao je drugi. Kineska kulturna revolucija, koja je trajala od 1966. pa do smrti Mao Ce-

Tunga 1976., bila je vjerojatno još jači udarac nego odlazak sovjetskih savjetnika. Intelektualne i profesionalne "reforme", masovna uhićenja i preseljenja cijelih tvornica na lokacije gdje najčešće nije postojala ni osnovna infrastruktura potpuno su onemogućili kontinuirani razvoj novih projekata. Zato i nije čudno da su osnovni borbeni avioni kineskog ratnog zrakoplovstva početkom osamdesetih godina 20. stoljeća bili J-6 (MiG-19) i J-7 (MiG-21), te njihovi derivati Q-5 i J-8.

I dok su se lovačke misije još mogle obavljati donekle modernim J-7 i J-8, za jurišne su zadaće određeni zastarjeli MiG-15 i J-5 (licencni MiG-17). Dolazak domaćeg jurišnika Q-5 (nastao na bazi MiG-19) tek je djelomično poboljšao situaciju. Stanje s bombarderima bilo je još gore. H-5 (kopija Iljušina Il-28) i H-6 (kopija Tupoljeva Tu-16) sve su brže zastarjevali. Velik dolet i nosivost H-6 omogućili su da se opremi krstarećim raketama što mu je

produžilo operativni vijek, ali je zato H-5 žurno trebao zamjenu.

Tako je razvoj aviona koji će zamijeniti H-5 postao prioritet kineskog ratnog zrakoplovstva u prvim godinama nakon kulturne revolucije. U biti tražili su borbeni avion velikog doleta i nosivosti koji će moći preuzeti ulogu mornaričkog jurišnika namijenjenog za napade na brodove. Pokušaj da se Q-5 prilagodi za tu ulogu tek je djelomično uspio zbog premalog borbenog radijusa djelovanja i nemogućnosti uvodenja drugog člana posade potrebnog da bi se do kraja iskoristile prednosti ugradenog radara. Iskustva s Q-5 pokazala su da je za ulogu mornaričkog jurišnika najprikladniji velik avion s dva motora i dvočlanom posadom. Kinezi su ustvari trebali nešto poput Tornada ili Su-24.

Razvoj novog aviona povjeren je tvornici Xian, koja je uz ostalo bila odgovorna i za proizvodnju H-6. Namijenjen za nasljednika H-5 novi je avion dobio oznaku H-7. H zapravo

znači Hongzhaji (bombarder), dok je prizeljkivana izvozna inačica trebala imati oznaku B-7. Novi je avion bio velik izazov za slabašnu industriju koja nije imala iskustava u razvoju i proizvodnji potpuno novih projekata. Iako su obavještajni analitičari na Zapadu očekivali da će Kinezi pokušati kopirati MiG-27, Su-24 ili Tornado, oni su se, svjesni svih mogućih teškoća, ipak odlučili za nešto jednostavniju koncepciju dvomotornog visokokrilca sličniju francusko-britanskom Jaguaru. Zapravo je H-7 po ustroju najsličniji jugoslavensko-rumunjskom Orlu. Je li bivša Jugoslavija pomagala u razvoju H-7 za sada ostaje tajnom.

Oba projekta imala su spletom okol-

Kako se razvoj JH-7 odužio iznad svakog očekivanja dugo je vremena na izložbama bio predstavljen tek kao maketa



U to vrijeme avion je dobio i novu oznaku - JH-7. Prefiks JH je oznaka za Jianjiji-Hongzhaji ili lovac-bombarder. Iako se vjerovalo da izvozna inačica ima oznaku FB-7, 1999. Kinezi su objavili da će JH-7 svijetu nuditi pod imenom Flying Leopard, uklopivši se

puno nov kontekst. Vijesti oko različitih opcija nabave motora govore u prilog nastavka razvoja i gradnje JH-7. Uz suvremenu rusku avioniku i radare te uz nove generacije kineskih laserskih, TV i radarski vodenih bombi i projektala JH-7 bi mogao biti dobar borbeni



Uz zadaće mornaričkog jurišnika JH-7 je trebao zamijeniti ne baš uspješni Q-5 u ulozi aviona za podršku snagama na zemlji

nosti slične probleme koji su se odnosili na nabavu ili proizvodnju odgovarajućih motora. Kinezi su svom H-7 projektu namijenili domaće motore, ali ih je nemogućnost njihovog uspješnog dovršetka natjerala na kupnju određenog broja britanskih motora Rolls-Royce Spey. Uкупno je kupljeno 50 Spey Mk.202 motora, što je Kinezima omogućilo dovršetak 24 prototipna i predserijska aviona. Problemi s razvojem naveli su Kineze da o H-7 ne daju informacije, tako da se o projektu znalo vrlo malo sve do 1995. kad je objavljena prva crno-bijela fotografija s dvije protubrodsko rakete pod krilima.

tako u modne trendove imenovanja borbenih aviona s kraja 20. i početka 21. stoljeća. Zapadni stručnjaci procjenjuju, ili se bar nadaju, da Flying Leopard neće postići znatniji izvozni uspjeh.

U međuvremenu i prije nego što je razvoj JH-7 okončan, Kinezi su obnovili svoje veze s Rusijom i državama bivšeg Sovjetskog Saveza. Jedna od posljedica bila je kupnja licence za proizvodnju vrlo modernih borbenih aviona Su-27 i kupnja 45 višenamjenskih Su-30MKK, uz veliku vjerojatnost kupnje licence i za njihovu proizvodnju. Time je projekt JH-7 dobio pot-

stroj za prvu trećinu 21. stoljeća, bez obzira što je u njegovoj osnovi tehnologija šezdesetih i sedamdesetih godina 20. stoljeća. Kako bi se što bolje prilagodio novim potrebama kineske vojske i uskladio s mogućnostima višenamjenskih Su-30MKK, pokrenut je razvoj znatno modernijeg JH-7A. Čak je objavljeno i nekoliko fotografija novog aviona iako je i dalje nepoznatica je li JH-7A namijenjen kineskom zrakoplovstvu ili isključivo za izvoz.

Konstrukcijska obilježja

Konstrukcijski gledano JH-7 je razvijen u skladu s tehnološkim mogućnostima i spoznajama šezdesetih godina 20. stoljeća. Trup i krila načinjeni su od metala bez uporabe kompozita koji bi smanjili težinu ili povećali čvrstoću konstrukcije. Avion je visokokrilac s krilima postavljenim pod strijelom od 45°. Za razliku od Orlovih, krila na JH-7 nemaju pretkrilca, ali zato imaju aerodinamički zub čija je namjena poboljšavanje opstrujavanja zraka na tom dijelu krila. Iza zuba nalazi se aerodinamička pregrada na 2/3 tetine krila. Na nešto više od pola izlaznog ruba krila nalaze se velika jednodijelna zakrilca, dok ostatak zauzimaju velika krilca. Na slikama i crtežima ne mogu se uočiti spojleri. Iako na većini



Namijenjen za djelovanja iznad vodenih prostranstava JH-7 je od samog početka projektiran kao dvosjed

Svojim oblikom JH-7 najviše podsjeća na povećanu inačicu Orla



fotografija JH-7 ima po dva nosača naoružanja na krilima (jedan potkrilni i jedan na vrhu krila), Kinezi su predstavili maketu Flying Leoparda s čak četiri nosača na svakom krilu. Repni horizontalni stabilizatori su jednodijelni, a po izgledu podsjećaju na one postavljene na Q-5.

Kako je JH-7 namijenjen prvenstveno za jurišne misije pri visokim dozvучnim brzinama, dobio je fiksne usisnike jednostavne konstrukcije koji su odgovarajući za prodore na malim visinama, ali ograničavaju maksimalne brzine na velikim visinama. Osim što su jednostavnije grade fiksni usisnici su znatno lakši od usisnika promjenjivog presjeka, pa se često rabe na jurišnicima.

Sličnost između Orla i JH-7 očituje



JH-7 nikada nije ušao u serijsku proizvodnju, već je napravljen veći broj prototipova i predserijskih aviona

se i u gotovo identičnom stajnom trapu tipa tricikl. Glavne noge stajnog trapa identične su konstrukcije i uvlače se u trup aviona na istim mjestima. Robustan glavni stajni trap s po dva kotača i gumama niskog pritiska omogućava polijetanje i slijetanje na travnate ili slabo uredene uzletno-sletne staze. Jedina znatnija razlika ogleda se u tome što se prednja noga stajnog trapa kod Orla uvlači prema naprijed, a JH-7 prema natrag. Do razlike je vjerojatno došlo zbog potrebe da se prostor u nosu koji bi inače zauzimala noga

Osnovna namjena ovog aviona su napadi na neprijateljske ratne brodove



stajnog trapa oslobodi za ugradnju radara i ostalih pratećih elektroničkih sustava.

Jedan od glavnih razloga kašnjenje razvoja JH-7 je nemogućnost uspješnog dovršetka razvoja kineskog motora, što je bio jedan od uvjeta prigodom pokretanja projekta. Za JH-7 razvijan je motor Wopen WS6 koji je trebao, prema nekim izvješćima, imati suhi potisak od 122,3 kN i 138,27 kN pri dodatnom izgaranju, dok drugi izvori tvrde da je suha snaga motora trebala biti 71,1 kN uz 122,1 kN pri dodatnom izgaranju. Kako kineski stručnjaci nikako nisu uspjeli dovršiti razvoj motora, odlučeno je da prvi prototip (prema nekim izvješćima) poleti s turbomlaznim motorima LMC WP 13A snage 42,65 kN suhi i 65,89 kN s dodatnim izgaranjem. Ti se motori inače ugradjuju u kineske lovce J-7 III i J-8 II, provjereni su i pouzdani, ali su za JH-7 preslabi. Zato su ostala 23 pro-

iz 2000. godine, što bi trebalo biti dostatno za bar 35 novih JH-7. Za avion kojemu je maksimalna težina pri polijetanju 28.475 kg (teži je od Tornada) motori Spey pokazali su se nedovoljno jakim (iako Rolls Royce tvrdi drukčije), pa su Kinezi nastavili potragu za snažnijim motorima. Francuski proizvođač mlaznih motora SNECMA objavio je da su Kinezi zainteresirani za njegov motor M53-P2 koji bi se ugradivao u inačicu JH-7 II, što je vjerojatno oznaka za serijsku inačicu aviona. Ova je tvrdnja pomalo upitna s obzirom na to da je snaga M53-P2 64,3 kN na suhom režimu i 95,1 kN pri dodatnom izgaranju, a nema bitno jači potisak od Speya. Jedina prednost francuskog motora je u njegovoj suvremenijoj konstrukciji i vjerojatno manjoj potrošnji goriva. Postoji i snažnija inačica M53-P20 s 98,1 kN potiska u režimu rada s dodatnim izgaranjem, ali se ona ne spominje kao opcija za

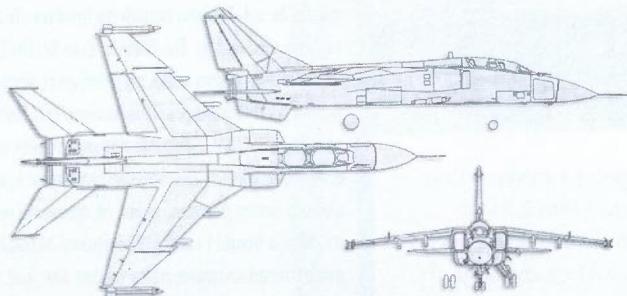


Iako se na fotografijama često može vidjeti formacija od dva ili više JH-7, on još uvjek nije operativno sposoban jurišnik



ugradnju u JH-7 II.

Kupnjom licence za proizvodnju Su-27 i vjerovatnom kupnjom za Su-30 Kinezi su se opredijelili za suvremenu rusku tehnologiju kao osnovicu za svoje zrakoplovstvo u prvoj polovici 21. stoljeća. Zato ne čude tvrdnje da će se u JH-7 II ugradivati ruski motori Ljuljka Saturn AL-31F koji se ugraduju i u Su-27. Ti bi motori bili znatno prikladniji za JH-7 II jer imaju potisak od 75 kN bez i 123,4 kN s dodatnim izgaranjem, što je približno ista snaga kao i Wopen WS6 u slaboj inačici. U prilog toj tvrdnji ide i izjava predstavnika biroa "Ljuljka Saturn" da su Kinezi zatražili određene preinake na motoru i podsustavima koje više odgovaraju

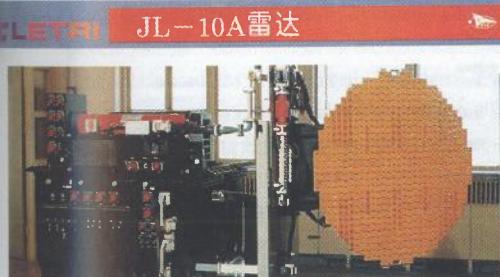


Po ugledu na jurišnike Jaguara i Orla i JH-7 je dobio masivni stajni trap sposoban za slijetanja na slabo uređene poljetno-sletne staze

JL-10A Shen Ying koji radi u J frekventnom području. Zapadni izvori tvrde da je JL-10A zapravo kineska inačica ruskog radara Phazotron Zhuk, prvobitno namijenjenog za ugradnju na MiG-29M. To je višenamjenski radar koji, između ostalog, može obavljati mapiranja terena ili otkrivanja ciljeva na zemlji i vodi. Radar u pretraživanju otkriva ciljeve veličine lovca na udaljenosti od 80 kilometara, a kontinuirano ih prati na udaljenosti od 40 kilometara ako se avioni nalaze u visini leta ili iznad aviona (look-up mod rada). Za ciljeve koji se nalaze ispod aviona (look-down mod rada) maksimalni domet otkrivanja je 54 kilometra, a kontinuirano praćenje je moguće na udaljenosti od 32 kilometra. Radar ima polje pretraživanja od 60° po azimutu, +50° i -40° po elevaciji. Istodobno može pratiti četiri cilja.

Za JH-7 Kinezi su odabrali i LOEC sustav, koji je u biti licencno proizveden ruski sustav ciljnika na kacigu pilota kojim se koriste na lovcima MiG-29 i Su-27. Kombinacija s ruskom raketom zrak-zrak R-73ME dala bi JH-7 više nego solidnu mogućnost samoobrane. Opremljen je i suvremenim HUD-om uz još dva multifunkcionalna displeja u kokpitu pilota.

Kako je JH-7 jurišnik ponajprije namijenjen za napade na brodove, pa će većinu svog operativnog vijeka provesti nad jednoličnom površinom mora, dobio je suvremen sustav INS navigacije koji je potpomognut GPS sustavom.



Radar JL-10A Ahen Ying odabran je za ugradnju u JH-7A, a prema nekim izvorima ugrađivat će se i u najnovijim borbeni avion J-10

ugradnji u jurišni nego u lovački avion. U istoj izjavi spominje se i mogućnost ugradnje uredaja za vektorizaciju potiska motora iako je upitno koliko bi takav uredaj bio koristan na mornaričkom jurišniku kao što je JH-7.

AVIONIKA I NAORUŽANJE

Kako je JH-7 još uvijek u fazi razvoja, o avionici ugradenoj u njega zna se vrlo malo. Stalni izvještaji i procjene o mogućoj ugradnji zapadne ili ruske elektronike samo su dodatno zamutili situaciju.

U prvobitnim planovima Kinezi su za JH-7 odredili svoj radar nepoznate oznake, ali se on već duže vrijeme ne spominje. Umjesto njega govori se o kineskom puls-doppler radaru CLETRI

NAZIV	JH-7 (FBC-1)
ZEMLJA PROIZVOĐAČ	Kina
PRVI LET	14. prosinca 1988.
DIMENZIJE	
- dužina	22,32 m
- visina	6,57 m
- raspon krila	12,7 m
- vitkost krila	3,1
- površina krila	52,3 m ²
POGONSKA GRUPA	vidi tekst
TEŽINE	
- prazan	?
- maksimalna na polijetanju	28.475 kg
GORIVO I TERET	
- interno gorivo	10.050 kg
- podvjesno gorivo	?
- naoružanje	6500 kg
BRZINA	
- na visini	1808 km/h
- s naoružanjem	1210 km/h
- brzina krstarenja	850 - 903 km/h
DOLET	
- u preletu	3650 km
- borbeni radijus	1650 km
PERFORMANSE	
brzina uzdizanja	?
- operativni vrhunac leta	15.600 m
- dužina USS za polijetanje	920 m
- dužina USS za slijetanje	1050 m



Osnovno naoružanje JH-7 i JH-7A bit će protubrodski vođeni projektili C-802, po svemu nalik francuskim projektilima EXOCET



Početkom 2001. nije bilo točno poznato je li riječ o kineskom ili o nekom od ruskih sustava. Avion je dobio kineski KJ8602 RWR uređaj i KG8605 ECM ometač, uz mogućnost nošenja podvjesnika s KG300G ometačem. Za misije taktičkog elektroničkog izvidanja JH-7 se može opremiti i KZ900 ELINT podvjesnikom.

Misije za koje je JH-7 namijenjen odredile su i njegovo osnovno naoružanje. Prvi primjerici viđeni u javnosti nosili su po dvije rakete zrak-brod Ying-Ji 1 (C-801), koje su zapravo kineska kopija francuskih raketa EXOCET. Vjerojatnije je da će osnovno protubrodsko oružje biti Ying-Ji 2 (C-802) projektil s turbomlaznim motorom i



U novoj politici otvorenosti kineske vojske promidžbene fotografije JH-7 često krase stranice stručnih časopisa

maksimalnim dometom od 120 kilometara. Kako bi se u potpunosti iskoristio velik domet rakete JH-7 su opremili data-linkom kojim će automatski prenositi podatke o cilju s platforme za izvidanje.

Postoji i inačica YJ-22 namijenjena za napade na kopnene ciljeve, maksimalnog dometa 400 kilometara, ali ona još nije videna na JH-7. Potkraj 2000. na kineskoj međunarodnoj izložbi zrakoplovne i svemirske tehnologije prikazana je maketa Flying Leoparda s nepoznatim projektilom na potkrilnom nosaču. Projektil vjerojatno ima protočno-reaktivni motor i velik domet. Domačini nisu bili spremni

JH-7A (Flying Leopard II)



Sva naglašanja oko sudbine projekta JH-7 i mogućnosti da kinesko zrakoplovstvo odustane od tog projekta na neki su način istodobno potvrđena i opovrgнутa potkraj 2001. Tad su u javnost putem Interneta "procurile" prve fotografije prototipa (ili makete u pravoj veličini) JH-7A, nasljednika JH-7. Iako kinesko zrakoplovstvo još uvijek nije spremno u potpunosti skinuti veo tajne s tog projekta, neke se činjenice već znaju. Tako se zna da je osnovna namjena novog borbenog aviona izvođenje preciznih udara na ciljeve na zemlji uporabom vođenih bombi i raket, te sekundarno napadi na brodove. Te bi se zadaće trebale izvoditi zajedno s kineskim Su-30MKK. Zato bi JH-7A opremili najsvremenijim radarem (vjerojatno ruske proizvodnje ili licence) s mogućnošću mapiranja terena i izvođenja precizne navigacije u završnoj fazi napada (za sada se spominje JL-10A). Spominje se i mogućnost ugradnje FBW sustava, koji bi u kombinaciji sa svremenim radarem i sustavom navođenja znatno olakšao posao pilotima. Avion će opremiti i podyvesnicima za navigaciju i navođenje bombi i raket. Podyvesnici bi trebalići na nosače pod trupom aviona ispod usisnika zraka (slično kao kod F-16) kako bi se preostalih devet podyvesnika moglo iskoristiti za nošenje naoružanja i dopunskih spremnika za gorivo. Na svakom krilu JH-7A ima tri podyvesnika plus jedan na vrhu krila namijenjen isključivo za nošenje raketa zrak-zrak kratkog dometa namijenjen samoobrani. Naoružanje bi obuhvačalo klasične i vođene (laser i TV) gravitacijske bombe kineske i ruske proizvodnje, te protubrodski i proturadarske raketne. Mnoga od tih oružja trenutačno su u fazi razvoja.

Koncepcionalni JH-7A je isti kao i njegov predhodnik, iako su uvedena neka poboljšanja. Tako su u konstrukciji krila, repnih stabilizatora i vjerojatno tijela obilato korišteni kompozitni materijali što je dovelo do ušteda od procjena je, nekoliko stotina kilograma. Umjesto britanskih R&R Spey Mk.202 ponovno se spominje ugradnja puno jačeg kineskog motora, čiji je razvoj, vjerojatno uz pomoć ruskih stručnjaka, konačno okončan (ili je riječ o ruskom motoru koji se u Kini proizvodi po licencu). Kako je novi motor znatno jači od Speya, uz već spomenuto ušteto težine, može se očekivati da će JH-7A imati znatno veću nosivost od originalnog JH-7.

Prvi let prvog prototipa, navodno, je obavljen u srpnju ove godine, i ako ne bude novih problema s razvojem JH-7A, mogao bi u naoružanje kineskog ratnog zrakoplovstva ući tijekom 2006. godine.



EBC-1X

WD

objaviti informacije o novom projektu, pa je tako ostala nepoznatica o njegovoj namjeni. S obzirom na to da se nalazila na maketu Flying Leoparda, pretpostavlja se da je riječ o nadzvučnom projektu namijenjenom za protubrodsku borbu.

JH-7 na lanserima na krajevima krila može ponijeti širok spektar kineskih i ruskih raket zrak-zrak malog dometa, namijenjenih prvenstveno za samoobranu.

Avion je dobio i jedan dvocijevni top kalibra 23 mm ugraden u desni dio trupa ispred prostora za nogu stajnog trapa. Ukupna masa naoružanja može biti do 6500 kilograma.

Performanse

JH-7 je velik i težak avion koji u unutarnjim spremnicima može ponijeti više od deset tona goriva. Pri punom opterećenju specifično opterećenje krila mu je oko 545 kg/m^2 . Namjena mu je da po mogućnosti u pravocrtnom letu sigurno i brzo dode u zonu djelovanja svojih protubrodske rakete te da se nakon njihovog lansiranja još brže udalji. U zračnu borbu bi ulazio samo ako je prisiljen. Zbog toga je i g limit dosta niskih +7. Uostalom za zračne borbe Kinezi su kupili Su-27 i Su-30 i razvijaju svoj J-10.

U takvim jurišnim misijama pokretljivost i aerodinamika ne dolaze toliko do izražaja, već su važniji radijus borbenog djelovanja i pouzdanost, uz što veću maksimalnu operativnu brzinu. Sve te zahtjeve JH-7 zadovoljava, bar na papiru. Sigurna i provjerena, iako pomalo konzervativna konstrukcija s dva motora osigurava mu pouzdanost. S dvije protubrodske rakete i dvije rakete zrak-zrak avion ima borbeni radijus djelovanja od zadovoljavajućih 1650 kilometara. S nedostatno snažnim motorima Sprey brzina krstarenja mu se kretala između 850 i 903 km/h, ovisno o visini leta i naoružanju. Znatno snažniji ruski motori AL-31F te bi brzine još mogli poboljšati. Makismalna brzina s naoružanjem na potkrilnim nosačima je 1210 km/h. Snažniji motori vjerojatno bi i tu donijeli poboljšanje, ali ostaje pitanje bi li konstrukcija krila izdržala još veće naprezanje zbog povećanog zračnog otpora.

Suvremena kineska avionika koja se temelji na najnovijoj ruskoj elektronici znatno je povećala borbenu djelotvornost JH-7, tako da je ona danas približno ista kao kod Tornada. U kombinaciji sa Su-30 JH-7 bi bio opasan ratni stroj. Jedina opasnost po njega leži u mogućnosti da Kina otkupi licencu za proizvodnju inačice Su-30MKK te da kineski vojni i politički vrh zaključi kako im je usporedna proizvodnja JH-7 preskupa i nepotrebna.

Klapa "Sv. Juraj" - HRM



Sa krša ovog glasi te zovu

1. Gospi velikog zavjeta (M. Brkić, A. Klobučar)
2. Majko riči tvoje blage (Š. Marović, A. Mateljan)
3. Plovi lido (Š. Marović, A. Mateljan)
4. Misao svijeta (K. Magdić, S.S. Kranjčević)
5. Sa krša ovog (Lj. Stipić-Delmata)
6. Podno Klisa tvrda grada (narodna, napjev iz Solina i Kaštela)
7. Živila Hrvatska (I. pl. Zajec, obrada, V. Sunko)
8. U boj u boj (iz opere "Nikola Šubić Zrinski" Ivana pl. Zajca)
9. Kome bi šumilo, more moje sinje (D. Marušić, T. Trumbić)
10. Maslina je neobraćana (D. Šarac, D. Britvić)
11. Bokeljska noć (H. Hegedušić, M. Persiljeva)
12. Ribari (B. Oštrić, D. Oštrić)
13. Da te mogu pismom zvati (I. Badurina, F. Bilić)
14. Marijana' (A. Baša, R. Šimunović)
15. Škabrnja (narodna iz Škabrnje)
16. Opadaj lišće (narodna iz Like)
17. Oguline (narodna iz Like)

Služba za nakladništvo u suradnji s Vojnim ordinarijatom izdala je 17 skladbi na novom CD-u u izvođenju dalmatinske klape "SVETI JURAJ" - HRM. Iznimno povoljna cijena - 60 kuna, a za djelatnike Ministarstva obrane i oružanih snaga te za HRVI vrijedi povlaštena cijena od 40 kuna.
Sve informacije na telefon 01/45 67 412.

n a r u d ž b e n i c a

OVIME NEOPOZIVO NARUČUJEM CD dalmatinske klape "Sveti Juraj" - HRM

ime i prezime

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

adresa

telefon

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

Oznacite križicem 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.

potpis

10002 Zagreb, za Službu za nakladništvo, žiroracun 2390001-1100017075 poziv na broj 05 140-209691-0303.

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 RH. HRVI dužni su dostaviti presliku rješenja o invalidnosti.

Novi razarač kineske mornarice!



U svibnju ove godine kineska je mornarica u brodogradilištu Jaingnan Shipyard u Šangaju porinula svoj prvi razarač klase Type 052B, dok se porinuće drugog razarača iste klase očekuje do kraja godine. Zbog više novih sustava naoružanja i opreme taj najveći ratni brod izgrađen u kineskim brodogradilištima izazvao je vrlo veliko zanjimanje stručne javnosti.

Iako o novoj klasi razarača nema nikakvih službenih informacija (što je uobičajena praksa kineske ratne mornarice), općenito je mišljenje da je riječ o ratnom brodu namijenjenom protuzračnoj obrani flote. U tu svrhu opremit će ga raketnim sustavom velikog dometa. Najčešće se spominje sustav HQ-9, koji se vjerojatno temelji na prije razvijenom sustavu

FT-2000. Razvoj HQ-9 započeo je u ranim devedesetim godinama prošlog stoljeća. Navodno je uporabljen raketni motor razvijem u Kini, dok su sustavi vođenja razvijeni uz pomoć Rusa (na osnovi sustava S-300PMU1). Neki

izvori tvrde da dio tehnologije uporabljene u razvoju HQ-9 izravno potječe i od američkog PZO sustava Patriot. Na temelju poznatih podataka o sustavu FT-2000 procjenjuje se da bi HQ-9 trebao imati maksimalni



domet od 100 ili više kilometara i visinu djelovanja od minimalno 20 kilometara. Način smještaja i lansiranja vrlo je sličan ruskom sustavu SA-N-6 Grumble na ruskim krstaricama klase Slava. Većina crteža razarača klase Type 052B prikazuje četiri pterostruka vertikalna lansera (ruski sustav ima osam raket po lanseru) smještene na pramcu, između topa i zapovjednog mosta. Još deset istovjetnih lansera (u dva reda po pet) smještana

su na sredini broda više prema krmi, desno od helikopterskog hangara. U slučaju da razvoj sustava HQ-9 ne uspije ili potraje previše dugo, Kinezi su već nabavili nekoliko sustava S-300F (SA-N-6) koji se mogu ugraditi na novi razarač, bar u svrhu ispitivanja.

Na pramcu je smješten jednocijevni top kalibra 100 mm, po karakteristikama sličan francuskom topu Creusot-Loire 100 mm (Type 210). Za blisku raketnu obranu postavit će najmanje dva SIWS sustava Type 730. To je kopija CIWS sustava Goalkeeper. Nemalo iznenadenje izazvalo je postavljanje četiri višecijevna lansera raketa na pramčano nagrade. Ti VLR-i imaju, navodno, kalibr od 122 milimetra i po konstrukciji su vrlo sličnim onima koje rabi kineska kopnena vojska. Ugradnja tih VLR-a na razarač



Četiri VLR-a

namijenjen PZ obrani ukazuje da su Kinezi za njih uspjeli razviti neku posebnu vrstu raketa za sada nepoznate namjene. Ti VLR-i mogu se rabiti i u bliskoj borbi protiv podmornica ili uništavanju torpeda, ali i kao lanseri mamaca.

U prilog ovoj drugoj tvrdnji ide činjenica da su s klasom Type 052B Kinezi prvi put zakoračili na područje



stealth konstrukcija. Procjena je da je razina stealth tehnologije primjenjena pri projektiranju i gradnji tih kineskih razarača otprilike jednaka razini tehnologije na francuskim fregatama klase La Fayette.

Na krmi je velika helikopterska platforma s hangarom koji prima samo jedan helikopter. Zbog postavljanja PZO raketnog sustava hangar je

pomaknut malo prema lijevom boku. Hangar je dostatno prostoran da se u njega može smjestiti jedikopter veličine ruskog Ka-27.

Od ostalog naoružanja razarači će biti opremljeni s četiri četverostruka lansera protubrodskih vođenih projektila YJ-82/83 smještenih na nagradu neposredno iza dimnjaka. Brodove će sigurno opremiti i torpednim cijevima namijenjenim lansiranju protupodmorničkih torpeda.

Elektronička će oprema vjerojatno biti kombinacija domaće kineske i uvozne ruske. Na vrh krmenog masivnog jarbola postavljena je kupola koja oblikom donekle podsjeća na kupolu radara SPY-790 EMPRA, što je neke analitičare navelo na zaključak da su Kinezi kopirali cijeli sustav.

Pogon će vjerojatno biti CODOG sustava (kombinacija dizel ili turbina) temeljen na ukrajinskim turbinama DA80/DN80.





Stealth korvete klase Visby

Kad je 8. lipnja 2000. švedski kralj Carl XVI. Gustaf krstio najnoviji brod švedske ratne mornarice - korvetu Visby, započela je nova era u razvoju ratnih brodova, usporediva s porinućem američkog ratnog broda Merrimack tijekom građanskog rata

Pripremio Tomislav JANJIĆ

Visby je prvi ratni brod projektiran i graden po načelu potpuno stealth tehnologije. Povod za početak projekta pronađen je u čestim upadima mini podmornica u švedske teritorijalne vode tijekom osamdesetih, godina koje je bilo vrlo teško otkriti, a još teže pratiti i uništiti. Kako su sve nordijske države imale slične probleme, pokrenut je projekt razvoja vrlo napredne korvete koja je trebala preuzeti obranu priobalnih voda od podmornica i podvodnih mina koje su te iste podmornice mogle položiti. Originalno, Švedani su htjeli razviti dvije klase korveta. Velika višenamjenska korveta (YY5) i manja korveta prilagodena određenoj zadaći (YSM). Godine 1993. odustalo se od dva različita projekta i krenulo se s razradom samo jednog.

Švedska je vojska uvijek težila imati naoružanje i opremu koja je u samom tehnološkom vrhu, pa ako je to moguće i malo ispred vremena. U takvo razmišljanje savršeno se uklapa i program razvoja stealth korveta klase Visby, koja je uz izraelske korvete klase Eliat (SAAR 5) trenutačno najsvremeniji ratni brod u svojoj klasi.

Suvremenim bojištem na kopnu, na moru i u zraku gospodare elektronički senzori. Otkriti a ne biti otkriven najčešće znači granicu između života i smrti. Prošli su dani kad se snaga nekog ratnog broda mjerila isključivo njegovom vatrenom moći ili debljinom njegovog oklopa. Danas se traži mogućnost djelovanja prije, ili čak bez otkrivanja od strane protivnika. Stealth tehnologija to bi trebala omogućiti. Ona će iz temelja promijeniti način ratovanja na moru jednako kao što je temeljito promijenila i način ratovanja u zraku.

U skladu s tim predviđanjima švedska ratna mornarica pokrenula je razvoj stealth korveta klase Visby, prvobitno označen kao projekt YS 2000 (Ytstridfartyg - površinski ratni brod). Iako su dvije korvete te klase naručene 17. listopada 1995. u brodogradilištu Karlskronavarvet AB, početak razvoja stealth korveta za švedsku rangu mornarici započeo je još 1986. godine. Tada je

odobreno projektiranje ispitnog broda HMS Smyge, koji je porinut 1991. godine. Smyge je zapravo bio lebdjelica (brod na zračnom jastuku) s bočnim krutim stjenkama, te demonstrator tehnologija namijenjen tehničkim i taktičkim ispitivanjima. Osnovna mu je namjena bila testiranje uporabljivosti stealth tehnologije na brodovima. Uz to brod je poslužio i za opsežna ispitivanja novih oružja, elektroničkih senzora i komunikacijske opreme, te svih ostalih sustava i podsustava koji su mogli utjecati na njegovu "nev-idljivost". Da je cijeli program bio više

Kako bi se to postiglo moralо se razviti cijeli niz novih tehnologija, prije svega novi konstrukcijski materijali. Pri tome je osnovni preduvjet, dan od švedske ratne mornarice, bio da nova klasa korveta mora imati mogućnost obavljanja najšireg spektra borbenih zadaća, od protubrodske borbe, preko protupodmorničkog i protuminskog djelovanja, protuzračne zaštite skupine brodova pa sve do ophodnje i sudjelovanja u međunarodnim mirovnim misijama. I sve se to trebalo smjestiti na brod duljine 73 metra i pune istisnine 600 tona.



nego uspješan potvrđuje činjenica da je već 1993., na temelju iskustava stečenih na Smygu, pokrenut projekt razvoja nove korvete švedske vojske.

Temeljni ciljevi

Temeljni cilj pri razvoju klase Visby bilo je stvoriti korvetu koja će po svim svojim borbenim odlikama biti najsvremeniji takav brod u svijetu. Forma broda i svi sustavi i podsustavi podređeni su samo jednom cilju - napraviti ratni brod koji će neprijateljski elektronički senzori (prije svega radari) jako teško otkriti.

Odlike

Pri osmišljavanju nove klase korveta od samog se početka znalo da će se zaštita temeljiti na ekstremno malom radarskom odrazu, niskom zračenju u infracrvenom spektru i maloj razini buke. Tome su još pridodani nestandardni zahtjevi za korvete - mala magnetičnost trupa i visoka otpornost na djelovanja provdovnih eksplozija (mina). Ovi su zahjevi pridodani zato jer će dio korveta klase Visby obavljati i zadaće protuminske borbe, što je inače područje visokospecijaliziranih brodova.



Koncept uporabe stealth tehnologije u sebi sadrži ne samo uporabu specijalnih materijala i određenih konfiguracija trupa već i minimaliziranje svih vrsta zračenja, prije svega elektromagnetskih. To je pak značilo razvoj potpuno novih radara i sustava veza. Tu je od velike pomoći bila upravo uporaba stealth tehnologije. Naime, smanjenje radarskog odraza broda pozitivno se odrazilo na učinkovitost brodskih elektroničkih sustava u smanjenju interferencije. Uz to stealth tehnologija omogućava korištenje ometača znatno manje snage koji pak znatno manje ometaju rad ostalih elektroničkih sustava za promatranje. Uz to ispitivanja i simulacije su pokazale da će u mnogim slučajevima kad neprijatelji i otkrije prisutnost neke od korveta klase Visby na svojim radarima količina odbijenih radarskih valova biti nedostatna da se brod ispravno identificira. U isto vrijeme ativni i pasivni senzori na Visbyju otkrit će i ispravno detektirati neprijatelja. To će kapetanu broda omogućiti da, sukladno taktičkoj situaciji prvi napadne ili se sigurno povuče. Djelovanje noću ili pri teškim vremenskim uvjetima samo će još više istaknuti prednosti stealth tehnologije. Tako uporaba stealth tehnologije, iako nameće mnoga ograničenja, pruža još veće prednosti.

Pri projektiranju klase Visby vodilo se i računa o uvjetima u kojem će djelovati. Švedska ima obalu dugu 3218 kilometara koja je najvećim dijelom dobro razvedena. To znači da ima mnogo malih i niskih otoka i plitkih zaljeva. Zbog toga je radarski odraz klase Visby trebao biti toliko mali da se može stopiti s odrazom otoka koji se nalazi iza broda. Isto tako

naoružanje i elektronička oprema smješteni su unutar trupa. Čak su i sidra smještena iza posebnih vrata na pramcu broda. Ovakav raspored naoružanja i ostale opreme unutar zatvorenog trupa i palube, uz povećanje stealth karakteristika, ima i svoje dodatne prednosti. Svi su sustavi zaštićeni od vremenskih nepogoda i izravnog utjecaja morske vode. Zaštićeni su i od smrzavanja, što je za švedske uvjete važna odlika. Time se znatno olakšava rad posadi i produžuje vijek trajanja opreme.

Zapovjedni most je projektiran u obliku nepravilne piramide sa strmim nagnutim stjenkama koje prate konturu trupa. Na vrhu zapovjednog mosta nalazi se posebna kupola za smještaj senzora radara i sustava za elektroničku potporu.

Trup broda napravljen je od kompozitne sendvič konstrukcije (Toray T-700)

Temeljne značajke korveta klase Visby:

Puna istisnina 600 tona

Duljina preko svega 73 m, širina 10,4m, gaz 2,4 m

Najveća brzina 35 čvorova

Posada 43 članova

Pogon CODOG

Naoružanje:

Protuzračno: top 57 mm Bofors 57/70 SAK Mk3

Protubrodsko: osam lansera za protubrodske projektille RBS 15 Mk II

Protupodmorničko: četiri torpedna aparat 400 mm, dva protupodmornička lansera

Senzori:

Navigacijski radar: CelsiusTec Pilot

Radar za motrenje zračnog prostora i površine: Sea Giraffe 3D

Upravljanje topničkom paljbom: dva CEROS 200 Mk3

Senzori: pasivni tegljeni sonar, sonar promjenjive dubine i aktivni sonar

EW: Condor Systems CS 701

mali radarski odraz dopušta sigurno maskiranje u plitkim zaljevima. Kako Visby ima gaz od samo 2,4 metra, može uploviti u većinu tamošnjih zaljeva iako bi i samo sidrenje pred obalom trebalo biti dostatno.

Konstrukcija trupa

Najprepoznatljiva odlika korveta klase Visby je njihov trup. Načelo stealth konstrukcija traži velike ravne površine bez ikakvih izbočenja ili otvora, koje se postavljaju pod određenim kutevima u odnosu na morskou površinu (horizontalu) kako bi se dobilo kontrolirano raspršivanje radarskih zraka. Kako su korvete klase Visby projektirane po načelu maksimalne "nevidljivosti", projektanti su se trudili da što više brodskih sustava smjesti unutar trupa (pokrivena paluba). Na palubi su tako ostali samo pramčani top smješten u posebno oblikovanu kupolu i dvije antene radarskog sustava za upravljanje paljbom, također tako oblikovane da minimalno odbijaju radarske zrake. Sve ostalo



koja se sastoji od staklougljičnog/vinil laminata s PVC jezgrom (carbon fibre reinforced plastic - CFRP). Prema tvrdnjama proizvođača (japanska tvrtka Toray Industries) ovaj materijal u odnosu na druge do sada rabljene ima veću čvrstoću i krutost, što omogućava manju deblinu stjenki i manju masu (istisninu). Uz to pokazuje dobru otpornost na šok podvodnih eksplozija, mali radarski odraz i zamalo nikakve magnetske odlike. Sve to po vrlo prihvatljivo cijeni.

Nadgrade i zapovjedni most naprav-



ljeni su od ravnih ploča koje se proizvode procesom vakumskom ubrizgavanja. Rabi se tehnologija proizvodnje relativno velikih ploča koje se potom spajaju lijepljenjem. Uporabom kompozitnih materijala istisnina trupa i nadgrada smanjenja je za 50 posto u odnosu na masu koju bi imala ista konstrukcija napravljena od čeličnih ploča. Rezultat je veća nosivost naoružanja i opreme, veća maksimalna brzina i veća autonomnost djelovanja.

Uz uporabu posebnih kompozitnih materijala koji sami imaju niski radarski odraz na posebno osjetljivim mjestima (vanjske površine trupa) rabi se posebni materijali za neutraliziranje radarskog zračenja (radar absorbent material - RAM) kako bi se još više smanjio radarski odraz. Svim tim mjerama postignuto je da se taj relativno veliki brod na radarima može otkriti na udaljenosti od 22 kilometra pri mirnom i na udaljenosti od 13 kilometara na nemirnom moru. U slučaju da se kapetan broda odluči iskoristiti svoje sustave za ometanje, neprijatelj će otkriti



korvetu na udaljenosti od 11 kilometara pri mirnom i na udaljenosti od osam kilometra na nemirnom moru. Za usporedbu brod sličnih dimenzija radari otkrivaju na udaljenosti od 50 kilometara ili više. Kako velika većina suvremenih protubrodskih projektila ima radarsko navodenje na cilj, sve korvete kalse Visby, zbog svoje niske radarske zametljivosti, bit će vrlo otporni ciljevi.

U slučaju da neprijatelj ima rakete s infracrvenim navodenjem primijenjen je cijeli niz mjera. Sam kompozitni materijal od kojeg je napravljen trup broda osigura visok stupnja toplinske izolacije te sprečava "bjeg" topline u okolinu. Zatvorena paluba omogućila je postavljanje sustava mlaznica koje, u slučaju potrebe, mogu cijeli trup zaliti s morskom vodom i tako ga "utopiti" u okolinu. Uz to trup je obojan posebnim bojama koje dodatno smanjuju IC odraz.

Univerzalnost

Jedan od osnovnih zahtjeva švedske ratne mornarice pri projektiranju nove klase korveta bio je univerzalnost. Ista osnova broda uz neznatne izmjene mora obavljati široki sprektar borbenih zadataća. Pri tome se niti u jednom trenutku ne smiju narušiti stealth karakteristike. To je pak značilo da osim topa na pramacu i nekih električnih senzora sve ostalo mora biti smješteno unutar relativno kratkog trupa.

Prva skupina korveta klase Visby (takozvana Serija 1), koja je trenutačno u gradnji i opremanju, bit će optimizirana za protupodmorničku i protuminsku borbu. Serija 2 bit će optimizirana za protubrodsku borbu iako će zadržati i sustave namjenjene protupodmorničkoj borbi.

Serijska 1

Unutar Serije 1 gradit će se četiri korvete. Prva fregata Visby (K 31) porinuta je 8. lipnja 2000. godine. Švedska rat-

noj mornarici službeno je predana u lipnju ove godine nakon plovnih ispitivanja. Nakon opremanja i naoružavanja očekuje se da će u borbenu uporabu ući u siječnju 2005. godine. Za njom će slijediti korvete Helsingborg (K 32), Härnösand (K 33) i Nyköping (K 34). Sve će korvete optimizirati za protuminsku i protupodmorničku borbu. U skladu s tim dobit će i opremu. Tako će osnovni sustavi za uništavanje podvodnih mina biti dva daljinski podvodno upravljiva plovila. Za pretraživanje, otkrivanje i lociranje rabit će se plovilo ROV-S opremljeno sonarom visoke rezolucije i TV kamerom.

Ugradena oprema omogućit će otkrivanje mina na udaljenostima od 500 do 1500 metara. Svaki će brod imati barem jedno takvo plovilo. Za uništavanje otkrivenih mina koristit će se plovila ROV-E, kojih će na brodu biti znatno više nego puno skupljih ROV-S. Iako će svaka korveta imati i sonar ugraden u trup koji će također moći otkrivati mine, on će rabiti smao za njihovo izbjegavanje u plovidbi. Za sigurno čišćenje minskih polja rabit će se i posebna plovila bez posade (self-propelled acoustic/magnetic minesweep - SAM). SAM sustav je daljinski upravljav uz pomoć podatkovne veze. Trenutačno švedska ratna mornarica koristi pet plovila klase SAM, a dva su prodana američkoj ratnoj mornarici za operacije u Perzijskom zaljevu. Još četiri prodana su ratnoj mornarici Japana.

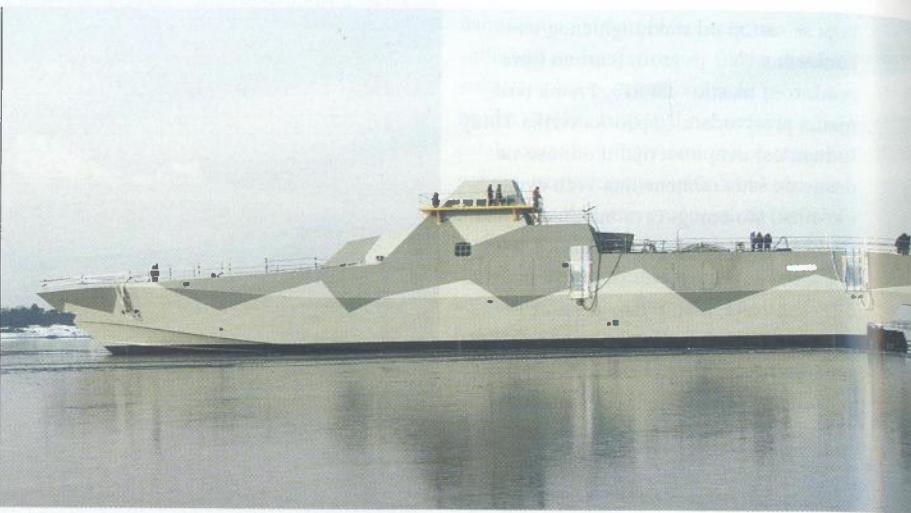
Za borbu protiv podmornica klasa Visby opremljena je snažnim sonarnim sustavom namijenjenim otkrivanju, lociranju, klasificiranju i u realnom vremenu davanju svih parametara za izvođenje napada. Sustav se sastoji od pasivnog teglenog sonara koji, uz otkrivanje podmornica, može otkrivati torpeda, ali i površinske brodove na velikim udaljenostima. Zbog svoje dužine taj će se sonar koristiti samo na otvorenom moru. Uz njega će se koristiti i sustav Hydra tvrtke General Dynamics Canada koji obuhvaća

aktivno/pasivni sonar promjenjive dubine i visokofrekventni sonar ugrađen u trup broda. Proizvođač tvrdi da je taj sustav jednako učinkovit u plitkim priobalnim vodama (posebno se napominje Baltik) i u dubokim vodama oceana. U posebnim uvjetima za protupodmorničku borbu može poslužiti i prije opisano plovilo ROV-S kako bi se precizno identificirala otkrivena podmornica i odredio njezin točan položaj. Za razliku od sonara ROV-S može sa svojom TV-kamerom odrediti i stupanj oštećenja podmornice.

Za napade na podmornice rabe se vodenih torpeda Swedish Ordnance Type 43/45 kalibra 400 milimetara. Ta žicom vodenih torpeda imaju i mogućnost samostalnog aktivno/pasivnog navođenja u završnoj fazi napada. Pri maksimalnoj brzini od 25 čvorova imaju domet 10,8 nautičkih milja (20 kilometara). Bojna glava im teži 45 kilograma. Svaka će fregata imati po dvije torpedne cijevi na bokovima, blago zaokrenute prema krmi broda. Prema prvobitnom projektu torpedne su cijevi trebale biti na krmi broda (tri komada), ali su ipak premještene na bokove.

Uz torpeda rabit će se i protupodmornički lanseri Saab Alecto 601 kalibra 127 milimetra smješteni na pramac ispred kupole topa. Njihovi projektili KAS-2000 imaju domet nakon lansiranja 1200 metara. Nakon što se padobranom spuste u vodu na cilj (podmornicu) navode se uz pomoć sonara. Protupodmornički lanser je namijenjen za izvođenje napada na ciljeve na malim udaljenostima i u slučajevima kad je potrebna ekstremno brza reakcija. Uz ta dva sustava za napade na podmornice u posebnim se uvjetima mogu koristiti i plovila ROV-E.

Sve će korvete iz klase Visby, bez obzira na namjenu, dobiti i mogućnost ugrad-



nje sustava za borbu protiv torpeda (tvrdi i mukana obrana).

Serijska 2

Za sada se planiraju samo dvije korvete Serije 2 (Karlstad K 35 i Uddevalla K 36) specijalizirane za borbu protiv površinskih ciljeva (brodova). Švedska ratna mornarica u svojoj floti ima dvije korvete klase Stockholm (stari sedamnaest godina) i četiri korvete klase Göteborg (stari između dvadeset dvije i devetnaest godina) prvenstveno namijenjene borbi protiv površinskih ciljeva. Uz to u sastav švedskog ratnog zrakoplovstva u sve većem broju ulaze višenamjenski borbeni avioni Gripen koji su osposobljeni za učinkovitu uporabu protubrodskih raketa. U stješnjenim uvjetima Baltičkog mora i Botničkog zaljeva brzi borbeni avioni su jednakо učinkoviti kao i ratni brodovi. Zbog tih razloga švedska ratna mornarica trenutačno nije zainteresirana za gradnju većeg broja korveta klase Visby namijenjenih ulozi protubrodskih borbe.

Osnovno naoružanje za protubrodsku borbu činiće osam vodenih projektila Saab Bofors Dynamics RBS 15 Mk II, čiji će lanseri biti smješteni unutar trupa broda kako ne bi povećali ukupni radarski odraz. Protubrodski projektil RBS-15 smatra se jednim od najsvremenijih u svijetu iako za sada svoje procijenjene vrijednosti nije imao prilike dokazati niti u jednom ratu. Ima kombinaciju inercijalnog vođenja na srednjem dijelu leta i aktivnog radarskog samonavodenja na cilj u završnom dijelu napada. Brzina leta mu je 0,8 maha i domet 110 kilometara. Bojna glava teži 115 kilograma.

Uz gore navedeno naoružanje sve će korvete klase Visby na pramacu imati postavljen i univerzalni top Bofors 70 SAK Mark III kalibra 57 milimetra i dužine cijevi 70 kalibara. Odlika ovog topa je stealth kupola u koju je skrivena cijev topa koji iz nje izlazi neposredno prije otvaranja paljbe. Top je prilagođen za uporabu najsvremenijeg "inteligentnog" streljiva posebno namijenjenog uništavanju brzih niskoletičih ciljeva kao što su borbeni avion ili protubrodski projektili. Brzina paljbe topa je 220 granata u minuti. Iako je maksimalni domet ovog topa 17 kilometara, ipak se smatra da on nije dostatan za učinkovitu zaštitu od svih ugroza iz zraka. Zbog toga se razmatraju mogućnosti ugradnje i suvremenog protuzračnog raketnog sustava malog ili srednjeg dometa. U početku se spominjala samo mogućnost ugradnje raketnog sustava Saab Bofors Dynamics Rb23 BAMSEA, ali prema najnovijim informacijama ozbiljno se razmatra i mogućnost ugradnje raketnog sustava Raytheon Evolved Sparrow Missile. Bez obzira koji raketni sustav bude odabran, dobit će ga samo korvete Serije 2.

Posebno treba istaknuti da modularni sustav projektiranja i gradnje omogućava da se u vrlo kratnom vremenu na bilo koju korvetu klasa Visby ugradi bilo koji borbeni sustav i tako joj se promijeni



namjena. Uz to sve će korvete biti opremljene i za zadaće polaganja pomorskih mina, za što su, zbog svojih stealth karakteristika, i te kako pogodni.

Sve korvete klase Visby imat će i helikoptersku platformu na sredini krmne na koju će moći sletjeti manji helikopteri. Uporaba helikoptera planira se u miru ili u mirovnim operacijama Ujedinjenih Naroda (nadzor pomorskog prometa, pretraživanje i spašavanje i slično), ali ne i u ratu jer bi helikopter svojim radarskim odrazom otkrivaо prisutnost broda. Iako korvete ove klase nemaju helikopterski hangar, on se može dograditi, u slučaju

sustavima za komunikaciju. Kada se u obzir uzme da su korvete klase Visby višenamjenske uz mogućnost modularnog postavljanja oružnih sustava, onda postaje jasno koliko je CETRIS C3 sustav složen, ali i moćan.

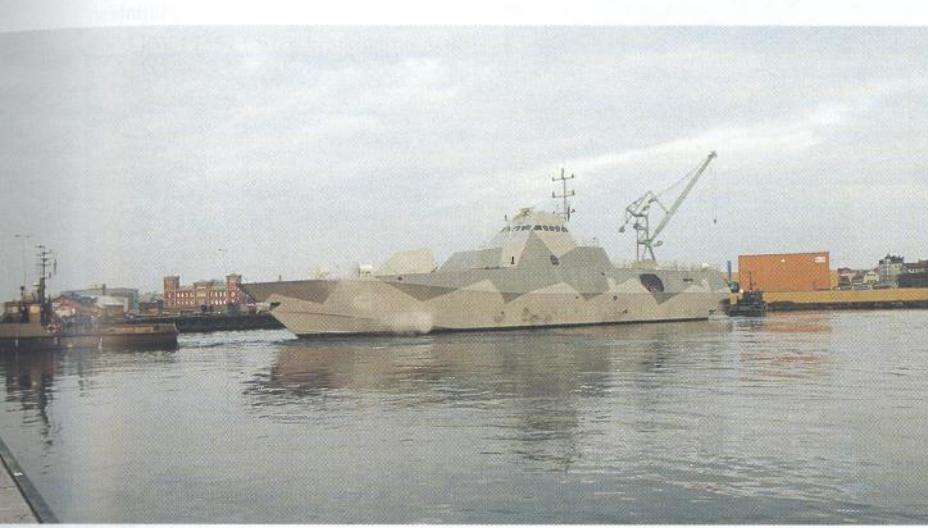
Senzori

Najveći problem konstruktorima klase Visby nije bio u njezinoj konstrukciji ili primjeni novih i do tada nedokazanih materijala, već u senzorima. Kako ostati neotkriveni, a zadržati mogućnost otkrivanja neprijatelja.

klasifikaciji neprijateljskog elektroničkog zračenja. Ovaj sustav omogućava posadi broda da na potpuno pasivan način s vrlo velikim stupnjem sigurnosti utvrdi kojoj klasi neprijateljski brod pripada, njegov smjer i približnu udaljenost. Najveći nedostatak ovog sustava je njegova nemogućnost otkrivanja neprijateljskih brodova, borbenih helikoptera i aviona kad isključe svoje radare i sustave veza. Uz to sustav nije dosta precizan da bi se isključivo na temelju njegovih podataka mogla otvoriti topnička paljba protiv brzih ciljeva kao što su suvremeni borbeni avioni.

Zbog toga je odlučeno da se na brodove klase Visby ipak ugradi "klasičan" radar, u ovom slučaju Ericsson Sea Giraffe 3D (C frekfentni opseg). Njegovim uključivanjem znatno se gube stealth odlike iako proizvodač tvrdi da je intezitet zračenja tog radara znatno manji nego svih drugih sličnih radara na tržištu. Bez obzira na to suvremeni sustavi za elektroničko izvidanje mogu otkriti zračenje ovog radara na sto i više kilometara. Radar Sea Giraffe 3D razvijen je na osnovi radara Giraffe AMB (Agile Multi Beam) namijenjenog za upotrebu u kopnenoj protuzračnoj obrani. Sea Giraffe 3D pripada najnovoj generaciji radara i, bar po tvrdnjama tvrtke Ericsson, ima odlične mogućnosti otkrivanja ciljeva u zraku, prije svega protubrodskih projektila. Isto tako proizvodač tvrdi da radar ima i veliku otpornost na sve vrste ometanja. Zahvaljujući 3D mogućnostima radar izračunava smjer, visinu i udaljenost otkrivenog objekta. U potpunosti je integriran u zapovjedni sustav broda, što znači automatiziranu obradu svih podataka u realnom vremenu.

Uz primarnu zadaću otkrivanja ciljeva u zraku Sea Giraffe 3D može otkrivati i ciljeve na morskoj površini ili neposredno iznad nje. Zona pokrivanja mu je od morske površine sve do dvadeset tisuća metara. Za otkrivanje i praćenje ciljeva na površini mora koristi se opcija vrtnje



da se brod rabi u dužim mirovnim operacijama Ujedinjenih Naroda.

Zapovjedni sustav

CETRIS C3 je C⁴I² (command, control, communications, computers, intelligence i interoperability) sustav koji se zasniva na dobro provjerenom zapovjednom sustavu 9LV Mk3E tvrtke SaabTech Vectronics (nekadašnji CelsiusTech). Sustav 9LV Mk3E zasnovan je na Windows NT operativnom sustavu i ima otvorenu arhitekturu (mogućnost nadogradnje i prilagodavanja potrebama korisnika). Uz njega se rabe CeCots (Weapons Boss) multifunkcionalne konzole.

O uspješnosti sustava 9LV najbolje pokazuje podatak da je kao osnovni zapovjedni sustav na ratnim brodovima mornarica Australije, Danske, Finske, Novog Zelanda, Omana, Pakistana i Švedske, te je među najozbiljnijim kandidatima za južnoafričke korvete MEKO A200. Sustav se može bez većih problema prilagoditi brodovima veličine raketne topovnjače ili nosača zrakoplova.

Na korvetama klase Visby ovaj sustav obuhvaća nadzor nad svim elektroničkim sustavima za promatranje i nad svim borbenim sustavima, te zbog potreba zadržavanja stealth karakteristika i nad svim

Jedno se rješenje pronašlo u mogućnosti prenosa podataka pomoću zaštićenih sustava veza (datalink). Ciljeve otkrivaju leteći radari (AWACS-i) ili obalni radari, te se prikupljeni podaci u realnom vremenu prenose brodovima.

Ovakav sustav djelovanja Švedani su s uspjehom ispitali u svom ratnom zrakoplovstvu. Najveći se nedostatak pokazao u tome što bi u slučaju prekida veza brodovi ostali "slijepi".

Druge rješenje je potraženo u uporabi pasivnih sustava promatranja, prije svega u sustavu za elektroničko ratovanje. Zbog toga je ugrađen sustav Condor Systems C-3701 namijenjen otkrivanju, analiziranju i





CODOG (COmbed Diesel And Gas turbine - kombinacija pogona Dieselovim motorom ili plinskom turbinom). Ovaj sustav ne omogućava istodobnu uporabu Dieselovih motora i plinskih turbina, već se plinske turbine isključivo koriste za postizanje vršnih (maksimalnih) brzina. Zbog toga je ugraden složeni sustav reduktora. Reduktori su u pravilu veliki i teški. Kako su po svojoj konstrukciji vrlo slični mjenjačkim kutijama u autima, veliki su izvor buke i vibracija. U pogonskom sustavu CODOG reduktori su neophodni jer se snaga i broj okretaja Dieselovih motora i plinskih turbina znatno razlikuju, te ju je potrebitno prilagoditi optimal-

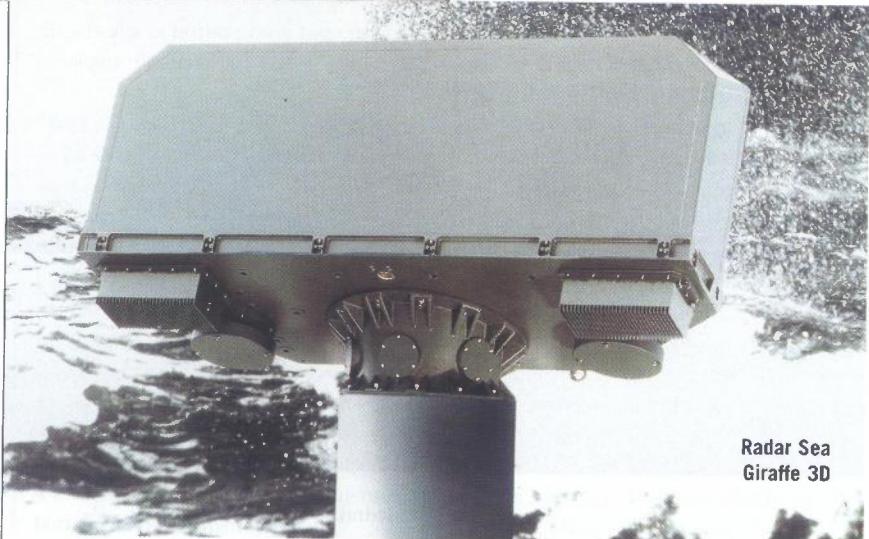
antene od 30 okretaja u minuti, dok se u modu otkrivanja i pačenja ciljeva u zraku antena vrti 60 okretaja u minuti. Ovaj podatak indicira da se radar ne može istodobno rabiti za otkrivanje ciljeva u zraku i na površini mora. Ericsson nije objavio točne podatke o dosegu motrenja radara, ali vrlo slična kopnena inačica ima mogućnost promatranja na udaljenostima od trideset, šezdeset i sto kilometara. Antena radara Sea Giraffe 3D na klasi Visby smještena je na vrhu zapovjednog mosta u posebnoj kupoli.

Uz ovaj radar na korvete klase Visby ugraden je i radar za navigaciju CelciusTec Pilot koji radi u I frekventnom rasponu. Kad radar ne radi, njegova se antena uvlači u krov zapovjednog mosta. Za nadzor paljbe topa, ali i za navodenje protuzračnih raketa na brod su postavljena dva radara za nadzor paljbe CEROS 200 Mk3 koji rade u I/J frekventnom rasponu. Antene tih radara smještene su na nagrada ispred i iza zapovjednog mosta. Nisu uvlačive, ali su posebno oblikovane u skladu sa stealth zahtjevima.

Pogonski sustav

Pred projektante klase Visby švedska ratna mornarica je postavila dva diametralno suprotna zahtjeva - korveta mori biti brza i istodobno vrlo tiha. Brzina je potrebna da bi se, oslanjajući se na svoje stealth karakteristike i prirodne pogodnosti, brod mogao u relativno kratkom vremenu skriti. Niska razina buke sastavni je dio stealth karakteristika, i posebno je važan u protupodmorničkoj, ali i u protuminskoj borbi. Uz sve to zahtijevalo se i visok stupanj okretnosti, što manji gaz, otpornost na oštećenja, te posebno, što niža cijena održavanja. Naravno, u skladu s cjelokupnom konцепцијom niske zamjetljivosti zahtijevalo se i ekstremno niski stupanj IC zračenja.

Kako je klasa Visby klasičan brod s jednim trupom relativno male istisnine za

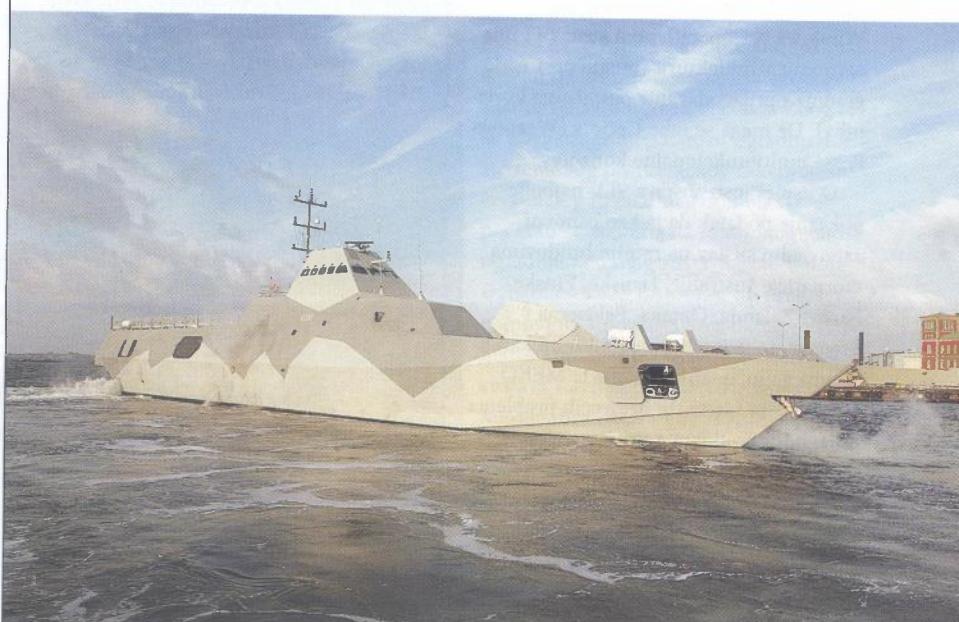


Radar Sea
Giraffe 3D

svoju veličinu, velika brzina od 35 i više čvorova (više od 60 km/h) mogla se ostvariti jedino uporabom sirove snage. Istodobno je zahtijevana krstareća brzina bila relativno mala, samo 15 čvorova. Međutim, švedska je mornarica tražila da doplov i autonomnost broda bude dostatna za nonstop vožnju od Švedske do Sredozemnog mora. Za zadovoljavanje tih zahtjeva najbolji je pogonski sustav

nom broju okretaja brodskih vijaka, ili u ovom slučaju vodomlaznih propulzora.

Dva Dieselova motora MTU 16V N90 ukupne snage 2,6 MW (3536 KS) namijenjeni su vožnjama oko krstareće brzine (15 čvorova). Kako Dieselovi motori imaju veću iskoristivost (manju potrošnju) goriva pri malim brzinama okretaja, idealni su za raspon brzina od vrlo malih do srednjih. Motori su postav-



ljeni u srednji dio trupa, u posebne izolirane module kako bi se neutralizirala buka i vibracije koje proizvode.

Četiri plinske turbine Vericor Power Systems (bivši AliedSignal) TF 50A smještene su u krmu broda, malo ispred platforme za helikopter. Namjena tih plinskih turbina je postizanje makismalne brzine od 35 ili više čvorova. Porodica turbina TF50 namijenjena je uporabi kako na luksuznim jahtama tako i na malim brzim ratnim brodovima. U civilnoj inačici ima trajnu snagu od 3805 kW (5100 KS) i kratkotrajnu maksimalnu od 4200 kW (5600 KS). Vojna inačica je nešto jača. Tako je trajna maksimalna 4000 kW (5364 KS), a kratkotajno maksimalna 4200 kW (5632 KS). Ukupna snaga sve četiri turbine je 16000 kW (21 456 KS). Turbine mogu rabiti više vrsta



goriva (dizelsko, kerozin ili gorivo za mlažne motore). Za svoju snagu te su plinske turbine vrlo kompaktne. Masa im je 710 kilograma. Dugačke su 1397 mm, široke 889 mm i visoke 1041 mm. I plinske se trubine nalaze u posebnim modulima koji ne propuštaju njihovu buku i znatno smanjuju prijenos vibracija na trup broda.

Kako je količina ispušnih plinova kod plinskih turbina znatno veća nego kod Dieselovim motorima morao se primijeniti nekonvencionalni sustav odvoda ispušnih plinova. Po dvije turbine spojene su na jedan ispuh koji ispušne plinove odvodi do same krme. Sam kraj ispuha postavljen je pod skoro devedeset stupnjeva u odnosu na morskou površinu. Pri vožnji maksimalnom brzinom ispušni plinovi velikom

brzinom udaraju u već uzburkanu morsku površinu i miješaju se s njom, te se tako hlađe. Kako bi temperatura ispušnih plinova iz plinskih turbina bila što manja, primijenjen je i poseban sustav upuhavanja hladnog zraka.

Švedska mornarica ima možda najveće iskustvo u svijetu u korištenju vodomlaznih propulzora na brodovima. Uz veliki broj ispitnih plovila u svom sastavu ima 147 brodova klase Combatboat 90H i 52 broda klase Combatboat, svi pokretani ovim pogonom. Kako su se vodomlazni propulzori pokazali kao vrlo dobra opcija, odlučila je izgraditi i dvanaest brodova klase Transportbat 2000 (do sada su izgradena dva). Najveća razlika između tih brodova i brodova iz klase Visby je što najteži od

njih (Transportbat) istiskuje samo 43 tone, dok brodovi klase Visby imaju maksimalnu istisninu od 600 tona. No, iskustva stećena na lovcu mina MK 1 (maksimalne istisnine 152 tone), kao i na nekim brzim civilnim brodovima, pokazala su da vodomlazni propulziski pogon jednako dobro radi i na velikim brodovima.

Za klasu Visby odabrana je konfiguracija od dva vodomlazna propulzora KaMeWa 125 SII koji se pokreću preko dva reduktora Cincinnati Gear MA-107 SBS. Prema tvrdnjama švedske mornarice vodomlazni propulzori ugrađeni na klasu Visby u odnosu na klasične brodske vijke imaju više znatnih prednosti. Uz istu instaliranu snagu omogućavaju veću vršnu brzinu. Pri manjim brzinama, naročito u rasponu između 20 i 25 čvorova

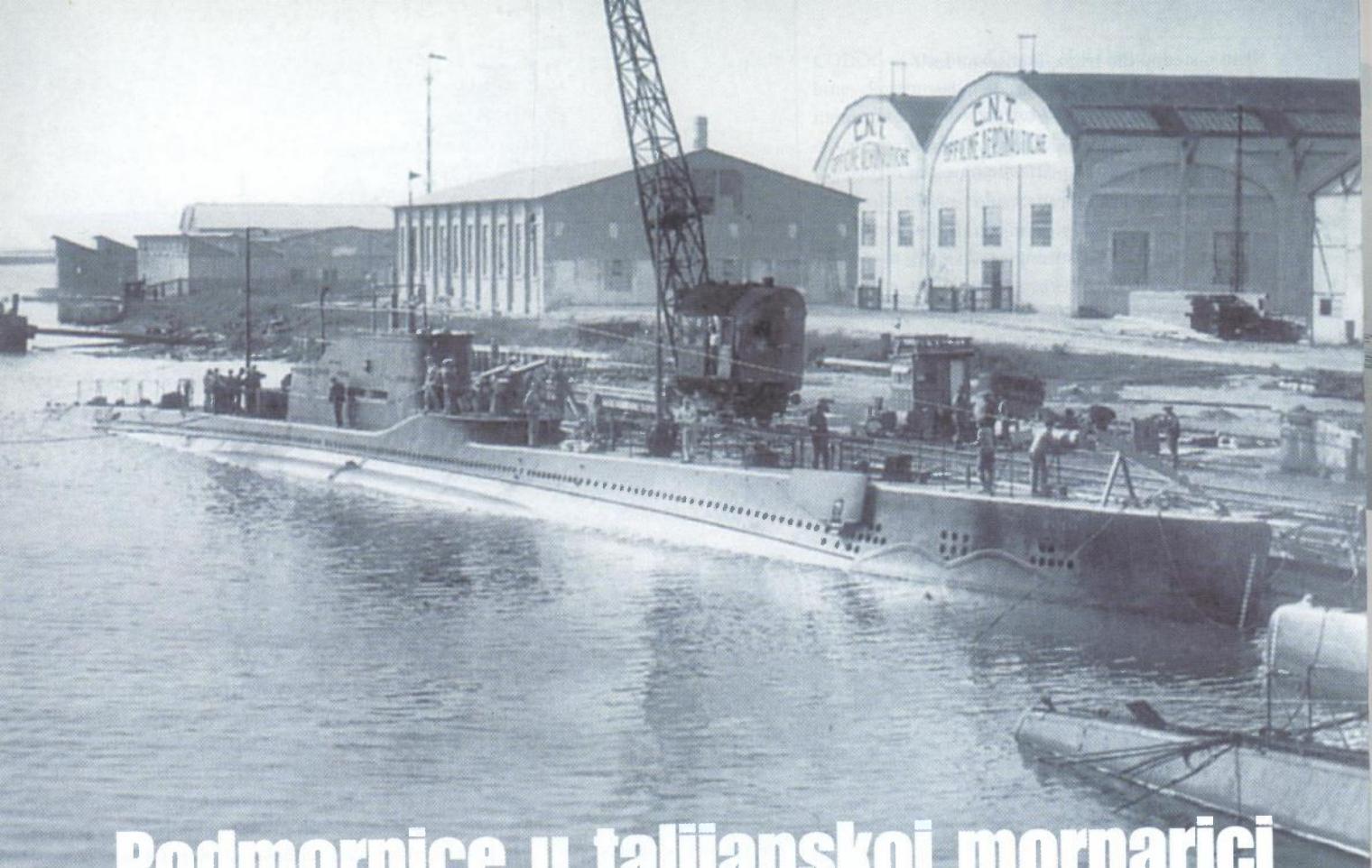
va (pri radu plinskih turbina) znatno smanjuju potrošnju goriva. Povećavaju pokretljivost broda i otklanjaju potrebu ugradnje krmnih krmila. Uz to znatno smanjuju razinu buke i vibracija. Proizvodač tvrdi i da su troškovi održavanja prihvataljivi, naročito u usporedbi sa svim prednostima. Uz to vodomlazni su propulzori vrlo pogodni za korištenje u plitkim priobalnim vodama.

Za zadovoljenje potreba za električnom energijom ugrađena su tri elektrogeneratora, smještена na samoj krmili, između ispušnih cijevi plinskih turbina.

Zaključak

Sve dok američki razarači klase Zumwalt (DD-21) ne uđu u operativnu uporabu, što se očekuje oko 2012., korvete klase Visby bit će najmoderniji ratni brodovi na svjetskim morima, bar što se tiče karakteristika "nevidljivosti" (stealth). Različiti projekti razarača, kao što su britanski razarači klase Daring (Type 45), kineski Type 052 ili francusko-talijanska klasa fregata Horizon bit će moćni ratni brodovi s vrlo suvremenim elektroničkim senzorima i naoružanjem, ali po svojoj koncepciji i stealth karakteristikama znatno će zaostajati za korvetama klase Visby. Naprednije i od izraelskih korveta klase Eliat, korvete klase Visby pokazuju put razvoja ratnih brodova u 21. stoljeću. Zbog svoje su veličine vrlo zanimljive malim mornaricama, koje si nemogu priuštiti kupnju vrlo skupih razarača i fregata, ali moraju imati suvremene brodove kako bi zaštitili svoje pomorske interese. Švedska je već objavila da je voljna pravati korvete klase Visby ili pomoći u projektiranju i gradnji sličnih korveta prilagođenih potrebama stranih kupaca.





Podmornice u talijanskoj mornarici

Razvoj od podmornice Delfino do kraja 2. Svjetskog rata

Piše kapetan fregate mr. sc. Goran ŽANKO

Brodograditelji diljem svijeta znaju tko je Brin, Bernardis ili Laurenti. Unatoč svojoj samozatajnosti podmornice su pokazale talijansku zastavu na mnogim morima i oceanima. Projektanti, brodogradilišta i podmorničari uz mnoge nedostatke, svaki na svoj način dali su golemi doprinos razvoju podvodnih jedinica i njihovu učinku. Razina nijihove djelotvornosti nije bila rezultat hrabrosti posada ili inovacija (elektrozavarivanje čvrstog trupa), već prije svega kolebljivosti Supermarine (vrhovnog zapovjedništva mornarice) i političkog vrha kako u promjeni načela taktičke uporabe jedinica tako i primjene inovacija – aparata ML

Razvoj i uporaba podmornica su u uskoj vezi s doktrinarnim promišljanjima o vodenju pomorskih ratova, razinom primjene inovacija u brodogradevnoj industriji i željama/mogućnostima političkih lobija odredene zemlje.

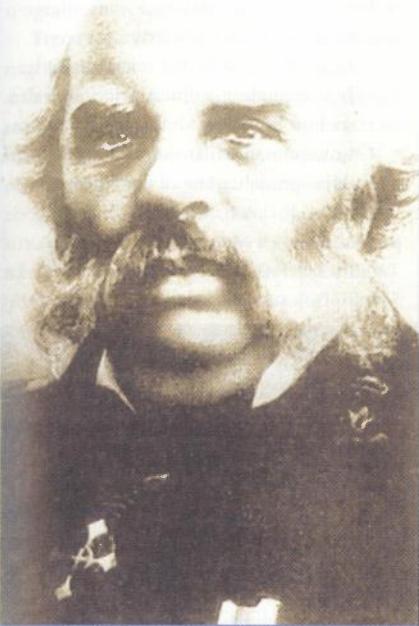
Na izgradnju golemyh flota kapitalnih brodova ponajprije je imala utjecaj teorija o "pomorskoj moći" (*sea power*) admirala Alfreda Th. Mahana. Određujući pojam, bit i temeljne čimbenike pomorske moći (zemljopisni položaj, fizičke odlike zemljišta, veličinu nacionalnog teritorija, broj stanovnika, nacionalni karakter, politika) odredio je strategiju doktrine o "vladanju morima" (*command of the sea*) koja bi se postizala uništenjem/neutraliziranjem protivničke flote u odlučujućoj bitki. Velikog zagovornika je imao u engleskom teoretičaru admiralu Philipu Colombu prema kojem je engleska flota trebala biti jača od ukupnih pomorskih snaga dviju sljedećih europskih ratnih mornarica na svjetskoj ljestvici.

Navedena teorijska promišljanja polučila su usvajanjem pomorske doktrine o "standardu dviju sila" (*two powers standard*) 1889. U Francuskoj se pod uplivom admirala Aube Hyacinthe razvila pomorska strategija, poznata u teoriji kao "mlada škola" (*jeune école*) koja je zastupala da prevagu u pomorskom ratu imaju napadna djelovanja i uništenje neprijateljskih pomorskih snaga delujući po pomorskim prometnicama

brzim pomorskim jedinicama-torpiljarkama. Francuska postaje vodeća zemlja u izgradnji torpiljarki i podmornica. Ta je teorija kasnije odbačena i u Francuskoj. Imala je golemi upliv na doktrinarna promišljanja zemalja s malim mornaricama. U skladu s ovom teorijom u sljedećim sukobima na moru napadna djelovanja na neprijateljske pomorske prometnice imala su golemu primjenu, ali ne kroz "odlučujuću" uporabu torpiljarki već podmornica.

Od doktrinarne škole zapadnih sila tog razdoblja jedino odstupanje može se uočiti u teorijskim promišljanjima ruskog admirala Stjepana Makarova objavljenim pod nazivom "Razmišljanja o pitanjima pomorske taktike" (*Rasuždenija po voprosam morskoj taktiki*). Posebno je raščlanio problematiku obrambenih djelovanja pomorskih snaga zastupajući inačicu prema kojoj se uspjeh postiže kroz sinergiju svakodnevног bojnog djelovanja zbog postizanja neprekidnosti svojih pomorskih prometnica + flota + uporaba lakih obalnih snaga + oslonac na obalnu obranu.

U drugoj polovici devetnaestog stoljeća, zahvaljujući primjeni novih pogonskih i oružnih sustava te uvažavajući iskustva iz prethodnih ratnih sukoba, mnogi pomorski graditelji su se iskušali u razvoju podmornica¹. U razdoblju od 1866. do 1886. pojavljuje se torpedo, generator istosmjerne struje, periskop... Francuski inženjer Maxime Laubeuf konstruirao je 1899. prvu podmornicu s dvostrukim trupom nazvanom *Narval*



Benedetto Brin, inspektor mornaričke inženjerije i ministar ratne mornarice

ili "torpiljarka ronilica". Pri usporedbi istisnine od 117 tona na površini i podvodne od 200 tona očito je imala veliku pričuvnu istisninu. Imala je parni i električni pogon pokretan akumulatorskom baterijom. Dok je na površini imala najveću brzinu od 10 čv, u podvodnoj vožnji je dostizala 6,5 čv. Pri brzini od osam čvorova u površinskoj vožnji imale je taktički doplov od 400 Nm, a pri podvodnoj s brzinom od tri čvora 40 Nm. Naoružanje se sastojalo od četiri torpede koje je nosila izvan čvrstog trupa. Taj projekt omogućio je daljnja ispitivanja čiji su rezultati osigurali nezamjenjivost podmornica u pomorskim snagama mnogih zemalja.

Početci razvoja - Delfino

Početkom dvadesetog stoljeća jača sukob interesa starih sila (Velike Britanije, Francuske i Rusije) i novonastalih industrijskih zemalja - SAD-a, Njemačke, Japana i Italije. Zbog želja za novom podjelom svijeta sukladno prihvaćenim pomorskim strategijama sve veće mornarice usvojile su podmornicu ronilicu. Uz torpedno, dobila je topničko (1906.), minsko (1909.) naoružanje, poboljšani periskop i žiro kompas. Njemačka je prva uvela dizelski motor 1911., koji će do kraja Prvog svjetskog rata zbog uočenih nedostataka parnog, postati glavni propulzor za površinsku plovidbu. Do 1914. podmornica se svrstavala u luke pomorske snage³. Smatrala se djelotvornom samo za bojna djelovanja u obalnom moru, da bi ih nakon toga Velika Britanija, Francuska i Njemačka rabile u napadnim operacijama izvan teritorijalnog/obalnog mora.

U I. svjetskom ratu podmornica se potvrdila kao učinkovito ofenzivno sredstvo protiv površinskih ratnih i trgovačkih brodova, najveća prijetnja na pomorskim komunikacijama te važni čimbenik u ost-

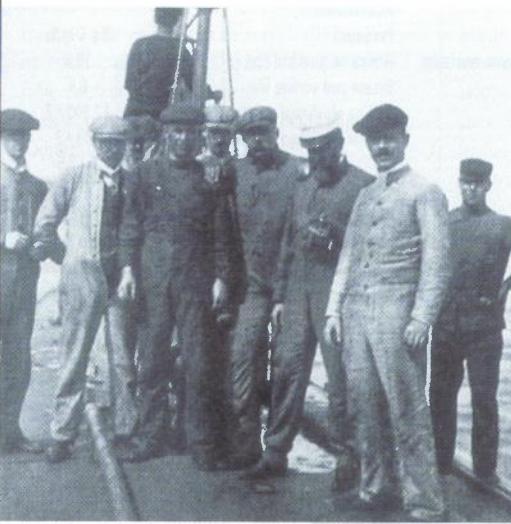
varivanju pomorske moći u sinergiji s površinskim pomorskim skupinama, pomorskim zrakoplovstvom, podvodnim diverzantima i postrojbama obalnog topništva.

Novi projekti, između dva svjetska rata, su se temeljili na dotadašnjim iskustvima u gradnji trupa uz primjenu novih spoznaja kao što su zavarivanje i primjena kvalitetnijeg čelika. Dubina ronjenja se povećala na 100 m uz koeficijent sigurnosti od 2,5 do 3. Povećava se nadvodna brzina s 15 na 17 do 19 čv. Uvođenjem središnjeg upravljanja zaranjanjem i izranjanjem pojednostavljeno je manevriranje podmornicom te povećana brzina zaranjanja (od 30 do 75 sekundi). Naoružanje se poboljšava. Povećava se broj torpednih cijevi na 10 do 14, uz ukraj dva torpeda po cijevi. Grade se podmornice minopolagači s mogućnošću ukrcaja do 120 mina. Topničko naoružanje je bilo kalibra od 75, 100 i 127 mm.

Što se događalo u podmorničkim snagama Italije? Kako su nastale i kako su se

osiguravao brzinu od sedam čvorova. Bila je opremljena periskopom i dvjema torpednim cijevima. Bojnik mornaričke inženjerije Cesare Laurenti je izgradio prvu podmornicu 1903. Nije se ograničio na dotadašnja konstrukcijska rješenja prema kojima je podmornica bila "zajednica" laganog trupa površinskog broda i čvrstog trupa podvodne ronilice ugradenog unutar njega. Dao je izvorni koncept izgradnje jednotrupne podmornice s dva plašta, vanjskim čvrstim/otpornijim i unutarnjim/manje otpornim. Podmornice tipa *Laurenti* nisu projektirane za ekstremnije uvjete već kao jedinice koje će djelovati u Jadranskom moru (ograničene dubine u većem dijelu) protiv jedinica austrougarske flote. Uz *Laurentija* u istom razdoblju djeluju i drugi konstruktori među kojima se ističao bojnik mornaričke inženjerije Curio Bernardis. Bernardis je prije i tijekom Velikog rata projektirao podmornice klase *Nutilus*, *N* i *X*. Jedinice tipa *Bernardis* mogu se definirati kao jednotrupne podmornice s dvostrukim dnem u središnjem dijelu čvrstog trupa (imale su pramčani i krmeni laki trup te zapovedni most).

U odnosu na druge pomorske sile u Velikom ratu (Njemačka, Francuska, Velika Britanija i Rusija), koje su razvile svoje podmorničke taktike⁵, te vodile prave podmorničke ratove⁶, Talijani nisu dostigli tu razinu. Talijansko vrhovno zapovjedništvo u Velikom ratu se odlučilo na ograničeno ofenzivno pomorsko ratovanje uz stvaranje operacijske baze na istočnojadranskoj obali



Inženjer Cesare Laurenti (drugi s desna) tijekom ispitivanja podmornice u zaljevu La Specia

Delfino, prva talijanska podmornica nakon preinake iz sottomarina u somergibile sudjelovala u 1. svjetskom ratu



razvijale? Ulaganih podataka je mnogo, neki su u suprotnosti. Jedan od mogućih odgovora je analiza napora brodogradilišta u Monfalconu.

Italija je 1896. bila četvrta pomorska sila na svijetu, iza Velike Britanije, Francuske i Rusije. Među mnogim entuzijastima koji su pridonijeli projektiranju i izgradnji podmornica svakako se moraju istaći Pullino, Laurenti, Brin⁴, Cavallini i Bernardis.

Giacinto Pullino izgradio je 1890./1891. podmornicu *Delfino* površinske istisnine od 104 i podvodne istisnine od 111 tona, dužine 23,6m, širine 2,9m. Električni stroj je

(o. Mljet - poluotok Pelješac). Zadaće pomorskih snaga u Jadranu bile su: djelovanje protiv neprijateljskih pomorskih snaga, blokada Otrantskih vrata, potpora desnom krilu KoV-a, djelovanje protiv neprijateljskih pomorskih prometnica uzduž dalmatinske obale uz zaštitu svojih pomorskih prometnica s Albanijom. Intenzivno su djelovali svojim podmorničkim snagama na Jadranu provodeći ophodnje. Primjenjivali su taktiku čekanja na pozicijama možebitnog nailaska neprijateljskih plovnih jedinica. Veći dio podmornica bio je tipa *Laurenti*, a manji dio



klase *Medusa* i *F.* Početni odnos podmorničkih snaga na Jadranu bio je u korist Italije. Dok je Italija imala 20 podmornica (osam u gradnji). Austro-Ugarska mornarica je raspolagala sa sedam (četiri u gradnji). Kraj rata dočekala je s podmorničkim snagama značajne brojčane veličine; 56 podmornica. Većina je bila zastarjela u odnosu na razinu taktičke uporabe i tadašnja tehnička dostignuća. U operativnoj uporabi bilo je oko 40 jedinica.

Dolaskom Benita Mussolinija na vlast, nakon marša na Rim (28. listopada 1922.), ojačane su težnje za ostvarenjem sna o ponovnoj uspostavi rimskog carstva. U tim megaplanovima važnu ulogu imale su oružane

snage. Na temelju geostrateškog položaja Italije i njezinih strateških smjerova širenja (Kraljevina SHS, Albanija, Grčka, Sjeverna Afrika, Etiopija...) od goleme važnosti je bilo postojanje snažne flote.

Razradujući inačice djelovanja francuske ratne mornarice, potkraj 20-ih godina, potencijalnog talijanskog protivnika/neprijatelja na Sredozemlju, timovi talijanskih časnika sastavljenih od obaveštajnih i operativnih časnika polazili su od scenarija prema kojem će u sukobu sudjelovati jake francuske površinske snage i jake podmorničke snaga talijanske mornarice sposobne za učinkovito vodenje napadnih operacija.

U inačici da Italija ne izgradi golemu podmorničku flotu koja bi bila u stanju voditi uspješno podmorničko ratovanje protiv francuske flote na Sredozemlju, planirana su napadna djelovanja na francuske oceanske pomorske komunikacije, kako bi postigli dislociranje sredozemnih francuskih jedinica prve crte u područja obrane svojih oceanskih komunikacija. Simulacija nije dala opredjeljujuće pokazatelje te je zaključeno da Italija mora imati podmorničke snage ustrojene od dviju tehnički, operativno i konceptualno potpuno različitih jedinica; oceanskih i sredozemnih.

Oceanske su imale specifične značajke. Morale su biti u stanju izvoditi višemjesečne

bi se po potrebi lako dopunjavale/zamjenjivale te izvodile bojna djelovanja s osloncem na brojne dostupne obalne remontne/logističke kapacitete.

U razdoblju između dva svjetska rata uz izgradnju kapitalnih jedinica prioritet je dan na izgradnju brojnih podmorničkih jedinica.

Od ukupno 36 talijanskih brodogradilišta tri su bila specijalizirana za izgradnju podmornica: C.R.D.A (Cantieri Riuniti dell'Adriatico) u Monfalkonu, Tosi u Tarantu i O.T.O (Odero-Terni-Orlandi) u La Speziji. Dok su u prva dva izgrađeni desetci

TAKTIČKO TEHNIČKE ZNAČAJKE PODMORNICA TIPO ANSALDO

Klasa	BALILLA	ARGO	CALVI	TRITONE
Dimenzije i težine				
Duzina (m)	86,75	63,14	84,3	63,15
Širina (m)	7,8	6,8	7,71	6,98
Srednji gaz (m)	4,7	4,4	5,2	4,87
Površinska istisnina (t)	1 450	809,97	1 150	866
Podvodna istisnina (t)	1 904	1 018,91	2 060	1 068
Pogonska skupina				
Dizelski stroj	2 FIAT	2 FIAT od 750 ks	2 FIAT	2 FIAT od 1200 ks
Električni stroj	2 SAVIGLIANO	2 CRDA	2 SAN GIORGIO	2 CRDA
Akumulatori		1 sa 108 celija		1 sa 104 celije
Propeleri	2 s 4 krila	2 s 4 krila		2 s 4 krila
Operativne značajke				
Brzina na površini (čv)	17,5	14	16,8	16
Brzina pod vodom (čv)	8,9	8	7,4	8
Duljina plovjenja na površini (Nm/čv)	12 000 / 7	10 176 / 8,5	5 600 / 14	5 400 / 8
Duljina plovjenja pod vodom (Nm/čv)	100 / 3	100 / 3	120 / 3	80 / 4
	8 / 8,5		7 / 7,4	
		100	90	130
naoružanje				
Koeficijent sigurnosti	3	3	3	3
Torpednih cijevi	4X533 u pramacu 2X533 u krmi	4X533 u pramacu 2X533 u krmi	4X533 u pramacu 4X533 u krmi	4X533 u pramacu 2X533 u krmi
torpeda	12	8	16	12
topništvo	1x120/45	1X100/47 sa 149 projektila	2x120/45	1X100/47 sa 152 projektila
Strojnica/mine	4X13,2 / 4 mine	2X13,2 sa 3000 zrna	4X13,2 / 14 mina	2X13,2 sa 3000 zrna
posada				
časnika	7	4	7	5
ostalih	70	40	65	44

različite misije, samostalno djelovati bez potpore drugih jedinica, rješavati sve složene "životne i tehničke" situacije koje se tijekom bojnih djelovanja po oceanu mogu pojaviti.

Za razliku od oceanskih, sredozemne su predviđene za djelovanje protiv površinskih neprijateljskih jedinica. Morale su biti "istovrsne", goleme fleksibilnosti u uporabi, ograničenih dimenzija, ali lakih za upravljanje i serijsku izgradnju. U ratnoj situaciji bi morale imati velike manevarske pogodnosti (promjena lokaliteta baziranja). Posade

klaša podmornica, u Tosiju su izgradene tri. Uspoređujući pokazatelje učinkovitosti može se pouzdano zaključiti kako je većina podmornica izgrađena u Monfalkonu.

Faze izgradnje podmornica

Izgradnja podmornica od 1925. do 1943., odvijala se u šest faza.

Prvu fazu od 1925. do 1926. označava razvoj prototipova, te planska izgradnja po četiri jedinice iz svake klase.

Podmornica
Delfino klase
Squalo neposredno
prije porinuća u
more, 27. travnja
1930.



U drugoj fazi od 1927. do 1930.

izgraduju se poboljšani prototipovi jedinica u ograničenim serijama.

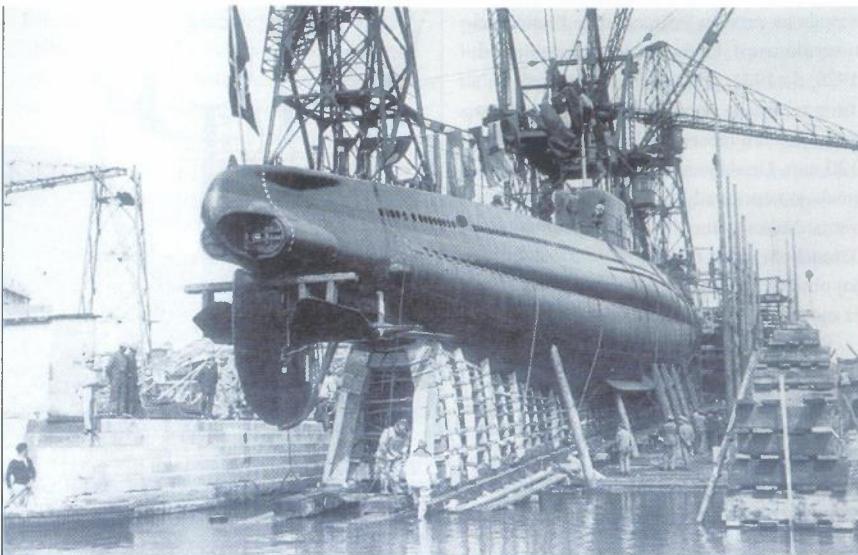
Treću fazu od 1931. do 1934. obilježava nagli rast podmorničke flote. Brodogradilišta dobivaju narudžbe za izgradnju golemih serija.

Tijekom četvrte faze od 1935. do 1937. povećana je brzina gradnje podmornica zbog predvidivog daljnog razvoja globalne situacije, te sudjelovanja u ratnim djelovanjima u područjima udaljenim od nacionalnih voda (gradanski rat u Španjolskoj, Etiopski rat, ponovno naoružanje Njemačke...).

U petoj fazi od 1938. do 1940. na izgradnju podmornica odlučujući utjecaj imaju pokazatelji o sigurnom početku rata svjetskih razmjera (Italija je bila jedan od pokretača).

Šestu fazu od 1940. do 1943. označava gradnja podmornica u ratnim uvjetima s ciljem dostizanja broja izgrađenih jedinica koji bi nadoknadio izgubljene te poboljšala kvaliteta prethodno izgrađenih.

Podmornice tog razdoblja mogu se klasificirati po tipu i klasama. Po tipu razlikuju se civilni projekt *Ansaldo* /O.T.O./C.R.D.A., te vojni projekti *Cavallini* i *Bernardis*. Po klasama (22 klase obalnih ili oceanskih značajki, te četiri klase džepnih) podmornice se svrstavaju u *Balilla*, *Mameli*, *Pisani*, *Fieramosca*, *Bandiera*, *Squalo*, *Bragadin*, *Settembrini*, 600 (serije *Argonauta*, *Sirena*, *Perla*, *Adua*, *Platino*), *Archimede*, *Glauco*, *Micca*, *Calvi*, *Foca*, *Argo*, *Marcello*, *Brin*, *Liuzzi*, *Marconi*, *Cagni*, *Flutto*, R ili džepne CA, CB, CM i CC.



Podmornica *Fisalia* klase 600 serije *Argonauta* na navozu, u fazi pripreme za porinuće

mogućnosti ograničene (izvele manji broj operativnih zadaća), 1940. dodjeljuju im se transportne zadaće na relaciji Italija - sjeverna Afrika, uključujući u proces obuke ili se rabe za skladišta goriva.

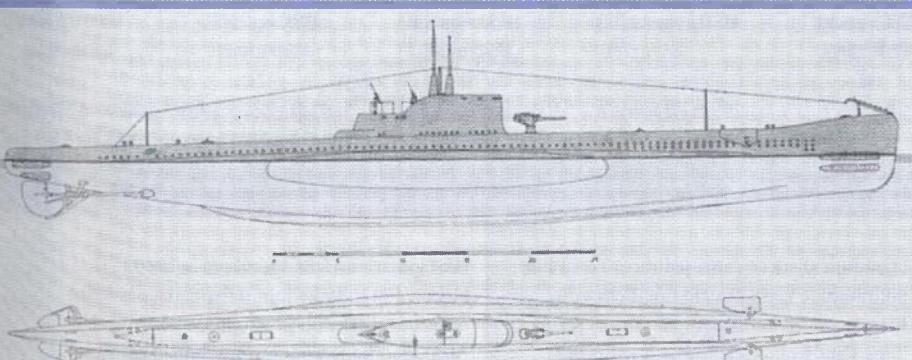
Klasu *Mameli* čine četiri podmornice tipa *Cavallini*, s djelomičnim dvostrukim trupom. Izgradene su u razdoblju od 1925. do 1929. u brodogradilištu Tosi, Taranto. To su bile snažne jedinice odličnih manevarskih osobina, manjeg doplova. Tijekom 1942. ugradnjom jačih dizelskih motora postižu veću brzinu (17 čv). U razdoblju od 1940. do 1943. izvode zadaće ophodnje i obuke u Sredozemlju. Nakon 1943. u uporabi su

torija. Gledano od pramca: prednji prostor za lansiranje torpeda, smještaj za posadu i prednji akumulatorski prostor, stražnji akumulatorski prostor i prostor za pomoćne strojeve, prostor za upravljanje i toplinske strojeve, prostor pogonskih elektromotora i krmenih aparata za lansiranje torpeda. Od pet navedenih četiri prostora bila su otporna na tlak koji je odgovarao tlaku 40 m vodenog stupca. Tijekom površinske vožnje u režimu "svom snagom naprijed" imala je tendenciju "klanjanja" tj. zaronjavanja pramca. Otklanjanje uočenih nedostataka imalo je negativne učinke na već dostignute brzine u površinskoj (17,2 čv) i podvodnoj (9,2 čv) vožnji. Brzina je pala na 15 čv u površinskoj i 8,2 čv u podvodnoj vožnji.

Podmornice klase *Pisani* bile su odredene za izvođenje dugotrajnih misija pa se stoga radnim uvjetima posade dalo potrebno značenje; svaki član posade ima je "svoj krevet". Ugradeni su hladnjak za čuvanje namirnica i proizvodnju leda, dvije kuhinje (jedna s električnim štednjakom - u uporabi tijekom podvodne vožnje, druga sa štednjakom na naftu - u uporabi tijekom površinske vožnje, smještenim u zapovednom mostu) i dvije sanitarnе prostorije. Potrebno je istaknuti da su bile opremljene i s dva periskopa konstruirana u Officine Galilei di Firenza, hidrofonom tipa Fessendenn i radiopredajnom stanicom snage tri kW.

Tijekom 1930. podmornica *Vettore Pisani* je poslana na Atlantik, sve do Las Palmasa sa zadaćom provjere mogućnosti jedinica te klase za možebitno operativno djelovanje na oceanima. Za vrijeme gradanskog rata u Španjolskoj većina je sudjelovala u specijalnim misijama, te pri tom stekla prijeko potrebna praktična iskustva. Nakon izvođenja brojnih zadaća na drugoj crti diljem Sredozemlja, povučene su u Pulu (*la Scuola Sommersibili* - Škola za podmorničare) te uporabljene za izobrazbu, pontone za krčenje akumulatora ili skladišta goriva.

Klasu *Fieramosca* čini jedinica *Ettore Fieramosca* tipa *Bernardis*. Podmornica je



Shematski prikaz podmornice klase *Squalo* tipa *Bernardis*

Osvrt na podmornice po klasama

Klasu *Balilla* čini sedam oceanskih podmornica tipa *Ansaldo*, s kompletним dvostrukim trupom. To su bile prve jedinice goleme istinsne izgradene za talijansku mornaricu. Izgradene su u razdoblju od 1925. do 1929. u brodogradilištu Odero Terni u La Speziji. Nakon brojnih oceanskih krstarenja izvedenih između 1929. i 1936. sudjelovale su u gradanskom ratu u Španjolskoj od 1936. do 1937⁸. Tijekom 1934. su modernizirane (zamjena topničkog naoružanja, preinaka zapovjednog mosta). Nakon procjene da su njihove operativne

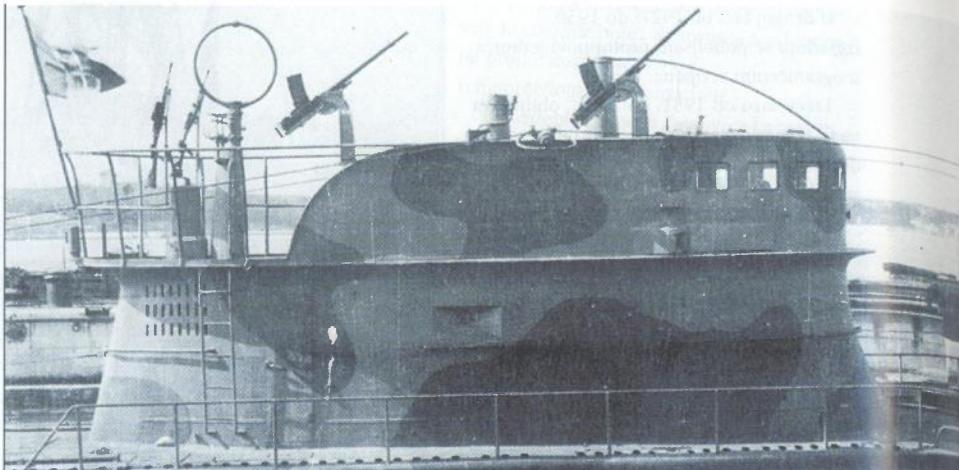
ostale tri jedinice koje su premještene na Atlantik zbog uvježbavanja američkih zračno-pomorskih snaga.

Prve podmornice izgradene za Kraljevsku mornaricu, nakon Prvog svjetskog rata, prema projektu *Bernardisa*, bile su klase *Pisani* (četiri jedinice). Izgradene su u Monfalkunu u razdoblju od 1925. do 1929.

Podmornice klase *Pisani* imale su čvrsti trup izgrađen od kružnih sekacija, zatvorenih polusfernim kalotama na njegovim krajevima. Pri projektiranju trupa pošlo se od teorija Misesa i von Sandena. Uporabom čelika s tri posto nikla dobila se elastičnost od 42 kg/mm². Unutrašnjost čvrstog trupa bila je podijeljena na pet vodonepropusnih pros-

nastala na razvoju jedinica klase Pisani (jednostruki trup). Izgradena je u razdoblju od 1926. do 1931. u brodogradilištu Tosi, Taranto. Bila je prepoznatljiva po golemom zapovjednom mostu i pašubnom topu od 120 mm. Uz slabe manevarske sposobnosti imala je neprihvatljivo dugo vrijeme zaronjanja. Nakon samo dvije zadaće ophodnje u Tirenskom moru tijekom 1940. dodjeljuju joj obučne zadaće, te u ožujku 1943. povlače iz operativne uporabe.

Dok su podmornice klase Pisani bile u fazi opremanja, Kraljevska mornarica je naručila izgradnju četiri nove jedinice klase *Bandiera* tipa *Bernardis*. Izgradene su u razdoblju od 1928. do 1930. u brodogradilištima CNT Monfalkone i Odero Terni La Specia. Pri projektiranju nisu bili



Zapovjedni most podmornice Sirena klase 600 serije Sirena. Vide se dvije jednocijevne PZO strojnice kalibra 13,2 mm Breda mod. 31 i dvije jednocijevne strojnice kalibra 6,5 mm Breda mod. 30

AKTIČKO TEHNIČKE ZNAČAJKE PODMORNICA TIPO BERNARDIS

	PISANI	FIERAMOSCA	BRAGADIN	BANDIERA	SQUALO	600 - ARGONAUTA
Dimenzije i težine						
Duzina (m)	68,2	84	71,5	69,8	69,8	61,5
Širina (m)	6,08	8,3	6,15	7,18	7,18	5,65
Srednji gaz (m)	4,85	5,3	4,8	4,4	4,4	4,64
Površinska istisnina (t)	880,18	1 556	981	933,65	933,65	666,56
Podvodna istisnina (t)	1 058	1 965	1 167	1 142,87	1 142,87	810,43
Motorска skupina						
Dizel stroj	2 TOSI od 1 350 ks	2 TOSI	2 TOSI	2 FIAT od 1 500 ks	2 FIAT od 1 500 ks	2 FIAT od 750 ks
Električni stroj	2 CGE	2 MARELLI	2 MARELLI	2 SAVIGLIANO	2 SAVIGLIANO	2 CRDA
Akumulatori	1 sa 112 čelija			1 sa 112 čelija	1 sa 112 čelija	1 sa 104 čelije
Propeleri	2 sa tri krila			2 sa tri krila	2 sa tri krila	2 sa četiri krila
Operativne značajke						
Brzina na površini (čv)	15	19	11,5	15,1	15,1	14
Brzina pod vodom (čv)	8,2	10	7	8,2	8,2	7,4
Duljinja plovjenja na površini (Nm/čv)	4 200 / 7,9	5 300 / 8	4 180 / 6,5	4 740 / 8,5	4 740 / 8,5	3 873 / 9
Duljinja plovjenja pod vodom (Nm/čv)	70 / 4	90 / 3 (07.kol)	86 / 2,2 (10.srp)	60 / 4	60 / 4	71 / 4
Operativna dubina (m)	100	90	100		100	80
Koefficijent sigurnosti	3	3	3	3	3	3
Uzoranje						
Torpednih cijevi	4X533 u pramcu 2X533 u krmni	4X533 u pramcu 4X533 u krmni	4X533 u pramcu	4X533 u pramcu 4X533 u krmni	4X533 u pramcu 4X533 u krmni	4X533 u pramcu 2X533 u krmni
torpeda	9	14	6	12	12	6
topništvo	1x102/45 sa 168 projektila	1x120/45	1x102/35 sa 150 projektila	1x102/35 sa 150 projektila	1x102/35 sa 150 projektila	1x102/35 sa 152 projektila
Strojnice/mine	2x13,3 sa 3 000 zrna	2x2/13,2	2x13,3 sa 3 000 zrna, te 16 ili 24 mine	2x13,3 sa 3 000 zrna	2x13,3 sa 3 000 zrna	2x13,3 sa 3 000 zrna
Ista						
časnika	5	7	7	5	5	4
ostalih	44	71	49	47	47	40

poznati nedostaci klase Pisani, stoga su one izgradene s istim značajkama uvećanim za šest posto. Ni nakon modificiranja nisu postignuta znatnija poboljšanja. Zbog preinaka na pramčanom dijelu dobile su nadimak "nasoni" (nosonje).

Nakon intenzivne obuke tijekom tridesetih godina dislociraju se u Masau (Eritreja, Crveno more) zbog ispitivanja mogućnosti bojnog djelovanja ove klase u vrućim morima i žarkim klimama. Nakon obavljenih brojnih zadaća u središnjem i zapadnom dijelu Sredozemlja (brojna lansiranja torpeda bez učinka) 1942. povlače se u školu za podmorničare u Puli. Od 1943. služe savezničkim površinskim snagama za obuku u protupodmorničkim bojnim djelovanjima u područjima Malte, Haife i Aleksandrije. Potkraj rata izbrisane su iz flotne liste i demolirane.

Dok su se podmornice klase Pisani opremale, a podmornice klase Bandiera gradile na navozima, mornarica je odlučila naručiti

izgradnju sljedeće četiri jedinice. To su bile podmornice klase *Squalo* tipa *Bernardis*. Klasa se može definirati i kao druga serija klase Bandiera. Izgradnja svih jedinica je povjerena brodogradilištu u Monfalkonu. Uočeni problemi/nedostaci su umanjeni kao kod prethodno navedenih klasa.

Podmornice *Narvalo* i *Tricheco* su tijekom 1935. provodile intenzivnu obuku iz baze u Masau. Zahvaljujući svojim kapacitetima mogle su uspješno djelovati u svim klimatskim uvjetima. Težište operativnog djelovanja su imale u središnjem i istočnom Sredozemljju. Njihov učinak je bio neznatan uz neke osobnosti. *Squalo* je 27.srpnja 1941. potopila grčki parobrod *Macon* od 5135 tona. Podmornici *Tricheco* se pripisuje i "zasluga" za potapanje talijanske podmornice *Gemma* klase 600 serije *Perla* 8. kolovoza 1940. zbog pogrešne identifikacije (moj - tudi). Na temelju zapovijedi nadredenih, iako tog trutnuka Italija nije bila u stanju rata s Grčkom, potopili su njezinu

laku krstaricu *Helli* 15.kolovoza 1940. Nakon 1942. dodjeljuju im se zadaće opskrbe talijanskih postrojbi u sjevernoj Africi. Jedino je podmornica *Squalo* ostala u uporabi i nakon rata. Raspremljena je 1948.

Klasi *Bragadin* činile su dvije jedinice *Marcantonio Bragadin* i *Fillipo Corridoni* tipa *Bernardis*. Podmornica je nastala na razvoju jedinica klase Pisani (jednostruki trup). Izgradene su u razdoblju od 1927. do 1931. u brodogradilištu Tosi, Taranto. Nisu se pokazale uspješnim pa stoga nisu naručena izgradnja novih jedinica navedene klase. Iako su uz torpedno naoružanje imale i mogućnost polaganja mina (od 16 do 24 mine), nisu namjenski uporabljene. Tijekom rata su imale logističke zadaće na relaciji Italija - sjeverna Afrika i Italija - Egejsko more (Dodekanezi).

Dok je Kraljevska mornarica i nakon početka rata nastavila, uz teškoće, s procesom tehnološkog poboljšavanja oceanskih podmornica, dotele je uspjela u kratko vri-

jeme uvesti u operativnu uporabu brojne istovrsne skupine sredozemnih podmornica. Generalu mornaričkog inženjerstva Bernardisu povjeren je projekt izgradnje sredozemnih podmornica. Novu klasu je u projektu definirao kao "podmornice za mala krstarenja", no u stvari riječ je o "obalnim" jedinicama.

Bile su tipa **Bernardis**, znači jednostavnog čvrstog trupa s dvostrukim čvrstim dnom u središnjem dijelu. Na temelju dotadašnjih iskustava Bernardis je na klasi 600 projektom odredio ugradnju malih bočnih/vanjskih ljljuljnih kobilica na razini crte gaza, te samonaplavní prostor u krajnjem pramčanom dijelu. Time se postiglo poboljšanje oblika trupa bez negativnih posljedica na brzinu.

Brindiziju. Nakon brojnih vožnji u cilju obuke, te stecenih iskustava iz osamnaest ophodnji tijekom gradanskog rata u Španjolskoj, sve su jedinice početkom rata bile spremne za ofenzivnu uporabu. Tijekom rata nisu imale većih uspjeha. Sve podmornice s izuzetkom **Galeate** (raspremljene 1948.) bile su potopljene u Sredozemlju od britanskih površinskih protupodmorničkih snaga.

Sredinom tridesetih godina Italija uspijeva izgraditi planirane podmorničke jedinice po raznim klasama, ali je ostalo upitno dobitanje planiranog broja jedinica do početka ratnih sukoba; sto.

Interesantno, na temelju čega su odredili broj sto? Prvo na temelju iskustava iz operativne uporabe podmornica u Velikom ratu.

Kada se izračunavao broj mogućih

pozicija/područja operativnog djelovanja ili broj podmornica koje mogu biti istodobno na misiji, tada se ukupni broj operativno sposobnih podijelio s brojem tri. Zašto? Zato što je na svaku podmornicu koja se nalazila u području očekivanja cilja visoke vrijednosti dolazila druga koja ide prema/od navedenog područja prema bazi, te treća koja se nalazi u "stanju mirovanja" zbog otklanjanja kvarova ili redovitog održavanja.

Prema operativnim planovima odredena je brojčana razina stalne prisutnosti od 20 podmornica na Sredozemlju i 10 podmornica na oceanima. Znači da je mornarica morala imati na raspolaganju 60 obalnih i 30 oceanskih podmornica. Kada se navedenom broju doda 10 podmornica za obuku, dolazi se do planiranog broja - sto.

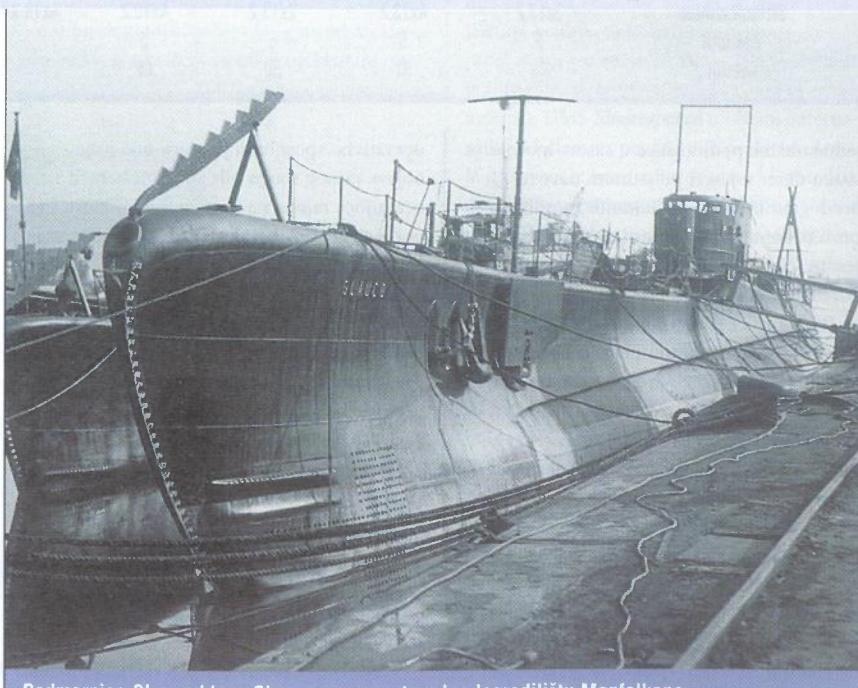
600 - SIRENA	600 - PERLA i ADUA	600 - PLATINO	MARCONI	GLAUCO	MARCELLO	CAGNI
60,18	60,18	60,18	76,04	73	73	87,9
6,45	6,45	6,45	6,78	7,2	7,2	7,97
4,64	4,64	4,84	5,21	5,1	5,1	5,86
678,95	697,25	712	1 171,3	1 059	1 060	1 702,5
842,2	856,39	865	1 466,73	1 312	1 313	2 184,7
2 FIAT od 625 ks	2 FIAT od 625 ks	2 FIAT od 700 ks	2 CRDA od 1 760 ks	2 FIAT od 1 500 ks	2 CRDA od 1 500 ks	2 FIAT od 2 185 ks
2 CRDA	2 CRDA	2 CRDA				
1 sa 104 čelije	1 sa 104 čelije	1 sa 104 čelije	1 sa 232 čelije	1 sa 132 čelije	1 sa 132 čelije	1 sa 224 čelije
2 sa četiri krila	2 sa četiri krila	2 sa četiri krila				
14	14	14,7	18	17	17,4	16,9
7,4	7,5	7,7	8	8	8	8,5
5 000 / 8	5 200 / 8	5 000 / 7,5	10 500 / 8	9 760 / 8	7 500 / 9,4	19 500 / 7
72 / 4	74 / 4	80 / 3	110 / 3	110 / 3	120 / 3	107 / 3
80	80	80	100	100	100	105
3	3	3	3	3	3	3
4X533 u pramcu	4X533 u pramcu	38				
2X533 u krmi	2X533 u krmi	2X533 u krmi	4X533 u krmi	4X533 u krmi	4X533 u krmi	8X450 u pramcu
6	6	8	12	12	12	6X450 u krmi
1x100/47 sa 152 projektila	1x100/47 sa 152 projektila	1x100/47 sa 152 projektila	1x100/47 sa 150 projektila	2x100/47 sa 300 projektila po topu	2x100/47 sa 300 projektila po topu	2x100/47 sa 650 projektila po t
2x13,3 sa 3 000 zrna	2x13,3 sa 3 000 zrna	2x13,3 sa 3 000 zrna	2x2/13,3 sa 3 000 zrna	2x13,3 sa 3 000 zrna	2x13,3 sa 3 000 zrna	2x2/13,2 sa 13 200 zrna
4	4	4	7	7	7	7
40	40	40	50	50	50	64

U sve jedinice su ugradeni dizelski i električni motori iste snage, ali različitih proizvodača. Zašto? Time je Kraljevska mornarica uvela tržišne odnose tj. od više dobavljača u njihovoj medusobnoj utrci dobivala je ponude/produse sa smanjenim rokovima isporuke, uz povećanje kvalitete i smanjenje cijena.

Tehnički gledano podmornice serije Argonauta bile su robusne, pouzdane i stabilne kako u površinskoj tako i u podvodnoj vožnji, te luke za upravljanje i održavanje.

Dok su one bile na navozima, mornarica je odlučila naručiti drugu seriju iste klase. Seriju nazvana **Sirena** je činilo dvanaest jedinica. Izgradene su u četiri brodogradilišta (četvrtro je bilo Cantieri Quarnero Fiume - Rijeka) u razdoblju od 1931. do 1934. Uz manje razlike od serije Argonauta u podmornice serije Sirena ugradeni su slabiji dizelski motori tipa Fiat snage 625 KS.

Po ulasku u operativnu službu od njih se ustrojila 10. flotila podmornica s bazom u



Podmornica Glauco klase Glauco na remontu u brodogradilištu Monfalcone

Kao povećanje klase 600 počele su se graditi serije *Perla* (deset jedinica) i *Adua* (17 jedinica plus tri za Brazil - prodane dvije 1937.). Identične podmornice iz serija su gradene u tri brodogradilišta u razdoblju od 1935. do 1937.

Vodeće mjesto zbog tehničkih i organizacijskih sposobnosti pripadalo je bez sumnje brodogradilištu u Monfalkonu. Proučavajući sve dostupne podatke o podmornicama klase 600 izgradenim u Monfalkonu, dolazi se do zaključka kako je srednje vrijeme (od početka gradnje do prijema u operativnu uporabu) bilo 131 tjedan (minimalno vrijeme za jednu jedinicu - 112 tjedana), za seriju *Sirena* 142 tjedna (minimalno 126,5 tjedana), za seriju *Perla* 47,5 tjedana (minimalno 44,5 tjedana), te za seriju *Adua* 44,5 tjedana (minimalno 41 tjedan za podmornicu *Adua*). Znači da su potkraj tridesetih godina dostigli razinu uvođenja

serije uspijevaju ući u povijest ratne mornarice Italije. Jedna po uspjesima druga po ključnim greškama. Podmornica *Scire* po uspjesima¹⁰, podmornica *Alagi* po greški potopivši razarač *Usodimare*, površinski brod svoje ratne mornarice, 8. lipnja 1942.

Razvidno je da se Italija za rat pripremala politički, ali ne i logistički. Prema operativnoj organizaciji Kraljevske mornarice u Drugom svjetskom ratu pomorske snage su na temelju strateških odrednica grupirane u tri eskadre. Dok su 1. i 2. eskadru činile površinske jedinice, 3. su činile podmornice. Na temelju borbene zapovjedi za dan 10. lipnja 1940 (Italija ušla u rat) unutar treće eskadre podmornice su grupirane u osam skupina+ jednu flotilu.

Plan uporabe podmornica temeljio se na Musolinijevoj zamisli o kratkotrajnom/tromjesečnom ratu. Temeljna zadaća bila je napad na pomorski promet u Sredozemlju. Veći dio

gubici su se morali nadoknaditi žurnom izgradnjom novih, modernijih jedinica. Izlaz su našli u izgradnji nove serije klase 600, seriju *Platino* (ili Acciaio) tipa *Bernardis*. Izgrađeno je 13 jedinica u brodogradilištima O.T.O La Specija, Monfalkone i Tosi u Tarantu u razdoblju od 1940. do 1942. Istovjetne su prijašnjim serijama klase 600 uz postavljanje zapovjednog tornja koji je predstavljao imitaciju njemačkog na sličnim klasama. Imale su dobre značajke unatoč lošem kvalitetu materijala od kojih su gradene.

Sve podmornice s izuzetkom *Platino*, *Bronzo*, *Giada* i *Nichelio* izgubljene su u akciji ili demolirane nakon predaje. *Nichelio* je nakon rata predana bivšem Sovjetskom Savezu koji je uvrštava u svoju flotu pod oznakom *Z.14*. *Bronzo*, koju zbog grubog previda isprva zarobljavaju Britanci 1944. koji je potom predaju Francuzima (dobila ime *Narval*). *Giada* je dočekala kraj rata pod

AKTIČKO TEHNIČKE ZNAČAJKE PODMORNICA TIPO CAVALLINI

		MAMELI	SETTEMBRINI	ARCHIMEDE	BRIN	MICCA	FOCA	LIUZZI	R
dimenzije i težine	Dužina (m)	64,6	69,1	70,5	72,4	90,3	82,8	76,1	70,7
	Širina (m)	6,5	6,6	6,8	6,68	7,7	7,16	6,98	7,86
	Srednji gaz (m)	4,3	4,4	4,1	4,45	5,3	5,31	4,55	5,34
	Površinska istisnina (t)	830	953	985	1 016	1 570	1 330	1 180	2 210
	Podvodna istisnina (t)	1 010	1 153	1 259	1 266	1 970	1 650	1 510	2 606
tehnologonska skupina	Dizelski stroj	2 TOSI	2 FIAT	2 TOSI	2 TOSI				
	Električni stroj	2 CGE	2 ANSALDO	2 MARELLI	2 ANSALDO	2 MARELLI	2 ANSALDO	2 ANSALDO	2 MARELLI
	Akumulatori	dva	dva						
	Propeleri	dva	dva						
operativne značajke	Brzina na površini (čv)	17	17	17	17,3	14,2	15,2	17,5	13
	Brzina pod vodom (čv)	7,2	17,5	7,7	8	7,3	7,4	8,4	6
	Duljinja plovjenja na površini (Nm/čv)	4 360 / 8	3 700 / 12,5	3 300 / 16	9 000 / 7,8	2 600 / 14	7 800 / 8	13 000 / 8	12 000 / 9
	Duljina plovjenja pod vodom (Nm/čv)	110 / 3	100 / 3	105 / 3	90 / 4	60 / 4	120 / 7	110 / 4	110 / 3,5
		8 / 7,2	06.srp	7 / 7,7	08.kol	6 / 7,3		08.kol	
oporužanje	Operativna dubina (m)	90	90	90	90	90	90	90	
	Koeficijent sigurnosti	3	3	3	3	3	3	3	3
osada	Torpednih cijevi	4X533 u pramcu 2X533 u krmi	4X533 u pramcu 4X533 u krmi	4X533 u pramcu 4X533 u krmi	4X533 u pramcu 4X533 u krmi	4X533 u pramcu 2X533 u krmi	4X533 u pramcu 4X533 u krmi	4X533 u pramcu 4X533 u krmi	2X450 u pramcu
	torpeda	10	12	16	14	10	6	12	4
	topništvo	1x102/45	1x102/45	2x100/45	1x100/47	1x120/45	1x100/47	1x100/47	3x20/70
	Strojnica/mine	2x13,2	4x13,2	2x13,2	4x13,2	4x13,2 / 20 mina	4x13,2 / 36 mina	4x13,2	
časnika	ostalih	5	5	5	5	7	7	8	7
		44	51	50	49	65	54	50	56

jedne obalne podmornice u sastav mornarice svako deset mjeseci po jednom navozu brodogradilišta specijaliziranih za njihovu proizvodnju. Kako su ratni sukobi bili izjednici, tako se povećavao broj navoza određenih za gradnju podmornica.

Podmornice serije *Perla* i *Adua* bile su spremne za operativnu uporabu početkom rata. Prema zapisima, unatoč brojnim kontaktima s neprijateljskim brodovljem nisu postigli veće rezultate. Iznimka su svakako podmornica *Scire* koja je uz podmornicu *Gondar* (izgubljena na prvoj misiji) između 1940. i 1941. modificirana u nositelja L.S.C. (Siluro a Lenta Corsa - famozni *miale* - svinja). S njih je uklonjen top od 100 mm, oblikovan je zapovjedni toranj prema njemačkom uzorku, na palubi su postavljena tri cilindra za L.C.S. (jedan na pramčanom i dva na krmenom dijelu). Podmornice iste

operativno sposobnih jedinica noć prije objave ratnog stanja bile su izmještene u očekujuće rajone na Sredozemnom moru (46 podmornica), Atlantiku i Indijskom oceanu.

Zadaće prema rajonima bile su za:

Sredozemje, napadna djelovanja na pomorskim prometnicama Gibraltar - Sicilija (16 podmornica), sjeverna Afrika - južna Francuska (10 podmornica) i Egipt - Grčka (26 podmornica), te obrambena djelovanja u području južnih talijanskih obala i zaštita svoje pomorske prometnice prema Libiji (Napulj - Tripoli).

Atlantik, napadna djelovanja u području između Azora i Lisabona.

Indijski ocean, ometanje engleskih pomorskih prometnic s osloncem na bazu u Crvenom moru (Masau).

Nepovoljna predviđanja o razini gubitaka podmornica početkom rata su se ostvarila.

oznakom *P.V.2*.

Dvije podmornice klase *Settembrini* tipa *Cavallini* izgradene su od 1928. do 1932. u brodogradilištu Tosi u Tarantu. Podmornice s djelomičnim dvostrukim trupom su predstavljale razvojni inačicu klase Mameli, uvećanih dimenzija i istisnine. Bile su to uspješne jedinice, brze, goleme i manevarski sposobnosti i doplova.

Nakon duljeg dislociranja u Crvenom moru, od 1940. do 1943. provode zadaće logističke potpore na relaciji Italija-sjeverna Afrika. Potkraj 1943. uključuju se u obuku savezničkih protupodmorničkih snaga na Atlantiku.

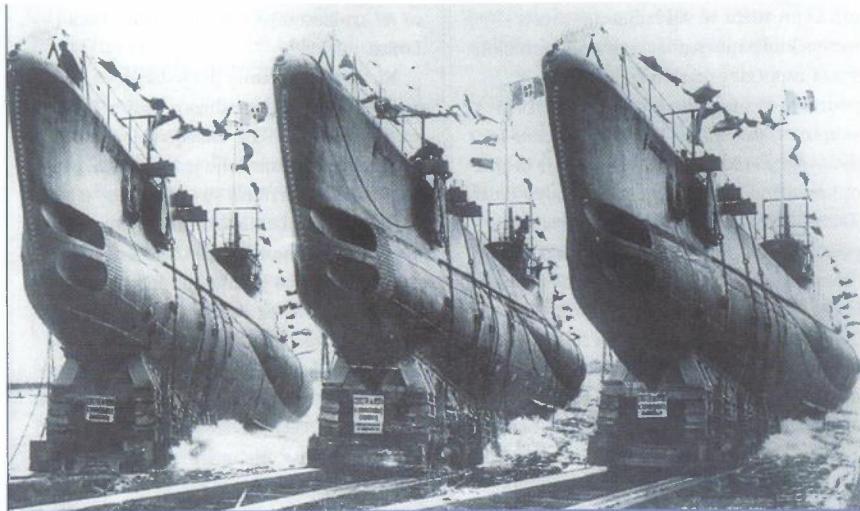
Klasu *Archimede* tipa *Cavallini* također čine dvije podmornice, izgradene u brodogradilištu Tosi u Tarantu od 1931. do 1934. Razvijene su iz klase *Settembrini*.

Podmornicu *Galileo* tijekom prve bor-

bene ophodnje (izranja na površinu zbog nedostatka zraka) zarobljavaju britanske površinske snage, te je nadalje rabe pod oznakom X 2 do 1946. *Feraris* je nakon djelovanja u Crvenom moru i Indijskom oceanu 1941. dislocirana na Atlantik. Izvela je samopotapanje 25. listopada 1941. nakon napada engleskog razarača HMS *Lamerton* i zračnog bombardiranja aviona tipa Catalina "A" iz 202. eskadre RAF-a, u blizini Azorskih otoka.

Bernardis je izradio novi projekt (nakon klase *Squalo*) u koji je unio znatnije izmjene. U početku projekt je nazvan *Squalo* migliorato (poboljšani *Squalo*). Mornarica nije naručila golemu seriju. Izgradene su dvije oceanske prototipne jedinice klase *Glauco* tipa *Bernardis* u brodogradilištu Monfalkone, u razdoblju od 1932. do 1935. Imale su po četiri torpedne cijevi u pramčanom i krmenom dijelu. Prosudjujući mogućnosti operativne uporabe jedinica s tako postavljenim torpednim aparatima razvidno je kako su krmeni torpedni aparati bili rijetko u uporabi. Svakako, učinkovito djelovanje iz krmenih nikako nije mogla biti identično učinku djelovanja iz pramčanih torpednih aparata, pogotovo kada je podmornica u podvodnoj vožnji zbog taktičke situacije morala voziti u režimu nazad/"krmom". Što to znači? Znači da su te jedinice, kako bi postigle potrebitu razinu vjerojatnosti za uništenje cilja visoke vrijednosti (brzi površinski ratni brodovi, veliki putnički brodovi...) umjesto brojnijeg lansiranja torpeda pramčanim aparatima, mogle lansirati samo jedan plotun od najviše četiri torpeda. Zbog postizanja većeg učinka bolje rješenje bilo bi da je u pramčanom dijelu bila ugradeno šest, a u krmenom dijelu dva torpedna aparata.

Zbog verificiranja njihovih mogućnosti u vrućim morima 1938. dislociraju se u Masau. Rat ih je zatekao u remontnom zavodu. Tijekom rata nisu imale većih uspjeha. Dok je *Glauco* pri pokušaju prodora kroz Gibraltarska vrata potopljena od britanskog razarača HSM *Wishart* 27. lipnja 1941..



Fotomontaža istodobnog porinuća podmornica *Marcello*, *Dandolo* i *Mocenigo* klase *Marcello*. U stvarnosti podmornice su porinute jedna za drugom u kratkom vremenskom razdoblju 20. studenoga 1937.

Otarja je izvodila zadaće logističke popune talijanskih postrojbi u sjevernoj Africi i obuku posada u Puli do 1943., a potom služila za obuku savezničkih površinskih protupodmorničkih snaga.

Iz podmornica klase *Archimede* razvija se eksperimentalna klasa *Micca* tipa *Cavallini*. Izgraden je samo jedan primjerak *Pietro Micca* u brodogradilištu Tosi u Tarantu između 1931. i 1935. To je bila oceanska jedinica s djelomičnim dvostrukim čvrstim trupom. Uz topničko imala je torpedno i minsko naoružanje. Mogla je ukrcati 20 mina u središnju cilindričnu komoru smještenu u donjem dijelu čvrstog trupa. Tijekom rata je položila dva minskna polja ispred Aleksandrije (u siječnju i kolovozu 1940.), te zatim prenamjenjena u jedinicu za transport goriva. Podmornicu je torpedirala i potopila britanska podmornica HMS *Trooper* 29. srpnja 1943. u blizini rta Santa Maria di Leuca (Italija).

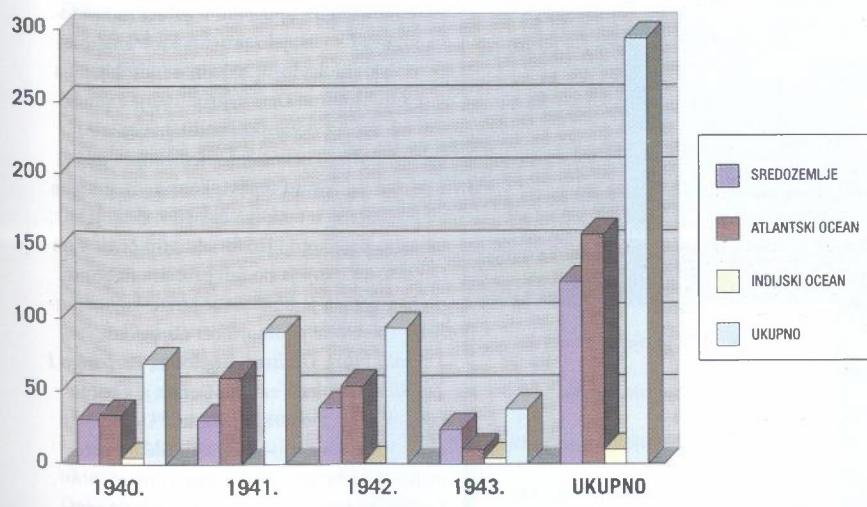
Dvije oceanske podmornice tipa *Ansaldo*, po narudžbi portugalske mornarice gradene su u brodogradilištu Monfalkone od 1931. do 1937. Naručitelji su od projektanta tra-

žili da jedinice imaju manju istisninu te mogu djelovati na oceanu uz golemu autonomiju u površinskoj vožnji. Tijekom njihove gradnje Italija je polučila osude najvećeg dijela svjetske javnosti zbog invazije na Etiopiju, što je za posljedicu imalo i povlačenje ugovora portugalske vlade o izgradnji kupovini podmornica, tad nazvanih klasa *Argo*. Nakon podrobnih analiza Kraljevska mornarica ih akvizira, modifcira te uvođi u svoj sastav pod imenima *Argo* i *Velle*.

Operativne mogućnosti su se pokazale valjane iako su prema standardima mornarice bile nedostatne za oceanski tip, te prekomernih mogućnosti/značajki za sredozemni tip. Unatoč manjoj površinskoj brzini, bile su snažne, goleme autonomije i manevarske mogućnosti među, najboljim talijanskim jedinicama. Od 1938. do 1939. godine bile su dislocirane u Masau. Nakon djelovanja na Sredozemlju, potkraj 1940. poslane su na Atlantik. Unatoč brojnim kontaktima s neprijateljskim brodovljem, *Velle* nije polučila rezultate koji bi se mogli provjeriti/potvrditi. Nekoliko sati prije proglašenja primirja (7. rujna 1943.) *Velle* je torpedirana/potopljena od britanske podmornice HMS *Shakespeare* u blizini Salerna, nitko od članova posade nije preživio. *Argo* je djelujući iz baze u Bordeauxu¹¹ potopila dva broda na Atlantiku, te još dva po povratku u Sredozemlje. Primirje je *Argo* zateklo na remontu u Monfalkonu. Posada je potapa kako ne bi pala u ruke njemačkoj oružanoj sili 8. rujna 1943..

Oceanski tip podmornica se brojčano povećao izgradnjom klase *Calvi* tipa *Ansaldi*. U razdoblju od 1932. do 1935. u brodogradilištu O.T.O. La Specija izgradene su tri jedinice *Pietro Calvi*, *Giuseppe Finzi* i *Enrico Tazzoli*.

Calvi i *Finzi* su bile prve talijanske podmornice koje su u jesen 1940. prošle kroz Gibraltarska vrata na put u BETASOM. Njima se pridružila i *Tazzoli* (prošla Gibraltar 7. studenoga 1940.), kada je izbjegavajući djelovanje britanskih protupodmorničkih snaga zaronila do dubine od 124



Broj napadnih djelovanja podmornica prema područjima od 1940. do 1943.

m). U prosincu su sukladno ugovoru s njemačkim zapovjedništvom podmorničkih snaga započeli operativno djelovati u području Velike Britanije. U ožujku 1941. skupina *Calvi*, *Finzi*, *Tazzoli* i *Marconi* su djelovale u središnjem Atlantiku. Uz brojne ophodnje od 7. do 29. prosinca *Calvi*, *Finzi*, *Tazzoli* i *Torelli* sudjeluju u spašavanju posade njemačkog reidera *Atlantis*. Prvu "američku" misiju izvela je *Tazzoli* isplovivši iz Bordouxa za Floridu 2. veljače 1942.

Tazzoli je polučila i najbolji rezultat potopivši 19 brodova s ukupno 96 650 BRT u osam ophodnji. Vjerljivo je potopljena u Biskajskom zaljevu između 18. i 24. svibnja 1943. *Calvi* je potopila šest brodova s 34 193 BRT, te izvela samopotapanje oko 00.27 sati 15. srpnja 1942. nakon oštećenja od britanskog razarača *HMS Lulworth* u području Azora. *Finzi* je predaju talijanskih snaga dočekala u BETASOM-u. Njemačke je snage uvrštavaju u svoju flotu pod nazivom *U.I.T.21*. Operativno je nisu uporabili. Po promjeni operativne situacije potopili su je 25. kolovoza 1944..

U razdoblju od 1935. do 1940. izgradene

su još tri klase tipa *Cavallini*, *Brin*, *Foca* i *Liuzzi*.

Klasa *Brin* je činilo pet jedinica izgrađenih u brodogradilištu Tosi u Tarantu između 1936. i 1939. Razvijena je iz klase Archimede. Zadnje dvije jedinice iz klase *Archimede* i *Torricelli* su gradene u "tajnosti" kako bi zamjenile istoimene jedinice ustupljene Španjolskoj 1937. Nove jedinice su postizale veću brzinu od klase Archimede, s istim pogonom.

Po izbijanju rata sve su jedinice s izuzetkom *Brina* dislocirane u Crveno more. Podmornica *Torricelli* pod zapovjedništvom kapetana korvete Salvatore Pelosia je samopotopljena tijekom prve operativne zadaće nakon sraza s tri britanske razarača zapadno od otoka Perim 23. lipnja 1940. Postoje indicije da je tom prigodom oštetila i izbacila iz operativne uporabe razarač *HSM Khartoum*. Slične sudbine bila je i podmornica *Galvani*. Potopljena je od britanske topovnjače *HSM Falmouth* u Omanskom zaljevu 24. lipnja 1940. Druge jedinice su oplovivši Afriku (popunu izveo njemački reider *Atlantis* na otvorenom moru) prebazi-

rale u BETASOM-u. Nisu pokazale veliku učinkovitost na Atlantiku. Jedino je *Brin* dočekala kraj rata (Colombo na Cejlunu) te potom služila za obuku savezničkih površinskih protupodmorničkih snaga na Indijskom oceanu.

Oceansku klasu *Foca* činile su podmornice *Foca*, *Zoea* i *Atropo* također izgradene u Tarantu između 1936. i 1939.

Predstavljale su inačicu nastalu na razvoju klase Micca u *Brin*.

U torpedno naoružanje imale su i središnji prostor za ukrcaj/polođanje, kapaciteta 20 mina, te dvije cijevi za polođanje u krmenom dijelu, kapaciteta 16 mina. Top je pri opremanju bio postavljen na zapovjedni most, da bi potom kod *Foce* bio uklonjen, a na druge dvije jedinice premješten je na primčanu palubu ispred mosta.

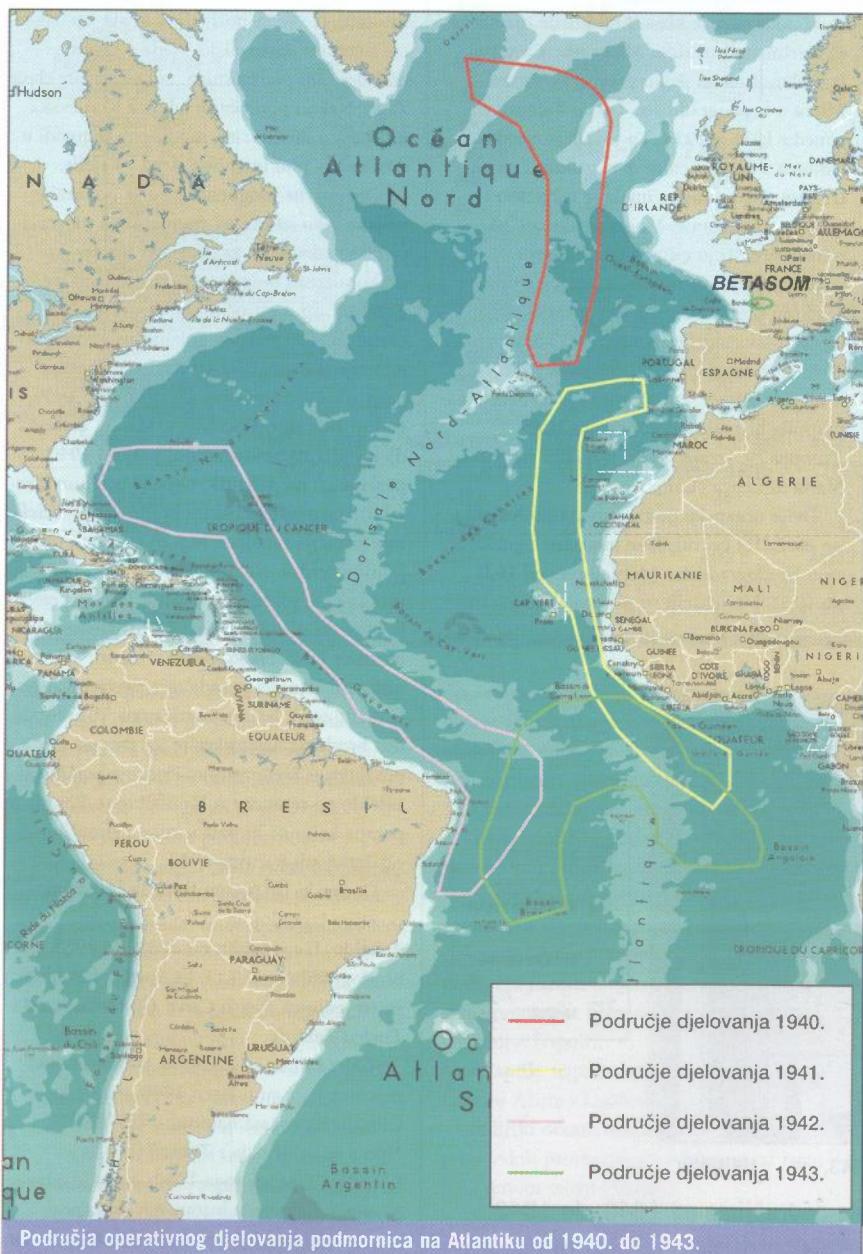
Tijekom rata uglavnom su rabljene za opskrbu postrojbi u sjevernoj Africi i polaganje minskih prepreka.

U istom brodogradilištu između 1938. i 1939. izgradene su i četiri podmornice klase *Liuzzi*. Bile su to oceanske jedinice - razvojna inačica klase *Brin*. Nove jedinice bile su nešto većih dimenzija, istisnine i brzine u površinskoj vožnji.

Nakon početnih misija provedenih po Sredozemlju dislocirane su u BETASOM. *Tarantini* je potopljena na povratku s prve ophodnje po Atlantiku od britanske podmornice *HMS/M Thunderbolt* pred ušćem Gironde. Od ožujka 1941. do svibnja 1942. *Giuliani* je bila dislocirana u Gdinju (njemačka škola za podmorničare) zbog izobrazbe i obuke talijanskih zapovjednika podmornica u dostizanju vještina taktike napada na branjene konvoje kako bi talijanske jedinice mogle inkorporirati u zajedničke "čopore¹³" na Atlantiku.

Već u siječnju 1943. Nijemci su oskudjevali u mnogim strateškim sirovinama (guma, tungsten, molibden, kinin, opijum, rijetka ulja...) koje su trgovačkim brodovima dopremali od svojih saveznika Japanaca u Singapuru (okupiran od Japanaca). Od rujna 1940., do siječnja 1943. izveli su 17 transporta te prezveli ukupno 104.600 tona strateškog materijala. No ratna sreća se okrenula. Od 37 upućenih trgovačkih brodova samo 17 se uspjelo prući kroz englesku pomorsku blokadu, a 20 je bilo potopljeno s teretom. Admiral Denitz je od Italije zatražio i dobio sedam oceanskih podmornica iz BETASOM-a. Tijekom preuređivanja s podmornica su skinuti topovi, komore za granate su pretvorene u tankove za naftu, skinuti su napadni periskopi i jedan sanitarni čvor. Veći dio prostora koji je posadi pružao udobnost prenamjenjen je u skladište strateškog materijala. To su bile podmornice: *Cappellini*, *Tazzoli*, *Finzi*, *Giuliani*, *Bagnolini*, *Barbarigo* i *Torelli*. U zamjenu za njih Denitz je obećao predati devet modernih jedinica "U-Boot" klase VII C koje su se tada nalazile u opremanju u baltičkim brodogradilištima.

Kraljevska mornarica ih je namjeravala preimenovati u klasu S, no njemačka strana ih nije isporučila.





Obalna podmornica Giada klase 600 serije Platino. Nakon rata služit će pod nazivom V2 kao ponton za krcanje akumulatora

Pri isplovljavanju, zbog prenatrpanosti, preuređenim podmornicama je iz vode virio samo pramac i zapovjedni most. Dok su *Tazzoli* i *Barbarigo* bile potopljenе nakon isplovljivanja na misiju, *Cappellini* je doplovila do Penanga te 10. rujna bila uzapćena od njemačke strane. Nijemci joj mijenjaju oznaku u *U.I.T.24.*. Nakon 8. svibnja 1945. uzapćuju je Japanci i daju novu oznaku *I.503*. Ista sudbina zadesila je i podmornicu *Torelli*, prvo su je uzaptili Nijemci (*U.I.T.25.*), a zatim Japanci dajući joj oznaku *I.504*.

Giuliani se našla u Singapuru 8. rujna 1943., gdje je bila uzapćena od Nijemaca i preimenovana u *U.I.T.23.* Nastavila je operativno djelovati s njemačko-talijanskim posadom do veljače 1944. kada je potopljena u Malačkom kanalu od engleske podmornice *HMS Tally Ho*. *Finzi* je ostala u BETASOM-u na preuređivanju gdje su je Nijemci uzaptili nakon kapitulacije Italije i preimenovali u *U.I.T.21.* Nisu je namjenski rabilni, već su se pri povlačenju iz Bordeauxa potopili 25. kolovoza 1944.

Kraljevska mornarica je nakon 1935. naručila gradnju još tri klase oceanskih podmornica *Marcello*, *Marconi* i *Cagni*.

Klasu *Marcello* je činilo ukupno jedanaest jedinica. Dok je u C.R.D.A. Monfalkone izgradeno devet jedinica u razdoblju

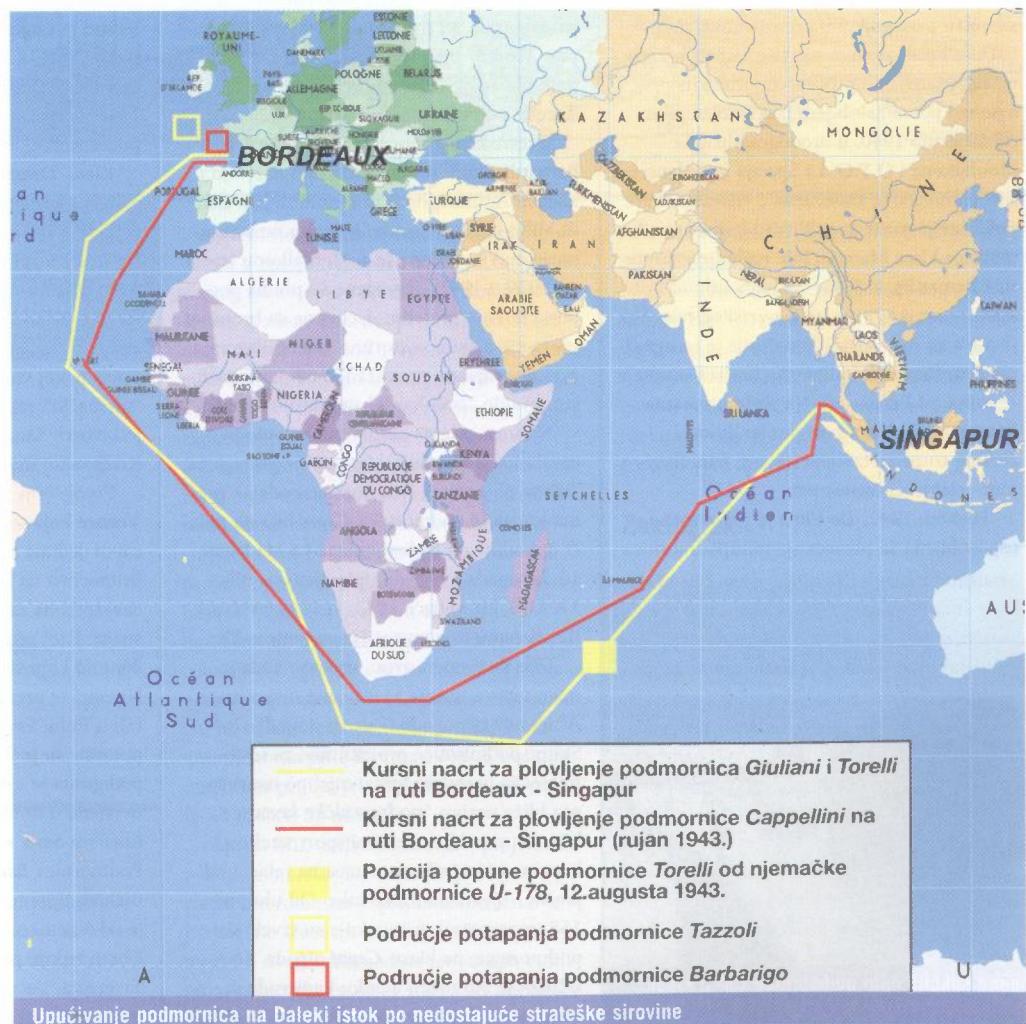
od 1937. do 1938., dvije *Cappellini* i *Faa di Bruno* izgradene su u OTO Muggiano u razdoblju od 1938. do 1939. Predstavljale su jedan od najboljih projekata talijanskih oceanskih podmornica tijekom Drugog svjetskog rata, poprilično brze (*Provana* je postizala 18,2 čv u površinskoj vožnji i 8,5 čv u podvodnoj vožnji), snažne s golemlim manevarskim sposobnostima. Dok je srednje vrijeme gradnje podmornica klase *Glauco* bilo 153 tjedna, za podmornice klase *Marcello* bilo je potrebito 77 tjedana. Najkraće vrijeme je postignuto pri izgradnji podmornice *Marcello* - 60,5 tjedana. Pokazatelj organizacije/učinkovitosti brodogradilišta u Monfalkonu može poslužiti podatak prema kojem su 20. studenoga 1937. jedna za drugom bile porinute tri podmornice s navoza u more (*Marcello*, *Dandolo*, *Nani*).

Predstavljale su izravnu inačicu klase *Glauco* tipa *Bernardis*. Usporedujući ih s njemačkim podmornicama klase *VII C* imale su 300 tona veću istisninu, te uz druge približno iste pokazatelje veću podvodnu brzinu i dva ukrcana torpeda više. No važno je pripomenuti prednost njemačke standardizacije u izgradnji podmornica te široke mogućnosti zamjene dijelova uz logističku potporu u mnogim lukama, Talijanima je zbog lošeg pristupa u planiranju/dostizanju standardizacije bilo "nezamislivo" imati identične podmornice unutar iste klase (u odnosu na sve uredaje/sklopove) što je

otežavalo/onemogućavalo zamjene uz slabu/udaljenu logističku potporu.

U kolovozu 1940. dislocirane su u BETASOM. Tijekom krstarenja po Atlantiku postižu veće uspjehe, 28 potopljenih i 17 oštećenih brodova (područje središnjeg Atlantika, te ispred obala Brazila i Konga). *Provana* je potopljena na početku rata topničkim djelovanjem francuske topovnjače *La Curieuse* 17. lipnja 1940. oko 80 milja od Orana. Četiri jedinice su potopljene u Atlantiku, dvije preinačene u transportne podmornice za prevoženje strateškog materijala. *Emo*, *Veniero* i *Mocenigo* vraćene su u ljeto 1943 u Sredozemlje. *Dandolo* je dočekala rujan 1943. u ispravnom stanju prevališi do tada 39327 milja (rekord za talijanske podmornice koje su djelovale na Sredozemlju), "uknjiživši" potapanje engleskog razarača *HMS Cleopatra* 16. srpnja 1943.

U isto vrijeme dok su podmornice klase *Marcello* bile u izgradnji (identične klasi *Glauco*) projektirane su oceanske jedinice klase *Marconi*. Imale su značajke ponajprije proizašle pod uplivom načela taktičke uporabe podmornica. Nove jedinice su imale deset posto veću istisninu od klase *Marcello*, skinut je jedan top, te ugradene dvije dvocijevne PZO strojnice 13,2 mm. Zašto je došlo do ove promjene? Možda je nedostajalo hrabrosti za napadna djelovanja protiv neprijateljskih površinskih brodova. Možda je prevladalo analitičko promišljanje u talijanskom zapovjedništvu da će se podmor-





Područje intenzivne obuke posada podmornica tijekom 1930 tih.

Krstarenje obalne podmornice *Vittor Pisani* izvan "njenog područja" do Las Palmasa (1930.)

Krstarenje grupe *Balilla* i *Millelire* u hladnim morima do Saint Johna u Kanadi (ožujak - listopad 1933.)

Krstarenje grupe *Toti* i *Sciesa* u toplim morima, oko Afrike (1934.)

Područja intenzivne obuke i ispitivanja podmornica

nice u sljedećem razdoblju sve manje moći susretati s osamljenim nezaštićenim trgovackim brodovima, a sve više morati braniti od neprijateljskih protupodmorničkih aviona i površinskih jedinica. U razdoblju od 1938. do 1940. u brodogradilištima Monfalkone i O.T.O. La Specija izgrađeno je šest jedinica ove klase. Ipak, vrednujući sve pokazatelje može se zaključiti kako su podmornice klase Marconi bile najbolje jedinice tipa Bernardis, te jedne od najboljih od svih klasa oceanskog tipa iz II. svjetskog rata. Što je novo na ovoj klasi? Ponajprije je to ugradnja **aparature ML** (talijanska inačica šnorkela - njuške od Ferrettiija). Na podmornicama **Marconi** i **De Vinci** prvi put su limovi čvrstog trupa sastavljeni novom tehnologijom - elektrozavarivanjem.

Tijekom 1942. **De Vinci** je privremeno osposobljena za prevoženje minipodmornica

klase **CA**. Jedinice klase **Marconi** potopile su na Atlantiku 38 trgovackih brodova od ukupno 216.227 BRT (od navedenog **De Vinci** je potopila 16). Sve podmornice, s izuzetkom **Torelli**, potopljene su na Atlantiku.

Oceanske podmornice klase **Cagni**, tipa **Bernardis**, koju u literaturi često nazivaju i klasom Ammiraglio, Caracciolo ili Sait Bon ili Millo (jedina s ovako brojnim različitim nazivima) izgradene su u Monfalkonu između 1939. i 1941.. Izgradene su prema potpuno novom projektu. Učinjene su brojne inovacije u svim sektorima. Od oblikovanja čvrstog trupa do naoružanja, od pogonskih strojeva do "šminkanja" unutarnjih detalja.

Njihova golema autonomnost omogućavala im je šestomjesečne misije potraga za "lakim plijenom". Dostupan je podatak prema kojem je podmornica **Cagni** bila na zadaci ophodnje od isplavljenja iz La Madalene 10. listopada 1942. do uplovљenja u BETASOM, 20. veljače 1943. (137 dana u misiji) pri čemu nije potrošila sve svoje zalihe.

Ušle su u operativnu uporabu kada je operativna situacija za Talijane u sjevernoj Africi bila nepogodna. Što se dogodilo? Skupe podmornice projektirane za šestomjesečna oceanska krstarenja, po naoružanju bliža nazivu "**podmorničke krstarice**", bile su uporabljene za transport streljiva, benzina i živežnih namirnica na relaciji talijanske - sjevernoafričke luke. Od ukupno 158 transportnih misija koje su izvele sve podmornice, na klasu **Cagni** otpada 16. Učinak je bio ravan učinku kapi vode u pustinji. Podmornice su u misijama prošle

izrazito loše, tri od četiri bile su potopljene. Jedino je **Cagni** dočekala rujan 1943., te potom služila Saveznicima za obuku protupodmorničkih snaga. Izrezana je tijekom 1948., a njezin zapovjedni most postavljen u podmornički muzej u Tarantu.

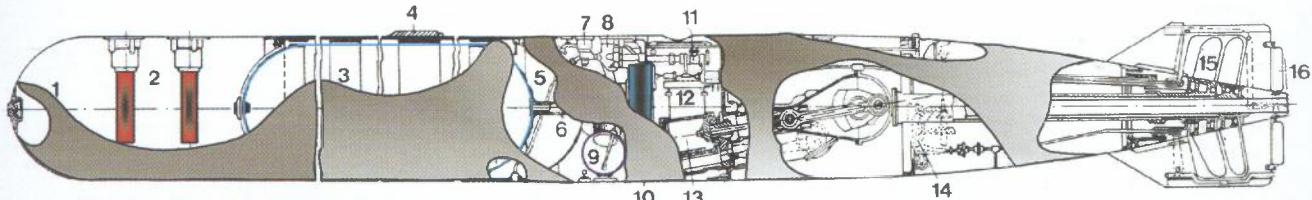
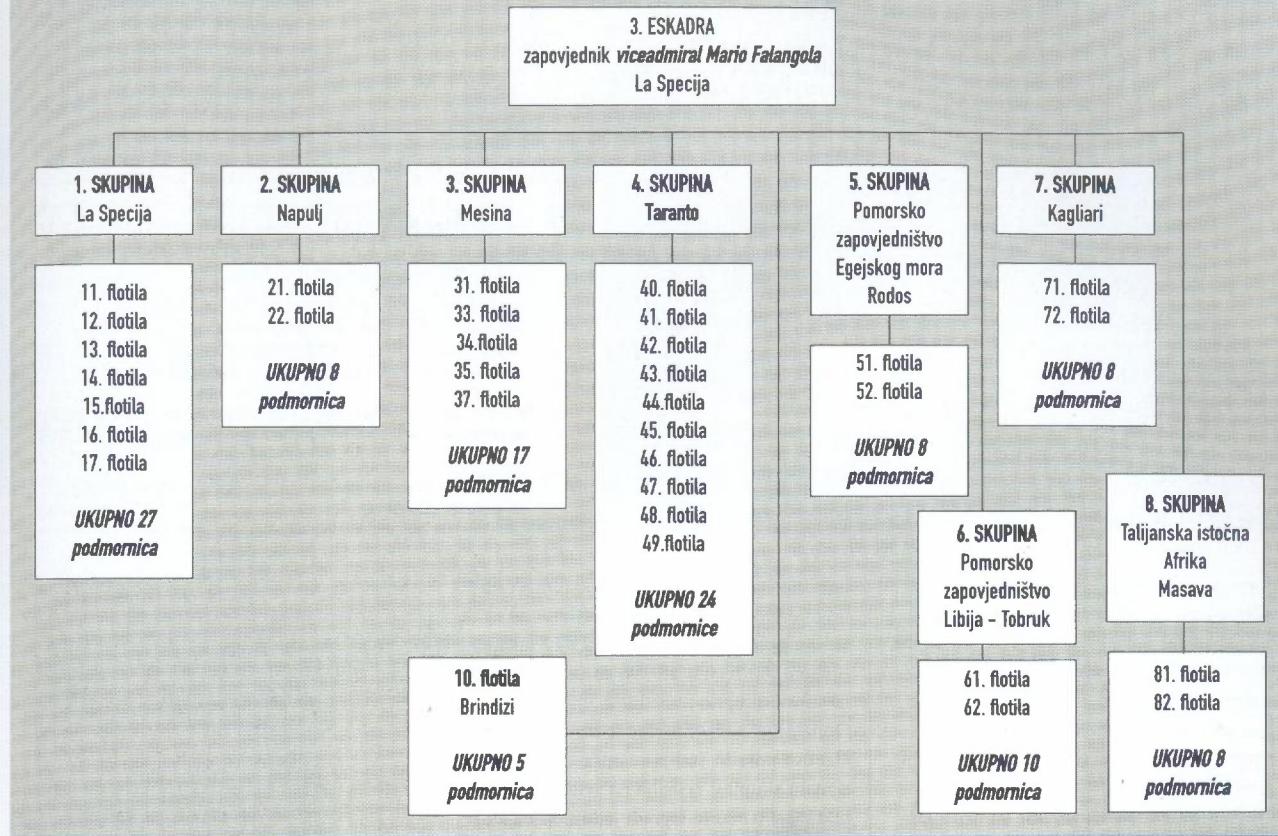
Klasa **Tritone** (ili **Flutto**) je nastala kao zamjena za potopljene jedinice. Planirana je izgradnja tri serije od 12, 24 i 12 jedinica u što kraćem roku. Bile su to replike klase Argo tipa Ansaldo (civilni razvoj). Ugradeni su jači dizelski motori od onih na klasi Argo čime se postigla najveća brzina u površinskoj vožnji od 16 čv. Postavljeni su "njemački" zapovjedni mostovi (manja zamjetljivost). Samo osam jedinica je isporučeno Kraljevskoj mornarici prije primirja.

Prvoj seriji pripadala je podmornica **Vortice** koja se sukladno zaprimljenim zapovjedima nakon primirja pridružila Britancima na Malti. Do kraja rata je služila Saveznicima za obuku protupodmorničkih snaga. Istoj seriji je pripadala i podmornica **Nautilo** koju su u rujnu 1943. uzaptili Nijemci te preimenovali u **U.I.T.19**. i dislocirali u Pulu. Savezničke zračne snage potopile su je 9. siječnja 1944. Nakon rata podignuta je s dna, te nakon remonta uvrštena u flotni sastav bivše Jugoslavije pod imenom **Sava**. Ostala je u službi do 1971. Podmornica **Bario** je pripadala drugoj seriji, tijekom opremanja u Monfalkonu, uzapćena je od Nijemaca te preimenovana u **U.I.T.7**. Ubrzo nakon prijema u službu potopili su je Saveznici. Veći dio druge serije i sve jedinice treće serije nisu bile završene.



Krmena sekcija mini podmornice CM 2 klase CM tijekom prevoženja na kamionu

Operativna organizacija podmorničkih snaga kraljevske mornarice u Drugom svjetskom ratu (Prema borbenoj zapovjedi za dan 10. lipnja 1940.)



TIPIČAN PODMORNIČKI TORPEDO NA UPORABI TIJEKOM DRUGOG SVJETSKOG RATA; 270/533x7,2

1. Bojna glava
2. Upaljači
3. Spremnik zraka
4. T - vodilica
5. Spremnik za vodu
6. Glavni zračni vod
7. Ventil za punjenje
8. Zatvoreni ventil
9. Posuda za gorivo
10. Dubinski ravnač
11. Dubinski kormilarski stroj
12. Grijać
13. Propulzor - parni stroj
14. Smjerni ravnač
15. Propeleri
16. Kormilo smjera

Posebni projekti

Kako se rat odužio mimo talijanskih predviđanja, te sve više dolazio do nestasice raznih strateških sirovina, odlučili su uz preinačene podmornice iz BETASOM-a (malih transportnih mogućnosti) projektirati

izgraditi nove, klase **R** tipa **Cavallini**, koja će biti u stanju transportirati do 600 tona raznog materijala. Podmornice **Romolo** i **Remo**, gradene između 1942. i 1943. u brodogradilištu Tosi kod Taranta, su jedine koje su ušle u operativnu uporabu prije primirja. Tijekom prvih isplavljenja na operativne zadaće obje su potopljene ne izvezvi ni jednu misiju transporta strateškog materijala zbog čega se o njihovim praktičnim kvalitetima danas ne može objektivno prosuditi.

Početkom 1943. u mornarici su završili projekt ophodne podmornice male istisnine koja se trebala uporabiti u akvatoriju s ograničenim dubinama kao što su Đenovski, Napuljski i Tarantski zaljev. Samo je jedna podmornica klase **CM** (**C** od Costiero - obalna, **M** od Monfalkone), označke **CM 1** bila kompletirana prije 8.rujna 1943., ali ni ona nije imala priliku izvesti bar jednu operativnu zadaću do primirja.

Aparat ML, talijanski šnorkel, projektirao je bojnik mornaričke inženjerije Pericle Fretteti. Interesantno je pripomenuti kako je Pericle bio izuzetak među posadama podmornica dvadesetih godina jer su njih činili samo pomorski časnici i strojarski dočasnici. Problem je obradio u studiji pod nazivom

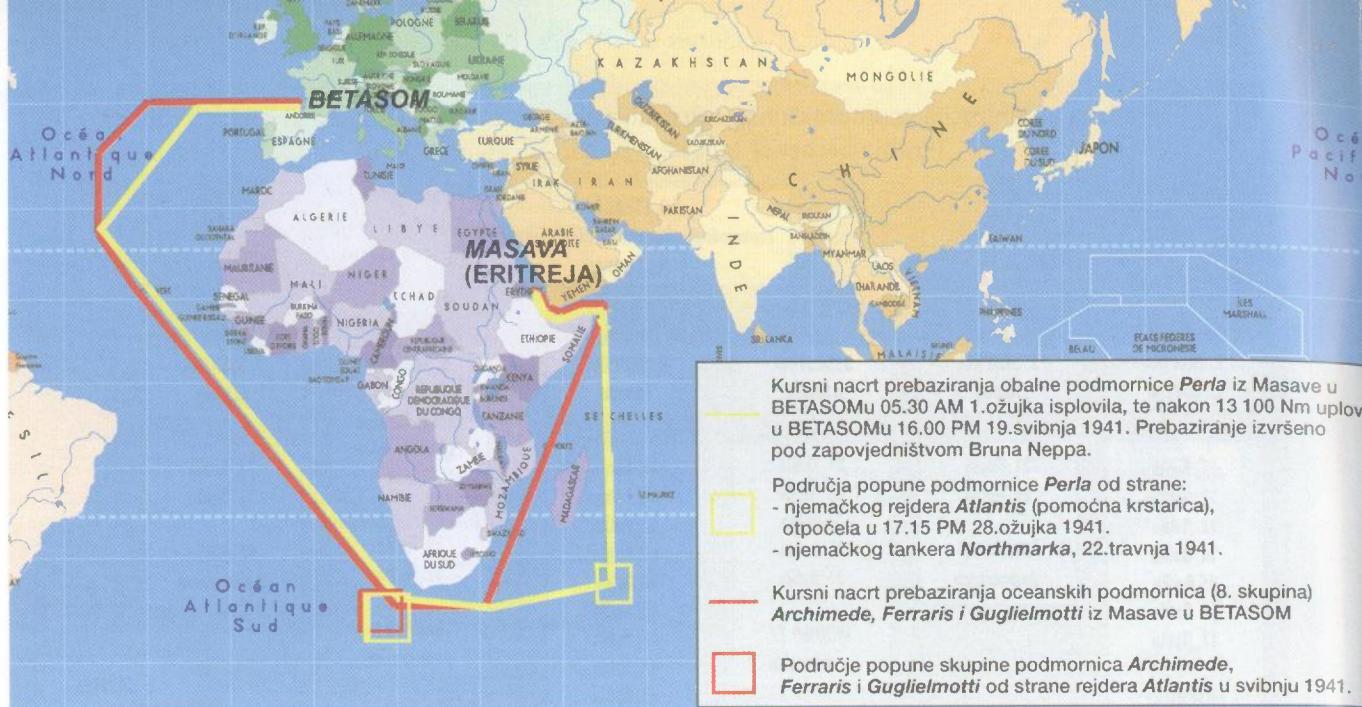
"Per la navigazione dei sommergibili in affioramento..."

(Plovidba podmornicama kada se pojavi na površini...), objavljenoj 1922.. Praktična ispitivanja izveo je na podmornici **H 3** tijekom 1925. Znakovito je da nijedna talijanska podmornica izgrađena između ili tijekom Drugog svjetskog rata nije imala šnorkel (ML aparat).

Zaključak

Od tridesetih godina Kraljevska mornarica nije imala odveć sreće s podvodnom komponentom. Na početku konflikta svjetskih raznijera imala je golemu flotu od 115 podmornica. Za razliku od drugih komponenti ovaj matematički pokazatelj u praksi nije imao identičnu težinu. Napokon Italija je bila jedna od zemalja koja je i započela rat. No, što? Izostalo je iznenadenje, prolazilo je vrijeme bez odlučujućih pomorskih bitaka u kojima je ona morala imati prednost na temelju planova o strateškoj uporabi podmornica. Kao da su se za rat pripremali samo političari, a ne i granska zapovjedništva.

Ponajprije toj tvrdnji ide u prilog i



činjenica prema kojoj su podmorničari primjenjivali zastarjelu taktiku uporabljenu već u Velikom ratu. Istražujući sve dostupne pokazatelje može se zaključiti kako je projektantima podmornica nedostajala vizija o njihovoj budućoj taktičkoj namjenskoj uporabi, a to su bojna djelovanja s krajnjim ciljem - potopiti neprijateljske površinske ratne i trgovačke brodove. Bile su nedostatno robusnog čvrstog trupa, bez naprednih hidrauličnih uredaja, bez uredaja za automatsko podešavanje nagiba u podvodnoj vožnji, bez sustava za spašavanje posade, bez sustava za zaštićenu komunikaciju s zapovjedništvom (Ultra, Enigma...).

Podmornice su morale imati golemu manevarsku moć, morale su napadati noću u površinskoj vožnji približavajući se cilju na male udaljenosti, izvoditi torpediranja na donjoj granici sigurnosti zbog povećanja vjerojatnosti njihovog uočavanja od protupodmorničke zaštite konvoja. Kako bi zadovoljile navedeno, morale su imati zapovjedne mostove ograničene veličine/zamjetljivosti kako bi sukladno taktičkoj situaciji žurno zaronile/izronile.

Za uspješno ciljanje bilo je potrebito podmornice opremiti kvalitetnim/preciznim optičkim i hidroakustičkim senzorima, te torpedima na električni pogon niske razine šumnosti. Imale su golemo vrijeme zaronjanja. Torpeda su pokretana komprimiranim zrakom koja su uz veći šum i vidljivi trag olakšavali napadnutom objektu pravodobno poduzimanje učinkovitog manevra za njegovo izbjegavanje. Ciljanja su obavljana u načelu s najvećim mogućim udaljenosti s jednim do dva torpeda što je rezultiralo malom učinkovitošću.

Doktrinski model napada pojedinačno/skupinom podmornica na Atlantiku se tijekom operativnih zadaća mogao unaprijediti i poboljšati po ugledu na njemački. Nešto je pred kraj i pokušano, ali prekasno.

Ipak, može se zaključiti da su projektanti, brodogradilišta i podmorničari uz mnoge nedostatke, svaki na svoj način dali golemi

doprinos razvoju podvodnih jedinica i njihovu učinku. U Drugom svjetskom ratu talijanske podmornice su izvele 2 672 misije, tijekom kojih su u 18 190 dana provedenih na moru ukupno prevalili 2 532 665 Nm. Obnaušajući zadaće živote je izgubilo 3 152 članova posada. Italija se opravdano svrstala u malu skupinu zemalja na svijetu koja je bila i jest u stanju izgraditi jednu od naj složenijih pomorskih jedinica - podmornicu. □

Napomene:

1 Talijanski - sommergibile, engleski - submarine, francuski - sous - marin, njemački - unterseeboot, ruski - podvodnaya lodka. Potrebito je pobliže definirati pojmove sommergibile i sotamarino. Prvi označava površinsku jedinicu koja ima sposobnost zaronjanja te „reprimjetnog“ bojnog djelovanja uz određena ograničenja. Drugi označava jedinicu koja djeluje pretrežito pod vodom. Oba pojma nisu istoznačna. Tijekom razvoja podvodnih snaga podvodne jedinice su bile bliže jednom ili drugom pojmu.

2 Prvi torpedni napad na ratni brod u vožnji izvela je grčka podmornica Delfin na tursku krstaricu Mecidiye 22. prosinca 1912. s udaljenost od 300 metara.

4 Admiral Bruno Benedetto (1833-1898), talijanski mornarički konstruktor i državnik opioče je svoju "vezu" s mornaricom kao direktor brodogradilišta u Livornu. Desetak godina je obnašao dužnost ministra mornarice (u prekidima od 25. ožujka 1876. do 8. veljače 1880.), te se s pravom može smatrati njezinim utemeljiteljem. Imao je viziju. Uteteljio je pomorsku akademiju u Livornu, brodogradilište u Genovi, osnovao bazen za ispitivanje brodskih modela u luci La Spezia. Pomogao je u osamostaljivanju industrije i talijanske brodogradnje. Mnogi danas u talijanskoj brodogradnji, s pogledom u treće tisućljeće, zazivaju "novog Bruna".

5 Talijanski - tattica dei sommergibili, engleski - submarine tactics, francuski - tactique des submersibles, njemački - U-Bootstaktik, ruski - taktika podvodnih lodaka.

6 Talijanski - guerra sottomarina, engleski - submarine warfare, francuski - guerre sous-marine, njemački - U-Bootskrieg, ruski - podvodna vojna.

8 Talijanske podmornice su grubo kršile odredbe Londonskog protokola iz 1936. napadajući na Sredozemlju trgovačke brodove bez prethodne opomene i spašavanja putnika i posade. Tada su podmornice djelovale suprotno pravilima međunarodnog prava, te su njihovi napadi označavani kao piratski. U razdoblju od 13. kolovoza do 2. rujna 1937. u području između Alikante i Valencije potopile su 12 brodova, od kojih su samo četiri bila pod republikanskim zastavom.

10 U sastavu 10.flotile lakih jedinica podmornica Scire je planirana za napadna djelovanja na Gibraltar i Aleksandriju. Od četiri planirane operacije za Gibraltar, tri su otakzane/prekinute, a jedna je izvedena uspješno "GIBLARTAR IV". Operacija je izvedena 20. rujna 1941. s tri SLC (posade Borghese, Catalano, Vesvo, Giannot, Visintini...). Potopljena su tri broda od ukupno 22000 BRT. Od tri planirane operacije za Aleksandrij dve su prekinute, a operacija pod nazivom "ALEKSANDRIJA III" uspješno je izvedena 19. prosinca 1941. s tri SLC (posade Borghese, De La penne, Marceglia i Martellotta...). Ostećeni su britanski bojni brodovi Valiant i Queen Elizabeth. Podmornica je izgubljena tijekom napada na luku Haifa 10. kolovoza 1942. Između 2. i 28. rujna 1944. spasilački brod talijanske ratne mornarice Anteo podigao je s morskog dna 49 tijela zemaljštva ostataka članova posade i 11 operativaca ukrcanih na podmornici u vrijeme tragedije. Scire je jedan od tri talijanska plovila koji su dobiti odlike Gold Medal for Valor.

Kursni nacrt prebaziranja obalne podmornice Perla iz Masave u BETASOMU 05.30 AM 1.ožujka isplovila, te nakon 13 100 Nm uplov u BETASOMU 16.00 PM 19.svibnja 1941. Prebaziranje izvršeno pod zapovjedništvom Bruna Neppa.

Područja popune podmornice Perla od strane:

- njemačkog rejdera *Atlantis* (pomoćna krstarica), otočio u 17.15 PM 28.ožujka 1941.
- njemačkog tankera *Northmarka*, 22.travnja 1941.

Kursni nacrt prebaziranja oceanskih podmornica (8. skupina) *Archimede, Ferraris i Guglielmotti* iz Masave u BETASOM

Područje popune skupine podmornica *Archimede, Ferraris i Guglielmotti* od strane rejdera *Atlantis* u svibnju 1941.

11 Na temelju potpisano pakta između Kraljevine Italije i njemačkog Reicha (22. svibnja 1939.), zapovjedništvo pomorskih snaga Kraljevske mornarice posjetilo je njemačke kolonije u Friedrichshafenu 20./21.srpnja 1939. Razlaza je bila primjetna od početka saveznika. Odnosi u suradnji bili su više politički i komercijalni a manje vojni. Njemačka je nudila Talijanima transfer tehnologije (radar, torpeda). Musolini to nije smio prihvatići jer bi u tom slučaju priznao svoju inferiornost u odnosu na Hitlera, a to mu njegov ego nije mogao dopustiti. Kako se ne bi ograničili samo na djelovanja po Sredozemlju, prihvatali su ponudu za djelovanje podmornica na Atlantiku iz baze u Bordeauxu (francuska luka na rijeci Gironde, udaljeno 98 km od Biskajskog zaliva). Talijani su ustrojili i svečano otvorili BETASOM 30.kolovoza 1940. Naziv baze potiče od "B - za grad Bordeaux", i "SOM - SOMmergibile", no kako se "B" vojno srće "BETA", krajnji naziv bio je "BETASOM". Važno je da su sve komunikacije iz baze vodile prema Berlinu preko Pariza, nijedna prema Rimu. Zbog toga je talijansko vrhovno vojno zapovjedništvo instaliralo kvalitetne radne primopredajne uređaje na prekoadfantskom parobrodu De Grasse, te uspostavilo C2 (zapovjedanje i nadzor na svojim snagama). Baza je istodobno mogla primiti 30 podmornica (tijekom rata odjednom je bilo najviše 27 podmornica). Dok je bazu stislo 225 vojmina bojne San Marco, protuzračna obrana je činilo šest njemačkih bitnica topova sa 88 mm i 45 topova od 20 mm. U bazi je pri rasformiranju 8. rujna 1943. bilo šest podmornica.

13 Taktika čopora (Talijanski - tattica della muta di sommergibili, engleski - wolfpack tactics, francuski - tactique de la mente dans la chasse a courre, njemački - rudeltaktik) se primjenjivala u napadnim djelovanjima protiv konvoja. Svaki čopor je dobivao svoje ime (Star, Specht, Fink...). Brojnost je varirala od 5-8 do 20-25 podmornica. Talijani nisu primjenjivali taktiku čopora. Izuzetak je bio za vrijeme savezničke operacije Pedestal, kada je konvoj iz Gibralтарa za Malte kolovoza 1942. napadnut od dvije skupine podmornica (jedna s pet talijanskih i dvije njemačke podmornice koje su bile na ophodnji južno od Balearskih otoka, te druge skupine od 12 talijanskih podmornica koja se nalazila sjeverno od Tuniskog zaljeva). U napadima je potopljena jedna krstarica, te oštećene dvije krstarice i dva trgovačka broda.

LITERATURA:

Boris Prikril, "Ratni brodovi i njihova primjena", 1952., Zagreb.
Boris Prikril, "Borba za Sredozemlje", 1969., Zagreb.

David and Hugh Lyon, "World War II & Warships", 1976.
Erminio Bagnasco, "Submarines of World War Two", AAP, 1977., London

Pomorska enciklopedija, 1989., Zagreb.
Erminio Bagnasco, Achille Eastelli, "Le costruzioni navali italiane per l'estero", Rivista marittima, 1991.

Alessandro Turrini, "Il batello subacqueo", Rivista marittima, 1992.

Alessandro Turrini, "I sommergibili di Monfalcone", Suplemento alla Rivista marittima, 1998.

Alessandro Turrini, "Il futuro dei sommergibili italiani", Rivista marittima 12/1998.

Alberto Rosseli, "Missioni speciali di sommergibili (1943-1945.)", Rivista marittima, 6/1999.

Carlo de Risi, "Affondamenti di sommergibili dell'asse da parte degli alleati", Rivista marittima, 1/2000.

Alberto Rosseli, "I sommergibili da trasporto italiani 1940-1943.", WWW. Regiamarina.net., 2001.

Cristiano D'Adamo, "BETASOM", WWW. Regiamarina.net., 2001.

Cristiano D'Adamo, "La classe Marconi", WWW. Regiamarina.net., 2002.

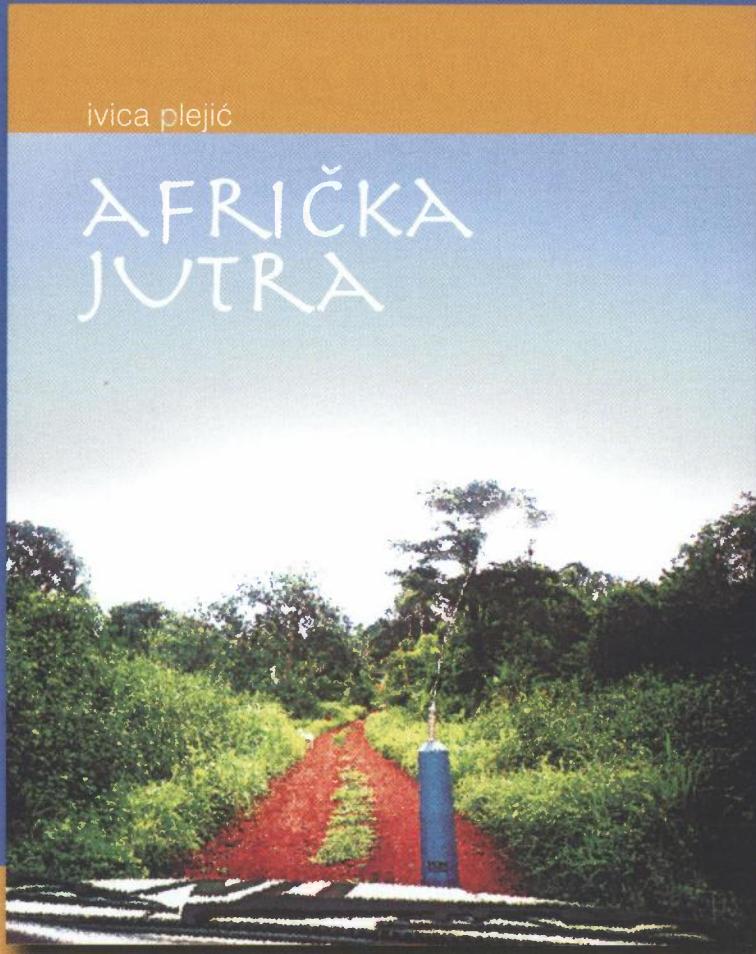
Cristiano D'Adamo, "La classe Calvi", WWW. Regiamarina.net., 2002.

Razni članci na WWW. Regiamarina.net., 2002. +

"Ono što slijedi razglednica je Sierra Leonea,
slika jednog drugčijeg rata
i Alo!, Alo! našeg boravka dolje."

ivica plejić

AFRIČKA JUTRA



Zagrebački velesajam

INTERLIBER - EDUCA

12. - 16. studenoga 2002.



ZAGREBAČKE PEKARNE »KLARA« d.d.
zagreb, nova cesta 93

Za brz i ukusan zalogaj...

**CLARESSA ZAMRZNUTI PROIZVODI
OD LISNATOG TIJESTA**



Clarella