

AEROSVET

OKTOBAR - NOVEMBAR 1991.

BROJ 18.

CENA 98 DINARA



**STRELA I STINGER
EKRANOPLANI
UDES "LEPTIRA"**

AEROSVET

Glavni i odgovorni urednik
Artur Demek
Urednik vazduhoplovnih tehnologija
Predrag Lakić

Vojno vazduhoplovstvo

Radoljub Matović

Vesti

Milivoje Tomić

Vazdušni saobraćaj

Dr Dušan Zorić

Mr Slobodan Gvozdenović

Elektronika i raketna tehnika

Nenad Cakić

Telekomunikacije

Srdjan Pelagić

Istraživanje svemira

Milivoj Jugin

Jedriličarstvo

Dejan Gajić

Testiranje letelica

Jole Stepanov

Maketarstvo

Slobodan Stevanović

Milan Stamenović

Crteži

Viktor Kozlik

Likovni i grafički urednik

Oskar Stefan

Prelom i obrada teksta

Andrej Mitrović

Dopisnici

Sergej Suhoručko (Moskva)

Aleksandar Solovjov (Lenjingrad)

Rišard Malahovski (Varšava)

Aleksandar Pozder (Pariz)

Osnivač

Vazduhoplovni savez Vojvodine Prvi broj izašao marta 1985.

IZDAVAČ

NIŠJP "Dnevnik", Novi Sad

Direktor

Miodrag Karadžić

Zamenik direktora

Dragoljub Zečević

Pomoćnik direktora

Grujica Dugalić

ADRESA REDAKCIJE

"Aerosvet", Vojvodjanskih brigada 7

21000 Novi Sad

Telefon

021/22-544

Telex

14337 YU DNVNS

Telefax

021/29-752 i 28-649

ŠTAMPA

Štamparija NIŠJP "Dnevnik"

Bulevar 23. oktobra 31, 21000 Novi Sad

Direktor

Čedomir Pešterac

Telefon

021/621-555

Prema mišljenju Sekretarijata za informacije Republike Srbije, broj 413-01-216/91-01, od 20. 02. 1991. godine, "Aerosvet" se smatra proizvodom iz Tarifnog broja 8. stav 1. tačka 1. alineja 10. za čiji promet se plaća osnovni porez po stopi od 3%

PRETPLATA

"Aerosvet" izlazi mesečno, svakog prvog u mesecu, u tiražu od 40.000 primeraka. Polugodišnja pretplata (decembar 1991. -maj 1992.) iznosi 500,00 dinara. Međunarodno izdanje, "Aerosvet International", na engleskom jeziku, izlazi četiri puta godišnje. Distribuirano se isključivo u pretplati. Godišnja pretplata iznosi 600,00 dinara

Kao zahtev za pretplatu koristiti kupon sa prethodne strane "Aerosveta", ili poslati kopiju uplatnice na žiro-račun broj 65700-603-7711 sa obaveznom napomenom na koje izdanje se uplata odnosi

MALI OGLASI

"Aerosvet" objavljuje male oglase dužine do 20 reči (ne računajući ime, adresu i telefon davaoca oglasa) po ceni od 500,00 dinara. Doplata za svakih deset narednih reči iznosi 150,00 dinara. Tekst oglasa, sa kopijom uplatnice na žiro-račun 65700-603-7711 sa naznakom za Aerosvet - mali oglasi, slati na adresu redakcije, do desetog u mesecu

NASLOVNA STRANA:
MIRAŽ 2000 FRANCUSKOG RV



"TUKANO H" U JPATS-U

Brazilska kompanija "Embraer" odlučila je da se sa svojim najnovijim modelom kandiduje u JPATS-u

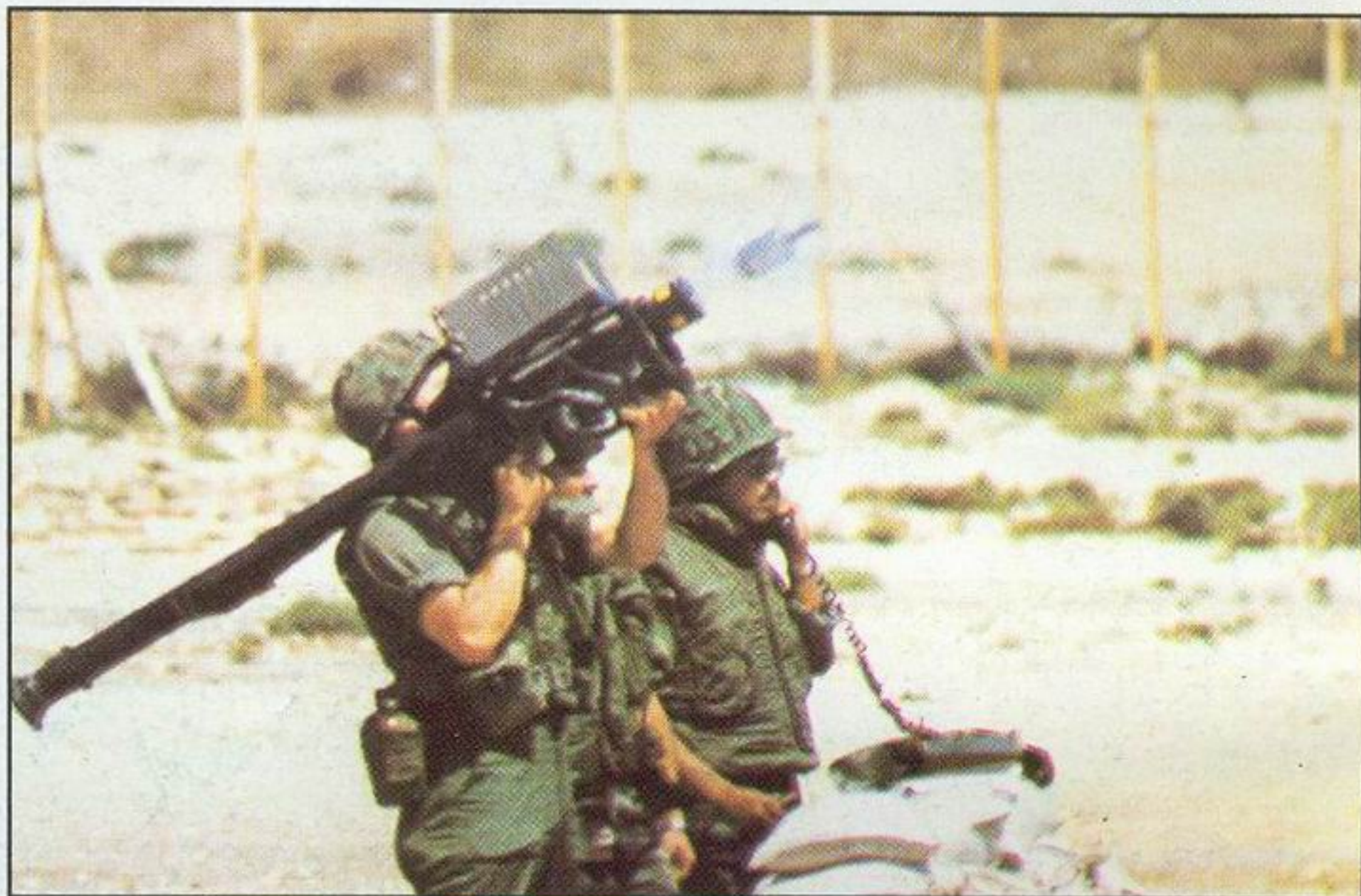
strana 4



SRUŠIO SE I DRUGI TAJVANSKI "IDF"

Vibracije repa su najverovatniji razlog rušenja drugog prototipa

strana 8



"STRELA" I "STINGER" - OPASNOST ILI ČUVARI STRAHA

Odgovori na najinteresantnija pitanja o raketama sa domaćeg ratišta

strana 14



JAT U KANDŽAMA IZ- GUBLJENOG IDENTITETA

Politička i društvena kriza u nas pogubno je delovala na vazdušni saobraćaj

strana 20



SOVJETSKI EKRANOPLANI (NE)OTKRIVAJU TAJNE

Donedavno je samo stručnjacima bilo poznato da veliki ekranoplani lete nad stepama u SSSR

strana 28



RUSLAN LETI NA ZAPAD

"Antonov An-124 Ruslan" leti u floti mešovitoeg englesko-sovjetskog kargo avio-prevoznika

strana 23



KOBNA IGRA LEPTIRA

Katastrofa letelice "Leptir" konstruisane i izradene u pančevačkom privatnom preduzeću "Pan-Aero"

strana 36



ENGLESKI AVIONI ZA JAPAN

Za poslove izviđanja i spašavanja Japan je kupio 27 engleskih aviona BAe 125-800

strana 27



FUDŽIMIJEVA MAKETA MiG 21

Kvalitet odlivaka je takav da se Fudžimijev MiG 21 bis, kako bi rekli maketari, sam sastavlja

strana 44

Brazilska kompanija Embraer odlučila je da se sa svojim najnovijim modelom "tukano H" (Tucano) kandiduje u program JPATS. Ova izvanredna letelica, rodonačelnik modernih školskih turboelisnih trenajnih aviona, u novoj varijanti, umesto starog PT6A-25C od 559 kW, dobila je snažniji motor "pret vitni" (Pratt & Whitney of Canada) PT6A-67 od 820kW (1100 KS). Umesto postojeće trokrake, na novi motor postavljena je petokraka elisa firme Harcel (Hartzell). Avion je zbog toga teži od prethodnika za 80 kg. Da bi se izbeglo pomeranje centra težišta, ispred i iza kabine dodate su dve trupne sekcije, ukupne dužine 1.3 metra.

Inače, ceo program "tukano H" je već u višemesečnom zakašnjenju. Bilo je predviđeno da se prvi let obavi u julu ove godine, ali su tehnički razlozi uticali na pomeranje roka za septembar. Ovo produženje rokova omogućilo je Embraeru da razmotri mogućnost ugradnje najnovijeg "pret vitni" motora PT6A-68 od 1180kW (1600

"TUKANO H" U JPATS-u



Tukano, prvi školski avion "nove filozofije". Za cenu turboelisnog, dobijaju se performanse mlaznog aviona.

KS) čije je ispitivanje počelo avgusta ove godine u Montrealu.

Tukano dobija novi motor zbog toga što kompanija

Embraer želi da se uključi u program za obuku američkih vojnih pilota JPATS. Da bi ispunio vrlo stroge i široke zahteve, bilo je neophodno opremiti ga još snažnijom

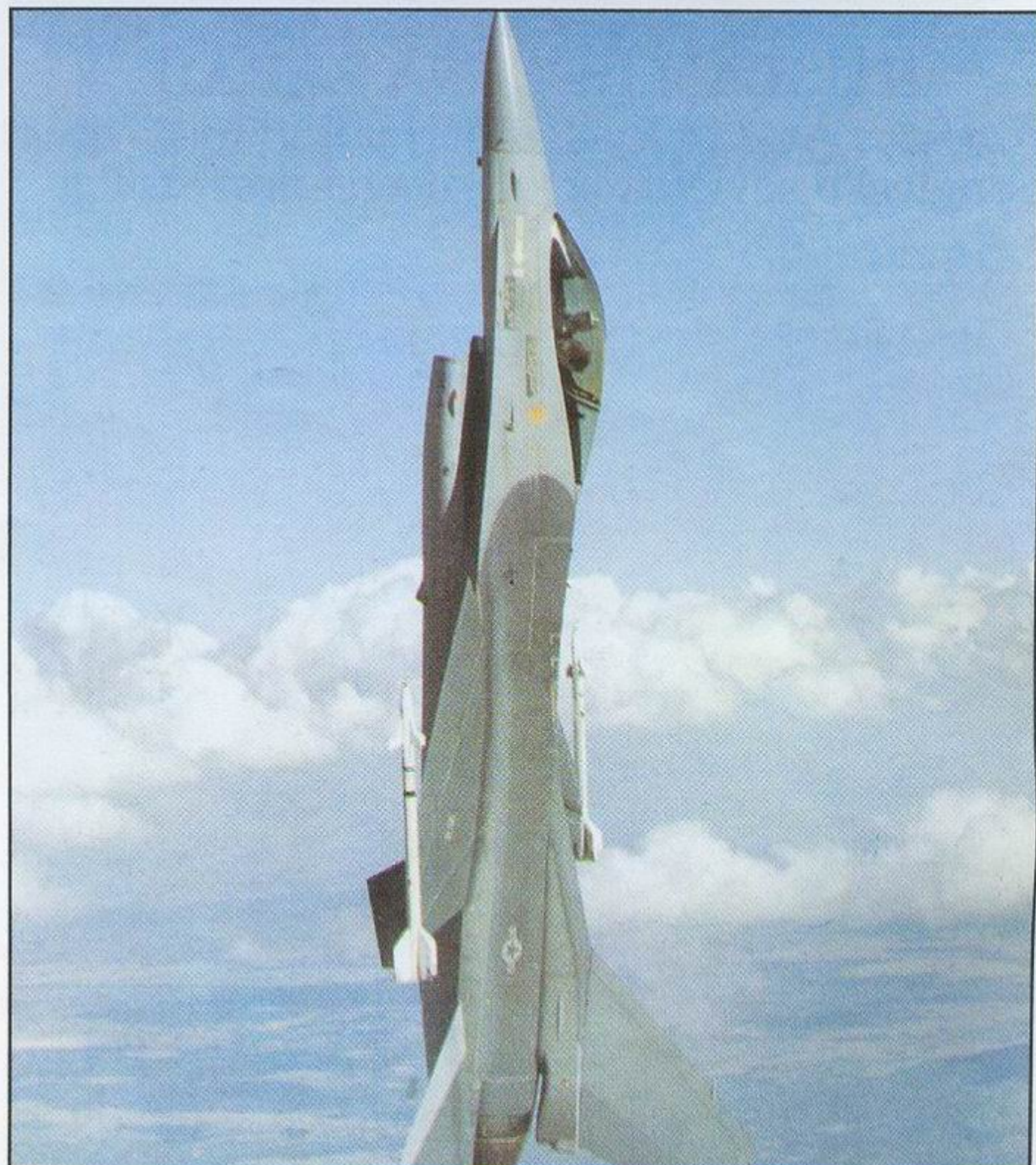
mašinom no što je "PT6A-67". Uz dobro poznati švajcarski "pilatus PC-9", "tukano H" je jedini turboelisni avion koji konkuriše za mesto u ovom programu. ■

PRSKOTINE U STRUKTURI "F-16"

Nakon što su, aprila ove godine, otkrivene prskotine na osam mornaričkih lovaca F-16N, sumnja se nadvila i nad sve ostale dosad proizvedene, posebno one iz prvih serija. Prskotine su otkrivene na vezi krilo - trup, oko ramenjača, posle 1200 do 1500 sati letenja.

Iako je u takvim situacijama uobičajeno da se avioni do daljnje prizemlje, Komanda RV SAD (U.S. Air Force) je potvrdila da nema nameru da pokrene takvu akciju. Trenutno je zaokupljena analizom da li se više isplati poslati u "penziju" 694 aviona iz serije 10 ili izvršiti modifikacije u njihovoj strukturi. Iz Ministarstva odbrane je saopšteno da se ne postavlja pitanje treba li ili ne treba, nego kada modifikovati sve avione iz prvih osam proizvodnih serija. Iz USAF nema zvaničnih procena, ali stručnjaci pretpostavljaju da bi troškovi modifikacije serija 25 i 30 (667 aviona) iznosili oko 200 miliona dolara, dok bi za 462 aviona serije 40 trebalo potrošiti oko 80 miliona dolara.

Hitnost neophodnih mera radi pojačanja strukture vidi se i iz podatka da je težina aviona višestruko povećana (sa 10215 kg, u seriji 15, narasla na 12213 kg, u seriji 30), uz nepromenjenu konstrukciju noseće strukture, što samo po sebi znači veće opterećenje materijala, pa se nije čuditi pojavi prskotina. ■



Zbog prskotina otkrivenih u strukturi lovca "F-16 falkon" najmanje 1800 aviona ovog tipa moraće na modifikaciju konstrukcije ili im sledi "penzija"

Mornarica Sovjetskog Saveza će ostati bez novog supersoničnog aviona sa vertikalnim poletanjem i sletanjem (V/STOL) tipa Jak-141, o kojem smo detaljnije pisali u prošlom broju.

Preorijentacija sovjetske vazduhoplovne industrije na proizvodnju robe široke potrošnje (!?), takozvana "konverzija", je glavni razlog obustavljanja programa Jak-141. Akt o tome potpisao je lično predsednik Mihail Gorbačov. Međutim, KB "Jakovljevi" je odlučio da razvoj nastavi samoinicijativno

Gotovo sve uticajnije ličnosti iz vrhova sovjetskog vazduhoplovstva, a to su u više navrata potvrdili u razgovorima sa predstavnicima "Aerosveta", energično se protive zapošljavanju vazduhoplovnih kapaciteta na proizvodnji robe široke potrošnje, najviše zbog toga što su svesni koliko je



Dva prototipa "jaka-141" su od prvog leta marta 1989. do danas "sakupili" 200 sati leta. Napravljena su još dva prototipa za zemaljska ispitivanja.

OTKAZAN PROGRAM JAK-141 ?

potrebno vremena, truda i ulaganja da bi se stvorio tako snažan naučno-industrijski kompleks. To je jedan od glavnih razloga što je ova strateška grana doživela veliko otvaranje u poslednjih nekoliko godina. Na taj način vazduhoplovna industrija SSSR-a traži spas

u zapošljavanju kapaciteta u kooperaciji na civilnim vazduhoplovnim programima sa drugim zemljama.

Otkazivanjem "jaka-141" Sovjetski Savez se odrekao borbe za primat u borbenoj avijaciji sa vertikalnim poletanjem i sletanjem. U upotrebi će ostati stari "jak-38".

Da nije reč o osobito uspešnom avionu govori i podatak da je do 1986, jedanaest godina od početka serijske proizvodnje, napravljeno oko 90 primeraka, što je znatno manje od broja proizvedenih Herijera (Harrier), njegovog zapadnog pandana. ■



Andrej Sinicin probni pilot konstrukcionog biroa Jakovljevi je na "jaku-141" postigao 12 sveskih rekorda



U naoružanju avijacije ratne mornarice Sovjetskog Saveza će i dalje kao osnovni tip ostati "jak-38"

"RUŠKI VITEZOVI" NA "SUHOJIMA-27" STIZU U VELIKU BRITANIJU

Veliki antagonizam između konstrukcionih biroa MiG i Suhoj, preneo se i na teren akrobatskog letenja. Nakon osnivanja akrobatske grupe "Strele" na "migovima-29", o kojima smo pisali u prošlom broju, osnovana je nova akrogrupa "Ruški vitezovi" na "suhojima-27", koja je nastupila 18. i 21 septembra u Engleskoj i Škotskoj, u okviru obeležavanja proslave "Bitke za Britaniju". Ujedno, britanskim pilotima pružiće se retka prilika da lete na Suhojima Su-27, a sovjetskim da "laširaju" britanski "tornado F-3. Uskoro se očekuju novi nastupi po Zapadnoj Evropi, a poseban interes su pokazali organizatori iz SAD

Ovo je uzvratna poseta sovjetske ekipe britanskoj akrogrupi "Red Erouz" (Red Arrows) koja je prošlog leta učestvovala u osnivanju sovjetskih timova. ■





POLETEO C-17

Prototip novog američkog vojnog transportnog aviona "mekdonel daglas C-17" (McDonnell Douglas) napravio je probni let 15. septembra ove godine u trajanju od 2 sata i 23 minuta. Neočekivano visoki troškovi ravoja, koji su se popeli na sedam

milijardi dolara, doveli su do jednogodišnjeg kašnjenja u programu.

Američko ratno vazduhoplovstvo (USAF) bi trebalo da kupi 120 aviona po neverovatno visokoj ceni od 299 miliona dolara po komadu. Radi poredjenja recimo da je boingov "džambo džet B-747-400" upola jeftiniji (145 miliona dolara).

Predviđeno je da program ispitivanja potraje dve godine nakon čega počinje serijska ispuška.

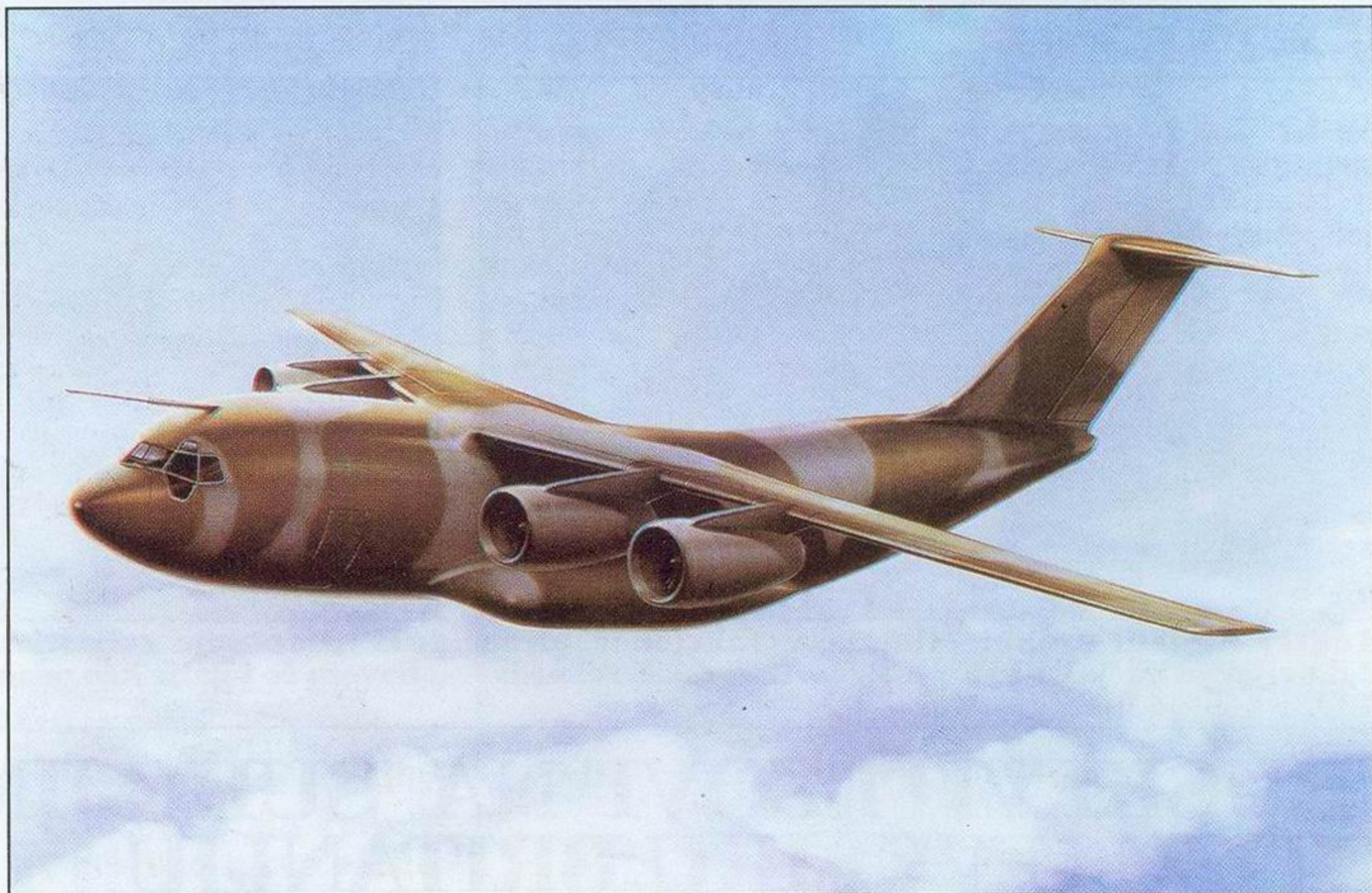
Težina praznog, opremljenog aviona je 122 tone, maksimalna težina pri poletanju bi trebalo da bude 263 tone, a najveća težina tereta je oko 78 tona. Četiri turbofenska motora "pret vitni F117-PW-100" (Pratt & Whitney) potiska po 18.57 kN omogućavaju mu postizanje relativno visoke krstareće brzine od 0.77 M. Priliko izbacivanja padobranaca može da leti brzinama između 220 i 240 km/h. U zavisnosti od tipa misije, dolet mu je od 4500 do 8700 km. ■

Pet velikih zapadnoevropskih kompanija: francuska "Aerospasijal" (Aerospasiale), italijanska "Alenia" (Alenia), britanska "Britiš Aerospejs" (British Aerospace), španska "Kaza" (Casa) i nemačka "Dojče Erbas" (Deutsche Airbus) su, na bazi jednakih ulaganja, osnovale zajedničku firmu "Euroflag" (Euroflag), sa sedištem u Rimu. Osnovni zadatak ove kompanije je proizvodnja novog velikog evropskog transportnog mlaznog aviona "FLA" (Future Large Aircraft), koji bi trebalo da zameni već "vremešnu" flotu turboelisnih C-130 "herkulesa" (Hercules) i C-160 "transala" (Transall). Na "ulaznicu" u "Euroflag" čekaju još: dve belgijske firme "Sonaka" (SONACA) i "Sabka" (SABCA) i turska "T.I.A".

"Euroflag" već radi na definisanju zahteva koje treba da zadovolji "FLA", a dalje ga očekuje razvoj, proizvodnja, prodaja i podrška kupcima.

"FLA" će biti visokokrilac sa strelom od 15 stepeni na prvoj četvrtini tetive. Za pogon će koristiti četiri turbofenska motora, potiska oko 80 kN, koji su još u fazi idejnog projekta. Tovarni prostor u trupu "FLA" biće dugačak 21.99 m (42% više od C-130), visok 3.55 m (31% više od C-130) i širok 3.66 m (18% više od C-130). Za utovar je predviđena prostrana

"FLA" - NOVI EVROPSKI TRANSPORTNI MLAZNI AVION



"FLA" - budući oslonac vazdušno-transportnih snaga zapadne Evrope

podtrupna rampa u repu aviona.

"FLA" će moći da ponese dva helikoptera A-129 Mangusta. U padobranskoj verziji moći će da primi do 126 padobranaca (92 u C-130), a u kombinovanoj: 62 vojnika i osam kontejnera osnove 2.74 m x 2.23 m. Kao avio-tanker moći će da ponese 40 tona goriva unutar radijusa od 360 km i da istovremeno

puni u vazduhu tri aviona ili helikoptera.

Maksimalna težina na poletanju biće oko 100 tona (43% više od C-130), a korisni teret bi trebalo da bude 25 tona (30% više od C-130). Predviđeno je da maksimalni dolet bude oko 5560 km sa teretom od 20 tona, a brzina će biti veća od 0.7 M. Posadu će sačinjavati samo dva člana (uobičajeno je pet

do sedam ljudi u takvim avionima), moći će da poleće sa nepripremljenih terena (pri čemu je dužina staze za poletanje ispod 2000 metara pri maksimalnom opterećenju) i može da se koristi čak i u najlošijim vremenskim uslovima, noću i danju.

Očekuje se da se novi zapadnoevropski transportni mlaznjak pojavi do 2000. godine. ■

KINA KUPILA SOVJETSKE LOVCE "SUHOJ SU-27"

Početkom avgusta počela je isporuka prvih osam lovaca sovjetskog porekla Suhoj Su-27 ratnom vazduhoplovstvu Kine, po ugovoru potpisanom 22 marta ove godine. Ostalih 14 aviona biće isporučeno tokom januara i februara sledeće godine. Posle 30 godina ovo je prvi zajednički posao Kine i SSSR-a, a ujedno i prvi izvoz "suhaja Su-27". Jednogodišnja promotivna kampanja, inače neuobičajena za SSSR, očigledno je urodila plodom.

Ugovorom je predviđeno da jedinice opremljene "suhojima" ne mogu biti stacionirane duž sovjetsko - kineske granice. Već je odlučeno da će baza novih lovaca biti na ostrvu Hainan, 1300 km zapadno od Tajvana, sa kojim je Kina u tradicionalno lošim odnosima. Borbeni radijus Su-27 od 1500 km jako je uzbudio vlasti na Tajvanu, pogotovo posle neuspaha u pregovorima o kupovini američkih lovaca F-16. Da bi kako tako pariralo povećanju kineskih vazduhoplovnih potencijala, Tajvan je kupio 40 izraelskih lovaca III generacije "C7 kfir".

Kina je takođe pokazala veliki interes za kupovinu teškog transportnog "antona An-124 Ruslan" i akrobatskog "suhaja Su-26M". U okviru demonstracionih letova, Sovjeti su, početkom ove godine, omogućili grupi kineskih pilota da leti na jurišnom "Su-25" koji, po našoj proceni, ima odlične šanse da se nadje u RV Kine. Da li će se i ova kupovina realizovati znaće se do kraja godine. ■



Bogati Amerikanci mogu sebi da priušte jedinstveno zadovoljstvo - leteti sovjetskim lovcem. Cena? Sitnica - 10000 dolara za deset minuta leta

10.000 DOLARA ZA LET "MIGOM-29"

Dva "miga-29" krenula su na turneju u SAD. Predviđen je nastup na sedam velikih vazduhoplovnih izložbi (Masačusec, Ohajo, Minesota, Pensilvanija, Kansas i dve u Kaliforniji) od 24 avgusta do 20 oktobra.

Početak turneje se poklopio sa državnim udarom u SSSR, tako da su oba aviona, pristigla 19. avgusta u američku bazu u Elmendorfu na Aljasci, odmah vraćena u sovjetsku bazu Anadir. Nakon sloma državnog udara, brzo je usledio nov dogovor tako da je turneja već krenula. Troškovi organizacije su 100.000 dolara za svaki nastup sovjetske ekipe.

Svojevrсна je atrakcija da svako ko plati 10.000 dolara može da leti u "migu-29" zajedno sa šefom probnih pilota konstrukcionog biroa "Mikojan", Valerijem Menickim. Interesovanje je toliko da je povećan broj predviđenih demonstracionih letova jer je mnogo onih koji mogu da plate ovu ekstremno visoku cenu za jedinstven osećaj - biti pilot supersoničnog lovca! ■



"SUHOJ Su-27" krenuo u svet. Ovaj izvanredni lovac već leti pod kineskom zastavom

"HERIJER" U ITALIJANSKOM RV

Pored Velike Britanije, SAD, Španije i Indije Italija je postala peti korisnik "herijera" (Harrier), jurišnog lovca sa vertikalnim poletanjem i sletanjem. Početkom aprila 1990. potpisan je ugovor sa proizvođačem, američkom firmom MekDonel Daglas (McDonnel Douglas), za 15 aviona AV-8B u varijanti "herijer II plus" i 2 trenažna aviona "TAV-8B" u ukupnoj vrednosti od 425 miliona dolara. Italija je ozbiljno zainteresovana za nabavku još 13 aviona.

Sredinom avgusta ove godine, pilotska posada sa italijanskog nosača aviona

"Djuzepe Garibaldi" (Giuseppe Garibaldi) preuzela je u američkoj pomorskoj bazi u Norfolk (Va.) prvi avion - trenažni dvosed.

Prvi prototip "herijera II

plus", u varijanti "TAV-8B", poleteo je 21. oktobra 1986. Mornarički korpus američke vojske (USMC) je, sa 24 narudžbine, bio prvi kupac, a isporuka je počela avgusta 1987. Od osnovne varijante "TAV-8B" se razlikuje povećanom dužinom trupa, višim vertikalnim repom, kabinom za dva pilota i manjim brojem podvesnih tačaka (samo dve). Pri trenaži bor-

benih letova obično nosi šest vežbovnih bombi Mk76 i dva raketna lansera LAU-68 ili dva dopunska gorivna rezervoara kapaciteta po 1135 litara. Maksimalna masa na poletanju iznosi 14.061 kg, a najveća brzina, još uvek ispod podzvučna - 0.92 M.

Na integrisanju i proizvodnji radarskog sistema zajednički rade SAD, Španija i Italija. ■



"Herijer TAV-8B" sa italijanskim oznakama prilikom probnog fabričkog leta

SRUŠIO SE I DRUGI TAJVANSKI "IDF"

Vibracije repa - buffing (buffeting) - u transsoničnoj oblasti, najverovatniji su razlog rušenja drugog prototipa "domaćeg odbrambenog lovca" (Indigenous Defence Fighter) ili Čing Kuo (Ching Kuo) kako ga još zovu u Tajvanu, izjavio je major Čeng Ven- Huan iz Čunsan instituta za nauku i tehnologiju u Tajpeju. Tokom leta, 12. jula ove godine, prilikom ubrzavanja na visini od oko 5000 m, po probijanju zvučnog zida, slomio se levi horizontalni stabilizator, nakon čega je avion počeo da se obrće i pada. Na visini od oko 2000 metara pilot, pukovnik Vu Ke Čen se katapultirao, ali je, deset minuta nakon pada u okean, nadjen mrtav.

Isti pilot je bio za komandama prototipa koji se na svečanoj promociji, 29. oktobra 1989, pred rukovodstvom države, polomio u poletanju, nakon skretanja sa piste izazvanog pucanjem gume na nozi glavnog stajnog trapa.

Potreba za lovcem "IDF" pojavila se početkom osmdesetih godina, nakon što je američki kongres zabranio prodaju Nortropovog (Northrop) jeftinog, ali odličnog lovca "F-20 tajgeršark" (Tigershark), kojim je Tajvan planirao da zameni svoje stare "starfajtere F-104" i "fridomfajtere F-5". Za razvoj i proizvodnju

250 aviona planirano je da se potroši 4 milijarde dolara. Na projektu su saradivale i tri poznate američke firme: na konstrukciji - Dženeral Dajnamiks (General Dynamic), na elektronici - Smits (Smits Industry Aerospace Co.) i na motoru Geret (Garrett turbine Co.).

Program IDF" je krenuo 1982, prvi prototip je završen 10. decembra 1988, a prvi let je imao 28. maja 1989. Od predviđenih četiri, u početnoj fazi razvoja, proizvedena su tri prototipa, od kojih je ostao samo još jedan. Bez obzira na velike početne teškoće i znatno poskupljenje programa, Tajvan ne odustaje od svoje namere da proizvede domaći lovac. Štaviše, elektronska oprema je modernizovana i ugrađen je Lir Ziglerov (Lear Siegler) FBW komandno-kontrolni sistem. Na bazi dobro poznatog AN/APG-67 napravljen višenamenski radar golden dregon 53 (Golden Dragon), u koji su ugrađeni i neki elementi sa Vestinghausovog (Westinghouse) AN/APG-66. U režimu pretraživanja domet mu je oko 150 km, a sposoban je da osmatra i izdaje potrebne podatke za gadjanje naniže (look down - shoot down).

U korenu desnog krila smešten je šestocevni top M61A vulkan (Vulcan), kalibra 20 mm. Na krajevima krila nosi IC-



Tajvancima je ostao samo još jedan prototip lovca "IDF", ali nema nagoveštaja da bi, zbog očiglednih neuspeha na početku, program mogao biti obustavljen



rakete tipa skaj svord I (Sky Sword) za borbu na malim daljinama, a na ostale četiri podvesne tačke može da ponese bombe i rakete većeg kalibra, kao što su: tajvanska protivbrodska hsiung feng II, i američka mejverik (Maverick) za borbu protiv ciljeva na

zemlji.

Svojom elektronikom "IDF" se praktično priključio lovcima IV generacije, ali još nije poznato da li su i letne performanse na tom nivou, dok se za maksimalnu brzinu od 1.2 M može reći da je skromna. ■

POBOLJŠANI F-18

Mekdonel Daglasov (McDonnell Douglas) "F/A-18 Hornet" leti u sastavu avijacije američke mornarice (NAVY) već 11 godina. Jasno, vremenom je modernizovan, ali su

poboljšanja uglavnom bila manjeg obima. Otkazivanje programa "A-18" u koji je mornarica polagala velike nade, nateralo ju je da razmišlja o modernizaciji lovaca iz njenog sastava.



Mada se već duže priča o poboljšanjima starijeg "F-14 tomketa" (Tomcat), neočekivano je na red došao "F-18".

Mekdonel Daglas je sa mornaricom sklopio ugovor, gde je samo nagrada 25 miliona dolara, dok će točkovi razvoja biti posebno obračunati. Radi povećanja maksimalne brzine i samim tim borbenih performansi, "hornet" će dobiti "Dženeral Elektrikov" (General Electric) turbofenski motor F414 koji je još uvek u razvoju. To je derivativ motora predviđenog za "A-12". Novi, jači motor, zahteva nove i veće uvodnike. Zbog toga su u Mekdonel Daglasu reprojektovali stare, poluoble uvod-

nike u pravougaone, sa zakošenom ravni ulaza, nešto slično kao kod novih sovjetskih lovaca "MiG-29" i "Su-27".

Novi F/A-18E/F imaće duži trup i nešto veću površinu krila i povećan kapacitet gorivnih rezervoara. Jasno je da će se i deo opreme modernizovati. Tri, od četiri doma američkog kongresa, su dala "zeleno" svetlo mornaričkom zahtevu za finansiranje ovog programa u iznosu od 435 miliona dolara za sledeću bužetsku godinu. U koliko ne bude nepredviđenih smetnji, program će zvanično startovati u januaru 1992. ■

NIGERIJA IZABRALA "ALBATROS L-39"

Ratno vazduhoplovstvo Nigerije kupilo je 30 mlaznih trenažnih aviona "albatros L-39" čehoslovačke proizvodnje. Umesto standardne, ugrađena je elektronska oprema američkih proizvođača Bendiks/King (Bendix/King), model Gold Kraun III (Gold Crown III), namenjen lakim avionima (general aviation).

Pod nigerijskom zastavom već leti 23 "albatrosa".

Nigerija je donedavno pokazivala veliko interesovanje za kupovinu jugoslovenskog "supergaleba G-4". Odustajanje od toga može značiti da je u RV Nigerije prevladala "struja" koja je bila za jeftiniju i unificiranu flotu, na račun kvaliteta koji nudi G-4.



Češkoslovaci imaju velke ambicije i u već dobro poznatom programu američke avijacije i mornarice JPATS (Joint Primary Aircraft Training System). Da bi ozbiljno konkurisali,

predvideli su motor domaće proizvodnje zamene američkim turbofenskim "geret TFE731" (Garret). Takođe će i elektronska oprema biti zapadnog porekla (najverovatnije američka).

Takav novi avion će nositi i novo ime. Biće to "albatros L-59. Još uvek nije obelodanjeno ko će im biti partner sa američke strane (što je jedan od uslova učešća na konkursu). ■

F-18 NA VISOKIM NAPADNIM UGLOVIMA

U toku je završna faza NASA-inih obimnih ispitivanja ponašanja letelica na visokim napadnim uglovima. Program je počeo pre nekoliko godina testiranjem jedrilica, a završava se ispitivanjem u letu i u tunelu lovca "F-18 hornet".

U najvećem otvorenom aerodinamičkom tunelu na svetu u Ejmsu (Ames Research Center), čiji radni prostor ima širinu 36.6 metara i visinu 24.4 metra, ispituje se F-18 u prirodnoj veličini na napadnim uglovima između 18 i 50 stepeni. S obzirom na veličinu tunela, pogonski agregati stvaraju relativno sporu vazдушnu struju čija je brzina samo oko 185 km/h. Ipak, za ovaj tip ispitivanja, to je sasvim zadovoljavajuće.

Avionu koji je u tunelu skinuti su motori i deo opreme. Za prednju aerodinamičku vazu vezan je okovima u visini čela uvodnika, a za zadnju preko dva bajoneta kroz motorski prostor.

Drugi F-18, koji se ispituje u letu u bazi Edwards (Edwards AFB), dobio je skretače mlaza iz motora kako bi mogao da postigne visoke napadne uglove. Proizvođač motora F-404, Dženeral Dajnamiks (General Dynamic), skinuo je pokretni mlaznik kako bi klapne uvek bile u optimalnom položaju u odnosu na mlaz iz motora. Tri pokretača klapni (za svaku po jedan) montirani su na trup. Kako je predviđeno da se ispitivanja izvode na brzinama do 0.7 M, projektanti nisu posvetili posebnu pažnju profilaciji aktuatora u cilju smanjenja aerodinamičkog otpora. Sa ovom dodatnom opremom maksimalna brzina "horneta" je spala na samo 1.2 M, ali je to znatno iznad potrebne za ovaj tip ispitivanja.

Da bi se avion držao pod kontrolom u novim uslovima

leta, specijalno za ovu priliku je razvijen nezavisni komandno-kontrolni sistem (RFCS). Upotrebljava se na visinama između 4560m i 9120m pri brzinama manjim od 0.7 M. Ukoliko dodje do pojave bilo kakvih problema, RFCS se automatski prebacuje na normalni, već postojeći komandno-kontrolni sistem aviona.

Prvi let ovako preuređenog aviona obavljen je 15. jula i trajao je sat. Skretači mlaza su bili "angažovani" 15 minuta.

Inače, eksperimentisanje sa skretanjem mlaza je "ušlo u modu". Trenutno se u SAD ispituju još X-31 i F-15, a u Izraelu F-16. ■



Sistem za skretanje mlaza iz motora na avionu "F-18 hornet"

RATNO VAZDUHOPLOVSTVO

JRV I RAT U HRVATSKOJ

Dejstva aviona Ratnog vazduhoplovstva i protivvazdušne odbrane na ratištima u Hrvatskoj mogu se podeliti u dve faze. Avijacija je bila ograničena po izboru ciljeva.

Prema dostupnim informacijama i izveštajima sa ratišta u Hrvatskoj, može se zaključiti da u dejstvima po ciljevima na zemlji, u poslednjih nekoliko meseci otkako se rat vodi, avioni Ratnog vazduhoplovstva nisu upotrebljeni ni sa desetinom svojih mogućnosti. Za to postoje dva osnovna razloga: karakter sukoba koji se vodi i ustezanje od dejstava koja bi izazvala velika razaranja i civilne žrtve.

Sukobi u kojima je učestvovala avijacija mogu se podeliti u dve faze: do sredine septembra, kada su avioni odgovarali na pojedinačnu vatru streljačkog i lakog protivavionskog naoružanja, i posle tog perioda kada su dejstvovali u podršci kopnenoj vojsci u borbama za deblokadu kasarni.

Dejstva po napadačima pojedinačnom vatrom, dakle dejstva po tačkastim ciljevima, nisu, ni u jednoj armiji u svetu, uobičajena za jurišnu avijaciju. Naprotiv, avijacija se koristi za neposrednu podršku u taktičkoj dubini. Međutim, u ratu koji nije objavljen, i u kome su na avione RV i PVO pri letovima nad Hrvatskom počela prvo sporadična, a zatim i organizovanija dejstva, piloti su, u skladu sa naređenjima, odgovarali na provokacije. Efekti takvog "ratovanja" su, sa aspekta vojnih posmatrača, mali. Iz toga se vidi da je upotreba avijacije, u prvoj fazi sukoba, zapravo bila direktna posledica samog karaktera oružanih sukoba u Jugoslaviji, i nije u skladu sa poznatim teorijama ratovanja.

U prvoj fazi sukoba najviše aviona oštećeno je uglavnom streljačkim naoružanjem (do sada preko dvadeset), a na početku druge faze, zbog upotrebe protivavionskih topova i raketa, oboren je najveći broj od dvanaest aviona i četiri helikoptera, koliki su gubici do sada.

Teško uočavanje tačkastih ciljeva pri velikim brzinama je od pilota zahtevalo drugi nalet nad cilj, od trenutka spoznanja da je napadnut, do efikasnog reagovanja. Drugi nalet je pro-

tivniku na zemlji ostavljao dovoljno vremena za pripremu, što je rezultiralo oštećenjima ili obaranjima aviona. Bilo je i slučajeva izdaje, tj. najave maršrute leta protivniku. Tome treba dodati i fenomen "prve borbe". Poznato je da piloti RV i PVO, od završetka poslednjeg rata nisu imali borbenih iskustava. Sigurno je da situacije u kojima treba praviti oštre manevre kad se uoči trag rakete koja je krenula sa zemlje prema avionu, ili kad naglo pada skazaljka na meraču količine goriva, jer je rezervoar probu-

2M" i "stinger", koji su malog dometa i, da bi bili efikasni, zahtevaju blagovremenu najavu cilja. Za sticanje intuitivne slike može poslužiti podatak iz zalivskog rata u kome su, u uslovima praktično potpuno razbijene iračke protivvazdušne odbrane, saveznici gubili približno jedan avion na hiljadu borbenih letova.

Za razumevanje dejstava avijacije u sukobima u Hrvatskoj, bitno je imati u vidu da je Ratno vazduhoplovstvo bilo ograničeno po izboru ciljeva i efektima koji su od dejstava tra-

stvovalo po sopstvenim redovima. Na žalost, u svim savremenim ratovima broj onesposobljenih vojnika od takozvane "prijateljske vatre", raste. Pitanje neposredne podrške ni u jednoj armiji sveta nije rešeno na način koji bi potpuno eliminisao incidente takve prirode. Situacija na liniji fronta se brzo menja, pogotovo u ravničarskim predelima, kao što je to bio slučaj u Hrvatskoj. Kad se tome doda i specifičnost jugoslovenskog ratišta, na kome je avijacija najčešće dejstvovala unutar dometa artiljerijskog oruđa, jasno je da je rizik još veći. U takvoj situaciji, kad pravih ciljeva za avijaciju (tenkovi i teška artiljerija), nije bilo, ili ih je bilo veoma malo (otetih od JNA u kasnijim fazama), vazduhoplovstvo je bilo prisiljeno da dejstvuje na prvoj vatrenoj liniji.

Ratno vazduhoplovstvo je, objektivni posmatrači to uviđaju, u protekla dva-tri meseca ispunilo zadatke koje su više komande postavile. To je i razumljivo, jer su, za razliku od druga dva vida oružanih snaga, neposredni izvršioци zadataka, piloti, svi aktivni oficiri, drugim rečima profesionalci koji čitav radni vek provode u razrađivanju i vežbanju borbenih situacija.

Drugo je pitanje koliko efikasno je razvijano vazduhoplovstvo poslednjih decenija. Čak je i domaća štampa pisala o tome da bi za pojedina dejstva na ratištu u Hrvatskoj efikasniji bio borbeni helikopter od aviona. Te procene su verovatno tačne, ali sastav naoružanja je uglavnom proistekao iz doktrine oslonca na sopstvene snage, što je godinama usmeravalo sredstva u razvoj domaće vazduhoplovne industrije. I po borbenim dejstvima se vidi da su avioni domaće proizvodnje dobri, ali, visoka cena razvoja, pre svega zbog malih serija, verovatno je tokom minulih decenija "pojela" i neka druga borbeno sredstva koja su se mogla nabaviti. ■



"Supergaleb" sa naoružanjem. G-4 se pokazao izdržljivim, a jedan primerak, pogoden raketom malog dometa, sleteo je sa potpuno raznetom izduvnom lulom.

šen, a oko aviona zvižde topovska zrna, zahtevaju brzu primenu svega naučenog u teoriji, ali i značajnu dozu instinkta.

Iskustva iz poslednjih ratova u svetu pokazuju da je u uslovima jake protivvazdušne odbrane uobičajeni gubitak aviona između dva i tri posto od broja borbenih poletanja. Prema tvrdnji zvaničnih izvora u Ratnom vazduhoplovstvu, procenat gubitaka u Hrvatskoj je znatno manji. Kad se taj podatak uporedi sa jednim od saopštenja Komande RV i PVO iz perioda dejstava za deblokiranje kasarni, u kome se govori o stotinu borbenih poletanja dnevno, može se zaključiti da su gubici na više hiljada avio-poletanja veoma mali, doduše u uslovima slabe protivvazdušne odbrane u kojoj su dominantna sredstva za borbu prenosni raketni lanseri "strela-

ženi, pre svega zbog činjenice da se, bar što se tiče JNA, do sada nije vodio rat, već su sva dejstva imala neposredne i ograničene ciljeve - razdvajanje sukobljenih strana u međunarodnim sukobima, oslobađanje kasarni, itd.

To je uslovalo i upotrebu određene vrste borbenih sredstava. Naime, prema objavljenim informacijama, nisu korišćena takozvana "inteligentna" sredstva, koje RV i PVO poseduje (npr. televizijski vođena raketa "mejverik", radio-vođena "grom", itd.), već manje razorne, uglavnom nevođene rakete 57 mm "skar", 127 mm "hvar" i 128 mm "munja". Drugim rečima, svesno se nije ispoljavala maksimalna razorna moć.

U borbenim dejstvima avijacije su pažnju i zaprepašćenje javnosti skrenula i dva neželjena događaja u kojima se dej-

PROCENE

KAPA ZA GOLOGLAVU SUVERENOST

Ako bi Slovenija posle povlačenja JNA samostalno gradila kompletan sistem protivvazdušne odbrane, u igri bi bile milijarde dolara. Kako bi to moglo izgledati, pitanje je koje se neminovno nameće.

Piše: Nenad Cakić

Zna se da je armija potpuno povukla iz Slovenije sve što je pripadalo protivvazdušnoj odbrani. Otišli su radari, sredstva veze, komandni centri, sredstva za navodjenje, raketni sistemi za odbranu teritorije i objekata, lovačka i ostala avijacija, njeno naoružanje, svi aerodromski uređaji, deo infrastrukture, ispražnjeni su magacini, evakuisani remontni kapaciteti...

Ni civilna komponenta - Savezna kontrola letenja, nije ostala pošteđena. Doduše, pošto je oblasna kontrola letenja u Zagrebu, ovim povlačenjem lišena je samo usluga osmatračkog radara velikog dometa na Ljubljanskom vrhu, koji je, kao uostalom i svi drugi uređaji za kontrolu letenja vojno vlasništvo.

Od čitave protivvazdušne odbrane (PVO) ostala je LPA (laka protivavionska artiljerija) i PA rakete malog dometa "strela-2M", koji su inače bili u vlasništvu Slovenačke TO. Ako je tačno da je kupljena i izvesna količina "stingera", takodje PA raketa malog dometa (o "strela-2M" i "stingeru" pisano je opširno baš u ovom broju), Slovenci trenutno mogu, u izvesnoj meri, da brane pojedine strateške objekte, dok o kontroli vazdušnog prostora, posebno na većim visinama, nema ni govora. Šta im se sve iznad glave zbiva ne mogu ni da znaju, a kamo li da na to i utiču. Zato je slovenačka suverenost u punom smislu reči - gologlava.

Kakvu PVO i kad Slovenija da koncipira, zavisi od mnogo čega. To je

kapitalna investicija, dugoročnog i strateškog značaja. Čak i kad su najbogatije i najrazvijenije zemlje u pitanju, periodi razvoja novih sistema i prenaoružavanja njihovih armija tim sistemima traju od deset do dvadeset godina. Američka armija, na primer, i dan danas koristi, doduše ne u prvoj liniji odbrane, raketni sistem za odbranu teritorije "najk hercules" (Nike Hercules) iz pedesetih godina.

Prvo, PVO Slovenije je dosad bila integralni deo PVO Jugoslavije i mogla je da računa i na sadejstvo sredstava (aviona i raketa velikog dometa) sa teritorije drugih republika. Pri tome se branio samo severni i zapadni pravac. Sada Slovenija sama mora da zatvori krug odbrane za još 180 stepeni (žalosno je to što će južni i istočni pravac postati najverovatnije glavna preokupacija), a uz to ostaje bez ikakvog sadejstva i sve zadatke mora da obavlja sama.

vreme za presretanje nepoznatih letelica postaje kritično. Na primer, avion koji leti brzinom zvuka preleće teritoriju Slovenije po najdužoj transverzali za desetak minuta. Zbog toga na aerodromu Cerklje nije ni bila bazirana lovačka avijacija.

Četvrto je problem infrastrukture jer Slovenija ima samo jedan vojni aerodrom (Cerklje) i to potpuno opustošen. Civilni aerodromi Brnik kod



Četiri baterije "impruvd houk", starijeg, ali još operativnog sistema, sa rezervnim raketama koštaju preko 150 miliona dolara.

Ponekad se sistemi u toku eksploatacije, u izvesnoj meri, usavršavaju i poboljšavaju, ali time ne mogu da prevaziđu svoju generacijsku pripadnost.

DUŽ DEŽELE ZA DESET MINUTA

Slovenija počinje praktično od nule i kako će koncipirati PVO zavisi od procene mogućih pretnji, savezništava, stepena i objekata zaštite, a sve to u kontekstu okruženja, geografske konfiguracije sopstvene teritorije i raspoloživih finansijskih sredstava. Pri tome mora da reši nekoliko problema.

Drugo, konfiguracija terena (izrazito planinski) maksimalno otežava osmatranje vazdušnog prostora, jer postoji mnogo radarskih senki. Problem nije nerešiv, ali rešenje ima svoju cenu u broju radara potrebnih za pokrivanje. Neka kao ilustracija problema posluži činjenica da Slovenija da bi pokrila celokupno svoje područje TV programima, koristi otprilike toliko repetitora kao Srbija i Hrvatska zajedno.

Treće, Slovenačka PVO je lišena dubine zbog male državne teritorije. Zato su joj sva sredstva i objekti vrlo ranjivi na iznenadne napade, a i raspoloživo

Ljubljane, mariborski i u Portorožu bi se mogli koristiti u vojne svrhe, ali to zahteva ulaganja u potrebnu infrastrukturu (hangari, kaponiri, radionice,...) i opremu (aerodromski radari, sistemi za slepo sletanje, sredstva veze,...). Uz sve to, aerodromi se nalaze na obodu Slovenije, što je najnepovoljniji mogući položaj.

ŠTA JE NEOPHODNO?

Prvu liniju PVO čine osmatrački radari velikog dometa (nekoliko stotina kilometara) koji se



Da li će istočnonemački "migovi 29" početi "novi život" u TO Slovenije? Dvadeset primeraka taktičkog lovca nedavno je ušlo u sastav RV ujedinjene Nemačke. Resurs im ističe oko 2.000. godine, a nemačka armija još nije odlučila šta će sa njima.

raspoređuju na dominantne tačke (planinske vrhove) i osmatraju vazdušni prostor i daleko izvan državnih granica. Oni prvenstveno otkrivaju letelice na srednjim i velikim visinama. Na pravcima iz kojih se očekuju avioni koji lete na malim visinama kao i na pravcima koji su u radarskoj senci postavljaju se dodatni radari manjeg dometa (takozvani "gap fileri").

Sve informacije sa tih radara šalju se u operativni centar. S druge strane, u operativni centar stižu i podaci o stanju sopstvene avijacije i raketnih sistema. Računari kombinuju i procenjuju dobijene podatke i prikazuju, na ekranima i elektronskim planšetama, vazdušnu situaciju, uključujući i trajektorije i procenu prioriteta uočenih ciljeva, kao i podatke o stanju sopstvenih sredstava PVO. Imajući takav uvid u vazdušnu situaciju, komandant može optimalno da komanduje odbranom. Ako su neki od radara ometani, efekat ometanja može da se umanja ili čak anulira takvom integracijom podataka.

Sama borbena dejstva obavljaju lovačka avijacija i raketni sistemi PVO. Postoje raketni sistemi PVO za odbranu teritorije (area defence) i za odbranu objekata (point defence). Prvi su većeg dometa, i po daljini i po visini, i štite strateške pravce, industrijske oblasti i veća naseljena mesta. Drugi neposredno štite kolone na maršu, aerodrome, mostove i druge slične objekte.

KOLIKO TO KOŠTA ?

Slovenija ne krije da joj je krajnji cilj politička i ekonomska integracija sa Zapadom. To nemi-

novno povlači i vojnu integraciju, pa je opravdana pretpostavka da će se Slovenci orjentisati na zapadne sisteme. Alternativa toj pretpostavci je činjenica da glavni slovenački sponzor - Nemačka, ima velika skladišta naoružanja bivše Istočne Nemačke, koje bi Sloveniji, eventualno, mogla povoljno da ustupi.

Druga pretpostavka za dalju analizu je da Slovenija želi da samostalno ostvari nivo PVO kakav je imala u okviru Jugoslavije, imajući u vidu već opisanu izmenjenu situaciju.

Jedan osmatrački radar velikog dometa (na primer Markonijev S-600) košta oko šest miliona dolara, dok jedan "gap filer" košta oko dva miliona dolara. S obzirom na konfiguraciju terena, ta osmatračka komponenta Sloveniju bi koštala najmanje trideset miliona dolara (samo rezervna emisiona cev radara košta 50 do 200 hiljada dolara).

Uredjaji operativnog centra koštaju više od deset miliona dolara, dok elektronska oprema jednog aerodroma vredi najmanje pet miliona dolara.

Ukoliko se za odbranu teritorije želi raketni sistem "MIM-104 patriot" (domet po daljini 100 km, po visini 25 km, brzina 3.5 M) što je najsavremenija alternativa, jedna baterija (12 četvorocevnih lansera, odnosno 48 spremnih raketa, sa kompletnom radarsko-računarskom opremom i vozilima), američku armiju, u fiskalnoj 1987. godini koštala je 120 miliona dolara. Petostruki rezervni bojevi komplet (oko 250 raketa, po 1.159.494 dolara svaka za fiskalnu 1990 godinu) košta još oko 300 miliona dolara što čini ukupno oko 420 miliona dolara.

Alternativa je dosta stariji, ali još operativan raketni sistem "MIM-23B Improved HAWK" (domet po dajlini 40 km, po visini 16 km, brzina 2.5 M) čija jedna baterija (šest trostrukih lansera, odnosno 18 spremnih raketa, plus radarsko-računarska i komandna oprema) košta oko 22 miliona dolara po cenama iz 1987. Četiri takve baterije (72 spremne rakete) i još 400 rezervnih raketa (svaka košta 154.631 dolara za fiskalnu 1991. godinu) košta, dakle, preko 150 miliona dolara.

Tipičan mobilni raketni sistem za odbranu objekata je "ROLAND II" (domet po daljini 7 km, po visini 6.2 km, brzina 1.7 M) francuskog porekla. Na šasiji oklopnog vozila (koristi se više tipova) nalaze se dva lansera, radar i po četiri rezervne rakete za svaki lanser. Jedna takva jedinica, na bazi oklopnog vozila "marder", koštala je 1989. 4.495.000 dolara, dok je jedna raketa, iste godine, koštala 138.700 dolara. Španija je kupila 18 vatrenih jedinica, na bazi oklopnog vozila "AMX-30R" i još 414 raketa za 182.4 miliona dolara. Neka se Slovenija zadovolji sa upola manje...

Logičan izbor lovačkog aviona bi bio F-16 "fajting falkon" (izabrale su ga i Holandija, Belgija, Danska, Norveška...), koji košta oko 20 miliona dolara. Jedna raketa vazduh-vazduh sa IC vodjenjem, za borbu na malim daljinama, "AIM-9L/M sajdvajnder", koštala je 1989. godine američku armiju 63.577 dolara. Raketa srednjeg dometa, "AIM-7F sperou", iste godine koštala je 178.247 dolara. Pošto standardni bojevi komplet "F-16" čine četiri "sajdvajndera" i dva "speroua", dve eskadrile (24 aviona) sa desetostруким bojevim kompletom koštale bi



Ukupna suma potrebna za uspostavljanje sistema protivvazdušne odbrane zapadnog porekla nad Slovenijom iznosi između 1,5 i dve milijarde dolara. Španija je samo 18 vatrenih jedinica "roland II" na vozilu (na slici) sa borbenim kompletom od 414 raketa platila 182,4 miliona dolara.

nešto preko 600 miliona dolara. Imajući u vidu činjenicu da je Belgija kupila 545 "sajdvajndera" za 49 miliona dolara, a Holandija 290 za 27 miliona dolara, jasno se vidi da su cene po komadu koje su one platile, znatno više od cena za američku armiju, koje koristimo kao orijentaciju u ovom tekstu. Po pravilu, cene za izvoz su znatno više, pa se eventualne cene za "slovenačku varijantu" mogu slobodno pomnožiti nekim faktorom većim od jedan, a u nekim slučajevima i sa dva. Pošto su neophodni i trenadžeri, remontni kapaciteti, oprema za testiranje, rezervni delovi, ukupna cena vazduhoplovne komponente se sigurno bliži sumi od milijardu dolara.

ISTOČNA VARIJANTA

Ukoliko bi se umesto "impruvd HAWK" uzeo sistem "SAM-6 neva", umesto "rolanda" "SAM-8" ili "SAM-9", a umesto "F-16", sa "sajdvajnderom" i "sperouom" "MIG-29" sa "R-27", "R-60" i "R-73", odnosno ukoliko se odigra

"istočna" karta i kupuje od sovjetskog proizvođača, troškovi bi bili približni. A ukoliko se izabere istočna varijanta sa oružjem iz bivše Istočne Nemačke kao izvorima snabdevanja, teško je dati procenu jer bi u tom slučaju ekonomski kriterijumi bili potpuno u senci političkih.

Što se infrastrukture tiče, ako se zna da je procenjena vrednost izgradnje druge piste na Surčinu oko 70 miliona dolara, onda za Sloveniju cena podzemnog operativnog centra, nedostajućih hangara i kaponira i drugih objekata prelazi sto miliona dolara.

Sve u svemu, ako ne bude poklona, Slovenija će morati da potroši najmanje milijardu i po dolara, a ni suma od dve milijarde nije neverovatna.

Ako bi slovenačko rukovodstvo tražilo političko rešenje problema, na primer u proglašavanju neutralnosti, susrelo bi se sa nepremostivim geostrateškim preprekama, jer Slovenija nije Švajcarska, a nema ni položaj Švajcarske

preko koje ne prolaze glavni komunikacioni pravci. Ako bi se, pak, rešenje tražilo u tuđem "kišobranu", činjenica je da austrijski jako prokišnja, a nemački nema dovoljno dugu dršku.

Kada je civilna komponenta u pitanju ukoliko oblasna kontrola ostane u Zagrebu ili se, kao alternativa, prihvati Beč, dovoljan je i jedan radar. Ukoliko se želi svoja, uz već pomenuti radar ide i oprema vredna desetak miliona dolara i odgovarajući objekti.

Pilota, koliko je poznato, Slovenija, za prvu pomoć, verovatno ima dovoljno. No u raketnim jedinicama je bilo malo starešina Slovenaca. Uz dolarsku, dinarsku ili tolarsku (slovenački dolar) cenu školovanja mnogo je veća ona koja će se morati platiti u godinama dok se stekne iskustvo.

Šta zaključiti? Ukoliko hoće kapu za suverenost, Sloveniju čeka osetljiv i skup posao. Ukoliko se zadovolji tuđim kišobranom, gde joj je onda suverenost? ■

PROTIVVAZDUŠNA ODBRANA

"STRELA" I "STINGER" - OPASNOST ILI ČUVARI STRAHA

Kako te dve rakete funkcionišu, koliko su efikasne, kolika su stvarna opasnost za avijaciju, kako i koliko efikasno se avijacija štiti, pitanja su koja se najčešće postavljaju.

Otkako oružani sukobi kod nas besne medijski možda najviše spominjane su protivavionske rakete "strela-2M" i "stinger".

To su lakoprenosne rakete sa IC (infracrvenim) samonavodjenjem, koje nosi i opslužuje jedan poslužilac i koje se lansiraju sa ramena. Služe za odbranu od aviona na malim visinama i helikoptera na malom rastojanju, odnosno za blisku Protiv vazдушnu odbranu (PVO). Prvenstveno su namenjene za dejstvo u okviru kompletnog sistema PVO i za pokrivanje "rupa" koje druga sredstva ostavljaju, kao i za neposrednu zaštitu odredjenih objekata od aviona koje drugi PVO sistemi nisu uništili. Pošto su male i prenosne, mogu da se rasporede široko i na skoro svakom terenu sprečavajući protivnikovu avijaciju da se, služeći se pogodnostima terena, "provuče". U sadejstvu sa drugim PVO sistemima, mogu višestruko da ugrožavaju vazduhoplove, povećavajući verovatnoću njihovog uništenja.

DVE GENERACIJE

Iako im je princip rada isti, "strela-2M" pripada prvoj generaciji ove klase raketa (iz 60-ih godina), dok "stinger" pripada drugoj generaciji (u naoružanju armije SAD od januara 1981.) pa je tehnološki znatno savr-

šeniji, a time i superiorniji.

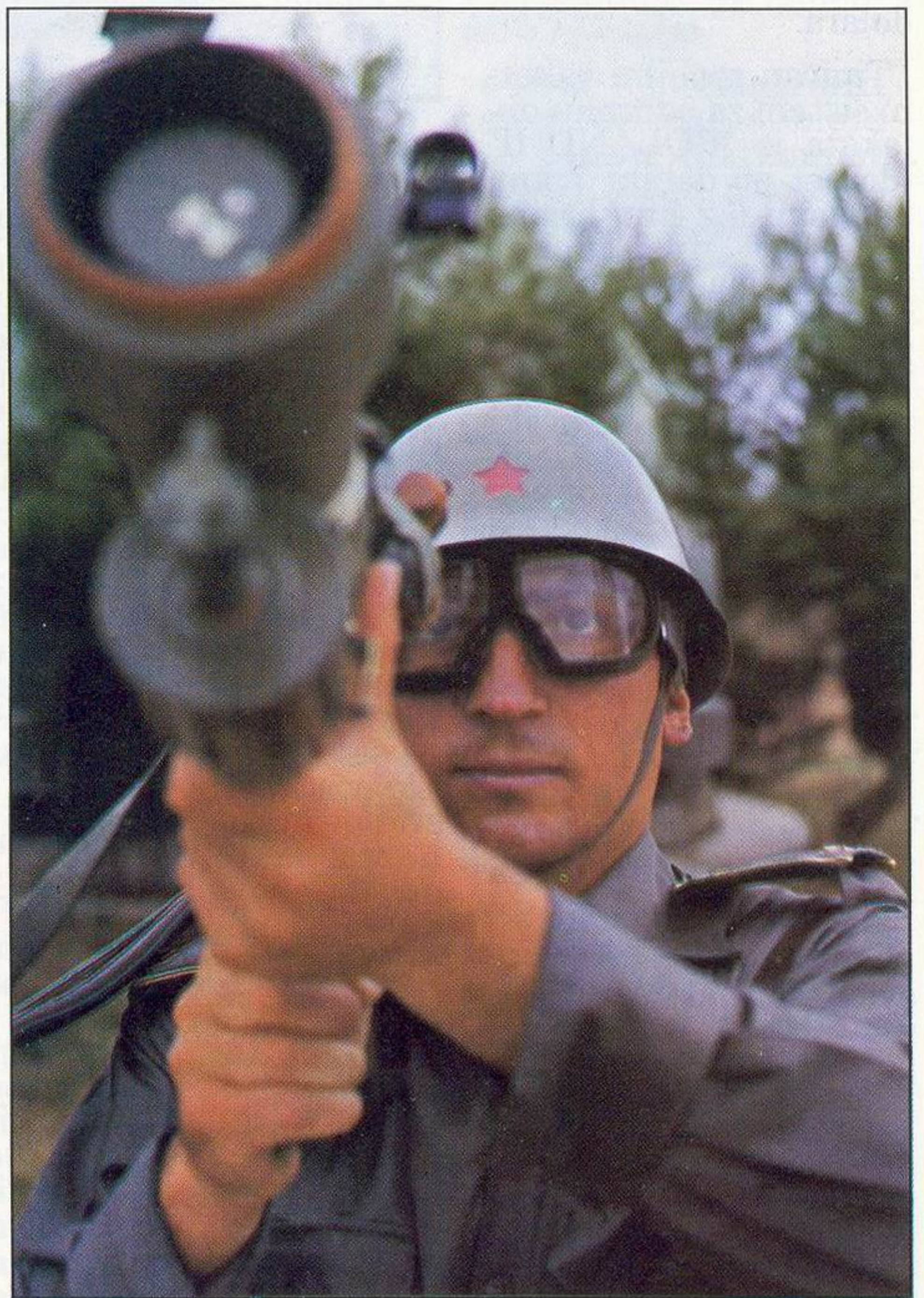
"Strela-2M" je sovjetskog porekla a u naoružanju je većeg broja zemalja, dok je neke i proizvode po licenci (Jugoslavija na primer) ili kopiranjem (Kina i Egipat).

"Stinger" je američkog porekla, u naoružanju je više zapadnih i drugih, Americi bliskih zemalja. Serijska proizvodnja se u Nemačkoj upravo uohodava, a prve isporuke se očekuju 1992. godine.

S obzirom na evidentne prednosti "stingera" (domet, visina, brzina, manevar, mogućnost gadjanja u susret) i da SSSR već ima u naoružanju raketu druge generacije, "igla", potpuno kompatibilnu "stingeru", ovakvo poredjenje "strele" i "stingera" izgleda, najblaže rečeno, nelogično. No, u ovom članku nije ih ni spojila logika nego aktuelna situacija.

JUČE, DANAS, SUTRA

"Strela-2M" je prvi put upotrebljena u ratu u Vijetnamu 1972. i za osam meseci njome je oboreno 49 američkih aviona i helikoptera, dok se ne zna koliko je oštećeno. Neprijatno iznenadjeni, Amerikanci su preduzeli vrlo efikasne mere zaštite. Tako su nad opasnim zonama avioni leteli iznad 2500 m, a kada su morali da lete nisko, bacali su IC mamce. Helikopteri su leteli ispod 100 m. Pri tome su borbene



Strelac sa "Strelom-2M"

operacije izvodjene u vremenu od 9 do 15 časova kada je sunce visoko i može da ometa IC detektor "strele".

U arapsko-izraelskom ratu 1973. situacija je već bila drugačija. Izraelci su bili spremni pa je egipatska

armija sa oko 4500 ispaljenih "strela-2M" uspela da sruši svega četiri aviona.

U ratu u Libanu 1982 godine Izraelci nisu izgubili nijedan avion dejstvom "strele-2M", kao ni saveznici u ratu u Zalivu 1991., zahvaljujući IC-mamcima i



"Stinger na vatrenom položaju

odgovarajućem profilu leta.

"Stinger" se u borbenoj upotrebi prvo pojavio u Avganistanu. Smatra se da je Mudžahedinima isporučeno oko 750 "stingera". Iako su obuku izvodili američki instruktori, u početku je efikasnost "stingera", zbog slabe uvežbanosti strelaca, bila mala. Međutim, sredinom 1986. efikasnost je dostigla maksimalni nivo. Kako se Rusi nisu odmah snašli, trpeli su prilične gubitke, posebno u okolini aerodroma gde su avioni morali da lete nisko, sporije i pravolinijski. Uz to je konfiguracija terena u Avganistanu baš pogodovala upotrebi "stingera". Ali letom na većim visinama i upotrebom IC-mamaca gubici su drastično smanjeni. Rusi nikad nisu obelodanili stvarne gubitke dok su mudžahedinski izvori krajnje nepouzdan. Može se međutim zaključiti da je period maksimalne efikasnosti "stingera", ipak, kratko trajao.

Pošto su rakete tipa "strele-2M" i "stingera" široko rasprostranjene i predstavljaju neizbežnu pretnju za svako vazduhoplovstvo, može se očekivati da je i jugoslovensko ratno vazduhoplovstvo i taktički i tehnički spremno da se sa njima suoči.

KONFIGURACIJA, UPRAVLJANJE I POGON

Rakete se nose i ispaljuju iz lansirne cevi na kojoj se nalaze lansirni mehanizam, nišan i izvor za napajanje, a kod "stingera" i IFF uređaj.

I "strela-2M" i "stinger" imaju prednje i zadnje aerodinamičke površine. Zadnje su neznatno zakosene, u odnosu na osu rakete, čime se postiže rotacija u letu dok je jedan par prednjih destabilizujućih (omogućava bolje manevarske sposobnosti) drugi par upravljački. Za upravljanje je dovoljan jedan par pošto se raketa u letu rotira. Kada je raketa u lansirnoj cevi, prednje površine su uvučene u proreze na telu rakete, dok su zadnje "omotane" oko tela rakete. Po izlasku rakete iz lansirne cevi, aerodinamičke površine se izvlače i uspravljaju, preuzimajući svoju funkciju. Zbog ovakvog, neophodnog rešenja aerodinamičke površine su male i omogućavaju relativno ograničene manevarske mogućnosti (maksimalno bočno ubrzanje strele je 7-10g, a "stingera" 15-17g).

Prednji deo rakete čini sekcija za vodjenje (glava za samonavodjenje i upravljački deo sa električnim izvorom za napajanje), sledi je bojeva glava, dok je zadnji deo rakete pogonska sekcija (start i marš motor).

"Strela" je po konfiguraciji ista, osim što nema destabilizirajući par upravljačkih površina, a po srazmerama jako slična.

Startni motor je slab i izbacuje raketu iz lansirne cevi brzinom od oko 20m/s. Služi samo da raketu izbaci iz lansirne cevi dovoljno daleko da pri aktiviranju marš motora strelac bude bezbedan. Marš motor daje raketi punu brzinu.

Kad je mlazni avion u pitanju, toplotno najvidljiviji su mlaznici i izduvni gasovi na njihovom izlazu. Kada je u pitanju klipnelisni avion ili helikopter, najviše ih "odaju" izduvne cevi motora. Može se grubo reći da su na vazduhoplovima, u IC smislu, vidljivi detalji od oko par desetina centimetara do oko jednog metra.



Prednji deo rakete "strela 2M/A". Modernizovana "strela" ima veću bojevu glavu i manji uređaj za samonavodjenje

SAMONAVODJENJE NAVIGACIJA, IDENTIFIKACIJA

IC glava sadrži optiku koja fokusira IC zracenje na osetljivi element koji ga detektuje. Vidni ugao optike je 1 do 2 stepena. Za vidni ugao od 1.5 stepena to bi na 1km bio krug prečnika 26 metara.

"Stinger" za razliku od "strele", ima hladjeni IC detektor koji je zato neuporedivo osetljiviji i to mu daje ključnu prednost. Naime, mlazni avion, gledan sprema, ima znatno manji toplotni odraz koji može da detektuje samo osetljiv detektor, i to

"stingeru" daje mogućnost da ga gadjaju i u susret a ne samo u odlasku.

Korisreći proporcionalnu navigaciju raketa prelazi manji put, odnosno proporcionalna navigacija je ekonomičnija sa stanovišta utrošene energije. To su imali u vidu i konstruktori jer je kod ovako malih raketa energetska resurs ograničen (mali motor) pa je svako skraćanje putanje leta značajan dobitak u pogledu maksimalne daljine na kojoj se cilj može gadjati.

Uredjaj za identifikaciju svoj-tudj ili IFF (Identification Friend or Foe), je sastavni deo kompleta "stingera" dok ga rukovalac strelom može nositi posebno. Iako se i strelom i "stingerom" gadjaju u zoni optičke vidljivosti, zbog brzine odvijanja dogadjaja i borbenog

stresa može doći do kobnih zabluda, i zato je posedovanje ovog uređaja vrlo korisno.

Poučan je primer iz Arapsko-Izraelskog rata, 1973 godine, iako se radi o dejstvu više raketnih PVO sistema sovjetskog porekla, u naoružanju Egipatske armije, od kojih neki gadjaju i izvan zone optičke vidljivosti. Pošto Arapi nisu imali IFF njihova PVO je imala "povećanu", efikasnost, oborivši 158 aviona, od toga 89 Izraelskih i 69 sopstvenih.

Bojeva glava je parčadnog dejstva i relativno je mala (0.5-1kg) što je i normalno s obzirom na dimenzije rakete. Zato da bi ovakva raketa oborila avion



Faze pogadjanja "stingera" u avion-metu "delta deger" u odlasku. Pogodjen je najtopliji deo - mlaznik motora

potreban je direktan pogodak, pa je izabran kontakti upaljač.

UPALJAČ I BOJEVA GLAVA

Raketa obara avion ili helikopter kako parčadnim dejstvom bojeve glave tako i udarnim dejstvom same rakete (kinetička energija rakete pri udaru u cilj odgovara kinetičkoj energiji osrednjeg automobila koji se kreće brzinom od 100km/h)

Zbog male bojeve glave (približno 0.5kg) u Vijetnamskom ratu se dešavalo da "strele-2M" uleti u jedan od mlaznika dvomotornog mlaznog aviona (F-4 na primer) i da taj motor "ugasi" a da avion nastavi let bezbedno drugim motorom. Dešavalo se i da se tek po sletanju aviona otkriju oštećenja koja je "strele-2M" napravila a po koja neeksplozivna "strele" se mogla naći i zaglavljena u komori mlaznog motora.

Da bi se povećao razorni efekat rakete na cilju kod "stingera" se u završnoj fazi samovodjenja (kada je raketa vrlo blizu cilju - stotinak metara) uvodi malo preticanje tako da se raketa usmerava ka vitalnijim delovima aviona čime se povećava verovatnoća uništenja.

EFIKASNOST "STRELE-2M" I "STINGERA"

Zašto su sva ova objašnjenja bila potrebna?

Kada proizvođač ili koris-

nik predstavlja mogućnosti nekog oružja, prvenstveno u propagandne svrhe, uglavnom daje maksimalne performanse koje sistem zaista ima. Po pravilu, to je pod idealnim ili bar vrlo povoljnim uslovima. Ograničenja i mane sistema se, takodje po pravilu, prečute, a ona su presudna za procenu stvarne efikasnosti.

Zato je iluzorno očekivati da neko može da kupi "stingere", pročita kratko uputstvo za upotrebu gde piše da treba pritisnuti crveno dugme, nanišani avion i pritisnuti okidač a ostalo je posao rakete. Efikasnost raketnog sistema zavisi, svakako, od njegovih performansi, ali i od kvaliteta korišćenja (taktika, organizacija, uvežbanost), uslova korišćenja (geografskih i meteoroloških) i od spremnosti ugrožene avijacije (taktičke i tehničke) da se pretnji suprotstavi.

Geografski i meteorološki

uslovi zavise od podneblja a na jugoslovenskim prostorima, generalno, ne idu u prilog ni jednoj ni drugoj strani.

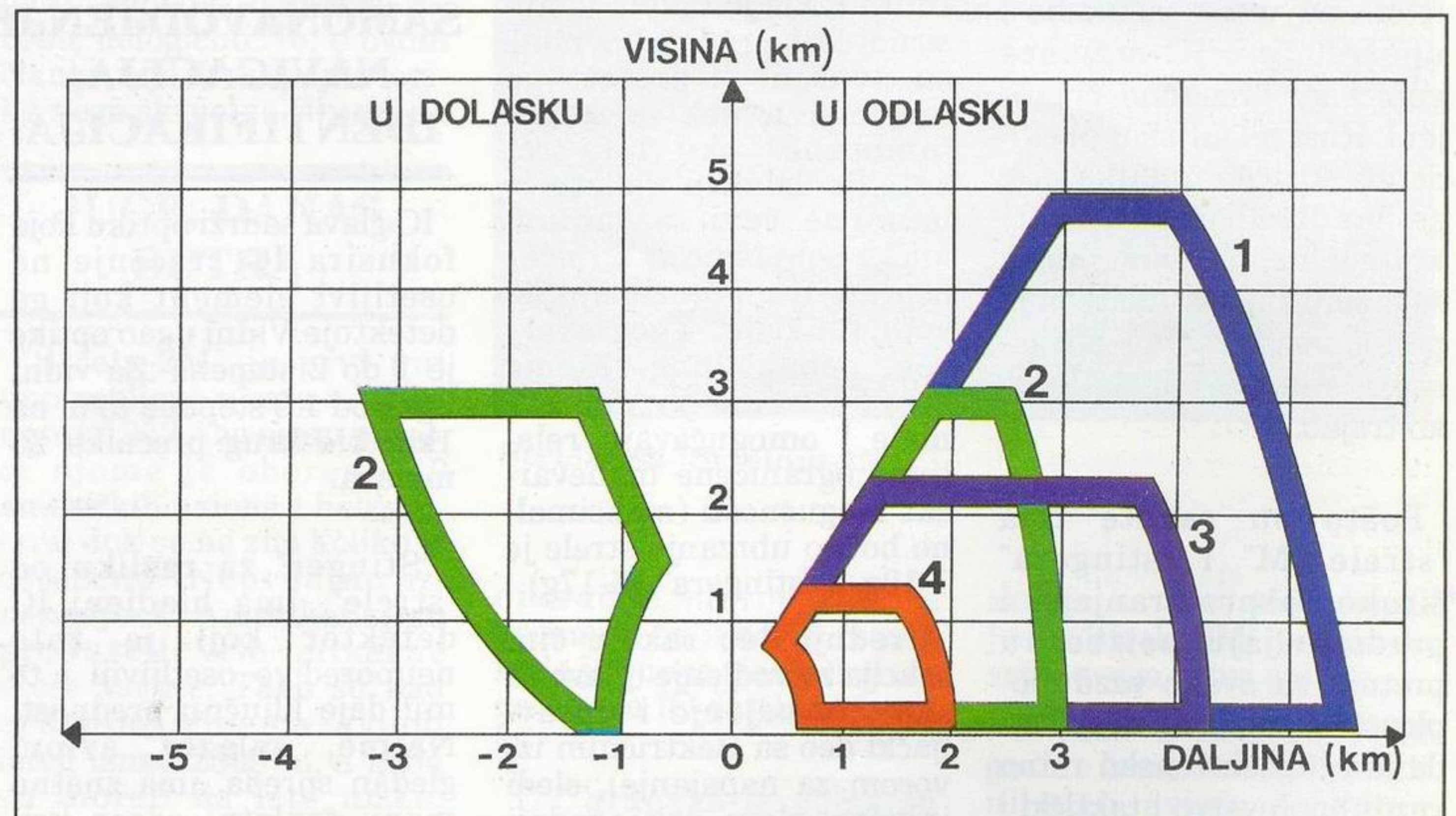
Iskustva svih armija, pa i JNA, vezana i za trenažni proces i za simuliranu, a posebno za borbenu upotrebu takvih raketa, pokazuju da je gadjanje "strelom-2M" i "stingerom" veliko iskušenje za strelca, posebno u uslovima borbenog stresa (strelac mora da obavi 18 operacija pre ispaljivanja "stingera"). Takva iskušenja može da savlada jedino dobro odabran i izvrsno uvežban strelac. Onaj ko ozbiljno računa da koristi ove rakete mora da kupi i trenažnu opremu, angažuje iskusne instruktore i organizuje kvalitetnu i temeljitu obuku što, svakako, traži izvesno vreme i uhodavanje.

Ukoliko se uvežbani strelci rasporede tako da imaju dobar pregled vazdušne situacije i pokrivaju sve sek-

tore vazdušnog prostora, ukoliko su pravovremeno obavješteni o pravcu i vremenu pojavljivanja cilja; ukoliko se blagovremeno izvrši identifikacija svoj-tudj, organizuje sadejstvo sa drugim PVO sredstvima i cilj gadjaju istovremeno više strelaca, odnosno ukoliko se ostvari visok kvalitet upotrebe, - rakete će ispoljiti maksimalnu efikasnost.

KAKO SE AVIONI I HELIKOPTERI ŠTITE

S obzirom na ograničeni domet, skromne manevarske mogućnosti i neka ograničenja IC-raketa, avioni će se prvenstveno štititi manevrom, profilom leta, maskiranjem i ometanjem, dok će helikopteri biti uskraćeni samo za zaštitu manevrom. Naravno, najbolji efekat daje, ukoliko je moguća, istovremena



Zona uništenja (linija 1) i zona lansiranja "stingera" (linija 2). Približne zone uništenja (linija 3) i zona lansiranja "strele" (linija 4) u vertikalnoj ravni

primena ovih mera.

Ukoliko avion izvodi manevar sa većim opterećenjem, i raketa će morati da izvede manevar sa nekim bočnim opterećenjem. Ako potrebno bočno opterećenje rakete prevaziđe njene maksimalne mogućnosti ona će promašiti cilj. Zbog veće sopstvene brzine zahtevani manevar rakete će, po pravilu, biti sa većim bočnim opterećenjem nego što ga izvodi avion. Zato je mera za procenu verovatnoće izbegavanja rakete manevrom odnos maksimalnog bočnog ubrzanja rakete i maksimalnog bočnog ubrzanja aviona. Tek ako je taj odnos pet i veći, avion nema velike šanse da manevrom izbegne raketu.

Savremeni avioni, bez problema, prave stacionarni zaokret sa 6g na malim visinama (pilot u proseku izdržava 7g) a neki mogu da naprave manevar i iznad granica izdržljivosti pilota, pa je za "strelu-2M" najpovoljniji mogući odnos ubrzanja čak manji od dva, dok za "stinger" ne prelazi tri. Zato, ukoliko pilot blagovremeno uoči da je gadjan i u pravom trenutku napravi dovoljno oštar manevar, gotovo sigurno će izbeći raketu. No, ukoliko je gadjan u odletu, pilot ima malo mogućnosti da vidi da mu je raketa u repu. Ukoliko avion leti na ivici zone uništenja i pilot na vreme uoči da je gadjan, manevar se može svesti na pravovremeni beg iz zone.

Što se izbora bezbednog profila leta tiče, on se svodi na izbor visine i pravca naleta. Najbezbedniji je izbor, svakako, let na većoj visini, kojim se avion drži uvek izvan zone uništenja. Druga mogućnost za pilota je da leti vrlo nisko, koristeći konfiguraciju terena da se maksimalno zakloni i da eventualnom strelcu da vrlo malo vremena za osmatranje, nišanje i gadjanje. Pri tom postoje i velike šanse da u vidni ugao IC glave udje i neki detalj pozadine i svojim IC odrazom potpuno je zbuni, posebno ako je IC odraz vazduhoplova mali. Takodje,

profil leta gde je sunce stalno u pozadini aviona ili helikoptera, gledano sa pozicije strelca, može potpuno da onemogući gadjanje.

Maskiranje aviona i helikoptera, u IC smislu, znači preduzimanje mera da se smanji njihov IC odraz. Kod aviona, to se postiže oblaganjem najtoplijih delova termooizolacionim materijalom i produženjem mlaznika da bi se smanjila temperatura gasova na njihovom izlazu. Kod helikoptera se oblažu i produžuju izduvne cevi a takodje i okreću naviše. Tako zaštićen helikopter može da postane i praktično nevidljiv za rakete koje nemaju hladjeni IC detektor, kao što je "strela-2M". S druge strane, smanjenjem IC odraza, raste verovatnoća da neki prirodni izvor ili reflektor IC zračenja, ukoliko upadne u vidni ugao, zbuni IC glavu.

Ometanje se vrši IC-mamacima, odnosno pirotehničkim smešama koje avioni i helikopteri izbacuju kad su ugroženi i koje sagorevajući daju vrlo jak IC odraz, jači nego avion ili helikopter, i "privlače" raketu na sebe. Kao metod zaštite, najčešće se primenjuje ometanje i pokazalo se najefikasnijim, posebno što se profil leta nekad mora odrediti u funkciji uništenja cilja, a ne bezbednosti vazduhoplova.

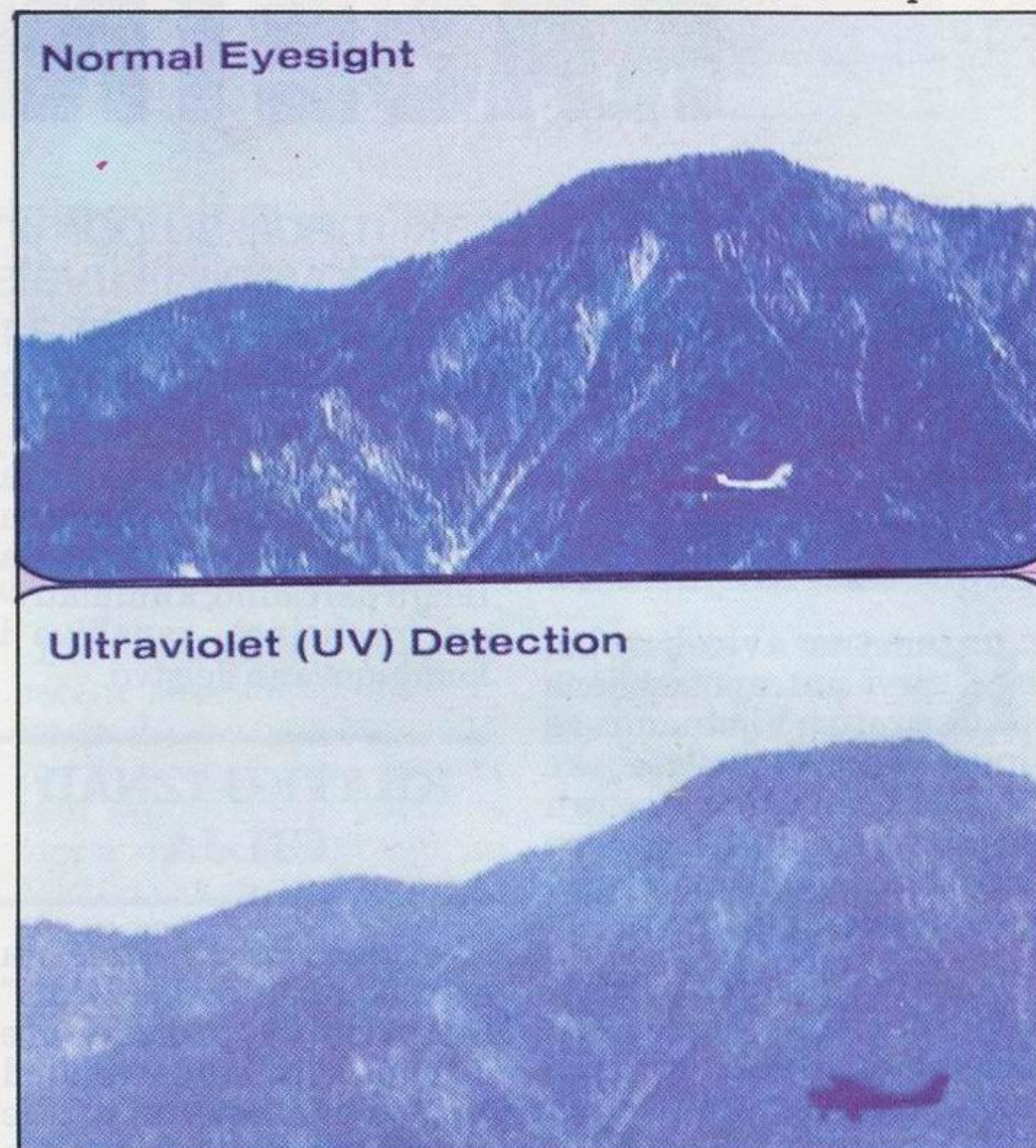
JOŠ PONEŠTO O "STINGERU"

Početkom 1987. armija SAD je počela da prima verziju "stinger POST" i do danas je primila svega 560 komada, zbog prelaska na još noviju verziju "stinger-RMP". "Stinger-POST" je opremljen dvokanalnim detektorom: uz IC detektor, ima i UV (ultraljubičasti) detektor koji je osetljiv u UV-delu spektra i radi na bazi foto-kontrasta. Ovaj detektor "vidi" siluetu vazduhoplova mnogo jasnije izraženu, u odnosu na pozadinu, nego što bi bila u vidljivom delu spektra.

Kombinacijom slike koju vidi IC detektor i slike koju vidi UV detektor može da se izbegne uticaj i prirodnih i veštačkih smetnji. Na

menjenim borbenim uslovima. Pri tome je zadržan dvokanalni detektor kao i kod POST-verzije.

Juna 1988. isporuka



Običan i ultraljubičasti (UV) pogled na avion. Bacanje IC mamaca ne može prevariti UV detektor koji se nalazi u glavi nove rakete "stinger POST"

primer, ukoliko avion baca IC mamce, IC detektor će "videti" mnogo "aviona", dok će UV videti samo pravi, jer jedini ima siluetu (IC-mamci su po gabaritima vrlo mali, posebno u odnosu na avion). Ili, u pravcu sunca, IC-detektor će biti nemoćan dok će avion imati savršenu siluetu sa stanovišta UV detektora. Ipak, članice NATO-a u Evropi odlučile su se za bazičnu varijantu "stingera" (samo Holandija i Turska za varijantu POST).

No, male su šanse da ćemo POST-verziju videti u našim krajevima pa je zato bazična verzija zanimljivija.

Od početka 1988. armija SAD je trebalo da prima najnoviju, RMP-verziju "stingera", sa re-programabilnim mikro procesorom. Prednost ove tehnike je u fleksibilnosti, jer se može jednostavno, u poljskim uslovima, menjati, odnosno modifikovati "pamet" "stingera" prilagodjavajući je optimalno pro-

američkoj armiji je obustavljena na nekoliko meseci, zbog problema sa softverom. Inače predviđena je proizvodnja i isporuka 65.000 "stingera-RMP" u sedmogodišnjem periodu, od toga oko 19.500 u 1991. godini.

"STRELA-2M" I "STINGER" NA HELIKOPTERIMA

Zbog male mase i gabarita "strela-2M" i "stinger" se postavljaju i na helikoptere omogućavajući im protivavionsku i protivhelikoptersku borbu. Naoružavanjem helikoptera našeg RV "gazela" "strelama-2M" i protivtenkovskim raketama dobijen je naoružani helikopter "gama".

Helikopterska verzija "stingera", ATAS, ugrađuje se na američke helikoptere "kjoval", "kobra" i "apač", a ugrađivaće se i na "komanč". ■

KASETNE BOMBE

Gotovo svi jugoslavenski mediji su pominjali kasetne avio-bombe poslednjih meseci, u kontekstu sukoba u Sloveniji i Hrvatskoj. Zvaničnih informacija ni sa jedne od sukobljenih strana o upotrebi tog oružja nije bilo. U široj javnosti malo je poznato šta su u stvari kasetne avio-bombe. To se u ovom tekstu objašnjava.

Pišu:
Valter Kučera i
Slobodan Miljanović

Kasetna avio-bomba, prvi put upotrebljena u ratu u Vijetnamu, za uništavanje neprijateljske žive sile na većem prostoru dejstva, predstavlja razorno sredstvo za ubijanje oružane žive sile.

Masovna upotreba kasetnih avio-bombi počela je u Vijetnamu, 1963. da bi se nastavila u ratovima na Bliskom Istoku (1983.), napadu na Libiju (1986.) i, najzad, u zalivskom ratu ove godine.

Na osnovu iskustva stečenog u ratovima u jugoistočnoj Aziji, razvijene su nove kasetne avio-bombe sa bombicama za uništenje tenkova i oklopnih vozila, saobraćajnica, avionskih pista i vazduhoplova na stajankama.

Velika Britanija je projektovala svoju kasetnu avio-bombu, koja je 1972. godine uvedena u naoružanje NATO, a Francuska je razvila i uvela u naoružanje kasetnu avio-bombu 1979.

Avio-bombu čini kasetna napunjena sa više stotina bombica koje mogu da imaju parčadno, kumulativno (probojno), zapaljivo i kombinovano dejstvo.

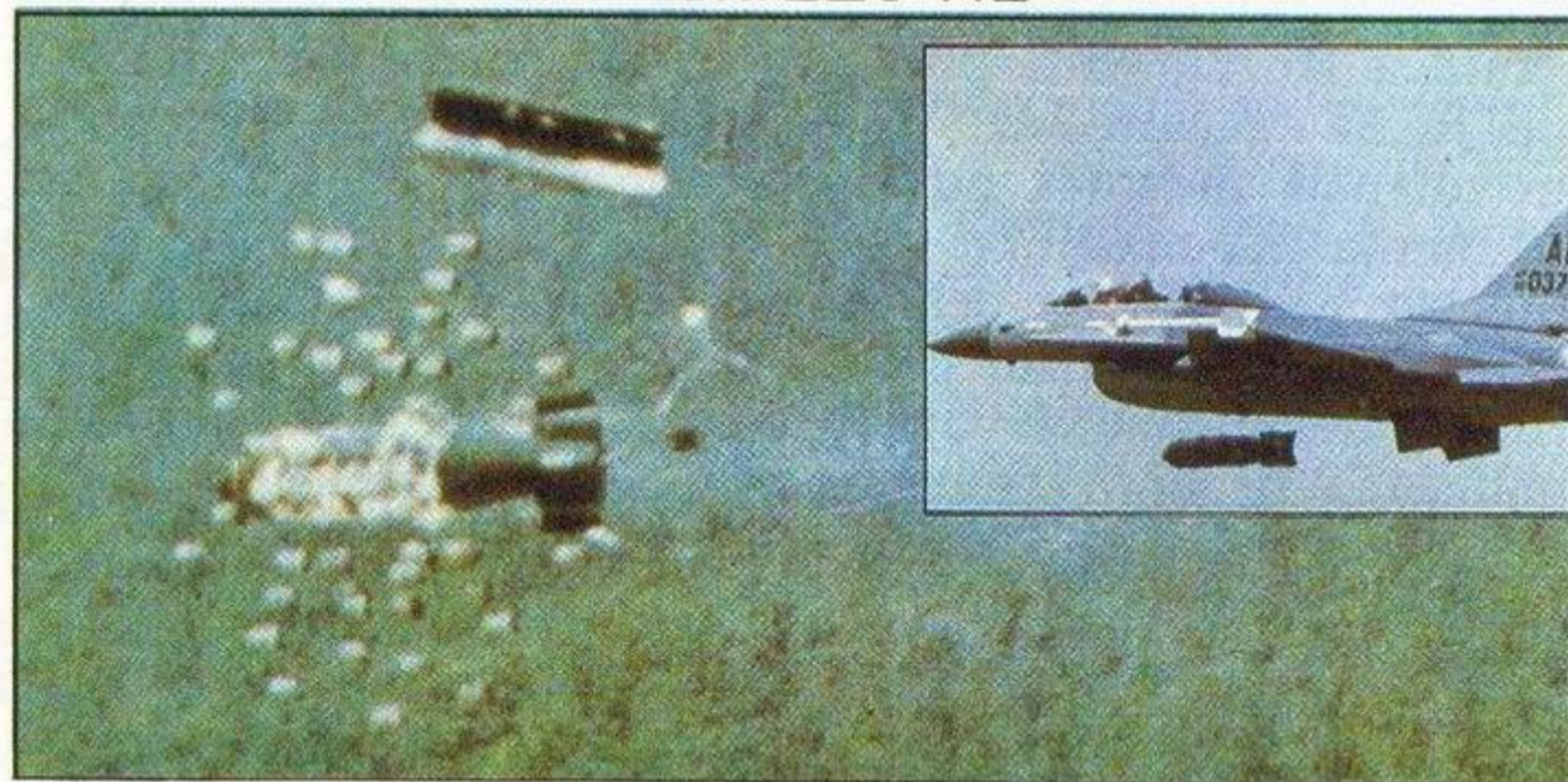
KRATKO IZNAD CILJA

Primeru radi, kasetna avio-bomba "rokaj 2CBU" američke proizvodnje (1969) koja se sastoji od košuljice (kasete) u koju je smešteno 360 kasetnih bombica. U prednjem delu bombe nalazi se mehanički tempirni upaljač, sa mogućnošću izbora vremena aktiviranja upaljača. U zadnjem delu nalaze se četiri izvlačeća stabilizatora. Dužina bombe je 2,4 metra, a prečnik oko 420 milimetara. Masa bombe je 340 kilograma.

Na slici 1. prikazana je kasetna bombica kombinovanog dejstva (probojnog i parčadnog). Pri udaru o čvrst objekat aktivira se kumulativno eksplozivno punjenje, a pri udaru u meki teren, aktivira se mali



Slika 1. Kasetna bombica BLU-77B



Slika 2. Odbacivanje kasetne avio-bombe tipa "HADES" sa aviona "F-16"

raketni motor koji kasetnu bombicu izbacuje na malu visinu gde eksplodira i ispoljava parčadno dejstvo (od oko 300 kuglica, prečnika 6,5 milimetara) u prečniku od 12 metara. Masa jedne bombice iznosi 800 grama.

(slika 2.), kada se avion nađe na bezbednom odstojanju, odbacuje se košuljica kasete i izbacuju se kasetne bombice.

25 PUTA JAČA

Kasetne avio-bombe se odbacuju sa aviona iznad cilja iz brišućeg leta (visina 30 do 50 metara) i pri brzinama većim od 500 kilometara na čas. Za razliku od dejstava sa klasičnim avio-bombama, nije potreban vertikalni manevar i precizno nišanje pa je zbog toga vreme zadržavanja aviona iznad cilja veoma kratko. Zbog toga je verovatnoća da će protivvazдушna odbrana pogoditi avion, smanjena.

Nakon odvajanja bombe

Neka novija rešenja kasetnih avio-bombi (slika 3) izbacuju kasetne bombice u pravcu leta - napred - pomoću mehanizma - puške koja aktivira kočeci padobran, što je slučaj sa čileanskom kasetnom avio-bombom.

Kasetne bombice rasturene na taj način pokrivaju veliku površinu cilja čak i do 30.000 kvadratnih metara. Velike dimenzije bombi, kao i velike brzine

Redni broj	Oznaka kasetne avio-bombe i zemlja proizvođač	Masa (kg)	Bombica i masa	Broj bombica	Površina i oblik dejstva
1	SUU-7/4 (SAD)	-	BLU-3B 800gr	18-23	Elipsa 300 puta 200 m
2	CBU-2 (SAD)	340	BLU-3B 800gr	360	-
3	Mk-20 "rokaj" (SAD)	220	Mk-118 800gr	247	Elipsa 300 puta 200 m
4	BL-755 Velika Britanija	272	Mk-1 1100gr	147	Elipsa 200 puta 50 m
5	BLG-66 "Beluga" Francuska	285	BC-66 1200gr	151	Pravougaonik 120 puta 40 m 240 puta 40 m
6	MW-1 Nemačka	4700	Štrebo	200	180 puta 500 m
7	TAL-2 Izrael	250	400gr	270-315	Krug P = 30000m ²

pri lansiranju, uslovljavaju snažnu pogonsku grupu aviona bombardera-lovaca kao što su "tornado", F-16, F-4, A-7 i "orao".

Zavisno od vrste cilja, kasetne bombice mogu imati:

-parčadno dejstvo - za uništenje žive sile i lakog naoružanja

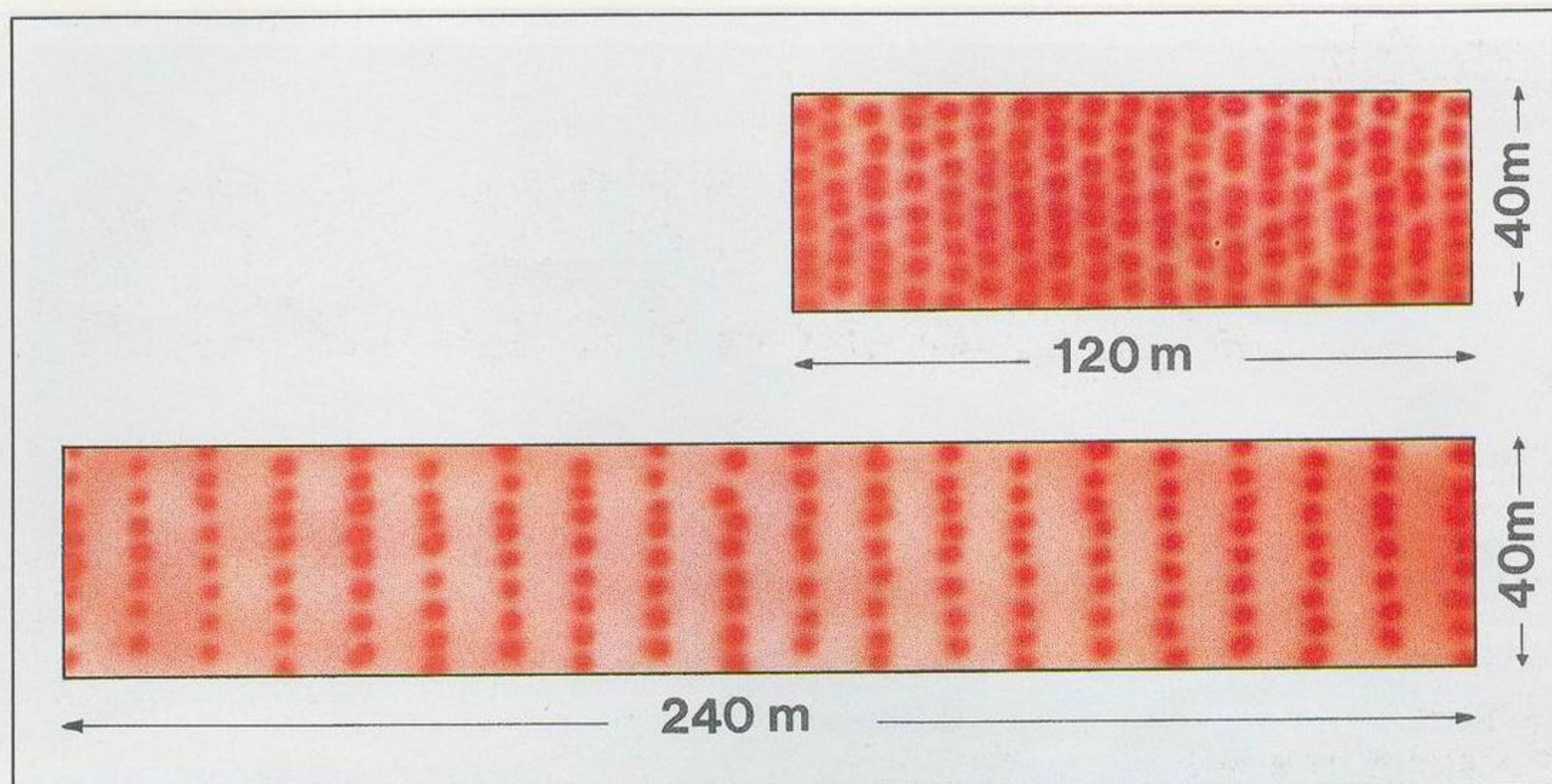
-kumulatovno dejstvo za razaranje oklopa tenkova, transportera, betonskih pista, saobraćajnica

-minsko dejstvo - za miniranje polja i uništenje tenkova

-zapaljivo dejstvo - na većim površinama

-kombinovano dejstvo - zavisno od čvrstoće podloge (kumulativno i parčadno)

Najprljavije je parčadno dejstvo zato što svaka bombica sadrži više stotina kuglica, prečnika oko 6 milimetara i dejstvuju kao sačmarica na živu silu. Da bi se što teže otkrile u ljudskom organizmu, kuglice se



Slika 4. Površina prekrivanja bombicama kasetne avio-bombe BLG-66 "beluga"

proizvode od plastične materije.

Iskustvo iz ratova u Vijetnamu i na Bliskom istoku pokazalo je da su povrede od kuglica najčešće u gornjem delu tela, pa su radi zaštite počeli da se grade dublji rovovi.

Po površini na koju su bačene kasetne bombice ne smeju da se kreću živa sila i vozila po nekoliko časova, zato što upaljači bombica mogu da se tempiraju za dejstvo nakon 20 minuta do 6 časova.

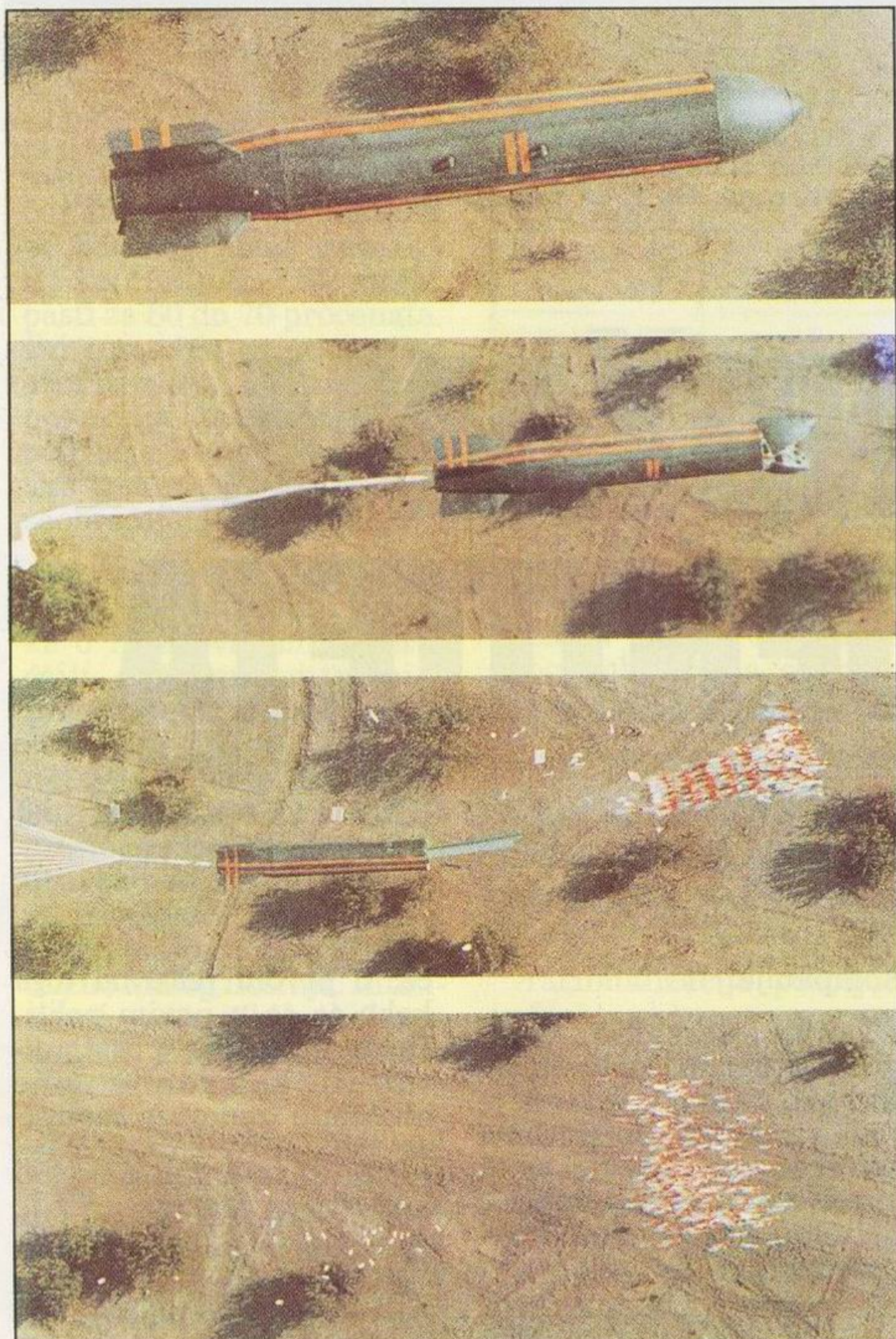
Efekat dejstva protiv ljudstva je do 25 puta veći u odnosu na efekte dejstva glatke avio-bombe istog kalibra.

Za uništenje jednog tenka u radijusu od 12 metara ili jednog aviona dovoljna je jedna kasetna avio-bomba kalibra 250-300 kilograma. Za ostvarivanje istog efekta

na primer avio-bombama FAB-500, neophodne su četiri avio-bombe za uništenje jednog tenka, odnosno tri avio-bombe za uništenje jednog aviona.

S obzirom na veliku površinu prekrivanja (savremene bombe mogu prekriti i do 200 x 600 metara) postoji mogućnost pogađanja istog cilja više puta.

U zalivskom ratu Amerikanci su upotreбили aerosolne bombe za čišćenje minskih polja. Na isti način se prostor čisti i od kasetnih bombica.■



Slika 3. Proces izbacivanja kasetnih bombica iz KAB tipa WB 500F



Slika 5. Ubojni sadržaj najnovije italijanske bombe/rakete "skajšark". Na gornjoj slici: punjenje sa bočnim, a dole sa podužnim izbacivanjem



Svi tipovi aviona iz JAT-ove flote na stajanci surčinskog aerodroma. Da li će smanjenje tržišta smanjiti flotu?
Snimio: Radoje Đukić

ANALIZE

JAT U KANDŽAMA GUBITKA IDENTITETA

Politička i društvena kriza u Jugoslaviji, praćena ratnim sukobima, pogubno je delovala na vazdušni saobraćaj. Kakve su perspektive razvoja u novim uslovima? Da li će, eventualni, gubitak "zapadnog" - jugoslovenskog tržišta bitno uticati, na dosadašnjeg nacionalnog prevozioca JAT

Piše: Mr Slobodan Gvozdenović

U ovom trenutku vazdušni saobraćaj u Jugoslaviji nalazi se, na prvi pogled, u paradoksalnoj situaciji. Naime, pad proizvodnje, ličnih dohoda, turističke tražnje i politička nestabilnost, direktno su ugrozili ekonomski opstanak postojećih

avio-prevoznika "Avio-nexa", "Adrie Airways" i JAT-a, koji, u odnosu na isti period prošle godine, imaju pad u rezultatima prevoza i do 60 posto. Istovremeno, obavljaju se pripreme, ili su već počeli da lete novi prevoznici kao "Croatia Airlines" i "Pal-Air Macedonian". U Bosni i Hercegovini i Crnoj Gori završavaju se elaborati za nove

kompanije.

Takvu, naizgled, nelo-gičnu situaciju je lako objasniti ako se ima u vidu da je jedan od važnih simbola suverenosti države, osim sopstvene armije i spoljne politike, i nacionalni avio-prevoznik (Flag Carrier).

Perspektiva vazdušnog saobraćaja na teritoriji sadašnje Jugoslavije zavis-

će, u prvom redu od toga kako će se u novim političkim uslovima prestrukturirati kompanije koje obavljaju redovan saobraćaj.

Redovan saobraćaj na domaćim i međunarodnim linijama u prošloj godini, poslednjoj stabilnoj po uslovima poslovanja, obavljali su "Adria Airways" i JAT.

Učešće u broju prevezenih putnika u 1990. bilo je sledeće:

- "Adria Airways" sa dva aviona DC-9-50, dva DC-9-30, pet MD-82, dva DHC-7 i jednim A-320 prevezla je 15 posto putnika u unutrašnjem i 5 posto u evromediteranskom saobraćaju;

- JAT je sa devet aviona DC-9-30, osam B 727-200, jedanaest B 737-300, tri ATR 42 (ATR 72) i pet DC-10-30 prevezao ostalih 85 posto u domaćem, 95 posto u evromediteranskom i svih 100 posto u dugolinijskom saobraćaju.

Iz ovih podataka je jasno da će razvoj redovnog, a time i ukupnog saobraćaja zavisiti od toga kako će se JAT prilagoditi novim političkim i tržišnim uslovima. Neke ozbiljne analize navode na zaključak da JAT-u predstoje neizvesni dani sa vrlo negativnim projekcijama razvoja u neposrednoj budućnosti. Takva konstatacija se, pored investicionih i kadrovskih problema u samom JAT-u, obrazlaže činjenicom da će ukupan saobraćaj, zbog gubitka tržišta Hrvatske i Slovenije, pasti za 60 do 70 procenata. Pri tome se, sa stanovišta atraktivnosti tržišta, pretpostavlja da je opslužno područje Republike Hrvatske generator vazdušnog saobraćaja Jugoslavije.

Za realnu procenu je nužno konsultovati i podatke o realizovanom saobraćaju, odnosno putničkim tokovima. Za ilustraciju stvarnih tokova dajemo učešće pojedinih federalnih jedinica u saobraćaju u prošloj godini. Saobraćaj se obavljao sa 16 aerodroma, sa izuzetkom Banja Luke, Osijeka, Portoroža i delimično Malog Lošinja. Intenziteti putničkih tokova između republika je bilo sledeće:

Posle političkog rasplesa krize u Jugoslaviji, ako bi JAT izgubio prava za obavljanje unutrašnjeg saobraćaja na tržištima Hrvatske i Slovenije, izgubio bi između 20 i 40 posto saobraćaja, u zavisnosti od toga da li bi dobio



I formalno, saobraćaj između Ljubljane i Beograda postaje međunarodni. "Adria Airways" od Beograda do Ljubljane leti preko aerodroma u Klagenfurtu.

prava za "međunarodni" saobraćaj. Međutim, nezavisno od toga ko će i kako obavljati unutrašnji saobraćaj, od postojećih i novih prevoznika zahtevaće novi pristup, koji će morati da uvažava činjenice date u tabeli 1.

Srbija-Hrvatska	34%
Hrvatska-Hrvatska	21%
Srbija-Slovenija	10%
Srbija-BiH	7%
Srbija-Makedonija	9%
Srbija-Crna Gora	9%
Hrvatska-BiH	6%
Hrvatska-Makedonija	4%

Tabela 1

-angažovanje aviona kapaciteta ispod 100 sedišta, zbog poboljšanja ekonomike saobraćaja;

-razvijanje transverzalnih (poprečnih) linija umesto dosadašnjeg ultimativnog povezivanja sa tri sabirna aerodroma u Beogradu, Zagrebu i Ljubljani;

-racionalizacija postojeće infrastrukture u unutrašnjem saobraćaju

Prema tome, u unutrašnjem saobraćaju JAT, kao nosilac razvoja u ovoj oblasti, može, zbog političkih promena u Jugoslaviji, da izgubi najviše 40 posto putničkog potencijala. Međutim, s obzirom da je unutrašnji saobraćaj gotovo uvek bio nerentabilan za

JAT i da se veoma često obavljao upravo zbog pritiska takozvanih političkih struktura, to može biti i prilika da JAT redefiniše svoj pristup unutrašnjem saobraćaju i da ga postavi na principima tržišta i profitabilnosti.

Treba imati u vidu i da je potencijalno tržište za unutrašnji saobraćaj veće od onoga koji obavljaju JAT i Adria. Kao potvrda te teze može da posluži sledeći podatak: od aprila ove godine na linijama iz Sarajeva, Titograda, Skopja i Ohrida za Beograd, pored JAT-a leti i skopski "Pal-Air Macedonia". Za četiri meseca zajedničkog eksploataisanja linija broj putnika u avionima JAT-a je ostao isti po letu, tj. nije došlo do preliivanja putnika, a ni avioni "Pal-Aira" ne lete prazni.

U međunarodnom redovnom saobraćaju, jugoslovenski avio-prevoznici leteli su uglavnom sa aerodroma u Beogradu, Zagrebu, Ljubljani, Splitu i Dubrovniku. JAT je po pravilu sve linije za zapadnu Evropu vezivao za Zagreb ili Ljubljanu kao tačke za međusletanje, sa motivacijom da zadovolji potražnju.

Procentualno učešće pojedinih aerodroma u prihvatu i otpremi putnika u međunarodnom saobraćaju prošle godine prika-

zano je u tabeli 2.

Beograd	67%
Zagreb	23%
Ljubljana	7%
Split, Dubrovnik	3%

Tabela 2

U slučaju eventualnog gubitka prava za obavljanje redovnog međunarodnog saobraćaja sa aerodroma u Sloveniji i Hrvatskoj, JAT može da izgubi najviše 35 posto putničkog potencijala. Preusmeravanjem putničkih tokova iz Sarajeva, Mostara, pa i Skopja ka Beogradu umesto ka Zagrebu, taj procenat može biti i znatno manji. To će zahtevati već spomenuto stvaranje nove strategije u domaćem saobraćaju i poslovnu saradnju sa postojećim i novim avio-prevoznicima u Jugoslaviji.

Prednosti JAT-a, koje treba da budu od koristi svim učesnicima u vazdušnom saobraćaju na tlu postojeće Jugoslavije, pod pretpostavkom vođenja politike "čistih računa", u prvom redu su razvijena komercijalna, tehnička i letaćka operativa, tako da gubitak od 30 ili 40 posto često neproduktivnog tržišta može da se pokaže kao prilika za racionalnije poslovanje. To se jednostavno ilustruje činjenicom da će biti više direktnih letova, a oni su po troškovima eksploatacije uvek manji od letova sa međusletanjem. ■

AVIOGENEX

NEIZVESNA BUDUĆNOST

Čarter prevoznik kome je rat izbrisao tržište najviše je pogođen od svih jugoslovenskih kompanija. Procenjeni gubitak na kraju godine između 10 i 15 miliona dolara prouzrokuje prodaju jednog "boinga 727". Preorijentacija na lizing aviona stranim kompanijama.

Od jugoslovenskih avio-prevoznika zbog rata i nestabilne političke situacije najviše je, nema sumnje, pogođen "Aviogenex", jedina domaća kompanija koja se bavila samo čarter-saobraćajem, za potrebe turističke organizacije "Yugoturs". I "Yugoturs" i "Aviogenex" posluju u sklopu najvećeg uvozno-izvoznog preduzeća u Jugoslaviji - "Genexa".

Sa stabilnih pola miliona prevezenih putnika godišnje, uglavnom stranih turista koji su letovali na Jadranu, "Aviogenex" je od 1983., pa sve do prošle godine, neprekidno iskazivao profit, zamenio flotu novim avionima (trenutno u vlasništvu tri "boinga 727-200" i četiri "boinga 737-200") i suvereno vladao turističkim tržištem na koje se orijentisao. Osim toga, dobri rezultati nikada nisu doveli kompaniju u iskušenje da se, u socijalističkom maniru, širi zapošljavanjem neproaktivne radne snage. Trenutno, "Aviogenex" čini 450 zaposlenih. Ali, političke prilike su prouzrokovale nestanak tržišta, kao da ga je vetar oduvao.

-Poslednji put smo sa jadranske obale leteli 5. jula, kada smo evakuisali strane turiste - kaže Miroslav Spasić, generalni direktor "Aviogenexa". - Sezona je počela slabo, otkazivanjem već zakupljenih letova od strane londonskog "Yugotursa". Razvoj političke situacije donosio je sve veći broj otkazivanja.

U situaciji kada je gotovo neverovatno da će se strani turisti u dogledno vreme vratiti na Jadran, i još neverovatnije, da, kada bi se to i dogodilo, "Aviogenex" može

da se vrati u svoje nekadašnje baze u Dubrovniku, Splitu i Puli, logično je pretpostaviti da je jedini izlaz kompanije u preorijentaciji na redovni saobraćaj. Međutim, Spasić kaže da je odluka u kompaniji da se ne upuštaju u tako neizvesne avanture, zbog nekoliko razloga. Redovan saobraćaj u svetu, a pogotovo kod nas, je u krizi. Strategija "Aviogenexa" je uvek bila prilagođena potrebama "Yugotursa", pa sama kompanija nikada nije razvijala svoju prodajnu službu.



Vazduhoplovni inženjer i sportski pilot Miroslav Spasić, verovatno najuspešniji direktor neke jugoslovenske avio-kompanije, trinaest godina se nalazi na čelu "Aviogenexa". Da li će prebroditi najveće iskušenje u kome se kompanija našla od osnivanja?

Opređenije "Aviogenexa" je da budućnost obezbedi kroz iznajmljivanje flote, posao koji je ranijih godina, prvenstveno u zimskom periodu, kad je obim čartera bio smanjen, donosio pozamašan prihod. Iako je prošle zime, zbog uticaja rata u zalivu, lizing aviona opao, zbog razgranatih veza u tom poslu, relativno nove i dobro održavane flote i saznanja da je vreme za pre-

orijentaciju prekratko, a da se pomoć na drugoj strani ne može očekivati, šanse za opstanak postoje.

-Budućnost "Aviogenexa" je neizvesna, ali ja sam realni optimista - dodaje Miroslav Spasić. - Od 5. jula naši avioni su naleteli 2.500 sati u subčarteru, što nam je donelo prihod od 9 miliona dolara. Procenjujemo da će gubitak na kraju godine iznosta između 10 i 15 miliona dolara. Biće potrebno da prodamo jedan "boing 727", jer na značajniju finan-

jalna konkurencija, iz zemalja Istočne Evrope, trenutno mešetari ovim prostorima. Bugarski "Balkan", na primer, izdaje svoje avione po cenama koje bilo gde u Evropi ne bi bile dovoljne ni da pokriju dnevne posade.

Prednost "Aviogenexa" je i to što avion po potrebi za najviše 2-3 sata može stići na određeno mesto u Evropi, spreman za let. Već je ugovoreno nekoliko poslova u subčarteru. Iduće godine će dva "boinga 727" imati na taj način posao. Planirano je da jedan "boing 737" ostane u Jugoslaviji za potrebe prevoza za domaće tur-operatore, a šest aviona se izdaje u takozvanom "vet lizingu" (zajedno sa posadom). Vode se pregovori sa "Air Lingusom" oko zajedničkog nastupa. Naime, ova irska kompanija je spremna da pomogne u traženju posla za "Aviogenex"-ove avione, koji bi, za uzvrat, bili održavani u Irskoj.

Nezavisno od planova "Aviogenexa", neki poznavoci prilika u vazдушnom saobraćaju smatraju da bi kompanija mogla da se orijentise na organizovanje redovnog saobraćaja prema manjim gradovima na tradicionalnim tržištima kao što su Velika Britanija, Francuska i Nemačka, a da se tamošnja postojeća infrastruktura "Yugotursa" koristi kao prodajna služba "Aviogenexa", jer ni "Yugoturs" više ne može očekivati da će se ubuduće baviti dosadašnjim poslovima. Veoma važnu ulogu "Aviogenexa", ovi krugovi vide i u koncipiranju vazdušnog saobraćaja u Srbiji, po kome bi Beograd bio "hub" za južnoevropske i blisko-istočne rute. ■



"Antonov An-124 Ruslan", iznajmljen od strane anglo-sovjetske kompanije "Hevilift - Volga Dnjepar", sa sovjetskom registracijom na trupu i u karakterističnoj kolor šemi engleske kompanije "Hevilift".

RUSLAN NA ZAPADU

Hevilift - Volga Dnjepar, anglo-sovjetsko preduzeće, formirano za charter prevoz teških tereta širom sveta obavilo je svoj prvi zadatak. Ogromnim sovjetskim transportnim avionom "antonov An-124 Ruslan", za potrebe kuvajtskog naručioca isporučio je 3 rovokopača, svaki dužine 25 metara i težine preko 33 tone. Let od matične baze

na aerodromu Stenstejd (Stansted) u Velikoj Britaniji, do Kuvajta, dug 6000 km trajao je 7 sati.

Prema rečima komercijalnog direktora firme "Hevilift" (HeaviLift CAL) Grejma Pirsra (Graham Pearce), početkom avgusta, zajedno sa avionom, stiglo je i nekoliko posada koje su trenirale u SSSR. Uključivanjem "Ruslana" u svoju flotu, ova kargo je izbila na prvo mesto u svetu po mogućnostima prevoza krupnogabaritnih tereta. ■

PRVI AMERIČKI AVION U "AEROFLOTU"

Otvaranje Sovjetskog Saveza prema svetu već daje konkretne rezultate i u oblasti vazdušnog transporta. Jermenski deo sovjetske nacionalne kompanije "Aeroflot" je od američke lizing kompanije Ejvijejšn Lizing Grup (Aviation Leasing Group) iznajmio jedan DC-8-61. To je prvi avion zapadnog porekla koji leti pod sovjetskom zastavom.

U toku su pregovori oko iznajmljivanja još dva aviona istog tipa. Svi će biti upotrebljeni za održavanje linije Jerevan - Njujork, preko Senona (Shannon) u Irskoj. Bilateralnim ugovorom između SAD i SSSR dozvoljeno je da



Kada je već bio gotovo zaboravljen pronašli su ga kupci malih platežnih sposobnosti. američki DC-8-62 je odskora u sastavu sovjetskog avio-prevoznika Jermenijan erlajnza

sedam sovjetskih kompanija obavlja saobraćaj na relaciji SSSR - SAD. Aeroflotov "Jermenijan Erlanz" (Armenian Airlines) prvi je sovjetski avio-prevoznik koji se uključio u saobraćaj.

Nije iznenađenje što su se

ovi stari avioni, koji još malo gde u svetu lete, našli u sovjetskoj floti. Troškovi iznajmljivanja su, verovatno, bili bagatelni (tačni podaci su poslovna tajna). Iznajmiljivač svakako nema veliki izbor mogućnosti sa

DC-8, asovjetska kompanija sigurno nije u mogućnosti da iznajmi bolje, znatno skuplje avione. Da li će i ostalih šest kompanija krenuti stopama "Jermenijan erlajnza" ostaje da vidimo. ■

DO - 328, NOVI AVION ZA KRATKE LINIJE

Nemački proizvođač "Dornije" (Dornier) je planirao da 13. oktobra predstaviti svoj novi putnički avion namenjen za prevoz putnika i robe na kratkim linijama. U projektu su učestvovali još: korejska kompanija "Daevu" (Daewoo), u nas bolje poznata kao proizvođač automobila; italijanska "Ermaki" (Aermacchi) i engleska "Westland" (Westland). Oni će proizvoditi oko 40 procenata konstrukcije aviona.

"Do 328" ima od 30 do 33 sedišta. Kabinski prostor je radjen po standardima primenjenim na "Erbasu A320". Najveći korisni teret će biti 3450 kg, pri maksimalnoj težini u poletanju od 12500 kg. Najveća brzina krstarenja bi, prema proračunima, trebalo da bude 640 km/h, na visini između 7620 m i 9450 m. Zahvaljujući savremenim materijalima, tehnologijama, elektronici i aerodinamici, ostvarene su vrlo visoke performanse. "Dornije" zadržava i dalje svoj imidž, neuobičajenih špicastih krila (TNT), koja su se izvanredno pokazala na



Završna montaža novog komputera "dornije Do 328"

prethodnom modelu "Do 228".

"Do 328" stiže na tržište na kojem su već švedski SAAB "SF-340", brazilski "embraer 120 brazilia", kanadski "dash 8-100". Mada ima mesta za sve, vrlo je verovatno da će "Do 328" biti hit u svojoj kategoriji. Američke kompanije "Horajzn er" (Horizon Air) i "Midvej Erlajnz" (Midway Airlines) su već kupile 68 aviona, a još osam aviona su

kupili vazduhoplovni prevoznici iz Azije, Evrope i Afrike. Najavljeno je da postoji mogućnost prodaje (opcije) još 70 aviona.

Cena aviona će biti oko deset miliona dolara, a u "Dornijeu" tvrde da "Do 328", u poredjenju sa konkurentima, ima najniže direktne operativne troškove, uz komfor koji ne zaostaje za znatno većim avionima. ■

ERBAS A340 PRIPREMA SE ZA PRVI LET

Prvo poletanje Erbasovog (Airbus Industrie) najvećeg aviona, novog "A340" serije 300, umesto u maju, biće u oktobru. U toku su žive aktivnosti na pripremi prvog prototipa. Nedavno je završeno ispitivanje na vibracije, koje je, po rečima predstavnika Erbasa, pokazalo da se proračuni vrlo dobro poklapaju sa dobijenim rezultatima. Da su testovi uspešno završeni, govori i činjenica da nije došlo do novog odlaganja prvog leta.

U probnim ispitivanjima učestvovali su ukupno šest aviona ovog tipa kako bi se evropski certifikat za plovidbenost (JAA) dobio do decembra 1992, a američki (FAA) mesec dana kasnije.

Trenutno je u fazi montaže i drugi prototip, a proizvodnja podsklopova je uveliko u toku.

"A340" je dugolinijski širokotrupni avion. Dugačak je 63.7 metara, razmah krila mu je 58.64 metra, a visina na stajanci 16.74 metra. Težina praznog, opremljenog aviona će biti 120.43 tone, a maksimalna težina u poletanju oko 251 tone. Četiri turbofenska

motora CFM56-5C2 potiska 13900 daN će mu omogućiti da 428 putnika (turistička klasa) prebaci na rastojanje

12000 km brzinom od 945 km/h.

Do sada je od Erbasa naručeno preko 90 aviona ovog tipa. ■



"Erbas A340" u fazi završne montaže

POLETEO NOVI BELOV HELIKOPTER

B lago je rečeno da poznatom američkom proizvođaču helikoptera Bel Tekstronu (Bell Textron) ove godine ne cvetaju ruže. Naime, posle velikog poraza u programu lakog vojnog helikoptera LHX, došlo je do obustavljanja probnih letova tilt-rotora "V-22 osprej" posle rušenja petog prototipa početkom juna.

Ipak, kompanija je nastavila da radi na drugim projektima tako da je, 12. avgusta, na letištu pogona u Mirabelu (Mirabel) u Kanadi, poleteo novi srednji helikopter "model 230", nastao na bazi dobro poznatog "modela 222". Osnovne razlike su u novom motoru. Umesto dva Lajkomingova (Lycoming), dobio je jedan Elisonov (Allison) turbošaft 250-C30G/2 motor spregnut od dve mašine, snage 1044 kW (1400 eKS). To će mu omogućiti poboljšanje performansi u poletanju i lebdenju pri visokim spoljnim temperaturama. Prototip je poleteo sa skijama, ali je predviđena opcija i sa uvlačećim stajnim trapom.

"Model 230" je namenjen za poslovni i medicinski transport, za policijske, maritimne i druge operacije. Osim za pilota, u kabini ima mesta za pet do devet putnika, zavisno od namene



Prvo poletanje najnovijeg Belovog helikoptera "model 230". Prema rečima probnih pilota Lia Mesnila (Leo Mesnil) i Dvejna Viljensa (Dwayne Williams) petnaestominutni let je protekao bez ikakvih problema

helikoptera. Prvi kupac je, ali i proizvodni partner na "modelu 230", japanska kompanija Micui (Mitsui & Co Ltd). Plovidbena dozvola se očekuje u prvom kvartalu sledeće godine, a

prvu od dvadeset naručenih letelica, Micui će dobiti u avgutu 1992. Očekuje se da će se samo na japanskom tržištu prodati više od 200 helikoptera ovog tipa. ■

FOKER 130 "POLETEO" U AEROTUNELU

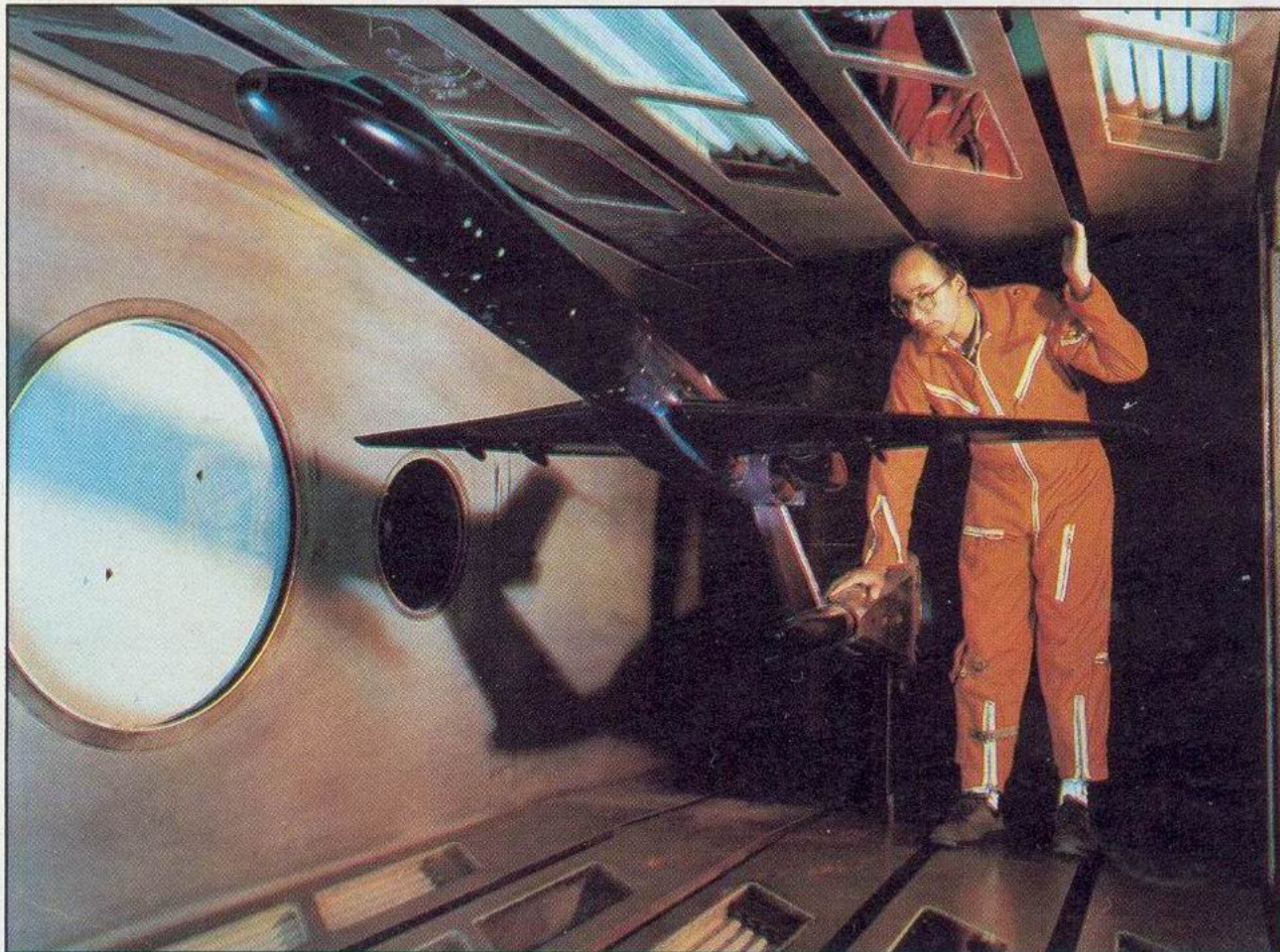
H olandski "Foker" (Fokker) je rešio da svojim modelima u potpunosti "pokrije" tržište putničkih mlaznih aviona kapaciteta od 80 do 130 putnika. Postojeći i vrlo

uspešno prodavani model "F-100" (107 sedišta), nastao na bazi prethodnika F-28, poslužio je kao osnova za nova dva aviona "F-80" (77 sedišta) i "F-130" (137 sedišta).

Fizibiliti studija će biti kompletirana do kraja ove godine, kada bi trebalo da se donese konačna odluka o "lansiranju" novih modela (ili odustajanju), ali su dosadašnji rezultati pokazali da je znatno jeftinije i efikasnije nove avione razviti iz postojećeg, nego se orjentisati na potpuno nov projekat.

U poredjenju sa "F-100", novi "F-130" će imati duži trup, veći razmah krila i jače motore. Preliminarni projekt je već završen i počela su ispitivanja modela u razmeri 1:20 u aerotunelu (Dač Nešnel Aerospejs Labratori - Dutch National Aerospace Laboratory) u Amsterdamu. Trenutno se ispituju karakteristike pri visokim brzinama. Kako se naglašava, posebna pažnja će biti posvećena smanjivanju štetne interferencije trup-motorske gondole.

U sledećoj fazi ispitivanja obaviće se testovi na malim brzinama u najvećem tunelu za male brzine u Evropi (Džerman Dač DNW - German Dutch DNW) u Emelurdu (Emmeloord) u Holandiji. Eksperimentisaće se i sa dubokim post-stol režimima kako bi se što bolje upoznali fenomeni tih kritičnih faza. ■



"Foker 130" je već počeo da "leti" u aerodinamičkom tunelu. Do kraja godine znaće se da li će se krenuti u projekat ili ne

DAA 92 NOVI ZAPADNOEVROPSKI AVION

Nemački "Dojče aerospace" (Deutsche Aerospace), italijanska "Alenia" i francuski "Aerospasijal" (Aerospatiale) udružili su se na novom programu malih putničkih aviona. U koliko se usklade pretprojektni zahtevi, očekuje se zvanično lansiranje programa u aprilu 1992, prvi let u proleće 1995. i ulazak u upotrebu u proleće 1996.

DAA 92 (na slici) u turističkoj klasi može da primi 94 putnika. Produžavanjem trupa dobijen je novi avion DAA 122 koji ima mesta za 122 putnika. Oba aviona imaju dolet oko 3000 km. Razmatraju se i dugolinijske varijante.

Oba nova aviona spadaju u kategoriju u kojoj su se već "odomaćila" druga dva evropska proizvođača: holandski "Foker" (Fokker), svojim modelima "F-100" i "F-130" i britanski "BAe" (British Aerospace) sa "BAe 146" u varijantama "100", "200" i "300". Verovatno je da će mesta biti dovoljno za sve, tako da se na "DAA" familiju može gledati sa optimizmom. ■



Još jedan primer zapadnoevropske integracije

Japanska kompanija "Išida" (ISHIDA Corporation), čiji je projekat putničkog aviona sa vertikalnim poletanjem i sletanjem TW-68 (Tilt Wing) pred prototipskom fazom, preselila je svoje sedišta iz Nagoje u San Francisko. Osnovni razlog za takav potez je znatno jednostavniji proces za dobijanje homologacije. Naime, ako je vazduhoplov projektovan u SAD, onda se američka homologacija za primenjene metode u projektovanju i proizvodnji neuporedivo lakše dobija. U suprotnom, projektanti bi morali da dokažu pouzdanost svake primenjene tehnologije, što iziskuje dosta vremena i novca. Za tako avangardan avion kao što je TW-68, ceo proces bi zasigurno bio znatno složeniji.

Za razliku od američkog "V-22 osprej" (Osprey), koji se u najvećem delu finansira iz vojnog budžeta, "TW-68" se finansira iz kompanijskih i sponzorskih izvora što se u stručnim krugovima ocenjuje kao krajnje riskantno i neizvesno.

Veru u sopstveni uspeh "Išida" polaže, između ostalog, i u svoj projektantski

IŠIDA SE PRESELILA U SAD

tim koji je ranije radio u Belu (Bell Textron) na projektu "V-22". Za razliku od "ospreja", koji za režim vertikalnog leta rotira samo motore (otud naziv tilt-rotor), TW-68 rotira celo krilo, zajedno sa motorima (tilt-wing). Svaka od ove dve koncepcije ima svoje prednosti i nedostatke pa je nemoguće reći koja je bolja. Vrlo verovatno da je tip budućih zadataka opredelio

"Išidine" projektante za ovakav izbor.

"TW-68" bi trebalo da ponese 14 putnika. Maksimalni korisni teret, u varijanti sa vertikalnim poletanjem i sletanjem, biće oko 2290 kg (odnosno 3420 kg sa kratkim poletanjem i sletanjem). Dva motora "pret vitni" (Pratt & Whitney) PT6A-67 sa šestokrakim elisama (rotorima)

prečnika 5 metara i brzine rotacije od 731 do 860 obrtaja u minuti, omogućiće da se podigne vertikalno maksimalna težina od 6350 kg, odnosno 7500 kg sa kratkim poletanjem i sletanjem.

Procenjuje se da će maksimalna brzina biti oko 650 km/h, krstareća oko 550 km/h. Za najveći dolet koristiće se brzina oko 350 km/h. ■



"Išida TW-68" u svom razvoju ne računa na vojnu podršku! Za sada su samo dostupne umetničke impresije aviona. Da li će prelazak u SAD ubrzati razvoj, ostaje da se vidi.

ENGLJSKI AVIONI ZA JAPAN

Britiš aerospejs (British Aerospace) "BAe 125-800" će biti prva engleska letelica prodana Japanu. Za poslove izviđanja i spašavanja RV Japana je kupilo 27 aviona, označenih kao U-125A. Avioni će biti isporučeni od 1995 do 2003.

"BAe 125-800" je poslednji derivativ dobro poznatog "BAe 125". Prototip je poleteo krajem maja 1983, a FAA plovidbenu dozvolu je dobio juna 1984. Već u idejnom projektu je predviđeno i civilna i vojna upotreba. Snabdeven je američkim turbofenskim motorima "geret" (Garrett) "TFE731-5R-1H koji mu omogućavaju da leti brzinom 0.87 Maha i da preleti, pri optimalnoj brzini i visini, 5560 km.

Čini se ipak da je ovaj model bio samo "stepenica" u prelazu na najnoviji biznis-džet "Britiš aerospejsa" - "BAe 1000". No i pored toga, čini se da je nivo prodaje toliki da zadovoljava očekivanja proizvođača. Do danas je ugovorena prodaja 55 aviona ovog tipa. ■



"BAe 125-800" sa oznakama japanskog ratnog vazduhoplovstva

PRVI LET "DŽETSTRIMA 41"

Šest meseci nakon svečanog predstavljanja javnosti, novi britanski putnički avion za regionalni saobraćaj "Džetstrim 41" (Jetstream) napravio je prvi let - 25. septembra ove godine. Prvi let je trajao neobično dugo, čak dva sata i 45 minuta. Prema

tvrdjenju proizvođača "Britiš Aerospejsa" (British Aerospace), ispunjeni su svi postavljeni zadaci, postignuta je brzina od preko 370 km/h i visina 4560 metara.

Osnova za razvoj novog aviona bio je prethodnik devetnaestosedni "Džetstrim Super 31". Produžavanjem

trupa za 4.9 metara napravljeno je mesta za 29 putnika (standardni razmak između redova od 76.2 cm) i omogućeno postavljanje kabinskih vrata sa ugrađenim stepenicama za ulaz i izlaz. Ujedno, dobio se i veći prtljažni prostor. Visina kabine je 178 cm, što

znači da većina putnika neće morati da se saginje. Krilo je novo i nešto veće nego na prethodnom modelu. U potpunosti prolazi ispod trupa tako da ne remeti geometriju podputničke kabine. Takođe je povećana površina horizontalnog repa i krmila pravca. Novi motori "geret TPE 331-14" (Garrett) snage 746 kW sa petokrakim "mekkolijevim" (McCauley) elisama trebalo bi da omogućе let krstarećom brzinom od oko 540 km/h

"Džetstrim 41" je međunarodni program koji pored matične, britanske, uključuje i firme iz SAD (motori, elektronika, struktura krila) i Švajcarske (struktura repova i elerona).

Do sada je naručeno 114 aviona, a najveći kupac je kompanija "Ameriken igl" (American Eagle) sa 50 komada. Prva isporuka se očekuje u drugoj polovini 1992. ■



NEPOZNATE LETELICE

SOVJETSKI EKRANOPLANI (NE)OTKRIVAJU TAJNE

Sovjetska industrija ima znatnu prednost u odnosu na Zapad u razvoju i proizvodnji ekranoplana (letelica koje koriste uticaj tla pri letu). Donedavno je samo stručnjacima bilo poznato da veliki ekranoplani lete nad stepama u Sovjetskom Savezu. Prvi put ovog meseca objavljene su i fotografije ekranoplana A.90.150.

Informacije o sovjetskim ekranoplanima su veoma retke, pa je svaki novi podatak iznenađenje, dok je i nejasna fotografija prava senzacija. Među stručnjacima je poznato da u Sovjetskom Savezu godinama uspešno lete ekranoplani

prevozeći putnike. Nedavno smo u Moskvi razgovarali sa čovekom koji je tvrdio da je leteo ekranoplanom nad stepom u redovnom saobraćaju i da je letelica postizala, za nas neshvatljivu, brzinu od 600 kilometara na čas. Njegovu izjavu upravo je

potvrdila fotografija, objavljena ovog meseca, ekranoplana A.90.150, kapaciteta 100-150 putnika. Prema sovjetskim izvorima, i vojne verzije ekranoplana su u operativnoj upotrebi na Crnom moru. Oni se koriste i kao amfibije, za prevoz trupa ili za patroliranje.

Ekranoplan A.90.150 su zajednički razvili Konstruktorski biro "Suhoj" i Konstruktorski biro u Nižni Novogorodu (nekadašnji Gor'ki). To je tromotorna letelica (dva mlazna motora "kuznjecov NK-8" ugrađena u prednjem delu, sa izduvnicima usmerenim pod krila, da bi se povećao efekat tla, a glavni motor je turborelisni "kuznjecov NK-12" sa kontrarotirajućim elisama, ugrađen na vrhu vertikalnog stabilizatora). U vojnoj verziji A.90.150 ima ugrađen top iznad pilotske kabine.

Trenutno se u Sovjetskom Savezu radi na razvoju četiri nova ekranoplana.

Jedan od njih je i zajednički projekat Konstruktorskog biroa "Mikojan" (čuvenog po avionima MiG) i Konstruktorskog biroa "Berijev" (specijalizovanog za avione amfibije; videti "Aerosvet" br. 17). Mnogi ekranoplani se prepravljaju za komercijalnu upotrebu zbog preorijentacije sovjetske vojne industrije na civilnu proizvodnju (takozvana konverzija). Očekuje se da će verzije sovjetskih ekranoplana za komercijalni transport biti spremne za izvoz do 1993.

Najpoznatiji konstruktor ekranoplana u SSSR bio je Robert Bartini iza koga je ostalo nekoliko uspešnih konstrukcija, ali je ostavio i nekoliko neostvarenih projekata o čijoj sudbini ništa nije poznato. Tako je, po svemu sudeći, nerealizovan projekat ekranoplana koji je trebalo da prevozi više hiljada vojnika ili nekoliko tenkova. Bio bi to pravi džin i, verovatno, najveća letelica ikada ostvarena.

Veoma je zanimljivo da je Mihail Simonov, inače glavni konstruktor "Suhaja" (intervju "Aerosveta" br. 17), bio učenik Roberta Bartinija, i, kako smo čuli, angažovan je na poboljšavanju i rekonstrukciji postojećih ekranoplana u SSSR. Interesantno je da su u Sovjetskom Savezu ekranoplani u nadležnosti Ministarstva mornarice, tako da su vazduhoplovni stručnjaci u znatnoj meri bili isključeni iz projektovanja a, što je još nepovoljnije, za te letelice



A.90.150 koristi ekranski efekat tla na visini od 30 metara. Zahvaljujući tome, krila su znatno manja nego na bilo kojoj letelici od koje se očekuje da podigne 28 tona tereta.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE EKRANOPLANA A.90.150	
Dužina	58 metara
Raspon krila	31,5 metara
Visina	16 metara
Normalna masa pri poletanju	110 tona
Maksimalna masa pri poletanju	125 tona
Nosivost	15 tona
Maksimalna nosivost	28 tona
Broj putnika	100-150
Brzina krstarenja	400 km/h
Dolet	2.000 km

su važili mornarički standardi. Kako smo čuli u "Suhoju", uvođenjem vazduhoplovnih standarda prilikom rekonstrukcije postojećih ekranoplana, dobiće se po nekoliko tona u težini, što govori da su u pitanju velike letelice.

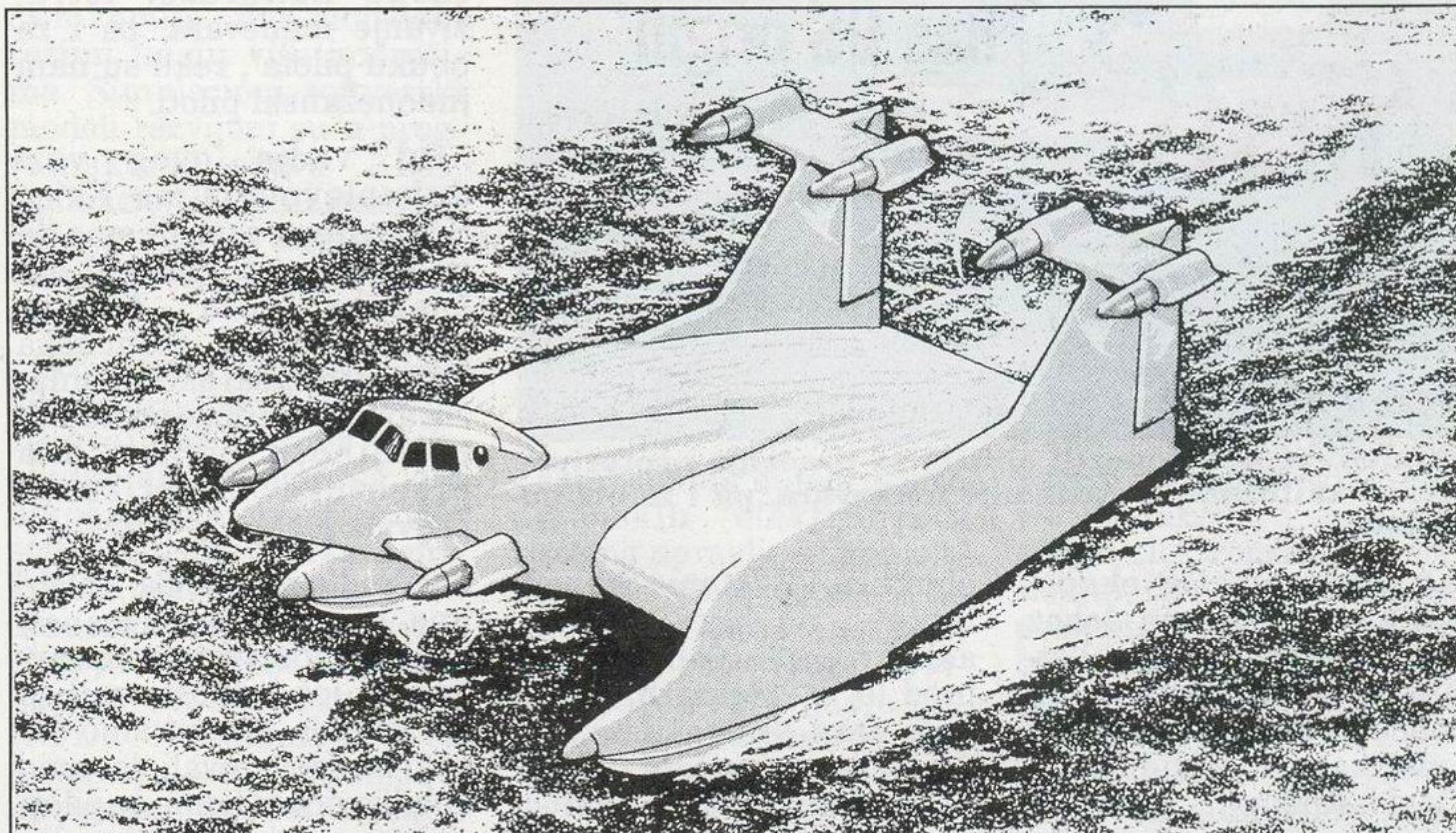
Na prošlogodišnjoj izložbi aviona u Singapuru prikazana je maketa singapurskog ekranoplana u prirodnoj veličini, koji je projektovao jedan od ogranaka NASA-e. Ali, Mihail Simonov je odmah izrazio sumnju da će takva konstrukcija ikada poleteti. Nekoliko meseci kasnije, njegovo predviđanje se i ostvarilo, eksperimenti u Singapuru su pokazali da je konstrukcija neuspešna, pa je Konstruktorskom birou "Suhoj" ponuđeno da letelicu prekonstruiše. Prema nekim informacijama, posao je zastao, ali to može značiti i da Singapur odustaje od svog projekta i razmišlja o preorijentaciji na neki od sovjetskih. "Suhoj" i Konstrukcioni biro u Nižni Novogorodu se nadaju stranim ulaganjima i traže partnere za projekat, a uvereni su da letelica ima šansi za izvoz. Prvi kontakti u tom pravcu su već napravljeni sa Indonezijom, kojoj ovakav prevoz odgovara radi povezivanja ostrva.

Manje je poznato da je i u našoj zemlji pre desetak godina bio vrlo aktuelan projekat ekranoplana, čiji je autor Dragoslav Dimić, glavni konstruktor pančevačke "Utve". Konstrukcija je stigla do završetka ispitivanja makete u aerodinamičkom tunelu, ali, na žalost, nikada nije napravljen prototip što je velika šteta jer u svetu raste interes za ekranoplane. I Institut vazduhoplovnih tehnologija mostarske fabrike "Soko" radi na projektu, istina ne ekranoplana, već broda koji koristi pri plovidbi i efekat tla.

Prema vestima koje kruže među vazduhoplovnim zvanicima u svetu, na razvoju ekranoplana radi Južna Koreja, a postoji i projekat manjeg ekranoplana u Nemačkoj. ■



Maketa šestomotornog mlaznog ekranoplana Roberta Bartinija, najčuvenijeg sovjetskog konstruktora ekranoplana.



Jugoslovenski projekat ekranoplana, star desetak godina, zastao je posle ispitivanja modela u aerodinamičkom tunelu. Predviđeno je da letelicu pogoni šest turboelisnih motora. Zamisljena je za regionalni saobraćaj među ostrvima i prevozila bi 60 putnika brzinama od 200 do 300 kilometara na čas, ili 10 tona vode kao protivpožarna letelica. Prema projektu, ekranoplan bi bio dužine 31 metar, širine 28 metara i visine 8,2 metra.

IZVOZ

"GALEB" U INDONEZIJI

Indonežanska fabrika aviona "IPTN" kupila je za 120 000 dolara od Muzeja jugoslovenskog vazduhoplovstva jedan avion "galeb"

Avion "galeb" svrstao se u "old-tajmere", jer leti već 30 godina. Prvi prototip je poleteo u leto 1961, a već 1963. jugoslovenski laki školski mlažnjak je predstavljen na "Pariskom salonu". "Galeb" se, sa pravom, može pohvaliti dugovečnošću, jer je jedan od retkih aviona iz te generacije još u operativnoj upotrebi. Primerak "galeba" koji se nalazi u Muzeju JV u Surčinu proveo je u vazduhu 6.000 sati, što je još jedan dokaz visokog kvaliteta.

Muzej jugoslovenskog vazduhoplovstva je, dobivši saglasnost SSNO, prodao vazduhoplovnim entuzijastima u svetu osam starih "galebova". Da nije

IPTN iz Džakarte.

"Posao je brzo sklopljen", kaže direktor Muzeja prof. Čedo Janić. "Posredstvom Savezne direkcije za promet proizvoda za posebne namene (SDPR), avion smo prodali po ceni od 120.000 američkih dolara, što je uobičajena cena za tu kategoriju old-tajmera. Naravno, kupac je platio i ostalo - uobičajene remontne radove, obuku pilota i tehničara i još neke sitnice".

Kao rezultat uspešno sklopljenog posla, u septembru su iz Džakarte stigla tri iskusna pilota i četiri tehničara. Prvi deo obuke za "galeb" realizovan je u VTSC u Rajlovcu, a drugi, uključujući i letačku



Indonežanski piloti ispred "galeba"

licencno helikoptere, pa čak i "super pumu", ali nema iskustva sa proizvodnjom aviona na mlazni pogon. Pošto smo započeli projekat srednjeg putničkog aviona na mlazni pogon, bio nam je neophodan jedan avion u optitnom centru te kategorije. Galeb će nam služiti za praćenje prototipa, razne kalibraže, istraživanje manevara, pa i za obuku pilota", rekli su nam indonežanski piloti.

Od vodje ovog vazduhoplovnog tima Krisa Sukardžona saznali smo da su konkurenti "galebu" bili španska "kaza", češkoslovački "L-39", francuska "fuga" i još neki školski mlazni avioni, ali da je presudna za njihovu odluku bila preporuka Amerikanca Dejvida Knopa.

"Tvrđio nam je da "galeb" ima najbolje performanse, da je jednostavan za upravljanje i još jednostavniji za održavanje. Srećni smo što smo mu poverovali, jer smo dobili avion u kome se piloti sjajno osećaju, uživaju, ali i uspešno uče", kažu vazduhoplovci iz Džakarte.

Uz pomoć probnih pilota iz VZ "Moma Stanojlović", Do-

brena Mladenovića i Miomira Novakovića, tri indonežanska letaća za petnaestak dana ostvarili su nalet od po deset sati. Leteli su školske krugove, zonu, program akrobatike, grupne i navigacijske vežbe. Čak su i laširali i izveli po nekoliko samostalnih letova.

Pilot Sumarvoto, koji preko jednu deceniju leti na "F-5", ističe da je program letačke obuke realizovan veoma uspešno, da im je naša zemlja pružila iskreno gostoprimstvo i da će "galeb" vrlo brzo osvojiti nebo Indonezije i srca njihovih pilota. Kaže: "Jednostavno, galeb je avion po meri pilotovih želja".

Za koji dan predstoji i "galebov" let u svet. Vodama mora i okeana stići će u Indoneziju, gde će ga sačekati piloti i tehničari firme IPTN iz Džakarte. Profesor Janić veruje da će i oni biti uspešni ambasadori "galeba" i očekuje nove porudžbine iz tog dela sveta. Nema sumnje, druga mladost ovog old-tajmera jednako je uspešna kao i prva, iz ranih šezdesetih godina. ■



"Galeb" će u Indoneziji služiti za praćenje prototipa, razne kalibraže, istraživanje manevara, pa i za obuku pilota

reč o muzejskim eksponatima, dovoljan je dokaz što svi ti avioni još lete. Letnim sposobnostima ovog aviona posebno se oduševio Amerikanac Dejvid Knop (David Knopp), koji živi u Sijetlu, u blizini velike "Boingove" fabrike. Zahvaljujući Dejvidu, u Jugoslaviju je prošle godine stigla delegacija indonežanske privatne fabrike aviona

obuku, u VZ "Moma Stanojlović" i na batajničkom aerodromu. Neposredno pred let u Džakartu, upoznali smo simpatične indonežanske pilote Krisa (Chris Sukardžona), Ervina (Erwin Danuwunata) i Vota (Sumarwoto), koji su nam otkrili motive fabrike IPTN da kupi "galeba".

"Naša fabrika proizvodi

NOVI PROJEKTI

FUNKCIONALNI MODEL PILOTSKE KABINE

Iako je budućnost našeg supersoničnog aviona neizvesna, stručnjaci VTI Žarkovo su razvili funkcionalni model pilotske kabine po standardima koji važe za IV generaciju lovaca.

Piše:
Radoljub Matović

Stručnjaci Vazduhoplovnotehničkog instituta (VTI) iz Žarkova, sa magistrom Dušanom Minićem na čelu, razvili su tzv. funkcionalni model (pilotske) kabine (FMK), neophodan za laboratorijsku integraciju avionskih elektronskih sistema. Reč je o uređaju za definisanje, u fazi istraživanja najvažnijih sistema savremenih borbenih aviona, kao što su: 1. optimalna arhitektura integrisanih elektronskih sistema; 2. funkcija računara misije; 3. format simbola za prikazivanje podataka na HUD (Head Up Display) i HDD u kokpitu; 4. upravljanje funkcijama avionskih elektronskih sistema.

Magistar Minić, koji na razvojnim projektima u VTI radi duže od deceniju i po i dobitnik je najviše nagrade JNA "22. decembar", objašnjava:

-Upravljanje i kontrola modernim avionskim sistemima bazirani su na primeni arhitektura distribuiranih procesorskih sistema. Avionski elektronski sistemi povezani su u jedinstveni sistem serijskim magistralama podataka. Glavne prednosti integracije avionike su: 1. efikasnije izvršenje zadataka; 2. smanjenje opterećenja pilota; 3. veća pouzdanost; 4. olakšano testiranje i modifikacija aviona i 5. smanjenje mase kablaže. Integracija avionskih elektronskih sistema realizuje se, inače, u tri faze: 1. simulacijom sistema, 2.

integracijom u laboratoriji i 3. integracijom na samom avionu.

Pilotska kabina o kojoj je reč, svoju misiju izvršava tako što su umesto stvarnih sistema u njoj implementirani softverski simulacioni modeli, pri čemu je tačnost simulacije na nivou stvarnih sistema. Softverski simulacioni modeli povezani su sa softverskim modelom dinamike aviona, koji obezbeđuje simulaciju stvarnog aviona u svim fazama leta. Simulacijom je ostvareno funkcionisanje avionskih elektronskih sistema u tri osnovna režima: 1. navigaciji, 2. vatrenim dejstvima vazduh-vazduh i 3. vatrenim dejstvima vazduh-zemlja. Svi navedeni režimi imaju više podrežima. Simulacioni softverski modeli razvijeni su u programskom jeziku ADA. Aplikacioni softver funkcionalnog modela kabine ostvaruje se u realnom vremenu.

Projektanti ove svojevrsne laboratorije obezbedili su da se grafički softver organizuje hijerarhijski, sa više nivoa prioriteta. Grafički softver, inače, podržava prikazivanje podataka na elektronskim prikazivačima HUD i HDD (opremljen je sa tri pokazivača HDD). Na displejima se prikazuju letni, nišanski i navigacioni podaci, u skladu sa odabranim režimom i situacijom u letu. Razvijena je moćna dijagnostika otkaza i detekcija radarskih i laserskih pretnji. Ostavljen je i prostor za implementiranje novih ideja u for-



Funkcionalni model pilotske kabine lovačkog aviona IV generacije izradjen u VTI Žarkovo

matu simbola, koje će nametnuti sve savremeniji projekti budućih letelica.

Stručnjaci VTI Žarkovo realizovali su FMK primenom više računara (VAX, mikroVAX, PC), međusobno povezanih serijskim magistralama podataka različitih tipova. U projekat je uključena razmena podataka prema standardu MIL-STD-1553B.

Funkcijama integrisanih avionskih elektronskih sistema upravlja se komandama na pilotskoj palici i na ručici gasa (sistem HOTAS). Pored toga, obezbeđeno je i upravljanje glasom, uz pomoć posebno razvijenog sistema DVI, kao i preko upravljačkih panela. Time je ostvaren koncept efikasne komunikacije "pilot-avion", pa se pilot oslobađa manje značajnih radnji. To može biti presudno, posebno u kritičnim fazama borbenog zadatka,

odnosno leta.

-Vrednost našeg funkcionalnog modela kabine je i u tome što je potpuno otvoren za dalji razvoj i za usavršavanja u hardverskom i softverskom smislu - ističe magistar Minić i dodaje da su u razvoju ove laboratorije, pored VTI Žarkovo, učestvovali i Institut "Mihailo Pupin" i Elektrotehnički fakultet iz Beograda.

Tim stručnjaka kojim rukovodi mr Dušan Minić razvio je, takođe, i vazduhoplovni elektronski nišanski sistem (ENS), samostalno projektovan i razvijen na bazi mikroprocesorskog 16-bitnog računara, sa veoma brzim i preciznom analogno-digitalnom konverzijom, obradom parametara i generisanjem simbola. Ovaj uređaj se već proizvodi u banjalučkoj elektronskoj industriji "Rudi Čajavec" i za njega su zainteresovana vazduhoplovstva mnogih zemalja. ■

NLS - NOVA AMERICKA RAKETA

Spejs šatl se nije pokazao dovoljno efikasnim, bezbednim i jeftinim, pogotovo pri izbacivanju težih tereta u kosmos. Zbog toga se američka svemirska agencija NASA, zajedno sa RV SAD (U. S. Air Force) odlučila da pokrene novi program: "Nacionalni sistem za lansiranje" (NLS - National Launch System). Očekuje se finansijska podrška od Kongresa da bi se sa studije prešlo na realizaciju.

Za razliku od klasičnih višestepenih raketa-nosača, kao što su "saturn 5" ili "titan 4", NLS je, kako sami NASA-ini stručnjaci kažu, jednoipostepena raketa. Glavni gorivni rezervoar tečnog kiseonika i vodonika, korišćen na "spejs šatlu", os-

nova je tela NLS-a. Četiri raketna motora, povezana u prsten, sačinjavaju "polustepen" koji se odbacuje posle početne faze leta. Preostala dva raketna motora su fiksno vezana za telo rakete i pogone je tokom celog leta. Neposredno pred ulazak u orbitu, od tela rakete, koje zatim pada i sagoreva kroz atmosferu, odvaja se kapsula sa teretom i inercijalno nastavlja let sve do ulaska u orbitu.

Svi motori imaju potisak po 258.3 KN što omogućava da se u nisku Zemljinu orbitu (145 do 270 km) izbaci teret od 22.7 tona. Prema podacima proizvođača kompanije Martin Marieta (Martin Marietta Manned Space Systems Division), isporuka prvog primerka



Projektne studije nove američke rakete nosača - NLS (levo) su pri kraju. U toku su radovi na studiji raketenošača za teške terete HLLV (desno)

može se očekivati 55 meseci nakon zvanične odluke o startu NLS-programa.

Ujedno, radi se i studija rakete za vrlo teške terete (HLLV - Heavy Lift Launch Vehicle) koja će moći da izbaci teret od 36.3 tone u orbitu prosečne visine 397 km.

Na isto telo rakete kao kod NLS-a, biće postavljena četiri motora, a dva odbaciva bustera, koji se inače primenjuju na "spejs šatlu", služeće za ostvarivanje potiska u početnoj fazi leta. Kapsula za smeštaj tereta će imati prečnik tela rakete, a dužina će biti ista kao kod NLS. ■

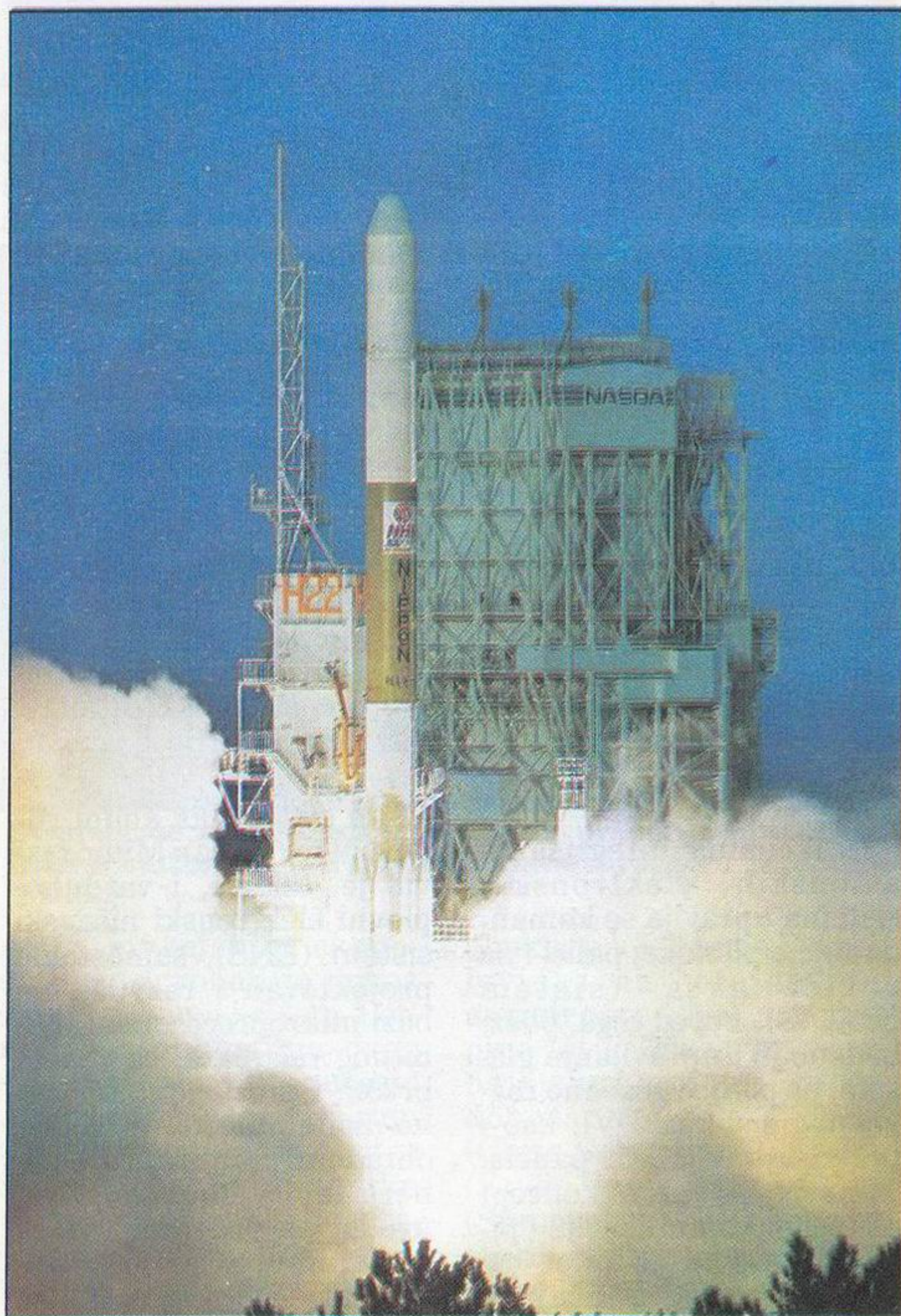
EKSPLOZIJA JAPANSKOG RAKETNOG MOTORA

Japanska Nacionalna svemirska agencija (NASDA) objavila je da je, početkom avgusta, eksplodirao glavni raketni motor LE-7, rakete-nosača H-2, tokom testiranja komponenti gorivnog sistema na probnom stolu. U nesreći je smrtno stradao jedan inženjer, a test instalacija u fabrici Micubiši (Mitsubishi Heavy Industries), blizu Nagoje, potpuno je razorena.

Cilj ispitivanja bio je da se proverí presurizacija gorivne instalacije, uglavnom izradjene od cevi nikel-legure, debljine zidova 4 mm. Cevovod je trebalo da bude podvrgnut pritisku od 170 atmosfera, ali je do eksplozije došlo već na 143 atmosfere. Tom prilikom su izvaljena čelična vrata tehničke sobe, debljine 15 cm, usmrivši dvadeset trogodišnjeg Arihira Kanaju.

Vrlo je verovatno da će ova nesreća izazvati zastoj u programu H-2. NASDA je još ranije prva lansiranja, predviđena za 1992, pomerila za prvi i treći kvartal 1993. Raketa-nosač H-2 je predviđen za lansiranje dve tone teškog meteorološkog satelita GMS-4 u geostacionarnu putanju. Razvoj raketnog motora LE-7, potiska 91.1 KN, počeo je 1983. ali, očigledno je da rezultati još ne zadovoljavaju.

Trebalo bi da H-2 posluži kao osnova za raketu nosač za japanski kosmički avion. ■



Japanska Nacionalna svemirska agencija (NASDA) ima veoma ambiciozne planove u osvajanju svemira. Prvi ozbiljan korak u tom pravcu je raketa-nosač H I

HANIVELOVA ELEKTRONIKA ZA "BAe 146"

Nova porodica vazduhoplova "britiš aerospejsa BAe 146" (British Aerospace) uvodi znatna poboljšanja na tržištu letelica sa 70 - 120 putnika u pogledu karakteristika, nosivosti, kapaciteta sedišta i dometa. U središtu svega je digitalna avionika koju je razvio Hanivel (Honeywell). Nju sačinjavaju: digitalni sistem za vođenje leta (DFGS) sa mogućnostima IIIa kategorije, elektronski sistem za instrumente leta (EFIS), laserski žiro-inercijalni referentni sistem (IRS), digitalni kompjuter za podatke o letu (DADC), PRIMUS 708 meteorološki radar sa ček-listom o navigacionim podacima, sistem za alarm i izbegavanje sudara u letu (TCAS II) i S-transponder.

Elektronski sistem za instrumente leta (EFIS) koristi kolor-displej 5 x 6 inča. Svaki par jasnih displeja visoke rezolucije zamenjuje niz konvencionalnih instrumenata kao ADI, HSI, indikator radio visinometra, ASI, VSI i indikator meteorološkog radara. Pored toga što je to najinformativniji sistem na letelici, EFIS ima i sledeće prednosti:

- veću pouzdanost sistema sa srednjim vremenom između kvarova (MTBF) do 20.000 sati i MTBF sistema od 1.067 sati, što je velika prednost nad elektromehaničkim sistemima gde ove veličine iznose najviše 9.000 odnosno 500 sati;

- smanjenje na polovinu broja zamenjivih delova, čime se smanjuju

troškovi održavanja;

- bolji prikaz informacija; zahvaljujući redundanci sistema, svaka pojedinačna greška u prikazu može se kompenzovati.

Digitalni računar za podatke o letu (DADC) model ARINC 706 se već koristi na "MD 11", "erbasu", "boingu 757" i sl. To je uređaj modularne konstrukcije. Sadrži dva senzorska modula za pritisak, četiri elektronske kartice i izvor napajanja. Zahvaljujući dobroj mogućnosti testiranja u letu, može da se otkrije 90 - 95 % grešaka sa 98% tačnosti identifikacije, koja se pamti i omogućava laku analizu na zemlji. Takođe se identifikuju i greške na sensorima i vizuelno prikazuju.

Inercijalni referentni sistem (IRS) HG 2001 ima vrlo visoku pouzdanost, male dimenzije, težinu i potrošnju. On je potpuno opremljen za integraciju u globalni sistem pozicioniranja (GPS). Do sada je Hanivel isporučio 9000 IRS za 150 prevoznika.

Meteorološki radar P708A primus je radar druge generacije digitalnih meteoroloških radara. Ima superiorne karakteristike u pogledu vršne snage, širine impulsa i osetljivosti prijemnika. Podaci o vremenu se prikazuju na navigacionom displeju, u korelaciji sa mapom i podacima sa kompasa.

Digitalni sistem za vođenje leta (DFGS) integriše niz uređaja za vođenje leta, kao što su: autopilot, sis-



5" x 6" Primary Flight Display with airspeed and vertical speed side-scales.



Displeji Hanivelovog elektronskog instrumentalnog sistema (EFIS). Objedinjeni pilotski instrumenti (gornji ekran) i navigacioni (donji) u modu "mapiranja terena"

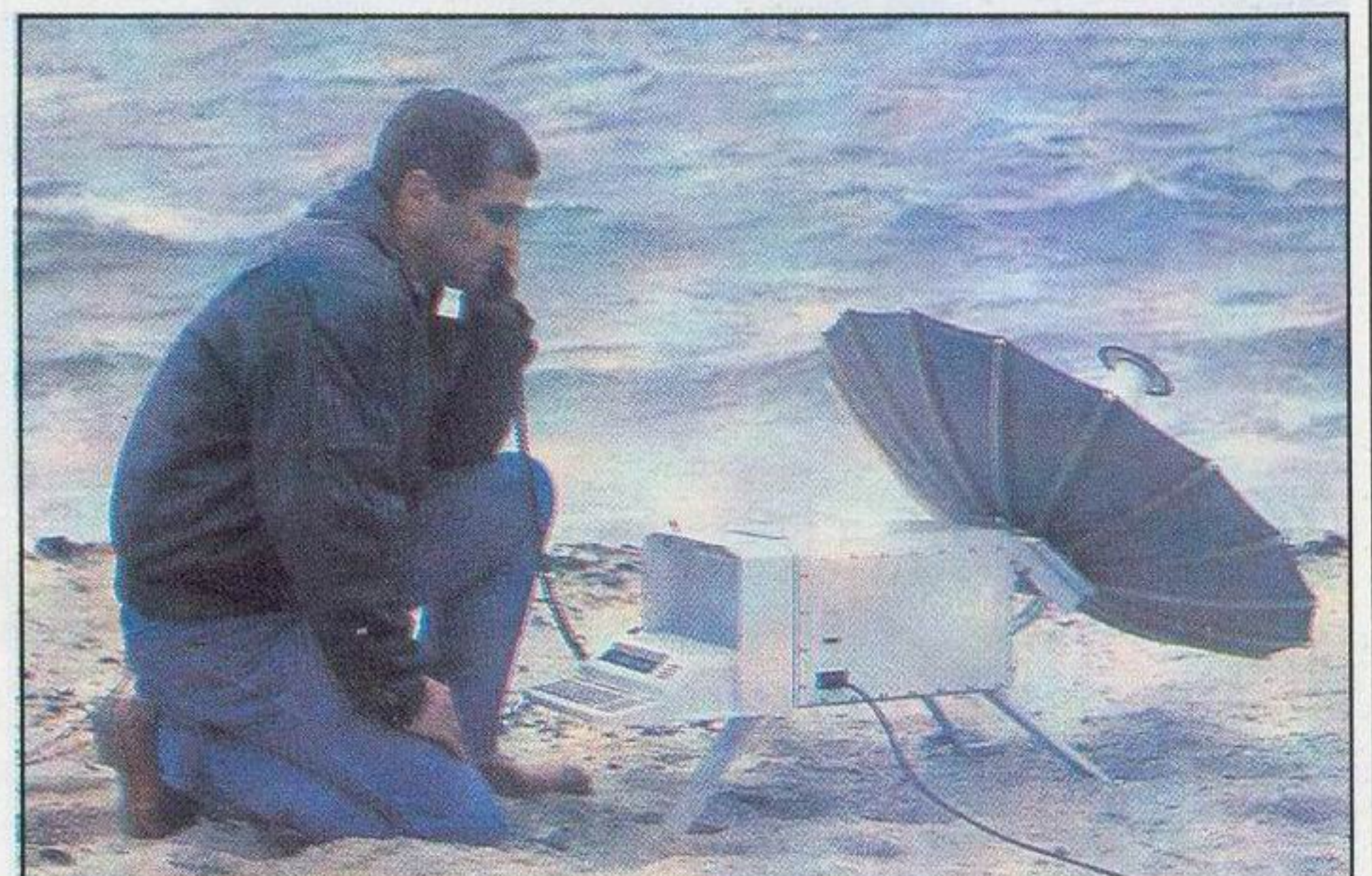
tem za upravljanje letom, sistem za automatsko prizemljenje, kompjuter za detekciju vetra i sl. što omogućava siguran let i u najgorim uslovima.

Sistem alarma i izbegavanja sudara (TCAS II) je atestiran juna 1990 i S-transponder upotpunjavaju ovaj set opreme za najsavremenije vazduhoplove. ■

MOBILNI SATELITSKI KOMUNIKACIONI SISTEM

Američka kompanija Magnavox (Magnavox) je razvila namanji mobilni komunikacioni satelitski sistem "magnafon" (Magnaphone). Sistem omogućava uspostavljanje telefon/telefaks, teleks i modem veza, a sadrži: terminal, sa tastaturom, ekranom od tečnog kristala za 40 karaktera, telefonskom slušalicom, ugrađenim spoljašnjim mikrofonom i printerom, zatim procesor podataka i primopredajnu jedinicu sa sklopivom paraboličnom antenom. Spakovan, zauzima zapreminu od 0.064 kubna metra, što je 42% manje od najbližeg konkurenta.

Težina sistema se, u zavisnosti od varijante, kreće od 21.4 kg do 38.6 kg, ne računajući akumulatorsku jedinicu za napajanje. Vreme potrebno da se iz transportnog položaja pripremi za rad iznosi samo 3 minuta, za srednje



obučenog operatora. Pri-likom pozicioniranja antene sam uređaj daje instrukcije i signalizuje optimalni položaj.

"Magnavox" će se proizvoditi u četiri osnovne

varijante, u rasponu cena od 34,880 do 48,880 dolara, a biće povezan u Inmarsat satelitsku mrežu. Prve isporuke kupcima, na Srednjem istoku trebalo je da krenu u avgustu ove godine. ■

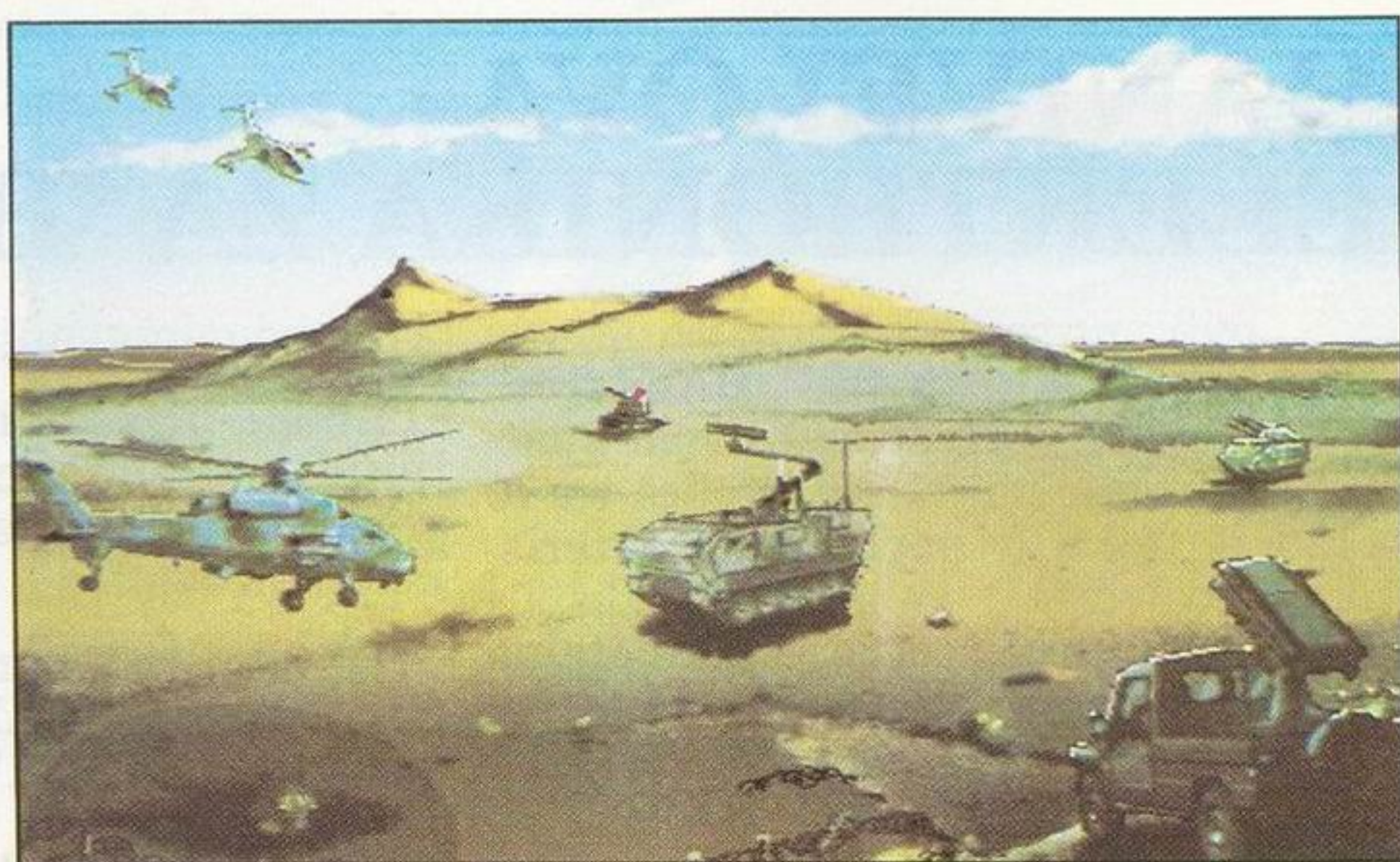
"RESKEJL" - OSMATRAČKI RADARSKI SISTEM

Italijanska kompanija-Segnamento (Segnamento Maritimo ed Aereo) iz Firence ukazuje na to da odbrana malih prostora sa koncentrisanim ili raspršenim ciljevima uvodi vrlo stroge zahteve za radare malog dometa u pogledu osmatranja, razrade operacija, komandovanja i upotrebe naoružanja. RESKEJL (RASCAL-Radar di Scoperta e Controllo Aereo Locale), kao autonomni osmatrački radarski sistem sa mogućnošću označavanja ciljeva, zadovoljava navedene uslove. Njegove glavne funkcije su da otkrije niske ili vrlo niske ciljeve u svim uslovima, automatski ih

prepozna u jednom prolazu, automatski označi cilj i ukazuje na mere. Naročito je značajan za otkrivanje lebdećih helikoptera.

RESKEJL sačinjavaju radar, komandna i upravljačka konzola i veza za podatke radi komuniciranja sa drugim odbrambenim sistemima i prenos podataka do oruđa. Interfejs se lako ostvaruje raketama zemlja-vazduh i topovima. Radar je doplerovog tipa, a obezbeđuje obradu signala i podataka u realnom vremenu.

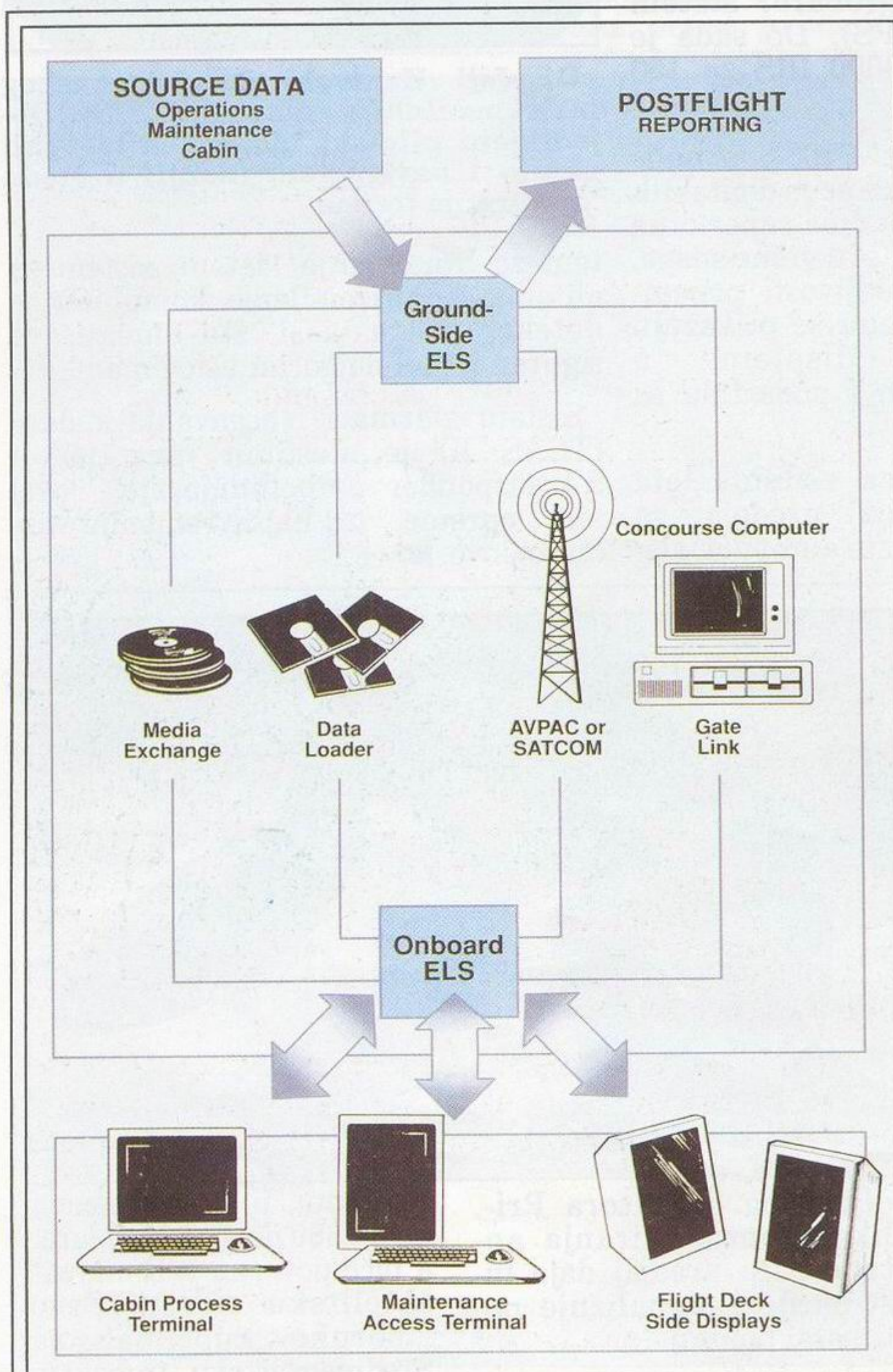
Operacione mogućnosti su: detekcija, identifikacije, praćenje i označavanje ciljeva u vazduhu, minimalno vreme



postavljanja, pretraživanje u pokretu, prilagodljiva visina antene za optimalni rad, upravljanje sa do osam sistema oruđa, mogućnost integracije u jednu mrežu vazdušne odbrane, velika brzina informacija, lako održavanje i lak transport.

Glavne karakteristike: domet detekcije do 20 km, a za lebdeće helikoptere osam,

prepoznavanje helikoptera u jednom prolazu po posebnom kanalu, automatsko definisanje 20 ciljeva, moćan kompjuter za rad u realnom vremenu, radio i kablovsko povezivanje sa oruđima, alfanumerički kolor-displeji, modularna konfiguracija za laku montažu na vozila. ■



Kolinsova elektronska biblioteka. Veliki informatički napredak u civilnoj avijaciji

BIBLIOTEKA

Zamena hiljada stranica priručnika za let, održavanje, korišćenje kabine, operacije i procedure i druge "papirologije" kompaktnim sistemom elektronske biblioteke (ELS) veliki je korak u smanjivanju glavobolja letačkog, a i zemaljskog osoblja. Kolins (Collins Avionics) je daleko otišao u integraciji softvera i hardvera za ove sisteme. Obezbedio je platformu na kojoj može da se koristi komercijalni softver (COTS) kojim se povećava fleksibilnost sistema. Integracijom ELS sa sistemima za prenos podataka kao Data Link i SATCOM potpuno se zatvara i automatizuje petlja prenosa informacija o aerotransportu.

Kolinsova ELS je smeštena u jednom kabinetu sa zamjenjivim modulima i znatno smanjenom težinom i prostornim zahtevima. Obezbedene su sledeće funkcije:

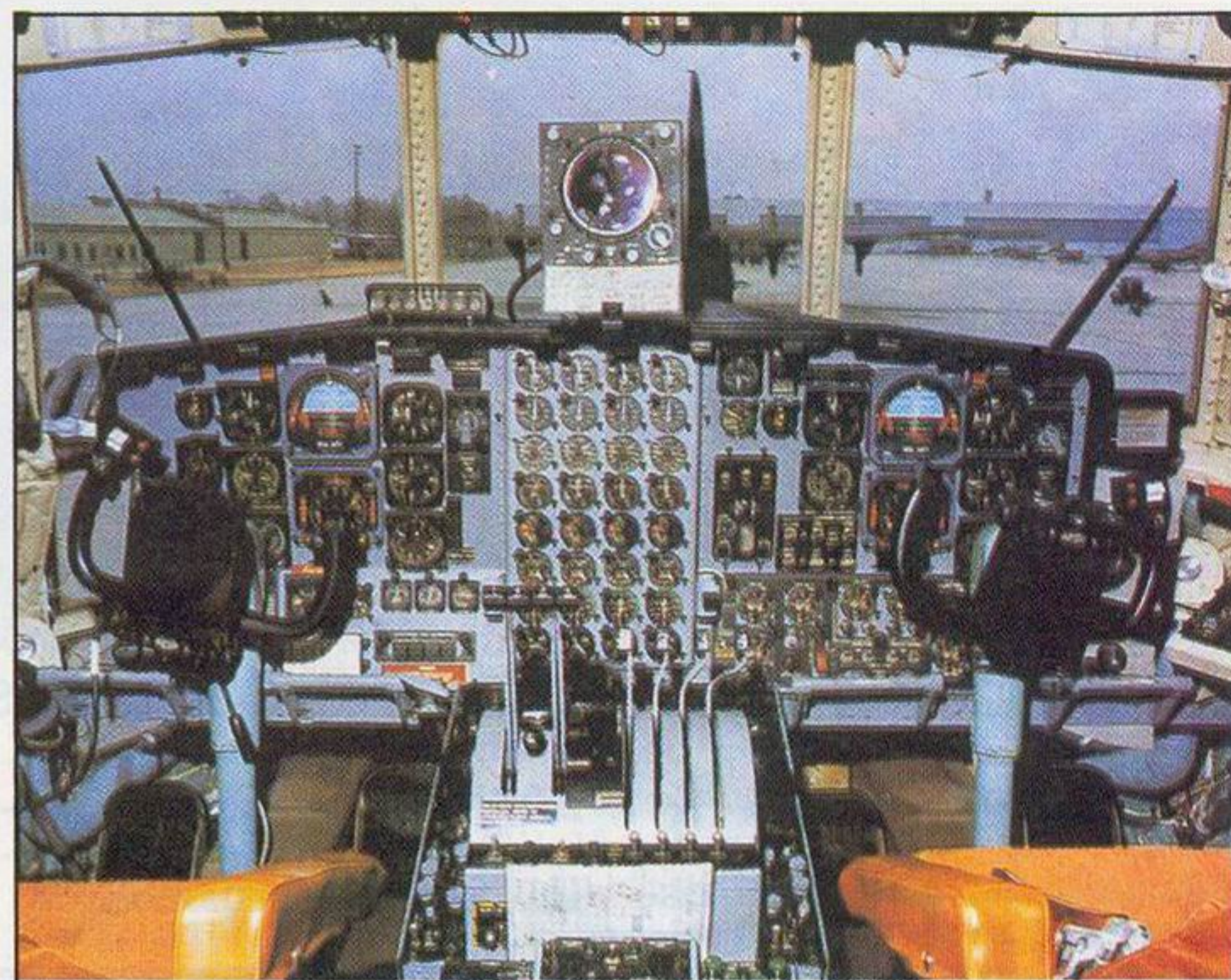
-Za letačko osoblje: prepoletna kontrola, politika kompanije, pregled priručnika za let, podaci o performansama, ček-lista, dijagram taksiranja, sistemski dijagrami, podaci o prilazu, podaci za dnevnik leta i sl.

-Za osoblje za održavanje: pregled dnevnika održavanja sa podacima, lista minimalne opreme, priručnik lokalizacije grešaka, priručnik za javljanje grešaka, stablo otkrivanja grešaka, smeštaj opreme i sl.

-Za osoblje kabine: ček-lista, specijalni zahtevi putnika, pribeleške o saopštenjima, dnevnik održavanja kabine sa podacima, red letenja, rezervacije, inventar i porudžbine, prodaja u avionu.

Kolinsov ELS sačinjava višekanalni kompjuter sa informacijama na modulima za masovno memorisanje sa brzim i efikasnim pristupom podacima. Informacije se prikazuju na ravnim kolor-panelima visoke rezolucije. Čitav sistem je povezan u mrežu pomoću fiber-optičkog interfejsa za distribuciju podataka i može se primeniti na skoro svim tipovima aviona.

Kritična tačka za rad ELS je kompilacija, distribucija i kontrola kvaliteta tehničkih podataka koji se pamte i periodično osvežavaju u sistemu. Kolinsov odsek za aerotransport je ostvario funkciju integracije podataka (slika 1) koji obezbeđuje fleksibilnost i adaptivnost za potrebe svake avio-kompanije, tajnost izvora podataka i blagovremen i efikasan odziv. ■



Instrumentalna tabla "herkulesa" sa šest displeja (levo) i stara (desno)

"C-130" SA ELEKTRONSKIM KOKPITOM

Lokid (Lockheed Aeronautical Systems Co.) se trudi pa pokaže da ništa što dobro funkcioniše ne treba bacati. "Herkules C-130" (Hercules), jedan od najpoznatijih aviona, leti već decenijama. Na iznenađenje proizvođača došle su nove porudžbine aviona, ali njegova oprema je prevaziđena.

"Lokid" je počeo ispitivanja novog "herkulesa" opremljenog najsav-

remenijom elektronskom pilotskom tablom. Umesto postojeća 62 elektromehanička pokazivača, od kojih se 32 odnosilo na motor, sada je pred pilotima šest ravnih katodnih cevi (CRT) sa kojih je moguće dobiti znatno više informacija, i to za kraće vreme i u jasnijem obliku.

Ovom modernizacijom "Lokid" produžava život svom najuspešnijem transporteru kojem ozbiljno prete novi avioni,

pre svega evropski "FLA".

Multiplikacija je u CRT-tehnologiji relativno jednostavna i jeftina, a znatno poboljšava upotrebnu vrednost sistema, čak i u uslovima otkaza pojedinih njegovih elemenata.

Srednje vreme pojave kvara u postojećem instrumentalnom sistemu "herkulesa" je 65 sati. Sa CRT-tehnologijom to vreme će se produžiti na 2012 sati, što će za 4,26% povećati borbenu gotovost

aviona. Takođe, više neće biti potreban visoko stručni kadar za održavanje elektromehaničkih instrumenata, a modularnost bi trebalo da vreme opravke skрати za deset puta!

Zahvaljujući svemu tome, godišnja ušteda na održavanju instrumenata na jednom avionu iznosiće oko 54.000 dolara. To znači da će se nova oprema isplatiti za 10 godina, a ostatak vremena do isteka resursa aviona, će raditi "besplatno". ■

SUPERSONIK IZ DOMAĆE RADINOSTI

Pre nekih petnaestak godina, svojim mikro avionom "BD-5" američki konstruktor Džim Bede (Jim Bede) je napravio pravu revoluciju u koncepciji aviona iz "domaće radinosti" (home-built). Sada se opet pojavljuje, ovoga puta sa nadzvučnim avionom!

Na sopstvenu inicijativu i bez jakog investitora Bede je projektovao mikro supersonik "BD-10". Prema njegovom tvrdjenju, avion će biti sposoban da leti maksimalnom brzinom od 1.4 M na visini od oko 16000 metara, mada je u osnovi projektovan za visoke podzvučne brzine (0.9 M).

"BD-10" je DVOSED, srednjekrilac metalne konstrukcije. Trapezno krilo male strele (mereno po prednjoj četvrtini srednje aerodinamičke tetive)



Na ovogodišnjoj izložbi eksperimentalnih aviona u Oškošu (Oshkosh) u SAD prikazan je "BD-10". Završna montaža još nije gotova. Nedostaju neki sistemi. Termin prvog leta još nije odredjen.

ima izražen hibrid. Vertikalni repovi su udvojeni i nalaze se, kao i horizontalni, na konzolama "slepljenim" uz trup. Uvodnici vazduha za motor su ispod hibrida, slično kao kod lovca "F-18" koji je, očigledno, poslužio kao osnova za konstrukciju "BD-10".

Pogonsku grupu čini jedan "Dženeral Elektrikov CJ-610" (General Electric) mlazni motor potiska 1315 N koji ovaj

letelici, teškoj na poletanju 1880 kg (50 procenata je težina goriva), omogućava dolet preko 3350 km. Brzina u prilazu je svega 130 km/h. Cena kompletnog kita (bez rada) je 197,500 dolara.

Iako "BD-10" još nije izveo ni prvi let, ambicije njegovog projektanta rastu. Traže se partneri koji bi finansirali uključivanje u već dobro poznati program "JPATS". ■

UDES I

KOBNA IGRA LEPTIRA

Katastrofa letelice "leptir" konstruisana i izrađena u pančevačkom privatnom preduzeću "Pan-aero," nije kompromitovala konstrukciju, jer je, po svemu što se za sada zna, udes prouzrokovala gruba greška pilota, pa su svi izgledi da će pančevačka "Utva" napraviti dobar poslovni potez i početi da proizvodi "leptire"

Piše: Ivan Benašić

Gotovo svi dnevni listovi su objavili vest da je 22. juna na aerodromu Fabrike aviona "Utva", kraj Pančeva došlo do udesa ultralake letelice "leptir" u kome su život izgubili pilot i kopilot. Danas, kada već može trezveno da se analizira šta se dešavalo u kobnom 25. letu "leptira", sve ukazuje da je do nesreće došlo zbog grube i u prvom trenutku neshvatljive greške iskusnog pilota Jovana Radovanovića.

Naime, negde oko 20 časova pilot poljoprivredne avijacije Radovanović, zajedno sa mehaničarem, inače sportskim pilotom Đurđom Martinovićem došao je na aerodrom Fabrike "Utva". Pošto su ga poznavali svi, od portira do čelnih ljudi, niko ga čak nije ni zaustavio. U tom trenutku, prototip ultralakovog aviona "leptir" upravo je bio završio 24. let sa probnim pilotima. Radnici firme "Pan-aero", koji su letelicu konstruisali i sagradili, upravo su se spremali da je odguraju u hangar i predaju kupcu Milanku Radoviću, koji je prisustvovao probnim letovima i bio spreman da avion preuzme.

Radovanović i Martinović, po svedočenju vlasnika "Pan-aera" seli su u letelicu, upalili motor i, kako to priliči iskusnim letačima, bez problema poleteli. Za komandama je bio Jovan Radovanović, pilot sa velikim iskustvom u pilotiranju poljoprivrednim avionima, tako da niko nije ni sanjao da se nešto može dogoditi u ultralakovoj letelici, neuporedivo jednostavnijoj

za letenje od jednog "dromadera", koji je bio Radovanovićeva specijalnost.

JEDINI NEDOZVOLJEN MANEVAR

Prvi minuti leta su tekli bez problema. A onda, privikavši se na letelicu, pilot je

tragičnom kraju.

Petnaest minuta kasnije, Radovanović je iz brišućeg leta, pri punoj brzini, oštro propeo "leptira" i držao ga u penjanju sve do kritičnog gubitka brzine, a zatim je komandovao obrušavanje. I ovaj manevar "leptir" je poslušno izveo, iako je to zapravo jedini manevar koji nije dozvoljeno izvoditi ultralakovim letelicama.

ili je mahinalno zaboravio. Jer, nakon prvog propinjanja, izgubivši brzinu, on obrušava da bi je ponovo stekao. Na žalost, za obrušavanje je imao svega dvadesetak metara, tako da letelica nije stigla da postigne brzinu koju je imala pre propinjanja, ali to Radovanović ignoriše, pa ponovo propinje letelicu pravo u nebo. "Leptir" je uspeo da se



Konstrukcija privatne firme "Pan-aero" na aerodromu fabrike aviona "Utva"

počeo da traži od nje sve više. Počeo je da izvodi sve oštrije zaokrete, osmice, brišuću let u punoj brzini. Bio je dobar pilot i njegovi manevri nisu nikoga brinuli, jer su ih svi posmatrali kao poslednji test letelice. U tom trenutku niko nije ni sanjao da se let primiče

Naime, njima nedostaje masa i u propinjanju mnogo ranije izgube brzinu od klasičnih aviona. Tako i leptir neuporedivo ranije u propinjanju dolazi do kritične brzine nego "dromader".

Ostaće večna tajna da li tu činjenicu pilot nije znao (što nam se čini neverovatnim)

propne do tridesetak metara visine, a zatim je izgubio brzinu i oborio kljun ka zemlji. Radovanović je dao pun gas da što pre uspostavi kontrolu nad komandama, ali sve je bilo kasno. Pikičajući pravo na pistu, letelica se zabola u tlo. Očevici udesa su uspeali da odvežu

pilota i kopilota, prebacili ih u bolnicu. Na žalost, lekari su samo mogli da konstatuju smrt obojice.

OŠTRA STATIČKA PROBA

Nakon svake katastrofe u vazduhoplovstvu ostaje gorka činjenica da se nesreća mogla izbeći. U ovom slučaju, pilot nije imao baš nikakav razlog da dovede i sebe i letelicu u situaciju iz koje se nije mogao izvući. Na žalost, ova greška plaćena je sa dva života. Sa druge strane, svaki udes je i prilika za detaljne analize i konstrukcije letelice i postupaka za izbegavanje. Jasno je da pilotima ultralakih letelica prilikom preobuke ili obuke treba skrenuti pažnju na malu masu letelice i opasnost od predugog propinjanja, odnosno na obavezu da u strmom penjanju strogo kontrolišu brzinu.

Analiza konstrukcije pokazala je da je udes, zapravo, bio oštra statička proba letelice, pa se merenjem deformacija došlo do zaključka da je konstrukcija naprezanja izvanredno izdržala i nema potrebe da se - što se tiče udarnih naprezanja iz pravca kljuna - bilo šta ojačava ili menja.

-Letovi prototipa su pokazali da smo dobro računali - kaže Zlatko Kovijanić i jedino je trebalo neznatno menjati ugao horizontalca kako bi letelica bila savršeno neutralna. Sve ostalo je bilo u granicama predviđenih tolerancija i vlasnik, koji je, inače, profesionalni pilot, odlučio je da preuzme letelicu bez primedbi. Na žalost, sve je poremetio udes, tako da što se gradnje tiče, krećemo iz početka.

Letovi "leptira" su izazvali pažnju i kod stručnjaka iz "Utve". U ovom času ultralake letelice su veliki biznis u svetu i njima se bave već i relativno ozbiljne firme. Blizu je pameti da se deo mašinskog parka "Utve" bar delimično zaposli proizvodnjom delova za "leptira".



U ovom slučaju ključno pitanje je koliko se ultralakih letelica može prodati kod nas i u svetu, i na njega je, praktično, nemoguće odgovoriti. Zasad je ekspanzija ultralakih izvanredna. Ali, istovremeno, ove letelice od sasvim primitivnih postaju sve složenije i negde su na pola puta do "pravih" aviona što će im sigurno smanjivati serije. Verovatno će zauvek ostati nedostižan "quick silver", sa preko 15.000 prodatih komada, ali ozbiljna fabrika i ozbiljna konstrukcija imaju izvanredne šanse da se nametnu svetskom tržištu. Tako da "utva" ima šanse da u ovom poslu dobro zaradi. Naravno, bilo bi apsurdno očekivati da jedna takva fabrika živi od ultralakih letelica. Ali, u svetu je svaki dodatni posao cenjen i tražen, jer popunjava prazne hodove, koji su u vazduhoplovnoj industriji uobičajeni.

KONSTRUKCIJA

Sama konstrukcija "leptira" je, inače, kao stvorena za "Utvu", jer je u pitanju metalni skelet, koji mašine iz ove fabrike, bez ikakvih problema, mogu da prave u bukvalno bilo kakvim, pa i najvećim serijama.

"Leptir" po koncepciji liči na "quick silver" što znači da je visokokrila sa potiskujućom elisom i motorom učvršćenim na nosaču krila. Takva koncepcija se smatra vrlo komfornom za pilotiranje, jer je pregled iz kabine na nivou helikoptera. Nema ni neprijatnog duvanja elise, smanjena je buka i elise i motora i, što je prilično interesantno, elisa je na teško dostupnom mestu pa je znatno smanjena šansa da nekog povredi

pri radu motora na tlu. U odnosu na drugu poznatu i priznatu koncepciju ultralakih letelica čiji je rododnačelnik "weedhooper", mana "quick silvera" je što je teže zadržati geometriju letelice, pošto krilo, motor i repne površine nisu na jednoj neprekinutoj gredi. Taj problem su konstruktori "Pan-aera" uspešno rešili moćnom gredom, koja se proteže od kljuna do repa. Greda je profilisana i, kako su ispitivanja pokazala, dovoljno čvrsta ne samo da održi geometriju letelice pri normalnoj eksploataciji već i pri udesu.

Veoma je interesantna i konstrukcija krila koje je projektovano da izdrži 6g u pozitivnom smeru i 3g u negativnom. Krilo je pravljeno po uzoru na ona kod "velikih" aviona što znači sa pravim metalnim rebrima, profilisanim ramenjačama i zatvorenom metalnom torzionom kutijom. Izrada takvog krila je vrlo složena i skupa i ono je zapravo najskuplji ali i najbitniji deo za ocenu kvaliteta letelice. Naime, takvom konstrukcijom krila obezbeđeno je da deformacije u letu budu u okvirima normalnih tako da nema vibracija, uvijanja i nekontrolisanih skretanja letelice ne samo u dijapazonu brzina u kojima je predviđeno letenje već i u slučajevima odstupanja, koja su na žalost, česta zbog nediscipline pilota. U ovoj letelici čovek može biti siguran da mu se avion neće razleteti u komade ako ga obruši preko dozvoljene brzine iako tako nešto nikom ne savetujemo. U svakom slučaju, para vredi osećaj da je pilot siguran i pri uletanju u zone oštih turbulencija što kod mnogih ultralakih konstrukcija nije slučaj.

Impozantna površina od 16,4 kvadratna metra, uz najveću brzinu, koja se nikada ne bi smela premašiti od 192 kilometra na čas, govore sami za sebe, a pogotovo kad se ima u vidu da je minimalna brzina letelice 45 kilometara na čas, a putna 90. Takvi dijapazoni brzina su veoma dobri i daju veliku sigurnost pilotu.

Komandovanje letelicom je rešeno preko sajli u bužirima, što je u poslednje vreme veoma moderno i u svetu prihvaćeno iako ne spada u klasična vazduhoplovna rešenja. Prema tome, ako bi se ovakva letelica gradila u "Utvi", koja ima tehnologiju za savremene mlazne avione, visok nivo kontrole i iskusne majstore, sigurno je da bi to podiglo imidž letelice i bilo garancija kupcima da dobijaju visokokvalitetan proizvod.

U ovom času "leptir" se nudi po ceni od 20.000 DEM, od čega je potrebno uplatiti 40 procenata avansa, a isporuka se može očekivati početkom drugog kvartala sledeće godine. U međuvremenu će se obaviti dodatna funkcionalna, kao i statička ispitivanja prototipova, tako da će kupac dobiti homologovanu letelicu. Interesantno je da se u proizvodnji letelice kao kooperant uključio i "Makpetrol", jugoslovenski proizvođač sa solidnim ugledom u svetu, što će samo podići ugled letelice.

Prodajom "leptira" se bavi firma "Markom" (Palmira Toljatija 5/III, Novi Beograd, talafon 011/672-175, fax 011/670-389). Po želji kupca isporučuje se i verzija u kitu. ■

RAKETNO MODELARSTVO

PONOVO U SVETSKOM VRHU

Piše: Srdjan Pelagić

Jugoslovensko raketno modelarstvo je ponovo u svetskom vrhu. Sa Balkanijade održane u Kaspičanu i Evropskog prvenstva u Sofiji, krajem avgusta i početkom septembra naša 12-člana ekipa je donela ukupno 13 trofeja - osam sa Balkanijade (40 posto) i pet sa evropskog (12 posto). Po rezultatima, uključujući i Svetsko prvenstvo prošle godine u Kijevu, sada iza SSSR i Bugarske naši raketni modelari čvrsto drže treće mesto u svetu.

Raketnom modelarstvu u svetu sada na cvetaju ruže. Zbog krupnih društvenih promena u istočnim zemljama došlo je do drastičnog kresanja sredstava za finansiranje tehničkih sportova. Ove zemlje su upućene na samofinansiranje, u čemu se veoma teško snalaze. Ipak, Bugari su za Evropsko prvenstvo obezbedili kao sponsora grčkog brodovlasnika iz firme "Delta Carriers", bez koga ni vrlo visoka uplata od 360 USD ne bi bila dovoljna. Rusi, Češkoslovaci, Poljaci i Rumuni, daleko od sponzora samo sanjaju o vremenu kada je ime zaslužnog majstora sporta značilo niz privilegija u sportu i životu.

Zapadne zemlje se suočavaju sa birokratskim barijerama, zbog kojih teško raste broj raketnih modelara. Atest raketnog motora (i to posebno svakog tipa), plaća se hiljadama franaka, a teško se dobijaju i dozvole za lansirne poligone. Zato zapadni modelari više vole da dodju na takmičenje nego da ga organizuju.

Mi već godinama "plivamo" kroz razne krize i u njima se snalazimo kao ribe u vodi. Sada sami takmičari nalaze sponsore i nikada ranije naše ekipe nisu bile brojnije i bolje opremljene

nego u poslednje dve godine. To potvrđuju rezultati - osam medalja i pehara sa Balkanijade jednako je broju svih osvojenih nagrada na prethodna četiri takva takmičenja.

Naš status u svetskom vrhu je vrlo visok. Pre tri godine naši predlozi o izmeni dimenzija modela načinili su preokret u ovom sportu. Specijalno izdanje "Aerosveta" - Aerosvet Spacemodeling International - na engleskom i ruskom jeziku - iniciralo je da se kod nas štampa međunarodni raketno-modelarski list, koji bi spajao Istok i Zapad. Kod nas postoji veoma bogata literatura, kompletni programi obuke i brojne mogućnosti za organizovanje takmičenja i kurseva na međunarodnom nivou. Sve to je dovelo da već drugi put na takmičenjima više zemalja (Bugarska, SSSR, Nemačka) daju predlog da na čelu Međunarodnog potkomiteta za raketno modelarstvo - CIAM - predstavnik Jugoslavije zameni legendarnog Hauarda Kuna, koji se povukao.

Više nego ikada sada je prilika da u svetskom raketnom modelarstvu pokažemo šta znamo. Dugogodišnji uporni rad stotitnak poklonika raketnog modelarstva oko reprezentacije pod rukovodstvom Desimira Kačavende, vrhunski sportisti Radojica i Zoran Katanić, Miroslav Stančević, Miodrag Čipčić i Nikola Cvjetičanin mogu mnogo da pokažu. Pojavljuju se i nove zemlje - u Bugarskoj je nastupila na Balkanijadi brojna ekipa Turske, a uskoro se očekuje pojava ekipa iz Holandije, Švedske, Norveške, Grčke i Belgije.

Ukoliko želimo da iskoristimo šansu, neophodno je da se prvo poboljšaju materijalni uslovi. Stoga se do kraja godine očekuje for-



Zoran Katanić u očekivanju starta

miranje Jugoslovenskog pula za raketno - modelarstvo, koji bi, po ugledu na druge sportove, objedinio vrhunske sportiste, vazduhoplovne organizacije, proizvođače opreme i preduzeća zainteresovana za ekonomsku propagandu. Pul bi imao za cilj da obezbedi razvoj i afirmaciju kvalitetnog sporta, kao i razvoj podmlatka i organizovanje obuke.

Program pula se sastoji od pet tačaka: proizvodnja raketnih motora i materijala za raketne modelare i njihov plasman u zemlji i svetu; organizovanje takmičenja i obezbedjenje uslova za nastup na takmičenjima vrhunskih sportista; organizovanje obuke kod nas na međunarodnom nivou - principu letnjih škola i obez-

bedjenje učešća naših instruktora u inostranstvu; izdavanje međunarodnog raketno-modelarskog lista i druge literature, kao i obezbedjenje učešća jugoslovenskih modelara u međunarodnim organizacijama koje se bave raketnim modelarstvom. Pripreme za osnivanje pula su u toku i on treba da proradi u toku jeseni. Pul treba da funkcioniše na tržišnom principu i da članicama koje ulože sredstva obezbedi dobit.

Raketno modelarstvo sada postoji u 15 zemalja Evrope i Amerike. Raketni modelari postavili su sebi cilj da, u narednih pet godina, prošire svoju delatnost u 30 zemalja na pet kontinenata. Naš doprinos tom cilju mogao bi da bude veliki. ■

JEDRILIČARSTVO

NOVI PROFIL, HIPERVENTILACIJA, LET NAD GLEČERIMA

Svake druge godine naučnici i stručnjaci razmene nove ideje o vazduhoplovnom jedriličarstvu. Tako je bilo i ovog avgusta u SAD.

Na XXII kongresu Međunarodne jedriličarske naučno-tehničke organizacije (OSTIV), avgusta ove godine, raspravljalo se o nekoliko pitanja važnih za vazduhoplovno jedriličarstvo.

U Tehničkoj sekciji kongresa prikazani su rezultati eksperimentalnih istraživanja u aerotunelu, novog aeroprofila konstruisanog specijalno za jedrilicu SM 701. Ispitivanja su obavljena nezavisno u SAD i Nemačkoj, ali se dobijeni rezultati znatno razlikuju, što važi i kada se porede sa teoretskim rezultatima. Zaključak je da će dalji rad, teoretski i eksperimentalni, omogućiti da se dobije kvalitetan aeroprofil specijalno namenjen za primenu u jedriličarstvu.

Sledeći interesantan problem koji su razmatrali autori iz Kanade i SAD, vezan je za primenu vingleta na jedrilicama. Eksperimentalno je ispitano nekoliko vrsta vingleta i utvrđeno je



sati simuliranog letenja nije došlo do nekih znatnijih oštećenja na strukturi jedrilica. Simulirana opterećenja u letu su ostvarena pomoću posebnog servo-hidrauličkog sistema prikaznog na mnogim tačkama krila i trupa, a kontrolisanog kompjuterom.

U Naučnoj sekciji je razmatrano svega deset radova i oni su uglavnom obuhvatili materiju iz meteorologije, a samo jedan je bio iz medicine.

Meteorolozi su istraživali fenomen takozvanog ledenog lahorca (Icebreeze), koji nastaje pri kretanju vazdušnih masa nad glečerima, kao i mogućnosti njihovog korišćenja za letenje.

Veoma zanimljiv i važan za jedriličarstvo bio je rad vazduhoplovnog lekara iz Nemačke pod nazivom: "Hiperventilacija, opasnost za pilote-jedriličare?". U radu se iznose pretpostavke da se mnogi nerešeni slučajevi nesreća u jedriličarstvu mogu, iako trenutno bez čvrstih dokaza, pripisati takozvanoj "hiperventilaciji". Hiperventilacija nastaje usled suviše velikog gubitka ugljen-dioksida iz krvi, što dovodi do smanjenja koordinacije i mentalnih sposobnosti, pa čak i do gubitka svesti. Simptomi hiperventilacije su veoma slični hipoksiji, odnosno simptomima nedostatka kiseonika, što se najčešće javlja pri letovima na većim visinama bez upotrebe kiseonika. Fenomen hiperventilacije još nije dovoljno ispitano, pa su planirana dalja istraživanja. ■

da se njihovom primenom poboljšavaju aerodinamičke osobine krila, odnosno jedrilice. Na osnovu ovih istraživanja projektovani su vingleti koji se ugrađuju na takmičarske jedrilice DG-600, "ventus" (Ventus), "diskus" (Discus) i ASW-20.

Posebnu pažnju izazvao je rad australijskih autora, koji su izložili rezultate dugogodišnjih ispitivanja jedrilica na zamor, izrađenih od kompozitnih materijala, na bazi staklenih vlakana lako istraživanja nisu završena, dosadašnja ispitivanja pokazuju da i posle 20.000

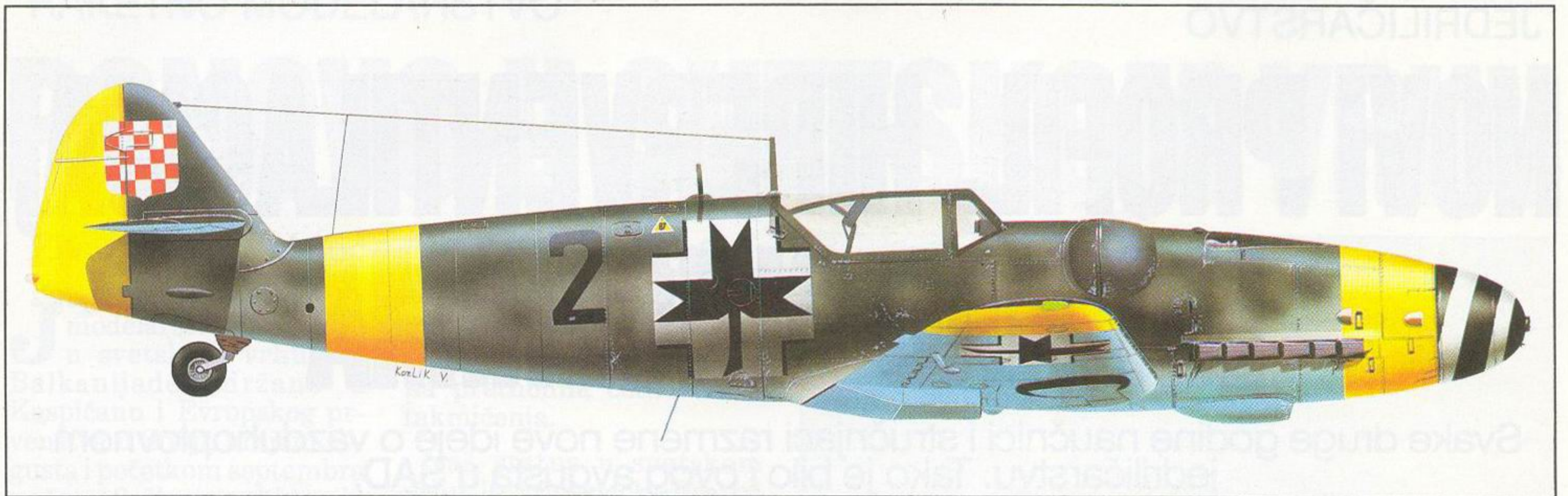
JUGOSLOVENI NA KONGRESU

Na kongresu su svoje radove izložila i dva predstavnika Jugoslavije, dr Zdravko Gabriel, profesor Saobraćajnog fakulteta u Beogradu, i Dipl. ing. Branko Stojković, koji trenutno radi u Kanadi.

Profesor Gabriel je izložio svoj novi projekat jedrilice za takozvanu "svetsku klasu", "korund" (videti "Aerosvet" br.16). Pažnju u konstrukciji izazvale su novine koje povećavaju bezbednost pilota pri manjim udesima i grubim sletanjima, kakva se dešavaju pri vanterenskim sletanjima. Na žalost, budućnost projekta je neizvesna jer je

"Inex-Bristol", firma koja je bila predviđena za proizvodnju "korunda", odustala od dalje saradnje.

Veoma interesantan rad posvećen teoretskom razmatranju generalisanog problema definisanja brzine preleta pri uslovima kakvi se mogu dogoditi na takmičenjima, izložio je Branko Stojković. Uz podršku odgovarajućeg softvera, demonstrirane su mogućnosti ove teorije, kao i perspektiva za praktičnu realizaciju. Prikaz rada je pobudio interesovanje naročito među letaćima-takmičarima. ■



Meseršmit Me-109E-7 je avion kojim je 4. maja 1942. sa aerodroma Sarabusi na sovjetsku stranu prebegao Nikola Vučina.

ISTORIJA

USTAŠKA LOVAČKA LEGIJA NA ISTOČNOM FRONTU

U znak zahvalnosti za pomoć pri stvaranju Nezavisne Države Hrvatske, Ante Pavelić je poslao svoju vazduhoplovnu legiju da se, zajedno sa Hitlerovim snagama, bori na Istočnom frontu. Na žalost, prošlost i sadašnjost ponovo se preplicu – bivši komandant RV i PVO, sada glavni stožernik Tuđmanove vojske, bivši general Tus, dodelio je pre svog odlaska zlatni letački znak nekima od još živih pilota koji se pominju u ovom tekstu.

Pišu: Dragan Savić i Milan Micevski

Odmah posle stvaranja Hitlerovog satelita, "Nezavisne Države Hrvatske" (NDH), njen poglavnik Ante Pavelić stavio je do znanja Rajhu da, u znak zahvalnosti za pomoć u uspostavljanju hrvatske državnosti, pruža bezrezervnu podršku Nemačkoj u njenim ratnim pohodima.

Prema poglavnikovoj Naredbi od 27. juna 1941. o formiranju legije NDH, komandant Zrakoplovstva NDH pukovnik Vladimir Kren formirao je "Legiju zrakoplovstva NDH" koja je trebalo da bude upućena na Istočni front.

Radi operacionalizacije te naredbe, 12. jula, formirana je u Zagrebu Četvrta zrakoplovna pukovnija sa pukovnikom Ivanom Mrakom na čelu. U okviru te pukovnije, formirane su Četvrta zrakoplovna lovačka skupina i Peta zrakoplovna bombarderska skupina. Čet-

vrta zrakoplovna lovačka skupina upućena je, sredinom jula, u Nemačku u Firt gde se nalazila Lovačka pilotska škola br. 4 (Jagdfliegerschule 4). Većina pilota i tehničkog sastava završava u ovoj školi obuku do kraja septembra 1941, osposobljavajući se na avionima biker (Bucker) Bu-133, arado Ar-96B i meseršmit (Messerschmidt) Bf-109D.

Pri završetku obuke formirana su dva jata (eskadrile) - 10. lovačko jato, kojim je komandovao satnik (kapetan) Vladimir Ferenčina, i 11. lovačko jato sa satnikom Zlatkom Stipčićem, na čelu.

Primivši 11 aviona Bf-109E/F, na Istočni front je upućeno 10. lovačko jato, koje je u Poltavu pristiglo 6. oktobra. Odmah je uključeno u sastav Treće grupe jagd-gešvadera 52 (lovačka formacija veličine između sovjete divizije i puka), a borbene letove počelo je da izvršava već 9. oktobra. Zbog potreba na frontu, jedinica je ubrzo

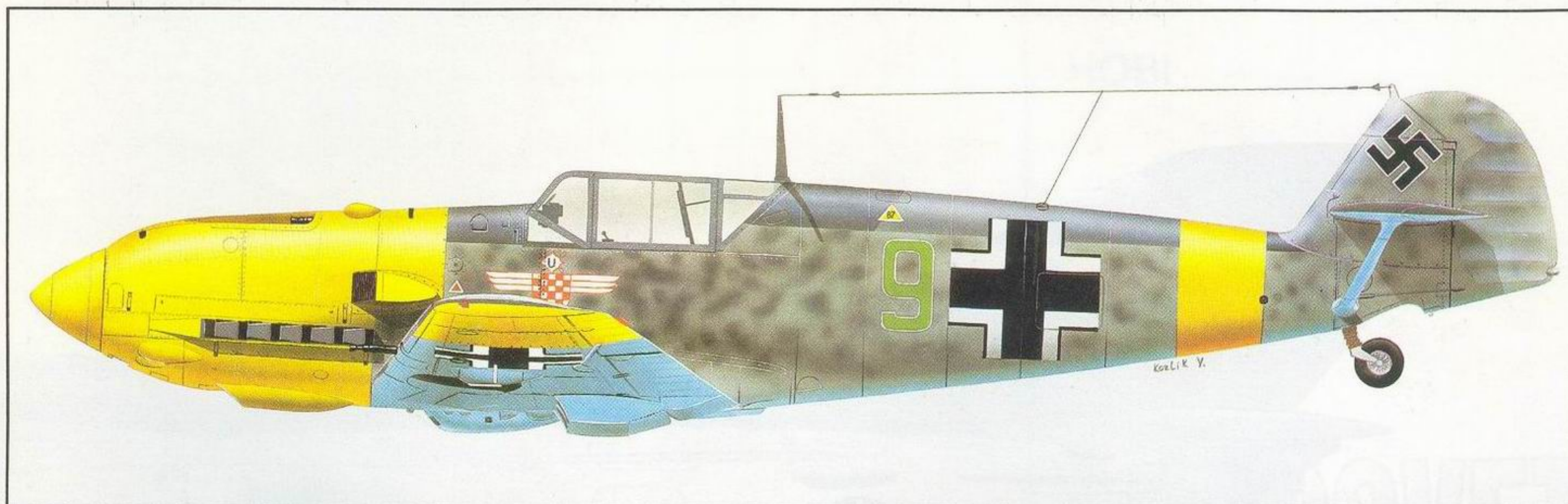
prebačena južnije, u Taganrog, na obalu Azovskog mora. Prvu vazдушnu pobjedu postigao je, 2. novembra njihov komandir Vladimir Ferenčina. Drugi deo Četvrte zrakoplovne lovačke skupine (11. lovačko jato i deo zemaljskog osoblja) produžio je obuku u Nemačkoj, a na Istočni front stigao je tek pred novu 1942. godinu. Zbog nedovoljnog broja aviona, sredinom januara 1942, jedinica prestaje da deluje kao Četvrta lovačka skupina već dalje dejstvuje samo ojačano 10. lovačko jato kojim komanduje bojnik (major) Mato Čulinović. Velika hladnoća i visok sneg često su onemogućavali borbenu upotrebu jedinice. S proleća 1942, krajem aprila, jedinica doživljava još jednu u nizu transformacija - preimenovana je u "lovačku skupinu Džal" (Jagdgruppe Džal).

Početkom maja "skupina Džal" je iz Mariupola prebačena na letelišta kod Sevastopolja kako bi učestvovala u pružanju podrške jedinicama

koje su jurišale na tu veliku sovjetsku tvrđavu. Međutim, zbog borbe na suženom prostoru oko Sevastopolja bile su dosta ograničene mogućnosti za dejstva lovačke avijacije, pa je "skupina Džal", sredinom maja vraćena nazad u Mariupol.

Piloti skupine sve više su izražavali nezadovoljstvo što lete starim avionima. Zato su preko svojih predstavnika, potpukovnika Marijana Dolanskog (vazduhoplovnog izaslanika NDH u Berlinu) i zapovednika skupine potpukovnika Franje Džala, tražili od Nemačkog ministarstva vazduhoplovstva (Reichluftministerium) moderniju varijantu lovačkog aviona Bf-109. I pored toga skupina je svoju pedesetu vazдушnu pobjedu izvojevala starim avionima 20. juna, a već sledećeg dana izvršen je i hiljaditi borbeni let na Istočnom frontu. Početkom jula, pristiže sedam novih Bf-109G-2 mada su još izvesno vreme leteli i stariji Bf-109E.

Polovinom oktobra 1942,



Meseršmit Me-109G-10/U-4 najmoderniji tip aviona kojim je u jesen 1944, bilo naoružano "hrvatsko lovačko jato" ali se u borbi nije pokazao jer su svi avioni, početkom novembra, oduzeti jedinici te nije izvršena ni borbena "promocija" novih hrvatskih oznaka.

dolaze novi mladi piloti-lovci sa školovanja u Nemačkoj. U to vreme "skupina Džal" je dejstvovala u okviru Četvrte vazdušne flote (Luftflotte 4) kao 15. eskadrila juagd-gešvadera 52 (15/JG 52), a sredinom septembra, kompletno je popunjena avionima Bf-109G-2.

Sa Istočnog fronta "skupina Džal" se vratila na odmor u Hrvatsku 15. novembra 1942. godine. Ukupno je do tada izvršila preko 3300 borbenih letova a postignuto je i 164 vazdušne pobeđe. Najuspešniji je bio poručnik Cvitan Galić, sa 24 priznate i sedam nepriznatih pobeđa.

I pored uspeha u dejstvima, jedinica je imala i znatne gubitke. Stradalo je šest pilota-lovaca, a u proleće 1942, došlo je i do prvog dezertiranja iz redova "skupine Džal". Svojim avionom Bf-109E-7 prebegao je, 4. maja, na sovjetsku stranu pilot natporučnik Nikola Vučina. U svojim kasnijim izjavama pilot-lovac satnik Berislav Supek tvrdio je da je on prvi, 27. aprila prebegao na sovjetsku stranu. Činjenice međutim, govore da je on, po svemu sudeći, zalutao i prinudno se spustio na sovjetsku teritoriju, zbog čega je i zarobljen.

"Skupina Džal" ponovo dolazi na Istočni front 30. marta 1943. godine i stacionira se prvona aerodromu Kerč-IV na Krimu. U proleće se nižu nove pobeđe, ali i njihovi redovi bivaju uzdrmani sve većim osipanjem letaća. Tri pilota-lovca su poginula, a poseban šok bio je prebeg nekoliko letaća avionima na sovjetsku stranu. Natporučnik Albin Starc i satnik Bogdan Vujičić preleteli su Sovjetima 14. maja, a kroz mesec dana (15. juna) pridružio im se i satnik Nikola Cvikić.

Nemci, iznenadjeni nepouzdanošću svojih dojučerašnjih

vernih saveznika, 20. juna, zabranjuju letenje na borbenim avionima i u toku sledećih mesec dana povlače jedinicu sa fronta. Komandant Zrakoplovstva NDH, general Vladimir Kren, preduzeo je mere za kažnjavanje krivaca: smenjuje Franju Džala koji je neposredno pre toga bio unapredjen i postavljen za komandanta celokupne Zrakoplovne legije na Istočnom frontu. Pokazalo se da je taj Krenov potez bio ishitren, jer je uklonio čoveka vrlo odanog Nemcima. To ga je, kasnije koštalo mesta komandanta Zrakoplovstva NDH. Novopostavljeni komandant, pukovnik Adalbert Rogulja, vratio je Džala na raniju dužnost i vanredno ga unapredio u čin pukovnika!

Zbog nepouzdanosti starog kadra, pripremana je nova grupa mladih letaća, školovana u periodu 1941-1943 u nemačkoj pilotskoj školi A/B 123 u Zagrebu ili italijanskoj pilotskoj školi u Mostaru. Dobrovoljci iz ovih škola upućeni su u proleće 1943, u Nemačku u jagd-gešvader 104 (JG 104) radi lovačke obuke koju završavaju do 10. septembra. Posle mesec dana odmora, iz Zagreba su, 15. oktobra, vozom preko Rumunije upućeni na Istočni front. Nekoliko dana su proveli u Nikolajevu, izvodeći borbenu obuku na Bf-109G-2 i G-4.

Borbena dejstva otpočeli su 25. oktobra sa ratnog aerodroma Bagerovo kod Kerča (Krim). Tada su već raspolagali sa osam savremenijih Bf-109G-4 i G-6. Mladi piloti su se istakli u vazдушnim borbama vodjenim u jesen i zimu 1943/44, ali ni protivnik više nije bio inferioran. Pet poginulih pilota i veliki broj obaranja, udesa i bolesti desetkovali su jedinicu.

Sredinom marta u 15/JG 52 ostao je samo jedan pilot-lovac sposoban za borbu! I pored svega toga vrlo efikasan je bio njihov komandir natporučnik Mato Dukovac koji je sa 40 priznatih i pet nepriznatih pobeđa postao prvi as medju pilotima hrvatske legije.

Jedinica je, 15. marta 1944, povučena sa Istočnog fronta u Hrvatsku na odmor i popunu. U medjuvremenu, grupa od šest mladih pilota-lovaca, koji su školovani u Nemačkoj u JG 104 i imali borbenu obuku u Francuskoj u Drugoj grupi 1. trenaznog lovačkog puka (II/Erg.JG 1), poslata je kao popuna na Istočni front, upravo u vreme kada se sastav "lovačkog jata" (15/JG 52) vratio u Hrvatsku. Ipak su uključeni u III/JG 52 gde su, zajedno sa nemačkim pilotima, dejstvovali sve do juna.

Sredinom juna 1944. godine "lovačko jato" (15/JG 52) upućeno je iz Zagreba vozom na Istočni front. U Rumuniji, na aerodromu Zilistea, pridružili su im se i hrvatski piloti-lovci iz III/JG 52. Više od mesec dana čekali su na preoružanje avionima Bf-109G-10 i G-14, koji medjutim nisu stigli verovatno zbog početka velike sovjetske ofanzive na centralnom sektoru Istočnog fronta.

Po Naredbi od 21. jula 1944. rasformirana je "Hrvatska zrakoplovna legija", a od nje je formirana "Hrvatska zrakoplovna izobrazbena skupina" u čiji sastav je ušlo jedno lovačko i jedno borbeno jato. Iz Rumunije, "lovačko jato" (15/JG 52) je bez aviona prebačeno u Slovačku (Pištjan-Bratislava) gde im se pridružilo iz Zagreba pristiglo "borbeno jato" (1. Kroat. Stukastaffel). Kompletna skupina je početkom avgusta

1944. godine krenula iz Bratislave, preko Poljske za Istočnu Prusku. U početku je skupina bila pod komandom Četvrte vazduhoplovne divizije (4. Flieger Division), a po dolasku u Istočnu Prusku ulazi u sastav Prve vazduhoplovne divizije Šeste vazdušne flote (1. Flieger Division, Luftflotte VI.).

"Lovačko jato" ili 15/JG 52 je ubrzo na aerodromu Ajhvald (Eichwalde) dobilo oko deset Bf-109G-10 i G-14 za borbenu trenazu. Tokom te obuke "lovačko jato" prebazira na aerodrom Labjao (Labiiau - današnja Lepaja u Litvaniji). Za vreme trenaznog leta, 20. septembra 1944, prebegli su na sovjetsku stranu satnik Mato Dukovac i poručnik Vladimir Špoljar sa dva Bf-109G. Ubrzo po njihovom preletu sovjetska strana je to i objavila, pa su Nemci zabranili svako letenje.

Celokupno ljudstvo i letački materijal skupine skoncentrisani su na aerodromu Ajhvald. Za novog komandira "lovačkog jata" postavljen je poručnik Djuro Svarc. Nemci su avione oduzeli 1. novembra, a sastav "lovačkog jata" prebacili u pozadinu u Poznanj, gde su ostali do decembra, kada su upućeni u mesto Šroda (južno od Poznanja) na obuku za pešadince. Početkom januara 1945. godine upućeni su sa pešadijskim naoružanjem u Šćećin radi odbrane od sovjetskog prodora. Posle mnogo peripetija, većina letačkog sastava, i deo tehničkog, uspeva do marta da se vrati u Zagreb. Aprila 1945. godine raspuštena je "zrakoplovna izobrazbena skupina".

Tokom boravka na Istočnom frontu hrvatski piloti-lovci izvršili su preko 5000 borbenih letova i postigli nešto više od 300 vazдушnih pobeđa. ■



Kozlik V.



169

HOBI

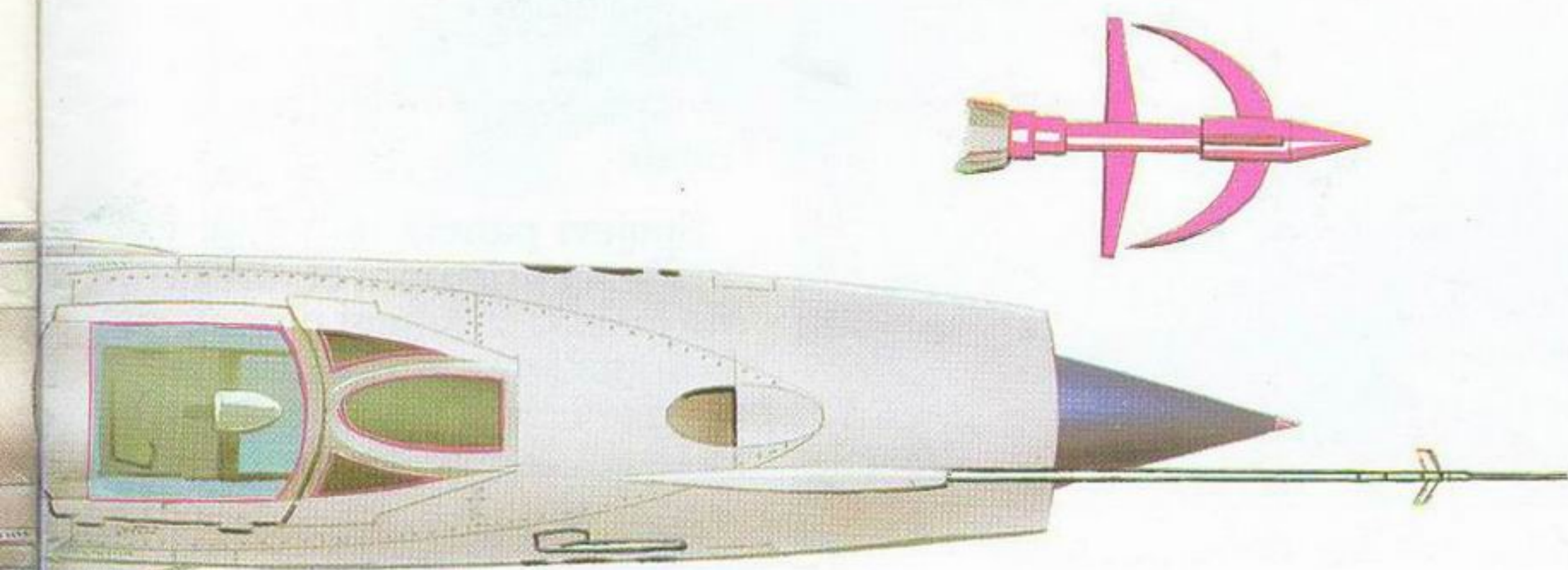
AEROSVET MAKETA

Prema Vašim pismima zaključujemo da je naša rubrika naišla na veliku pažnju čitalaca. Trudimo se da budemo aktuelni, da vas obavestimo o novitetima na svetskom tržištu. Na žalost, aktuelna situacija u našoj zemlji vema je otežala mogućnost nabavke maketa. Ispražnjene su i donedavno dobro opremljene radnje. Smatramo da bi bilo korisno da nam se jave i vlasnici privatnih hobi-šopova kako bi se ostvarila što bolja komunikacija sa našim čitaocima - maketarima. Pripremamo detaljne informacije o nabavci maketa u inostranstvu. Na žalost, zbog teškoća u nabavljanju deviza praktično makete su za nas drastično poskupele. Ipak, ljubitelji će sigurno uvek naći mogućnosti da dođu do njih.

Što se tiče domaće proizvodnje jedina dobra vest stiže iz Muzeja jugoslovenskog vazduhoplovstva. U završnoj fazi je proizvodnja metalnih sedišta za moderne lovce. Probni primerci ne zaostaju po kvalitetu za svetskim nivoom. Ostali programi (G-4, G-2, "orao") su zastali, sa velikim izgledima da ne budu u skorije vreme obnovljeni.

U ovom broju detaljno predstavljamo MiG 21bis renomiranog japanskog proizvođača. Tu su i prikazi dugo očekivanih maketa: MiG 29 i Su 27. Da bi makete bile što vernije "panelizaciju" možete popravljati prema savetima koje dajemo u okviru škole "Visoke tehnologije maketarstva".

U pripremi je i "Škola er braša". Poznavanje te tehnologije je za današnje maketare praktično nophodno. Problem je samo u visokoj ceni opreme. Ipak, kvalitet finalnog proizvoda, opravdava ulaganja. ■



FUJIMIJEVA MAKETA MiG 21 bis

Kvalitet odlivaka je takav da se FUJIMI-jev MiG-21 bis, kako bi rekli maketari, sam sastavlja. Nažalost, tehnička tačnost makete je ispod renomea japanskog proizvođača, a cena znatno premašuje makete iste kategorije

Piše: Slobodan Stevanović

Na tržištu se konačno pojavila, dugo najavljivana, maketa sovjetskog aviona MiG-21, u više varijanti, poznatog proizvođača "Fudžimi" (Fujimi). Dogadjaj vredan pažnje, pa se postavlja pitanje: koliko je FUJIMI uspeo da ponudi kvalitetnu maketu? Za nas je, svakako, najinteresantnija verzija "bis", koja u NATO kodu nosi ime "crni ris" (Black Lynx), jer se taj avion nalazi u naoružanju jugoslovenskog Ratnog vazduhoplovstva i protivvazdušne odbrane.

Zbog nedostatka tačne dokumentacije o avionima sovjetskog porekla, zapadni proizvođači maketa nisu do sada bili u stanju da tržištu ponude proizvod visoke tehničke tačnosti (što najčešće nije povezano sa kvalitetom izrade). Ovo u potpunosti važi i za FUJIMI. Dizajn kutije, izliveni delovi, njihovo uklapanje, plastika, kontra-detalj i prozirni delovi su izuzetnog kvaliteta. Nažalost, sve to nije moglo da kompenzira osnovni nedostatak - znatno odstupanje u pogledu tehničke tačnosti.

Na trupu aviona napravljena je greška i u dužini i u geometriji poprečnog preseka. Jedino su na najširem okviru postignute potrebne dimenzije. Na pravom avionu, okviri su ovalnog oblika, a najveća širina im je 115 mm. Na najširem delu makete ti preseki su gotovo pravougaoni. Razlike u konturi su najuočljivije na dorsalu i vertikalnom repu.

Svojom netačnošću poseb-

no iznenadjuje pilotski prostor. Na pravom avionu kabina ima oblik kade, a instrumentalna tabla je pravougaona. Ceo ambijent je obojen standardnim rus-

kim cink-hromatom zelene boje. Ono što je FUJIMI ponudio u celini je izmišljeno: instrumentalna tabla je ovalna sa gornje strane, pilotski prostor je pravo-

ugaonog oblika, a boja unutrašnjosti - siva!

S obzirom da je reč o krupnim nedostacima, preporučujemo nabavku kompleta delova koji bi trebalo znatno da popravi opšti utisak o maketi. Reč je o "detail set"-u za MiG-21, pod brojem AC711 proizvođača P.P. MODELS, unit 12, čija je adresa: Station Road Workshops, Kingswood, Bristol, Avon BC15 4PR, England. Taj set sadrži dajakast sedište i ecovane detalje kabine (instrumentalna tabla), stajnog trapa (poklopci nogu i felne), aerodinamičke kočnice, izduvne delove motora i još neke sitnije detalje na trupu aviona. Sve je veoma autentično.

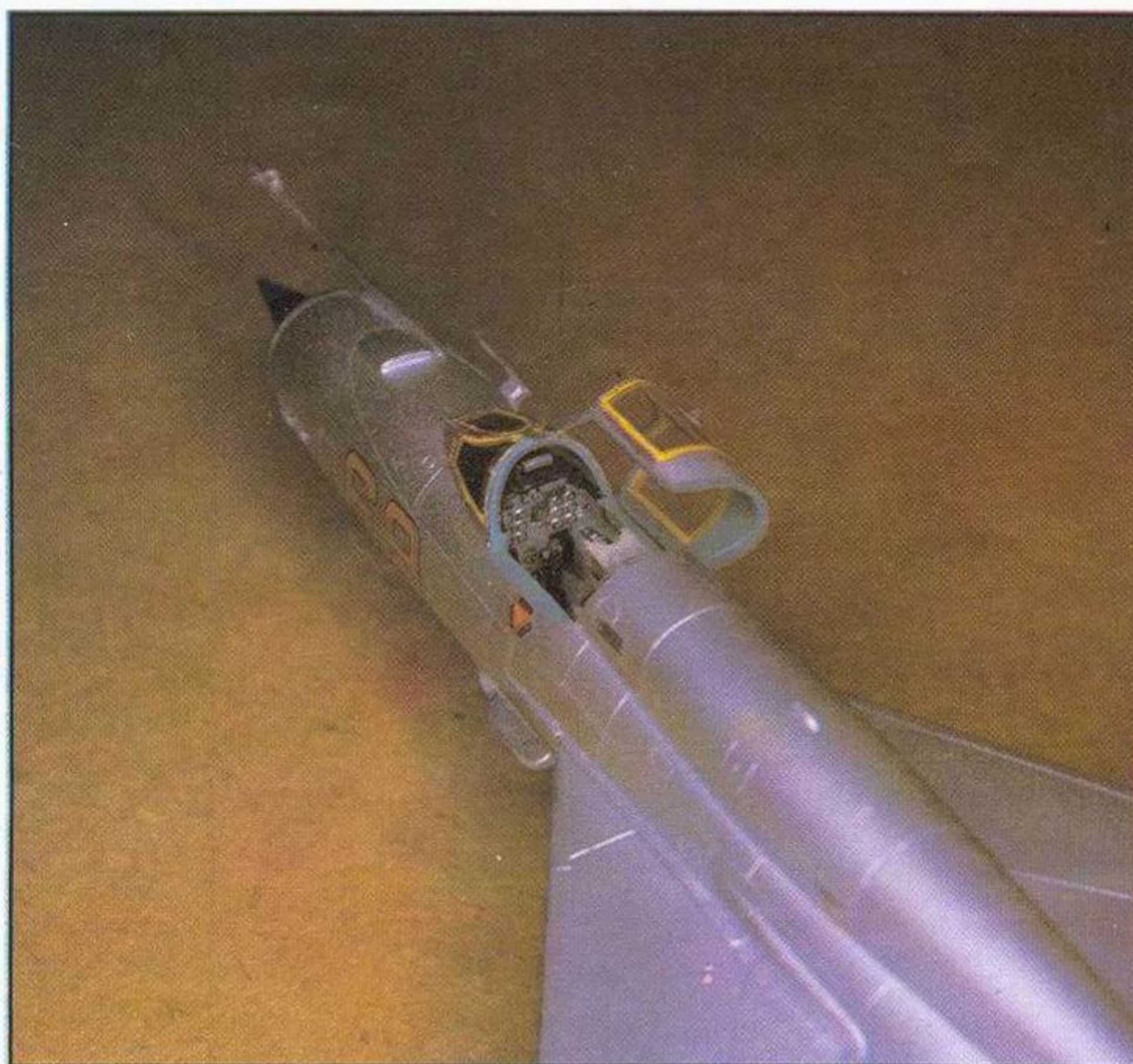
Spojevi panela na trupu i krilima i pristupni otvori su na maketi izradjeni u izvanrednom kontradetalju, ali je geometrija uglavnom pogrešna. Na primer, prednje aerodinamičke kočnice su gotovo pravougaone, što nema mnogo sličnosti sa stvarnim oblikom na avionu. Mada u osnovi tačan, stajni trap je siromašan po broju detalja.

Za MiG-21 je karakteristično da je ugao dijedra krila negativan (-3 stepena), ali je na maketi predviđeno da taj ugao bude 0 stepeni što za sobom vuče čitav niz grešaka (netačan razmak između glavnih nogu, smanjena visina na stajanci...). Ipak, uz doradu, moguće je i to ispraviti.

Ako prenebregnemo nedovoljnu geometrijsku sličnost sa originalom, maketa je izuzetno dobra i lako se sastavlja. Ipak se postavlja pitanje da li вреди dati toliki novac (11.5



Maketu radio: Aleksandar Nikolić Snimio: Zdenko Molnar





engleskih funti) za maketu koja se lako i lepo radi, ali je u osnovi netačna?

U kutiji se nalazi i podvesno naoružanje koje sadrži: TOP GS-23, dve rakete i dva gorivna tanka. Maketa se

bojom, morate se malo potruditi i napraviti je sami, jer je nema u prodaji. Boja se dobija mešanjem 3/4 HUMBROL 88 i 1/4 HUMBROL 23. MiG-21 bis je spolja obojen samo svetlosivom bojom FS 26439.■

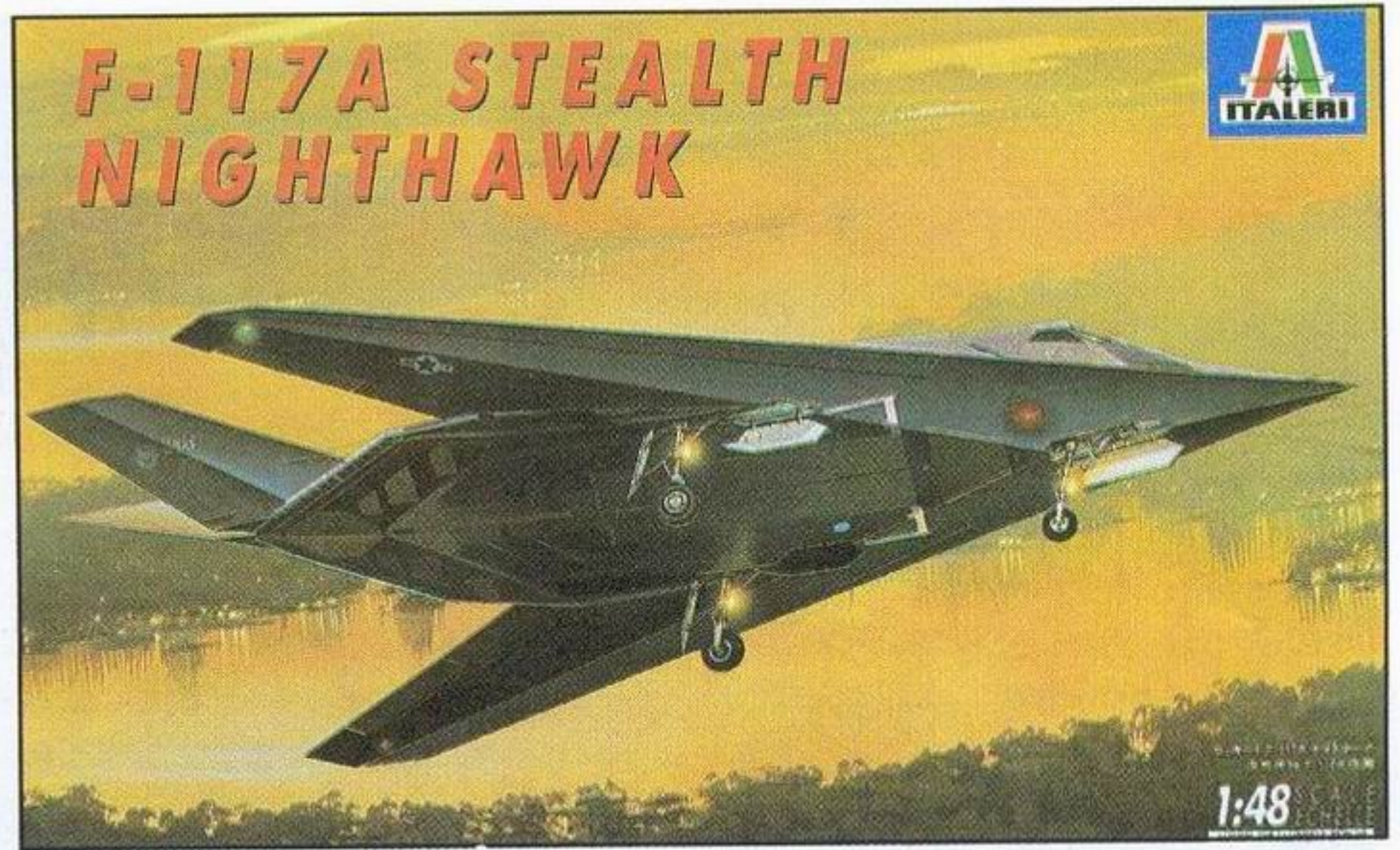


isporučuje sa setom nalepnica koje uključuju: oznake finskog i sovjetskog RV u više verzija. Za avion sa oznakama jugoslovenskog RV, može se koristiti set dekala, koji se već pojavio na našem tržištu i sadrži oznake gotovo za sve letelice jugoslovenskog RV, pa i za MiG-21. Pošto šema označavanja i bojenja nije data na sastavnici, mogu se koristiti crteži AEROSVETA.

Sastavnica je detaljna, precizna i vrlo jasna i sastoji se od osam poglavlja.

Na kraju, nekoliko saveta o bojenju makete. Da biste autentično obojili unutrašnjost pilotskog prostora tirkizno zelenom

OCENA KVALITETA MAKETA				
Predmet	Loše	Dobro	Vrlo dobro	Odlično
Kutija			L	M
Kvalitet izrade			L	M
Sastavnica				L,M
Tehnička tačnost	M		L	
Kvalitet detalja			L	M
Stajni trap				L,M
Prozirni delovi				L,M
M - MiG 21				
L - Lockheed F-117A Stealth				



ITALERIJEV STELT

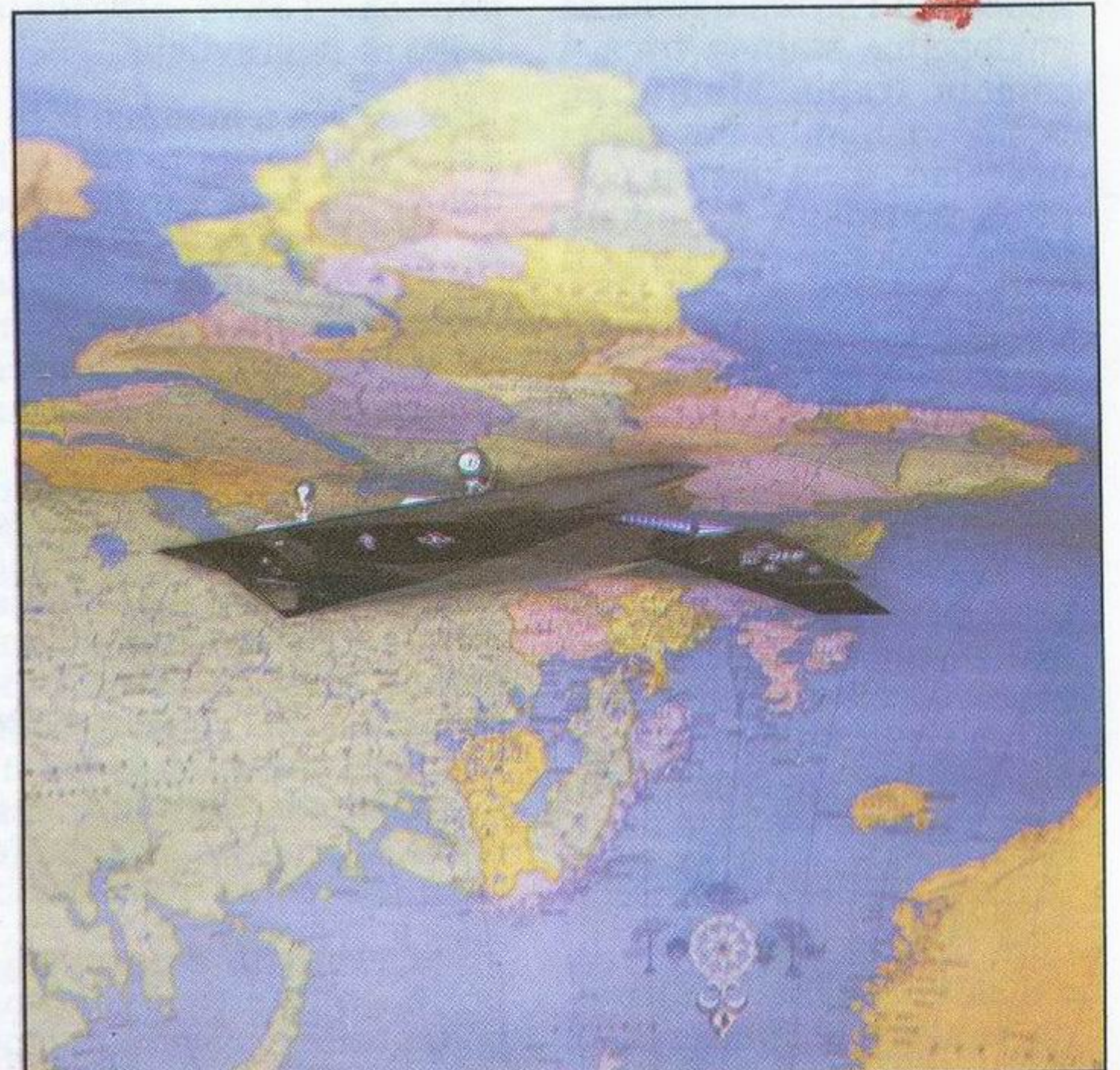
Već čuveni "nevidljivi" lovac F-117A pojavio se u prodaji. Vešti Italijani iskoristili su žestoku medijsku promociju aviona u proteklih godinu i po i "snimili" ga izgleda bolje nego mnoge dobro znane avione.

Poznati italijanski proizvođač maketa "ITALERI" ponudio je tržištu maketu Lokidovog aviona tipa F-117A u tri razmere: 1:72, 1:48 i 1:32. To je svakako potez koji firmu drži "u trendu", jer se radi o novom i još nedovoljno poznatom avionu višestruke namene. Naravno, zbog "tajnosti" projekta, ne može se sa velikom izvesnošću utvrditi koliko je ponuđena maketa verna originalu?

Kada uzmete u ruke

kutiju sa maketom u razmeri 1:48, prema slici koja je odštampana na poklopcu kutije, ne možete ništa pouzdano da zaključite. Avion je naslikan pod specifičnim uglom, tako da se vidi samo njegova donja strana. Međutim, maketu treba kupiti, jer je vredna pažnje i truda.

Izlivena je od crne plastike u ispučenom detalju i dosta je jednostavna za rad, jer nema puno delova - ukupno 62. Na osnovu





ličnog utiska o avionu sa ovogodišnje izložbe u Parizu, ali i prema originalnim Lokidovim fotografijama i fotografijama objavljenim u vazduhoplovnoj štampi, a na kojima se mogu uočiti mnogi detalji kao i celina, primetni su izvesni nedostaci na trupu i stajnom trapu makete.

Na dva bočna, nosna panela oplata uočava se nedostatak veoma blagog loma oplata (kod nekih aviona), a ceo srednji deo trupa sa kabinom, između usisnika, neznatno je uži nego što bi trebalo. Takođe nedostaju i sitniji detalji na poklopcima stajnog trapa i samom trapu. Međutim, pošto to nisu neki veliki nedostaci, a ne postoji potpuno pouzdana dokumentacija, maketu treba izraditi onako kako je data u kitu. Veoma je loše ispravljati samo ono što je trenutno uočljivo, pre nego što se na osnovu kompletne dokumentacije i podataka uoče svi postojeći nedostaci.

Sve tri razmere u kojima je maketa ponudjena tržištu u osnovi su iste, samo se razlikuju po broju detalja koje omogućava razmera. Maketa u razmeri 1:32 je urađena sa pokretnim flapsovima i eleronima, prednjim točkom stajnog trapa, a u kabini su instrumentalna tabla i bočne konzole

date u dekalu (na žalost, sive boje). To su bitne razlike u odnosu na razmere 1:72 i 1:48.

Što se tiče izrade makete u razmeri 1:48, u celini gledano, nema većih poteškoća. Krila i trup se dosta dobro uklapaju. To se, na žalost, ne može reći i za repne površine pa se posle njihove montaže i sušenja mora gitovati da bi se popunile praznine između njih i trupa aviona. Zbog toga je, i kada je maketa potpuno gotova, nemojte nikada uzimati za repne površine jer git može da popuca. Takva oštećenja teško se popravljaju.

Poteškoća u montaži biće i pri lepljenju prozirnih delova na ram kabine (deo br. 51). Prvo se lepi deo br. 54, a delovi br. 53 i 55 se moraju uklapati tako što im se isturpijaju bočne ivice kojima ovi delovi naležu na ram kabine.

Veoma je važno da se prozirni delovi pre lepljenja zaštite da bi se posle sušenja obojio kompletan ram kabine, bez oštećenja prozirnih delova. To je najbolje uraditi lepljivom trakom, koju pod nazivom "magična traka", prodaju sve bolje knjižare.

Sve prozirne delove najbolje je lepiti dvokomponentnim epoksidnim lep-

kom (DONIPOX 5 min). Kada se lepak potpuno osuši (24 sata) treba pregritovati delove na staklu, spojeve sa ramom, koji su u stvari delovi rama, a odliveni su na samim prozirnim delovima. Tek kada je i ta operacija gotova, pristupa se bojenju crnom sjajnom bojom, postavljaju se nalepnice, a zatim se sve prelakira, prvo sjajnim, a posle sušenja, mat lakom. Kada se lak osuši, uklanja se i zaštitna lepljiva traka sa prozirnih delova, čime je posao završen. Drugi sloj sjajnog laka se nanosi da bi se zaštili dekali, kao i da se izgubi ivica koju ima svaka nalepnica.

Bojenje i označavanje aviona je prilično lak posao. Ceo avion je obojen mat crnom bojom. Takva je i kompletna unutrašnjost pilotskog prostora i samo pilotsko sedište. Delove mlaznika motora treba bojiti sivom bojom, pri čemu ga treba patinirati, jer je on u stvarnosti izložen visokim temperaturama produkata sagorevanja iz motora.

Posebna pažnja mora se obratiti bojenju unutrašnjosti stajnih trapova, koji su bele boje. Pri tome treba koristiti veoma mali pritisak vazduha u prskalicama, jer bi se zbog velike dubine otvora stajnih

trapova, sa većim pritiskom, na zidovima otvora nataložile čestice boje (koje se nalaze u magličastom oblaku, koji stvara višak boje iz prskalice).

Najjednostavnija je maketa u razmeri 1:72, pa se može preporučiti i početnicima, ili manje iskusnim maketarima.

Zbog svoje razmere, nešto je uprošćena u odnosu na prethodne dve makete. Međutim, zbog toga nije ništa manje efektna. Svi detalji na maketi su liveni u pozitivu, i vrlo su precizne izrade. Trup se sastavlja jednostavno, iz dve polutke: gornje i donje i čini celinu sa krilima. U pilotskoj kabini, koja se montira na gornju polovinu trupa, ističu se po svom kvalitetu, sedište i instrument-tabla. Ti delovi se boje kako je već opisano u prethodnom tekstu. U nos aviona treba ubaciti oko 15 grama balasta kako maketa ne bi "sela" na rep. Zajedno sa donjom polutkom trupa, odlivena su spremišta stajnog trapa i bombaluk.

Nakon sastavljanja trupa, postavljaju se repne površine koje su, takođe, livene iz komada. Ovde se javljaju izvesni problemi, jer je prilično nedefinisana njihova orijentacija u odnosu na ose aviona. Zbog toga treba pažljivo pogledati projekcije aviona na sastavnici, kao i raspoložive fotografije, kako bi bili korektno postavljeni.

Stajni trapovi su, sa svojim poklopcima, urađeni vrlo detaljno i efektno. Po želji, na svakoj od nogu trapa, moguće je doraditi farove i instalacije kočnica, takođe po fotografijama.

Prozirni delovi makete su izvanrednog kvaliteta. Ceo poklopac kabine, sa staklima, odliven je iz jednog dela, tako da ga treba samo precizno ofarbati. Oko uklapanja i montiranja kabine nema nikakvih problema.

Dekali su kvalitetni i detaljno urađeni, a predstavljaju avion iz 37-og taktičkog lovačkog vinga (TFW, TONOPAH T.R. 1990). Sastavnica je u svakom pogledu jasna, dok je kutija slična onoj u razmeri 1:48, ali manja. ■

VISOKA TEHNOLOGIJA MAKETARSTVA

UREZIVANJE PANELA

Piše: Milan Jevtić

Površinski detalji su, pored tačnosti oblika i dimenzija i kvaliteta uklapanja delova, treća najvažnija karakteristika makete. Površinski detalji su svi oni elementi smešteni na spoljašnosti makete: linije koje označavaju konture komandnih i pokretnih delova, konture pristupnih otvora na oplati, linije spajanja pojedinih delova oplata (panelizacija), delovi presvučeni platnom, razna ispupčenja i udubljenja, uvodnici vazduha za hladjenje opreme, razne rešetke i škrge za odvod vazduha, zakovice za spajanje oplata itd.

Teoretski gledano, kada bi se, u odnosu na pravi avion, površinski detalji umanjili onoliko puta koliko i maketa, bili bi toliko sitni da se ne bi mogli ni videti ni napraviti. Na primer, razmak između susednih limova oplata (spoj limova) na pravom avionu iznosi oko 0.5 mm. Umanjen za 72 puta, bio bi širok 0.007 mm ili 7 mikrona; glava zakovice vrlo često prečnika 5 mm, na maketi bi bila velika 0.07 mm. Jasno je da je takve detalje nemoguće napraviti i da bi, shodno tome, površina makete trebalo da bude glatka i bez ikakvih detalja, osim komandnih površina.

Praksa je, medjitim, pokazala da takve makete deluju prazno, primitivno i neuverljivo, tako da većina savremenih maketa ima površinske detalje koji su uradjeni dovoljno fino za maketarska merila, bez obzira što su, tehnički gledano, prenačlašeni.

Kod starijih maketa, gde se graviranje površinskih detalja na unutrašnjim stranama alata za livenje maketa radilo ručno, ovi detalji su, uglavnom, ispupčeni, izuzimajući komandne površine. U novije vreme se za izradu alata koriste numeričke mašine i elektroerozija, tako da su površinski detalji na maketi mnogo finiji, tačniji i, uglavnom, udubljeni; naravno, samo tamo gde treba. Do oštećenja ili čak potpunog uništenja površinskih detalja dolazi tokom lepljenja i obrade spojeva brusnim papirom u procesu sklapanja makete. Naročito su osetljivi ispupčeni detalji. Zbog toga će ovde biti objašnjeni i prikazani neki postupci za obnavljanje oštećenih i izgubljenih detalja, kao i izrada novih.

Za ovaj posao prvo i najbitnije je pribaviti i pripremiti dobru tehničku dokumentaciju (crteži, planovi, fotografije i sl.). Najčešće se javlja potreba za obnavljanjem linija spojeva oplata i kontura pristupnih otvora. Osnovni postupak za izradu pravih linija je ucrtavanje (graviranje) pomoću metalnog lenjira i igle.

Metalni lenjir treba da bude dugačak 15 do 20 cm, tanak i savitljiv da bi mogao da prati krivine na maketi i trebalo bi da ima naznačene podele u milimetrima radi razmeravanja. Igla treba da je čelična, dovoljno dugačka da se udobno drži ili da je pričvršćena u neki držač, debljine 1 do 1.5 mm, sa uglom pri vrhu od oko 30 stepeni i dobro naoštrena.

Sam postupak graviranja je sledeći: prema tehničkoj dokumentaciji se odredi položaj linije, pomoću podela na lenjiru i tankog flomastera označi se početak i kraj linije. Samolepljivom trakom lenjir se pričvrsti za površinu makete. Laganim prolaskom igle duž lenjira naznači se linija, a novim prolaskom, povećanjem pritiska na iglu, konačno se ugravira i ima oblik kao na slici 2. Oštrim skalpelom ukloni se istisnuti deo plastike tako da se dobije linija kao na slici 2b, a potom se, višestrukim brušenjem finim brusnim papirom i prolaskom igle u oba smera, linija pročisti tako da dobije

što se već u prvom prolasku dobija čista linija, kao na slici 2c. pa je postupak nešto ubrzan i olakšan.

Najjednostavniji način za ucrtavanje pravih linija je pomoću metalnog lenjira i maketarskog noža ili skaplepela. Lenjir se postavi kao što je već opisano i pored lenjira se, uz blagi pritisak, povuče linija nožem, pri čemu se dobija umanjena verzija sa slike 2a. Tako dobijene linije su fine i tanke, ali su osetljive na mehaničke uticaje (čak je samo pritisak lenjira pri ucrtavanju neke druge linije, dovoljan da ošteti prethodno ucrtane linije) i teško ih je ucrtati na jako



Oblici alata (šabera) za urezivanje linija panela na oplati makete

izgled kao na slici 2c, čime je postupak završen i prelazi se na novu liniju.

Umesto igle za graviranje, može da se koristi posebna alatka, tzv. skrajber (crtač), prikazan na slici 1b. Može da se nabavi u specijalizovanim prodavnicama ili da se, uz malo spretnosti, napravi u "domaćoj radinosti". Postupak rada skrajberom je isti kao i iglom, s tom razlikom

zakrivljenim površinama (recimo na trupu aviona) jer je teško održati stalan pritisak na oštrice noža tako da se dobije linija nejednake širine i dubine.

Izrada zakrivljenih linija i kontura pristupnih otvora je složeniji posao i ne može se uspešno završiti bez specijalnih šablona. Takve šablone, namenjene maketarima, moguće je napraviti u specijalizovanim ma-

ketarskim prodavnicama (na žalost samo u inostranstvu) i na fotografiji se može videti izgled i veličina šablona proizvođača Trimaster (Japan) i Verlinden (Belgija). Šabloni su izradjeni od nerđajućeg lima debljine 0.2mm postupkom fotonagrizanja (o tom postupku bilo je reči u prošlom nastavku) i sadrže oblike kakvi se najčešće sreću kod vazduhoplova (kvadrati i pravougaonici sa oštrim ili zaobljenim uglovima, raznih veličina, krugovi raznih prečnika, elipse raznih veličina i odnosa izduženosti, nekoliko uobičajenih oblika rešetki za hladjenje, kri-

vuljari za krivine velikog prečnika itd).

Šablonima se radi u osnovi na sličan način kao sa lenjirom i iglom. Prema tehničkoj dokumentaciji odredi se oblik, veličina i položaj otvora na maketi; tankim flomasterom označe se referentne tačke za postavljanje šablona. Praksa je pokazala da je za referentne tačke najbolje izabrati one na osnovi liniji oblika koji se ucrtava (za krugove - centar kruga, za četvorouglove i elipse - presek osa). Šablon se postavi na određeno mesto i fiksira samolepljivom trakom. Iglom se, prema

već opisanom postupku, ucrtava odabrani oblik.

Ako se pojavi potreba za oblikom kakvog nema na šablonu, a to će se, prema Marfijevom pravilu, sigurno dogoditi pre ili kasnije, može se pokušati da se potrebni oblik dobije kombinacijom postojećih na šablonu, što je dosta nezgodno i ne daje uvek dobar rezultat. Možete se potruditi i napraviti potreban šablon od komada aluminijumskog lima debljine 0.5mm. Taj postupak ne prevazilazi spretnost prosečnog maketara, a uloženi trud se sigurno isplati, naročito ako se

izradjeni šablon može višestruko koristiti. Treba napomenuti da se pri ucrtavanju krivih linija ne može koristiti pomenuti skrajber, jer on ne može da prati zakrivljenja.

Opisani postupak izrade površinskih detalja može da se primeni i kod maketa (uglavnom, starije proizvodnje) koje imaju ispupčene detalje, tj. na maketi se mogu istovremeno nalaziti i ispupčeni i udubljeni površinski detalji, jer se posle bojenja i stavljanja nalepnica ne primećuje velika razlika između te dve vrste detalja. ■

NOVOSTI

MiG 29, REVEL 1:32

Na zapadu se odnedavno može kupiti "hit maketa" - Revelov Mig-29 u razmeri 1:32. Cena je oko 50 DEM. Zna se da se MiG-29 u toj razmeri pojavio pre godinu dana, ali je ubrzo povučen iz prodaje zbog velikih grešaka u tehničkoj tačnosti. Na maketi koju smo mi dobili nalazi se žig "Revell 1990" što znači da je iz nove serije.

Na poklopcu kutije nalazi se atraktivna slika aviona u letu, koja može biti korisna pri bojenju i označavanju makete. Na bokovima je dato pet fotografija sa detaljima aviona, dimenzijama makete i spiskom potrebnih boja (po proizvođaču).

Sastavnica je u obliku knjižice, sa detaljima i preciznim šemama i sklopovima, u 37 skica. Date su četiri šeme bojenja sa odgovarajućim oznakama (SSSR, ČSSR, Istočna Nemačka i Zapadna Nemačka), a na posebnom planu je uputstvo za postavljanje stensila (oznake koje ne obuhvataju rondule, zastave i eskadrilske brojeve).

Oko 160 delova, raspoređenih na šest ramova (plus ram sa prozirnim delovima), urađeno je u svetlo sivoj plastici dobrog kvaliteta i čvrstine. Sva panelizacija je u kontrastu.

Za ovakvu geometriju aviona,

trup je radjen standardno: iz gornje i donje polovine. Repovi i krila su, takodje, sastavljeni iz polutki. Pilotski prostor deluje malo nedoradjeno i

Vertikalni rep je zajedno sa dorsalom na čijem početku se nalazi bacač IC mamaca. Već se na prvi pogled vidi da ovaj deo nema tačnu geometriju.



Najnovija Revelova maketa, MiG 29 sa setom delova

neprecizno što nije uobičajeno kod maketa u tako velikoj razmeri. Zanimljivo je da su motori dati kao posebni delovi, ali i oni pate od istih nedostataka kao i pilotska kabina. Spremišta stajnih trapova su dosta verna: prednje je liveno zajedno sa donjom polovinom trupa, dok je zadnje dato kao poseban sklop od više delova. Noge su dosta dobre i deluju čvrsto, a kako su sastavljene iz dve polutke, moguće ih je pojačati čeličnom žicom, provučenom kroz osu.

Inače cela maketa je bogata detaljima kao što su: male antene, uvodnici itd. Od podvesnih tereta, po prvi put se pojavljuje dodatni centralni tank za gorivo. Tu je još i četiri para različitih raketa i odgovarajući pajloni.

Ispod nosnog konusa nalazi se radarska antena, a u nos treba postaviti 52 grama balasta kako bi se maketa izbalansirala. Prozirni delovi kabine su dati iz dva komada i dobrog su kvaliteta. IC-senzor i svi

farovi na avionu radjeni su od "stakla".

Cela maketa deluje vrlo impozantno i detaljno. Preliminarna merenja pokazuju da je postignut zadovoljavajući nivo tehničke tačnosti. Kako je ovo tek prva informacija, ostavićemo za neki od narednih brojeva detaljnije komentare o kvalitetu odlivaka i procesu sklapanja i bojenja makete. ■

MALI OGLAS

Zaljubljenici borbene avijacije, povoljno fotokopiram "Salamander" knjige: F-4, F-111, B-1B, AH-1, i kataloge firme McDonnell Douglas, Bell Helicopter, Lake Aircraft, SAAB i prodajem brojeve: INTERAVIA, AEROKURIER, FLUG REVUE i AEROSVET.

Milinović Dren
Tetovska 3, 71000 Sarajevo
Tel: 071/549-927
FAX: 071/450-042

RAČUNARI I AVIJACIJA

SIMULATOR LETA FS IV

Američka uprava za civilni vazdušni saobraćaj (FAA) je, 1990. godine, izabrala ovaj program za svoj zvanični "prvi" simulator leta.

Piše: Andrej Mitrović

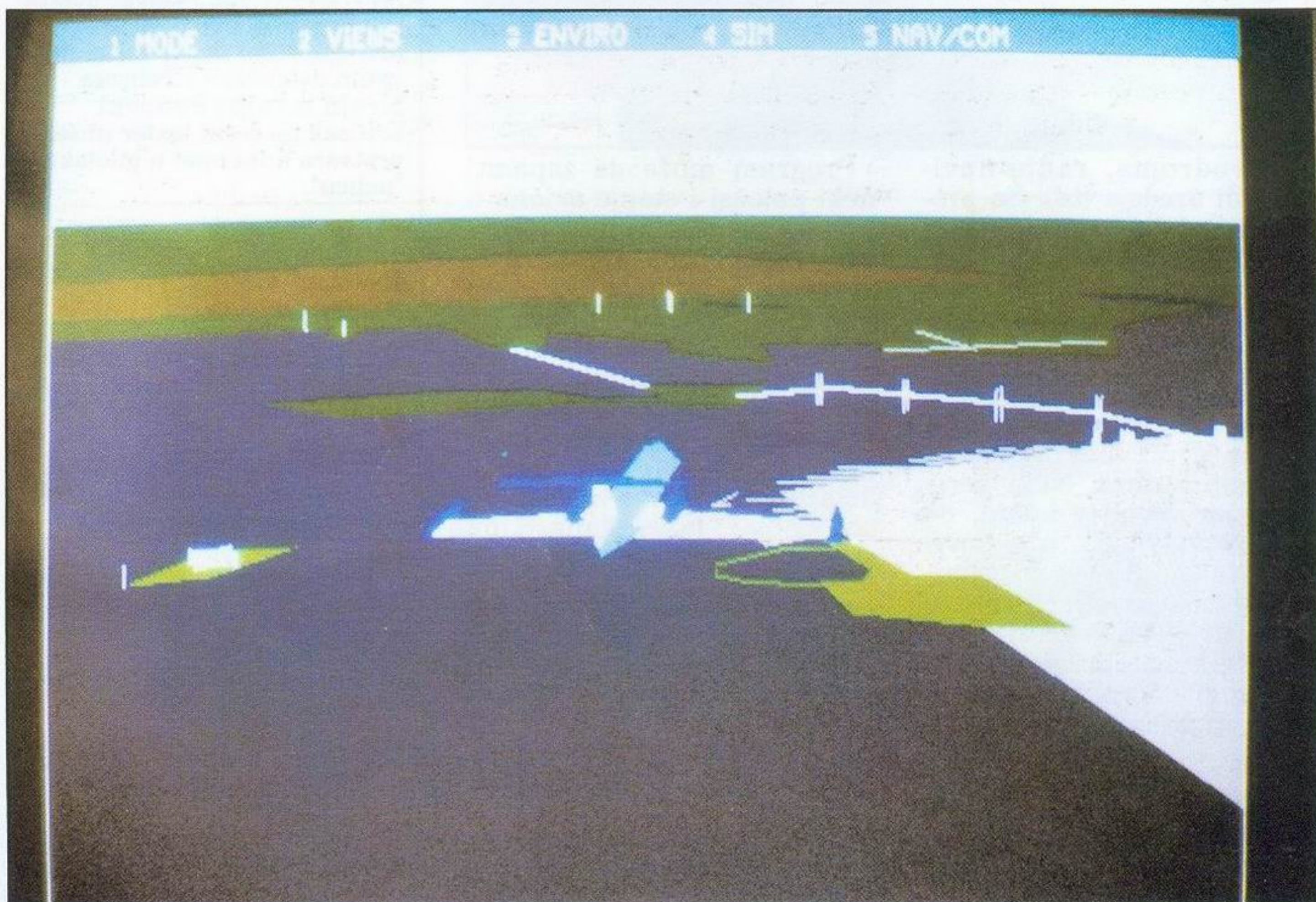
Prošlo je dosta godina ot- kako je magistar elek- tronike i strastan pilot Brus Artvik (Bruce Artwick) napisao program za simulaciju leta "flajt simulator" (Flight Simulator) za IBM-PC računar (tada još ni IBM AT računar nije postojao). Ne mnogo vre- mena iza toga, pojavila se nova verzija programa, pod nazivom "flajt simulator II", koja je danas već legenda. Za njim je sledila temeljno poboljšana verzija III, a zatim i IV, koja će, upravo, biti prikazana u ovom članku.

Ideja autora ovog pro- grama nije bila da napravi simulator u kojem će se sve svoditi na pucanje i be- somučnu jurnjavu sa "migo- vima", već da napravi pro- gram koji će što vernije da simulira letenje nekim man- jim avionom. Upravo ta ideja izdvaja ovaj izvan- redan program iz grupe "pucačkih" simulatora, ko- jih je na Zapadu danas sve više. Nema sumnje da je raz- log zbog kojeg se softverske kuće opredeljuju za pisanje ovih drugih, čisto komer- cijalni. Glavni kupci takvih igara su deca, a ona upravo žele što više pucnjave, zara- đivanja letaćkih znački itd, čega u toj drugoj grupi ima u izobilju.

VERNA SIMULACIJA

Dakle, u pitanju je simu- lator leta "za odrasle". Ame- rička uprava za civilni vaz- dušni saobraćaj (FAA) je, 1990. godine, izabrala ovaj program za svoj zvanični "prvi" simulator leta.

"Flajt simulator IV" je pro- gram za simuliranje leta u dnevnim i noćnim uslovima, i to za vizuelno i instrumen- talno letenje. Avioni kojima se može leteti su "cesna skaj- lejn" (Cessna Skylane RG - model 182), "lirdžet" (Gates Learjet 25G), "sopvit kemel"



(Sopwith Camel) i jedna jedri- lica.

Najbolje urađena simu- lacija je za "cesnu". Ovo je jednomotorni visokokrilac, sa uvlačivim trapom i četiri sedišta. Opremljena je celim standardnim instro-pane- lom (brzinomer, avio-hori- zont, visinomer, pokazivač skretanja i nagiba, žiro direkcional i variometar). Pored toga na raspolaganju su magnetni kompas, dva VOR/DME prijemnika, od kojih jedan ima i sistem za instrumentalno sletanje ILS, komunikacioni radio i transponder. Po želji, avion može da se opremi radio kompasom (ADF-prijem- nikom) umesto jednog VOR/DME prijemnika. Avi- on raspolaže i autopilotom.

Raspolaže sa tri stand- ardne komande - pravac, du- bina i nagib. Može da se upravlja tastaturom, a mnogo je zgodnije mišem ili džojstikom. Za početnike je obezbeđen i mod u kojem su komande pravca i nagiba "kuplovane". Međutim, au- toru ovog teksta nikad nije uspelo da sleti sa takvim

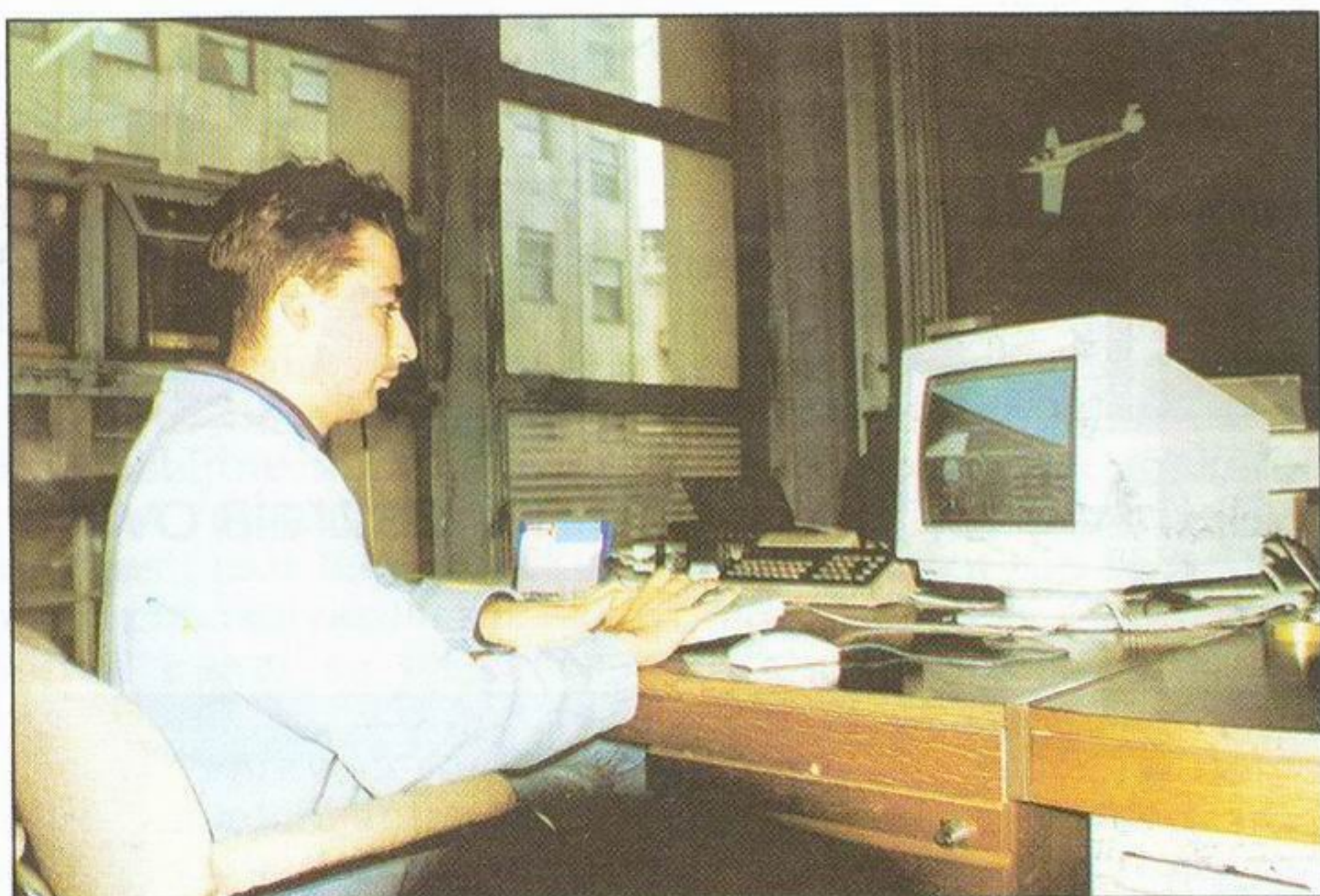
komandama, jer se pri sletanju radi pariranja vetru, obilato služi klizanjem. Od ostalih komandi, na raspolaganju su gas motora, trimer dubine, uvlačenje i izvlačenje stajnog trapa, otklon zakrilaca, start motora i komanda magneta, grejanje karburatora, paljenje pozicionih i crvenih rotacionih svetala... Zaista, nema smisla nabrajati dalje. Istu ovu opremu ima i "lirdžet", osim što je umesto grejanja kar- buratora, stavljen komanda aerokočnica, dok komanda magneta nema efekta (jer ih ovaj mlaznjak nema, kao i svi drugi mlaznjaci). "Kemel" i jedrilica imaju vrlo redukovano skup komandi i instrumenata radi vernosti simulacije.

VETAR, OBLACI, ZVEZDE...

Moguće je podešavati doba dana (ili noći). Noću je nebo prošarano zvezdama (koje su različitog intenziteta), a tu je i mesec da stvar bude još vernija. Program pravi razliku između potpune

noćne tame, sumraka (u zoru i suton) i punog dnevnog svetla. Vetar se može podešiti da duva u četiri nivoa po visini, a za svaki nivo se može zadati pravac, brzina, i nivo turbulen- cije. Slično se podešavaju i dva sloja oblaka različitih gustina i visina. Ko želi da leti po oluj- nom vremenu, može da "uključiti" i olujne oblake, iz kojih sevaju munje kao iz pravih. Ako se kroz najgušće oblake (8/8) leti sa upaljenim crvenim rotacionim svetlom, ekran će bljeskati u ritmu pal-jenja ovog svetla (slično se dešava kada se sa dugim svet- lina vozi kroz maglu). Pro- gram može sam da menja vremensku situaciju (obla- čnost i vetrove), pri čemu vodi računa o godišnjem dobu i pod- neblju (autoru se nikad nije desilo da u Čikagu bude vedro!).

Na teritoriji SAD obezbeđeno je pet zona lete- nja, od kojih je svaka velika približno 120 puta 60 milja (Njujork, Čikago, Sijetl, Los Andželes i San Francisko). Može da se leti i između tih zona, ali na tlu nema nikak- vih objekata (puteva, nasel-



ja, aerodroma, radio-navigacionih uređaja itd). Sa programom se dobijaju i karte sa ucrtanim aerodromima i frekvencijama njihovih kontrola leta, kao i položajima i frekvencijama VOR i ADF predajnika.

Što se tiče vernosti okoline, ovaj je program bez premca po mišljenju autora. Neki aerodromi su verno urađeni, od hangara i kompletnih površina za taksiranje sve do prilaznog i bočnog osvetljenja piste i crvenih i belih svetlosnih prečki za kontrolu ugla prilaza. Na važnijim aerodromima ima i dosta saobraćaja - aviona koji sleću, poleću ili taksiraju, kao i vozila. Na zemlji se nalazi mreža puteva i pruga, naselja i vodene površine (reke, jezera i mora). U većim gradovima postavljene su markantnije zgrade, mostovi itd. Posebno sve to verno izgleda noću kada se upale ulična svetla.

Tokom leta mogu da se menjaju pogledi iz aviona, a može da se posmatra svoj avion iz drugog aviona, čiji se položaj može menjati. Pogled na avion iz drugog aviona je vrlo veran, jer se vide otkloni svih komandnih površina, kao i da li rade svetla. Poslednjih 49 sekundi leta program "pamti" i u stanju je da ih reprodukuje po želji korisnika (opcija zgodna za analizu raznih manevara). Takođe je na raspolaganju i tzv. Demo-rekorder kojim čitav let može da se snimi, i kasnije reprodukuje. Na raspolaganju je i mapa terena iznad kojeg se leti. Svi pogledi i mapa mogu da se zumiraju po želji.

Svi aerodromi imaju u kartama upisane svoje radio-frekvencije preko kojih se može čuti stanje vremena (brzina i pravac vetra, tip i gustina oblaka) i pista u upotrebi. Na toj istoj frekvenciji se traži i dozvola za poletanje i sletanje.

Program može da zapamti neki položaj i stanje aviona u letu (ili na zemlji), u posebnu datoteku, koja kasnije može da se učita, i let nastavi sa te pozicije. Na taj način je snimljeno dvadesetak zanimljivih startnih lokacija za letenje. Unutar takve datoteke tzv. moda, pored lokacije (koordinata i visine leta), nalaze se i podaci o vetrovima, oblačnosti, dobu dana, tipu aviona na kojem se letelo, itd.

ŠKOLA LETENJA

Za početnike je obezbeđena škola letenja, koja se sastoji od dvadesetak lekcija (osnovnih i naprednijih). Svaka od lekcija se sastoji iz dva dela: prvo instruktor "pokaže" učeniku kako se neki manevar radi, a zatim ga pusti da to ponovi, pri čemu ispisuje primedbe na ekranu, ukoliko ih ima (uvek ih ima!).

Za iskusne pilote program može da simulira raznovrsne otkaze nekih podsistema, od pregorevanja osvetljenja instruktora tokom noćnog leta, do potpunog otkaza nekog od vitalnih instrumenata, komandi ili motora. U običnim modovima avion je 100% siguran.

Program raspolaže i modulom za "kreiranje" aviona, koji omogućava da sami projektujete avion i poletite svojom konstrukcijom. Moguće je kreirati jedrilice, jednomotorne visokokrilce slične "cesni" i mlazne lovce slične avionu F-20. Broj podataka koji se može zadati je relativno mali. Tako, recimo, može da se menja razmah krila, vitkost krila i snaga motora, dok je dužina trupa uvek ista. Autoru teksta se ova opcija čini dosta nedorađenom, ali ostaje nam da se nadamo nečem boljem u sledećoj verziji.

Dakle, reč je o programu sa

KOMANDE PROGRAMA FS IV

OPŠTE KOMANDE

P, pauziranje leta.
Q, ukidanje zvuka tokom leta.
Ctrl-C, prekid programa i povratak u MS-DOS.
 Sve ostale komande (podešavanje doba dana, vetra, oblačnosti, moda, autopilota, tipa aviona, pouzdanosti, itd.) se vrši sa menija koji se nalazi na vrhu ekrana, i koji se poziva sa tasterima 1 do 5, ili se pritisne desni taster miša, pa se zatim dobijenom strelicom biraju meniji. Ponovni pritisak na desni taster miša, pretvara miša opet u pilotsku "palicu".

KOMANDE LETA AVIONA

Miš od sebe, palica od sebe, taster 8 (na numeričkoj tastaturi), poniranje (krma visine).
Miš ka sebi, palica ka sebi, taster 2 (na numeričkoj tastaturi), propinjanje (krma visine).
Miš levo, palica levo, taster 4 (na numeričkoj tastaturi), nagnjanje levo (krilca).
Miš desno, palica desno, taster 6 (na numeričkoj tastaturi), nagnjanje desno (krilca).
Ins (na numeričkoj tastaturi), levi zaokret (krma pravca).
Enter (na numeričkoj tastaturi), desni zaokret (krma pravca).
PgUp, povećanje gasa motora.
PgDn, smanjenje gasa motora.
Home, trimer dubine dole (poniranje).
End, trimer dubine gore (propinjanje).
F5, uvlačenje zakrilaca (položaj 0 stepeni).
F6, F7, F8, F9, otkloni zakrilaca od 10 do 40 stepeni (za tastaturu sa 101 tasterom).
G, uvlačenje i izvlačenje stajnog trapa.
L, paljenje i gašenje pozicionih svetala.
O, paljenje i gašenje crvenog rotacionog svetla na repu.
M, aktiviranje magneta (služi prilikom paljenja i gašenja motora).
H, uključanje i isključanje grejanja karburatora (ili aerokočnice na "lirdžetu").
Z, uključanje i isključanje autopilota.
 . (tačka), kočnica stajnog trapa.

KOMANDE RADIO-NAVIGACIONIH UREĐAJA

C pa zatim pritiskati + ili -, sve dok se ne podesi željena cifra, podešavanje prve tri cifre frekvencije komunikacionog radija.
CC pa zatim pritiskati + ili -, podešavanje decimalnih mesta frekvencije komunikacionog radija.
C, podaci o vremenu i pistama koje su u upotrebi na aerodromu (mora biti prethodno podešena frekvencija nekog aerodroma u blizini).
N pa zatim pritiskati + ili -, sve dok se ne podesi željena cifra, podešavanje prve tri cifre frekvencije VOR prijemnika.
NN pa zatim pritiskati + ili -, podešavanje decimalnih mesta frekvencije VOR prijemnika.
V1 pa zatim pritiskati + ili -, biranje radijala na VOR pokazivaču 1.
V2 pa zatim pritiskati + ili -, biranje radijala na VOR pokazivaču 2.
 Potpuno se isto podešava transponder (taster T, TT, TTT, i TTTT za biranje neke od 4 cifre), pa zatim + ili - dok se cifra ne podesi.
B, preklop DME pokazivača sa VOR1 na VOR2 i obratno.
F, prikaz brzine leta (u odnosu na DME stanicu) na DME pokazivaču.
Enter, traženje dozvole za poletanje ili sletanje od kontrole leta.
 Sve cifre na pokazivačima se mogu podešavati i mišem, tako što se desnim tasterom miša pretvori u strelicu, a zatim se više puta pritiska levi taster miša, levo ili desno od cifre koju želimo da promenimo, što smanjuje ili povećava tu cifru.

KOMANDE ZA POGLEDE IZ AVIONA

S, pogled sa kontrolnog tornja i iz drugog aviona (više puta pritiskati taster S).
Shift-Enter, obaranje pogleda nadole.
Shift-Backspace, podizanje pogleda nagore.
 zastopno pritiskanje tastera +, zumiranje (približavanje).
 zastopno pritiskanje tastera -, zumiranje (udaljavanje).
 Pritisak na **Scroll Lock**, pa zatim 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 ili 9 na numeričkoj tastaturi, daje poglede levo, desno, napred, nazad i poglede pod 45 stepeni bočno.
NumLock, prikaz mape terena iznad kojeg se leti.
Numlock NumLock, uklanjanje mape (dvaput zastopno pritisnuti).■

velikim mogućnostima, od kojih je samo deo naveden u tekstu. Priručnik je vrlo duhovito napisan, sa mnoštvom podataka - od detaljnog opisa lekcija iz škole letenja, preko kompletne aerodinamike i mehanike leta (u onoj meri koliko je potrebno da se shvati smisao komandi,

šta je to prevlačenje aviona i sl.) sve do uputstva za letenje po instrumentima. Izbor ovog programa za učilo, od strane američke uprave za civilni vazdušni saobraćaj (FAA), potvrđuje da se radi o programu koji je podjednako dobar kao igra, i kao nastavno sredstvo.■

NARUDŽBENICA ZA »AEROSVET«

Ovim neopozivo naručujem polugodišnju pretplatu (juli—decembar 1991.) na mesečnik »Aerosvet«, po ceni od 300,00 dinara. Obavezujem se da ću uplatu izvršiti najkasnije sedam dana po prijemu uplatnice NIŠJP »Dnevnik«.

(ime i prezime)

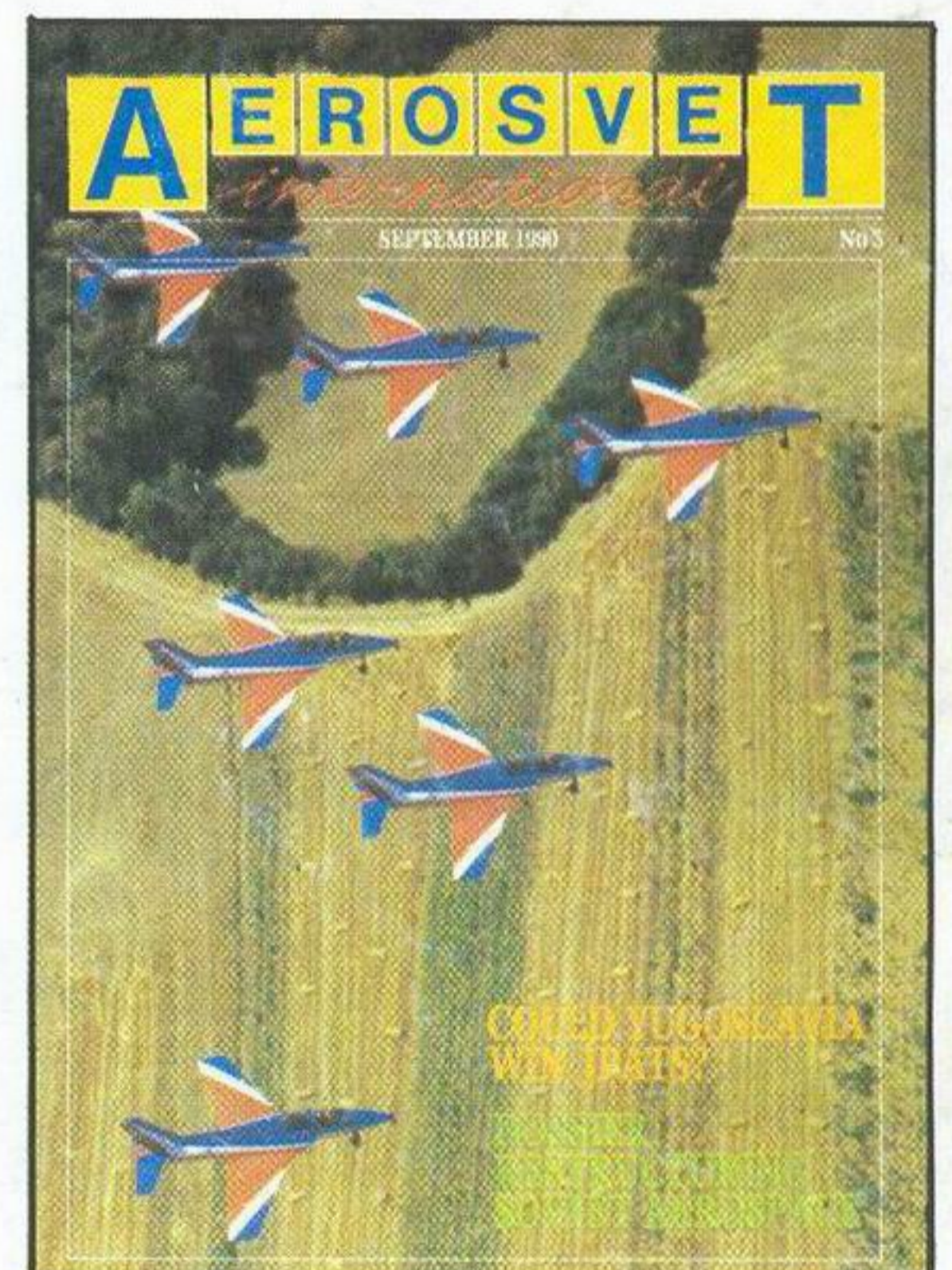
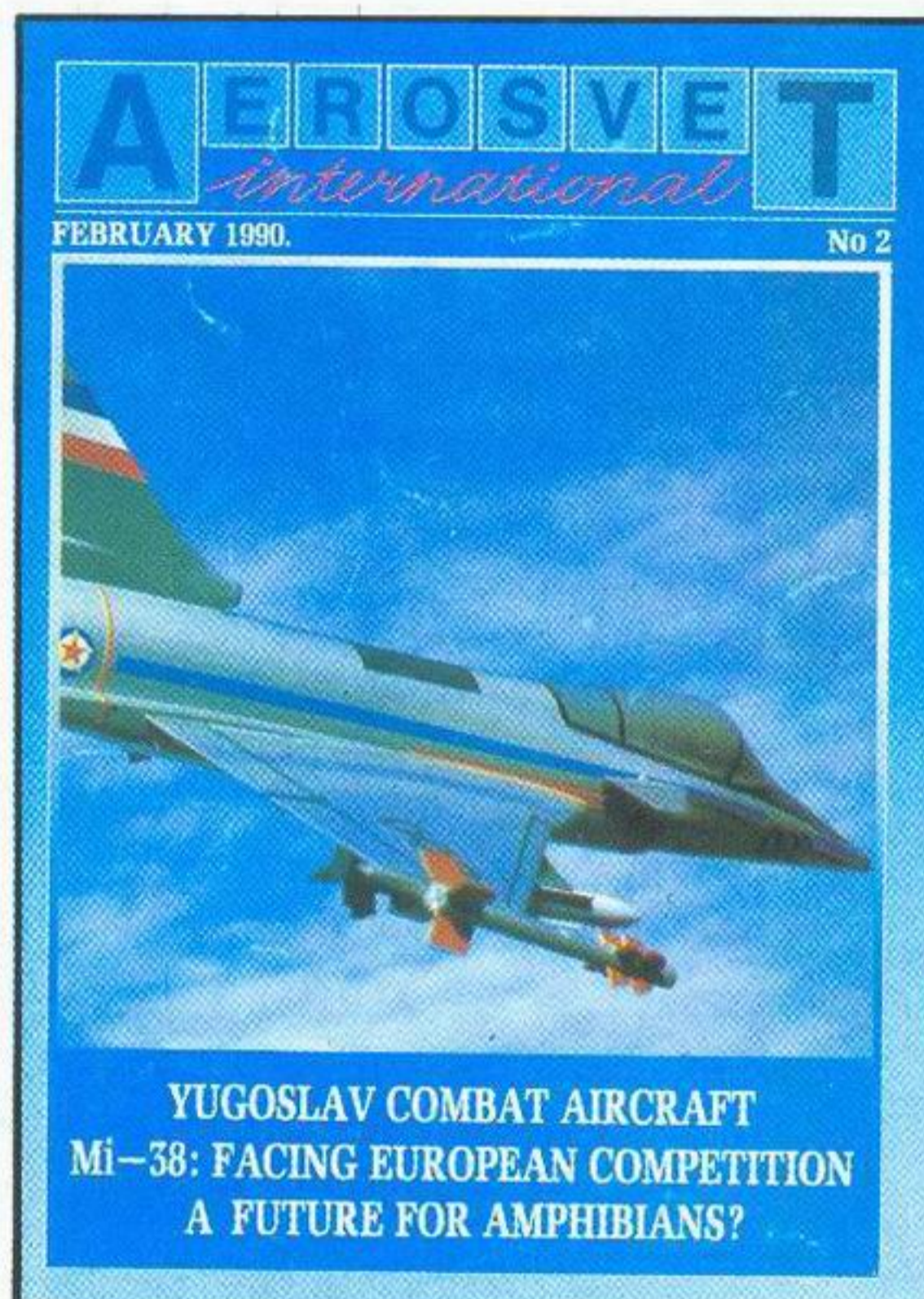
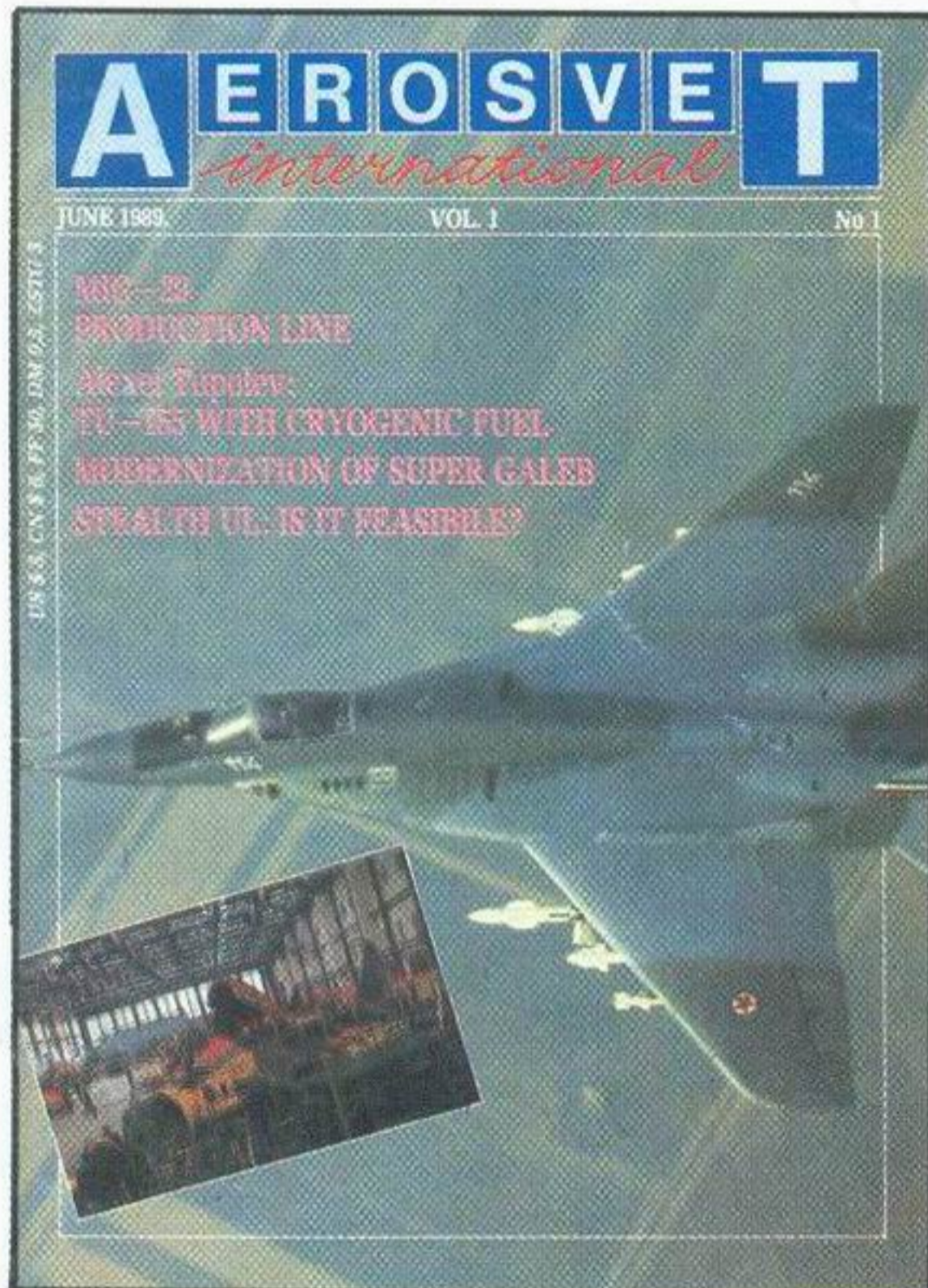
(ulica i broj)

(mesto i poštanski broj)

(zanimanje)

(potpis)

ISEĆI ILLI FOTOKOPIRATI



NARUDŽBENICA ZA »AEROSVET INTERNATIONAL«

Ovim neopozivo naručujem tri naredna ovogodišnja broja međunarodnog izdanja časopisa »Aerosvet International« na engleskom jeziku (juni, septembar i decembar 1991.), po ceni od 300,00 dinara. Obavezujem se da ću uplatu izvršiti najkasnije sedam dana po prijemu uplatnice NIŠJP »Dnevnik«.

(ime i prezime)

(ulica i broj)

(mesto i poštanski broj)

(zanimanje)

(potpis)

ISEĆI ILLI FOTOKOPIRATI



BRŽI OD POŽARA

Gašenje požara šuma, šipražja, nafte i objekata, pre nego što izmaknu kontroli je ono za šta je CL-215T stvoren.

Pogonjen turboelisnim motorima Pratt & Whitney, CL-215T dobija trku sa svakim sredstvom za gašenje. On zagrabi preko 1.600 galona vode za samo 12 sekundi i izbacuje ih u kritičnim prvim minutima napada na požar.

Koncentrati pene, ubrizgani u rezervoare sa vodom, udvostručuju površinu koju prekriva vodena bomba. Pokrivanje se još optimizira i kompjuterizovanim sistemom za izbacivanje vode sa četvoro vrata.

Zahvatajući i izbacujući, CL-215T može ispustiti preko 108 tona protivpožarne pene za nepun sat. Istu efikasnost postiže i u zaprašivanju iz vazduha. Sa 10.000 funti nosivosti, CL-215T može prenositi i vraćati

snabdevanje, opremu i ljude do udaljenih oblasti. I to brzo.



CL-215T je najnovija, najsnažnija verzija legendarnog CL-215 i poslednja reč u zaštiti rastućeg spoja urbanih sredina i prirode. Za brzi odgovor. Brzi napad. Brze rezultate. Učinite CL-215T delom vašeg tima!

Za detaljnije informacije kontaktirajte: CL-215T Marketing, P.O. Box 6087, Station »A«, Montreal, Quebec, Canada H3C 3G9. Tel. (514) 744-1511. Telex 05/826747. FAX (514) 856-0150.

canadair®