



Naslovnu stranu snimili Radoljub Matović i Ivan Karlavaris



**AEROSVET** – vazduhoplovni časopis  
**Osnivač**

Vazduhoplovni savez Vojvodine

**Urednik »Aerosveta«**  
Artur Demek

**Grafička i likovna oprema**  
Aleksandar Pedović i  
Branimir Prosenik

**Crteži u tri projekcije**  
Aleksandar Kolo

**Izdavački odbor:**  
Živko Blagojev, Albina Gušić, Nikola Nikolić,  
Aleksandar Popov, Nikola Radovan, Magda  
Silaški, Isa Stanišin, Đorđe Šijačić (predsednik),  
Janoš Toma

**Direktor NIŠRO »Dnevnik«**  
Jovan Smederevac

**Rukovodilac OOUR »Izdavačka delatnost«**  
Ilija Vojnović

**Glavni i odgovorni urednik OOUR »Izdavačka delatnost«**  
Todor Đurić

**Adresa redakcije:** Vojvodanskih brigada 7,  
21000 Novi Sad

**Telefon:** 021/22-544

**Telefon prodaje:** 021/29-841

**Teleks:** 14-377 YU DNVNS  
»Aerosvet« izlazi šest puta godišnje

**Izdavač NIŠRO »Dnevnik«, OOUR »Izdavačka delatnost«**

**Štampa NIŠRO »Dnevnik«**

**Žiro-račun:** 65700-603-6350

**Devizni račun:** 25730-8049882 NIŠRO »Dnevnik«, NOVOSADSKA BANKA, Novi Sad

**Godišnja pretplata** – 3.400 dinara  
Za inostranstvo dvostruko



## AEROSVET

prvi put u ovom broju piše o balonerstvu. Romantični izazov leta balonom u svetu privlači mnoge vazduhoplovne amatere, a kod nas, zahvaljujući nekolicini etuzijasta, dobija sve više pristalica, pre svega u Sloveniji. Ljubljančanin Slavko Šorn, jedan od prvih Jugoslovena koji su poleteli balonom, posetio san je nedavno i demonstrirao mogućnosti letelice na aerodromu Čenej kod Novog Sada. Šorn se priprema da dostigne visinu od 12000 metara i tako postigne visinsku svetski rekord. Upravo ovih dana smo saznali da je Radna organizacija »Iskra Delta« prihvatila da finansira ovakav poduhvat, a Šorn je odlučio da obaranje svetskog rekorda pokuša u Novom Sadu.

Gosti Vazduhoplovnog saveza Vojvodine bili su, zimus, članovi »Letećih zvezda«, akrogrupe Vazduhoplovne vojne akademije iz Zadra. Piloti su održali nekoliko predavanja u novosadskim školama i radnim organizacijama, a posetili su i Novinsko-iz-

devačku i štamparsku radnu organizaciju »Dnevnik«, upoznali se sa izdanjima kuće. Tom prilikom razgovaralo se i o časopisu »Aerosvet« koji je odnedavno postao »Dnevnikovo« izdanje. Na fotografiji koju objavujemo, vođa »Letećih zvezda«, major Borivoj Bivic uručuje direktoru NIŠRO »Dnevnik«, Jovanu Smederevcu, fotografiju akrogrupe sa posvetom.

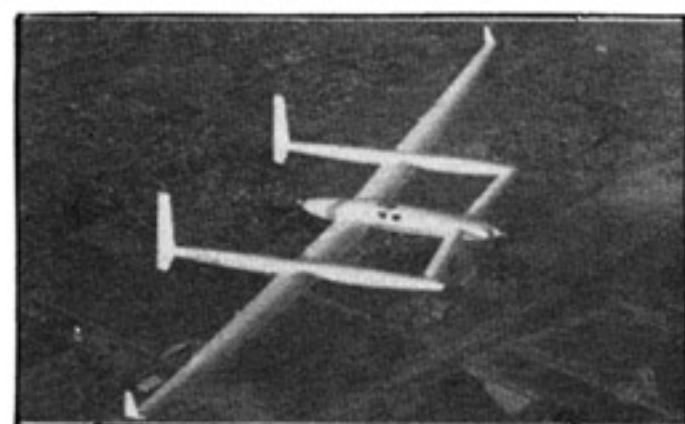
Uobičajene tokove svetskog vazduhoplovstva, krajem prošle godine, osvežio je poduhvat grupe entuzijasta koji se čudnom letelicom obleteli zemljinu kuglu. O tom događaju mnogo je pisala i domaća štampa, ali nigde nismo videli detaljno opisano koliko je bilo potrebno tehničke domišljatosti da se ostvari let oko sveta sa jednim punjenjem goriva. Pripremili smo tekst o tome.

Na narednim stranama ćete naći i prikaz nastupa francuske vazduhoplovne industrije u fabrici »Soko« u Mostaru, nove detalje o jugoslovenskom avionu »lasta« za osnovnu obuku pilota, test poslovnog mlaznjaka »cesna sajtejšn III«, prvi put objavljenu fotografiju motorne jedrilice »liska« u letu.

### Iz sadržaja:



LISKA



VOJADŽER

<b>Prikazi: SUPER PUMA U SVIM USLOVIMA</b>	6
<b>Helikopteri: ROTOR BUDUĆNOSTI</b>	8
<b>Izložbe: ADRIJIN KORAK U KINI</b>	15
<b>Jedrilice: DRUGA MLADOST LISKE</b>	19
<b>Baloni: U VAZDUŠNOM LIFTU</b>	26
<b>Test: TIH, ŠTEDLJIV, UDOBAN</b>	32
<b>Samogradnja: NAPRAVITE MOTORNOG ZMAJA</b>	29
<b>Kompjuteri: FLY BY COMMODORE</b>	64



# RAFALOV MOTOR U YU-SUPERSONIKU ?

**Trideset pet francuskih proizvođača vazduhoplova i opreme prikazalo je, u mostarskoj fabrici »Soko«, nova dostignuća francuske vazduhoplovne industrije, nudeći saradnju i učešće u realizaciji jugoslovenskih programa. Nastup je bio dinamičan, a karakterisala su ga nastojanja gostiju da pokažu kako poseduju najbolju tehnologiju na svetu. Tako je bila intonirana i konferencija za novinare.**

«Žifas» (GIFAS) – Zajednica francuske vazduhoplovne i svemirske industrije gostovala je, krajem novembra prošle godine, u fabrici aviona »Soko«, u Mostaru. Želja im je bila da jugoslovenskom partneru, sa kojim ima tradicionalno dobru saradnju, prikaže nova dostignuća francuske vazduhoplovne industrije. Na dvodnevnoj izložbi, koja je praćena serijom predavanja, predstavilo se tridesetpet proizvođača raznovrsne opreme – od navigacijske, do savremenih radara, elektronike i optičkih sistema.

Na konferenciji za novinare koja je tim povodom organizovana, razgovaralo se, osim o novim francuskim proizvodima, i o mogućnostima uključivanja domaće industrije u pojedine zajedničke programe. Instalirani kapaciteti i osvojena tehnologija omogućuju nam da se u Jugoslaviji proizvode savremeni avioni ove generacije, a prema strategiji razvoja, do kraja veka naša zemlja planira osvajanje borbenog supersoničnog višenamenskog aviona, višenamenskog helikoptera i ulazak u kooperaciju na programima civilnih aviona, kao i transfer tehnologije u zemlje trećeg sveta.

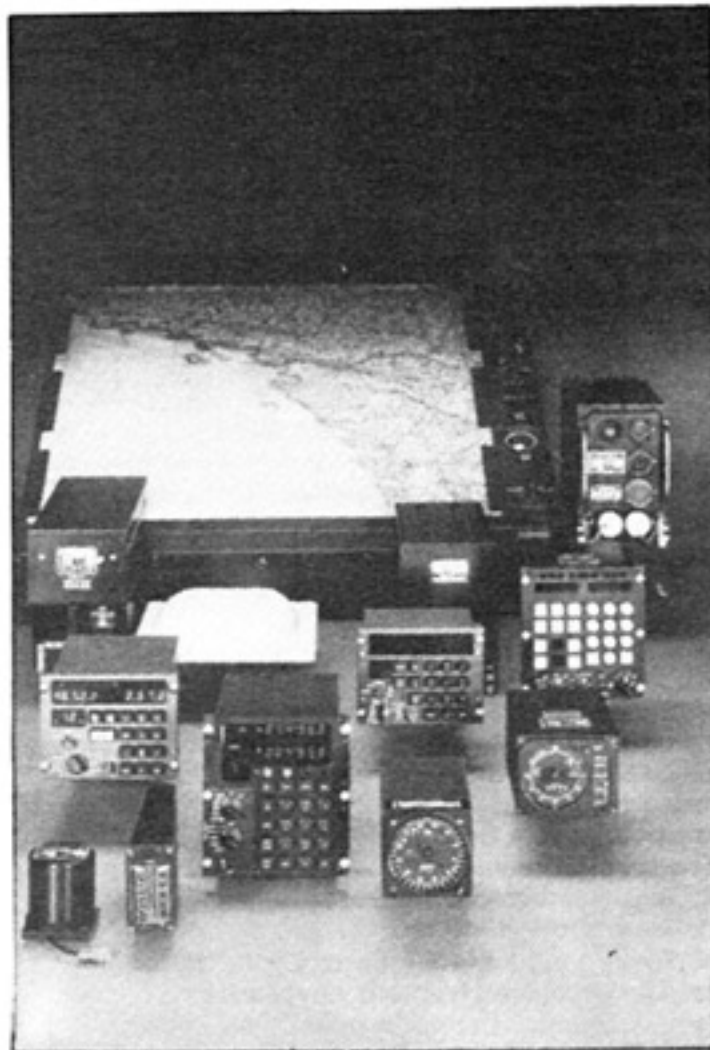
– Jedna od naših konkretnih namera je da se, kao kooperanti, uključimo u proizvodnju aviona »erbas« (airbus) A 320, A 330 i A 340 – kaže Nedo Milović, direktor u »Sokolu«. – Već imamo potpisan memorandum o razumevanju i očekujemo da na programu A 320 zaključimo prvi ugovor na proizvodnji određenih elemenata strukture ili mašinskih elemenata ili, eventualno, zemaljske opreme.

## »Rafal« perspektivniji od »miraža«?

Francuska vazduhoplovna industrija je po mnogo čemu jedinstvena u Evropi. Karakteriše je visoka stručnost, duga tradicija i ulazak u nove programe koji zahtevaju velika angažovanja u razvoju. Njeni predstavnici su je tako i prikazivali u Mostaru.

– U narednim mesecima je potrebno izraditi akcioni program za međusobno upoznavanje i ustanoviti faze realizovanja programa primene najsavremenije tehnologije u jugoslovenskoj proizvodnji – kaže gospodin Žak Savoien, predsednik grupacije za proizvodnju opreme, u okviru GIFAS-a. – Posebno mislim na avionski softver, projektovanje borbenih aviona i održavanje opreme. To je tehnologija koju bi prvo trebalo primeniti u vašoj zemlji. U tom smislu smo predložili konkretne radove, kako industriji, tako i Vazduhoplovno-tehničkom institutu u Beogradu.

Na pitanje novinara na kojim područjima gradnje vojne opreme postoje najveće šanse da dođe do saradnje sa Jugoslavijom, Savoien je rekao:



– Mislim da je potrebno veliku pažnju posvetiti razvoju elektronske opreme. Navešću vam jedan primer: naša firma »Tomson«, nedavno je prodala opremu jednoj američkoj firmi i time pobedila neposredne konkurente na tom tržištu, što pokazuje da je nivo francuske opreme iznad američke.

Predstavnik »Marsel Dasoa« se pohvalio kako je iskustvo ove fabrike u projektovanju jedinstveno u svetu jer je u poslednjih dvadeset godina razvijeno dvadesetak prototipova aviona iz svih oblasti vojne avijacije. Po njegovim rečima, transfer tog iskustva i tehnologije značio bi veliki podstrek za jugoslovensku industriju u celini.

Na pitanje da li najnoviji proizvod »Dassouve« tehnologije, borbeni avion »rafal«, ima bolju perspektivu od »miraža 4000« koji nije proizveden u seriji, odgovor je bio da pred »rafalom« stoji dobra proizvodna perspektiva.

## SNECMA nudi motor

Za razvoj YU – supersonika zainteresovana je i fabrika motora »Snekma« (SNECMA). Njen predstavnik Pjer Mikol kaže:

– »Snekma« je jugoslovenskoj strani ponudila, u okviru francuske opreme za novi avion, i motor M – 88. Ovaj motor se i u Francuskoj još razvija, a serijska proizvodnja će početi devedesetih godina. Biće to, sigurno, najbolji motor na svetu. Da bih ovo potvrdio

navešću vam primer: »Dženeral elektrik« je za razvoj pojedinih delova svojih motora angažovao »Snekmu«. Pored motora, mi smo jugoslovenskom partneru ponudili da pripremimo jednu procenu stanja jugoslovenske vazduhoplovne industrije i njene mogućnosti da se uključe u proizvodnju motora M – 88 za sopstvene potrebe.

Ne pristavši da učestvuje u programu razvoja evropskog lovca, francuska vazduhoplovna industrija je samostalno razvila višenamenski lovac »rafal A« koji je poleteo prošle godine i prikazan je, kao tehnološki demonstrator na sajmu aviona u Farnborou, »Rafal B«, tako će se zvati avion kada bude ušao u serijsku proizvodnju, biće opremljen upravo motorima M – 88, »najboljim na svetu«, kako tvrdi proizvođač. Tvrdi se da će odnos potiska motora i težine aviona biti veći od 1, pa će »rafal B« moći vertikalno da se penje kao raketa.

»Aerospial« (Aerospatiale) je laki helikopter »gazelu« razvio pre petnaest godina i proizvodi ga u saradnji sa fabricom »Soko«. Tražeći mogućnost za razvoj saradnje i znajući jugoslovensku potrebu za višenamenskim helikopterom, proizvođač je ponudio svoj model – srednji helikopter »super puma«.

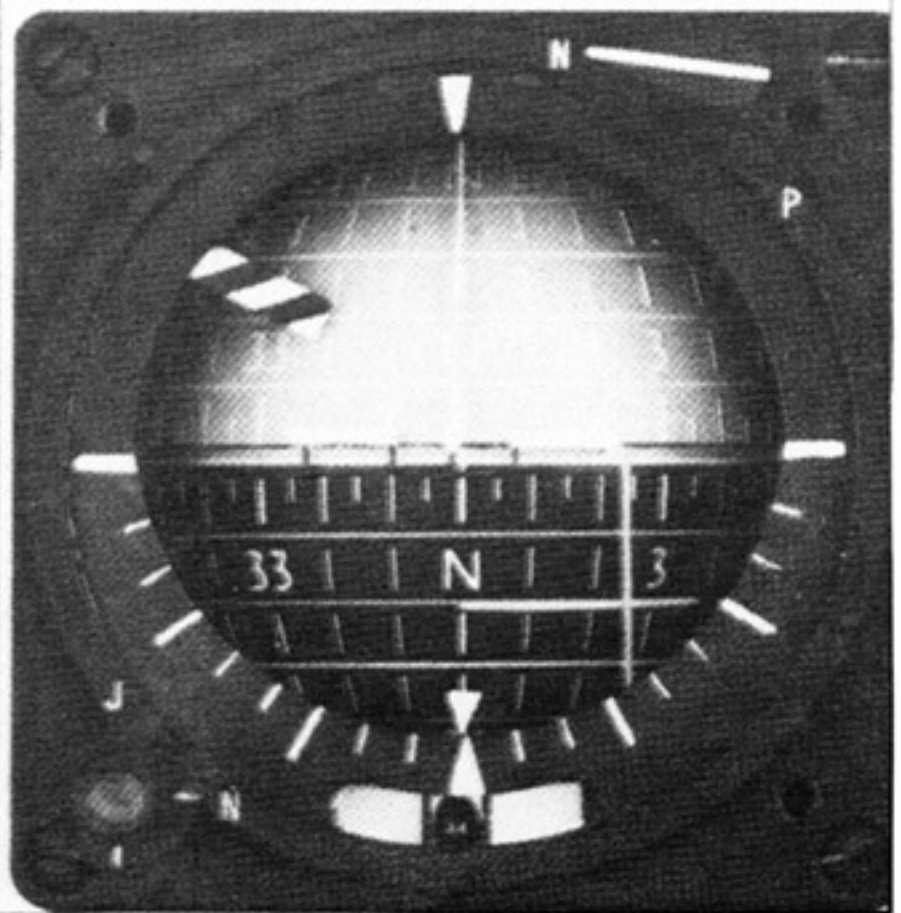
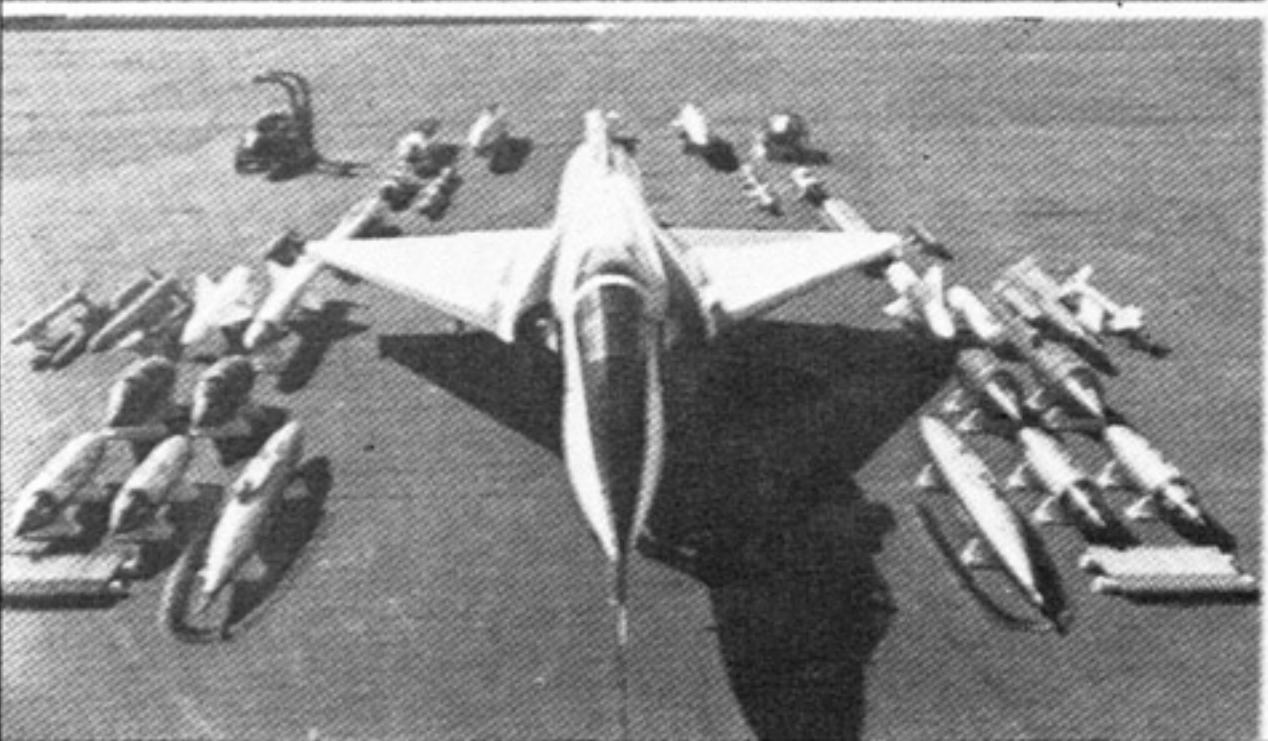
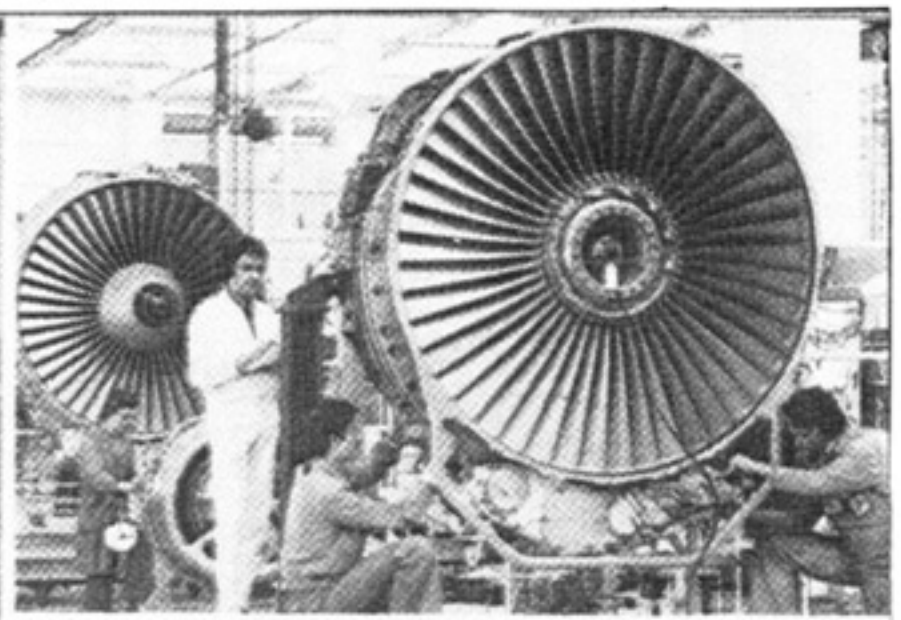
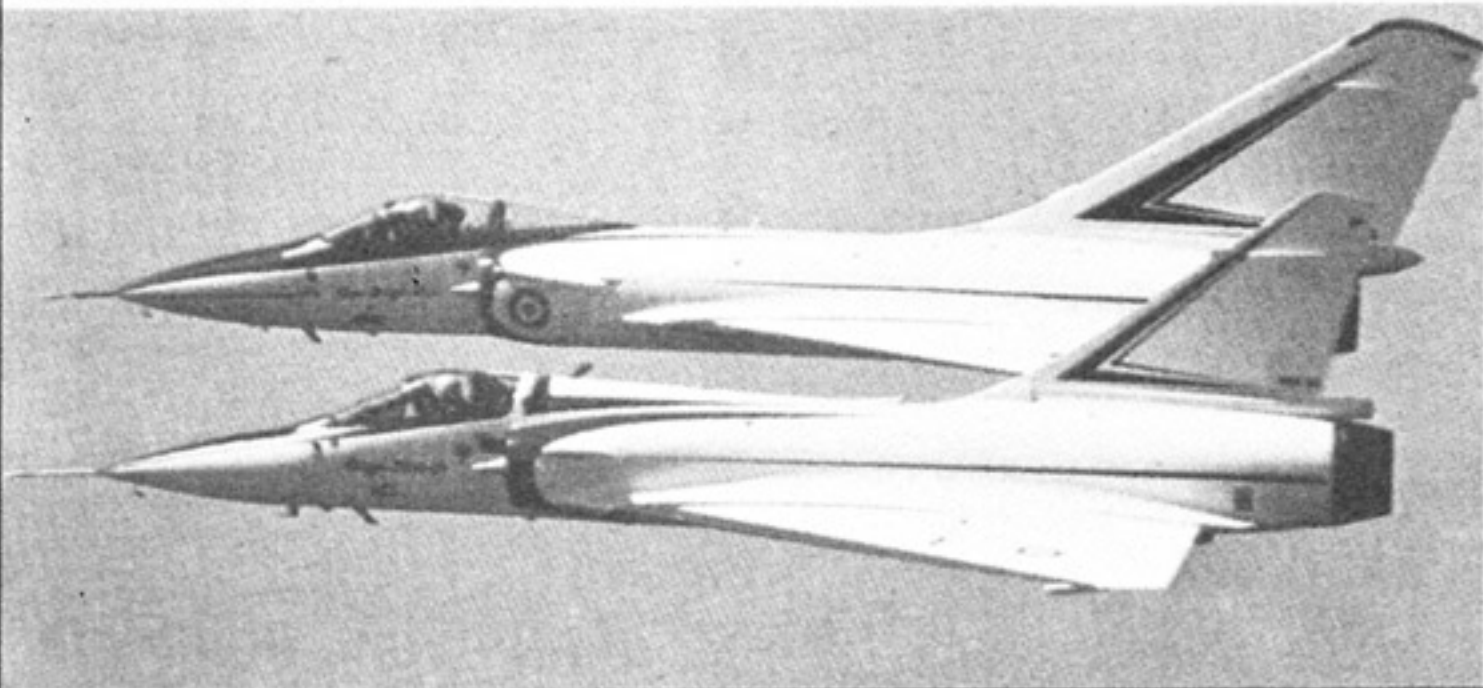
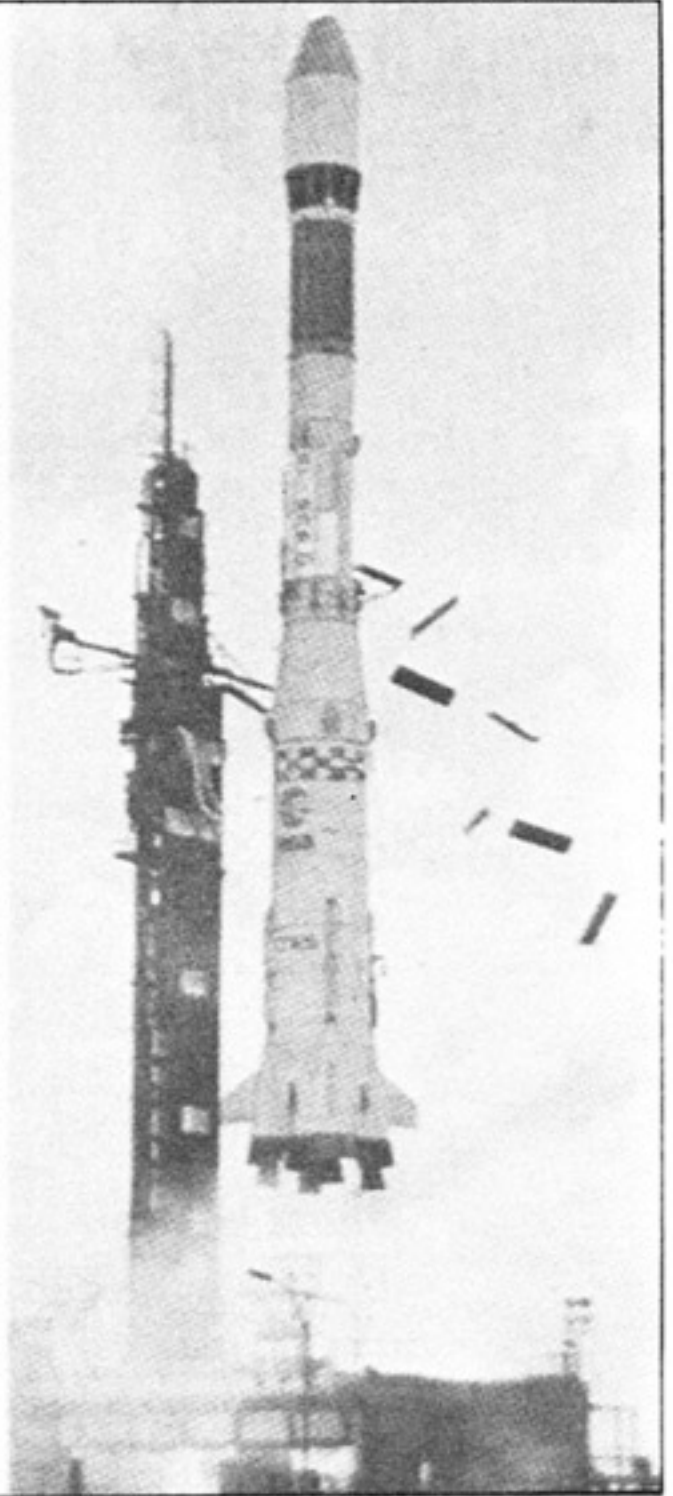
– Izgleda da »super puma« po svojim tehničkim karakteristikama u potpunosti odgovara potrebama jugoslovenske armije – kaže Pol Vološin.

Kojiki tehnološki zamah je stvarno potreban jugoslovenskoj vazduhoplovnoj industriji i šta ona očekuje od sveta, izjavio je, na kraju, pukovnik Vladimir Nikolić, pomoćnik predsednika Zajednice industrije naoružanja i vojne opreme Jugoslavije:

– Tehnološki nivo koji smo do danas postigli ocenjuje se kao veoma savremen u delu proizvodnje vazduhoplova i mlaznih motora, a neznatno zaostaje u razvoju i proizvodnji opreme. To omogućuje i daje osnovu da se, uz tehnološku podršku razvijenog sveta, do 2000 godine, Jugoslavija sa svojim novim projektima nađe veoma blizu projekta svoje »Eureke«, koja bi bila osnova i za ostale grane, a ne samo za vazduhoplovstvo. Studije koje mi radimo uz pomoć francuske industrije, britanske industrije, američkih proizvođača, treba da nas dovedu do toga da konačnu odluku donesemo na koga ćemo se tehnološki najviše osloniti u proizvodnji aviona, motora, opreme. Od sposobnosti koliko ćemo brzo osvajati tehnologije, uvoziti ih i dograđivati uz postojeći sistem, zavisice i konačna veličina učešća stranog partnera. Jugoslavija se u strategiji razvoja do 2000. godine opredelila za ulaganje u novu program, jer, ako to ne bismo uradili, definitivno bismo zaostali za tehnološki razvijenim svetom

Artur Demek







# SUPER PUMA U SVIM USLOVIMA

Udruženje francuske vazduhoplovne industrije ponudilo je jugoslovenskoj saradnju u proizvodnji višenamenskog helikoptera „super puma“, koji spada među najbolje u svetu u svojoj klasi, ali ima značajan nedostatak — nema mogućnost prevoza lake artiljerije i drugih kabastih tereta.

Početkom šezdesetih godina u Francuskoj se pojavila potreba za višenamenskim helikopterom, sposobnim za akciju u svako doba dana, po svim meteorološkim uslovima i klimatskim regionima. Posao oko projektovanja i izrade je preuzela firma Aerospacial (Aerospatiale) koja je već imala iskustvo u projektovanju i izradi velikih helikoptera kakav je bio mornarički SA 320 Frelon.

15. aprila 1965. godine poleteo je prvi od dva prototipa novog helikoptera nazvanog AS 330 puma. Poslednji od 6 eksperimentalnih primeraka je poleteo 30. jula 1968. godine, da bi već u septembru iste godine počela serijska proizvodnja. U toku ispitivanja projektu se priključila i poznata engleska firma Westland (Westland) na zahtev RV Britanije (RAF).

Aerospacial redovno usavršava svoje modele. Tako je bilo i sa „pumom“. Eksploataciona iskustva a AS 330, uočeni nedostaci i novosti u nauci i tehnici inicirali su rad na novom helikopteru. Francuska vlada je podržala projekat koji je zvanično krenuo u junu 1975. godine. Da bi se što pre stiglo do određenih rezultata sa proizvodne trake je skinuta jedna „puma“, motori koje je do tad imala su zamenjeni novim, u to vreme, najmodernijim turboosovinskim motorima Makila, ojačana je struktura i poboljšana transmisija. Prvi let je izveden 5. decembra 1977. godine. Istovremeno je rađen i potpuno novi prototip. Poleteo je samo 8 dana posle „frizirane verzije“ nazvane AS 331. Novi helikopter je dobio ime AS 332 Super Puma. „super puma“ se po licenci proizvodi u Indoneziji (fabrika Nuri-tanio) a „puma“ u Rumuniji (fabrika ICA). Francusko udruženje vazduhoplovne industrije ŽIFAS (GIFAS) je izrazilo spremnost za saradnju sa jugoslovenskom vazduhoplovnom industrijom, specijalno fabrikom „Soko“ u proizvodnji „super pume“. Interesantno je napomenuti da u dosad proizvedenim helikopterima ovog tipa ima i jugoslovenskih delova.

Najuočljivija spoljašnja razlika između običnog i „super pume“ je u produženom trupu kod novog modela, zaoštrenom nosu ispod čije kape se nalazi radar. Umesto udvojenih, na glavnom stajnom trupu novog helikoptera nalazi se po jedan točak, povećana je širina gaženja točkova i razmak između prednje i glavnih nogu stajnog trapa, a horizontalni rep je dobio prekrilca jer je zbog povećane snage motora bilo potrebno povećati efikasnost horizontalca. Verzija AS 332 L i AS 332 M su naknadno produžene za još 76 cm i dobile su po još jedan veliki prozor na početku putničkog prostora. Verzija 332 M ima neto povećane prozore (kvadratni su) za razliku od ostalih koji imaju prozore u vidu položenog pravougaonika.

Svim verzijama je moguće dodati spoljašnje rezervoare za gorivo. Oni se postavljaju u posebno oblikovano aerodinamičko telo, koje se kači na trup iznad spremišta glavnog stajnog trapa. Tako je moguće videti fotografije istog helikoptera, ali iz različitih perioda, gde jedanput ima mala, a drugi put velika spremišta na bokovima trupa.

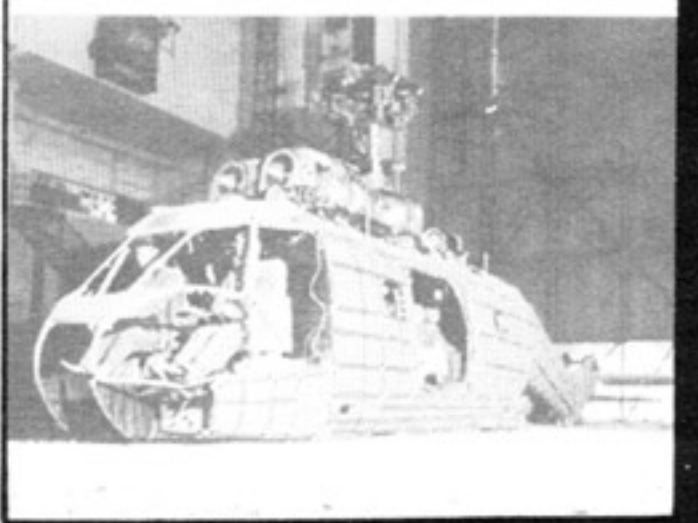
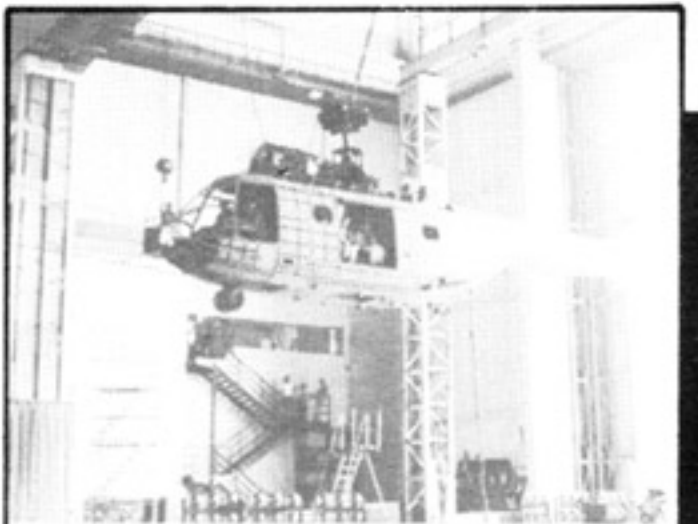
Ispred usisnika motora ponekad se postavlja dodatni uređaj kao npr. centrifugalni separator pa se dešava ista stvar kao i kod dodirnih rezervoara — jednom istom helikopteru uvodnici vazduha za motor počinju neposredno iza kabine ili pak na trećem okviru iza pilotskog prostora, kao što je to prikazano na naše tri projekcije (AS 332 M).

Ista verzija ima i povećan prečnik glavnog rotora sa 15,08 m na 15,60 m i povećan prečnik repnog rotora sa 3,04 m na 3,05 m.

Profil na lopaticama oba rotora su poboljšani u odnosu na SA 330.



Bilo je predviđeno da AS 332 ima rotor tipa „fenestron“ kao što to imaju njegovi prethodnici SA 341 Gazela (Gazelle) i SA 360 Dofen (Dauphin). To je, u stvari, mala turbina sa 13 lopatica smeštenih u kanalu napravljenom u vertikalnom repu. Na „pumi SA 330 Z“ je isproban fenestron, ali nije dao očekivane rezultate pa je ugrađena klasična repna vrteška na 5 krakova.



Na „super pumi“ su primenjene i izvesne tehnološke novine u konstrukciji. Pre svega, tu se misli na posebno projektovan pod pilotske kabine, koji može da apsorbuje veliku količinu energije oslobođenu prilikom havarije, a da se pri tom ne deformiše sam pilotski prostor. Na vojnom modelu AS 332 M piloti imaju i dopunsku zaštitu, jer su im oklopljena sedišta napravljena od sendviča lake legure i kovlara, a uz to i snabdevena specijalnim brzorastavljivim vezama koje omogućavaju lako napuštanje letelice. Sve verzije su snabdevene zaštitnim mrežicama na uvodnicima vazduha za motor. Osim sprečavanja prodora mehaničkih nečistoća, mrežica služi i kao sistem protiv zaleđivanja uvodnika jer kroz nju protiče struja. Umesto mrežice, na ulaz uvodnika može se postaviti univerzalni štitičnik za letenje u peskovitoj ili slanoj, a samim tim i jako korozivnoj atmosferi, kakva je na primer na moru.

U 1983. godini počela su obimna testiranja „super pume“ pri letu u nepovoljnim meteorološkim uslovima. Takođe je ispitivano i ponašanje helikoptera u uslovima delimičnog ili potpunog otkaza sistema. Iste godine dobijen je francuski certifikat za letenje u datim uslovima (DGAC). Posle sličnih ispitivanja u Fort Vortu (Fort Worth), u SAD, dobijen je i najvažniji, američki FAA certifikat. Tako je 14. marta 1984. godine poletela „Super puma“ kao prvi helikopter u svetu registrovan za letenje u svim meteo-uslovima.

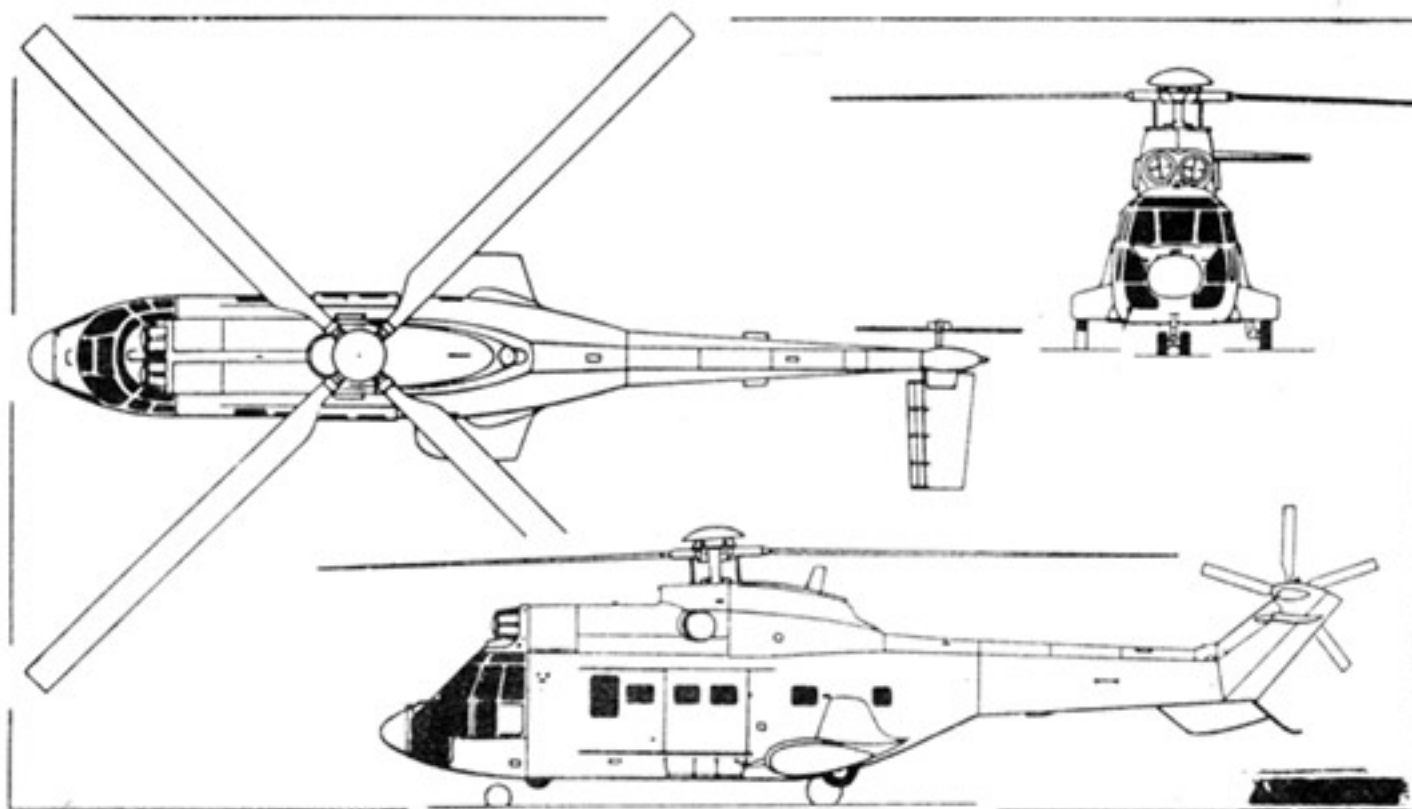
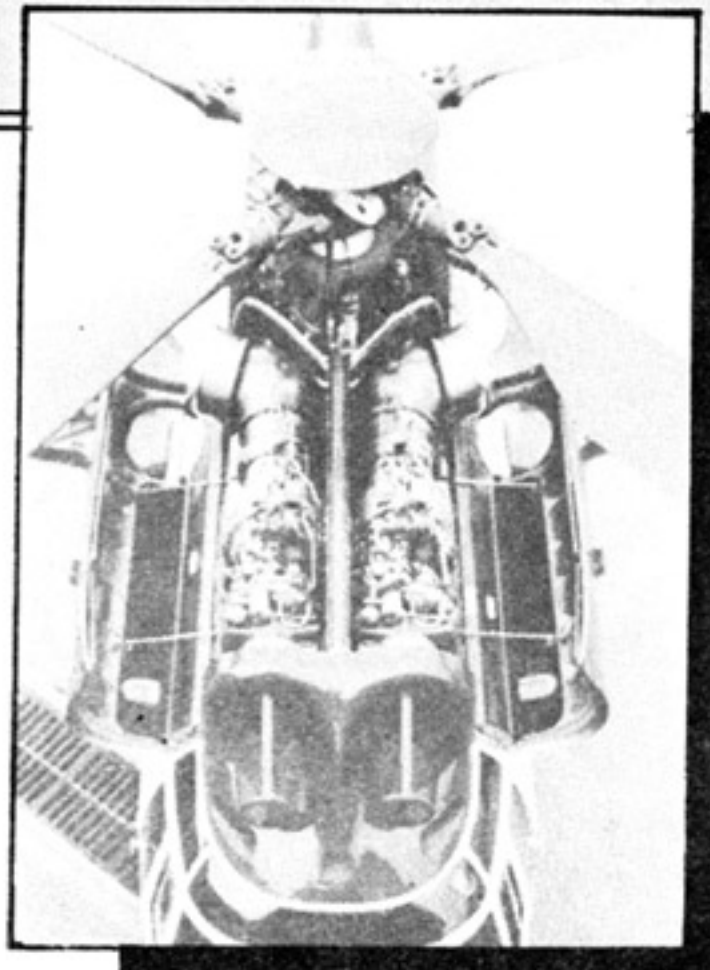
Početkom marta 1984. godine „Aerospacial“ je vrlo uspešno predstavio AS 332 L „super pumu“ u Beogradu. Helikopter je pokazao zadivljujuće manevarske osobine, koje je teško očekivati od jedne tako velike letelice. AS 332 je znatno tiši od većine helikoptera slične veličine i gotovo da nema vibracija u kabini. Po svojim performansama znatno prevazilazi sve prethodnike i savremenike, dok mu ozbiljnu konkurenciju predstavlja samo američki Sikorski S—70 (vojna oznaka UH—60A Black Hawk).

Na uporednoj tabeli dati su tehnički podaci i performanse za AS 332 M, S—70 i Mi—8 koji je u naoružanju mnogih ratnih vazduhoplovstava, pa i našeg. Iz tabele se jasno vidi da je AS 332 M gotovo u svim performansama superioran.

Odlučno rešena konstrukcija mu je omogućila da ima odnos težine praznog prema maksimalno punom helikopteru 0,517 tj. u najvećoj poletnoj težini, težina konstrukcije učestvuje sa 57 posto. Ovaj odnos postaje još povoljniji kod dodavanja spoljašnjeg tereta u specijalnim slučajevima leta i iznosi amo 46 posto što je izuzetno dobro kad je reč o helikopterima. Kod Mi—8 ovaj odnos je 0,615, a kod S—70 od 0,53 do 0,66.

Odnos snage prema težini (0,27 do 0,31 KW/kg kod AS 332 M, 0,13 do 0,20 KW/kg kod Mi—8, 0,20 do 0,23 KW/kg kod S—70) pokazuje da „super puma“ ima za oko 30 do 50 odsto veću rezervu snage od konkurenata, što joj daje bolje manevarske osobine, naročito u penjanju. Mada se podaci razlikuju od izvora do izvora, može se tvrditi da „super puma“ sa svojom brzinom penjanja od 8,8 m/s (pri maksimalnoj težini od 8.350 kg) i 15,5 m/s (pri težini od 6.000 kg) penje brže od svih helikoptera, a uz rame je sa najsavremenijim borbenim američkim helikopterom Hjuz AH—64A (Hushes) koji ima brzinu penjanja od 10 do 16 m/s. Radi poređenja recimo da DC—9 serija 30 ima maksimalnu brzinu penjanja 14,75 m/s, „galeb G—2“ — 23 m/s, a „utva — 75“ samo 4,5 m/s. Treba napomenuti da helikopter postiže maksimalnu brzinu penjanja pri nekoj progresivnoj brzini, a ne u vertikalnom penjanju pri horizontalnoj brzini jednako





### UPOREDNA TABELA

	AS 332 M super puma	Mi-8	S-70 Black Hawk
težina (kg)			
prazan	4325	6835	4944
koristan teret	4025	4000	3630
max. poletna	8350	11100	7461
max. sa spoljašnjim teretom	9350	11100	9185
snaga (KW)			
max. kratkotrajna ukupno	2620	2240	
max. poletna ukupno	2400	1790	2109
max. trajna ukupno	2260	1493	1860
količina goriva (litara)			
standardna	1560—2026	1450	1340
max. sa dopunskim rezervoarima	3024	3445	
Performanse			
max. brzina (km/h)	287	250	296
ekonomična brzina (km/h)	269	120	272
brzina penjanja (m/s)	8,8 do 15,5		do 12
dolet (km)	815 do 843	365	556
dolet sa dopunskim gorivom (km)	1240	1035	
specifična potrošnja goriva (ks/h/kW)	307 do 313	421	292 do 300
plafon leta (m)	6000	4500	5820
plafon lebdenja bez uticaja zemlje			
plafon lebdenja bez uticaja zemlje	2100 do 5250	800	2895
max. trajanje leta (h)	2700 do 5800	1900	3170
	4,2 do 6,9		2,3

### Geometrijski podaci helikoptera AS 332 M Super Puma:

ukupna dužina sa rotorima u pokretu	18,70 m
dužina trupa	15,52 m
prečnik glavnog rotora	15,60 m
prečnik repnog rotora	3,05 m
visina sa rotorima u pokretu	4,92 m
širina sa sklopljenim glavnim rotorom	3,79 m
širina trupa sa spremištima glavnih nogu	3,38 m
širina trupa sa spremištima glavnih nogu	2,00 m
razmah horizontalnog repa	2,10 m
razmak između pređenih i zadnjih točkova	5,28 m
širina traga točkova glavnog stajnog trapa	3,00 m
dužina putničke kabine	6,81 m
širina putničke kabine	1,60 do 1,80 m
visina putničke kabine	1,47 do 1,55 m
korisna površina poda putničkog prostora	9,18 m
korisna zapremina putničkog prostora	13,42 m

nuli. Podaci o penjanju za „super pumu“ su dati kad ona leti brzinom od oko 125 km/h.

Maksimalna brzina helikoptera AS 332 M iznosi 287 km/h i samo je za 3 posto manja od maksimalne brzine koju postiže S-70, ali je za 13 odsto veća od odgovarajuće brzine Mi-8. Važniji parametar je ekonomična brzina tj. ona brzina pri kojoj je potrošnja goriva minimalna, a samim tim i dolet maksimalan. S-70 je tu najbolji, ali je blizu i „Super puma“ čija je ekonomična brzina samo 1 odsto niža. Mi-8 ima lošu ekonomičnu brzinu koja je čak 55 posto niža nego kod AS 332 M.

Specifična potrošnja goriva kod francuskog motora „makila“ je u proseku 5 posto veća nego kod američkog motora Dženeral Elektrik (General Electric). Znatno stariji sovjetski motor Izetov TV2-117A mnogo više troši i svojom specifičnom potrošnjom od 0,421 kg/KWh značajno smanjuje dolet helikoptera.

Velika rezerva snage i odličan rotor omogućavaju „super pumi“ visok plafon leta od 6.000 m, čak 25 posto veći od Mi-8, a 3 odsto veći od S-70. Time je omogućeno preletanje visokih planinskih masiva bez ikakvih problema. Visina lebdenja (visina pri kojoj je horizontalna brzina jednaka nuli) je za helikopter veoma značajna jer su to letni režimi pri kojima helikopter dobija svoju pravu ulogu — neki teret kači ili spušta na nepristupačan teren.

Plafon lebdenja „super pume“, bez uticaja tla, je od 2.100 m do 3.250 m u zavisnosti od težine.



dok je kod S-70 3.170 m. Nejasno je da li je podatak o toj visini računat za maksimalnu težinu ili ne. Mi-8 je ovde izrazito loš i njegovih 800 m predstavlja samo 38 posto visine koju postižu AS 332 M i S-70. Kod uticaja tla (efekat vazdušnog jastuka), visina lebdenja Mi-8 se popravija na 1.900 m, ali to je još uvek samo 70 posto visine koju „hvata“ „super puma“.

Poređenje sa Mi-8 možda nije najadekvatnije jer je „Super puma“ mnogo novija. Ipak, smatramo da nije nepotrebno, jer se oba helikoptera nalaze u upotrebi u raznim civilnim i ratnim vazduhoplovstvima. Međutim, sve ove sjajne performanse ne mogu da nadoknade jedan bitan nedostatak, „super pume“ a to je nemogućnost prevoza lake artiljerije (tenkova i sl.), džipova i drugih kabastih tereta koji su neophodni za vođenje borbenih dejstava, jer nema pogodno rešen tovarni prostor. Isti je slučaj i sa S-70 pa je Mi-8 nezamenjiv, jer jedini poseduje mogućnost prevoza ovih tereta. Treba međutim primetiti, da su i AS 332 i S-70 pravljeni kao elementi helikopterskih jedinica, dakle transport sredstava preuzimaju drugi, strogo specijalizovani helikopteri. Za zemlje koje nemaju mnogo sredstava, „super puma“ ne može biti JEDINI tip srednjeg, transportnog, odnosno višenamenskog helikoptera dok Mi-8 — može. Novi evropski helikopterski program EH 101 treba da, uz zadržavanje izvrsnih performansi, otkloni i taj značajni nedostatak „super pume“.



# ROTOR BUDUĆNOSTI

**V**est zvuči gotovo fantastično. U Poslovnom centru Industrije "Ivo Lola Ribar" održana je tehnička promocija vazduhoplovnog programa. Izloženi su svi idejni planovi za razvoj višenamenskog helikoptera VNH-90 i njegova maketa. Jugoslavija bi u tom slučaju imala svoj helikopter, u kome bi sve bilo naše: glava rotora, pogonska grupa, elektronska oprema... Budućnost je počela ipak, pre nego što dođete do ove konkluzije treba među premise svrstati i činjenicu da se proizvodnja helikoptera smatra najstroženijim poduhvatom u vazduhoplovnoj industriji i da su do sada samo četiri zemlje u svetu uspele da samostalno osvoje kompletnu proizvodnju delova i opreme za helikoptere ove kategorije. Projekti ovog nivoa tehničke složenosti zahtevaju maksimalno angažovanje naučno-istraživačkih, razvojnih i proizvodnih potencijala, a tehnologije koje se primenjuju u konstrukciji savremenih helikoptera na nivou su kosmičkih.

U saopštenju za štampu, izdatom povodom ove promocije od strane organizatora navodi se sledeće:

**Beogradska vazduhoplovna industrija želi da razvije i proizvode višenamenski helikopter koji bi po primenjenim tehnologijama i performansama trebao da bude konkurent poslednjoj generaciji helikoptera već afirmisanih proizvođača u svetu. Ovaj projekt se, bez dvoumljenja, može nazvati: najambicioznijim programom osvajanja vrhunskih tehnologija u SFRJ. Može li prototip zaista biti završen za nepune tri godine?**

"Svojim tehnološkim nivoom i kvalitetom helikopter VNH-90 treba da bude proizvod sutrašnjeg doba atraktivan i za najprobrljivije inostrane kupce. Proizvodno-tehnička baza da se prototip i nulta serija letelice realizuju u predviđenom roku postoje. Kapacitete za serijsku proizvodnju može da izgradi dominantno domaća mašingradnja, a Industrija "Ivo Lola Ribar" ima dovoljno razvijenu organizaciono-kadrovsku strukturu da povereni zadatak može uspešno realizovati."

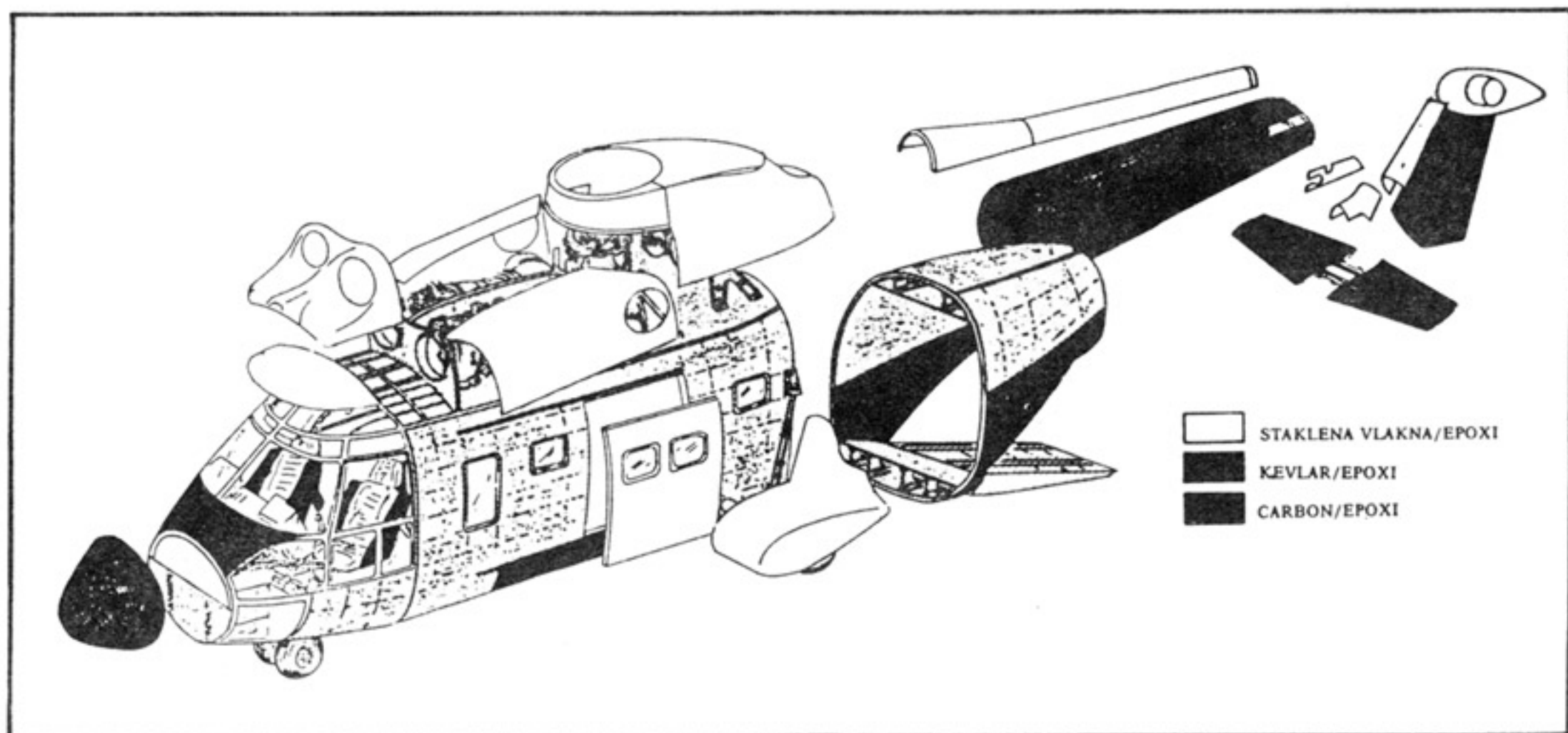
Idejni projekt helikoptera VNH-90 koncipiran je na osnovu iskustva dru-

gih proizvođača. On predviđa više varijanti u kojima se VNH-90 može primenjivati sa visokim procentom zadovoljavanja potrebnih performansi za svaku funkciju: kao transportni helikopter nosivosti 3.000 kilogram tereta, putnički helikopter kapaciteta 20 putnika, sanitetski sa 12 ležaja i pratiocem, desantni sa 24 naoružana vojnika, borbeni sa naoružanjem i opremom za dejstvo na kopnu, moru i u vazduhu. Postoji još čitav niz alternativnih mogućnosti primene protivpožarno dejstvo, upotreba u poljoprivredi i šumarstvu, obuka pilota i članova posade, po-

kretno komandno mesto i traganje i spasavanje na kopnu i moru. Korisni prostor je dimenzija 6,30 x 1,85 x 1,70 m (19,81 m<sup>3</sup>), i u zavisnosti od varijante može biti opremljen sedištima, ležajima ili drugom opremom. U njega može biti smešteno 3.000 kg tereta. Pored podvesne kuke za teret do 3.500 kg, helikopter poseduje i bočnu dizalicu nosivosti do 300 kg.

Helikopter je opremljen kiseoničkom instalacijom za visinske letove. U borbenoj varijanti sedišta pilota su zaštićena keramičko-kompozitnim pločama za zaštitu od dejstva streličakog naoružanja kalibra 7,62 i 12,7 mm. U ovom modalitetu primene koristila bi se elektronska oprema za određivanje ciljeva na kopnu, u vodi i vazduhu i pod vodom, kao i oprema za vođenje projektila vazduh-vazduh, vazduh-brod, vazduh-zemlja i podvodnih mina i torpeda. Predviđena je i primena opreme za aktivno i pasivno ometanje neprijateljskih elektronskih sredstava i detekciju ulaska u zonu osmatranja neprijateljskog radara.

U zavisnosti od varijante borbeno upotrebe mogu se primenjivati i kon-



Prikaz strukture VNH-90



tejnere sa topovima na principu GUT-LING i mitraljez «Minigun», sa dejstvom u horizontalnoj i vertikalnoj ravni.

Planirane mogućnosti primene ukazuju na želju projekatanta da se sa ovim helikopterom zadovolje potreba vrlo širokog spektra potencijalnih domaćih i stranih kupaca, što bi svakako omogućilo veći broj serijskih proizvoda, a time i rentabilnu proizvodnju.

## Konstrukcija i performanse

Predviđena struktura helikoptera je metalna poluljuskaste konstrukcije, izrađena kombinacijom klasične tehnologije i kompozitnih materijala. Primenjeni kompoziti bili bi na bazi staklenih vlakana, kevlar i karbona, a osnovni princip je modularna konstrukcija, čime bi se omogućila jednostavna opravka i povećana krutost. Već su poznate prednosti primene kompozita u odnosu na klasične materijale, a najvažnije su svakako: veća otpornost na zamor i udar, manja masa, duži vek upotrebe i manji troškovi održavanja i smanjen radarski odraz. Kompozitni materijali će biti korišteni i pri konstrukciji glava i lopatica glavnog i repnog rotora.

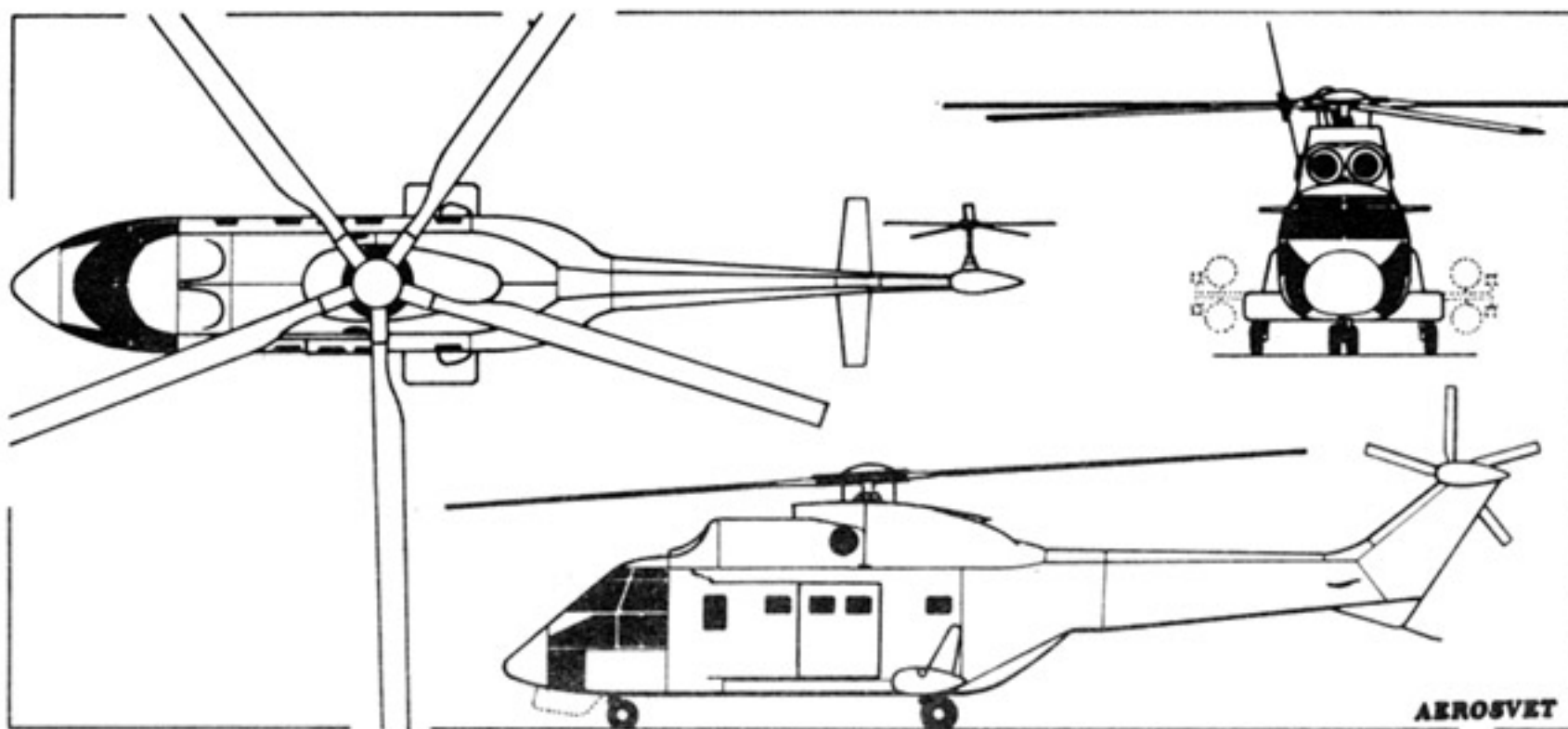
Dužina helikoptera iznosila bi 19,60 m, širina 3,275 m, a visina 4,56 m. Dužina trupa je 17,232 m, a prečnik glavnog rotora 16,00 m. Glavni i rečni rotor će imati po pet krakova. Maksimalna masa helikoptera iznosila bi 9 200 kg, od čega je masa praznog helikoptera 4 300 kg, a goriva 1 700 kg.

Najveća brzina na nivou mora iznosila bi 280 km/h, a na visini od 2 000 m bila bi 260 km/h. Krstareća brzina je 255 km/h, brzina penjanja 9 m/sec, a na visini od 2 000 m helikopter bi se popeo za nešto manje od četiri minute. Postoji mogućnost lebdenja a praktični plafon leta ( $W = 0,5$  m/sec pri petominutnoj snazi) iznosi 4 500 m. Maksimalni dolet sa osnovnim gorivom dug je 745 km.

## Pogonska grupa i elektronska oprema

U prezentovanom propagandnom materijalu mogu se naći dve informacije o pogonskoj grupi, u svakom slučaju koristila bi se dva motora ili «Makila»  $2 \times 1130$  kW ili domaći TM-1500. Najviše je bilo reči o domaćem motoru, korisne snage 1 500 kW sa 23 000 obrtaja slobodne turbine u minutu. Ovaj motor bi trebao da bude poslednja reč tehnike u ovoj oblasti, uz primenu tako složenih tehnologija kao što su: monokristalne turbinske lopatice i keramičke prevlake toplih elemenata. I u ovom slučaju bi bila primenjena modularna konstrukcija, uz primenu savremene integralne elektronike: digitalna kontrola rada motora. Pored primene u helikopteru VNH-90, ovaj motor će se moći koristiti i u drugim prevoznim sredstvima u kojima se može primeniti turbo-motor ove snage i u agregatima za proizvodnju struje.

Elektronska oprema bi trebala da omogućiti let u svim meteo uslovima, danju i noću, a u borbenoj varijanti praćenje ciljeva i upotrebu projektila sa samonavedenjem. To podrazumeva savremenu radionavigacionu opremu: radio kompas, radio visinomer, VOR, ILS, DME i HOMING sistem. Navigaciono-inercijalni sistem



Maketa na prezentaciji u Poslovnom centru Industrije Ivo Lola Ribar



bi sačinjavali: dopler radar, žiro kompas, radarski visinomer i meteorološki radar. Od radio-komunikacione opreme posada će imati na raspolaganju sistem za vezu vazduh-vazduh, vazduh-zemlja i međusobnu interfonsku vezu. Ova oprema bi trebala da omogućiti let maksimalnom brzinom na minimalnim visinama, što bi bio zadatak digitalne kontrole leta i autopilota.

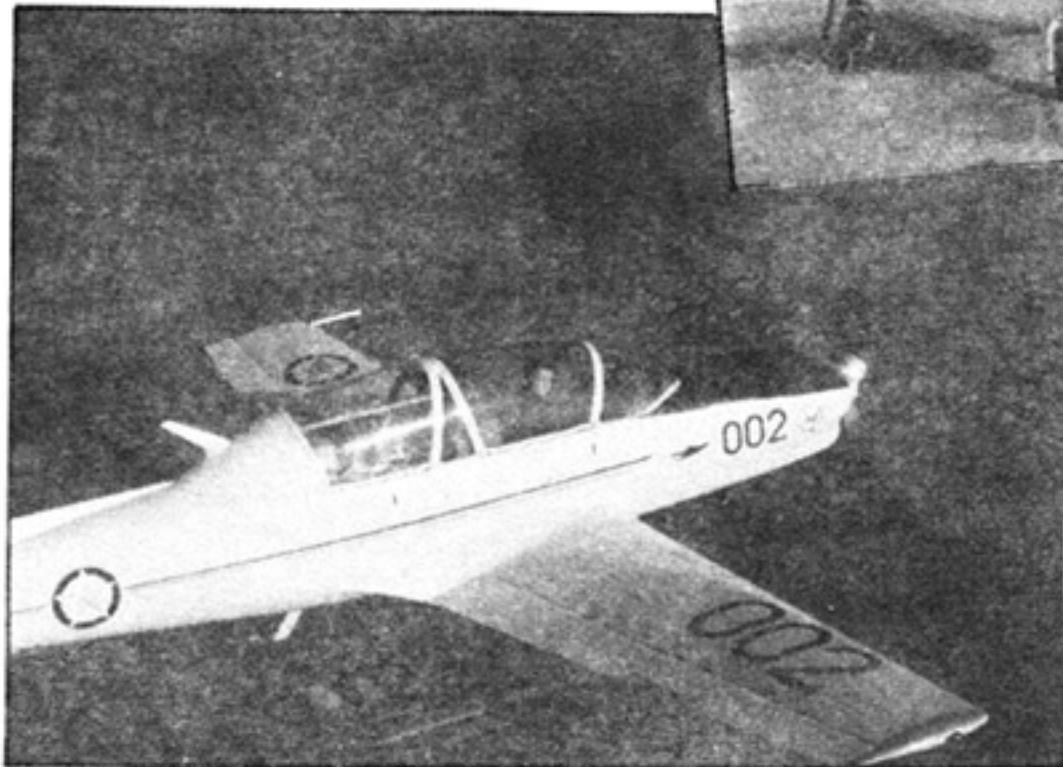
## Razvoj i proizvodnja

Na prezentaciji planova Zajednice udruženog rada za međusobnu plansku i poslovnu saradnju na proizvodnji vazduhoplova delova i opreme, rečeno je i ovo: «Pred radnim organizacijama koje su se prihvatile proizvodnje višenamenskog helikoptera nalazi se zadatak koji mnogostruko može podići tehnološki nivo naše privrede, a stečena znanja u okviru ovog programa, mogu se uspešno koristiti i u drugim oblastima. U ovaj projekt su već uključeni Mašinski fakultet u Beogradu, Vazduhoplovni zavod «Moma Stanojević» i «Ivo Lola Ribar», a svakako će biti uključene i druge radne organizacije iz Beograda i čitave Jugoslavije. U privrednom pogledu ovaj projekat je jugoslovenski, a to znači otvoren je za sve one koji mogu, znaju i žele da u njemu učestvuju. Do danas se za njega opredelilo preko 30 naučno-istraživačkih i privrednih kolektiva udruženih u Zajednicu za proizvodnju vazduhoplova». Industrija «Ivo Lola Ribar» već se afirmisala u proizvodnji industrijskih robota i računara, koji su cenjeni na domaćem i stranom tržištu. Programom za razvoj VNH-90 rukovodiće ispred «Lole» kao finaliste programa, Vladimir Vagner, koji je naglasio da već postoji proizvodno-tehnološka baza i da se u roku od dve do dve i po godine može očekivati proizvodnja prototipa.

Sa realizacijom helikoptera VNH-90 Jugoslavija će se svrstati u uzak krug zemalja čijoj je privredi dostupna proizvodnja ovako složenih vazduhoplova. Efekti koji će biti rezultat osvajanja ovih tehnologija mogu povući napred i kvalitet ostalih proizvoda, a time i našu bolju konkurentnost na toliko željenom konvertibilnom tržištu. Zato se ovaj projekt sa pravom može nazvati: najambicioznijim programom osvajanja vrhunskih tehnologija u SFRJ.

Borislav Vasić





# LASTA KAO ČIGRA



Pilot Laslo Kolar

**Klipni avion za selektivnu i osnovnu obuku pilota — „lasta“ pokazao je u aerodinamičkim ispitivanjima dobre osobine. Probni pilot Laslo Kolar: „Jednostavan za letenje, pokretljiv, poslušan na malim brzinama. . .“**

Mnoga vazduhoplovstva u poslednje vreme razvijaju lake klipne ili turbo-elisne avione, da počet-

## TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

- Performanse (pri masi od 1.260 kg)
  - maksimalna brzina u horizontalnom letu — 340 km/h;
  - maksimalna dozvoljena brzina — 560 km/h;
  - maksimalna brzina penjanja — 9 m/s;
  - plafon leta — 5.200 m;
  - dužina zaleta — 400 m;
  - dužina penjanja do  $h = 15$  m — 630 m;
  - maksimalno dozvoljeno opterećenje — +6 g i -3 g;
- Osnovne geometrijske veličine
  - razmah krila — 8,340 m;
  - dužina aviona — 8,040 m;
  - visina aviona — 2,956 m;
  - površina krila — 11 m<sup>2</sup>;
  - vitkost krila — 6,3;
  - prečnik elise — 2,00 m;
  - trag točkova — 2,613 m;
  - baza točkova — 2,039 m;
  - masa praznog aviona — 1,100 kg;
  - maksimalna masa pri poletanju — 1,650 kg.

nu obuku vojnih pilota učine što jeftinijom, ali ne i manje kvalitetnom. Ovakav kurs nametnula je sve oštrija energetska kriza i zahtevi za restrikcijama vojnih budeta, ali valja odmah reći da nije ekonomičnost jedini razlog za novi uspon lake avijacije. Pre bi se moglo tvrditi da je reč o novim naučnim saznanjima, koja potvrđuju da se neke faze obuke vojnih pilota mogu jednako uspešno odvijati i na avionima koji lete znatno ekonomičnije.

Naša vazduhoplovna misao i praksa, koja se pune četiri decenije razvija autonomno i osloncem na vlastite naučne potencijale, prati savremenije svetske tendencije. Čini to i u ovoj deceniji, u kojoj se u Vazduhoplovnom tehničkom institutu skoro istovremeno radi projekat lakog školskog klipnog aviona nove generacije „lasta“ i budućeg prvog jugoslovenskog supersonika, za koja naši stručnjaci tvrde da će u svemu biti na nivou najuspešnijih savremenika.

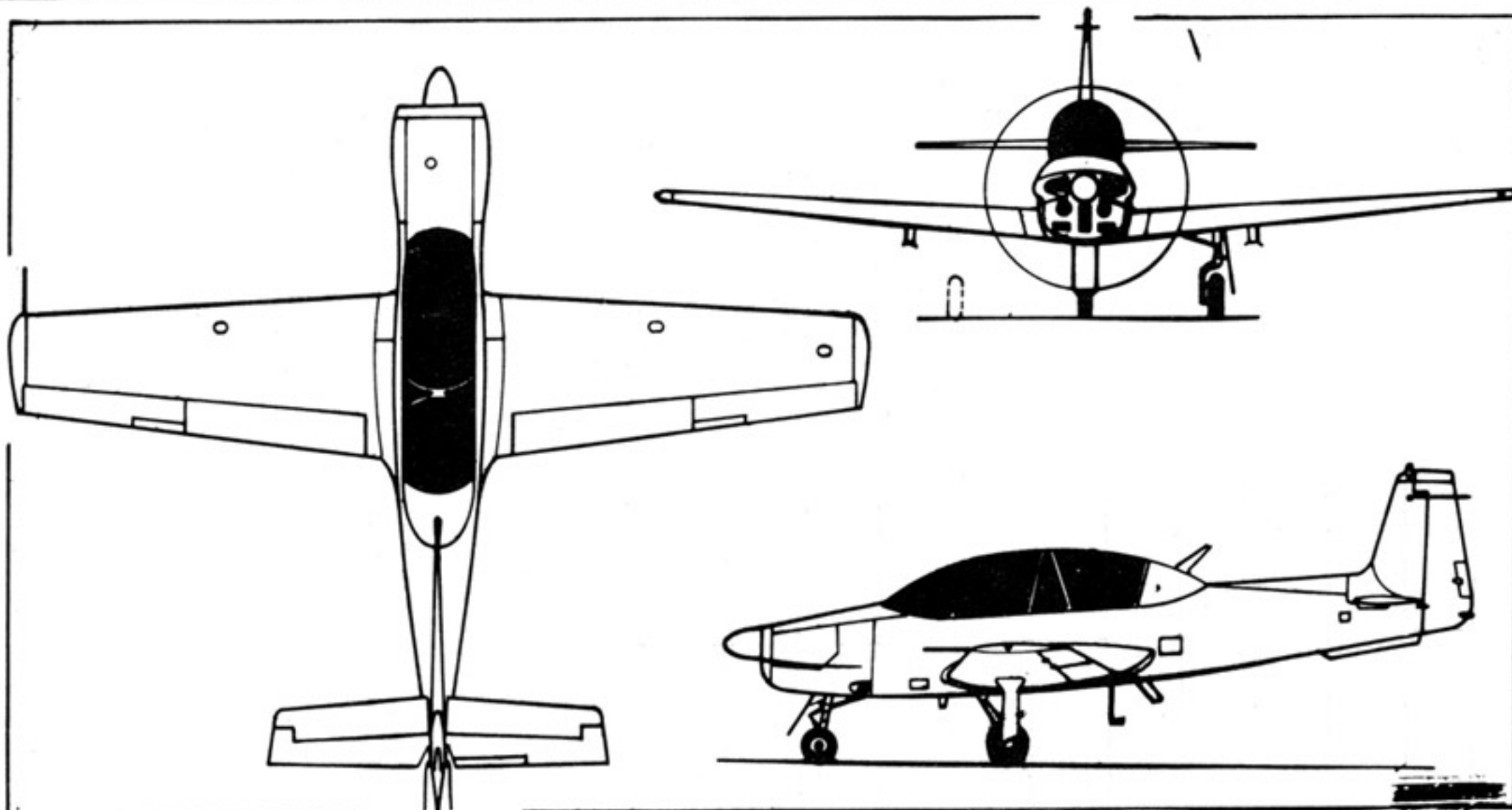
## Uvertira za „supergaleb“

U koncepciji etapnog školovanja borbenih pilota, koja obuhvata početnu, osnovnu, prelaznu i borbenu obuku, uloga „laste“ precizno je definisana. To će u Vazduhoplovnoj vojnoj akademiji predstavljati osnovni avion za prve dve faze obuke pilota, prelazna faza obuke odvija se na „supergalebu“, a borbena na supersoničnim avionima i, uskoro, na „orlu“, kao i na helikopterima „gazela“, čiji piloti će u kabine ovih letelica dolaziti iz kabina „laste“.

Konstruktorski tim Vazduhoplovnog tehničkog instituta, sa vazduhoplovnim inženjerom Milošem







Petrićem na čelu, imao je u fazi projektovanja obavezu da zadovolji neke parametre koji su usvojeni za sve savremene avione iste kategorije. Smanjenje goriva bilo je u prvom planu, zatim smanjenje osoblja i vremena potrebnog za održavanje aviona i pripremu za let, povećanje doleta i broja letova bez dodatnog punjenja goriva itd. Tražilo se da kabineta ima savremene instrumente i uređaje, da je opremljen za let noću i u složenim meteorološkim uslovima i da avion ima visoke letačke performanse i da se jednostavno može prevesti iz školske u borbenu funkciju.

„Lasta“ je projektovana prema propisima FAR-23, za upotrebnu anvelopu + 6 g/ - 3g za

osnovno, figurno, navigacijsko, instrumentalno i noćno letenje. Takođe je namenjena za obuku pilota u gađanju, raketiranju i bombardovanju, kao i za uvezavanje grupnog letenja i manevra napada. Konstruktor Miloš Petrić ističe da je koncepcija „laste“ bazirana na savremenim aerodinamičkim, strukturalnim i eksploatacionim principima, pri čemu se vodilo računa da performanse budu približne performansama aviona „supergaleb“ i da se obezbedi maksimalna unifikacija pilotažno-navigacijske i ostale opreme kod ova dva aviona. Tako je dobijen avion — jednomotorni niskokrilac, metalne konstrukcije sa dva neizbaciva sedišta jedno iza drugog, pri čemu je drugo izdignuto tako da pilotu-nastavniku

letenja obezbeduje odličnu preglednost. Stajni trap je uvlačeci tipa „tricikl“ i omogućava operativnu upotrebu aviona za betonskih i pripremljenih travnatih poletno-sletnih staza. Pogonsku grupu čini šestocilindrični klipni bokser motor tipa „Lycoming AEIO 540—L1B5.D“ i trokraka elisa promenljivog koraka. Maksimalna kontinualna snaga motora na visini 0 metara i pri 2700 obrtaja u minuti iznosi 220kW. U skladu sa izabranom pogonskom grupom obezbedena je i unutrašnja količina goriva za četiri sata leta na režimu srednje specifične potrošnje, sa rezervom za deset minuta leta na maksimalnom režimu rada motora. Za specijalne prelete obezbeden je i dodatni rezervoar u drugoj kabini koji produžava maksimalni dolet čak za 50 odsto.

## MANJA OD PRETHODNIH

*Upoređivanjem geometrijskih veličina i osnovnih performansi „laste“ i nekih lakih školskih aviona koji su služili za obuku pilota jugoslovenskog Ratnog vazduhoplovstva i protivvazdušne odbrane, prednosti i kvalitete našeg najmlađeg aviona mogu se svesti u nekoliko grupa:*

- „lasta“ je geometrijski znatno manja od aviona prethodnih generacija;
- zahvaljujući aerodinamičkoj i strukturalnoj optimizaciji, obezbeden je veći stepen iskorišćenja pogonske grupe;
- vrlo malo krilo ovog aviona da je mu letačke odlike malog „lovca“;
- „lasta“ ima veliku graničnu brzinu upotrebe (560 km/h);
- zadržane su veće staze poletanja i sletanja (mali doprinos zakrilaca) i uvlačeci stajni trap tipa tricikl, čime je „lasta“ približena avionima na reaktivni pogon;
- „lasta“ ima veći dolet od svih svojih prethodnika i on odgovara doletu školskih mlaznih aviona.

## Komande leta

Sve tri komande leta su mehaničke, mešovitog tipa, sa podešenim prenosnim odnosima koji obezbeduju veličine sila i gradijent njihovog porasta u skladu sa reaktivnim avionima i taktičko-tehničkim zahtevima. Sve tri primarne komande snabdevene su aerodinamičkim trimerima sa električnim pogonom, tako da je

obezbedeno trimovanje po sve tri ose i u celom dijapazonu brzina. Zakrilca pokreće hidraulički cilindar, preko elektrohidrauličke komande, a za položaje poletanje-sletanje ugao otklona zakrilaca je isti;

## Naoružanje

„Lasta“ ima dva univerzalna krilna nosača naoružanja, nosivosti po 120 kilograma. Takvo rešenje omogućava optimalnu upotrebu aviona za obuku pilota u bombardovanju i raketiranju. Za raketiranje se mogu koristiti dva sedmocevna lansera NRZ, kalibra 57 mm, a za bombardovanje razve avio-bombe do 100 kg. Ima ugrađen nišan tipa „Feranti ISIS-282D“ i foto-kameru naoružanja. Za obuku pilota u gađanju raspolaže sa dva mitraljeza kalibra 7,62 mm, smeštena u kontejnere zajedno sa bojevim kompletom od 500 metaka po svakom mitraljezu;

## Elektronska i elektrooprema

U „lasti“ je obezbedena dvosmerna radio-komunikacija (vazduh-zemlja i vazduh-vazduh) u VKT i UKT frekventnom opsegu. Obezbeden je jednovremeni prijem zvučnih signala na pilotskim slušalicama od svih elektronskih uređaja, kao i interkomunikacija između pilota u avionu. Obezbedena je radio-navigacija na osnovu postojećih zemaljskih radio farova (VOR, DME), sletanje u složenim meteorološkim uslovima kategorije II (ILS) i noću, na bazi postojećeg ILS sistema.

## Kao mali lovac

Petrić ističe još da je avion projektovan za visoku akrobatsku kategoriju (očekuje se da u perspektivi „lasta“ bude dobar akrobatski avion za potrebe sportskih pilota VSJ) i da mu, u skladu sa tim, gorivna i uljna instalacija obezbeduju ledni let u trajanju od tri minuta. Treba istaći i to da je „lasta“ osposobljena da poleće i sleće sa maksimalnom startnom težinom, da se čvrstoća njene strukture kreće u okvirima najuspešnijih akrobatskih aviona i može bez teškoća da izdrži brzinu obrušavanja od 560 km/h. Moguće je startovanje iz sopstvenog izvora električne energije, a za startovanje sa spoljnim izvorom ima ugrađen univerzalni priključak (unificiran za „orao“ i „supergaleb“).

Istaknuti probni pilot Vazduhoplovnog opitnog centra Laslo Kolar, koji već nekoliko meseci leti na krilima „laste“, svoja zapažanja o njoj formuliše u jasnu ocenu:

— Sva aerodinamička ispitivanja koja su u toku potvrđuju da je „lasta“ dobra letelica. To je veoma pokretljiv avion, po dubini se ponaša kao lovac, preglednost je, odlična iz obe kabine, površine svih komandi su efikasne pa je poslušan u akrobacijama, kod privlačenja se vadi čim se popusti polica. Sile na komandama su male kao da im je ugrađena hidroujka. Biće to za mlade pilot odličan prelaz do mlaznog „galeba-4“ jer je „lasta“ jednostavna za letenje i ne zahteva preveliku pažnju.

Probni pilot Laslo Kolar i komandir opitne avio-grupe Branko Bilbija kažu još da će konstruktorima sugerisati izvesne promene u ergonomiji kokpita, što je inače uobičajeno kod aviona u fazi ispitivanja.

tekst i snimci: Radoljub Matović



# PPA: VAZDUPLOVNI „JUGO“?

Ponovo su stvari na svom mestu — usvojili smo koncepciju novog jugoslovenskog poljoprivrednog aviona za kojoj nam konkurencija može samo zavideti. Pobjednik je Mašinski fakultet u Beogradu, OOUR za saobraćajno mašinstvo, odnosno profesor dr Dragoljub Stanojević sa timom pletežno sastavljenim od volontera, čiji je životna opsesija da rade na projektu za koji su zrele samo tehnički najrazvijenije zemlje. Upravo je takav projekat avion „PPA—1“ i „PPA—2“, pa su delegati Skupštine Samoupravnog sporazuma o zajedničkoj saradnji na organizovanju, korišćenju i razvoju sistema poljoprivredne avijacije u proizvodnji hrane, koji je sklopljen u okviru „Agrozajednice“ jednoglasno opredelili za konstrukcije dr Dragoljuba Stanojevića i od kraja prošle godine ništa više ne stoji na putu ovom avionu.

Tako je završena trogodišnja neizvesnost oko izbora konstrukcije, gotove su pretpostavke, podmetanja, priče i nagađanja.

## Čudo iza šire

Trudili smo se da čitaocima detaljno obaveštavamo i o toku izbora novog poljoprivrednika i sa svim konstrukcijama koje su konkurisale, pa ćemo ovom prilikom ponoviti samo najvažnije detalje, kako bi i naši novi čitaoci mogli da uvide svu važnost izbora domaće konstrukcije i svetske domete aviona „PPA“.

Sve je počelo savetovanjem u Beogradu još 1982. godine, koje je bilo posvećeno aktuelnom stanju poljoprivredne avijacije i budućim potrebama. Na ovom savetovanju se jasno pokazalo ono što se dotad samo nagađalo, da smo u primeni aviona u poljoprivredi među poslednjima u Evropi. Istovremeno se čulo da avionima tretiramo skromnih 1,5 miliona hektara ali zato imam flotu od oko 150 uvoznih aviona sa 17 tipova. Tako je svima puklo pred očima, da zemlja koja pravi sasvim valjane mlaznjake, uvozi sve što se nekom trgovcu prohte da nam utraži, a što bi trebalo da prska komarce ili rastura veštačko đubrivo. Imajući u vidu šta smo sve kupili i na čemu letimo, nije ni čudo što uz sasvim loše efekte imamo i katastrofalni bilans nesreća i pogibija letelica i osoblja. Uz to, proizvođači zaštitnih sredstava i đubriva prave smeše koje su sasvim neadekvatne za tretiranje iz vazduha.

Postalo je jasno da je poslednji čas da se nešto preduzme pa odmah posle savetovanja 22 radne organizacije počinju da se dogovaraju, kako da se udruže i promene žalosno stanje. Sve je, što se tiče forme okončano 14. decembra 1983. godine, a zatim delegati Skupštine sporazuma biraju Koordinaciono telo i četiri komisije, među kojima i za

nas najinteresantniju Komisiju za optimalizaciju aviona i opreme. Pošto je u 17 ciljeva samoupravnog sporazuma ubrajan i „Izbor tipa i kategorije jugoslovenskog poljoprivrednog aviona“ članovi Komisije za optimalizaciju aviona i opreme određuju 50 uslova koje budući avion mora zadovoljiti. Kad su se u martu 1984. ovi uslovi pojavili u javnosti izgledali su kao naučna-fantastika jer nijedan klasični avion nije im mogao ni prići. Verovatno bi ovi uslovi ostali u domenu ideala, da se nije pojavio dr Stanojević sa svojom vizijom koju krije iza nemaštovite šifre „PPA“. Iza šifre krije se čudo — avion na kome će svet imati razloga da nam zavidi.

## Obrnut red stvari

Šta je to smislio profesor Stanojević kad njegova konstrukcija „obara sa nogu“ i konkurente i poznavaoce aviona? Uradio je nešto slično Koperniku — obrnuo redosled stvari naopako. Naime, klasičan avion počinje elisom, iza koje sledi motor, pa rezervoar hemikata, pilotska kabina i na kraju rep. Kod „PPA“ letilica počinje kabinom — kao helikopter, iza pilota je rezervoar hemikata, zatim motor, elisa i — da baš ne bude sve naopako — rep.

Naravno, nije profesor Stanojević prvi čovek koji se setio ovakve koncepcije aviona, ali je prvi koji je imao hrabrosti da nešto takvo ponudi kao poljoprivredni avion. Sva dosadašnje koncepcije poljoprivrednih aviona, zasnivale su se na takozvanoj pasivnoj bezbednosti letelice. To znači da su svi teški i tvrdi delovi postavljeni ispred pilota, pa ako avion padne lomila bi se prvo elisa, motor, rezervoar hemikata i na kraju pilot. Ako je pilot imao sreće mogao je preživeti. Stanojević smatra da ako pilot dobije mesto u vrhu aviona neće ni praviti nesreće jer je pregled iz aviona tipa „PPA“ bolji nego iz helikoptera i pilot nema razloga da ne vidi prepreku. Sa druge strane u slučaju nesreće čovek može izdržati ograničeno opterećenje, posle koga je svejedno da li će ga još nešto udariti. Uz to Stanojević konstrukciju pravi tako da ona amortizuje udar i poput savremenih automobila maksimalno štiti prostor kabine — odnosno čoveka. Pri tom maksimalno dugo zadržava usporenje u granici koju čovek još može izdržati. Uostalom u savremenim automobilima jedan od problema koji su konstruktori morali rešiti pri sudaru je uletanje motora u kabinu kad je motor napred. Inače kabina napred ima još jednu prednost nad klasičnom — pilot je potpuno zaštićen od trovanja bilo hemikatima bilo izduvnim gasovima. Stajni trap tipa tricikl omogućuje lak ulazak u avion, savršen pregled pri rulanju i lako kontrolisanje aviona i na teškim pistama. Inače je

tricikl jedan od kamenova spoticanja kod poljoprivrednih aviona jer je nekom palo na pamet da je lakše polomiti prednji točak na triciklu nego prevrnuti avion na nos kod klasičnog repnog točka. Ova besmislica već decenijama opstaje verovatno zato što studenti vazduhoplovstva obično nisu i piloti inače bi im odmah postalo jasno koliko je lakše voziti letelicu sa stajnim trapom tipa tricikl, a što se tiče lomljenja, prednji točak i njegova viljuška se mogu napraviti onoliko čvrsti koliko je potrebno.

## Do naredne revolucije

Jedan od specijaliteta konstrukcije je smeštanje elisa u prstenove. Ovo rešenje daje najbolje rezultate kod brzina manjih od 260 kilometara na čas, a pri brzinama između 30 i 150 kilometara na čas razlika u korist elisa sa prstenom u poređenju sa klasičnim je oko 30 procenata. Na taj način se dobija snažna vučna, odnosno, potisna sila pri poletanju, što je od neprocenjivog značaja za svaki avion, a pogotovo poljoprivredni, koji u našim uslovima treba da pretovaren poleti često iz kaljuge koja se završava oranjem ili kanalom.

Elisa u prstenu, zapravo, petokraka turbina, pravi mnogo manje buke nego klasična elisa što nikako nije za potcenjivanje ni kad je u pitanju komfor pilota, a ni građana kad se avion koristi za zprašivanje insekata iznad naselja.

Na poslednje mesto stavljamo ono što poljoprivredni stručnjaci stavljaju na prvo — karakteristike raspodele hemijskih sredstava. Ovdje „PPA“ čeka konkurenciju „na krivini“ jer elise u prstenu stavljene iznad prskalica jednostavno ne kvare tepih hemikata, a to je dragocena osobina koju nema ni jedan klasični poljoprivredni avion. Da bi se ove karakteristike još popravile na krajevima krila su predviđeni završeci tipa „winglet“.

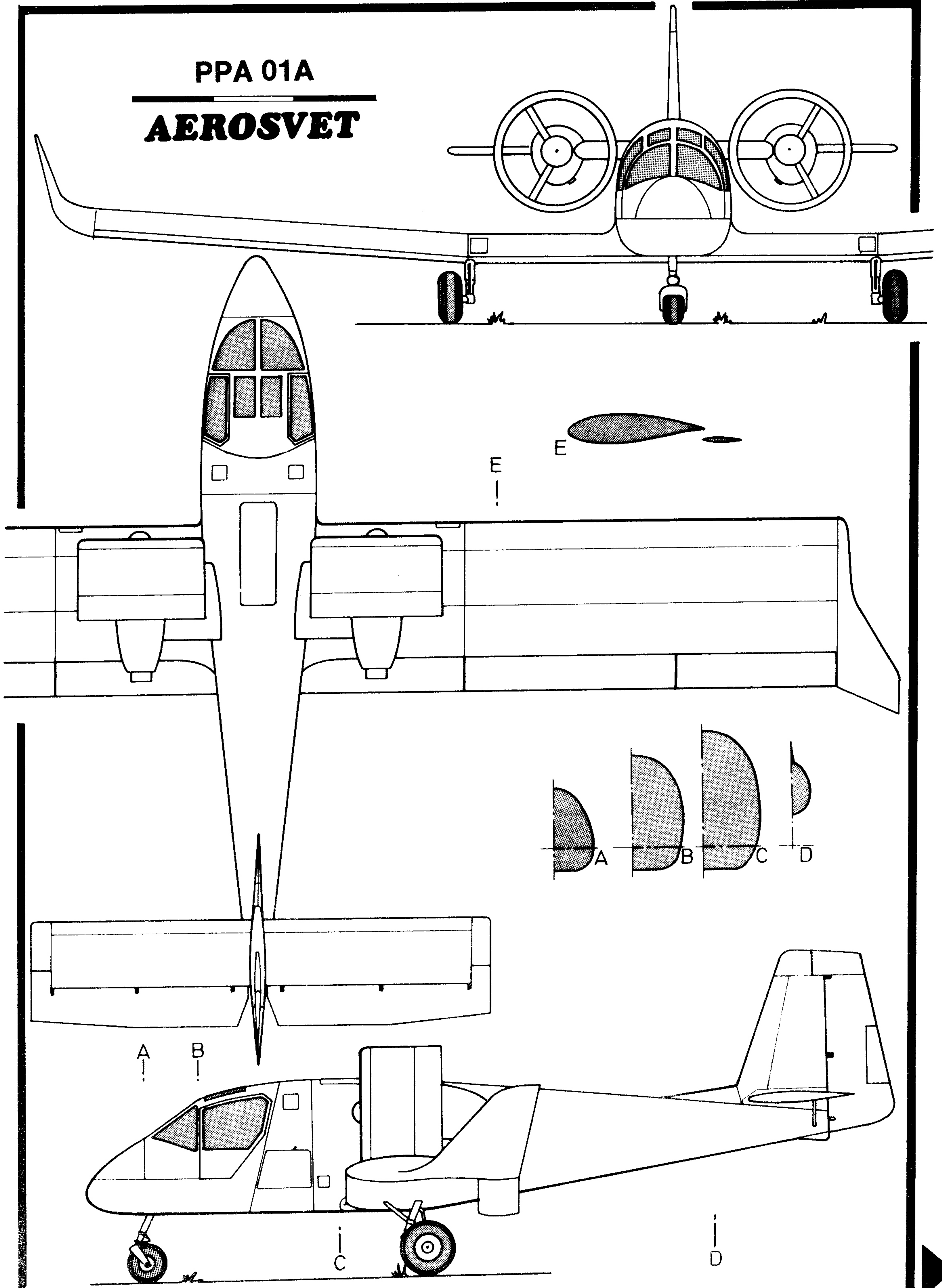
Stanojević je zamislio revolucionarni avion koji će, ako se dosledno ostvari zamisao, moći da vlada tržištem poljoprivrednih aviona, budu li se naši trgovci potrudili i budu li nam išle na ruku globalne političke prilike. Lako se može desiti da „PPA“ postane vazduhoplovni „jugo“ u izvoznim poslovima. A kad ga negde u prvoj deceniji sledećeg veka smeni sa trona neki novi avion tipa „pxatka“ (sa kanardom), biće to znak da je klasična avionska koncepcija kod letelice koje zahtevaju visoke manevarske sposobnosti iscrpena. Ali to je već naučna fantastika, bar toliko koliko su to bili uslovi postavljeni pred „PPA“ i njegove konkurente. Pokazalo se da smo u stanju da uradimo mnogo više nego što i sami verujemo, samo ako cilj postavimo dovoljno visoko.

Ivan Benašić

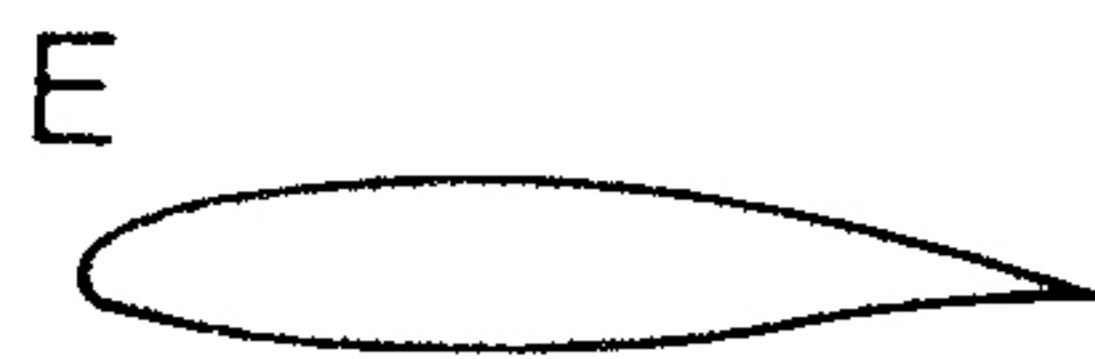
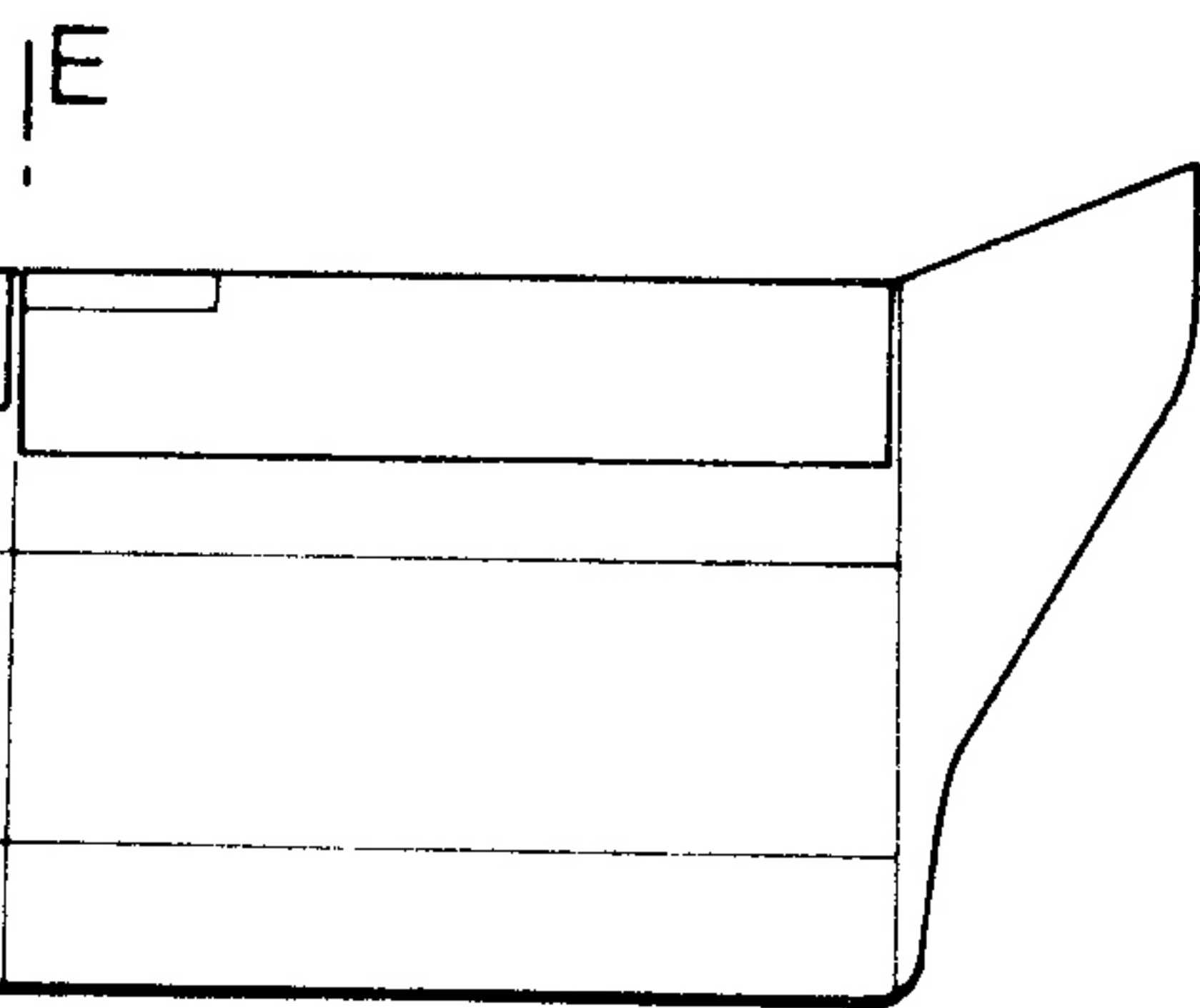
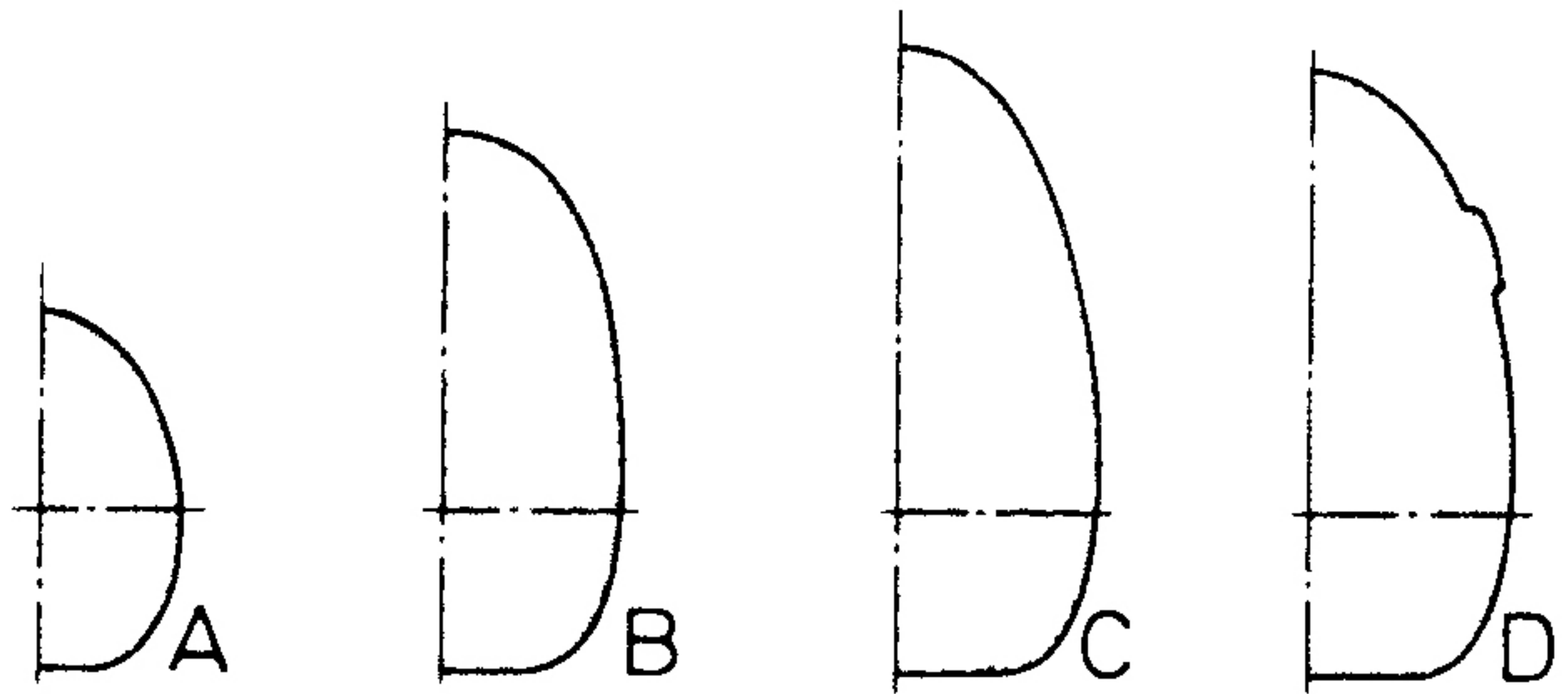
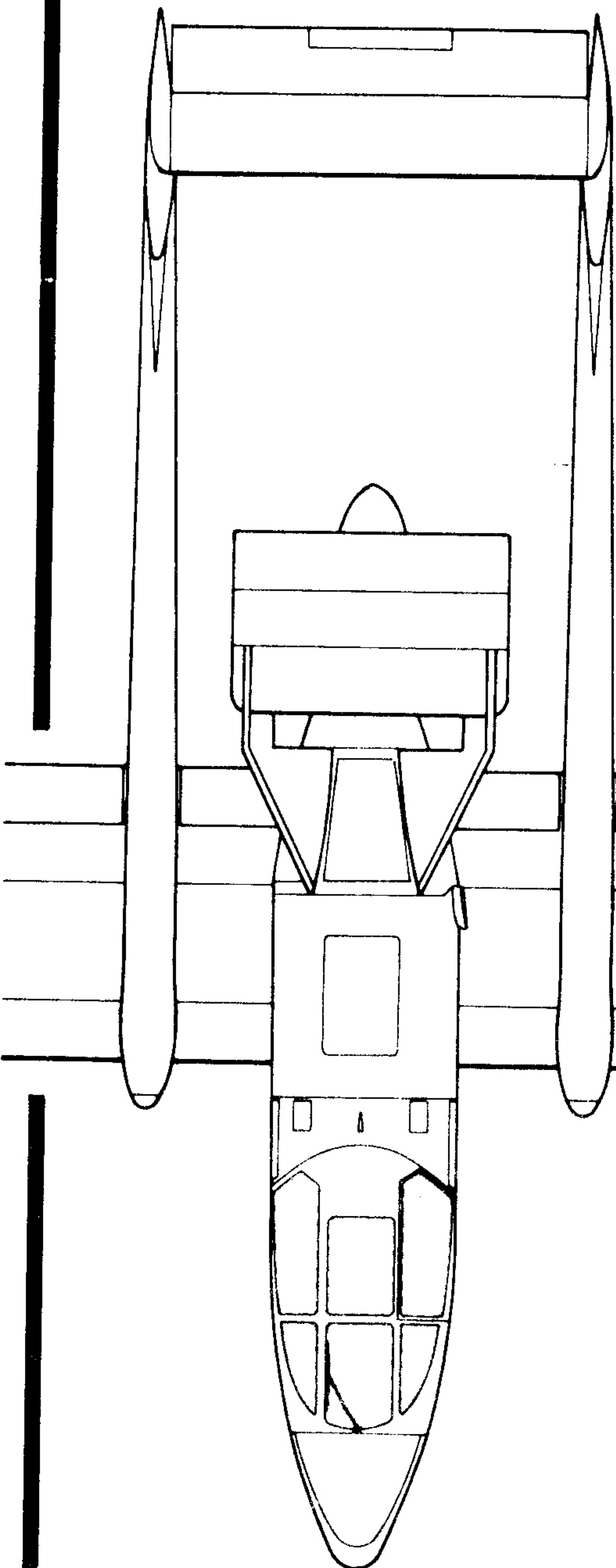
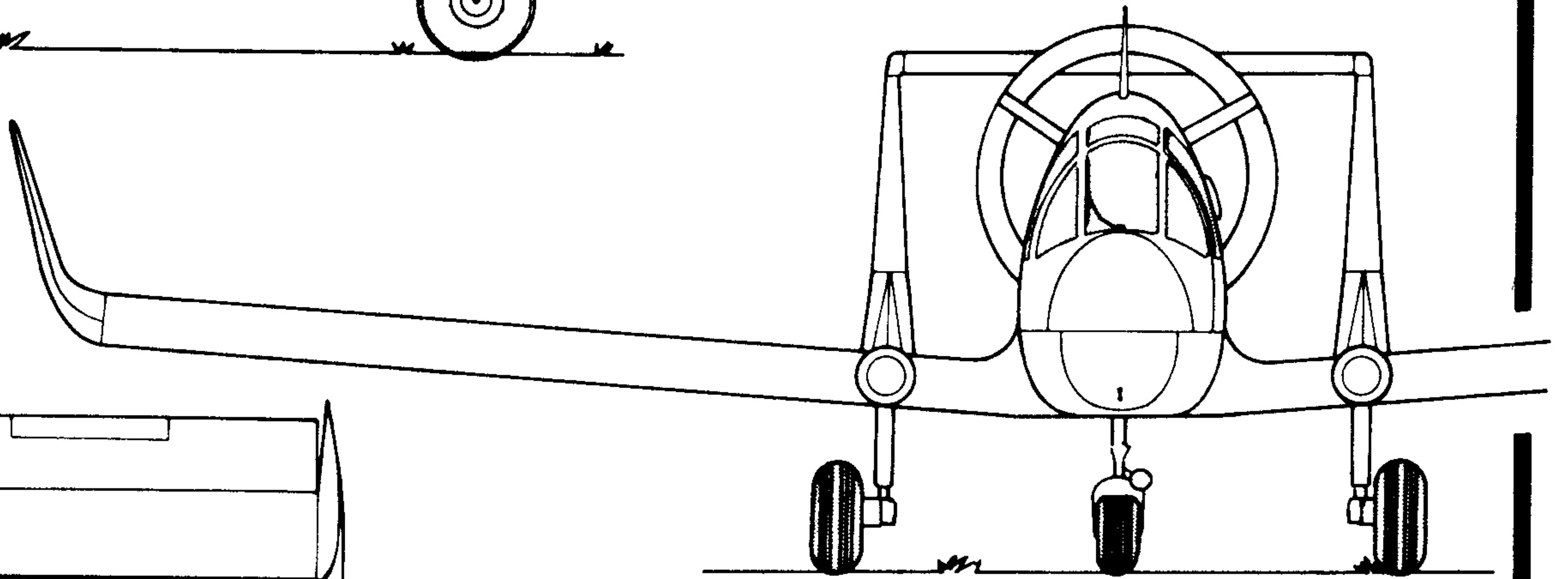
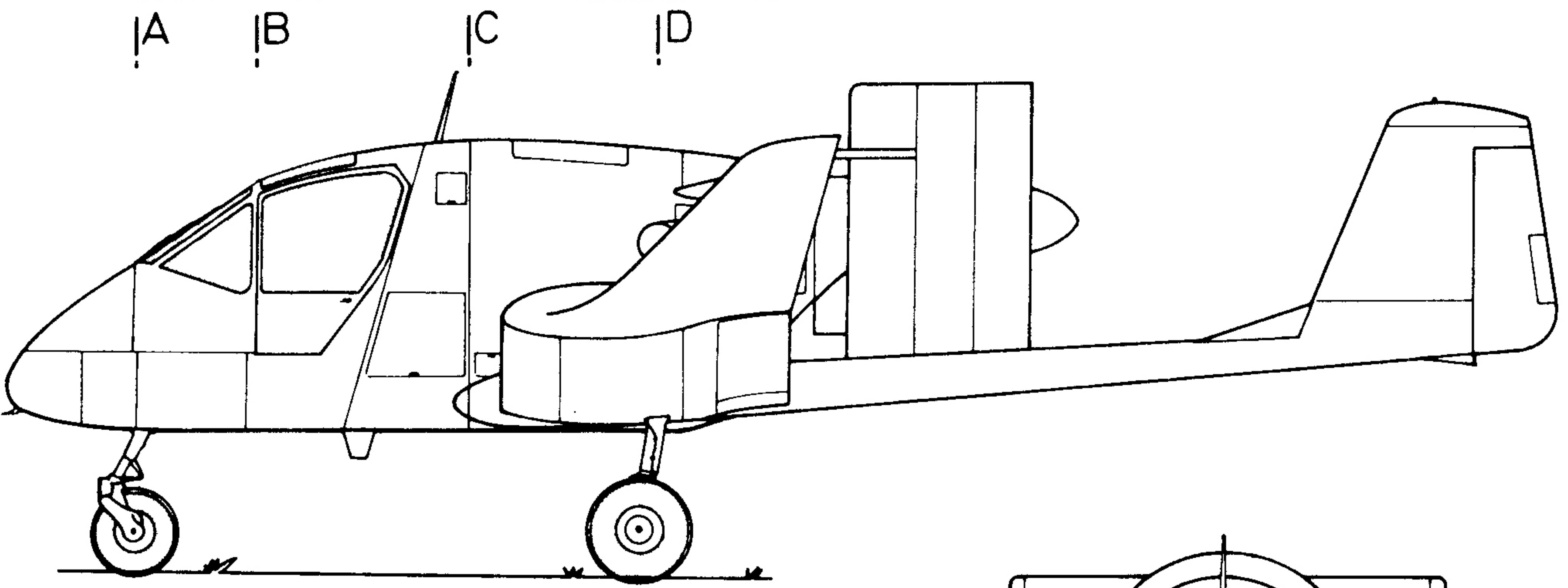


PPA 01A

**AEROSVET**







PPA 02A

**AEROSVET**





# ADRIJAN

## KORAK U KINU

Da li malo jugoslovensko, u svetu skoro nepoznato, avio-preduzeće ima mogućnosti da uspostavi saradnju sa Kinom? Ko je zapravo „Adria Airways“ i šta uopšte može da ponudi? — bila su najčešća pitanja koja su nam upućivali Kinezi i drugi učesnici na velikoj avio-izložbi China Aviation '86, organizovanoj u decembru protekle godine u Šangaju.

Kina, iz dana u dan, pobuđuje sve veće interesovanje svetske, kao i naše privrede. Kako što pre i što uspešnije ući na kineska vrata koja se sve više otvaraju? Kina se otkriva na svim područjima i pokušava da što brže uhvati korak sa svetom. Posebno aktuelno pitanje u razvoju zemlje je organizovanje saobraćaja. Zbog velikog prostiranja, značajnu ulogu bi svakako imao vazdušni saobraćaj.

Prvi uspesi u kineskoj civilnoj avijaciji postignuti su u petom petogodišnjem planu (1975 — 80), da bi u sledećem petogodišnjem planu počeo napredak domaćeg saobraćaja. Osnovu vazdušnog saobraćaja činila je mreža međunarodnih veza, a u toku su bile pripreme novih bilateralnih sporazuma o učešću domaće avio-kompanije u inostranstvu.

Tada se organizuju i čarter letovi za turističke potrebe (u prvom redu veze Hong Konga sa gradovima u Kini).

Kineski statistički izvori navode da je obim putničkog saobraćaja u to vreme (1980. — '85.) povećan za 102 procenta u poređenju sa prethodnim periodom, teretni saobraćaj i prevoz pošte za 95 i čarterski promet za 210 procenata.

Na osnovu tih podataka možemo zaključiti kakav trend razvoja u perspektivi ima ovaj oblik

*Učešćem na nedavno održanoj izložbi aviona i opreme u Šangaju, ljubljanski „Adria Airways“ načinio je prve ozbiljne korake u osvajanju novih poslova u Kini. Ova zemlja je, neosporno, najveće potencijalno tržište u svetu, u oblasti avijacije. Šta „Adria“ nudi Kinezima?*



saobraćaja. Za ostvarenje ambicioznih planova nedostaju im avioni, oprema, aerodromi, letačko osoblje...

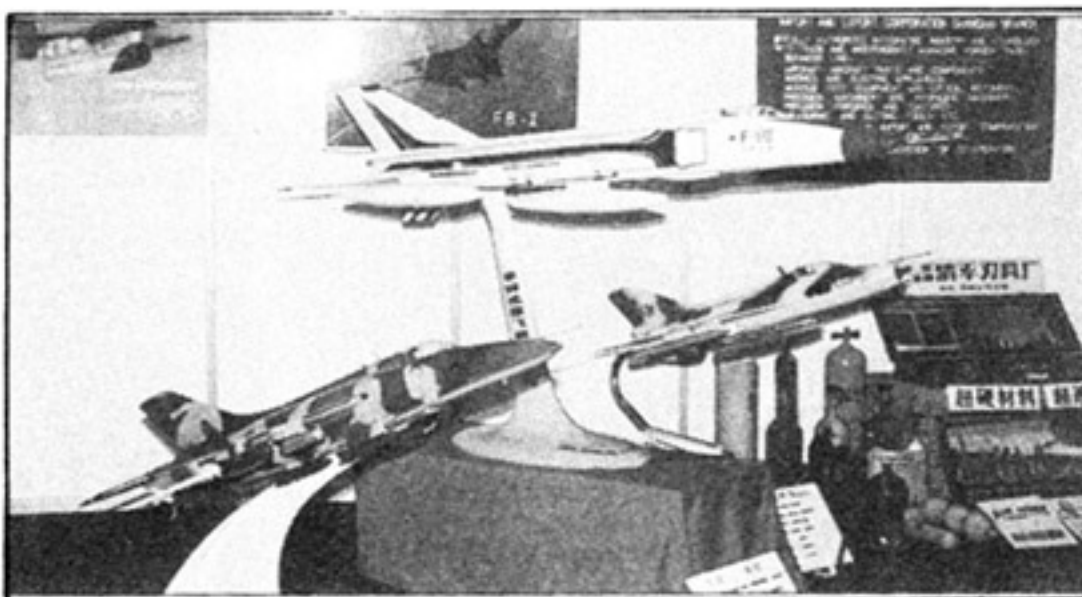
### CAAC SE DECENTRALIZUJE

Za bolje predstavljanje neophodno je upoznati razmere i položaj kineske civilne avijacije.

CAAC (Civil Aviation Administration China) je donedavno (u praksi još uvek) nastupala u ulozi državne administracije civilne avijacije i državne avio-kompanije. Pre dve godine je najavila da će početi reorganizaciju u duhu očuvanja funkcije državnog autoriteta avio-kompanije. Saobraćaj bi bio raspoređen između lokalnih avio-udruženja čiji su zameci u regionalnim administrativnim jedinicama, postojećeg poretka.

Decentralizacija se odvija sporije nego što je planirano. Najpre je samostalno počelo sa radom avio-udruženje u provinciji Xinjiang, na krajnjem severozapadu države. Obrazovano je u januaru 1985. godine iz regionalne administrativne jedinice CAAC, u planinskoj i pustinjskoj oblasti sa slabim i retkim putevima i samo jednom železničkom vezom. Saobraćaj je obavljan sa avionima An — 24, zatim sa tri stara Il — 14 i dva „twin otera“ (Twin Otter).

Jedan od prvih zadataka novog udruženja podrazumevao je modernizaciju flote. Zastareli Il—14 isključeni su iz saobraćaja i zamenjeni ruskim Tu—154. Oni su takođe prevaziđeni i Kinezi su svesni njihovih nedostataka ali se iz njihovih komentara može zaključiti da su zadovoljni što su







uspeli da ih nabave. Odlučujuća je bila cena, daleko primamljivija od ponuda proizvođača aviona sa zapada. Tupoljevi su prikladni za kraća zaletišta, kao i slabije opremljene piste, kakvih je u Kini mnogo.

Broj poletanja u tom delu države povećan je za 59 procenata. Veći broj aviona podrazumeva veći kapacitet sedišta, a ipak je bilo praktično nemoguće dobiti prazno sedište u avionu. Slične prilike vladaju i u ostalim delovima Kine.

U CAAC tvrde da godišnje odbiju više od milijon putnika zbog nedovoljnog kapaciteta.

Primerom provincije Xinjiang žele da krenu i druge provincije. U lokalnim avio-udruženjima nastoje da izmene šest regionalnih i administrativnih jedinica CAAC, tako da bi imali sledeća udruženja: Air China (sa sedištem u Bejingu, pretežno međunarodni letovi), China Eastern (Changhai), China Southern (Guangzhov), China Southwest (Chengdov) Northern Airlines (Shenyang) i Northwestern (Xi'an).

Koliko je od ovoga ostvareno teško je reći, pošto su podaci u raznim izvorima različiti. Lokalne vlade sa nestrpljenjem očekuju obrazovanje i razvoj sopstvenih avio-mreža, čime žele da poboljšaju lokalnu saobraćajnu mrežu, kako bi ukinuli monopol CAAC.

Tako Xiamen Airlines koji je nastao kao zajednički finansijski projekat između regionalne administracije CAAC iz Guangzhoua i vlade provincije Fujin nije čekao na dozvolu i direktive iz Bejinga. U drugim provincijama (Gansu) već ulažu sredstva za kupovinu aviona iako ne nameravaju da osnuju svoja avio-udruženja, a da avionima upravlja CAAC.

Buduća avio-udruženja žele da imaju vlastitu mrežu aerodroma (planiraju i međunarodne za koje još nema pravog tržišta) da razvijaju sopstveni identitet i ići ka svojim razvojnim putevima, na kojima će se suprotstavljati zakonitostima tržišta. Prvi oblici konkurencije su već vidljivi. Kineska vojna avijacija je pre dve godine obrazovala United China Airlines (od decembra prošle godine China United Airlines) koja na redovnim čarter letovima prevozi turiste po Kini. Avione su iznajmili od CAAC.

CAAC koristi i „pomoć“ vojne avijacije, pre svega, jer tako premošćuje pitanje osposobljavanja osoblja i zahteva strogo pridržavanje svih načela civilnog vazdušnog saobraćaja, posebno onih o propisima iz bezbednosti letenja.

Drugi oblik konkurencije predstavlja samostalno lokalno udruženje Shanghai Airlines kao plod zajedničkog ulaganja lokalne vlade u Shanghaiu i hotelske korporacije Shanghai Jinjiang Coopera-

tive Co. To udruženje je kupilo avione B 707 u Americi i avione za čarter letove. Neki tvrde da su avioni bili kupljeni bez odobrenja državne administracije iz Bejinga, tako da su ih uskoro prizemljili. Sličnih slučajeva ima više. Teško je tvrditi koliko avio-udruženja ima u državi i koliko je zvanično registrovanih.

Nacrti decentralizacije odgovaraju opštim ekonomskim, industrijskim i socijalnim reformama, ali se ona odvija neopravdano sporo. CAAC se izgovara na nesposobnost i nedostatke osoblja, neodgovarajuće i slabo opremljene aerodrome, preopterećenost infrastrukturom...

## Izložba China aviation '86

Neosporno je da je Kina najveće svetsko potencijalno tržište i na području avijacije. Pre dve godine, Kina je od proizvođača sa Zapada nabavila oko 100 novih aviona različitih tipova, kupljenih uz pomoć stranih kredita ili iznajmljenih od stranih udruženja. Događeno je ili izgrađeno oko 30 aerodroma, kupljene su serije najsavremenije opreme. Ubrzano je osposobljavanje letaćkog, tehničkog i osoblja na zemlji uz pomoć stranih partnera (Lufthansa, Quantas, Singapur Airlines).

Pre dve godine svetski proizvođači aviona i opreme i najraznovrsnijih uređaja predstavljeni su kineskim stručnim krugovima na izložbi China Aviation Expo '84. Tada su se Kinezi upoznali sa svetskom ponudom i nastojali da uobliče spiskove svojih potreba. Izložba je bila izuzetno uspešna, pošto su brojni zapadni proizvođači uspostavili dobre kontakte za buduću saradnju i proizvodnju.

Decembra prošle godine u Šangaju (Changhai) je održana druga izložba te vrste. Na njoj su izlagači predstavili najnoviju tehnologiju civilne i vojne avijacije — od aviona do različitih sistema elektronike, izgradnje i inženjeringa aerodroma, opreme, održavanja aviona i raznih vrsta pratećih proizvoda i usluga. Izložba je bila izuzetno dobro pripremljena (organizator International Trade and Exhibitions iz Velike Britanije uz sponzora China National Aero Technology Import/Export Corporation — CATIC) i odjeknula je u kineskim vazduhoplovnim krugovima kao značajan međunarodni događaj. O tome svedoči učešće preko tri stotine izlagača iz 23 zemlje. Pri tom, „Adria Airways“ je bila jedini predstavnik iz socijalističkih zemalja.

Pored proizvođača aviona (zastupljeni su bili svi osim Fokkera) različita avio-udruženja su prikazala svoje kompletne ponude tehničkog

održavanja aviona, motora i elemente obrazovanja letaćkog, tehničkog i zemaljskog osoblja, računarskih usluga i informatike. Bogata je bila i ponuda predstavnika aerodroma u vezi sa projektovanjem izgradnjom i održavanjem aerodroma, opreme i aerodromskih usluga.

Konačno, velika je bila zastupljenost proizvođača najrazličitije opreme iz oblasti avionske elektronike, navigacije, unutrašnje opreme aviona i slično.

Na izložbi su, takode, održavane konferencije na kojima su referate namenjene kineskim poseiocima izlagali poznati stručnjaci.

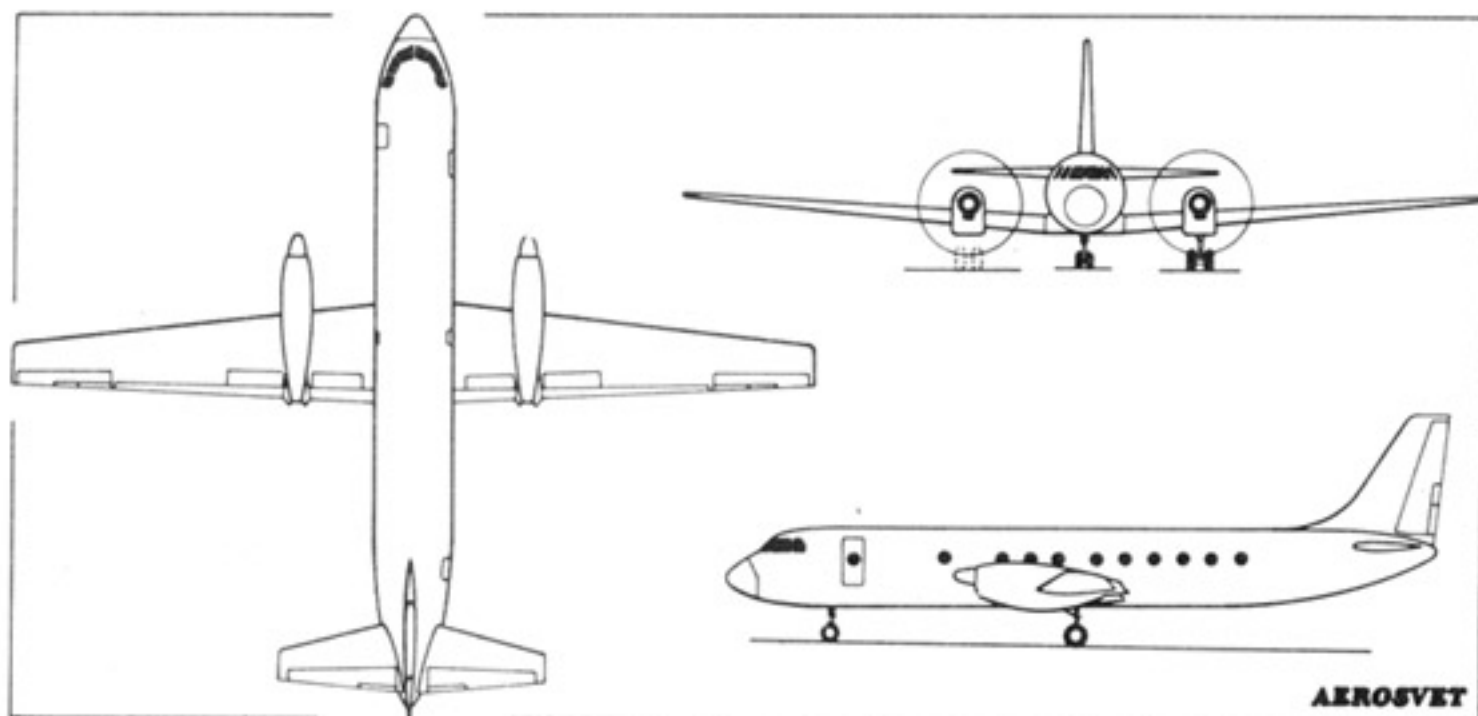
## Prezentacija „Adria Airways“

„Adria Airways“ se na izložbi u Changaiu predstavila sa željom za šire popularisanje u stručnim krugovima kineske avijacije. Mogućnost saradnje sa Kinom iskrsla je pre godinu dana. Tada je u Shanghaiu za kineske potrebe počela proizvodnja aviona MD-82 u saradnji sa američkim proizvođačem McDonnell Douglasom. Douglas je, naime, nakon višegodišnjih nastojanja, uspeo da proširi kinesko-američku saradnju od proizvodnje pojedinih avionskih delova do plasmana aviona (u narednim godinama proizvešće se 25 takvih aviona) koji će postepeno biti uključivani u flotu različitih regionalnih prevoznika. „Adria“ namerava u tom prelaznom periodu da ponudi Kini u najam nekoliko svojih „osamdesetki“ sa posadom. Na taj način bi im pružila pomoć na ublažavanju nedostatka putničkog kapaciteta, osposobila bi letaćko osoblje za nove avione i istovremeno započela „Adrijinu“ flotu u zimskom periodu. Uprkos slobodnijem mišljenju i informacija o akcijama, veće rezultate ne treba odmah očekivati. Kinezi pažljivo proučavaju svaki ponuđeni predlog, a pre nego što donesu odluku pridržavaju se kineskog načela: „korak po korak“ ili „učiniti jedan korak, osmatrati jedan korak“. Sistem poslovnih odluka u Kini je izuzetno dugotrajan i zamršen, a pre svega centralistički. Pre potpisivanja ugovora, obično prođe i po nekoliko godina. Tako je na primer, McDonnell Douglas za potpisivanje ugovora o kooperaciji i proizvodnji MD-82 trebalo da čeka čitavih sedam godina.

„Adria“ je tek na početku. Za uspešno okončanje njenih projekata treba uložiti još mnogo truda i trpljenja, pre svega.

Nada Serajnik Sraka





## NOVI AVION SSSR-A

# ZAMENA ZA An-24

**U svetsku ekspanziju razvoja putničkih aviona za regionalni transport uključuje se i Sovjetski Savez projektom aviona IL-114, koji prema dostupnim podacima treba da se svrsta među najbolje u toj kategoriji. Očekuje se da će prototip poleteti 1989. godine a trebalo, bi da se proizvede preko 1000 letelica. »Aerosvet« nezvanično saznaje da postoji mogućnost da i jugoslovenska vazduhoplovna industrija učestvuje u realizaciji projekta.**

Već dugo se u SSSR-u razmišlja o zameni zastarelog Antonova An-24 u regionalnom transportu. U konstruktorskom birou Iljušina projektovan je IL-114, pod rukovodstvom glavnog inženjera Novozilova. Avion je geometrijski veoma sličan najnovijem britanskom putničkom avionu za regionalni transport ATP-u. Da li je razlog tome dvogodišnje interesovanje SSSR-a za licencnu proizvodnju ATP-a, ne zna se.

### Rešenje bez ATP-a

Sovjeti su vodili pregovore sa Englezima i čak posetili neke od fabrika Britiš Aerospace (British Aerospace), gde se proizvodi ATP. Prema nepotvrđenim informacijama, zastoje u pregovorima oko kupovine (u zapadnoj štampi se pominjala cifra od 1000 komada), ili kupovine licence, je nastao zbog napredne elektronike koja je primenjena na ATP-u, a koju Zapad nije voljan da proda SSSR-u. Prema istraživanjima poznatog nemačkog koncerna MBB-a, udeo savremene vazduhoplovne elektronike u uštedi goriva je od 10 do 12 posto, primenom savremene konstrukcije i aerodinamike šteti se 35 posto, a primenom novih pogonskih grupa 35 do 45 posto. Ipak, smatra se da bi elektronika primenjena na ATP-u mogla da se upotrebi i u druge svrhe, na primer kao smernica daljeg razvoja.

U svakom slučaju konstruktorski biro Iljušina je isprojektovao avion koji je, bar prema podacima objavljenim u zapadnoj vazduhoplovnoj štampi ravan, a u nečemu i bolji od najnovijih svetskih aviona za regionalni transport. IL-114 je zamišljen kao zajednički projekt zemalja SEV-a i nekih pridruženih članica. To znači da će se pojedini delovi, a možda i veći sklopovi raditi van SSSR-a. Pitanje elektronske opreme će verovatno biti rešeno u sa-

radnji sa zemljama koje su voljne da se pridruže projektu, a eventualno imaju »svetski« nivo u toj oblasti. Prema zamisli konstruktora, instrumentalna tabla će biti opremljena najsavremenijim uređajima koji uključuju postojanje pet ekrana. Na ekranima će piloti dobijati integrisane informacije o pilotskim i navigacionim parametrima (po dva ekrana za svakog pilota), a na centralnom pultu nalaziće se ekran informacionog sistema signalizacije. Ostali pokazivači će biti klasičnog tipa. Može se zaključiti da će se elektronika na IL-114 bitno razlikovati od elektronike primenjene na ranijim sovjetskim putničkim avionima.

### Različiti pojmovi

Unutrašnji transport u SSSR-u je potpuno drugačiji pojam od unutrašnjeg transporta u Evropi jer je relacija od 300 km unutrašnja u SSSR-u, a međunarodna u ostalom delu Evrope. IL-114 ima maksimalni dolet blizu 5000 km pri maksimalnoj poletnoj masi od 20250 kg, na visini od 6000 m i pri brzini od 500 km/h. Sa maksimalnim brojem putnika (60) može da preleti 1000 km, a pri tom potroši samo 1250 kg goriva, koliko i francusko-italijanski super moderni ATR-42. Kako IL-114 nosi u standardnoj varijanti 10 do 15 putnika više od ATR-42 to su gorivni troškovi po sedištu manji za oko 15%. Ukupna količina goriva koju IL-114 može da ponese je oko 5400 kg, a maksimalno trajanje leta je blizu 10 časova. Ovaj poslednji podatak je bitan za verziju aviona za izviđanje i spašavanje.

Spoljašnji prečnik trupa je 2860 mm, a visina u unutrašnjosti putničkog prostora 1900 mm (kod ATR-42 je 1910 mm, kod DASH 8 je 1880 mm). U avion se ulazi kroz prostrana vrata na levoj strani trupa iza pilotske kabine. Integralne stepenice se

## TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

### Geometrijski podaci:

Dužina 25460 mm  
Razmah krila 30000 mm  
Visina na stajanci 8600 mm  
Trag točkova 8200 mm

### Performanse:

Krstareća brzina na 6000-8000 m 500 km/h  
Brzina sletanja 180 do 190 km/h  
Dužina staze za poletanje (beton) 1150 m (max. poletna težina)  
Dužina staze za sletanje (beton) 1300 m (max. sletna težina)  
Dužina staze za poletanje (zemlja) 1650 m (max. poletna težina)  
Dužina staze za sletanje (zemlja) 1250 m (max. sletna težina)  
Dolet sa max. poletnom težinom 450 km  
Dolet sa 60 putnika i prtljagom 1000 km  
Dolet sa korisnim teretom od 1500 kg 4800 km  
Max. dolet bez korisnog tereta 4920 km

### Težine:

Težina praznog opremljenog aviona 13000 kg  
Maksimalna težina korisnog tereta 4000 kg  
Maksimalna težina goriva 5750 kg  
Maksimalna poletna težina 20250 kg  
Maksimalna sletna težina 19600 kg

pakuju u potpatosni deo. Prva četiri reda sedišta su izbačena i na njihovom mestu se nalaze bagažnici. U samoj kabini ima 60 mesta raspoređenih u 15 redova, sa korakom od 750 mm (kod ATR-42 je 457 mm, a kod DASH 8 je 380 mm). Sedišta su dovoljno prostrana - 440 mm širine (kod ATR-42 i DASH 8 širina je 450 mm), što inače nije bila karakteristika sovjetskih aviona. Putnička kabina sa svake strane ima po 10 prozora. Za slučaj opasnosti postoje 3 izlaza: dva manja sa svake strane trupa između 6. i 7. reda sedišta i jedan veliki sa naduvavajućim toboganom iza poslednjeg reda sedišta sa desne strane trupa. Ova vrata ujedno služe za snabdevanje bifea koji je u repu aviona. Prilaz zadnjem bagažniku je samo sa spoljašnje strane.

Pilotska kabina ima 6 prostranih prozora od kojih se dva bočna otvaraju i mogu poslužiti kao izlaz za posadu u slučaju nužde.

Krila su trapezna sa nosećom oplatom i kompletnom mehanizacijom koja se sastoji od: unutrašnjih i spoljašnjih flapsova (double slotted), elerona sa dvodelnim trimerima i unutrašnjim i spoljašnjim spojlerima. Aeroprofil i njegove karakteristike nisu poznate, ali se na osnovu performansi može zaključiti da je reč o novom i vrlo dobrom profilu.

Nije poznat tip motora ali se pretpostavlja da je reč o turboprop mašini snage 1840 KW (PW-120 ima snagu od 1776 KW). Elise su šestokrake (kao Dowty RofoI-ove elise na ATP-u i FOKKER 50) i imaju prečnik od 3600 mm. Od zemlje su udaljene 620 mm. Čini se da je specifična potrošnja goriva na nivou najboljih zapadnih motora.

Stajni trap je tipa tricikl. Sve noge su snabdevene sa po dva točka na kojima se nalaze gume niskog pritiska, tako da se avion može koristiti i sa travnatih aerodroma.



# KALENDAR

Sportske reprezentacije Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije učestvovaće na više evropskih i svetskih prvenstava. Objavljujemo kalendar saveznih i međunarodnih takmičenja za 1987. godinu po pojedinih disciplinama.

## Motorno letenje

30. jugoslovenski aeroreli za pehar Maršala Tita	Skopje, Kraljevo, Banjaluka	17 - 21
18. akrobatsko prvenstvo Jugoslavije	Bor	1 - 6 sept
6. prvenstvo Jugoslavije u preciznom letenju	Subotica, Banjaluka, Kumanovo, Čakovec, Beograd, Zagreb	30 i 31 maj 13 - 14 juni 27 - 28 juni 19 - 20. sept 12 - 15. sept 23 - 24 maj
- 8. memorijal -Ivan Sarić-		
- Prva partizanska avijacija-		
- Memorijal -Done Božinov-		
- "Fizir kup"		
- Memorijal -Edvard Rusijan-		
- Memorijal zagrebačkih pilota		
Kraljevački memorijal	Kraljevo	10 - 11 okt
7. svetsko prvenstvo u preciznom letenju	Nummela, Finska	10 - 16. 08
Evropsko akrobatsko prvenstvo	Ploessen, SR Nem	juni

## Jedriličarstvo

Prvenstvo Jugoslavije	Novi sad	5 - 18 jul
Prvenstvo Jugoslavije za žene	Subotica	10 - 20. avgu
Evropsko prvenstvo u KLUB KLASI	Francuska	juni
Evropsko prvenstvo za žene	Šumen, Bugarska	15 - 31. jul
Međunarodni ELAN kup	Bled	20 - 31. maj

## Zmajarstvo

Prvenstvo Jugoslavije	Velika planina, Kamnik	kraj maja
Alpe Adria	Kriška Gora	juni
Otvoreno prvenstvo Slovenije	Tolmin	kraj aprila

## Padobranstvo

Prvenstvo Jugoslavije klasične discipline	Trvat	22 - 26 juli
Prvenstvo Jugoslavije u relativu	Kraljevo	5 - 9 avgust
Omladinsko prvenstvo Jugoslav	Ptuj	9 - 12 juli
Jadranski padobranski kup	Zadar	2 - 7 septembra
Svetsko para ski prvenstvo	Sarajevo	7 - 14 mart
Svetsko prvenstvo u relativu	Salvador, Brazil	29. 9 - 11. 10

## Vazduhoplovno modelarstvo Državna prvenstva

Kategorije, F1D, D1	Zagreb	april
Kategorije, F2A, F2B, F2C, F2D	Novi Sad	30 maj
Kategorija F3B	Novi Sad	13 juni
Kategorija F1A, F1B, F1C, F3A	Zrenjanin	24 - 26 juli

## Svetsko prvenstvo

Kategorije F1A, F1B, F1C	Poatje, Francuska	avgust
--------------------------	-------------------	--------

## Evropsko prvenstvo

Kategorije F2A, F2B, F2C, F2D	Norčeping, Švedska	juli
-------------------------------	--------------------	------

## Međunarodna klupska takmičenja

Memorijal -Izet Kurtalić-, F1A, F1B, F1C	Livno	1 avgust
Soko kup F1A, F1B, F1C	Mostar	22 avgust
Kup Republike, F1A, F1B, F1C	Zagreb	10 oktobar

## Savezna takmičenja

Kup Doboja, F2A, F2B, F2C, F2D	Doboj	17 - 19 april
Kup Trešnjevke F3B	Zagreb	17 - 19 april
Ptujski pokal F1D, D1	Ptuj	
Kurentov pokal F2A, F2B, F2C, F2D	Markovci	
Kup Bratstva i jedinstva F1A, F1B, F1C	VS BiH	16 - 18 maj
Crvenka kup F3B	Crvenka	7 april
Memorijal -Đorđe Žigić-, F1A, F1B, F1C	Beograd	6 april
Kup oslobođenja Subotice F3B	Subotica	3 - 4 oktobar
Kup oslobođenja Bečeja F2A, F2B, F2C	Bečej	3 oktobar

## Raketno modelarstvo

Državno prvenstvo	Beograd	4 - 5 juli
-------------------	---------	------------

## Svetsko prvenstvo

Kategorije S1A, S3A, S4B, S5C, S6A, S7, S8E	Beograd	13 - 17 septem
---	---------	----------------

# sportisti godine VSI

Na osnovu postignutih sportskih rezultata, na takmičenjima u zemlji i inostranstvu, u toku 1986. godine, Predsedništvo Konferencije Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije, za najboljeg sportistu Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije, proglasio je **BOGDANA JUGU**, člana Alpskog letačkog centra, Lesce Bled.

Najbolji sportisti po disciplinama su:

## VAZDUHOPLOVNO MODELARSTVO

1. Ivica Kajić, Aeroklub Vareš
2. Dušan Varda, Aeroklub Pančevo
3. Milan Pavlov, Aeroklub Pančevo

## RAKETNO MODELARSTVO

1. Bogo Štampihar, MMT Logatec
2. Miroslav Stančević, Aeroklub Stara Pazova
3. Goran Vicković, Aeroklub Osijek

## PADOBRANSTVO

### Seniori (muškarci)

1. Bogdan Jug, ALC Lesce - Bled
2. Darko Svetina, ALC Lesce - Bled
3. Branko Mirt, ALC Lesce - Bled

### Seniorke (žene)

1. Mira Grčić, Aeroklub Zadar
2. Svetlana Simić, Aeroklub Paraćin
3. Slavica Lučić, Aeroklub Sarajevo

### Juniori (muškarci)

1. Bogdan Jug, ALC Lesce - Bled
2. Aleksandar Zuban, Aeroklub Novi Sad
3. Siniša Bradić, Aeroklub Novi Sad

## ZMAJARSTVO

1. Bojan Marčić, "Comet" Maribor
2. Ivan Brovč, "Posočje" Tolmin
3. Viktor Vreš, "Prepih" Trzič

## VAZDUHOPLOVNO JEDRILIČARSTVO

### Seniori (muškarci)

1. Ivo Šimenc, ALC Lesce - Bled
2. Igor Kolarić, AK Ptuj
3. Živa Frenc, AK Zrenjanin

### Seniorke (žene)

1. Milena Cestnik, AK Ptuj
2. Marija Letić, AK Subotica
3. Jana Šimenc, ALC Lesce - Bled

## MOTORNO LETENJE

1. Oto Verbančić, AK Maribor
2. Miho Ban, AK Osijek
3. Nizaj Delić, AK Borovo



# DRUGA MLADOST LISKE

- **Posle nekoliko godina provedenih u anonimnosti, jednoseda motorna jedrilica „Liska SL—40“ iz mostarskog „Sokola“, koja je poletela još 1981., letnim karakteristikama ponovo privlači pažnju stručnjaka. Najavljuje se mogućnost jeftine serijske proizvodnje za domaće aeroklube, čim se okonča postupak registracije. Konstruktori razvijaju i dvosedu varijantu.**

„Soletu“ i „grobu“, koga je uveo sarajevski aerobik klub pridružila se i treća motorna jedrilica na našem nebu: „Liska SL—40“. Ovo je prva motorna jedrilica domaće konstrukcije, proizvedena u mostarskom „Sokolu“, današnjem SOUR „Vazduhoplovna industrija“ Soko Mostar, a za njeno višegodišnje bitisanje u anonimnosti kriva je i neažurnost nekadašnjeg rukovodstva „Sokola“. Naime, još 1974. godine razvijena je ideja o konstrukciji metalne motorne jedrilice. Pošto je većina zagovornika planova o gradnji bila zaposlena u vazduhoplovnom gigantom, „Soko“ je odlučio da finansira i izradi prototip.

Jedrilica je prvi put poletela 19. februara 1981. godine. Probni piloti koji su leteli za komandama „Liske“ pohvalno su se izražavali njenim letnim karakteristikama. Umesto da su tada pribavljene dozvole za registraciju i proizvodnju, „Liska“ je, zbog nedovoljne ispitivosti tržišta i nezainteresovanosti tadašnjeg rukovodstva, rastavljena i prepuštena zaboravu.

Iz Vazduhoplovnog opitnog centra „Liska“ se vratila sa odličnim rezultatima ispitivanja, a zahvaljujući upornosti njenih graditelja, na čelu sa **Ivanom Jurijevićem**, nastavljen je postupak oko registracije. Trenutno se čeka Savezni komitet za saobraćaj i veze u kome se nalazi kompletna dokumentacija i koji treba da registruje letelicu. Nakon ovoga biće potrebno izvršiti još neke sitne zahvate po instrukcijama Opitnog centra i „Liska“ bi trebalo da ove godine, počne svoj stvarni eksploatacioni život u mostarskom aerobiku.

— Iako je ovo potpuno metalna jedrilica, što se može smatrati zastarelom tehnologijom, ispitivanja su pokazala da je ona mnogo lakša od svojih plastičnih srodnika, pa čak i da je održavanje jednostavnije — kaže konstruktor Ivan Jurijević —. U mnogo čemu po konstrukciji podseća na „Blanika“. Mi u „Sokolu“ planiramo da iz ove jedrilice izvadimo dvosedu pod zanimom „SL—42“, sa nešto jačim motorom tipa „stork“ snage 1800. Snaga 50 KW (68,3 KS), koji je samo 1,8 kg teži od postojećeg. Potrošnja

goriva je oko 5 litara automobilskog goriva od 98 oktana na sat, tako da bi novi dvosed mogao u vazduhu da ostane 10 sati bez gašenja motora. Značaj ove vrste letelice je već svima dobro poznat, ali bih ipak napomenuo da cena eksploatacije ovakve jedrilice iznosi samo 10 posto od cene eksploatacije lakog helikoptera ili 25 posto lakog aviona. U jedrilice koje bi se serijski proizvodile, na zahtev kupaca ugrađivali bi

sve instrumente potrebne za letenje bez spoljne vidljivosti. Dakle, trenutno ispitujemo tržište i ako ono pokaže interes, serijska proizvodnja bi mogla da krene.

I na kraju: cena „Liske“ u seriji prema prvim proračunima kretala bi se oko cifre od 13 miliona dinara, koliko treba izdvojiti i za udobniji automobil.

Miroslav Milutinović  
Ilustracija: Jole Stepanov

## TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Metalni jednosed, sa uvlačećim stajnim trapom, koji će biti fiksiran nakon primedbe u opitnom centru.  
Motor: Hofman, dvokraka promenljivog koraka  
Elisa: Hofman, dvokraka promenljivog koraka

### Dimenzije:

razmah krila	15 m
površina krila	15,2 m <sup>2</sup>
dužina trupa	6,2 m
visina	1,07 m
tetiva u korenu krila	1,31 m
tetiva na kraju krila	0,72 m
vitkost	14,8
dužina sa sklopljenim krilima	9,3 m
širina trupa	0,64 m

### Težine:

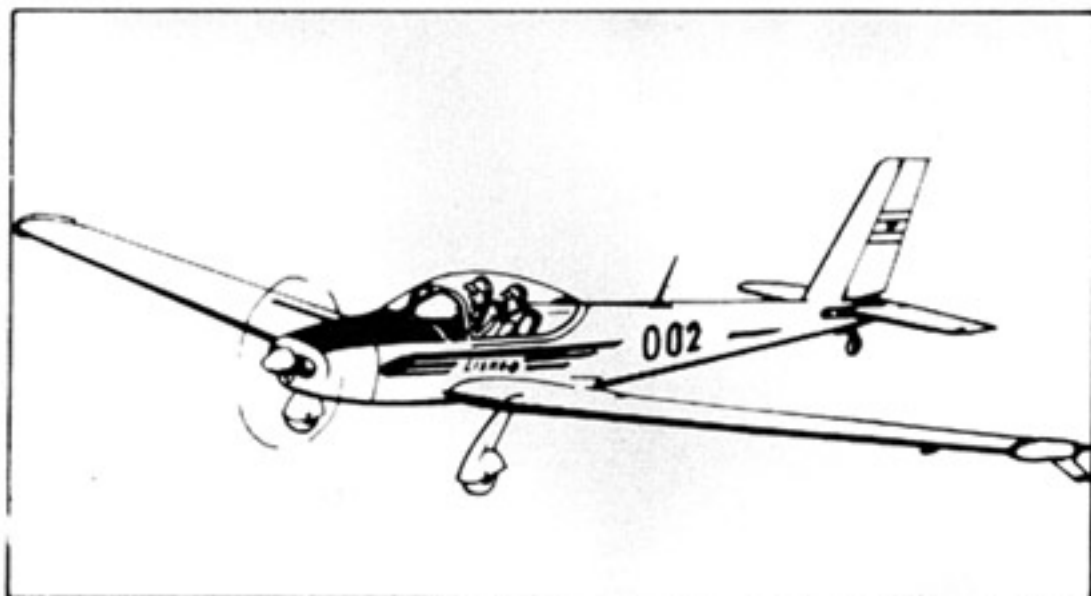
težina prazne jedrilice	318 kg
koristan teret	232 kg
maksimalna težina	550 kg

### Brzine:

maksimalna dozvoljena	200 km/h
maksimalna horizontalna	168 km/h
brzina krstarenja	90 km/h
minimalna brzina	70 km/h
brzina penjanja	2 m/s

### Rezervoar:

Dolet bez rezerve	920 km
Trajanje leta pri brzini km/h	9,30 h
Plašnja leta sa motorom	2800 m
Dužina zadržavanja	280 m
Napredna brzina	122



Crtez dvosede verzije

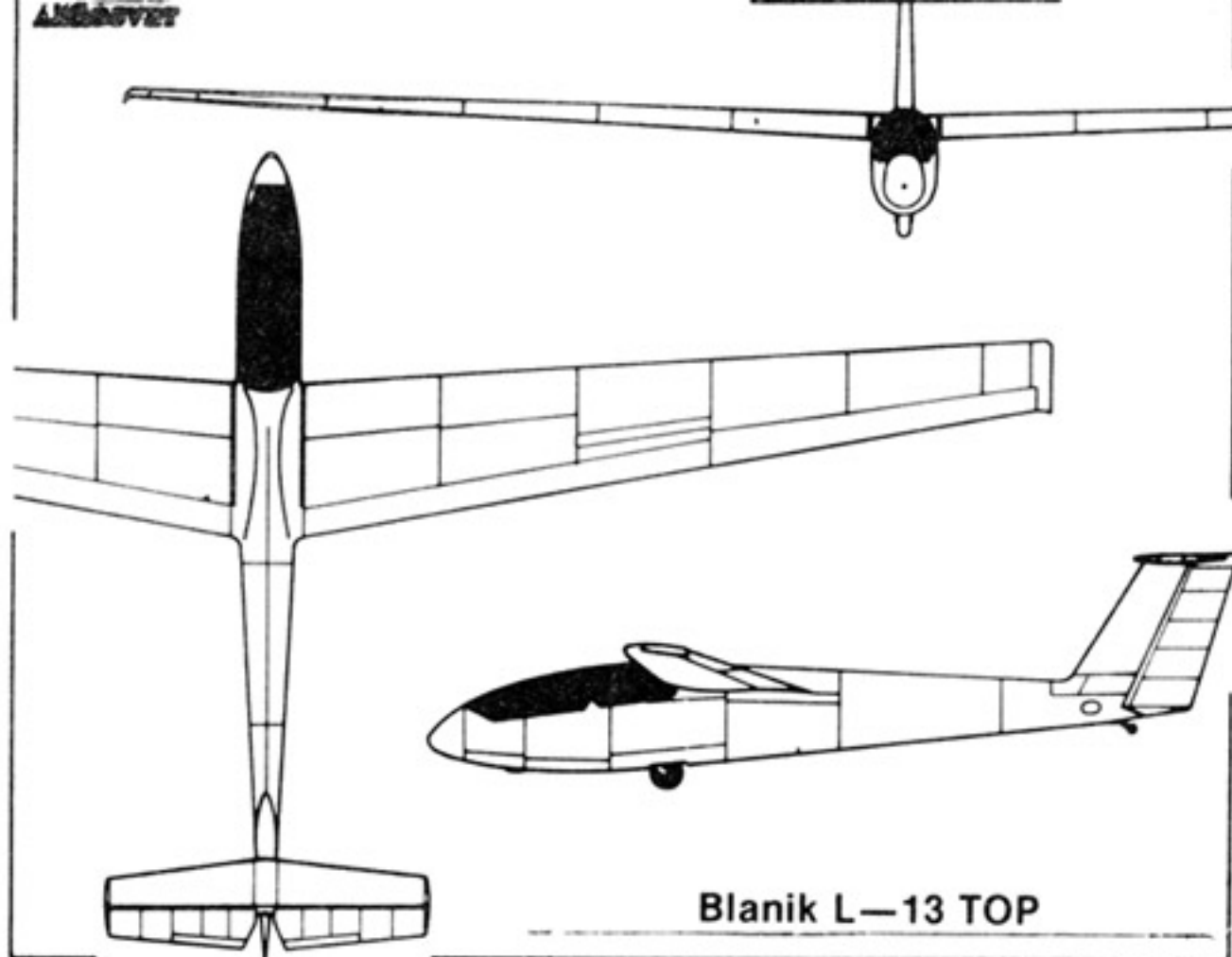


„Liska“ na prvim letovima u Mostaru



„Blanik“ svoju popularnost duguje letačkim svojstvima, jednostavnom rukovanju i održavanju. Proizvođač je na osnovu dugogodišnjeg iskustva mnogih korisnika širom sveta došao do zaključka da bi valjalo modernizovati jedrilicu kako bi i dalje ostala u žiži interesovanja.

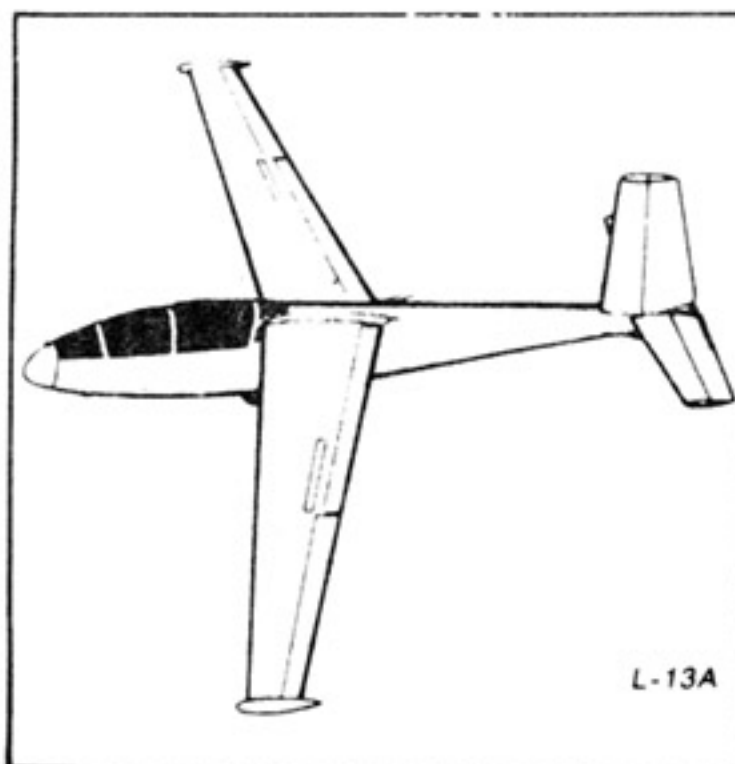
L-13 blanik ima certifikat o plovidbenosti dobijen na osnovu BCAR propisa, sekcija E iz 1960. godine, koji su odavno prevaziđeni. Početkom sedamdesetih godina svetska federacija donosi mnogo savremenije propise OSTIV namenjene isključivo jedrilicama. U ČSSR su za svoje potrebe, a na osnovu OSTIVA, doneseni 1984. godine propisi L-8/0. Time su omogućeni ozbiljniji zahvati u strukturi jedrilice, da bi se olakšavala i poboljšala, bez štetnih posledica na posadu i bezbednost.



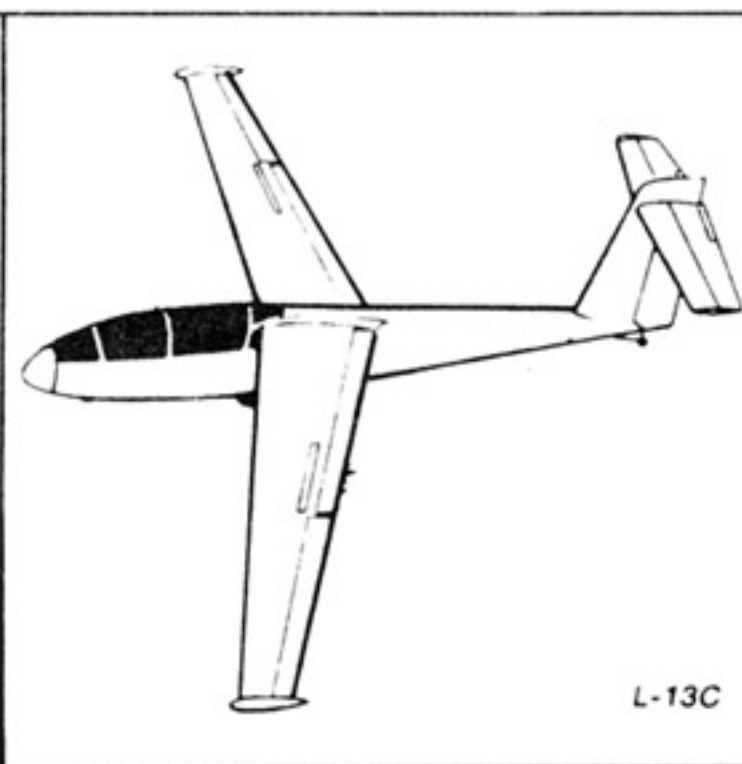
Blanik L-13 TOP

## ULEPŠANI DVOSEDE

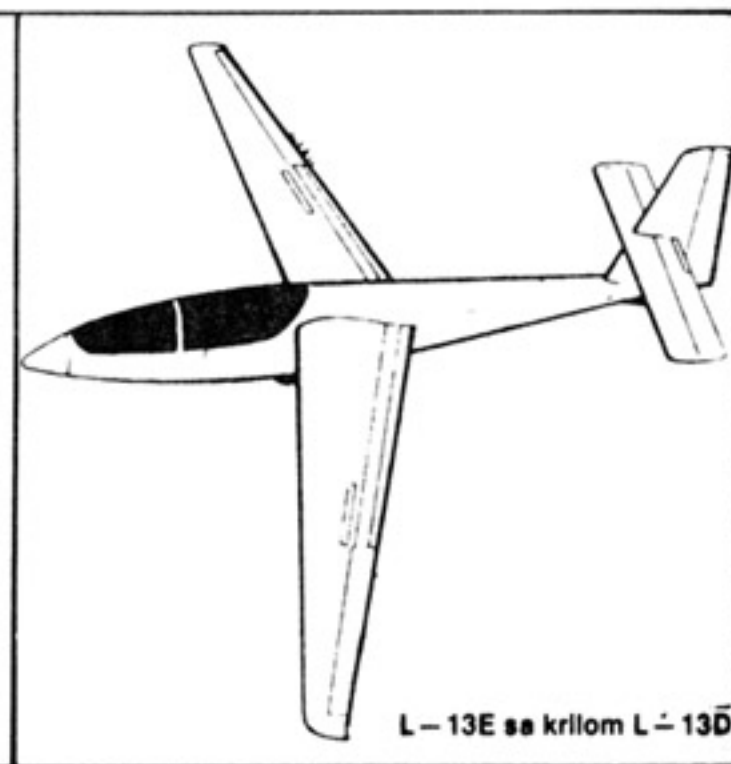
Među novim vazduhoplovnim programima u Čehoslovačkoj, konstruktori fabrike „Aero“ razvijaju savremenu dvoseđu školsku jedrilicu „Blanik L-13 TOP“, koja je nastavak uspešnog L-13 za čijim komandama su se obučile poslednje generacije naših jedriličara. Očekuje se da će prototip nove jedrilice poleteti sredinom 1987., a ima izgleda da se serijski primerci pojave i u jugoslovenskim aeroklubovima.



L-13A



L-13C



L-13E sa krilom L-13D

### Bez generalnih revizija

Sa stanovišta korisnika najvažnija je izmera sistema eksploatacije po kojoj su ukinute generalne revizije. Sistemom parcijalnih revizija koje je moguće obavljati i u radionicama aeroklubova sa postojećim tehničkim kadrom, omogućuje se zadovoljavajući vek trajanja, bez usluga skupih specijalizovanih organizacija koje su do sada obavljale remonte. Iskustva stečena sa starim „Blanikom“ na kojem se ovakav tip održavanja već primenjuje u ČSSR, pokazala su opravdanost nove koncepcije.

Najuočljivija spoljašnja promena je T rep. Kod vanterenskih sletanja nisko postavljen rep, kao na L-13 često je u opasnosti da bude oštećen od rastinja, kamenja i sl. Postavljanjem horizontalnog repa na vrh vertikalca ta mana će se otkloniti, ali je povećana težina repnog dela zbog većeg opterećenja. Krmilo dubine može brzo i jednostavno da se montira na stabilizator, a automatski se povezuje sa polugom dubinske komande. Primenom T repa omogućeno je da se završetak trupa izvede konačno, sa kružnim poprečnim preseccima, a ne elipsom kao do sada, što je omogućilo da se okovi za transportnu cev zadnjeg dela trupa izbacе kao nepotrebni.

Centralni deo trupa nije pretrpeo nikakve izmene, ali je prednji znatno preuređen. Glavna izmena je dvodelni kabinski poklopac, posebno za svakog pilota. Između ostalog, time je olakšan

### TEHNIČKI PODACI

razmah krila 16 m  
dužina 8,8 m  
površina krila 19 m<sup>2</sup>  
težina prazne jedrilice 300 kg  
mah poleta let 500 kg  
finesa pri maksimalnoj težini 1:28 do 1:30  
minimalna brzina propadanja pri maksimalnoj težini 0,85 m/s  
minimalna brzina 55 km/h  
maksimalna dozvoljena brzina 250 km/h

ulazak i izlazak iz kabine. Smanjenjem visine bočnih strana kabine povećana je vidljivost.

### Prototip u pripremi

Posebним konstruktivnim rešenjem smanjena je sila potrebna za aktiviranje kuke za aeropregu. Promenjena su mesta komandama flapsova i trimera. Instrumentacija je osavremenjena i dopunjena. Na zahtev kupaca moguće je ugraditi i specijalnu opremu radio sta-

nicu, veštački horizont, donje vitlo itd. Predviđena je i varijanta letelice sa zatamnjanim staklima, vodobalastom, naslonima za glavu i sl.

Krila su pretrpela male, ali korisne izmene i to u području terminezona. Vretena, koja su bila na krajevima krila starog Blanika, zamenjena su buster terminezonima. Na taj način je nešto smanjen indukovani otpor, ali je još značajniji dobitak u sprečavanju dodira krilaca sa zemljom što je naročito bitno u početnoj fazi zatrcavanja i završnoj fazi rulanja kod sletanja. Sve izmene su učinjene da bi se dobila što kvalitetnija letelica, ali su pri tom konstruktor vodio računa da se postojeća konstrukcija starog „Blanika L-13“ maksimalno iskoristiti. Na priloženim slikama se može videti nekoliko najvažnijih faza u toku razvoja nove jedrilice. Od udvojenog poklopcа (L-13A) prešlo se još i na visoko podignuti rep (L-13C), ali još uvek ne takav kakav je na L-13 TOP. Poslednja radnja varija (L-13E) imala je potpuno nov kabinski deo trupa, horizontalni rep podignut na pola vertikalca i krilo sa buster terminezonima (sa modela L-13D). Kombinacijom modela L-13C, L-13D i L-13E dobijena je krajnja verzija koja je krenula u proizvodnju.

„Blanik L-13 TOP“ je u fazi izrade prototipa čije se poletanje očekuje sredinom ove godine, a prodaja najkasnije početkom iduće. I naša i čehoslovačka strana su pokazale interes da se L-13 što pre nađe u jugoslovenskom vazduhoplovstvu. Uvoznik, JUGOAUTO, očekuje kontakte sa zainteresovanim aeroklubovima.

P. L.



# NE LETIMO ZA DINARE

*Treći po veličini jugoslovenski prevoznik, koji leti samo u charter saobraćaju, poslednjih nekoliko godina ostvaruje dobre poslovne rezultate. Zastarelu flotu »tupoljeva – 134A« zamenjuje savremenijim avionima, a u junu treba da im stigne i prvi B – 737 – 200. O »Aviogeneksu«, charter prevoznicima i perspektivama vazdušnog saobraćaja, razgovarali smo sa direktorom Miroslavom Spasićem.*



»Aviogeneks« je malo poznat među putnicima u Jugoslaviji. Treća po veličini domaća vazduhoplovna kompanija nema redovnih linija, već gotovo isključivo prevozi strane goste u turističkoj sezoni. Od 1968. godine, kada je stvoren, moralo je da prođe četrnaest godina da »Aviogeneks« počne da radi bez gubitaka, jer su »tupoljevi – 134A«, koji su na početku činili celokupnu flotu, zbog malog broja sedišta i velikih eksploatacionih troškova, »jeli« sopstveni dohodak. Poslednjih godina situacija se promenila, pa trenutno, sa stilizovanim slovom »A« na repu lete, pored četiri »tupoljeva«, i tri »boinga – 727 – 200«. Štednja i sezonski karakter posla diktirali su i razvoj, pa su zapošljavani samo letački i tehnički kadar, a administracija je svedena na minimum. Za svakog od 330 zaposlenih u »Aviogeneksu«, zaradu donose po tri sedišta u avionima.

Prošle godine je prevezeno oko 500.000 putnika, a ukupni devizni prihod iznosi 30 miliona dolara, što je 92 posto svih prihoda. Od toga, čist dohodak je 10 miliona dolara.

– Postoji ogromna ekonomska protivrečnost u charter saobraćaju – kaže Miroslav Spasić, direktor »Aviogeneksa«. – Nekada su se avioni rasprodavali budzašto, pa je to bila prilika za jeftini prevoz jer troškovi nisu bili opterećeni kreditima, amortizacijom, visokim osiguranjem itd. Međutim, danas se u charterkom prevozu traži isti kvalitet usluga kao i od redovnih prevoznika, a cena karte iznosi samo 25 posto od cene u redovnom saobraćaju na istim destinacijama. Troškovi prevoza su, naravno, isti, pa smo mi prinuđeni da sa manjim prihodima kupujemo savremenu flotu. Jedan od načina da to ostva-

rmo je princip po kome radimo – »puno za prazno«, što znači da prodajemo sve raspoložive kapacitete na letovima, dok je u redovnom prevozu faktor punjenja aviona nešto iznad 60 posto. Drugi način je iznajmljivanje aviona van sezone. Ove zime, sva tri naša »B – 272 – 200« lete za druge kompanije: dva smo ustupili firmi »Sterling« u Danskoj, a jedan je u Argentini, leti za »Aerolineas Argentinas«.

Orijentacija »Aviogeneksa« je da kupuje nove avione, ali i da, baš zbog »čarterskih« prihoda, napravi kompromis između nove tehnologije i cene. Ipak, nedavno je kupljen novi »boing – 737 – 200« koji već u junu ove godine treba da pojača flotu. Kako je došlo do toga?

– To je prvi put da kupujemo novi, a ne polovni avion. Kao novi kupci, uspeali smo da se dogovorimo sa fabrikom Boing i dobijemo povoljniju cenu koja je slična ceni polovnih aviona. Osim ovog koji stiže u junu, pod istim uslovima smo ugovorili nabavku još jednog aviona koji će stići na proleće 1988. Tu je bitno spomenuti da »Aviogeneks« nije orijentisan na kupovinu poslednjih modela aviona, kao što je na primer »B – 737 – 300« u floti JAT-a. Nama je važno da koristimo avione kojih već ima u znatnom broju, u eks-



ploataciji, jer nam to garantuje da ćemo, ako nam zatreba, servisnu ili neku drugu uslugu lako dobiti na bilo kom aerodromu. Osim toga, avioni koji su dugo u eksploataciji »očišćeni« su od svih sitnih nedorađenosti koje mogu da se jave na novom tipu, a to opet podrazumeva manje izdatke. Mi verujemo da ćemo još dugo leteti avionima B – 727 i B – 737. Verujemo da ćemo 727 koristiti do kraja veka, s tim što ćemo, već 1989. godine, tri postojeća motora zameniti motorima nove tehnologije. Ovakva modifikacija, umesto kupovine novog aviona, može doneti uštedu od tridesetak miliona dolara.

Čime je uslovljen budući razvoj »Aviogeneksa«? – Mi smo u osnovi ekskluzivni prevoznik »Jugotursa« i prvenstveno smo zato i osnovani, pa je time na, neki način, i određen naš razvoj. Mi nismo firma koja se razvija na slobodnom tržištu. Kako raste »Jugoturs«, tako ćemo rasti i mi, a to je otprilike 6 do 10 posto putnika godišnje. Mi smo poslednjih godina povećali broj sedišta, a imali smo isti broj aviona. Tako ćemo raditi i ubu-

duće. Tupoljeve sa 86 sedišta zamenjujemo »boingom« sa 125 sedišta. Dakle, kapacitet raste, a osoblje za opsluživanje aviona ostaje isto, jer i dalje imamo sedam aviona. Znači, nema novih troškova. Očekujemo da ćemo najkasnije 1989. godine zameniti i poslednji »tupoljev« (za njih smo sentimentalno vezani jer su poslužili da »Aviogeneks« postane kompanija sa svim sadržajima, iako nisu doneli dohodak) i imati flotu sastavljenu od 727 i 737.

Vi ste nedavno, kao i ljubljanska »Adria Airways«, potpisali ugovor o korišćenju meteoroloških i drugih informacija u toku leta, sa SITOM (Međunarodno udruženje telekomunikacija u vazdušnom saobraćaju). S druge strane, JAT samostalno razvija svoje kompjuterske programe za planiranje najekonomičnijih maršruta leta. Kakva je zapravo vaša saradnja sa JAT-om?

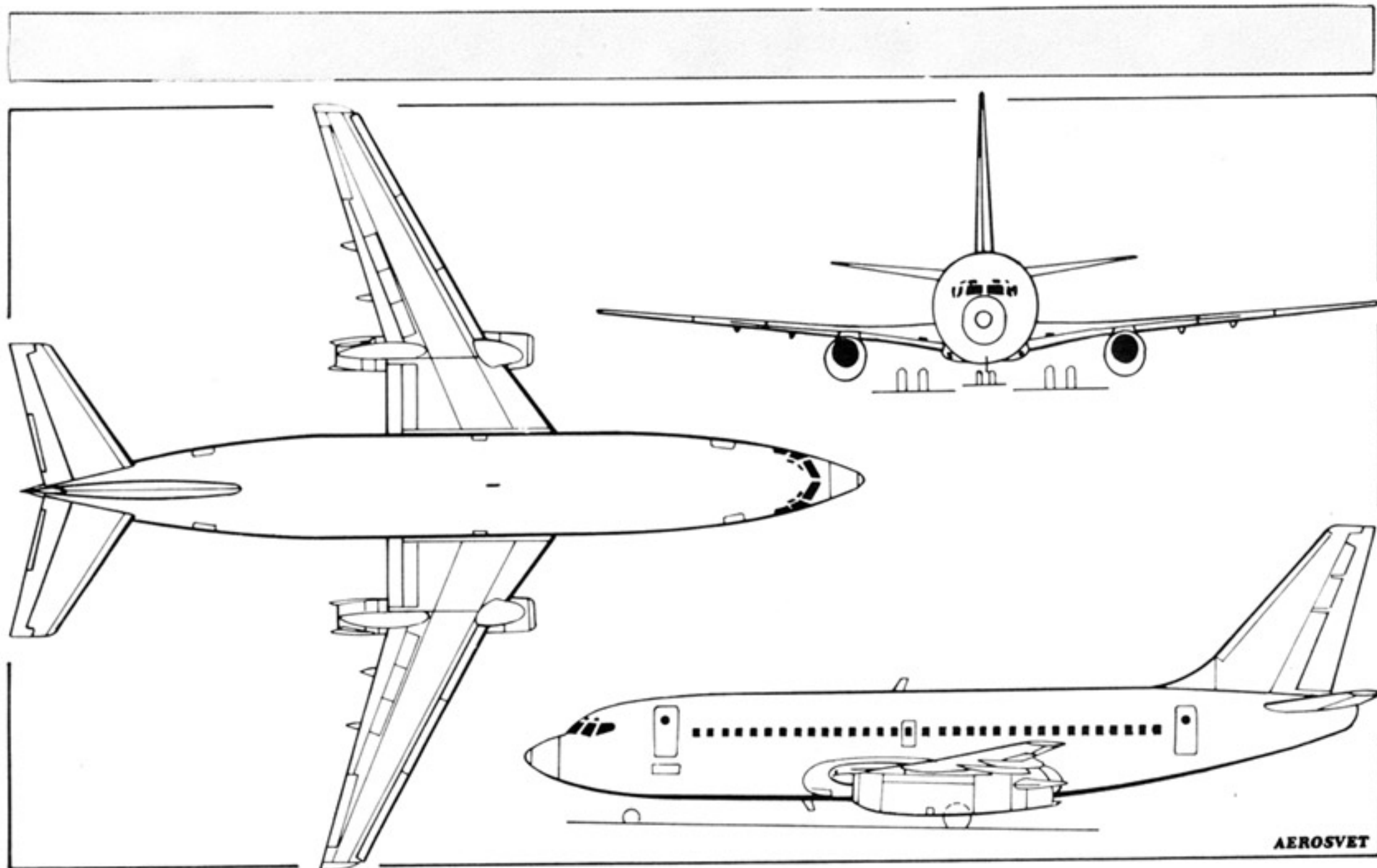
– Saradnja sa JAT-om je prirodna i mi radimo sa njima. Njihov sistem kompjuterskog planiranja letova je još u razvojnoj fazi i ako nam bude više odgovarao, svakako ćemo preći kod njih. Sada u velikoj meri koristimo JAT-ov operativni centar i dogovaramo se sa njima da još više koristimo njihova sredstva. Mi se zajedno pojavljujemo kod proizvođača aviona, kad nabavljamo gorivo, jer automatski kupujemo veće količine, pa očekujemo i povoljnije cene. Zajednički interes nas zbližava i to je najbolji način za saradnju. Veštačke veze ne mogu da traju.

U Jugoslaviji praktično ne postoji nijedan prevoznik koji koristi avione isključivo za prevoz tereta. Da li vi u razvojnim planovima vidite mesto i za ovakvu delatnost?

– Sva tri prevoznika, pomalo, prevoze teret u postojećim avionima. Ono što je važno za »Aviogeneks« je da mi nemamo nikakve želje, a toga nema ni u razvojnim planovima, da se bavimo redovnim saobraćajem, ni domaćim, ni međunarodnim. Tu su već JAT i Adria i redovni saobraćaj predstavlja glavni kamen razдора među njima. Ali, mi razmišljamo o tome da nabavimo jedan kargo avion za prevoz tereta, jer su u toj oblasti mogućnosti neiskorišćene. Razmatramo mogućnost da to bude avion koji se nalazi u floti, pre svega B – 737. Međutim, pre bilo kakve odluke, tržište se mora temeljno ispitati da bi investicije bile isplative, jer kargo – saob-







B-737-200

braćaj, kao i čarter ima veoma niske cene. Potencijal kargo saobraćaja je u stvari skup mogućnosti radnih organizacija u Jugoslaviji, a najveći broj radnih organizacija ima reference za špediciju.

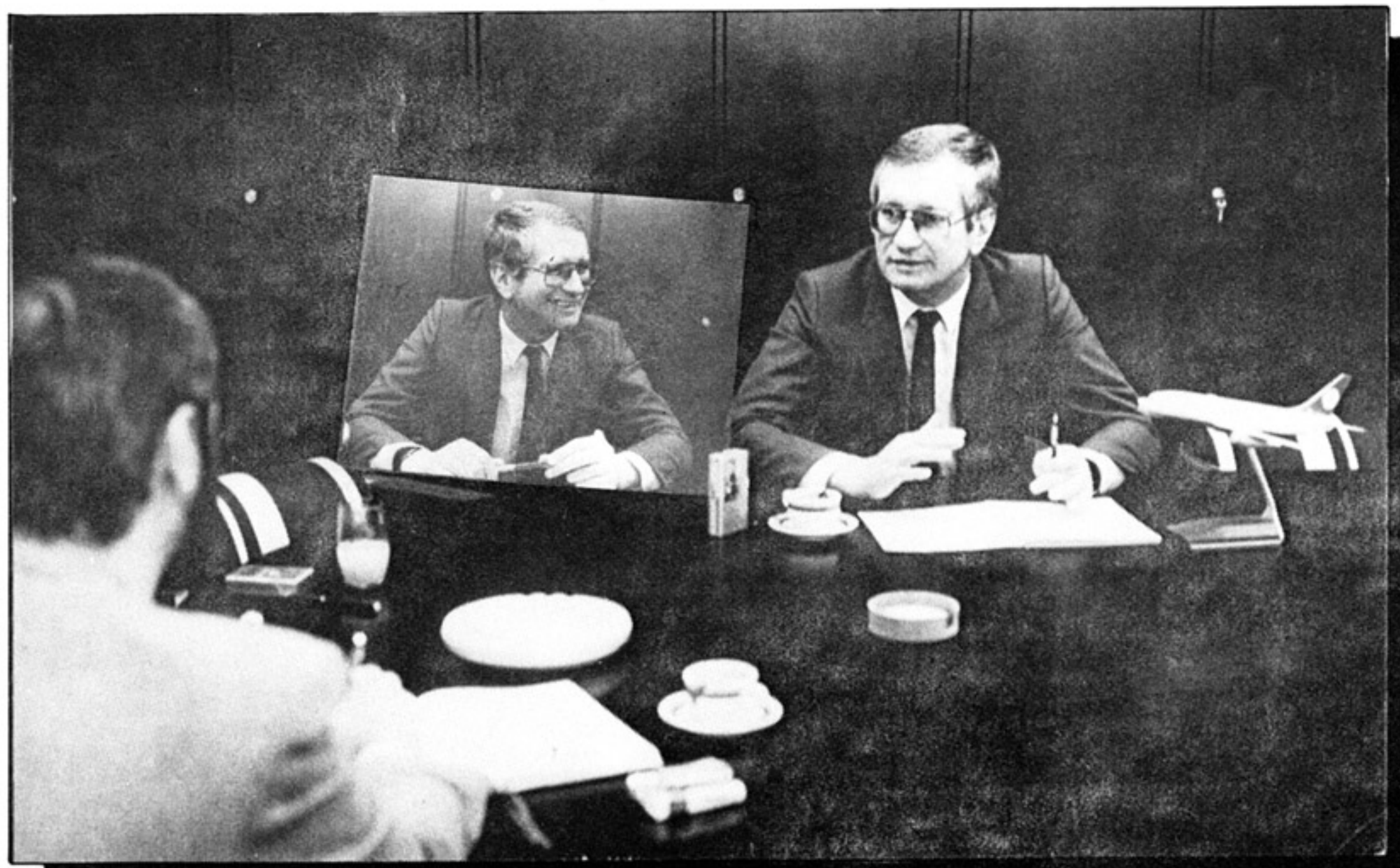
Iako u otežanim uslovima privređivanja, «Aviogeneks» posluje dobro, godišnji rast

kapaciteta je u okvirima porasta vazdušnog saobraćaja u Evropi, a ni po veličini ne zaostaje za većinom evropskih čarter kompanija. Kako se osećate na čelu takve organizacije?

– Olakšavajuća okolnost je što «Aviogeneks» nije suviše veliki, pa odluke mogu

brže da se donose. Ja se na ovom mestu nalazim deset godina, po obrazovanju i iskustvu sam vazduhoplovac, pa mi i to omogućava da se lakše snalazim u ovom poslu.

A. Demek  
Snimio: Ilija Ramić





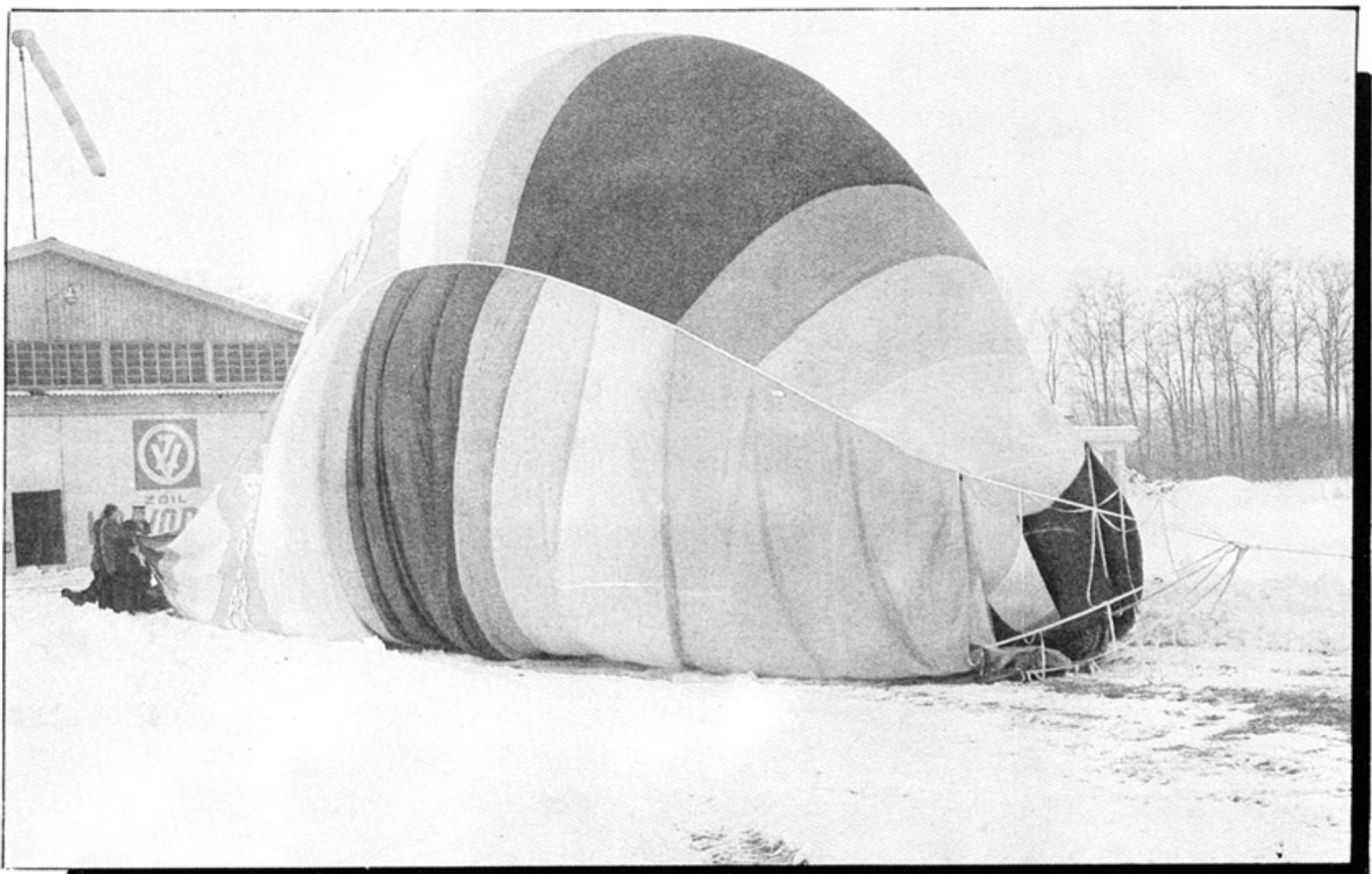
LETELI SMO UMESTO VAS

# U VAZDUŠNOM LIFTU

Slavko Šorn, pionir balonarstva u Jugoslaviji, demonstrirao je na aerodromu Čenej kod Novog Sada karakteristike svog balona iz klase AX-7 za čitaoce »Aerosveta«. Šorn se priprema da postigne visinu od 10 kilometara i da preleti Jadransko more.







Let balona je nešto između leta na oblaku i vožnje liftom. Kad se nađe u balonu, čoveku je najbolje da zaboravi sve što zna o upravljanju letelicama. Balon pluta kroz vazduh, a upravljanje se svodi na podizanje ili na spuštanje dok ostalim elementima leta komanduje vetar. Ipak, smatrali smo da će balon interesovati dosta naših čitalaca pa smo testirali letelicu koju nam je ustupio **Balonarski klub iz Ljubljane**.

Dok kod aviona problemi počinju kad se odvoji od piste, trenutak poletanja je kraj problema sa balonom — jednostavno slavinu okrenete na gore, on poleće i sve brže se penje. Sve što treba da radite je da mešete onima dole, a ako želite da sa njima popričate treba zavrnuti slavinu za gas, kako bi se plamenik utišao i prosto kao da se nalazite na balkonu možete vaše utiske preneti posmatračima. U balonu nema motora, niti vibracija strelovitog promicanja zemlje, gomile instrumenata, tesne kabine. . . . Zapravo nema ničeg što bi podsetilo na letelicu, osim osećaja da letite, pa i on je sasvim drugačiji od onog u avionu.

## Najkomplikovanije su pripreme

Pre poletanja, naravno, počinju pripreme i dok je kod aviona dovoljno letelicu izgurati iz hangara i uz ono ritualno šetkanje koje se naziva predpoletni pregled jednostavno upaliti motor i leteti, kod balona je na prvi pogled jasno da pripada dobu kad su ljudi imali mnogo vremena — naime balon i prateća oprema predstavljaju lep cirkus, koji se može dovesti u red jedino uz popriličan rad više ljudi.

Najvažnija je naravno kupola, koja se isporučuje spakovana u loptastu torbu

prečnika 1.5 metara težine 90 kilograma. Kad se otvori torba iz nje se može izvući kupola, koja je smotana u vidu kobasice dugačke 25 metara. Pošto je u pitanju fino najlonsko platno težine samo 35 grama po kvadratnom metru (može se koristiti i poliamidno platno od 80 grama po kvadratnom metru) nema ni reči o povlačenju po tlu, već se vuče torba i iz nje jednostavno balon ispada. Drugi bitan deo je korpa. U pitanju je četvrtasta korpa od pruca sa

## Instrumenti

*Balon od standardnih instrumenata ima visinomer i variometar. Na kupolu je učvršćen i termičko osigurač koji otpadne pri temperaturi od 275 stepeni fahrenheitova (135 celzijusovih) što je znak da je kupola pregrejana i da treba odmah sleteti i pregledati kupolu. Neki baloni imaju termistorske senzore koji pokazuju zagrejanost gasa unutar i van balona. Balon treba da bude sposoban da se penje oko 5 metara u sekundi i istom brzinom da se spušta. Ko znatnije premaši ove veličine rizikuje da izgubi kontrolu nad letelicom.*

masivnim dnom od debele šperploče i kožnim ojačanjima na dnu i na vrhu, kako ne bi došlo do kidanja. U svaki od četiri ugla korpe gurnama se pričvršćuje po jedna aluminijumska boca za plin u koju staje 25 kilograma plina, a sama boca je teška 10 kilograma. Uz ove četiri velike boce dolazi i

jedna mala, koja se vezuje užetom. Sa dna korpe polaze četiri sajle na koje je vezan okvir gorionika, a njega osam užadi spajaju sa kupolom balona.

## Kit na snegu

Kada se korpa veže za okvir gorionika, a ovaj za kupolu počinje punjenje kupole vazduhom. Uvažavanje pravca vetra je bitno jer ako balon nije položen niz vetar sve će se zamrsiti i od letenja neće biti ništa. Za punjenje balona hladnim vazduhom koristi se mali „tomasov“ motor, koji u običnim slučajevima pogoni pumpu za vodu a kod balonista elisu za duvaljku koja je dovoljno moćna da naduva kupolu. Zbog slabog vetra i neravnomernog rada duvaljke naš balon je ležeći na tlu onako polunaduvan podrhtavao i na snegu u maglovitom danu ličio pre na platnenu maketu kita nego na letelicu. Naravno prizor je bio neobičan samo za nenavikle. Oni iskusniji u balonarskim poslovima bi prepoznali balon klase AX—7, zapremine 2200 kubnih metara, koji može da podigne u vazduh četiri osobe. Inače najmanji balon sa toplim vazduhom ima oznaku AX—1, najveći AX—10, a postoje još i baloni sa lakim gasovima i kombinovani sa grejanjem helijuma.

Balon koji smo mi isprobavali, imao je imponantnih 800 kvadratnih metara površine i nikako nije bio igračka, što smo utvrdili, čim smo upalili gorionik, najsloženiji sklop letilice. Kako radi gorionik jasno je na prvi pogled, ali za one koji nisu imali priliku da ga vide pokušaćemo da opišemo. Sa boca napunjenih plinom elastična creva su bez ikakvih reduktora sprovedena do okvira gorionika, odakle polaze krute cevi do središta okvira gde je gorionik. Sam gorionik je kardanskim zglobovima vezan za okvir, pa se plamen može usmeravati. Količinu plina regulišu dve slavine sa ručicama, koje plin propuštaju kad su ručice podignute nagore, a zaustavljaju kad se pomere nadole. Da bi plin ispario pre paljenja pro-





lazi kroz spiralu u kojoj se greje. Pošto se slavina doved plina može regulisati u velikim rasponima, postoji realna opasnost da se gorionik ugasi pa je u središtu gorionika postavljen takozvani pilot-plamen, ili bolje rečeno, plamičak koji se snabdeva plinom iz posebne male boce preko reduktora pritiska, kao u običnom plinskom rešou. Gorionik mnogo bolje radi ako se zimi snabdeva propanom nego butanom jer propan daje mlaz plamena dug i 1,5 metar za razliku od butana koji daje upola manje. Na žalost o prednostima propana zimi dosta znaju i povlašćeni kupci, pa zimi za obične smrtnike nema propana. Istini za volju butan je energetski nešto bolji od propana ali je ova razlika manje važna od veličine plamena, pošto od plamena zavisi brzina dizanja balona.

Dok se balon ljuljuška položen na tlu u svojoj dužini ne daje nade da će poleteti, ali čim se zapali gorionik i plamen uperi u unutrašnjost kroz otvor čiji su zidovi presvučeni nesagorivim platnom balon živne. U tom času najbitnije je otrčati do kraja kupole i konopac dug pedesetak metara koji je vezan za vrh balona zategnuti da bi kupola bila postavljena što je više moguće niz vetar i da što manje leluja. Na početku zagrevanja to je lako ali što je balon zagrejaniji i što se više penje nad tлом, to je teže vući konopac i na kraju kad se kupola sasvim uzdigne ona dovoljno vuče da onoga ko pokuša da je nagne jednostavno povlači po tlu. U tom času je najvažnije da neko bude u korpi jer balon lako može poleteti bez pilota.

## Samostalni let

Hladno popodne 21. januara. Mesto događaja je poljana 15 kilometara udaljena od Novog Sada. U korpi balona je **Slavko Šorn**, čovek kome je pasija da leti napravama od kojih se većina ljudi čuva. Gorionik izbacuje vatru i čuje se hućanje kao da gori velika let-lampa. Kupola balona je već zategnuta i sad je to kruška visoka 15 metara. Živopisnih boja, izgleda kao urezana u maglovito nebo.

Šorn mi daje znak da uskočim u kupolu i trenutak kasnije smo obojica u korpi. Odjednom kao da se nečeg setio, Šorn me upita smem li da pokušam da sam upravljam balonom. Klimnem glavom i on jednostavno iskoči iz korpe. Dok stoji na snegu objašnjava mi da kad poletim treba da držim samo jednu otvorenu slavinu petnaestak sekundi, pa da je zatim zatvorim pet sekundi i tako sve dok želim da se penjem. Za vreme lebdenja slavinu treba otvarati po potrebi, a kad balon sleće pomalo dogrevati vazduh da spuštanje bude oko

## Novosti

*Iako su baloni najstarije letelice, u poslednje vreme kod njih ima dosta inovacija. Tako su već napravljeni dvostruki baloni kod kojih je spoljni omotač providan, a unutrašnji crn. Ovi lete praktično bez grejanja.*

*Interesantan balon su napravili i Japanci koji su gornju polovinu balona metalizirali a donju napravili prozirnom, pa je balon koncentrisao infracrveno zračenje odbijeno od zemlje u svom središtu i uspešno, doduše bez posade, obleteo svet.*

## Preko Jadrana

*Slavko Šorn je stekao renome letom zmajem sa Triglava (1975. godine) kad je i u Garmišpartenkirhenu zauzao treće mesto na jakom međunarodnom takmičenju letača zmajem. Inače spada među pionire našeg zmajarstva. Letenjem balonima se počeo baviti 1978. kad se slučajno otkočilo uže kojim je njegov balon bio vezan za tlo. Član je Balonarskog kluba Ljubljana gde ima četiri balona od kojih su dva napravili sami članovi. Balonom je dosad leteo oko 400 sati dok je u letačku knjižicu upisao 200 sati jer je u početku evidentirao letove povremeno, a sad to redovno radi.*

*Slavko Šorn planira da ovog leta postigne balonom visinu od deset hiljada metara kao i da preleti Jadransko more.*



metar u sekundi. Ako me izda sreća, na visini do tridesetak metara, dovoljno je da povučem konopac kojim je vezan ventil na vrhu balona i čijim povlačenjem se jednostavno otkriva platneni poklopac na vrhu balona velik kao plafon u osrednjoj sobi.

Gorionik bruji još koji minut i korpa počirne da se pomalo podiže. U jednom trenutku je još samo jedan njen deo stajao na tlu, a zatim sneg počeo da se udaljuje. Penjem se sasvim polako, a za svaki slučaj sam vezan užetom koje drži Šorn. Vetar je jedva primetan, ali je magla veoma gusta. Na dvadesetak metara visine dajem znak da konopac puste i balon se penje još desetak metara. Zemlju gubim iz vida. Penjem se brzinom jedan metar u sekundi. Gasim plamen i nakon pedesetak sekundi silazim. Balon se spušta sasvim polako, a pošto nema vetra spuštam se dvadesetak metara od mesta sa koga sam poleteo. Nekoliko metara nad zemljom palim plamenik, da usporim pad ali balon ne reaguje. Dodorujem sneg ali balon ponovo poleće i skače oko metar u vis. Ponovo dodirujem sneg i opet novi skok. Nakon toga balon se umiruje i dotrčava Šorn. Objašnjava mi da je let bio u redu, ali da je sletanje jedno od najgorih u istoriji balonarstva. Naime, balon ne sme da poskakuje kad sleće, a to se postiže tako što se poslednjih 15 sekundi, koliko je inercija balona, ne pali gorionik. Setih se da su nekad mlaznjaci imali kašnjenje turbina i po 12 sekundi i da su mnogi piloti poginuli zbog toga i pomislih da su trebali prvo vezati letenje balonom.

Naredna dva dana smo leteli oko grada. Naravno letovi su bili duži i visine ozbiljne ali u suštini sve je bilo kao i prvi put.

Početak kraja idile dogodio se 23. januara kad je balon kraj mesta Temerin sleteo pri nešto jačem vetru. Tad se pokazalo da letelica kojom upravlja vetar i nije tako sigurna i da je kao i kod svakog letenja — sletanje priča za sebe. Balon se sasvim logično, kreće brzinom vetra pa se strujanje vazduha i ne oseća, ali pri sletanju korpa prati vetar, a pošto nema točkova, stvar se lako završi prevrtanjem. Tad je najvažnije da neko ne ispadne, jer balon odmah poleće. Tako da sletanju prethodi gašenje gorionika pa komanda „drži se“, zatim na metar visine sledi povlačenje konopca za otvaranje ventila na vrhu balona, pa udar i povlačenje po tlu. Kad se sve utiša čoveku preostaje da se temeljno pregleda da vidi da li su mu sve kosti na broji. Među balonarima se prepričavaju legende o momcima koji su sletali u olujama i desetinama metara klizali po tlu.

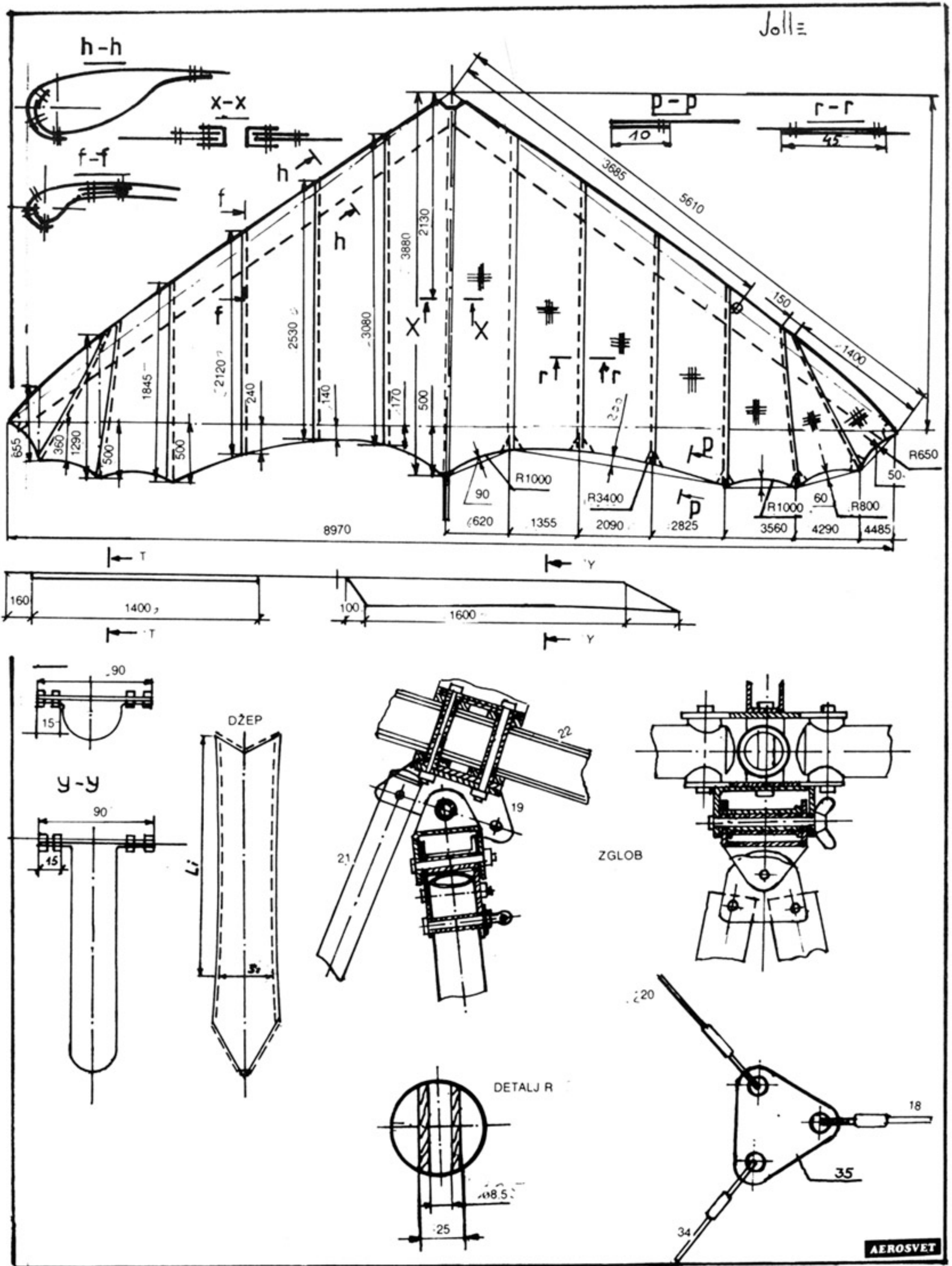
Verovatno će vas interesovati koliko sve to košta. Balon staje oko 4 miliona novih dinara, a za sat letenja sa tri osobe treba oko 15 kilograma plina.

Ivan Benešić  
snimio: Ivan Karlavaris

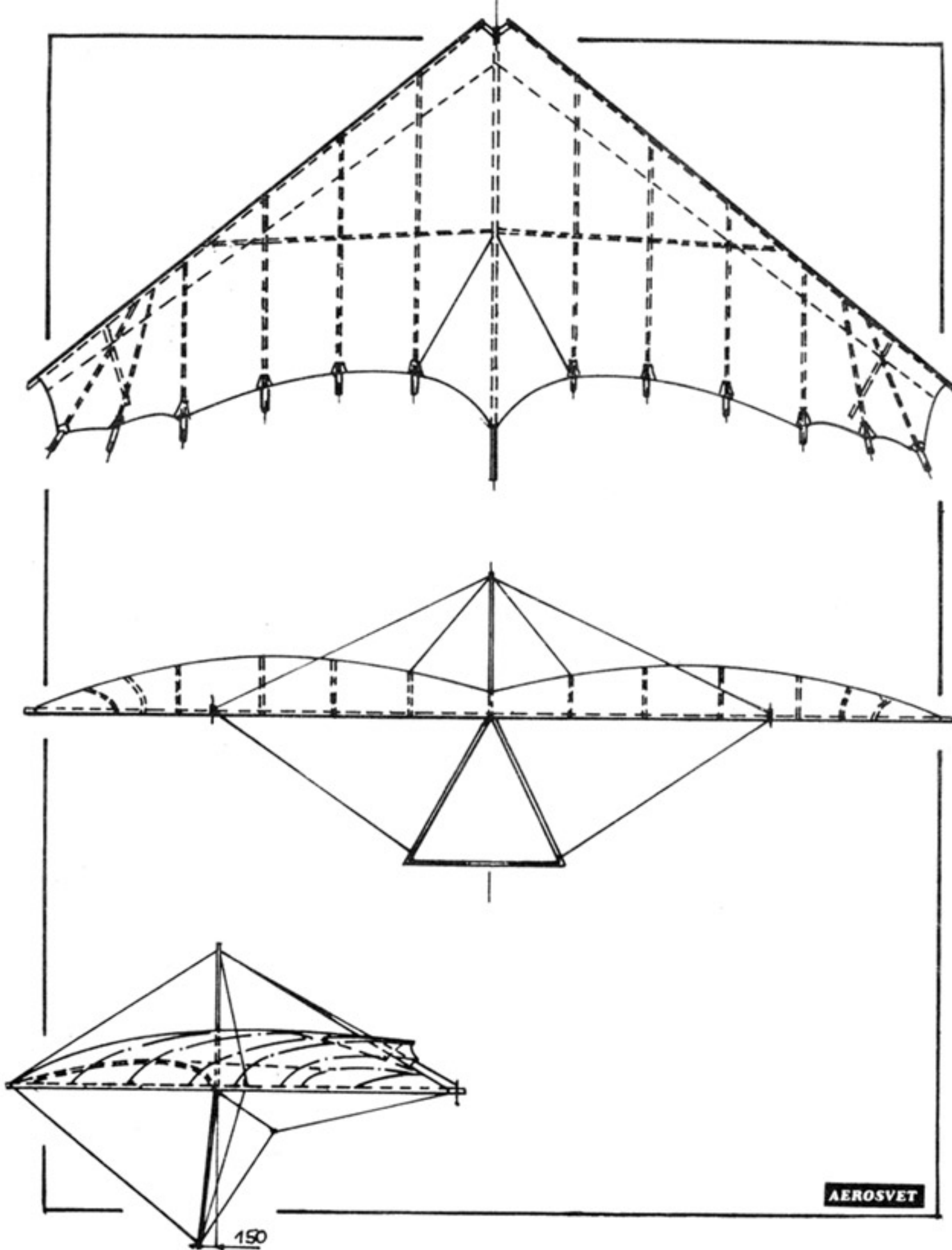












Ovaj lim se lepi lepkom UHU – PLUS. Ovo ojačanje uz isto takvo na mestu gde je montiran trougao i jarbol je sve od ojačanja. Sledeći problem su okovi, koji se mogu napraviti od čeličnog lima debelog 2 mm stim da zglob treba napraviti od nerđajućeg čelika vrhunskog kvaliteta ili kupite kardanski zglob i ukomponujte ga sami u konstrukciju.

Sve donje sajle su prečnika 4 mm a gornje 3 mm. Najbolje su sajle od nerđajućeg čelika jer su veoma trajne. Obratite pažnju na sajle broj 20 koje su duge oko 700 mm i završavaju se na delovima broj 35 (po jedan deo 35 sa svake strane). Na ovo delu završavaju se i sajle broj 18 i broj 34. Njihove dužine podesite

tako da nikako sajle ne mogu ući u polje elise. Trougao i jarbol su od dural cevi 30 x 2 mm. Trougao treba da je visok oko

## KARAKTERISTIKE KRILA

raspon 8,8 m  
 površina 17,6 m<sup>2</sup>  
 vitkost 4,4  
 ugao strele skeleta zmaja 104°  
 ugao kupole zmaja 107°  
 ugao poprečnog »V« minus 1°  
 konstruktivni napadni ugao profila u korenu krila 2,5°  
 konstruktivni napadni ugao profila krila na kraju minus 40°  
 srednja aerodinamička tetiva krila 2,42 m  
 maksimalna finesa 6,7 pri napadnom uglu od 20 – 22°  
 maksimalni napadni ugao 33°  
 minimalni kritični napadni ugao 5°  
 maksimalni koeficijen uzgona 1,13 pri 29°

1600 mm a treba da bude širok oko 1700 mm. Zavrtnaj broj 32 treba da je deo 10 mm i od najboljeg čelika. Dužina jarbola je 1500 mm.

Platneni deo krila se šije od dakrona za jedra. Najbolja je težina dakrona (ona određuje i debljinu) oko 240 grama po kvadratnom metru, ali je autor ovih redova uspešno leteo zmajem koji je imao dakron od 120 grama. Teži je ipak bolji jer manje vibrira pri povećanoj brzini. Znatno ćete poboljšati kvalitet zmaya ako rukav u napadnoj ivici napravite dvostruk a između dva sloja ubacite krutu plastičnu foliju. Platno se ukrućuje latama od durala dimenzija 14 x 1 mm. Bitno je za late da im je samo prednji deo zakrivljen oko cilindra prečnika 400 mm dok je sve iza krivine ravno. Za stabilan let zmaya je bitna i veličina džepa u koji staje centralna cev koja nosi broj 22. Dimenzije ovog džepa dajemo u tabeli, dok mu je izgled prikazan na crtežu. Ako povećate dubinu džepa povećava se i brzina manevrisanja zmaya po pravcu ali ko nema mnogo iskustva sa letenjem bolje da zadrži naše dimenzije.

Bitan deo za zmaya je broj 40. To su posebna ukrućenja protiv padanja krajeva krila u male napadne uglove. Ova ukrućenja postavite tek kad zmaya prevrnete i to u položaj da blago dodiruju platno. Ovi delovi sprečavaju najgore u slučaju da zmaj dođe u položaj za obrušavanje jer automatski vade konstrukciju u položaj kad se ponovo može upravljati. Isti zadatak imaju i sajle broj 11 koje, kad kupola izgubi oblik i počne se uvijati nadole, povlače krajeve najvažnijih lata i vade letelicu iz obrušavanja. Ove sajle mogu biti debele oko 1,5 mm.

Na crtežu su prikazani i razni dodaci za krajeve cevi. Mi smo ih ignorisali i krajeve cevi jednostavno punili penastim poliuretanom. Gde su na crtežu prikazane dvostruke cevi to je posledica precrtavanja sa originala.

Delove broj 40 i broj 6 izradite od cevi prečnika oko 20 mm debljine zida bar 1 mm naravno i ovo treba da je dural.

Konstrukciju maksimalno sličnu ovoj smo napravili i isprobali. Pokazala se dobra. Nadamo se da ćete i vi imati sreće ali da ponovimo ono što smo dosad uvek napominjali – letite na sopstveni rizik mi ne možemo prihvatiti nikakvu odgovornost.

Kako leteti objasnimo u sledećem broju. Dotle srećna gradnja. Dimenzije skidajte sa crteža, budite bez brige nema dva ista zmaya slobodno improvizujte, jedino vodite računa da ne oslabite konstrukciju.

I. Benašić

## TABELA DIMENZIJA DŽEPA

Li	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	2000
Si	446	434	424	416	410	406	404	402	400	402	404	408	414	422	432	444	456	470	70



# UDOBAN, TIHA ŠTEDLJIV

*Jedan od najbolje prodavanih poslovnih mlaznjaka u svetu, u poslednje vreme, pokazao je na nedavnoj demonstraciji na beogradskom aerodromu da nije slučajno prošle godine u Sjedinjenim američkim državama proglašen najbezbednijim avionom u svojoj klasi.*

**N**a platformi beogradskog aerodroma prvi put smo se susreli sa poslovnim avionom »saj-tejšn III« (Citation), proizvodom američke kompanije Cessna (Cessna). Već na prvi pogled se vidi da je finalna obrada zaista pažljivo urađena – površina aviona je blještala kao ogledalo, a na trupu nije bilo tragova zakivaka. Pilot nas je zamolio da požurimo sa ulaskom. Iznenadila nas je veličina putničke kabine. Prolaz je dovoljno visok da čovek srednje visine ne mora da se saginje. Smestili smo se u udobne fotelje.

Zvuk paljenja motora je izostao. Tad smo shvatili da prigušena buka ne dolazi od agregata nego od motora. Zaista tako tihe mašine još nismo sreli. Istinu govoreći, motori nisu tako jaki kao recimo CFM 56 sa »boinga 737-300«, pa im je i »lakše« da budu tiši. Zvučna izolacija je omogućavala da u kabini razgovaramo



bez napora. Nismo ni stigli da se vežemo, a avion je već rulao prema pisti. U toku vožnje nije bilo poskakivanja uobičajenog i za mnogo veće avione. Pripremili smo štoperice.

## Poče besomučno valjanje

Od trenutka dodavanja punog gasa do odlepljivanja protekle su 22 sekunde. Pilot ne forsira i penje relativno malom vertikalnom brzinom 7,25 metara u sekundi. Flapsovi se uvlače do pozicije za najbrže penjanje. Povećava se i putna i vertikalna brzina. Izlazimo na režim maksimalnog doleta. Brzina je već 380 km/h, a penjanje 11,5 m/s. Ulazimo u oblake. Iznenadeni smo jer nema nikakvog poskakivanja. Pilot prevodi avion u režim najbržeg penjanja pa vertikalna brzina raste na 17,8 m/s. Za 2 minuta i 20 sekundi dostigli smo vi-



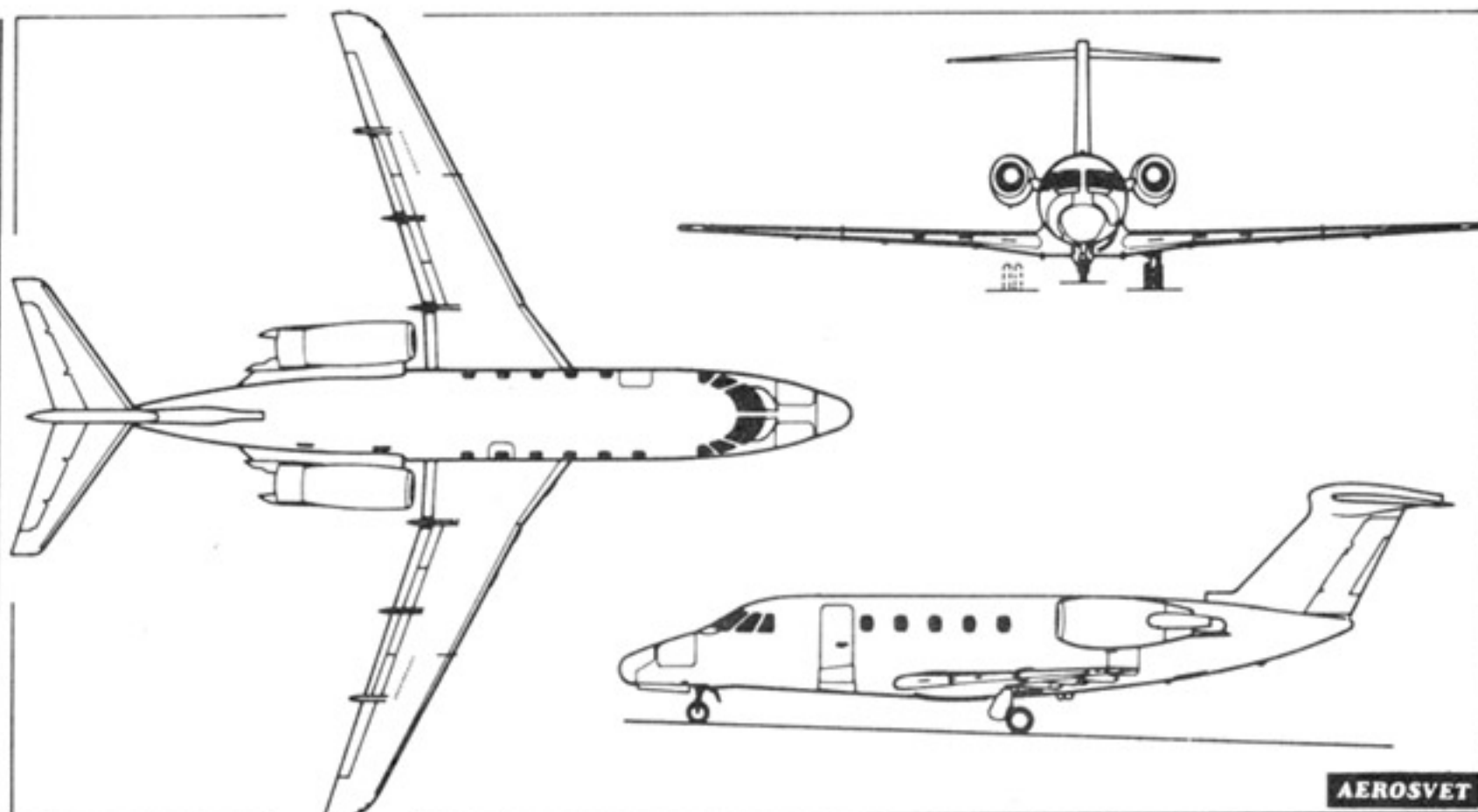


sinu od 1524 metara. Krila se ocrta-  
vaju na čistom i modrom nebu. Malo  
su se nabrala (ondulirala) usled opte-  
rećenja. Na FL 26 (Flight level – nivo  
leta 26000 fita stižemo za samo 8 mi-  
nuta. Pilot prevodi avion u horizon-  
talni let i povećava brzinu na 675  
km/h. Predstavnik Cesne, koji je sa  
nama u putničkoj kabini, daje po-  
trebna objašnjenja i pita želimo li da  
nam pilot demonstrira neke speci-  
jalne performanse. Poželeli smo da  
vidimo kakva je efikasnost komandi  
oko uzdužne ose – elerona i rol  
spojlera (roll spoilers). Upozoreni  
smo da se obavezno vežemo da ne  
bi bilo ispadanja iz sedišta. Čak kas-  
nije počeo besomučno valjanje. Imali  
smo utisak da smo u bubnju koji se  
okreće, ili bar u sportskom avionu. Iz  
položaja od -60 do +60 stepeni  
avion je stigao za 2,5 sekunde. Kroz  
prozore smo videli čas malo nebo,  
čas sive oblake duboko pod nama.  
Stičemo utisak da bi avion mogao da  
napravi pun valjak, ali bi bilo nepo-  
trebno da to tražimo da se izvede.  
Cela operacija valjanja je ponovljena  
nekoliko puta i sve nas je dobro is-  
tumbala.

Tražimo da nam demonstriraju ot-  
kaz jednog motora. Želja nam je  
odmah uslišena, ali smo to primetili  
samo po instrumentima. Levi motor  
je radio sa 60 posto snage, a desni je  
spušten na relant (praktično ne daje  
nikakav potisak). Brzina je malo  
opala ali je i dalje vrlo visoka – 623  
km/h. Pilot dodaje gas desnom mo-  
toru i uspostavlja se regularan režim.  
Među sobom se dogovaramo da li da  
tražimo demonstraciju minimalne  
brzine. Dogovor je – ne! Nekim put-  
nicima je dosta uzbuđenja i bez ovog  
najopasnijeg manevra. Naime, kod  
minimalne brzine lako može doći do  
svaljivanja na krilo i pada u kovit.  
Mada je visina bila dovoljna, ipak  
nismo želeli da proveravamo kako bi  
se raltivno veliki avion kao što je «saj-  
tejšn III» ponašao u kovitu. Jedno su  
proračuni i podaci iz prospekata, a  
drugo je logika putnika u toku samog  
leta.

Na momente nam se čini da se na-  
lazimo u lovačkom avionu. Izvan-  
redno je pokretan, nema inercije prili-  
kom reagovanja na komande. Nemi-  
novno nam se nameće poređenje sa  
«lirdžetom 55» (Gates Learjet). Nije  
lako dati prednost ni jednom od dva  
aviona na bazi ovako kratkog leta.  
Predstavnik Cesne nam objašnjava  
da lirdžet ima vibracije koje potiču  
najverovatnije od vingleta, dok je  
«sajtejšn III» sasvim miran pri istim  
režimima pa samim tim i bolji (nor-  
malno, drugačiji komentar je prak-  
tično nemoguć). Nismo se baš složili  
sa njim, ali nas njegov ljubazni sme-  
šak sprečava da ulazimo u ozbiljniji  
dijalog.

Obišli smo i pilotski prostor. Tabla  
je pregledna i opremljena najsavre-  
menijim instrumentima. Dva fabrička  
pilota spremno odgovaraju na pita-  
nja, ne prekidajući ni trenutak kon-  
takte sa kontrolom leta. Vreme brzo  
prolazi i okrećemo avion nazad  
prema pisti. Smanjujemo brzinu otva-  
ranjem spojlera – nema trzanja,  
nema promene trimovanja. Ulazimo  
u sivu maglu nimbusa. Ispod oblaka  
je mrak. U daljini se razaznaju svetla  
surčinske piste. Pilot glasno prenosi  
parametre leta: snaga motora 65 po-  
sto, brzina u prilazu 225 km/h, pun  
otklon flapsova. Nismo čuli karakteri-  
stične udare prilikom otvaranja toč-  
kova. Prelećemo autoput, već smo  
iznad same piste. Brzina pada na 187  
km/h, lagani udar – točkovi su dodir-  
nuli zemlju. Uključujemo štopericu.  
Merimo vreme do zaustavljanja. Po



povećanju buke i inerciji osećamo da  
je pilot uključio rivers (kontrapotisak  
na motorima) i da time intenzivno  
 koči. Spojleri su otvoreni do kraja.  
Brzina naglo pada. Posle 25 sekundi  
praktično se zaustavljamo, spojleri  
se vraćaju u krilo, rivers je isključen,  
silazimo sa piste i krećemo prema  
stajanci. Brzina prilikom rulanja je 60  
km/h, kao da smo u automobilu.

Jednoglasni smo – let je bio izvan-  
redno prijatan, izmerili smo uglav-  
nom sve što nas je interesovalo.  
Mada još nismo sabrali utiske ipak  
možemo reći da smo «sajtejšnom III»  
zadovoljni. Cesnin predstavnik se  
smeši krajičkom usana pokazujući  
zadovoljstvo zbog uspešne demon-  
stracije.

## Kako se rodio »sajtejšn III«

Krajem šezdesetih godina Cesna  
je počela rad na polju mlaznih poslo-  
vnih aviona. Koristeći se bogatim is-  
kustvom stečenim na mnogim rani-  
jim modelima sopstvene konstruk-  
cije, inženjeri iz Vičite u Kanzasu (Whi-  
cita-Kanzas) projektovali su prvi iz  
serije aviona tipa «sajtejšn». Bio je to  
«sajtejšn I» koji se cenom od 1,5 mi-  
liiona dolara nametnuo tržištu i po  
troškovima spustio na nivo turbo-  
prop mašina nudeći bolje perfor-  
manse i veći komfor. Modelom «saj-  
tejšn II» čija je cena oko 2,2 miliona

dolara. Cesna je postigla potpunu  
dominaciju na tržištu poslovnih mlaz-  
njaka. Do danas je proizvedeno 676  
«sajtejšna I» i 577 «sajtejšna II».  
Trend porasta proizvodnje je kon-  
stantan. Interesantno je napomenuti  
da su i polovni avioni ovih tipova vrlo  
cenjeni. Njihova cena iznosi 67 odsto  
od sadašnje nabavne, za modele iz  
1976 godine, odnosno 70,9 posto za  
modele proizvedene 1981. godine,  
što je u samom svetskom vrhu.

Ostali proizvođači, naravno, nisu  
mirovali. Naročito je bila aktivna kom-  
panija Gejts Lirdžet koja je neu-  
morno izbacivala sve savremenije  
modele i ozbiljno ugrožavala Ces-  
nine pozicije. I evropski proizvođači  
su imali «svoje konje za trku». Bili su  
to francuski Falcon 20 (Falcon) sa  
svojim derivatima i engleski HS 125.  
Po letačkim performansama «saj-  
tejšni» su bili na začelju ove grupe,  
ali su zato bili ekonomični. Cesna se  
čak reklamirala na taj način što je  
obećala svim korisnicima njenih  
aviona da će im doplatiti razliku u ko-  
liko njeni mlaznjaci budu imali veće  
operativne troškove od odgovaraju-  
ćih turboprop aviona.

Želeći da da avion vrhunskih per-  
formansi i opstane u žestokoj trci sa  
konkurentima, aprila 1975. godine  
Cesna počinje studiju novog aviona  
vrhunskih performansi nazvanog  
Model 700. Septembra 1976. godine  
letačko-tehnički zahtevi su u potpu-  
nosti bili definisani i program je zva-  
nično krenuo. Za manje od godinu

dana, tačnije maja 1977. počela su  
ispitivanja u aerodinamičkom tunelu.

U maju 1979. poleće prvi, a tačno  
godinu dana kasnije i drugi prototip  
novog aviona čije je radno ime «mo-  
del 700» promenjeno u «sajtejšn III».  
Proizvodna linija je bila spremna u  
septembru 1981. godine tako da je  
kratko vreme po dobijanju plovid-  
bene dozvole (april 1982. godine)  
pušten u saobraćaj prvi avion (de-  
cembar 1982. godine). Do 1. januara  
1986. godine proizvedeno je 93 ko-  
mada, što je manje od glavnog kon-  
kurenta «lirdžeta 55» (119 komada),  
ali je ritam proizvodnje u 1984. i  
1985. godini pojačan (77 «sajtejšna  
III» prema 31 «lirdžet 55»). «Sajtejšn  
III» je izgleda korak ispred u tehnič-  
kom i eksploatacionom smislu svojih  
takmaca, pa je realno očekivati nje-  
govo učvršćivanje na samom vrhu  
tržišta poslovnih mlaznjaka. Specijali-  
zovani Cesnini servisi, mnogobrojniji  
nego kod konkurenata, povezani su  
u jedinstven kompjuterizovani si-  
stem održavanja (Ceskom) koji prati  
sve avione iz porodice «sajtejšn», ši-  
rom sveta. Između ostalog, time su  
minimizirani troškovi održavanja, a  
vremena opravki svedena na najma-  
nju moguću meru.

## Tehnički prikaz

«Sajtejšn III» je avion poslednje  
generacije. Kod njega je uspostav-  
ljena veza između velikih transpor-  
tera luksuz, performanse) i malih  
aviona (velika efikasnost, više na-  
mena). Konstruktori su na ovom  
avionu primenili čitav niz novosti koje  
se mogu podeliti u tri glavne grupe:  
aerodinamičke, strukturne i elek-  
tronske. Tu je još i potpuno nov mo-  
tor koji je doprineo poboljšanjima.

### Krilo

1970. godine dr Ričard Vajtcomb  
(Richard Whitcomb) projektovao je  
tzv. superkritični aeroprofil. Jedna  
od najvažnijih prednosti ovog profila  
nad klasičnim laminarnima je podiza-  
nje kritičnog Mahovog broja. Znači  
da je početak stvaranja nadzvučnog  
strujanja na profilu pomeren u oblast



većih brzina pa je i granica pojave enormnog povećanja otpora usled udarnog talas pomerena naviše. Na taj način je omogućeno da avion leti većom brzinom bez dodatnog povećanja sopstvene populzivne sile. Međutim, superkritični profil pokazuje svoje kvalitete i na malim brzinama. Zbog većeg radijusa zaobljenja napadne ivice nego kod starijih profila, smanjena je tendencija odvajanja struje na visokim napadnim uglovima.

Čini se kao da je krilo, projektovano na bazi ovog profila, u suprotnosti sa konvencionalnim shvatanjima. Naime, mlaznjaci obično imaju tako i strelasto krilo, dok je kod "sajtejsna III", koji ima ovaj superkritični profil, debelo i sa relativno malom strelom. Sem toga, ono je u gornjoj projekciji, dugo i uzano za razliku od kratkog i širokog kod aviona tipa "lirdžet".

Cesnini inženjeri su u saradnji sa dr Vajtombom projektovale krilo optimizirano za poslovni mlaznjak. "Sajtejsn III" je prvi biz-džet (poslovni mlaznjak) koji je već u samom projektu, a naravno i u realizaciji, imao superkritično krilo. Sasvim je razumljivo da su prednosti ove nove koncepcije uočili i drugi proizvođači, pa su poboljšavali krila svojih aviona, ali kako to kod drugih nije od početka bilo predviđeno, dobijeni su skromniji rezultati, pa su i performanse slabije.

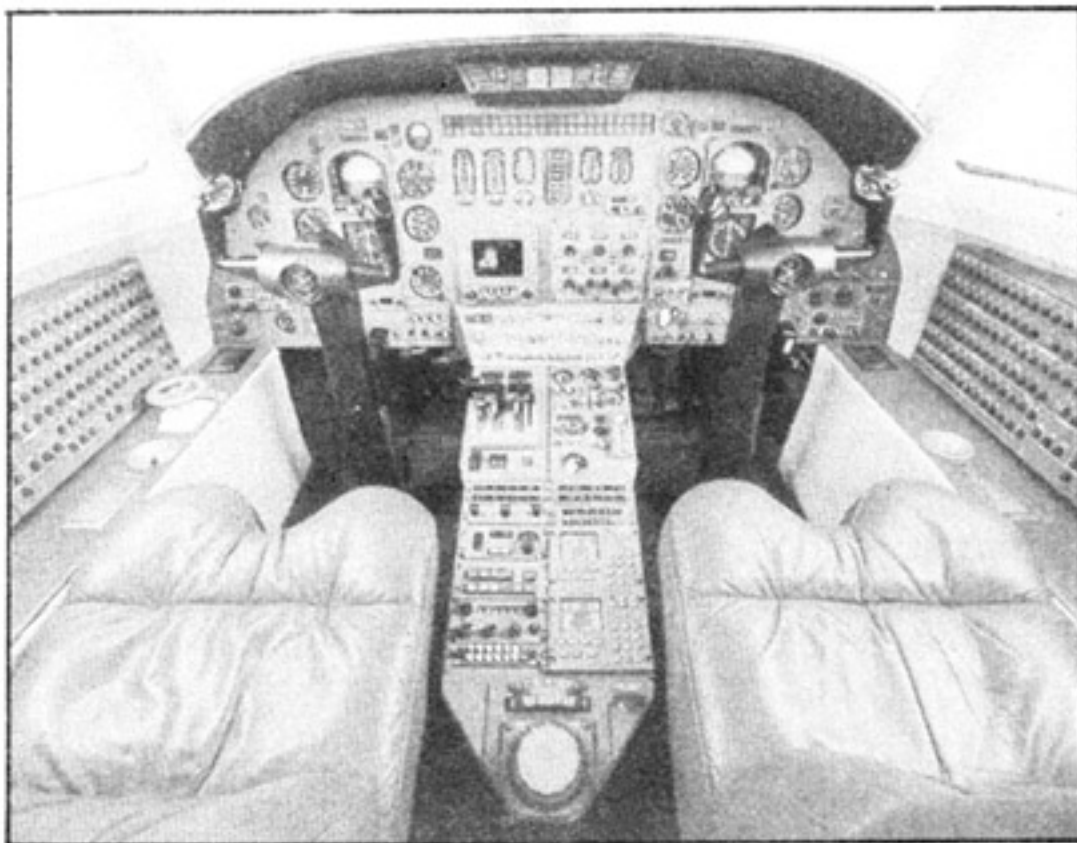
Superkritično krilo je stabilnije i efikasnije na svim visinama, a posebno pri malim brzinama. Takođe omogućava bolje krstarenje i penjanje u odnosu na klasično krilo. Povećanjem vitkosti ove osobine su još izraženije.

Kod mnogih aviona krilo ne izlazi iz konture donjeg dela trupa, da se ne bi povećavao otpor, ali zato prolazi kroz kabinu smanjujući prostor u putničkom delu. Posle kompjuterske simulacije i tunelskih ispitivanja u Cesni su došli do kompromisa – treba oblikovati aerodinamički slivnik koji će ići donjakom trupa, od pilotske kabine pa čak do početka repnog dela. Na taj način je postignuto da krilo prođe ispod trupa. Ipak je putnički prostor malo "ustinut" u zoni prolaza noseće (torzione) kutije. Na taj način, uz maksimalno uvažavanje potrebe za što većim kabinskim prostorom, minimiziran je otpor čitavog aviona.

Strukturni novitet na krilu je tzv. dvostruko sigurna konstrukcija (double safe). Reč je o tome da se svi spojevi lepe i zakivaju. Time je postignuta veća krutost i bolje ponašanje pri velikim opterećenjima ili turbulenciji uz uštedu u masi. U ovakvoj konstrukciji i lepljeni spoj i zakivci nezavisno prenose opterećenje.

Kompozitni materijali (kevlar 49, nomex i grafit) su korišćeni samo u sekundarnoj strukturi: flapsovi, spojleri, što je malo neočekivano s obzirom na velike aerodinamičke i strukturne novine koje su primenjene na "sajtejsnu III". Komandne površine na krilu su: spoljašnji i unutrašnji flapsovi, eleroni, spojleri u kojima su objedinjene aerodinamičke kočnice i rol spojleri (površine za komandovanje po uzdužnoj osi). Flapsovi su električno pokretani, dok se ostale komandne površine aktiviraju hidrauličnim putem. Na velikim visinama dolazi do smanjenja efikasnosti komandovanja oko uzdužne ose, pa su ispred rol spojlera postavljeni generatori vrtloga. Ovde, dakle, oni nemaju ulogu oživljavanja vazdušne struje pri malim brzinama i velikim napadnim uglovima, kao što je to npr. kod "lirdžeta".

Interesantno je da ni na ovom modelu Cesna nije odustala od primitivnog, ali proverenog rešenja sprečavanja otcepljenja struje na visokim napadnim uglovima. Na napadnu ivicu u korenem delu krila postavljena su po



tri sečiva svako širine oko 50 cm (vidi tri projekcije, pogled sprede) koji na visokim napadnim uglovima kvare struju u korenem delu krila i izazivaju početak otcepljenja u toj oblasti. Na taj način, krajevi krila su još uvek u dobroj struji pa su eleroni efikasni te je praktično otklonjena mogućnost svaljivanja aviona na krilo i pada u kovit na kritičnim režimima, posebno na sletanju.

## Trup

Trup je klasične, semimonokok konstrukcije. Novost je što se kabiniski deo proizvodi iz tri uzdužno spojena dela. Gledano sprede, spojevi su na 12, 4 i 8 sati (prema časovniku). Uzdužni elementi – stringeri su lepljeni difuznim postupkom za oplatu. Time je postignuta ušteda u težini i troškovima proizvodnje i što je za putnike najvažnije – buka u kabini je redukovana.

Veličina poprečnog preseka trupa je odabrana tako da je moguće stajati u avionu. Prema istraživanjima 65 posto Amerikanaca i 97 posto Amerikanki su niži od 178 cm kolika je visina prolaza kroz putničku kabinu. Pošto putovanje "sajtejsnom III" može trajati i 6 sati i 30 minuta trebalo je putnicima omogućiti da u

toku leta malo ustanu. Mada se ne čini, ovo je jedan od bitnih elemenata komfora. Interesantno je napomenuti da, s obzirom na veličinu poprečnog preseka trupa, "sajtejsn III" ima izuzetnu visinu prolaza. Mada konkurent u klasi "falkon 20" ima 22 posto veću površinu poprečnog preseka, visina kabinskog prolaza mu je čak za 15 cm manja nego kod "sajtejsna III". U putničkoj kabini ima mesta za 6 do 10 putnika, u zavisnosti od odabrane konfiguracije sedišta. Najčešća je konfiguracija sa 7 mesta, koliko ih je bilo i u avionu kojim smo mi leteli.

Odlična zvučna izolacija u sadejstvu sa specifičnom konstrukcijom i tihim motorima obezbeđuje tišinu u putničkom prostoru za vreme leta. Buka u letu u kabini iznosi 81 dBA, u poletanju 74 dBA u sletanju 85 dBA, što je u proseku za oko 10 posto tiše od konkurenata. Radi poređenja – buka u kabini luksuznog automobila je oko 82 dBA.

## Repne površine

Repne površine su u takozvanoj T konfiguraciji koja je na "sajtejsnu III" prvi put primenjena kod Cesninih aviona. Klasične su konstrukcije, je-

dino je kormilo pravca sagrađeno od kompozita. Interesantno je napomenuti da se iza napadnih ivica u unutrašnjosti repnih površina nalazi sečivo čija je uloga da spreči veća oštećenja prilikom sudara sa pticom teškom od 3.5 kg pri brzini od 556 km/h. Kod ranijih aviona zahtev ovog tipa uopšte nije postojao.

## Motor

Poznati proizvođač Geret (Garrett) je projektovao turbopropni motor tipa TFE 731 koji je performansama potisnuo ostale proizvođače motora sa tržišta. Danas se čak postavlja na avione koji su u svojoj originalnoj verziji imali drugu pogonsku grupu.

Međutim, Cesna se nije zadovoljila tim motorom pa je postavila dodatne zahteve Geretu koji su rešeni na ekskluzivnom modelu TFE 731-3B-100S namenjenom specijalno za "sajtejsn III".

Specifična potrošnja goriva je 0.5 kg/h po kilogramu potiska, što je za 25 posto manje od konkurenata. Na krstarećoj visini od 13100 m "sajtejsn III" troši 530 kg goriva na sat, dok odgovarajući klasični avion na krstarećoj visini od 11900 m troši oko 700 kg goriva. Radi ilustracije recimo da "sajtejsn III" sa 5 putnika od Beograda do Londona (1855 km) potroši na režimu najmanje potrošnje 1340 kg goriva, a let traje 2 sata i 22 minuta, a na režimu maksimalne brzine 1800 kg goriva i za 2 sata i 14 minuta. Od Beograda do Zagreba (453 km) potroši se oko 570 kg goriva za 32 minuta leta. Mada je to najmanje u klasi poslovnih aviona, vidi se da ipak nije jeftino, jer je potrošnja po putniku oko 114 kg što je, prevedeno u novčani iznos, oko 20000 n. d. Međutim, ovaj avion ipak kupuju oni kojima izdaci za gorivo nisu najvažniji element, mada ga, jasno, ne zanemaruju.

## Sistemi i oprema

Hidraulični sistem je dupliran i ima pritisak od 207 bara, služi za pokretanje elerona, spojlera, izvlačenje i uvlačenje stajnog trapa, za kočnice točkova, za upravljanje nosnom nogom i za pokretanje klapni za kontrapritisak.

Sistem za presurizaciju putničke kabine je takođe dupliran. On obezbeđuje razliku u odnosu na spoljašnji pritisak od 0.66 bara. Pritisak kao na nivou morske površine održava se do visine od 7000 metara, a zatim opada, tako da je pritisak u kabini kao na visini od oko 2500 metara kad je stvarna visina aviona 15500 metara.

Ugrađena oprema je vrlo savremena. Motorski parametri se pokazuju digitalno i preko pikmetara. Osim standardnog kompleta uređaja tu su Sperryjev (Sperry) automatski sistem za kontrolu leta SPZ 650 ili odgovarajući Kingovi uređaji – alternativno. Tu je još najsavremenija navigaciona oprema i radiovisinomer. Sva oprema je prema želji kupca podložna izmenama.

Sajtejsn III je, zasigurno, odličan avion. Zahvaljujući savremenim tehnologijama i opremi, performanse su mu podignute na najviši stepen. Bilo bi bolje da ima veći dolet, jer bi time bio privlačniji na celokupnom svetskom tržištu. Ipak, uspešna formula ovog aviona je nesumnjiva i, mada se pojavljuje nova generacija konkurenata, sasvim je izvesno da će "sajtejsn III" biti jedan od najznačajnijih poslovnih aviona u istoriji.

Predrag Lakić  
Snimio: Dragan Dragin

## Tehničke karakteristike

### Dimenzije

Raspon krila 16.26 m  
Vitkost krila 8.94 m  
Dužina 16.90 m  
Visina na stajanci 5.27 m  
Raspon repa 5.60 m  
Širina traga točkova 2.86 m  
Razmak glavnih od nosne noge 6.48 m

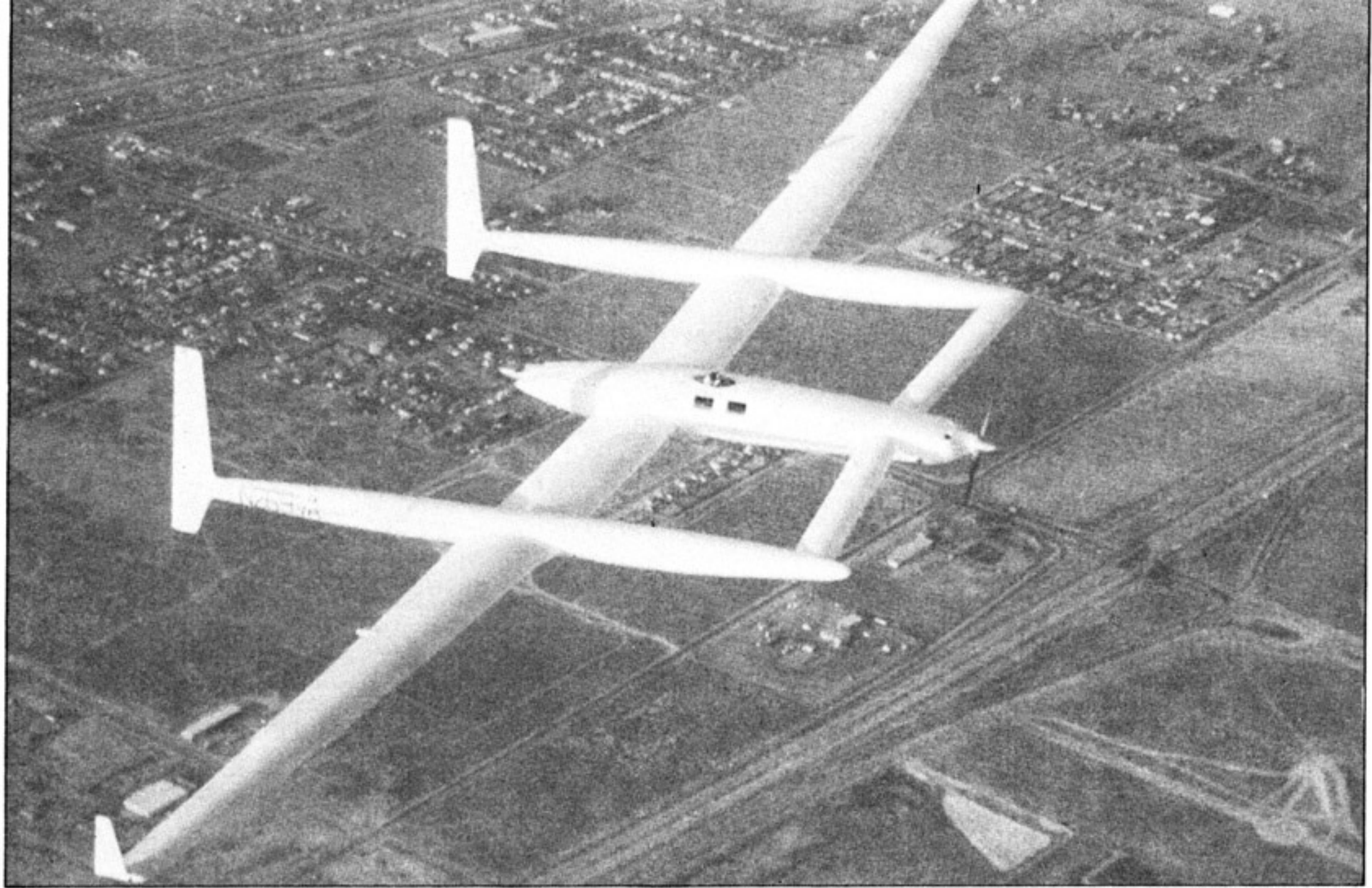
### Težine

Max težina na stajanci 9625 kg  
Max poletna težina 9534 kg  
Max težina bez goriva 6651 kg  
Max koristan teret 831 kg

### Performanse

Maksimalna brzina 880 km/h  
Minimalna brzina 144.5 km/h  
Brzina poletanja 150 km/h  
Maksimalna brzina penjanja 25.4 m/s  
Maksimalna brzina penjanja sa jednim motorom 4.6 m/s  
Dužina poletanja 890 m  
Dužina sletanja 707 m  
Plafon leta 15545 m  
Plafon leta sa jednim motorom 7163 m  
Dolet (sa alternacijom 20 nm i 30 minuta rezerve) 4255 km  
Dolet bez alternacije i rezerve 4818 km





## REKORD »VOJADŽERA«

# OKO SVETA STO NA SAT

*Čudnoj letelci uspelo je da sa jednim punjenjem goriva obleti Zemljinu kuglu. Kako je konstruktorski tim braće Ratn stvorio neverovatan avion?*



Još od vremena pre II svetskog rata nije bilo »velikih« preleta kakav je bio npr. Lindbergov let preko Atlantika. Decembra prošle godine svet je dobio romantičnu priliku da se ponovo divi osvajačima neba. Avionom »vojadžer« (Voyager) **Dik Ratn** (Dick Ratan) i **Džina Jeger** (Jeana Yager) su obleteli zemaljsku kuglu u neprekidnom letu, bez dopunjavanja gorivom. Mada je to bio najduži, a verovatno za posadu i najnaporniji let,

ipak nije privukao toliku pažnju kao raniji rekordi.

Obleteti zemaljsku kuglu moguće je po raznim meridijanima ili uporednicima, a samim tim i raznim dužinama. Svetska vazduhoplovna federacija (FAI) propisala je minimalnu dužinu leta (36 787 km) koja se mora preći da bi rekord bio priznat (zemljin obim na ekvatoru je oko 40.000 km).

Marta 1981. godine braća Bert i Dick Ratn i Džina Jeger osnivaju firmu »Vojadžer er-

kraft inkorporejtid« (Voyager Aircraft Inc) čiji je jedini cilj da sagradi letelicu sposobnu da obleti svet. Koristeći se ogromnim iskustvom sa svojih ranijih, neobičnih aviona koji i danas drže puno rekorda, Bert je prionuo na projektovanje i izradu Modela 76, kako se prvobitno zvao »vojadžer«, a proizvodnja je krenula u leto 1982. godine.

Na sajmu lakih letelica u Oškošu (Oshkosh) SAD, »vojadžer« je 27. juna 1984. prvi

put poleteo. Tad su izloženi principi kojima se konstruktor rukovodio u izboru koncepcije aviona.

Pre svega, bilo je potrebno da dva pilota upravljaju letelicom jer je procenjeno da će let trajati najmanje 250 sati, a čovek neprekidno može da bude za komandama najviše 30 sati. Odabrana je »patka« (kanar) koncepcija, koja gotovo da nije pretrpela nikakve izmene od ideje do realizacije.



Upotreba postojećih laminarnih aeroprofila nije mogla da garantuje uspešan prelet, velike finese potrebne »vojadžeru«. Zbog toga je krilo dobilo supermoderne, specijalno razvijene Ronc (Roncz) profile – u korenu »Ronc 10-80«, a na krajevima Ronc »10-82«. Jedan od najvećih neprijatelja dugih letova, indukovani otpor, eliminisan je velikom vitkošću krila (1:34), što je više nego kod većine savremenih jedrilica. Krila su aerodinamički vitoperna od bočnih trupova prema krajevima, a na krajeve su postavljeni vingleti sa istom namenom. NASA je ispitivanjem na velikim putničkim dugoprugašima utvrdila da vingleti povećavaju dolet za 5 do 10 posto. Ujedno su vrhovi vingleta poslužili za smeštaj oduški gorivnih rezervoara. Naime, kad su krila puna goriva, a avion je još uvek na zemlji, dolazi do savijanja krajeva krila i čak do njihovog paranja po zemlji, što se i desilo na poletanju. Da je oduška smeštena bilo gde, osim na vrh vingleta, u takvoj situaciji bi došlo do isticanja goriva kroz nju.

Optimalni koeficijent uzgona krila je 0,75 i on se održava za sve vreme trajanja leta. Kako se u toku leta

znatno menja težina aviona, da bi napadni ugao ostao nepromenjen, a samim tim i koeficijent uzgona konstantan, avion menja brzinu ili visinu. Izračunato je da je za »vojadžer« povoljnije da visina ostane ista, između 3000 i 3500 metara, a da se menja brzina leta. Ona je varirala od 241 km/h na početku leta kad je avion bio najteži do 130 km/h u završnoj fazi leta.

Omiljena Ratnova aerodinamička šema je »patka« (kanar). Primenio ju je na gotovo svim avionima koje je projektovao te je stekao i veliko iskustvo. Kod aviona

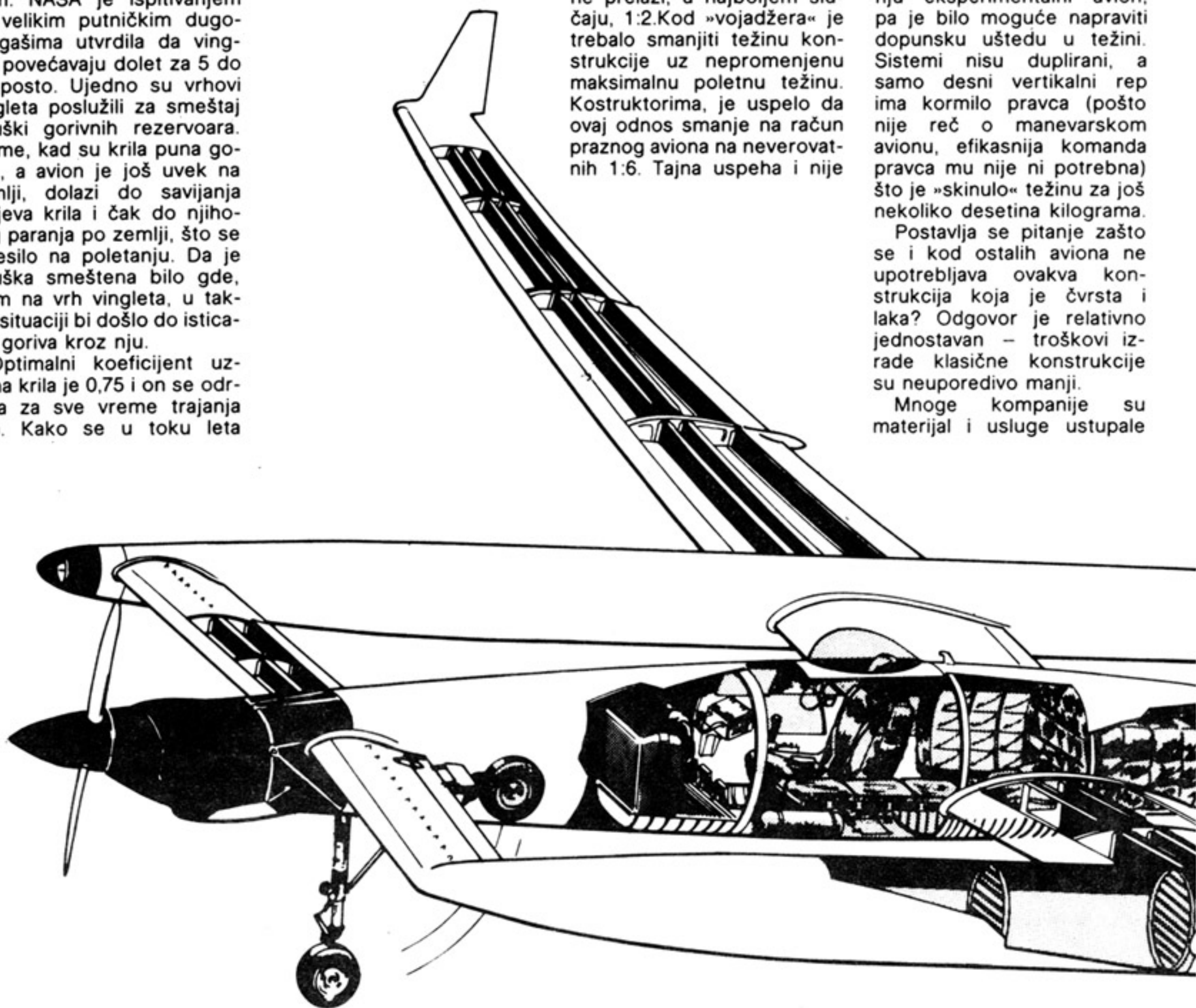
sa klasičnom aerodinamičkom šemom, horizontalne repne površine uglavnom služe samo za upravljanje i uravnoteženje. Često je potrebno da imaju negativan uzgon te »odmažu« krilu u nošenju. U kanar koncepciji horizontalne repne površine su i noseće, a i dalje imaju ulogu u upravljanju i uravnoteženju. Na taj način je moguće smanjiti površinu i težinu krila, a da ukupna uzgonska sila ostane nepromenjena.

Kod savremenih aviona odnos između težine opremljenog aviona, bez goriva, i maksimalne poletne težine ne prelazi, u najboljem slučaju, 1:2. Kod »vojadžera« je trebalo smanjiti težinu konstrukcije uz nepromenjenu maksimalnu poletnu težinu. Konstruktorima, je uspelo da ovaj odnos smanje na račun praznog aviona na neverovatnih 1:6. Tajna uspeha i nije

tajna. Za konstrukciju je upotrebljen sendvič karbonskog preprega i Nomex papirnog saća sa epoksi (epoxy) smolom. Prepreg debljine 0,3 mm spojen je epoksi smolom sa papirnim saćem. Ukupna debljina ovakve ploče je 6,35 mm. Za istu otpornost na savijanje, 6 puta je lakša od odgovarajuće duralne konstrukcije. Osim kompozita, u konstrukciji je upotrebljen i metal za izuzetno opterećene elemente veza i balza za izlaznu ivicu krila. Verovatno da se nije poštovao propisani koeficijent opterećenja i koeficijent sigurnosti, jer je u pitanju eksperimentalni avion, pa je bilo moguće napraviti dopunsku uštedu u težini. Sistemi nisu duplirani, a samo desni vertikalni rep ima kormilo pravca (pošto nije reč o manevarskom avionu, efikasnija komanda pravca mu nije ni potrebna) što je »skinulo« težinu za još nekoliko desetina kilograma.

Postavlja se pitanje zašto se i kod ostalih aviona ne upotrebljava ovakva konstrukcija koja je čvrsta i laka? Odgovor je relativno jednostavan – troškovi izrade klasične konstrukcije su neuporedivo manji.

Mnoge kompanije su materijal i usluge ustupale





besplatno, a troškovi izrade »vojadžera« su se popeli na preko 3 miliona dolara. Jasno je kolika bi bila cena jednog velikog putničkog aviona u toj tehnologiji.

Problem potrošnje goriva je takođe bio vrlo veliki. Naime, kod poletanja i penjanja potrebna je znatno veća snaga motora nego kod leta na krstarećoj visini. Odlučeno je da se koriste dva motora različitih snaga montiranih u osi aviona kako bi se otklonili problemi nastali zbog nesimetrične vuče. Oba motora rade na poletanju, u penjanju ili u vanrednim slučajevima, a slabiji se koristi u toku horizontalnog leta. Izračunato je da je šteta nastala nošenjem tereta »mrtvog« motora manja od koristi dobijene smanjenjem potrošnje goriva.

Na probnim letovima Vojadžer je imao dva motora Lycoming (Lycoming) O-235 od po 86 KW, a za rekordni let je dobio dva specijalna motora. Prednji motor je imao 96 KW i bio je vazdušno hlađen, a zadnji je imao 81 KW i imao tečno hla-

đenje. Primenom ovih motora postignuta je potrošnja goriva od 0,12 litara po kilometru, odnosno 18 litara na čas, na početku leta kada je potrebna snaga od 60 KW. Pri kraju leta, kada je zbog smanjene težine, za pogon dovoljno samo 18 KW, potrošnja je opala na 0,06 litara po kilom. odnosno 9 litara na čas.

Daljoj uštedi u težini, ali i smanjenju otpora tokom leta doprineo je i uvlačivi stajni trap. Uvlačenje se izvodi ručno, iz kabine, namotavanjem čelične žice debljine 1,6 mm, posebno za svaku nogu. Tako je eliminisana potreba za glomaznim i teškim hidro ili pneumatskim sistemom koji bi predstavljao nepotreban balast u toku leta. Same noge su dimenzionisane na najmanje moguće opterećenje – ne bi mogle izdržati grublje sletanje punog aviona.

Za poletanje »vojadžeru« je potrebna staza dužine čak

4500 metara (kod DC-10 staza je oko 3200 m). Na raspolaganju mu je bila staza vazduhoplovne baze »Edwards« u Kaliforniji čija je dužina 6000 m.

Pred tim koji se uhvatio u koštac sa rekordnim letom nisu se samo postavljali tehnički problemi. Izdržljivost posade je bila takođe jedan od najvažnijih faktora. Pre svega tu se misli na pojavu morske bolesti koja se javlja zbog neprekidnog »bacanja«, jer »Vojadžer« vibrira i pri najmanjem dašku vetra. Na svom putu imao je i periode lošeg vremena gde je psihofizička izdržljivost posade bila na velikom ispitu. Tesna kabina je pojačavala nelagodnost, ali su tehnički razlozi diktirali njenu veličinu. Na crtežu se jasno vidi veličina i raspored elemenata kabine. Da bi se uštedelo u težini kabina nema zvučnu izolaciju, pa se tutnjava motora čuje i povećava naprezanje i umor posade.

»Džet leg« – pojava brzog prolaska kroz vremenske zone, vrlo nepovoljno utiče na sposobnosti organizma. Lekari su pilotima »vojadžera« preporučili da svoje biološke časovnike sa 24 nameste na 18 sati. Da 6 sati spavaju, a ostatak vremena pilotiraju, asistiraju ili

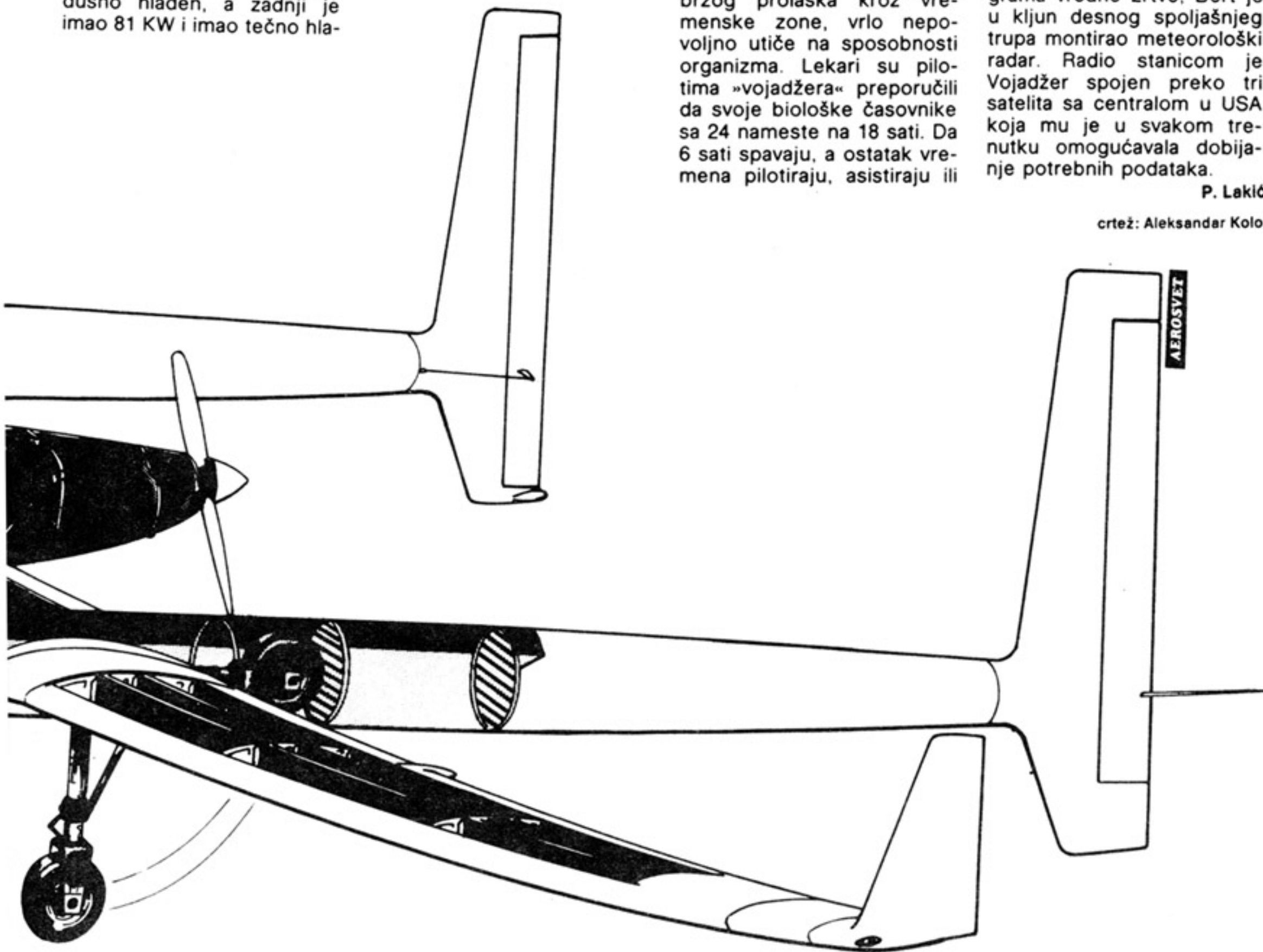
se odmaraju. Ishrana se sastojala od gotovih jela zagrevanih na cevima toplog vazduha iz motora.

Trasa je odabrana tako da se leti niz vazdušne struje. Sa zapadne obale Amerike, iz Kalifornije, »vojadžer« se vinuo na zapad preko Tihog okeana ka Australiji, prema Africi, zatim preko Atlantika i posle devet dana vratio se na mesto sa kojeg je poleteo. Zahvaljujući povoljnim vetrovima let je trajao tri dana manje nego što je planirano. Osim prema vazdušnim strujanjima, maršruta preleta je birana i prema stabilnosti meteorološke situacije koja je nad morem daleko postojanija nego iznad kopna. Let preko mora omogućava jednostavniji prelet jer ne treba stalno tražiti dozvolu od kontrole letenja za prelet preko određenih zemalja.

Jedino na čemu se nije previše štedelo je navigaciona oprema. Znajući njenu važnost za takav poduhvat, a ceneći da je tih nekoliko kilograma vredno žrtve, Bert je u kljun desnog spoljašnjeg trupa montirao meteorološki radar. Radio stanicom je Vojadžer spojen preko tri satelita sa centralom u USA koja mu je u svakom trenutku omogućavala dobijanje potrebnih podataka.

P. Lakić

crtež: Aleksandar Kolo





**Mnoge vazduhoplovne industrije u svetu razvijaju lovačke avione novih koncepcija, uz primenu vrhunskih tehnologija. Četiri su već poletela ili je izrada prototipa pri kraju**

Otkad je avijacija prešla iz podzvučnih i nadzvučne brzine, pokazala se da sem problema aerodinamičke prirode ima i problema sa očuvanjem stabilnosti i upravljivosti aviona. Ovo je rešavano na razne načine, pre svega raznim kombinacijama organa za upravljanje i stabilizaciju.

Kod klasičnih koncepcija, uticaj uzdužnih komandnih površina (horizontalnog repa) nepovoljno se odražava na ukupnu aerodinamiku aviona. Jedna od najperspektivnijih ideja za prevladavanje ovog problema je ideja premeštanja ovih komandnih površina ispred težišta i krila uvođenjem kanara (tzv. «patka» shema). Sem povećanja ukupnog uzgona (vidi Aerosvet br. 5) ovakav avion brže reaguje na uzdužnu komandu jer vazдушna struja na kanaru nije poremećena kao na koja se stvara iz krila.

U skladu sa ovim trendovima trenutno u evropskom i mediteranskom prostoru radi se na razvoju četiri nova lovca koje ćemo detaljnije predstaviti.

### »Grifon« za zamenu »groma«

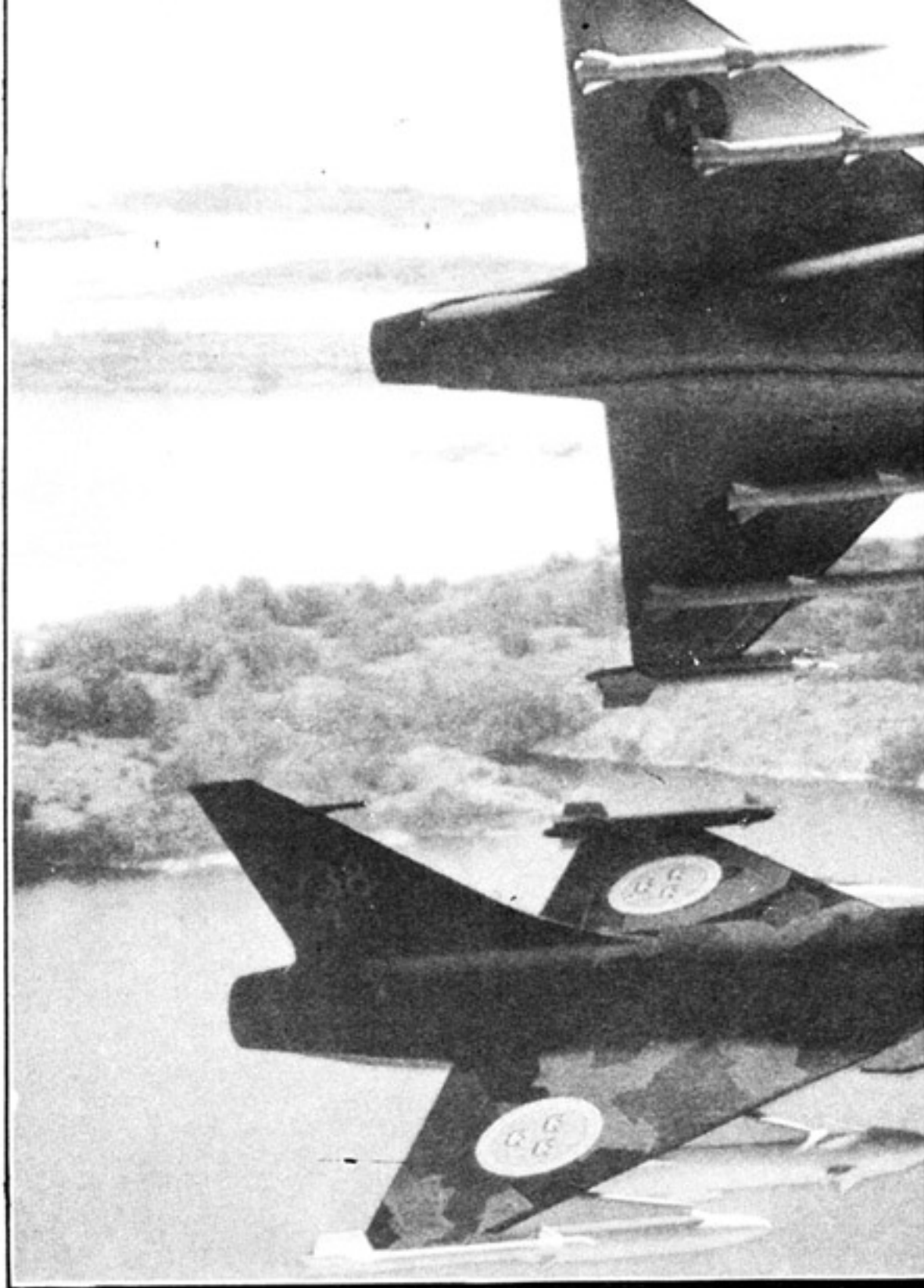
Prvi iz nove generacije lakih lovaca švedski JAS-39 Gripen (Grifon) konstruisan za pojačanu varijantu motora GE F-404 u čistoj konfiguraciji treba da bude mase oko 8 tona. Januara 1980. godine dat je formalni zahtev za izradu projekta novog lovca koji bi trebalo da vrši tri uloge: lovca, jurišnika i izviđača ali za razliku od Saab-37 Vigena (Groma) koji je razvijen u pet varijanti novi JAS-39 radiće se samo u dve varijante: jednoseda i dveseda. Bazični operativni tip menjaće uloge uz pomoć namenskih kompleta s tim što će hardver i softver, za sve tri uloge, biti stalno nošen u avionu.

Švedani su se opredelili za celopokretni «nestabilni» kanar ne samo što je to opšti trend već i zato što on omogućava, u kombinaciji sa drugim sistemima, nekonvencionalne komande kao što je direktno upravljanje uzgonskom i bočnom silom (translatorno kretanje u vertikalnoj i

horizontalnoj ravnici). Smatra se da će ovakve evolucije biti osnova za izvođenje bezbednog čeonog napada naoružanjem za blisku borbu, a obezbediće i veću preciznost prilikom nišanjenja. JAS-39 ima klasično delta krilo, verovatno jer Švedani veruju da je ugaona brzina u nestacionarnom zaokretu važnija od ugaone brzine u stacionarnom, a što je u vezi sa koncepcijom čeonog napada. Neobično je da je avion srednjekrilac što zahteva težu konstrukciju. Povećana debljina krila u korenu i blagi prelaz u spoju sa trupom sugerišu želju za povećanjem noseće sposobnosti krila i trupa. Avion ima klasične bočne uvodnike verovatno kao kompromis zbog korišćenja poletno sletnih staza i po nepovoljnim vremenskim uslovima, kakvi često vladaju u Švedskoj, a da bi se sprečilo bacanje vode i snega u njih od prednjeg točka. Iako nema mogućnost kočenja mlazom, od ovog aviona se očekuje da bude sposoban za poletanje i sletanje sa deonica auto-puta dužine do 1000 metara.

Operativna oprema obuhvata novi višenamenski puls – doplerski radar koga razvija Ericsson (u kooperaciji sa britanskim Ferrantijem), podvesni FLIR, i Hughes-ov (SAD) širokougaoni HUD (Head-Up-Display – uređaj za prikazivanje podataka na čeonom staklu). Instrument tabla obuhvata tri višebojna displeja (monitora) koje razvija takođe Ericsson, kao i centralni kompjuter D-80. Udeo inostrane opreme iznosi oko 30 posto uključujući i varijantu američkog motora GE F-404 (zajednički usavršavanog sa švedskim partnerima). Ovaj motor, u Švedskoj označen RM-12 potiska 80 kN razlikuje se od bazičnog F-404 po većem masenom protoku i većoj maksimalnoj temperaturi na ulazu u turbinu što je dalo veći potisak. Motor je prvi put oprobao juna 1984. godine u Americi, a u Švedskoj (na probnom stolu firme Volvo) januara 1985. godine. Za konstrukciju krila je zadužen British Aerospace. Predviđa se da oko 30 odsto strukture aviona bude od kompozitnih materijala.

Ovako koncipiran projekat JAS-39 je formalno odobren od švedske



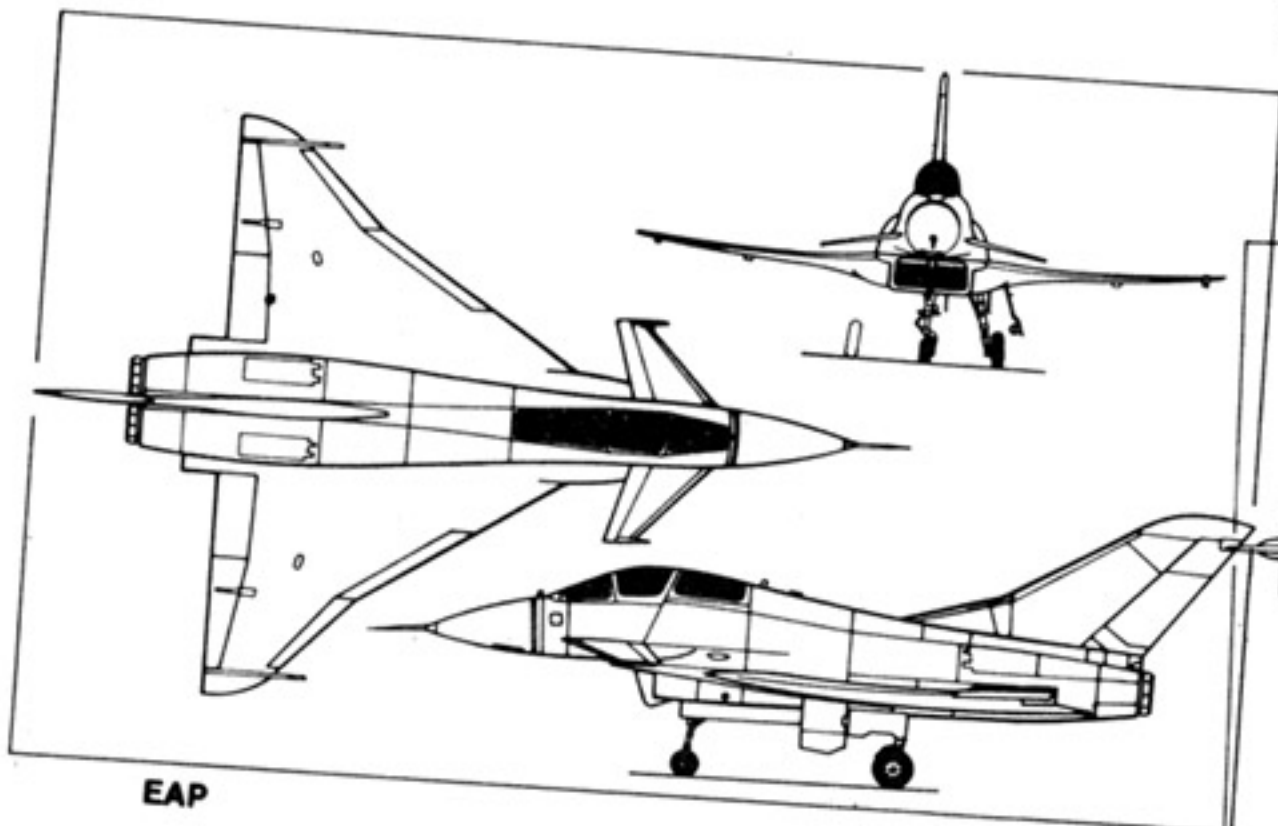
JAS-39 Gripen

## ČETIRI LOVCA

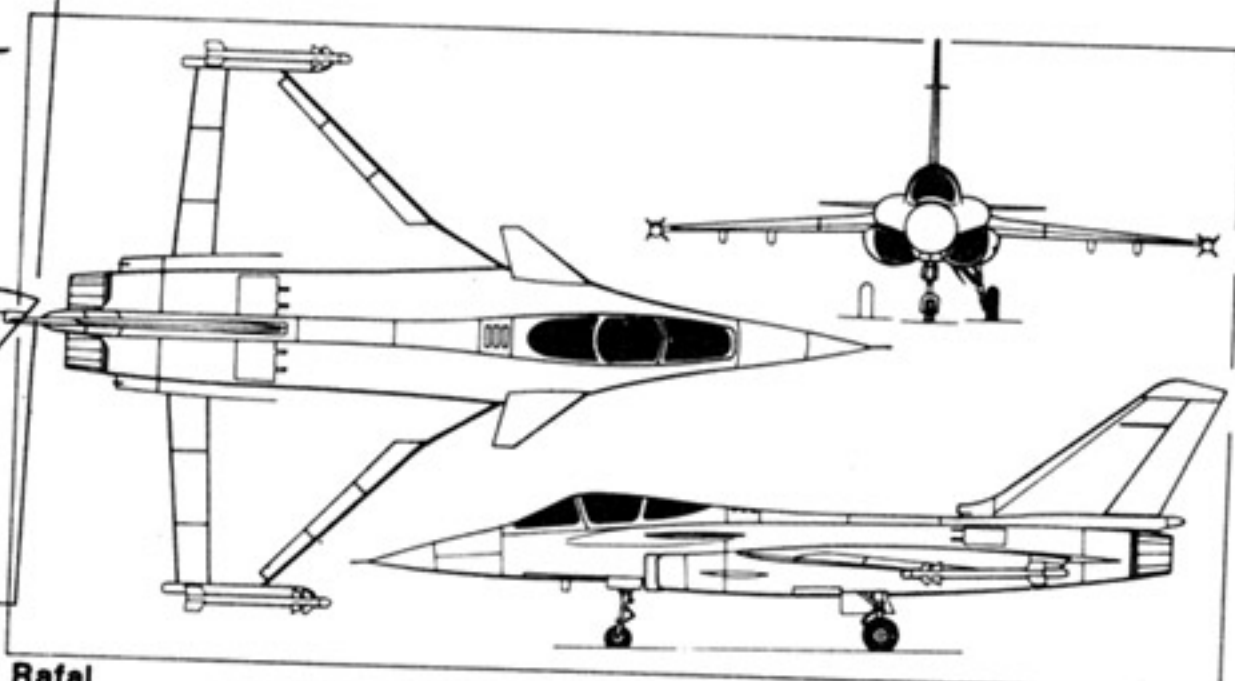
vlade juna 1982. godine Ugovorom je predviđen početni razvoj i ispitivanja pet prototipova i prve serije od 30 aviona. Do kraja veka očekuje se izrada i druge serije od 110 aviona. Prvi let je predviđen u ovoj godini, a prve isporuke serijskih aviona 1992. godine vazduhoplovnoj jedinici u Angelholm-u (južna Švedska). Očekivana zamena svih aviona «draken» i «vigen» sugerišu seriju od oko 400 proizvedenih JAS-39.

### Da li je »lav« F-16 sa kanarom?

Razvoj izraelskog aviona IAI Lavi («lav») počeo je februara 1979. Isprava zamišljen sa jednim motorom General Electric F-404 trebalo je da predstavlja moderni laki jurišnik za zamenu aviona A-4 Skyhawk. Kasnije menjanje zahteva dovelo je do mnogo većeg i težeg aviona pa je iza-



EAP



Rafal





## ZA KRAJ VEKA

bran drugi snažniji motor Pratt & Whitney PW-1120 potiska 92 kN. Predviđena primarna uloga mu je izolacija bojišta i bliska podrška, a sekundarna – odbrana tačkastih ciljeva, u čemu će zameniti avione A-4 i Kfir.

Osnovna konfiguracija je utvrđena krajem 1982 godine a radna atrapa je zvanično prikazana 2. januara 1985 godine. Prvi let, koji je bio predviđen za 25. februar 1986 godine,

zbog kašnjenja u realizaciji prototipa je odložen za septembar 1986. a poleteo je prošlog meseca. U međuvremenu je broj predviđenih prototipova povećan sa pet na šest od čega će četiri, uključujući i prvi, biti dvosedi. Neobičan aspekt programa je što će i prvih 30 proizvodnih primeraka takođe biti dvosedi da bi se obezbedila brza preobuka. Pretpostavlja se da postoje potrebe za oko 300 aviona, uključujući i 60 dvoseda.

koji će biti isporučeni do kraja stoleća. Isporučka treba da, otpočne 1990 godine s tim da avion postane operativan 1992 godine.

Za razliku od JAS-39 avion „Lavi“ ima nisko postavljeno strelasto krilo. Mnogi sistemi i konstruktivna rešenja su preuzeti sa američkog F-16 lako manjeg razmaha krila, ukupna uzgonska površina je za skoro 40 posto veća nego na F-16. „Lavi“ je projektovan za veštačku stabilnost i koristi celopokretne kanare. Radi sigurnosti imaće učetrostručene FBW komande. Od kompozitnih materijala je 22 posto mase strukture. Strani isporučio (uglavnom američki proizvođači) radiće oko 30 posto aviona.

Neki detalji o predviđenim performansama su povremeno objavljivani, ali nije poznato da li su usklađivani sa nastalim izmenama. Kako se navodi pri spoljnom opterećenju od dve rakete vazduh – vazduh malog dometa i osam bombi od po 340 kilograma Lavi bi trebalo da ima prodiruću brzinu od 997 km/h i radijus, u profilu nisko-nisko, 452 km. Ako se ovih osam bombi zameni sa dve od po 907 kg brzina se povećava na 1106 km/h a radijus na 1205 km. Teško je poverovati ovim ciframa, kao i radijusu, u profilu visoko-nisko-visoko, od 1850 km sa teretom bombi 2 x 907 kg ili 6 x 227 kg, a sve pri brzini 0,8 Mach na 4575 m visine. Predviđena maksimalna ugaona brzina u stacionarnom zaokretu je 13,2/sec a u nestacionarnom zaokretu 24,3/sec.

U osnovi Lavi je F-16 u konfiguraciji kanara. Ako bude uspešan biće potvrđeno da ova koncepcija omogućava postizanje istih performansi manjom snagom motora.

### Juriš francuskog »vihora«

Francuski proizvođač aviona Dassault Brege krenuo je sa programom razvoja aviona „Rafal“ (Rafale = vihor) odobrenjem ministarstva odbrane proleće 1983. Primarno namenjen da u vazduhoplovstvu zameni Jaguara a u mornarici F-8 naglasak je dat i na borbenoj pokretljivosti što nedvosmisleno pokazuje da su zahtevi za budući EFA (European Fighter Aircraft – evropski lovački avion) igrali značajnu ulogu u francuskom planiranju obezbeđujući mu mnogo veće izvozne potencijale nego da je zadovoljavao samo lokalne zahteve. Da bi se pomirili širi zahtevi napravljen je avion demonstrator Rafal – A. Izrada

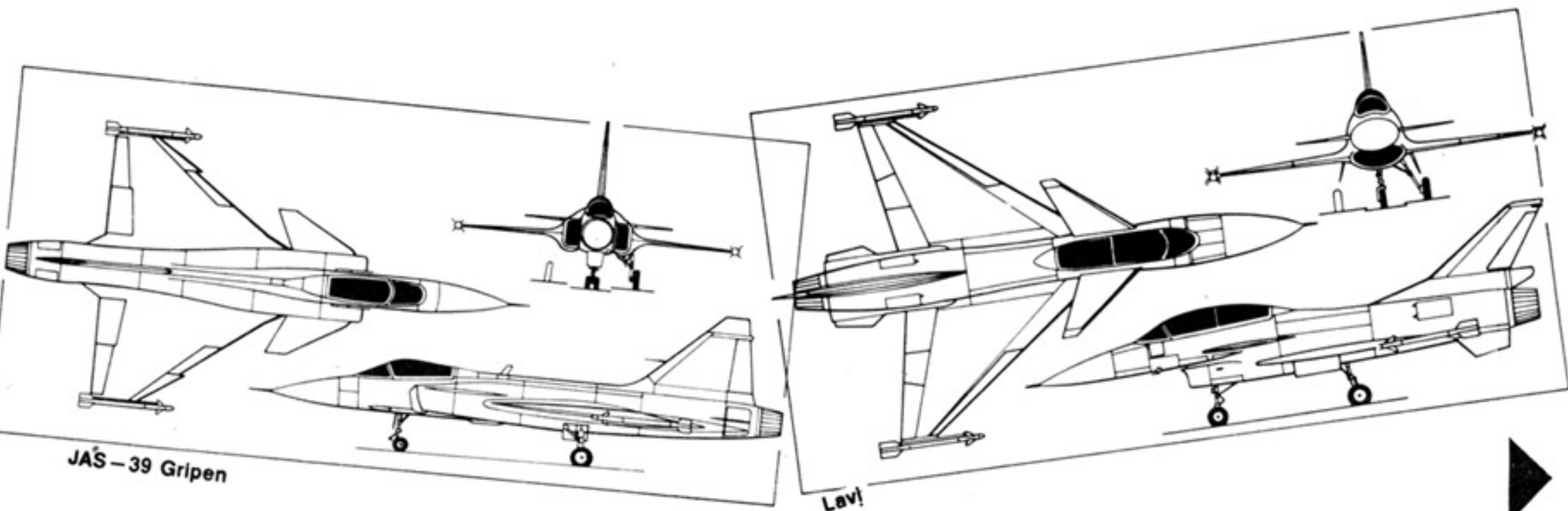
prototipa je započela marta 1984. godine i prikazan je, prvi put javnosti 14. decembra 1985. godine. Prvi let je obavljen 4. jula 1986. Avion je prilikom ovih proba težio prazan 9500 kg, što je za jednu tonu više od planiranog serijskog aviona Rafal-B. Demonstrator je ujedno i malo veći.

Najinteresantnija karakteristika Rafala je upotreba uvodnika polukružnog preseka smeštenih polubočno. Navodno, iskorišćenje ovih uvodnika pri velikim nadzvučnim brzinama je odlično, a efikasni su i pri velikim napadnim uglovima na malim brzinama.

Srednje postavljeno hibridno krilo je izabrano da bi se postigla najbolja kombinacija vitkosti i talasnog otpora, ali nema blagi prelaz kod spoja sa trupom, verovatno da bi se uštedelo na masi. Rafal ima digitalni sistem za optimalno električno komandovanje, a proizvođač tvrdi da će i optički kablovi biti isprobani. Komande leta podrazumevaju i direktno upravljanje uzgonskom i bočnom silom. Predviđaju se neki komandni sistemi koji će se aktivirati glasom kao i sistem upozoravanja pilota takođe glasom. Slično kao kod F-16 Rafal ima komandnu palicu na desnoj strani. Prema nekim izvorima ima samo jednu polugu gasa iako ima dva motora. Oko 35 posto strukture je od kompozitnih materijala.

Rafal ima ukupno 12 spoljnih podvesnih tačaka: dve na krajevima krila za rakete vazduh – vazduh „mažik“, po četiri pod krilom i trupom i još dve ispod uvodnika vazduha za senzore. Zbog povećane efikasnosti novih raketa za blisku borbu naoružan je samo jednim topom DEFA 554 od 30 mm. Unutrašnje krilne podvesne tačke mogu da nose i rezervoare od po 2000 litara, a spoljne – laserski vođene bombe od po 907 kg. Za jurišne zadatke nosi FLIR kontejner, laserski tragač i obeleživač cilja a teleskopski elektro-optički senzor se koristi kako u jurišnim tako i presretačkim zadacima. Postoje jaki razlozi za dodavanje ovakvih pasivnih senzora za otkrivanje ciljeva da se avion ne bi demaskirao zračenjem sopstvenog radara.

Proizvodni model Rafal-B, koji treba da ispuni zahteve ACT/ACM (Avion de Combat Tactique/Marine – taktički/mornarički borbeni avion) sem što treba da bude nešto manji i lakši od aviona demonstratora Rafala – A, razlikovao se i po motorima: na demonstratoru su ugrađena dva američka GE F-404 od 71 kN, a serijski će imati dva nova francuska Snecma M-88 od po 73,4 kN. Serijskom avionu u ulozi presretača (masa



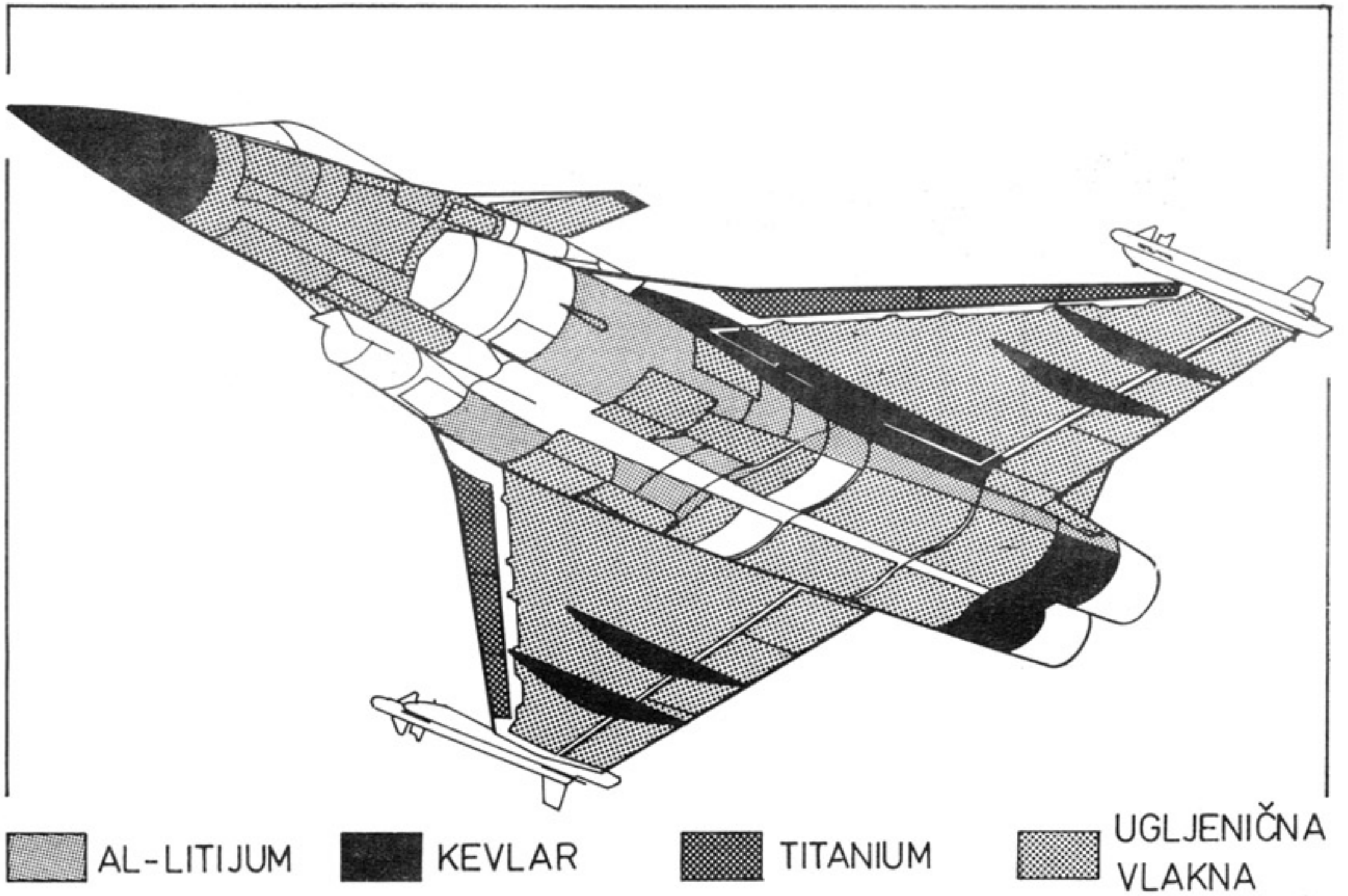
JAS-39 Gripen

Lavi





EAP





14 t) biće potrebna staza zatrcavanja od 400 m, a sa maksimalnom poletnom masom (20 t) ova staza ne bi trebalo da bude duža od 700 metara.

Avion je projektovan za manevre od 9G, a pri transoničnim brzinama na visini od 6000 metara izdržavaće preko 6 G. Radi boljeg izdržavanja velikih opterećenja avion je opremljen modifikovanim izbacujućim sedištem Martin - Baker Mk 10 koje omogućava izbor nagiba od 32 - 40, a najoptimalniji će biti fiksiran posle rezultata letačkih ispitivanja.

Za proizvodni model se razvija oprema i uključuje novi Thomson-CSF višenamenski RDX radar sa karakteristikama praćenja terena Thomson i SFENA razvili su širokougaoni HUD i višebojni HDD (Head-Down - display). Pored ostalog nosiće pasivna i aktivna sredstva za otkrivanje protiv-avionskih projektila, lansiranih sa zemlje ili iz vazduha, i njihovo ometanje.

Program, finansiran od francuskog ministarstva odbrane, obuhvata 5 do 6 razvojnih aviona koje će slediti proizvodna serija od 330 aviona za Francusku (uključujući 50 za mornaricu). Isporuke treba da otpočnu sredinom devedesetih, a operativni će biti krajem ovog veka.

## »Probni sto« za evropski lovac

Početak rada na EAP zvanično je objavljen na Farnborou (V. Britanija) septembra 1982. godine. Program je rezultat serije studija koje su počele sa ECA (European Combat Aircraft - evropski borbeni avion). Neuspeh u postizanju dogovora na nivou vlada zaustavio je rad na ECA dok su nacionalni projekti BAe P-110 (V. Britanija) i MBB TKF-90 (Z. Nemačka) nastavljeni. Aprila 1982. godine BAe, MBB i Aeritalia su zajednički napravili studiju za ACA (Agile Combat Aircraft - agilni borbeni avion) koji je kombinovao najbolje osobine prethodnih projekata. Njegova atrapa je bila izložena na Farnborou 1982. i na Buržu (Francuska) maja 1983. godine. U isto vreme britanako ministarstvo odbrane potpisalo je sa BAe ugovor o zajedničkom finansiranju izrade jednog aviona demonstratora koji je označen EAP (Experimental Aircraft Programme - eksperimentalni avionski program). Dok francuski »rafal« možemo smatrati prototipom, britanski EAP je čist demonstrator novih tehnologija koji treba da da

informacije za potpuno novi budući avion EFA (European Fighter Aircraft - evropski lovački avion).

Kompleks istraživanja aviona EAP obuhvata: ponašanje aviona pri velikim napadnim uglovima, ponašanju u kovitu, ispitivanja karakteristika nastalih upotrebom kanara, transonične i supersonične performanse, ponašanje u niskom letu, performanse poletanja i sletanja i karakteristike i efikasnost uvođenika.

U početku se očekivalo da će sličan ugovor između MBB i nemačke vlade obezbediti uslove za izradu još jednog aviona ali do ovoga nije došlo jer njihova vlada nije imala interesa. Aeritalia je, bez učešća italijanske vlade, zadržala mali udeo u projektu (15 posto izradila je levo krilo za EAP) naročito u tehnologiji kompozitnih materijala na bazi ugljeničnih vlakana.

Prema teorijskim studijama, smatra se da će borba lovaca započinjati na srednjim daljinama, van vizuelnog kontakta, raketama srednjeg dometa, a zatim će polako prerasti u blisku borbu sverakursnim samonavedenim raketama malog dometa. Zbog ovoga je neophodno da branilac ima sposobnost velikog ubrzanja iz režima patroliranja kako bi svojoj raketi dao što veću početnu brzinu a naglim manevrom izbegao protivničku. Borba izvan vizuelnog kontakta zahteva dobro ubrzanje i dobru manevarsku sposobnost u nadzvučnom letu, do bliske borbe zahteva maksimalni korisni uzgon i dobar odnos potiska i mase aviona kako bi se energija izgubljena u zaokretima brzo nadoknadila.

EAP predstavlja kompromis između ovih zahteva. Njegovo hibridno krilo, čiji deo uz trup ima strelu od 57 (po napadnoj ivici) tankog je profila i smanjuje nadzvučni pravolinijski i otpor pri manevrisanju, dok deo krila ka krajevima strele 45 smanjuje otpor u podzvučnom letu. Projektovano je tako da daje najbolje karakteristike pri nestacionarnom zaokretu, kao i kratko poletanje i sletanje. Položaj pretkrilaca i zakrilaca je programiran tako da u zavisnosti od brzine i napadnog ugla obezbedi što bolju finesu (odnos uzgona i otpora) u podzvučnom letu. Radi smanjenja otpora rakete su smeštene tangencijalno ispod trupa i krajevima krila.

Komandu dubine obezbediti kanari i flaperoni a komandu nagiba čine, u podzvučnom letu, flaperoni i elevoni, a u nadzvučnom samo flaperoni. Učetrostručene komande leta su razvijene na bazi komandi ispi-

tanih na avionu laboratoriji Jaguar - ACT.

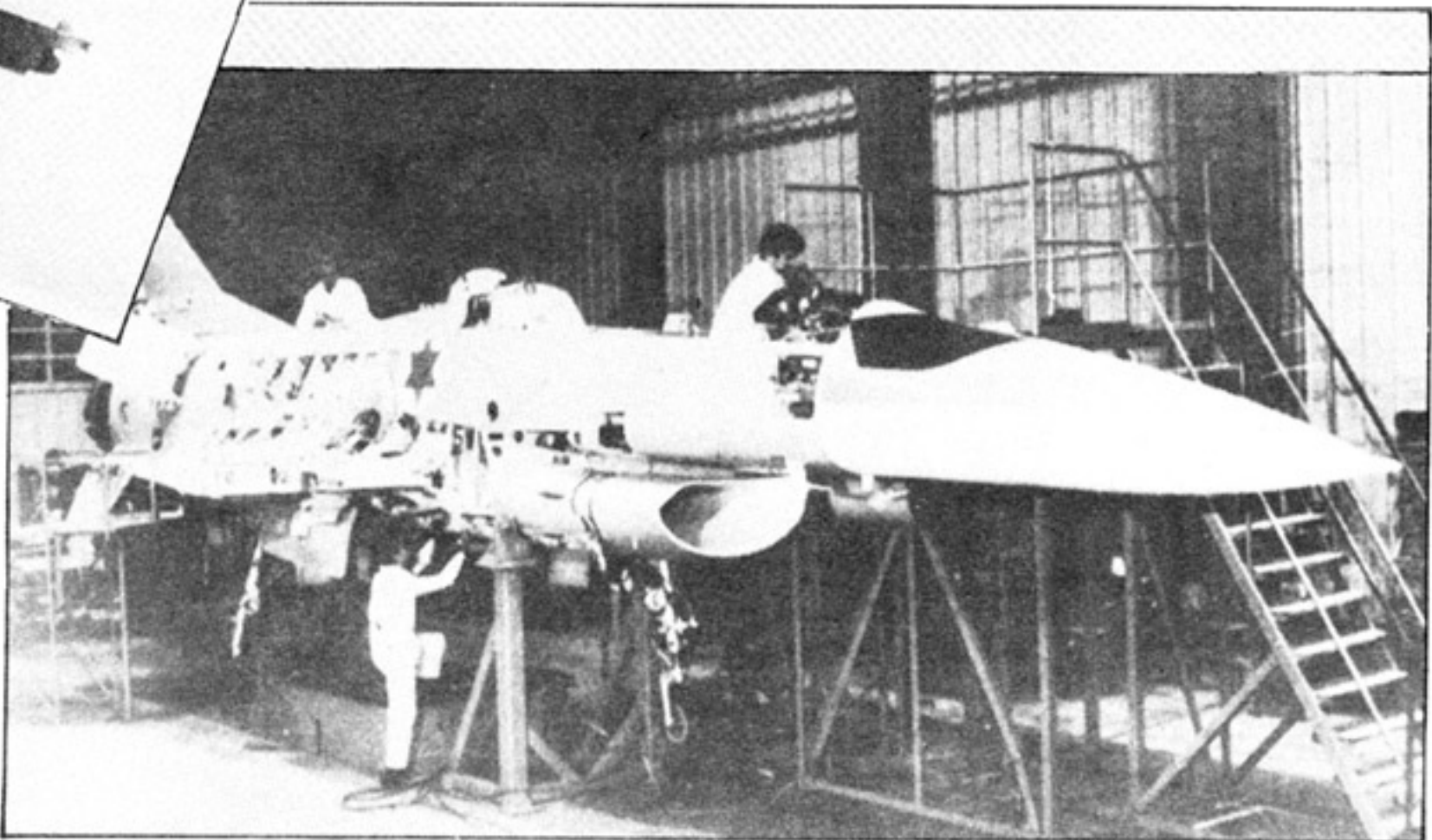
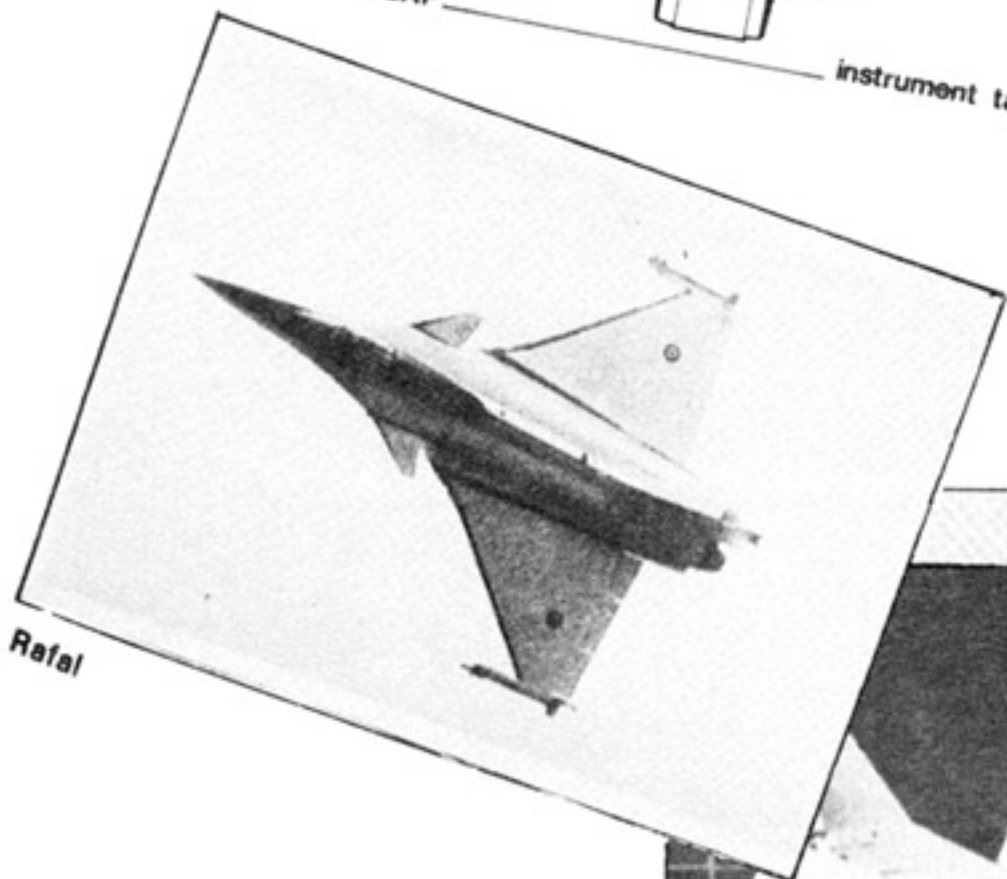
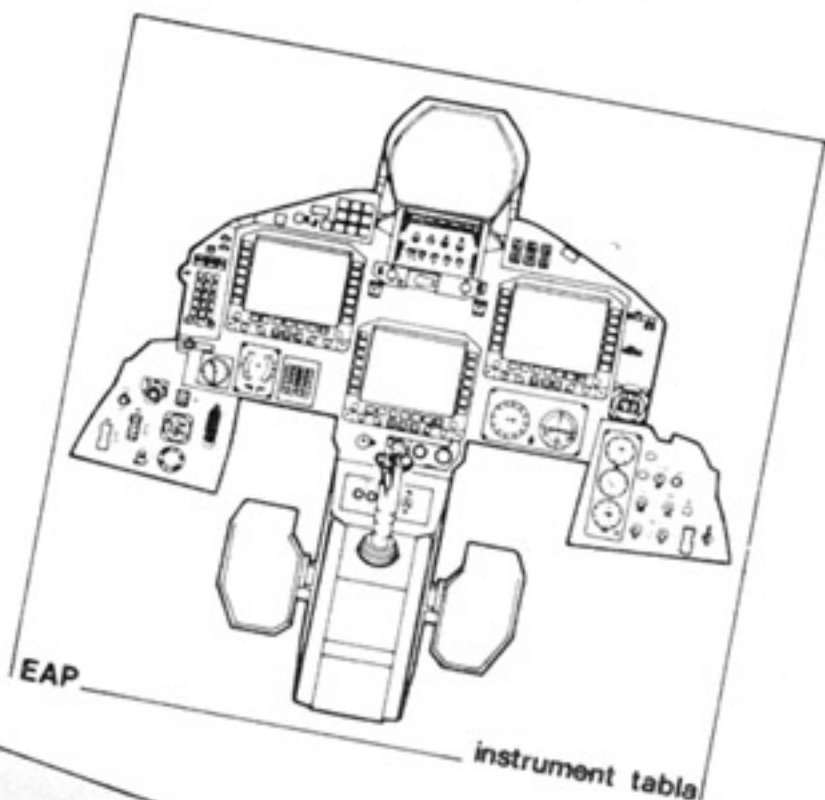
Uprkos kapacitetima EAP-a za nekonvencionalne komande leta kao što su direktno upravljanje uzgonskom i bočnom silom BAe ne vidi potrebu za time i one nisu uključene u program. Kako se naglašava cilj je da se proizvede avion kojim će pilot moći da leti »tradicionalno«.

Kod EAP-a je kanar lociran jako napred ispred i ispod pilota. Zanimljivo je obrazloženje stručnjaka, s obzirom na smanjenu preglednost pilota. Smatra se da se većina ciljeva pojavljuje iznad aviona u luku od nosa do repa ili ispod gde su ionako maskirani krilom, pa ovakav položaj kanara, navodno, ne utiče bitno na preglednost.

Kao i kod drugih savremenih aviona i ovde kompozitori značajno učestvuju. Njihov ukupni udeo je 25 posto od ukupne mase, a učestvuju i u gradnji 40 posto spoljnih površina. Posebna zanimljivost je da je po prvi put u Evropi projektovano aeroelastično kompozitno krilo. Savijanje krila pri opterećenjima je kontrolisano slaganjem slojeva kompozitnog materijala da bi se održala optimalna raspodela savijanja. Kao rezultat nastalo je kompleksno krilo u korenu ima 200 slojeva. Difuzno lepljen titanijum koristi se u površinama između motora. EAP pogone dva motora RB-199 Mk-104D potiska po 73,4 kN, kao na avionu »tornado F.3«, ali sa produženim mlaznikom i bez mogućnosti kočenja mlazom. Od aviona »tornado« kompletno je preuzet i vertikalni rep da bi se uštedela i ubrzala izrada.

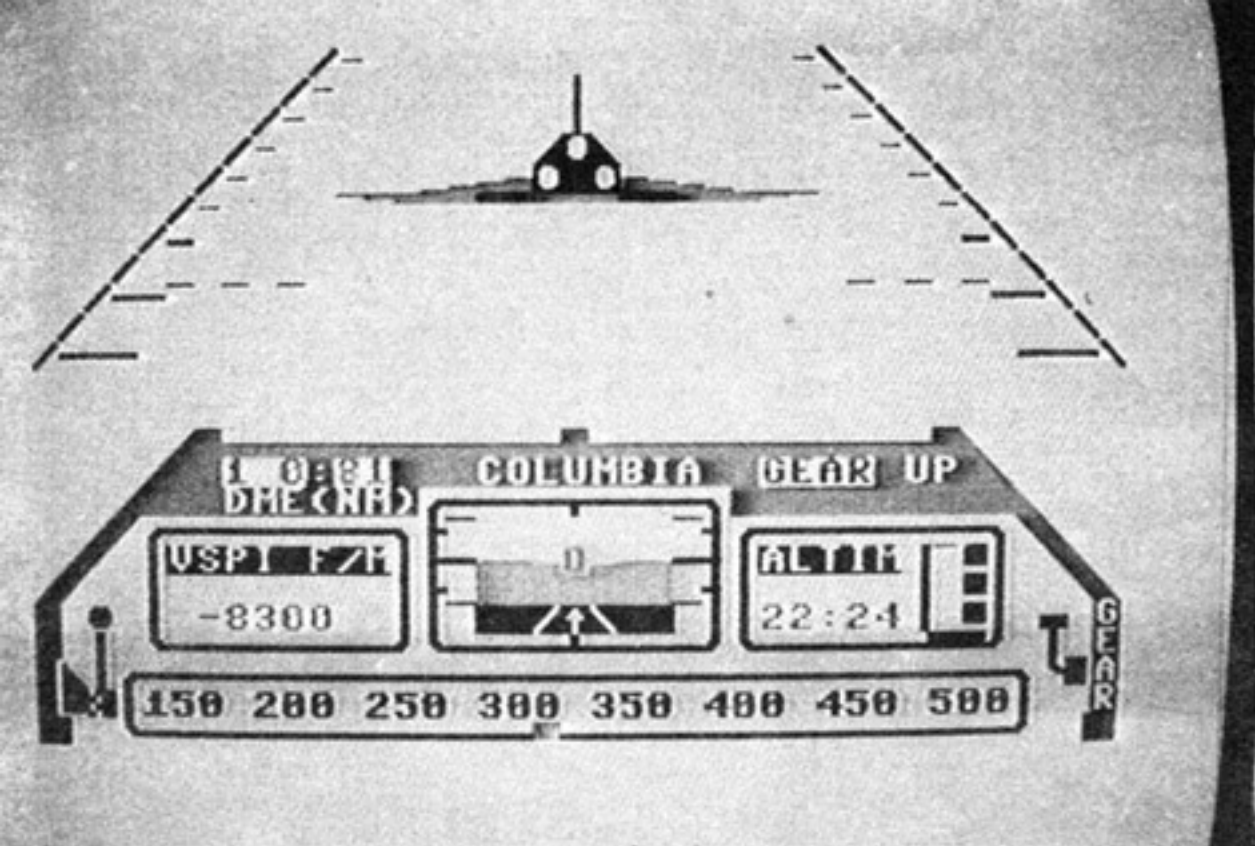
Budući EFA se razlikuje od EAP-a po obliku repa i krila i još nekim manjim detaljima. Prvi let EFA se očekuje 1990 godine, isporuke 1993 god., a do operativne upotrebe treba da protekne još dve godine. Ovi rokovi sugerišu da bi i prve proizvodne serije mogle biti opremljene motorima RB-199, iako Rols Royce razvija potpuno novi motor XG-40 potiska 103 kN. Ukupne potrebe dostižu 750 aviona od toga po 250 za Veliku Britaniju i SR Nemačku, 150 za Italiju i 100 za Španiju. U skladu sa ovim biće podeljen i posao: po 33 posto proizvodnje radiće Velika Britanija (prednji deo trupa) i Nemačka (srednji deo trupa), 21 posto Italija (krila) i 13 posto Španija (zadnji deo trupa).

pripremili  
Milan Micevski i  
Konstantin Lesnikov  
Crteži: M. Micevski



Lavi





Program „Space shuttle“, obrađuje temu sletanja ove kosmičke letelice, što i jeste najkomplicovaniji deo njene misije



„FLYER FOX“, jedna od najboljih arkadnih igara za „Commodore 64“

# FLY BY COMMODORE KOMPJUTERSKI LETOVI 64

**Svi tipovi letelica i svi režimi leta očekuju vas u softverskoj ponudi za računar „commodore“. U svetu integralnih iluzija simulatori leta na ovom računaru dočarće sukobe u vazduhu, samostalnog letenja, postaviti vaš u kabinu „boeing-a 727“, a možete sletati na preko 80 aerodroma, („Flight simulator II“). Princip je jednostavan: Učitaj i poleti!**

Oni koji su se u vreme navale na kućne računare uhvatili za „commodore 64“, prošli su, što se tiče simulatora letenja, nešto bolje od vlasnika „spektruma 48 K“. Postoje tri osnovna razloga za ovu konstataciju: bolji zvuk i slika veće rezolucije, ugrađen interfejs za džojstik i mogućnost korišćenja diskete. Zato nikada neće naučiti bezjik i napraviti sopstveni program za letenje, što bi „spektrumovci“ već mogli da urade.

Naravno, to što imate „Commodore“ ne znači da ćemo u ovom tekstu ponoviti sve ono što smo pisali u prošlom broju. U „Aerosvetu“ broj osam nalazi se niz objašnjenja i informacija bez kojih ćete imati problema sa praćenjem ovog i narednih priloga. U njemu ćete naći objašnjenje o funkciji pojedinih delova aviona i radlo-navigacionih instrumenata i osnovna saznanja o njihovoj upotrebi u toku leta.

U hardverskom smislu najbitnija novina koju nam nameće ovaj tip računara je mogućnost primene diskete. Ovim je otvorena mogućnost da autori programa predvide gotovo neograničen broj vremenskih situacija, predvide mogućnost sletanja na više desetina aerodroma, pa čak vam omoguće i da gledate originalnu panoramu gradova nadletajući Kip slobode ili oblakodere u Njujorku.

## Te dosadne arkade

Kao i kod „spektruma“, ponuđene programe možemo podeliti u grupu arkadnih igara i grupu simulatora letenja. U razvojnom putu svakog „hakera“ normalno je da se u prvoj fazi neograničeno zabavlja leteći uz digitalizovanu muziku i pucajući u sve pred sobom, da bi posle ovih detinjarija prešao na ozbiljnije stvari. Softverska ponuda za ovaj tip računara pruža dovoljno mogućnosti za obe faze, uz nekoliko programa ko-

ji su na samoj graničnoj liniji između arkada i simulacija. Pošto proizvođači programa imaju praksu produkcije istih programa za oba tipa računara i ovde možemo početi od programa „Harrier attack“, čiji je scenario rađen po principu Foklandskog rata. U ovom slučaju nešto je izraženiji kvalitet zvuka i grafike. Nešto komplikovanija je igra „Hell cat ace“, što je jednostavna simulacija uz dodatak borbe u vazduhu. Možete birati nivo od nula do tri i vrstu borbe. Sa komandnog mosta dobijate informacije o kursu i visini neprijateljskog aviona, a vaš je zadatak da ga pronadete i uništite. U ovoj igri predstavlja poteškoću brzina koja zahteva od vas efikasno reaganje, ograničen broj projektila vazduh-vazduh i mogućnost da vam neprijatelj uništi sopstvenu bazu.

Klasična arkada sa „pucanjem i pevanjem“ je „Black hawk“, u kojoj je osnovni smisao da uništite sve što se mrda na ekranu, a imate nekoliko nivoa i tri života. Ukoliko želite da porušite neograničen broj helikoptera iznad pejzaža grada, onda je „Falcon II“ program za vas. Scenario programa „Falcon patrol“ odigrava se iznad naftonosnih polja na Bliskom istoku. Vaš superpersonik ima mogućnost verikalnog poletanja i sletanja, a borbeni zadatak je zaštita izvora nafte od napada protivničke avijacije. Od instrumenata imate presretački radar.

Prvi prelazni korak ka simulaciji bio bi „Flyer fox“, program visokog kvaliteta grafike i zvuka. Program ima uprošćenu verziju instrument table na kojoj se nalaze: radar, magnetni kompas, veštački horizont i pokazivač potrošnje goriva. Nalazite se u misiji zaštite strateškog bombardera od napada protivničkih lovaca.

## Dvokrilci i druge priče

Romantika iz vremena I svetskog rata nije mimoišla ni programe za „Commodore“. Jedan od

uspešnijih programa koji vas vraća u vreme kada su iznenadni lupinzi i veština plutanja bili presudni za rezultat vazdušnog duela, svakako je „Flying ace“, a u ovu grupu spada i program „Blue Max“.

Za ljubitelje helikopterskog leta izrađeni su programi „Chocliifter“ i „Blue thunder“, čiji je scenario rađen na principu spasavanja zarobljenika uz maksimum problema u toku leta. Pokušaj da se u bezjiku napravi simulator leta za helikopter rezultirao je programom „Helicopter training“ koji je do te mere pojednostavljen i bukvalizovan da se prevashodno može smatrati igrom.

Nažalost, među arkadne igre se svrstao i pravi ideološki pamflet NATO-a, program „Raid over Moscow“. Igra je bazirana na scenariju nuklearnog rata između Istoka i Zapada. Imate šest minuta vremena da uništite baze sa sovjetskim nuklearnim projektilima, naravno to neće biti lako, ukoliko savladate ovaj nivo, predstoji vam napad na Moskvu sa bombardovanjem Kremlija. Mada je njena ideološka pozadina neosporno blokovski obojena, ovo je jedna od tehnički najbolje realizovanih arkadnih igara.

Najpopularnija arkadna igra u 1986. godini je „A. C. E.“, koju je proizvela softverska kuća „Casade games“, a već se nalazi u prodaji na našem tržištu. Pored njega arkade koje treba imati su i programi „Wing commander“ i „Strike forse harier“.

U ovom broju „Aerosveta“ zadržaćemo se na prikazu arkadnih igara, da bi u narednom omogućili veći prostor za prikaz simulatora leta.

U narednom broju očekujete detaljne prikaze za programe: „Flight simulator 2“, „Solo Flight“, „Glider pilot“ i „IFR simulator“, a u jednom od narednih brojeva prikazaćemo simulatore leta za putničke avione „Boeing 727“ i „Flight path 737“.



# ORAO ZA KUĆNU UPOTREBU (II)

**Maketa „orla“ još nije u izlozima!**  
**Autori više ne greše, samo se „prilagođavaju“, pa su tako došli do 66 delova u rasklopu. Posle svega što je pretrpeo prvenac našeg maketarstva, postaje neborivi argumenti za tvrdnju da je u Jugoslaviji jednostavnije praviti avione nego njihove makete.**

Entuzijazam je očigledno privatna stvar, bez obzira za šta se vezuje. Kroz ovo iskustvo prošli su proteklih meseci i autori makete aviona „orao“ u razmeri 1:72, pa bi naslov ovog teksta, da je pisan malo ranije, svakako glasio: Treba li nekome maketa „orla“. Da bismo najzagriženije maketare lišili uzbuđenja pri čitanju teksta, pre ostalih informacija, donosimo umirujuće obaveštenje: izvesno je da će se prva jugoslovenska maketa pojaviti početkom maja, uz obeležavanje 45-godišnjice Ratnog vazduhoplovstva i protivvazdušne odbrane. biće izrađena prema strogim svetskim standardima i imaće mnoštvo detalja.

## Skidanje „brkova“

Elaborat za izradu makete, koji je bio završen još u toku oktobra, pretrpeo je niz izmena u toku konstrukcije alata. Razlozi za ove izmene su pojednostavljene konstrukcije pojedinih gnezda u alatu. Ukoliko pri ovom poslu ne želite da pojednostavite originalni izgled pojedinih delova aviona, onda jedino preostaje da deo rastavite na dva ili više jednostavnija. Tako je broj delova sa 48 porastao na 68. Ovaj postupak je doveo do rasklopa koji je već uobičajen kod proizvođača sa velikim iskustvom u proizvodnji maketa. Na taj način izbegavaju se negativni uglovi, a time i pomični delovi koji komplikuju izradu alata. Tako će trup imati tri dela: dva bočna i donji deo trupa ispod usisnika, što je već uobičajeno u rasklopu aviona sa dva motora kod „Mečboksa“ i „Hasagave“. Od ovih 68 delova, dva će najverovatnije, biti skinuti. Naime, horizontalne pločice na nosnom delu aviona, takozvani „brkovi“ biće uklonjeni sa svih aviona, pošto ugradnjom jačih motora gube svoju funkciju. Konačni rasklop odgovara crtežu uz ovaj tekst.

Delovi će biti izrađeni u tri seta, od kojih dva od bojene plastike sa 63 dela i tri od providne plastike (poklopac kabine i dva dela stakla). Rešeno je i pitanje proizvodnje seta nalepnica, sa svim oznakama i brojevima za varijantu bojenja u boje VOC-a (broj 101) i u standardnoj kamuflažnoj šemi (broj 118). Proizvođači iz Splita će obezbediti i komplet boja, koje će moći da se kupe nezavisno od makete.

U rešavanju ambalaže svoj bitan doprinos dali Danijel Frka iz Kraljevice (napravio je naslovni crtež u tehnici „er braš“) i Srđan Radivojša u kompjuterskoj grafici na računaru „Amiga“ rešio zaštitni znak grupe koja je projektovala maketu „MBA“ — makete brodova i aviona.

## „Orao“ u „Zenitu“

Najpovoljnije uslove za objedinjavanje proizvodnje i plasmana dao je „Zenit“ iz Kumrovcu, i za sada postoje realne šanse da se prva serija od 10.000 maketa proizvede u toku maja.



Proizvodnja kokila (najvažnijeg dela alata) trajaće do 15. aprila, a zatim sledi uhodavanje alata i puštanje makete u serijsku proizvodnju. Proizvođač će voditi računa da se povodom obeležavanja 45-te godišnjice RV i PVO na tržištu pojavi odgovarajući broj maketa.

Put do izbora proizvođača nije bio nimalo jednostavan. Ponude većih organizacija su dostizale astronomske sume u svojim procenama cene radnih alata. Zatim, neke društvene organizacije, koje bi po svojoj društvenoj funkciji trebale da budu zainteresovane za proizvodnju maketa, u ovom poduhvatu su videle priliku da zahtevaju dotacije, umesto da se angažuju da se ekonomski što racionalnije organizuje proizvodnja.

Drugi problem je nedovoljna ispitatnost tržišta. Naime, sem podataka o odličnom plasmanu uvoznih maketa, iako uvoznik ne vodi računa o tipovima maketa koje uvozi, već samo o ukupnim količinama, nema drugih pokazatelja o potrebama za domaćim maketama. Zato proizvođač i autori očekuju pomoć čitalaca „Aerosveta“ koji su zainteresovani za nabavku maketa. Preko porudžbenica objavljene u ovom broju „Aerosveta“, možete obezbediti primerak maketa iz prve serije. Svi čitaoci imaju popust od 10%, a oni koji za svoj klub, razred, školu ili sekciju poruče 10 i više maketa na istu adresu isporuke, imaju 25% popusta.

Što se tiče cene, za sada je poznato da ukupna ulaganja u proizvodnju alata i serije od 10.000 maketa iznose, po trenutno važećim cenama, 15.800.000 dinara. Na ovaj iznos treba još dodati poreze. Konačna cena makete će zavisiti i od broja poručenih maketa. Svi koji poruče maketu od proizvođača će dobiti poštansku uplatnicu sa naznačenom cenom. Ukoliko izvrše uplatu, poručioći će postati i vlasnici maketa. Namera proizvođača je da, cena prve jugoslovenske makete bude na nivou cena stranih proizvođača. Njen konačni iznos će biti objavljen u narednom broju „Aerosveta“ i u drugim listovima. Ipak, najjednostavniji način da saznate cenu i dođete do makete je popunjavanje porudžbenice.

Konačno smo došli i do nje. Na jubilarnu, 45-tu godišnjicu RV i PVO i posle 20 godina obećanja da ćemo imati domaće makete, imaćemo „orla“ 72 puta manjeg od pravog.

B. V.

„AEROSVET“

„MBA“

„ZENIT“

## PORUDŽBENICA

Ovim izražavam svoju zainteresovanost za nabavku makete aviona „orao“ u razmeri 1:72, pod sledećim uslovima:

- ..... primeraka makete sa popustom od 10% za čitaoce „Aerosveta“.
- ..... primeraka makete sa popustom od 25% (pošto poručujem 10 ili više maketa na istu adresu isporuke).

Očekujem od proizvođača da mi pošalje poštansku uplatnicu sa obračunatim popustom i da mi po izvršenoj uplati isporuči iz prve serije traženi broj maketa.

.....  
 (ime i prezime ili naziv pravnog lica)

.....  
 (ulica i broj)

.....  
 (poštan. br. i mesto)

.....  
 (potpis)

.....  
 (broj lične karte)

M.P.

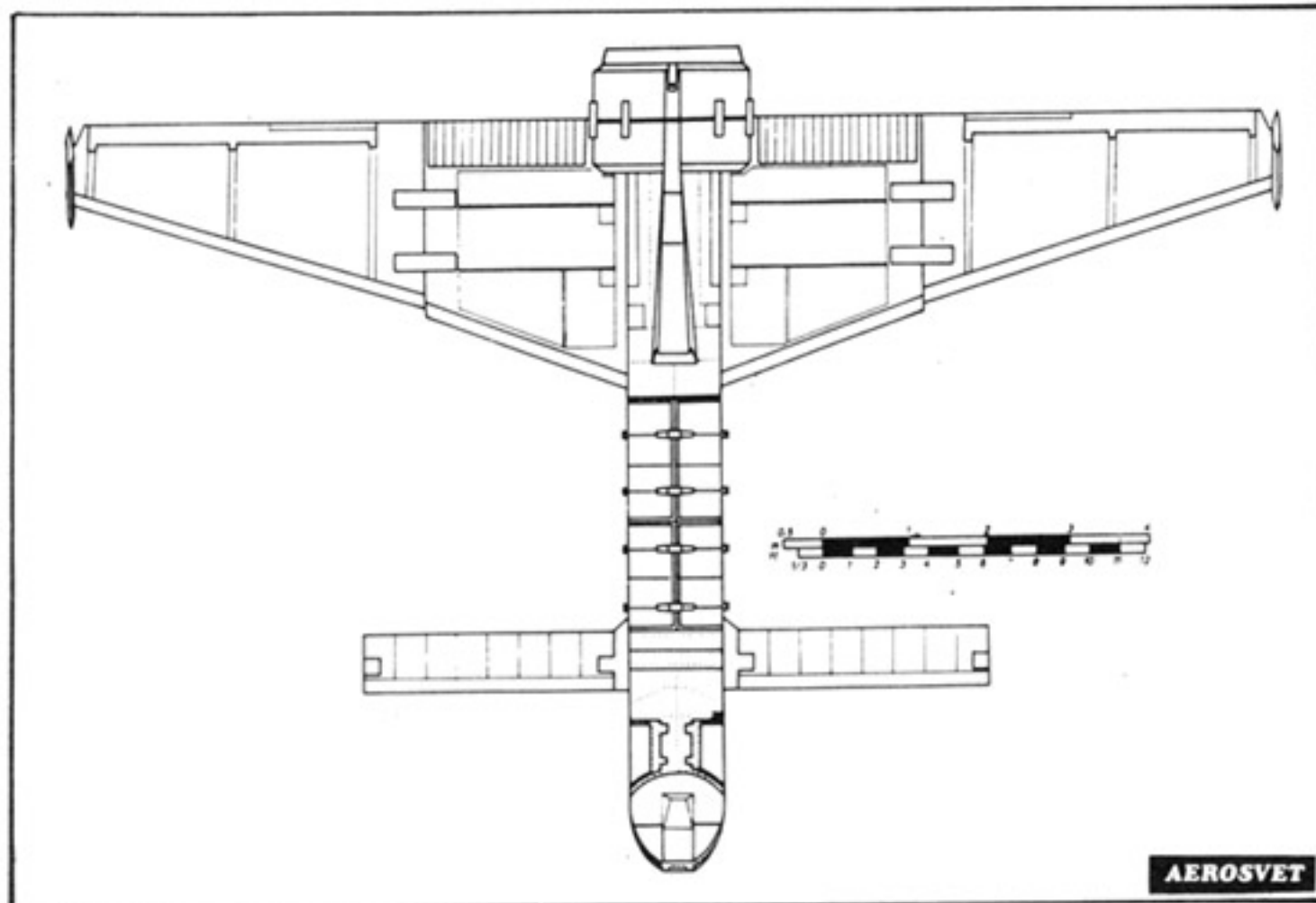
Napomena: porudžbenicu slati na adresu „Aerosveta“, 21000 Novi Sad, Vojvodanskih brigada 7.



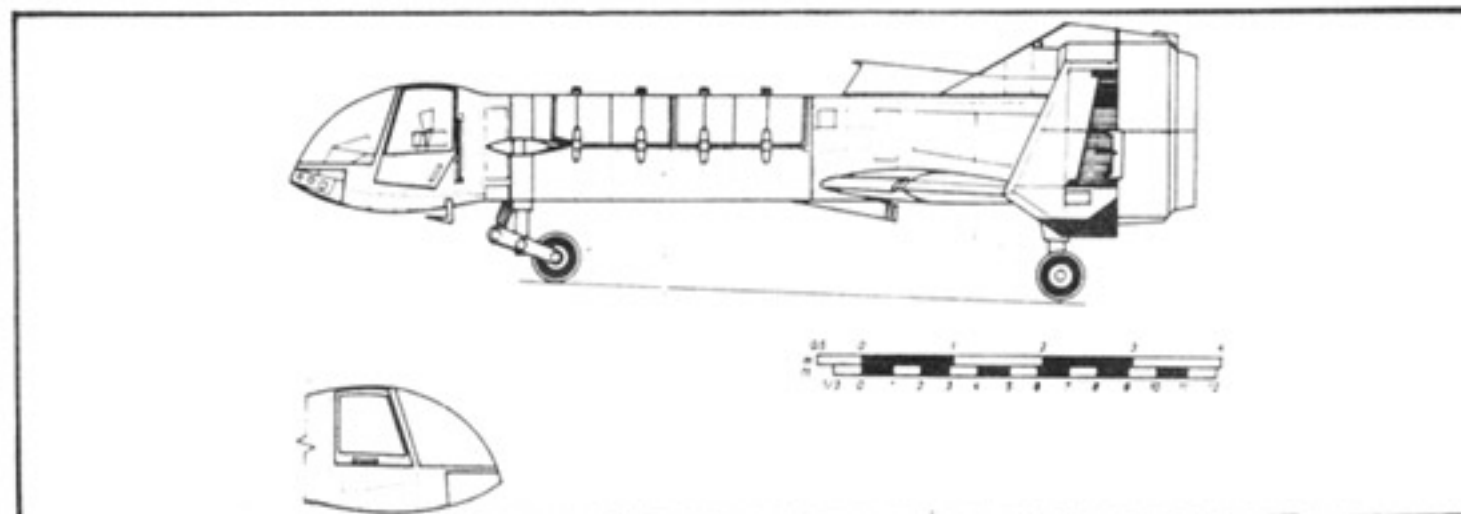
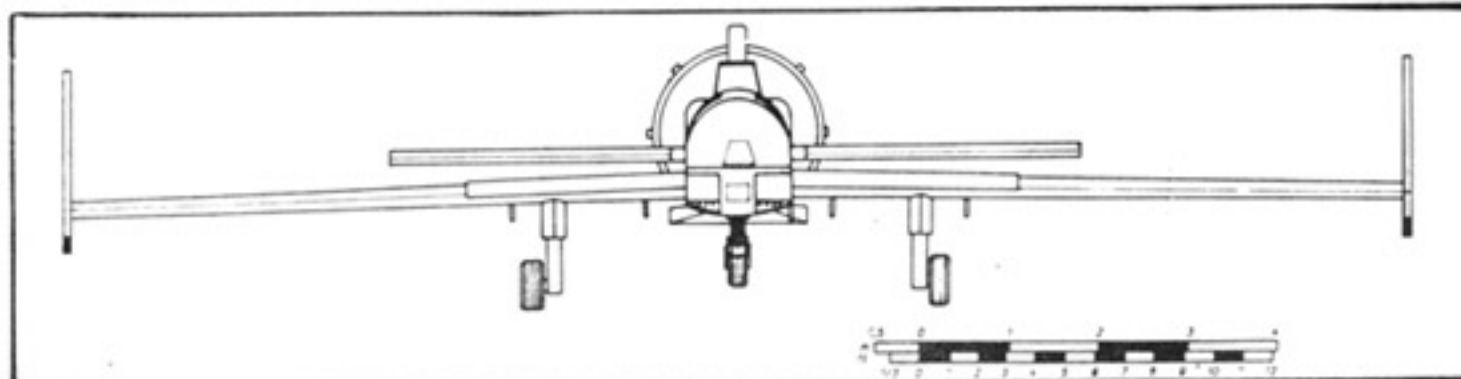
## POLJOPRIVREDNIK

Pišem vam zbog konkursa za poljoprivredni avion. Bavim se maketarstvom. Šaljem crteže poljoprivrednog aviona i osnovne karakteristike, onakve kakve ja zamišljam da bi trebale biti.

Dinko Antić, Banjaluka



AEROSVET



### KARAKTERISTIKE AVIONA PA-86:

- avion je bezbedan od sloma uzgona, kratko izletanje i sletanje, • robusna konstrukcija, - jednostavno održavanje, - međusobna zamenjivost pojedinih elemenata, - lako servisiranje, - široke gume niskog pritiska, - velika preglednost iz kabine, - rezervoar hemikalija iz pilota, - dobre manevarske osobine, - elisa u zašt. aerodinamičkoj oblozi (za zaštitu zemaljskog osoblja od eventualnih povreda, - dvosmena radio veza, - klima uređaj

### TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Razmak krila	15300 mm
Razmak kanarda	7600 mm
Dužina	10100 mm
Visina	3200 mm
Masa praznog aviona	1500 kg
Masa na polijetanje (max)	3200 kg
Maksimalna brzina	350 km/h
Radna brzina	120 - 180 km/h

## STARI BROJEVI

Mnogi čitaoci su nam se obratili sa molbom da im pošaljemo prvih sedam brojeva »Aerosveta«. Već smo i ranije o tome pisali, a i sada moramo da konstatujemo da na žalost ne možemo da udovoljimo ovakvim željama jer su svi dosadašnji brojevi »Aerosveta« rasprodati.

## SARADNJA

Iz časopisa »Aerosvet« saznali smo da je Aero-klub »Beograd« organizovao zanimljivu izložbu maketa u Jugoslaviji. Naš maketarski klub u Kremeni od 1976. godine priprema zapažene izložbe maketa, na kojima se okupljaju najbolji vazduhoplovni maketari u Italiji. Bili bismo veoma srećni da i naše jugoslovenske kolege uzmu učešće na narednoj izložbi koja će se održati 1988. godine. Zato vas molimo da nam pošaljete adresu Aerokluba »Beograd«, a po mogućnosti i ostalih klubova u Jugoslaviji koji se time bave.

Klub aeromaketara Kremona,  
sekretar Lorenzo Foke

## ZMAJ

Nisam pratio sve nastavke nacrtu za izradu motornog zmaja, a stare brojeve »Aerosveta« ne mogu da pronađem, pa vas molim da mi pomognete da kompletiram čitav plan, jer sam od ranije zainteresovan za gradnju zmaja.

Ivica Družin,  
Daruver

Mnogi nam se obraćaju sa sličnim pitanjima, Redakcija će ispitati mogućnost da se planovi koje smo do sada objavili prošire novim detaljima i štampaju kao posebna brošura. Sve koji su zainteresovani za planove pozivamo da nam se jave, a ako je bilo nerazjašnjenih detalja u dosadašnjim nastavcima, postavljajte nam pitanja u vezi sa tim, odgovore na njih ćemo objaviti u sledećem broju u rubrici »Napravite motornog zmaja«.

## MAKETE

Molim vas da mi odgovorite gde mogu kupiti ne-sastavljene makete? Posebno me zanimaju makete putničkih aviona.

Radisav Erić,  
Zablaće, Čačak

Gde u blizini Šapca mogu da se kupe makete aviona?

Aleksandar Tufegdžić,  
Šabac

Makete se mogu kupiti u Beogradu u »Centru za vazduhoplovno modelarstvo«, Timočka 18, ili u »Prosvetnoj« knjižari u ulici 29. novembra broj 68. U Zagrebu u prodavnici »Avio-tehnika« Bogovičeva 1. Ipak, najbolje je da se javite sekciji avio-maketara »Aleksandar Deroko« u sastavu Aerokluba »Beograd«, ulica 7. jula 36 telefon 011/628-281, svakog četvrtka između 18 i 19 časova.

## MOTORI

Gde mogu nabaviti knjigu o turbomlaznim i raketnim motorima?

Branko Vidlič,  
Bijeljina

Javite se skriptarnici Mašinskog fakulteta u Beogradu, ulica 27. marta 80

Želim da se učlanim u neki jedriličarski klub u Beogradu. Kome da se obratim?

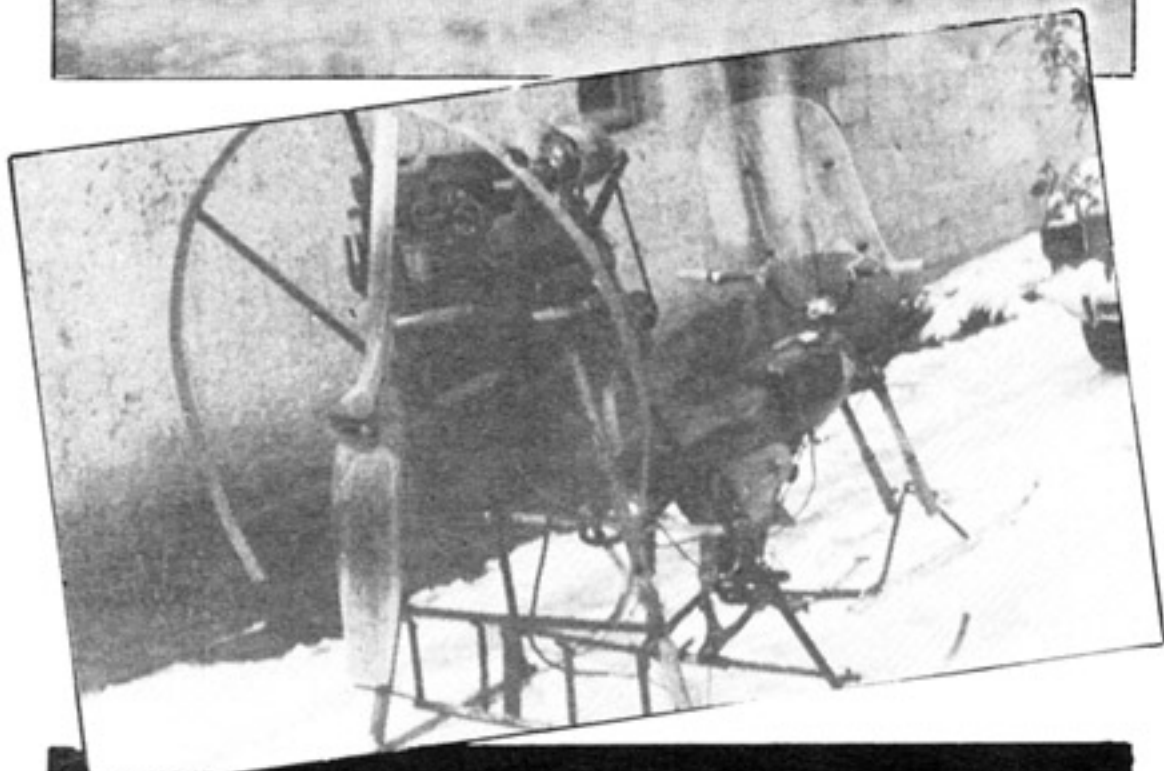
Dejan Kašić,  
Novi Beograd

Gde u Rijeci i kako mogu postati pilot i mehaničar?

E. M., Rijeka

U Beogradu postoje tri aerokluba: Aeroklub Beograd, 7. jula 36, Akademski aeroklub, Borisa Kidriča 18 i Aeroklub »Franjo Kluz«, Zemun, Cara Dušana 57, u Rijeci se treba javiti Aeroklubu »Kрила Kvarnera«, Proleterskih brigada 7





## ELISOM PO VODI I SNEGU

Uoči slanja ovog broja u štampariju javio nam se Stipe Vlahović iz Komina kraj Metkovića koji je sakupio dobro iskustvo praveći zemaljska vozila na pogon elisom. Stipe je sa nekoliko drugara upravo započeo rad na jednom interesantnom avionu tipa »tandem« i još mu nedostaju neki detalji.

Pošto u svetu postoji ogroman broj projekata tandem koji se naslanjaju na izvorni model francuza Migneta pozivamo naše čitaoce koji eventualno poseduju planove da pomognu vrednom momku iz Komina, a evo i njegovih dosad realizovanih konstrukcija.

Pošto je zima na izmaku svakako je najinteresantnija konstrukcija čamca na vazдушnu elisu. Dno čamca je ravno, sa tunelom u sredini. Motor je od popularne »peglice« odnosno »fiata 126«, elisa je prečnika 1,2 metra. Ovo vozilo najbolje ide po savim plitkim vodama odnosno po poplavljenim njivama na kojima ima desetak santimetara vode. Tad, po izjavi autora, dostiže brzinu od zavidnih 80 kilometara na čas, a ništa nije sprije ni po mulju. Na žalost nejak motor i, kako Stipe tvrdi, nefikasna elisa ne omogućuju znatnije brzine po dubljoj vodi, a vozilo je dosta sporo i na mokroj

travi, dok po suvom neće da se kreće. Iako nam se navedena brzina čini prevelikom, Stipe je očigledno napravio interesantno vozilo.

Druga konstrukcija čiju nam sliku i podatke šalje samograditelj iz Komina su sanke za sneg koje pokreće elisa. Na osnovu od »jave 90«, Stipe je montirao motor »ford V4« od 1100 ccm i elisu prečnika 1,1 metar. Tako je dobio dvosed težak oko 180 kilograma koji je bez po muke razvijao pedesetak kilometara na sat, a mogao je i znatno više, ali pošto vozilo nije imalo kočnice Stipe je dodavao tek deo gasa.

Prednja skija za ovo neobično vozilo je od ugaonog železa 40x40 milimetara a zadnje dve od polucolovskih cevi.

Verujemo da dosta naših čitalaca pravi interesantne konstrukcije koje su letele ili će leteti. Poznato nam je da ima projekata lebdelica, ekranoplana, žirokoptera... Nemojte se stideti, pišite nam i javite šta ste uradili, rado ćemo prenet i vaša iskustva. Nemojte zaboraviti fotografije. Autore najinteresantnijih konstrukcija ćemo posetiti i o njima i njihovim konstrukcijama napraviti reportaže.

Adresa Stipe Vlahovića je: 58344 Komin, a telefon na poslu 058-681-783.

Molim da mi se jave svi koji poseduju nesklopljene modele svih vrsta aviona od Drugog svetskog rata do danas a voljni su da ih prodaju ili zamene. **Beriša Hamzo-Alen, Hercegovačka 24, 11080 Zemun**

Kupujem nesastavljene makete aviona i boje. **Zoran Blistrović, ul. Rade Kondića 2, 78000 Banjaluka, tel. 078/44-528**

Kupujem polovnog zrnja za sportsko-rekreaciono letenje i pet poslednjih brojeva »Aerosveta« u kojima je pisano o gradnji zrnjave. **Jarić Radivoje, 79267 Lušci Palanka, tel. 079/88-158**

Izrađujem elise za motorne zrnjave i ultra-lake letelice. **Saša Kremlić, Trg Republike 2/III, 72270 Travnik, tel. 072/813-463**

Kupujem nesastavljene makete plastičnih aviona: 1-11, TU-104, TU-114, TU-134, TU-144, AN-12, IL-18, B-727, CARAVELLA COMET 4 i L-410. **Bratislav Bellić, Visarionova 7/12, 21000 Novi Sad, tel. 021/20-971.**

Kupujem »Aerosvet« od broja 1 do broja 8. **Dragan Šandrk, Poriče 72, 70230 Bugojno**

Kupujem sastavljene i nesastavljene plastične makete aviona u razmeri 1:72, dvo ili više-motorce. Kupujem i kataloge maketa u istoj razmeri, kao i sastavljenog ili nesastavljenog MiGa-21 u razmeri 1:24. **Slavko Troha, Janeza Puharja 7, 64000 Kranj.**

Kupujem nesastavljene makete aviona i knjige o vazduhoplovstvu. **Saša Ljubisavljević, Beogradska VI deo 42, 11253 Sremčica - Beograd**

Kupujem nesastavljenu maketu bilo kojeg aviona posle II svetskog rata. **Aleksandar Tufegdžić, Pop Lukina 1/1-8, 15000 Šabac, tel. 015/26-669.**

Kupujem »Aerosvet« broj 1, 2 i 3 i »Avio reviju«, prvih 16 brojeva. **Srdan Komarčić, Stjepana Ljubiše 35, 11000 Beograd, tel. 011/452-468.**

Prodajem zrnja za letenje tipa »polaris gamma 177« vrhunskih sposobnosti, starog godinu dana, savršeno očuvanog. Platno je duplo, površina 16,45 m<sup>2</sup> raspon krila 10,60 m, ugao 120°, vitkost 6,8, te-

žina 34 kg. **Sabit Kurtanović, Jallja 19 36300 Novi Pazar, tel. 020/21-446.**

Prodajem dve knjige: »Racing planes, annual 1971 i 1972.« i »Najpoznatiji lovci II svetskog rata i moderni lovački avioni«. **Đorđe Kecmanović, Nebojše Jerkovića 28, 15000 Šabac.**

Kupujem prvih sedam brojeva »Aerosveta« i prvih 16 brojeva »Avio-revije«. **Miro Borlić, Budisavljevićeva 17, 41040 Zagreb, tel. 041/258-024.**

Prodajem makete »Airfix« u razmeri 1:72, 1:48, 1:24, F-15, TOR-NADO, F-111, B-25, HE-177, LANCASTER, B-17, B-1, HARRIER, HP 0/400, VC-10, A-10, takode »HUMBROL AIRBRUSH SET«. Nazvati: **041/419-418 (Dragiša) ili 041/577-028 (Zdenko).**

Kupujem nesastavljene modele 1:72 ili 1:32 Matchbox, Rewell, Airfix i Hasegawa, boje za modele - Humbrol ili slične i Chris Chant - enciklopedije o vazduhoplovstvu. **Miroslav Radosavljević Čegarska 1/12, 34000 Kragujevac.**

Kupujem maketu F-111 (H-208), firme Ravell u razmeri 1:72. **Marko Vuklić, 20 nove 7, 11000 Beograd, tel. 011/476-046.**

Prodajem RC avion kopija »teri« za tri kanala, motor »OS«-max 2,5 ccm RC i punjač nikal-kadmijumskih baterija - sve za 4 stara miliona. **Tel. 011/433-068, uveče.**

Prodajem zrnja »Ikarus« 500S - 220.000 dinara, nov motor snage 4 KW i zapremine 50 cm<sup>3</sup> italijanske proizvodnje sa membranskim karburatorom i elisu od 500 mm, tetiva profila 50 mm. Cena 90.000 dinara. Adresa: »Delta« Koper, Kampel 36 66000 Koper.

Kupujem nesastavljene makete aviona i razdoblja Drugog svetskog rata u razmeri 1:72. Vojnik **Vladimir Dronjić, VP 3258/7, 21000 Novi Sad.**

Kupujem nesastavljene makete aviona A-4 skajhok (jednosed) i MiG-21 u razmeri 1:72. **Dragan Bulović, Tjardovićeve 10, 58000 Split.**

Kupujem pouzećem sledeće plastične makete aviona: micibuši AGM zero-sen, nakadžima Ki.84 hajate, nakadžima B-5 N-5 »kate«, nakadžima Ki-44 »ški«, kavasaki Ki-61 hien, micubiši G.4M. **Dejan Banovački, Dalmatinska 6, 21203 Veternik**



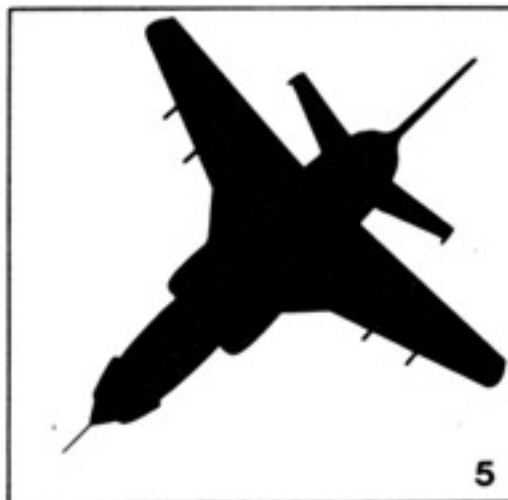
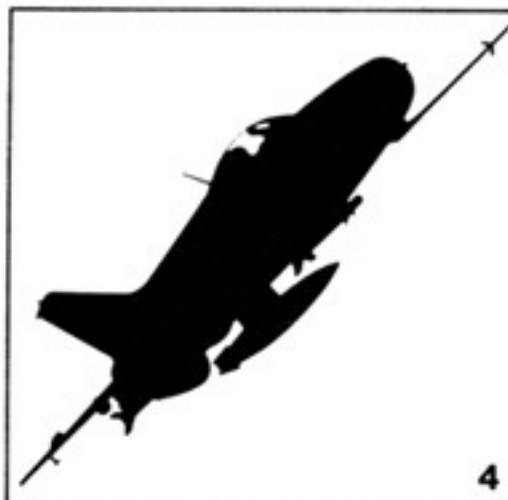
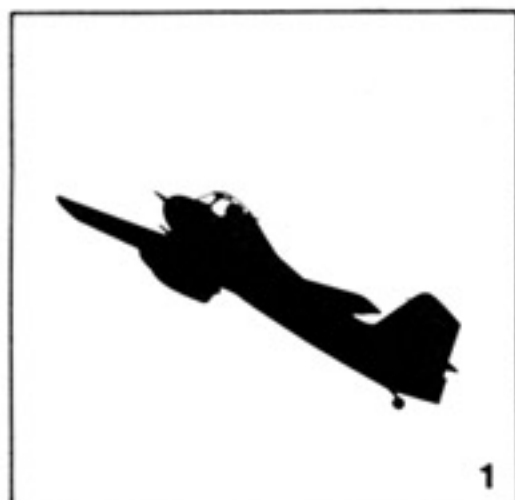
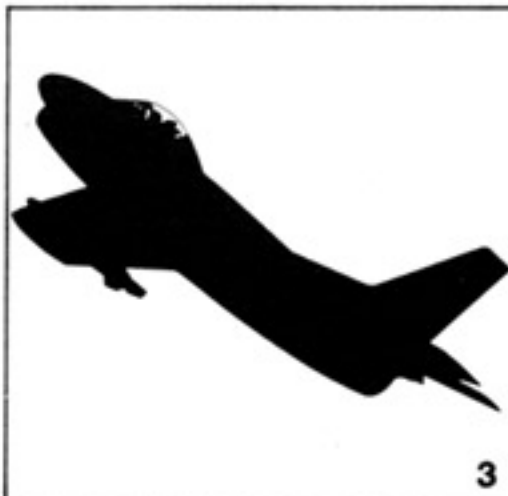
# PREPOZNAJTE SILUETE

Potrebno je da pogodite tipove aviona prve borbene linije, koji su označili mlaznu eru jugoslovenskog ratnog vazduhoplovstva. Među njima je i mlazni prvenac, a i poslednji proizvod domaće vazduhoplovne industrije.

Rešenja ispišite na dopisnicama tako što ćete uz redni broj crteža upisati odgovarajuće slovo odštampano ispred ponuđenih tipova aviona. Na primer: 1-k, 2-o, 3-t...

Odgovore šaljite na adresu redakcije, a nagrade su pretplate na „Aerosvet“.

- a) 451—M
- b) Republik F—84G
- c) North American F—86D Sabre
- d) MiG—21F
- e) Canadair F—86E Sabre
- f) J—22 Orao
- g) 452—2



## NAGRADE

Tačni odgovori na pitanja iz prošlog broja su: 1—c, 2—f, 3—e, 4—d, 5—b.

Novi pretplatnici „Aerosveta“ u 1987. godini postali su:

Zoran Škarić, Bul. AVNOJ-a 68, Novi Beograd  
 Pero Dobrić, Bokeljska 24, Dubrovnik  
 Enver Karović, Muhameda Džudže 12, Sarajevo

# „AEROSVET“, „DNEVNIK“ i SAJAMTURS

pripremaju nagradnu igru u kojoj će nagrađeni čitaoci posetiti

## 37. MEĐUNARODNI SALON AVIJACIJE I KOSMONAUTIKE



U PARIZU NA AERODROMU  
L' BURŽE

između 12. i 21. juna 1987.

sve detalje o nagradnoj igri naći ćete u idućem broju „Aerosveta“.

### Porudžbenica

SAJAMTURS, 21000 Novi Sad, JNA 48,  
tel. 021/622-377

Molim vas da mi besplatno pošaljete detaljne informacije o 37. međunarodnom salonu avijacije i kosmonautike i program turističke posete salonu

Ime \_\_\_\_\_

Mesto \_\_\_\_\_

Adresa \_\_\_\_\_



**Sajamturs**