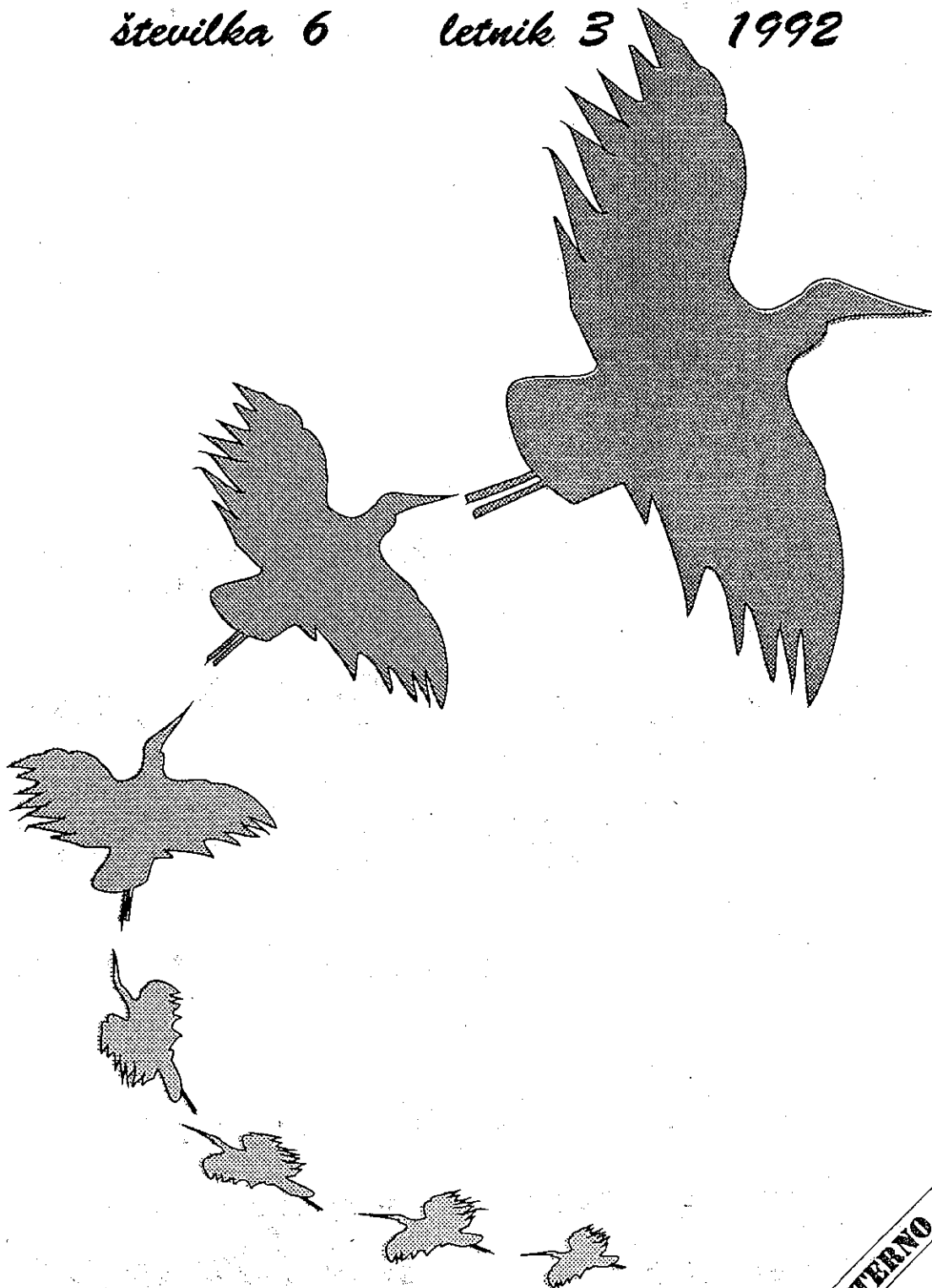


LETALSKI MODELAR

številka 6 letnik 3 1992



ZA INTERNO UPORABO

DINAMIČNA STABILNOST	3
ČEŠKA KLJUKA	7
LESENA GLAVA	7
GUMENJAČEK Jak-20	10
ESTONSKA A-dvojka	12
LETEČA POGAČA XF5U-1	13
UKRAJINSKI GUMENJAK	15
ZUPANEKOV POKAL	16
EVROPSKO PRVENSTVO	18
SLOVENIAN OPEN 92	19
PETOVIA POKAL	20
POKAL EIFEL	21
SIBIU POKAL	21
AVIA-LETOV	21
PROFIL	24

OPOZARJAMO VAS NA NASLEDNJO

TEKMO ZUPANEKOVEGA POKALA

KI BO V SOBOTO 12. 12. 1992.

OB 10. URI NA LETALIŠČU V CELJU

LETALSKI MODELAR številka 6 letnik 3 1992

Urednika: Slavko Može in Boris Kožuh

Tehnični urednik: Vasja Kožuh

Risbe in tisk: Saša Kožuh

narejeno s programom



PageMaker.
TIPS & TECHNIQUES

DINAMIČNA STABILNOST

Tjarko van Empel

Študij dinamike sistemov je lahko zelo kompliciran. To je posledica dejstva, da se narave ne da popisati z enostavnimi enačbami. Tako bo natančen matematični popis realnega sistema kompliciran (ponavadi zahteva uporabo računalnika). Posledica tega pa je, da takšni rezultati niso lahko razumljivi. Predpostavljam, da je tako z računalniškim programom Reinerja Hofsassa. Narejeni so lahko samo testi namišljenega modela, možnosti direktnega vpogleda v formule ni, da bi se videlo kakšen je efekt spreminjanja različnih parametrov.

Kadar je matematični model preveč enostaven, se napovedi preveč razlikujejo od realnosti. Tak primer je določanje statične stabilnosti modela.

Potrebno je iti nazaj k osnovam dinamike. Vsak sistem, ki ima zanimivo dinamiko, sestoji iz najmanj dveh elementov, mase in vzmeti (vztrajnost in togost). Samo tedaj so možna nihanja. Ponavadi je vmes še dušilec in vzbujalec. Najenostavnejši matematični model dinamike letala bo vseboval tri elemente, maso, vzmet in dušilec.

Tak model lahko opiše samo eno prostostno stopnjo, npr. translacijo ali rotacijo. Poskušal sem postaviti rotacijo modela letala okoli prečne osi v ustrezne matematične formule. To je zelo enostaven popis obnašanja letala, zato bo imel precej omejitev. Prednost pa je, da je geometrija modela direktno povezana z dinamiko, pa še računalnika ni potrebno uporabljati.

OPIS SISTEMA

Predpostavimo, da je model pritrjen v velikem zračnem tunelu tako, da lahko samo rotira okoli prečne osi. Hitrost zraka je enaka normalni hitrosti letenja modela. Rep je postavljen pod tak kot, da je krilo pod normalnim vpadnim kotom. Vzgon bo enak teži. Ta položaj je primerljiv z ravnotežnim letom v mirnem zraku. Sila, ki vleče letalo se prenaša od padajoče

linije leta na nosilec v zračnem tunelu (sila je usmerjena v smer leta). V tej situaciji niso možni vertikalni pomiki, hitrosti in pospeški masnega središča. Upoštevana je samo ena prostostna stopnja gibanja. Naslednje odstopanje od realnosti je fiksna hitrost zraka. Kadar so premiki majhni, potem je ta model blizu realnosti. Smeri letenja, ki upoštevajo pumpanje modela se ne morejo opisati na ta način.

VZTRAJNOST

Ker je rotacija edino mogoče gibanje, si bomo pogledali vztrajnostne mase. Ta parameter je običajno označen z J . Vztrajnost je v osnovi definirana kot vsota mas delčkov materiala pomnoženih z kvadratom oddaljenosti od osi rotiranja.

$$(1) \quad J = \sum m R^2$$

To je zelo nepraktična definicija, saj mi ne želimo razrezati modela na nešteto koščkov, pa čeprav samo matematično.

Dobra aproksimacija je dobljena kadar se vzame težišče manjših delov modela, npr. timerja, smernika, uteži itd. Pomnožimo njihove mase z kvadratom povprečne njihove oddaljenosti od težišča modela in tako izračunamo vztrajnost modela v enem samem koraku. Za dolge dele, pravokotne na prečno os je uporabna druga formula. Vztrajnost cevi motorja (gumijastega seveda), ki je pravzaprav palica z enakomerno porazdeljeno maso, je izračunana na naslednji način:

$$(2) \quad J_t = \frac{1}{12} M L^2 + M R^2$$

M = masa cevi (kg)

L = dolžina cevi (m)

R = razdalja med masnim središčem same cevi (ponavadi od sredine) in prečno osjo (m).

Gumijasti motor se upošteva na enak način. Pri konusnih delih modela nastopi težava. Najboljši način je da popišemo njihovo porazdelitev mase z linearno funkcijo, in jo nato integriramo po dolžini. Predpostavljam, da je samo nekaj modelarjev, ki znajo oziroma želijo to narediti. Formula uporabljena pri cevi motorja bo dala zadovoljive rezultate tudi za konusne dele oziroma za dele, ki se zožujejo.

Tabela podatkov enega izmed mojih gumenjakov bo dala osnovno orientacijo (tabela je na začetku naslednje strani)

Možno je nadomestiti vztrajnost mase celotnega modela z eno samo masno točko, M^* , locirano na 25% globine profila repa. Uporabljena je enačba $J = M^* R^* R$. V zgornjem primeru je masa $M^* = 0.021$ kg. ($0.0177 = 0.021 * 0.915 * 0.915$)

Pomembnost tega trika bo jasna kasneje. Vsi dinamični pogledi so stisnjeni v tri elemente, locirane na repu. Po mojem mnenju je tako najlažje razumeti nadomestilo celotnega modela z imaginarnim matematičnim sistemom. Pomembnost majhnega vztrajnostnega momenta je pogosto omenjena. To bo dokazano kasneje, najprej pa poglejmo, kako lahko ta parameter zmanjšamo. Iz enačb je jasno, da je dolžina pomemben parameter, torej morajo biti deli, ki so daleč stran od osi rotiranja kar najlažji. Naslednje, kratek gumijast motor je boljši od dolgega in tankega.

Pogosto narejena napaka v F-1-A je nastavitev težišča s pomočjo dodajanja svinca v nos, preostanek potrebne teže (do potrebnih 410 gramov) pa damo v težišče. Boljše je vzeti večji kos svinca, ki bo ustrezal zahtevani minimalni teži in ga postaviti na ustrezno mesto, da dobimo pravilno težišče. Iz istega razloga jaz vedno pritrdim timer čim bližje nosu.

teorija

Del modela	Masa	Odd. od težišča	Dolžina	J	J v %
Cev motorja + guma	0.09	0.05	0.58	0.0028	15.8
Timer	0.02	0.23		0.0011	6.2
Krila	0.052	0.00	0.11	0.0000	0.0
Zadnji del trupa	0.015	0.65	0.62	0.0051	28.8
Smernik	0.002	0.82	-	0.0013	7.3
Rep	0.005	0.915	-	0.0046	26.0
Elisa z glavo	0.040	0.26	-	0.0028	15.8
Skupaj	0.224			0.0177	99.9

vzgonske krivulje enak izmerjenim vrednostim v zračnem tunelu. Zmanjševanje vitkosti krila pomeni tudi zmanjševanje nagiba vzgonske krivulje. Povezava med tema dvema vrednostima je dana z enačbo (5).

$$(5) \quad \lambda = \frac{Za}{\dots}$$

$$\left(\frac{dCl}{d\alpha} \right) = \frac{\left(\frac{dCl}{d\alpha} \right)_{\infty}}{1 + (1.25 \left(\frac{dCl}{d\alpha} \right)_{\infty}) \lambda}$$

TOGOST

Ta parameter ima aerodinamično ozadje. Zato je nujno potrebno natančno definirati aerodinamične lastnosti vzgonskih površin. V literaturi sta v glavnem dve metodi za popis sil, ki delujejo na profil. Starejša uporablja vzgonsko silo pravokotno na prosti tok zraka in locirano v centru tlaka. Bolj moderen je fiksni vektor vzgona na 25% globine profila, kombiniran z dodatnim momentom. Prva metoda se zdi lažja vendar profil, ki ne povzroča vzgona še vedno povzroča moment, ki obrača nos profila navzdol. To se odraža v neskončni razdalji med vzgonsko silo in krilom. Druga metoda je zelo primerna, ker je koeficient momenta neodvisen od napadnega kota (testi v zračnem tunelu pri nizkih Re-številih so sicer pokazali odstopanja od te teorije, vendar je težko povedati kaj je bolj verjetno). Ker smo fiksirali hitrost zraka bodo aerodinamični momenti konstantni. Zaključek je, da nam ni potrebno gledati aerodinamičnih momentov, lastnosti krila lahko opišemo tako samo z enim parametrom, vzgonom. Zaviralne sile so veliko manjše, smernice njihovega delovanja pa so tako blizu osi vrtenja, da jih kar zanemarimo. Iz matematičnih razlogov je predpostavljeno, daje območje spreminjanja vpadnih kotov v območju, kjer je vzgonska krivulja ravna. Testi v zračnem tunelu potrjujejo to linearno zvezo vzgonski koeficient-vpadni kot. Vrnimo se k zračnemu tunelu. Model visi tam perfektno zbalansiran. Kaj se zgodi, če potisnemo rep nekaj centimetrov navzdol? Povečan vpadni se odrazi v povečanju vzgonskih sil. Rep želi iti v svojo normalno lego. Krilo bo poskušalo povečati vpadni kot, saj sila vzgona deluje

na 25% globine profila, kar je pred težiščem. To nenavadno obnašanje se odraža v matematičnem opisu z vzmetjo z negativno togostjo. Torej ima rep stabilizirajoči in krilo destabilizirajoči efekt. Na srečo je ročica repa precej daljša od ročice krila, tako da je možno doseči pozitivno stabilnost. Opazimo lahko tudi, da majhen premik težišča malenkostno spremeni ročico repa, drastično pa spremeni ročico krila. Pomik težišča preveč nazaj lahko pripelje do situacije, ko je destabilizirajoče delovanje krila močnejše od stabilizirajočega delovanja repa. To povzroči nestabilno situacijo.

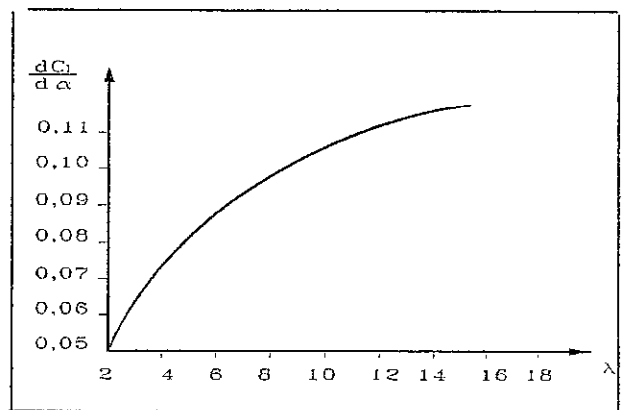
Izračun faktorja togosti

Predpostavimo, da se vpadni kot poveča za eno stopinjo. Povečan vzgon repa in krila se izračuna na naslednji način: (3) in (4)

$$F_{lw} = 0.5 \rho V^2 A_w \left(\frac{dCl}{d\alpha} \right)_w$$

$$F_{lt} = 0.5 \rho V^2 A_t \left(\frac{dCl}{d\alpha} \right)_t$$

Faktor (dCl/da) verjetno potrebuje nekaj pojasnila. To je nagib vzgonske krivulje krila oz. repa. Nagib vzgonske krivulje je odvisen do neke mere od profila krila, toda bolj pomemben je vpliv vitkosti krila. Krila neskončnega razpona imajo nagib



Za večino profilov se lahko uporabi zgornji graf.

Togost K^* je definirana kot: (6)

$$K^* = \frac{F}{h}$$

F = rezultirajoča sila na rep (N).
 h = odmik repa (m). (Formula 7):

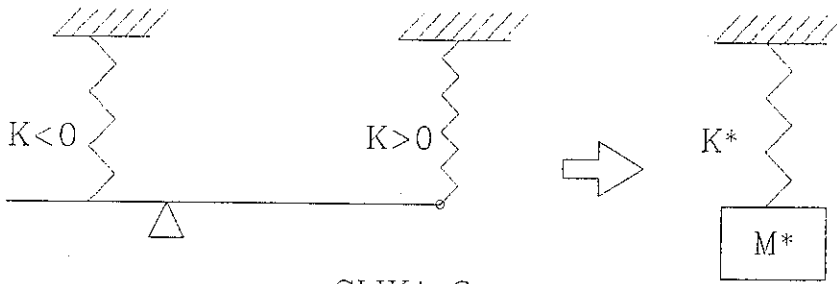
$$K^* = \frac{F_{lt} L_t - F_{lw} L_w}{L_t^2 \tan(\Gamma)}$$

Kombinacija vseh formul, da formulo 8:

$$K^* = 28.64 \rho V^2 \frac{(A_t \left(\frac{dCl}{d\alpha} \right)_t L_t - A_w \left(\frac{dCl}{d\alpha} \right)_w L_w)}{L_t^2}$$

Togost se poveča z: povečanjem površine repa in nagiba vzgonske krivulje repa, zmanjšanjem površine krila in nagiba vzgonske krivulje krila, pomikom težišča naprej in podaljšanjem dolžine zadnjega dela trupa.

Zadnje je v nasprotju z formulo (8), vendar moramo pozabiti na L_t^2 v imenovalcu, ker je narejen prehod iz rotacijskega sistema k translatorskemu sistemu. V tem trenutku sta znana dva elementa naše matematične predstave. Sistem sestavljen iz teh elementov se lahko vidi na sliki (3).



SLIKA 3

Zanimiva lastnost tega sistema je njegova naravna frekvenca. To pomeni, da bo osciliral z dobro znano fiksno frekvenco, \$f_n\$ v nevznemirjenem okolju.

(9)

$$f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K^*}{M^*}}$$

\$f_n\$ je pomemben parameter v dinamičnem sistemu. Resonanca se zgodi pri tej frekvenci. Za nas je zelo pomembna absolutna vrednost. Sistem z visoko naravno frekvenco bo hitro reagiral na motnje. Tako bo model letala z visokim \$f_n\$ hitro zmanjšal vpadni kot, ko bo prišel v termiko, kar obvaruje krilo pred izgubo vzgona. Visoke vrednosti \$f_n\$ so možne z togim sistemom (težišče naprej) in majhno vztrajnostjo.

Togost je tesno povezana z statično stabilnostjo.

Nekateri ljudje bodo opazili da uklon toka vrtincev, ki zapušča krilo ni bil omenjen. Razloga sta dva:

1. Obstajajo formule, ki popisujejo količino uklonjenih vrtincev, vendar so odvisne od hitrosti vrtenja sistema vrtincev za krilom in od notranjega dušenja v teh vrtincih, vse skupaj ne preveč zanesljivo.

2. Čas med začetkom odlepljanja vrtincev in prihodom odlepljenih

vrtincev na rep daje sistemu pečat nelinearnosti. Ta problem se lahko reši samo z uporabo računalnika. Prvi rezultati dobljeni brez uklona vrtincev so bili tako vzpodbudni, da ni bilo nujne potrebe za uporabo računalniške matematike.

Natančne rezultate je možno dobiti v dveh

ekstremnih situacijah.

a. Zadnji del trupa ima dolžino 0 (zanemarljivo v primerjavi z valovno dolžino sistema). V tem primeru je potreben čas, da odlepljeni vrtinci dosežejo rep enak nič.

b. Zadnji del trupa je neskončno dolg (odlepljeni vrtinci se popolnoma zadušijo predno dosežejo rep). Takšna situacija je tudi predpostavljena v tem članku.

DUŠENJE

Prepoznavanje elementov, ki prispevajo k dušenju pri prostoletelih modelih predstavlja osnovo hipoteze dinamične stabilnosti. Vztrajnost in statična stabilnost sta pogosto omenjeni, toda brez dušenja sta neuporabni. Vendar je dušenje najenostavnejše od treh elementov.

Za dobro razumevanje tega elementa je potrebno poznati njegove lastnosti. Dušilec je vedno postavljen med dva elementa. Kadar imata ta elementa razliko v hitrosti, bo dušilec poskušal zmanjšati to razliko hitrosti s silo dušenja. Hitrost dušenja je proporcionalna relativni hitrosti. Ker dušenje vedno upočasnjuje sistem, mora imeti smer delovanja nasprotno relativni hitrosti. Posledica tega je, da dušilec vedno absorbira energijo, kadar izpolnjuje svojo dušilno funkcijo.

V letalu je dušilec vgrajen med 25% globine profila repa in nevznemirjenim tokom zraka.

Predstavljajmo si model letala, pritrjenega v zračnem tunelu, nihajočega okoli svojega nevtralnega položaja. V trenutku prehoda skozi ravnotežno točko obstaja naslednja slika.

Navpična hitrost (\$v\$), v povezavi z hitrostjo letenja (\$V\$) daje repu vpadni kot, čeprav je le-ta v nevtralni legi.

$$(10) \alpha = \arctg\left(\frac{v}{V}\right)$$

Sila dušenja je potem (formula 11):

$$F_d = 0,5 \rho V^2 A_t \left(\frac{eCl}{e\alpha}\right)_t \arctg\left(\frac{v}{V}\right)$$

Dušilna konstanta je definirana kot;

$$(12) F_d = \frac{B}{V}$$

Linearizacija enačbe Š11C in prehod od radianov k stopinjam da končno enačbo.

$$(13) B^* = 28,55 \rho V A_t \left(\frac{eCl}{e\alpha}\right)_t$$

Efekt krila na dušilno razmerje se lahko zanemari, ker je njegova ročica zelo kratka. To tudi reducira vertikalno komponento hitrosti krila. Sobni modeli s težiščem preko 100% verjetno pridobijo nekaj ekstra dušenja na krilu.

Sedaj, ko so določeni vsi trije elementi sistema, je čas, da pogledamo, kako ti elementi vplivajo na obnašanje celotnega sistema. Slika 5 kaže namišljeno kreacijo.

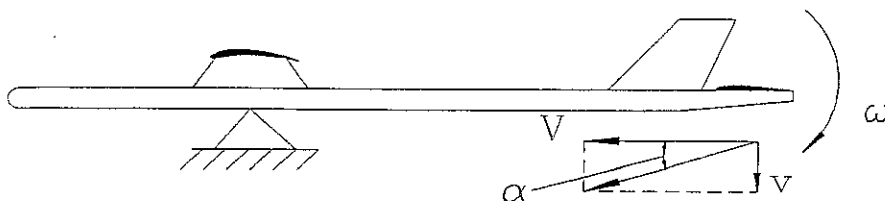
Kadar je dušilna konstanta enaka 0, se bodo oscilacije z frekvenco \$f_n\$ nadaljevale v neskončnost z konstantno amplitudo. Kadar je dušenje majhno se amplituda počasi zmanjšuje do nezaznavne vrednosti. Frekvenca se bo zmanjševala, kadar bo vključenega več dušenja. V določeni točki dodamo toliko dušenja, da senihanje sploh ne pojavi. Ta količina dušenja, \$B_c\$ se lahko izračuna, povzroči pa tako imenovano kritično dušenje.

$$(14) B_c = 2\sqrt{M^* B^*}$$

Kritično dušeni sistemi se vrnejo v izhodiščno lego brez prenehaja. Kadar se doda še več dušenja je slika ista, samo odziv je počasnejši. Za primerjavo različnih dinamičnih sistemov je vpeljana dušilno razmerje \$D\$.

$$(15) D = \frac{B}{B_c}$$

Sistemi z \$D < 1\$ so tako imenovani podkritično dušeni, pri \$D > 1\$ pa so nadkritično (aperiodicno) dušeni. Slika (6) daje nek vtis o odzivu na različne vrednosti \$D\$.



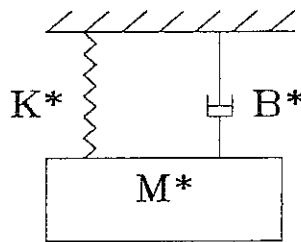
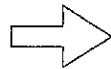
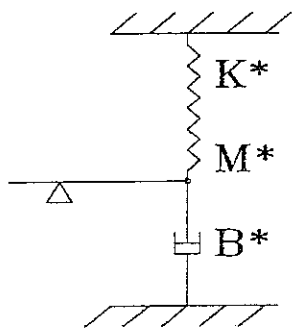
slika 4

teorija

Vztrajnost ima tudi pomemben vpliv na odziv, v povezavi z togostjo. Sistemi z višjo naravno frekvenco f_n se odzivajo hitreje. Krivulje na sliki (6) bodo na časovni osi bolj stisnjene.

Lepo bi bilo, če bi bila optimalna reglaža modela primerljiva z kritično dušenimi sistemi. Gumenjaki v tabeli (1) ima svoje težišče na 60% iz česar sledi, da je togost 1.78 N/m. Za kritično dušenje bi B^* moral biti 0.387 Ns/m. Realno dušenje B^* je približno 0.407 Ns/m., tako je $D=1.05$.

Preverjanje na nekaterih modelih je potrdilo, da mora biti D približno 1. Zanimiva je bila ugotovitev, da so vsi testirani modeli rahlo nadkritično dušeni ($1 < D < 1.4$). To je morda potrebno za pokritje odstopanj od realnosti, ki so bila narejena. Ker so naši modeli reglirani za minimalno propadanje, so blizu pumpanja. Prekoračitev zato ni sprejemljiva.



slika 5

REGLIRANJE

Za izpostavitve ozke povezave med to teorijo in prakso na letališču bomo poglobljeno pogledali nekatere naše dejavnosti pri reglaži modelov. Ko model lepo drsi in nenadoma začne pumpati, tedaj vemo, da moramo pomakniti težišče nazaj. Premaknitev ali odstranitev uteži vpliva na vztrajnost, togost in dušenje, vendar je pomemben samo vpliv na togost. Torej dosežemo zmanjšanje togosti. To poveča relativno razmerje dušenja D od nekaj pod 1 na vrednost večjo od 1. Zaradi tega se težje pojavi pumpanje modela. Naslednji efekt je nov položaj repa, ki upočasnuje dvigovanje modela iz pumpanja. V ekstremnem primeru se model sploh ne dvigne iz pumpa.

Kadar je zrak zelo turbulenten, je nujno nekoliko spustiti zadnji del repa navzdol. To spremeni ravnotežje med težo in vzgonom. Krilo bo sedaj pod manjšim vpadnim kotom, rezultat tega je manjši Cl in nekoliko večja hitrost propadanja zaradi večje hitrosti letenja. Prednost je v tem, da manjša prekoračitev v dinamičnem sistemu ne vodi v pumpanje. Pumpanju se s tem izognemo in praktično zmanjšamo propadanje modela.

Ko smo na letališču je prepozno spreminjati dušenje. Ne moremo namreč preprosto spremeniti geometrije modela. Lažje je nastaviti vpliv mase na vztrajnost. Na srečo smo to poskušali storiti že med gradnjo modela na šablonski deski, kar je dobro glede

dinamičnega odziva. Torej nam ostane kot edini parameter za nastavitvev togost. To naredimo z nastavitvijo destabilizirajočega efekta krila na njegovi ročici. Ena od možnosti je dvig krila nad trup. Bolj pogosto ostane krilo na svojem mestu, dodana pa je masa, da se premakne težišče. Čeprav obe metodi vplivata na vse tri parametre, pa je vpliv na togost dominanten. Pri tem se pomika težišče nazaj, dokler se togost ne zmanjša toliko, da se doseže kritično dušenje. Pomikanje težišča še bolj nazaj vodi k sistemu, ki se zelo počasi odziva ali celo k statični nestabilnosti.

OBLIKOVANJE

Trend v oblikovanju F-1-B modelov gre v smeri dolge ročice repa. Za obrazložitev tega, so vključeni vplivi vseh treh elementov.

z normalnim modelom pri isti kotni hitrosti. V ekstremnem primeru, kot je npr. model Gorbana, so rezultati zelo jasni. Povečanje dušenja (okoli 80%) v kombinaciji z rahlim povečanjem masnega vztrajnostnega momenta bo izravnalo pot modela v penjanju. Povečanje B^* dovoljuje več togosti predno nastane podkritično dušen sistem. To je razlaga za relativno precej naprej pomaknjen položaj težišča. Naravna frekvenca takega modela se precej poveča, kar se odraža v hitrem odzivu na turbulenco.

Umetnost pri zasnovi letala je povečati dušenje bolj kot pa vztrajnost s podaljševanjem ročice repa. Povečano dušilno razmerje dovoljuje več nastavitve togosti, tako, da se poveča f_n . Končni rezultat je hiter odziv sistema na turbulenco in več stabilnosti v penjanju. Razlog, zakaj je to tako učinkovito pri F-1-B modelih je v veliki količini vztrajnosti zaradi gumijastega motorja. Z modernimi materiali se zelo lahko poveča dušilna konstanta bolj, kot pa masni vztrajnostni moment s podaljševanjem trupa.

NEKAJ POMEMBNIH ZAKLJUČKOV

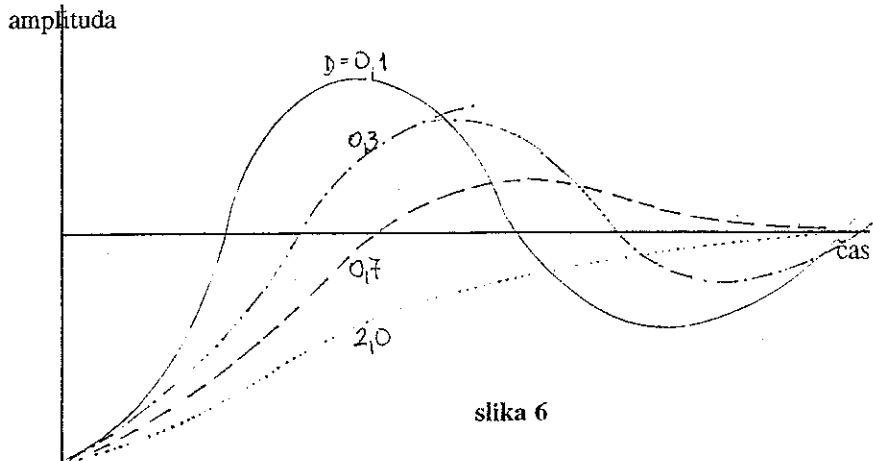
Sistem na sliki 3 sestoji iz dveh elementov, vzmeti in mase. Kadar oscilira je neprestana izmenjava kinetične (hitrost) in potencialne energije. Slednje ni možno najti pri pravih letalih.

V tem članku je predpostavljena konstantna hitrost letenja. Kadar se hitrost spremeni, naprimer naraste, ima to pomemben vpliv. Vztrajnost ostane konstantna, dušenje se poveča proporcionalno hitrosti, togost pa se poveča za hitrost na drugo potenco. Rezultat je povečanje naravne frekvence, vendar relativno ramerje dušenja ostane konstantno!

REFERENCE:

M. Simons: Model Aircraft Aerodynamics
H. R. Harrison and T. Nettleton: Principles of Engineering Mechanics.

Po članku iz revije VOL LIBRE
prevedel in priredil mag. Slavko Može.



slika 6

ČEŠKA KLJUKA

Vasja Kožuh

Kljuko MM-86 uporabljajo že več let v modelarskem klubu Partizansko na Slovaškem. Spomnimo se, da je iz istega kluba tudi Pavol Bednar (načrt njegovega model F1A smo objavili v prejšnji številki Letalskega modelarja). Ing. Macura je že več let zapored na prvem mestu lestvice republike Slovaške v kategoriji A-1; ima pa na modelih le takšno kljuko. Kot pove ime, je konstrukcija kljuke iz leta 1988. Konstruirala sta jo Magdolen in Macura. Več kot leto dni sta jo razvijala do današnje podobe. Kljuka je namenjena izkušenim modelarjem - takšnim, ki imajo vodenje modela s krožno kljuko "v malem prstu leve roke". Izdelava je precej zahtevna; vendar avtorja trdita, da se trud vloženi v izdelavo povrne z njeno zanesljivostjo in preprosto reglažo. Kljuka MM-86 ima naslednje nastavljive funkcije:

1. ravni vlek (z vijakom 6),
2. zavoj na vrvi (z vijakom 15),
3. zavoj v prostem letu (z vijakom 24),
4. zavoj pri izstrelitvi (z vijakom 11) in
5. silo odpiranja kljuke (z vijakom 12).

Vse te funkcije se dajo nastavljati natančno, preprosto, hitro in v razmeroma širokem obsegu z majhnim izvijačem. Za to ni potrebno snemanje niti kljuke niti pokrova. Le za nastavljanje sile odpiranja je treba sneti spodnji pokrov.

Poleg opisanih funkcij ima kljuka še možnost startanja timerja (z zaklepom 23). Toda pozor! Kot pri večini zaprtih kljuk se timer sproži šele, ko se kljuka odpre. Če se ne odpre kljuka, se ne sproži niti timer. To se lahko zgodi, če se utrga vlečna vrv ali če vlečno vrv izpustimo in nam termika dviga model z vrvico vred. Na smernem krmilu niso potrebni nikakršni vijaki ali omejevalniki. To je dobro z aerodinamičnega in z težnostnega vidika (nič ne štrli okoli smernika in ni nobene dodatne teže na repu). Če v smernik vgradimo vzmet, je na smerniku le enostranska ročica z napeljavo od kljuke. Glede na kinematiko kljuke je najbolje, če je ta ročica dolga 5-10 mm (za F1A).

Uporabljeni material:

1. Trup lipa
2. vijak M2x20

3. matica M2
4. vzmet jeklena žica 0,4 mm
5. pokrov duraluminij 1 mm
6. vijak M3x14
7. pokrov duraluminij 1 mm
8. cevka medeninasta cevka od kem.
9. telo duraluminij 8x31x36,5 mm
10. tekač duraluminij 3x8x13
11. vijak M3x18
12. vijak duraluminij 8 mm
13. obroček vlečne vrvi
14. vzmet jeklena žica 0,4 mm
15. vijak M2x15
16. cevka medenina, dural 3/2,2 mm
17. skoba bucika
18. vijak M2x3
19. vijak M2x6
20. vzmet jeklena žica 0,5 mm
21. vzmet jeklena žica 0,8 mm
22. kljuka jeklo 3 mm
23. varovalka duraluminij
24. vijak M2x20

Načrt in seznam sta iz revije Modelar 10/1989.

LESENA GLAVA

Danijel Terlep

Najprej narišem glavo z vsemi podrobnostmi na papir. S pomočjo indigo papirja prerišem risbo na deščico lipovine 15 mm. Po zunanjih obrisih izrežem glavo (1). Vanjo najprej izvrtam luknje za bajonete (2 in 3). Nato izrežem vse odprtine: odprtino za svinec (4), za piskač (5), za kljuko in tajmer (6) in V izrez na zadnjem delu (7). Na mestu glavnega bajoneta (2) izdolbem na obeh

straneh glave 1,5 mm globok kanal v katerega vlepim ploščice iz duraluminija (9). Te ploščice preprečujejo, da se luknja za bajonet razširi in bajonet zrahlja. Nato po zunanjih robovih glave izrežem dve bočnici (10 in 11) iz špera 2,5 mm. V bočnici (10) izrežem luknjo za tajmer. To bočnico prilepim na zbrušeno lipovo deščico z leve strani. Glavo od znotraj lakiram in ko je lak suh montiram z druge strani mehanizme. Preverim, če vsi

mehanizmi pravilno in brezhibno delujejo. V zadnji steni glave izvrtam luknjo za napeljavo do repa in vlepim cevko (12). Šele potem prilepim še bočnico (11). Piskač na kljunu (13) je povezan s tajmerjem (14) in se vklopi ob vklopu tajmerja. Ploščico za tajmer (15) naredim posebej (imam Seelig tajmerje), lahko pa tudi uporabimo originalno ploščico. Glavo zbrusim do aerodinamične oblike in lakiram.

GUMENJAVEK Jak-20

Boris Kožuh

Šolsko kovinsko letalo JAK-20 je prvič poletelo 1949. leta, kot nadomestilo za že zastarela PO-2 in UT-2. Čeprav je prototip pokazal izredne letalne lastnosti, je dobil prednost pri serijski izdelavi danes veliko bolj znani JAK-18. Tehnični podatki letala JAK-20: razpetina 9,56m; dolžina 7,25m; teža praznega letala 470 kg; motor AI-10 z močjo 59 kW; največja hitrost 160 km/h.

Omenimo se, da so pri nas v Jugoslaviji po vojni še dolgo letela sovjetska šolska letala PO-2, ki naj bi bila tam "zastarela". PO-2 je bil lep dvokrilc. Bil je zelo zanesljiv in praktično neuničljiv. V aeroklubih so ga uporabljali za vse namene: za šolanje, za vleko jadralnih letal, za skoke padalcev, za vleko reklam, za metanje letakov in podobno. Leteli so še do sedemdesetih let. Ker jih niso več izdelovali so jih pozneje enako uspešno nadomestila letala Piper Super Cub. Eno takšno letalo so v času pred sedanjo vojno na Hrvaškem renovirali v Aeroklubu Split. Po reviziji bi še imelo najmanj 300 ur letenja. Kaj se je zgodilo med vojno ne vemo; upajmo, da bomo to letalo še videli v zraku. Sicer je bilo letalo PO-2, popularno imenovano Kukuruznik, eno najbolj znanih šolskih letal sploh. Nihče ne ve koliko so jih izdelali. Po ocenah je to bilo najmnožičnejše nebjno letalo na svetu. Vendar je doživelo tudi bojni krst. Sovjetska armada jih je množično uporabljala kot kurirsko letalo, kot letalo za podporo partizanskega boja in tudi kot lahki nočni bombnik. Zelo znan je bil sovjetski ženski polk lahkih nočnih bombnikov. PO-2 je bil tako posrečeno konstruiran, da ni zastarel niti ko je zastarel. Zanesljivo vemo, da ta letala še letijo v Rusiji in na Poljskem; verjetno pa še kjje po svetu. Seveda jih že zdavnaj ne izdelujejo več. Takšna je bila torej usoda letala, ki naj bi ga nadomestil JAK-20. Podobno slavo je doživelo tudi angleško šolsko letalo iz časov pred drugo svetovno vojno Tiger Moth (tudi dvokrilc). Tudi nekaj Tiger Mothov je letelo pri nas. Obe letali sta bili znani po izredno preprostem upravljanju.

Tiger Moth je postal tudi zelo znana filmska zvezda.

Izdelava modela JAK-20

Načrt je v merilu 1:1, neoznačene mere so v milimetrih. Vse dele prerišemo z indigom na trši risalni papir in natančno izrežemo. Tako dobimo šablone; s temi prerišemo dele na balzo. Ves model je izdelan iz lažje balze 1 mm; le glavica je iz balze 5 do 10 mm. Vse lepimo z acetonskim lepilom. Trup sestavimo iz dveh enakih delov 1. Zlepimo ju skupaj, obežimo s knjigami in pustimo stati en dan.

Krilo 2 zlepimo iz dveh delov; ta se stikata vzdolž celega razpona (črtkana črta). Zlepljeno deščico namočimo v vodi, na mestu spoja jo podložimo z letvico 3x3, položimo na ravno desko, obežimo konce in pustimo stati do drugega dne. Izrežemo pravilni tloris krila, sprednji rob zaobljimo, zadnji rob od zgoraj zbrusimo na klin.

Vodoravni in navpični rep 3 in 4 izrežemo in obdelamo podobno kot krilo, le pri navpičnem repu zbrusimo klin simetrično z obeh strani. Krilo in oba repa dvakrat lakiramo z redkim nitrolakom. Suhe obrusimo z zelo drobnim brusnim papirjem. Krilo na mestu loma razrežemo, zbrusimo stične ploskve poševno in zlepimo krilo na V-lom.

Trup zbrusimo na pravilno obliko in zaobljimo robove. Oba dela glavice 5 odrežemo iz koščkov balze 5 do 10 mm in prilepimo k trupu. Ko je lepilo suho zbrusimo na pravilno obliko. V levi polovici zvrtno s tanko pilico luknjo za plastični ležaj propelerja 6 (ta del je v kompletu propelerja Igra 150 mm). Os propelerja mora biti nagnjena pod kotom 2 stopinj navzdol. Ležaj nato zalepimo v glavico. Trup lakiramo dvakrat z redkim nitrolakom in narahlo zbrusimo. Kabino naredimo tako, da izrežemo in prilepimo kos modrega japonskega papirja. Zvezde naredimo iz tankega rdečega japonskega papirja. Na letalu so zvezde z obeh strani trupa, z obeh strani smernika in na obeh polovicah krila zgoraj in spodaj. Zgoraj na krilu ob trupu, s temnim japonskim papirjem naznačimo ojačitve po katerih se

hodi do kabine. Krmila na krilih in repu ter ostale detalje narišemo na model s tušem ali tankim flomastrom.

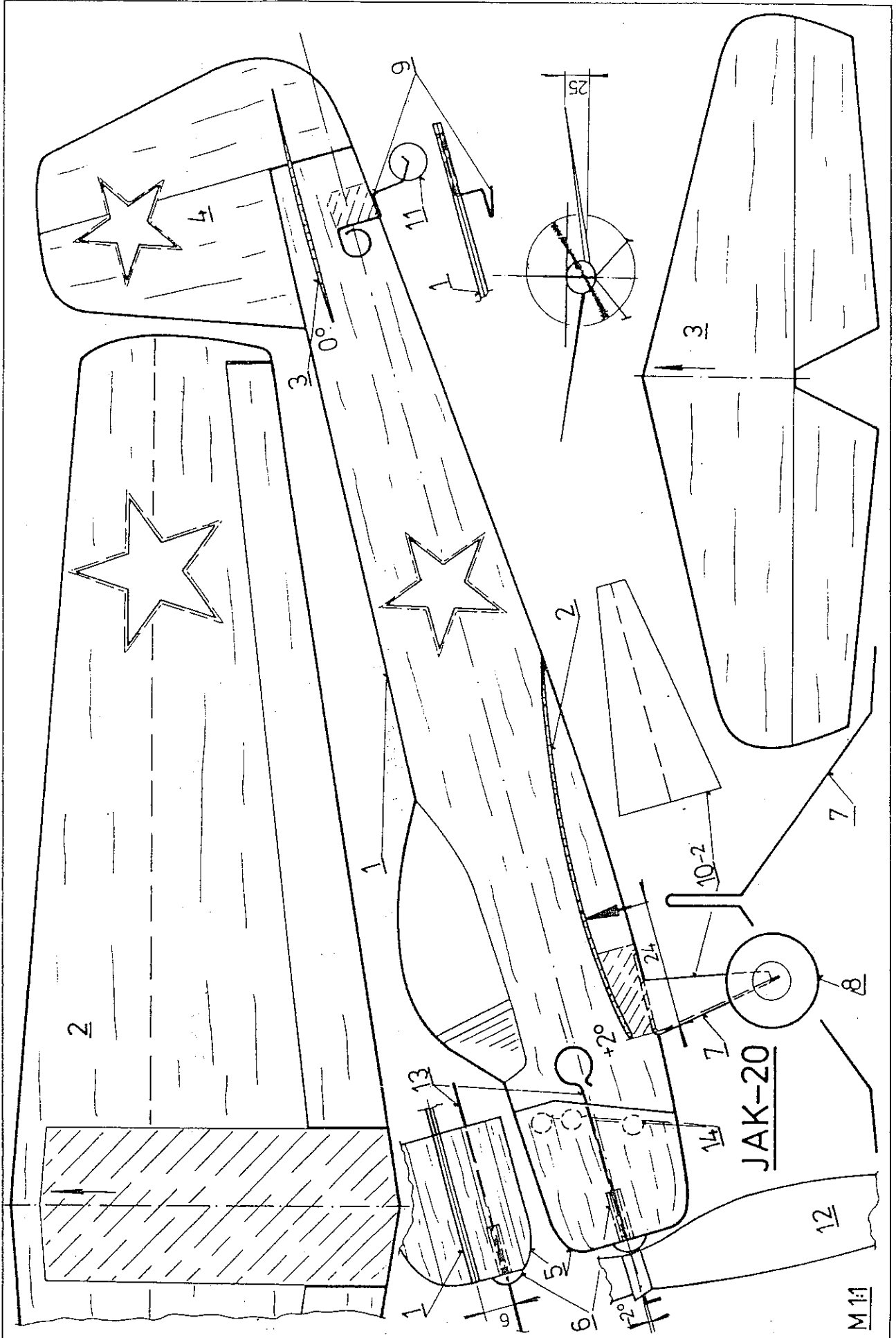
Podvozje 7 naredimo iz jeklene žice 0,6 do 0,8 mm. Kolesa 8 premera 15 do 18 mm zbrusimo iz balze 3mm. Iz podobne žice naredimo zadnjo kljuko za gumo 9 (na istem kosu žice je tudi zadnje kolo).

Na trupu natančno označimo zareze za krilo, vodoravni rep, podvozje in zadnjo kljuko. Izrežemo z olfa nožem in s pilico dokončno obdelamo. Od spodaj prilepimo na trup podvozje in zadnjo kljuko. Spoje prelepimo s trakovi najlon tkanine ali vsaj papirja (na načrtu šrafirano). Iz belega papirja izrežemo "hlačnice" podvozja 10, prepognemo na pol in nalepimo na noge podvozja. Zadnje kolo 11 zbrusimo iz balze 1 mm in trdno prilepimo na ostrogo. V zarezo na trupu prilepimo krilo; med lepljenjem kontroliramo pravilno lego in simetričnost V-loma. Od zadaj nataknejo in prilepimo vodoravni rep in prilepimo navpičnega tako, daje zadnji rob odklonjen 3 mm na levo.

Krake propelerja 12 odrežemo s škarjami na premer 116 mm. Konce krakov obrusimo z drobnim brusnim papirjem. Uravnesimo ju tako, da ostane propeler vedno vodoravno na osi. Os propelerja 13 naredimo iz jeklene žice 0,8 mm. Če je dovolj dolga, lahko uporabimo tudi originalno os iz kompleta.

Motor sestavlja zanka gume prereza 1x3 mm in dolžine 240 mm. Gumo nataknejo na njeno mesto in uravnesimo model. Položaj težišča je označen z mastno puščico. Potrebni svinec vtaknejo od zadaj v glavico. Z nožkom zarežemo krilo na mestu krilc. Na levem krilu upognemo krilce 2 mm dol in na desnem 1 mm navzgor.

Zareglazne lete navijemo gume le deloma. Model bi moral leteti v levih krogih. Če se model preveč vzpenja pri startu, zmanjšamo naklon levega krilca; če gre v spirali navzdol naklon povečamo. Prototip modela je tehtal 11 g in je že od prvih startov letel petnajst do dvajset sekund (s 300 navoji gume).



ESTONSKA A-dvojka

Saša Kožuh

Končno je na vrsto prišel tudi model prejšnjega svetovnega prvaka, sicer enega najbolj popularnih modelarjev zadnjih desetletij. Dvakrat je osvajal srebrno medaljo na svetovnih prvenstvih. Prvič 1977 leta na Danskem in drugič 1981 (takrat je zmagal Tone Videnšek). V Argentini je 1989. leta končno postal svetovni prvak. V drugem turnusu fly-offa je edini dosegel maksimum in zmagal. Andress je prispeval marsikaj novega v razvoju kategorije F1A: znani so njegovi modeli za mirno vreme z ekstremno razpetino, razvil je svetovno znani profil Al-33, skupaj z Ivanom Horejšim je izpopolnil teleskopsko kljuko itd. Značilnost večine njegovih modelov je vendarle zvestoba profilu Benedek B-6356b, samo malo nadpovprečna razpetina, spodnji smernik in skrb za optimalno porazdelitev teže na sicer zelo lahkih krilih.

Opis modela

Krilo je posebej lahko, saj ima le 135 g. Kljub temu je dovolj trdno. Letvice glavnega nosilca so iz smreke in imajo zbrušeno zarezo v katero prilega balza planka. Zgornja letvica se zožuje z 7,5x2,5 na 4x2 in v uški na 1x1; spodnja letvica od 7,5x2 na 4x1,7 in v uški na 1x1. Pomožni nosilec je tudi iz dveh smrekovih letvic 4x1,5. Trdnost na torzijo zagotavljajo diagonalna polrebra pod plankom in prevleka od znotraj na planku. Plank je od znotraj ojačan z rešetko iz karbonskih vlaken. Vlakna prereza 0,1x1,5 mm so položena na razmaku 15 mm pod kotom 45 stopinj in navzkriž. Čez nje je položena plast steklenke 24 g/m². Krilo je od zunaj obrušeno in oblečeno z navadnim japonskim papirjem.

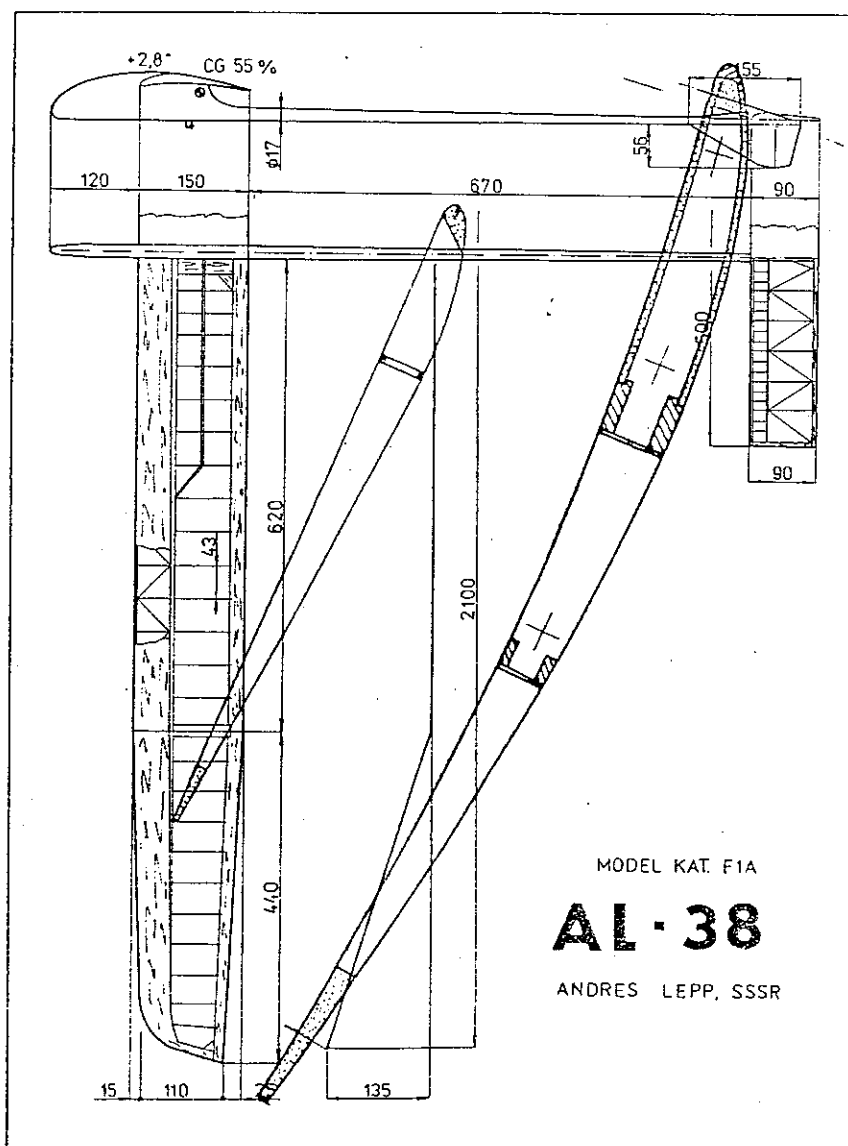
Navpični rep je "spodnji" in grajen iz letvic lahke balze.

Vodoravni rep ima zadaj diagonalna polrebra; glavni nosilec je iz balze. Profil je Wobbekingov. Oblečen je z metalizirano folijo in težak 7 g.

Zadnji del trupa je cev iz steklene

tkanine in karbonskih vlaken in tehta manj kot 18 g. Vlečna kljuka je teleskopska, timer tipa gramofonska plošča. Andress tekmuje tudi z modelom AL-37, ki je skoraj enak; le ročico ima podaljšano na 700 mm.

Načrt je iz revije Modelar 1989/11.



LETEČA POGAČA XF5U-1

Boris Kožuh

Letalo XF5U-1 konstruktorja Zimmermana je nastalo med drugo svetovno vojno v ZDA. To naj bi bilo mornariško lovsko letalo. Za pristanke na letalonosilkah naj bi imelo majhno pristajalno in vzletno hitrost in vendar veliko maksimalno hitrost. Pred prototipom so naredili letečo maketo v naravni velikosti iz lesa in jo preizkusili. Preizkusi so se zavlekli in edini izdelani prototip ni dočakal niti preizkusnih poletov. To je že bilo po vojni, ko so bili vsi vojni projekti usmerjeni k reaktivnim letalom. Tajni projekt XF5U-1 je bil prekinjen in prototip uničen. Ta maketa vam bo približala njegovo neobičajno obliko.

Pripomnimo še, da so pred drugo svetovno vojno tudi Rusi preizkušali podobno letalo. Imelo je tloris hruške in le ven štrleči motor je kazal, kje je spredaj in kje zadaj. Zanimivo pripoved o preizkušanju tega letala najdemo v knjigi Marka Gallaja "Čez nevidne ovire" (izšla pri Mladinski knjigi v Ljubljani 1976. leta). Ker o preizkušanju ameriškega XF5U-1 nimamo nobenih podatkov bomo malo popestrili članek in citirali nekaj Gallajevih besed vsaj o ruski leteči pogači. Konstruktor je pogači dal ime "puščica"; vendar je letalo med preizkuševalci imelo več imen: omleta, bolha, morski list in krožnik. Skoraj vsi preizkuševalni piloti, kar jih je premogel inštitut so sedali v njegovo kabino in ga vozili po pisti.

"To je bilo sicer zelo lepo, toda - brez rezultatov. Brez rezultatov zato, ker letala izdelujejo konec koncev z namenom, da bi letela, ne pa tekala po zemlji. In ravno težnje aparata po tem, da bi se odrgal od tal, ni odkril nihče, kar jih je sedlo v njegovo kabino.

"Ne bo letel," so sklenili letalci z večino glasov.

Toda "omleta" je vzletela.

Tedaj še mladi preizkuševalec N.S. Rybko se je razjezil na muhasti aparat in ga vendarle odrgal od vzletne steze! Naredil je nekaj kratkih vzletov in se prepričal, da

se stroj drži v zraku in uboga krmila. Potem pa nekega lepega dne, ko je bil spet v zraku, Rybko ni takoj odvezl plina, ampak je kar večal hitrost in vztrajno poganjal stroj. Pet sekund, deset, petnajst ... Letalo se je precej lahko povzpelo do nekaj metrov višine, toda više nekako ni hotelo.

Razdalja od tal je rasla dobesedno po centimetrih - piloti temu ne pravimo "nabirat", ampak "praskati" višino. Gledalci, ki so ostali pri hangarju, so videli, kako se je mali rdeči krogec hitro bližal meji letališča, za katero je kot trden zid stal visok temen gozd. Da bi zdaj odvezl plin, je prepozno. Še nekaj sekund in stroj se bo zabil v drevesa.

Če gledaš letečemu letalu v rep, je s takšne razdalje nemogoče natančno oceniti, koliko mu je še ostalo do ovire. Kaj se bo zgodilo prej - ali bo preletel to razdaljo ali pa bo napraskal višine, vsaj za pol kolesa višje, kot so nanjegovi poti stoječa drevesa? Dolgo so se vlekle te sekunde. Že se mi je zazdelo, da slabo kaže, - vsak trenutek se bo stroj zaletel v vrhove dreves!

Toda ne! Preletel jih je, točneje - preplazil se je čez nje. Preplazil se je tako na tesno, da se je na soncu samo zasvetilo igličje vej, ki jih je zamajal zračni tok.

Vsi smo v zboru glasno vzdihnili: najbrž zadnje pol minute nihče od opazovalcev tega težkega vzleta ni dihal.

Sicer pa to še ni bil vzdih končnega olajšanja. Ko se je "omleta" z zadnjimi močmi povzpela na višino gozda, se sploh ni hotela več vzpenjati in se je hitro skrila za zobčasto ograjo dreves. Radijske zveze z enosedežnimi letali v tistih časih še ni bilo. Pa tudi, ko bi bila, bi se pilot v tistem trenutku komaj ukvarjal s pogovori. Nič ga ni moglo odtegniti od obupnega boja za centimetre višine. Ker se je komaj držal nad ovirami med letenjem v ravni črti, zato pravilno ni tvegala, da bi stroj popeljal v zavoj. Letel je lahko samo naprej. Na srečo je tam spredaj in za malenkost bolj na desno ležalo letališče Tušino, in ko ga je pilot zagledal, je brez dolgega

premišljanja pristal, saj se je "omleta" spuščala neprimerno raje, kot pa se je vzpenjala.

"Nisem toliko jaz priletel do tega letališča, kolikor se mi je letališče (naj mu gre vsa zahvala!) samo podstavilo," je potem komentiral Kolja svojo maršruto, ki je bila malo nenavadna za prvi polet.

Černavski pa je popravil:

"Polet s pristankom na drugem letališču se po predpisih imenuje prelet... Le pogledjte, tovariši, "omleta" se že podaja na prelete!" Lahko smo se šalili, saj je Rybko sedel živ in zdrav med nami.

(Odlomek iz knjige Čez nevidne ovire, str. 260-261).

In še za zaključek kratek odlomek, ki kaže kako bi se verjetno na koncu končal tudi ameriški projekt, če bi ga nadaljevali: žžIn Rybko je nadaljeval s preizkusi "omlete".

Kmalu so letalo prepeljali na ogromno, naravno letališče - zamrznjeno Pereslavsko jezero, nad katerim je bilo mogoče leteti brez zavoja po ravni črti tudi po pol ure in ves čas si imel ob enem tudi možnost, da se po potrebi takoj spustiš.

Seveda je bilo leteti vseeno težko. Novo je vedno težko.

Toda rezultati so v celoti opravičili ves nemir, skrbi in energijo vseh udeležencev tega dela in zlasti še Nikolaja Stepanoviča Rybka.

"Omleta" je začela leteti!

Junaško se je vzpenjala na višino poldruga kilometra, se prosto obračala na vse strani, vzletala, pristajala - skratka brezhibno delala vse tisto, kar mora delati dostojno letalo, ki se količkaj spoštuje." (Odlomek s strani 261-262).

Sedaj pa nazaj k članku Stanislava Hladika o modelu ameriškega letala. Načrt je v naravni velikosti, puščice označujejo smer letnic balze.

Krilo zlepimo iz delov 1 in 2 iz balze 2 mm; za del 2 izberemo tršo balzo. Nato ga zbrusimo in nad ploščo štedilnika

mali modeli

upognemo do profila na sliki. Enkrat ga polakiramo z razredčenim lepilnim nitrolakom (če ga nimamo ga lahko sami naredimo če pomešamo navadni nitrolak z acetonskim lepilom) in ko se popolnoma posuši obliko profila dokončno popravimo. **Pilotsko kabino 3** naredimo iz trde balze 1,5 mm. V sprednjem delu izžagamo odprtino za svinec in po končanem uravnotežanju modela jo z obeh strani prelepimo z bočnicami iz trše balze 1,5 mm. Del 5 je obris pokrova propellerskega pogona (motorne gondole so samo narisane na krilu - letalo je imelo motorje bližje k trupu, propelerje pa skoraj na koncu krila in se je vrtenje prenašalo na vzporedno os). Izdelamo ga iz trde balze 1,5 mm, zbrusimo zarezne in nalepimo na krilo na obeh straneh.

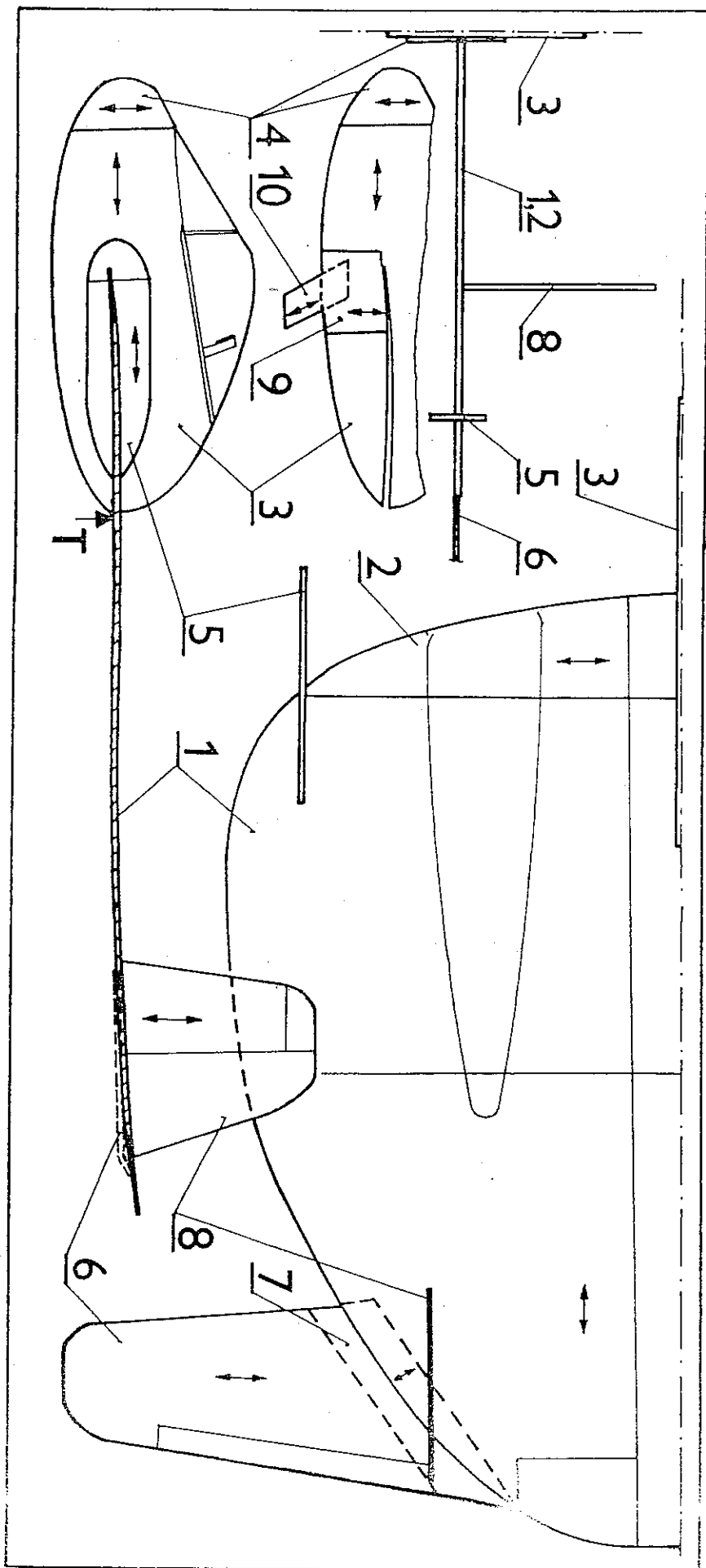
Vodoravni rep 6 je iz dveh popolnoma ločenih delov izdelanih iz balze 2 mm. Zbrusimo oba dela in ju prilepimo na krilo. Od spodaj spoje ojačamo z letvicami 7 iz mehke balze 1 mm.

Navpični rep 8 je tudi dvojen iz balze 1 mm. Če bomo model pračkali z gumo, zalepimo pod pilotsko kabino količek 10 iz špera 1,5 mm in ojačamo spoj z bočnicami 9 iz balze 2 mm.

Prototip XF5U-1 je bil temnomoder, oznake so bile na levi polovici krila. Na navpičnem repu so bili napisi: NAVY, 33958 in XF5U-1. Pod pokrovom kabine je W. Disney v sveflomodnem krogu narisal zajca na leteči preprogi. Vsekakor moramo pri barvanju zunanosti paziti na težo. Detalje in npr. krmila raje samo s tušem narišemo in celi model prelakiramo z lepilnim nitrolakom.

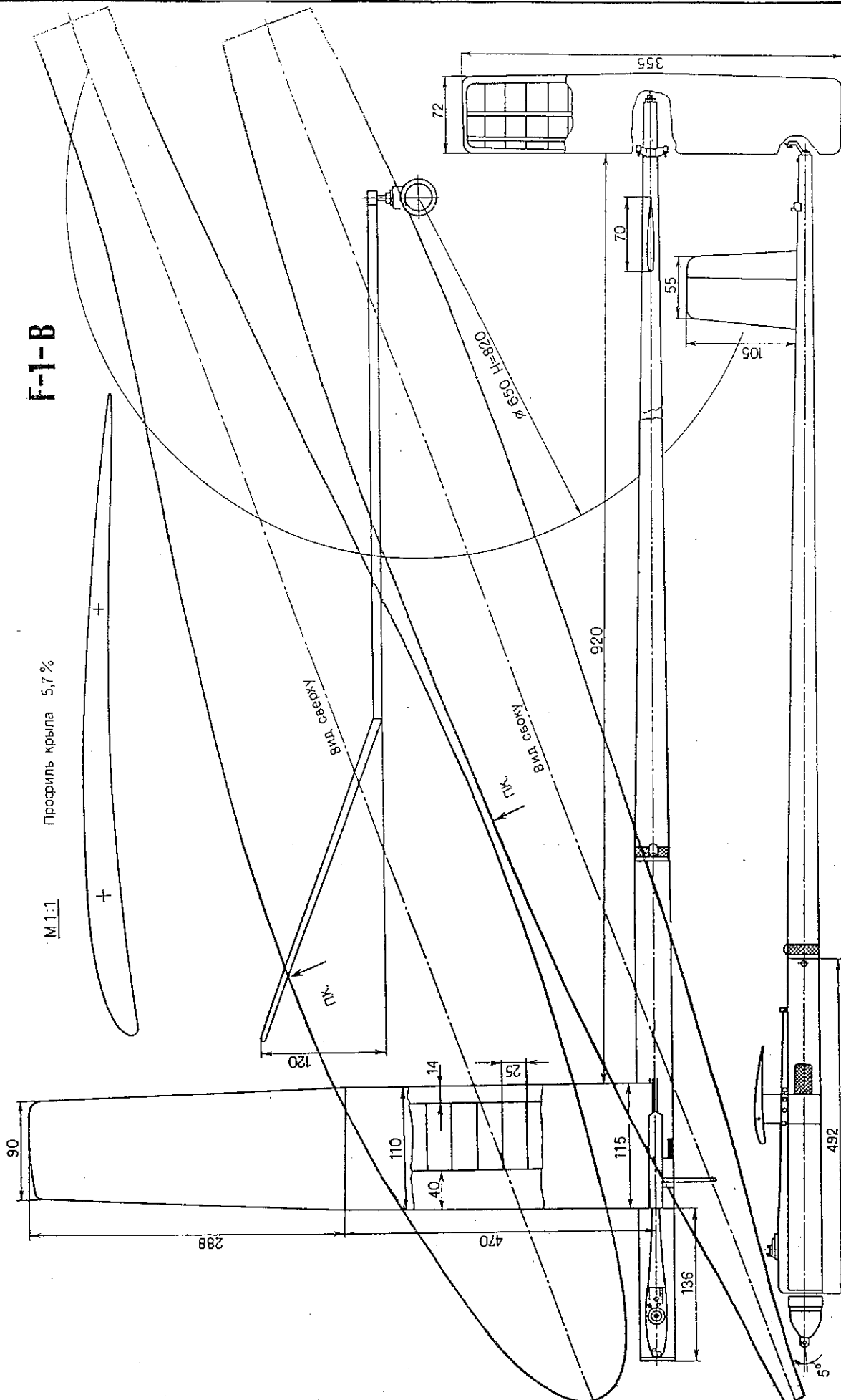
"Pogačo" spuščamo le v brezvetrju ali rahlem vetru. Izvedba za spuščanje iz roke se reglira enako kot izvedba za pračkanje: upognemo vodoravni rep malo navzgor (kot je na načrtu naznačeno s črtkano črto) in model uravnesimo, da bo težišče natančno kot je na načrtu. Model mora stabilno planirati, in če zaradi vetra zapumpa, se mora takoj sam poravnati. Če ni tako je treba vodoravni rep upogniti še malo navzgor in v kljun dodati malo svinca ali plastelina. Pri pračkanju z gumo bi moral model narediti looping in iz njega preiti v planiranje. Če se dogaja kaj nerazumljivega prekontrolirajte obliko profila. Reglaža zahteva pozornost, model pa pozneje lepo leti.

Načrt in opis prirejena po reviji Modelar 1/1984.



F-1-B

М 1:1 Просиль крыла 5,7%



Чертеж модели мастера спорта СССР международного класса, призера чемпионата СССР и международных соревнований, члена сборной команды СССР Е. Горбана (Украина).

ZUPANEKOV POKAL

OTVORITVENA TEKMA

Saša Kožuh

Za nedeljo, 25. oktobra je bila napovedana otvoritvena tekma tretjega Zupanekovega pokala. Ker smo že lani pokal otvorili s tekmo na Cerkniskem jezeru smo želeli obdržati tradicijo. Vendar so nekaj dni pred začetkom tekme začeli prihajati opozorilni znaki, da se jezero polni. Dolgotrajno deževje že od začetka oktobra, še sploh pa zadnji teden pred tekmo, je naredilo svoje. Ker smo vedeli, da se najprej napolni del jezera levo od ceste in, da v malo višjih legah desno od ceste vedno še ostanejo tereni dlje časa suhi, nismo odpovedali tekme. Organizatorji (uredništvo revije) smo se odpravili pot že ob pol osmih zjutraj. Po ljubljanskem oblačnem jutru smo že kmalu za Vrhniko zagledali sonce. Obetal se je čudovit dan. Toda poplavljeni travniki, ki smo jih spotoma videvali so nas prestrašili še bolj, kot telefonski klici iz Cerknice. Do Cerknice je šlo krasno, do vasi Dolenje Jezero še tudi. Ko smo za vasjo prišli do

zadnje gostilne pred terenom pa veliko razočaranje. Poplavljen ni bil le teren levo od ceste - poplavljeno je bilo vse! Čeprav je bilo videti brezupno smo se po cesti med "dvema jezeroma" odpravili naprej. Toda malo naprej je že tudi cesta bila pod vodo. Ko je proti nam od daleč pripeljal traktor, in s svojimi velikimi kolesi dvigal valove po jezeru, smo se obrnili. Pri gostilni smo pustili "stražo" in šli nazaj proti vasi iskat rezervni teren. V jugozahodnem kotu doline smo našli pol kilometra širok in dva kilometra dolg teren. En rob tega terena je seveda bilo jezero. Ker smo ob gostilni videli nekaj čolnov, smo se celo zabavali z idejo, da bi tekmovalce prepeljali na teren s čolni. Tačas so že prispeli prvi tekmovalci. Do tekme je bila še ura. Ko so Sobočani stopili iz avta je bilo še vse v redu. A glej gazlomka - s seboj so pripeljali veter. Čez jezero je privel močan veter. V četrte ure je že tako pihalo, da smo zlezli v avtomobile in čakali kaj bo. Jezero se je razburkalo, na valovih se je že pokazala

bela pena. Ob deseti uri smo se vsi zbrani dogovorili, da je škoda modelov in, da gremo nazaj na Pšato pri Ljubljani. Po eni uri se je tekma na Pšati zares začela. V lepem sončnem vremenu nas je tekmovalo šestnajst. Vetra ni bilo niti toliko, da bi lahko najmlajša tekmovalka, šestletna Marcela potegnila model v zrak. Šele v četrtem startu ji je uspelo in je naredila lep start. Zmagal je Tone, drugi sem bil jaz, nato je bila pa vse do osmega, Primoža Senčarja, sama mladina - večinoma še pionirji. Vsi smo bili pa zadovoljni, ker smo tekmovali kljub poplavam in skoraj orkanskem vetru zgodaj dopoldne.

Ostala pa je izkušnja, da se na Cerknisko jezero ne moremo zanesti in, da **po polovici oktobra tam ne smemo napovedovati tekem.** Drugo leto bomo otvoritveno tekmo napovedali za konec septembra. Kdor tega ni doživel, si ne more predstavljati občutkov organizatorja, ki ima vse potrebno za tekmo, **le terena ne!**

1. Videnšek Tone	82 82 90 90 90	434	50
2. Kožuh Boris	90 64 90 90 90	424	40
3. Žnidaršič Luka	90 90 59 90 75	404	30
4. Kožuh Saša	56 90 86 90 70	392	24
5. Škerlavaj Anže	63 70 90 80 86	389	20
6. Sinic Milan	63 56 37 90 90	336	18
7. Legenič Boštjan	90 61 40 50 90	331	16
8. Senčar Primož	68 90 51 55 66	330	14
9. Titan Jože	67 21 90 90 56	324	12
10. Vertot Milan	90 51 80 65 31	317	10
11. Sinic Sašo	78 81 90 26 33	308	8
12. Ošlaj Dejan	30 22 90 90 67	299	6
13. Sinic Borut	33 35 26 44 75	213	4
14. Bratuša Ivan	22 33 17 34 90	196	2
15. Bratuša Marcela	05 08 03 75 09	100	
16. Nemeš Mitja	37 00 00 00 00	037	

ZUPANEKOV POKAL

Tekma na Pšati

1. Škerlavaj Anže	90 90 90 90 90	450	25
2. Žnidaršič Luka	90 90 90 90 81	441	20
3. Videnšek Tone	90 90 75 90 90	435	15
4. Gradišek Matevž	90 90 90 90 56	416	12
5. Valenčič Goran	90 87 90 56 66	389	10
6. Kožuh Boris	66 90 67 83 58	364	9
7. Kožuh Saša	54 73 90 47 85	349	8
8. Arsić Grade	65 65 62 36 03	231	7

regijska tekma (8. 11. 1992.)

Tekma v Murski Soboti

1. Senčar Primož	90 90 90 90 90	450	25
2. Sinic Borut	90 86 86 90 57	409	20
3. Može Slavko	90 62 82 68 90	392	15
4. Sinic Sašo	90 38 90 90 49	357	12
5. Titan Jože	72 90 08 90 81	341	10
6. Legenič Boštjan	62 43 53 90 90	338	9
7. Ošljaj Dejan	48 71 57 61 53	290	8
8. Sinic Milan	66 55 63 55 40	279	7
9. Bratuša Ivan	34 90 62 38 54	278	6
10. Vertot Milan	48 54 52 65 55	274	5
11. Žerjav Gašper	30 24 44 48 90	236	4
12. Rožič Boštjan	00 17 34 74 29	154	3
13. Koprivnik Dejan	32 18 38 23 20	131	2
14. Nemeš Mitja	25 15 03 16 56	115	1
15. Bratuša Marcela	00 00 00 15 00	015	

regijska tekma (8. 11. 1992.)

RAZPIS SKUPNIH TEKEM

Druga tekma bo 12. decembra ob 10. uri v Celju (na letališču v Levcu), istočasno s tekmo za Boriškov pokal.

Tretja tekma bo 16. januarja ob 10. uri v Novi Gorici.

Četrta tekma bo 12. februarja ob 10. uri v Novem Mestu (na letališču v Prečni), istočasno s tekmo za Memorijal S. Krajnca.

Zaključna tekma bo 21. marca ob 10. uri na Pšati pri Ljubljani.

EVROPSKO PRVENSTVO

Danijel Terlep

V obdobju priprav za evropsko prvenstvo sem se največ ukvarjal s pisanjem prošenj za sponzorstvo. Po približno štiridesetih prošnjah sem končno zbral dovolj denarja. Ker naj bi na prvenstvo šli samo trije je Rozman predlagal, da gremo z enim avtom. Jaz nisem bil za to, ker nimam rad gneče v avtomobilu in tudi nisem pristaš prevažanja modelov na strehi avtomobila. Pri rent-a-caru sem si sposodil katrco; Brane Rozman in Toni Nečemar sta prav tako odpotovala s katrco. Vsi so me svarili naj ne grem sam na tako daljnjo pot, zato sem povabil na pot prijatelja in sošolca Dejana Jazbeca. Dejan sicer ni modelar je pa velik ljubitelj modelarstva. Na pot sva se odpravila tridesetega julija. Pot nas je vodila čez Celje, Čakovec in Budimpešto. Spotoma sva se ustavila na Blatnem jezeru in se za kratek čas spremenila v turista. Po osvežilnem kopianju sva nadaljevala pot do Szegeda. Tam sva prespala. Drug dan sva prispela na romunsko mejo. Na meji sva čakala celih šest ur. Že po nekaj kilometrih

sva spoznala v kako revno deželo sva prišla: ceste in avtomobili slabi, na črpalkah primanjkuje goriva, police v trgovinah prazne. Hrana je bila poceni, izdelki v trgovinah pa oblikovno takšni kot pri nas pred več kot dvajsetimi leti. Hoteli so bili izredno dragi: dvoposteljna soba z zajtrkom 160 DEM!! Draginja tudi za naše razmere. S sovoznikom Dejanom sva poiskala sobo pri privatnikih. Ta nas je stala za cel teden toliko kot hotel za en dan. Drugega avgusta je bila tekma za svetovni pokal F1A. Vreme je bilo lepo, le v začetku sedmega turnusa je zapihal močan veter. Ker sem ravno takrat štartal mi je veter pokvaril veselje - naredil sem samo 80 sekund. Tudi Toniju ni šlo najbolje in le Brane je naredil dober rezultat. Toda tudi on ni bil zadovoljen. Vsi trije smo pričakovali več in upali, da bo na tekmi za evropsko prvenstvo boljše. Do evropskega prvenstva smo imeli še tri proste dneve. V tem času smo srečali vrsto znancev iz Romunije in drugih držav. Šestega avgusta je bila tekma za evropsko prvenstvo. V prvem štartu

sem zapel z laksom in pristal brez odpenjanja. Ponovno sem štartal tik pred koncem turnusa in moral odpeti na slepo. Ker ni bilo termike sem naredil le 133 sekund. V drugem turnusu je imel nesrečo Brane. Sijajno je odpel, model je hitro pridobil višino a po razpadu termike je začel še hitreje padati. Tako je dosegel le neverjetnih 75 sekund. Računali smo, da bo vsaj Toniju uspelo. Toda tudi on ni zdržal. Po šestih maksimumih je na koncu naredil 144 sekund. Takoj po tekmi smo odpotovali domov. Vozili smo skupaj. Na romunsko-madžarski meji smo naleteli na večkilometrsko kolono. V desetih urah smo naredili le pol kilometra. Zahvaljujoč Branetovi spretnosti smo prepričali policaje, da se nam mudi v Benetke in Celovec (sproti je omenil diplomatsko imuniteto!). Policaji so se posvetovali in nas spustili naprej. Ko smo potem zopet čakali, se je k nam s taksijem pripeljal policaj in nas pospremil čisto do prehoda in uredil, da so nas spustili čez. Tako se je srečno končala odprava na evropsko prvenstvo.

kategorija F1A (53 tekmovalcev, 18 ekip):

1. ABRAHAM Baruch	1260 + 722
2. GUTA Gheorghe	1260 + 695
3. KOČKAREV Mihail	1260 + 237
4. BODO Janoš	1260 + 236
4. MAKAROV Sergej	1260 + 236

29. NEČEMAR Toni	1224
33. TERLEP Danijel	1212
43. ROZMAN Brane	1155

Med moštvi je zmagala Romunija; Slovenija je bila 11.

kategorija F1B (43 tekmovalcev, 14 ekip):

1. GORBAN Evgen	1290 + 900
2. COFALIK Evgeniusz	1290 + 776
2. FEDOROV Vladimir	1290 + 776

Med moštvi je zmagala Ukrajina.

kategorija F1C (34 tekmovalcev, 13 ekip):

1. VERBICKIJ Jevgenij	1320 + 1320
2. TRUPPE Reinhardt	1320 + 1288
3. PHILL Ball	1320 + 889

Med moštvi je zmagala Velika Britanija.

ODPRTO PRVENSTVO SLOVENIJE

Slavko Može

Po lanskem tekmovanju za Zupanekov pokal na Cerknškem jezeru je bilo letos tam organizirano tekmovanje v kategorijah F-1-A, B. Tekmovanju v kategoriji F-1-C smo se odpovedali, ker smo se bali morebitnih težav z ekologi zaradi hrupa motorjev.

Tekmovanje je bilo zamišljeno kot državno prvenstvo Slovenije in Odprto prvenstvo Slovenije, saj so bili povabljeni tudi nekateri tuji tekmovalci. Po predhodno poslanih prijavih je kazalo, da se bo tekmovanja udeležilo precej tekmovalcev.

Dejanska udeležba na tekmovanju je bila zelo skromna. V kategoriji F-1-A je tekmovalo 9 tekmovalcev, v kategoriji F-1-B pa samo trije tekmovalci. Po poletni suši je bilo ravno v soboto 16. avgusta oblačno vreme, v nekaterih krajih Slovenije pa je celo močno deževalo. Morda je bil dež tudi vzrok, da so nekateri ostali doma. Vendar na Cerknškem jezeru dežja ni bilo. Nebo je bilo prekrito z oblaki, pihal pa je močan veter. Prav zaradi vetra je bil start premaknjen na drugo stran jezera. Izkazalo se je, da je na drugi strani jezera bolj primeren teren za tekmovanja, saj je

večji in bolj suh (kmetje tam kosijo za krmo). Nekaj stometrov od štartnega mesta pa je teren za modelarje zelo neugoden. Med šopi suhe trave so 10 do 20 centimetrov globoki kanali, v katerih se zbira voda, ko se jezero suši. Že sama hoja po takem terenu povzroča veliko težav, kaj šele tek. Ker je veter ojačal je tekmovalna komisija znižala maksimum na 120 sekund, samo tekmovanje je bilo dolgo samo pet turnusov.

V fly-offu sta tekmovala Senčar Primož in Gradišek Matevž. Zaradi vetra sta se namesto za podaljševanje časa leta odločila za krajšanje vlečne vrvice na polovico. Po drugem fly-offu je bil znan zmagovalec - Senčar Primož.

Zapletlo se je pri podelitvi medalj državnega prvenstva. V razpisu je bilo jasno zapisano, da se tekmovanje prizna za državno prvenstvo, če je v kategoriji tekmovalo vsaj pet tekmovalcev, ki imajo veljavno športno dovoljenje LZS. Predstavniki LZS in glavni sodnik na tekmovanju Peter Kovačič je bil neizprosni. V kategoriji F-1-B ni bilo dovolj tekmovalcev, da bi se tekmovanje priznalo za državno prvenstvo, v kategoriji F-1-A pa so športno dovoljenje pokazali samo štirje tekmovalci. Tako se tekmovanje v nobeni kategoriji ni priznalo za državno prvenstvo, podeljeni pa so bili pokali za Odprto prvenstvo Slovenije.

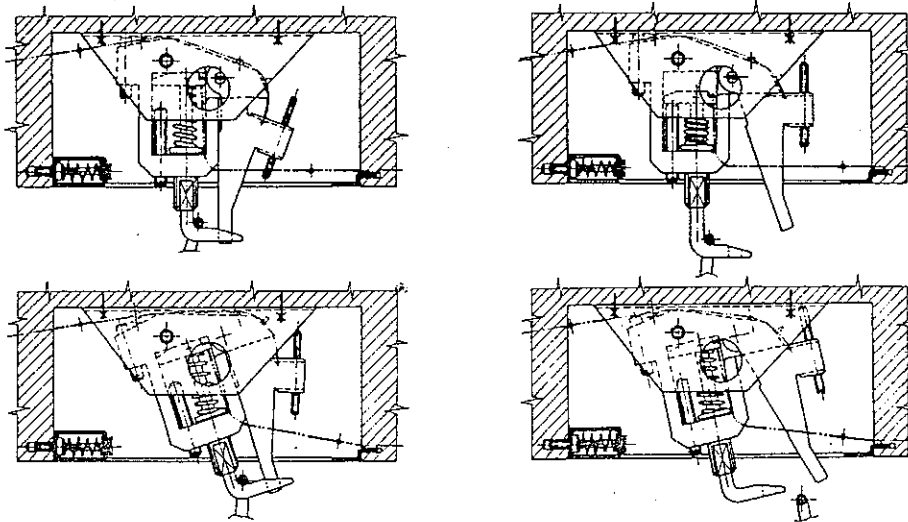
F-1-A

1. Senčar Primož	180	120	120	120	120	660	+150+56
2. Gradišek Matevž	180	120	120	120	120	660	+150+2
3. Terlep Danijel	143	116	120	120	88	587	
4. Može Slavko	99	99	120	120	120	558	
5. Rozman Brane	180	120	120	0	120	540	
6. Nečemer Toni	036	120	55	120	83	414	
7. Žnidaršič Luka	109	46	44	2	0	201	
8. Žulič Damjan	114	0	0	0	0	114	
9. Koprivnikar Primož	98	0	0	0	0	98	

F-1-B

1. Poličar Slavko	136	120	120	120	80	576
2. Žulič Damjan	130	120	117	120	0	487
3. Stankovič Dragan	4	93	70	120	80	367

RISBE ČESKE KLJUKE S STRANI 7:



PETOVIA POKAL in hkrati državno prvenstvo

Slavko Može

Po neuspelem državnem prvenstvu na Cerkniškem jezeru je bilo državno prvenstvo hkrati z Petovia pokalom na Ptuj 12. septembra. Začetek tekme je bil napovedan ob pol sedmih zjutraj, ker je bil v toku

dneva pričakovan veter. Tekmovanje bi se ob tej uri tudi pričelo, če ne bi bila nad letališčem gosta megla. Tekmovanje se je pricelo z enourno zamudo v prekrasnem jesenskem vremenu. Do zadnjega turnusa je tekmovanje spremljala le rahla sapica,

ki je v zadnjem turnusu prerasla v močnejši veter.

Tokrat je bilo državno prvenstvo regularno, saj je bilo v vsaki kategoriji vsaj pet tekmovalcev z veljavnim športnim dovoljenjem.

1. ROZMAN Brane	180	180	180	180	180	180	180	1260+240
2. GRADIŠEK Matevž	180	180	180	180	180	180	180	1260+60
3.*KOSIR Damir	170	180	180	180	180	180	180	1250
4. Terlep Danijel	165	180	180	180	180	180	180	1245
5. Vertot Milan	180	123	180	180	180	180	180	1203
6. Nečemer Toni	180	180	118	180	180	180	180	1198
7. Senčar Primož	180	150	118	180	180	146	180	1134
8. Bauer Darko	180	179	110	180	180	180	91	1100
9. Leskošek	180	180	180	18	180	180	180	1098
10. Koprivnikar Dejan	109	180	180	180	75	180	180	1074
11. Praprotnik Matjaž	165	80	77	180	133	180	180	995
12. Brejc Kristjan	165	180	180	180	31	180	54	970
13. Titan Jože	147	163	125	180	126	13	42	796
13. Legenič Boštjan	146	90	97	144	180	29	110	796
15. Žulič Damjan	171	107	118	108	0	0	0	504
16. Sinic	69	86	62	33	47	62	49	408
17. Kolman	25	67	30	65	47	74	4	312
18.*Leško Robert	114	0	0	0	0	0	0	114
19. Bratuša	106	0	0	0	0	0	0	106

* tekmovalca označena z zvezdico nista državljana RS in ne štejeta za državno prvenstvo.

F 1 A

1. KLENOVŠEK Marjan	210	180	180	153	180	180	180	1263
2. KLENOVŠEK Marko	138	172	128	180	180	134	180	1112
3. VARVODA Marjan	149	138	180	70	79	177	180	973
4. Žulič Damjan	210	121	100	120	180	82	106	919
5. Poličar Slavko	210	170	140	125	0	166	105	916

F 1 B

1. JANŽEKovič K.	240	180	163	165	0	127	157	1032
2. BREJC Janez	99	180	180	123	41	180	180	983
3. MOŽE Slavko	167	122	101	75	180	32	180	857
4. Žuran	0	0	0	0	0	0	7	7
5. Velunšek	0	0	0	0	0	0	4	4

F 1 C

POKAL EIFEL

Danijel Terlep

Na letošnji, že 23. Eifel pokal v Zulpichu sem šel, ker mi je bil lanski zelo všeč. Za potovanje sem si pri rent-a-caru sposodil katrco. Z Branetom Rozmanom sva se odpravila na pot četrtega septembra ob dveh zjutraj. Pot je bila zelo naporna - vozil sem neprekinjeno 14 ur, pa še polovico poti je deževalo. Po skoraj 1200 kilometrih sva prispela v Zulpich. Vreme je bilo mrzlo in deževno a ker nisva imela denarja za hotel sva prespala v šotoru. Prvi dan je bila na sporedu

tekma v kategorijah F1B in F1C. V vsaki kategoriji je le zmagovalec dosegel sedem maksimumov. To najbolj nazorno pove kakšno je bilo vreme. Drugi dan smo nastopali mi. Vreme je bilo veliko lepše kot dan prej, vendar je bila termika nezanesljiva in pogoji žžzahrbtni''. Za primer lahko povem, da je četrti z evropskega prvenstva in drugi s svetovnega Rus Sergej Makarov dvakrat žžkiksai'' in s štartoma 100 in 83 sekund na koncu zasedel 64. mesto. Za svoj slab rezultat

sem kriv sam, saj nisem bil dovolj zbran med tekmo. Brane je tekmoval dobro, a tudi njemu jo je zagodla slaba termika in mu je le malo manjkalo do boljšega rezultata.

Rezultati v kategoriji F1A (99 tekmovalcev):

1. Schellhase J. 1260 + 900
2. Aringer G. 1260 + 870
3. Vosejпка J. 1260 + 827
(16 tekmovalcev v fly-offu)
26. Rozman B. 1235
48. Terlep D. 1169

SIBIU POKAL

1	Kočkarev	Mihail	1260	790
2	Makarov	Sergej	1260	770
3	Čop	Viktor	1260	743
13	Rozman	Brane	1260	196
48	Terlep	Danijel	1160	
52	Nečemar	Toni	1105	

jadralci za metanje in pračkanje

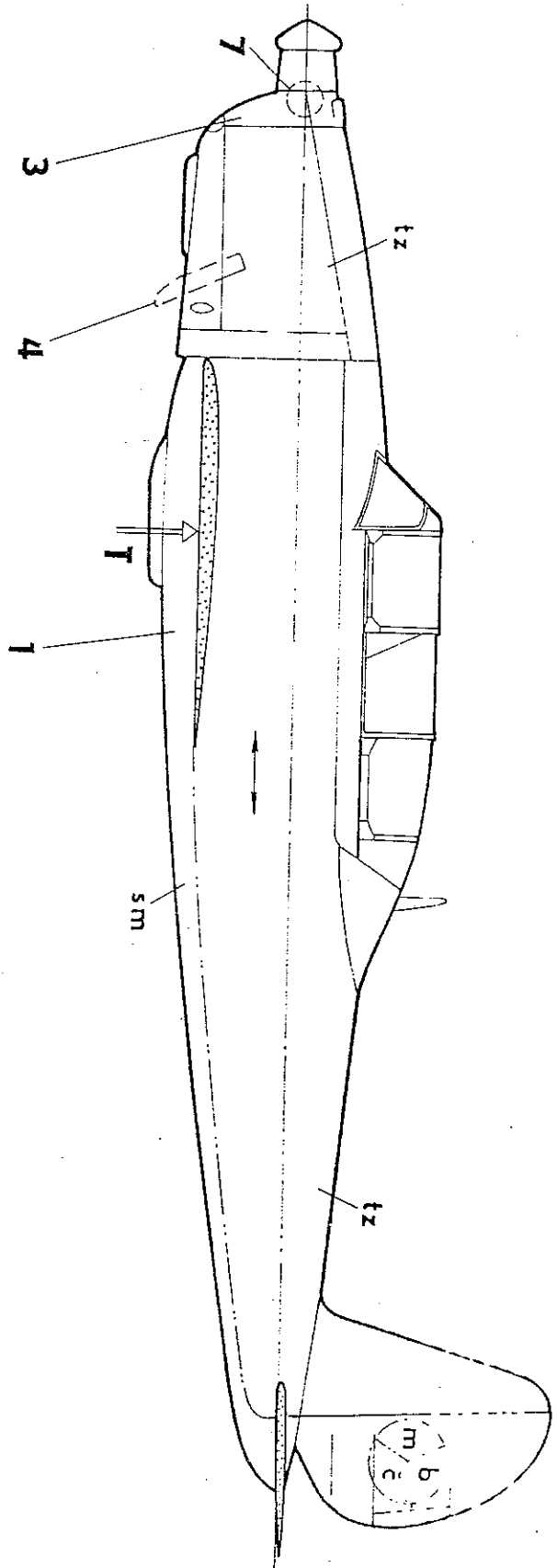
AVIA-LETOV

Saša Kožuh

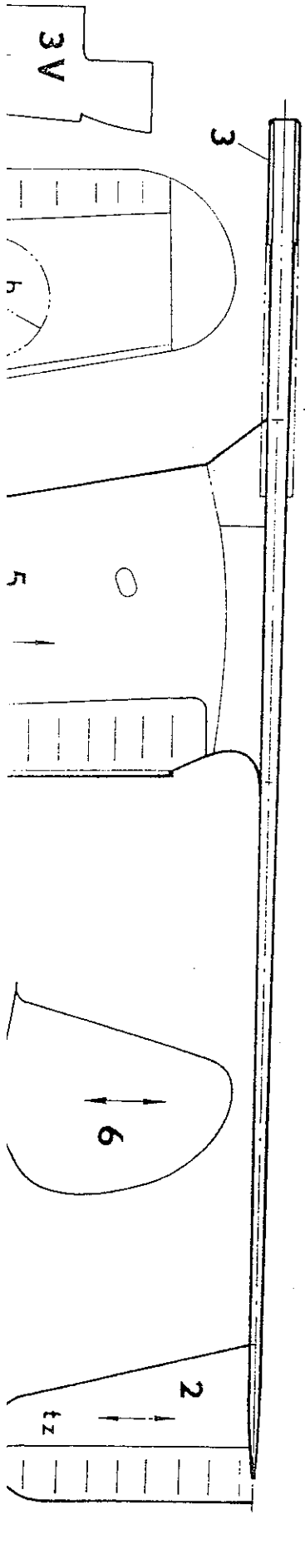
Prvo letalo s češkoslovaškimi državnimi oznakami, ki se je v zaključnih bojih maja 1945 pojavilo nad Prago, je bilo Arado Ar-396. Izdelava tega letala se je v čeških tovarnah v okupaciji šele pripravljala. Tip Ar-96B pa sta

tovarni AVIA in LETOV že izdelovali in z izdelavo nadaljevali še po vojni, vse do leta 1948. Letalo je bilo kovinske konstrukcije. Izdelali so jih okoli štiri tisoč. V češkoslovaškem vojnem letalstvu so ga uporabljali kot trenajžno in šolsko letalo. Posebnost tega letala

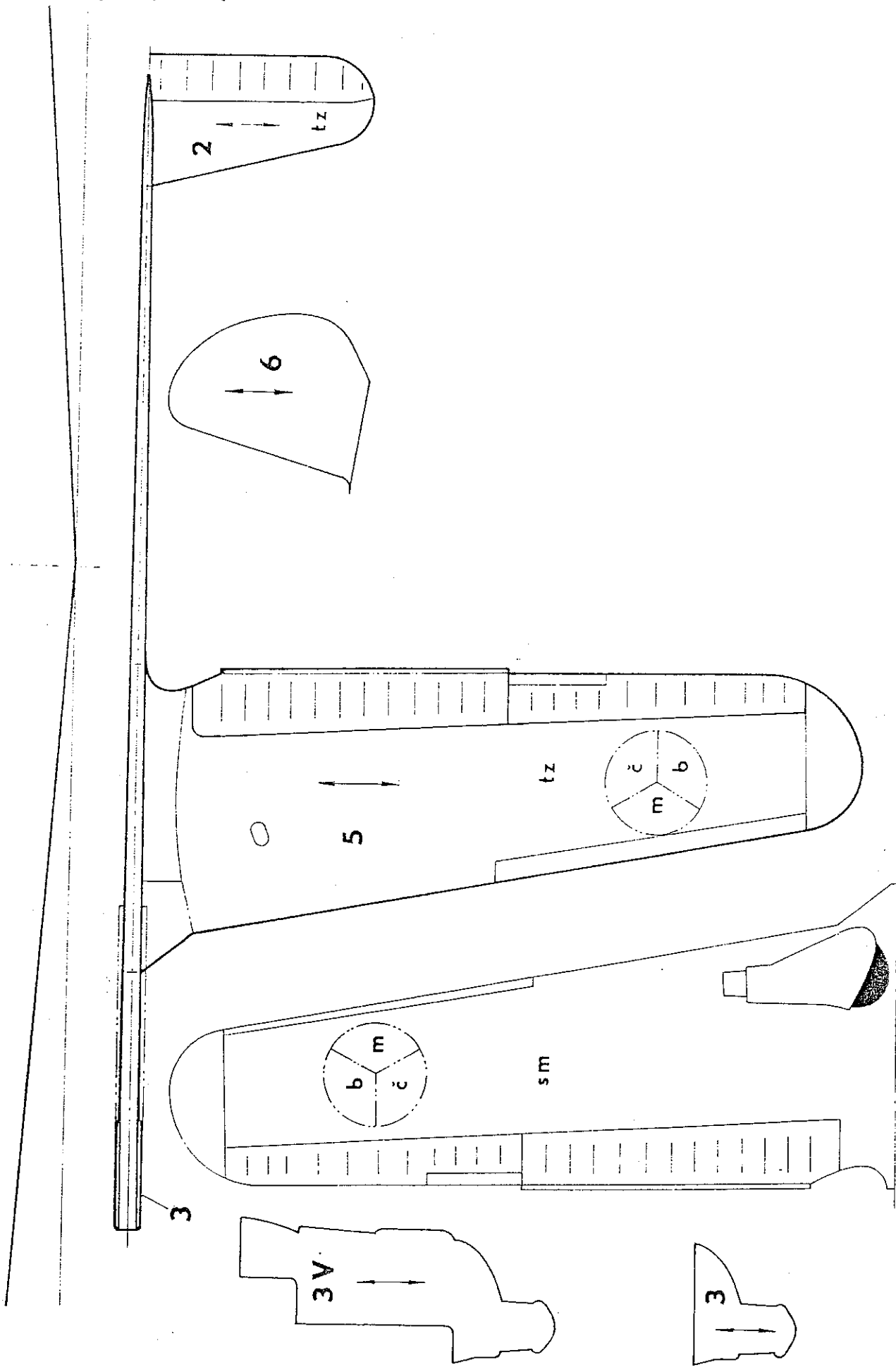
je bilo "žvižganje", ki ga je proizvajala veterница na kljunu trupa. Med jadralnimi letali je po podobnem žvižganju med letom znan naš VUK. Zanimivo je, da tega žvižganja pri Vuku ne sliši edinole pilot v kabini.



Avia - Letov C-2B



Avia - Letov C-2B



PROFIL GÖTTINGEN 495

y_u	y_n	x
1,20	1,20	0
0,40	2,80	1,25
0,20	3,50	2,5
0	4,60	5,0
0	5,40	7,5
0,10	6,00	10
0,50	7,00	15
0,90	7,70	20
—	—	25
1,70	8,60	30
2,40	8,80	40
2,80	8,40	50
3,00	7,50	60
2,80	6,20	70
2,20	4,50	80
1,20	2,50	90
—	—	95
0	0	100

G-495

G-495

