

PŘÍLOHA

CENA 10 Kčs

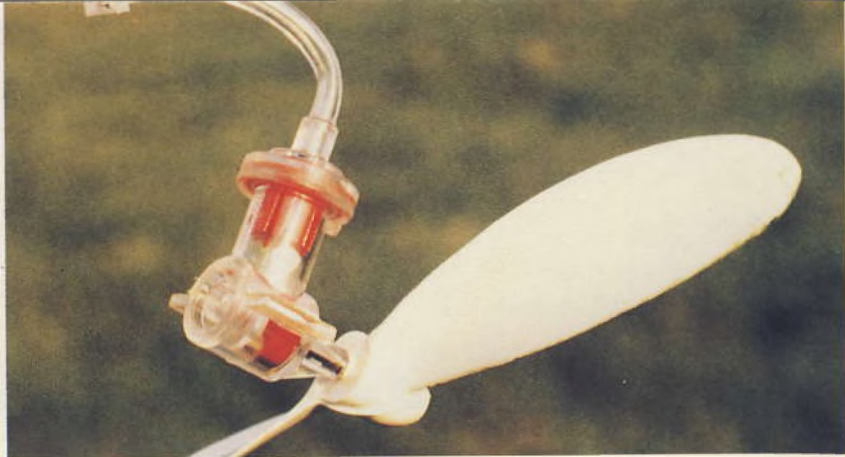
modelář

LETADLA • LODĚ • RAKETY • AUTA • ŽELEZNICE



96 stran návodů
úvah a zajímavostí
nejen na rok

1989



K TITULNÍMU SNÍMKU

K nejúspěšnějším československým RC maketám poslední doby patří Spad S-VII Pavla Fencla z Řeže; důkazem je mimo jiné deváté místo na MS 1988 v Itálii. Důležité údaje: rozpětí 1820 mm, hmotnost 6750 g, motor JAP 20 4T, dívka se jmenuje Jana Brskovská.
Snímek: Vl. Hadač

▼ RC maketu vetroňa LF-109 Pionýr postavil M. Svetlák zo ZO Zväzarmu Model klub VSŽ Košice podľa plánu Modelář



▼ Autorem modelu vrtulníku Bell 222 je V. Šíma z Chyši na Karlovarsku. Při hmotnosti 4600 g je model poháněn „desítkou“ Enya a řízen RC soupravou vlastní konstrukce



▲ Moderní motor na stlačený vzduch vystavovala na veletrhu v Norimberku firma Jamara. Doba chodu motoru je údajně až dvě minuty, celková doba letu modelu Jonathan je kolem tří minut

Snímky: J. Borecký, Vl. Hadač (2), K. – J. Hammerschmidt, Ing. J. Ornth, M. Svetlák



▲ Modely kategorie FSR L. Runkase vynikají výbornou povrchovou úpravou i dobrými jízdními vlastnostmi

▼ Model kategorie ŠUM Ing. J. Ornth z Banské Bystrice Kittywake I v mierke 1:7 má rozpätie 1100 mm, hmotnosť 1300 g a motor Modela MVVS 3.5 GR



Můžeme tušit, kolik objevů překvapujících a důležitých učiní ti, kteří se věnují soustavnému studiu modelů letadel?

Ing. Pavel Beneš, Modely letadel, 1914



Milá redakcel

Na počátku všeho toho bylo do „vánočky“ zabalené mimino, jehož nedostatkem už tehdy bylo, že očekávaná byla holka a narodil se kluk. Už v době, kdy byl přivezen z porodnice, bylo úředně potvrzeno, že bude žít pouze se mnou — tedy s matkou. To nic, říkala jsem si, aspoň ho nebudu muset učit vařit ani vyšívat. Nějakého společného koníčka si ale třeba najdeme.

A ejhle — našli jsme: on se stal střeleným modelářem a já matkou potrefenou zoufalstvím. To desetileté modelářské embryo totiž modelaři v klasickém družstevním panelákovém bytě. To, že máme piliny v prostěradlech, že balsu nacházím v kredenci i prádelníku, že koberce mají nové vzory z Kanagomu a jsou absolutně odolné mému úsilí o vyčištění, to mě vyvádělo z míry sice dlouho, ale už jsem si zvykla. Spálila se záclona páječkou? Nevadí, kus záclony ustríháme. Že se pracovní stůl školáka změnil v ponk? Nevadí, dítko se bude jako za starých časů učit v kuchyni. Že je ubrus pořežán skalpelem? No a? Servirujeme na ubrus zalátaný stehem cikcak.

Všechno jsem tolerovala. Ale teď už ne. Už toho bylo dost! Naše krásné černé hodinky (i když třeba jen desetiminutové), kdy jsme si se synem krásně filozofovali, změnily obsah. A já protestuji! Dřívější nývé šeptání o kráse světa hvězdného i pozemského se změnilo v otázky typu: „Mami, viš, s čím vyhrál Hammerschmidt z Aachenu ve Velké Dobré? Mami, viš, že Benedek je třída? On si před každým startem čistí motor! Mami, myslíš, že když pošlu ten plánek, že fakt dostanu ty motorky? Mami, koupíš mi motor CO₂?“

Tak tedy dost, páni modeláři! Pokud máte aspoň ždíbec svědomí, přestanete vydávat ten svůj časopis s plánečky, výkresy, tipy pro malé i velké. Když ne, stane se asi něco strašného! Viděli jste někde, že by se zaměstnaná žena — matka, byť emancipovaná, učila potají, co je to odtokovka, co je to ucho, že ta špruše se jmenuje žebro, že napínací lak je něco jiného než email a že RC je z anglického radio control?

Pokud budete pokračovat ve své činnosti, zaveďte aspoň novou rubriku s radami pro stejně postižené ženské! A nezapomeňte v ní na slovo psychologa. Dobrá rada v pravou chvíli a od odborníka, to je balzám. Jak se třeba zachovat v okamžiku, kdy se na právě vyprané prádlo, připravené k věšení, vysype práškové lepidlo? Brečet, hystericky ječet nebo být vlastně ráda, že to můžu vyprat ještě jednou? Co dělat v předvánočním čase, kdy normální ženské pečou a gruntují a já jsem vyzvána, abych šla před panelák asistovat při zkouškách Marabu? Mám zajásat, nebo posléze pověsit na vánoční stromek Marabu i syna?

Když už s tím svým bláznovstvím neskončíte, tak aspoň založte klub žen trpících modelářstvím. My už bychom si ty svoje zkušenosti dokázaly probrat. A vás samozřejmě taky!

H. Baborovská

Vážení čtenáři,

dlouhá léta jsme se členům redakční rady, návštěvníkům redakce i kolegům na soutěžích vymlouvali, že to nebo ono se prostě do čísla nevejde — kdybychom tak měli nějakou ročenku, to by byla jiná. Uplynulo téměř čtyřicet let — a první příloha je na světě. Snažili jsme se, aby v ní našli aspoň něco příznivci všech modelářských odborností, kterými se zabývá náš časopis. Přednost pochopitelně dostaly rozsáhlejší statě, které se do běžných čísel Modeláře prostě nevejdou. Jsme ale přesvědčení, že by modeláři měli mít možnost se s nimi seznámit. Při absenci odborné literatury na našem trhu prakticky není jiná možnost, i když se díky tomu do přílohy nevešlo třeba více plánek modelů.

Přílohu jsme vzali i jako příležitost ke zveřejnění několika menších příspěvků (zpravidla dopisů čtenářů), na něž v Modeláři nezbývalo místo, ale o něž se s vámi chceme podělit. Totéž platí o citátech převážně ze starších modelářských příruček, které jsme se snažili zařadit tak, aby glosovaly většinou vážné a závazné články. Snaha o jiný pohled na modelářství je patrná i z ilustrací, o něž jsme požádali prvního výtvarného redaktora Modeláře dr. Karla Helmicha. Autorem kreslených vtipů je Miloslav Martenek — letec tělem i duší, předseda Jihočeského krajského aeroklubu Svazarmu a velký příznivec modelářství.

První příloha Modeláře vychází v roce, kdy začínáme plnit úkoly vyplývající ze závěrů VIII. celostátního sjezdu Svazu pro spolupráci s armádou. Zakladatel Modeláře Jiří Smola, který časopis řídil celých třicet let, tvrdil, že posláním Modeláře je radit začínajícím a pomáhat zkušeným, protože na jejich úrovni zpětně závisí kvalita výchovy těch mladých. Snažili jsme se proto zařadit na stránky přílohy především příspěvky, které by v duchu tohoto kréda přispěly k dalšímu rozvoji naší krásné i prospěšné zájmové činnosti, pochopitelně hlavně mezi mládeží. To je ostatně naším cílem při přípravě každého sešitu Modeláře. Cílem, od něhož nehodláme ustoupit. Cílem, o jehož opodstatnění nás přesvědčil i dopis zveřejněný na této stránce. Podotýkám, že autentický, i když jméno je smyšlené.

Přestože má příloha rozsah tří běžných Modelářů, opět se do ní nevešlo vše, co bychom si představovali. Věřím však, že další vyjde dříve než za čtyřicet let — a v ní snad už konečně spíňme aspoň větší část vašich i našich přání.

P. Gladač



◀ Portrét veskrze pracovní

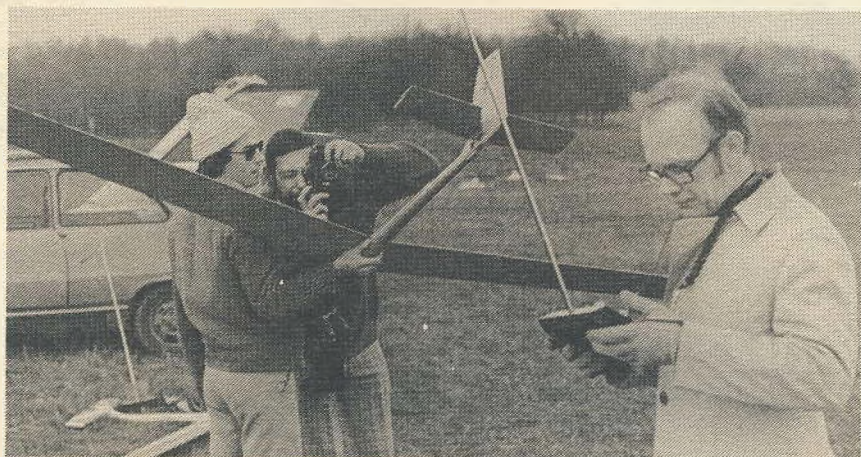
▶ Sandy Pimenoff i pomohl při startu

▼ Prezident trimuje, což zachytil na film i francouzský publicista Guy Revel



V čele modelářské komise CIAM Mezinárodní letecké federace FAI stojí už více než patnáct let Sandy Pimenoff. Podle jména lze jen těžko vytušit, že je z Finska — ale on skutečně je. Pokud to však nevíte a jen ho posloucháte třeba právě na pařížském zasedání CIAM FAI, v první chvíli ho pokládáte za roditelého Angličana. Sám jsem si svůj omyl kdysi vysvětloval svými mezerami ve znalosti jazyka, ale stejně prý působí i na britské modeláře. Sandy ovšem „válí“ ještě rusky, německy, francouzsky, slušně se domluví španělsky i italsky. Jak si pamatují někteří funkcionáři mistrovství světa upoutaných modelů, které se létalo v roce 1974 v Hradci Králové, je schopen se naučit v rekordní době i českým výrazům, zejména nespisovným. Byl jsem tehdy poprvé v mezinárodní jury FAI, právě se Sandy Pimenoffem a Peterem Freebreym z Velké Británie. Jistý náš funkcionář tehdy reagoval na Sandyho příkaz k odstranění technické závady na rychlostním kruhu nejpozději do jedné hodiny, přednesený v angličtině, dost neurvale — kamsi ho česky poslal. Načež se Sandy hluboce zamyslel, upřel na funkcionáře bezelstný pohled a poslal ho velmi pěknou češtinou do stejného místa. Dodal však ještě, že na odstranění závady zbývá už jen 58 minut — to již ovšem zase anglicky.

O Sandym se ví, že je světový modelářský diplomat, jazykový odborník, autor několika uměleckých fotografických publikací, výborný jachtař, odborník v reklamě, v mořeplavbě, starých mapách a modelářský mistr světa v kategorii volných motorových modelů F1C. Ví se o něm, že vyhrál první neoficiální mistrovství světa F3B a že model postavil z rychlostavebnice v letadle, cestou na soutěž v USA.



LÉTAJÍCÍ PREZIDENT

Sám jsem však Sandyho nikdy létat neviděl, a tak jsem se před léty na zasedání předsednictva CIAM FAI zaradoval, když jednání skončilo dříve, než mělo, a ušetřený čas se rozhodli někteří členové tohoto orgánu strávit na letišti — samozřejmě modelářském. Známý modelář a publicista Guy Revel kamsi zavolal a za chvíli jsme už uháněli okružní dálnicí někam za Paříž.

Bylo dubnové páteční odpoledne a na sportovním a modelářském letišti už bylo živo. Sešlost zde měla společnost vyznavačů rádiem řízených modelů větroňů EOLE. Ti velmi živě diskutovali nad novými modely, zkoušeli navijáky, někteří svačili, skoro všichni upjeli lehké stolní červené víno.

Sandyho příjezd pochopitelně vzbudil po-

zornost. Elegantní „pan prezident“ v šedém obleku i převlečnicku se zájmem vyslechl stesky na složitá pravidla, na omezení navijáků (už tehdy!) a spoustu dalších připomínek. Posléze vystavil přání, že by si rád zalétal.

Nastalo až trapné ticho. Jinak temperamentní Francouzi zmlkli, protože byl začátek sezóny a každý se vlastně přijel pochlubit na letiště novým „brusem“. Sandy se ovšem zachoval jako gentleman a diplomat: ujistil přítomné, že si zalétá ne s jedním modelem, ale postupně se všemi, aby někoho náhodou neurazil.

Po prvním letu zjistili vyděšení francouzští modeláři, že Sandy, přestože vyhlíží jako londýnský bankovní úředník, je „Pan“ pilot. Pak už se létalo s tou typickou francouzskou rozpustilostí, kterou známe třeba z nezapomenutelného filmu Báječní muži na létajících strojích. Vyvrcholením byl „autovlek“ za Renaultem 5TL. A tehdy, vlastně modelářsky řečeno „na place“, jsem začal pana prezidenta Pimenoffa oslovovat s jeho svolením důvěrně Sandy. Mohu však říci, že mě tento zajímavý člověk naučil poměrně přesně rozlišovat, kdy a jak mám koho oslovit.

O. Šafek



◀ I v zahraničí mají letiště nejrůznější okoli aneb prezident v oranici

▼ Před začátkem autovleku



Přestože americký raketoplán Space Shuttle i sovětský Buran poprvé odstartovaly teprve v posledním desetiletí, myšlenka návratu rakety či kosmického tělesa k Zemi klouzavým letem není nikterak nová. Známe ji už vlastně od Ciolkovského, z řady sci-fi románů, ale i z prací pozdějších odborníků na kosmonautiku. Má-li ostatně někdy v budoucnu dojít k pravidelnému spojení s vesmírnými stanicemi, je to zatím zřejmě jedno z mála možných řešení.

Počátky organizovaného raketového modelářství ve světě, konkrétně v USA, se datují od druhé poloviny padesátých let. Nová modelářská odbornost byla vlastně ohlasem prvních kosmických letů. Je celkem logické,



Obr. 1

OD KŘÍDLATÉ RAKETY K RAKETOVÉMU KLUZÁKU

Tomáš Sládek

že se do ní promítaly myšlenky a trendy skutečné kosmonautiky. A tak se už v samých začátcích rakety pokoušeli o návrat modelů k zemi klouzavým letem.

Nejvíce se v počátečním období těmto modelům věnovali Američané, kteří byli vůbec v raketovém modelářství nejdále (I. mistrovství USA se konalo v roce 1959). Ale už v roce 1960 se například do stavby „stratoplánu“, startujícího z katapultu, pustili pionýři ze stanice mladých techniků v městečku Kostino, nedaleko od Moskvy.

O sovětském modelu bohužel nic dalšího nevíme, ale americké „boost glidery“ první generace byly v podstatě rakety se dvěma zvětšenými protilehlými stabilizátory, na jejichž odtokové hraně se po výmetu vyklápěly vztlakové klapky (obr. 1). Že časy dosahované těmito modely nebyly příliš vysoké, je nasnadě.

V ČSSR jsme měli proti USA jen několik let zpoždění: raketová sekce ÚV Svazarmu byla ustavena v roce 1960, v letech 1963 až 1964 byly vyvinuty motory řady B pro pohon modelů raket. První pokusné vzlety se uskutečnily v březnu 1964 na letišti Točná u Prahy. Kromě tří modelů raket s padákem byl zkoušen i raketoplán O. Šaffka z Prahy (obr. 2). Model podobné koncepce jako tehdejší americké raketoplány měl rozpětí 225 mm, délku 400 mm a hmotnost 70 g; startoval spolehlivě a po výmetu bezpečně přecházel do kluzu.

V červnu téhož roku se na závěr týdenního kursu raketových modelářů v Roztokách u Prahy uskutečnila první soutěž raketoplánů v ČSSR, a to hned ve dvou kategoriích: s motory B-5 o objemu TPH 5 cm³ a B-10 s 10 cm³ TPH. V obou kategoriích zvítězil O. Šaffek výsledky 20 s. respektive 23 s. Všichni soutěžící létali ještě s modely první generace (obr. 3 vpředu).

Zásadní obrát do konstrukce raketoplánů vnesl mladý americký modelář Larry Renger modelem Sky Slash. Šlo v podstatě o házeči kluzák, ovšem se značně šípovitými nosnými plochami, vpředu opatřený motorovým kon-

tejnerem na nízkém pylonu, z nějž se motor po dohoření vysířeloval tlakem plynů vzniklých při hoření výmetné složky (obr. 4). Čs. modeláři jeho typ bleskurychle upravili pro své podmínky a už v dubnu 1965 slavili úspěch na mezinárodní soutěži v Krakově — první, které se zúčastnili, v kategorii raketoplánů poháněných motory o objemu TPH do 20 cm³ zvítězil ing. M. Drbal z Dubnice nad Váhom časem 123 s před O. Šaffkem (114 s) a ing. M. Horáčkem, rovněž z Dubnice nad Váhom (112 s). V září téhož roku na I. mistrovství ČSSR v Brně znovu zvítězil ing. Drbal, tentokrát výsledkem 158 s. Za jediný rok letové výkony raketoplánů díky jejich změněné koncepci neuvěřitelně vzrostly. Dlužno ještě podotknout, že v Brně už se

Obr. 2



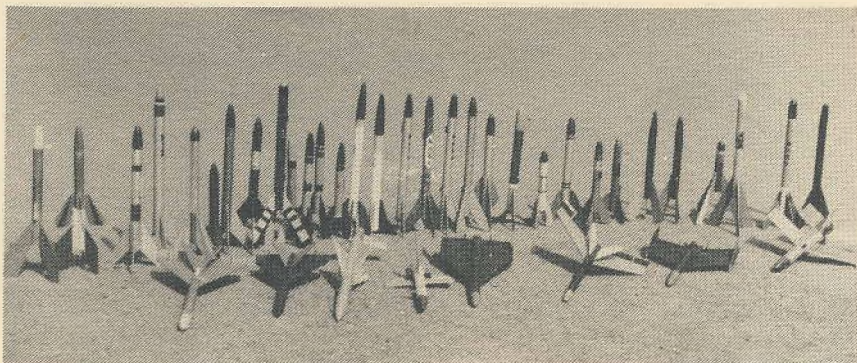
létalo se sériovými motory RM Adast, lisovanými do papírových trubek o vnějším průměru 22,4 mm v n. p. Adast v Dubnici nad Váhom.

V květnu 1966 se v Dubnici nad Váhom uskutečnila první mezinárodní soutěž FAI, která raketové modelářství začlenila mezi leteckomodelářské sporty. S přijetím do FAI byla zavedena i prozatímní mezinárodní pravidla, jejichž podstata u raketoplánů — aspoň co se charakteristiky týče — zůstala zachována dodnes. Tehdy však směl soutěžící použít pouze jediný model a měl právo na dva starty, z nichž lepší se hodnotil. Model musel být po startu přinesen ke kontrole, jinak soutěžící zapsal nulu. Pokud v prvním kole model uletěl, nesměl už soutěžící v druhém kole startovat. Maximální doba letu nebyla omezena.

Důsledkem těchto — dnes bychom řekli, že nesmyslných — omezení bylo, že nejlepším modelářům modely často uletěly už v prvním startu, takže v čase vymezeném pro druhé kolo se mohli na letištní ploše nerušeně opalovat. Vznikaly i situace vpravdě kuriózní. Když například raketoplán pražského M. Straky přistál na špičce vzrostlého smrku, půjčili si Milan v blízké chalupě pilu a před zraky konsternovaného chalupáře strom odborně porazil (tenkrát se ještě na ekologii nehledělo). Pamětníci rovněž vzpomínají na heroický výkon O. Šaffky, jehož model přistál ve statku uprostřed hromady vyzrálého hnoje. Ota si nejdříve půjčil vidle, ale po přeházení několika metrických centů nevábné hmoty rezignoval a zapadaje téměř po kole na si pro model došel. Dokonce tehdy zvítězil, ale na zbytek letového dne se všichni soupeři přesunuli od jeho depa proti větru.

Vraťme se však k prvnímu ročníku později slavné soutěže Dubnický máj. Kromě našich modelářů na něm startovali Američané, Poláci, po jednom soutěžícím z Maďarska a NDR, a mimo soutěž družstvo BLR. Ve třídě raketoplánů 5Ns (podle pravidel FAI už se třída motoru určovala podle jeho celkového impulsu) zvítězil opět ing. Drbal se šípovitým modelem Klasik, vycházejícím z amerického modelu Sky Slash. Na druhém místě však celkem překvapivě skončil pražský junior P. Bareš s úhledným modelem s elipsovými nosnými plochami, nazvaným jeho konstruktérem O. Šaffkem Jiskra. Rovněž reprezentant USA startovali s modely s křídlem bez šípů lomeným do V, navíc většinou vybavenými odhazovacími kontejnerem. U této koncepce ostatně Američané setrvali až do konce éry klasických raketoplánů s pevným křídlem (obr. 5). Kvalitu modelu Jiskra (obr. 6) potvrdil v témže roce O. Šaffek vítězstvím na mezinárodní soutěži v Krakově, a ještě na I. mistrovství světa v Jugoslávii v roce 1972 s Jiskrami létalo vítězné egyptské družstvo.

V té době pražský J. Vaněček a o něco



Obr. 3

později ostravští modeláři přišli na to, že křídlo raketoplánu nemusí být lomeno pouze do V, ale že je lze opatřit i ušima. S „ušatým“ raketoplánem Rubis obsadil J. Diviš z Prahy na výběrové soutěži v Ostravě sice až osmé místo, na mezinárodní soutěži Dubnický máj 1967 byl však již druhý za ing. A. Madžaracem z Jugoslávie (ten létal s modelem Jiskra) a na říjnovém mistrovství ČSSR suverénně zvítězil.

Rubis a Jiskra byly jedněmi z prvních představitelů později nejrozšířenější koncepce raketoplánů, která přetrvala až dodnes. Standardní model s pevným křídlem kategorie S4B (tehdy se ale ještě létala jen jediná kategorie na motory o celkovém impulsu do 5 Ns) má od té doby klasické uspořádání nosných ploch, trup z plně balsy, motorový kontejner na pylonu před křídlem, křídlo většinou rovněž z plně balsy, bez šípů, se vzepětím do W (méně často V nebo U), s profilem s rovnou spodní stranou a poměrně ostrou náběžnou hranou. VOP má profil rovné desky, souměrný nebo podobný jako křídlo. Rozpětí křídla se pohybuje asi od 260 do 400 mm. Modely později zavedených kategorií S4A (s motory o celkovém impulsu do 2,5 Ns) a S4C (od 5,01 do 10 Ns) se odlišují prakticky jen rozměry.

Zastavme se však ještě u exemplářů odlišných koncepcí, které byly leckdy velmi zajímavé i přesto, že se nerozšířily.

Nesporně zvláštním modelem byla Šaffkova kachna Donald (obr. 7) z roku 1966 s měnitelným úhlem nastavení kachní plochy při výmetu. Příliš velká hmotnost ji však odsoudila pouze k předváděcím letům a O. Šaffek v dalším vývoji nepokračoval. Možná k vlastní škodě; s podobným modelem Delta Katl, ovšem bez měnitelného úhlu seřízení, zato s odhazovacím kontejnerem, obsadil Angličan P. Freebrey třetí místo na I. mistrovství světa v roce 1972.

S nezvyklým modelem, jenž měl kontejner motoru umístěný pod trupem, létal na ostravské výběrové soutěži v roce 1967 domácí

Obr. 4



Obr. 5

L. Walek, dnes čs. reprezentant v kategorii leteckých halových modelů. Příliš sice neuspěl, nicméně prokázal, že i model této koncepce může úspěšně absolvovat stoupavý motorový let. Až do té doby se totiž usuzovalo, že takový model musí v motorovém letu přejít do přemetu. Po L. Walekovi létal s podobnými modely úspěšně v roce 1968 a 1969 J. Vaněček. Jeho „nosaté hole“, jak je nazýval, vynikaly dlouhou přední částí trupu. Měly velmi dobrý stoupavý let, neboť hmotnost motoru posouvala těžiště daleko dopředu, v kluzu však příliš nevnikaly a byly velmi citlivé na stoupavé proudy.

S polohou motoru vůči křídlu experimentovali i další modeláři. V roce 1973 zkoušel T. Sládek z Prahy raketoplán s motorovým kontejnerem vlepeným doprostřed křídla. Křídlo s kontejnerem bylo nad dvounosníkovým trupem s ocasními plochami nadsazené na pylonu, aby motor, vystřelený při výmetu, nezasáhl VOP. Model slušně klouzal a při prvním — a jediném — startu předvedl i dobrý motorový let, pohříchu však ulétl.

Podobně řešený model měl i sovětský modelář M. Arzjakov v roce 1983. Aby nemusel ukládat motor s křídlem na pylon, použil dvou šikmo do strany vyhnutých trupů, na nichž byly ocasní plochy. Arzjakov však šel ještě dále — uši křídla se vzepětím do U sklápěly na střední části, takže křídlo mělo za letu vzhůru souměrný profil a poloviční plochu. Tuto myšlenku ovšem u nás na raketoplánu aplikoval V. Pavlůk z Martina v roce 1978, později, v roce 1981, ji znovu zkoušeli pražští J. Měřinský, K. Urban, J. Říha a J. Havlík, ale s nevalnými výsledky. Podotkneme ještě, že v současné době používají sklápěcí uši sovětské reprezentanti v kategorii RC raketových kluzáků S8E.

Motorový kontejner ve středu křídla měl rovněž raketoplán s dvounosníkovým trupem XB-127 ing. O. Strapiny z Brna z roku 1983. Ing. Strapina ale naopak nadsadil ocasní plochy nad křídlo s motorem. Další zajímavostí jeho modelu, určeného ovšem pro začátečníky, byl použitý materiál: křídlo a ocasní plochy byly vybroušeny z pěnového polystyrénu.

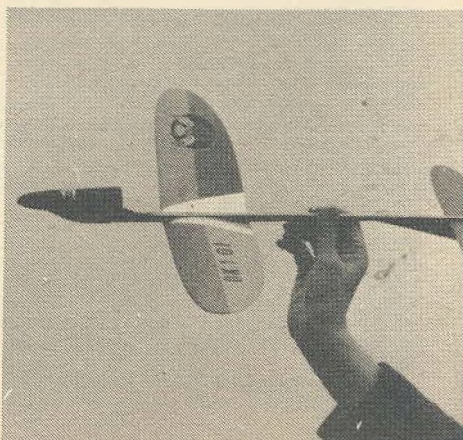
Účastníky soutěže Dubnický máj 1968 zaujalo samokřídlo navržené F. Wernerem z Prahy, s nímž jeho klubový kolega V. Hadač obsadil pěkné šesté místo. Další samokřídlo, které v říjnu téhož roku startovalo na výběrové soutěži v Bratislavě, však letově neuspokojilo.

Koncem šedesátých let zkoušeli J. Diviš a po něm J. Vrána z Prahy modely s měnitelnou geometrií, jež měly při letu vzhůru křídlo sklopené k ocasním plochám, ale bez většího úspěchu. V roce 1973 předvedl J. Černý z Ústí nad Labem podobný model, který dosahoval slušné výšky i dobře klouzal (obr. 8, 9). Nikdo však tehdy ve vývoji této koncepce nepokračoval: teprve v nedávné době ji použili někteří zahraniční modeláři, ale i například Z. Kolář z Krupky na neřízených modelech třídy S8.

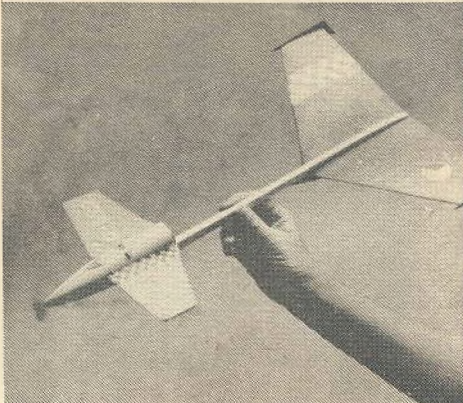
Na mistrovství světa v roce 1972 skončilo v kategorii raketoplánů na druhém místě jugoslávské družstvo s modely s geodetickou konstrukcí křídla o rozpětí až 700 mm a s odhazovacím kontejnerem, jež dosahovaly výšek jen asi 50 m, ale výborně klouzaly. Tato koncepce se jugoslávští modeláři, ale i například Bulhaři drželi několik let. Jejich modely však podávaly očekávané výkony jen za dobrých termických podmínek.

Zajímavou stavebnici malého raketoplánu Hummingbird uvedla na trh počátkem sedmdesátých let americká firma Centuri: model byl až na plastickou hlavici a lipové zesílení dvounosníkového trupu celý z tuhého papíru. Létal spolehlivě, ovšem letové výkony s motorem RM 2,5-1,2-3 se pohybovaly jen kolem 35 s. Raketoplán z papíru pro stavbu v kroužcích mládeže vyvinuli v roce 1977

Obr. 6



Obr. 7

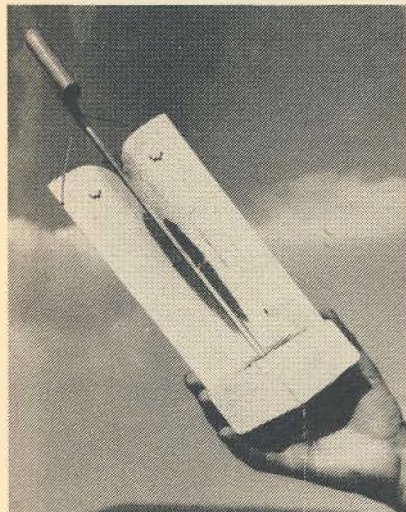


také rumunští modeláři; jejich model měl hlavici soustruženou z lipového dřeva a trup ze smrkové lišty.

Velmi pokrokovou konstrukci měl raketooplán Jestiáb pozdějšího sovětského reprezentanta V. Rožkova z roku 1976. Šípové křídlo bylo za stoupavého letu staženo až na VOP, po výmetu se na trupu posunulo dopředu do polohy pro klouzavý let, přičemž se zároveň zvětšil úhel jeho nastavení. Tato koncepce se dodnes používá u neřízených modelů třídy S8 v USA, u nás ji úspěšně zkoušel O. Šafek.

V roce 1978 držel národní rekord USA v kategorii S4C časem 261 s G. Youngren s modelem Hawk, řízeným jednonábovou RC soupravou, ovládaný směrovkou. Model měl — u Američanů obvyklý — odhazovací kontejner. V témže roce dosáhl nejlepšího amerického výkonu v kategorii S4A 273 s D. Winnings s modelem Yankee-Too se zápornou šipovitostí křídla. Model měl opět odhazovací kontejner.

Dobré letové vlastnosti ukázaly některé modely s prohnutým profilem křídla. V roce 1978 úspěšně létal s modelem Geodetika, zvláštním ještě i geodetickou konstrukcí



Obr. 8

křídla, jugoslávský reprezentant V. Horvath. V ČSSR asi od roku 1977 důsledně používal prohnutý profil reprezentant J. Adl z Liptovského Mikuláše. V roce 1982 prokázal dobré letové vlastnosti, především v klouzavém letu, raketooplán Bedřich s Jedelského konstrukcí křídla ing. P. Uhýrka z Prahy.

Neobvyklých koncepcí i konstrukcí bychom samozřejmě mohli uvést mnohem víc, vraťme se však ke standardním modelům. Jejich koncepce se sice ustálila v letech 1966 a 1967, neznamená to však, že by se dále nevyvíjely.

S tím, jak se zvětšoval počet soutěží a rostly výkony raketooplánů, takže se množily případy jejich ulétnutí, se zvyšovala i jejich spotřeba. Nebylo už nadále únosné postavit před každou soutěží kolem deseti modelů, vypustit je a vybrat dva, které letěly nejlépe a které se po přistání našly, jak na sebe kdysi bezelstně prozradil ing. Drbal v odpovědi na otázku, proč slaví takové úspěchy se svými Klasiky.

O. Šafek propagoval stavbu modelů v šabloně, jež by zaručovala, že všechny modely poletí stejně. Málokdo mu věřil, ale jen do mistrovství ČSSR ve Vrchlabí v roce 1970. Tehdy se totiž Otovi šablona zkroutila, a před čtyřmi stejnými raketooplány Jiskra, po přemetu v motorovém letu zavěšenými v rozmezí deseti metrů na drátěný plot, kapituloval i nejatvzrelejší navěřící Tomášové: modely skutečně létaly stejně. Na pátém, posledním modelu však Ota před prvním startem popracoval a obsadil nakonec druhé místo. Přesto se stavba v šabloně příliš neujala, snad proto, že málokdo stavěl

Okřídlené projekty musí se lidstvu konečně přece zdařit, když ryba plove, proč by člověk neploval, když pták letí, proč by člověk nelítal.

Jan Neruda, 1869

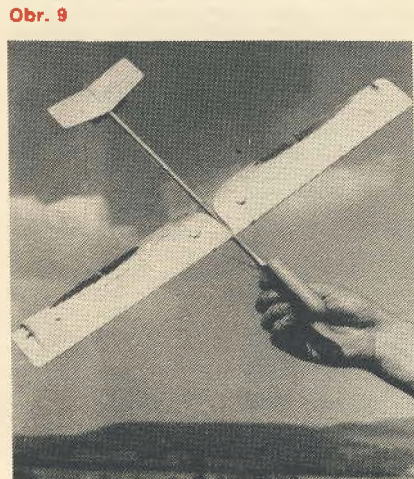
více než jeden či dva modely stejného typu.

Diskvalifikace v případě úletu modelu podle tehdejších pravidel si brzy vynutila používání determalizátoru, a to i přesto, že měření času nebylo omezeno maximem. Už J. Diviš měl v roce 1967 na svém Rubisu determalizátor typu Goldberg (vyklápění zadní části VOP, ovládané doutnákem). Determalizátor stejného typu měl v té době například i ostravský O. Klimeš na modelu Jiskra, jenž navíc při odhození motoru vychyloval směrovku. „Kopání“ zadní části VOP používala řada modelářů ještě několik let, obecně však lze konstatovat, že se příliš neosvědčilo. Nikoliv ovšem proto, že by se rozdílným tahem poutací gumy měnil úhel nastavení VOP, jak tehdy vyšlo v Modeláři, ale protože hmotnost poměrně dlouhého doutnaku na ocasní části malých modelů ovlivňovala jejich vyvážení. Že doutnák lze uložit do těžiště a kopání VOP ovládat takhle, na to tehdy nikdo nepřišel. Skutečností ovšem je, že úprava otočné části VOP si vždy vyžádá určitý vzrůst hmotnosti ocasní části modelu, tedy tam, kde je to nejméně žádoucí.

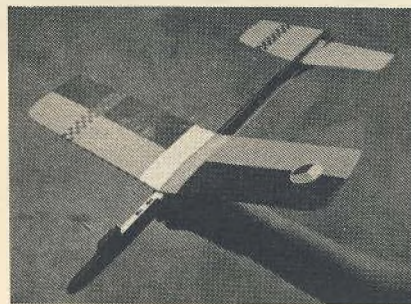
Jinou cestou se dali jugoslávští a bulharští raketaři, kteří na svých modelech v sedmdesátých letech vyklápěli křídlo. Hmotnost doutnaku, uloženého blízko těžiště, nehrála v tomto případě podstatnou roli, přesto se tento systém v ČSSR nevžil, a ani s odstupem let jej nelze příliš doporučovat. Během motorového letu totiž na křídle vznikají značné síly, proto by jeho spojení s trupem mělo být co nejpevnější. Při otočném uložení křídla — většinou na čepu — lze potřebnou pevnost zajistit jen obtížně. Rozšíření tohoto systému v balkánských zemích souviselo zřejmě s tím, že se tam hodně praktikovala změna úhlu nastavení křídla při přechodu ze stoupavého letu do kluzu, takže křídlo muselo být otočně uloženo už z tohoto důvodu.

U nás se nejlépe osvědčil olůvkový determalizátor, raketaři důvěrně zvaný bimbás: Olůvo připoutané gumou na přední části trupu nebo v těžišti pod křídlem, jež po přepálení poutací gumy doutnákem vypadlo a zůstalo viset na nitě, uchycené v ocasní části modelu. Jako jeden z prvních začal determalizátor tohoto typu používat O. Šafek a po něm i další pražští modeláři; později se rozšířil i mezi ostatními čl. raketaři.

Jak jsme si řekli v úvodu, už modely první generace, americké okřídlené rakety, měly měnitelný úhel seřízení nosných ploch. Později sice raketooplány většinou létaly s ne-



Obr. 9



Obr. 10

měnným seřízením — a létají tak až dodnes — nicméně teoreticky zdátnější a stavebně vyspělejší jedinci se po celou dobu pokoušeli o vylepšení aerodynamických charakteristik svých modelů ve stoupavém i klouzavém letu.

Na začátku sedmdesátých let létal s modelem s měnitelným úhlem nastavení křídla při výmetu jugoslávský reprezentant V. Horvath, po němž následovali další jugoslávští a bulharští soutěžící. U nás létal úspěšně s modelem vybaveným tímto mechanismem počátkem osmdesátých let V. Dvořák z Neratovic. Přesto lze mít proti tomuto systému stejné výhrady, jaké byly uvedeny o několik odstavců dříve v souvislosti se systémem determalizátoru.

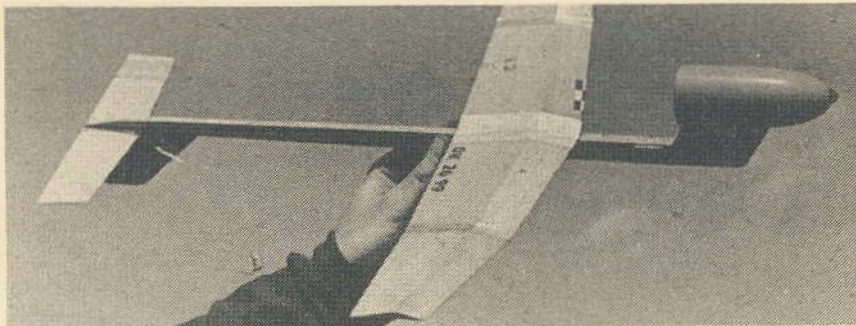
V roce 1976 byli J. Tábořský z Prahy a brzy po něm P. Holub z Plzně úspěšní s modely s vztlakovou klapkou na křídle, již se kromě úhlu nastavení křídla měnilo i prohnutí střední čáry profilu. Oba s modely tohoto typu zaznamenali úspěchů více, křídlo však muselo mít pouze vzepětí do V, nebo byla klapka jen na středních částech křídla, a tak se jejich systém příliš nerozšířil.

Zajímavý raketooplán s odhazovacím kontejnerem, ale především s měnitelným úhlem nastavení jedné poloviny VOP (obr. 10) postavil v roce 1970 O. Šafek, jeho zkoušky však podstatně zlepšení výkonů neprokázaly. V roce 1977 přišel s měnitelným úhlem nastavení VOP znovu J. Tábořský, jehož systém vyklápění VOP pružinou z ocelového drátu se výborně osvědčil a pro svou jednoduchost se později mezi našimi raketaři dosti rozšířil. Našel ostatně uplatnění i v kategoriích neřízených raketových kluzáků S8.

Zvětšení úhlu seřízení raketooplánů v klouzavém letu brání i přechodu modelu do strmé klesavé spirály, tzv. šturcky. Šturcka byla a je u raketooplánů s neměnným úhlem seřízení poměrně častým jevem. U modelů s nulovým nebo velmi malým úhlem seřízení k ní totiž stačí jen nepatrné zkroutení křídla. Na druhou stranu ovšem překroucení křídla přivádí ve stoupavém letu raketooplán do rotace, která je žádoucí, neboť zvyšuje jeho směrovou stabilitu.

Uvedení modelu do rotace ve stoupavém letu i kluzovou zatáčku vyřešil T. Sládek na raketooplánu Buris, s nímž na I. mistrovství ČSR v roce 1969 dosáhl tehdy neuvěřitelného výkonu 472 s, nesouměrným půdorysem křídla. Na počátku tohoto aerodynamického figlu ovšem stálo — dnes už to můžeme přiznat — špatné rozměření a rozlišnutí hotového křídla. Nicméně Buris se osvědčil i dalším raketařům.

Jednoduché, ale na výsost účelné řešení používal na svých modelech v druhé polovině sedmdesátých let ing. P. Krajčovič z Trnavy. Malá, značně vyhnutá klapka



Obr. 11

u kořene křídla uváděla model v motorovém letu bezpečně do rotace, zatímco v kluzu byla v důsledku malé rychlosti modelu prakticky neúčinná. Jeho systém našel řadu následovníků především mezi slovenskými modeláři. J. Tábořský začal přibližně v roce 1980 křídlo na svých modelech úmyslně překrucovat. Tento způsob uvedení modelu do rotace je určitě aerodynamicky nejčistší, vyžaduje však značné zkušenosti a je vždy do určité míry riskantní. Vyplatí se především v kombinaci s měnitelným úhlem seřízení modelu. Z těchto důvodů také J. Tábořský nenašel více následovníků.

Prostředkem ke snížení hmotnosti modelu v klouzavém letu a zlepšení jeho aerodynamických charakteristik byl odhazovací kontejner. Jednoduchý a dodnes v zámoří hojně používaný systém vyvinuli Američané již koncem šedesátých let. Z jejich pylonu kontejneru šikmo dopředu dolů vyčnívá překližkový „zub“, který se zasouvá do odpovídajícího otvoru v trupu. Při výmetu se z kontejneru vystřelí hlavice s poutací gumou a návratovým zařízením, a zub se reakcí vysune z otvoru trupu.

S americkým kontejnerem, jehož uchycení v trupu mělo vždy určitou vůli, se nespokojil J. Tábořský a po roce 1970 navrhl kontejner se dvěma úzkými překližkovými lyžinami, které se zasouvaly do zářezů v překližkových bočních trupu. Hlavice byla v kontejneru zalepena, návratové zařízení vytažoval vymetávající se motor, upevněný na lanku, jehož tahem se také kontejner vysouval ze zářezů. Tento systém se osvědčil především u větších raketoplánů kategorie S4D, u malých modelů se totiž u nás odhazovací kontejnery nikdy příliš nevěžily.

O modelech s prohnutým profilem křídla jsme se již zmínili, dlužno dodat, že až na J. Adia šlo u ostatních konstruktérů spíše o ojedinělé výstřelky. Jinak tomu bylo u modelu se zajímavým trojúhelníkovým profilem křídla, který postavil v roce 1975 Ing. I. Peták. Tohoto profilu později používala řada dalších plzeňských modelářů: J. Benda, J. Kříž a zejména P. Holub (obr. 11). Jejich modely vesměs vynikaly dobrým kluzem. Předností trojúhelníkového profilu je rovněž možnost dodržet jej s velkou přesností po celém rozpětí. V roce 1979 vyzkoušel J.

Tábořský na křídle svého modelu turbulátor z úzkého pásu brusného papíru, a protože se osvědčil, používal jej od té doby takřka na všech svých modelech.

* * *

Léta 1971 a hlavně 1972 vnesla do třídy raketoplánů určité oživení. Kromě kategorie modelů poháněných motory 5 Ns se totiž začaly létat i další, z nichž nejzajímavější byla „Orel“, pro modely poháněné motory o celkovém impulsu 10,01 až 40 Ns. Raketýři museli řešit spolehlivý systém současného zážehu více motorů a podstatně složitější bylo koneckonců i zalétávání těchto modelů.

Už v roce 1970 ustavil v této kategorii časem 390 s světový rekord pražský M. Straka. Jeho model Strakapúd se od malých raketoplánů lišil vlastně jen většími rozměry a větší štíhlostí křídla. Výborné letové vlastnosti ale později prokázal ještě na několika soutěžích.

Základní koncepce velkých raketoplánů, vycházející z raketoplánů malých, se neměnila ani později. Častěji se používalo konstrukční křídlo, s nímž asi poprvé v ČSSR úspěšně létal J. Černý v roce 1971. Pokusy odlehčit modely použitím dutého trupu, většinou slepeného z balsových přířezů, se příliš neosvědčily; převážná většina soutěžících i nadále používala trupy z plně balsy, jejichž hmotnost nebyla o tolik větší, aby to vynahradilo mnohem pracnější stavbu. Častěji se využívalo odhazování kontejnerů, jejichž hmotnost i velký čelní průřez (zvláště při použití čtyř motorů) už by u těchto modelů nepříznivě ovlivňovaly jejich kluz. Největší variabilita se projevovala v počtu použitých motorů: Protože v ČSSR se nevyráběl motor o větším celkovém impulsu, létalo se většinou na motory RM 10-1,2-4, a to buď dva, tři, nebo čtyři — podle vkusu, a také kapsy, jednotlivých raketýřů. Motory DS D o celkovém impulsu 18 Ns byly vyvinuty až v roce 1981 pro čs. reprezentanty, a než se rozšířily mezi ostatní modeláře, ovládla už třídu raketoplánů rogalla. Počtem použitých motorů byly pochopitelně ovlivňovány i rozměry modelů, takže například jejich rozpětí se u nás pohybovalo asi od 400 do 800 mm. Vyskytly se i pokusy létat s běžnými malými

raketoplány, poháněnými jednou „desítkou“ a jednou „dvaapůlkou“, to však bylo vždy jen východisko z nouze, když modelář nestihl nebo nebyl schopen postavit velký raketoplán.

Z modelů vymykajících se normálu zaujal již zmíněný model s konstrukčním křídlem J. Černého z roku 1971, a to dvěma nosnými trupy (obr. 12). Dvoutrupou koncepcí zvolil v roce 1972 pro velmi dobře létající „čtyřlístku“ Astalok i Ing. Ivančo a v roce 1977 létal s dvoutrupým modelem Wotan Ing. Strapina.

Zajímavým raketoplánem byl Nezmar, který v roce 1974 navrhl J. Jančarik z Pezínku. Model měl dělené křídlo, jehož poloviny se nasouvaly na jazyk z organického skla tl. 3 mm. Nezmar byl dobře skladovatelný a odolnější při havárii, málo pevně spojené křídla s trupem však bylo riskantní, a tak Jančarikův nápad zůstal ojedinelý.

Na Dubnickém máji 1973 obsadil druhé místo Angličan Freebreay s modelem originální koncepce: Velká nosná raketa, poháněná jediným motorem Estes 40 Ns, nesla poměrně malý kluzák typu kachna, který se při výmetu odpoutal a klouzal, zatímco nosná raketa přistávala na padáku (obr. 13). Modely této koncepce použilo britské družstvo i na II. mistrovství světa v Dubnici nad Váhom v roce 1974, ale bez úspěchu.

Jugoslávští a bulharští modeláři startovali v Dubnici nad Váhom v roce 1974 s modely



Obr. 13

o velkém rozpětí křídla, odvozenými od větroňů A1, poháněnými motory o celkovém impulsu jen 12,5 Ns. Většinou neúspěšně, povedlo se jim i několik „striptyzů“ (rozpadnutí modelu při motorovém letu vlivem aerodynamického odporu), výjimkou byli Jugoslávci Kačavenda a Engelsberger, kteří obsadili třetí a čtvrté místo.

V roce 1977 předvedli bulharští raketýři modely s křídlem, jehož spodní stranu tvořilo rovné prkénko balsy tl. 2 mm, na němž byla nalepena žebra a přes ně papírový potah. Křídlo bylo vybaveno mechanismem pro změnu úhlu seřízení při výmetu. Modely byly poháněny jediným motorem o celkovém impulsu 20 Ns.

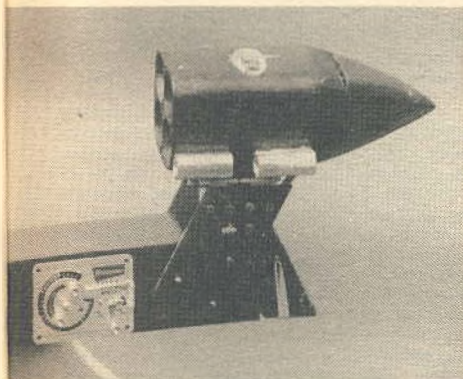
Nezvyklý raketoplán Fregata zkonstruoval v roce 1978 bulharský raketový teoretik a modelář Ing. P. Pavlov. Model měl dva trupové nosníky a motory v dvoustupňovém uspořádání; měl dosahovat výšky až 400 m.

Většina úspěšných „vynálezů“ u malých raketoplánů byla bezprostředně aplikována i na modelech kategorie Orel (a naopak), přesto lze u velkých modelů najít některá specifika.

Poměrně brzy se podařilo vyřešit současný zážeh více motorů. Odměřené kusy pyro-



Obr. 12



Obr. 14

technické „stopiny“, spojené na konci, či vysypávání „cestiček“ černým prachem ustoupily šlehovým palníkům B1, používaným při důlních pracích. Spolehlivost zážehu se značně zvýšila používáním zážehové složky vyvinuté v RMK Dubnica nad Váhom.

Motor RM 10-1,2 mají dobu hoření jen asi 1,5 s a poměrně vysoký střední tah. Modely poháněné třemi či čtyřmi motory hořícími současně musely proto být velmi pevné, navíc dosahovaly maximální rychlosti už 1,5 s po startu a jejich dostup byl nižší, než by mohl být při lepším využití energie motorů. Klasické dvoustupňové uspořádání s odhozením prvního stupně s vyhořelými motory, které zkoušeli někteří modeláři, se neosvědčilo: modely při oddělování prvního stupně často měnily směr. V roce 1974 proto ing. Jelínek vyvinul způsob opožděného zážehu motorů s použitím speciální zpězdovací složky. S úspěchem jej ještě v téže roce použil J. Táborský na mistrovství světa. Motory v jeho modelu byly zážehovány v uspořádání 3+1. Melodu ing. Jelínka později využívala řada modelářů; J. Táborský dokonce na začátku osmdesátých let létal úspěšně „třístupňově“, v uspořádání 2+1+1.

Motor odhazované z raketoplánu musely — a musejí dodnes — být vybaveny streamery. Zpočátku byl každý motor do kontejneru vkládán samostatně, čímž se čtyřnásobně zvyšovalo nebezpečí diskvalifikace pro odtržení streameru. Pokud se některý z motorů nezažehl, zůstal v kontejneru, čehož důsledkem většinou býval střemhlavý let a destrukce modelu. Později proto většina modelářů ukládala motory do válcových pouzder s jediným návratovým zařízením, která se celá zasunovala do vlastního motorového kontejneru v modelu.

U raketoplánů třídy Orel se brzy rozšířilo používání odhazovacího kontejneru, i když začátky nebyly vždycky jednoduché. Napří-

Obr. 15



klad T. Sládek zaznamenal v roce 1973 na dvou vrcholných soutěžích po sobě nulu, když se ve všech čtyřech startech model vracel k zemi visící jako výsadek na padáku kontejneru, zaklesnutém za ocasní část modelu. Náprava nebyla složitá: stačilo zaměnit padák na kontejneru streamerem, který po ocase sklouzl. Později se návratové zařízení vymetávalo pouze jedním motorem s delším zpožděním.

Úspěšný systém odhazovacího kontejneru J. Táborského jsme již popsali; pro kategorii Orel ho ještě vylepšil gumou, napjatou k háčku na konci trupu, kterou byl kontejner při výmetu tažen dozadu. Během motorového letu byl kontejner uchycen k trupu závlačkou, přidržívanou motorem. V roce 1973 předvedl V. Hadač odhazovací kontejner, jenž byl z modelu po výmetu vymršťován ocelovými pružinami. Stejným způsobem se otevíral v kontejneru kryt, z něhož vypadávalo návratové zařízení (obr. 14). Systém byl však zbytečně složitý.

Nepřiliš elegantní, ale navýsost funkční odhazovací kontejner navrhl v roce 1975 ing. M. Jelínek. Sestával ze čtyř k sobě slepených trubek, jednou z nichž se nasouval na hlavici, kterou byl ukončen pylon přilepený k trupu. Další dvě postranní trubky byly vpředu opatřeny klapkou, která se při výmetu otevřela a unikající zplodiny výmetu sesunuly kontejner z hlavice pylonu. K poslední trubce byla běžným způsobem připojena hlavice a návratové zařízení. Systém ing. Jelínka se osvědčil a převzala jej řada modelářů (obr. 15).

Na podzim roku 1971 měly v ČSSR světovou premiéru RC raketoplány kategorie Orel. Původně sázka mezi V. Hadačem a J. Černým vyrostla v regulérní soutěži, na níž do Ústí nad Labem přijelo šest modelářů. Celkem jasně zvítězil J. Táborský (obr. 16). Tři účastníci, V. Hadač, J. Kroulík a O. Šafek sice po svém soutěžním startu museli použít košťátko, aby cívky, tranzistory a dráty mohli smést do sáčku, nicméně první krok byl učiněn. Všichni soutěžící použili jednokanálovou soupravu s magnetickým vybavením, ovládajícím směrovku.

Vyvrcholením sezóny 1974 bylo II. mistrovství světa v Dubnici nad Váhom. V kategorii Orel přineslo výrazný úspěch čs. reprezentantům: čs. družstvo zvítězilo, v soutěži jednotlivců získal titul mistra světa Š. Mokráň, J. Táborský byl druhý a T. Sládek pátý. Š. Mokráň a T. Sládek použili běžné modely, raketoplán J. Táborského řízený rádiem byl však na soutěži takového formátu světovou novinkou. Šlo opět o model řízený jednokanálovou soupravou s magnetickým vybavením ovládajícím směrovku. Miniaturní přijímač David do Vorla, jak svůj model J. Táborský nazval, zkonstruoval J. Kroulík.

V roce 1978 létal na Dubnickém máji s RC raketoplánem podobného typu jako model J. Táborského Š. Mokráň, ale v silném větru neuspěl. O čtyři měsíce později však na III. mistrovství světa v bulharském Jambolu startovalo celé americké družstvo s RC modely ovládanými dvoukanalovými proporcionálními soupravami. S modely připomínajícími miniaturní termické větróně, jejichž křídla byla buď polystyrénová s balsovým potahem, nebo klasické konstrukce opět s tuhým balsovým potahem, obsadili Američané první, čtvrté a šesté místo (obr. 17).

Fantastický světový rekord časem 1 h 33 min 17 s v kategorii S4D vytvořil v roce 1979 sovětský sportovec V. Mjakinin s RC raketoplánem Talisman. Přidal i rekord v kategorii S4F, a to ještě lepším výkonem 1 h 39 min 19 s. Oba velmi podobné modely měly klasickou konstrukci křídla a motor na pylonu za křídlem; řízeny byly amatérskou proporcionální soupravou se dvěma servy, ovládajícími výškovku a směrovku. Šlo o jednodušší modely, které po nevysokém startu — spíše pouhým vyhozením z rampy — sbíraly sekundy plachtěním na svahu; na soutěži by se určitě neprosadily. Nicméně pravidlům to neodporovalo, a tak lze vyslovit uznání chytrosti V. Mjakinina.

Na mistrovství světa v roce 1978 sice v kategorii S4D zvítězil G. Youngren s RC raketoplánem, v soutěži družstev však titul mistrů světa získali Bulhaři, létající s modely



Obr. 16



Obr. 17

s měkkými křídly — rogally. O dva roky později na IV. mistrovství světa v americkém Lakehurstu už byla převaha bulharských rogall nad americkými RC raketoplány jednoznačná. Era klasických raketoplánů s pevným křídlem na delší čas skončila.

x x x

Za vznikem rogall se musíme vrátit o nějaký ten rok zpět. Sovětské raketové modelářství bylo pro nás velkou neznámou až do roku 1975, kdy ze své cesty do SSSR přivezl první zprávy ing. M. Jelínek. Kromě jiného se zmiňuje také o „měkkých raketoplánech, které se dají složit jako deštník a vložit do nosné rakety.“ Sovětské rakety s nimi údajně už tehdy dosahovali dvakrát lepších časů než s klasickými raketoplány, proto také byla v té době rogalla v SSSR samostatnou kategorií.

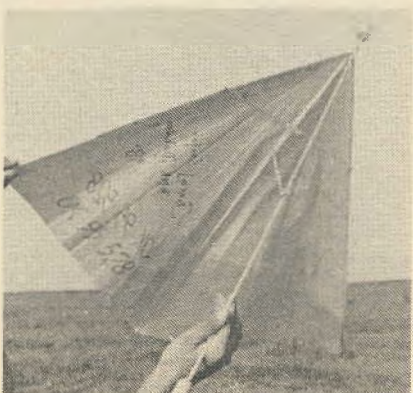
Trvalo ovšem ještě pár let, než se Sověti představili na mezinárodní raketomodelářské scéně. Do té doby, až na pokusy ing. Jelínka a jeho syna, jsme stále rogallo neznali, ostatně jako celý „zbytek světa“. Čs. modelářům předvedl poprvé rogallo I. Jelínek v roce 1976. Model s dvojité lomenými náběžnými nosníky, potažený Mikalentou, byl však spíše zdrojem obveselení. Změř zlámaných špejlí a potrahaného papíru, která se vysypala při výmetu z nosné rakety, rozhodně příliš výkonně nevypadala.

Podobné dojmy si ostatně přivezli čs. reprezentanti v roce 1977 z mezinárodní soutěže v Jambolu — první, které se zúčastnili sovětské raketové modeláři. Výmety v jejich nosných raketách totiž byly buď příliš silné, nebo naopak slabé, a tak se střídavě lámaly lišty nosníků jejich modelů, nebo se rogalla z nosné rakety vůbec nedostala. O necelý rok později však už modely s měkkým křídlem vystřídaly dráčky na mezinárodním Dubnickém máji: v kategorii S4D zvítězil J. Soldatov a O. Bělous obsadil třetí místo.

Čs. modeláři však stále rogallům nevěřili. Nepřesvědčilo je ani výše zmíněné vítězství Bulharů na mistrovství světa v roce 1978, a tak naši reprezentanti v roce 1979 na mistrovství Evropy ve španělské Léridě star-



Obr. 18



Obr. 19

tovali s klasickými modely — a dostali od Bulharů na frak. Sovětští reprezentanti s rogally však ještě byli o 6 s za nimi.

Poprvé jsme na mezinárodní soutěži létali s rogally až na mistrovství Evropy 1981 v BLR, tehdy už ovšem podle nové úpravy pravidel v kategorii S4C. O tom, že použijeme rogalla, se však rozhodlo pouhé dva měsíce před soutěží, a tak jsme — pro nedostatek času na přípravu — skončili až poslední.

V té době už se forma rogalla poměrně ustálila (obr. 18). Délka nosníků křídla se pohybovala asi od 500 do 700 mm, vrcholový úhel rozevřeného křídla od 80 do 110°. Vrcholový úhel potahu byl pochopitelně větší, pohřbichu na většině plánek není uváděn. Hlavice nosné rakety byla nejčastěji upevněna na vyvažovací liště, která se sklápěla pod trup. Konec hlavního nosníku křídla byl opatřen pístem sloužícím k spolehlivějšímu vymetení modelu z nosné rakety i jako ochrana potahu z pokovené plastické fólie typu Lamsan či Mylar před žhavými plyny z výmetu. Rozevírání křídla obstarávaly pružiny z ocelového drátu, vyvažovací lišta, upevněná na čepu, byla sklápěna gumou a ve správné poloze přidržována distanční

nití. Lišta sloužila zároveň jako detemalizátor: po přepálení distanční nitě doutnákem se tahem gumy sklopila dále dozadu, čímž se porušilo vyvážení modelu.

V ČSSR po Ing. Jelínkovi poznal nejdříve přednostní rogal Ing. Š. Buraj z Dubnice nad Váhom, který už v roce 1979 obsadil na mistrovství Slovenska třetí místo s vtipně řešeným rogalem vlastní konstrukce (obr. 19). Většina našich raketýrů však později přebírala bez podstatných změn především modely sovětských modelářů.

Přechod na rogalla ovšem nebyl zdaleka jednoduchý, a to v celém světě. Značné problémy působilo například časté odtrhávání návratového zařízení (vesměs streamerů) od nosné rakety. Sovětští modeláři J. Soldatov a M. Abramec se v roce 1982 vyrovnali s touto otázkou zvláštním kontejnerem pro návratové zařízení, umístěným na boku nosné rakety, který se po výmetu otevíral tahem gumové nitě. Jejich kontejner převzala i řada našich modelářů, později však raketýři přišli na spolehlivý způsob skládání streamerů přímo do nosných raket, z nichž tak nádory kontejnerů opět zmizely.

Zvlášť bolestivým problémem bylo přecházení rogalla do střemhlavého letu v důsledku třepatání zadního okraje potahu. M. Abramec jel v roce 1982 řešit odkloněním zadní části nosné plochy vzhůru. Bulharští raketýři startovali na V. mistrovství světa v PLR v roce 1983 s rogally s prohnutými náběžnými nosníky. U nás se osvědčil „patient“ Ing. P. Krajčovič z roku 1982, spočívající ve zmenšení vrcholového úhlu přední části potahu před jeho přilepením na nosníky.

V té době však už sovětský modelář J. Čistov létal s modelem s přidavnou kachní plochou, umístěnou nad křídlem. Ještě dále šli známý J. Soldatov a S. Iljin, kteří na mistrovství SSSR v roce 1982 obsadili první dvě místa s raketoplány typické kachní koncepcí, už bez sklopné vyvažovací lišty. U těchto modelů byl díky jejich menší hmotnosti a aerodynamické stabilizaci střemhlavý pád prakticky vyloučen. Model J. Soldatova převzal a upravil J. Táborský a na mistrovství světa 1983 v PLR s ním v kategorii S4C zvítězil; druhý skončil se svou rozklápecí kachnou S. Iljin.

Přechodem na rogalla kachního typu (obr. 20) se rovněž vyřešil problém častého ulétávání těchto modelů v termice, kdy prostý posun těžiště sklopením vyvažovací lišty při jejich velmi malém plošném zatížení lecky nestál. Vyklápění kachní plochy ocelovou pružinou po přepálení poutací nitě doutnákem dostává model k zemi celkem spolehlivě.

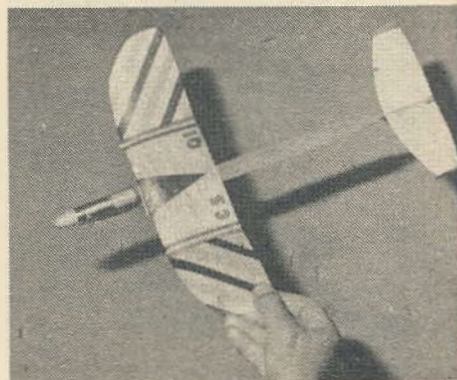
„Vynálezem“ kachny další vývoj rogall skončil, nepočítáme-li některé nepříliš úspěšné pokusy, jako například dvouplošné rogallo V. Pavljuka z roku 1986. Přechod na kategorii S4B v roce 1985 se projevil jen jejich zmenšením. Po další změně pravidel, omezení minimální hmotnosti rogalla, se na mistrovství světa 1987 v Jugoslávii sice objevilo několik rozklápecích modelů, ale ty už vymyslel S. Iljin v roce 1982. I nejlepší „rogallista“ posledních let Š. Gerencšer ze Spišské Nové Vsi pouze zlepšil kluz svých modelů zvětšením vrcholového úhlu křídla až na hranici stability. Rogalla se s největší pravděpodobností ocitla ve slepé uličce, a tak lze jen přivítat poslední změnu pravidel

z tohoto roku, která znamená návrat ke klasickým modelům s pevným křídlem.

x x x

Na podzimním zasedání CIAM FAI v roce 1980 byla přijata pravidla nové třídy raketových kluzáků S8. Na první pohled se podobají pravidlům pro raketoplány, ale s tím rozdílem, že z modelu se za letu nesmí nic — tedy ani motor — oddělit.

Tento zdánlivě malý rozdíl má zásadní význam. U raketoplánů se posun hmotového těžiště při přechodu ze stoupavého do klouzavého letu, jenž je nezbytným předpokladem pro dobrý stoupavý let i kluz, uskutečňuje odhobením vyhořelého motoru. U raketových kluzáků to muselo být řešeno jinak. Celkem bez problémů byly kategorie S8E a S8F, v níž modely musejí být řízeny rádiem. Jednak u modelů řízených i za stoupavého letu postačí záloha stability poměrně malá, jednak se prostým natažením výškovky na vrcholu dráhy posune působivé aerodynamických sil dopředu a model může klouzat. Neřízené raketové kluzáky kategorií S8A, S8B, S8C a S8D musely však být vybaveny mechanismy. Dlužno při této příležitosti upozornit na to, že naprostá většina z nich se v předešlých letech objevila i na klasických raketoplánech.



Obr. 21

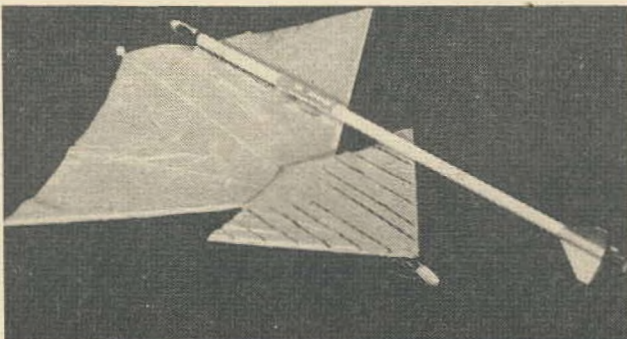
Třída S8 měla již několikaletou tradici v USA a v Kanadě, kde se létala jako národní. První zkušenosti tedy naši modeláři přebírali ze zámoří.

Na mistrovství světa 1980 v americkém Lakehurstu se kategorie S8A létala poprvé mezinárodně jako vložená doplňková soutěž. Z našich raketýrů se jí zúčastnil O. Šafek, který byl v USA jako člen sportovní jury mistrovství světa. V soutěži zvítězil Američan černé pleti G. Stewart s modelem, jehož křídlo bylo za letu vzhůru staženo k ocasním plochám a při přechodu do klouzavého letu se posunovalo dopředu. O. Šafek s modelem Vampire podobného typu (obr. 21) skončil jedenáctý. Připomeňme si v této souvislosti raketoplán Jestráb Sověta V. Rožkova z roku 1976.

Velmi dobře prý v Lakehurstu létaly kanadské modely s křídlem sklápěným k ocasním plochám. F. Gnass s modelem tohoto typu Heidi obsadil páté místo. Opět si však můžeme připomenout J. Diviše, J. Vránu a J. Černého, kteří raketoplány se sklápěcím křídlem zkoušeli již kolem roku 1970.

Zcela odlišnou koncepci zvolil v roce 1985 profesor I. Radu z RSR. Na jeho raketovém kluzáku Rigii-38 se při přechodu do klouzavého letu posunoval kontejner s motorem dozadu. Tato myšlenka zřejmě nikdy u raketoplánů použita nebyla, ale řekněme si hned, že asi není nejšťastnější. Kvůli silám, které při posunu kontejneru o relativně velké hmotnosti vznikají, musí být totiž model zbytečně robustní.

V ČSSR se kategorie neřízených raketových kluzáků příliš neujala. Jejich největšími propagátory byli armádní raketýři, kteří dokonce v letech 1982 a 1984 zařadili kategorie S8C na program celoarmádních soutěží v Liptovském Mikuláši.



Obr. 20

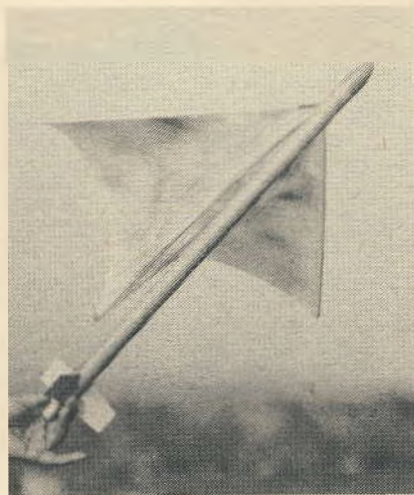
V roce 1982 létala většina účastníků této soutěže s klasickými raketoplány s neměnným seřazením. Výsledkem byly většinou lety „za roh“. Zajímavé řešené modely konstrukce J. Kopy předvedli modelaři z VPA KG Bratislava. Šlo o rogalie, vyklápějící se z nosné rakety. Při své poměrně malé nosné ploše však měla příliš velké plošné zatížení, a tak jejich návrat k zemi byl spíše brzděným pádem než klouzavým letem (obr. 22). Nejpromyšlenější konstrukci předvedl domácí L. Jurek. Bylo to opět rogallo, opatřené pouze krátkým motorovým kontejnerem a třemi stabilizátory; za letu vzhůru připomínalo nejspíše složený deštník. Po rozevření kontejner se stabilizátory působil jako zátěž na vyvažovací liště.

Jednoduchý systém posunu působivosti aerodynamických sil dopředu, který byl ale předtím také využíván na raketoplánech, použil vítěz celoarmádní soutěže v roce 1984 J. Adl. Svůj model vybavil pružinou z ocelového drátu, která po výmetu natahovala zadní část VOP. Ukázalo se, že změna úhlu seřazení plně postačí k zabezpečení stabilního vzletu i kluzu raketového kluzáku, a tento systém později převzala většina z nevelkého počtu našich raketýrů, kteří se neřízenými raketovými kluzáky zabývají. Pohřichu i v roce 1984 létala řada raketýrů na celoarmádní soutěži s nevyhovujícími modely. Přítomná fotografka tehdy mohla mluvit o štěstí, když jí raketový kluzák M. Říhy z Prahy, jenž okamžitě po opuštění rampy změnil směr, přerazil kovové drážadlo deštníku, který měla v ruce, a přivodil jen nepatrné zranění. Velké množství nebezpečných startů bylo nakonec důvodem, proč se třída S8 na celoarmádních soutěžích od roku 1986 nelétá.

x x x

Na rozdíl od neřízených raketových kluzáků doznala u nás značné popularity — i když zatím nikoli rozšíření — kategorie RC raketových kluzáků S8E, jež je od roku 1987 také zařazována na program mistrovství světa či Evropy. Mezinárodní soutěže, většinou přidružené k mistrovství světa a Evropy, se však v této kategorii létají už od roku 1983.

Až do roku 1987 hráli prim Američané. Při konstrukci svých modelů vyšli z RC raketoplánů G. Youngrena z let 1978 až 1980. Vítězné modely mezinárodní soutěže v PLR v roce 1983 konstrukce R. Parkse měly dělené křídlo o rozpětí zhruba 1000 mm klasické konstrukce s tuhým balsovým potahem, přední část trupu buď balsovou, nebo laminátovou, nosník ocasních ploch představovala trubka z uhlíkové tkaniny. V dalších letech Američané rozpětí svých modelů omezili na 800 až 900 mm a začali v některých případech používat křídla z pěnového polystyrénu, potažená balsou a nažehlovací fólií. Jako nosník ocasních ploch sloužili i balsové trubky. K řízení těchto modelů kolem dvou os používali Američané většinou dvoupovelové soupravy Canon, se servy o hmotnosti pouhých 12 g. K pohonu



Obr. 22

slouží výborné motory E6P o celkovém impulsu 38 Ns, s dobou hoření 8 až 9 s a se dvěma stupni tahu.

V Evropě se RC raketovými kluzáky asi nejdříve začali zabývat Bulhaři. Jejich modely měli možnost naši reprezentanti poprvé zhlédnout v roce 1982. Od americké koncepce se lišily uložením motorového kontejneru na poměrně vysokém pylonu nad křídlem, zhruba v místě těžiště. I Bulhaři však brzy přešli na modely běžné koncepce, konstrukčně podobné americkým, někdy však s křídlem potaženým nikoliv balsou, ale jenom papírem. Za těch několik let, co se zabývají kategorií S8E, vyzkoušeli bulharští reprezentanti několik typů RC souprav. Od palubního systému značky Canon přešli na západoněmeckou firmu ESE; v současné době používají soupravy Robbe. Na slušné úrovni jsou bulharské motory, v důsledku používání TPH na bázi černého prachu však mají poněkud větší hmotnost.

Na prvním mistrovství PLR v kategorii S8E v roce 1982 létalo devět účastníků, kteří použili modely dvou koncepcí. Jednak to bylo samokřídlo klasické konstrukce potažené papírem, s motorovým kontejnerem ve spod, jednak modely se šípovitým křídlem, opět klasické konstrukce, potažené papírem (obr. 23). Křídlo bylo nadsazeno nad trup na pylonu, v němž byl uložen motor. RC vybavení byly většinou dvoupovelové soupravy s jedním nebo dvěma běžnými servy, ale jako palubní systém sloužily i jednokanálové přijímače s magnetickým vybavovačem ovládacím směrovku a při zatáčení přes kulisu i výškovku. Výkony modelů, poháněných nepříliš kvalitními motory Tomaszewski o impulsu kolem 30 Ns, byly pochopitelně většinou spíše nevalné. Od roku 1983, kdy Poláci začali létat mezinárodně, však už přešli na modely běžné koncepce a dnes, kdy mají spolehlivé RC vybavení Webra

a kvalitní motory domácí produkce, jsou na každé soutěži velmi nebezpečnými protivníky. Připomeňme ještě, že na mistrovství Evropy 1988 v RSR létali s modely s křídlem postaveným metodou volných motorových modelů — s tuhým balsovým potahem, polepeným tenkou duralovou fólií.

Sovětské raketýři vstoupili na mezinárodní scénu v kategorii S8E až na mistrovství světa 1987 v Jugoslávii, a hned úspěšně. V. Kovalev získal titul mistra světa v soutěži jednotlivců. Jejich modely originální koncepce mají za stoupavého letu uší křídla sklopeny na spodní stranu středních částí; po rozevření na vrcholu dráhy mají rozpětí asi 1000 mm. Konstrukce křídla je obdobná jako u Poláků (obr. 24, 25). Aby vyrovnali handicap, daný jejich motory s malou tahovou špičkou, startují z přetlakové trubky, tzv. pistonu. K ovládní modelů kolem dvou os používali Sověti různých RC souprav, například Robbe, Futaba.

V ČSSR byla po roce 1980 situace podobná jako v Polsku: neměli jsme vhodné RC soupravy a především vhodné motory, takže o nějakém systematickém vývoji nemohlo být ani řeči. Jedině J. Tábořský se od samého začátku snažil létat i na mezinárodních soutěžích, ale s nepříliš výraznými výsledky. Jeho model Dan, poháněný zprvu dvěma motory DS D o celkovém impulsu 2 x 18 Ns a později jedním motorem DS E o celkovém impulsu 26 Ns, byl řízen jednokanálovou soupravou s magnetickým vybavovačem ovládacím směrovku; měl křídlo z plně balsy o rozpětí necelých 700 mm a za letu vzhůru nebyl řízen. V roce 1983 se k J. Tábořskému přidal J. Štěpánek z Letovic s modelem podobného typu a o rok později ing. J. Kořuha ze Spišské Nové Vsi s modelem vybaveným proporcionálním přijímačem s jedním servem, ovládacím rovněž směrovku. Jejich výsledky však — upřímně řečeno — nestály za řeč. V roce 1983 zkoušel L. Jurek RC rogallo typu „létající deštník“, kterouto koncepcí předtím úspěšně vyzkoušel v kategorii S8C; model byl však zcela neovladatelný.



Obr. 24

Obr. 23



Zásadní obrat nastal v letech 1986 a 1987, kdy se pardubickému ing. Švejkovi, J. Kroulíkovi a J. Tábořskému podařilo vyvinout vynikající motor Delta E 5-0/RC s parametry odpovídajícími americkému E 6P. Na tento motor bylo už nejen možné, ale přímo nutné navrhnout raketový kluzák řízený kolem dvou os. Naši raketýři se s tímto úkolem vyrovnali rychle a dobře, a v roce 1987 postupně zvítězili na srovnávací soutěži socialistických zemí v PLR a poté i na mistrovství světa v Jugoslávii; v roce 1988 pak v RSR přidali i titul mistrů Evropy v jednotlivcích i družstvech. Současný mistr Evropy ing. L. Dropa z Bratislavy létá s modelem běžné

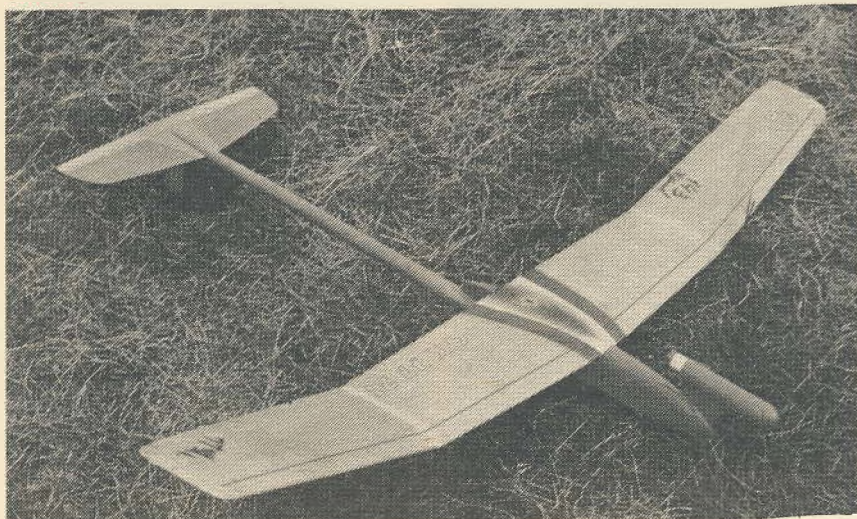
koncepce o rozpětí přibližně 1000 mm, s křídlem z pěnového polystyrénu polepeným balsou a s celobalsovým trupem (obr. 26). Palubní systém RC soupravy sestává z přijímače Acorns AP-227, dvou miniserv Canon a sintrovaných NiCd článků o kapacitě 50 mAh. S modely podobné koncepce, ale s konstrukčním křídlem potaženým balsou, létá i J. Tábořský. Výjimečná je koncepce rovněž výborně létajících modelů V. Hadače s motorem uloženým pod trupem.

Až na V. Hadače a sovětské modeláře používá tedy dnes prakticky celý svět modely se standardním uspořádáním: Motor na pylonu na předku trupu, přední část trupu, nesoucí RC palubní systém, balsová nebo laminátová, zadní, tenčí, rovněž balsová nebo laminátová. Křídlo o rozpětí 800 až 1000 mm, uchycené většinou košíkem a šroubem z plastické hmoty, je buď konstrukční,



Obr. 25

Obr. 26



nebo z pěnového polystyrénu, téměř vždy s tuhým balsovým potahem, přes který bývá někdy nažehlovací fólie, v případě Poláků a Sovětů tenká duralová fólie. Nejčastěji se užívají profily vycházející z profilů prof. Epplera pro RC větroně, například E183 nebo E205, ale můžeme se setkat i s Clarkem Y. Profily jsou většinou do značné míry modifikované. Sovětské reprezentanti, létající v motorovém letu se sklopenými ušima, používají prohnutý profil.

Lze předpokládat, že nová pravidla, zakazující ve třídách S4 a S8 modely s měkkým křídlem, vnesou do těchto tříd oživení. Nové nápady můžeme čekat zejména od sovětských raketářů, stavějících na bohaté členské základně mladých raketových modelářů v pionýrských domech a stanicích mladých techniků, ale zahanbit by se neměli dát ani naši modeláři. Mají na co navazovat: na šesti mistrovstvích světa (IV. mistrovství v USA se nezúčastnili) získali čs. reprezentanti ve třídě S4 čtyři zlaté, dvě stříbrné a tři bronzové medaile, v kategorii S8B pak na dosud jediném mistrovství světa zlatou medaili. To je bilance vpravdě úctyhodná.

Účelem tohoto pojednání ovšem nebylo oslavovat naše úspěchy na mezinárodním poli, nýbrž zachytit vývoj raketových modelů s návratem klouzavým letem pokud možno nejen v ČSSR, ale i ve světě. Ani v článku takového rozsahu však nelze postihnout všechny neobyčejné nápady, koncepce a konstrukce. Je rovněž možné, že některé myšlenky zde nejsou přiznány skutečným autorům, ale jiným raketářům, kteří je třeba převzali nebo na ně přišli později. Mohli jsme však použít pouze informace, které nám byly známy. V každém případě jsme se snažili zaznamenat vše podstatné.

Snímky: O. Šaňfek,
T. Sládek,
V. Hadač

RAKETY A POČÍTAČE

patří neodmyslitelně k sobě. Aspoň ty skutečné, jejichž vývoj i provozování by už nebyly možné bez moderní výpočetní techniky. Tato symbióza se ale stále více prosazuje i v raketovém modelářství. Již řadu let se používá výpočetní technika při vyhodnocování výsledků soutěží. Málokdo z raketových modelářů ale ví, že prakticky všechny motory, které se u nás vyrábějí, jsou testovány na speciálním zařízení; navrženém a postaveném Jaroslavem Kroulíkem z Prahy (v původní podobě bylo popsáno v Modeláři 12/1984), jehož základem je vlastně také počítač. I na MS 1987 v Jugoslávii použili pořadatelé k testování zařízení, jímž naměřené hodnoty byly vyhodnocovány na osobním počítači.

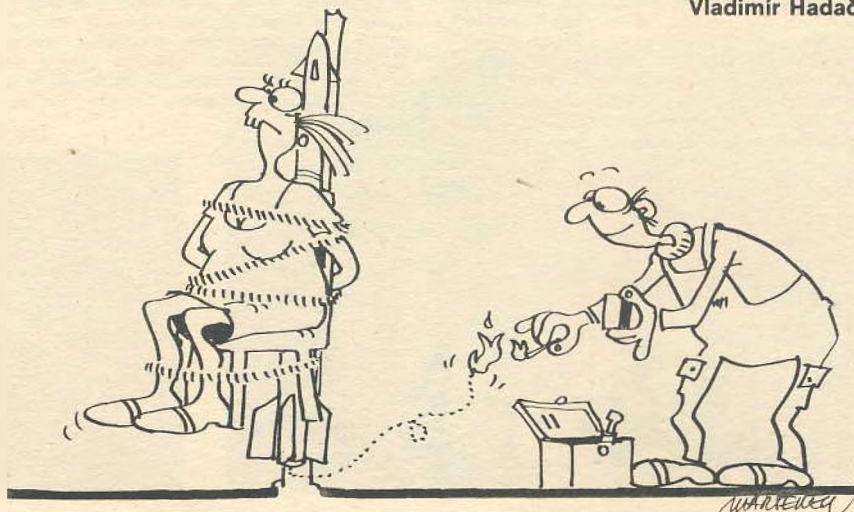
Obrovskou výhodou počítačů je možnost simulovat průběh nejrůznějších jevů, tedy například i letu modelu rakety. Právě tato oblast je ale u nás do značné míry dosud Popelkou. Již v roce 1983 byl sice v Modeláři zveřejněn výpis programu ing. B. Křížka pro výpočet dostupu modelu rakety (byl to jeden z vůbec prvních programů pro počítače, zveřejněných ve světovém modelářském tisku), od té doby je ale do jisté míry ticho po pěšině. Aspoň u nás, přestože i ty nejskromnější odhady počítají s desítkami vlastníky či provozovateli mikropočítačů.

Ani v této oblasti se ale ve světě nezahálí. Výpisy dílčích programů pro raketové modeláře vycházejí především v americkém odborném tisku. Zřejmě nejkomplexnější však přistoupil k využití počítačů v raketovém

modelářství Robert Klima z NSR, který nabízí „balíček“ programů pod názvem Rako, určený pro počítač Commodore C-64. Na jediné disketě jsou základní informace o raketovém modelářství a možnostech jeho provozování v NSR, technické údaje o nejběžnějších světových raketových motorech (jsou mezi nimi i naše motory řady RM a MM), programy pro výpočet dostupu modelu (po zadání

jejich rozměrů, hmotnosti, použitého motoru atp.) včetně grafického znázornění průběhu letu, výpočet velikosti padáku i teoretické doby návratu na padáku či streameru z vypočítané či zadané výšky a dokonce i pro určení tvaru výseče segmentového padáku a příslušné délky šňůr — vše pochopitelně s možností výstupu na tiskárnu. S programem Rako jsem měl možnost seznámit se jen zběžně a nemám ho k dispozici. Neznám ani vztahy a hodnoty (například aerodynamického odporu), z nichž autor vycházel a na nichž do velké míry závisí použitelnost programu, přesto jsem přesvědčen, že ušetří svému provozovateli hodně peněz, investovaných do zkušebních startů.

Vladimír Hadač



JEDNODUCHÝ MODELÁRSKY SÚSTRUH

V mnohých modelárskych dielňach nechýbajú stolárske stoly. Malú hoblicu máme aj v našej dielni. To ma priviedlo k myšlienke na konštrukciu jednoduchého sústruhu na drevo. Zhotovil som ho s pomocou otca a sme s ním spokojní. Preto náš nápad ponúkame aj ostatným modelárom.

Hoblica bežne slúži svojmu účelu, lebo pohonná jednotka a koník sú uložené pod hoblicou a podperu nožov odkládame do žliabku v hornej časti stola. Prestrojenie na sústruh je rýchle a jednoduché: podľa obr. vpravo všetky dielce priskrutkujeme do otvorov v doske hoblice, ktoré ináč slúžia pre uchytenie materiálu.

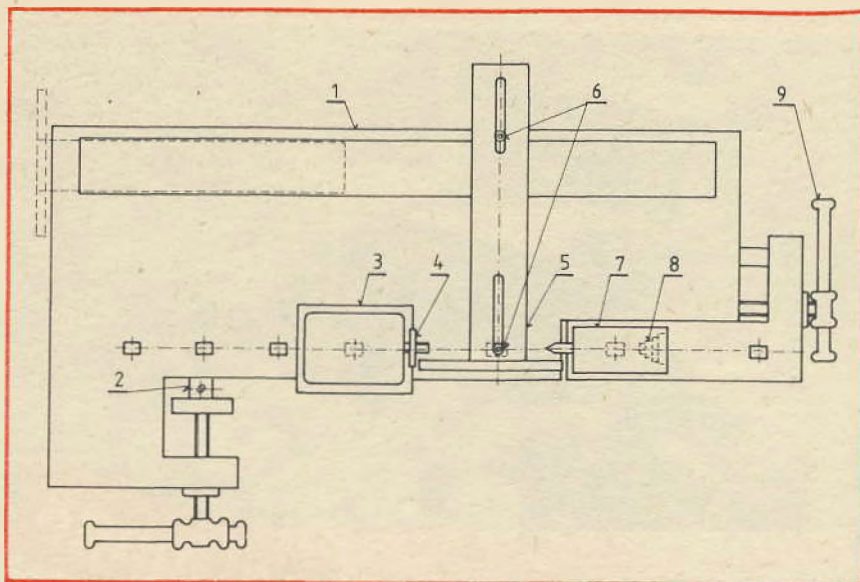


Schéma celkového usporiadania:

1 — hoblica, 2 — vŕtanie materiálu na obrábanie, 3 — elektromotor priskrutkovaný k podložke, 4 — brúsny kotúč, 5 — podpera nožov, 6 — skrutky, 7 — koník, 8 — ložiská s krúžkovým maslením, 9 — upínanie obrobku

ploché oblé predmety (kolesá), je vhodné vsadiť do hriadeľa, ktorý je v rovine brúsneho kotúča, upravenú drevoskrutku. Tá sa otáčaním do materiálu zaskrutkuje; povrch brúsneho kotúča bude mať funkciu unášača a zabráni aj vyvráteniu obrobku.

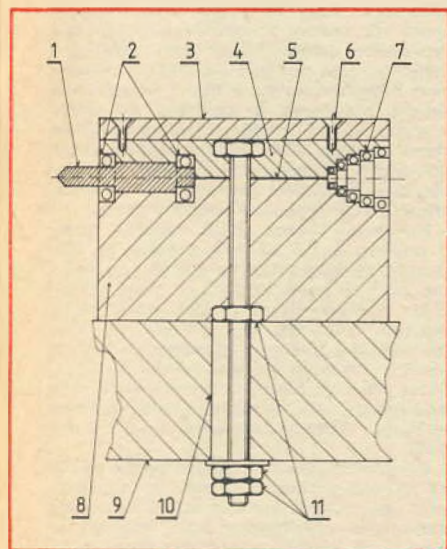
Do zadnej strany koníka môžeme vsadiť ložiská s krúžkovým maslením, ktoré po otočení koníka použijeme k upnutiu rúr. Toto upevnenie je vhodné iba pre brúsenie a leštenie!

Na výkresoch nie sú uvedené nijaké

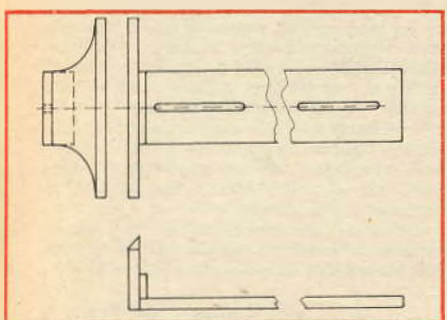
rozмеры, lebo každý modelár si podobný sústruh urobí podľa svojho a z materiálu, ktorý má v dielni. Podľa našich skúseností je pre sústruh na drevo vhodný iba motor z práčky (nie rýchlooběžný z odstředivky), pre ktorý vyhovuje aj jednoduché upevnenie k doske hoblice (schrutka by mala byť čo najbližšie k obrobku).

Ak sa pustíte do stavby podobného sústruha, nezabúdajte na bezpečnosť obsluhy.

**Mário Čáni,
Lučenec**



Podpera nožov

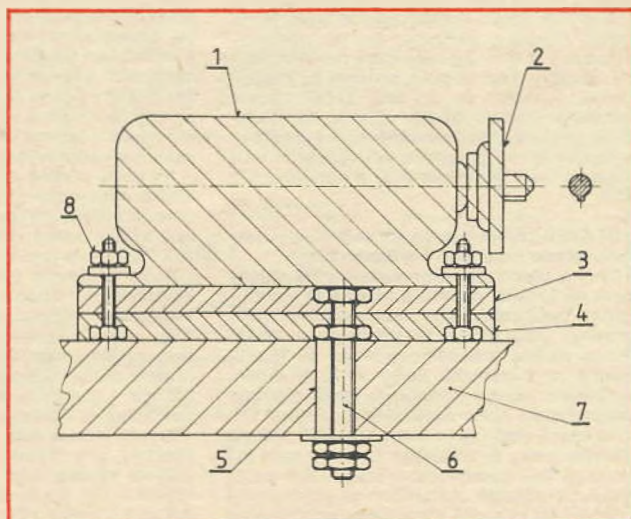


Koník:

1 — hriadeľ,
2 — ložiská s krúžkovým maslením,
3 — vrchná dubová doska, 4 — horný hranol, 5 — epoxid,
6 — skrutky, 7 — sada ložísk s krúžkovým maslením, 8 — dolný hranol, 9 — hoblica, 10 — otvor v doske hoblice, 11 — matica (vľavo)

Pohonná jednotka:

1 — elektromotor,
2 — brúsny kotúč,
3, 4 — dubové dosky zlepené epoxidom,
5 — otvor v doske hoblice, 6 — skrutka s maticami, 7 — hoblica, 8 — priskrutkovanie motora k podložke

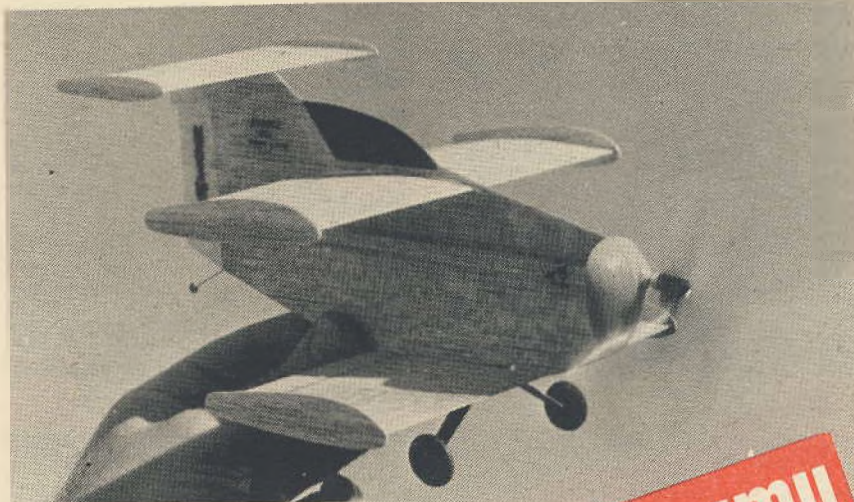


Abychom mohli model na letišti pri eventuálnom poškodení opraviť, musíme vzíť vždy s sebou ploché kleštičky, ostrý kapesní nůž, potahový papír, kousek bambusu, niti, lepidlo a náhradní gumu.

**Jaroslav Vyskočil,
Konstrukce modelů letadel, 1938**

Obrábaný predmet upneme zvislo do ľavého zveráku a vyvŕtáme doňho 13 mm hlboký otvor o priemere hriadeľa elektromotora. V stene otvoru urobíme drážku pre unášač, ktorým je výstupok na hriadeľ. materiál nasadíme na hriadeľ elektromotora a pravým zverákom hoblice pritlačíme koníka. Otáčaním obrobku rukou skontrolujeme jeho rovnobežnosť s osou obrábania a vzdialenosť opory nožov.

Na hriadeľ elektromotora môžeme nasadiť brúsny kotúč, na ktorom bez prerušenia práce príbrúsime nože. Ak chceme obrábať diely o menšom priemere, lebo tvarovať



BUMBLE BEE

na gumu

Amatérské letadélko Bumble Bee (Čmelák) o rozpětí necelé dva metry mne loni uchvátilo v rubrice Modeláře. Poznáváme leteckou techniku. Miniaturní dvouplošník byl postaven a zalétán v roce 1986. Nelze jej určitě označit za letadlo vhodné pro nováčky; jeho konstruktér a pilot Robert H. Starr po úspěšných letech shrnul vlastnosti letounku strohým: „Je ještě dostatečně ovladatelný.“

Základní technické údaje: Rozpětí 1,98 m, délka 2,85 m, motor Continental o výkonu 62,5 kW. Další data nebyla zveřejněna.

Aby výkres modelu Bumble Bee mohl vyjít ve skutečné velikosti, navrhl jsem jej o rozpětí pouhých 150 mm. Již po jeho nakreslení jsem se mírně zděsil, a ještě divnější pocity jsem měl po postavení modelu, který je spíše karikaturou letadla. První letové zkoušky ukázaly, že je podobný, předložte i v tom, že také není nejvhodnější pro nováčky. Teprve poté, co jsem jej značně dovážil vpředu, se za letu začal chovat normálně. Polohu těžiště, udanou na výkrese, je proto bezpodmínečně nutné dodržet. Motorový let se dodržuje vychylováním křídla na vrchním křídle dolů a natahováním VOP.

K STAVBĚ (výkres je ve skutečné velikosti, neoznačené míry jsou v milimetrech):

Obrysy všech dílů překreslíme přes uhlový papír na kreslící čtverku a přesně je vystihneme; vystřižené díly nám poslouží jako šablony. Celý model je postaven z lehké, pokud možno zrcadélkové balsy tl. 1 a 2, hlavice je z odřezků balsy tl. 8. K lepení použijeme lepidlo Kanagom, které zředíme nitroředidlem nebo acetonem v poměru 1:1.

Na trup 1 slepíme na potřebnou šíři natupo prkénka balsy tl. 2 nejlépe tak, aby spoj byl v ose závěsů gumového svazku. Trup vyřízneme, po obvodu obrousíme na přesný tvar a zadní část klínovitě sbrousíme (pohled A na výkrese). Z odřezků balsy tl. 8 vyřízneme dva shodné díly hlavice 2 a přilepíme je k trupu.

Křídla 3, jež jsou obě shodná a bez vzepětí, zhotovíme z balsy tl. 1. Nemáme-li dostatečně široké prkénko, slepíme opět dvě natupo k sobě tak, aby spoj byl v místě vyznačeném na výkrese přerušovanou čarou. Polotovaru pro obě křídla slepíme najednou (aby jeho délka byla dvojnásobkem rozpětí), namočíme jej do vody, v místě spoje podložíme lištou o průřezu 3x3, okraje zatížíme a prkénko necháme řádně vyschnout. Potom zaoblíme náběžnou lištu brusným papírem, odtokovou část shora klínovitě sbrousíme a z takto opracovaného polotovaru odřízneme hrotem žiletky obě stejně dlouhá křídla.

Z prkénka tl. 1 vyřízneme VOP 4 a opra-

cujeme ji stejně jako křídlo; profil VOP je však rovný, bez prohnutí. Z prkénka tl. 1 dále vyřízneme a vybrousíme čtyři koncové desky křídla 5 a dvě koncové desky VOP 6.

Trup, křídla, VOP i koncové desky dvakrát nalakujeme silně zředěným čířým zaponovým nebo vrchním lesklým nitrolakem; po zaschnutí je obrousíme jemným brusným papírem.

Ještě před sestavením na všech dílech dokončíme povrchovou a barevnou úpravu. Prototyp Bumble Bee byl celý žlutý se čtyřmi svislými černými pruhy na trupu. Touto barevnou úpravou, ať až laky nebo barevným papírem, by se však příliš zvýšila hmotnost modelu, proto ji nelze doporučit. Tenkým modrým potahovým papírem, který na trup přilakujeme, naznačíme pouze kabinu. Kresbu čmeláka za hlavici, nápis za kabinou a poznávací značku N83WS na obou stranách SOP překreslíme černou tuší na tenký papír, který pak přilepíme na trup. Pohyblivé plochy na křídle a VOP orýsujeme trubičkovým perem černou tuší nebo černým popisovačem s kulíčkovým hrotem.

Na trupu přesně vyznačíme zářez pro obě křídla, vyřízneme je hrotem žiletky a začistíme jehlovým pilníkem. Vyzkoušíme si, zda obě křídla pasují do zářezů volně, ale bez vůle. Do levé poloviny hlavice provrtáme kulatým jehlovým pilníkem otvor pro plastické pouzdro hřídele vrtule 7, jež je součástí vrtulového kompletu Igra o průměru 150 mm. Osa vrtule musí být při pohledu na trup z boku skloněna o 2° dolů. Pouzdro hřídele potěme lepidlem a zamáčkneme do hlavice. Listy vrtule 8 z vrtulového kompletu zastříháme nůžkami tak, aby měla průměr 106 mm. Konce listů začistíme a oškrábeme žiletkou, aby vrtule nasunutá na hřídel zůstávala vyvážená ve vodorovné poloze. Na hřídel vrtule 9 z ocelového drátu o průměru 0,8 až 1 ohneme nejdříve háček pro zavěšení

svazku. Hřídel prostrčíme zezadu pouzdem v hlavici, nasuneme na něj vrtuli, konec hřídele ohneme do pravého úhlu a přebytečný drát odštípeme.

Podvozek 10 ohneme podle výkresu z ocelového drátu o průměru 0,6 až 0,8. Kola 11 o průměru 15 použijeme buď koupená plastická, nebo je vybrousíme z balsy tl. 3 a jejich středy vypouzdíme trubičkami, svinutými a slepenými z tenkého papíru na kusu drátu o průměru 1.

Podvozek ohnutý v jedné rovině musíme ještě v horní části ohnout kleštěmi směrem dopředu tak, aby se dal přilepit na spodní křídlo. Kola nasuneme na konce podvozku, jež pak ohneme plochými kleštěmi a odštípeme přebytečné konce. Z kancelářského papíru vystihneme „nohavice“ 12 podvazkových noh, přehneme je v místě označeném na výkrese přerušovanou čarou a přilepíme je kolem drátu podvozku.

Ze stejného drátu jako podvozek ohneme zadní závěs svazku 13 (pohled A), jehož druhý konec tvoří zároveň ostruhu. Hrotem žiletky opatrně odřízneme SOP 14. Na konec trupu přilepíme závěs a zezadu na něj nalepíme zpět směrovku, vychýlenou nepatrně dolů — ne více než o 1 mm. Ostruhové kolo 15 vybrousíme z balsy tl. 1 a přilepíme je na pevně k ostruze.

Ve spodním křídle zhotovíme hrotem jehlového pilníku otvor pro zasunutí hotového podvozku, který úchytnou částí přilepíme shora na spodní křídlo. Zesponu v trupu vypilujeme jehlovým pilníkem zářez pro úchytnou část podvozku a křídlo s podvozkem přilepíme kolmo k trupu. Po zaschnutí lepidla zasuneme a zalepíme do výřezu v trupu vrchní křídlo. Nakonec přilepíme shora na trup VOP. Během schnutí lepidla pohledem zepředu kontrolujeme, zda jsou všechny tři plochy rovnoběžné. Na konce křídla a VOP přilepíme koncové desky.

Pohonný svazek tvoří smyčka gumy o průřezu 1x2,5 až 1x3 a délce asi 200. Svazek zavěšíme na trup a model podepřeme pod vrchním křídlem v místě těžiště. Bude určitě lehký na předeek: dovážíme jej plátkem olova 16, jež ohneme do tvaru písmene U a přilepíme jej zesponu k trupu za hlavici. (Prototyp modelu byl dovážen 2,2 g olova.) Hrotem žiletky nařízneme křídélko na levé (při pohledu na model zezadu) polovině vrchního křídla a přihneme je asi o 2 mm dolů.

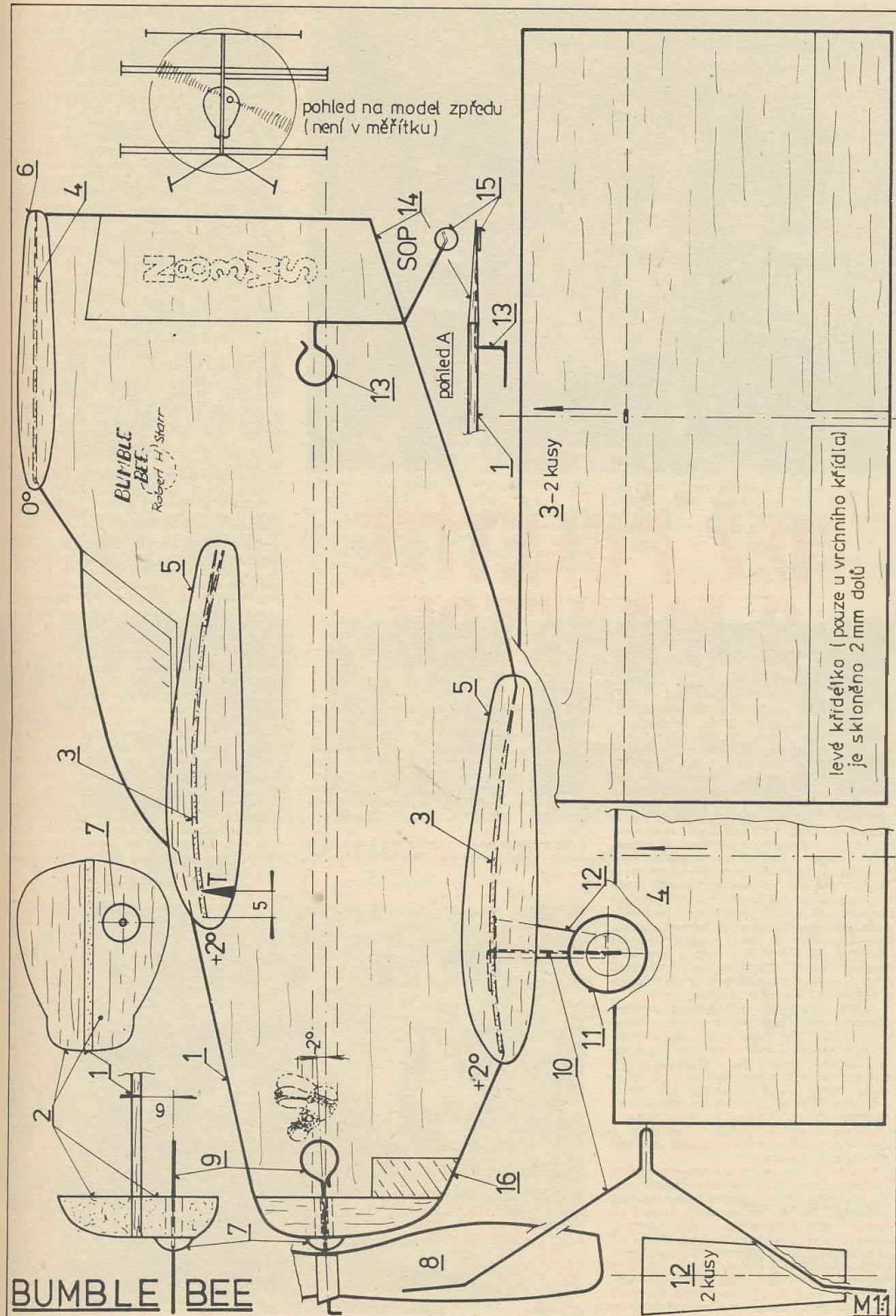
Při prvních letech natáčíme svazek na 100 až 150 otoček. Model by měl létat v motorovém letu doleva. Velikost kruhů seřizujeme nepatrným přihýbáním SOP. Vzpíná-li se model při startu, zmenšíme sklon levého křídélka. Pokud model ihned po vypuštění sestupuje ve spirále k zemi, výchylku levého křídélka zvětšíme. Jestliže při natočení svazku na více otoček model v letu po okruhu stále sestupuje k zemi, odřízneme opatrně žiletkou zadní část VOP od trupu a ohneme ji vzhůru o 1 až 1,5 mm. Jestliže se let modelu nelepšil, je pravděpodobně trup z příliš měkké balsy a tahem svazku se ohýbá. Tuto závadu napravíme balsovou lištou o průřezu 5x5, nalepenou na trup souběžně se svazkem, ale z druhé strany (na výkrese je vyznačena přerušovanou čarou).

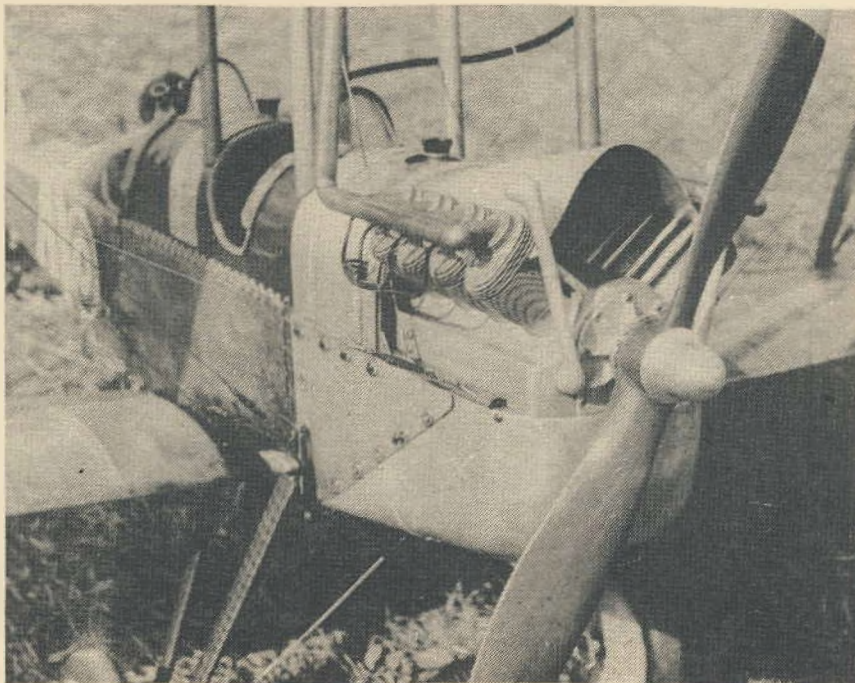
Prototyp o vzletové hmotnosti 14 g létá po seřizení se svazkem natočeným na více než 300 otoček dva okruhy, doba letu je až 15 s.

Jiří Kalina, RMK Praha 7

Nic si nedělejte z těch, kdož vás pozorují se shovívavým úsměvem. Ať zkusí svými rukama udělat to, co my (vždyť já jsem také letecký modelář). Technika jde tak rychle kupředu, že stačit jí předpokládá sžít se s ní od mladých let — a to právě vy děláte!

O. K. Antonov, *Letecký modelář* 7/1962





NEŽ POLETÍTE S MAKETOU

Když se při volbě předlohy pro maketu necháte ovlivnit jen tím, že se vám líbí, je to chyba. Pokud se vám jeví toto tvrzení příliš rezolutní, zapomeňte na účasti na soutěžích. Pokud si ale v hloubi duše zahráváte s myšlenkou postavit soutěžní maketu, možná najdete v následujících řádcích potřebné zkušenosti.

Pravidla FAI pro makety kategorií F4B (upoutané) i F4C (RC) vycházejí z rovnováhy statického i letového hodnocení. V pravidlech kategorie F4C je proto pamatováno i na letové nadhodnocení některých typů. Třeba v případě „prohnutých“ profilů křídel to je poněkud diskutabilní, ovšem body za nakrucování křídel, zatahovací podvozek nebo více motorů rozhodně nejsou zadarmo. Zajímavé ovšem je, jak si modeláři pravidla vykládají. Na MS 1986 v Norsku byla řada vicemotorových modelů, ovšem na MS 1988 v Itálii už převládaly jednomotorové stíhačky a pozorovací letadla z I. světové války.

Než se definitivně rozhodnete pro některý typ, musíte mít „pod palcem“ úplnou dokumentaci. Je také třeba zvážit, které letové prvky přicházejí v úvahu pro daný typ a zda je zvládnete, stejně jako i případný příslib nadhodnocení. S modely letadel z I. světové války bývají většinou potíže při startu a přistání. Tím se dá ztratit víc, než získáte nadhodnocením. I velmi zkušený modelář mívají potíže třeba s maketou Fokker Dr. I, která má vysoko položené těžiště a snahu překlápět se na nos.

Vraťme se ale ke statickému hodnocení, v němž lze získat prakticky 50 % všech bodů. To nelze podcenit, protože velká bodová ztráta ze „statiky“ se dá těžko dohnat při létání. Takže jsme znovu u dokumentace. Máte ji opravdu úplnou? V paragrafu 6.1.9.4 pravidel se píše o přesném třípohledovém plánu, na němž je rozpětí letounu nejméně 150 mm, dokladu o zbarvení a označení, nejméně třech fotografiích nebo tištěných reprodukcích. Zbarvení a označení musí být

doloženo aspoň jednou fotografií konkrétního exempláře letadla. To je ovšem minimum. Modelář totiž má vyčerpávajícím způsobem doložit přesný tvar, barevnost, povrch i detaily — pokud se chcete ucházet o vysoké hodnocení. Samozřejmě za předpokladu, že má odpovídajícím způsobem zpracovaný model. Podívejme se proto na požadavky pravidel trochu přísnějšíma očima:

Na třípohledovém plánu má být rozpětí křídla nejméně 150 mm. Pro větší přehled-

nost a snadnější práci bodovačů doporučuji ale rozpětí skutečného letadla na plánu nejméně 200 mm, raději ale 250 mm. Podle malého plánu se bodovačům špatně posuzují tvary. Že musí být plánek přesný, to je samozřejmě. Na dobrém plánu nechybí ani pohled zespodu (často je ale nedosažitelný), řezy trupem a křídlem, zvláště u křidélek, případně klapek. Při hodnocení podle neúplného nebo špatně nakresleného plánu nečekejte špičkové známky. Plán může i někdo znát nakreslit, ale potom musí být ověřen, což musí být řádně potvrzeno.

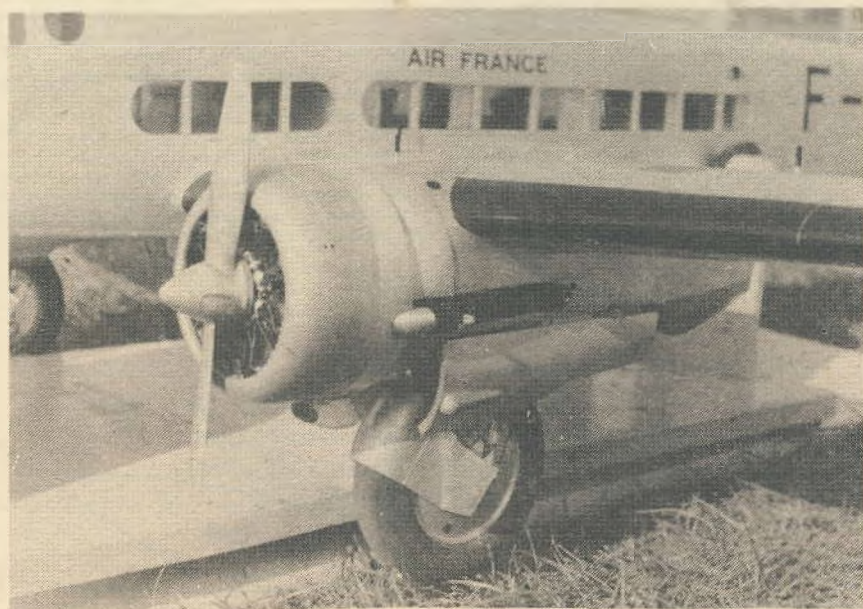
Může se stát, že máte dobrý plánek, ale stavíte model letadla jiné serie, která měla některé úpravy. Nevadí, pokud odchylky máte doloženy fotografiemi nebo jinak. Příslušná místa na plánu potom označte čísly nebo písmeny a totéž uveďte na dokladu, který bude sice neodlučitelnou součástí výkresu, ale nalepte jej na zvláštní arch. Tento doklad poslať jednou. Na každou odlišnost by ale měl být samostatný doklad.

Kromě zmíněných dokladů pro změny detailů potřebujete i další fotografie: Celkový pohled na letadlo z více stran (pokud možno je využijte i jako doklad o umístění imatrikulace a zbarvení ploch). Je dobré mít fotografii podvozku, motoru a vrtule, kormidel, přechodů mezi křídlem a trupem atp. Snažte se na fotografiích ukázat vše, co není vidět na plánu, ale co by měli bodovači vědět. Přípustné jsou i v tisku zveřejněné kresby detailů.

Další částí podkladů musejí být fotografie detailů, které mají být hodnoceny podle paragrafu pravidel 6.1.10.6. Tyto snímky nalepte na zvláštní arch, očísľujte a patřičně označte.

Nejzávažnější částí bodování je hodnocení obrysově a tvarově shodnosti. Posuzuje se ze tří metrů pohledem na model z boku, zepředu, shora a zdola. Koeficienty K jsou zde nejvyšší — všechny 10. Nejčastější závady, kterých byste se měli vyvarovat, se vyskytují u pevného podvozku (výška, velikost a tvar kol, umístění a uspořádání vzpěr, správná šířka). Chyby se totiž objevují ve všech třech pohledech, což znamená trojnásobnou ztrátu bodů! Drahých. Tvarově proto musí být model ze všech tří pohledů přesný. Týká se to i vzepětí křídla, tvaru maketové vrtule (kuželu), tvaru oblouků a přechodů. Při kreslení stavebního plánu nezapomeňte ani na poměrnou tloušťku profilu — nevypláci se ji příliš zvětšovat. Dejte pozor i na aerodynamické a geometrické křížení křídla.

V Dodatku A pravidel FAI je poněkud pochybný návod jak bodovat především podle fotografií. Ví se o tom — na MS 1986 byla tato skutečnost ignorována. Bodovači dali přednost výkresům. Na MS 1988 se ale



hlavní rozhodčí držel pravidel. Hodnocení proto bylo zdoluhavé, nepřesné a přineslo rozladění mezi soutěžícími. Lidské oko má zcela jiné vlastnosti než objektiv fotoaparátu. Na úpravě pravidel se již pracuje, proto se snažte doložit shodnost tvarů výkresem a teprve potom fotografiemi. V dokumentaci nemějte nic, co k danému typu nepatří!

Snažte se získat doklad o použitých barvách. U starých typů buď z dobrého popisu, nebo ověřením vzorků barev muzeem či továrnou. To je vždy nejplatnější. Barevná fotografie nebývá dobrým dokladem věrnosti odstínu barvy, poslouží ale dobře hodnocení rozmístění barev, umístění imatrikulace a nápisů pro stat. Označení. Modely jedno nebo dvoubarevné nebývají tak vysoko hodnoceny jako modely vícebarevné.

Fotografický nebo grafický doklad je třeba mít i pro hodnocení označení, nápisů a imatrikulace — nestačí třeba jen bokorys. Častým nedostatkem je, že chybí doklad o imatrikulačním označení na spodku křídla. Pokud nemáte vyčerpávajícím způsobem doloženo vybarvení modelu, bodovači nemožou přidělit špičkové známky.

Struktura povrchu je vždy trochu zapeklitá záležitost. Na maketě letadla z I. světové války s plátěným potahem se očekává totéž u modelu — včetně štítl a zesilovacích pásků, šněrování na trupu, prolisů na plechových krytech, potahu drátěných kol, kožené opěrky hlavy, lemování pilotního prostoru atp. Pozor na lesklý či matný povrch. U překližkového potahu se neočekává ideální hladkost povrchu. Pozor na znázornění nýtů — nesmějí být příliš výrazné, aby nepřipomínaly kotlářské nýty.

Zpracování má rovněž koeficient 10, tedy nejvyšší, takže na něm velmi záleží. Je to příležitost pro váš um, ale i možnosti. Pozor na příliš výrazné napínáky výztužných drátů,

Létající modely se liší od skutečných letadel dosti značně a byl by proto na omylu ten, kdo by se domníval, že dostane dobrý model přesným okopírováním skutečného letadla, byť sebeznamenitějšího.

*Jaroslav Vyskočil,
Konstrukce modelů letadel, 1938*

působí rušivě. Boduje se z jednoho metru, vše je lépe vidět. Pořekadlo Saty dělají člověka lze aplikovat i na modely — pracujte velmi pečlivě.

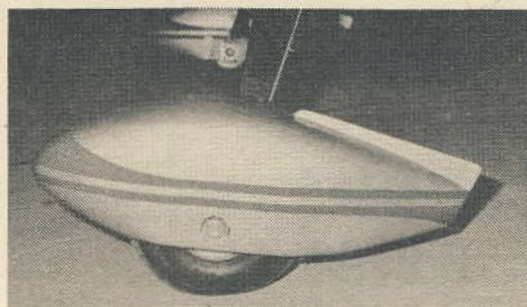
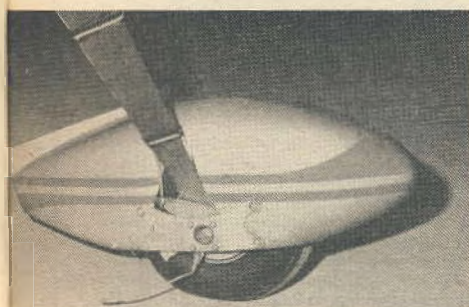
O dokladech pro zvlášť propracované detaily již byla řeč. Pamatujte si, že co nemáte doloženo výkresem či fotografií, nemůže být vzato v úvahu. Bodovači „plati“ rozhodně víc za zavěšený kulomet či složitou konstrukci podvozku než za trubici rychloměru nebo zakrytý kanón moderní stíhačky. Nárokovat můžete i vybavení kabiny, které se jinak neposuzuje. Při hodnocení by ale neměl v kabině sedět „pilot“, tím méně nějaká přišerka, jak je u nás zvykem. Neberte také děvčátkům celulóidové panenky, byť výměnou za čokoládu.

Vše, co bylo dosud napsáno, je ale jen teorie. Opravdu 100% podklady nemá nikdo, ani modeláři startující na MS. Snažte se však co nejvíce přiblížit k dokonalosti. Alespoň u těch typů, které se dají nafotografovat.

Není ale vhodné mít jen málo dokladů a potom žádat zahraniční muzea o vše, co chybí.

Jak veliký model stavět? V kategorii F4B je možné uspět i s motorem 6,5 cm³, ale pokládejte to za úplně spodní hranici. Pro modely F4C přicházejí v úvahu motory 10 cm³ a větší. Při použití většího motoru můžete použít větší (a tím účinnější) vrtuli, větší a tudíž snadnější na zhotovení budou i detaily. Motory, které odevzdávají výkon jen při otáčkách nad 15 000 za minutu, nejsou vhodné. V obou kategoriích je nadměrná hmotnost brzdou při létání. Snažte se dosáhnout plošného zatížení křídla do 50 g/dm² u RC maket a nejvýše 60 g/dm² u upoutaných maket. I tyto modely by měly totiž létat samostatně — dráty by měly sloužit především k řízení, nikoli vedení modelů.

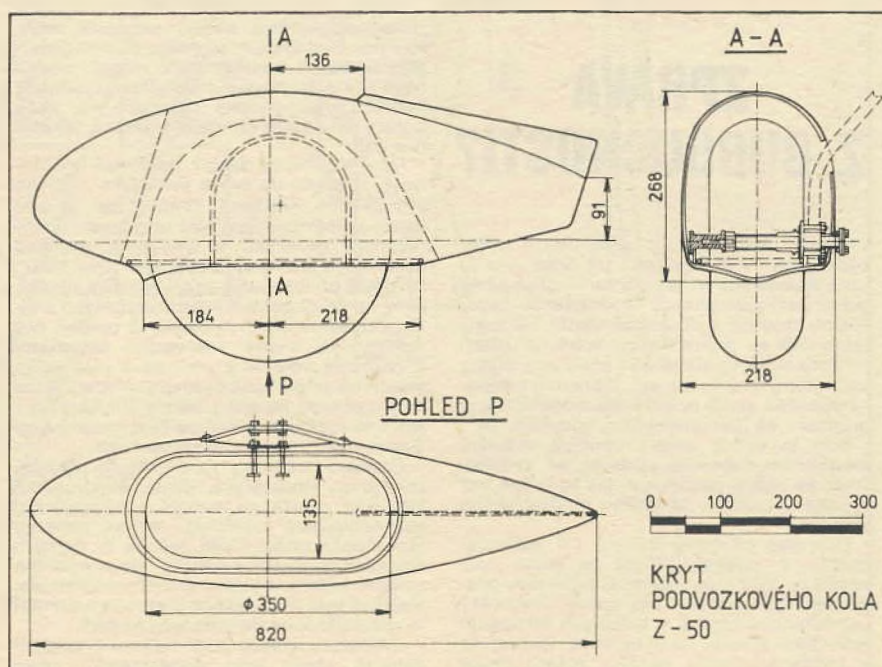
Radoslav Čížek



LAMINÁTOVÉ KRYTY PODVOZKOVÝCH KOL Z-50

Akrobatické letouny Z-50 z Moravany Otrokovice létaly převážně s nezakrytými koly podvozku. Pouze u letounů Z-50L poznávacích značek OK-GRB, OK-IRG, OK-PLA a prvního prototypu Z-50M byla opatřena laminátovými kryty. Kapkovité kryty s uzavřenou přední a zadní částí a vyztužené zalaminováním kovových trubek, byly zhotoveny podle osmi šablon.

Pro maketáře, kteří by chtěli své modely vyšperkovat, zveřejňujeme fotografie V. Jukla a výkres podle podkladů Jana Kypty.



NAPŘESKÁČKU VZADU BEZ

Na stránkách prvních deseti ročníků Leteckého modeláře se objevila 102 samokřídla ve formě plánek, mušek, malůvek nebo fotografií. Říkáte si asi, že to není mnoho. Když ale uvážíme, že zminěná dekáda trvala přibližně sto dvacet měsíců, vyjde nám průměr 0,85 samokřídla na jeden sešit, to je 0,0279452 samokřídla na jeden každý den. Pokud vynásobíme tento údaj průměrným nákladem, který byl v roce 1957 20 857 výtisků (loni téměř 60 000), zjistíme, že v padesátých letech s námi žilo na stránkách Leteckého modeláře téměř 583 samokřídla denně. Jak vidno, vhodnou aplikací kupeckých počtů dokážeme snadno, že na nás nikdo nemá. Láska plodí demagogii.

„Bezocasým letadlům nelze upírat lepší vlastnosti normálních letadel, jsou i životaschopnější pro dálkové lety. Bezocasým letadlům patří budoucnost. Studujeme a experimentujeme s bezocasými modely, lépe se tak připravíme na příští éru v letectví.“ (Jos. Hošek, 1936)

Je zákonitě, že v SSSR vznikl bezocasý Buran a bezocasý „platejz“ B-2 u Northropu v USA. V obou zemích je tato disciplína pěstována systematicky půl století. Taký jsou — tam i onde — citlivější, bohatší a potřebnější (orgány).

I u nás byly známy už před I. světovou válkou pokusy se stabilním semenem Zanolie Macrocarpy, které konali někteří zvědavci počátkem dvacátého století (např. Wels, Etrich).

Světový patent samokřídla patří prof. Junkersovi, slabikářem jsou práce ing. Lippische. Ing. Beneš postavil bezocasníka v roce 1916. Na prezentování všech dostupných informací a moudrých vývodů z nich vycházejících (z oblasti bezocasých letounů) má jedinečnou zásluhu česká modelářská literatura. Trilogie aerodynamika Josefa Hoška z let 1934 až 1936 (Stavba bezmotorových letadel, Úvod do stavby modelů letadel a zvláště pak Bezocasá letadla) položila těmto snahám pevný základ s neohraničenou platností.

Zájem modelářů a milovníků letectví přiváděl na stránky Mladého letce i Hlasatele občas samokřídla; po II. světové válce se sporadicky objevovala v Mladém technikovi, kde kreslil plánky — mušky nyníější šéfredaktor časopisu Letectví a kosmonautika Ota Šafek.

Konečně od roku 1950 sídlí samokřídla v našem nezaměnitelném modelářském časopise, ovšem spolu se všemi dalšími éroplány. Nezměnilo se to ani po roce 1963, kdy vzal Modelář pod svá křídla a samokřídla i nelétající modelářské odbornosti. Je to tak dobře.

Každé desetiletí naší modelářské historie má své mistry a hrdiny mezi staviteli a provozovateli samokřídla, naše hnutí má i své vlažné, stejně jako kterékoli hnutí jiné. Zaujetí střídavě kolísalo oběma směry. Nyní, v osmdesátých letech, dochází u nás potřeby od konce poslední války k výraznému vzestupu vlny zájmu o bezocasníky. Shodou okolností v souladu se světovým trendem. Přitom v ČSSR je situace v naší oblasti komická — zájem trvá a sílí, přestože jsme postaveni „mimo zákon“. Klub, který se věnuje převážně samokřídla, vyžaduje ve svazarmovských formuláři malou činnost, protože limity výkonostních tříd pro samokřídla byly „initiativně“ zrušeny.

Československo je jednou z pěti zemí v Evropě, kde se létají pravidelně soutěže volných samokřídla, byť pouze větromě (F1A-Sa) a jen třikrát ročně. Memoriál Jiřího Smoly má slušný kredit i mezinárodně.

Prvními sto dvěma bezocasými modely z našeho časopisu se v úvodu zabývám jednak proto, že se mi další teď nechce počítat (abych mohl pokračovat v některé z dalších ročenek Modeláře), jednak proto, že na inkriminované období navazuje příběh, který se mi jeví jako typický.

Padesátá léta vyvrcholila pro naši odbornost slavnou soutěží samokřídla při MS volného letu FAI v Leutkirchu v roce 1961, které se naši nezúčastnili, přestože měli reálnou šanci udělat díru do světa. Zcela jistě Vladimír Hájek v kategorii bezocasých gumáků, ale i mezi větroměři bylo z čeho vybírat.

Soutěž v Leutkirchu je doposud zřejmě mezi příznivci bezocasníků nejvíce ceněna v poválečných dějinách leteckého modelářství — prestiž se vyrovná MS. Mistrovství světa v „ocasatých“ kategoriích FAI jsme se zúčastnili. Větroměři a motoráři skončili druhí, gumáčkům se nedařilo. V samokřídlech jsme měli nahráno na smek, ale smečovat jsme nemohli.

Napíši-li napřeskáčku pár namátkou uchopených jmen lidí, kteří se v průběhu devětatřiceti let existence našeho modelářství věnovali samokřídla, bude to vzorek imponující: F. Knittl, J. Vartecký, R. Čížek, P. Lánský, J. Mesiarik, R. Vahala, V. Hájek, Mareška, J. Fara, Janák, Hamala, O. Šafek, J. Kalina, J. Lněnička, A. Štíd, V. Šípek, J. Hladil, Z. Raška, A. Alfery, M. Kuba, O. Kasal, R. Jiša, V. Müller, M. Slanina, J. Krajc, R. Drnec, Sv. Lesař a mnoho dalších, dobrých a zaujatých.

„Bezocasá letadla je ideální stroj, jehož pasivní části lze dílem nebo úplně vypustit, rozřešíme-li vhodně konstrukci. Bezocasá letadla nejsou skupinou létajících strojů v podstatě odlišných od obvyklého tvaru letadla s vodorovnými stabilizačními plochami, mezi nimi je jasný princip oběma společný, který je jen různě rozřešen. Jednou dvěma plochami, podruhé obě plochy sloučíme v jeden celek.“ (Jos. Hošek, 1936)

Sejdeme se na příštích ročnících Memoriálu Jiřího Smoly a budeme víc létat než počítat napřeskáčku.

Jan Spálený

NA NÁVŠTĚVĚ U VÝROBCE ANEB ZPRÁVA Z BUDOUCNOSTI?

Mnoho psů, zajícova smrt. Staré pořekadlo platí i v modelářství. Už dnes — a to jsme vlastně teprve na začátku — připadá na jednu československou modelářskou hlavu včetně kojenců a důchodců téměř 0,8 firmy zabývající se modelářskou produkcí (mezi výrobce byly pro statistické účely započítány i specializované časopisy). V praxi to znamená přibližně sedm pracovníků modelářského průmyslu na jednoho živého modeláře.

Kdo to vydrží déle? Pomníky aktivním modelářům začneme budovat, až vymřou. Dnes se raději podívejme, jak to právě teď vypadá u našeho největšího modelářského výrobce.

Dojednat návštěvu nebylo nic jednoduchého. V podniku, který je cílem naší návštěvy, totiž průkopnickým postupem pronikavě zvýšili produktivitu práce: Všechny 417 zaměstnanců obíhají v týdenních turnusech jednotlivé závody (pro úplnost: je jich 47 a ředitelství, takže každým rokem zbývá

měsíc na regeneraci sil a reklamace nepodarků. Jediný týden v roce vyplňují dotazníky, počítají peníze, ředitelují, vyvíjejí, nověří a instalují výstavy). Pendlování pracovního kolektivu není stanoveno nějakým harmonogramem — je řízeno operativně. Považujeme tedy za štěstí, že již po 22 týdnech marného dobývání se před námi otevřely dveře ředitelství.

Nejprve nás zavedli do síně tradic. Tam jsme mezi diplomy, poháry, uznáními, moneterkami zakladatele podniku a dvouslošim nejslavnějších zaměstnanců marně hledali něco ze starší i novější modelářské produkce podniku. Automatické průvodce na naše dotazy jen odmítavě kroutili hlavou a vykázali nás dál.

Rázem jsme se dostali do žhavé současnosti. Přesněji do srdce ředitelství, tedy do výpočetního střediska. Desítky žen se zde tísnily kolem pomrkávající obrazovky inteligentního terminálu a evidentně dychtivě očekávaly důležitý výsledek. Měli jsme štěstí, byli jsme při tom, když stroj vypsal na stínítko řadu na první pohled nesrozumitelných znaků. Zaměstnankyně je bleskově opsaly, porovnaly se svými šifrovacími tabulkami a naprostá většina z nich se s ulehčením svalila na připravené otomany: Vedení dnes nesou příbory na oběd Jitka a Miluška! I my jsme se rozloučili s oběma šťastnicemi a se slzami v očích jsme pokračovali dál.

Popisem návštěvy podružných provozů (vývojová modelářská dílna, elektronická laboratoř, zkušebna motorů a nástrojárna) vás nebudeme zatěžovat. Jednak jsme se tam mnoho nedozvěděli, jednak to, co nám čínorodě kmitající částečky předvýrobního soukolí sdělily, by oku čtenáře nelehodilo. Naštěstí bylo nám vzápětí překročit práh ráje — vstoupili jsme do pracovního vedení.

„Výsledky našeho podniku jsou výslednicí činnosti všech jeho zaměstnanců. Jsme

jediný nedělitelný kolektiv, a proto si nepřepíráme žádná jména“. Budiž. Takže naše první otázka:

„Co je nového?“

„Podářlo sel Konečně jsme dosáhli Olympu, po němž touží všichni výrobci potřeb pro modeláře. Pohleďte!“

Splnili jsme rozkaz. Po odhalení roušky tajemství se nám zjevilo... Těžko to jde popsat. Tvary nedefinovatelné, hrálo to všemi barvami, tichoučké vrčení vytvářelo v pracovním prostředí, ale přítom oddechovou atmosféru. Hostitel zachytil naše pohledy:

„Je to letadlo, není to letadlo. Je to loď, není to loď. Je to auto, není to auto. Je to raketa, není to raketa. Je to mašina, není to mašina. Je to modelováadlo! Absolutní model, který nelétá, neplave, nejedí, nepáchne a nehouká. Při jeho výrobě používáme rostlé i nerostné materiály, ovšem jen ty nejmodernější. Zcela převratné je i to, že modelováadlo je jednoduché, takže nemusí nic k ničemu pasovat. Dokonce ani dvě stejná modelováadla navzájem nepasují!“

Po našem blahopřání k významnému vítězství hmoty nad duchem následovala druhá a poslední otázka:

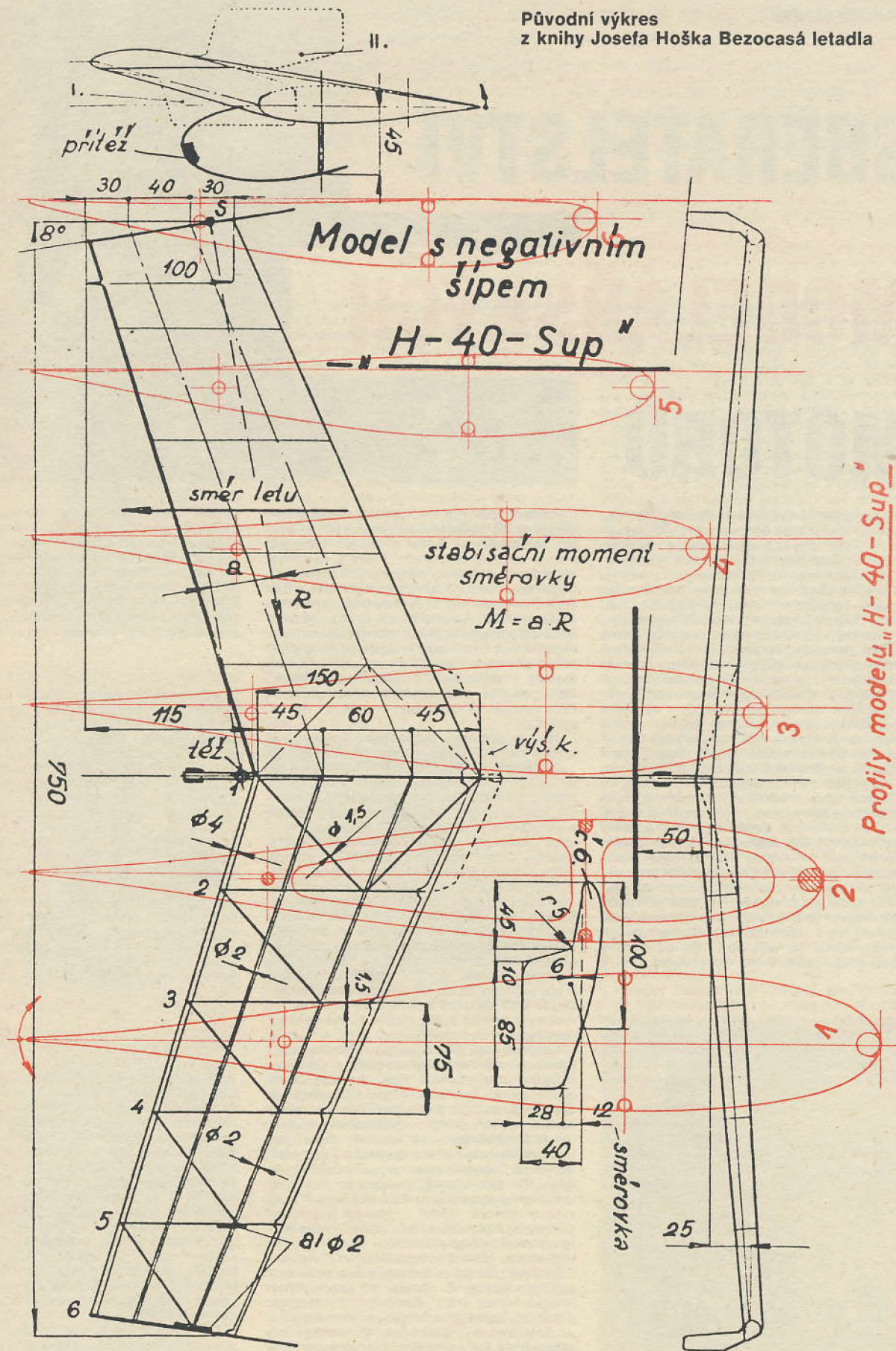
„Co dál?“

„Dál už nic. Modeláři jsou zaplaveni našimi výrobky, takže rušíme modelářskou produkci, která ostatně činí zlomek našeho výrobního programu. Převážně se totiž věnujeme dovozu drahých dřev, sepisování seriálů a výrobě efektivních obalů.“

Až teď jsme tedy dostali odpověď na naše otázky v síni tradic. Inu, kdo se moc ptá...

Nezbývá tedy, než popřít pracovnímu kolektivu mnoho zdaru v další nemodelářské činnosti. Ještě že se budou věnovat něčemu jinému — jedině v tom je totiž záruka, že modelářství jako ušlechtilá záliba přežije.

Vladimír Hadač



SBĚRATELSTVÍ

MODELÁŘSKÝCH

MOTORŮ



Znáte snad ve svém okolí někoho, kdo nic nesbírá? Zhruba od sedmdesátých let zaplavila celý svět vlna sběratelské vášně, která se v tomto desetiletí ještě prudce stupňuje. Nejrozumnější burzy jsou důkazem, že i u nás se sbírá snad všechno. Pivní láhve, krabičky od zápalek, plechovky od limonády či piva, knihy, časopisy, gramofonové desky, poštovní známky, panenky, cínoví vojáčky, staré hračky, porcelán, zbraně, hodiny a kapesní hodinky, kávové mlýnky, žehličky, modely automobilů, kity — i modelářské motory. Vrcholem je zřejmě sběratelství motocyklů, skutečných letadel i automobilů — ve světě jsou sbírky čítající i kolem jednoho tisíce automobilů. Ale i u nás je například sbírka více než 65 automobilů značky Praga, které renovují zručný sběratel Emil Příhoda se svým synem v Praze 5-Sobíně.

Sběratelství modelářských motorů bylo dobře popsáno v časopise Modelář již v roce 1972 v článku o R. Groňovi z Karviné, který patří mezi největší odborníky v této modelářské činnosti. V úvodu článku bylo tehdy napsáno, že sběratelství modelářských motorů je značně náročnější záliba než jiné shromažďování předmětů. Většinu sběratelů totiž nejde jen o vlastnictví motorů, ale zabývají se i jejich konstrukcí, technologií výroby, snaží se je uvádět do původního stavu či dokonce znovu do provozu. To je

i krédem činnosti jediného československého klubu sběratelů modelářských motorů, založeného v roce 1986 při Městské stanici mladých techniků v Praze 6. Má přes třicet členů, většinou dlouholetých modelářů (i reprezentantů v různých kategoriích), a dal si za úkol shromáždit všechny motory, včetně dokumentace, vyrobené na území našeho státu od konce třicátých let, kdy se motory začaly u nás amatérsky vyrábět, až do dnešní doby, kdy se u nás stále vyrábějí špičkové motory v podniku ÚV Svazarmu Modela. Tato skupina sběratelských nadšenců pořádá dvakrát ročně výstavu a vydává i vlastní zpravodaj.

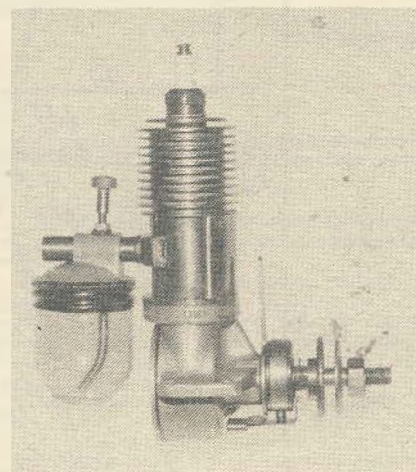
Jaké je zaměření jednotlivých kolekcí, jak jsou velké? Rozsah a úroveň kolekcí je samozřejmě rozdílná, od několika desítek až po několik set motorů. Velikost sbírky je dána především tím, kdy se modelář „přerodil“ ve sběratele a motory si po použití nechal a nevyměnil je či neprodal. To je asi první krok každého nového sběratele. Teprve později začíná shánění odložených motorů mezi kolegy. Velikost sbírky je pak dána aktivitou a samozřejmě i finančními možnostmi. Klub sběratelů při MSMT má ale ve svých řadách i poměrně mladé členy, kteří důsledným vyhledáváním na půdách a ve sklepech u bývalých modelářů objevili dávno zapomenuté motory značné historické hodnoty. Po několika letech potom sběratel dochází k rozhodnutí, na co se vlastně specializuje. Dojde totiž zákonitě k závěru, že nelze sbírat motory z celého světa, neboť ročně vznikají desítky nových motorů.

Sbírky bývají děleny podle způsobu zapalování — na benzinové motory s jiskřivou svíčkou, samozápalné (tzn. diesely) či se zapalováním žhavicí svíčkou. Obvyklejší je ale třídění motorů podle zemi původu, doby vzniku nebo podle zdvihového objemu — řada sběratelů se zajímá třeba jen o motory do zdvihového objemu 0,5 či 1 cm³. Poměrně finančně náročné je sbírání čtyřdobých či víceválcových motorů, které si v našich podmínkách dost dobře ani není možné dovolit. Vždyť i tak je průměrná sběratelská cena kompletního funkčního motoru kolem 350 až 400 Kčs.

Historie vývoje modelářských motorů v Československu je bohatá, a stojí za to se jí zabývat. Motory G. Buška, A. Kordy, firmy Hruška—Choc, L. Kozičky, J. Nečase a dalších, i ještě žijících výrobců M. Bedřicha, J. Pfeffera, A. Macháčka, E. Herana se zasloužily o rozvoj našeho modelářství. Kromě motorů firmy Hruška—Choc (Atom 1,8, NV-21, Start, Junior) byly československé motory vyráběny kusově či jen v malých

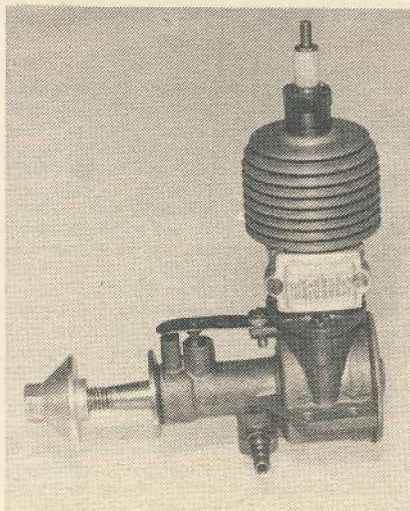
sériích, a tak pokud se zachovaly, mají značnou historickou hodnotu. Proto je vyhledávali sběratelé v ČSSR i na celém světě.

V roce 1953 vzniklo Modelářské výzkumné a vývojové středisko (MVVS) v Brně pod vedením prvního čs. světového rekordmana Zdeňka Husičky. Jeho neuvěřitelná modelářská aktivita spolu s motorářskou genialitou Josefa Sladkého přinesly úspěch již v roce



Obr. 2

Obr. 1

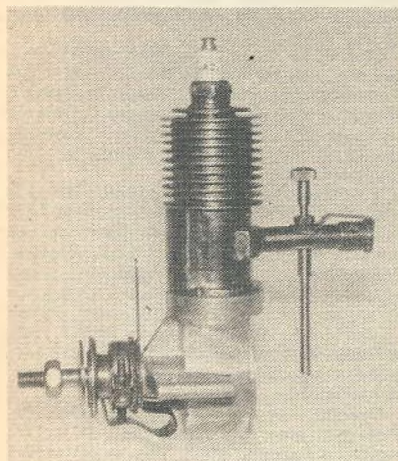


1955 na mistrovství světa upoutaných modelů v Paříži: Josef Sladký zvítězil s motorem Sk-25, vyrobeným ve středisku, rychlostí 179 km/h. V témže roce nastoupil do MVVS i konstruktér Karel Götz. Začala éra úspěchů motorů MVVS, které se proslavily po celém světě. Motory MVVS byly a jsou vyráběny jak po několika kusech pro potřeby reprezentace, tak v tisícíkusových sériích. Mít dnes kompletní sbírku motorů MVVS je snem každého sběratele u nás i ve světě — tak jsou tyto motory ceněny. Historie MVVS, které je dnes závodem 14 podniku ÚV Svazarmu Modela, samozřejmě ještě nekončí. Motory MVVS 6,5 GRRT pro pylonové létání i nová „dvojka“ MVVS Junior mají jistě větší cenu než jen sběratelskou.

Tu naproti tomu mají z našich nových motorů zejména kusově vyráběné amatérské výtvořky J. Garčice a J. Patrmána, nelze zapomenout ani na motory na oxid uhlíčitý ing. J. Studničky, CSc., a ing. Š. Gašparína.

Raritou jsou motory s hybridním zapalováním ing. P. Hajiče, různé funkční čtyřdobé motory v jedno či víceválcovém uspořádání pro RC makety několika amatérských výrobců (V. Vlk, J. Vymazal a další). Snad i ty po skončení provozu skončí v československých sbírkách jako doklad naší tradiční motorářské dovednosti.

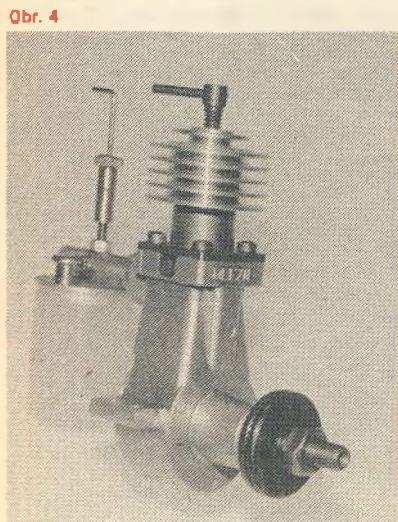
Zakládající členové klubu sběratelů při MSMT v Praze 6 R. Groň z Karviné, V. Šulc, Z. Havlín, J. Smital a J. Kalina z Prahy, I. Hájek z Brunšova u Prahy (ten navíc sbírá a renovuje i staré motocykly) mají každý sbírku několika stovek motorů. Patří k nim i M. Pokristl z Českých Budějovic, Ing. T. Mejzlík z Brna a J. Patrmán z Olomouce-Holic; unikátní sbírku rychlostních upoutaných modelů automobilů včetně motorů má K. Řehák z Jaroměře. Menší pěkné sbírky mají i další členové klubu.



Obr. 3

Sběratelé motorů v zahraničí jsou většinou organizováni v americké společnosti sběratelů historických motorů MECA. Členství je podmíněno ročním vkladem, za který obdrží členové 6x ročně bulletin s nabídkami na výměnu motorů. MECA je rozdělena do 15 územních částí včetně Evropy a Austrálie.

Sběratelé v USA většinou sbírají americké motory, kterých bylo a je téměř nespočetně. Jsou ale i specialisté na motory z Evropy a dokonce i na čs. motory. Sběratelé z Velké Británie, Švédska, NSR a Itálie sbírají pocho-pitelně především motory vyrobené před a během druhé světové války v Evropě. Kromě několika motorů z Velké Británie, Francie, Itálie a SSSR jsou to prakticky jen německé a čs. motory. Kromě známějších motorů Kratmo, Felgiebel a Eisfeld jde například o málo se vyskytující benzinový motor Ortus (obr. 1) o zdvihovém objemu

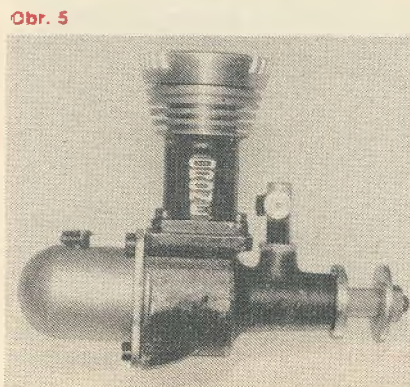


Obr. 4

5,8 cm³, jehož vzorem byl určitě americký Baby Cyclone.

Zatímco sběratelů motorů je v jednotlivých zemích Evropy přibližně stejně jako v ČSSR, tedy vždy pár desítek, ve Spojených státech jsou sběratelů stovky. Masová produkce motorů různých značek a typů daná mimo jiné skutečností, že americký kontinent prakticky nebyl zasažen II. světovou válkou, vytvořily příznivější podmínky pro rozvoj této činnosti. Sbírký čítající přes 1000 motorů tam nejsou velkou zvláštností. Na modelářských burzách lze vyměnit či koupit stovky typů motorů. Použitá a opotřebovaná motory jsou prakticky za babku, takže je možné koupit použitý RC motor včetně trupu s RC vybavením (přijímačem a servy) za méně než 10 dolarů.

Naproti tomu ceny funkčních víceválcových čtyřdobých motorů, například historického typu Morton M-5 či novodobého hvězdicového motoru značky Technopower, jsou i více než 1000 dolarů. I přes to je možné tyto motory najít — a dokonce i v několika exemplářích — ve sbírkách Američanů D. Shermana a Russe Gardnera. První z nich je penzionovaný pilotem, který má ve svém



Obr. 5

muzeu v americkém Plymouthu více než 1500 motorů. Muzeum je otevřené pro veřejnost a mezi modeláři je velmi známé. Profesionální modelář a výzkumník R. Gardner je motorářským specialistou. Přestože má sbírku „jen“ více než 1600 motorů, má další stovky motorů včetně náhradních dílů od různých výrobců. Celý jeho dům je plný motorů, v podzemí domu je navíc velká dílna včetně strojního vybavení, nezbytného pro opravy. V jeho skladu lze najít náhradní díly snad k jakémukoli motoru vyrobenému ve Spojených státech.

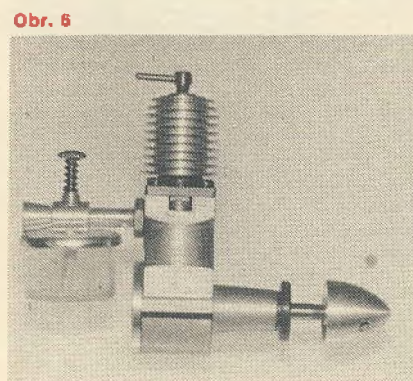
Rostoucí obliba sběratelství vyvolala v 80. letech potřebu dalších historických motorů, které si již nemohli noví sběratelé opatřit. Na tento tlak sběratelského trhu reagovali někteří výrobci zhotovením omezeného počtu replik slavných motorů, které jsou většinou mnohem kvalitnější než jejich vzory. Samozřejmě jde o motory funkční, jejich cena je většinou vyšší než předlohy. Tak se dostalo i na nové sběratele, sbírky si ale doplňují i sběratelé, kteří mají i originály. Typický příklad: Americký benzinový motor Brown

I mezi modeláři jsou lidé, kteří se občas stydí za své hraní, modelářské „hry“ jsou však ty nejkrásnější hry, hry, které se zdají být ve svém důsledku naprosto neúčelné; hry které hrajeme jen pro radost z nich samých. Samozřejmě i při nich, jako při jakékoli aktivní činnosti jakéhokoli druhu, člověk získává nebo prohlubuje si některé druhy dovedností.

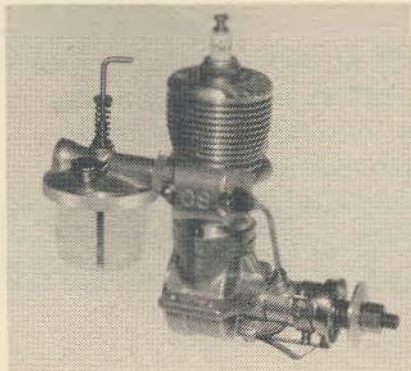
Radiový konstruktér 3/1970

Junior byl vůbec prvním skutečně modelářským motorem na světě vyráběným sériově. Prototyp motoru o zdvihovém objemu 10 cm³ zhotovil Bill Brown v roce 1930. Do roku 1941 bylo vyrobeno téměř 55 000 motorů v 16 verzích (na obr. 2 je model D z roku 1938, výrobní číslo 12398). Motor se stal vzorem i pro mnoho dalších výrobců například v ČR i v SSSR (na snímku 3 je jeho další verze z Argentiny). Přestože tedy byl vyroben úctyhodný počet motorů tohoto typu, pro potřeby sběratelů se jich zachovalo málo. V roce 1975 proto vyrobil v USA Herb Wahl perfektní funkční repliky, které se dnes prodávají za asi 200 dolarů (sběratelská cena původního motoru je 160 dolarů). Povzbuzen obchodním úspěchem vyrobil Wahl k 50. výročí vzniku motoru Ohlsson repliku motoru Ohlsson Gold Seal (10 cm³), u kterého je na válec motoru nanášena vrstva 24karátového zlata. Každý z 500 kusů vyrobených motorů v ceně asi 300 dolarů je opatřen certifikátem, podepsaným původním výrobcem Irwinem Ohlssonem. Podobnou sběratelskou lahůdkou je i replika amerického samozápalného motoru Deezil o zdvihovém objemu 2 cm³ z roku 1946; prodával se tehdy za 2,95 dolaru, takže šlo o nejlevnější motor na světě. Jeho kvalita ale nebyla vysoká — replika z dílny G. Burforda z Austrálie, který se proslavil svými motory Taipan, je rozhodně kvalitnější (obr. 4). Tentýž výrobce zhotovil na počátku padesátých let modifikaci amerického detonačního motoru Drone (kus s výrobním číslem 2312 je na obr. 5), kterou nazval Stunt Mova. Drone je jedním z prvních (a nemnohých) amerických dieselů, který podle francouzského motoru Micron navrhl L. Shulman pro upoutané akrobatické modely. Má zdvihový objem 4,85 cm³ a pevně nastavený kompresní poměr; běhal na palivo ze 75 % etéru a 25 % oleje. Prosadil se především pro pohon upoutaných modelů — ve dvou verzích ho bylo vyrobeno asi 13 000 kusů. Z trhu byl vytlačen až motorem Fox 35 se žhavicí svíčkou.

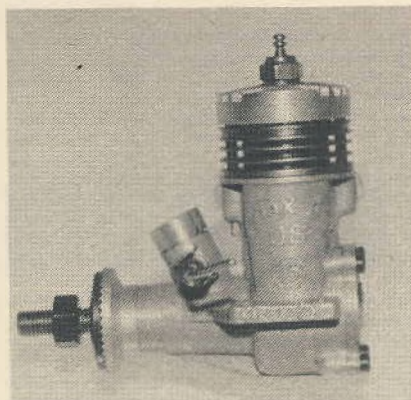
Repliky historických motorů ale vznikají i u nás. Například J. Patrmán zhotoví samozápalné motory Mills o zdvihovém objemu 0,74 cm³ a 1,3 cm³ (obr. 6). Předlohou mu byly motory bratří Millsů, kteří je vyráběli ve Velké Británii v letech 1946 až 1949; motory této značky se vyráběly i v Indii



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8

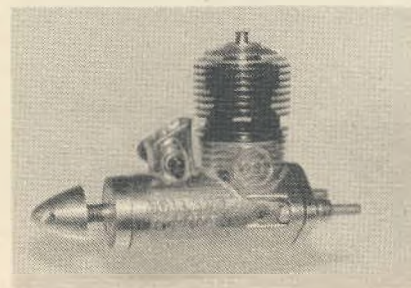
a Austrálii. Malá série Patmanových replik je ale rozhodně ze všech nej kvalitnější.

Sběratele ve světě se rozhodla potěšit v loňském roce i známá japonská firma OS, která vyrobila 2000 replik benzinového motoru OS Type 6 o zdvihovém 10 cm^3 (obr. 7). Funkční motor je dodáván včetně elektrického příslušenství, a přestože stojí 255 dolarů, nakupovali zejména zámožní sběratelé najednou několik exemplářů.

Zřejmě jediným sběratelem, který má původní OS Type 6 z roku 1940, je P. F. G. Chinn z Velké Británie, jehož jméno znají snad všichni, kteří se zajímají o modelářské motory. Jeho testy a popisy motorů (zatím asi 600 typů) vycházejí již více než 30 let v řadě modelářských časopisů. Pomáhá samozřejmě i sběratelům — například v roce 1986 vydal knihu Modelářské čtyřdobé motory. V hodnocení motorů i publikaci o nich je P. F. G. Chinn velmi nekompromisní, a tak jsem byl velmi potěšen, když příznivě přilal oba díly mojí knihy Modelářské motory. Zřejmě ale nebyl jediný, protože i v zahraničí se při nabídce motorů k výměně běžně používá označení motorů včetně čísel stránek i obrázků z mych knih. Z čehož mám pochopitelně radost, i když vím, že dnes — téměř deset let po jejich vydání — by si zasloužily řadu doplňků a úprav.

Zajímavou pomůckou pro sběratele je i nová kniha Obrázky od A do Z o historických a klasických leteckomodelářských motorech, soukromě vydaná britským sběratelem Mikem Clanfordem. Velmi

Obr. 9



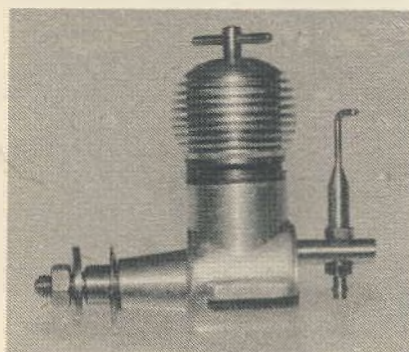
drahá kniha nabízí celkem 1212 černobílých fotografií motorů z jeho sbírky. Informace o čs. motorech či dalších motorech ze socialistických zemí jsou bohužel někdy nepřesné či dokonce nesprávné. Takže se přímo nabízí přijmout hozenou rukavici a sestavit pro sběratele i další zájemce podobný obrázkový atlas motorů ze socialistických zemí.

Sbírky ovšem nejsou jen soukromé. Modelářské motory jsou vystaveny i v leteckých či modelářských muzeích. Například v budově americké modelářské asociace AMA ve Washingtonu lze ve výstavní dvoraně spatřit nejen stovky amerických motorů, ale i některé z ČSSR. Velká sbírka motorů zejména německých je vystavena v Leteckém muzeu v Mnichově. Část sbírky V. Šulce odkoupilo i naše Vojenské historické muzeum a je vystavena v jeho letecké expozici ve Kbělicích.

Než je možné umístit motor ve vitríně, je na něm většinou dost práce. Staré motory mají poškozené či ulámané vyčínající části — jehlu karburace, kompresní páku či páku pro nastavení předstihu u benzinových motorů. Rekonstrukce těchto dílů je možná jen podle dokumentace či jiného motoru stejného typu — nelze improvizovat či popustit uzdu fantazii. Někdy je nabídnutý motor znehodnocen opiskováním, vyleštěním či jinými neodbornými zásahy. Motor lze vystavit ve vitríně až po rekonstrukci a nakonzervování, ale i pak je třeba jej čistit od prachu a občas znovu nakonzervovat. Snahou každého sběratele by mělo být uvedení motoru do provozu, neboť to bylo původním posláním motoru. Nej kvalitnější jsou ty exponáty, které mají sběratelské označení N.I.B. (New in box), což znamená „nový motor včetně obalu“.

V úvodu jsem se zběžně zmínil o tom, jak se člověk stává sběratelem. Nic ale nenahradí konkrétní příklad, takže zde je můj sběratelský životopis.

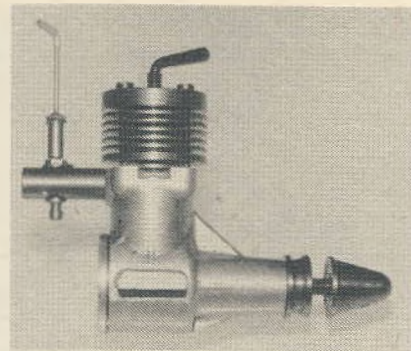
První motor jsem dostal v roce 1949: na vánočním stroměčku visel za kompresní páčku dlouhou vysněžen Super Atom $1,8\text{ cm}^3$. Samozřejmě, že ještě na Štědrý večer jsem



Obr. 10

se ho naučil v kuchyni na stole spouštět a k malé radosti matky jsem nedal pokoj, dokud jsem nespoutřeloval přiloženou lahvičku palivové směsi. Mnoho let jsem s ním potom létal a po „vyběhání“ jsem jej uložil jako první do sbírky. Pak v roce 1953 následovalo „envěčko“ — motor NV-21. Po příchodu do Prahy na studium jsem létal s volnými i upoutanými modely, poháněnými výhradně motory Gustava Buška. Ty samozřejmě také mám — dnes už více než 80 motorů této značky.

Zabýval jsem se volně létajícími motorovými modely kategorie F1C (stejně jako R. Groň), a i když jsem nikdy nedosáhl takových úspěchů jako tehdejší borci Vláďa Hájek, Ruda a Jiří Černí či Zdeněk Malina, přesto jsem si v 60. letech velmi dobře zaléhal s řadou motorů. Používal jsem samozřejmě Pfeffery či velmi malé, lehké a výkonné (s 45 % nitrometanu v palivu) japonský motor OS Max „15-II“ (obr. 8), s kterým jsem vybojoval v roce 1960 třetí místo na mistrovství ČSSR v Brně. Pak následovala doba motorů MVVS 2,5 R, které byly s nitrometanovým palivem nepřekonatelné: s tímto mo-



Obr. 11

torem jsem získal titul mistra ČSSR v roce 1961. I když jsem se potom začal věnovat halovým modelům, se sbíráním motorů jsem už nepřestal.

Možná, že si tak stále ještě plním klukovské sny, kdy jsem toužil po motorech, které jsem obdivoval ve výkladech či časopisech. Jedním z těch přání bylo mít supervýkonnou „nula osmičku“ Holland Hornet .051 (obr. 9), která kralovala na malých „motorácích“ před zavedením motorů Cox.

V posledních deseti až patnácti letech se snažím shromáždit motory ze socialistických zemí i informace o nich. Poměrně ucelené mám sbírky motorů z NDR, MLR i Jugoslávie. Proto mne v poslední době skutečně potěšil přírůstek do sbírky: jugoslávský samozápalný motor Oscar 150 o zdvihovém objemu $1,5\text{ cm}^3$ (obr. 10), který byl vyroben v počtu jen několika kusů a poháněl motorové modely E. Fresla, v 50. letech úspěšně i na mistrovství světa.

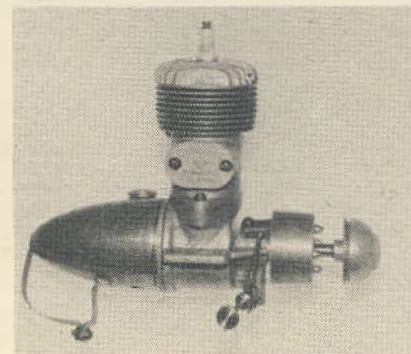
Nesnažím se sbírat motory z celého světa, chtěl bych ale mít ve sbírce aspoň po jednom motoru z každého státu, kde se kdy motory vyráběly. Těch zemí asi není více než třicet; motory z Argentiny, Brazílie, Holandska, Norska či BLR a RSR patří mezi rarity, stejně jako lucemburský samozápalný motor Retro $2,5\text{ cm}^3$ (obr. 11).

Přestože nemám zdaleka všechny motory, které bych chtěl mít, cítím se být sběratelem. Opravňuje mne k tomu i vzpomínka na nezapomenutelného šéfredaktora Modeláře Jiřího Smolu, který redigoval moji první knihu o modelářských motorech. Když se mu něco v rukopisu nelíbilo, dával se slyšet: „Kalino, ty stejně nejsi žádný sběratel, nemáš Orlíka!“

O motoru Orlík tehdy nikdo nic nevěděl. Podarilo se mi vypátrat, že šlo o benzinový motor, který se měl vyrábět během druhé světové války v Modřicích u Brna. V dnešní továrně Kovolit mi potvrdili, že podle dokladů bylo zhotoveno 100 kusů, motor ale nikdo mezi sběrateli neměl. Až jednou jsem získal od přítele neznámý motor. Po vyčištění se na přepouštěcím krytu válce zaskvěl nápis Orlík (obr. 12). Při nejbližší návštěvě jsem poklad ukázal Jirkovi Smolovi. Ten si motor prohlédl, zdvihl brýle na čele, norem dal znamenit souhlasu a odušil: „Teď už jsi sběratel!“

Zatím je to jediný objevený Orlík. Pomozte našemu klubu sběratelů motorů najít zbývající!

Obr. 12



Jednoduchý regulátor pro posun

Výstup střídavého napětí u běžných továrních napáječů, určených pro příslušenství, lze využít i pro pohon trakčních vozidel. Z regulovaného stejnosměrného výstupu lze napájet například jednu soupravu na trati, ze střídavého výstupu pak můžeme — na elektricky oddělené části kolejiště — řídit jízdu jiné soupravy.

K jednoduché úpravě napáječe použijeme dvě křemíkové diody (třeba typu 1N5401), dva elektrolytické kondenzátory 1000 $\mu\text{F}/35\text{ V}$ a robustní drátový potenciometr, použitelný alespoň pro zatížení 5 W; hodnota jeho odporu může být mezi 470 a 1000 Ω .

Propojení všech součástí je znázorněno na obr. 1. Ke svorkám a a b přivádíme nízké střídavé napětí z běžného napáječe, kolejiště ve stanici (na němž chceme řídit posun) připojíme ke svorkám c a d.

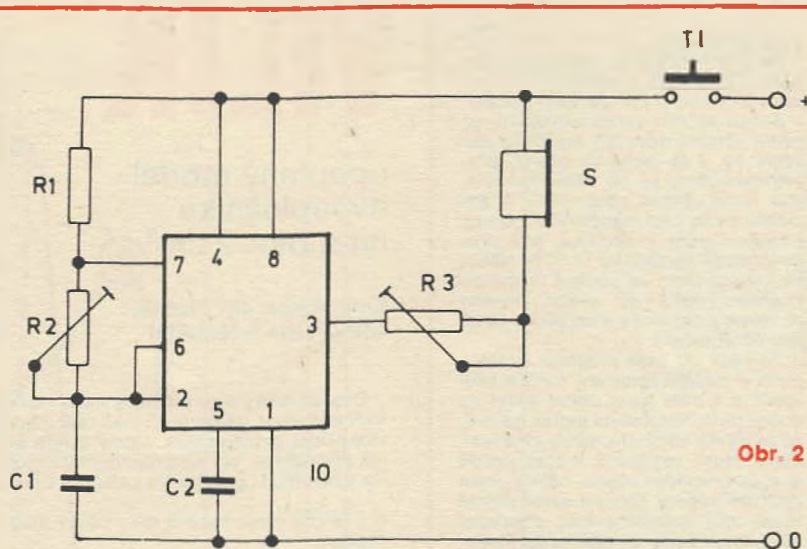
Jediným ovládacím prvkem je potenciometr P, jímž řídíme nejen rychlost, ale i směr jízdy. Opačně pólované kondenzátory C1 a C2 zajišťují nulové výstupní napětí při střední poloze běžce; přesouváním běžce k dorazům postupně převažuje na výstupu trakční napětí jedné či druhé polaridy. Zapojení sice nedovoluje dosáhnout maximální rychlosti, na jakou jsme při obvyklém způsobu napájení zvyklí, avšak při posunu to není na závadu.

Žárovka Z (automobilová 12 V/15 W) omezuje proud při možném zkratu. Je-li napáječ vybaven spolehlivou nadproudovou ochranou, vynecháme ji.

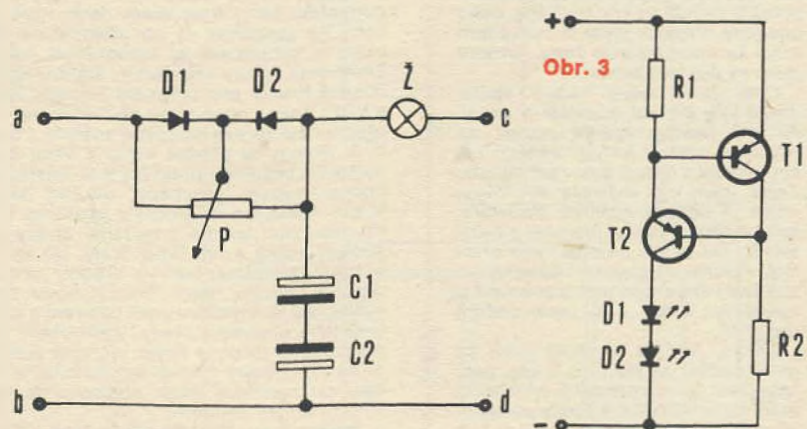
Píšťala nebo houkačka

Máte-li ve svých zásobách integrovaný časovač NE555, prodáváný občas i v našich prodejnách pod označením 8E555N, můžete snadno oživit své kolejiště zvukem parní píšťaly nebo houkačky motorové lokomotivy.

Integrovaný obvod IO má v zapojení podle



Obr. 2



Obr. 1

Obr. 3

ELEKTRONIKA NA KOLEJIŠTI

obr. 2 funkci astabilního multivibrátoru; opakovací kmitočet impulsů (výšku generovaného tónu) lze seřídit trimrem R2 (250 k Ω) a vhodnou volbou kondenzátoru C1 (v rozmezí 5600 až 33 000 pF). Na místě R1 vyhoví rezistor 10 k Ω , kondenzátor C2 má hodnotu 10 000 pF.

Elektroakustickým měničem je sluchátková vložka S z telefonního přístroje. Houkačka se zapíná tlačítkem T1, její hlasitost lze upravovat trimrem R3 (500 Ω).

Stejnoseměrné napájecí napětí houkačky musí být v rozmezí 6 až 12 V; osvětlovala se 9V destičková baterie.

Koncová návěst se světelnými diodami

Nevelké světelné diody VQA15 a VQA17 lze vestavět do posledního vagónu vlakové soupravy jako koncovou návěst. U podobných zařízení běžně užívaný způsob napájení — přes omezovací sériový rezistor — není příliš vhodný, neboť se s velikostí trakčního napětí mění i jas světelných diod.

Téměř konstantního jasu světelných diod D1 a D2 v poměrně velkém rozsahu trakčního napětí (přibližně od 3,4 do 15 V), lze dosáhnout zapojením dvojice tranzistorů T1 a T2 (oba shodného typu — například GC508 nebo GC518) podle obr. 3.; rezistor R1 má hodnotu 12 Ω , R2 3,3 k Ω .

Všechny součástky lze bez problému vestavět do běžných osobních vozů v modelové velikosti H0 nebo T7. Při instalaci je však nutné dbát na to, aby napětí odebírané z kolejí bylo k obvodu přiváděno v naznačené polaritě. Pokud by měl být vůz v provozu i při opačné polaritě (posun), je nezbytné do jednoho přívodu vřadit ochrannou diodu (například KY130/80), nebo zajistit neměnnou polaritu předřazením čtveřice diod v můstkovém zapojení.

Pokud zajistíte, aby napětí v kolejích nekleslo ani při zastavení vlaku pod udanou mez, máte postaráno o další efekt — koncová návěst nezhasne ani při přistání vlaku ve stanici.

PH



Vážená redakce,

po přečtení článku Rád bych vám poslal příspěvek v Modeláři 1/1987 jsem se rozhodl i já, že Vám napíšu.

Začnu asi tím nejzákladnějším, co udělá většina mladých mužů, to jest ožení se. I já jsem se oženil, přestěhovali jsme se do většího města, kde jsme dostali garsoniéro. A tím začalo moje, ale i manželčino trápení. Pracoval jsem v podniku, kde pracovní doba končila ve 14.30 h. Několik měsíců jsem se poctivě vracel po pracovní době do svého nového domova, kde jsme s manželkou trávili společné večery.

To však po čase přestalo, protože jsem si našel kamarády, kteří si rádi vypili, a s nimi jsem občas zašel na dobré pivo. Nejprve na jedno, na dvě, až se dávky alkoholu začaly zvyšovat. Začal jsem se domů vracet pozdě a v podnapilém stavu, někdy jsem nepřišel vůbec. Toho si samozřejmě všiml můj zaměstnavatel, a především moje žena. Zpočátku to trpěla, ale když bylo zlepšení v nedohlednu, položila mi nůž na krk: buď ona, nebo hospoda. Protože jsem si byl vědom toho, že mám hodnou ženu, rozhodl jsem se pro manželství.

Opět jsme trávili večery spolu. Jenže byly dlouhé, obzvlášť ty zimní. Až mě jednou kolega pozval na návštěvu, ukázal mi pár modelů raket, letadel a lodí, a bylo rozhodnuto. Zašel jsem do městské knihovny, půjčil si několik ročníků Modeláře, sehnal nějaké plány, materiálu a začal stavět. Tak přišla na svět moje první loď Dunaj. Postupem času jsem získával větší zkušenosti a zakoupil si slavebnici Artur. I tu jsem zdárně dokončil.

Nevím, jestli v té době jsem se mohl počítat za jednoho z vás, protože jsem byl nerozhodný, co vlastně mám dělat. Chvilí mě bavily plastické modely, jindy jsem postavil loď na gumu, pak přišla na řadu loď Xenie. Jedno jsem ale věděl, že jsme šťastní — já i manželka. Veškeré kapesné dám do materiálu a modelářských pomůcek a na alkohol si ani nevzpomenou.

Můj nový přítel mne přihlásil do Svazarmu, kde jsem poznal řadu dobrých lidí, které bych asi v hospodě těžko hledal. Podle mého přítele, jsem se zaměřil na kategorii EX. Loni jsem si postavil loď pro tuto kategorii, s níž jsem se i zúčastnil několika soutěží — a byl jsem osmý a pak dokonce čtvrtý.

V současné době bydlíme v rodinném domku na vesnici a vychováváme dvě dcery. Přes léto mi moc času nezbyvá. Přesto si najdu aspoň občas chvilku a odskočím si do dílničky, kde voní balsa, překližka a lepidlo. Mám tam zvláštní pocit štěstí, domova a vzpomenu si, kde bych asi skončil, nebýt modelářství a manželky.

Dopis č. 34/87

VILÍK

upoutaný model dvouplošníku na motor 2 cm³

Konstrukce: Jiří Plaček,
LMK Praha 5-Motorlet

Dvouplošníky jsou oblíbeny mezi modeláři každého věku. Všem, kteří mají rádi u letadla více křídel, je určen Vilík. Model dobře slouží jak při výcviku, tak na propagačních akcích; lze s ním létat i soutěžně v kategorii UŠ-Start

K STAVBĚ (neoznačené míry jsou v milimetrech):

Trup. Prkénka balsy tl. 10 slepíme na potřebnou šíři Kanagomem nebo Herkulesem. Po zaschnutí na ně překreslíme tvar trupu a vyřizujeme jej lupenkovou pilkou. Zhotovíme výřezy pro motor, spodní křídlo, bukový hranol pro uchycení konzoly řízení a VOP. Trup z obou stran přebrousíme a na přední část zprava nalepíme zesílení z balsy tl. 3. Potom na předek trupu z obou stran nalepíme bočnice z překližky tl. 2. Místa, kde budou trupem procházet poutací kolíky křídel, zpevníme čtverečky z překližky tl. 1. Po zaschnutí lepidla provrtáme otvory pro poutací kolíky a pro řídící dráty. Do výřezu v trupu zalepíme bukový hranol, nesoucí později konzolu řízení. Trup z obou stran vyhladíme jemným brusným papírem a zaoblíme jeho obvodové hrany. Vybrúšený trup nalakujeme dvakrát čířým vrchním lesklým nebo zaponovým nitrolakem. Každou vrstvu laku po zaschnutí lehce přebrousíme jemným brusným papírem.

Uložné desky T1 a T2 obou křídel vyřizujeme z balsy tl. 2 a polepíme překližkou tl. 1. Pak je obrousíme na přesný tvar a zaoblíme jejich hrany. Desky opět dvakrát nalakujeme, přebrousíme a přilepíme k trupu. Desku T1 musíme předtím ztvářovat v prstech a do zaschnutí lepidla ji přichytit špendlíky.

Křídla jsou obě tvarově shodná a nemají vzepětí. Zhotovíme si dvě plechové nebo překližkové šablony, mezi nimiž v bloku vyrobíme 32 žebířů K3 z balsy tl. 2, čtyři žebířů K2 z balsy tl. 4 a dvě žebířů K1 z balsy tl. 7; levé krajní žebro spodního křídla K4 je z překližky tl. 2. Připravíme si dvě borovicové nebo smrkové lišty hlavního nosníku o průřezu 3x5 a lištu pomocného nosníku o průřezu 3x3. Měřížnou lištu o průřezu 5x3, rovněž borovicovou nebo smrkovou, obrousíme do profilu podle výkresu ještě před sestavením křídla. Odtokovou lištu z balsy o průřezu 7x20 sbrousíme do klínu a zhotovíme v ní plochým pilníkem mělké zářezy pro žebra.

Obě křídla sestavujeme na rovné pracovní desce přímo na výkrese, překresleném do skutečné velikosti a chráněném proti lepidlu průhlednou plastickou fólií. Přispendlíme náběžnou a odtokovou lištu, spodní lištu hlavního nosníku a lištu pomocného nosníku. Vsadíme a zalepíme všechna žebra. Nako-

nec zalepíme horní pásnici hlavního nosníku a křídlo necháme dokonale zaschnout.

K překližkovému krajnímu žebířu spodního křídla přišijeme vodičí oka K6 řídících drátů z drátu do jízdního kola o průměru 2 mm a spoj zalijeme epoxidovým lepidlem. Do pravé poloviny spodního křídla zalepíme olověnou záložku o hmotnosti 20 g. Do rohů křídel zalepíme výztužné trojúhelníky z balsy tl. 2. Středová pole mezi žebířů vylepíme shora i zdola balsou tl. 2. Odtokovou lištu výztužíme proti otlacení poutací gumou výztuhami K5 z překližky tl. 1: u horního křídla ji nalepíme shora, u spodního zdola. Kostry obou křídel přebrousíme a lakujeme stejně jako trup.

Občasné plochy vyřizujeme ze středně tvrdé lehké balsy tl. 3 až 4, oboustranně je vyrobíme do hadky a zaoblíme náběžné a boční hrany brusným papírem. Odřízneme kormidla a vyrobíme na nich klínovitý profil. Pak občasné plochy nalakujeme stejně jako předchozí díly.

Podvozek. Nohy hlavního podvozku vystříháme z duralového plechu tl. 1,5, opílujeme je a provrtáme v nich otvory o průměru 3. Potom je ohneme do tvaru podle výkresu. Kola o průměru 50, nejlépe polopneumatická, k nim přichytíme šrouby M3 s maticemi. Ostruhu ohneme z ocelového drátu o průměru 2; můžeme použít opět drátu do jízdního kola. Nasuneme na ni plastické kolo o průměru 20 a zajistíme je buď maticí, nebo ovázáním měděným drátem a propálením.

Motorová skupina. Prototyp Vilíka létal s motorem Modela Junior o zdvihovém objemu 2 cm³. Můžeme však použít i starší „dvaapůlku“, která již ztratila něco ze své výkonnosti. Vrtuli použijeme nejlépe plastikovou z Kovozávodů Prostějov o průměru 180 až 200 a stoupání 100. Nádrž by měla mít objem 30 až 40 cm³, můžeme použít hotovou zn. Modela o objemu 35 cm³, kterou k trupu připevníme páskem plechu a šrouby M3 s maticemi. Pokud si nádrž spájíme sami z konzervového nebo mosazného plechu, nezapomeneme přezkoušet její těsnost a před prvním natankováním ji propláchnout benzínem. K trupu ji přišroubujeme za připájené patky opět šrouby M3 s maticemi.

Potah a povrchová úprava. Křídla potáhne Mikalentou nebo Viatexem; pro větší odolnost polepíme papírem i ostatní díly. Zbarvení zvolíme podle vlastního vkusu. Nejjednodušší je použít obarveného papíru, můžeme však model natřít barevnými nitroemalí. Proti účinkům paliva natřeme celý model čířým syntetickým lakem.

Sestavení. Do otvorů v trupu zalepíme poutací kolíky o průměru 5, vybroušené z bambusových štěpín. Přední hranu směrovky sbrousíme do úkosu a přilepíme ji ke kýlovce tak, aby byla vyosena podle výkresu. Celou SOP přilepíme k trupu. Výškovku připevníme ke stabilizátoru závěsy Modela, pokud je nemáme, použijeme pásků tenké silonové tkaniny. Kompletní VOP zalepíme do výřezu v trupu. K bukovému hranolu v trupu přišroubujeme konzolu s vahadlem řízení (ze soupravy pák pro U-modely zn. Modela). K výškovce přišroubujeme páku výškovky. Táhl zhotovíme z ocelového drátu o průměru 2 do jízdního kola. Hlavní podvozek přišroubujeme dvěma šrouby M3 s maticemi. Ostruhu vatkneme do zadní části trupu a zalepíme epoxidem. Přišroubujeme nádrž a motor s vrtulí. Nakonec připoutáme gumou obě křídla.

Létání. Před prvním letem zkontrolujeme polohu těžiště a souměrnost celého modelu; v případě potřeby model dovážíme. Vilík létá na lankách o průměru 0,32 nebo ocelových strunách Modela o průměru 0,3 délky 12 až 14 m; lze s ním létat základní akrobatické prvky, jako je let na 45°, vinovka, souvrát a přemet. Při přistávání musíme počítat s tím, že Vilík stejně jako ostatní dvouplošníky po vysazení motoru ztrácí rychlost rychleji než jednoplošník. Sestup na přistání proto musí být o něco strmější. Díky pružnému uložení křídel přežije Vilík bez větší újmy i hrůzné vyhlízející havárie. Aby jich ale bylo přesto co nejméně, je nutné před každým letem zkontrolovat řídící mechanismus a řídící lanka, a motor mít seřízený tak, aby pracoval ve všech režimech spolehlivě.

Význam upoutaných modelů vidíme hlavně v tom, že modelář se při létání s řízeným upoutaným modelem seznamuje, někdy sice i za cenu rozbití modelu, s funkcí výškového kormidla.

Ing. Jaromír Schindler,
Praktická teorie modelů, 1954

MÍT, ČI NEMÍT SVŮJ AERODYNAMICKÝ TUNEL?

Ing. Jaroslav Lněnička

Následující článek může být pokládán za popis čehosi neuskutečnitelného, normálního člověka téměř neškodného. Je v něm ale popsána skutečnost.

Na počátku byla myšlenka postavit vlastní aerodynamický tunel a proměřit několik profilů při podmínkách, které — jak se zdálo — příliš mnoho lidí ještě nezajímaly. (To již nebyla pravda, o čemž jsem ale nevěděl. Obor velmi malých rychlostí proudění a tomu odpovídající profily již byly předmětem zájmu řady institucí.) Chtěl jsem získat údaje o součinitelích vztlaku, odporu a momentu

(obr. 5). Kromě toho jsou uvedeny podmínky, při nichž bylo výsledků dosaženo — ty jsou dány hodnotami Reynoldsových čísel.

Na první pohled působí veškerá zařízení pro zjišťování vlastností předmětů nebo látek na ty, kteří s nimi nepracují, dost tajemně. Efekt lze ještě umocnit napojením počítače pro vyhodnocování naměřených hodnot. Celkovou atmosféru dotvářejí ještě zvuky motorů a hluky pohybujících se látek. V takových případech laici couvají v němém údivu a s výrazem bezbřehého obdivu ve tváři. Tak to vypadá v řadách diváků, kteří čas od času z nějakých důvodů podniknou exkurzi za hranice všedního dne. Obdobnou představu o aerodynamických tunelech má velká většina leteckých modelářů i sportovních letců, možná dokonce i profesionálních.

Na druhé straně jsou lidé s přístroji a zařízeními, kteří svojí profesi někdy i milují. Vykonnávají ji však především proto, že jsou za ni nějak placeni. Jejich posláním je získat o zkoumaném objektu co nejvíce správných a nejpřesnějších informací, pokud možno co nejlevněji a také nejrychleji. Vzhledem k povaze lidí, jejich intelektu a složitosti měřících zařízení i metod jsou dosahované výsledky dost pozoruhodné.

Některá testovací zařízení jsou jednoduchá, přesná a spolehlivá. Třeba váhy. Jiná jsou zase velmi složitá a vyžadují nemálo opravných operací, ať již při vlastním měření nebo vyhodnocování výsledků, protože zkoumané jevy nelze v laboratorních podmínkách napodobit dokonale. Tím jsou do celé činnosti vnášeny větší či menší rozdíly,

kteří snižují míru věrohodnosti dosažených výsledků. Týká se to především pozorování dějů s časem proměnných nebo na podmínky pokusů velmi citlivých. Již pouhá znalost správné míry věrohodnosti vůči skutečným podmínkám je potom poměrně velkým úspěchem. Velmi zjednodušeně řečeno — vždy je třeba nalézt způsob převedení výsledků naměřených v nějakých simulovaných podmínkách na poměry platné co nejdříveji v podmínkách skutečných. K tomu se používá různých korekcí, tedy čísel obvykle bezrozměrných, jimiž jsou naměřené hodnoty upravovány.

V této téměř magické činnosti se vyzná jen velmi málo lidí, jejichž názory na stejnou věc se zpravidla různí. Přitom se mnohé výsledky dosažené na různých místech sobě velmi blíží, nebo jsou dokonce stejné.

Tedy ale k věci. Co všechno se může stát, když se někdo rozhodne postavit si například testovací zařízení zvané aerodynamický tunel vlastními silami a bez dotací sponzorů?

Pro hrubé přiblížení rozsahu zařízení a s ním spojených prací lze konstatovat, že jde o případ jednodušší, než je vypouštění družic nebo zkoumání řízené jaderné reakce. Jde ale o případ přece jenom trochu složitější, než je například vážení nebo absolvování autoškoly (i když ...).

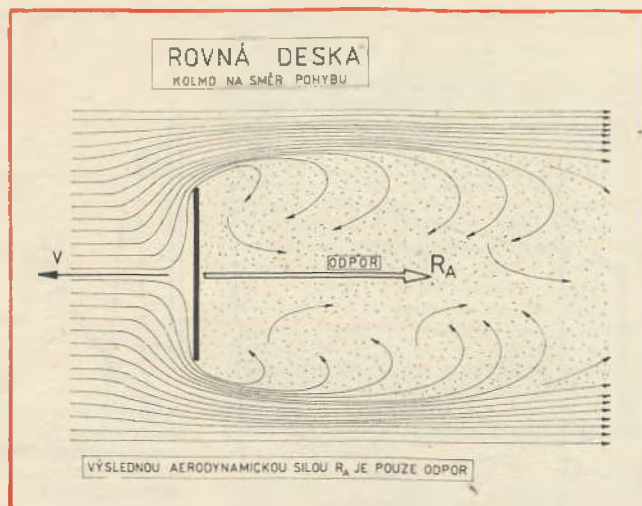
V prvním stadiu je třeba vypracovat dost podrobný návrh, což se neobejde bez několika variant. Návrh zařízení pro zjišťování aerodynamických charakteristik profilů v různých podmínkách tak, aby pracovalo co nejsprávněji a nejpřesněji, je činnost nepříliš



při několika Reynoldsových číslech odpovídajících podmínkám, při nichž létají modely letadel. Měly být získány původní údaje porovnatelné na příklad s údaji uvedenými na obr. 1.

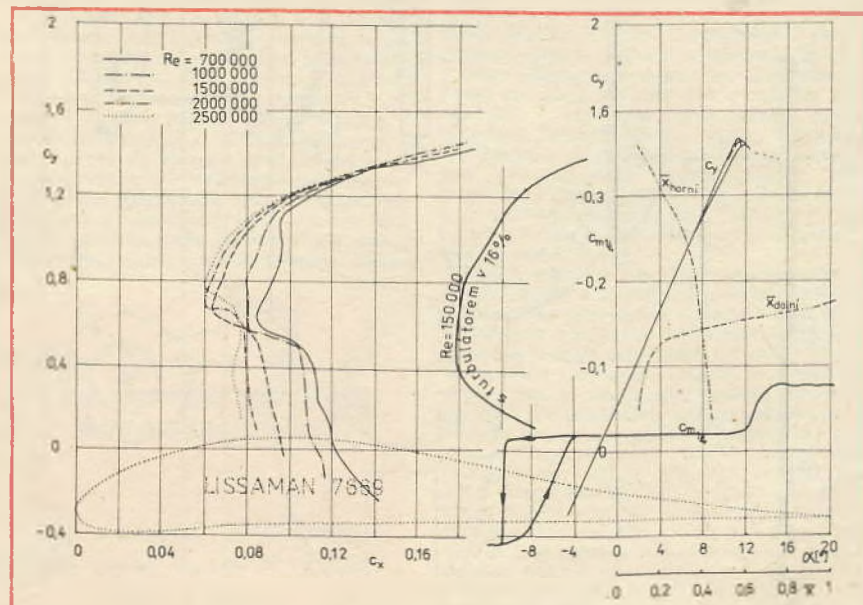
Aerodynamický tunel, nikoliv pouze kouřový nebo jiný demonstrační prostředek umožňující vhodným zviditelněním proudu vzduchu ukázat jeho chování při obtékání těles, je zařízení, které zjišťuje vlastnosti těles vystavených proudícímu vzduchu nebo se v něm pohybujících (což je totéž) při různých rychlostech a při různých jejich polohách. Při takových testech se měří tlaky nebo síly nebo obojí, a vlastní charakteristiky těles se z nich vypočítávají. Příklady jsou na obr. 2, 3, 4 a 5 — jde o obtékání velmi jednoduchých těles: rovné desky, koule a aerodynamicky tvarovaného tělesa.

Na obrázcích jsou uvedeny rovněž hodnoty součinitele odporu. Ten se vyskytuje bez výjimky ve všech případech, kdy jde o reálné tekutiny. Zapsány jsou i hodnoty součinitele vztlaku a momentu, které se vyskytují pouze v jediném z uvedených případů — u rovné desky postavené šikmo ke směru pohybu



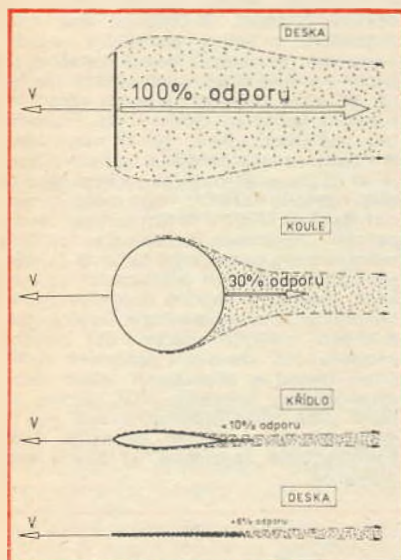
Obr. 2

Obr. 1



jednoduchá. Chtít navrhout takové zařízení a dokonce je postavit co nejjednodušší, tedy obvykle i co nejlacinější, je ještě mnohem náročnější. Někdy máte pocit, že jste nebyli daleko od překročení hranic neskutečnosti. Velmi pravděpodobně to ovšem může být způsobeno nedostatkem vědomostí a znalostí, což je dnes nazýváno nedostatečnými zdroji informací; zřejmě to byl i můj případ (přinejmenším částečně). Až tam se tedy můžete dostat, aniž byste ještě získali sebe-menší výsledky, když stále ještě chcete mít svůj vlastní tunel. Ten může vypadat třeba jako na obr. 6.

Druhé stadium nastane v okamžiku, kdy jsou po ruce první výsledky měření. Pokud nemá dotyčný, a v takovýchto případech určitě svedepý, experimentátor alespoň nějaké vlastní praktické zkušenosti z obdobného zařízení a jeho používání, obestřou jeho hlavu chmury. Nejhorší okamžiky má však ještě před sebou. Ty nastanou v případě, že hned napoprvé nebo i napodruhé se výsledky zdají být věrohodné. V tomto případě je téměř jisté, že se někde v přístrojích nebo ve



Obr. 3

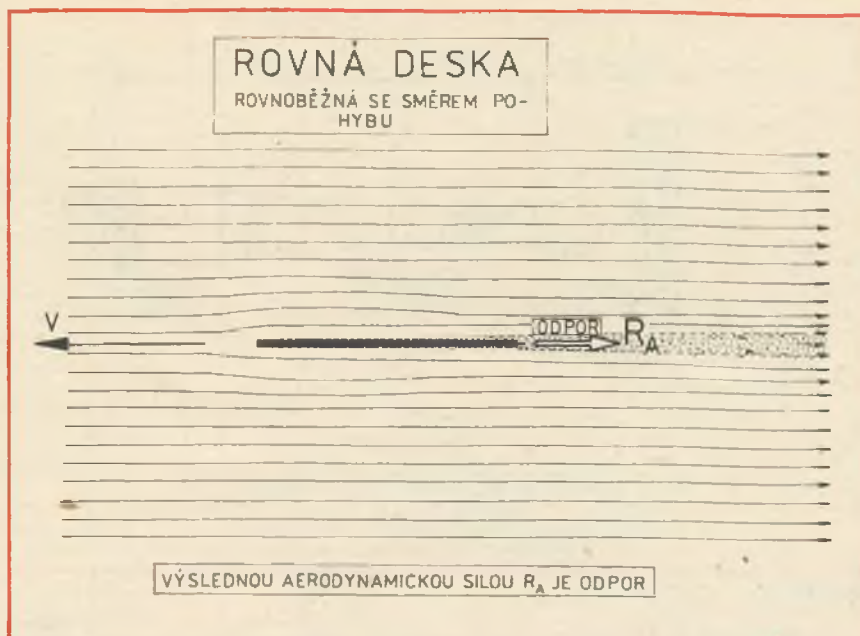
vyhodnocovací metodě nebo na obou místech nachází nejméně jedna podstatná chyba. Nastává úmorná práce, kdy je obvykle nezbytné znovu všechno prověřit — mechanismy, měřicí přístroje, pohony, zápisy, korekce, výpočty i sebe sama.

Ještě je malá šance všeho nechat a vrátit se mezi obyčejné lidi. Jakmile je však pokračováno dál a postupně jsou odhaleny chyby a nepravosti, které se vyskytují na nepochopitelných místech, a výsledky začínají mít jakýsi řád a smysl, je překročen „Rubikon aviatického experimentátorství“ a pro dotyčného již není návratu bez následků. Naštěstí jsou to většinou následky nevyčísitelné, protože zatím neexistuje uznaná metoda výpočtu případně výrobitelných hodnot za nějaký díl volného času občana věnovaného stavbě a provozování vlastního aerodynamického tunelu (nebo modelářství).

Těm, kteří by přesto, co zde bylo uvedeno a co snad hodlají ještě dále číst, chtěli přece jen vybočit z houfu a vydat se směrem k vlastnímu aerodynamickému tunelu s cílem dostat z něj aerodynamické charakteristiky profilů nebo jiných těles a předmětů, doporučuji, aby se seznámili pouze s omezeným rozsahem odborné literatury. To je celkem snadno splnitelné, protože takových informací je u nás málo.

Proč doporučuji tento metodický zcela opačný postup, než jaký je zvykem při započatí jakéhokoliv nového, především technicko-uměleckého díla, kterým aerodynamický tunel bezesporu je?

Ve světě proudícím mimo náš sluch i zrak dost nezávisle na naší vůli došlo v posledních asi čtyřiceti letech k velkým změnám v oboru experimentů v oblasti malých a velmi malých



Obr. 4

rychlostí proudění. Opomeneme-li zprávu, že se konečně podařilo řešit s využitím počítače asi sto let starou Navier-Stokesovu rovnici popisující přesně proudění reálných tekutin, pak se nebyvale zvětšil zájem mnoha aerodynamických laboratoří o rychlosti proudění na hranici několika málo metrů za sekundu. Začalo to pravděpodobně Kremerovými cenami, vypsanými pro letadla poháněná lidskou silou. Paul McCready a zřejmě aerodynamická laboratoř firmy McDonnell-Douglas v Kalifornii pod vedením R. H. Liebecka (zcela jistě za nepřímého přispění dříve dosažených výsledků např. prof. F. X. Wortmannem ve Stuttgartu) uskutečnili díky novým přístupům k návrhům profilů, novým materiálům a technologiím odvážky lidský sen. Nejprve prolétl letoun poháněný lidskou silou po dráze se dvěma zatáčkami po 360° ve výšce nejméně tři metry vzdálenosti jedné míle. To byla první Kremerova cena. Tento úspěch byl zanedlouho podtržen letem přes kanál La Manche ve zlepšeném stroji poháněném lidskou silou. A v dubnu roku 1988 bylo dosaženo dosavadního vrcholu — pře-

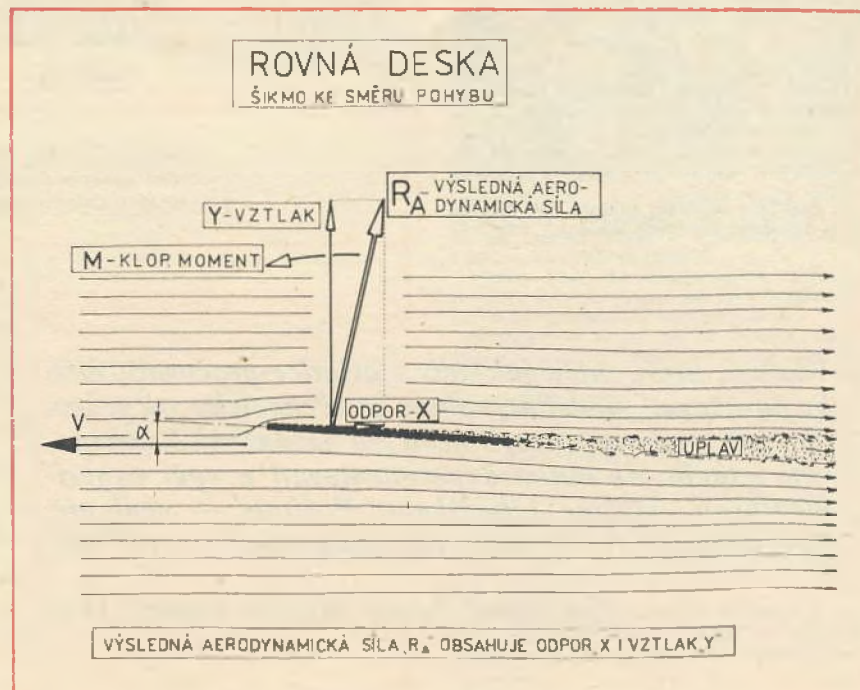
tu ve stopách bájeného Ikara z Kréty na ostrov Santorini v délce asi 119 km.

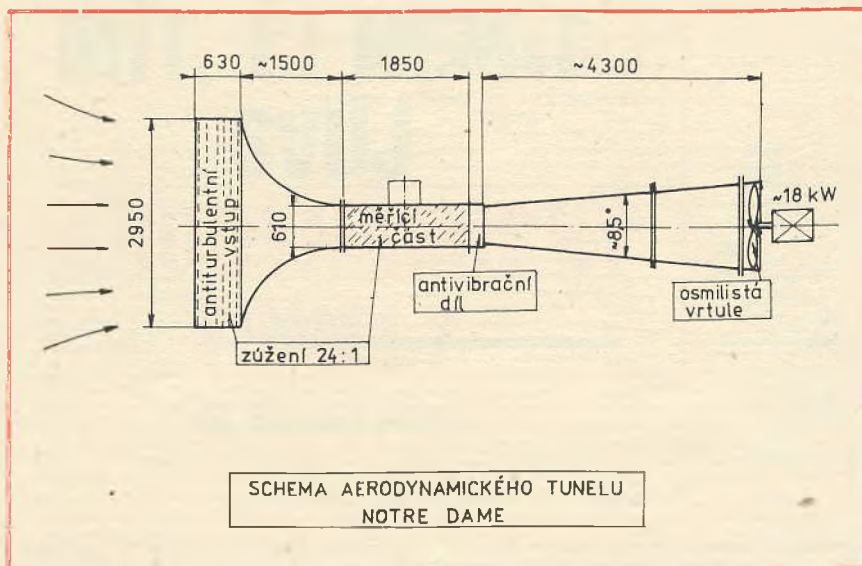
Jedním z profilů použitých na těchto létajících přístrojích byl LA 5104, jehož tvar je na obr. 7. Byl navržen tak, aby vyvinul vysoký vztlak při poměrně malém Reynoldsově čísle a současně ještě měl malý odpor v širokém rozsahu úhlů náběhu, který by mohl být překonatelný energií lidských svalů, jež dlouhodoběji nepřesáhne asi 200 W.

Tomu nesporně předcházelo množství experimentů v tunelech při rychlostech letu srovnatelných s mnoha modely letadel. Tyto tunely bylo nutno nově navrhout nebo starší upravit. Mimo jiné bylo třeba omezit turbulenci proudů vzduchu na minimum. To se vědělo již dříve. Dodatečně však bylo zjištěno, že správnost výsledků nepřiznivě ovlivňuje i hluk v měřicím prostoru, což ještě více zkomplikovalo podmínky měření.

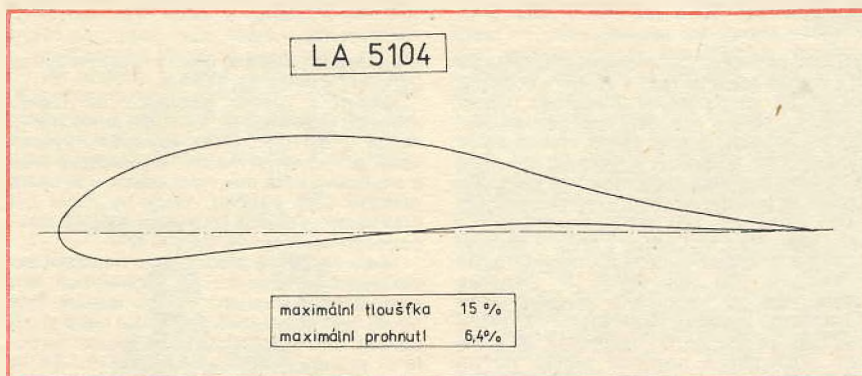
Kdo si nyní mohl dovolit měření při velmi nízkých Reynoldsových číslech? Byly to jednak univerzity s levným personálem (studenty) a nezbytnými finančními prostředky a velké letecké podniky s poněkud většími

Obr. 5





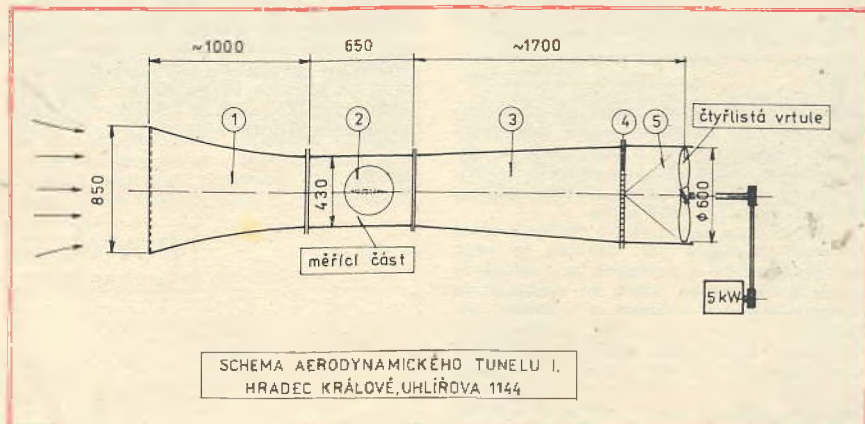
Obr. 6



Obr. 7

finančními možnostmi. Proto se postupovalo racionálně. Byla to konec konců oblast proudění, která ještě tehdy zajímala nejvíce letecké modeláře, některé výrobce malých letadel, konstruktéry závodních automobilů F1 a ještě ne tolik vojáky. To se poměrně rychle změnilo, ne však zatím u nás, a do experimentování s prouděním při Reynoldsových číslech menších než asi 400 000 se vrhlo mnoho zájemců. Uvedme alespoň některé z nich: D. Althaus a R. Eppler ze Stuttgartu, R. H. Liebeck, T. J. Mueller z Notre Dame, W. A. Timmer a J. L. van Ingen z Delft, L. C. Bradley z Gwentu, E. Covert, M. Fletcher a další z Massachusetts, L. S. Gordon z Farnborough, W. D. Harvey, L. R. Kubedran a další z NASA — více než sto nesmírně schopných profesionálů z mnoha zemí.

V poměrně krátkém období několika let bylo dosaženo značných výsledků. Informa-



Obr. 8

Všichni, kteří chtějí jakkoliv v aviatice pracovat, měli by považovat model aeroplanu za východisko své práce. Nestačí studovat teorii nebo jen nazdařbůh konstruovat letadlo. Je nutno experimentovat a opět experimentovat. Slyšme Lilienthala: Počítati — není nic, konstruovati — jest málo, experimentovati — toť vše!

Ing. Pavel Beneš, Modely letadel, 1914

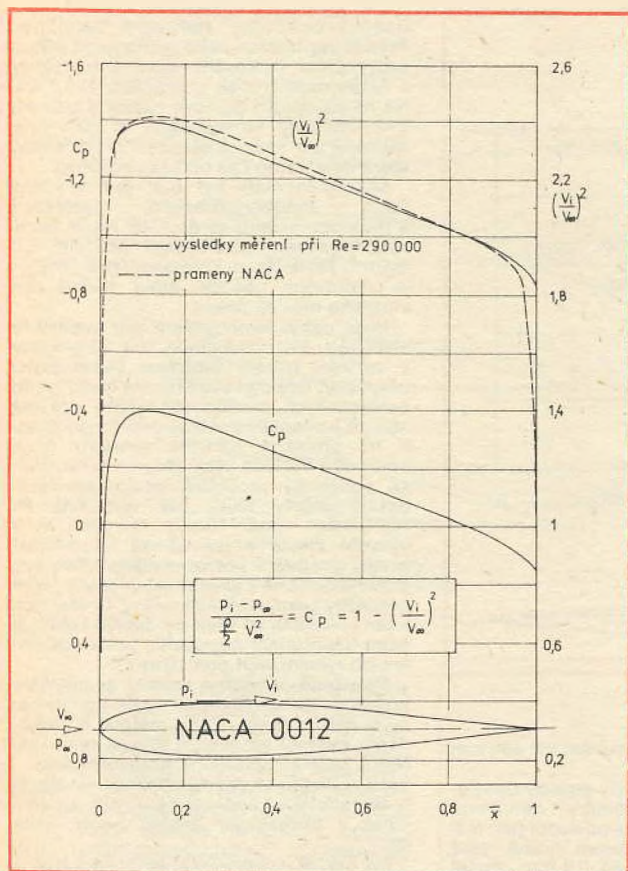
ce o těch, které mohly být publikovány, zabírají na příklad v materiálech konference o proudění vzduchu při velmi malých Reynoldsových číslech, pořádané v roce 1986 v Londýně, skoro 1000 stran.

Čímž se dostáváme k tomu, proč jsem doporučoval studium pouze částí existující literatury o aerodynamických tunelech, použitých měřicích metodách, získávání a vyhodnocování výsledků atd. Jestliže jste v dobré kondici a máte aspoň průměrné rodinné zázemí (tedy především dost volného času), podaří se vám seznámit se s obsahem obdobných dokumentů, nikoliv je prostudovat, během několika desítek hodin. Při tomto, prakticky letmém seznámení zjistíte s hrůzou, jaká kupa překážek leží na cestě ke stavbě a provozování tunelu s užívanými výsledky. Zhotovení vlastního testovaného modelu křídla je pak tou nejsnadnější věcí, jaká experimentátora a vlastníka tunelu prahnoucího po nových poznatcích očekává.

Obtížné spojené se získáním věrohodných výsledků vyžadují mimo jiné: ■ Dostatečně nízkou hladinu turbulence proudu vzduchu v měřicího prostoru před modelem křídla. To je podmínka celkem splnitelná aspoň pro některé rychlosti. ■ Omezení vlivu hluku ventilátoru i hmoty proudícího vzduchu v kvantitě (decibely) i kvalitě (kmitočet) na minimum. Podmínka velmi obtížně splnitelná. ■ Úplné zamezení přenosu vibrací zařízení na testovaný model křídla. Podmínka bez vedlejších účinků téměř nesplnitelná. ■ Použití co nejpřesnějších měřicích přístrojů, ať již jde o zjišťování sil velikosti několika setin newtonu vážením, nebo měřením místních tlaků na křídle a za ním velikosti desetin pascalů. Podmínka u amatéra splnitelná velmi složitě a se značným úsilím. ■ Zajištění stálosti proudění při proměnných podmínkách, kterých je vhodné dosáhnout rychle, během několika desítek vteřin. Dost náročné. ■ Určení reálných charakteristik měřicího prostoru pro stanovení správných korekčních metod a příslušných veličin včetně věrohodného vymezení úhlů náběhu, při nichž ještě může probíhat měření, aniž by docházelo ke značným úchybkám. Velmi komplikované zajištění a obvykle málo průkazné.

■ To všechno a ještě mnoho dalších varování obsahuje zmíněných 1000 stran, které ovšem zdaleka nejsou jediným a vyčerpávajícím pramenem informací. Ve výčtu podmínek jsem vynechal počítače a citlivé elektronické měřicí přístroje, které používají celkem běžně všechny renomované aerodynamické laboratoře. Nezmiňuji se rovněž o stavbě vlastního kanálu s pohonem, což pokládám za velmi jednoduchou záležitost.

Měl jsem relativní štěstí (nebo neštěstí), že jsem měl již postavený tunel, když se mi dostalo do ruky těch zmíněných 1000 stran. Kdyby tomu bylo opačně, nikdy bych se do stavby nepustil. Proto znovu doporučuji prostudovat jen přiměřený díl literatury, protože se z vás jinak stanou věční studenti, tunel nikdy nepostavíte a budete stížení frustrací. Nechci však vůbec tvrdit, že mít svůj vlastní aerodynamický tunel nebo něco



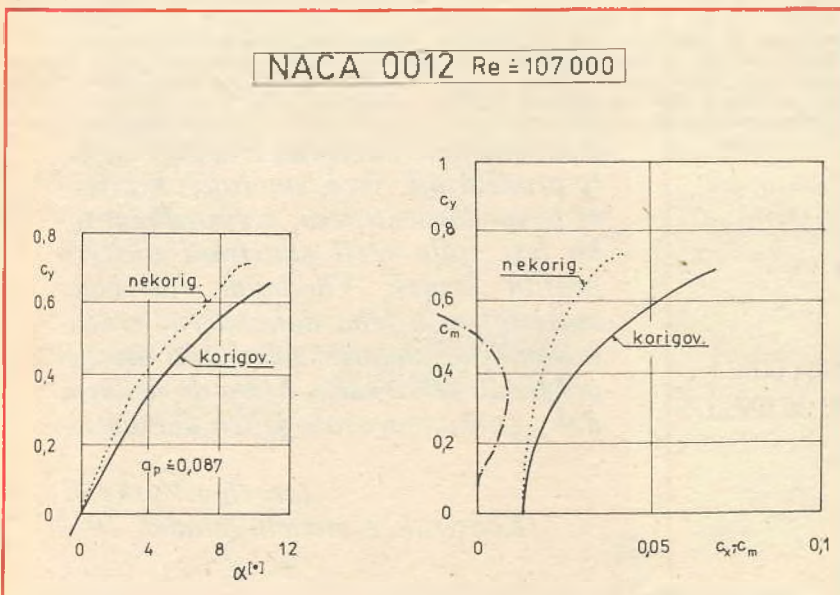
Obr. 9

tomu dost podobného je zase tak velké životní štěstí.

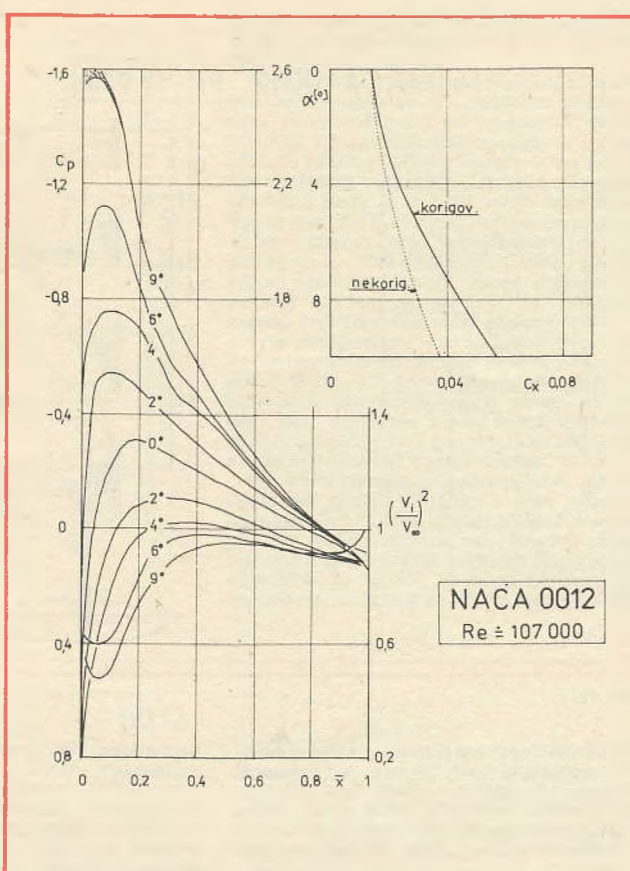
Jak to tedy vlastně bylo se zřejmě prvním v amatérských podmínkách postaveným a provozovaným tunelem u nás, a možná i o kousek dál?

Ke stavbě (a samozřejmě i návrhu) tunelu je třeba: ■ Opatřit pohonnou jednotku přiměřeného výkonu (do asi 2,5 kW). ■ Zajistit vhodný krytý a vytápěný prostor, kde nebude okoli, tedy zejména sousedům, příliš vadit hluk. ■ Zajistit vhodný materiál pro zhotovení vrtule a vlastního tunelu. ■ Opatřit nebo si zhotovit přístroje pro určování tlaků nebo sil, oboje instrumenty pro více než tisícinašobný rozsah měřených hodnot s přesností do $\pm 1\%$. ■ Mnoho dalších detailů

Obr. 10



Obr. 11



a pomůcek, jejichž potřeba vyvstane při vlastním měření a vyhodnocování.

Je zcela mimo rozsah tohoto pojednání uvedené podmínky rozebírat podrobněji.

Na obr. 8 jsou přibližné rozměry a tvary amatérského tunelu, který byl postaven a provozován v letech 1984, až 1987 v Hradci Králové (Uhlířova ulice 1144).

Těleso tunelu bylo z překližky tloušťky 8 a 10 mm, opatřené na vnějším povrchu výztuhami. Uvnitř byly některé části na vstupu (svislé stěny), v měřicím prostoru (zaoblené rohy) a v rovině otáčení vrtule (přechod z pravouhelníkového průřezu na kruhový) upraveny z pěnového polystyrénu, polepeného balicím papírem. Celková koncepce i technologie vycházely z dostupných

materiálů, zpracovatelných podle zkušeností nabytých při stavbě větších modelů. Bylo by bývalo zřejmě správnější volit jiné materiály i technologie. Bylo by to však podstatně zdlouhavější a mnohem dražší.

Části tunelu 1, 2, 3 a 5 byly rozebíratelně spojeny pravouhelníkovými přírubovými spoji z dřevěných listů o průřezu asi 5 cm². Prve zmíněné výztuhy stěn tunelu měly průřez asi třetinový.

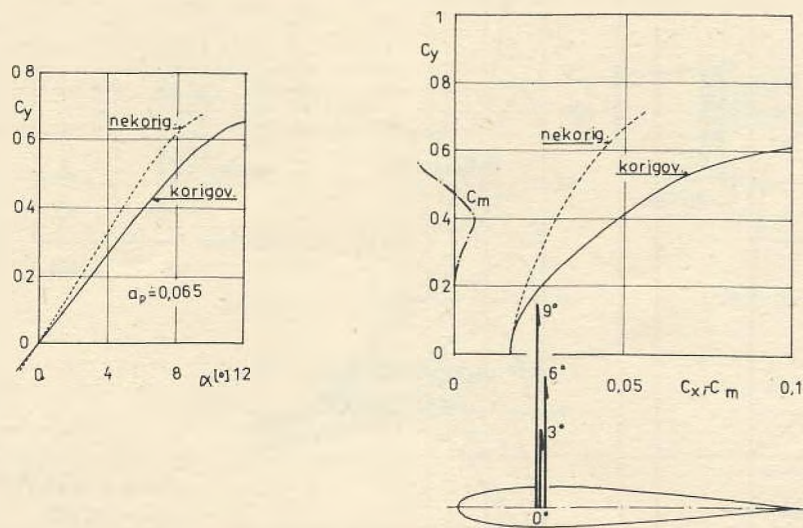
Získávání výsledků měření vlastností profilů při velmi malých rychlostech má svá úskali, ať již použijeme jednu či druhou nejrozšířenější metodu. První metodou je míněno měření sil vážením, druhou pak metoda měření tlaků po hloubce profilu (případně v kombinaci s rozpětím) a v jeho úplavu nebo na stěnách tunelu. Je velmi obtížné posoudit výhody či nevýhody jedné nebo druhé metody, když je nutné měřit síly velikosti několika setin newtonu a menších, nebo tlaky několika pascalů (desetin milimetru vodního sloupce). Bylo proto rozhodnuto, vzhledem k jednodušší výrobě odběrových tlakových sond a mikromanometru oproti tříkomponentním vahám, měřit rozložení tlaků po profilu (vztlak a moment) a tlaků v úplavu za profilem (odpor).

Měření tlaků na spodní stěně měřicího prostoru bylo uplatněno jen jako doplňkové ověřování případů zahlcování tunelu.

Modely byly zhotoveny ze dřeva s tmele-ným a broušeným povrchem, měly hloubku 200 a 150 mm. V obou případech šlo o souměrné profily.

Vlastní měřicí zařízení bylo umístěno mezi dvěma jednoduše tvarovanými částmi kanálu na sací straně ventilátoru. Měřicí prostor o rozměrech 300×430×650 mm byl uzavřený, zatímco celý okruh byl otevřený. Dopravu vzduchu zajišťoval elektromotor, pohánějíci přes pouze za klidu měnitelný převod (klínovými řemeny) čtyřlístou pevnou dřevěnou vrtuli o průměru 600 mm; maximální otáčky byly do 3500/min.

Celková délka testovacího zařízení byla asi 4 m (včetně pohonu). Poměr průtočných průřezů měřicího a vstupního prostoru (zúžení) byl asi 1:9.



Obr. 12

Maximální rychlost proudu v měřicím prostoru nepřesáhla nikdy 30 m/s. Její nejmenší hodnota při měření neklesla pod 3,5 m/s. Mezi měřicí prostor a vrtuli bylo možno vkládat přepážky (na obr. 8 díl 4) s různými průtočnými průřezy pro hrubou regulaci průtoku.

Testované modely byly otočně uloženy ve vodorovné poloze a uchyceny ke svislým stěnám tunelu okrajovými kruhovými deskami o průměru 350 mm. Mezi těmito deskami a svislými stěnami tunelu měla být mezera do 1 mm. Ve skutečnosti se tyto hodnoty pohybovaly od 0 do 1,5 mm.

Vodorovná osa celého zařízení byla nastavena podle vodováhy. Úhly náběhu modelů

byly měřeny na rameni dlouhém asi 450 mm s přesností $\pm 0,1^\circ$.

V podélné ose tunelu byly modely opatřeny na povrchu otvory o průměru 1 mm. První byl vždy v náběžné hraně a poslední (ten měl průměr 0,5 mm) v odtokové hraně, jejíž skutečná tloušťka byla asi 0,4 mm. Počet otvorů se měnil. Nejméně jich bylo na jedné straně profilu devět.

Nepodařilo se omezit vliv chvějících se poměrně tenkých, i když vyztužených stěn tunelu na vlastní model, tak jak by bylo třeba. Proto je nutné pokládat naměřené hodnoty obou testů za optimističtější, než měřením vědeckého charakteru přísluší.

Tlakové sondy pro měření místních tlaků

(rozdílů celkového statického tlaku) typu Prandtlův trubice nebo jednoduché trubice pro měření celkového tlaku byly spájeny z mosazných trubek o průměru 2x0,5 mm. Na ně navazující gumové hadice o průměru 6x2 mm byly co nejkratší. S nimi byly, zejména po stránce těsnosti, určité potíže, které bylo nutno čas od času odstranit.

Mikromanometr byl buď jednoduchého nebo mnohonásobného uspořádání s možností sklonu až do 1:40. Náplň tvořily kapaliny s měrnou hmotností menší než 1000 kg/m³. Testování mikromanometrů, jichž bylo zhotoveno několik, stálo značné úsilí a mnoho měsíců práce.

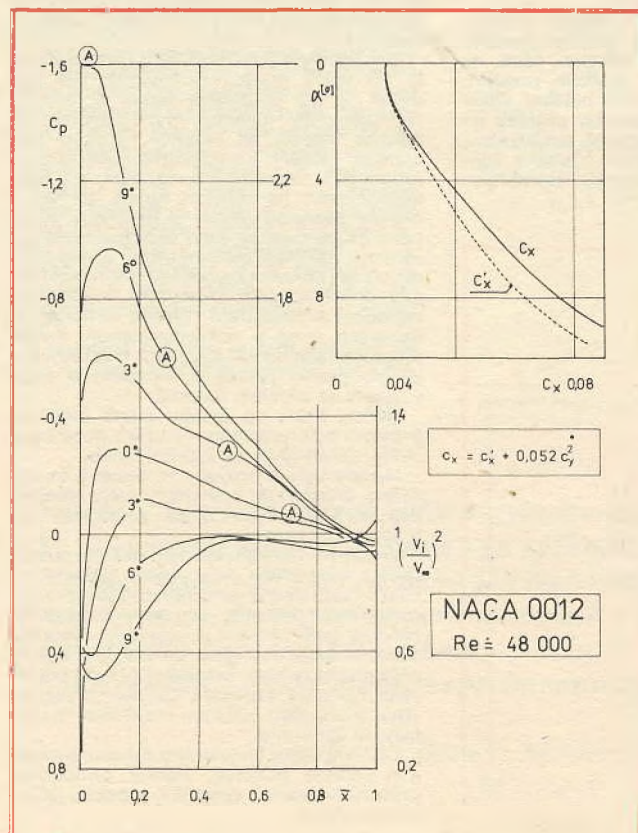
Hluk nebyl kvantitativně ani kvalitativně sledován. Při rychlostech nad 20 m/s, kdy v zařízení nebyly umístěny žádné škrtky přepážky, dosahovala intenzita hluku (podle poslechových zkušeností) určitě více než 100 dB a působila s velkou pravděpodobností na proud v měřicím prostoru. (I na sousedy.) Protože však vždy šlo o nadkritické podmínky proudění, nebyly pravděpodobně účinky hluku tak významné. Při rychlostech pod 10 m/s intenzita hluku výrazně klesla a její účinky na ovlivnění kvality proudění kolem modelu křídla byly pravděpodobně i vlivem zabudované škrtky přepážky velmi minimalizovány. Chvění stěn, a tím i modelu, se však při daném konstrukčním uspořádání nepodařilo zcela odstranit ani při rychlostech pod 10 m/s.

Dosažené výsledky měření souměrného profilu za uvedených podmínek jsou uvedeny v dalším textu. První měření, k částečnému ověření správnosti funkce celého zařízení, byla zaměřena na porovnání dosažených výsledků se známými experimentálními a teoretickými hodnotami. Proto byl jako jeden z testovaných profilů zvolen NACA 0012.

Na obr. 9 je porovnání jednoho z mnoha dosažených výsledků měření základního rozložení čtverců poměrů místních rychlostí V_i k rychlosti nerušeného proudu V_∞ pro nulový úhel náběhu při $Re = 290\,000$ s údaji americké laboratoře NACA (Report No 824, str. 71). Shoda naměřených hodnot místních součinitelů tlaku c_p a z nich vypočtených hodnot V_i/V_∞ s teoretickými údaji NACA je vcelku přijatelná. Napovídá, že za těchto podmínek je profil obtékán při nulovém náběhu již nadkriticky, což se o poměrech při $Re = 107\,000$ tvrdit zřejmě jednoznačně nedá (viz obr. 10). Na tomto obrázku je vztáková křivka, u níž lze zaznamenat zřetelnou deformaci při úhlu náběhu kolem 4° ; její počáteční sklon je dost vzdálen od teoreticky možné hodnoty.

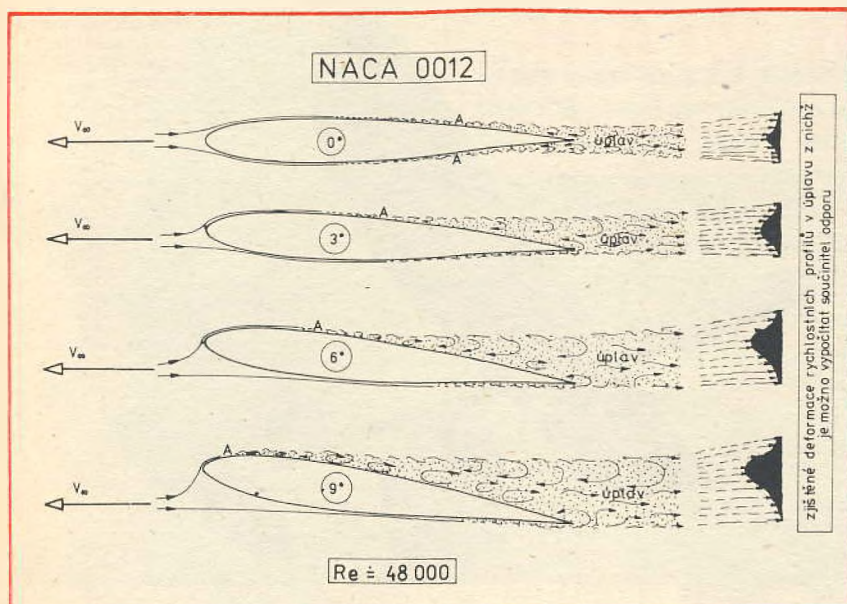
Na tomto obrázku je rovněž zachycena závislost součinitele odporu a momentu na součiniteli vztlaku. Jako podpůrného důkazu ještě ne zcela vyhraněného nadkritického proudění může být použito i proměnných hodnot součinitele momentu.

Obr. 13



Podobně jako skutečná letadla i modely prodělávají vývoj, směřující k zvýšení hospodárnosti letu, a výsledkem toho jest stále větší používání tlustých profilů křidel. Vhodným stavebním materiálem a jeho dokonalým využitkováním se podařilo odstraniti dřívější nevýhodu velké váhy, která do nedávné doby znehodnocovala jejich účinnost.

*Jaroslav Vyskočil,
Konstrukce modelů letadel, 1938*



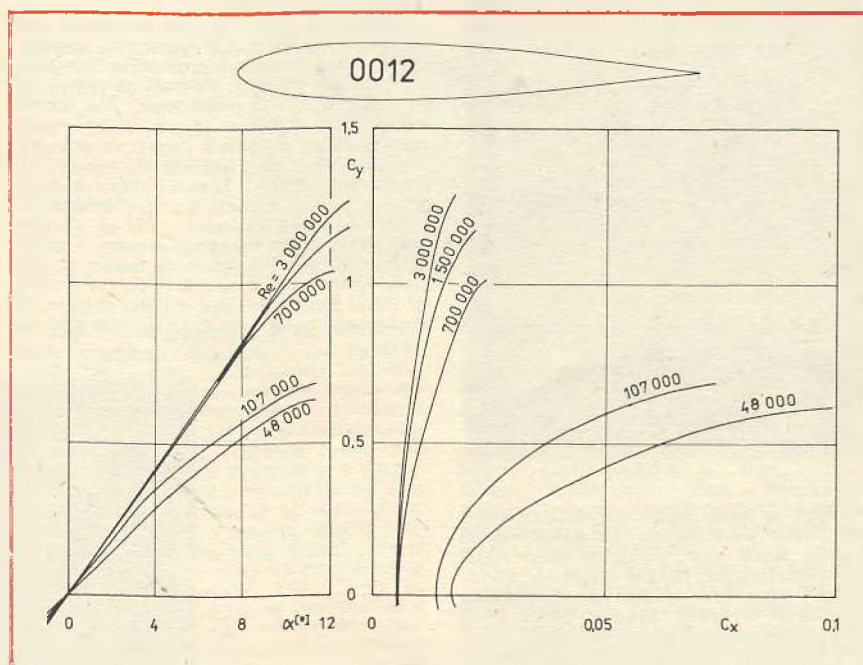
Obr. 14

Na obr. 11 je průběh měřených místních hodnot tlakového součinitele po hloubce profilu při úhlech náběhu 0°, 2°, 4°, 6° a 9°. Z těchto hodnot byly vypočteny součinitele vzlaku a momentu. Zároveň je znázorněn průběh vypočteného součinitele odporu v závislosti na úhlu náběhu jakožto výsledek měření ztráty energie proudu v úplavu. Měření rozdílů celkových tlaků v úplavu bylo uskutečněno na svislici ve vzdálenosti o něco větší než jedna polovina hloubky profilu za jeho odtokovou hranou.

Z průběhu součinitelů tlaku nad horní stranou profilu je možno pozorovat počínající deformace jejich průběhu od úhlu náběhu 4° a větším. Při úhlu náběhu 9° dochází již zřejmě k odtržení proudu asi za 80 % hloubky profilu, což potvrzuje zejména průběh na spodní straně.

Na obr. 12 a 13 jsou obdobné výsledky měření jako na obr. 10 a 11 s tím rozdílem, že jde o proudění při nižších rychlostech, kdy je $Re = 48\,000$. Sklon křivky vzlaku je ještě menší než v předchozím případě a činí asi 60 % teoreticky možné hodnoty. Vlastní průběh závislosti součinitele vzlaku na úhlu náběhu není nijak zřetelně deformován, což lze zřejmě přičíst na vrub „neblaze příznivým“ účinkům již vzpomínaných ne zcela odstraněných vibrací. Jejich účinek se zřejmě projevil i na dosažení poměrně vysoké hodnoty maximálního součinitele vzlaku, která je prakticky rovnocenná s poměry při $Re = 107\,000$.

Vlastní polára má však jasně podkritický průběh. Již při poměrně velmi nízkých hodnotách součinitele vzlaku (kolem $c_y = 0,15$) se deformuje velmi rychle do oblasti vyšších součinitelů odporu. Ve srovnání s



poměry při $Re = 107\,000$ je například součinitel odporu pro $c_y = 0,6$ v tomto případě téměř dvakrát větší. Podkritické poměry potvrzuje i průběh součinitele momentu. Pro ilustraci je připojeno i schematic-

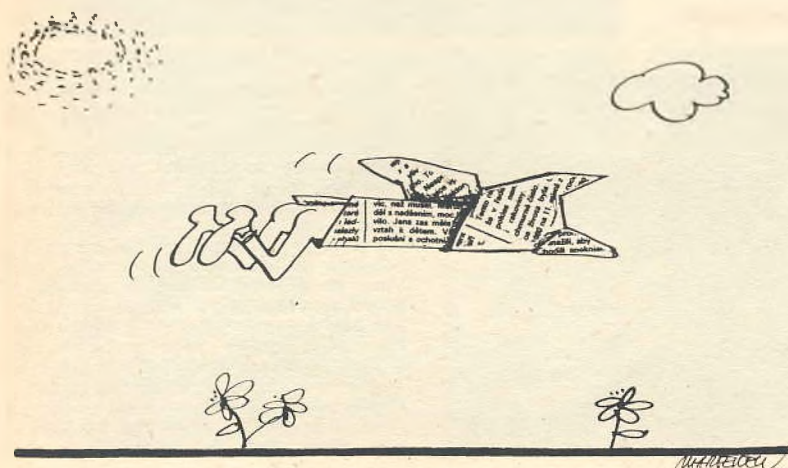
ké zobrazení vypočítané polohy působícího vzlaku pro úhly náběhu — 0°, 3°, 6° a 9° (obr. 12).

Na obr. 13 jsou naměřené hodnoty součinitelů tlaku, které se při zblžném pohledu nijak významně neliší od hodnot při $Re = 107\,000$. Při podrobnější analýze — i přes příznivě působící účinky vibrací — lze pozorovat některé výraznější odchylky. Ty jsou označeny body A, v nichž velmi pravděpodobně dochází k místním odtržením proudu od horní strany profilu. Nejvýraznější rozdíl je patrný při $\alpha = 9^\circ$ v přední horní části, kde se vytváří velká podtlaková oblast, signalizující počátek odtržení proudu hned za náběžnou hranou (odtržené laminární proudění).

Tyto předpoklady jsou zachyceny na obr. 14 formou zjednodušených obrazů proudění kolem profilu při daném Reynoldsově čísle. Schémata předpokládaných obrazů proudění jsou sestavena podle údajů naměřených a vypočítaných hodnot součinitelů tlaku a rozdílů celkových tlaků v úplavu.

Pro komplexnější posouzení toho, jak se dosažené výsledky měření i přes příznivě působící vlivy hluku a vibrací při těchto velmi nízkých rychlostech liší od výsledků dříve získaných pro obvyklé hodnoty Reynoldsových čísel, je na obr. 15 jejich porovnání s výsledky prací NACA za druhé světové války

Obr. 15



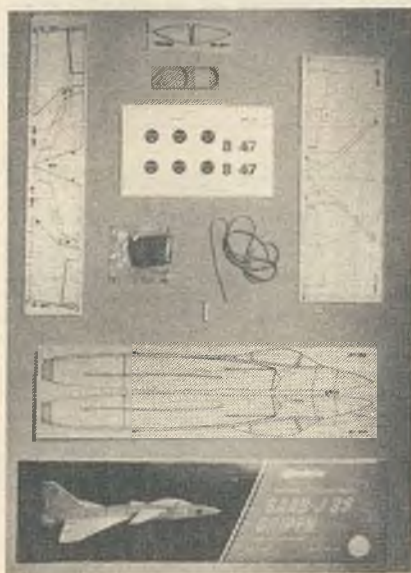
pro $Re = 700\,000$, $1\,500\,000$ a $3\,000\,000$. To jsou již poměry typické pro skutečná letadla menších rozměrů.

Z průběhu uvedených závislostí součinitele vzlaku na úhlu náběhu a polár profilu NACA 0012 je jasně patrný obrovský rozdíl mezi hodnotami měřeními při Reynoldsových číslech kolem $100\,000$ a menších a hodnotami při $Re = 700\,000$ (výsledky NACA). Lze mít za to, že poměry, které seřou podstatné odchylky mezi těmito oblastmi, nastanou teprve při Reynoldsových číslech $200\,000$ a větších. Pokud není dosaženo takovýchto poměrů pro profily s maximální tloušťkou kolem 12 % a větší, nelze očekávat kvalitnější výsledky, související například s aerodynamickou jemností profilů.

Proč k tomu všemu vůbec došlo? Jednou z hlavních příčin byla snaha ověřit možnost získání přiměřeně věrohodných aerodynamických údajů o profilech při velmi nízkých Reynoldsových číslech na jednoduchém zařízení bez velkých investičních nákladů a v omezeném prostoru. Zda to byla činnost efektivní či nikoli, jsem neuvažoval. Nejsem si také zcela jist, zda to nejhorší mám již za sebou.

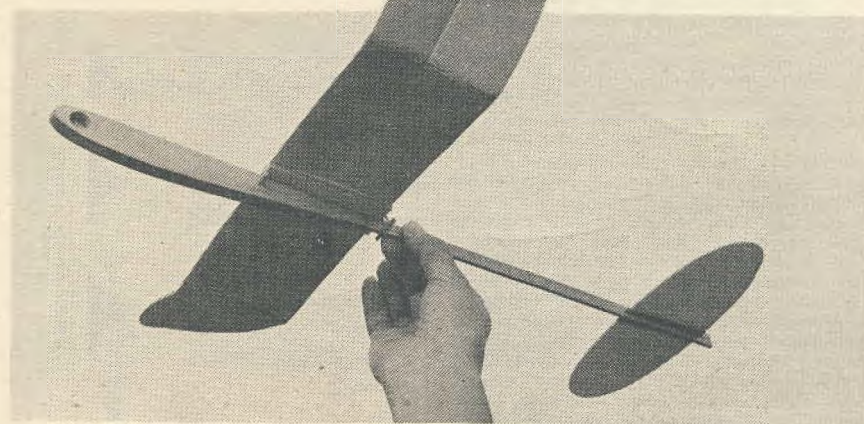
MODELÝ PRO MLADÉ

Reklamní slogan na letadélko Orel, které jsem jako kluk obdivoval ve výloze vyšeřadského obchodníka, hlásal: Ocelová konstrukce, plátěný potah, konstrukce čuprmangl, létá až 15 m vysoko, cena 12 Kč. Aeroplán se vystřeloval gumou, a ač na to nevypadal, skutečně létal. Sám jsem si tehdy koupil jenom vrtulku na klacíku, kterým se zatočilo mezi dlaněmi a vrtulka letěla stejně vysoko jako aeroplán Orel s tím rozdílem, že stála pouhých 3 Kč. Prakticky od té doby, tedy vlastně přes půl století, utrácím u papírníků, hračkářů, obchodníků s modelářskými potřebami — koruny, ruble, dolary, marky či jinou měnu. Stejně, jako když jsem byl malý kluk, si odepírám párek či zmrzlinu, případně jiné pochoutky.



Abych se tehdy jako kluk zcela finančně nezruinoval, začal jsem si malé a jednoduché modely stavět sám. Dokonce jsem našel v rodných Nuslích i několik podobně „potřeštěných“ kamarádů: Milana Káču, Honzika Neumanna a bratry Sýkory. Svoje první výtvořky jsem nepublikoval v Modeláři — což mi nezapomenutelný šéfredaktor tohoto časopisu Jiří Smola dlouho vyčítal — ale krátce po druhé světové válce v Mladém techniku. Nakonec jsem však stejně nejvíce plánek modelů odevzdal právě redakci Modeláře do rubriky Pro mladé i staré. Tentokrát se ale chci raději než na svoje výtvořky podívat po obchodech u nás i ve světě, co si lze běžně koupit v sortimentu, kterému říkám modely pro radost.

Začnu „papíráky“, přestože už bohužel nepatří mezi nejlevnější — jako kdysi. Například létající polomaketa větroně LF-109 Pionýr, kterou na výborném papíru v roce 1963 vydalo bratislavské vydavatelství Mladé letá, stála 1 Kčs. Také vydavatelství Naše vojsko vydalo několik kvalitních a hezkých vystřihovánek za přijatelnou cenu 1,50 Kčs. V zahraničí jsou papírové létající modely velmi oblíbené, ale i dost drahé. Kolekce deseti jednoduchých „papíráků“, kterou prodává mnichovské muzeum, stojí 27 DM. Modely tohoto druhu, tedy dražší, se však ocitají v rukou spíše starších, a tedy majetnějších zájemců. Předehra o ceně „papíráků“ měla dokumentovat, že tyto modely jsou určeny většinou mládeži, a měly by tedy být levné. Samozřejmě i kvalitní — jako všechno, co nabízíme dětem. I vystřihovanka by měla být doprovázena srozumitelným návodem, jak model postavit a jak s ním létat. Bohužel však většina výrobců jaksí



▼ Maďarské modely mají nosné plochy z kvalitní vlnité lepenky

zapomíná právě na návod, který je pro začátečníky nezbytný.

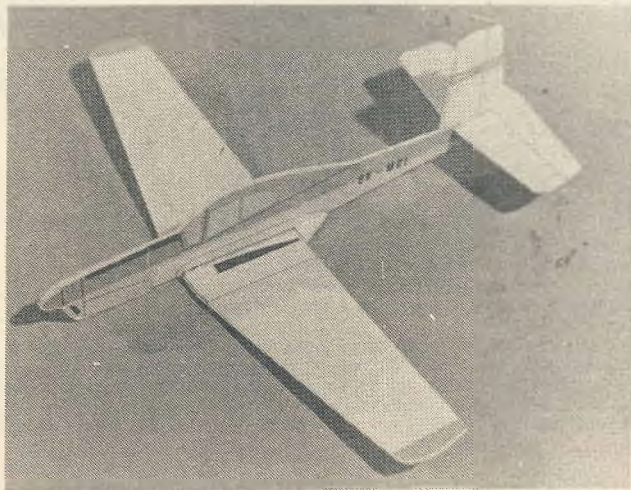
Konstrukce papíráků bývá rozmanitá, od modelů, které se pouze vystřihnou, šikovně složí a letí, po modely s prostorovým trupem a profilovým křídlem. Velikost se pohybuje od 100 mm až po jeden metr. Pro menší modely než 100 mm je už obtížné najít vhodný papír, a hlavně nedají se postavit přesně. Větší modely než 500 mm vyžadují již profilovaná křídla i ocasní plochy a také prostorový trup, takže to jsou poměrně těžká a hlavně drahá monstra. Někteří výrobci papíráků si proto pomáhají dřevem či plastickou hmotou. Příkladem je model Smyk, který vyrábí a prodává známý polský modelář Pavel Dziuba. Hlavice malého kluzáku je z rázuvzdorného plastiku, do kterého je

zasunuta smrková lišta o průřezu 4x4 mm. Křídlo i ocasní plochy jsou z tenkého barevně potištěného kartónu.

Maďarský výrobce modelářských motorů a stavebnic Moki používá ve stavebnicích malých kluzáků velmi kvalitní pevnou a lehkou vlnitou lepenku. Z nabídky Moki jsem měl možnost vyzkoušet malé házedlo Mini-Moki a větší model Pille. Oba létají velmi pěkně a jsou prakticky nezničitelné. Technologii, používanou firmou Moki — kombinace dřeva a vlnitého papíru — považuji za nejvhodnější pro malá házedla a školní kluzáky. Navíc v Moki velmi chytře srovnal tyto jednoduché modely do řady, která je ukončena prozatím stavebnicí A-jedničky Szivarvany.

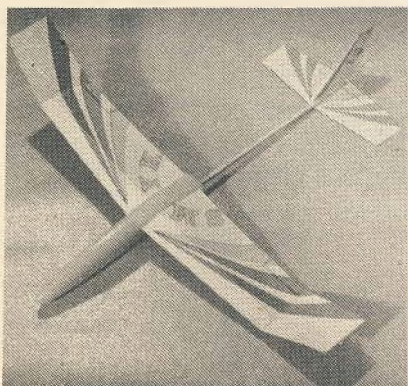
Mezi „bezmotorové“ malé modely patří

◀ Novinka z Modely — balsové vystřihovací polomakety



► Meta Sokol z lehkého polystyrénu z podniku Modela

▼ Polský kluzáček Smyk



samozřejmě plejáda různých házedel, ať už jsou zhotovena z balsy či polystyrénu. Tvary někdy připomínají skutečný větroň, jindy nadzvukovou stíhačku. Některé modely jsou konstruovány spíše proto, aby létaly, než vypadaly, což je dobře. Dají se házet jako klasická házedla, jiná lze vystřelovat nebo tahat na nít.

Z toho, co je k dispozici u nás, lze o tradici i kvalitě hovořit u výrobků družstva Igra: Vosa je výborná, ať už v balsovém či polystyrénovém provedení. Strato létá rovněž pěkně, mohlo snad mít o nějaký centimetr větší rozpětí. Před nedávnem dala Modela na trh stavebnicí házedla L-40 Meta Sokol. Jako základ však používá nevhodný křehký pěnový polystyrén, takže se většinou hned při prvním letu zlomí trup. Zdařilejší se jeví série čtyř celobalsových házedel

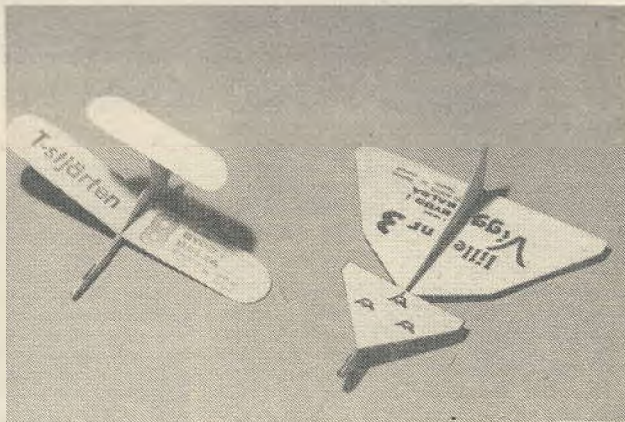


▲ Graupnerův kluzáček Inka-Balsa již názvem připomíná zemi původu — Ekvádor



► Švédské stavebnice malých modelů se vejdou do dopisní obálky

◀ Americký AMA-Cub, tentokrát s příležitostným potiskem potahu křídla (suvénýr z národního leteckomodelářského mistrovství v roce 1968)



Modelování letadel, jakožto součást chlapeckých ručních prací na měšťanských školách provozovaných, bylo prováděno žáky s velkým nadšením a jeho výsledky po čtyřměsíčním výcviku ukázaly, jak obratně a důmyslně si vedli žáci, účastníci v kurse, jenž byl zakončen 12. dubna 1931 vystoupením na Borském letišti v Plzni, kde při zkoušce letadel se projeví výsledky neočekávané.

*Karel Vaněček,
ředitel ženského učitelského ústavu*

— polomaket proudových stíhaček, jež Modela uvedla na trh počátkem roku 1989.

Vzhledem k velké sériovosti malých modelů je pochopitelné, že je naleznete i v objemných katalozích takových výrobců, jakým je třeba firma Graupner. Modely jsou většinou balsové, protože tento materiál je pro výrobu nejlevnější, pokud je ovšem zpracován do stavebnic již v zemi původu, tedy Ekvádoru.

Domnívám se, že balsa je pro tyto modely vhodnější než pěnový polystyrén, přestože zejména výrobci z Honkongu, Japonska i USA chrlí ročně milióny těchto modelů zhotovených z barevně potištěného pěnového polystyrénu. Podobné si můžete koupit, pokud se v létě dostanete na dovolenou do Jugoslávie — třeba polomaketu stíhačky Orao. Sami si potom můžete vyzkoušet, co umí — moc toho není.

I pěkně létající házedlo však nemá vrtuli, a proto vlastně ani v očích dětí letadlem není. Toho jsou si vědomi četní výrobci, a zejména zahraniční trh je nasycen hotovými modely či

stavebnicemi malých gumáčků, které se dobře prodávají dokonce i na poutích. Musejí být ovšem konstruovány tak, aby létaly spolehlivě i v rukou laika. Na loňské modelářské výstavě Modellbau 88 v Dortmundu prodával neznámý, a zatím i malý modelářský výrobce polystyrénového gumáčka — polomaketu hydroplánu s obrovským úspěchem. Proč? Protože model létal v malých levých kruzích až ke stropu haly, spořádaně přistával — a navíc vypadal jako letadlo. Na našem trhu se již několik let drží Komár z VD Igra. Jeho takřka dvojnásobek je malý maďarský gumáček Zumi. Jinak se však po modelech na gumu musíme poohlédnout spíše u západních výrobců. Máme to ale zapotřebí? V obchodech je dostatek vrtulových kompletů i malých koleček, takže by neměl být problém si postavit model vlastní konstrukce.

Dlouho jsem váhal, zda do sortimentu modelů určených začátečníkům a dětem víceméně jako hračky zařadit i konstrukční modely. Postrádají již sice možnost létat

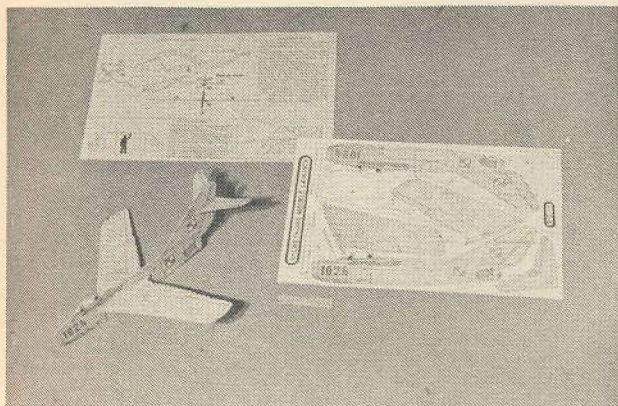
několik minut po zakoupení, což lze napříklád s Komáry a Vážkami, přesto však jsou konstrukční školní modely vlastně nezbytné pro výchovu k vlastní tvůrčí modelářské práci.

V miliónových sériích byl již vyroben malý americký gumáček Ama-Cub, který je za několik centů dodáván do škol, na letní tábory i na příležitostné akce — letecké dny a show. U nás jsou to opět především modely družstva Igra Pinto a Ota a stavebnice Kim a Miki z podniku Modela.

To už jsme vlastně ale v opravdové modelářině. Domnívám se však, že než noví zájemci zaklepu na dveře svazarmovských modelářských klubů a kroužků, musejí utratit moc a moc korunek za všelijaká ta házedla, vystřelovátka, či gumáčky. Výrobci, tedy alespoň ti naši, by si měli vždy uvědomit, že mladí modeláři by chtěli za své těžce vydělané peníze dostat kvalitní a vyzkoušený výrobek nebo dokonalou stavebnici.

O. Šaftek

v Polský MiG-15 z papíru



v Vystřihovánky u nás mají dlouhou tradici



NA SOUTĚŽI V ZÁMOŘÍ

Jak jinak může prožít náš modelář jediný volný den ve Spojených státech než na soutěži modelů letadel? Takhle nějak jsme se přesvědčovali před patnácti roky s Jirkou Kalinou, Karolem Rybeckým a Edou Chlubným, když nás prostorný americký „bourák“ unášel od místa konání mistrovství světa v Lakehurstu kamsi do dále. To kamsi představovalo záhadné slovíčko „Bólmr“, z něhož se posléze vyklubalo město Baltimore, poblíž něhož se na letecké základně tehdy (v neděli 31. června 1974) létalo něco jako náš krajský přebor v kategoriích volných modelů.

Podle množství zaparkovaných automobilů to však vypadalo spíše na mistrovství světa. Později jsem zjistil, že ne všechna vozidla patřila soutěžícím. Některá byla diváků, další obchodníků s čimkoliv, manželék soutěžících, které si chtěly přes poledne odskočit na koupaliště, a ta zelená patřila vojákům z letiště, kteří se přišli rozptýlit v parné neděli.

Začátek soutěže jsme nezaregistrovali, protože jaksi chyběl nástup, zahájení a proslovy. Prostě se najednou začalo létat. Dokonce nebyla ani pevná startoviště a oficiální měřiči. Tuto službu si modeláři zajišťovali mezi sebou. Ano, opravdu měřil jeden konkurent druhému, případně pomáhaly manželky či starší děti. Protest proti naměřenému výsledku nebyl žádný! Chvilí jsme vůbec nemohli pochopit, jak by z tohoto chaosu mohl vzejít nějaký vítěz. Posléze jsem objevil u jednoho zaparkovaného kombíku čtyři manželky modelářů, které ve stínu rozměrných slunečníků počítaly na tehdy pro mne nevidaných kalkulačkách výsledky. Počítaly je ze startovních listků, které si soutěžící vyplnili, konkurent nebo někdo z „placu“ mu zapsal dosažený výsledek a někdo pak lístek zanesl ke čtyřem gráciím do „výpočetního centra“. Přenos informací většinou zajišťovaly děti soutěžících, protože něco „káplo“ od rodičů a něco od hodných tet, které počítaly výsledky.

Vůbec nejzajímavější ale byl systém soutěže. Každý totiž létal, dokud měl maxima — soutěž v dané kategorii pro něj končila startem, v němž nenalétal maximální měřenou dobu letu. Proto pro nás vypadají výsledkové listiny z amerických veřejných soutěží dost neuspořádaně.

I my jsme se chtěli nějak zúčastnit. Bylo mi moc líto, že nemám aspoň házedlo. Jirku Kalinu požádal známý americký modelář Bob Sifleet, zda by mu občas nedoběhl pro model. Ono to totiž tenkrát docela foukalo a Bob chtěl létat najednou více kategorií. O Jirkovi se v té době vědělo, že nejen dokonale ovládá volné modely, ale že i závodně běhá. Bob dokonce nabídl Jirkovi pěkné adidasky, ale s upozorněním, že pokud má o ně zájem, nemůže si je půjčit, ale je možné je od Boba získat za pouhé dva dolary. Jirkovi se dostalo korektního vysvětlení, že přece není možné si ze zdravotních důvodů půjčovat obuv a že cena je vzhledem k inflaci v USA velmi výhodná. Jirka nabídku akceptoval; myslím, že i díky těmto botám ten rok zdolal běhovičkou desítku. Tenkrát u Baltimoru ale běhal i Karol Rybecký — ten ovšem ve svých trampkách.

Slušelo by se napsat též nějaké poučení; či snad i něco závažnějšího z naší vlastně první návštěvy na soutěži modelů letadel v USA. Myslím si však, že v podstatě to byla taková obyčejná a pěkná modelářská neděle, jakou si mnohdy dokážeme připravit i na našich letištích.

O. Šafek



Velký volně létající motorový model s motorem 10 cm³



I v zámoří mají svoje vyznavače modely Coupe d'Hiver



Známy pokojáček Dan Domina sleduje před startem házedla termické čidlo

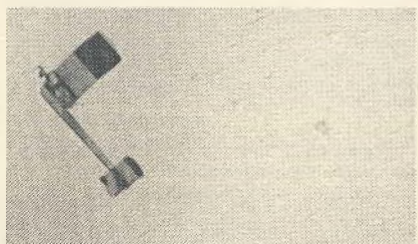
Pojízdná modelářská prodejna



Jiří Kalina vypouští model reprezentantovi USA V. Croghanovi



Model kategorie F1C typické „americké“ koncepce



Start malého modelu Starduster na motor Cox 0,8 cm³



Při pražské 261. ZO Svazarmu pracuje kroužek mladých lodních modelářů. Instruktoři pro ně hledali vhodné modely, na nichž by se chlapci seznámili se základy stavby. Protože v obchodech nabízené stavebnice Korál a Melodie se ukázaly pro desetileté modeláře jako nevhodné, navrhli vlastní jednoduchý model, který podle plochého dna pojmenovali Žehlička. Snažili se, aby byl co nejjednodušší, neboť začátečníkům většinou chybí trpělivost, která by je dovedla k dokončení složitějšího modelu.

K STAVBĚ (základní výkres je v poloviční velikosti, neoznačené míry v milimetrech):

Než se pustíte do stavby, překreslete si výkres do skutečné velikosti a spolu s návodem jej důkladně prostudujte. Vyhnete se tak později chybám a nepřesnostem.

Tvar paluby 2 obkreslíme na kladívkovou čtveřku a zhotovíme si šablonu, která musí být zmenšena o tloušťku obšívky (1 mm podle obrysu). Dno 1 nemusíme zvlášť překreslovat, protože má stejný tvar jako paluba, je však kratší — jeho délku si vyznačíme na šabloně paluby ryskou. Šablonu



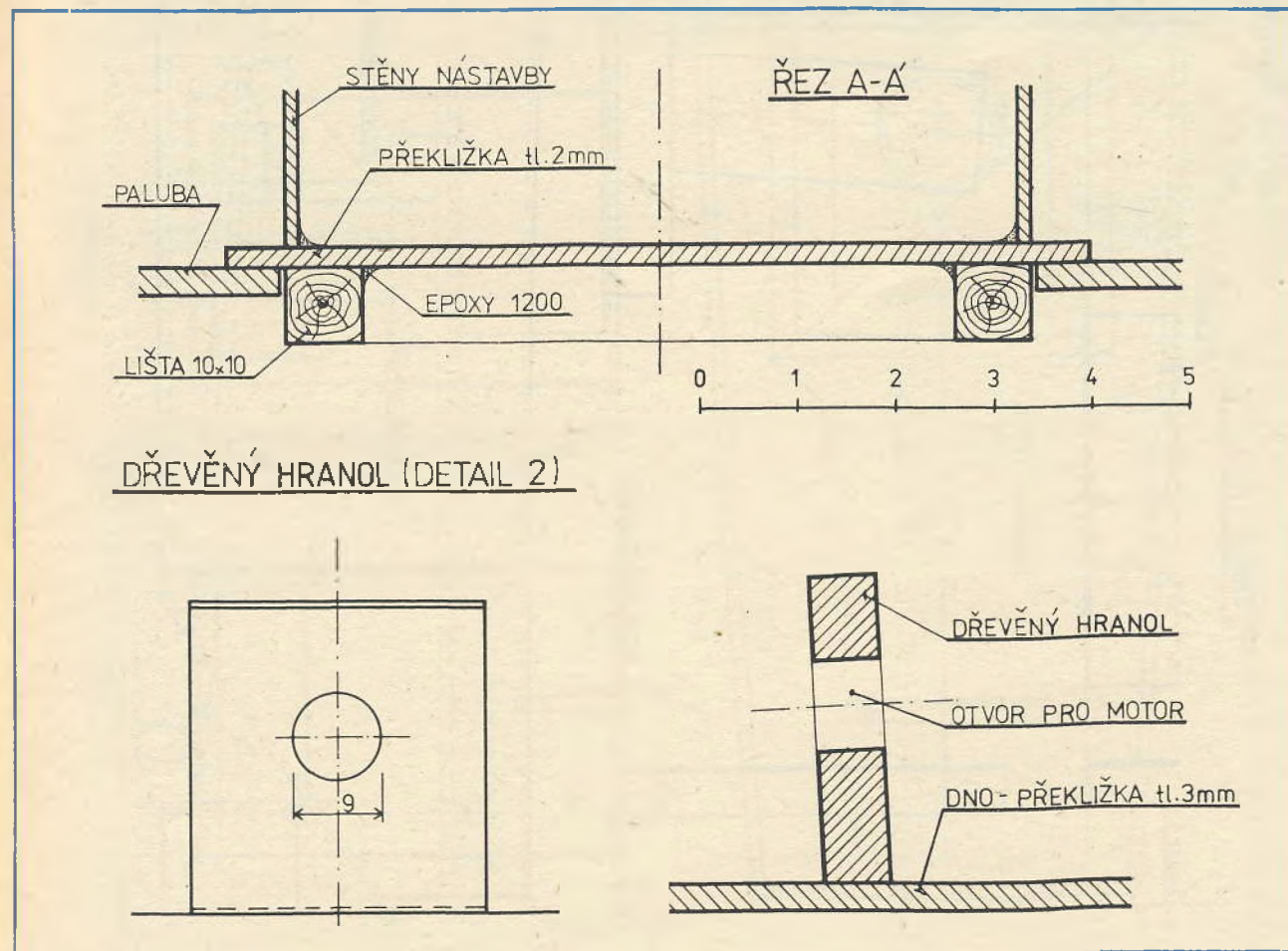
Tomáš Capoušek

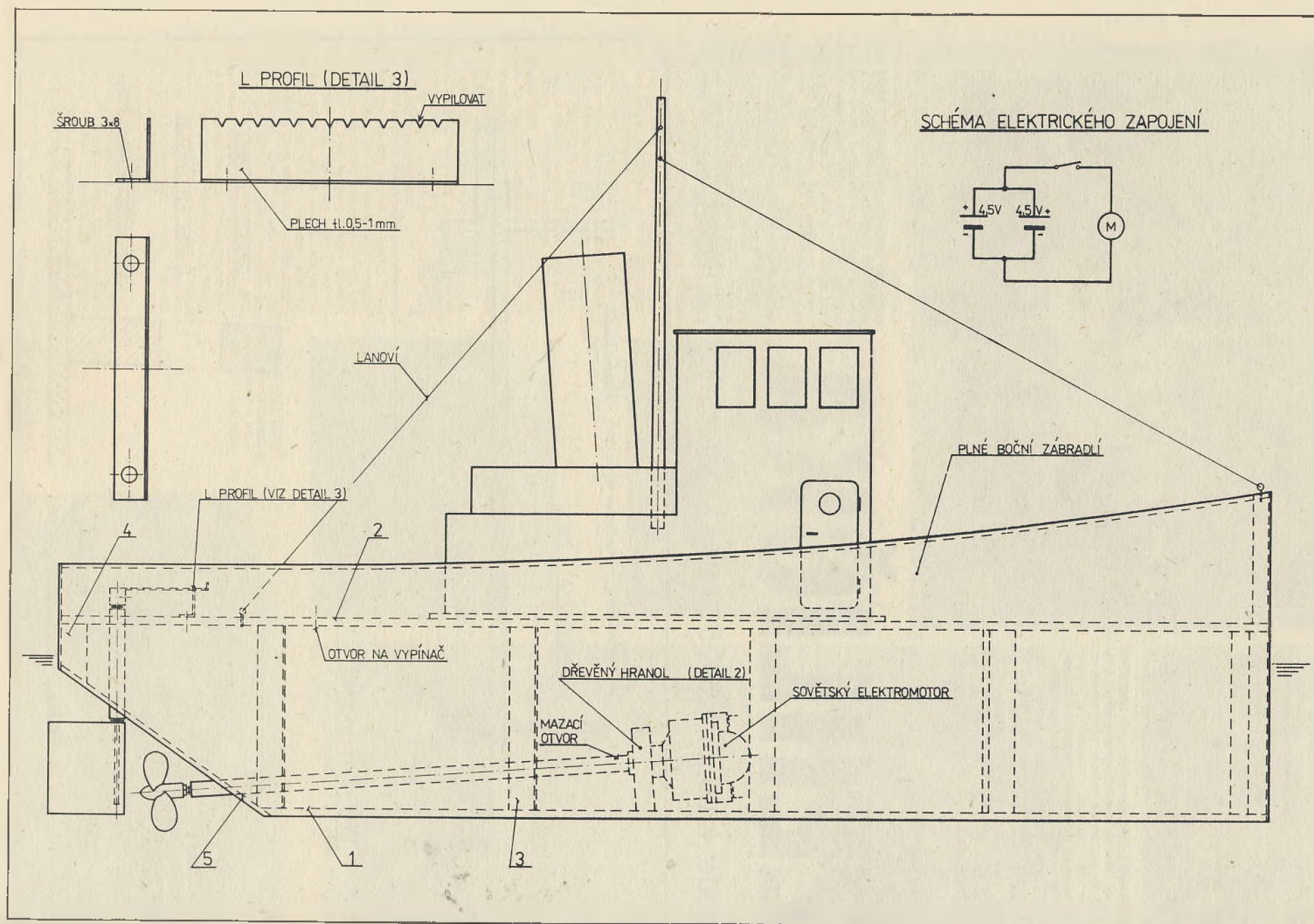
ŽEHLIČKA

Model kategorie EX-500 pro začátečníky

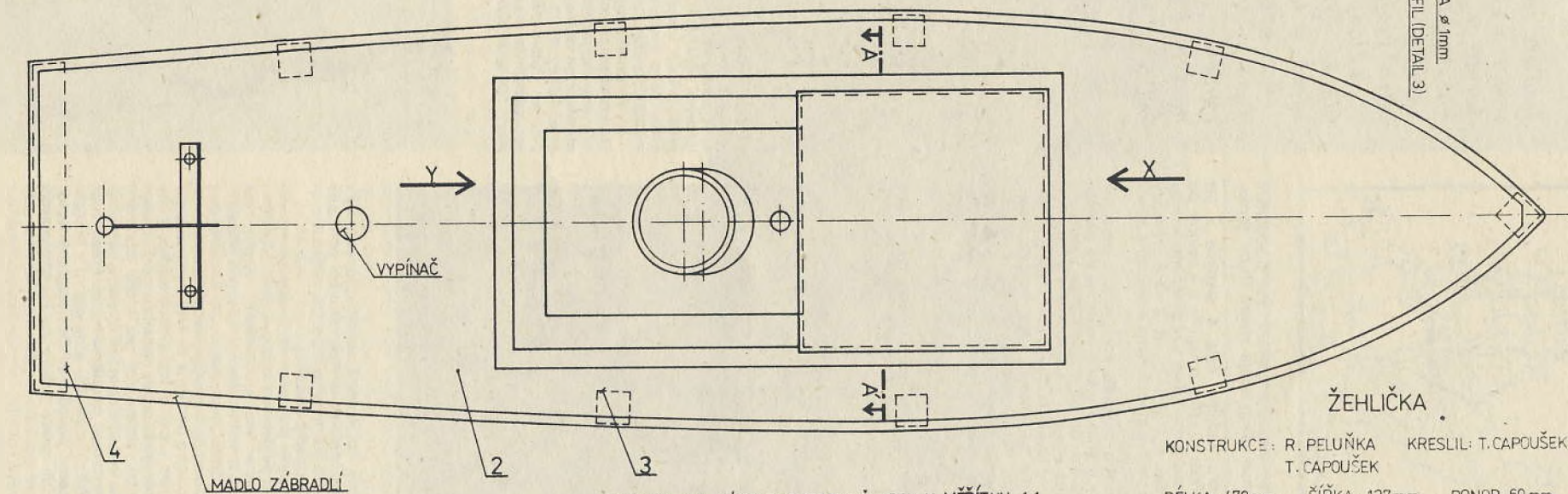
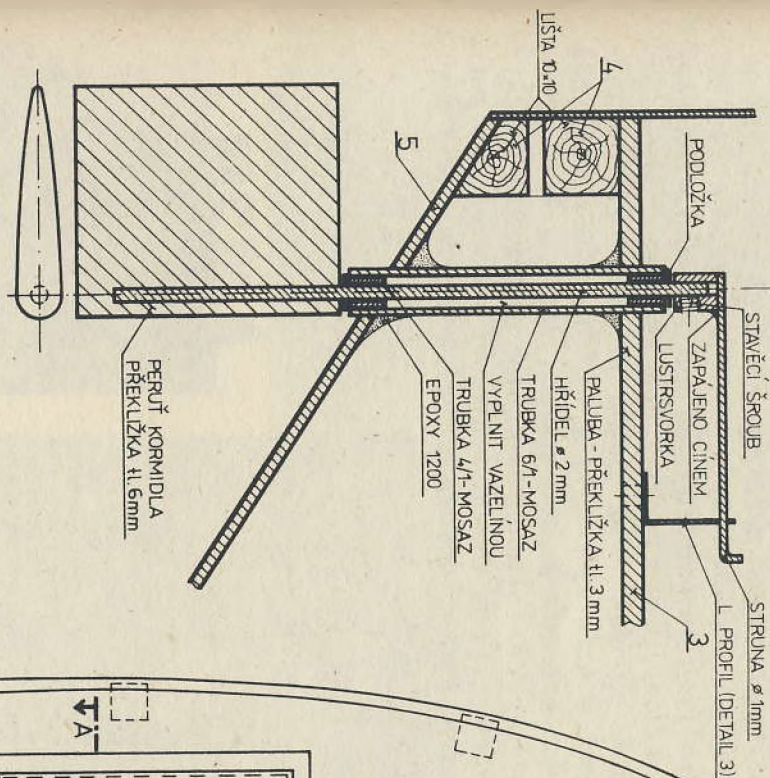
nu paluby obkreslíme na překližku tloušťky 3 (včetně osy a výřezu pro nástavbu), zkrátíme ji podle rysky a na překližku stejné tloušťky překreslíme i tvar dna. Oba díly potom vyřízneme, přiložíme je k sobě a obrousíme nejprve hrubším, pak jemnějším brusným papírem.

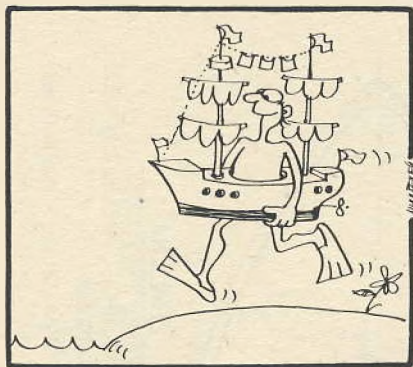
Ze smrkové lišty o průřezu 10×10 nařežeme devět hranolů 3, které budou sloužit jako rozpěry dna a paluby. Dbáme přitom na to, aby byly stejně dlouhé. Na díly 1 a 2 vyznačíme co nejpřesněji jejich rozmístění. Rozpěry 3 nalepíme nejdříve na dno (lepíme Epoxy 1200 nebo Unilexem) a po zaschnutí





ŘEZ ZADNÍ ČASTÍ LODI (DETAIL 1)

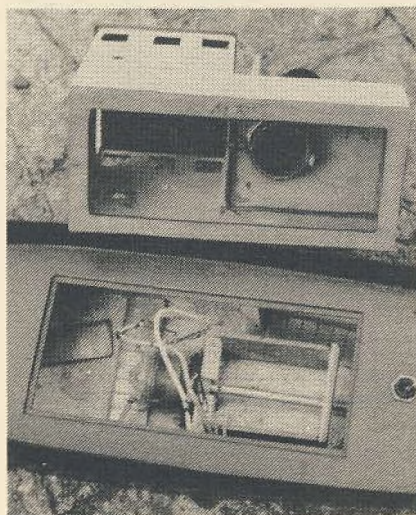




na ně přilepíme palubu. Po důkladném zaschnutí všech spojů kostru trupu obrousíme.

Kostru zadního čela 4 slepíme z lišt o průřezu 10x10 a přilepíme ji k palubě; po zaschnutí a obroušení k ní přilepíme šikmou část dna 5 z překližky tl. 2 až 3. Všechny spoje pečlivě přebrousíme a důkladně zalijeme lepidlem.

Pouzdro kormidla zhotovíme z mosazné trubky o průměru 6/1, zaříznuté na potřebnou délku, do níž z obou stran zasuneme pouzdra z trubky o průměru 4/1 a zapájíme je cínem (detail 1). Takto zhotovené pouzdro zalépíme do předem připravených otvorů v trupu. Perut kormidla je ze dvou dílů, vyříznutých z překližky tl. 3, slepených a opracovaných do požadovaného tvaru. Do perutě vyvrtáme otvor o průměru 2, do nějž těsně zasuneme a zalépíme drát do výpletu jízdních kol o průměru 2. Páku kormidla zhotovíme ze struny o průměru 1 a „lustrsvorky“, k níž je struna připájena cínem. Sestavu nasunoutou na hřídel kormidla při-



pevníme stavěcím šroubem „lustrsvorky“. Na druhém konci se struna pohybuje v zubech plechového L profilu, přišroubovaného k palubě (detail 3).

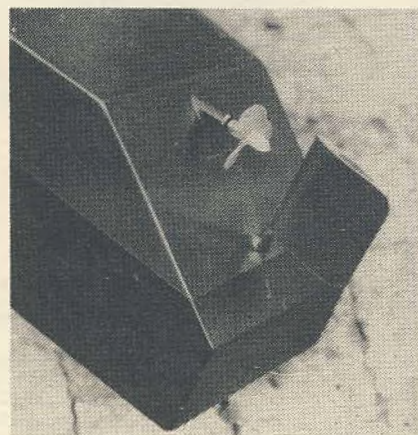
Pohonná jednotka. Abychom se vyhnuli spojení hřídele motoru s lodním hřídelem, použijeme motor sovětské výroby (za 25 Kčs), u nějž tvoří motor s lodním hřídelem a pouzdem jeden celek. Do šikmého dna navrtáme podle výkresu otvor, nasuneme do něj pouzdro motoru a na hřídel našroubujeme lodní vrtuli. V lodi pouzdro připevníme k dřevěnému hranolu (detail 2), který obrousíme tak dlouho, až má hřídel optimální polohu — bude se volně otáčet v bezpečné vzdálenosti od perutě kormidla. Potom hranol přilepíme ke dnu a do otvoru v hranolu nasuneme pouzdro hřídele, natřené lepidlem. Při lepení dbáme na to, aby mazací otvor v pouzdru směřoval vzhůru a celý motorový komplet byl přesně v podélné ose lodi. Lepidlem zalijeme ještě místo, kde vniká pouzdro hřídele do trupu.

Lod'áře možno rozdělit do tří hlavních skupin. První skupinu zaujímají plachtaři, kteří chtějí mít pohon zadarmo a jejichž výrobky někdy bývají mistrovskými kousky stavěnými pečlivě podle všech zákonů hydrodynamiky. Do druhé skupiny patří t. zv. těžcí lod'áři, kteří se zabývají stavbou bitevních lodí, křižníků a všech bojových člunů. K nim se druzí malá skupina „podvodníků“, jejichž specialitou je stavba ponorek. Třetí skupina sdružuje lod'áře, kterým je každá rychlost moc malá. Jejich specialitou jsou závodní čluny a hydroglisery. Tato poslední skupina je nejvíce zastoupena leteckými modeláři, kteří vlastní benzinový motorek pro pohon modelů, který prohánějí ve vodě, když právě není vhodná doba k létání.

Mladý konstruktér 30/1943

Šablonu na zhotovení boků trupu (stačí jedna) připravíme tak, že kostru trupu položíme bokem na kladívkovou čtvrtku, přitiskneme ji a obkreslíme. K čáře, která označuje horní hranu paluby, nanese na několika místech výšku plného zábradlí (nutné přesně odměřit z plánu) a body spojíme. Křivka, která vznikne, je horní hranou bočního zábradlí, podle níž šablonu vystříháme, přiložíme na překližku tl. 0,8, a obkreslíme. Oba boky vystříháme s přesahem asi 3 mm nůžkami na plech. Po obroušení na přesný tvar boky a kostru naimpregnujeme buď Epoxy 1200 zředěným acetonem nebo nazeďným epoxidovým lakem. Důkladně proschlé boky (asi 48 hodin) přilepíme na kostru a po dobu schnutí připevníme modelářskými špendlíky, gumou a kolíky na prádlo. Trup uzavřeme přilepením zadního čela. Celou sestavu obrousíme a přilepíme madla bočního zábradlí z lišt o průřezu 2x2.

Při správném postupu by na trupu nemělo vzniknout mnoho nerovností, přesto se tmelení asi nevyhne. Celý trup důkladně obrousíme a větší nerovnosti nahrubo vytmelíme Epoxy 1200 zahuštěným dřevěnými pilinami. Potom model natřeme jednou vrstvou základního nátěru (například šedý Primer). Na takto upraveném trupu se objeví

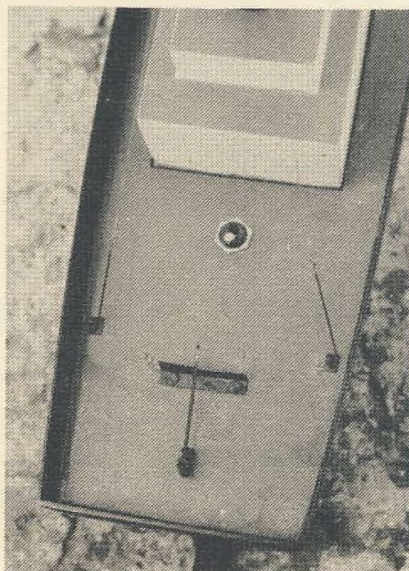


drobné nerovnosti, které opravíme tmelem Granit a po zaschnutí přebrousíme. Model znovu natřeme základní barvou a případné nerovnosti znovu zatmelíme. Přebroušený trup už by měl být hladký; pokud se ještě objeví nějaké nerovnosti, opakujeme postup znovu. Jsme-li s kvalitou povrchu spokojeni, model natřeme syntetickými barvami, případně nastříkáme autoemalí.

Nástavby jsou zhotoveny z překližky tl. 1,5 až 2. Jednotlivé díly po překreslení na překližku vyřízneme, obrousíme a slepíme. Povrchovou úpravu provedeme stejným způsobem jako u trupu. Prototyp a mnohé z dalších modelů mají trup pod čarou ponoru a perut kormidla červené, boky nad čarou ponoru černé, stejně jako madla zábradlí, komin, páku kormidla a další detaily. Paluba a vnitřní strany plného zábradlí jsou zelené, nástavby bílé.

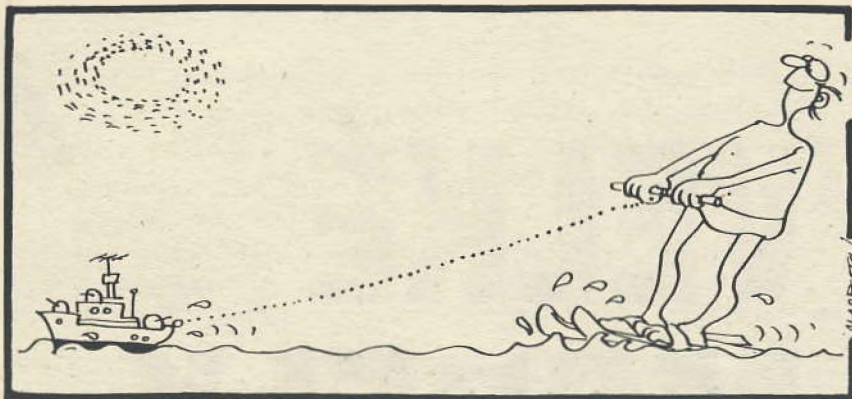
Komin je zhotoven z novodurové trubky; stožár z dřevěné kulatiny kuželovitě sbroušené. Do otvorů v palubě jsou vsazena a zalépena oka spájená z drátu, do nichž podle výkresu navlékneme háčky lanová. Abychom mohli s modelem soutěžit v kategorii EX-500, musí mít barevně vyznačený ponor ve 2/3 trupu, na zádi název domovského přístavu a uvnitř jméno majitele lodě. Pravidla dále předepisují vybavení modelu uzavíracím a záchranným zařízením a osvětlením. Zhotovení těchto doplňků a jejich rozmístění by mělo být snadné i pro začínajícího modeláře, proto nejsou na výkrese.

Do hotového modelu umístíme vypínáč a dvě ploché baterie (zapojené paralelně),



jež zaisťujeme proti posunutiu záležkami z lišt a prekážky. Model dovážime najlepšie doma ve vaně: na dno trupu umiestime destičky olova alebo železa, ktoré ke dnu přilepíme lepidlem. Loď zaisťujeme na klidné, pokud možno uzavřené vodní ploše.

Hlavní použitý materiál (rozměry jsou v mm):
 Překážka tl. 3 — 400×600; tl. 1,5 až 2 — 300×600; tl. 0,8 — 300×600
 Lišta smrková (borovicová) dl. 1000 — 10×10 — 2 ks; 2×2 — 2 ks
 Ocelová kulatina ø 2 — dl. 150
 Struna ø 1 — dl. 100
 Trubka mosazná 6/1 — dl. 100; 4/1 — dl. 50
 Plech ocelový nebo hliníkový, tl. 0,5 — 50×100
 Lodní komplet SSSR, lustrsvorka, novodurová trubka, lepidlo Epoxy 1200, tmel Granit, náleťové hmoty



ANI MECHANIK TO NEMÁ LAHKÉ

Skonstruovať dobre jazdiaci rádiom riadený model auta so spaľovacím motorom nie je dnes vôbec jednoduché. Veď „quattro-mánia“ zavládla na všetkých druhoch súťaži. Stavebné plány, ktoré doteraz vyšly, sa nehodia a nových sa asi tak skoro nedočkáme. A to nehovoriac ešte o vzniku ďalších kategórií — RC buggy a motoriek, ktoré sa už bežne jazdia vo svete. Ak si podklady a diely na stavbu modelu neobstarajú modelári z rozličných iných prameňov, nemajú šancu držať krok s modelármi, ktorí majú možnosť presného strojného spracovania súčiastok potrebných na stavbu.

Ale o tom som vlastne nechcel písať. Pretekári sú väčšinou jediní, ktorí si odpracujú na stavbe svojho súťažného modelu veľa hodín, okrem tých, ktorí použijú diely zhotovené a dodané priateľmi. Keď sa však



ide na súťaž, nezaobide sa pretekár bez jedného ba i viacerých mechanikov — pomocníkov, ktorí sa musia starať, aby všetko išlo bez zdržania.

Kto sú vlastne títo mechanici, čo vezmú na seba neľahkú úlohu? Z hľadiska pretekára to môže byť otec, brat, sestra, syn, dcéra, priateľ (dokonca i priateľka), manželka i snúbenica.

Činnosť mechanika sa začína vyhlásením prípravného času troch minút, kedy si ide pretekár pre vysielac a smeruje na tribúnu — stanovište, odkiaľ bude model riadiť. Zatiaľ by mal mechanik doplna natankovať a naštartovať motor — čo nemusí byť vždy tak jednoduché, pretože niekedy len jazdec pozná tie „malé tajomstvá“ svojho modelu. A teraz čo najrýchlejšie na trať, pretože chceme odjazdiť ešte nejaké to kolo, doľadiť motor a vytrmovať servá. Keď model „prežije“ prípravný čas bez toho, aby zhasol motor, je to prvý krok k úspešnému absolvovaniu rozjazdu.

Potom musia všetky modely na štart. Mechanik položí model na správne miesto na prípravnej čiare, doplní palivo, aby nemusel tak skoro tankovať. Nasleduje štart. Znie to všetko veľmi jednoducho — ale nie je to také ľahké. Mechanik musí pustiť model v správnom momente — tri sekundy pred štartom, aby jazdec v štartovnej horúčke a snahe byť prvý v zákrute (vyhne sa tak kolízií s ostatnými modelmi) neodštartoval predčasne alebo aby neostal „sedieť“ na štarte. Keď sú už modely odštartované, nesmie mechanik zabudnúť stlačiť stopky, aby mohol v dohodnutom čase dotankovať — za čo je plne zodpovedný.

Najkrajšie je, keď model absolvuje súťaž bez poškodenia a jazdec ho „nezavesí“ v niektorej zatáčke na mantinel. No nezriedka počujeme, ako jazdec z tribúny kričí o dušu

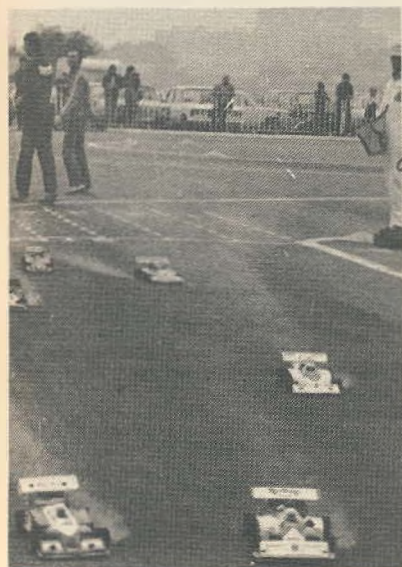
na mechanika: „Stojím!“ Volanie preniká do špičky kostí a dáva impulz nohám mechanika. Nastáva neobvyčajne rýchly pohyb, že aj fotografie by boli rozmazané. Šprintom k miestu, kde model zastal, schmatnúť ho z trate, nezakopnúť o ostatné naplno jazdiace modely, netieniť pritom jazdcem vo výhlade — to všetko pripomína beh postreleného zajaca. Plným behom zasa do depa k štartéru — nezriedka cez nedisciplinovaných divákov, naštartovať model alebo hľadať príčinu poruchy. Ak sa ju podarí nájsť, treba sa rozhodnúť rýchlo pre spôsob jej odstránenia, nezabudnúť dotankovať a znovu na trať — na to miesto, kde model zastal.

Mechanikom sa zdá, že toto všetko trvá len niekoľko sekúnd. Pre jazdca je to ale nekonečne dlho, kým výjde jeho opravený model znovu na trať. Ten, kto už stál v blízkosti tribúny, vie, akých pomenovaní sa dostane v tomto čase mechanikovi. Slušnosť mi ich nedovolí zopakovať.

Ak sa však dostavi vĺzavosť alebo popredné umiestnenie a všetky strasti sú za nami, nie je vylúčené, že jazdec odmení mechanika bozkom — i keď sa nejedná o jeho manželku či snúbenicu. A pri vyhlasovaní výsledkov sa na všetko zlé zabudne — aj na mechanikov, ktorí majú na úspechu pretekára veľký podiel.

Iste mi teraz dáte za pravdu, že robíť mechanika je dobrá fuška. Stojí iste za úvahu, či by si aj mechanici nezaslúžili vystúpiť na stupeň vĺzavosť spolu s pretekármi. Nebolo by na škodu veci, keby bola ich námaha (prepäté montérky, špinavé a niekedy i popálené ruky) odmenená aspoň diplomom, keď nie vecnou odmenou. A čo tak vyhlásiť na majstrovských súťažiach najlepšieho mechanika?

Dr. Jozef Židek, SVŠT Bratislava



Zdeněk Bedřich

VELKÉ MODELY



Mít velký model, to není ani nová myšlenka ani nová móda. Jenom si vy starší vzpomeňte a vy mladší zalistujte ve starých časopisech. Treba známá modelářská dvojice Vyskočil—Bušek těsně před II. světovou válkou postavila obří třímotorový gumový svazky poháněný Ju-52; s velkým motorovým modelem Nimbus za války létal v Brně M. Hanzlian; modeláři z Kamenných Žehrovic stavěli po válce Sokoly; později byla éra velkých Širchanů; známé bylo i Gižkovo Káně postavené v dvojnásobném měřítku.

Příznivců velkých modelů letadel začalo přibývat s rozvojem rádiem řízených modelů tak, že v řadě států musely vzniknout problematiku řešit i orgány, které mají na starosti řízení letového provozu skutečných letadel. Této vině se nevyhnulo ani naše modelářství.

Nejprve proto věnujme pozornost právním otázkám provozu velkých modelů. Co je to vlastně velký model? Dlouho byla považována za rozhodující definice sportovních pravidel FAI, omezující rozpětí na maximálně 5 m a hmotnost na 5 kg. V leteckých předpi-

sech ovšem žádná definice modelů nebyla. V pravidlech FAI byla ovšem zvýšena hmotnost RC maket na 6 kg a posléze na 7 kg. Ještě před těmito úpravami se ale začaly objevovat modely mohutnější, těžší a s větším rozpětím. Proto zahájili představitelé Svazarmu již před několika léty jednání s leteckým odborem ministerstva dopravy ČSSR. Byly zajištěny překlady předpisů platných pro tuto kategorii modelů ve státech, kde jsou podobné modely provozovány již delší dobu, tedy z USA, NSR, Holandska a dalších zemí. Účinným podnětem pro konečné řešení je i rozhodnutí FAI zavést kategorii obřích maket. Prozatímni pravidla nové kategorie, která je variantou kategorie F4C, stanoví maximální hmotnost modelu bez paliva na 25 kg, maximální plochu 500 dm² (nedalo by se s takovým drobečkem na soutěž jednoduše přiletět?) a zdvihový objem motoru(-ů) na 100 cm³. (Pravidla byla zveřejněna v Metodickém listu modelářských odborností Svazarmu pro rok 1988, strana 49.) Definitivní znění vládní

vyhlášky federálního ministerstva dopravy, upravující provoz velkých modelů, není ještě schváleno. Ví se ale, že se bude týkat těchto záležitostí:

- Značení modelu, tedy především povinné označení jménem a adresou provozovatele (majitele) modelu.

- Pojištění provozovatele (majitele) velkého modelu pro případ způsobení škod na zdraví nebo majetku osobám třetím (jak praví právníká formulace). Zda na toto pojištění bude stačit sdružené pojištění domácnosti jako na sportovní nářadí nebo bude zapotřebí zvláštní pojistky (jde především o krytí škod způsobených na zdraví), se zatím neví. Záležitostí se zabývá také právní oddělení ÚV Svazarmu v úzké spolupráci s Čs. státní pojišťovnou.

- Při provozu modelu, zvláště v blízkosti nebo přímo na plochách používaných skutečnými letadly, bude nutno velmi pečlivě dodržovat určitá pravidla, jejichž stanovení a kontrola dodržování je plně v kompetenci státního dohlédacího úřadu pro letecký pro-

Volně létající model Nimbus ing. Milivoje Hanzliana z roku 1943 byl při rozpětí 3050 mm a hmotnosti 2000 g poháněn motorem Kratmo 10 cm³



voz. Jde především o zachování maximální bezpečnosti jak leteckého, tak modelářského provozu. O přijatých opatřeních a předpisech bude pochopitelně modelářská veřejnost informována.

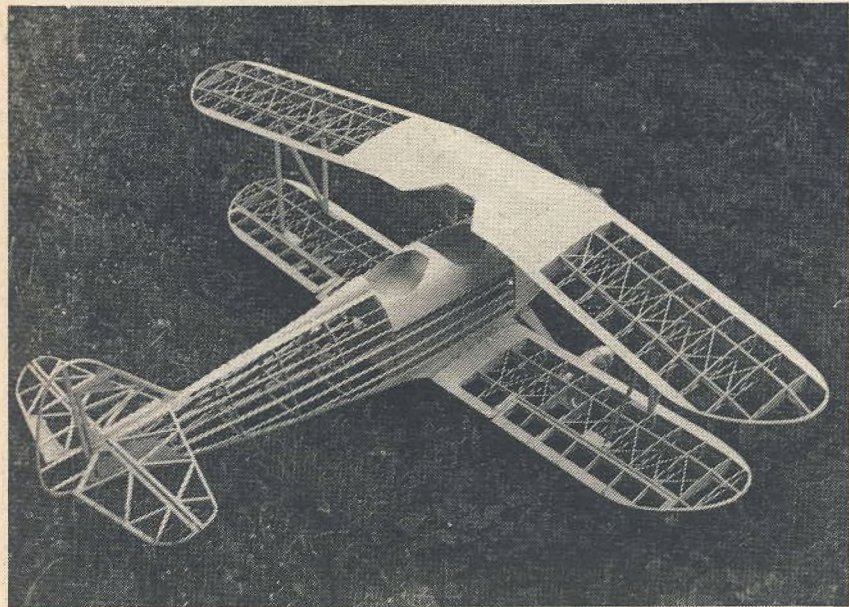
Model přesahující stanovené limity, především tedy hmotnost 25 kg, bude považován za rádiem řízený bezpilotní prostředek; pro tuto třídu létajících aparátů budou platit velmi přísná stavební i provozní pravidla, včetně povinnosti získání pilotního průkazu opravňujícího k pilotáži takového „monstra“. Pravidla tak přísná, že jejich plnění přesahuje možnosti modeláře-amatéra.

Pro a proti

Stavitelé velkých modelů nejsou tak svázáni požadavkem na co nejmenší hmotnost. Velký model umožňuje použití mnoha dalších zařízení sloužících především k zvýšení

Model byl ve vzduchu a teď jsme užasli: sedl si dámě právě na klobouk plný třešní a jiných ozdob podle tehdejší módy. Vrtule se točila dál právě v té zahrádce a usekávala jednu třešni za druhou a my se dívali s údivem. Skončilo to tak, že postižená smetla model jako nějaký hmyz a teprve po chvíli jsme se odvážili si pro něj dojít.

Pavel Beneš, Naše první křídla, 1955



Zanedbatelná není ani skutečnost, že tyto motory jsou ve většině případů i velmi úsporné.

Rada modelářských firem již uvedla na trh velké čtyřdobé motory, řada našich kutilů i takové motory dovede zhotovit ve vynikající kvalitě. Tyto motory jsou v továrním provedení velmi drahé, ty „amatérské“ jsou zase dost pracné. Ve prospěch dvoudobých motorů zatím hovoří i poměr mezi cenou a výkonem i značná životnost a snadná údržba.

Zanedbatelné nejsou ani subjektivní pocity modeláře i přihlížejících. Pohled na letící velký model je velmi blízký pohledu na skutečné letadlo. To nuti modeláře, aby jako velké modely stavěli když ne přímo maketu, tak aspoň polomaketu skutečného letadla. To má za následek jen umocnění dojmu — letu skutečného stroje. Navíc létání s velkým, dobře viditelným a pokud jde o start i přistání na upravený terén méně náročným modelem poskytuje větší uspokojení z pilotáže, která se opět přibližuje pilotáži skutečného letadla.

Pochopitelně je třeba počítat i s řadou negativních vlivů. Stavba velkého modelu je

Drobeček Liberty Sport autora článku takřkajíc v nehlíže a před prvním startem

bezpečnosti letu. Od toho nejjednoduššího, jakým je použití zdrojů o větší kapacitě, přes zdvojení zdrojů, použití větších, tedy výkonnějších serv pro ovládání řídicích ploch, zdvojení serv pro výškové kormidlo, zvláštního serva pro každé křídélko. Zajímavou možností je použití dvou přijímačů ovládajících vždy polovinu prvků: například jeden přijímač ovládá polovinu výškovky, jedno křídélko a třeba připustí motoru, druhý přijímač druhou polovinu výškovky, druhé křídélko, směrové kormidlo. Oba mají pochopitelně každý svůj vlastní zdroj elektrické energie.

Bez obav lze použít řadu dalších zařízení, která činí provoz velkého modelu atraktivním: „pumovnicí“ na cukrovinky, padáky, leláky; zařízení na vyvíjení dýmu pro zvýraznění letové dráhy modelu; zařízení pro vleč kluzáků; polohová světla; přistávací světlo-mety; výstražné majáky; zatahovací podvozky atp. Takový model je tudíž ozdobou každého propagačního vystoupení a láká především mládež.

Zařízení pro vleč kluzáků umožňuje při nízkých provozních nákladech vyřešit problematiku startu velkých modelů větroňů. To je velmi výhodné pro zájemce o tuto u nás zatím málo rozšířenou kategorii, především v rovinatém terénu. Ve světě i u nás roste zájem o modelářský parasport, pro jehož provozování je velký model základní podmínkou.

Hmotnost základního RC vybavení modelu, tedy přijímače, zdrojů, serv a kabelů je prakticky stejná u malého i velkého modelu, poměr hmotnosti soupravy k hmotnosti celého modelu je pochopitelně u velkého modelu mnohem příznivější. K tomu přistupují příznivější plošné zatížení a lepší aerodynamické vlastnosti (model létá při větším



Reynoldsové číslo, což příznivě ovlivňuje další aerodynamické veličiny).

K pohonu velkých modelů se převážně používají dvoudobé motory s magnetoelektrickým, případně elektronickým zapalováním, které konzumují normální benzínovou směs pro dvoudobé motory. Tyto motory byly v řadě případů vyvinuty z agregátů pro dřevorubecké pily, a tudíž mají jednu neocenitelnou vlastnost — snadno se spouštějí. Vyznačují se i spolehlivým chodem, plynulými přechody mezi jednotlivými režimy. Palivo je snadno dostupné, navíc za příznivou cenu. Odpadá tedy u nás stále problematické shánění metylalkoholového paliva.

náročnější na množství materiálu. Stavební náklady jsou tudíž vyšší. Lze ale — a mnohdy je to dokonce nutné — použít pevnější materiály, než je balsa. Ty však jsou obecně levnější než balsa, navíc jejich pevnost vytváří předpoklad větší trvanlivosti modelu. Náklady vložené do stavby velkého modelu se prostě vždy vyplatí.

Další potíží při stavbě velkého modelu je získání dostatečně velkého prostoru pro stavbu. Bydlím ve starém domě s velkými místnostmi, moje manželka je obdařena nebývalým fandovstvím a pochopením pro mého „koně“, a věřte, s takovým dvouplošným drobečkem o rozpětí přes 2 m se



v normálním bytě žít prostě nedá! To je třeba si uvědomit předem a vzít v úvahu i potíže s manipulací, uskladněním a transportem hotového modelu. Je třeba posoudit nejenom svoje schopnosti a možnosti, ale i postoj nejbližšího okolí.

Větší hmotnost a rozměry modelu vyžadují i jiný způsob pilotáže, řekněme jiný přístup k létání s modelem. Ke každému letu musíme přistupovat s rozmyslem, s pečlivou přípravou. Je třeba mluvit k létání plochu, která nám dovolí v případě potíží včas přerušit start nebo bezpečně přistát. Pamatuje na to, že převrácení velkého modelu na záda nebo jeho vjetí do neupraveného terénu představuje téměř vždy poškození.

Je zde ještě jedno nebezpečí, které provází létání s velkými modely: Je dosti pravděpodobné, že vám po jeho ochutnání přestane poskytovat létání s běžnými malými modely ten správný požitek!

Volba vhodného typu, stavební plány

Před stavbou prvního velkého modelu odpovědně zvažte svoje modelářské možnosti, stavební zkušenosti i pilotní umění. Teprve potom vybírejte vhodný typ modelu. Pro začátek mohou jenom doporučit stavbu osvědčeného modelu podle hotových plánů. Protože stavební a pilotní zkušenosti většínou vzájemně korespondují, měl by to být model zaručující dobré letové vlastnosti.

Stará modelářská zkušenost praví, že dobře, spolehlivě a pilotně nenáročně létající skutečné letadlo má podobné vlastnosti i jako model. To pochopitelně — a snad ještě více — platí pro velké modely. Příklad: Rada letadel typu Pitts. Jsou to stroje konstruované úmyslně se sníženou stabilitou, aby byly schopné létat vrcholně prvky letecké akrobacie. Nepočítejte proto ani u velkého modelu tohoto typu s tím, že jeho letové vlastnosti budou vhodné pro rekreační polétání. Proti-



kladem jsou například sportovní hornoplošníky Piper nebo Cessna. Ty byly již konstruovány jako školní letadla a i jejich velké modely vykazují obdobně letové vlastnosti. Proto pro vstup do světa „obřů“ mohou jen doporučit stavbu modelu, jehož vzorem je velké školní letadlo.

Naše úvahy se pořád točí kolem skutečných letadel a jejich modelů, tedy vlastně maket. Nechci být zaslepeným propagátorem maket. Ale ruku na srdce: Nemá každý z nás modelářů kdesi v podvědomí skrytou touhu po vlastním, byť malém eru? Stavbou velkého modelu máte možnost tuto touhu uskutečnit lépe než kdy jindy. Nemusi to být maketa, která bude na soutěžích sklízet vysoká bodová ocenění za shodnost se vzorem. Stačí, když přihlízející řeknou: Pane

jo, ten má hezkého pajpra! Nebo třeba VSO-desítku, protože velký model nemusí být jen motorový. Velké větroně jsou krásným vzhledem a výtečnými letovými vlastnostmi přitažlivým modelářským objektem, nacházejícím stále větší oblibu ve světě i u nás.

Podkladů na vhodné typy je díky časopisům Modelář a Letectví a kosmonautika dost. Rada vhodných typů byla již publikována i formou stavebních plánů. Nemusí to být vždy plánek na RC model — mnohé plánky upoutaných maket či polomaket poskytují dost základních údajů o typu, který byl pro ně předlohou. Na čistokrevného obra ještě u nás plánek nevyšel. Výjimku tvoří plánky RC větronů L-13 Blaník od J. Fary a Zlin 25 Šohaj od J. Petráně, i když patří ještě spíše mezi modely střední velikosti.

Při rozhodování tedy máme tyto možnosti: ■ Vypůjčit si plánek od některého modeláře, který již s velkým modelem létá. ■ Zvětšit

Polomaketu amerického amatérského dvou-plošníku EAA Biplane postavil Zdeněk Bedřich v roce 1982

plán modelu běžné velikosti a upravit jeho konstrukci. ■ Navrhnout podle dostupných podkladů vlastní model.

K první variantě: Čtitelé velkých modelů se již řadu let scházejí na podzim na letišti Svazarmu v Nesvačilech na oblíbeném setkání přátel obřích modelů, i modelářů ve Vlasími propadli kouzlu obřů a pořádají soutěž velkých maket FAI. Věřím, že soutěže tohoto druhu najdou svoje místo v kalendáři modelářských soutěží. Účast na podobném podniku — i v roli diváka — dá dobrou představu o tom, co velký model je. Jistě najdeme i možnost pohovořit s jednotlivými modeláři a získat od nich stavební podklady. Podobná příležitost je i na různých propagačních modelářských akcích.

K druhé a třetí variantě: Zvětšení dostup-

Technická data několika velkých modelů

Typ	Roz- pětí (mm)	Délka (mm)	Plocha (dm ²)	Hmotnost (kg)	Pl. zat. (g/dm ²)	Vrtule (mm)	Motor	Měř. Pozn.
Piper J-3 Cub	2800	1780	113,0	9,00	79,6	540 × 200	JaP 40 cm ³ 4T dvouvál. box	1:3,8 brzdy kol, vl. zař., odhoz, sp. mot.
Scirocco	2800	2040	100,0	9,50	95,0	330 × 130	2 × OS Max FSR 10 cm ³	vlečné zařízení
CAP 21	2700	2400	100,0	11,00	110,0	600 × 150	JaP 70 cm ³ 2T dvouvál. box	1:3 brzdy kol, vlečné zařízení
Liberty Sport	2360	1790	131,6	8,85	67,2	500 × 200	OS Max FSR 10 cm ³ reduktor 2,3:1	1:3,7
Avia B-534	2140	1855	126,0	10,70	84,9	500 × 200	Quadra 35 cm ³	1:4,4
EAA Biplane	1800	1450	90,0	5,95	66,2	420 × 150	Webra Speed 10 cm ³ reduktor 1,66:1	1:3,3 odhoz
Boeing PT-17 Steelman	2438	1626	164,0	13,50	82,3	500 × 200	Quadra 35 cm ³	1:4

ného plánu běžného RC či upoutaného modelu by nemělo činit potíže. Jsou to modely většinou celobalsové konstrukce. Pro velké modely používáme výkonnější motory o větším zdvihovém objemu a hmotnosti, často i s vyšší úrovní vibrací. Bude tedy třeba řady konstrukčních úprav. Při tom je nutné sebekriticky posoudit svoje schopnosti. Pokud jste začátečník nebo modelář méně zkušený, mohu doporučit jen jedno: Odložit stavbu velkého modelu podle vlastních představ na pozdější dobu a postavit model osvědčené koncepce a podle hotového plánu. Jen tento postup zaručuje v začátcích úspěch.

V každém případě se musíte smířit s tím, že stavba velkého modelu představuje mnohem více práce než stavba sportovního modelu, s nímž jste zvyklí poletovat o nedělním odpoledni.

Další řadky jsou určeny hlavně těm, kteří mají dostatek zkušeností a schopnost tvůrčí improvizace.

Ať již použijete pro konstrukci modelu jakýchkoli podkladů, prostudujte je co nejpečlivěji. Během sériové výroby prochází každé velké letadlo vývojem, přinášejícím řadu podstatných tvarových změn. Ty si musíte podle podkladů objasnit, ještě než začnete kreslit plán. Počítejte s tím, že dříve nebo později narazíte na experta, který vám bude zdůvodňovat, jakých chyb jste se na té či oné části modelu dopustili. Držte se této filozofie: Model stavím pro svoji radost tak, jak jsem jej s nejlepším vědomím nakreslil, s maximální přesností, kterou mi dovozovaly podklady, které jsem měl k dispozici. Podobný šfouř, i když je třeba renomovaným znalcem, mne nemůže vyvést z míry. Zvláště pokud jde o úpravy, které jsem udělal pro zlepšení ovladatelnosti, zajištění stability apod.

Základním požadavkem pro zhotovení výkresů velkého modelu je zvětšení třípohledového plánu (nebo plánu menšího modelu) do potřebné velikosti. Výhodné je do této měřítka zvětšit i lezy trupu či jinými díly.

Je řada způsobů, jak dosáhnout potřebného zvětšení, a je i řada podniků, které se tím zabývají na profesionální bázi. Řada z nás je schopna použít fotografického způsobu zvětšování. K tomu je potřebný dobrý fotopřístroj, jemnozrný, kontrastněji pracující filmový materiál a dodržování dokonale rovnoběžnosti roviny filmu a snímáné předlohy. V případě, že fotografovanou předlohu nedostaneme na jedno filmové poličko, nepohybujte před exponováním dalšího snímku fotoaparátem, ale předlohou. Získané negativy pak rámuje mezi sklička pro projekci diaprojektorem. Obvykle používané rámečky

Pevnostně je model řešen tak, aby vydržel start, let a přistání. (Praxe už mimochodem ukázala, že i nejpevnější model nevydrží větší havárii.)

Alois Chalupa, Modelář 8/1965

z plastické hmoty se nehodí — deformují se při delší projekci teplem. Na stěnu upevníme kreslicí papír a z potřebné vzdálenosti na něj promítáme snímek předlohy. Výhodný je diaprojektor s tepelným filtrem. Nezbytná je opět rovnoběžnost roviny diapozitivu a plochy, na kterou promítáme. Na ofotografované podklady položte vždy výrazné centimetrové měřítko, které při projekci umožní kontrolu zvětšení. Při projekci na bílý podklad, tedy na papír, září bílé čáry předlohy z tmavého podkladu. Je tedy vidět, které čáry jste již obtáhli a které ještě zbývají.

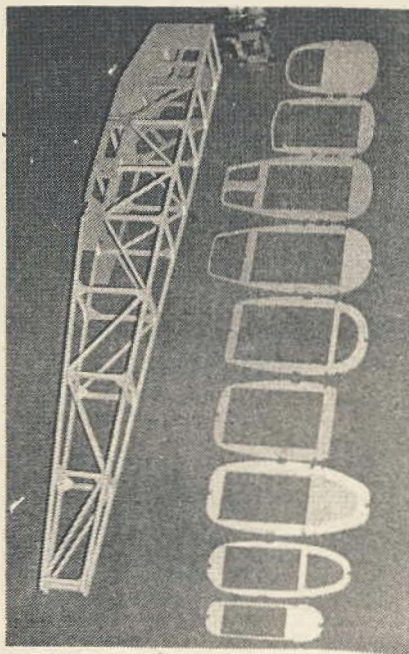
Ke zvětšování plánů můžeme použít pochopitelně řady grafických metod.

Konstrukce modelu a použité materiály

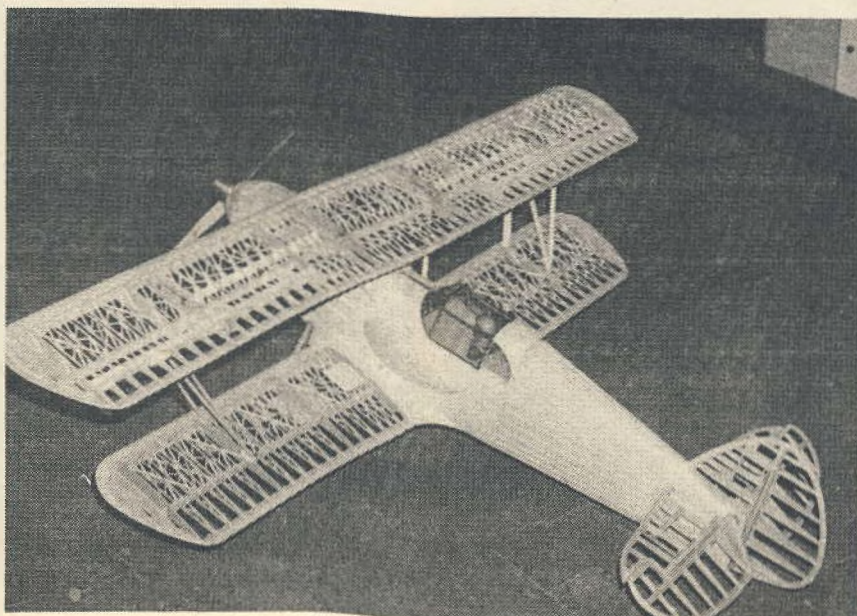
Pro velké modely platí aspoň dvojnásobně letitě tuším Čížkovo tvrzení, že model je třeba stavět tak, jako bychom v něm měli sami létat. Mnohé zvyklosti z „normální“ modelářiny je možné výhodně uplatnit, mnohé je ale třeba zapomenout. Konstrukce velkého modelu musí vydržet větší namáhání za letu i při přistání. Kmitočet vibrací velkých benzínových motorů je nižší, otřesy jsou však intenzivnější. Při dimenzování nosných částí konstrukce nezbyvá než uskutečnit některé základní pevnostní výpočty. Popis výpočtů vyšel například v Modeláři 7 a 8/1984, 7/1981 nebo 10, 11 a 12/1979.

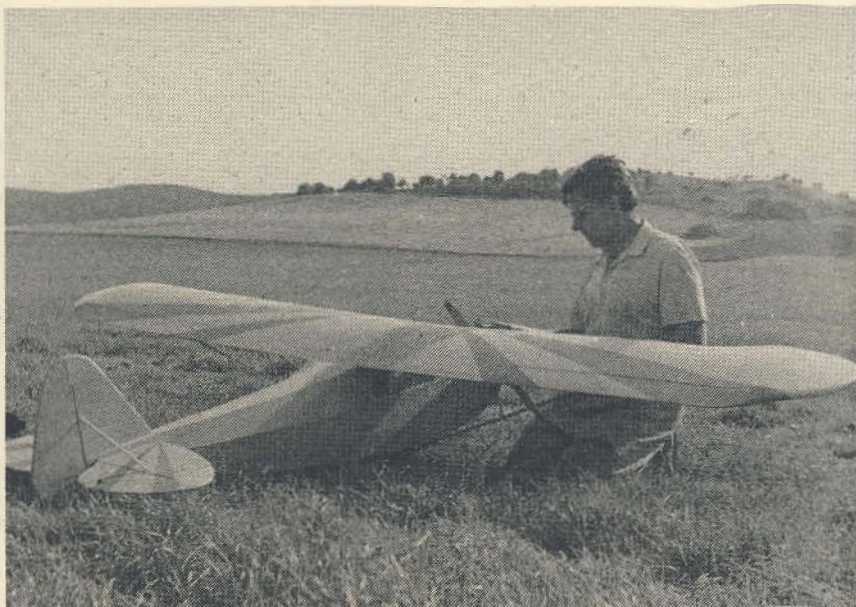
Kostra modelu musí být dostatečně pevná a přitom lehká. Základním materiálem pro stavbu velkého modelu tedy nebude jen balsa (a pokud ano, tak o větších průřezech, větší tvrdosti a tedy i vyšší hmotnosti). Zpravidla se však používají stejné materiály jako pro stavbu velkých celodřevěných letadel, tedy dobrá borovice, smrk, buk, letecké překližky jak březová, tak buková, na exponovaná místa tvrzený buk, dřevo zesílené kovem nebo laminátem. Lze použít i moderní stavební materiály — skelný laminát, uhlíková vlákna atp. Stále mějte na paměti zásadu leteckých konstruktérů: Stavíme pevně, ale s co nejnižší hmotností. Po čase sami získáte cit, tolik potřebný pro kompromis mezi pevností a hmotností.

Základem trupu je zpravidla klasická příhradovina. Všechny spoje podélníků se stojinami zpevňujeme diagonálními výztuhami a rozpěrkami. Místa zvýšeného namáhání, jako jsou uchycení motorové přepážky, úchyty podvozku či nosných ploch, zpevňujeme trojúhelníkovými lištami, podle potřeby i z tvrdého dřeva. Trupové přepážky o velkých rozměrech zpevňujeme naklíněním



Takhle se v roce 1984 rodila obří maketa Avia B-534, poháněná motorem Quadra. Místo pro bezpečné uložení stavebního výkresu (aby se nezmučlal) našli u Bedřichů doma jediné: pod koberec v obývacím pokoji





Josef Vymazal s maketou Piper J-3



CAP-21 P. Svobody z LMK Brno IV o rozpětí 2,7 m a hmotnosti 10,5 kg je poháněn amatérským dvoudobým boxerem JaP 70 (2 · 35 cm)

tenkých lišt na šířku i diagonálně, aby se po vlepění mezi bočnice nedeformovaly. Motorová přepážka velkého modelu by měla být z letecké překližky tloušťky aspoň 10 mm, namáhání musí být rozvedeno trojúhelníkovými lištami do bočnic trupu a podélníků. Pro podélníky trupu stačí lišty z borovice o průřezu 6×6 mm, u velkých modelů raději 8×8 mm, od odtokové hrany křídla ke kormidlům plynule shoblované až na 2/3 či 1/2 původního průřezu. Stojiny trupu v zadní části mohou být z dřeva o menší pevnosti.

Jsou zastánci odpruženého i neodpruženého upevnění motoru. Druhý způsob je ovšem vysloveně neletecký. K tlumení vibrací pohonné jednotky použijte tvrdé pružné průchodky (silentbloky). Příliš měkké tlumicí elementy mohou ovlivnit činnost karburátorů s vibračním čerpadlem (například typu Walbro). Pružné, ale pevné uchycení motorové jednotky snižuje i hladinu hluku.

Při konstrukci ocasních ploch pamatujte, že jsou dost vzdáleny od zdroje vibrací, které se na nich právě proto projevují velmi intenzívně, většinou při volnoběžném chodu motoru. V každém případě použijte kvalitní borové lišty a vhodně zesilte i ostatní díly. Nemějte obavy z větší hmotnosti ocasních

ploch. Velké motory jsou zpravidla těžší, a tudíž je stejně nutné (s výjimkou modelů s velmi krátkou přídílí) dovažovat vzadu. Je tedy výhodnější mít dostatečně dimenzované ocasní plochy než vozit v zádi modelu neužitečnou olověnou zátěž.

Tak pevný podvozek, který by dokonale utlumil i ten nejtvrďší náraz při nepovedeném přistání, neexistuje. Je výhodné, když podvozkové nohy velkého modelu mají účinný tlumič. Příliš pevný podvozek skrývá nebezpečí, že, sice podvozek náraz vydrží, ale poškodí se trup nebo nosná plocha modelu. Pokud je to jen trochu možné, navrhnete podvozek připevněný bezpečnostními prvky — polyamidovými šrouby, třmeny z plastu atp. Podvozkové nohy z duralového plechu zhotovíme dělené.

Nosné plochy velkých modelů řešte nejenom z pevnostního hlediska, ale pamatujte také na transport. Spojení dílů křidel stojinami, planžetami, jazyky a podobně by nemělo činit potíže. Snad jenom hornokřídle modely, u nichž je prosklená kabina posádky současně prostorem, do kterého je upevněno křídlo, si vyžádá trochu promyšleného zesílení. Dělené křídlo, spojené v místě hlavního nosníku, potřebuje pro zachycení kroutilých sil bezpodmínečně pevné spojení i v místě

pomocného nosníku. Připevnění křídla na trup obvyklými plastikovými šrouby plně vyhovuje jak po pevnostní, tak vzhledové stránce, použijte jen šrouby větších rozměrů a ve větším počtu.

Donekonečna diskutovanou otázkou jsou vhodné profily. U ocasních ploch je to jednoduché, stačí vhodný souměrný profil. Pro křídlo použijte osvědčené profily Clark Y, NACA 2212, 2415 a podobné, nevyhýbejte se v případě potřeby aerodynamickému i geometrickému křivení. Prostudujte pečlivě knihu Aerodynamika moderních leteckých modelů od Mirka Musila, v níž najdete potřebné odpovědi.

Rada modelů, zvláště maket, má křídla vzepřena k trupu vzpěrami, víceplošníky pak mívají mezi křídly vzpěrový systém. Nevymýšlejte žádné zázračné samouvolňovací spojení vzpěr s trupem a křídly — neváhejte vzpěry přišroubovat.

Při velké hloubce nosné plochy je výhodné jednotlivá žebra křídla zhotovit jako konstrukční, tedy s horní a dolní pásníci, stojinami a trojúhelníkovými náklížky v místech spojů (stačí z kreslicí čtvrtky). Osvědčilo se taková žebra slepit z lišt z tvrdší balsy o průřezu 4×4 mm. Touto metodou jsem například zhotovil 128 žebířů pro maketu Avia B-534. Je to sice pracnější, úspora hmotnosti je ale 360 g proti sadě stejných žebířů z plně balsy — při lepší pevnosti. Lišty hlavních nosníků z borovice o průřezu 6×6 mm (u modelů velkých rozměrů 8×8 mm) vzájemně spojte stojinami z tvrdší balsy nebo tenké překližky s léty kolmými k lištám. Od úchytů směrem k vnějším koncům křídla lze lišty nosníků plynule ztenčit až na 2/3 či 1/2 původního průřezu. Podobně dimenzujte i pomocný nosník, ať sahá po celém rozpětí, nebo je jen ve střední části nosné plochy. Odtokovou lištu je výhodné zesílit páskem překližky nebo skelného laminátu, stejně jako koncové oblouky. To platí i pro ocasní plochy!

Pro zavěšení kormidel a křídélka stačí větší závěsy Modela (kat. č. 4421). Umístíme je ale s roztečí 100 až 120 mm. Do kostry je nejen zalepíme, ale pojistíme je proti vytáhnutí vlepenými dřevěnými kolíky (například z párátek) nebo špendlíky.

Již při návrhu modelu se musíme rozhodnout, jak rozmístíme jednotlivé prvky letové části RC soupravy. Jsou dvě možnosti: Umístit je centrálně a s kormidly je spojit táhly, ohebnými táhly nebo lany potřebné délky. Druhou možností je umístění serv v blízkosti řízených ploch a jejich napájení dlouhými kablíky. Oba způsoby mají svoje výhody i nevýhody. Asi nejpříjemnější je jejich kombinace. Ocasní plochy ovládáme soustavou táhel, vedených vodičky, zabránujícími jejich kmitání i průhybu. Zvlášť dlouhým táhlům se vyhýbáme, raději použijeme táhlo dělené a převodovou páku. Všechna spojení musejí být dobře kontrolovatelná a musí k nim být přístup pro případnou montáž. Je výhodné ovládat kormidlo zdvojenými táhly, lanovody nebo lany, tedy od obou ramen výstupní páky serva ovládat příslušné kormidlo tahem i tlakem. U velkých modelů se osvědčilo dělené výškové kormidlo, jehož každá polovina je ovládána jedním standardním servem; obě serva jsou paralelně připojena k příslušnému vývodu přijímače. Pro ovládání křídélka je výhodné umístit serva v křídle a spojit je s křídélky jen krátkým táhlem. Kablík serva je veden křídlem tak, aby byl nejenom snadno kontrolovatelný, ale aby šel i dobře vyjmout a aby nekmítal.

I u velkého modelu lze použít k náhonu křídélka torzních trubek, pochopitelně příslušné pevnosti. V případě, že model má i vztlakové klapky, nabízí se velmi elegantní konstrukční řešení: náhon klapky i křídélka souosými torzními náhonky, kdy kratší ovládá klapky a delší, vsunutý do trubky náhonu klapky, ovládá křídélko. Při větší rozumnosti tohoto náhonu ale hrozí nebezpečí rozkmitání křídélka za letu!

U modelů víceplošníků by měla být aspoň jedna nosná plocha průběžná (v celku) — jak z pevnostních důvodů, tak pro snazší konečné seřízení modelu.

Zkušenosti ukazují, že pro motor Quadra

(35 cm³) je optimální hmotnost modelu 9 až 11 kg. Pochopitelně jde jen o informační hodnotu, rozhodující je i plošné zatížení. Ukazuje se, že plošné zatížení 100 až 120 g/dm², což je pro model normální velikosti již kritická hodnota, nečiní u obřích modelů žádné potíže. Tyto hodnoty by vám měly být jen vodítkem. Bude však lepší, když postavíte model lehčí, ale pochopitelně patřičně pevný.

Náležitou pozornost věnujte lepení, protože pevnost lepených spojů rozhoduje o životnosti modelu. Na lepení exponovaných dílů modelu používejte zásadně epoxidové lepidlo, na ostatní spoje to, na které jste zvyklí. Lepidlem neplývejte. Pro vytvoření pevného spoje ho musí být mezi spojovanými díly jen nezbytné množství. Přetékající lepidlo jen zvyšuje hmotnost a kazí vzhled.

Pohonná jednotka

Pro velký model můžete použít buď motor o velkém zdvihovém objemu, nebo normální modelářský motor o zdvihovém objemu 10 až 15 cm³ s převodem do pomalu, v extrémních případech i zpřevodovaný velký motor. O volbě zpravidla rozhoduje možnost obstarání.

Při použití benzinového motoru s jiskřivou svíčkou je důležité použít vypínač zapalování, je výhodné, když je ovladatelný RC soupravou, třeba trimem plynu.

Při provozu benzinového motoru o velkém zdvihovém objemu máte vždy po ruce malý hasicí přístroj (to ale platí i pro použití jiných paliv). Prostory v modelu, které přicházejí do styku s palivem, opatřete dostatečným větráním, z prostoru pro palivovou nádrž a pod motorem musí mít přelitá paliva možnost odléci. Počítejte vždy s nebezpečím přeskočení nežádoucí vzhůru, dokonce i s výbojem statické elektřiny.

Před spuštěním motoru se ujistěte, že plynová přípuť je nastavena na volnoběh a že nikdo nestojí v rovině vrtule. Roztržená vrtule se může stát smrtící zbraní, proto ji pečlivě kontrolujte před každým spuštěním motoru. Pozornost věnujte volnému prostoru před a pod modelem, především zase v okolí vrtule.

Při spuštění velkého motoru opusťte zvyk z létání s běžnými modely, tedy klečení před modelem. Nahazujte ve stoje, sklonění k modelu, co nejvíce stranou od točící se vrtule, připraveni kdykoliv se vyhnout jejímu

rotujícímu kruhu. Před každým spuštěním kontrolujte vše dvakrát! To, že máte plyn stažený na volnoběh, že je zapnutý vysílač i přijímač, že v okolí a hlavně pod vrtulí se nic nepohybuje.

V řadě klubů je dobrým zvykem, že každý model před startem kontroluje někdo jiný než majitel a pilot modelu. Řada nedostatků, které mohly přerůst v neblahé následky, tak byla včas objevena „jinými očima“.

Dokonale vyvážená vrtule je jedním z požadavků nejenom klidného chodu motoru, ale i bezpečného provozu velkého modelu. Pod vyvážením vrtule rozumíme její dokonalé podélné i příčné vyvážení, navíc také přesné opracování středů, kterým je připevněna na unašeči. Pečlivé přitažení vrtule šrouby je nutností, stejně jako kontrola, zda oba (u vícelisté vrtule všechny) listy vrtule zachovávají jednu rovinu otáčení. Necitlivé utažení jednotlivých šroubů může změnit rovinu otáčení vrtule. Doporučuji zajistit šrouby držící vrtuli vázácím drátem. Kdykoliv dojde k dotyku běžící vrtule s jakoukoliv překážkou nebo se zemí, pečlivě prohlédněte, zda není poškozena, uvolněna a zda se vrtulové listy otáčejí ve stejné rovině. Dřevěné vrtule, zejména pokud jsou z méně kvalitního dřeva, mají snahu po čase podlehnout tlaku připevňovacích šroubů a uvolňovat se. Pečlivá kontrola je nutná — u nové vrtule dokonce před každým letem. Zvláštní péči pak vyžadují velké vrtule z plastických hmot, která vám ale osobně nedoporučuji. Držte se dřeva!

Při používání velkých jednoválcových „čtyřtáktů“ je třeba počítat s tzv. „kopnutím“

zpátky, které může mít za následek nejen uvolnění vrtule, ale i její úplné odpadnutí. Při svoji hmotnosti a energii, kterou ji „kopající“ motor udělí, představuje velké nebezpečí. V zahraničí došlo tímto způsobem k několika vážným zraněním! Pomoc je přitom jednoduchá: stačí otvor, vyvrtaný na konci vrtulového hřídele, kterým provlékneme závlačku, zabírající úplnému vyšroubování přídržné matice vrtule.

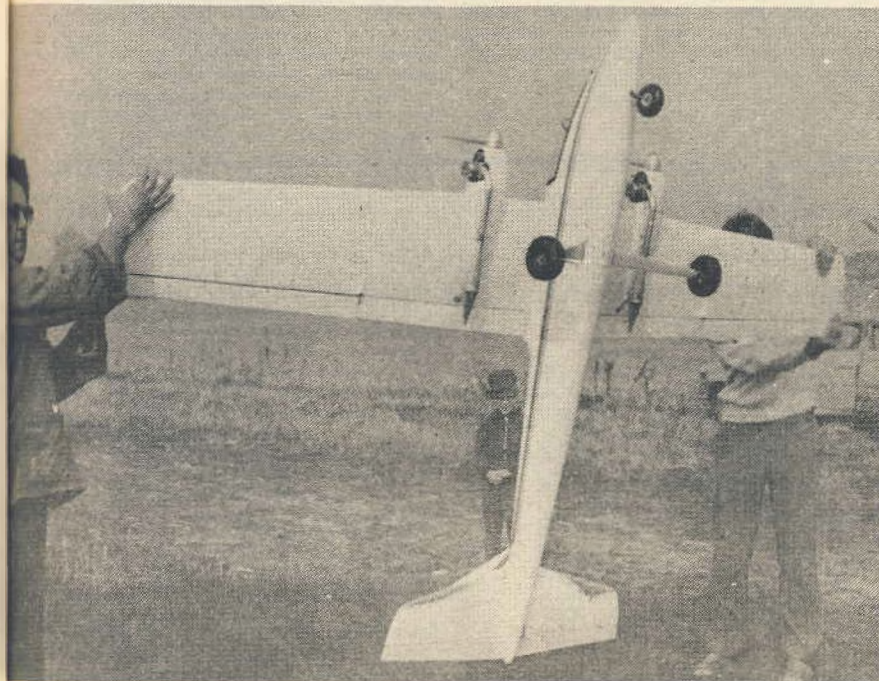
Pro bezpečný provoz velkého motorového modelu je nutné používání spolehlivého otáčkoměru, jak pro měření otáček motoru při plném plynu, tak při volnoběhu. Motory velkých modelů dosahují s vrtulí o velkém průměru podstatně nižších otáček, než jste zvyklí, a tak je snadné přeslechnout jejich případnou změnu. Motor potom „netáhne“, a model tudíž neletí.

RC souprava

Pro ovládání velkého modelu stačí každá spolehlivě pracující RC souprava, ovládající apod. čtyři funkce. Velikost ovládacích ploch velkého modelu vyžaduje použití serv o větším výkonu, případně použití více serv k ovládání jednoho kormidla. Proto nebudou k napájení letové části RC soupravy stačit zdroje o kapacitě 500 mAh jako u středních a malých modelů. Zdroje o kapacitě 1200 mAh či větší jsou naprostou nutností! Při provozu modelů s motory s jiskřivou svíčkou umístěte přijímač a anténu co nejdale od zapalování a stíněného kabelu ke svíčce.

Délka přívodních kabelů k servům v nosných plochách by mohla způsobit zkrácení

Dvumotorové Scirocco J. Vymazala a P. Svobody přitahuje zvláštním rezonujícím zvukem dvou „desítek“, ladnými tvary i svižným letem





Pořádné éro musí mít hvězdicový motor a dvě křídla — oběma podmínkám vyhovuje Stearman Z. Veselého

řidících impulsů. Moderní soupravy ale nejsou na délku kablíků citlivé, pokud nejsou vedeny rovnoběžně s anténou přijímače.

Potah a zbarvení

se neliší od běžných modelů. Rozdíl je jenom v použitém materiálu. Pokud je konstrukce modelu dostatečně pevná, lze použít nazeňlovací fólii. V našich podmínkách plně vyhovuje osvědčený monofil, pokud možno ve spojení s modelářským potahovým papírem (Modelspan nebo Mikalenta). Kombinace těchto potahových materiálů umožňuje snížení počtu nátěrů, potřebných k zajištění neprodyšnosti monofilového potahu. V případě, že chceme věrně napodobit plátěný potah velkého letadla, přilakujeme monofil na plochy předem potažené papírem. Na méně exponované díly modelu, případně ty, kterým hrozí pro jejich lehkost konstrukce deformace tahem potahu, vystačíme s dvojitým papírovým potahem, ovšem s vlákný křížem. Pochopitelně i pro velké modely platí, že před potažením nalakujeme kostru aspoň dvakrát čirým nitrolakem, přebrousíme a vytlmíme nerovnosti. Nutná je ochrana míst vystavených styku s palivem nátěrem vzdorujícím účinkům paliva.

Velký model není modelem pro začátečníky a každý zkušený modelář má pro tyto práce vlastní osvědčený postup. Pracujte ale pečlivě, protože i na kvalitě potahu závisí životnost celého modelu. Vzhledem k velikosti ploch je k nanášení laku výhodná stříkácí pistole. Raději nanášejte několik tenčích vrstev barvy než jednu tlustou. Nezapomeňte před konečnou barevnou úpravou modelu přilakovat různé doplňky, přispívající k dosažení maketovosti — napodobení šití potahu k žebřím, přelepení těchto míst tkalounem, šněrování plátěného potahu trupu a další drobnosti, které vhodně doplňují velké plochy modelu a dají mu vzhled skutečného letadla.

I pro velké modely platí zásada ochrany povrchu modelu před účinky paliva a jeho zbytků. I když nitrolaky nejsou na účinky benzínového paliva tak citlivé.

Vyvážení modelu a létání

Základním požadavkem bezpečného letu modelu je jeho dokonalé seřízení a vyvážení před prvním startem. Tato práce vyžaduje puntičkářskou pečlivost, použití měřicích pomůcek, které si budete muset zhotovit nebo aspoň vypůjčit. Především jde o kontrolu úhlu náběhu nosných ploch, VOP, sklonu a odklonu osy motoru. Všechny tyto práce vyžadují dostatečný prostor pro pohyb modeláře kolem proměřovaného modelu!

Velké modely bývají vzhledem k hmotnosti používaných pohonných jednotek spíše těžší na předek. Problémy s vyvážením se tedy vyskytují jen u modelů letadel s krátkou přídílí. Neopomeneme také vyvážit model kolem podélné osy, při čemž jej podpiráme za spodní hranu směrového kormidla a hřidel vrtule.

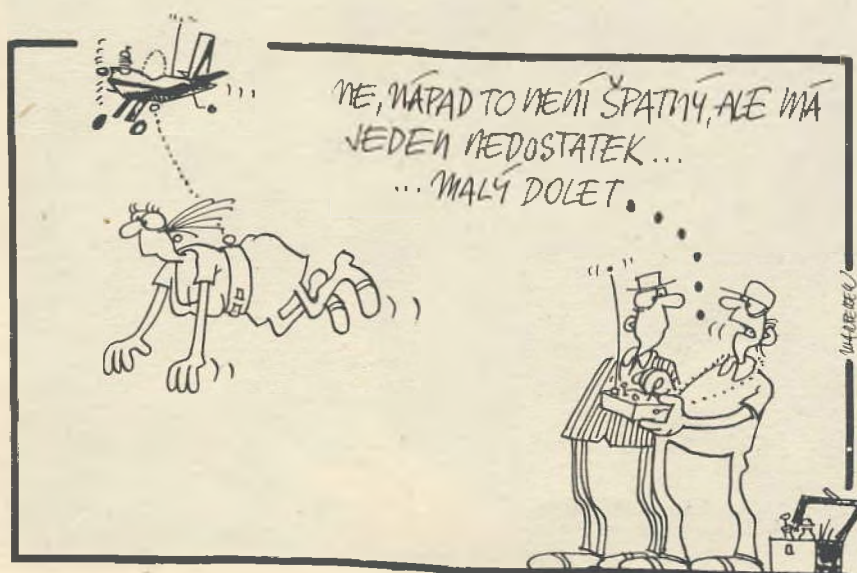
Před prvním startem doporučuji prověřit chování modelu při pojiždění po zemi a při krátkých přerušovaných startech. Při tom zjistíte, že řízení velkého modelu — snad s výjimkou akrobatických speciálů — je snazší než modelů normální velikosti. Pokud jsou vaše pilotní zkušenosti menší, není hanbou požádat zkušenějšího přítele modeláře o zalétání a případný dohled nad létáním.

Větší hmotnost modelu a tedy i větší setrvačné síly vyžadují i jiný způsob pilotáže. Často si modeláři stěžují, že velké modely jsou „tupé“ na křídélka. Důvod je nasnadě: Modeláři jsou zvyklí létat zatačky jen náklonem modelu křídélky, bez použití směrovky. To vede k vykluzovým zatačkám, při nichž se model nevzhledně sune bokem. Takové zatačky jsou navíc pro velký model nebezpečné, především v malé výšce. Velký model (ale nejen ten) vyžaduje řízení s plnou souhrou kormidel, tedy i použití správné velikosti vychylky směrovky při zatáčení. Což zatím řada modelářů prostě neumí.

Souhra všech kormidel je nutná u všech velkých modelů, ale přímo životně nutná je u vicemotorových modelů. Vysazení jednoho motoru, tedy nesouměrný tah, je mimořádnou událostí u každého skutečného vicemotorového letadla, natož pak u našeho malého „vicemotoráku“. Pro záchranu modelu je nutné zachování klidu, stažení otáček běžícího motoru na volnoběh, pozorná pilotáž s použitím všech kormidel, náklon (stačí asi 5°) na stranu běžícího motoru a točení zataček zásadně na stranu běžícího motoru.

Poměrně obtížné je přistání s velkým modelem. Pokud při prvních letech nasadíte na přistání jako s modelem normální velikosti, počítejte s tím, že kolem vás proletí ve vyšší hlavy bez naděje na dosednutí na vyhlédnutou plochu. Velký model se při správném manévru na přistání jeví, že je nízko a že bude krátký. Je třeba tomu nepodlehnout a nepokračovat v přiblížení na přistání vyšší rychlostí, což by mělo za následek „přeplavání“ přistávací plochy.

Teprve po zalétání a dokonalém seřízení modelu za letu můžete začít naplno vychutnávat plody svoji práce. Létání s velkým modelem je přece jen trochu odlišné, i když obecně snazší, a poskytne vám hodně radosti. Velký model je v letu mnohem stabilnější a dovoluje pilotovi mnohem více věnovat pozornost požitku z letu. V tom jsou velké modely prostě nedostižné.



MODEL OCELOVÉHO MOSTU MS-05-Ž

Modely mostních konstrukcí z laminovaného papíru v modelové velikosti TT jsme členům Modeláře poprvé představili v sešitu 12/88. Václav Zuska jich navrhl řadu, a tak vám tentokrát nabízíme návod na stavbu složitějšího modelu ocelového mostu příhradové konstrukce.

Jeho nejkratší vhodná délka v modelové velikosti TT je 210 mm. Z této základní délky mohou být prodloužením odvozeny další varianty. Nejmenší délka prodloužení je 68 mm (28+4+28+8 — viz výkres kusovníku 1A a 2A). V případě potřeby můžeme měnit

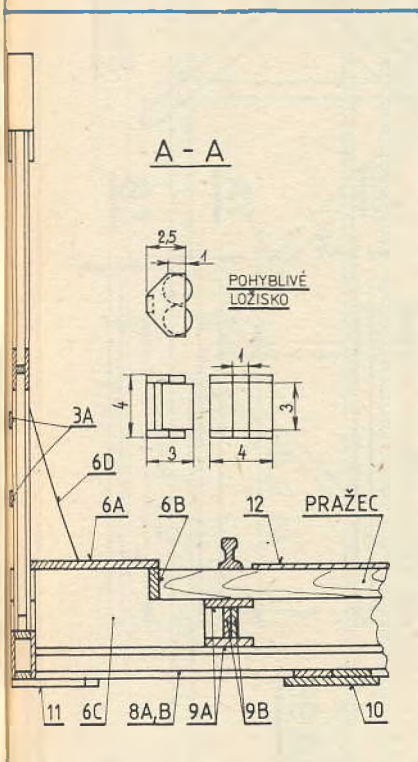
popsáno v Modeláři (výkres MS-02-Ž, díly 12 a 13).

Model natřeme matnými barvami Unicol, Humbrol nebo Revell. Vzhledem ke složitosti konstrukce nebudou všechna zákoutí hotového modelu přístupná štětcem, proto jednotlivé díly nebo již slepené menší celky barvíme během stavby. Po dokončení natřeme celý model ještě jednou. Po usazení mostu do modelové krajiny a položení kolejiva přilepíme na pražce díl 11.

Václav Zuska
KŽM Jesenice

Kusovník

Označení dílu	Počet kusů	Označení dílu	Počet kusů
1A	4	4A	20
1B	8	4B	10
1C	16	5A	24
1D	4	5B	12
1E	6	6A	2
1F	16	6B	2
2A	4	6C	14
2B	4	6D	10
2C	12	7A	14
2D	12	7B	7
2E	4	8A	2
2F	24	8B	4
2G	6	9A	4
2H	20	9B	4
3A	4	10	6
3B	4	11	14
		12	1

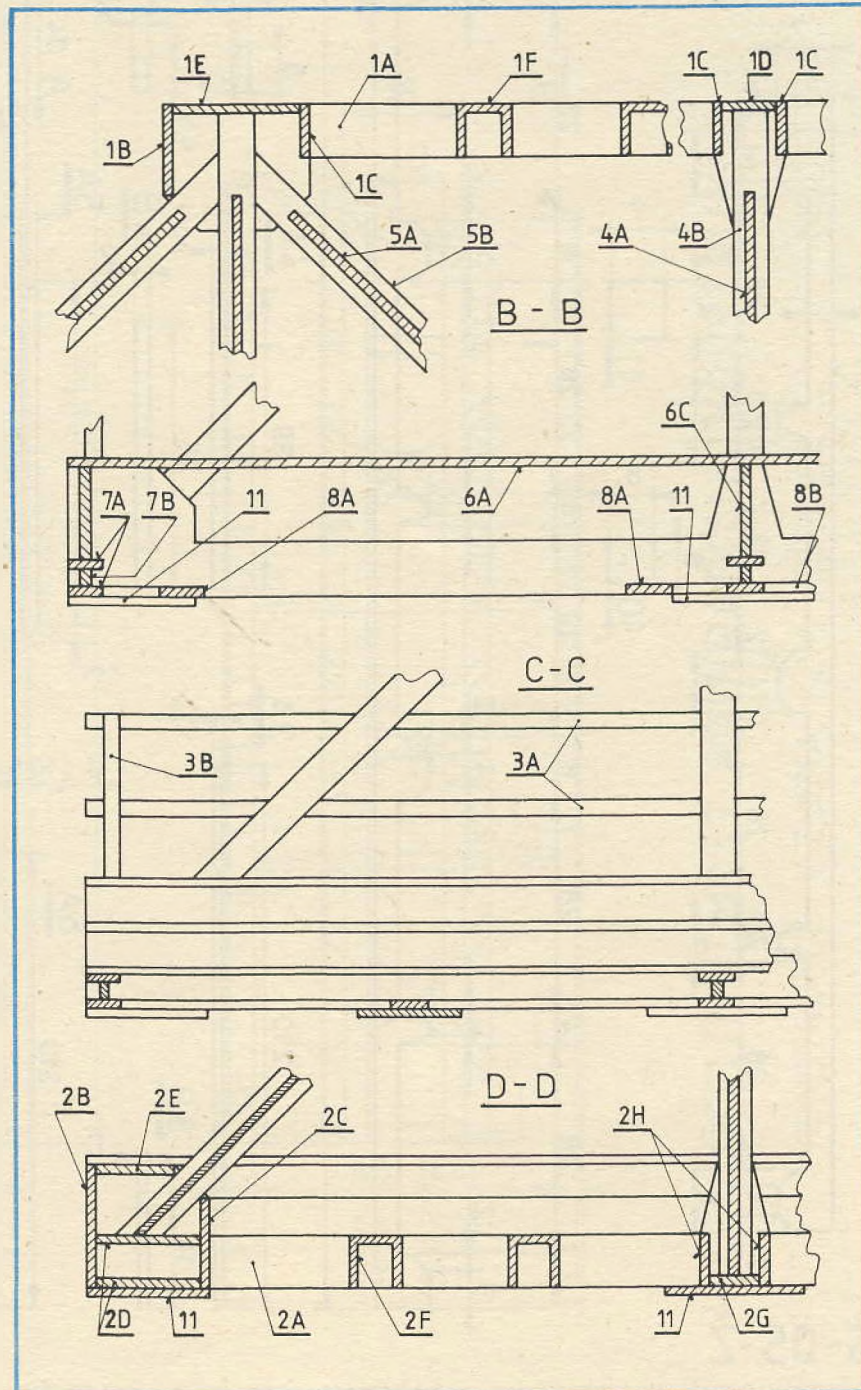


i šířku mostu. Na trati s dlouhými rovnými nájezdy na obou stranách zvolíme základní šířku 47 mm; na trati, kde nejméně jeden nájezd přechází blízko mostu do oblouku, použijeme rozšířenou variantu, pro níž platí (tam, kde jsou na výkresech uvedeny) kóty v závorkách. Ostatní rozměry se nemění.

K STAVBĚ (základní výkres je v modelové velikosti TT, neoznačené míry v mm): Nejprve se rozhodneme pro jednu z variant stavby a z laminovaného papíru (viz MO 2/1982) vystříháme nebo vyřízneme všechny potřebné díly. Stavíme-li most delší, musíme upravit počet dílů 1B až F, 2C až H, 4A,B, 5A,B, 6C,D, 7A,B, 8B, 10, 11 a prodloužit díly 1A, 2A, 3A, 6A,B, 9A,B a 12. Při stavbě mostu o šířce 51 mm upravíme rozměry dílů 7A,B a 8A,B.

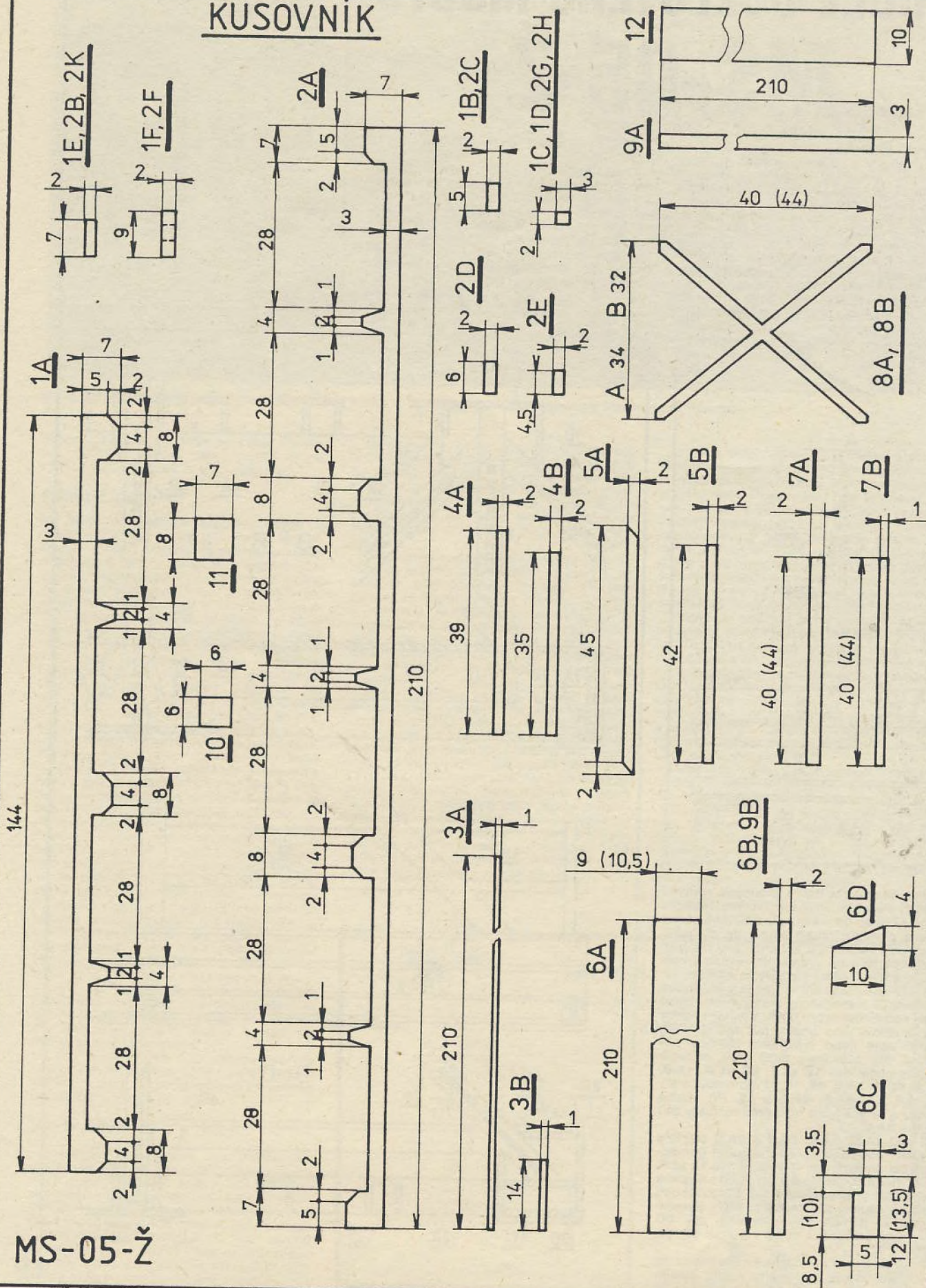
Z dílů 4A,B, 5A,B, 7A,B a 9A,B slepíme všechny potřebné I profily a podle pomocných čar ohneme díly 1F a 2F. Z dílů 1A až F, 2A až H, 3A,B, profilů 4 a 5 a dílů 11 slepíme obě boční strany konstrukce. Po zaschnutí mezi ně vlepíme díly 8A,B a již dříve slepené profily 7. K nim pak přilepíme díly 6C a vlepíme profily 9 a díly 6 v pořadí 6B, 6A a 6D.

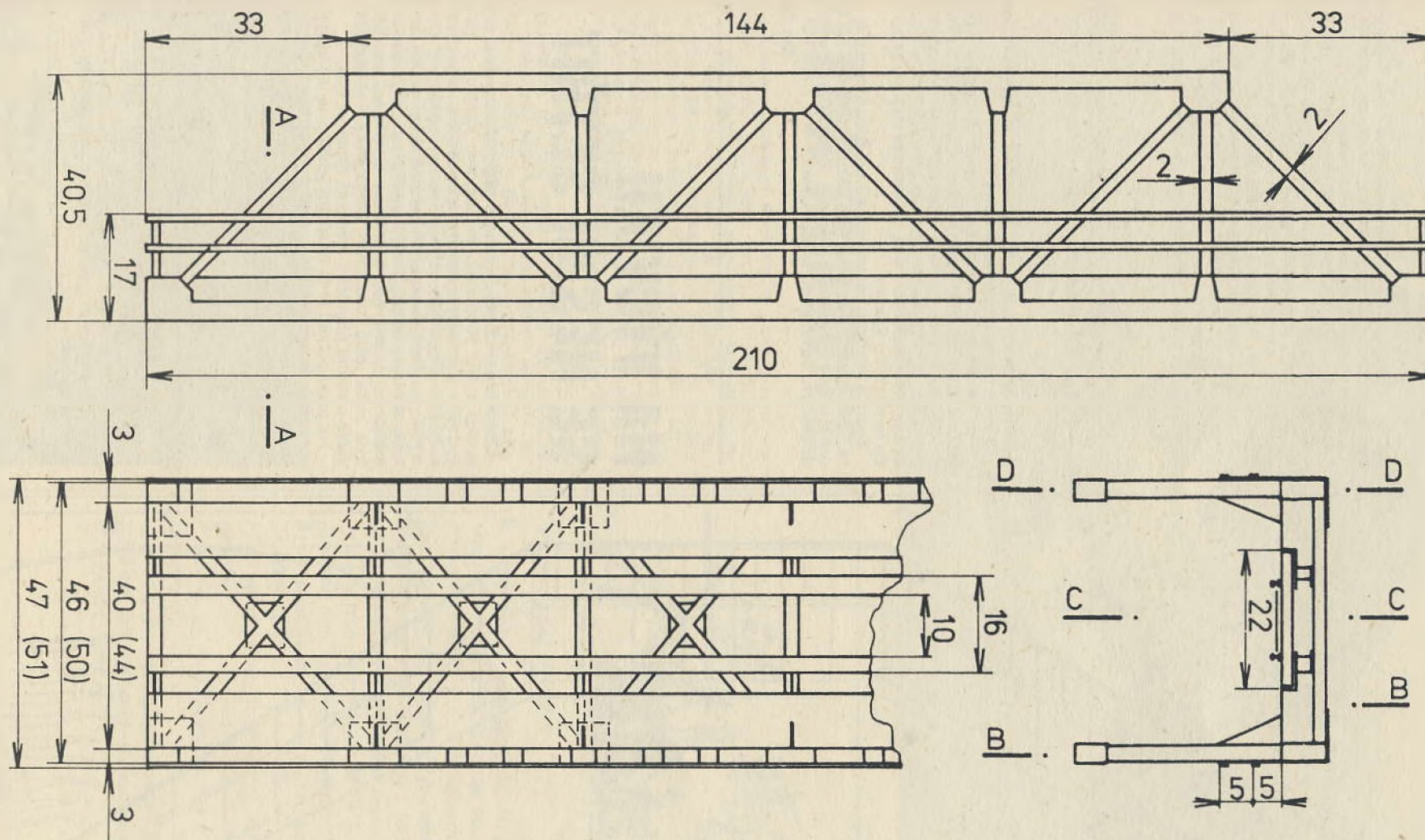
Pohyblivé uložení mostovky zhotovíme ze zbytků laminovaného papíru a čtyř kulatin o průměru 2 a délce 3; pevné uložení bude



KUSOVNÍK

MS-05-Ž





OCELOVÝ MOST PŘÍHRADOVÉ KONSTRUKCE MS-05-Ž

KONSTRUKCE V. ZUSKA, KŽM JESENICE

MODELOVÁ VELIKOST TT

M 1:1

THE SABRE WING

Můj dědeček Jan měl damascenskou šavli. Někdy ji stočil moudrými rukama do kolečka; šavle po uvolnění ožila, zabodla se do podlahy a dlouze zpívala.

Obrázek oživlé damascenské šavle mého děda zdobí proslulé samokřídlo Donalda C. Brogginiho The Sabre Wing. Je to vrchol dvaadvacetikusové vývojové řady volného motorového samokřídla (kategorie 1/2 A), kterou vymyslel a postavil pan Broggin v průběhu tří let.

Když Šavli zalétal a vyhrál vše, co se dalo — bez ohledu na přítomnost či absenci VOP — bylo mu 28 let a psal se rok 1953. Ing. Broggin měl tenkrát mladou ženu, dvě dcery, zajímavou práci u firmy Grumman a schopnost prožívat

pětadvacetihodinové dny. Američan s italským jménem, velkým srdcem a úporností buldoka.

Poprvé jsem se setkal se jménem Broggin v profilové příloze Samostatné stavby leteckých modelů Vladimíra Procházky (1956), později vícekrát jinde. Všimněte si při prohlížení plánu vbočených „pozitivních uší“ v souvislosti se směrovou stabilitou a se schopností letounu zatáhnout se do termického komína.

Znám a obdivuji samozřejmě i buldoky tuzemské, ale ten se šavlí mě zasáhl ve správném věku. Zajímá mě, jak často si dnes čtyřiašedesátiletý D. C. Broggin vzpomene na dědečkovu šavli, která uměla zpívat.

Jan Spálený

NA VÝCVIKU SE NESMÍ ŠETŘIT

Také jste si už někdy zapnuli přijímač v modelu, když létal kolega s RC soupravou na stejném kanálu, a pozorovali výchylky kormidel? Americké modeláře Mika Kornelyho a Kevina Cassidyho přivedl tento pohled na zajímavou myšlenku: Proč neumožnit začátečníkům okusit na vlastní ruce, jak létají jejich učitelé? V loňském prosincovém sešitu měsíčníku Model Airplane News se přiznali, že tahle idea byla zalita ještě množstvím šálků kávy, než spatřila světlo světa unikátní pomůcka, nazvaná Shadow Box.

Na první pohled je to obyčejný vysílač, jenže funguje jaksi obráceně. Z ovladačů jsou totiž odstraněny potenciometry. Místo nich jsou ke „kniplům“ připojena serva; kromě toho jsou v krabici vysílače ještě přijímač a zdroj.

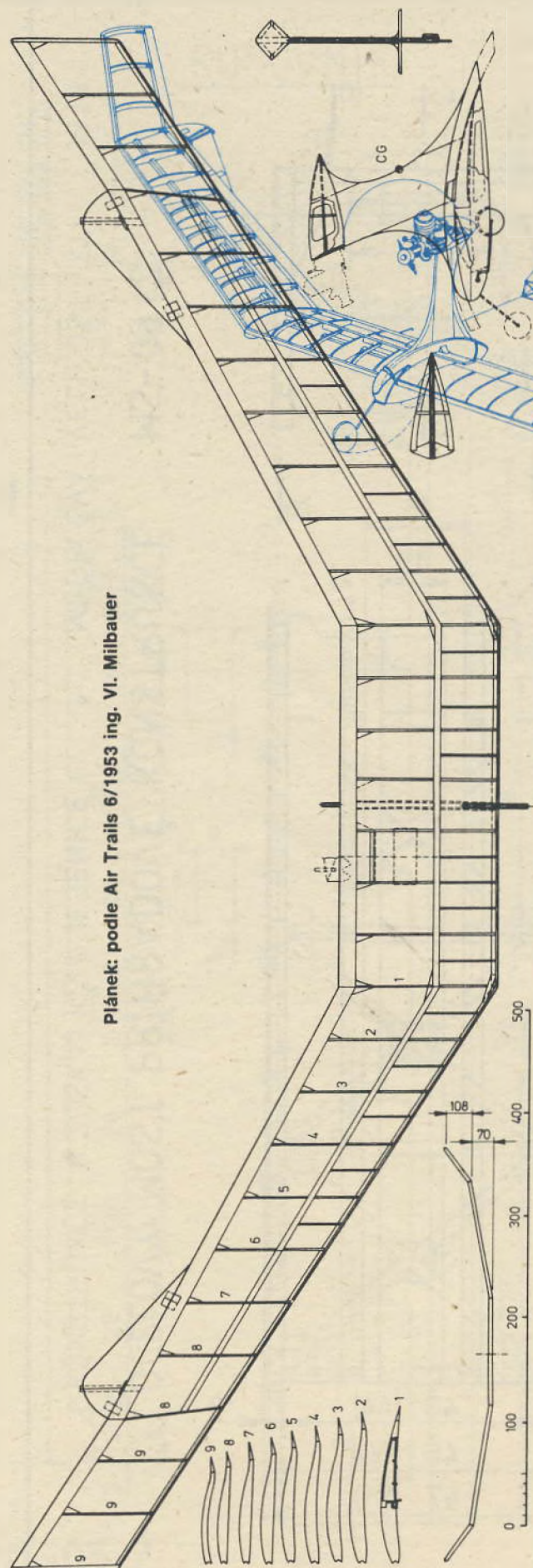
Takže teď je už všechno jasné. Žák zasune do přijímače stejný krystal jako učitel a zapne „stínovou krabičku“. Lehce uchopí páky ovladačů a pak jen sleduje učitelův model.

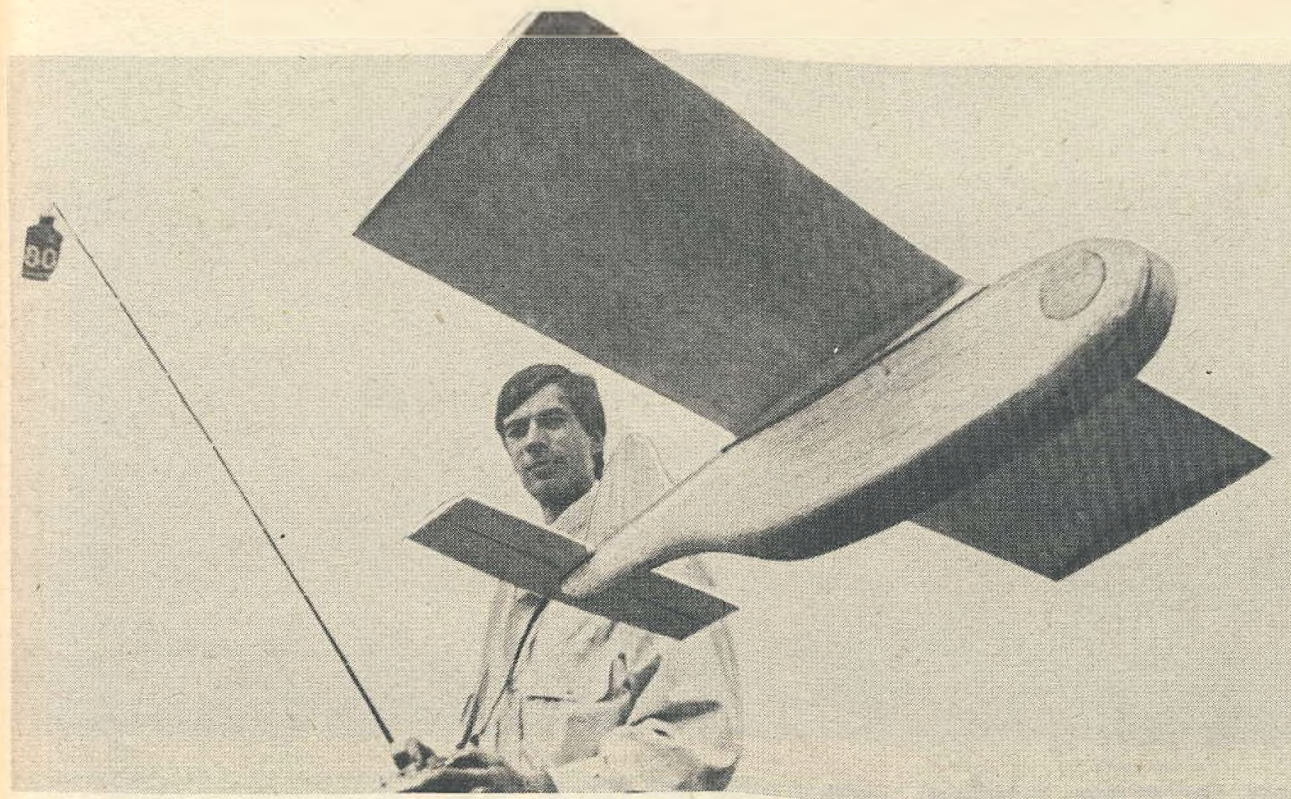
Už slyším nářek nad plýtváním s RC soupravami. Což ale není tohle jedna z cest, jak jich řadu ušetřit? Vždyť snad v každém klubu je aspoň jeden přijímač, který už má nějakou tu havárii za sebou, a proto jej už nikdo nechce do modelu. Totéž platí o servech (v prototypu byla tři — pro ovladač směrovky, výškovky a plynu). Amatérské křížové ovladače se také dají sehnat poměrně snadno — a krabici z překlíčky snad slepí každý.

Podle autorů zařízení by byla úplně ideální výcvikovou pomůckou kombinace „stínové krabičky“ a vysílače s instruktorským zařízením. Žák by potom měl možnost naučit se i reagovat na krizové situace, které způsobí. To už je ale jiná, podstatně složitější záležitost.

rh

Plánek: podle Air Trails 6/1953 ing. V. Milbauer





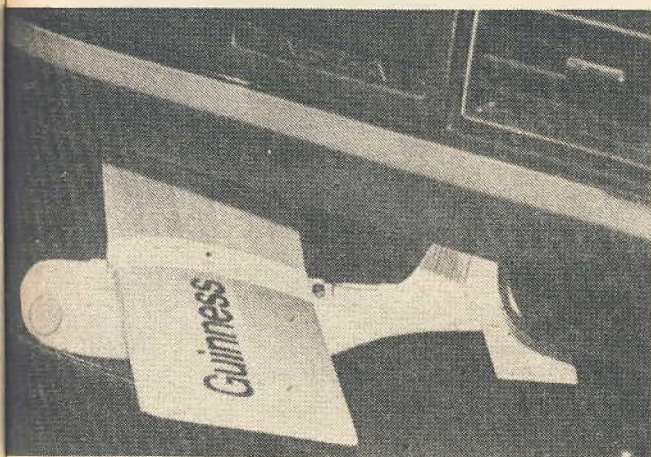
HOZENÁ RUKAVICE

Také u nás se v poslední době mnozí snaží o zápis do Guinnessovy knihy světových rekordů v nejrůznějších, mnohdy i v nejneuvěřitelnějších disciplínách. Modelářských rekordů v ní zatím mnoho není. Asi nejznámějším je nejmenší zapsaný rádiem řízený motorový model (o rozpětí 340 mm), postavený a zalétaný jedním modelářem z NSR. Právě tento zápis nedal spát jeho dvěma krajanům. Jak informovat letošní lednový sešit časopisu Modell, podali dr. W. a H. Fenchelovi žádost o zapsání nového rekordu. Za jediný týden totiž sestrojili a předvedli nejmenší RC větroň na světě.

Jak je patrné z fotografie, rozhodně nepatří jejich model také k nejhezčím. Inu, účel světí prostředky. Jednoznačně nazvaný celobalsový větroň má rozpětí křídla s profilem Jedelski 290 mm a váží 89 g. Bez RC soupravy, která je sice malá, ale nikoli speciální. Jejím jediným servem je ovládána směrovka.

S tak malým modelem by asi byly potíže při vleku, a tak byl do vzduchu vynesen pod křídlem běžného RC větroně. O letových vlastnostech se (raději?) v článku nepíše. Takže asi jedinou výhodou bude skutečně snadný transport modelu — bohatě se vejde třeba na odkládací policičku před sedadlem spolujezdce v automobilu.

rh



Vážený pane Hadači!

Ceho je moc, toho je příliš. Již nemohu dále trpět Vaše posměšné texty na mou osobu a téměř kmetský věk. Žádná omluva již nemůže nic napravit. Jedině souboj je řešení. Dávám Vám možnost výběru zbraně z těchto variant:

- a) Vzdálenost 10 m, vrhá se trupem F1C bez křídla a výškovky, motor MVVS, vrtule laminát, otáčky do 22 000/min;
- b) vše jako a), ale motor Rossi, otáčky do 26 000/min;
- c) vše jako a), motor libovolný, bez vrtule, neběžící.

Sdělte mi, prosím, místo, čas a jméno sekundanta.

Před dnem souboje si dovoluji Vám provést ještě několik hájkovin — jinak veselé vánoce a zajímavý Nový rok.

Uladin E E

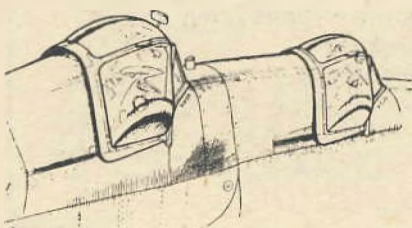


FAIREY FIREFLY

Těsně před začátkem druhé světové války nemělo britské námořní letectvo (FAA) — součást Královského námořnictva (Royal Navy) — plynoucího stíhací letouny, jež by se vyrovnaly „pozemním“ letounům Hurricane a Spitfire. V letadlovém parku převládaly koncepčně překonané dvouplátníky, jednoplošné byly vlastně jen letouny Blackburn Skua a v roce 1940 do výzbroje zaváděný Fairey Fulmar. V době svého vzniku byl nesporně pokrokový, ale poplatný zastaralé koncepci jednomotorových vícemístných víceúčelových letounů. Admirality s jeho výkony nebyla spokojena a hledala pro letadlové lodě nový letoun, který by mohl plnit jak stíhací, tak průzkumné úkoly. V duchu tehdejších názorů její představitelé ve specifikacích 8/39 a 9/39 mimo jiné požadovali, aby byl dvoumístný, neboť „víc očí víc vidí“.

Továrna Fairey Aviation Company byla od první světové války spolehlivým — a v meziválečném období největším — dodavatelem FAA, proto také měla na získání slibné zakázky největší šanci. Té ostatně nahrávaly i nové specifikace 5/40, vytvořené na základě prvních studií firmy Fairey. Požadovaly výrobu letounu menšího než byl Fulmar, jehož prázdná hmotnost by však byla téměř stejná jako letová hmotnost předchůdce.

Zástupci Admirality překvapili rychlostí, s níž projekt přijali — už v červnu 1940 na základě první nabídky a po předložení maket podepsali kontrakt na dodávku 200 sériových letounů, jež byly pojmenovány Firefly (světluška).



První čtyři sériové stroje (Z1826 až Z1829), postavené ve zkušební v Hayes, plnily úkoly prototypů. První z nich — zatím bez přístavovacího háku a s maketami zbraní — vzletl 22. prosince 1941, pilotován zalétávacím pilotem firmy Fairey Christopherem Stanilandem. Navzdory havárii druhého letounu, při níž přišel Staniland o život, zkoušky úspěšně pokračovaly a zájem Admirality rostl — v roce 1942 byla objednávka zvýšena na 600 letounů.



Provozní zkoušky na letadlové lodi Illustrious dopadly dobře, a tak se na podzim 1943 stali prvními uživateli sériových letounů verze F Mk.1 piloti 1770. letky na nové letadlové lodi Indefatigable.

Letouny byly určeny pro denní stíhání, ale zakrátko se objevily i noční stíhačky verze NF Mk.11. Byly vybaveny radarem AI Mk.X v kapkovitém pouzdře, vsazeném do kořene pravé poloviny křídla. Toto nepříliš šťastné řešení změnilo polohu těžiště, a tak musel být motor posunut o 0,46 m kupředu. Záhy se však začal používat zdokonalený radar typu ASH, který nesly letouny verze NF Mk.1 v pouzdře pod trupem. Všechny 37 dosud postavených letounů NF Mk.11 bylo upraveno na tento standard. Do konce války bylo postaveno 459 letounů F Mk.1, 236 FR Mk.1 a 140 NF Mk.1.

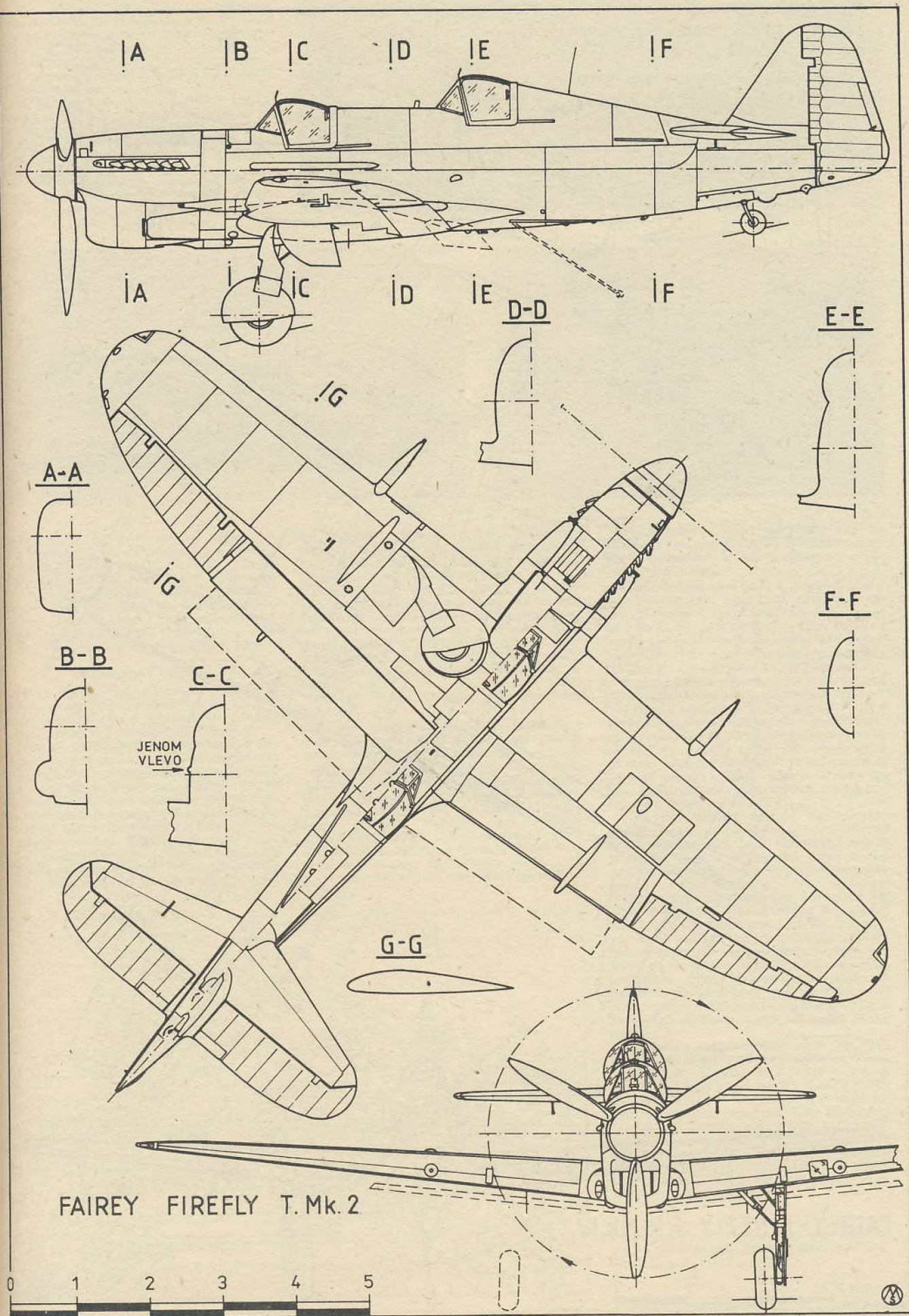
V roce 1946 byl instalací vyvýšené kabiny instruktora, zdvojením řízení a dalšími úpravami z letounu verze Mk.1 vytvořen cvičný Fairey Firefly Trainer. Přestavbami z bojových letadel F a FR Mk.1 vzniklo celkem asi 100 cvičných letounů. Royal Navy objednala

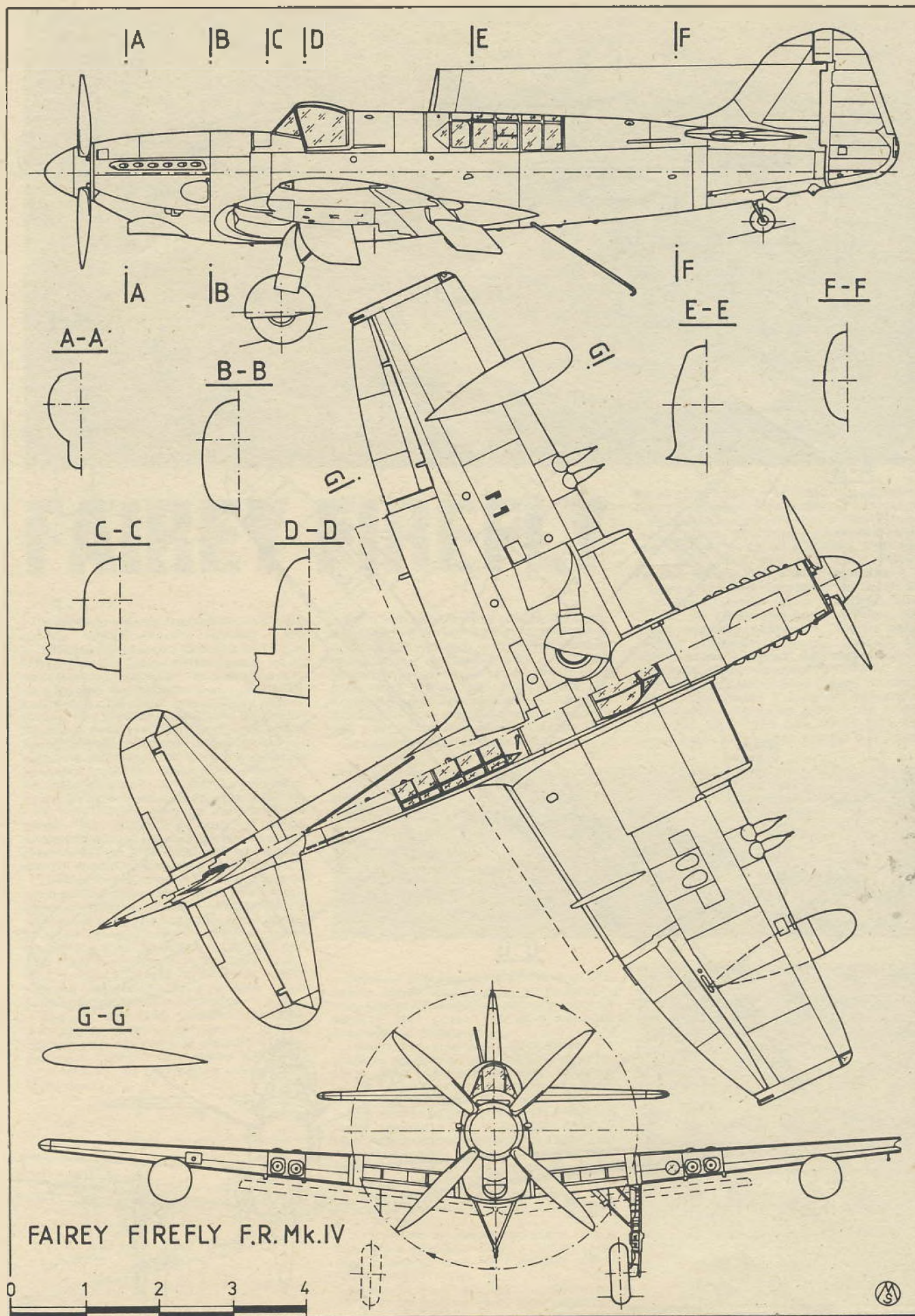
34 ve verzi T Mk.1 a 44 T Mk.11; v Nizozemí byly přestavovány bez podkladů a přehled o jejich celkovém počtu není přesný. Dvoumístné letouny sloužily také v Kanadě a Indii, několik létalo i v Etiopii a Thajsku. Prototyp a verze T Mk.2 byly vyzbrojeny dvojicí kanónů, letouny T Mk.1 létaly beze zbraní.

Stavba jediného prototypu verze Mk.111 s motorem Griffon 72 si vyžádala řadu zásahů do konstrukce křídla a trupu, ale dobré výsledky nepřinesla. Teprve další úpravy, především přesunutí chladičů do kořenů křídla a zvětšení SOP, konstruktéry uspokojily a daly vzniknout verzi Mk.1V.

První sériový letoun Mk.4 (s koncem války byly římské číslice v označení nahrazeny arabskými) s eliptickým zakončením křídla vzletl 25. května 1946. Další letouny už měly konce křídla „useknuté“, později byly vyba-







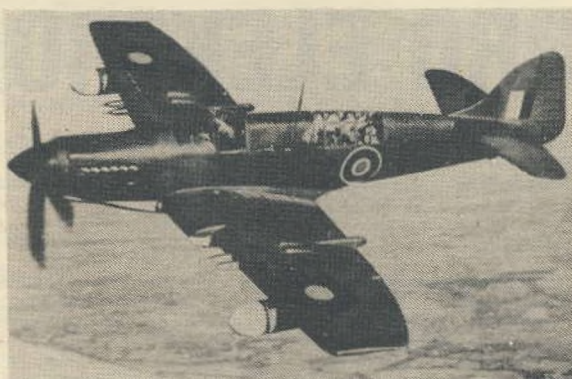
vovány motory Griffon 74. V britském námořním letectvu sloužily jako stíhací průzkumné FR Mk.IV a noční stíhací NF Mk.IV. Obě verze, lišící se rádiovým a radarovým vybavením, byly vybaveny přídatnými nádržemi, u nočních stíhacích variant byl v jejich přední části instalován radar.

Pro FAA bylo v závodě Fairey v Hayes postaveno 120 letounů této verze, dalších 70 bylo na základě licence vyrobeno v továrně Aviolanda Maatschappij voor Vliegtuigg-bouw N. V. pro nizozemské královské námořní letectvo.

Navzdory částečnému omezení výroby se i v poválečných letech dařilo továrně Fairey pokračovat ve vývoji a výrobě

Optimální přizpůsobování aerodynamického tvaru mávajících křídel okamžitému stavu proudění vzduchu je řízeno jiskrou života, a je proto technicky neopakovatelným tajemstvím letu v přírodě, i když je fyzikálně jasné.

Josef Hošek, Aplikace teorie fyzikální podobnosti na létající živočichy, 1976



dalších verzí, jež byly určeny především k vyhledávání a ničení ponorek a k výcviku operátorů radarů. V roce 1947 se objevily verze AS, FR a NF Mk.5, jichž sloužilo ve Velké Británii, Nizozemí, Austrálii a Kanadě celkem 352; šest letek se účastnilo války v Koreji. Jako poslední z 1702 letadel Fairey Firefly opustil 20. dubna 1956 výrobní linku rádlím řízený terčový letoun verze U Mk.8.

TECHNICKÝ POPIS

Fairey Firefly byl jednomotorový dvoumístný samonosný dolnoplošník se zatahovacím podvozkem a přistávacím hákem, určený pro službu na letadlových lodích.

Trup byl poloskořepinové konstrukce bez podélníků; potřebnou tuhost mu zajišťovalo velké množství polopřepážek z profilů tvaru U a nosný potah. Firefly byl prvním britským letounem, u něž bylo možné díky průmyselné konstrukci jednoduchým způsobem demontovat pohonnou skupinu v celku.

Křídlo dvounosníkové celokovové konstrukce bylo kryto duralovým plechem. Jeho polovina se sklápěla podle trupu — u prvních verzí mechanicky, od roku 1949 hydraulicky.

Po sklopení křídlo s trupem spojovaly vzpěry, jež byly za letu složeny na povrchu zadní části trupu před ocasními plochami. Celokovové hydraulicky ovládané Youngmannovy klapky plnily při startu a přistání normální funkci, ale navíc vysunuté za letu zvětšovaly nosnou plochu, obratnost a dolet letadla. U verze Mk.IV byl v náběžné části pravé poloviny křídla umístěn fotokulomet; letouny všech verzí měly na koncích křídla v odtokové části orientační světla pro let ve formaci.

Kovová kostra křídélka byla potažena plátnem.

Ocasní plochy celokovové konstrukce měly plátnem potažené ovládací plochy vybavené vyvažovacími ploškami.

Pohonná skupina. Letouny Mk.IV byly opatřeny dvanáctiválcovým kapalinou chlazeným motorem Rolls-Royce Griffon 74 o výkonu 1650 kW při otáčkách 2750/min, který poháněl čtyřlístou vrtuli Rotol o průměru 3,96 m. Cvičné letouny T Mk.1 a T Mk.2 s třílístými vrtulami Rotol byly poháněny motory Rolls-Royce Griffon 12 o výkonu 1335 kW při otáčkách 2750/min.

Hlavní palivová nádrž o objemu 660 l se samosvorným obalem byla umístěna mezi pilotním prostorem a kabinou pozorovatele-operátora radaru.

Přistávací zařízení tvořil k trupu sklápěný hlavní podvozek, zatažitelná ostruha a výklopný hák pod zadní částí trupu. Háky pro lana katapultu byly na spodní části trupu na úrovni náběžné hrany, další výstupky — pro starty s urychlovacími raketovými motory RATOG — byly těsně za kabinou operátora.

Výzbroj. Letouny Firefly Mk.4 měly v křídle čtyři kanóny Hispano ráže 20 mm se zásobou 160 nábojů na hlavě. Pod křídlo bylo možno zavěsit 2 pumy po 450 kg nebo osm neřízených raket ráže 76,2 mm, případně dvě pumy po 227 kg a osm raket ráže 50,8 nebo 60 mm. Cvičné letouny T Mk.1 nenesly výzbroj, verze T Mk.2 měla v křídle dva kanóny ráže 20 mm a pod křídlem závěsy pro bomby a rakety.

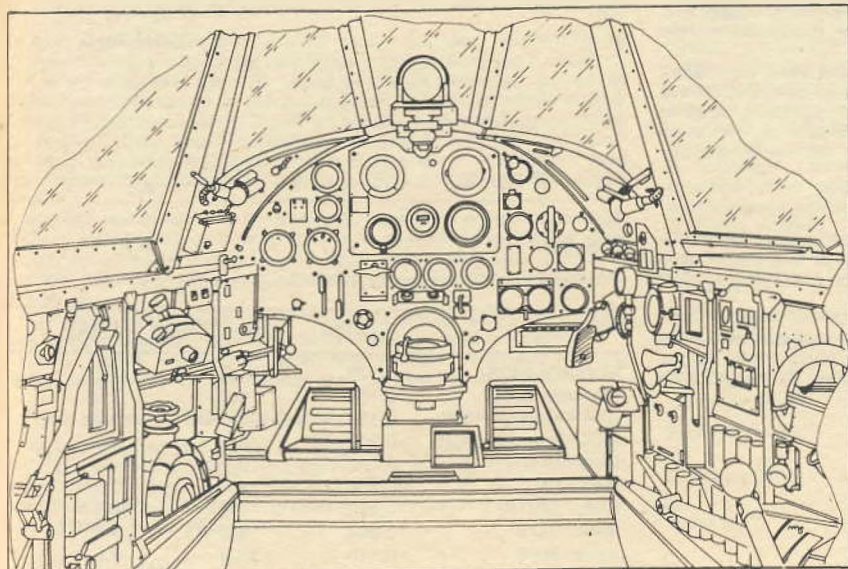
Zbarvení. Sériové bojové letouny byly stříkány lesklými barvami — horní plochy kryla nepravidelná pole nazelenalé tmavé břidlicové šedi a nafialovělé velmi tmavé mořské šedi, spodní plochy byly velmi světle zelené.

Prototyp cvičné verze (na snímcích) byl stříbrný, s černým hřbetem trupu. Při prvních letech, kdy měl ještě mečovou anténu mezi kabinami, nesl pouze tovární označení F.1 na bocích trupu. Později byl opatřen výsostnými znaky na obvyklých místech, pouze na kofeni směrovky zůstaly znaky výrobce. Sériová čísla MB750 černé barvy měl na trupu před VOP a na spodní straně křídla. Ostatní cvičné stroje byly většinou nastříkány jasně žlutou barvou.

Technická data a výkony verze Mk.IV (T Mk.1 a 2): Rozpětí 12,49 (13,56) m, délka 11,47 (11,8) m, výška 4,74 (4,15) m; nosná plocha 30,65 (30,4) m²; hmotnost 4470 (4500) kg, normální letová hmotnost 6120 (5650) kg, nejvyšší vzletová hmotnost 7080 (6620) kg; rychlost při mořské hladině 509 (455) km/h, nejvyšší rychlost v 4000 m 555 (495) km/h; doba výstupu do 3000 m 3 min 6 s (5,2 min), praktický dostup 8900 (8660) m, dolet s přídatnými nádržemi 1720 (1300) km, vytrvalost letu 6 h 30 min.

Podrobný popis, fotografie a výkresy verzí Mk.1 a Mk.5 přinesl polský měsíčník Modelarz v číslech 11/87 a 6/88.

M. Salajka



POKUS O OPTIMALIZACI POHONNÉ JEDNOTKY PRO ELEKTROLET

Zdeněk Janáček, MK FT VUT Gottwaldov



1. Úvod

Elektropohon se stal moderním a v současné době i trochu módním druhem pohonu, zejména u leteckých modelů. Většina modelářů používajících se do této oblasti sáhne obvykle po osvědčené konstrukci, a co je důležitější, po osvědčené a pro daného modeláře dostupné pohonné jednotce. Rady zkušenějších kamarádů jsou vždy vítané a ušetří nejedno zklamání, spoustu času vlastního zkoušení a mnohdy i peněz vydaných za zničený materiál. Volba optimální pohonné jednotky je totiž v případě elektroletu, vzhledem k nižšímu měrnému výkonu, mnohem delikátnější než u modelů poháněných spalovacím motorem. Rovněž parametrů, které ovlivňují celkový výkon a účinnost pohonné jednotky, je více a jejich optimální sladění je náročnější, vyžaduje mnoho experimentování a úspěch je často dílem náhody (dobře připravené).

Předpokládáme, že první kroky s elektroletem jsou úspěšné za námi, podlehlí jsme jeho kráse a klademe si otázku: Nešlo by to lépe, kdybych... například použil na modelu těžší vrtuli nebo přidal další články do pohonné baterie? Jaký výsledek mohu očekávat? Ukazuje se, že po takových změnách ne vždy vzroste výkon modelu v motorovém letu. Často se pouze zkrátí jeho doba, motor se více zahřeje, v nejhorším případě se poškodí komutátor či spálí vinutí kotvy, články baterie se zahřejí, až se dokonce smrší jejich ochranné povlaky.

Podobná situace může nastat, pokud získáme nový motor, o němž příliš mnoho nevíme. Kolik článků můžeme použít, jaký převod, vrtuli. Musíme mít notnou dávku štěstí, abychom se „strefili“ a výsledek byl lepší než jen uspokojivý. Cesta pokusů a omylů je dlouhá, náročná časově (často i finančně) a nezdárka vede ke ztrátě důvěry v elektropohon. Prakticky všichni dnešní elektroletci ji museli projít a procházejí stále při hledání cest k vyšším výkonům. Ušetření jsou snad ti, kteří mají možnost pořídit si kompletní pohonnou jednotku špičkové kvality a věří, že to už za ně někdo vymyslel, a tedy to už lépe fungovat nemůže. A přece...

Když jsem před léty ve snaze být lepší zničil na motoru Keller druhý komutátor (nejprve těžší vrtuli, poté použitím lepších článků), rozhodl jsem se angažovat šedou kůru mozkovou, abych našel relativně jednoduchou a spolehlivou metodu pro hodnocení elektrické pohonné jednotky a stanovení provozních podmínek. K měření jsem měl digitální voltmetr, ampérmetr a optický otáčkoměr. Brzdou na měření točivého momentu jsem nedisponoval.

Při hledání v literatuře mne zaujal v časopise FMT (1) článek W. Tabáka. Když jsem však vzal kalkulátor a začal zpracovávat své měření, poté měření publikovaná H. Kellerem a F. Geistem, nějak to nevycházelo. Tabákovu metodu jsem modifikoval a následně výpočty porovnané s měřeními D. Kuhnů (2) mne utvrdily v přesvědčení, že metoda funguje.

2. Přehled základních vzorců

Připomeňme si nejprve několik základních vzorců, které zjednodušeně popisují chování elektromotoru na stejnosměrný proud. Pokud je U napětí na svorkách motoru, I procházející proud a ω úhlová rychlost otáčení, platí:

$$U = R \cdot I + B \cdot \omega \quad (1)$$

kde R je odpor vinutí, B je parametr závisející – zjednodušeně řečeno – na kvalitě magnetů, vzduchové mezery a počtu závitů rotoru. Mezi úhlovou rychlostí ω a počtem otáček rotoru za minutu platí vztah: $\omega = \pi n/30 = 0,105 n$.

Dále nás budou zajímat:

Přiklon motoru

$$P_i = U \cdot I \quad [\text{VA}] \quad (2)$$

Výkon motoru

$$P_o = B \cdot \omega \cdot (I - I_o) \quad [\text{W}] \quad (3)$$

I_o je proud naprázdno

Točivý moment

$$M = B \cdot (I - I_o) \quad [\text{Nm}] \quad (4)$$

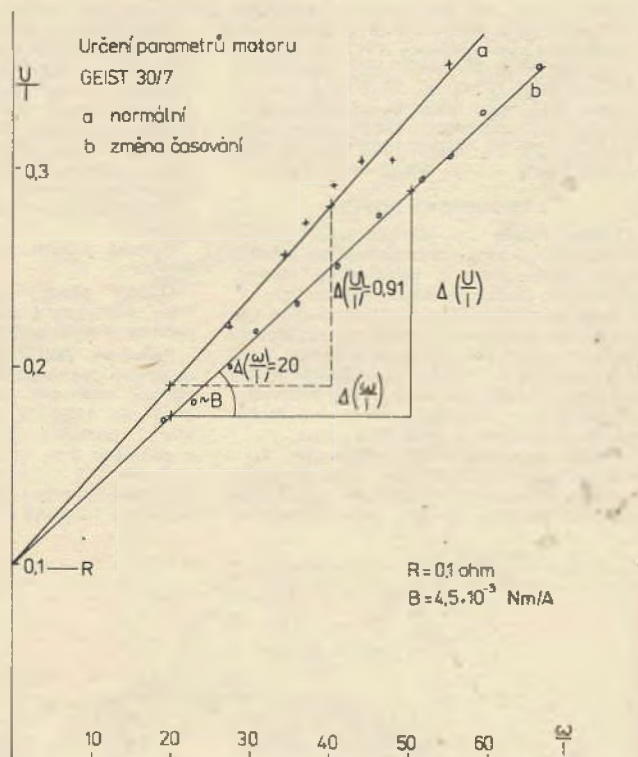
Účinnost motoru

$$\eta = P_o/P_i = B \cdot \omega \cdot (I - I_o) / (U \cdot I) \quad (5)$$

Otáčky motoru při daném napětí a proudu vypočítáme ze vztahu:

$$n = 30 (U - R I) / \pi \cdot B \quad [\text{min}] \quad (6)$$

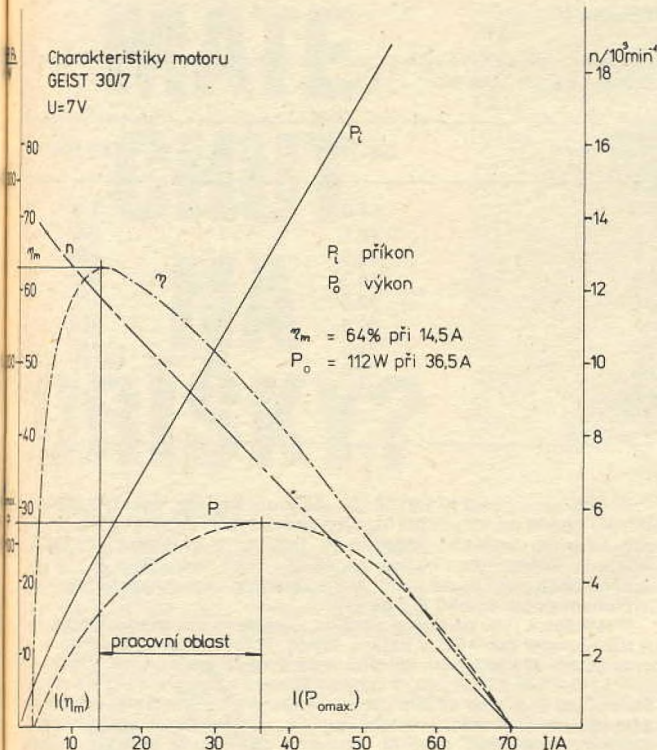
Ze vztahů (2 až 6) je zřejmé, že dostatečně přesná znalost parametrů motoru, tj. B a R , umožňuje vypočítat za daných podmínek (U , I , I_o) všechny potřebné veličiny.



Tabulka 1

Parametry B a R vybraných motorů

Motor	R [ohm]	B [10^{-3}NmA^{-1}]	I_o [A]
Mabuchi 540S	0,170	3,6	1,0
Mabuchi 550S	0,160	6,2	1,0
AYK Magnum 480Z	0,130	3,0	1,2
AYK Magnum 600S	0,220	5,3	1,0
Geist 30/6	0,080	3,1	
Geist 30/7	0,100	4,6	3,0
Keller 22/12	0,130	8,2	2,1
Keller 35/6	0,064	5,8	4,0
Keller 80/6	0,110	13,0	2,5



Obr. 2

Tabulka 2

Režim maximální účinnosti motoru

Motor	U [V]	I ₀ [A]	I [A]	n [/min]	P ₀ [W]	η [%]
Mabuchi 540S	7	1	6,4	18100	32	71
Mabuchi 550S	7	1	6,6	9150	33	72
Geist 30/7	7	3	14,5	11650	64	63

3. Výpočet parametrů motoru

Ze vztahu (1) je vidět, že parametry B a R lze určit změřením napětí na svorkách motoru U , odpovídajícího proudu I a otáček $n(w)$ pro různá zatížení motoru. Již ze dvou měření, tj. ze dvou trojic U_1, I_1, w_1 a U_2, I_2, w_2 lze v principu vypočítat B a R podle vzorců [1]:

$$B = (I_1 \cdot U_2 - I_2 \cdot U_1) / (I_1 \cdot w_2 - I_2 \cdot w_1),$$

$$R = (w_1 \cdot U_2 - w_2 \cdot U_1) / (w_1 \cdot I_2 - w_2 \cdot I_1).$$

Pokud zkusíme počítat podle uvedených formulí, zjistíme, že se budou od sebe významně lišit hodnoty B a R vypočítané z různých vybraných trojic U, I, w . Je to způsobeno tím, že každá z měřených veličin je zatížena chybou a chyby se při výpočtu kumulují.

Parametry B a R lze určit jiným postupem, který zaručuje, že chyby jednotlivých měření se vyrovnávají. Vztah (1) přepíšeme do tvaru:

$$U/I = R + B \cdot w/I \quad (7)$$

Do grafu vyneseme závislost $Y = U/I$ na $X = w/I$ (obr. 1). Zjistíme, že při pečlivém měření body leží na přímce, která protíná osu Y v hodnotě R a její směrnice dává B . Mírně zakřivení závislosti, pokud se objeví, bude způsobeno zejména tím, že při měření se měnila teplota motoru. Přesnost stanovení B a R lze zlepšit matematickým proložením bodů přímkou, například metodou nejmenších čtverců. To snadno dokážou vyspělejší kalkulátory nebo malý počítač. V tabulce 1 jsou shrnuty hodnoty parametrů B a R vypočtené pro několik vybraných motorů.

Přesnost stanovení B a R uvedenou metodou je pro naše další úvahy dostatečně vysoká. Je třeba mít na paměti, že jednotlivé kusy motorů se od sebe mohou mírně lišit, stejně jako použité měřicí přístroje. Měl bychom používat stále tytéž — to platí zejména pro ampérmetr.

Parametr B , který určuje točivý moment a otáčky rotoru, lze do jisté míry měnit zvětšením nebo zmenšením tloušťky pláště motoru.

Pokud máme stanovené parametry motoru, můžeme vysvětlit některé prakticky zajímavé režimy provozu elektrického motoru.

4. Režim maximální účinnosti motoru

Předpokládáme, že motor je připojen ke konstantnímu zdroji napětí U (velmi tvrdý zdroj). Aniž bychom zabíhali do matematických detailů, konstatujeme, že na základě vztahů (1 až 6) lze odvodit následující vztahy pro odebraný proud, otáčky a výstupní výkon, když motor pracuje s maximální účinností:

$$I(\eta_m) = (U \cdot I_0 / R)^{1/2} \quad (8)$$

„Zde je tedy ta nádherná teorie . . . , která mezi řádky nám říká: Neberte mne absolutně ani doslova.“

J. R. Oppenheimer, 1957

$$n(\eta_m) = 30 (U - R \cdot I(\eta_m)) / \pi \cdot B \quad (9)$$

$$P(\eta_m) = (U - R \cdot I(\eta_m)) \cdot (I(\eta_m) - I_0) \quad (10)$$

$$\eta_m = (1 - (R \cdot I_0 / U)^{1/2})^2 \cdot 100 \% \quad (11)$$

Výsledky výpočtů pro některé malé motory jsou shrnuty v tabulce 2. Z ní je patrné, že z hlediska účinnosti jsou obyčejné feritové motory lepší, ovšem výkon, který poskytují, je výrazně nižší ve srovnání s motorem kobaltovým.

5. Režim maximálního výkonu motoru

Budeme podobně jako v předchozím odstavci předpokládat, že motor je připojen ke konstantnímu zdroji napětí. Opět lze odvodit, za jakých podmínek bude motor pracovat s maximálním výstupním výkonem. Odebraný proud lze vypočítat ze vztahu:

$$I(P_{\max}) = U / 2R + I_0 / 2, \quad (12)$$

odpovídající výkon

$$P_{\max} = (U - R \cdot I_0)^2 / 4R, \quad (13)$$

a otáčky

$$n(P_{\max}) = 15 (U - R \cdot I_0) / \pi \cdot B. \quad (14)$$

Výsledky výpočtů jsou shrnuty v tabulce 3. Je zřejmé, že motory Mabuchi nemůžeme bez nebezpečí poškození provozovat v režimu maximálního výkonu už při napětí 7 V, neboť odebrané proudy jsou natolik velké, že by mohlo dojít k poškození, zejména komutátoru a uhlíků. Úprava zadního víka na klasické držáky uhlíků by mohla situaci částečně zlepšit.

K čemu mohou sloužit výsledky výpočtů? Pokud se rozhodneme pracovat v režimu maximálního výstupního výkonu motoru, umíme určit příslušný výkon a otáčky motoru. To může být východiskem k dalším úvahám o velikosti vrtule s přihlédnutím ke konkrétnímu modelu, přesněji jeho rychlosti v motorovém letu. Vychází-li vrtule příliš malá, musíme otáčky snížit reduktorem. Touto další optimalizací se ovšem v tomto příspěvku zabývat nebudeme.

Na základě výpočtů jsme schopni sestavit charakteristiky motoru při zvoleném napětí. Na obr. 2 jsou vypočtené charakteristiky nakresleny pro motor Geist 30/7. Na rozdíl od obvyklejšího vynášení závislosti na otáčkách nebo točivém momentu jsme zvolili za nezávisle proměnnou odebraný proud, neboť je to veličina snadno měřitelná. Vidíme, že s rostoucím proudovým odběrem (zatížením motoru) roste jak účinnost, tak výstupní výkon, vždy až po jistou maximální hodnotu. Při dalším zvyšování proudu klesá účinnost a posléze i výstupní výkon, i když příkon neustále roste. Hodnotu $I(P_{\max})$ nemá smysl překračovat, i kdyby motor byl dostatečně dimenzován — další dodaná energie se mění jen na teplo. Oblast hodnot proudových odběrů mezi $I(\eta_m)$ a $I(P_{\max})$ by se dala nazvat pracovní a v žádném případě bychom neměli motor provozovat mimo tuto oblast.

6. Pokus o optimalizaci pohonné jednotky

I když bylo termínu pohonná jednotka použito již vícekrát a každému je intuitivně jasné, o co jde, specifikujme nyní přesněji, jak bude charakterizována:

Pohonnou jednotku tvoří: a) elektrický motor charakterizovaný parametry B a R a proudem naprázdno I_0 (závisí na napětí, ale ne příliš); b) baterie z článků o elektromotorickém napětí U_0 a vnitřním odporu R_i na článek. Obě hodnoty se sice v průběhu vybíjení mění, ale budeme předpokládat, že známe střední hodnotu za časový interval, který je pro provoz rozhodující.

Principiální schéma obvodu je na obr. 3. U_0 a R_i jsou elektromotorické napětí, resp. vnitřní odpor baterie, $U_0 = Z \cdot U_p$, $R_i = Z \cdot R_p$. Do odporu R_i můžeme zahrnout i odpor všech přívodních vodičů včetně přechodového odporu spínače (regulátoru). Napětí na svorkách motoru bude záviset na jeho proudovém odběru vztahem

$$U = U_0 - R_i \cdot I \quad (15)$$

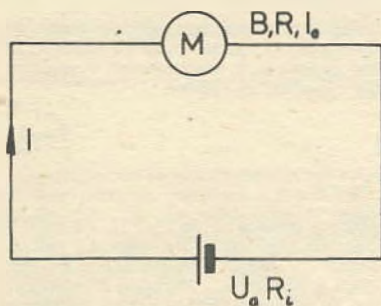
Tabulka 3

Režim maximálního výkonu motoru

Motor	U [V]	I ₀ [A]	I [A]	n [/min]	P ₀ [W]	η [%]
Mabuchi 540S	7	1	21,0	9060	69	47
	8	1	24,0	10400	90	47
Mabuchi 550S	7	1	22,4	5300	73	47
	8	1	25,5	6040	96	47
Geist 30/7	7	3	36,5	7030	112	44
	8	3	41,5	8080	148	45

Chceme-li vážně studovati let aeroplanu a konati cenná pozorování, musíme si opatřiti model, který by se udržel dlouho ve vzduchu a dostatečně stoupal. Teprve na modelu, který proletí alespoň 50 m a dosáhne výšky 10 m, lze studovati poruchy rovnováhy, vliv větru a let klouzavý.

Ing. Pavel Beneš,
Modely letadel, 1914



Obr. 3 Principiální schéma zapojení motoru a baterie

Tabulka 4

Motor Geist 30/7 se Z články — maximální výstupní výkon ($U_0 = 1,25 \text{ V}$, $r_i = 10 \text{ miliohm}$)

Z	I [A]	U [V]	n [1/min]	P _i [W]	P _o [W]	[%]
6	24,9	6,0	7360	150	77	51,4
7	27,2	6,8	8640	186	100	53,6
8	29,3	7,7	9920	224	124	55,4
9	31,1	8,5	11200	263	150	57,1
10	32,8	9,2	12480	302	177	58,6
11	34,2	10,0	13760	342	205	60,0
12	35,6	10,7	15040	382	234	61,2
13	36,8	11,5	16320	422	263	62,4
14	38,0	12,2	17600	463	293	63,4

Rozlišme nyní tři základní režimy provozu: maximální příkon, maximální výkon, maximální účinnost.

■ Maximální příkon

Příkon motoru se rovná výkonu, který baterie dodává do obvodu (parazitní odpory jsme zahrnuli do vnitřních odporů baterie). Platí

$$P_i = U \cdot I \quad (16)$$

S rostoucím proudem klesá napětí U , existuje tudíž hodnota proudu I_{im} , při které je příkon maximální. Snadno se odvodí, že $I_{im} = U_0 / 2r_i$, nezávisí na počtu článků, ale pouze na kvalitě jednoho z nich. Hodnota maximálního příkonu

$$P_{im} = Z U_0^2 / 4 r_i \quad (17)$$

závisí jen na kvalitě a počtu článků.

Hodnota vnitřního odporu r_i článku, která určuje maximální výkon baterie, je ovlivněna nejen konstrukcí článků, ale podstatně také způsobem jejich ošetřování. Pro dobré NiCd články o kapacitě 1,2 Ah můžeme brát $U_0 = 1,25 \text{ V}$ a $r_i = 10 \text{ miliohm}$. Maximální výkon takových článků vychází přibližně 40 W na článek při proudovém odběru asi 63 A. Špičkové články mohou dosahovat hodnot až o 50 % vyšších.

Pracovat v podmínkách maximálního příkonu si můžeme dovolit pouze tehdy, pokud jsou motor, spínač a přívodní kabely dimenzovány na vysoký proud. Tento režim je ovšem z hlediska výstupního výkonu nevhodný, neboť hodnota proudu I_{im} je prakticky vždy vyšší než proud odebíraný při maximálním výstupním výkonu.

■ Maximální výstupní výkon

Pro dosažení maximální stoupavosti modelu musíme zajistit, aby výstupní výkon pohonné jednotky byl co největší. Použitím vztahů (1), (3) a (15) lze odvodit, že proudový odběr motoru v tomto režimu bude $I_{om} = U_0 / 2(R_i + R) - I_0 / 2$, (18)

otáčky motoru a odpovídající výstupní výkon jsou dány vztahy

$$n_{om} = 15 (U_0 - (R_i + R) \cdot I_0 / \pi \cdot B) \quad (19)$$

$$P_{om} = (U_0 - (R_i + R) \cdot I_0)^2 / 4 (R_i + R) \quad (20)$$

Tabulka 5

Závislost maximálního výstupního výkonu motoru na vnitřním odporu článku (motor Geist 30/7, 10 článků)

r_i [miliohm]	I_{om} [A]	U [V]	P_{om} [W]
0	64,0	12,5	372
4	46,1	10,7	260
6	40,6	10,1	226
8	36,2	9,6	200
10	32,8	9,2	177
12	29,9	8,9	159
14	27,5	8,7	145
16	25,5	8,4	132
18	23,8	8,2	121
20	22,3	8,0	112

Použití odvozených vztahů je jednoduché. Na základě měření úbytku napětí na baterii při různých proudových odběrech odhadneme hodnotu vnitřního odporu R_i baterie a změříme přibližnou hodnotu elektromotorického napětí U_0 . Parametry B a R motoru určíme postupem podle kapitoly 3 a změříme proud naprázdno I_0 při zvoleném počtu článků Z v baterii.

V tabulce 4 jsou příslušné veličiny vypočteny pro motor Geist 30/7 a různý počet článků Z v baterii. Tento motor můžeme provozovat v sedmičládkové kategorii větroňů, kde poskytne výkon asi 100 W při otáčkách 8600 za minutu. V desetičládkové kategorii získáme výkon kolem 180 W při asi 12 500 otáčkách za minutu. Abychom optimálně přeměnili výkon motoru na tahovou sílu, bude vhodná otáčky motoru redukovat přibližně dvakrát. Můžeme pak použít vrtulí o větším průměru, a tím i větší účinnosti.

Maximální výstupní výkon motoru značně závisí na kvalitě pohonné baterie, přesněji na vnitřním odporu článků, jak je patrné z tabulky 5. Pouhá změna pohonné baterie, i když tvořená ze stejných článků, vyvolá někdy nepochopitelné změny ve výkonech modelu.

Shrnuto: Žádný „supermotor“ nebude nic platný, pokud nebude napájený baterií vysoce kvalitních článků a celek nebude nalaďován na maximální výkon.

■ Maximální účinnost

Při nasazení motoru pro vytrvalostní motorové lety, případně pro polomakety nebo u lodí kategorie FSR-E nás nezajímá maximální výkon pohonné jednotky, ale snažíme se nalézt podmínky, při kterých bude motor pracovat s nejvyšší účinností.

Pro výpočet proudu odebíraného v tomto režimu lze odvodit přibližný vztah:

$$I_{(max)} = (U_0 \cdot I_0 / R + (R_i \cdot I_0 / 2 \cdot R)^2)^{1/4} - R_i \cdot I_0 / 2 \cdot R$$

Odpovídající otáčky motoru vypočteme užitím vztahů (1) a (15) a výkon ze vztahu (3). V tabulce 6 jsou uvedeny hodnoty příslušných veličin pro motor Geist 30/7 napájený z baterie o Z článcích.

7. Závěr

Z předloženého matematického rozboru pohonné jednotky pro elektrolet je patrné, že výkony elektricky poháněných modelů lze předvídat, případně volit podmínky tak, aby bylo požadovaných výkonů dosaženo. Můžeme — byť jen přibližně — vypočítat, jakého výkonu, při jakém proudovém odběru a jakých otáčkách dosáhneme s motorem a baterií, které máme k dispozici. Naopak jsme schopni vypočítat, kolik článků zvolit do baterie (například u polomaket), abychom se zvoleným (-i) motorem (-y) dosáhli potřebný výkon.

Celá výpočetní procedura byla pro urychlení naprogramována v jazyce BASIC pro počítač Sinclair Spectrum. Výpis programu bude uveřejněn v případě zájmu.

8. Literatura

- 1 W. Tabak: Flug - Modell — Technik, č. 7, 1985, s. 580—1
- 2 Ampère Flyer Compendium, ed. P. Bloommart, 1984, s. 77—90

Tabulka 6

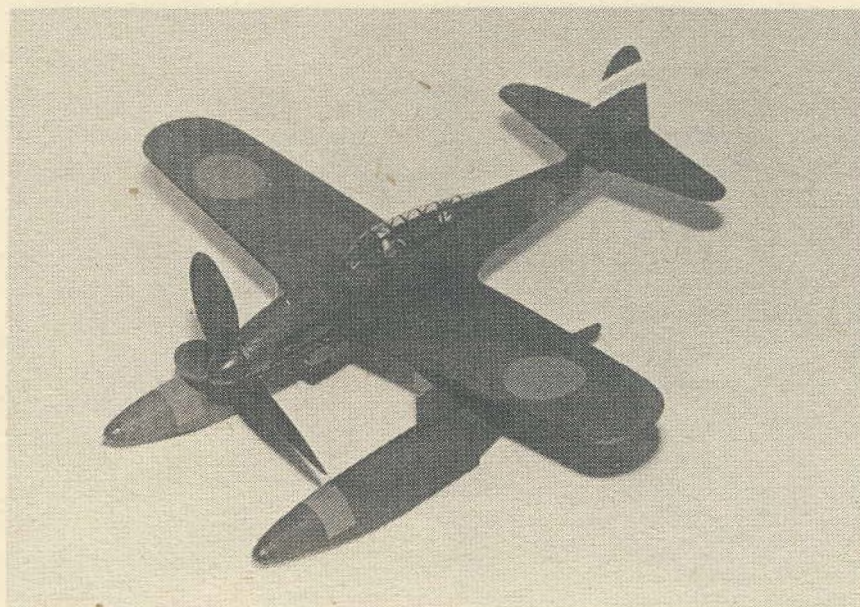
Motor Geist 30/7 se Z články — maximální účinnost ($U_0 = 1,25 \text{ V}$, $r_i = 10 \text{ miliohm}$)

Z	I [A]	U [V]	n [1/min]	P _i [W]	P _o [W]	[%]
6	14,1	6,7	10990	94	58	62,0
7	15,2	7,7	12940	117	75	64,4
8	16,2	8,7	14870	141	93	66,3
9	17,1	9,7	16790	166	113	67,9
10	17,9	10,7	18900	192	133	69,3
11	18,7	11,7	20600	219	154	70,5
12	19,5	12,7	22500	247	177	71,6

MÁTE CHUŤ NA OŘÍŠKY?

Ing. Antonín Alfery

Malé makety letadel kategorie oříšek (M-oř) se stavějí v mnoha státech světa. Protože doposud neexistují jednotná mezinárodní pravidla, jsou přístupy ke stavbě oříšků a létání s nimi v jednotlivých zemích



rozdílné. Všechny modely této kategorie jsou však poháněny gumovým svazkem a mají omezené maximální rozměry — buď rozpětí na 330 mm nebo délku na 228 mm. Omezení délky se používá pro modely, jejichž předlohy měly poměr rozpětí křídla a délky trupu větší než 1,44.

Co je příčinou oblíbenosti oříšků? Tato kategorie totiž umožňuje zhotovit maketu skutečného letadla s poměrně malými nároky na materiál, pracnost i letový prostor. Model nezamožuje okolí hlukem či výfukovými plyny a díky rozměrům se snadno přepravuje i „hangáruje“. Navíc — či snad hlavně — modely této velikosti jsou vzhledově velmi sympatické — nejen pro svoje tvůrce, ale i pro diváky. Ti se proto rádi přijdou podívat na soutěž, při níž vidí ve vzduchu množství „opravdových“ letadel ze všech historických období letectví.

Stavba oříšků má však i své nesnáze vyplývající především z malých rozměrů modelu. Kromě značné dávky trpělivosti a přesnosti při práci je nutné respektovat určité zásady, jejichž nedodržení se může vymstit — a zpravidla se také vymstí, ať už při stavbě nebo při zalétávání.

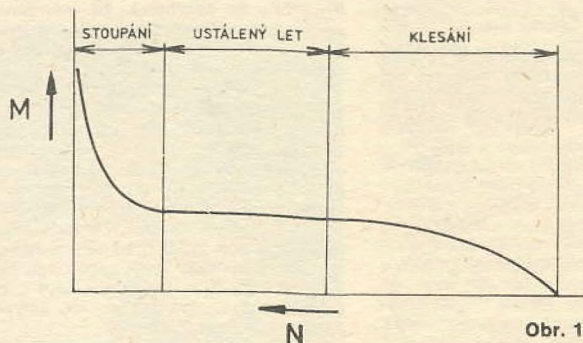
Cílem většiny „oříškářů“ je postavit model, který by se co nejvíce podobal svému vzoru a přitom dobře a dlouho létal. Modeláři, kteří

s touto kategorií začínají, mívají zpravidla větší potíže se zalétáním modelu než s jeho stavbou. O tom, zda a jak bude model létat, se do značné míry rozhoduje už při výběru vzoru a kreslení výkresu — proto je dobré udělat si předem aspoň základní představu o problematice létání s oříšky.

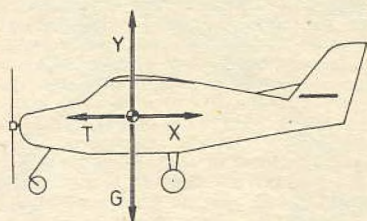
Obvyklý let oříšku se skládá ze tří úseků, jejichž trvání přímo souvisí s průběhem točivého momentu gumového svazku (obr. 1). V oblasti momentové špičky model stoupá, po poklesu točivého momentu přechází do letu v ustálené výšce a nakonec velmi zvolna klesá — ve skutečnosti se poslední režim letu blíží předcházejícímu a není nutné rozebírat jej samostatně.

Stoupání je z hlediska celkové doby letu poměrně krátké. Je však důležité, aby se model dostal co nejbližší stropu. Pozvolným vytráčením takto nabyté polohové energie se vyrovnává úbytek energie vytáčejičho se svazku a prodlužuje doba letu.

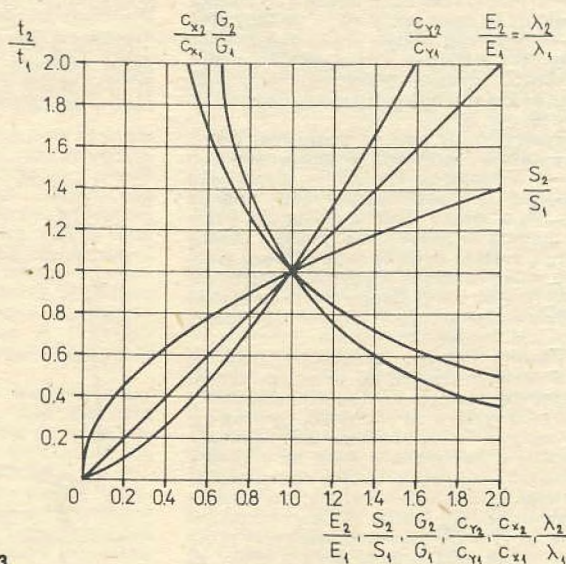
Při vodorovném přímočarém letu působí na model síly podle obr. 2. Podmínkou pro ustálený stav je rovnost tíhy G a vztlakové síly Y , stejně jako rovnost odporu X a tahu pohonné jednotky T . Při letu využívá model energie E shromážděné v natočeném gumovém svazku. Nás především zajímá, za jakých podmínek je čas letu dosažený



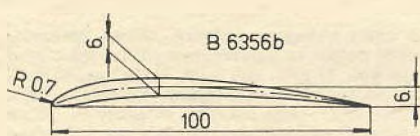
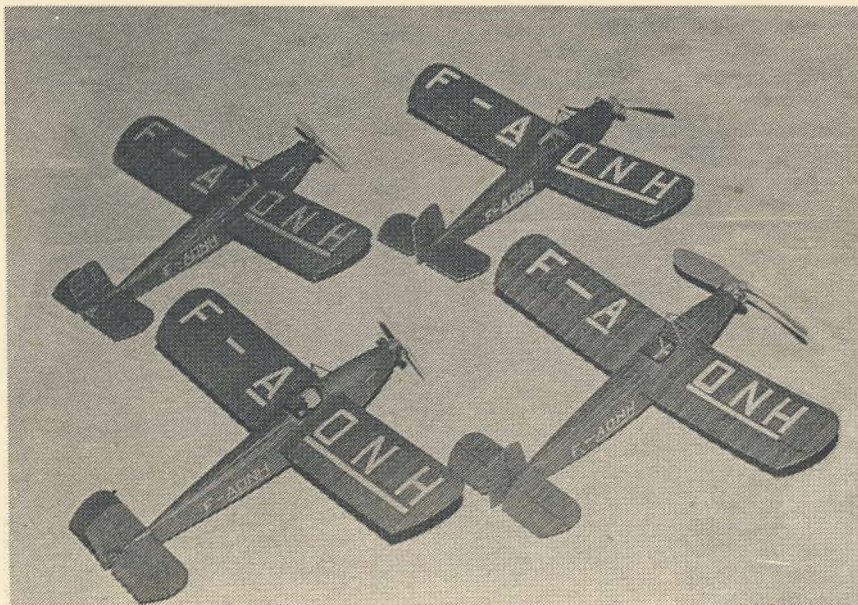
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

s daným množstvím energie nejdelší. Platí vztah

$$t = E \cdot \rho \cdot S / 2)^{1/4} \cdot (1 / G^{3/2}) \cdot (c_y^{3/2} / c_x) \quad (1)$$

Z toho vyplývá, že dosažitelný čas je přímo závislý na množství energie gumového svazku E. Konkrétní hodnota je dána kvalitou gumy, délkou a průřezem svazku. Hustotu vzduchu ρ můžeme při našich úvahách považovat za konstantu. Doba letu se také prodlouží s rostoucí plochou křídla S, která je však pod odmocninou. To znamená, že i poměr délek modelů s rozdílnou plochou křídel — za jinak stejných podmínek — bude dán odmocninou z poměru těchto ploch. Zvětšíme-li například plochu křídla o 20 %, prodlouží se délka letu o necelých 10 %. Výrazný vliv však mají poslední dva členy. Tíha modelu G vystupuje ve vzorci s exponentem 1,5. Lety modelu, jehož hmotnost je o 20 % větší než jinak stejného modelu, budou ve srovnání s tímto modelem kratší o 25 %. Pokud však bude model o 20 % lehčí, prodlouží se doba letu o 40 %. Je tedy zřejmé, že hmotnost modelu je pro dosažitelnou délku letu jedním z rozhodujících činitelů. Poměrově závislosti délky letu na energii, ploše křídla a hmotnosti modelu jsou vynešeny na obr. 3.

Závislost doby letu na posledním členu, který vlastně charakterizuje aerodynamickou úroveň modelu, je lineární — stejně jako u energie. Je tu však zásadní rozdíl. Energie gumového svazku je dána především kvalitou gumy a tu neovlivníme. Zvýšení zásoby energie zvětšením délky nebo průřezu svazku je vždy provázeno přírůstkem jeho hmotnosti. Naproti tomu aerodynamickou úroveň modelu můžeme ovlivnit výrazně i bez změny hmotnosti modelu.

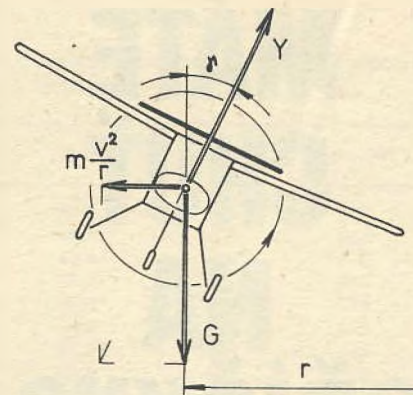
Výsledná hodnota uvedeného členu je dána podílem součinitele vztahu c_y umocněného exponentem 1,5 a součinitele odporu c_x . Z toho vyplývá, že hodnota c_y by měla být co největší, a c_x naopak co nejmenší. Vypočtené Reynoldsovo číslo se u většiny oříšků pohybuje okolo 15 000. Ve skutečnosti je však vyšší. Obtékání křídla, které má na hodnotách c_y i c_x celého modelu rozhodující podíl, je výrazně ovlivněno vrtulovým proudem. Vrtule, jejíž průměr bývá u oříšků až 50 % rozpětí křídla, výrazně urychluje proud nabíhající na křídlo a zároveň zvyšuje jeho

turbulenci. Tím skutečná hodnota Re čísla vzroste. Pravděpodobně však nejvýše na dvojnásobek původní hodnoty — tedy přibližně 30 000, což je stále málo. Má-li být křídlo při tak nízkém Re čísle obtékáno nadkriticky — a to je nezbytná podmínka dosažení vysokého c_y a současně nízkého c_x — musí použitý profil splňovat dvě základní charakteristiky: Relativní tloušťka nesmí být větší než 6 % a musí mít ostrou náběžnou hranu. Ukázkou takového profilu je B6356b (obr. 4), který je vhodně především pro modely s malou mohutností VOP modifikovat zmenšením prohnutí střední křivky až na 3 %. Více „placaté“ profily se už nehodí — mají nižší součinitele vztahu, což nepříznivě ovlivňuje dobu letu modelu. Uvedené charakteristiky by měl mít profil po celém rozpětí křídla. U dolnoplošníků se spodní stranou křídla navazující na obrys trupu děláme proto přechodovou oblast co nejmenší. Pokud má křídlo jednostranný potah, je obtékáno nadkriticky i při malých hloubkách. Jeho odpor je však díky vystupující lístům poněkud vyšší.

Celkový odpor modelu se skládá z profilového odporu, indukovaného odporu křídla a odporu ostatních částí modelu — trupu, ocasních ploch, podvozků atd. Nízký profilový odpor je podmíněn nadkritickým obtékáním. Pro indukovaný odpor křídla platí vztah

$$C_{xi} = c_y^2 / (\pi \cdot \lambda) \cdot (1 + \delta) \quad (2)$$

Kromě druhé mocniny součinitele vztahu závisí hodnota indukovaného odporu na štihlosti křídla λ a půdorysném tvaru vyjádřeném opravným součinitelem δ . S rostoucí



Obr. 6

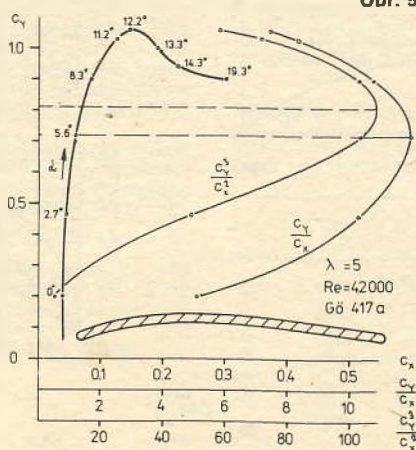
štihlostí hodnota c_{xi} klesá. Při daném rozpětí je hodnota štihlosti dána střední aerodynamickou tětvou, která by tedy měla být co nejmenší. Tento požadavek stojí proti dosažení poznatkům — jak z hlediska zvětšování plochy křídla, tak i z důvodů dosažení vyššího Re čísla by měla být hloubka křídla naopak co největší. Dosažení do vztahu (1) se dá zjistit, že vliv štihlosti na délku letu je větší než vliv plochy křídla. Je tedy výhodnější křídlo s větší štihlostí, tedy menší hloubkou, ovšem za předpokladu, že na něm bude zachováno nadkritické obtékání. Proto by hloubka křídla neměla klesnout pod 50 mm s tím, že tloušťka profilu opravdu nebude větší než 6 %, což pro hloubku 50 mm znamená 3 mm.

Opravný součinitel δ je největší pro obdélníkové křídlo, do hodnoty zúžení (poměru koncové a kořenové tětvy) 0,35 klesá a pro eliptické křídlo, které je odporově nejvýhodnější, je nulový. Velikost ostatních škodlivých odporů je dána hlavně typem letadla — „učesáný“ jednoplošník je odporově podstatně výhodnější než létající „chmelnice“ z počátků letectví. Zanedbatelná není ani úroveň provedení modelu — vrásky, příliš „chlupatý“ potah atd. — to vše zvyšuje odpor.

Hodnota $c_y^{3/2} / c_x$ je závislá na úhlu náběhu. V praxi se často pracuje s druhou mocninou tohoto poměru c_y^3 / c_x^2 , čímž se odstraní jedna zlomková čára. Pro nás je nejdůležitější maximální hodnota uvedeného poměru. Odpovídající úhel náběhu, součinitel vztahu i letový režim se nazývají ekonomické. To proto, že model má při tomto režimu minimální rychlost opadání, a tedy i spotřebu energie. Na poláre leží odpovídající bod poměrně vysoko — ještě nad bodem maximální klouzavosti c_y / c_x (obr. 5). Prakticky to znamená, že ekonomický let probíhá při vysokém úhlu náběhu a součiniteli vztahu — tudíž pomalu. Tento poznatek je důležitý zvláště pro zalétávání modelu.

Skutečný let oříšků se blíží ustálené zátěži. Je-li zátěžka správná, musí být odstraňována síla působící na model vyrovnávána složkou vztahu (obr. 6). Z rovnováhy ve svislém směru je vidět, že vztlak na křídle musí být větší než tíha modelu, a to tím více, čím větší je úhel náklonu — tedy čím menší je poloměr zatáčky. Dosažení většího vztaku je podmíněno vyšší rychlostí, tedy i energetickou náročností. Není proto výhodné létat v příliš úzkých kruzích — i když z hlediska snížení nebezpečí nárazu do stěny se to výhodnější zdát může.

U oříšků si můžeme poměrně snadno a přesně určit skutečný letový součinitel vztahu. Kromě zkoumaného modelu, který musí létat v ustálených kruzích, nám k tomu stačí jeden pomocník, metr, stopka, váha a kalkulačka. Pomocník nám pomůže stanovit průměr kruhu D [m] opisovaný modelem. Současně měříme čas obletu t [s]. Zvážením modelu v letové konfiguraci zjistíme jeho hmotnost m [kg]. Poslední potřebnou veličinou pro stanovení C_y je plocha křídla S [m²], kterou zjistíme buď z výkresu, nebo výpočtem — pro obdélníkové či lichoběžníkové křídlo. Průměrnou rychlost, kte-



Obr. 5

rou model obletět kruh, vypočteme ze vztahu

$$v = \pi \cdot D / t \text{ [m/s]} \quad (3)$$

Tuto hodnotu můžeme použít i pro výpočet Re čísla. Pokud není poměr zatáčky příliš malý, a je proto možné zanedbat náklon modelu, vypočítáme c_y ze vzorce

$$c_y = 2Y / (\rho \cdot v^2 \cdot S) =$$

$$2 \cdot 9.81 \cdot m / (1.225 \cdot v^2 \cdot S) \text{ [1]} \quad (4)$$

Spíčkové modely dosahují hodnot c_y blízkých 1, což je pro danou oblast Re čísel poměrně hodně. Vysvětlení se skrývá v ovlivnění křídla vrtulovým proudem.

Oříšky létají volně. Proto musíme kromě vysoké výkonnosti modelu zajistit i jeho dobrou stabilitu a letové vlastnosti vůbec. Tento požadavek je o to důležitější, že optimálně seřízený model létá v blízkosti pádové oblasti poláry a nikdy nelze vytoučit vzdušný porыв či náraz do překážky.

Podélnou stabilitu společně ovlivňují úhel seřízení, geometrie modelu — především tzv. mohutnost VOP a poloha těžiště. Úhel seřízení volíme 4 až 6°, čímž dosáhneme požadovaného obtékání křídla pod vysokým úhlem náběhu, blízkým ekonomickému. U dvou-plošníků by horní křídlo mělo mít úhel nastavení o 1 až 2° menší než spodní křídlo.

O mohutnosti VOP, která je dána především plochou VOP a ramenem, na němž VOP působí, obecně platí, že čím větší, tím lépe. S rostoucí mohutností VOP je totiž možné posouvat těžiště modelu mírně dozadu, tudíž méně dovažovat a šetřit tak celkovou hmotnost. Proto u maket především rychlých letounů, které ve skutečnosti vystačí s poměrně malými ocasními plochami, zpravidla plochu VOP zvětšujeme. Týká se to hlavně stíhaček z II. světové války, závodních speciálů apod. Univerzální pravidlo pro úpravy velikosti VOP stanovit nelze. Záleží hlavně na zkušenostech a nárocích na maketovost. Je to jeden z problémů, kdy musíme svest vlnití boj mezi maketářem na jedné straně a volně létajícím modelářem na druhé. Hlavně začínající modeláři by si však měli uvědomit, že zvětšení VOP o 10 až 15 % jim výrazně usnadní zalétávání, a neměli by hledět na možnou ztrátu při statické hodnocení.

Přesnou polohu těžiště zjistíme až při zalétávání. Můžeme ji však předpokládat přibližně ve 30 % hloubky křídla nebo spíše o něco více vpředu. Zadní závěs gumového svazku nemá proto význam posouvat příliš dozadu — zvláště u letounů s krátkou příd. Dovážením takového modelu může jeho hmotnost vzrůst o 40 či více procent, což bude mít patřičný dopad na letové výkony

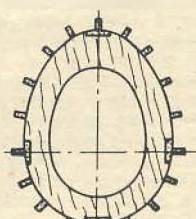


U modelu jest konstrukce věcí vedlejší a má za úkol toliko umožniti správné a pevné umístění nosných ploch a ocasu, resp. trupu letadla. Proto volíme konstrukci co nejjednodušší, pevnou a trvanlivou, abychom mohli model dostatečně vyzkoušeti, nežli se opotřebí.

Ing. Pavel Beneš, Modely letadel, 1914



Obr. 7



Obr. 8

(viz obr. 3). Z tohoto důvodu je výhodné vybírat si předlohy s delšími přídělky. U těchto typů vychází zpravidla vhodná vzdálenost závěsů (180 až 200 mm); i na jejich dovážení stačí menší zátěž a těžiště gumového svazku je v blízkosti těžiště modelu, což oceníme zvláště při hledání optimální délky svazku. Navíc u většiny dlouhonožských letadel mají i ocasní plochy požadované charakteristiky. Stavíme-li letadlo krátkonožské, smíříme se buď s tím, že si postavíme přesnou maketu, která však bude těžší a proto hůře létající, nebo modelu „pomůžeme“ prodloužením příděl.

Stranová stabilita je závislá především na vzepětí křídla a mohutnosti SOP. Vzepětí dolnoplošníků a středoplošníků je vhodné zvětšit tak, aby konce křídla byly asi 5 mm nad těžištěm modelu, které se zpravidla nachází v blízkosti osy trupu. Mírné vzepětí uděláme i u viceplošníků — pokud ho ve skutečnosti neměly. Hornoplošníky létají poměrně úspěšně i bez vzepětí. Pokud však model nějaké mít bude — třeba i „lavorové“, vzniklé při potahování křídla — rozhodně to jeho letovým vlastnostem neuškodí.

Především u letadel z I. světové války je zpravidla nutné zvětšit svislou ocasní plochu. Větší SOP nám však usnadní zalétávání i modelů ostatních letadel. Nesmíme zapomenout, že s její pomocí budeme „zvládat“ momenty od vrtule, které jsou u oříšků skutečně velké. K těmto účelům slouží i překroucení křídla. Z hlediska pádových vlastností je výhodnější nakroutit na pravém křídle negativ 3 až 5 mm než na levém křídle obdobný pozitiv. U eliptických či lichoběžníkových křídla s velkým zúžením je to dokonce nezbytné.

Při psaní předchozích řádků jsem se snažil mít neustále na zřeteli skutečnost, že většina modelářů teoretickou aerodynamiku prostě „nebere“. Proto jsou vzorce uváděny bez odvozování a mají sloužit jen pro představu o vlivu jednotlivých členů. Těm, kdo by snad o danou problematiku projeví hlubší zájem, nezbyvá než nahlédnout do některé z „chytřích“ knih. Podle mého názoru je jednou z nejvhodnějších kniha Letecké modelářství a aerodynamika autorů ing. B. Hořeního a ing. J. Lněničky, kterou vydalo nakladatelství Naše vojsko.

Jaký by tedy měl být z hlediska létání letoun, který si vybereme jako vzor pro oříška? Především by měl být co nejjednodušší, aby bylo možné postavit model co nejlehčí. Hloubka křídla kolem 60 až 70 mm, trup s dlouhou příd a ocasní plochy dostatečné velikosti na velkém rameni. Nejvýhodnější koncept pro oříšky jsou kabinové hornoplošníky. Jsou kompaktní, zpravidla vyjdou velmi lehké a snadno se zalétávají. Středoplošníky a dolnoplošníky jsou na

zalétávání citlivější. Vhodné jsou i dvou-plošníky. Díky velké ploše — při rozumné štíhlosti křídla — létají velmi pomalu a přitom stabilně. Horší je to s jejich odporem, především ale zranitelností při nárazu na překážku, což platí i pro parasoly. Předlohou však mohou být i letadla s netypickým uspořádáním — například kachny, tandemy, vicemotorová letadla atd. Tyto stroje však bývají při zalétávání často vrtošivé, a proto než získáme určité zkušenosti, dáváme přednost normálním letadlům.

Návrh konstrukce modelu je kompromisem mezi dvěma protichůdnými požadavky — konstrukce by měla umožnit postavit model co nejlehčí, ale přitom by měla co nejvíce odpovídat předloze. Než získáme potřebnou praxi, volíme konstrukci co nejjednodušší — vždyť cílem je létající model. Rozhodující vliv na hmotnost modelu má výběr materiálu. Používáme sice co nejlehčí, ale nikoli křehkou balsa. Leccos se dá ušetřit i volbou vhodné technologie. Hmotnostně výhodnější řešení však většinou bývá i pracnější. Dimenzujeme především s ohledem na tuhost jednotlivých částí — pevnostní požadavky jsou potom zpravidla splněny automaticky. Při dimenzování si musíme uvědomit, že namáhání konstrukce od aerodynamických sil je oproti namáhání způsobenému lidským faktorem zanedbatelné. U prvních vlastních konstrukcí využijeme k určení vhodných průřezů listů atd. již publikovaných výkresů.

Modely kategorie oříšek lze stavět v podstatě kdekoliv — nároky na prostor jsou opravdu minimální. Jako pracovní deska se výborně hodí dřevěná rýsovací prkno formátu A3 nebo podložka slepená z několika prkének tvrdší balsy tl. 10 mm dlouhých asi 400 mm. Pracovní desku i výkres na ni položený chráníme před poškozením a znečištěním tenkou polyetylenovou či mikrote-novou fólií. Balsa řežeme úlomkem čepelky Rapid — běžné modelářské nože jsou vzhledem k velikosti součástek nevhodné. Pro broušení budeme potřebovat brusný papír zrnitosti 120 až 400 jak volný, tak nalepený na balsovéh hranolcích o rozměrech 50 · 100 mm. Nejvhodnější je brusný papír Water proof, určený k broušení pod vodou. Balsové díly lepíme většinou Kanagomem, zředěným v poměru 1:1 nitroředidlem, k nanášení lepidla používáme malý štětec. Při lepení spoje řizujeme entomologickými (tzv. muchafskými) špendlíky, nebo malými závažími — maticemi apod. Nezbytná je i pinzeta — pokud možno se zahnutými konci. Na pracovní desce musíme neustále udržovat pořádek a hotové díly modelu odkládat do zvláštní krabičky — při uklidu bychom je totiž nemuseli rozeznat od odřezků.



Konstrukce jednotlivých částí modelu

Trup. Nejjednodušší jsou samozřejmě trupy s obdélníkovým průřezem. K jejich stavbě použijeme klasickou příhradovou konstrukci z podélníků a příček. Postranice lepíme současně, položené na sobě. Po zaschnutí lepidla je oddělíme čepelkou. Pokud byl trup nahofe či dole zaoblen, doplníme příhradovinu polopřepážkami a podélníky. Vzhledem ke způsobu namáhání jsou podélníky zpravidla obdélníkového průřezu a na polopřepážky je lepíme na výšku (obr. 7).

Trupy oválného průřezu slepujeme z přepážek a podélníků. Přepážky vyřizujeme buď z balsového prkénka, nebo z polotovaru slepeného z balsové lišty, případně je lamelujeme na šablonách z kartónu (obr. 8). Nejpevnější, nejlehčí a zároveň i nejpracnější jsou lamelové přepážky, které navíc nejlépe odolávají prasklému svazku. Jednotlivé pásy před slepováním namočíme ve vodě, k lepení používáme Herkules. Hrany šablon musejí být navoskované. Vyřezávané přepážky nejdříve přilepíme na hlavní podélníky, které jsou ohnuty pouze v jedné rovině; teprve potom nalepíme podélníky vytvářející oválný průřez trupu. Počet podélníků volíme podle nároků na maketovost. U lamelových přepážek šablony s nasazenými přepážkami nasuneme s patřičnými roztěcmi na rovný trn o průměru asi 5 mm a po ustavení nalepujeme přímo podélníky. Po zaschnutí lepidla trn vytáhneme, šablony opatrně vysuneme z přepážek a otvory mezi podélníky je vyjme z trupu. Přední přepážka je z tvrdší balsy tl. 3 až 5 mm, závěsný kolík je v balsovém výklížku vypouzdřeném papírovou trubičkou.

Křídlo. Klasickou konstrukcí z žeber a lišt (obr. 9) lze použít pouze u křídel s větší hloubkou — nad 65 mm. Pro křídla s menší hloubkou vychází při poměrně tloušťce profilu 6 % jeho skutečná tloušťka velmi malá, takže žebra nemají potřebnou pevnost a snadno se lámou. Výhodnější je konstrukce podle obr. 10. Podle šablony napejeme potřebný počet spodních i horních pásek žeber. Spodní pásy jsou do náběžné i odtokové lišty zapuštěny — po slepení natupo by se spoj omacoval.

Při sestavování křídla nejdříve vsuneme mezi přispávanou odtokovou a náběžnou lištu spodní pásy, shora k nim přispávníme lišty nosníků a vše slepíme. Po zaschnutí lepidla polotovar křídla podložíme v místě zadního nosníku tak, aby pásy byly prohnuty do žádaného tvaru, a postupně přilepíme horní pásy žeber, jejichž konce zevnitř

seřezáváme do klinu tak, aby dosedly na obě lišty. Tento způsob lze použít i pro křídla s neobdélníkovým půdorysem.

Zatím nejlepší způsob zhotovení žeber je na obr. 11. Ze dvou balsových destiček tl. 0,3 až 0,5 si ve formě vyřiznuté odporovým drátem z pěnového polystyrénu slepíme Herkulesem polotovar ve tvaru horní i dolní plochy křídla. Povrchy formy chráníme tvrdšími plastickými fóliemi. Na horním dílu sbrusíme zevnitř náběžnou i odtokovou hranu, na spodní díl nalepíme stojiny (s lůžky na výšku) pro ustavení lišt nosníků a pro zpevnění žeber. Nakonec v polystyrénové formě přilepíme horní díl. Po zaschnutí lepidla z tohoto bloku odřezáváme čepelkou jednotlivá žebra.

Do náběžné a odtokové lišty jsou žebra opět zapuštěna. Lišty nosníků zhotovíme buď z tvrdší balsy nebo přebroušených vysušených stébel trávy. Použitelnost uvedené technologie je omezena na křídla s konstantní hloubkou. Výhodná je obzvlášť pro zhotovení velkého počtu žeber.

Koncové oblouky s malým zakřivením lamelujeme ze dvou či tří pásků balsy — jsou potom pevnější a lehčí než slepované.

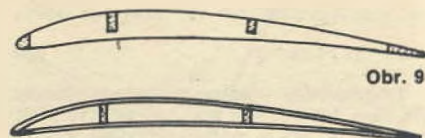
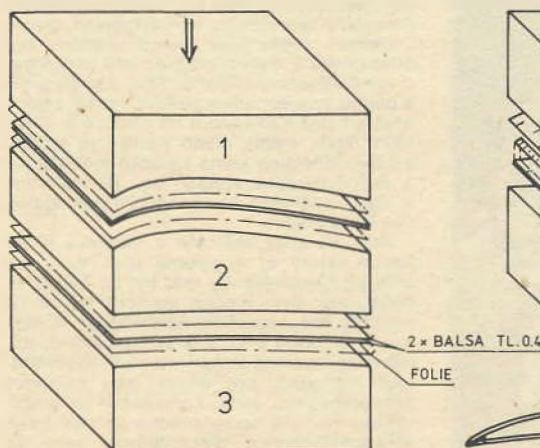
Ocasní plochy stavíme zásadně konstrukční a používáme pevnější balsu. Musejí být totiž nejen lehké, ale i tuhé. Oválné tvary lamelujeme ze dvou pásků balsy, kormidla pro usnadnění seřizování řešíme zpravidla jako dělená. Do roviny ocasní plochy přebroušujeme na rovné podložce — například na skle, jinak hrozí nebezpečí probroušení. Minimální tloušťka ocasních ploch by měla být alespoň 0,8 mm — jinak se po potažení deformují.

Potah a povrchová úprava výrazně ovlivňuje výslednou hmotnost modelu. Potahové papíry lze rozdělit do dvou základních skupin — pórovité (Modelsplan, Mikalenta, starší druhy Japanu, čajový papír) a nepórovité (nové druhy Japanu, kondenzátorový papír). O vhodnosti použití rozhoduje především hmotnost. Máme-li druhů více, nejlehčí papír použijeme na ocasní plochy — nemusíme potom tolik dovažovat.

Pokud nechceme model stříkat a nemáme ani papír vhodné barvy, musíme si jej před potahováním obarvit. Poměrně dobře se dají barvit Modelsplan, čajový papír a některé druhy Japanu. Barvení ostatních druhů je zpravidla náročné a výsledky neodpovídají námaze. Papíry lze barvit buď textilními barvami Duha nebo anilínovými barvami. Při barvení Duhou postupujeme podle návodu výrobce. Předem však musíme na vzorku vyzkoušet, zda papír po namočení ve vodě neztrácí pevnost. Pokud ano, barvime na skle — což platí i pro barvení anilínovými barvami. Papír přihladíme na čistou skleněnou podložku, štětcem s velmi měkkými chlupy jej provlhčíme vodou a nanese barvu, kterou jsme předem rozmíchali v kálišku. Barvami Duha nelze tímto způsobem získat tmavé syté odstíny.

Před potahováním musíme pórovité papíry přezehlít, prolakováním řidkým lakem na vhodné podložce zacelit póry a znovu přezehlít.

Obr. 11



Obr. 10

hlit. Vícebarevný potah slepujeme rovněž na podložce z jednotlivých barevných polí. Při pravený potah lepíme na kostru lepícím lakem.

Také kondenzátorový papír musíme před potahováním upravit. Arch potřebných rozměrů přilepíme po obvodu lepící páskou ke sklu a nejlépe fixírkou jej navlhčíme vodou. Papír se vyrovná, ale především vypne, takže jeho pnutí po potažení už nebude jako velké, čímž se sníží nebezpečí deformace kostry. Pnutí lze navíc omezit oboustranným „napuštěním“ papíru velmi zředěným lakem.

Nepórovité papíry lepíme na kostru řidkým Herkulesem. U křídla potahujeme jako první spodní stranu. Horní potah přilepujeme na křídlo podložené do potřebného negativu. Křídlo necháme vyschnout ve špendlíkové šabloně, ocasní plochy nejlépe založené v knize. Při potahování se snažíme, aby byl potah rovnoměrně vypnut. Dodatečné vypínání vodou nelze použít pro papíry barvené na skle, vyplnění lakem vede zpravidla k deformaci kostry. Pokud jsme pórovitý papír před potahováním neprolakovali nebo prolakovali málo, musíme vystupující póry zalakovat až teď — za cenu většího přírůstku hmotnosti. Nalepením proužků papíru můžeme znázornit chybějící žebra na křídlech i ocasních plochách. Kvůli rovnoměrné struktuře povrchu je však zpravidla nutné přelepit i žebra skutečná.

Nejvhodnější povrchovou úpravou je stříkání barvami Humbrol či Revell. Jen tak lze dosáhnout toho, že potahem neprosvítá kostra — jak je tomu u většiny skutečných letadel. Výjimkou jsou především letadla z počátků letectví a současná ultralehká letadla, potažená barevnými tkaninami. Barvy pro plastické modely výborně kryjí a přírůstek hmotnosti při jejich použití je malý — i když ne zanedbatelný. Před stříkáním je ředíme buď originálním, nebo acetonovým ředidlem. Přidáním lesklého nitrolaku lze odstranit přílišnou matnost. Pokud má model vícebarevnou kamufláž, stříkáme kvůli úspoře hmotnosti jen příslušná barevná pole a ostatní části modelu kryjeme navlhčeným průklepovým papírem. Pro stříkání lze použít jak stříkací pistoli pro stavitele plastických modelů s kompresorem, tak fixírku. Stříkání si však vždy vyzkoušíme mimo model.

Znaky, nápisy apod. vyřezáme z barevného papíru nebo je zhotovíme jako obtisky, což je podstatně vzhlednější. Při zhotovení obtisků nastříkáme barvu požadovaného odstínu na polyetylenovou fólii, písmena či znaky vyřizeme a sloupnutý obtisk přilepíme na model Herkulesem. Vícebarevné

obtisky skládáme z jednotlivých částí. Ke zhotovení obtisků drobných nápisů lze použít i tzv. suché obtisky Propisot. Křídélka a klapky znázorníme tuší či tenkým vodo-stálým fixem.

Detaily. Pro zhotovení detailů využíváme zbytků balsy, papírových trubiček, drátků apod. Kritériem vhodnosti použití daného materiálu je především jeho hmotnost. Zařímco s maketou motoru si můžeme „vyhrát“, protože většinu modelů je stejně nutné vpředu dovažovat, s detaily za těžištěm modelu raději šetříme. Žebrovaní na válčích motoru znázorníme například vytlačením závitů na nalakovaný balsový váleček našroubováním matice vhodného průměru. Výfuky a zbraně jsou zpravidla z papírových trubiček. Kabinu lisujeme na kopytě a matici z tenké čiré fólie, kterou nahřejeme na potřebnou teplotu infračerveným. Z téhož materiálu vyřežeme i antény, které se potom nelámou a „neviditelné“ disky vyplétaných kol. Výplet je stejný jako výztužná lana historických letadel z tenkého silonového vlasce nebo monofilového vlákna. Podvozek maket letadel se zatahovacím podvozkem děláme odnímatelný — nejlépe nasunovací do papírových trubiček zalepených v modelu. Při kompletaci modelu dbáme hlavně na správnou vzájemnou polohu jednotlivých částí.

Vrtule a gumový svazek mají výrazný podíl na dosahovaných výsledcích. Průměr vrtule volíme 140 až 165 mm. Čím je model těžší, tím více jsou jeho výkony ovlivněny průměrem vrtule. Modely s většími vrtulami mírněji stoupají a především v nižších halách dosahují delších letů než obdobné modely s menšími vrtulami. Vrtule velkých průměrů však lze použít pouze u modelů s dostatečnou zásobou stability. Pokud bude model vzlétat ze země, je průměr vrtule omezen výškou podvozku, kterou můžeme případně mírně zvětšit. Obvykle jsou vrtule pravotočivé — při pohledu ve směru letu se točí ve směru pohybu hodinových ručiček.

Vrtulové listy vyrobíme z balsy tl. 1,5 až 2 mm, navlhčíme a nad vysoušečem vlasů překroutime asi o 40 až 45° — více překroucení by měly být u kofene. Profil listů má mít rovnou spodní stranu, což při kroucení kontrolujeme průsvitem mezi listem a přiloženou čepelkou. Ve vrtulovém kuželi jsou listy uchyceny bambusovými kolíky, které do listů vlepieme před jejich potažením vláknitým papírem a prolakováním. Uložení listů v kuželi jsou vypouzdřena tlustostěnnými papírovými trubičkami. Listy nastavíme tak, aby úhel náběhu na koncích listů byl 25 až 30°. Správnou polohu doladíme až při zalétávání modelu podle průřezu použitého svazku.

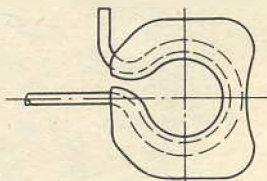
Hřídel ohneme z ocelového drátu o průměru 0,4 až 0,6 mm. V hlavicí je uložen v ocelové trubičce, například z injekční jehly. Ložisko mezi kuželem a hlavicí tvoří buď malý skleněný korálek, nebo ještě lépe teflonová podložka. Na závěsný háček namáčkneme kleštěmi natavený zbytek stro-měčku ze stavebnice plastického modelu a vyrobíme jej do tvaru, který při vytáčení střídá svazek a zabraňuje tak jeho rozkmitání (obr. 12). Vrtule musí být při pohledu zezadu vyosena asi o 2° vpravo a o 4° až 7° dolů — přesná hodnota závisí na typu letounu.

Guma je kromě potahového papíru jedním z největších problémů oříšků — a vlastně nejen jich. Není žádným tajemstvím, že rozdíl v maximálních výkonech, které dosahují jednotliví modeláři, jsou dány především tím, jakou gumu mají k dispozici. Jedinou výhodou většiny nových gum, které se ve světě objevují, je jejich odolnost vůči náhodnému prasknutí — ve srovnání s „klasickými“, dnes však již letitými druhy gum. Bohužel v jednotce hmotnosti je většinou obsaženo podstatně méně energie a průběh točivého momentu má daleko k ideálnímu. K těmto gumám se řadí i ta, která je v současnosti k dostání v našich modelářských prodejnách. Špičkových výkonů s ní sice nedosáhnete, ale pro běžné polétání vyhoví.

Průřez svazků oříšků se pohybuje v rozmezí 3 až 5 mm² — podle hmotnosti, odporu modelu a použité vrtule. Délku svazku volíme

Hmyz jako první mezi živočichy rozřešil problém aktivního letu už v prvohorách, snad před 350 milióny let. Člověk tento problém vyřešil až jako poslední a létá teprve od 17. 12. 1903 (bratři Orville a Wilbur Wrightové).

Josef Hošek, Aplikace teorie fyzikální podobnosti na létající živočichy, 1976



Obr. 12

tak, aby se netvořily boční uzly — zpravidla dvou až trojnásobek vzdálenosti mezi závěsy v trupu. Před přípravou svazku gumu důkladně vypereme ve vlažné mýdlové vodě. Konce svazku svážeme pod vodou ambulantním uzlem, který pojistíme dvěma normálními uzly. Rovněž lze napnuté konce suchého svazku převázat štepovací nítí. Před létáním mažeme svazek ricinovým olejem — nejlépe třením v igelitovém sáčku. Pokud máme gumy vyte, vyplati se spočítat si její koeficient podle vztahu

$$k = n \cdot J \sqrt{S/L}$$

kde n jsou maximální otočky (otočky při nichž svazek praskne), S je průřez svazku v mm², L délka svazku v mm.

Svazek ovšem nenatáčíme hned až do prasknutí — otočky postupně zvyšujeme a před natáčením další dávky je opět vytočíme. Podle takto zjištěné hodnoty k lze potom spočítat maximální otočky libovolného svazku připraveného z této gumy. Při létání potom natáčíme 80 až 90 % zjištěných maximálních otoček. I přesto je vhodné chránit model při natáčení před případným poškozením či zničením prasklým svazkem vhodnou trubicí, nasunutou v trupu, nebo natáčet svazek mimo trup.

Při natáčení nespěcháme. Během prvních 10 až 20 % otoček vytáhneme svazek na maximální délku, která je dána kvalitou gumy. Při něm dotlačíme 50 % žádaných otoček a pak se zvolna vracíme zpět. Jedinou zárukou, že budeme vědět, kolik jsme do svazku skutečně natočili, je počítadlo zabudované do natáčeďa.

Zalétávání zahájíme kontrolou polohy těžiště modelu s mírně natočeným svazkem, překroucením křídel, stavu ocasních ploch a případné nedostatky odstraníme dovážením či nakroucením v proudě horkého vzduchu z vysoušeče vlasů. Zalétáváme buď v hale, nebo venku za úplného bezvětří a sucha. Model se svazkem natočeným asi na 300 otoček by měl po vypuštění do mírné levé zatáčky plynule pokračovat v letu. Pokud houpe, dovážíme jej na přídí, pokud strmě klesá, „natáhneme“ pravou polovinu VOP. Do zatáčky modelu pomáháme vychýlením směrového kormidla. Létá-li model rychle v kruzích a nestoupá, zvětšíme negativ na pravém křídle. Všechny změny děláme s rozvahou a postupně — jen tak lze model „naladit“ na optimální seřízení, kterému odpovídá let s co nejmenší rychlostí.

Při natáčení svazku na větší otočky se zvyšuje i kroučící moment, a tím i chování modelu. Proto při zalétávání zvyšujeme otočky svazku postupně — tady chyby odstraňujeme zpravidla vyosováním vrtule. Modely s velkými vrtulami, jejichž listy mají navíc velký nebo naopak velmi malý úhel nastavení, se mohou při startech s naplno

natočeným svazkem dostávat do nevládnutelných letových režimů, zpravidla končících havárií. Pokud však před vypuštěním modelu necháme vrtuli asi 5 s vytáčet, točivý moment svazku poklesne a model letí normálně. Navíc pomaleji stoupe, což lze využít při létání v nižších halách.

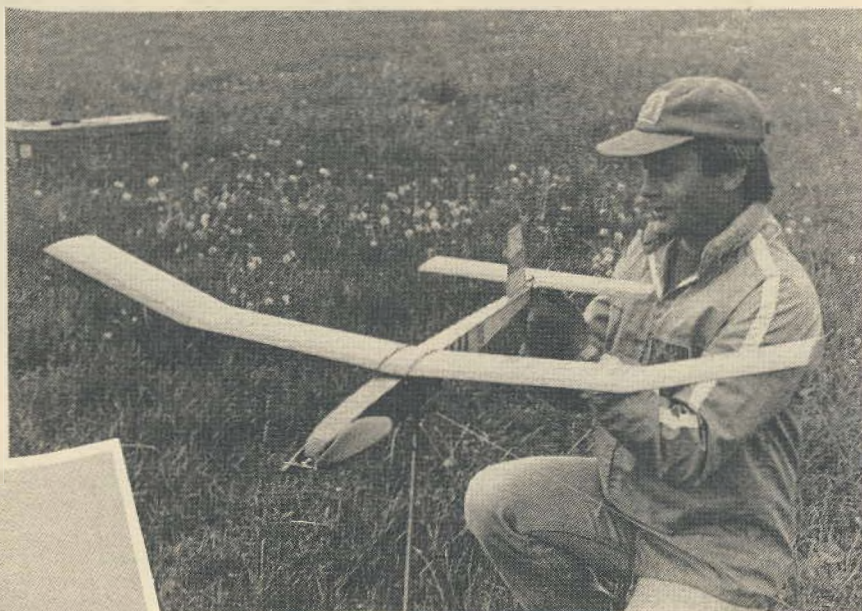
Model by měl přistávat s dotáčejícím se svazkem. Pokud se svazek vytáčí ještě nad zemí, prodloužíme jej nebo mírně zvětšíme úhel nastavení listů. Zůstává-li po přistání ve svazku natočeno mnoho otoček, zvětšíme jeho průřez nebo jej zkrátíme. Úhel nastavení listů na koncích by neměl klesnout pod 25°, proto se zvyšování tahu snižováním úhlu nastavení listů pod tuto hodnotu raději vyvarujeme. Rozumnější je průměr vrtule zmenšit, což zkusíme i v případě, že model je v motorovém letu nestabilní.

Uvedený způsob zalétávání předpokládá, že model létá v levých kruzích — u nás je tak seřizena většina modelů. V zahraničí se však hojně létá s modely seřizenými do pravé zatáčky. Má to několik výhod — vyosení vrtule dolů i doprava stačí menší než u vlevo létajících modelů. Modely také létají v podstatně menších kruzích a především po nárazu a ztrátě rychlosti se velmi rychle „chytají“, a ztráta výšky je na rozdíl od vlevo létajících modelů zanedbatelná. Na druhé straně však vpravo létající modely často létají „po schodech“ a výjimkou nejsou ani lety sice v pravé zatáčce, ale s náklonem na levé křídlo...

Tento článek ani přes svůj rozsah nepostihuje, a ani nemůže postihnout, všechny otázky kolem oříšků. Pokud nechcete „objevovat trakař“, je lepší vypravit se na nějakou soutěž oříšků — na konkrétní otázky určitě dostanete konkrétní odpovědi. Pochopitelně pokud existují. Podařilo-li se vám zvládnout stavbu i létání s modely kategorie oříšek, můžete to zkusit s ještě menšími maketami kategorie Pistácie o rozpětí 203 mm nebo délce 152 mm. Zásady jsou podobné, jen je všechno ještě titěrnější...



KDYŽ CHCI PRORAZIT TAK MUSÍM MAKAT



„Rozlétávání větroňů následuje po 20. hodině večer. Po raketě následují čtyři minuty pracovního času. Tři dlouhé minuty čekání, potom téměř současný vlek. Oba soupeři skoro současně vypínají — Fin svůj model do zatáčky — Pavel po mohutném prohnutí křídla vystřeluje model nejméně o 8 metrů výše než soupeř. Do poslední chvíle není příliš jasné, jak to dopadne. Posléze Fin přistává, Pavel ještě létá.“

To napsal Modelář o dramatických chvílích rozlétávání na mistrovství světa volných modelů v roce 1971 ve švédském Göteborgu, v němž v kategorii větroňů zvítězil — jako dosud jediný Čechoslovák — Pavel Dvořák. K jeho úspěchu dilem přispěla i dosud neznámá technika vleku. Mladší větroňáři už možná ani nevědí, že v závěrečné fázi vleku používají „vystřelení modelu podle Dvořáka“, jak se tehdy říkalo v modelářském světě.

Pavel byl odjakživa modelářský samorost. Nevěřil příliš autoritám, raději hledal vlastní cestu. Také jeho vzpomínky i postřehy ze světa větroňářů mají trochu jiný úhel pohledu, než na jaký jsme zvyklí. Ale o to jsou zajímavější, a možná nejen pro větroňáře.

Do reprezentace jsem se dostal prvně v roce 1971. Po dlouhém boji, jelikož předtím se tam dostávali ti, kteří byli zasloužili. Třeba v roce 1969 Procházka. On samozřejmě lital výborně, a asi za to ani nemoh, ale já si to pamatuju ještě teď. Tenkrát se do širšího výběru postupovalo podle výsledků ze tří výběrových soutěží. Litali jsme v Táboře — uragán, litali jsme ve Vyškově — taky uragán. A pak nás Dáda Štěpánek nechal na výběrovku ve Slaném, protože jsme přihlášku poslali až v den uzávěrky, takže přišla o den dva později. Ale zrovna ve Slaném byl vítr jen tři metry, termika, prostě perfektní počasí, a tak jsem byl s těma dvěma vejsledkama nakonec až šestnáctej. To by sice stačilo, protože do širšího výběru postupovalo dvacet lidí, jenomže jsem měl smůlu, že Procházka byl někde vzadu. Mě vyšoupli, a na nominační soutěž jel on. No, na jednu stranu to bylo asi dobře, protože z mistrovství světa přivez bronzovou medaili.

Takový začátky jsou hrozně kruté, hodně lidí kvůli něčemu podobnému odpadne. To se líká třeba Tondy Tvarůžky. Ten lital dva roky výborně, vyhrával jednu soutěž za druhou, a pak do širšího výběru nepostoupil ze stejných důvodů jako já. Tonda pro tuhle nespravedlnost na špičkový lítání zanevřel.

Podobnejch lidí jsem znal víc. Někdo, když ho podrazil, je našťavaný a jde od toho. Já jsem se v tom devětašedesátém našťaval taky, ale jinak. Řek jsem si: Tak takhle teda ne! Když chci prorazit, tak musím makat od první

do poslední soutěže, bejt pořád na čele a všechny vybouchat, jinak se tam nedostanu.

Pak už jsem nenechal nic náhodě. V sedmdesátém roce jsem vyhrál prakticky všechny důležité soutěže, a tím byla moje nominace daná. To Švédsko už byla proti tomu legrace, nejhroší bylo se do reprezentace dostat. Ono vůbec, stát se u nás reprezentantem, ať už to bylo tenkrát, nebo teď, není jednoduchý, protože tady je ve větronicích úroveň dost vysoká. Naši modeláři jsou hrozní koumáci a vždycky přijdou na nějaký figle. Ale když už se člověk do reprezentace probouje, je to svým způsobem taky záruka, že na mistrovství světa, Evropy nebo vůbec na mezinárodní soutěži něco dokáže.

Nejdůležitější na mezinárodní soutěži je dobrá parta a dobrý vedoucí. Za mě byl výborný vedoucí Jirka Kalina, to je dobrý psycholog. Řek mi sice třeba, že to tam je a že by bylo dobré, abych hned letěl, ale nenutil mě k tomu. A když jsem letěl podle něj a spadnul, tak se to nesnažil na mě přehrávat. Prostě nám to nevyšlo. Jenomže znám jiný lidi, kteří ti přímo rozkážou, abys letěl právě teď, v tuhle chvíli. To je pak úplná tragédie. Někomu takhle něco nucovat přeci nejde.

Je zajímavý, že právě lidi, kteří v tom někdy byli opravdu dobří, jsou většinou hrozní

machti a nutí člověka k nepředloženostem. Kdežto ten, kdo o ty kategorie úplně všechno neví, je o to objektivnější a umí líp koučovat.

V Praze teď nemám s kým lítat, tak jezdím za klukama do Roudnice. Trénujeme spolu a lítáme cvičný soutěže. To je moc důležitá věc. Kdysi jsme s Tondou Tvarůžkou, mým bráčkou a celou partou jezdili létat za Šeberov a navzájem jsme se hecovali. Večer, za klidu, jsme si to rozdávali na patnáct startů o jedno pivo, na který jsme se potom stavovali v Šeberově. Do devíti jsme litali, v půl desátý jsme došli k hospodě, mezitím nám ujel autobus a dostali jsme se domů pěšky až po půlnoci.

Tyhle soutěže nám daly nejvíc, poněvadž jsme svoje éroplány naučili lítat v klidu. A vzájemná rivalita mezi náma potom vedla k vysokým výkonům.

Hodně nám taky prospěly družební soutěže Praha—Berlín. Mezinárodně je to přeci jenom jiný než na domácí soutěži a zábavy jsme občas rivalita taky dost. Jednou ve Friedorstu, to bylo letiště asi třicet kilometrů od Berlína, lital znamenitě Jirka Kaiser: jak nahoru, tak dolů. Po několika kolech Němci, když viděli Jirku nahazovat motor, už řvali. Achtung, achtung, herr Kaiser, a schovávali se pod zem. Já jsem tam všem špalhal pro era na borovice, byl jsem mladej kluk, dneska už mi to tak nejde...

Výběrová soutěž ve Vyškově. Jeli jsme

čtyři, já, brácha, Tonda Tvarůžka a Vláda Schreder. Večer jsme v Praze sednuli do vlaku, přijeli v noci. Do rána jsme spali na výškovským nádraží, dvakrát nás vzbudili esenbáci. Ráno bedny na ramena a pěšky na letiště. Ostatní přijeli většinou autobusama jako baroni. Foukal uragán, modely lítaly do kukuřice. Prostě děs. Spát se mělo na fotbalovém stadionu, jenže když jsme tam přišli, zjistili jsme, že naši místnost zabrali Slaháci. My byli mladí, nechtěli jsme se hádat. Nakonec jsme spali v kabině pro rozhodčí. Byla zima, Tonda, kterej spal na zemi, ráno skoro brečel. Já na tom byl líp, ležel jsem na desce ping pongového stolu. Ale nakonec jsme ve Vyškově zalítali dobře. Postel mi takhle zabrali ještě jednou. To už jsem byl mistr světa, lítalo se v Táboře. Přišel jsem až večer, protože jsem byl na letišti, a na mý posteli Zdeněk Malina. Říkám mu, koukej se zvednout a jít na svůj pelech. A Zdeněk, že je to jeho postel. Vedle leželi nějakí Slováci a začali něco o mistrech světa a o frajerech. Tak jsem tu noc strávil na schodech u kotelny na stařím slavníku, připraveným ke spálení.

Na každého někdy přijde chuť si zahrát na hvězdu. Je to přirozený, všichni jsme ješitní. Asi před deseti léty jsem zažil Ivana Hofejšeho na obyčejný veřejný soutěži. Zmástil čtvrtý kolo, zabítil to a jel domů. Pak jsme spolu jednou debatili, a já mu řek: Ivane, ale tohle není dobrý, to je srabárna. Dneska to nedělá, i když asi ne zrovna kvůli mně. Přijede, pokazí start, a lítá dál.

Když člověk po nepodařeném startu přestane lítat, tak si třeba myslí, že odjel se slávou, ale to není pravda. I když to mastím, tak soutěž musím odlítat až do konce. Ať si mě lidi vychutnají. Já si koneckonců při tom sám sebe vychutnám taky.

Sapera, s kterým jsem ve Švédsku vyhrál, jsem začal vyvíjet vlastně už v sedmapadesátém roce, kdy jsem v Leteckém modeláři objevil plánec vítězného modelu z mistrovství světa Belgičana Bremse. Uši do šípů, hloubka sto devadesát, tlustej profil. Ale mně se právě takovýhle éro líbilo. Postavil jsem si ho, potáh Kablem, trochu si s ním pohrál, a ono lítalo. Už v tom sedmapadesátém jsem s ním vyhrál přebor Prahy juniorů, jako cena byl vyhládkový let. Pilot nás vyvezl do vejšky a nechal mě sáhnout na řízení. Já natáhnul, potlačil, pak jsem chtěl do lopasu, ale to už mi rval řízení z ruky, ať neblbnu, že na tohle to éro není stavěný... Tenkrát byly vůbec bezvadný ceny. Balsa, nitrometan a tak. To se nám vždycky hodilo.

Bremsův model byl první předchůdce Sapera. Když byl hotovej, začal jsem nad ním koumat. Třeba konce křídla měl hranatý z balsaového špalíku a já jsem usoudil, že je to zbytečný odpor. Tak jsem udělal eliptický uši. Šípovitý uši s dozadu lomenejma nosníkama se strašně špatně dělaly, proto jsem ten šíp narovnal. A tak jsem z toho belgického éroplánu ubíral a ubíral, až jsem se dostal k Saperovi.

Pořád se něco vymýšleli. Sověti vymysleli klápkou. Pak někdo přišel na dokopávání vejškovky. Pak na dokopávání směrovky. Všechny tyhle vynálezy vlastně ale jen vyrovnávaly chyby éroplánu. Aspoň u větroňů. Ale konec konců i motorák dobře zalitanej do spirály byl možná lepší než s kopačkama. Ty mají význam hlavně kvůli časoměřičům, kteří v okamžiku kopnutí zmáčkou stopky, protože předpokládají, že se taky zastavil motor. I když to třeba někdy není pravda. Na tohle kdysi doplatil Čenda Pátek, kterému nulovali starty, protože nekopal a model šel po zastavení motoru ještě normálně nahoru.

Kompozitový modely kluků z Piešťan a Jardy Orla jsou moc zajímavý, ale stejně zase záleží na tom, kdo s nima lítá. To bylo vidět na loňském mistrovství republiky. Jarda Orel lítal dobře, i když v jednom kole vybuchnul, na rozdíl od jednoho slovenského kluka, kterej s tím samým modelem dopadl velmi špatně. Jarda Orel je totiž výborný modelář, kterej ví, co éro potřebuje. Ale i jemu by tenhle model nebyl k ničemu, kdyby ho nepoužíval často. Jen tak se dají éru vychytat mouchy.

Já jsem například v posledních letech jezdil na soutěže vlastně jen trénovat. Jenže pak přišla soutěž, kde záleželo na tom, jak zalítám, a stejně mi to nevyšlo. Měl jsem totiž dvě éra, o kterých jsem si říkal, že lítají bezvadně. Tak jsem je šetřil a trénoval s dalšíma třema. Jenže s modelem se musí pracovat, člověk s ním musí být srostlejš. Abych třeba poznal, že je v termice, musím ho znát. Některej model snáší mávání, jiný je citlivý a blíž k zemi už ho mávání sráží. Některej model musím do výstřelu zatáhnout víc, jiný míň. A tak musím s tím samým modelem lítat nejen na mistrovstvích, ale i na normálních veřejných soutěžích, kde ho vymakám co nejlip.

Tohle se dá dělat jen při soutěži, a ne někde na louce za domem, protože tam chybí srovnání. Když model vypustím do termiky, musí tam být aspoň ještě jeden, abych viděl, jestli letí stejně jako ten můj, anebo hůř. Když éro zhoupne, musím jich



vidět víc, abych poznal, jestli to bylo termikou, anebo aerodynamikou éroplánu.

Lítat dvě stě čtyřicet za klidu se nedá, to tam musí být nějaký decháněk. Už na Šeberov chodili experti a říkali, že jim to lítá sto osmdesát, ale v životě to z éroplánu nevytřiskali.

Modely byly tenkrát dobrý. Dneska jsme se dostali k tenčímu profilu a éra jsou pevnější, ale výkony se zlepšily hlavně střílením ze šňůry. Když jsme pouštěli modely ze šňůry za klidu, tak to bylo asi v pětačtyřiceti metrech. Při vystřelení jdou z napnutý šňůry a ještě vystoupají tak sedm osm metrů. To je rozdíl třináct metrů! Já už jsem sice tehdy modely začínal střílet, ale na našich Šeberovských soutěžích mi to kluci zakázali, aby prej bylo vidět, co je v modelu, a ne ve mně. Z těch pětačtyřiceti metrů jsem lítal sto pětasedmdesát vteřin. Dneska se lítá přes dvě stě, ale z osmapadesáti metrů. Takže ty éroplány jsou asi výkonově skoro stejny, ale změnila se technika. Jak stavební — díky novým materiálům, tak lítání. To spolu ostatně souvisí.

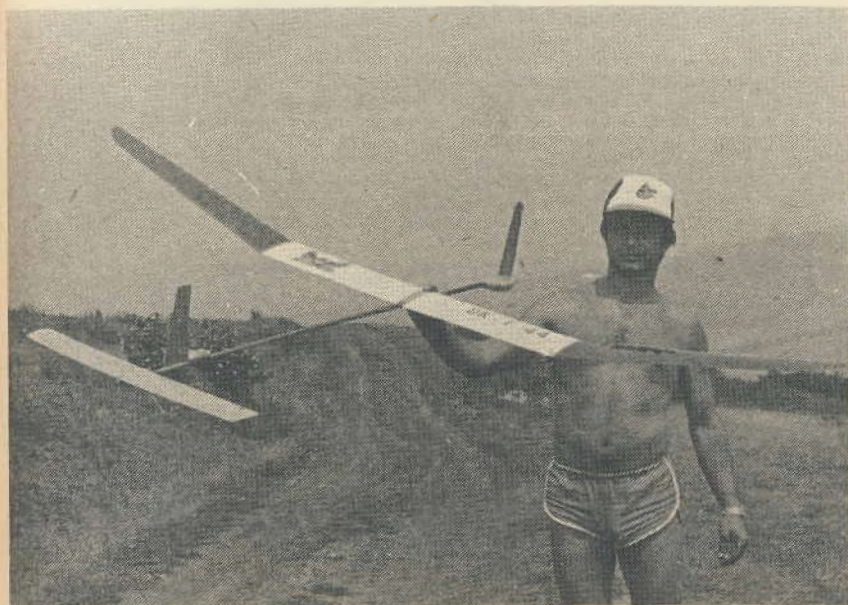
Střílením modelu jsem nejdřív porážel kluky na Šeberově a potom i zbytek světa ve Švédsku. To byl velkej úspěch. Když to ten Fin vytáhnul, tak jsem si říkal: Jdu na to, nemůže být lepší než já, a zatáh jsem to vedle něj. Bylo tam dost diváků, když viděli prohnutý křídlo, tak dělali „jé“, pak jsem Sapera vystřelil, a zase hučeli „jü“.

Dneska se to dobře vypráví, ale já jsem ve Švédsku zúročil mravenčí práci několika let. Kolik jsem jen zlámal křidel, než jsem se je naučil dělat dost pevný.

Krouživý háčky jsme ještě neznali, používal jsem vlastně trhačku, jen éro jsem měl nakroucený tak, aby šlo při vystřelení nahoru. Ale ve Švédsku mi moc pomohla ještě jedna věc. My jsme tenkrát podle národních pravidel měli vlečnou šňůru dlouhou jen čtyřicet metrů a maximum sto padesát sekund. Hledat termiku jsme se učili na ty čtyřicetimetrový šňůře. Když jsem pak na mistrovství světa lítal na padesátimetrový, na který se líp vleká a taky líp pozná termika, protože ta sílí metr od metru, byla to úplná havaj.

Dneska jsou upravená pravidla, že se smí lítat i na pět startů. Bylo by lepší lítat dál sedm startů, ale třeba na dvacetipětimetrový šňůře a se zkráceným maximem.

Pětikolová soutěž, to je procházka růžovou zahradou. V lednu jsem byl v Roudnici na první zimní soutěži. Vytáh jsem éroplán a udělal nějaký ten kontrolní start. První kolo



POKOJOVÝ IKAROS

Na startovací dráze 08 na jídelním stole je připravena dvojice letounů z holubích per. Vpředu dvouplošník s vrtulí ze tří per zpěvných ptáků, poháněnou dvěma gumovými nitěmi, vzadu větroň, připoutaný hedvábnou nití. Oba modely mají dohromady hmotnost 1,5 g.

Po deset centimetrech rozjezdu se filigránský aerovlek odlepuje. Dvouplošník vleče svou zátěž vzhůru poněkud namáhavě, ve třetím okruhu je však stoupající vzduch nad teplými kamny viditelně postrkuje do výšky. Modely jsou nyní nebezpečně blízko stropu. Energie pohonné gumy už ale slábne, a oba letouny zvolna klesají k podlaze.

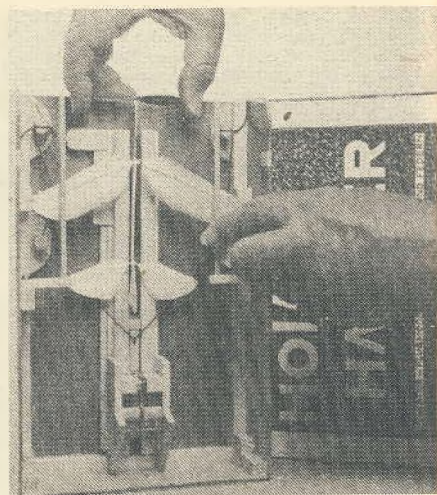
Modely přistávají poněkud dříve, než jsme očekávali — na stínidle lampy. Dvouplošník sklouzl, zato větroň visí ocasem dolů jako sestřelený. „Lampa musí pryč,“ mrzutě říká šedesátiletý Hermann Holzhauser z Furthu v NSR. „Má letadla mají přistávat tam, kde

startovala.“ Nemyslí to ale docela vážně, tak přesně se volně letouny této velikosti seřadit nedají.

Materiál na jeho modely ho nestojí prakticky nic. Ptačí pera jsou zadarmo i dnes, stejně jako před padesáti lety, kdy Hermann, tehdy desetiletý, poprvé projevils leteckomodelářskou zálibu.

„Peníze jsme neměli, a už vůbec ne na tak bláznivé věci, jako je letectví,“ vzpomíná Hermann. A tak své první výtvary stavěl z přírodních produktů a učil se na nich základům aerodynamiky. O několik let později se stal plachtařem, ale své malé letectvo neopustil.

Dnes má jeho vzdušná flotila sto padesát modelů, z nichž největší má hmotnost kolem sedmi gramů. Nejmenší jsou „motýli“, napichaní na jehly a rozřídění do skleněných skříňek podobně jako sbírka motýlů skutečných. Létají mu víceplošníky, samokřídla,



tandemy, kachny, delty, horno i dolnoplošníky, jedno i vícemotorové letouny. Jeho zatím poslední konstrukcí je model legendárního Voyagera.

Pro větší modely zkonstruoval Hermann Holzhauser startovací katapulty a rampy udivující technické úrovně. Podařil se mu například hromadný start třiceti modelů! Technická dokonalost je Holzhauserovi navzdore. Je pro něj samozřejmostí, že příďový



pravidlo soukromě zrušil loni: kluk mi naběhl na šňůru, já zabral a tu jeho jsem přefíznil vejpůl. Už jsem to ostatně udělal kdysi v Bulharsku jednomu Francouzovi. Teď se to jinak dělat nedá. Když se skřížejí šňůry, buď se vymotáte, nebo vyhraje ten tvrdší. A tak je třeba být nejtvrdší.

Je moc dobrý, když děti mají nějakou zálibu. To je samozřejmé. Jenže ony by chtěly, abych se jejich koničku věnoval i já. Pokoušel jsem se o to, ale nejde to. Jsem schopný jim pomoci v tom, v čem jsem odborník. Ale je zajímavá motokros, čili něco úplně jiného než mě. To je samozřejmě normální, ovšem já jim v tom neporadím, snad tak ještě něco s motorem, dělal jsem ůčka, tak se v tom trochu vyznám.

Asi je to tak ale lepší. Děti podporovaný tatínkem možná taky něco dokážou, ale není to správný. Každý si musí najít svoji zálibu a být sám strůjcem svého úspěchu.

Já jsem taky vždycky dělal sám. Dneska vidím, že jsem třeba dělal i blbosti, ale k něčemu to bylo dobré. Lidi, kteří stavěli podle nějakého systému a podle plánek, tenkrát projevovali pochybnosti o mé inteligenci. Ale k nějaký nové věci se člověk těžko propracuje zaběhaným systémem. Kluci, kteří to dělali takhle, sice třeba slušně litali dřív než já, ale o to dřív taky skončili. Já vymyslel éro, postavil, hodil — a bum. Předělal jsem to, hodil — a bum. Pořád

znovu. Jenže tím jsem se naučil, co éro potřebuje.

S modelama jsem viděl i kus světa. Když někdo jede do ciziny s cestovní kanceláří, tak se tam o něho všichni starají a vidí jen to dobré. Já, ať jsem byl v Arménii, Švédsku, Španělsku nebo Západním Německu, jsem poznal nejen líc, ale i rub. Nikdy jsme sice neměli čas na cestování a poznávání přírodních krás, ale při běhání kolem letiště jsem mohl pozorovat lidi. A zjistil jsem, že jsem měl někdy hodně zkreslený představy. Třeba Španělsko, tam jsem byl v osmdesátém roce. Pomeranče, fantastická krajina, krásný ženy. Viděl jsem tam prasata skoro tak velká jako u nás krávy. Ale na druhý straně utopený vliček v potoce, šest druhů policie. Poustevníci, kteří začali utíkat, když jsem k nim přišel blíž. Nebo Německo. Tam děti ráno vstanou a jdou na pole, pak do školy a znovu na pole. U nás spousta lidí vidí jen to, že tam má patnácti šestnáctiletý kluk motorku a jezdí na ní do školy. Jenže když přijede na ty motorce ze školy domů, přesedne na traktor a maká. Něco jiného je tam totiž město, a něco jiného vesnice. To si tady naši pankáči a vůbec děti neuměli představit. A v tom, že jsem mohl vidět svět taky z druhý strany, mi reprezentace dala opravdu hodně.

Vyprávění m. s. Pavla Dvořáka
zaznamenal T. Sládek

dobry, druhý taky, a po pěti kolech jsem byl plnej ještě se třema dalšíma. Chtěl jsem se rozlítávat rovnou na pět minut, ale prej že ne, jenom na čtyři. Tak jsem jen tak pro sebe natáh časovač na pět, ulítnul je, vrátím se zpátky, a on už nikdo nechtl lítat, protože nenaletěl ani čtyři minuty. Byl konec soutěže a já měl teprve chuť začít.

Mně se prostě líbí sedm startů, anebo čtrnáct, jako loni na mistrovství republiky. Počasí bylo sice nádherný, ale byl to děsný záběr na nervy. Lidi padali nejvic od jedenáctého kola vejš, protože to nevydrželi nervově. Někteří ani nemohli spát.

Soutěže větroňů byly vždycky tvrdý a letos jsou ještě tvrdší, protože zrušili pravidlo o křížení šňůr. Je to dobře, oni už se na to totiž lidi naučili lítat, naběhli někomu na šňůru, vypustili model — a měli buď maximum, nebo opravu. Já už jsem si tohle

Nejsou zázračné konstrukce, ani profily, o nichž jejich autor to nejdůležitější neřekne. Jsou ale modeláři, kteří rozumně uvažují, nebo si dají poradit a s rozumně konstruovaným a dobře postaveným větroněm (potažmo modelem) tak dlouho trénují, až přijdou na to právě.

Václav Horyna, Letecký modelář 6/1959

podvozek vícemotorového modelu o hmotnosti 7 g musí být odpružen.

Pera na nosné plochy svých ultralehkých modelů získává Hermann od chovatelů holubů. K jejich opracování mu stačí skalpel a nůžky na nehty. Trupy větroňů jsou rovněž z per, u motorových modelů, kde nesou gumový svazek, pak ze stébel trávy. Listy vrutů dělával zpočátku balsové, dnes už na ně používá také ptáčích per. A kupodivu jsou teď tyto vrutule — dřívě nejchoulostivější díly modelů — takřka věčné. Ložiska a závěsy svazku dělá Hermann z hliníkového plechu. Pohonné gumové svazky mají podle velikosti modelů průřez od 0,2 do 2 mm².

„Své modely nastavím proti přírodě, ale s ní. Protože lépe než ona to ani nejlepší konstruktér z nás nedokáže. Neexistuje jiný materiál, z něhož postavené letadlo by mělo výhodnější poměr pevnosti a hmotnosti. Pevnost a pružnost stébla trávy nebo ptáčích per jsou nepřekonatelné. Jediná část mých modelů nepocházející ze stavebnice matky přírody je gumový svazek, a právě ten se tu a tam přetrhne.“

U člověka oddaného dokonalosti, jakým je Holzhauser, se rozumí samo sebou, že svazek nenatáčí ručně. K tomuto účelu slouží vlastnoručně zhotovené natáčátko, které si pro jednodušší manipulaci zavěšuje k opasku. „Toto zařízení je staré již čtyřicet let, ale pracuje stejně jako první den.“

Hermannovy motorové modely jsou schopné létat i akrobatické sestavy. Stoupají,

(K pokusům se semeny zanonie.) Kdo může tušit, k jakým výsledkům by vedlo podrobné studium tohoto problému, studium, při němž by byl sice vzdán zasloužený hold důmyslné přírodě, při němž však počal by pracovat intensivně mozek lidský a hnal věc až ke hranicím, u nichž by bylo nutno se zastavit? Vypadala by pak naše letadla tak, jak vypadají dnes?

Ing. Pavel Beneš, Modely letadel, 1914

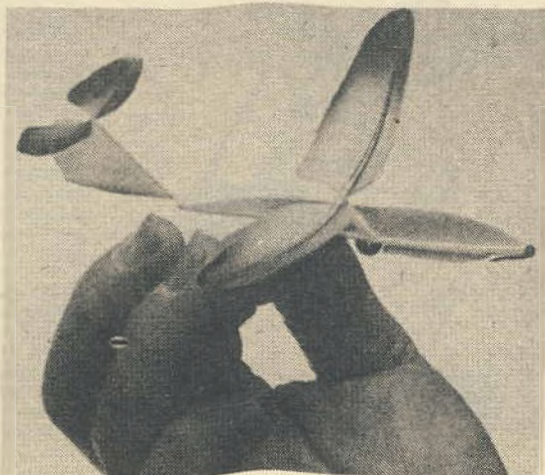
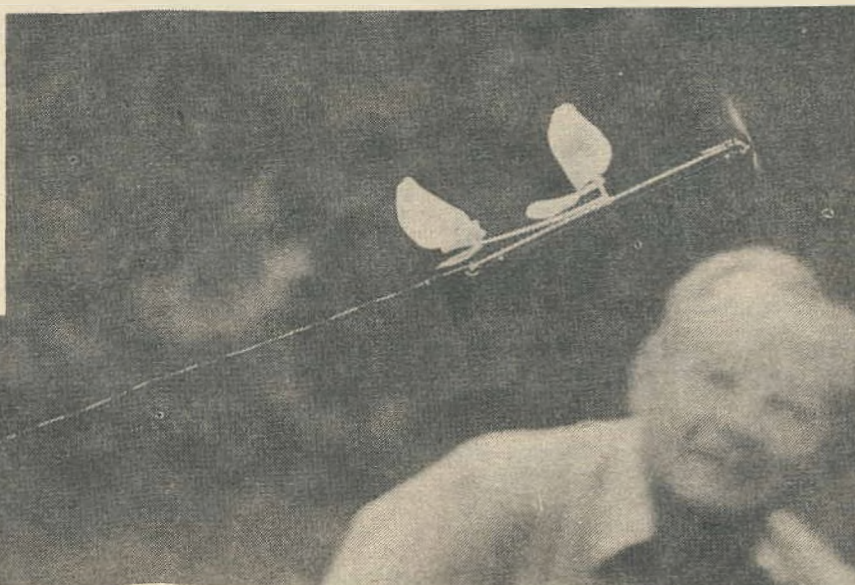
vykružují přemety, zvraty, ostré zavěšené zatáčky. Musejí být ovšem dokonale seřízené. K tomu vyvinul Hermann jakási posunovatelná pouzdra se závažím, jimiž mění polohu těžiště. U vícemotorových modelů těmito pouzdry blokuje vrutule, takže svazky může natáčet v klidu jeden po druhém.

Co vyhlíží tak jednoduše, je výsledkem mnohaleté snahy. Zpočátku připadaly na jediný den stavby dva dny seřizování a zalétávání. Ale i všechny pracovní postupy, dnes již osvědčené, musel krok za krokem vymýšlet a ověřovat, než přišel na to, že nejlepší spojkou křídla je párátka, nebo než naší nevhodnější lepidlo a vlastní technologii lepení. „Kdyby Daidalos přilepil pera do závěsného kluzáku syna Ikaru místo snadno

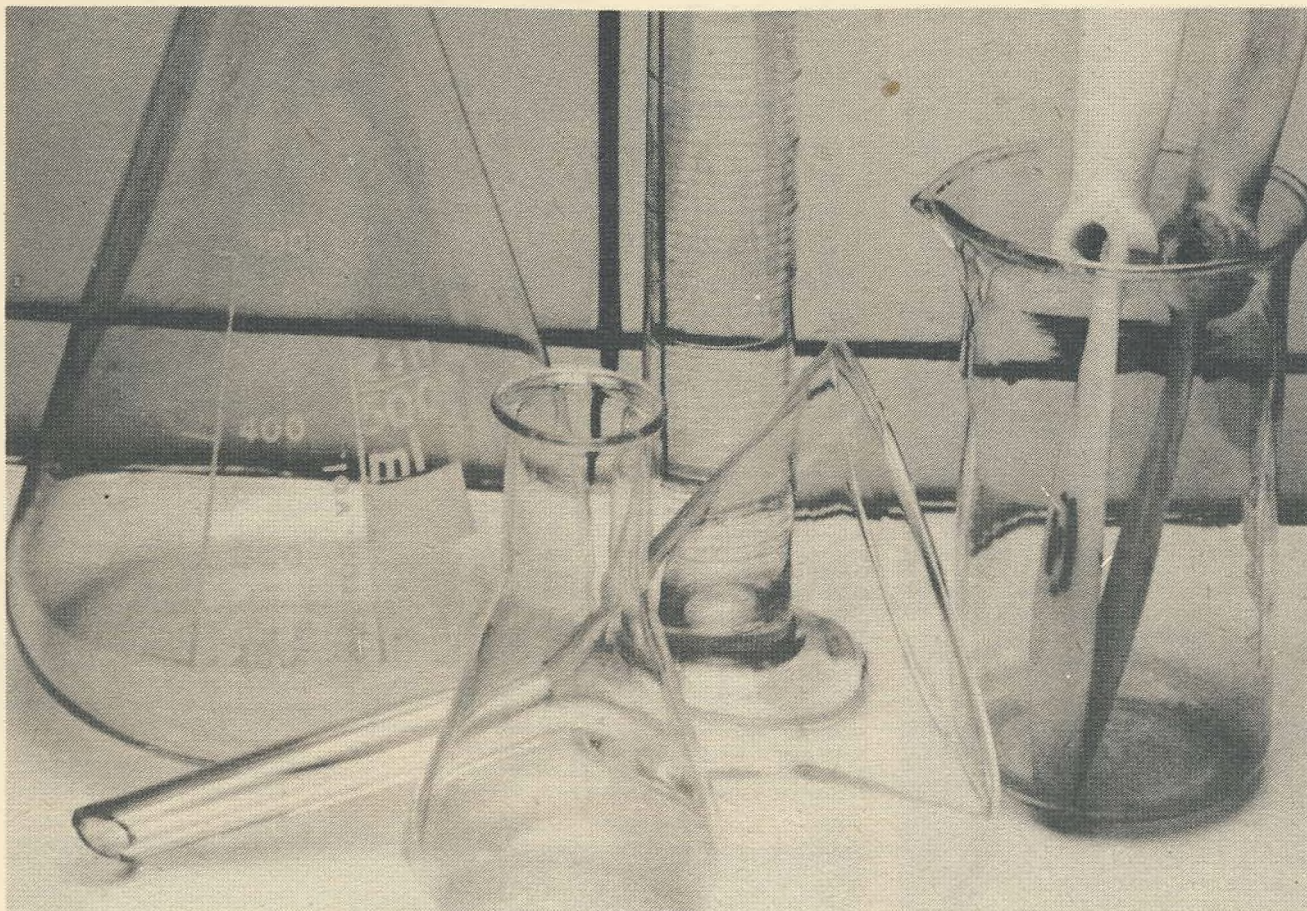
se tavicím voskem mým způsobem a lepidlem, Ikaros by se nezřítí.“

Nyní se Hermann Holzhauser snaží o zápis do Guinnessovy knihy rekordů s nejmenšími a nejlépejšími leteckými modely světa. Podle všech známek má dobré vyhlídky; u motorových modelů záznam dosud vůbec chybí a jako nejmenší kluzák je uveden model o rozpětí pět centimetrů. Tomu se může Hermann jen usmívat. Jeho nejmenší motorový model, který dokáže samostatně odstartovat, má totiž rozpětí 40 mm a nejmenší kluzák o hmotnosti čtyřicetiny gramu měří od konce ke konci křídla pouhých 20 mm.

Podle časopisu Hobby 7/1987 zpracoval Vladimír Vuško



Jak je vidět, létat může opravdu téměř všechno — ovšem pokud konstruktér cti přírodní zákony. Známe ale už všechno?



PALIVA

PRO MODELÁŘSKÉ MOTORY

Václav Stejskal, MIKRO

Technologie paliva a jeho používání v modelářství je citlivá věc a není o ní mnoho publikováno — a už vůbec ne srozumitelným způsobem, nekladoucím nároky na teoretické znalosti. V poslední době se v modelářské literatuře vyskytl řada názorů na složení paliva. Vyplývá z nich, že do paliv se dají s úspěchem používat ředidla nebo tekavé látky používané v lakařském průmyslu. Abychom si mohli vytvořit pravdivý obrázek, musíme ale vědět, jak posuzovat paliva pro modelářské motory, jejich složení, význam přísad a vliv paliva na životnost motorů.

Následující poznatky a zkušenosti jsou určeny pro modeláře, kteří se chtějí seznámit s technologií paliva, způsobem jeho použití, a to bez zbytečné ztráty času a materiálu. Chci poradit, jakým způsobem posuzovat komerční druhy paliva, jak namíchat palivo pro určité použití. Nejprve je ale třeba se seznámit se základními pojmy.

1. Mez výbušnosti

Pokud smísíme zplněnou hořlavinu (pevnou látku nebo kapalinu) se vzduchem, vzplane směs, jen pokud bude mít určitou koncentraci. Ta se nazývá mez výbuchu



nebo mezi výbušnosti. Má vždy dvě hranice, horní a spodní. Pokud je koncentrace nižší než spodní mez, nebo vyšší než horní mez, nedojde k výbuchu, ale k volnému hoření. Pro naši potřebu budeme používat přesnější termín mez výbušnosti. Jak vyplývá z tabulky I, je odlišná pro různé látky. Všechny údaje uvedené v tabulkách jsou ověřeny laboratorními zkouškami.

Z tabulky je patrné, že větší rozsah mezi výbušnosti, tedy rozdíl mezi horní a spodní mezí výbušnosti má velký vliv na plynování, hoření paliva a z něj odvozeného výkonu motoru. Velikost průměru difuzoru zplynovače je tedy přímo ovlivněna rozsahem mezi výbušnosti použitého paliva. Rozsah mezi výbušnosti má vliv i na snadnost seřízení motoru. Motor poháněný palivem s malým rozsahem mezi výbušnosti lze seřídit snadno na maximální výkon, zatímco s palivem o velkém rozsahu mezi výbušnosti se snadno spouští, ale je citlivý na seřízení na maximální výkon — malá nepřesnost způsobí větší ztrátu na výkonu než v předešlém případě.

2. Zápalný bod

Je to míra zápalnosti paliv a udává teplotu, při které palivo vzplane výbuchem a hned zhasne. Příklad: Pokud umístíme málo zápalné palivo na dno uzavřené nízké kovové nádoby (kelímku), bude se vypařovat do prostoru nad nádobou. V okamžiku, kdy koncentrace par nebo plynů dosáhne spodní meze zápalu, lze směs vzduchu a zplněného paliva zapálit. Případu, kdy směs chytí a zhasne, říkáme dolní mez zápalnosti nebo dolní zápalný bod. Zahříváme-li kelímek s obsahem po tomto jevu, roste koncentrace palivových par. Ty vytlačí vzduch a pokud je zapálíme, vzplanou a hoří. Tomuto případu říkáme horní mez zápalu. V předešlém odstavci nás zajímalo procento koncentrace, nyní teplota. Zápalnost paliva je tedy určena zápalným bodem. Dále platí, že s klesající měrnou hmotností většinou klesá zápalný bod a opačně. V tabulce II jsou zápalné body látek přicházejících v úvahu jako paliva pro naše účely.

Tabulka I.

Palivo	Meze výbušnosti v % objemu plynu ve vzduchu	
	Spodní mez	Horní mez
benzín	1,2	7,0
aceton	2,5	9,0
metylalkohol	5,5	21,0
etylalkohol	3,3	19,0
etyl-éter	1,0	40,0
parafinové uhlovodíky	asi 1,0	asi 7,5
toluen	1,3	7,0
benzen	1,4	9,5

Tabulka II.

Kapalina	Zápalný bod
etyl-éter	— 40° C
benzol	— 10° C
aceton	— 20° C
toluen	— 5° C
metylalkohol	+ 12° C
butylacetát	+ 25° C
směs parafinových uhlovodíků	asi + 65° C
nafta	+ 40° C
etylalkohol	+ 13° C
petrolej	+ 25 až 40° C

3. Samozápalná teplota

Je to taková teplota, při které se směs nebo plyn sám vznítí — bez účasti plamene nebo jiskry. Vůbec nezávisí na zápalném bodu, a nesmí se tudíž tyto pojmy zaměňovat. Typické hodnoty jsou v tabulce III.

Z tabulky je vidět, že parafinické uhlovodíky — parafinový olej, motorová nafta a podobné — mají nízkou samozápalnou teplotu, zatímco aromatické uhlovodíky z uhlénného dehtu — benzol a toluen a alkoholy — mají tuto teplotu velmi vysokou.

Proti tomu, co bylo řečeno o vztahu mezi měrnou hmotností paliva a hodnotou zápalného bodu, se v tomto případě projevuje jistá nepravidelnost. Typickým případem jsou alkoholy, které mají měrnou hmotnost 0,79 až 0,80, ale samozápalnou teplotu 368°C až 470°C, zatímco nafta má měrnou hmotnost 0,85 až 0,95 a samozápalnou teplotu 480°C. Vysoká samozápalná teplota dovoluje vyšší kompresní tlaky v motoru a naopak, neboť se u takového paliva projevuje náchylnost k detonacím. Z uvedeného vyplývá, že pro naše účely se budeme snažit volit palivo s nižší samozápalnou teplotou, neboť těžko docílíme v modelářském motoru tak vysokého tlaku jako v naftovém motoru používaném pro průmyslové účely.

4. Výhřevnost

Je to množství všeho uvolněného tepla vzniklého spálením určité, předem stanovené dávky hmoty. Je to tedy přímá míra vnitřní energie, kterou můžeme využít. Přeměnou této tepelné energie paliva obdržíme mechanickou práci. Je závislá na počáteční teplotě, na teplotě přiváděného vzduchu a na součiniteli, jímž označujeme přebytek vzduchu. Zatím jej pro naše úvahy nebudeme používat, zmiňují se o něm jen pro úplnost. Množství uvolněného tepla se udává v J/kg, což uvádí, kolik joulů získáme spálením 1 kg určité látky. Také výhřevnost se udává ve dvou hodnotách — horní a dolní. Horní mez se někdy též nazývá spalné teplo. Pro využití má význam pouze hodnota dolní, ale protože její zjištění je obtížné, udává se výhřevnost horní a pro praxi se tato hodnota sníží o 7 až 10 %. Několik přibližných horních hodnot je v tabulce IV.

Protože nám záleží na výkonu, není pro nás výhřevnost tak podstatným ukazatelem jako třeba v průmyslu, kde jde především o hospodárnost. V našem případě — pokud potřebujeme dosáhnout maximálního výkonu, nahradíme nižší kalorickou hodnotu paliva jeho zvýšenou spotřebou.

Při porovnání hodnot uvedených v tabulce IV zjistíme, proč například alkoholové palivo potřebuje větší průměr trysek v karburátoru,

Kdo počal pracovat v aviatice, neodvrátí se od ní, neboť zajímavějších problémů dnes sotva jinde nalezne. Ovšem, a to třeba zdůraznit: jen pracovat rozumně! Skličující je pohled na vynálezce, který celou svou duší visí na nesprávné domněnce, úplně podléhá jejímu klamu a nedovede se vybavit z kruhu jejího suggestivního působení.

Ing. Pavel Beneš, Modely letadel, 1914

rech než paliva obsahující většinu látek ze skupiny (parafinových) uhlovodíků. V daném případě musíme dodat do pracovního prostoru válce za stejnou dobu více alkoholového paliva, abychom obdrželi stejný výkon.

5. Výparné teplo

Výparné teplo se udává stejně jako výhřevnost v J/kg; je to množství tepla potřebné k odpaření 1 kg paliva. Výparné teplo závisí na tlaku a teplotě. Výparná tepla několika hlavních paliv jsou v tabulce V.

Z tabulky je zřejmé, proč alkoholová paliva pracují „chladněji“ než uhlovodíková. Je to vlivem rozdílného výparného tepla obou skupin. To je jedna z vlastností, pro kterou jsou alkoholová paliva oblíbená. Na základě velkého výparného tepla alkoholu je umožněno zvětšení hmotnosti vnitřní náplně v pracovním prostoru, aniž by se motor přehříval. U samozápalných motorů to však vzhledem k použitému palivu platí jen částečně.

6. Oktanové číslo

Čistý uhlovodík izooktan je velmi dobrým palivem (motor neluče) pro motory zapalované jiskrou, protože má vysokou samozápalnou teplotu, zatímco heptan s velmi nízkou samozápalnou teplotou je velmi špatným palivem. Ostatní paliva jsou tedy srovnána podle výkonu s různým procentem přimísení izooktanu a heptanu, a tím tedy daným oktanovým číslem. Jestliže je palivo stejně dobré jako izooktan, má oktanové číslo 100, zatímco vyrovná-li se toto palivo směsí rovných dílů izooktanu a heptanu, je jeho oktanové číslo 50. Čím je tedy vyšší oktanové číslo, tím vyšší stlačení si můžeme dovolit v pracovním prostoru válce, aniž by motor klepal nebo detonoval, a naopak.

7. Cetanové číslo

Je to metoda určování hodnoty paliv pro vznětové (dieselské) motory srovnáváním jejich výkonu na zkušebním motoru se směsí různých dílů výborného paliva pro vznětové motory, jímž je cetan, a velmi špatného paliva, jímž je etylnaftalín. Obsah cetanu, neboli cetanové číslo, může být tedy určeno nepřímou z měrné hmotnosti a tzv. „anilínového bodu“ paliva. Tato metoda není vhodná, pokud je palivo obohaceno různými přísadami neboli dopováno. Tím se rozumí

Tab. III.

Látka	Samozápalná teplota
aceton	603° C
benzen	530° C
toluen	553° C
etylacetát	484° C
metanol	470° C
etylalkohol	368° C
amylacetát	379° C
benzín	280° C
nafta motorová	480 až 510° C
parafinový olej	asi 250° C
topný olej s vys. obsahem cetanu	300° C
petrolej	400° C
etyl-éter	188° C

Tabulka IV.

Skupina	Látka	[kJ/kg]
uhlovodíky	parafinový olej	46 055
	nafta motorová	48 149 až 45 217
	petrolej	41 449
	benzín	41 868
	benzen	41 700
étery	etyléter	36 844
	metyleter	33 076
ketony	aceton	30 564
	etylacetát	25 539
alkoholy	etylalkohol	29 643
	metanol	22 316
nitrované	nitrobenzen	25 246
	nitrometan	22 483
uhlovodíky	nitroetan	18 003
	nitropropan	11 681
	etylinitrit	18 631
	etylinitrát	14 905

vylepšování paliva hlavně úplným uvolněním jeho tepelného výkonu přimísením různých látek, což si osvětlíme později. Těmito přísadami se snažíme zvýšit cetanové číslo paliva. Na základě uvedeného platí, že vysoké cetanové číslo odpovídá nízkému číslu oktanovému a naopak. V tabulce VI jsou uvedeny srovnatelné hodnoty.

8. Rychlost hoření, zpoždění zapálení

Rychlost hoření je jednou z nejdůležitějších vlastností paliv vůbec. Zvlášť u modelářských motorů, pokud mají dosahovat vysokých otáček. U detonačních motorů není tento problém tak palčivý, neboť rychlost hoření paliva můžeme přizpůsobit druhem paliva a zvýšením kompresního poměru. Tento motor se správně jmenuje samozápalný nebo vznětový, protože v případě překročení běžného kompresního poměru dochází k detonačnímu hoření — rychlost hoření se zvyší téměř na 1000 m/s. To ovšem znamená ztrátu výkonu, zvýšené mechanické namáhání a možnost poškození motoru.

V našem případě bude lepší zvýšit cetanové číslo paliva na tolik, abychom nemuseli používat vysokých kompresních tlaků, které se projevují nepřiznivě při růstu otáček, neboť rychlost pístu je brzděna velkým tlakem, který musí překonávat. Hoření paliva u samozápalných motorů musí probíhat sice velmi rychle, ale nikoliv detonačně. Teoreticky se směs vznítí najednou, neboť je celý obsah stejně stlačen. Prakticky uprosředí hoří rychleji a dříve, zatímco u stěny válce později a pomaleji. Je to způsobeno ochlazením paliva o stěny válce. Této skutečnosti se můžeme celkem dobře přizpůsobit, protože kdyby se stlačená směs vznítla najednou, došlo by k detonačnímu hoření se všemi jeho důsledky. U samozápalných motorů se tedy musíme snažit o to, abychom měli nižší kompresní poměr, čehož lze dosáhnout použitím paliva s nižší samozápalnou teplotou, nezvyšovat rychlost hoření, ale zvýšit cetanové číslo — tím je možno zkrátit dobu vznícení.

U motorů s cizím zdroje zapalování je to úplně odlišné. Směs je zapalována v jednom

Tabulka V.

Látka	[kJ/kg]
benzín	398
benzen	435
etylalkohol	942
metylalkohol	1089

Tabulka VI.

Látka	Oktanové číslo	Cetanové číslo
alkoholy	110—130	10—0
benzen	100—120	10—0
izooktan	100	10
letecké benziny	80—100	20—10
autobenziny	60—80	30—20
technické benziny	40—60	40—30
metan	0	60
metylnaftalin	120	0
plynové oleje	40—0	40—60
cetan	0	100

bodě jiskrou nebo rozžhaveným vláknem a rychlost hoření brzdí tlak, kterým musí hoření prostoupit. Proto musíme především zvýšit rychlost hoření buď přísadami, nebo zvýšením počtu zapalovacích bodů. Rychlost hoření však nesmí být vyšší než 80 m/s, protože potom by již šlo o detonaci hoření.

U obou typů motorů dochází ke zpoždění zapálení a průtahu ve vznícení. Průtahem ve vznícení označujeme případ, kdy směs dohořívá v době, kdy píst již začal další pracovní pohyb. Zpožděným zapálením zase označujeme situaci, když vznícení směsi nastane v době, kdy píst je v horní úvratí nebo již za ní. Průtah vznícení se projevuje hlavně u paliv s vysokou odolností proti samovznícení. Odstraníme jej zvýšením cetanového čísla přidáním příměsí do paliva. Druhá situace je zapříčiněna nedostatečným zplyněním a promícháním paliva se vzduchem. Tento zjev se odstraňuje těžko — nezbývá než s ním počítat, což platí především pro konstruktéry a výrobce motorů.

9. Kapalná paliva pro výbušné motory
rozdělujeme do dvou základních skupin: Pro motory, v nichž je v pracovním prostoru válce směs zapalována jiskrou nebo žhavým kovovým drátkem, a pro motory, v jejichž pracovním prostoru je směs zapalována teplem vzniklým při jejím stlačení — tedy bez použití jiskry nebo jiného zdroje tepla.

Benzín, jedno z nejobvyklejších paliv první skupiny, obsahuje frakci uhlovodíků, který má nízký zápalný bod. Tím je zajištěno dobré spouštění motorů za studena. Palivo však musí mít vysokou antidekonační stálost, aby se předešlo zapálení tlakem ještě před objevením jiskry.

Paliva druhé skupiny nemusejí mít nízký zápalný bod, ale musejí mít nízkou samozápalnou teplotu. To znamená, že dobrý benzín je špatným palivem pro vznětové motory a naopak.

Motorová nafta a jí podobná paliva, užívaná v silničním a hospodářském provozu, sestávají hlavně z určitých typů parafinických uhlovodíků.

Paliva pro modelářské samozápalné motory

Ani v modelářském motoru se palivo nevznítí, pokud nebylo zahřáto na svoji samozápalnou teplotu. To je práce obtížná, protože jde o motory nízkotlaké (ve srovnání s průmyslovými). Aby bylo možné bez komplikací spustit modelářský motor, přidává se do paliva určité množství látky, která má nízkou samozápalnou teplotu. Obvykle to

bývá etyléter, protože jeho směsi mají samozápalnou teplotu kolem 188 °C (viz tabulka I.) Protože modelářské motory jsou většinou dvoudobé, musí palivo obsahovat mazadla. Pro zajištění hladkého hoření směsi můžeme palivo doplnit.

Prostředujeme nyní vlastnosti a funkce čtyř hlavních složek paliva pro modelářské motory.

a) Látky na základě parafinových uhlovodíků
jsou hlavní složkou paliva — dodávají většinu tepelné energie. Paliva tohoto druhu mají poměrně vysokou výhřevnost a nižší samozápalnou teplotu (tabulka III); výjimku tvoří étery. Jediným vhodným palivem s poměrně nízkou samozápalnou teplotou a vysokou výhřevností jsou parafinové uhlovodíky. Vyloučíme-li z důvodu vysoké ceny čisté druhy (například pentan, hexan, heptan a podobně), zbývají nafta a petrolej. Nafta má vyšší viskozitu, olejnatost a lepší chemickou stálost než petrolej, takže je výhodnější. Je ovšem poměrně značně znečištěna. Nečistoty se dají odstranit především delším ustáním většího množství, nejlépe 3 až 5 l. Při něm se usadí hrubé nečistoty i jemné kaly, jež jsou pro motory velmi nebezpečné. Jemné kaly totiž projdou běžným filtrem, který je většinou k dispozici. Po ustání vysajeme hadičkou naftu, která je nad hranici zákalu, a přefiltrujeme ji přes papír. Tím je připravena pro další použití.

Petrolej, pokud nejde o chemicky čistou a hlavně stálou látku, nemění své chemické vlastnosti, používat nebudeme.

Hlavním palivem pro samozápalné modelářské motory zůstává nafta bez jakýchkoli příměsí (benzín, benzen, toluen, naftalin, terpentýn, lih atp.), které jsou neúčinné, a tudíž zbytečné.

b) Mazadla

Jako mazadla lze použít pouze kvalitní minerální nebo rostlinné oleje, které jsou v palivu dobře rozpustné a netvoří emulzi. Protože motory pracují za dost vysokých teplot, volíme raději oleje s větší viskozitou. Minerální olej tvoří při vyšších teplotách dehtové a karbonové úsady, které způsobují rychlé mechanické opotřebení dílů motoru. Budeme raději používat ricinový olej. U alkoholových paliv není jiná možnost, neboť alkoholy se vůbec nemísí s minerálními oleji. Ke smísení s naftou dojde teprve po přidání éteru, který je výborným rozpouštědlem. Rozpouštěcí vlastnosti metylalkoholu jsou obdobné éteru, ovšem pokud jde o čistou bezvodou látku. Pro naše účely je tedy důležitá i míra rozpustnosti oleje. V úvahu přichází látka čistá, zbavená příměsí a nečistot, určená pro technické použití. Olej určený pro lékařské účely není vhodný, protože obsahuje pryskyřičné příměsi. Užíváme proto olej technický, který je již patřičně rafinován.

Nejzávažnější je množství oleje, které je nutno použít, aby byla zachována funkce motoru a palivo zůstalo trvalým roztokem. Je známo, že většina paliv pro motory obsahuje více maziva, než je nutné. Důsledkem toho je, že je nutno použít více éteru. Při určování složení paliva musíme mít na zřeteli, že olej má jedinou funkci — zajistit přiměřené mazání. Nesmíme spoléhat na to, že se spálí (i když je to částečně pravda), že sníží výbušné vlastnosti éteru nebo že odstraní nečistoty pístu, klikového hřídele atp. Pokud chceme uvést vyběhaný motor do chodu, utěšíme dily předběžným promazáním a použijeme obvyklé palivo.

Rada modelářů užívá paliva s obsahem 30 až 50 % oleje, což je příliš. Podle zkušenosti stačí pro prodloužení životnosti motoru palivo s obsahem 20 až 30 % oleje. Pro nové motory, které jsou při záběhu více mechanicky namáhány, a tudíž se více zahřívají, použijeme 35 % oleje. Po záběhu bude pro sportovní účely vyhovovat 20 až 23 %, v některých případech 30 % oleje. Pro závodní účely, kde jde především o výkon, postačí 12 až 20 % oleje v palivu. Používáme rafinovaný ricinový olej. Jedinou nevýhodou tohoto jinak velmi dobrého mazadla jsou korozivní vlastnosti. Obsahuje totiž kyselinu ricinovou, byť nepatrné množství. Abychom

ji v mezích možnosti odstranili, mícháme palivo den před použitím, necháme je ustát a odsajeme tak, aby v nádobě zůstala sedlina. Přísady — éter, aditiva nebo látky dopující — přidáváme až nakonec. O korozivních účincích nevzhledného oleje se můžeme přesvědčit při prohlídce vnitřních částí motoru. Ocelové části mají šedý až zahnědlý odstín, části z lehkých slitin černošedý. Pokud je očistíme, můžeme již při malém zvětšení lupou pozorovat drobné prohloubeniny na jinak hladce opracovaném povrchu. Proto také dodržujeme zásadu vypláchnutí a vyčištění motoru před delším skladováním, zvláště na zimu. Zebrační motoru nedoporučujeme. Vhodnější je nechat motor běžet ve středních otáčkách asi 1,5 min na palivo s minerálním olejem. Tím se odstraní zbytky spálené směsi, rostlinných olejů a případně další usazeniny.

c) Éter

Protože má nízkou samozápalnou teplotu, používá se výhradně pro usnadnění spouštění. Jeho široká mez výbušnosti zajišťuje běh i při přiskrcení přívodu paliva (nižší otáčky). Přes tyto dobré vlastnosti je éter špatným vznětovým palivem — ve srovnání s parafinovými palivy má značně menší výhřevnost. Má vliv na tvoření detonací. Přebytek éteru znamená snížení výhřevnosti paliva, což způsobuje zahřívání a zvětšené namáhání motoru. Z tohoto důvodu je v palivu látkou druhořadou. Přidává se proto pouze v množství 20 až 30 %.

Při hlubším zkoumání tohoto problému by mohl vzniknout dojem, že vládne zmatek při určení procentního podílu éteru v palivu. Existuje ale několik druhů této látky. Éter se vyrábí z etylalkoholu slučováním s koncentrovanou kyselinou sírovou. Tím se získá surovina, která se někdy nazývá sirný éter. Ta se oddestiluje od kyseliny, vyčistí se, dehydruje a znovu destiluje. Potom je to již čistá látka, bez kyseliny.

Při výrobě se někdy používá směsi metylalkoholu a etylalkoholu, po níž zůstane v konečném produktu sloučenina metyl-etyl. Látka, která je pro použití do paliva nevhodná, se potom prodává pod označením éter-metyl.

Další méně vhodnou látkou je éter anestetický čili lékařský. Je z čistého etylalkoholu, ale zpravidla obsahuje část volně přímíseného alkoholu, případně i narkotika. Je podstatně dražší než technický a nevhodný pro pohonnou směs. V případě jeho použití je nutno ověřit procento příměsí.

Dieter metylalkoholu lze použít částečně nebo zcela pro nahrazení etyléteru v některých speciálních palivech. Vyšší étery — amyléter a butyléter — nejsou vůbec vhodné pro použití v palivech, protože mají vysoký bod varu. Isopropyléter má velmi vysokou samozápalnou teplotu, pro vznětová paliva není vhodný vůbec. Někdy se přidává do alkoholových paliv pro motory se žhavicí svíčkou.

d) Látky katalyzační nebo aditiva

Několik spolehlivých přísad, které se přidávají do paliv, a jejichž účinek je znám i přezkoušením. Nejznámější jsou etylnitrity a amylinitrity, etylnitráty a amylinitráty. Dále jsou to trichloretylnitrat, paraaldehyd, různé peroxidy organické původu (například terciární butylhydroperoxid, diaterciální butylperoxid apod.).

Volbu přísady určují dva faktory: cena a vhodnost. Funkcí přísady je zmenšit zpožděné zapálení směsi na minimum, a tím zajistit pravidelný běh bez ztrát. Tento účel splní již velmi malé množství přísady. Přesné určení množství závisí na vlastnostech paliva, které užíváme. V každém případě je větší zkušenosti a zkoušek. Zřídka se užívá více než 3 %. Nejlépe je začít s 1 % přísady a postupně zvyšovat po 0,5 % až do 2,5 %. Pokud běží motor hladce, již nepřidáváme. Platí zásada, že s kapičkou přetéká sud. Použití přísad pro jiné účely je bezpředmětné. Při rozboru jejich účinků zjistíme, že snižují samozápalný bod, ale pouze při koncentraci do 3 %.

Nejvýrazněji působí při obsahu 1 až 2 %, po přidavku větším než 3 % jejich účinek

rychle klesá. Důležitá je i skutečnost, že nitrátové přísady jsou vysoce výbušné. Při jejich hoření vzniká dusíkový kouř, který je jedovatý. Pokud je v palivu více přísad, musí se snížit kompresní poměr, protože se motor začne silně zahřívat a zpravidla se roztrhne. Dalším velmi nebezpečným jevem je silná korozie, již jsou postiženy důležité funkční plochy motoru.

Správně se spaluje palivo jen tehdy, pokud jsou jeho hlavní složky v rovnováze. Určitá množství jednotlivých látek jsou totiž na sebe vzájemně přesně vázána. Proto lze sestavit dvě hlavní paliva:

■ Pro nový motor a sportovní účely: nafta 45 až 60 %; mazadlo 20 až 30 %; éter 20 až 25 %; přísada 1 až 2,5 %.

■ Pro závodní účely: nafta 55 až 65 %; mazadlo 12,5 až 20 %; éter 20 %; přísada 1 až 3 %.

Je samozřejmé, že pro sportovní nebo závodní účely použijeme motor aspoň částečně zaběhnutý. V některých případech postačí několik běhů po 2 až 4 min. To je ovšem závislé na druhu motoru a na výrobních tolerancích.

Pokud chceme palivo míchat najednou, slijeme všechny složky podle pořadí důležitosti. Protože se ale při transportu či skladování může éter odpařovat, je vhodnější jej přimíchat až těsně před startem. Při určení složení paliva se držíme doporučení výrobce motoru. Případně změny ve složení vyzkoušíme doma, na brzdě (stačí na zkušebním stojanu).

Začneme palivem základním a teprve potom měníme složení podle potřeby a postupně. Změny poznamenáme do sešitu, který používáme jen pro tento účel. Nutno mít na zřeteli, že ideální palivo pro jeden motor není vhodné pro jiný, byť stejné značky i typu.

V tabulce VIII jsou paliva doporučovaná zahraničními výrobci motorů. Jsou to paliva vyzkoušená, většinou používaná při testování motorů.

Předpokládá se, že složky paliva jsou chemicky čisté a motor pracuje v čistém a stálém prostředí. Toho ovšem nelze dosáhnout, protože použití chemicky čistých látek je nákladné. Změny atmosféry jsou závislé na klimatických podmínkách. Je proto nutné těmto podmínkám přizpůsobit i složení paliva. Z tabulky je vidět, že nejvíce je používáno třetinové palivo. Většina zahraničních výrobců doporučuje pro samozápalné motory jako

Teoretickými znalostmi není práce, jak se mnozí domnívají, brzděna, naopak nabývá na jakosti. Model je třeba nejen umět postavit, ale i především vědět, co lze od něho očekávat.

Jaroslav Brož, Modely lodí, 1961

hlavní složku paliva petrolej. To je celkem pochopitelné, protože kvalita petroleje je v zemích, jež leží poblíž zdrojů ropy, výborná. Je zaručena jeho chemická stálost a hlavně čistota. Odlišné je použití oleje. U nás je nejvýhodnější ricinový olej, protože je kvalitnější než dostupný minerální olej pro dvou-dobé motory. V zahraničí naopak převládá použití minerálního oleje, zpravidla známé značky Castrol; je to kvalitní olej s výbornými mazacími schopnostmi, výborně rozpustný, netvoří úsady, jež způsobují vydrání pístů.

Paliva pro motory se žhavicí svíčkou

U motorů se žhavicí svíčkou jsou pracovní poměry ve válci poněkud jiné než u motoru samozápalného. Motor pracuje za podstatně nižších tlaků, směs paliva se vzduchem se zapaluje rozžhaveným platinoiridiovým vláknem o průměru obvykle 0,2 mm. Tato konstrukce je kompromisem mezi motorem samozápalným a benzínovým s jiskrovým zapalováním. Kompresní poměr bývá v rozmezí 1:9 až 1:12.

Palivo neobsahuje složku nutnou pro samovznícení, kompresní poměr nelze regulovat a výkon motoru závisí na jeho konstrukci a složení paliva.

Dobré a celkem obvyklé palivo, na něž poběží kterýkoli motor se žhavicí svíčkou, sestává z 30 % ricinového oleje a 70 % metanolu. Výkon, dosažený s touto směsí, ovšem nebude vynikající. Podíl ricinového oleje v palivu může být při zabíhání nových motorů zvětšen. U zaběhanych motorů se obsah oleje nemá snížit pod 20 %, protože metanol nemá vlastní olejnatost jako parafínová paliva. Proto musejí paliva pro motory

se žhavicí svíčkou obsahovat i pro závodní lety více oleje než paliva pro samozápalné motory. Aby bylo možné dosáhnout vysokých otáček, jichž jsou tyto motory schopny, musejí být dost volné, ale na druhou stranu musejí držet přiměřenou kompresi, aby bylo zajištěno dobré spouštění. Tomu napomáhá vysoká viskozita paliv s ricinovým olejem. Je ovšem mluveno o použití vhodné rafinovaného technického ricinového oleje, který se beze zbytku rozpustí v bezvodém metanolu.

Čas od času bývala vyhlášována řada látek, které po přidání do základní jednoduché směsi zlepšují vlastnosti paliva, zvláště pak zvyšují výkon motoru. Patřily mezi ně amylacetát, etyl- a amylnitraty, aceton, nitrobenzen a různým způsobem rozpustěné buničiny. Množství pokusů s těmito látkami ovšem přineslo zjištění, že jedna nebo dvě z nich vedou k velmi malému zlepšení běhu starého typu motorů se žhavicí svíčkou, zatímco pro moderní typy je většina těchto přísad nevhodná. Při pokusech s novým typem motoru jsem zjistil, že nahrazením části metanolu ve směsi s ricinovým olejem přídatnými látkami nebylo dosaženo výrazného zvýšení výkonu. Ani v případě, že dávky těchto látek byly dosti značné. Ve většině případů motor vykazoval nepravidelný chod, i když výfukem odcházelo značné množství spalín. Hluk tvořený odtokem výfukových plynů byl větší, ale to není směrodatné — rozhodující je údaj otáčkoměru.

Praktický význam těchto látek je celkem nepatrný. Lepší výsledky se projeví, když bylo použito pro nahrazení části metanolu palivo o vyšší výhřevnosti — především benzen, toluen, aceton nebo etylalkohol. Došlo především ke zlepšení spalování. Nezvyšila se ale rychlost spalování, a tudíž ani výkon.

V každém případě existují meze pro přidávání těchto látek. Dále platí, že přísadové látky s užití mezi výbušností než metanol má za následek menší vliv nastavení palivové jehly na běh motoru. Přidání velkého množství složek s vysokou výhřevností může přivodit příliš velké zahřívání motoru — ve většině případů lze počítat se zadřením. Překvapivé je zjištění, že použití acetonu způsobuje nepravidelný chod motoru.

Značné možnosti zvýšení výkonu motoru skýtá samo použití metanolu. Je to látka silně hygroskopická — pohlcuje vodu, obsaženou v ovzduší. Bezvadný chod zaručí použití 97 až 99 % metanolu. Na trhu se ovšem dost často vyskytuje metanol s obsahem vody až 30 %. Někdy lze doporučit dehydrování před použitím. Možné jsou dva způsoby: destilace nebo chemický postup. První je spolehlivější, ale také nákladnější. Druhý je jednodušší, ale zpravidla přináší horší výsledek. Nejvhodnější látkou je chlorid vápenatý CaCl_2 , který se před použitím musí vyžít. Nejlepší dávka je od 0,5 kg až 1 kg na 5 litrů metanolu, na který se nechá působit nejméně 24 hodin (1 díle). Potom se metanol přefiltruje. Bližší informace lze najít v odborné chemické literatuře.

Poměr ricinového oleje a metanolu

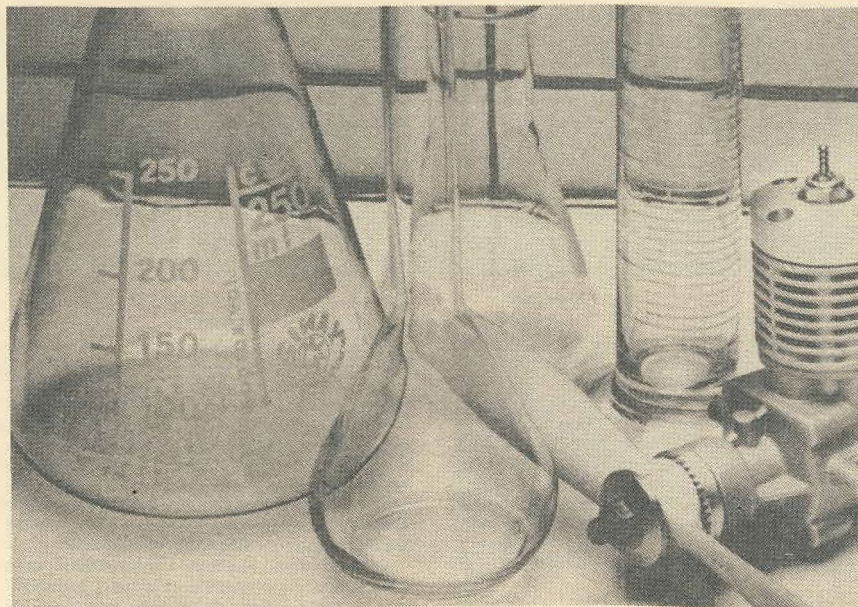
Pokud použijete pro motor palivo s 20 % oleje a 80 % metanolu, nemusí dojít při změně poměru na 30 až 40 % oleje a 70 až 60 % metanolu k výraznému snížení výkonu. Pokud ale původní směs obsahovala pro daný motor málo oleje, takže nebylo zajištěno dostatečné mazání, pak může zvýšení obsahu oleje přinést pronikavé zvýšení otáček. Je to tedy opačné než u parafinových

Tabulka VII. Složení paliva pro samozápalné motory (v %)

Druh paliva	nafta	ricín. olej	miner. olej	paraf. olej	éter	amyl nitrit	amyl nitrát
zabíhací I	33	33	—	—	33	—	—
zabíhací II	40	—	—	30	30	—	—
sportovní I	50	22	—	—	27	—	1
sportovní II	55	10	10	5	24	—	1
závodní I	51	10	10	—	27	—	2
závodní II	50	10	10	5	22	—	3

Tab. VIII. Složení zahraničních paliv (v %)

Značka motoru	petrolej	éter	ricín. olej	miner. olej	amylnitrat (cm ³ /l)
Orkán 2,5 cm ³	50	30	20	—	30
Frog BB 2,5 cm ³	33	33	—	33	30
Zeiss 2,5 cm ³	33	33	—	33	30
Enya D 1 cm ³	33	33	—	33	30
ED 2,5 cm ³	33	33	—	33	30
Zyklon 2,5 cm ³	33	33	—	33	30
Mikron R 2,5 cm ³	45	32	20	—	30
Snipe D 1 cm ³	33	33	33	—	30
Heron 1 cm ³	33	33	—	33	30
Eia Mk1-15 2,5 cm ³	50	30	20	—	30
Drabant D 2,5 cm ³	33	33	—	33	40
Silver Arrow 3,5	33	33	—	33	30
Webra Bully II 3,5 cm ³	33	33	—	33	30
P.A.W 2,5 cm ³	33	33	—	33	20



paliv pro samozápalné motory. Tato skutečnost je dána vlastností metanolu, který nemá vlastní mazací složky, a naopak vždy obsahuje určité množství vody.

Nitrované parafíny

Jak již bylo řečeno, většina známých látek nevykazuje výrazný vliv na výkon motoru se žhavicí svíčkou. To ovšem neplatí pro použití nitroparafínů.

Nahrazením části metanolu nitrometanem, nitroetanem nebo nitropropanem se zvýší otáčky motoru o 1000 až 2000. Tyto látky však nejsou použitelné vždy, navíc jsou neúměrně drahé. Palivo s nimi je rovněž zvlášť citlivé na rovnováhu jednotlivých složek. Při jejich použití stoupá spotřeba paliva a provoz se značně prodražuje.

Účinek nitrovaných uhlovodíků si lze vysvětlit tím, že alkoholy mají omezenou rychlost hoření, čímž je omezeno i zvyšování výkonu. Rychlost hoření je závislá na množství kyslíku, který lze do pracovního prostoru válce dostat. Kyslík je čerpán ze vzduchu, ale nasávané množství nelze zvyšovat do nekonečna. Hoření paliva lze však také zlepšit jeho zrychleným rozkladem na atomy, které se potom rychle oxydují, a tím zrychlí hoření paliva. Chemický vzorec nitrometanu je CH_3NO_2 . Skupina NO_2 se hořením rychle uvolní a rozbije molekuly paliva na atomy; zároveň oxydizuje atomy uhlíku a vodíku, z nichž se palivo skládá.

Na závadu je skutečnost, že nitrometan má pouze polovinu výhřevnosti metanolu (tabulka IV); jde o palivo spíš chladné než horké. To je tedy důkazem, že jeho účinek nepochází z obsahu energie, ale z ohromné rychlosti, kterou je tato energie vyvíjena. Motory provozované na palivo obsahující nitrometan nebo nitropropan mají možná spolehlivější chod, lepší bývají i výkony modelů jimi poháněných. Volba přísady (nitrometanu či nitropropanu) závisí především na ceně a dostupnosti. Paliva obsahující nitrované uhlovodíky vyžadují poněkud větší otvor v trysce pro přívod paliva do zplynovače, čehož následkem je větší spotřeba. Podíl nitrovaných látek v palivu by neměl převýšit 40 %. Nevýhodou paliva je, že rychle ničí žhavicí svíčky — zvláště při koncentraci nad 25 %. Zkouškami bylo shledáno, že zvyšování obsahu nitrovaných látek v palivu nad 40 % nepřináší žádný výsledek.

Velmi záleží i na konstrukci motoru — na tvaru spalovacího prostoru, časování i kompresním poměru. Jsou známy případy, kdy jeden motor dával vysoký výkon na normální metanolové palivo, zatímco druhý se mu nepřiblížil ani při použití vysokého procenta nitrovaných látek. Pokud tedy postačuje výkon na běžné palivo, nemá smysl používat nákladné nitrované palivo. Směrodatné není

srovnání dvou motorů stejné značky ani z jiné výrobní série. Výrobce může změnit některou část motoru, což nemusí být na první pohled patrné — stačí odchylka kompresního poměru, změna časování atp.

Zkoušení paliva

Klidný a rovnoměrný běh lze porovnávat podle zvuku — předpokladem jsou aspoň základní znalosti správného chodu motorů, získané praxí. Výkon motoru, otáčky a točivý moment lze měřit pouze k tomu určenými zařízeními.

Nejčastěji se měří otáčky mechanickými otáčkoměry, kterou jsou poměrně nejdostupnější. Velmi přesné jsou optické přístroje — tzv. srobnoskopy. V současné době se stále častěji používají elektronické otáčkoměry. Měření otáček je nutno několikrát opakovat a dále již počítat s průměrnou hodnotou; je dobré měřit otáčky při použití různých vrtulí.

Přiměřené mazání lze zajistit přiložením ruky na ložiska klikového hřídele. Teplota za běhu se zjistí přiložením ruky na hlavu válce; platí, že ruka snese bez následků teplotu asi 60 až 65 °C (podle citlivosti pokožky), ale tato přesnost je plně dostačující. Potřebné množství oleje se zjistí čistým papírem, připevněným na prkénko, instalované bezprostředně za motor. Důležité je pozorovat, jak se sníží otáčky motoru v případě jeho zahřátí. Dále je dobré zjistit, jak motor reaguje na

přikapávání oleje za běhu do karburátoru. Velmi důležitá je skutečnost, jak motor drží tlak ve válci před během a po běhu — za jak dlouho se tlak ztratí atp. Hluk ložisek se pozná přiložením ocelové tyčky s hrotem na vnější kryt ložiska a nasloucháním u ní.

Při zkouškách nezapomeňte na bezpečné upevnění motoru na zkušebním stojanu či v modelu. Vrtule musí být vždy vyvážená a nesmí házet!

Je nutno počítat s tím, že motor se po každém běhu uvolňuje a stává se pružnějším. Je známo, že motor má nejvyšší výkon těsně před svým zánikem — toho je třeba využít především při výkonnostním a vrcholovém sportu.

Manipulace s palivem

Nutno mít na zřeteli, že všechny látky jsou hořlaviny, nebo i výbušniny. Většina z nich je prudce jedovatá. To platí hlavně o zplodinách vznikajících při běhu motoru a unikajících výfukem. Po jakékoli manipulaci je nutno vždy si umýt ruce. Znečištěnou rukou nesmíme sahát na jídlo, do úst nebo do očí. Všechny látky uschováváme v láhvích o objemu do jednoho litru, pokud možno se zabroušenou zátkou. V případě použití korkové zátky je skladování podmíněno jejím zalitím parafínem. Palivo pro létání se transportuje v lahvičkách do 200 g. Při plnění se nikdy nemají nádrže nechat dlouho otevřené: z paliv pro samozápalné motory se rychle vypaří éter, alkoholová paliva zase rychle pohlcují vodu z ovzduší.

K plnění nádrží je nevhodnější injekční stříkačka s tlustou jehlou (o průměru 1 až 2 mm). V poslední době se používá i plnění z pružných plastových láhví, jejichž hrdlo je opatřeno tryskou o průměru 2 až 3 mm.

Láhev od jedné kapaliny zásadně nepoužívejte pro jinou bez předchozího důkladného vyčištění. Doporučuji skladovat jednotlivé složky paliva v hnědých láhvích s příslušným označením druhu látky a datem zakoupení, případně výroby. Láhve uschovávejte nejlépe v chladu a temnu. Usazování kalů a následné filtrování paliv jsou základními úkony, které se nevyplácí opomíjet. Pro míchání paliva jsou třeba odměrný válec, cejchovaná pipeta, kapátko, skleněná nálevka s prolamovanou stěnou pro účinnější filtraci. Při náročnější práci se neobejdete bez třepací baňky s uzávěrem, aspoň šesti 200 g lahviček, tří na 500 g, jedné sedimentační láhve na dva až tři litry. Menší lahvičky postačí s korkovou zátkou, větší musejí mít skleněnou, zabroušenou. Při míchání paliv je nutno dbát na čistotu a opatrnost.

Nepokoušejte se vynalézt zázračné palivo. K tomu musí být dobře vybavená laboratoř a rozsáhlé vědomosti, doplněné zkušenostmi.



PLASTICKÉ HMOTY

Technická úroveň současných RC automobilů se spalovacími motory (zejména nezávislé zavěšení kol na lichoběžníkových ramenech) si vynutila použití moderních materiálů, tedy i plastických hmot. Nahrazují podstatně hmotnější materiály — dural, mosaz či ocel. Řada modelářů porůznu nějaký plast sežene, ale často neví, o jaký materiál přesně jde. K základním a nejpoužívanějším patří:

Silamid má bílou, nažloutlou nebo nahnědlou barvu. Dodává se pouze ve formě tyčí různého průměru (od 30 do 98 mm) a délky 1000 mm. Měrná hmotnost je 1,12 až 1,16 g/cm³. Jde o nehořlavý materiál s bodem tání přes 200 °C. Používá se jako náhrada mosazi a bronzu, opracovává se třiskovým obráběním. Pro odstranění vnitřního pnutí je vhodné součástky temperovat v oleji při teplotě 150 až 180 °C.

Alkalický polyamid (APA) je v základním provedení vyráběn pod označením Alkamid N, modifikovaný má označení Alkamid MAPA. Plastická hmota podobných barevných odstínů jako Silamid (MAPA oranžovohnědá) — dodává se nejen v tyčích (o průměru 30 až

Nemyslete si, že letecké modelářství je jen hračkou, kratochvílí, která vám pomůže příjemně prožít volné chvíle v družném kolektivu pionýrů. Budete-li poctivě a svědomitě pracovat, poznáte brzy, že se vaše ruce stávají obratnějšími, a že se vám přiblížil i neznámý vzdušný prostor, který vám postupně vydá svá tajemství.

R. Černý, Mladý letecký modelář, 1961

80 mm a délce 300 mm), ale i v blocích, pouzdech a deskách různých rozměrů o tloušťce 10 až 50 mm. Měrná hmotnost je 1,15 až 1,65 g/cm³, bod tání 220 °C. Běžně jej lze používat při teplotách od -30 do +100 °C. Odolává většině rozpouštědel vyjma silných kyselin (mravenčí, sírová, solná), fenolů a peroxidů. Pevnost v tahu klesá se zvyšující se teplotou a obsahem vody. Pro dosažení větší pružnosti je vhodné hotové součástky vyvařit ve vodě nebo temperovat v oleji. Obrábění je jako u Silamidu (doporučují se nože ze spěkaných karbidů); špatně se piluje, neboť na povrchu zůstávají stopy po drážkách nástroje. Brousit jej lze pouze pod vodou. Otěpy po frézování nejlépe odstraníme ostrým skalpelem nebo

žiletkou z hoblíku Narex. Spojování šroubovými spoji (parkery) bylo popsáno v Modeláři 3/1988.

Alkamid se pro výborné mechanické vlastnosti hodí k výrobě dílů zavěšení kol (ramena, těhlice atp.), disků kol, nábojů, ozubených kol, pouzder, řemenic, držáků karosérií, držáků ložisek, těles tlumicích jednotek apod. K barvení lze použít přípravek Duha II (na polyamid), který je k dostání v drogerii. Před barvením je vhodné povrch součásti jemně opískovat pro dosažení matového povrchu. Velkoobchodní cena je asi 40 Kčs za 1 kg. Výrobce ZAZ Jaroměř, dodává ŘEMPO, n. p., obytová střediska Plastické hmoty (Praha, Pízeň, Pardubice, Gottwaldov, Olomouc).

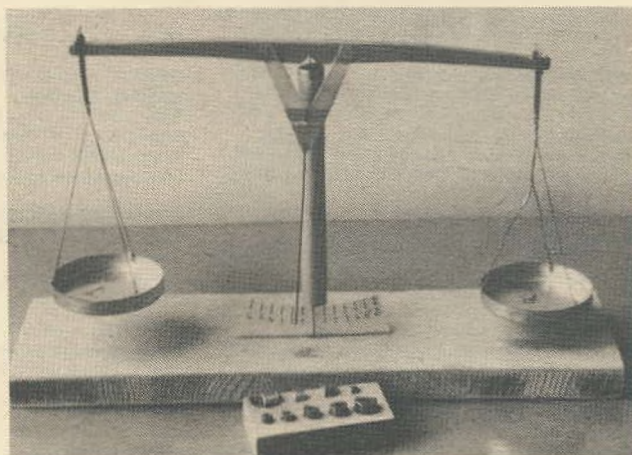
Ing. Aleš Jirásek

VÁHY NA EPOXIDOVÉ PRYSKYŘICE

U laminovacích epoxidových pryskyřic, popřípadě i u jiných dvousložkových lepidel, je pro dosažení inzerovaných mechanických vlastností nutné dodržet s velkou přesností mísicí poměr, který je většinou udáván v procentech hmotnosti. U „lepší“ epoxidů požadují výrobci dokonce přesnost vážení ±0,05 g. Obvyklé dávkování složek injekční stříkačkou takovou přesnost rozhodně nezaručuje. Proto jsem zhotovil váhy, na kterých lze přes jejich jednoduchost vážit s přesností asi ±0,03 g.

Stojan je z duralové trubky o průměru 14 mm, která je na jednom konci rozříznuta a je do ní zasazen břit z nerezového plechu tl. 0,5 mm. Orientační rozměry jsou na výkrese, ostří má úhel asi 30°. Vahadlo je z duralového plechu tl. 4 mm. Při jeho zhotovení dbáme na dodržení stejné vzdálenosti mezi prostředním a krajními zářezy a na to, aby špička prostředního zářezu byla asi o 1 mm nad spojnicí špiček krajních zářezů. Držák rafičky z hliníkového plechu tl. 0,5 mm je k vahadlu přinýtován. Rafička je z ocelového drátu o průměru 0,8 mm.

Krajní břity jsou stejné jako prostřední, navíc jsou v nich vyvrtány dva otvory pro měděný drát o průměru 1 mm,



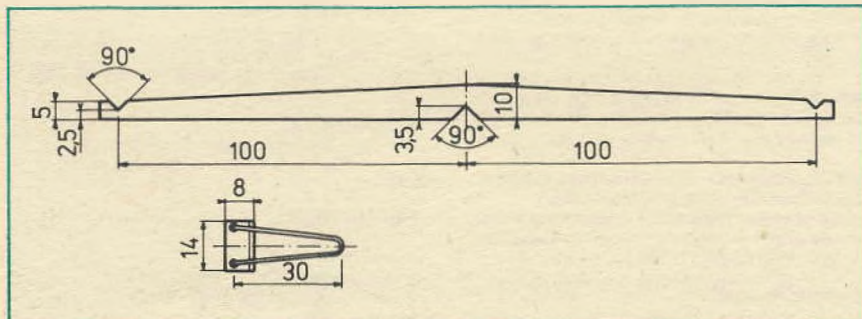
sloužící jako oko pro zavěšení misek (viz výkres). Misky jsou z víček krabiček na diabolky a jsou zavěšeny na niti. Papirová stupnice je pouze orientační.

Všechny pohyblivé části se snažíme udělat co nejlehčí. Vahadlo i misky vyvážíme obrušováním. Závaží jsou ocejchována na analytických vahách — na správnou hmotnost je doplujeme.

Jan Vosejпка

Rozměry závaží (mm)

10 g mosaz	ø 10 — 15,3
5 g	ø 8 — 12,0
3 g	ø 7 — 9,4
2 g	ø 6 — 8,6
1 g	ø 5 — 6,1
0,5 g dural	tl. 1,6 — 7×20
0,3 g	tl. 1,6 — 5×17
0,2 g	tl. 0,8 — 6×16
0,1 g	tl. 0,8 — 4×13



SOUPIS ČESKÝCH A SLOVENSKÝCH KNIH O LETECKÉM A RAKETOVÉM MODELÁŘSTVÍ



Letos je tomu 75 let, co vyšla první původní česká kniha o leteckém modelářství. Napsal ji tehdejší student, později světznámý konstruktér letadel, Pavel Beneš. Od tyčkových, nitěmi vyztužených modelů vedla cesta k založení továrny Avia a k velkým úspěchům Československa na mezinárodním poli. Obor leteckého modelářství se od těch dob rozšířil, zvětšila se jeho rozmanitost a zrodilo se raketové modelářství. Přibývaly také nové tituly knih, které se problematikou zabývají.

Předkládaná bibliografie je zřejmě prvním pokusem o úplný přehled publikací o leteckém a raketovém modelářství v češtině a slovenštině. Autor si je vědom skutečnosti, že jej bude třeba ještě doplnit, zvláště o tisky lokálního významu a také o slovenské knížky, pro které nejsou po ruce zatím věrohodné údaje. Záměrně byly pominuty jednotlivé návody

na stavbu modelů, i když v mnoha případech odpovídají svým provedením tomu, co lze podle normy zařadit do kategorie knih. Zpracování tohoto problému bude úkolem příštích let. Vítané jsou jakékoliv připomínky, které mohou bádání v tomto směru prohloubit.

Knihy mají mimo jiné tu úžasnou vlastnost, že umožňují jít s jistotou po už objevených cestách a omezují tápání nezkušených. Navíc znalost toho, co bylo v minulosti vykonáno, posouvá tvůrčí schopnosti člověka stále kupředu, což platí i o aktivitě v oboru leteckého a raketového modelářství.

Uvedená základní bibliografie je součástí připravované rozsáhlejší a anotované práce Letectví a kosmonautika v českých a slovenských knihách od roku 1888.

ABC leteckého modelářství

1. vyd. Praha, Naše vojsko 1964. 203 str.

ABC leteckého modelářství

2. vyd. Praha, Naše vojsko 1968.
204 str. + 4 přílohy
Kolektiv autorů: Radoslav Čížek, Rudolf Černý, Jiří Smola, Zdeněk Liska, J. Hrubý, Antonín Hanousek, Otakar Šafek, ing. Jaromír Schindler

ANOCHIN, P. L.:

Jak dělat létající modely z papíru
Praha, Mladá fronta 1957, 117 str.

BENEŠ, Pavel:

Modely letadel
1. vyd. Praha, F. Šimáček 1914.
95 str. + 8 plánek

BENEŠ, Pavel:

Naše první křídla.
Ze začátků našeho letectví
1. vyd. Praha, Mladá fronta 1955.
300 str. + přílohy

BREHOVÝ, František:

Zájmové kroužky raketového modelářství.
Soubor programů, organizačních pokynů a metodických poznámek
1. vyd. Praha, ÚDPM JF 1984.
40 str.

BRICHTA, Emerich:

Základní dokumenty k modelářství
1. vyd. Praha, Naše vojsko-Svazarm 1963.
85 str.

BROŽ, Jaroslav—PROCHÁZKA, Vladimír:

Miniaturní spalovací motorky pro modely
1. vyd. Praha, SNTL 1960. 168 str.

BROŽ, Jaroslav—PROCHÁZKA, Vladimír:

Technická příručka pro modeláře.
Určeno všem zájemcům o letecké a lodní modelářství a polytechnickým kroužkům
1. vyd. Praha, SNTL 1961. 266 str.

ČERNÝ, Rudolf:

Mladý letecký modelář

1. vyd. Praha, Svazarm 1961.

93 str. + obr. příloha

ČERNÝ, Rudolf—SCHINDLER, Jaromír —

KALÁB, Zdeněk:
Sportovní řád FAI pro letecké modeláře
platný od 1. 1. 1969
Praha, Naše vojsko 1969. 125 str.
Účelová edice Svazarmu

ČERNÝ, Rudolf—ŠAFK, Otakar —

LISKA, Zdeněk a kolektiv:
Slabikář modeláře
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1972.
208 str. + 3 přílohy

DEUTCH, J.—KUBÁT, Z.:

Radiotechnika pro letecké modeláře
Praha, Svazarm 1957.

FELGIEBEL, A.—KYZLINK, T.:

Spalovací motorky pro letadélka.
Návod k domácí výrobě
1. vyd. Praha, Šolc a Šimáček 1941. 172 str.

FILIPPYČEV, A. V.:

Pístové motory pro modely letadel
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1953. 85 str.

HAJÍČ, J.:

Tranzistorová zařízení
pro rádiem řízené modely
Praha, Naše vojsko 1964.

HANOUSEK, Antonín:

Soutěžní a stavební pravidla
pro letecké modeláře
1. vyd. Praha, Naše vojsko-Svazarm 1965.
135 str.

HERMANN, K.:

Karlíček zručný letecký modelář
1. vyd. Praha, Vojtěch Šeba, bez roku.
176 str.

HERMUTH, P.:

Mladý aviatik
1. vyd. Praha,
Nakladatelství Dr. A. Hajn 1911.
Z německého originálu přeložil
Miroslav Hajn

HOŘEJŠÍ, Milan:

Dálkové řízení létajících modelů
Praha, 1950.

HOŘEJŠÍ, Milan:

Poznáváme letectví
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1952. 185 str.

HOŘEJŠÍ, Milan:

Profily létajících modelů
Praha, Naše vojsko 1955. 72 str.

HOŘEJŠÍ, Milan:

Aerodynamika létajících modelů.
Profil — křídlo — vrtule
Praha, Naše vojsko 1957. 347 str.

HOŘENÍ, Bohumír—LNĚNIČKA, Jaroslav:

Letecké modelářství a aerodynamika
1. vyd. Praha, Naše vojsko-Svazarm 1977.
296 str.

HOŠEK, Josef:

Bezocasá letadla
1. vyd. Praha, Čs. grafická Unie 1936.
100 str. + obr. příloha

HOŠEK, Josef:

Vysokovýkonné modely letadel
1. vyd. Praha, Čs. grafická Unie 1938.
194 str.

HOŠEK, Josef:

Konstruktivní aerodynamika modelů letadel
1. vyd. Praha, Čs. grafická Unie 1939.
153 str.

HOŠEK, Josef:

Teorie modelů letadel
1. vyd. Praha, Čs. grafická Unie 1940.
105 str.

HOŠEK, Josef:

Balony na teplý vzduch
1. vyd. Praha, Čs. grafická Unie 1938.
140 str.

HOŠEK, Josef:

Balony na teplý vzduch.
Teorie a stavba modelů

2. vyd. Praha, Naše vojsko-Svazarm 1954. 136 str.

HUSIČKA, Zdeněk:

Paliva pro miniaturní spalovací motory
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1953. 97 str.

KALINA, Jiří:

Československé letecké modelářství
1. vyd. Praha, ÚV Svazarmu 1976. 288 str.

KALINA, Jiří:

Soutěžní a stavební pravidla
pro letecké modeláře.
Platná od 1. 1. 1978
1. vyd. Praha, Sportpropag-Svazarm 1977. 200 str.

KALINA, Jiří:

Modelářské motory I
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1980. 195 str.

KALINA, Jiří:

Modelářské motory II
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1983. 333 str.

KOLEKTIV autorů:

Program pro modelářské oddíly mládeže
Svazarmu
Praha, Sportpropag 1979. 66 str.

KOSTĚNKO, I.—MIKIRTUMOV, W.:

Modely letadel
1. vyd. Praha, SNDK 1954. 149 str. + přílohy

KNITTL, E.:

Výpočet modelu soutěžního větrone
severské kategorie
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1955. 89 str.

KLEIN, Alois:

Soutěžní a stavební pravidla
pro raketové modeláře.
Platná od 1. 1. 1978
1. vyd. Praha, ÚV Svazarmu 1978. 72 str.

LISKA, Zdeněk—KAVANOVÁ, Libuše:

Abece leteckého modelářství
Praha, Svazarm 1961

MAZÁČ, Vlado:

Deň leteckých modelárov.
Na pomoc technickým záujmovým krúžkom
Bratislava, Smena 1954. 32 str.

MIKIRTUMOV, E. B.—PAVLOV, P. S.:

Pokoiové létající modely
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1954. 125 str.

MURYČEV, L. V.:

Létající modely vrtulníků
1. vyd. Praha, Svazarm 1957. 64 str.

MUSIL, Miroslav:

Aerodynamika moderních leteckých modelů
1. vyd. Praha, Naše vojsko — Svazarm 1978. 273 str.

NOVÁK, Josef:

Mladý letec. Stavba modelů letadel
1. vyd. Čs. grafická Unie 1934. 62 str.
(3. vyd. 1936; 4. vyd. 1938)

NOVÁK, Josef:

Pracovní kniha leteckého modeláře
ve škole i doma
1. vyd. Praha, Čs. grafická Unie 1938. 96 str. + 4 přílohy

NOVÁK, Josef—HOŠEK, Josef:

Úvod do stavby modelů letadel
1. vyd. Praha, Čs. grafická Unie 1935. 183 str.

NOVÁK, Josef—HOŠEK, Josef:

Úvod do stavby modelů letadel
2. vyd. Praha, Čs. grafická Unie 1939. 189 str.

NOVÁK, Josef—HOŠEK, Josef:

Stavba bezmotorových modelů
3. vyd. Praha, Čs. grafická Unie 1937. 41 str.

PROCHÁZKA, Vladimír:

Názorná škola leteckého modelářství
pro začátečníky
1. vyd. Praha, Mladá fronta 1955. 124 str.

PROCHÁZKA, Vladimír:

Létající modely
1. vyd. Bratislava, Mladé letá 1961.
Nestránkováno + vystřihovánka

PROCHÁZKA, Vladimír:

Receptář modeláře
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1968. 237 str.

PROCHÁZKA, Vladimír—KAISER, Slavomír:

Už to jezdí, létá, pluje
1. vyd. Praha, Albatros 1968. 215 str. + 19 str. příloh

RUMLER, František—ČERNÝ, Rudolf—

—ŠAFEEK, Otakar:
ABC raketového modelářství
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1964. 157 str.

SEMRÁD, Břetislav:

Stavíme modely
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1950. 150 str. + 2 přílohy

SEMRÁD, Břetislav

Stavíme modely.
Základní práce leteckého modelářství
a jeho praktické provádění
2. vyd. Praha, Naše vojsko 1951. 145 str. + přílohy

SCHINDLER, Jaromír:

Základy pevnosti létajících modelů
a modelářský materiál
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1955. 224 str.

SCHINDLER, Jaromír:

Praktická teorie modelů
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1954. 192 str.

SCHMID, C. J.:

Model letadla. Teorie a stavba
1. vyd. Praha 1928. 82 str.

SCHUBERT, A.:

Radiové řízení modelů
Praha, Naše vojsko 1958. 164 str.

SCHUBERT, A.:

Radiové řízení modelů
2. vyd. Praha, Naše vojsko 1960. 200 str.

SCHUBERT, A.:

Modely řízené radiem
Praha, Naše vojsko 1967. 313 str.

SIMEONOV, Jordan:

Praktická příručka pro modeláře
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1954. 162 str.

SOUKUP, Jiří:

Zájmové branné činnosti:
Letecké, lodní, raketové modelářství.
Skripta pro posluchače pedagogické fakulty
a fak. tělesné výchovy a sportu
University Karlovy
1. vyd. Praha, Universita Karlova 1985. 191 str.

STUCHLÍK, Juraj a kolektiv:

Ročenka ZMOS 1969
1. vyd. Bratislava, Zväzarm SSR

Zväz modelárov Slovenska
1969. 100 str.

STUCHLÍK, Juraj a kolektiv:

Ročenka ZMOS 1970
1. vyd. Bratislava, Zväzarm SSR
Zväz modelárov Slovenska
1971. 145 str.

ŠAFEEK, Otakar:

Soutěžní řád FAI pro raketové modeláře.
Platný od 1. 1. 1968
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1968. 58 str. — Edice Svazarmu

ŠAFEEK, Otakar:

Raketové modelářství
2. přeprac. vyd. Praha,
Naše vojsko — Svazarm 1975. 279 str.

ŠOREL, Václav:

Stavíme makety letadel a kosmických lodí
1. vyd. Praha, Mladá fronta 1976. 159 str. + přílohy

ŠOREL, Václav:

Letecký modelář. Odstup odbornosti.
Rady a návody na plnění a získání
odznaku odbornosti letecký modelář
1. vyd. Praha, Mladá fronta — PO SSM 1983. 208 str. + 16 str. příl.

ŠTĚPÁNEK, Drahošlav:

Soubor přednášek pro přípravu kádrů
v modelářské odbornosti Svazarmu. Díl 1.
Praha, Sportpropag 1983.

ŠTĚPÁNEK, Drahošlav:

Zájmové kroužky leteckého modelářství.
Soubor programů, organizačních pokynů
a metodických námětů
1. vyd. Praha, SPN
Programy ÚDPM JF 1984. 79 str.

ŠTĚPÁNEK, Drahošlav:

K činnosti zájmových kroužků
leteckého modelářství
1. vyd. Praha, ÚDPM JF 1985. 95 str.

TOMAN, V.:

Aeronautecké modely, soutěže a hry
Praha, Mladá fronta 1962.

VANĚČEK, Karel:

Jak zhotovím létající model aeroplánu
1. vyd. Plzeň, MLL — Ústřední sklad
modelářských potřeb, B. r. (po 1933). 26 str.

VOSÁTKA, Michal—VOSÁTKA, Mirko:

Papírové letiště
1. vyd. Praha, SNDK 1964. 68 str. + obr. příloha, 18 stříhů

VYSKOČIL, Jaroslav:

Jak zhotovím letadélko
s benzinovým motorem
1. vyd. Praha, Čs. grafická Unie 1939.

ZRNA, Antonín:

Příručka pro letecký modelářský kroužek
II. stupně Svazarmu
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1955. 207 str.

ZRNA, Antonín—HEMZA, Vítězslav:

Létací modely
1. vyd. Praha, Naše vojsko 1951. 206 str.

Sestavil Pavel Týc

*Za bezvětrí by pták i s roztaženými křídly klesal dolů,
ovšem pomaleji než s křídly zataženými; vane-li však
vítr od země vzhůru a s dostatečnou rychlostí, pak jest
zřejmo, že se pták udrží v rovnováze (lépe ve výši),
rovněž tak člověk, opatřený perutěmi nebo nosnými
plochami.*

Inž. Otakar Klepal, O plavbě vzduchem, 1910

KODÉR

VARIANT

byl původně navržen pro RC soupravy používané k ovládání větroňů kategorie F3F. Cílem bylo nahradit elektronickým obvodem ve vysílači mechanismus (mixer) v modelu přičítající výchylky vztlakových klapek k výchylkám křidélek. Navíc měla být umožněna současně s natažením výškovky během ostré zatáčky při průletu bází i kladná výchylka vztlakových klapek. Dalším požadavkem bylo, aby se společně s vysouváním brzdících klapek natahovala i výškovka, což bylo posléze rozšířeno i na možnost brzdění systémem Butterfly (pro model s dělenými klapkami). Po elektronické stránce se záměr zdařil, výkony modelu se však nezvýšily prokazatelně. Zkoušky probíhaly na soutěžním modelu Libora Maláka z LMK Praha 8 se zatížením téměř 60 g/m², který se nemohl při větších slabších podmínkách na odlétaných soutěžích příliš uplatnit, i když pilot „umí“.

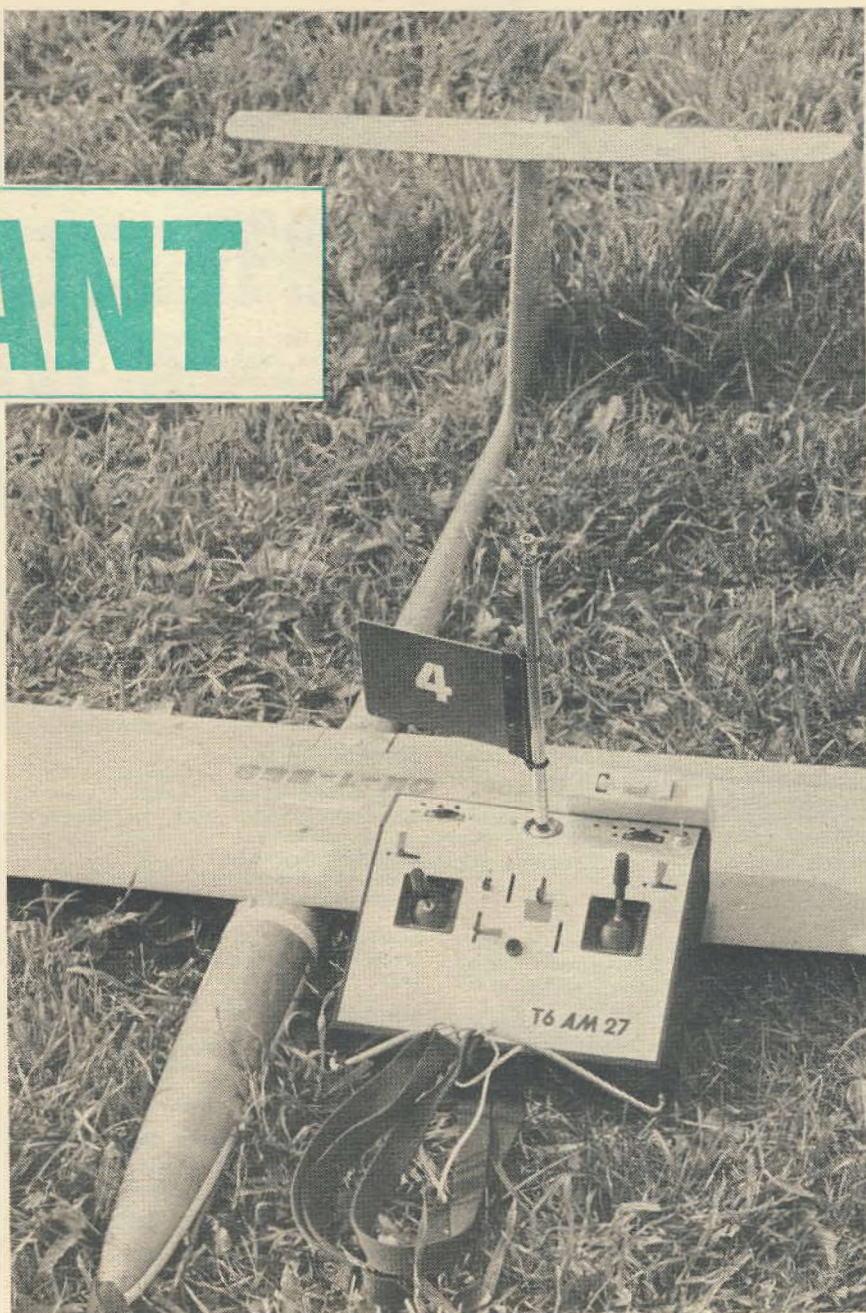
Druhou variantou byl kodér pro soutěžní model kategorie F3B Františka Bayera z LMK Praha 8. Tento model má křídlo s dělenými klapkami, působícími jako křídélka a vztlakové klapky. Požadavky byly na: ovládání dělených klapek, přičítání výchylky výškovky k výchylkám dělených klapek a naopak; možnost pohotovového vypínání mixeru; závislost výchylky výškovky na vztlakových klapkách; závislost výchylky směrovky na křídélkách; možnost dvou pevných a jedné nastavitelné polohy vztlakových klapek a výškovky; závislost polohy výškovky na výchylce brzdících klapek, která byla později změněna na brzdění systémem Butterfly (velké výchylky částí dělených klapek v obráceném smyslu). Protože varianta s tímto systémem brzdění, rozšířená o možnost změny smyslu mixu brzdy do výškovky a křidélek, je použitelná i pro model s brzdícími šlitou (s nedělenými klapkami), splynuly obě varianty v jedinou. Mixy brzdy pro model s brzdícími šlitou se nastavují takto: Velikost ovlivnění výchylky křidélek (nebo u modelu s dělenými klapkami také vztlakových klapek) brzdou se nastaví trimrem P14 a P0 v modulech D a A nulová. Smysl ovlivnění velikosti výchylky výškovky brzdou se změní otočením konektoru v modulu D, velikost ovlivnění se nastaví trimrem P13 v modulu D.

Třetí variantou je kodér pro samokřídlo. V tom případě jsou k výchylkám klapek přičítány výchylky výškovky a je zavedena závislost výchylky výškovky na vysouvání brzdících šlit. Tato varianta je řešena tak, že vnější přepínači lze snadno zvolit režim pro ovládání normálního modelu. Tuto variantu používám pro ovládání svahového větroňe a uvádím ji zejména pro ilustraci, jak je možné propojovat komponenty systému.

Pro pochopení významu jednotlivých funkcí popíši dále průběh vzletu a letu soutěžního modelu F3B:

1. Začátek startu

Je sepnut levý spínač A3. Vztlakové klapky mají výchylku +10° až +15°, křídélka +8° až +10°, výškovka je v předem vyzkoušené poloze, odpovídající této konfiguraci klapek pro start. Pro předvolbu polohy klapek slouží trimr P12, pro výškovku trimr P9 v modulu D přístavby (krabíčka). Trimry vztlakových klap-



pek i výškovky jsou vyřazeny, spínač V3 mixu výškovky a klapek je vypnut.

2. Druhá fáze startu

Ve výšce asi 120 m se přepnutím spínače A2 pro let v termice nebo pro úlohu B (průlety) vrátí klapky křídla do středové polohy. Je otevřena možnost ovládání vztlakových klapek a trimování výškovky. Spínač V3 je vypnut.

3. Let v termice

Vše jako v bodu 2.

4. Průlety (úloha B)

Před nalétnutím do báze se spínačem V3 zapojí závislost výchylek dělených klapek na výškovce. Jinak vše zůstává.

5. Rychlost (úloha C)

Před nalétnutím do báze se pravým spínačem A1 nastaví dělené klapky křídla do mírně záporné výchylky, dané nastavením trimru P11 v modulu D. Výškovka se přestaví do trimrem P10 předvolené polohy, vyzkoušené pro tento režim letu. Spínačem A1 je současně vyřazen mix křidélek do směrovky. Jsou vyřazeny trimy vztlakových klapek a výškovky.

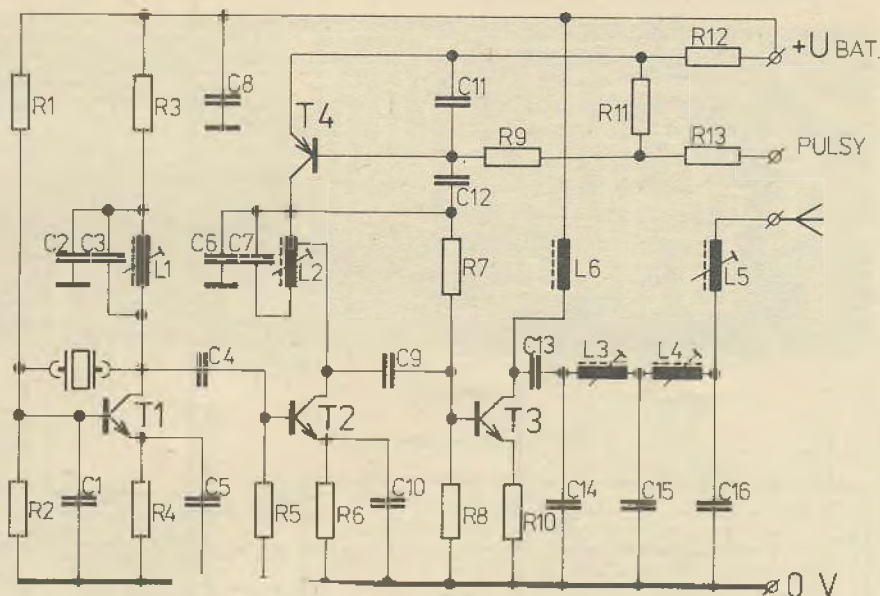
6. Přístání

Spínač A2 je v poloze umožňující ovládání vztlakových klapek a trimu výškovky. Před nasazením na přístání modelu s přitěží se spínačem V3 zapne mix výškovky do dělných klapek, takže model je při malých rychlostech ovladatelnější kolem podélné osy. V případě potřeby se používají brzdy Butterfly, při čemž se automaticky potlačuje výškovka.

Jádrum kodéru je integrovaný obvod NE5044, tedy programovatelný RC kodér pro sedm funkcí. Tento obvod se v zemích RVHP zatím nevyrábí, je to však jediná zahraniční součást v celém zařízení. Blokové schéma obvodu a jeho různé aplikace, včetně například jednoduchého způsobu obracení směru výchylek a dvojitého výchylek, byly popsány v seriálu britského časopisu Radio Control Models and Electronics v ročnících 1983 a 1984.

Obvod NE5044 s několika pasívními součástkami tvoří celý kodér včetně zdroje stabilizovaného napětí pro napájení ovládacích potenciometrů a trimů; pro jednoduchá zařízení zcela postačuje v této podobě. Ovládací signály jsou odebrány ze středů potenciometrů nastavených tak, že v základní poloze je na jejich běžících polovina referenčního napětí, tedy přibližně 2,5 V. Střední poloha serv, tedy střed impulsů, se nastavuje jediným odporovým trimrem u vývodu 12 NE5044.

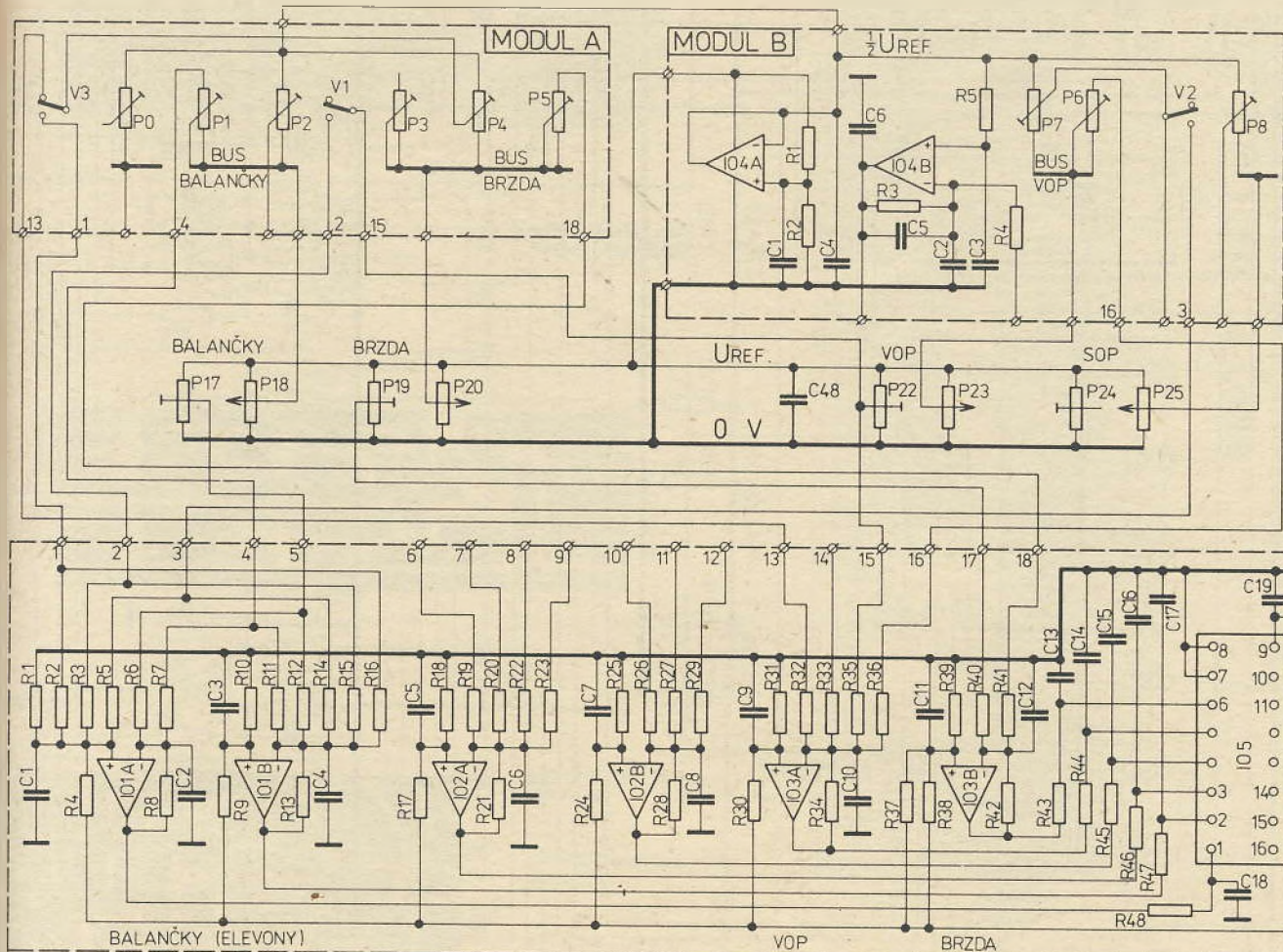
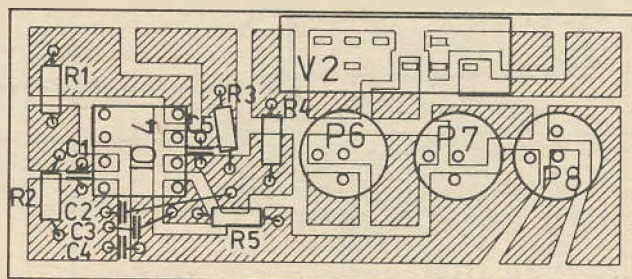
Na desce kodéru vysíláče Modela, pro který je zařízení navrženo, je ještě dost místa pro operační zesilovače, sloužící ke slučování signálů. Protože v době návrhu nebyly ještě na našem trhu dostupné operační zesilovače LM324, jsou použity naše operační zesilovače MA1458. Mají pro tento účel jistou nevýhodu v tom, že pracují pouze do napětí +2,0 V, takže při střední hodnotě referenčního napětí +2,5 V mohou zpracovat rozkmit napětí ±0,5 V. To sice odpovídá rozsahu výchylek potenciometrů, celkové

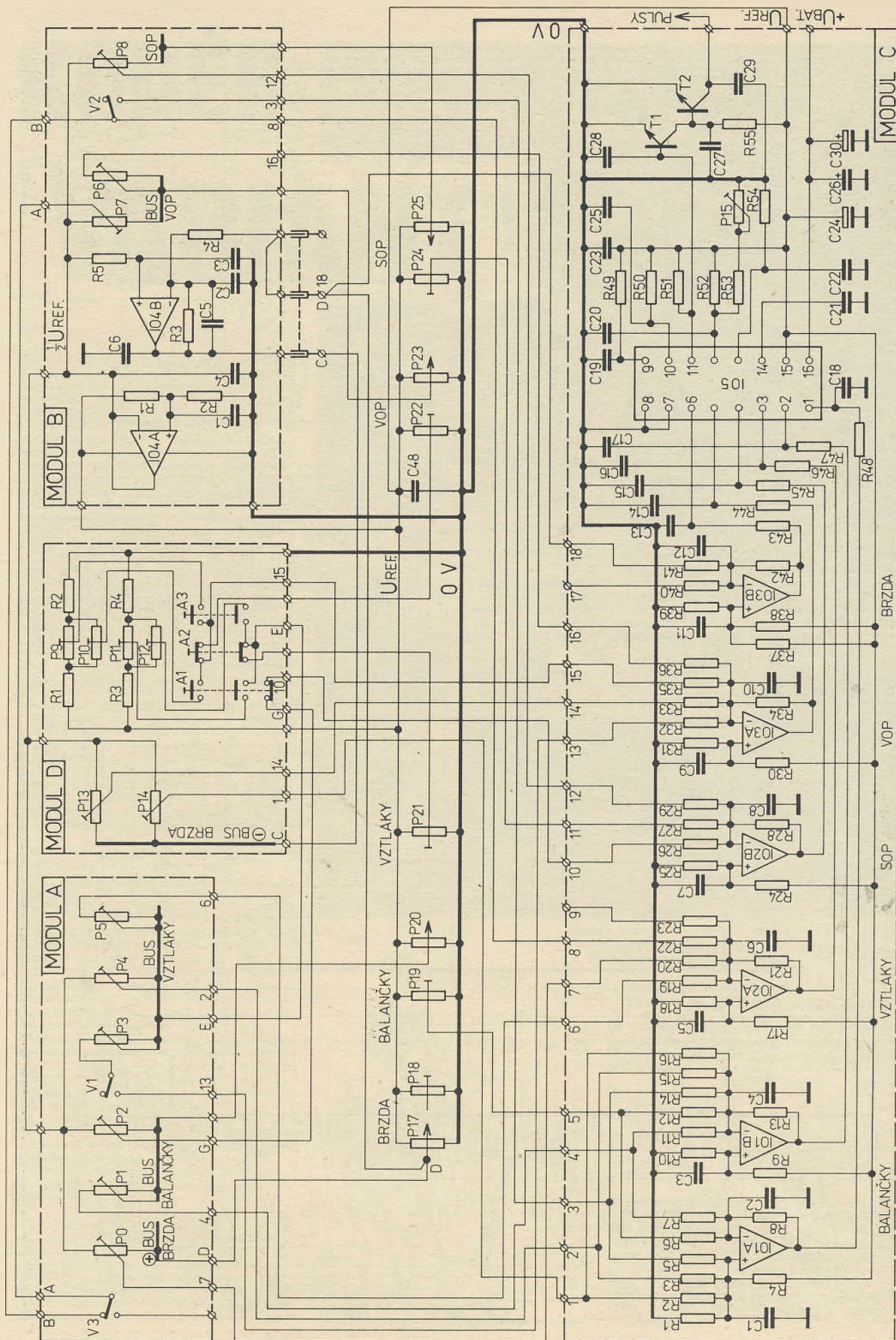


▲ Schéma zapojení v1 části

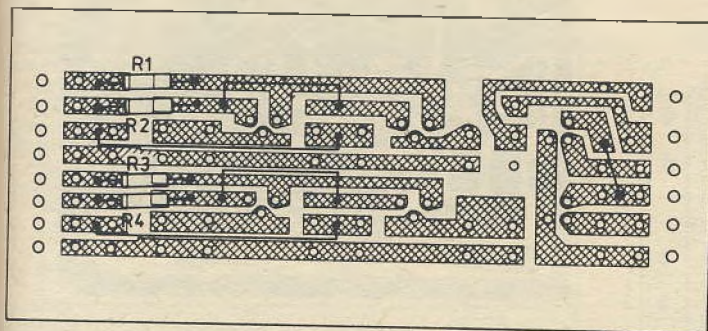
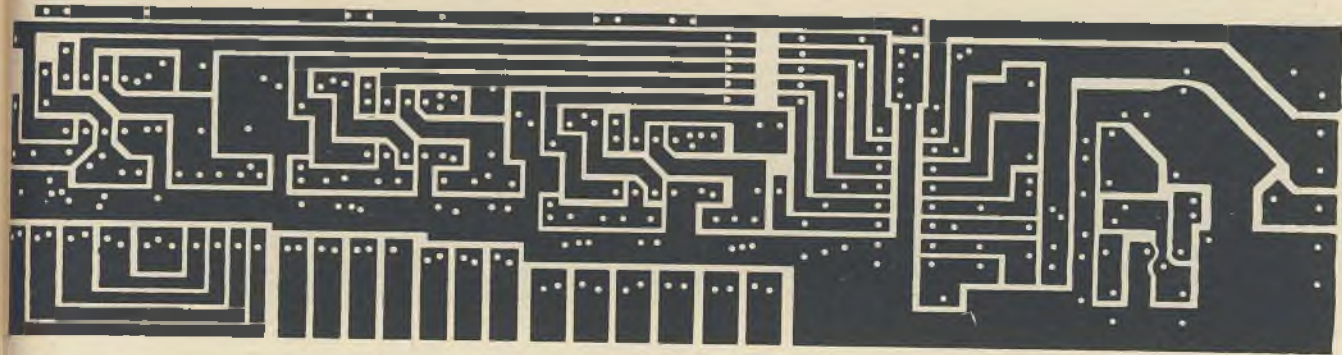
► Rozmístění součástek (modul B)

▼ Schéma zapojení varianty pro samokřídlo (za IO5 je zapojení shodné s variantou F3B)

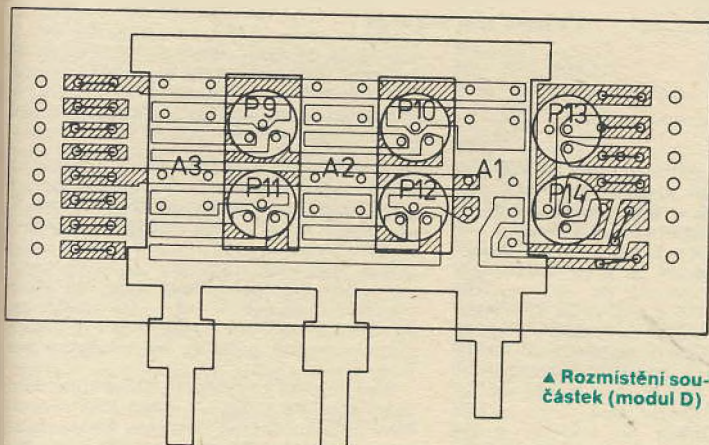




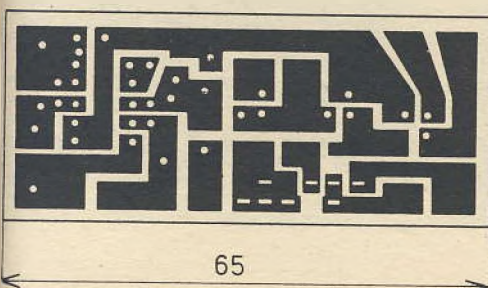
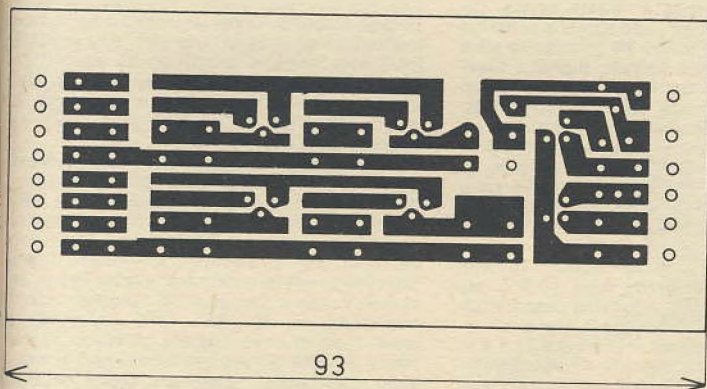
▲ Schéma zapojení varianty F3B s brzdou Butterfly nebo s brzdícími štíty



▲ Rozmístění rezistorů a drátových spojek na modulu D (pohled ze strany mědi)



▲ Rozmístění součástek (modul D)

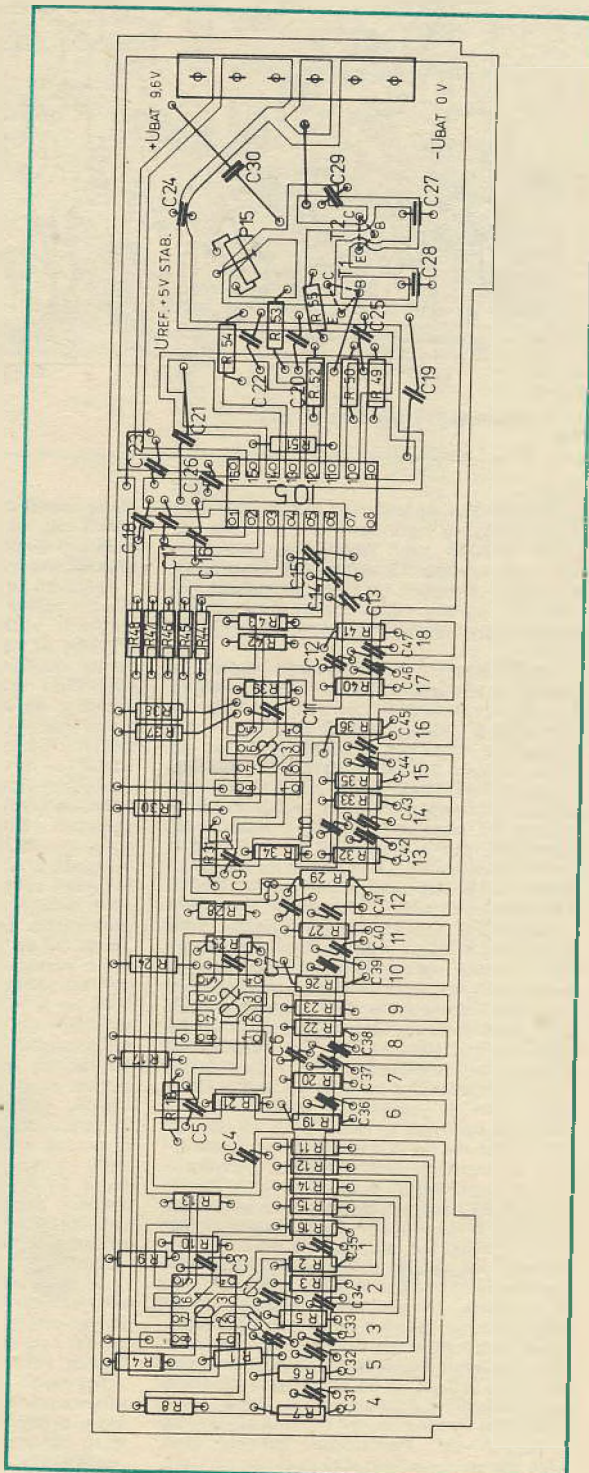


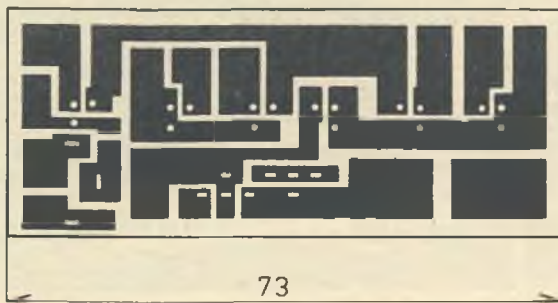
▲ Plošný spoj pro modul D

◀ Plošný spoj pro modul B

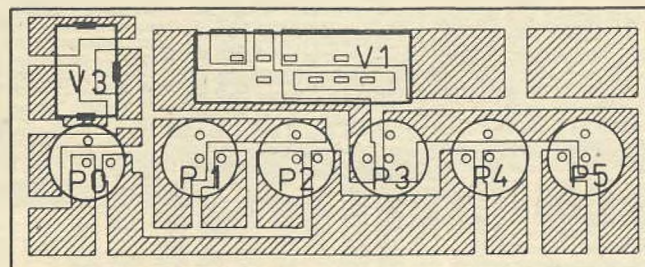
► Rozmístění součástek (modul C)

▲ Plošný spoj pro modul C

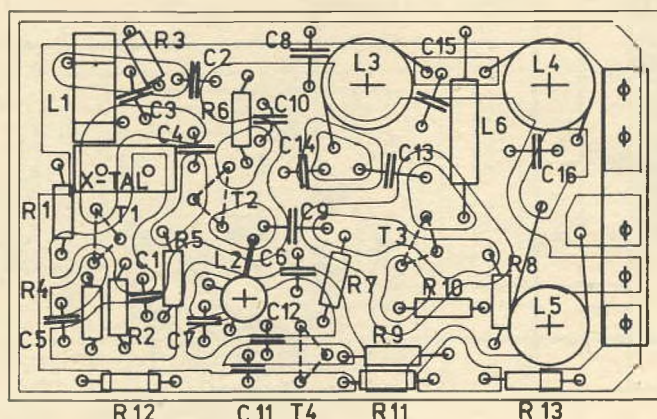




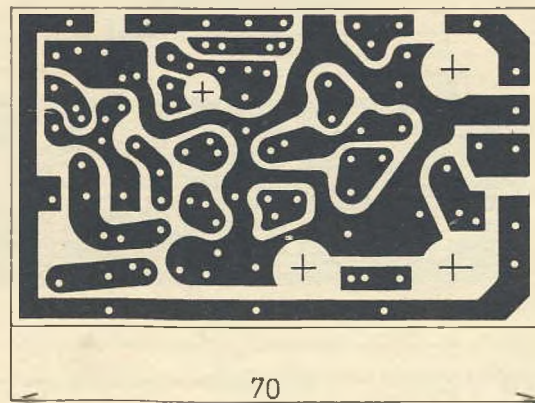
▲ Plošný spoj pro modul A



▲ Rozmístění součástek (modul A)



▲ Rozmístění součástek (vř díl)



▲ Plošný spoj pro vř díl

zesílení těchto operačních zesilovačů však nesmí překročit hodnotu $A = 1$. Protože ale obvod NE5044 „umí“ změnou hodnoty rezistoru na vývodu 13 měnit šířku výstupních impulsů v širokém rozsahu, je možné při vstupním signálu $\pm 0,5$ V získat výstupní impulsy odpovídající potřebnému úhlu výchylky serv.

Funkce kodéru se směřováním signálů je patrná ze schématu. Přesto ji blíže osvětlím na příkladu ovládání křidélek a směrovky v variantě s brzdou systému Butterfly.

Signál z ovladače křidélek je třeba po snížení úrovně přivést do IO1A a IO1B, které řídí funkci křidélek, a do IO2B, který řídí funkci směrovky. Proto se signál nejdříve přivede na sběrnici křidélek v modulu A. Z této sběrnice je přes trimr P1 v modulu A a přes rezistory R7 a R11 veden na vstupy -2 IO1A a IO1B. Uvedené rezistory a rezistor ve zpětnovazební větvi OZ určují minimální a maximální úroveň tohoto signálu. Oba signály pro křídélka jdou na invertující vstupy OZ. Křídélka na modelu ale mají opačný smysl výchylek, což je dáno uspořádáním serv, která se obvykle staví souměrně proti sobě. Ze sběrnice křidélek jde signál také na dělič, tvořený trimrem P2. Na druhý vývod tohoto trimru je přiveden střed referenčního napětí, vytvořeného operačním zesilovačem IO4A. Tím je umožněna změna úrovně závislosti výchylek směrovky na křidélkách od nuly do maxima, daného pevně nastavenými konstantami v IO2B. Nulová výchylka je vhodná například při létání akrobacie. Signál z jezdcy P2 je veden nejprve přes spínač A1 v modulu D tak, aby při přepnutí spínače pro úlohu rychlost byl mix křidélek do směrovky vyřazen. Na vstupy diferenčního OZ IO1A a součtového IO1B přicházejí kromě signálů ze sběrnice křidélek další signály. Je to jednak mix od výškovky, mix od vztlakových klapek a mix od brzdy Butterfly. Při maximálních polohách regulačních prvků, které snižují jejich úroveň, je na součtovém OZ IO1B celkové zesílení AC větší než 1. Zdá se tedy, že by bylo vhodné omezit rozkmit signálu na výstupech OZ. Popisované zařízení však mělo být co nejjednodušší; navíc se předpo-

kládá zaslíbené seřizování vně umístěných prvků tak, aby při krajních polohách příslušných ovladačů — tedy i mixů — nebyla překročena maximální výchylka serv.

Zastavím se ještě u brzdy systému Butterfly, při jejímž zapnutí se proti vztakovým klapkám vychýleným až na $+45^\circ$ vychýlí křídélka až na -30° a potlačí se výškovka. Serva výškovky, klapky a křídélka však již mají řadu vzájemných závislostí, a tak je nutné v některé z použitých cest změnit smysl signálu. V konfiguraci, kterou má na modelu František Bayer, bylo nutné změnit smysl u mixu brzdy do křidélek a do výškovky. Dosaženo toho bylo rozpojením sběrnice brzdy v modulech A a D. Vznikly tak sběrnice +BUS brzda a -BUS brzda. Do sběrnice +BUS brzda vede signál z hlavního ovladače brzdy a z trimru P0 se odebrá míra ovlivnění vztakových klapek. Signál z hlavního ovladače brzdy vede také na vstup operačního zesilovače IO4B v modulu B. Tento OZ se zesílením $A = -0,5$ změni na svém výstupu smysl signálu, který je přiveden na sběrnici -BUS brzda v modulu D. Tam se z trimrů P13 a P14 odebrá míra ovlivnění do křidélek a do výškovky — již s požadovaným smyslem. Invertor, tvořený operačním zesilovačem IO4B, má zesílení pouze $A = 0,5$, protože vstupní rozkmit signálu z ovladače brzdy není $\pm 0,5$ V, ale střední úroveň signálu odpovídá přední krajní poloze ovladače. Potom má signál přivedený na vstup OZ IO4B rozkmit 2,5 až 1,5 V, které by ale tento OZ při napájení referenčním napětím 5 V nebyl schopen zpracovat. Potřebné zesílení je proto zvoleno až na příslušných vstupech mixů do křidélek a do výškovky.

Je třeba ještě se zmínit o možnosti změny smyslu výchylek serv. Pokud zvolíme opačný smysl otáčení serv pro křídélka, je nutné zajistit i opačný smysl mixů od vztakových klapek, výškovky a brzdy. Opačný smysl od vztakových klapek a výškovky se zajistí reverzováním příslušných signálů. Potíž je ale u brzdy, protože příslušný kanál kromě mixů obhospodaruje také skutečný 6., tedy pro motorový model plynový, pro model

s brzdícími štitky pomocný kanál. Ten má na vstupu svého operačního zesilovače, kterým je OZ IO3B, nesymetricky ošetřený vývod +3, aby přední krajní poloze ovladače odpovídala výchylka serva -45° . Potom opačné krajní poloze ovladače odpovídá výchylka serva $+45^\circ$. Bez tohoto ošetření bude mít servo maximální rozsah 0 až -60° nebo po obrácení smyslu 0 až $+60^\circ$. Páku je ovšem možné vhodně přetočit, ale výchylka pak bude pouze $\pm 30^\circ$.

Sled impulsů z vývodu 11 IO5 je zpracován tranzistory T1 a T2 — mimo jiné dvakrát mění polaritu. Kromě toho jsou kondenzátory v obvodech tranzistorů sešikmovány strmé hrany impulsů tak, aby bylo dosaženo lichoběžníkového průběhu napětí. K další úpravě impulsů dojde v obvodu spínacího tranzistoru ve vl části, kde se hrany impulsů ještě více sešikmí a průběh se zaoblí. To přispívá i při amplitudové modulaci k získání poněkud užších postranních pásem, což je ohleduplné vůči přijímačům pracujícím na sousedních kanálech.

Vzhledem k opačné polaritě impulsů, které generuje nový kodér proti původnímu kodéru Modela, musela být upravena i vl část vysílače. Hlavní změna spočívá v použití spínacího tranzistoru PNP místo NPN a jeho zapojení se společným emitorem místo původního emitorového sledovače. Pro první zkoušky jsem přeškrabal plošné spoje původního vl dílu, pro další experimenty jsem zhotovil novou desku plošných spojů. Navíc je ještě upraven pracovní bod koncového tranzistoru rezistorem 1k8 v obvodu báze. Lze tak dosáhnout vyššího výkonu i při napájecím napětí 9,6 V (z osmi NiCd článků).

Zhotovení a osazení desek plošných spojů je bez problémů. Pracnější je propojení jednotlivých dílů ve vysílači, kde je již značné množství vodičů. Nejprve je vhodné obdobně jako v původním provedení vysílače propojit zdroj s vl částí, kodérem (modulem C) a spínacím zdrojem. K propojení hlavních ovladačů a trimrů jsou výhodné konektory Modela, umožňující změnu smyslu výchylek serv, takže vysílač lze používat nejen pro speciální model F3B.

Dále se přivede referenční napětí k modulům B a D a propojí se sítě trimrů v pomocných modulech. Propojí se také sítě trimrů výškovky s modulem D a k modulům A a D se připojí vývod se středním referenčním napětím. Modul C zůstává zatím mimo vysílač. Do sítě referenčního napětí se nyní zapojí pomocné stejnosměrné napětí asi 5 V, například z baterie přijímače. Spotřeba bude 7 mA při hodnotách potenciometrů hlavních ovladačů 5k a pomocných 10k. Podle voltmetru se nastaví hlavní ovladače i trimry do středních poloh, odpovídajících přesně polovině referenčního napětí. Ta je také na děliči v modulu B na výstupu IO4A, proti němuž se nastavují na běžících potenciometrech nulová napětí.

Po tomto nastavení a po připojení modulu C je možné přistoupit k ověření funkce kodéru. Po připojení ke zdroji je vhodné ověřit spotřebu, která je asi 28 mA. V této fázi je možné kontrolovat impulsy osciloskopem. Protože tranzistor má bez připojení v části otevřený kolektor, je nutné zapojit provizorní zatěžovací rezistor. Po ověření funkce kodéru se zasune v části. Je vhodné použít tuto část již sladěnou, například původní s přeskřábanými spoji.

Pro další kontrolu je již třeba přijímač. Pokud byly všechny ovladače a trimry správně nastaveny, pak servo postupně zapojující do všech výstupů musí mít vždy stejný úhel natočení páky. Pokud tomu tak není ani po opětovné kontrole nastavení středů, nejsou zcela souměrně ošetřeny vstupy +3 operačních zesilovačů. Je totiž obtížné vybrat rezistory přesně stejné hodnoty na děliči mezi 0 V a U_{ref} . Tento nedostatek lze však snadno vyrovnat paralelním připojením rezistoru o větším odporu ($10 \times$ až $100 \times$ než rezistorů v děliči) k příslušné větvi děliče.

Dvě poznámky k v části: Čelní duralový panel vysílače je nutné spojit se záporným pólem zdroje. Je vhodné vybírat koncový tranzistor — v závislosti na jeho kvalitě se pro stejný vyzářený výkon mění spotřeba v rozmezí 120 až 200 mA. Nejvíce vhodných tranzistorů jsem vybral z typů KFW630, méně z KFW16 a už vůbec nepovažuji za vhodné splnění KSY34.

Cílem tohoto článku bylo seznámení modelářské veřejnosti s trochu jiným zařízením, než jaká byla dosud uveřejňována na stránkách Modeláře a Amatérského radia. Proto nejde o podrobný návod, ale o souhrn zkušeností se zařízením, které se v provozu osvědčilo, je levné a pro soutěžní létání v kategorii F3B vyhovuje obdobně jako nejdražší zahraniční RC soupravy.

Marcel Vondruška

Upozornění redakce: Takto upravený vysílač Modela musí být předložen ke zkoušce příslušnému inspektorátu radiokomunikací

U nás zatím není a asi ještě dlouho nebude možné, aby si modelář mohl koupit rádiovou aparaturu hotovou a aby radista dostal vhodný model aspoň ve stavebnici. Ostatně toho ani není třeba litovat, protože tím se z krásného sportu, kde nejvíce těší vlastní práce, stává pouhé hračkářství.

Ing. Antonín Schubert,
Rádiové řízení modelů, 1960

Použité součástky

Modul A		
P0, P2, P4	10k	TP 095
P1, P3, P5	M1	TP 095
V1	přepínač Modela	
V3	přepínač Tamiya	
Modul B		
R1, R2	20k	TR 191
R3	47k	TR 191
R4	M1	TR 191
R5	10k	TR 191
P6	M1	TP 095
P7, P8	10k	TP 095
C1 až C6	1n	TK 744
IO4	MA1458 (LM358)	
konektor	čtyřkolíkový Modela	
V2	přepínač Modela	
Modul C		
R2, R7, R11, R18, R26, R29, R36, R49	68k	TR 191
R8, R13, R21, R28, R34, R42, R50, R51	47k	TR 191
R43, R44, R45, R46, R47, R48	33k	TR 191
R9, R10, R17, R18, R24, R25, R30, R31, R38, R39	8k2	TR 191
R1, R4, R5, R6, R12, R27, R35	M2	TR 191
R14, R19, R32	M18	TR 191
R3, R15, R22, R33	M15	TR 191
R20	M13	TR 191
R40	M27	TR 191
R41	M11	TR 191

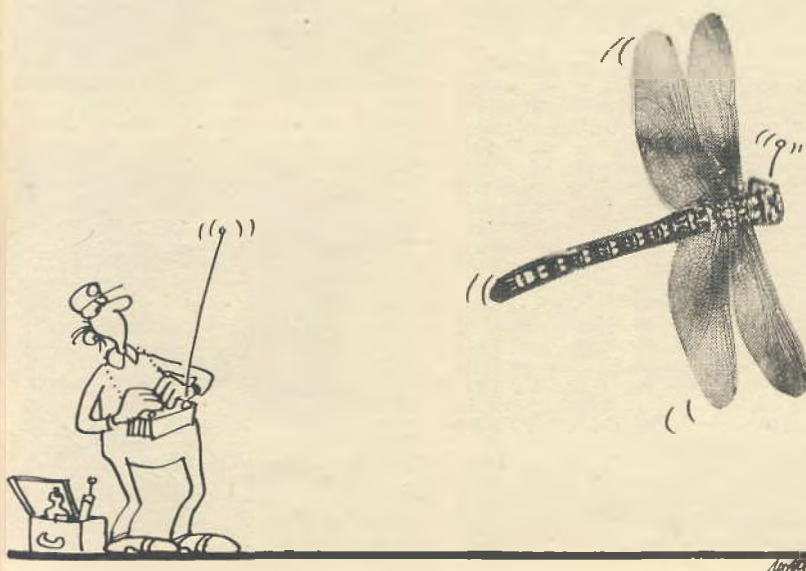
R52	10k	TR 191
R53	3k9	TR 191
R54	39k	TR 191
R55	56k	TR 191
R38	pro případné ošetření vstupu +3 IO3B (viz text)	
C1 až C18, C28, C29, C31 až C47, C48	1n	TK 744
kondenzátory C31 až C47	nejdou zakresleny ve schématu, ale pouze v pohledu na desku plošných spojů.	
C19	M47	polykarbonát
C20	10n	TK 782
C21	47n	polykarbonát
C22	68n	TK 782
C23, C26	47n	TK 782
C24	50M	TE 002
C25	2n2	TK 744
C27	22n	TK 782
C30	50M	TE 984
IO1 až IO3	MA1458	
IO5	NE5044	
T1	BC182	
T2	KC509	
P15	2k2	TP 008
konektor	osmikolíkový Modela	

Modul D		
R1, R2, R3, R4	10k	TR 191
P10, P11, P12, P13, P14	10k	TP 095
A1, A2, A3	trojitý Isostat (PLR)	

Modul v1		
R1	12k	TR 191
R2	4k7	TR 191
R3	150	TR 191
R4	470	TR 191
R5, R8	220	TR 191
R6	6j8	TR 191
R7	1k8	TR 191
R9	2k7	TR 191
R10	4j7	TR 191
R11	680	TR 191
R12	68	TR 191
R13	2k2	TR 191
C1	10p	TK 754
C2, C5, C10	4n7	TK 744
C3, C7, C9, C12	47p	TK 754
C4	22p	TK 754
C6	68n	TK 782
C8	47n	TK 782
C11, C12	1n	TK 744
C13	10n	TK 764
C15	220p	TK 754
C16	150p	TK 754
T1	SF245	
T2	KSY62	
T3	KFW630, KFW16	
T4	KC308	

v1 cívky a tlumivky jsou shodné s původní v části Modela

Další součásti do skříně vysílače		
P17, P20, P23, P25	5k/N	TP 280
P18, P19, P21, P22, P24	10kN	TP 160
osmikolíkový konektor Modela (zásuvka pro reverzaci) — 2 ks		
dvoukolíkový konektor Modela (vidlice pro reverzaci) — 6 ks		



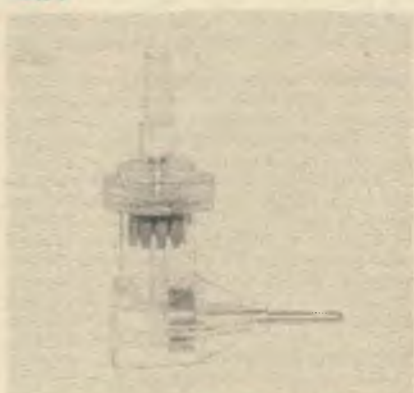
NOVÉ MODELÁŘSKÉ MOTORY

Jiří Kalina
Snímky Vladimír Hadač

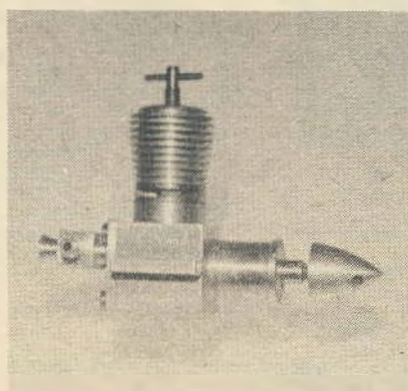
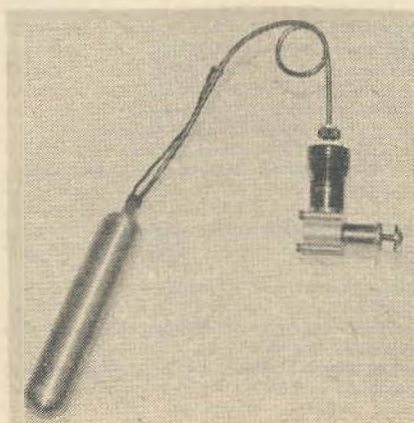
V titulku není úmyslně uvedeno, že půjde o spalovací motory, neboť popis dosud nepříliš známých motorů začíná jednoduchým „dětským“ motorkem na stlačený vzduch (obr. 1), který předvedla firma Fischer z NSR v roce 1988 pro pohon modelů letadel pro začátečníky. Motor je pravděpodobně italské výroby, neobvyklé na něm je, že kromě klikového hřídele má všechny díly z plastické hmoty. Vrtání válce je asi 10 mm, hmotnost bez „nádrže“ je pouhých 6 gramů. Zásobník pro stlačený vzduch je z objemné průhledné plastické láhve, spojené neoprenovou hadičkou s motorem. Zásobník je uložen v rámu plochého trupu jednoduchých modelů letadel o rozpětí křídla asi 700 mm. Motor dosahuje max. otáček až 2000/min, při nižších otáčkách běží až přes tři minuty.

Zcela jinou technickou úroveň má motor na oxid uhlíčitý na obr. 2. Je to známý a velmi rozšířený americký motor Cox Bee.049

Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

(0,8 cm³), který má hlavu válce se žhavicí svíčkou nahrazenou novou hlavou s ventilem, potrubím a nádrží o objemu 20 cm³. Tuto úpravu nabízí firma Davis Diesel, známá zejména ve Spojených státech úpravami motorů se žhavicí svíčkou na samozápalné. Firma nabízí tuto úpravu pro více než 60 typů motorů osmnácti různých výrobců. V katalogu firmy jsou komplety pro úpravu motorů o zdvihovém objemu od 0,8 cm³ do 30 cm³, obsahující novou hlavu válce, v níž je uložen protipíst; oba díly jsou opracované z tyče hliníkové slitiny. Protipíst je v horní části po obvodu utěsněn dvěma plastickými O kroužky, odolávajícími vysoké teplotě. Změna kompresního poměru není obvyklou kompresní pákou, ale šroubem s hlavou, v níž je otvor pro šestihřanný klíč (imbus). Pro zdvihové objemy nad 6,5 cm³ nabízen též nový plný pístní čep z tvrzené oceli.

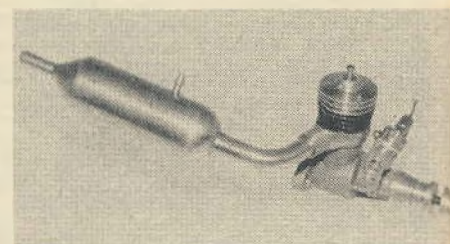
Takto upravené samozápalné motory se těší ve Spojených státech stále většímu zájmu zejména pro pohon těžších RC maket. Motor v samozápalné verzi „utáhne“ vrtuli o větším průměru, čímž lze dosáhnout vyššího tahu. Velmi dobře kupodivu pracují i stávající RC karburátory. Cena kompletu (od 20 do 60 dolarů) pro úpravu motoru není příliš vysoká; firma má zřejmě největší zisk z prodeje paliva pro samozápalné motory: jeden galon (4,5 l) se prodává až za 40 dolarů.

Ve stejné cenové relaci je nabízena souprava dílů pro úpravu motoru Cox 0.20 (0,35 cm³) na oxid uhlíčitý, s nímž měla firma úspěch na mistrovství USA v roce 1987. Na cenách se názorně projevuje pořádná inflace: sada pro úpravu „nula-osmičky“ stojí 50 dolarů, zatímco původní motor byl na trh před léty uveden za 3,90 dolaru.

Úprava je velmi jednoduchá: na válec motoru se našroubuje komplet a po naplnění nádrže z bombičky se jen otočí vrtuli a motor perfektně běží. K plnění lze dokonce použít přepouštěč Modela; obsah naší standardní

bombičky v nádrži téměř zmizí. Motor na jedno naplnění běží několik minut; běžně lze použít vrtuli o průměru až 250 mm. Firma Davis doporučuje motor Cox 0,8 cm³ na oxid uhlíčitý se sklápěcí vrtulí o rozměrech 300/200 mm i pro pohon RC „dvoumetrovky“. Pro upravené motory Cox „020 a „049 jsou též nabízeny pro pohon RC modelů sady čtyř i pěti nádrží, s nimiž lze dosáhnout doby běhu přes pět minut. K nákladům na původního „žhavíka“ je ovšem třeba přičíst 116, resp. 155 dolarů.

Zůstaňme ještě u těchto vyšších cenových relací: V roce 1987 zhotovil v malé sérii Stan Denton v Oklahomě motor na oxid

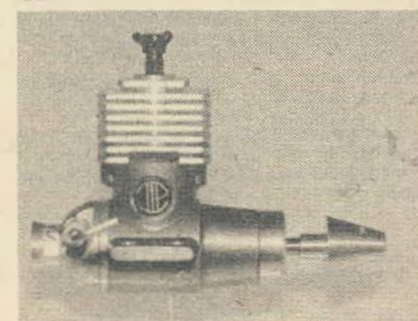


Obr. 4

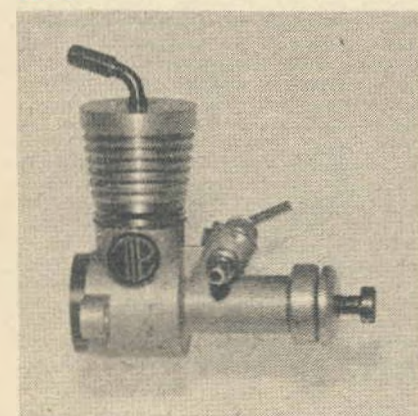
uhlíčitý, který má dvojnásobný objem než motor Modela — 0,55 cm³ (vrtání/zdvih = 8,2/10 mm); prodává se za 98 dolarů. Hmotnost motoru s držákem (bez bombičky) je asi 50 g. K motoru se připojí do držáku celá bombička západní normy, která má hmotnost asi 12 g. Jde o stejné uspořádání zásobníku plynu, které bylo použito již v roce 1947 u prvního sériového motoru OK CO₂ na oxid uhlíčitý. Dentonův motor je celý kovový, včetně pístu, na kterém je použit pro utěsnění nylonový O kroužek. Toto uspořádání (popřípadě s pryžovým O kroužkem) se zdá být v poslední době neoptimálnější vzhledem k smršťování či ztrátě pružnosti běžnějšího plastického pístu.

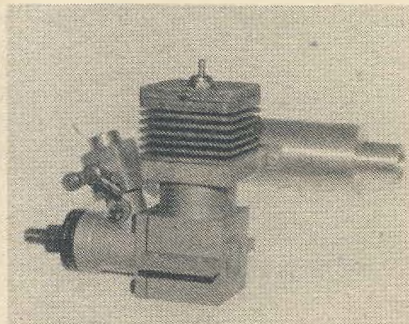
Na závěr výtlu „kysličnickových“ motorů nelze zapomenout na „mezinárodní“ motor, který sestavil známý propagátor CO₂ K. J. Hammerschmidt z motoru Modela CO₂ se standardní nádrží, doplněného podle G. Benedeka podchlazenou bombičkou západ-

Obr. 5

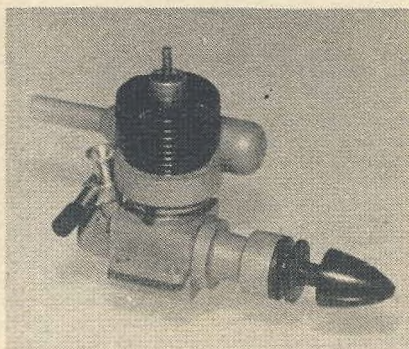


Obr. 6





Obr. 7



Obr. 8

ní normy. Ta je umístěna v lehkém plechovém držáku firmy Pewa. Podle návrhu ing. Alferyho je motor vybaven vrtulí lgra o průměru 240 mm a při startovních otáčkách 1000/min dosahuje pětiapůlminutového běhu.

Modelářský publicista Hammerschmidt navštívil v loňském roce nového výrobce miniaturních modelářských motorů Rolanda Valentiniho z NSR. Šestadvacetiletý Valentine je jemným mechanikem a žije v malé vesnici Wiesenstetten, kde si ve stodole u selského stavení zřídil velkou dílnu. Původně vyráběl motory na objednávku, pak přišel s myšlenkou dělat zvětšené motory, například známou „dvaapůlku“ Orkan o zdvihovém objemu 22 cm³. Velmi rychle ale přišel na to, že velkých motorů je na trhu dost. Na veletrhu v Norimberku proto v roce 1988 vystavil několik miniaturních samozápalných motorů o zdvihovém objemu 0,1 až 0,25 cm³. Výrobce o svých motorech říká: „Motory o objemu 0,006 cm³ již běhají, o objemu 0,02 cm³ běhají dobře, od 0,05 cm³ jsou navíc spolehlivé. Se standardní „třetinovou“ palivovou směsí dosahují otáček až 9000/min. Zatím nevyrábím „žhavíky“, neboť výroba miniaturních zapalovacích svíček přináší velké problémy.“

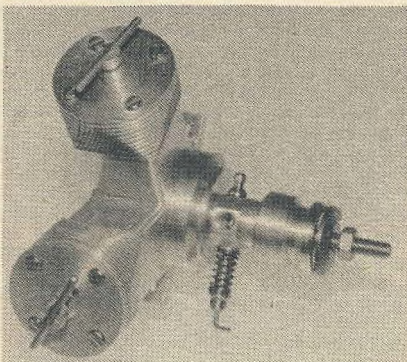
Motory jsou klasického uspořádání, s pístem a válcem z litiny a oceli. Výroba nemůže být vzhledem k velikosti dílů automatizována, takže se vyrábí nejvíce desetikusové série každého typu. Jsou to motory o zdvihovém objemu 0,1 cm³ MK 1 a Diva 1 (obr. 3); písty a válce z těchto motorů jsou použity na plochy dvouválcový boxer o zdvihovém objemu 0,2 cm³. Zřejmě nejzajímavější pro trh je malé Dyno o zdvihovém objemu 0,25 cm³ — funkční miniaturní replika prvního samozápalného motoru Dyno 1 (2 cm³), vyráběného sériově švýcarskou firmou Klemenz-Schenk od roku 1941. Cena Valentiniových motorů je několik set marek, jejich výrobce je navíc značně sebevědomý a je přesvědčen, že v této oblasti nemá ve světě konkurenci. Zřejmě asi neví, že již v době, kdy se narodil, zhotovil Gustav Bušek několikakusovou sérii funkčního samozápalného motoru Buš 0,12 cm³.

I v současné době dovede v ČSSR zhotovit motorářské miniaturny ve stejné kvalitě například Jan Garčic. Vlastnit jeho perfektní samozápalný motor John 0,3 cm³ je snem každého provozovatele malých motorů. Standardní verze motoru John je uvedena v knize Modelářské motory 1 z roku 1980,

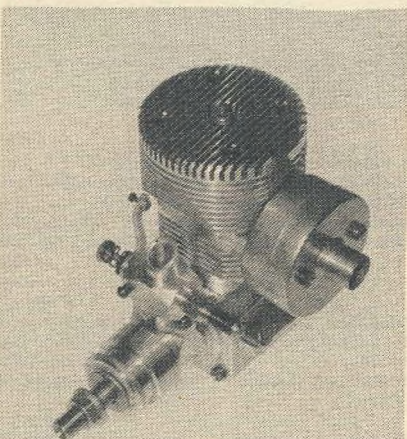
méně známé jsou další verze motoru s laděným výtlukem RC verze. Ta má navíc možnost změny otáček motoru změnou kompresního poměru vačkou v hlavě válce. Na obr. 4 je dlouho očekávaný motor John 0,5 G RC se zapalováním žhavicí svíčkou. Motor o zdvihovém objemu 0,5 cm³ (v/z = 8,75/7,3 mm) má centrální vyplachování a dosahuje s vrtulí o rozměrech 114/75 mm otáček 18 500/min. Hmotnost motoru s tlumičem a RC karburátorem je 31 g. Garčic věnoval v poslední době hodně času axiálnímu motoru John Quattro o zdvihovém objemu 10 cm³, který by měl být předmětem patentové ochrany.

Dalším špičkovým amatérským výrobcem, jehož motory snesou srovnání s produkcí R. Valentiniho, je Jiří Patman, který staví motory více než deset let. Zatím poslední je na obr. 5. Je to samozápalný motor o zdvihovém objemu 0,5 cm³ se sáním membránou. Na obr. 6 je samozápalný motor o zdvihovém objemu 0,22 cm³. Patr-

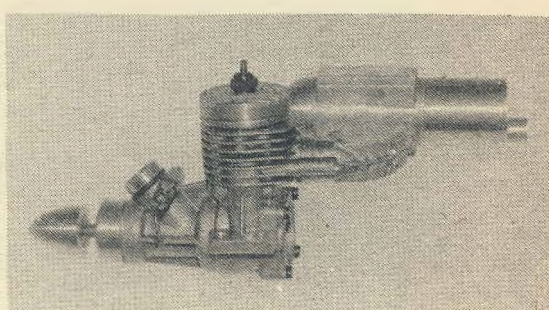
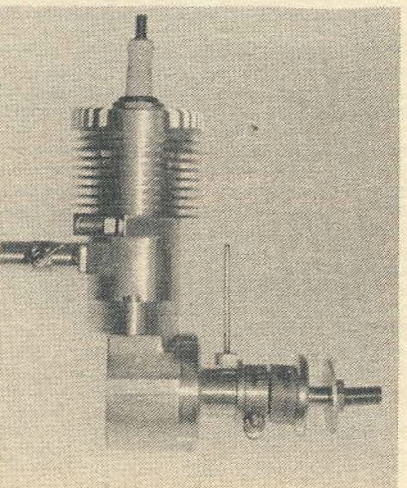
Obr. 9



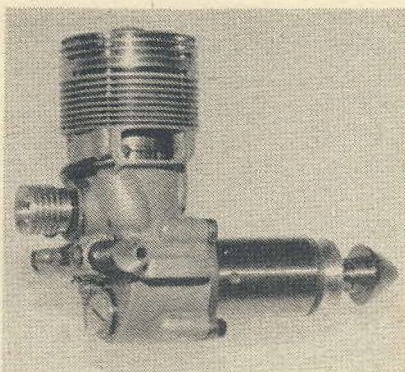
Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12



Obr. 13

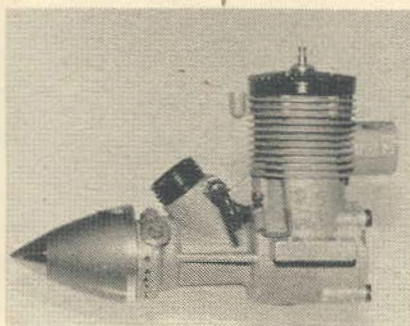
man zhotovil již řadu motorů — od funkční miniaturny slavného motoru Dyno I o zdvihovém objemu 0,1 cm³ (podstatně menší než Dyno I R. Valentini) přes „diesely“ od 0,11 cm³, 0,22 cm³, 0,5 cm³ a 0,6 cm³ až třeba po desítku se žhavicí svíčkou pro upoutané akrobatické modely. Pro kolegy modeláře dovede opravit jakýkoli motor, navrhne a zhotoví i RC karburátor pro motory MVVS 6,5 a 10 cm³.

Pro sportovní použití zhotovil v poslední době i motor se žhavicí svíčkou o zdvihovém objemu 3,25 cm³ ve verzích pro upoutané akrobatické a RC modely (obr. 7); pro volné či upoutané modely je určena jednoduchá samozápalná „jednička“ KOS. Ve své miniaturní dílně má rozpracovány další motory — řadový samozápalný dvouválec 2x 0,5 cm³, repliky a uvažuje i nad čtyřdobým motorem o malém zdvihovém objemu.

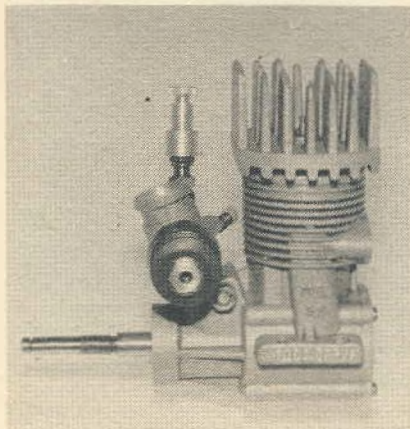
Přislíben pro budoucnost je Milan Porcristl z Českých Budějovic. V osmnácti letech zhotovil perfektní motor se žhavicí svíčkou o zdvihovém objemu 0,8 cm³ (obr. 8), který snese zpracováním i výkonem srovnání s motory Cox této třídy. Milan dostal motorářské základy od svého otce, který je známým sběratelem motorů. V současné době kromě rekonstrukce motorů ve sbírce připravuje i projekty dalších motorů.

Emil Heran z Kladna začal vyrábět motory s jiskřivou svíčkou již v roce 1939 během učení se soustružníkem. Během druhé světové války zhotovil několik benzinových motorů o zdvihovém objemu 6 až 10 cm³. Po skončení války začal stavět samozápalné motory pro upoutané modely maket, s nimiž v 50. letech úspěšně soutěžil. Po skončení sportovní činnosti nepřestal s výrobou motorů — každý rok zhotovil aspoň jeden. Na počátku 80. let se začal zajímat o čtyřdobé motory. První byla čtyřdobá „desítka“ se zapalováním jiskřivou svíčkou, pak poměrně rychle následovaly čtyřdobá patnáctka již se žhavicí svíčkou a dvouválcový čtyřdobý boxer 2x 15 cm³.

Emil je velký motorářský talent a znalec materiálu. Přesto, že mu již bude 65 let, dělá motory rychleji než za mlada. Ani se příliš nezdržuje kreslením dokumentace (většinou si narýsuje jen diagram časování motoru), a tak je každý kus vlastně originálem. Přesto má ale všechny svoje motory „v hlavě“ a je schopen poslat kterýkoli z nich znovu. Jakmile je motor v malé sklepní dílně dokončen, Emil k němu zhotoví vrtuli, zaběh-



Obr. 14

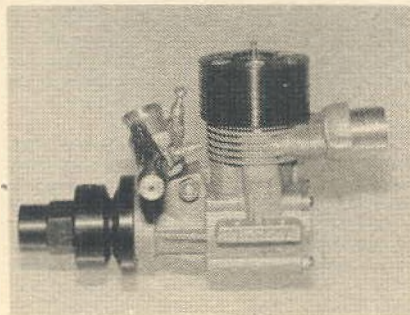


Obr. 15

ne ho, otestuje — a téměř o něj ztratí zájem, protože už přemýšlí nad dalším. Tak v roce 1987 zhotovil čtyřdobý boxer 30 cm³ s rozvodem OHV, který mají i všechny jeho předchozí čtyřtaky. Tento mistrovský kus má oddělené olejové mazání se zubovým čerpadlem.

V loňském roce překvapil Emil řadou dvouválcových motorů s válci do V (svírají úhel 60°). Největší z nich má zdvihový objem 2 · 17,2 cm³ a zapalování žhavicí svíčkou. Další jsou samozápalné motory 2 · 2,5 cm³ a 2 · 3,2 cm³ (obr. 9). Vzáporem pro ně byl Heranův samozápalný dvouválec z roku 1954, který poháněl upoutanou maketu Po-2 Kukuružník. Heranovy dvouválcové motory do V mají klikovou skříň opracovanou z kusu kvalitního duralu; stejně jako většina jeho motorů mají sání klikovým hřídelem a vratné vyplachování s dvěma přepouštěcími kanály. Časování válců je vzájemně posunutě, rozvidlené ojnice jsou uloženy na jednom ojnicím čepu klikového hřídele. Řada těchto dvouválců má být ještě doplněna samozápalným motorem 2 · 1,25 cm³ a žhavicí 2 · 5 cm³ a 2 · 10 cm³. Před jejich zhotovením si Emil ještě udělal oddechovou přestávku a na sklonku loňského roku dokončil RC motor o zdvihovém objemu 20 cm³ (v/z = 29,3/29,8 mm) pro větší rádiem řízené modely (obr. 10). Na obr. 11 je funkční replika jednoho z prvních Heranových benzinových motorů z let 1943 až 1944

Obr. 15

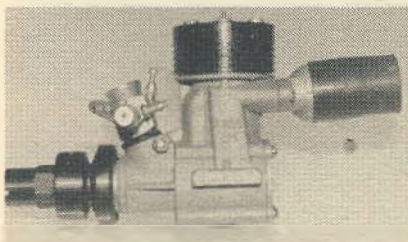


o zdvihovém objemu 9,1 cm³ (v/z = 22/24 mm).

V socialistických zemích se sériově vyrábějí modelářské motory již jen v MLR, SSSR a NDR. V NDR vycházejí nyní kvalitní motory z nástrojářské továrny BWF v Berlíně. Ta od roku 1984 vyrobila několik tisíc motorů BWF 2,5S (obr. 12) o zdvihovém objemu 2,47 cm³ (v/z = 15/14 mm) se sáním klikovým hřídelem a vratným vyplachováním se třemi přepouštěcími kanály. Dosahuje výkonu 0,5 kW při otáčkách 29 000/min. Cena s tlumičem je 255 M. Závodní verze motoru dosahuje podle slov jeho konstruktéra ing. Berndharda Krause výkonu až 0,73 kW při otáčkách 33 000/min. Přestože sériově vyráběný motor je velmi výkonný, jak jsme mohli vidět na kladenských soutěžích kategorie RC V2-PM na modelech soutěžících z NDR, nedoznal takového obchodního úspěchu, jak si asi představoval výrobce. Firma BWF vyrábí i „třiapůlky“ v několika verzích; první se objevila na trhu začátkem letošního roku.

V SSSR existují desítky špičkových odborníků na modelářské motory, kteří mají dobré materiálové zázemí a přístup k potřebnému strojovému parku. Tak vznikl i samozápalný motor o zdvihovém objemu 2,5 cm³ (obr. 13) pro upoutané týmové modely kategorie F2C se sáním řízeným pianžetovou kulisou, poháněnou od ojnicního čepu klikového hřídele. Způsob řízení sání jeho konstruktér Alexandr Ivanko v roce 1982 patentoval pod číslem 898109. Znamé jsou motory pro volně létající motorové modely kategorie F1C z dílen Nakonečného, Muchina i V. Strukova, druhého na MS 1987 a mistra Evropy

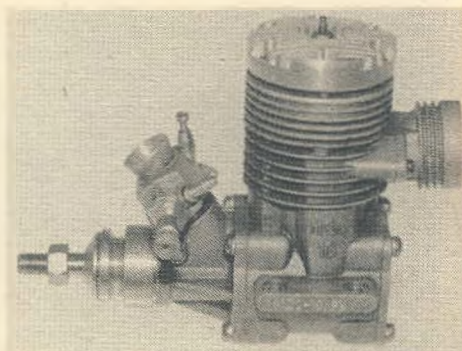
Obr. 13



z loňského roku. Jeho motor SVČ 2,5 F1C (označení je sestaveno z iniciál konstruktérů Strukova a Čornyje) se žhavicí svíčkou a sáním klikovým hřídelem má vratné vyplachování se třemi přepouštěcími kanály; píst a válec jsou uspořádání ABC. Motor o hmotnosti 168 g (obr. 14) dosahuje s vrtulí o rozměrech 180/65 mm výkonu 0,66 kW při otáčkách 27 500/min. Odlitek klikové skříňe s odděleným zadním víkem je již navržen pro uložení brzdy vrtule, ovládání přepouštěcí trubky pro zastavení motoru a má i nálietek na válci pro upevnění krytu motoru.

Zkušenosti z výroby špičkových soutěžních motorů se určité promítly do nových sériově vyráběných motorů značek MDS a CSTKAM z výrobního podniku ÚV DOSAAF.

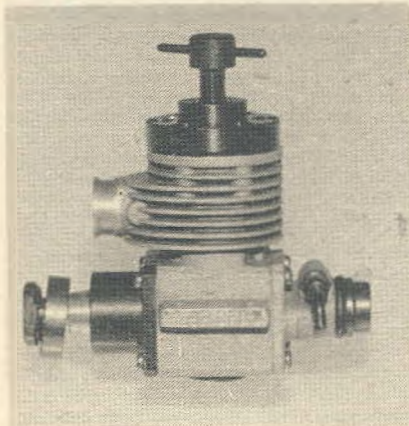
Nová řada RC motorů MDS o zdvihovém objemu 3,5, 6,5 a 10 cm³, doplněných laděnými výfuky, snese srovnání s kvalitní světovou produkcí. Na obr. 15 je motor MDS 3,5 cm³ v automobilové verzi s „tahacím“ RC karburátorem, na obr. 16 je stejný motor v lodní verzi s vodním chlazením hlavy válce, setrvačnickem, kardanovým závěsem pro připojení lodního hřídele a RC karburátorem typu IFC s možností seřízení palivové jehly během jízdy. Stejně je vybavena i lodní verze motoru MDS 6,5 (obr. 17). Motory MDS 3,5 a 6,5 cm³ mají sání klikovým hřídelem, uloženým ve dvou valivých ložiskách, s klikovou skříňí s odděleným předním víkem. Motory mají vratné vyplachování se čtyřmi přepouštěcími kanály a uspořádání ABC. V letecké a lodní verzi je vyráběna soutěžní RC „desítka“ MDS-10 KRÚ (v/z = 24/22 mm), dosahující s laděným výfukem o délce 400 mm výkonu 2,2 kW při otáčkách 22 000/min (obr. 18). Obě verze motoru mají kromě shodného výkonu i stejné vyplachování a uspořádání ABC; klikovou skříň mají



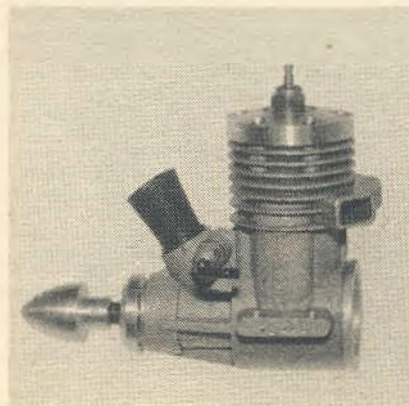
Obr. 18

tentokrát s odděleným předním i zadním víkem. Letecká verze motoru má s výfukem hmotnost 594 g, lodní verze se sáním řízeným válcovým šoupátkem, výfukem a kardanem má hmotnost 925 g. Motory MDS by si zasloužily i dovoz do ČSSR, neboť jsou podstatně kvalitnější než známé RC „desítky“ Talka, Start či Raduga. Firma nabízí i špičkové „jedenapůlky“ pro rychlostní modely automobilů, lodí či letadel MDS 1,5 D (obr. 19) o zdvihovém objemu 1,493 cm³ (v/z = 13,15/11 mm), které dosahují s laděným výfukem výkonu 0,28 kW při otáčkách 18 000/min; hmotnost je 177 g. Motor má sání řízené trubkovým šoupátkem, klikový hřídel je uložen ve dvou valivých ložiskách. Vratné vyplachování je se třemi přepouštěcími kanály, píst a válec jsou uspořádání ABC. Totéž platí pro verzi motoru se žhavicí svíčkou, která je označena CSTKAM 1,5 KR-15. Ta dosahuje s laděným výfukem výkonu 0,4 kW při otáčkách 26 000/min, hmotnost motoru s výfukem je 181 g. Na obr. 20 je nový motor Taifun pro kategorii F2D, který od roku 1988 vyrábí podnik DOSAAF Marz. Jde o sériově vyráběný lščenkův motor, s kterým létal mistr

Obr. 18



Obr. 20

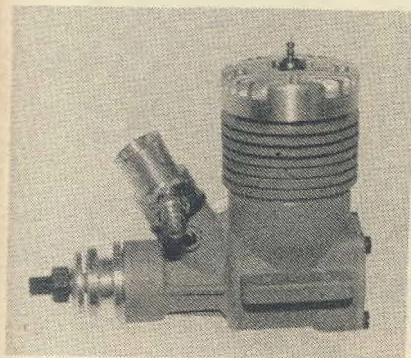


Evropy Beljajev i náš úspěšný reprezentant Ing. Mejzlík na MS 1988 v Kyjevě. Ten jej označil za jeden z nejlepších sériově vyráběných motorů pro tuto kategorii na světě. Motor má sání řízené klikovým hřídelem uloženým ve dvou valivých ložiskách, vratné vyplachování s třemi přepouštěcími kanály a uspořádání ABC. Praktické je použití sacího nástavce karburátoru z pryže. Hmotnost motoru je 128 g.

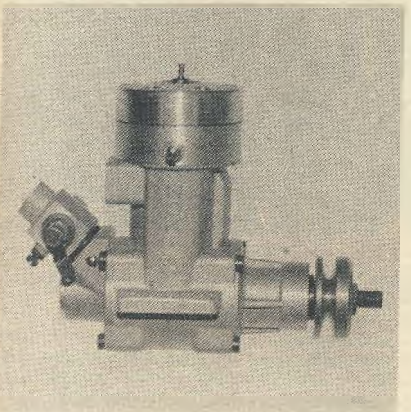
Jedním z mála výrobců modelářských motorů, který sériově vyrábí špičkové soutěžní motory o zdvihovém objemu 2,5 cm³, je firma Nelson Competition Engines ve Spojených státech, patřící bratrům Nelsonům,

... vodorovný let člověka vlastní silou je na horní hranici možného krátkodobého lidského výkonu, takže není perspektivně příliš zajímavý. Výkon potřebný na start, stoupání a zatáčení letadla je už nad normálním špičkovým výkonem člověka.

Josef Hošek, Aplikace teorie fyzikální podobnosti na létající živočichy, 1976



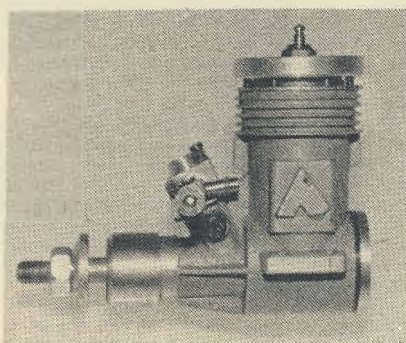
Obr. 21



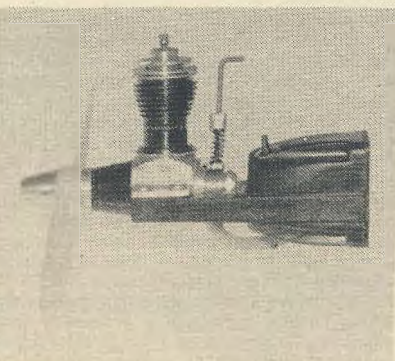
Obr. 22

do 3,5 cm³. Motory jsou nabízeny v uspořádání ABC a AAC, samozápalné jsou jen „dvaapůlky“ pro upoutané týmové modely. Výrobce údajně nabízí i žhavicí svíčky, laděné výfuky a vrtule.

Maďarský výrobce Moki je známý perfektní kvalitou motorů i nemožností opatřit si je. Vyrábějí se totiž pouze pro potřeby členů branné organizace MHSZ nebo pro export. Do ČSSR byla dovezena pouze kvalitní RC desítka M7, jejíž výroba má ale v letošním roce skončit. V současné době je vyráběna velmi kvalitní výkonná „třiapůlka“ v několika verzích; na obr. 21 je letecká verze pro upoutané modely. Velmi málo známá je lodní „šestapůlka“ FSR, vyrobená v roce 1986 jen pro reprezentační účely. Motor, vestavěný do odlitku klikové skříně RC motoru o zdvihovém objemu 10 cm³ (obr. 22), dosahuje podle výrobce výkonu 1,55 kW při otáčkách 24 500/min; hmotnost činí 540 g (bez tlumiče). Jednou z novinek je od roku 1988 vyráběný lodní motor Moki S14 pro kategorii FSR 15 (obr. 23), jehož prototyp je z roku 1986. Motor o zdvihovém objemu 14,88 cm³ (v/z = 27/26 mm) dosahuje s laděným výfukem výkonu 2,87 kW při otáčkách 20 400/min; hmotnost s kardanem, ale bez výfuku je 1220 g. Na rozdíl od motorů 3,5 a 6,5 cm³, které jsou uspořádání ABC a s vratným vyplachováním se čtyřmi, resp. třemi kanály, má „patnáctka“ klasický ocelový válec a píst s jedním těsnícím kroužkem. Sání motoru je řízeno válcovým šoupátkem, vyplachování je vratné s třemi přepouštěcími kanály. Pro potřeby reprezentačního družstva upoutaných akrobatů pro MS 1988 vznikl motor Moki M10 (obr. 24) o zdvihovém objemu 8,4 cm³ (v/z = 22,5/21 mm), který dosahuje výkonu 0,65 kW při otáčkách



Obr. 25

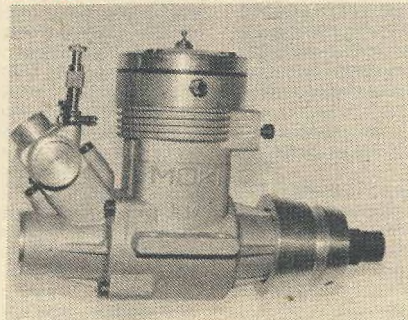


Obr. 26

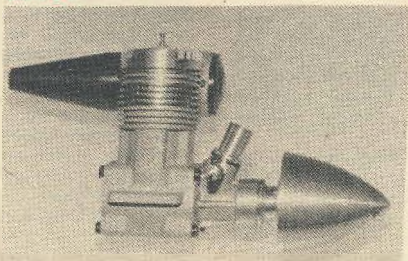
bývalým reprezentantům v kategorii F2C. Motory této značky ve verzi pro volné motorové modely F1C je částečně vybaveno čs. reprezentační družstvo. Nová řada motorů Nelson — jak samozápalných, tak se žhavicí svíčkou — je nabízena pouze se sáním řízeným klikovým hřídelem o průměru 12 mm, uloženým ve dvou valivých ložiskách. Speciální zadní ložisko dovolilo zmenšit pracovní prostor v klikové skříně. Karburátory mají různé průměry — od 4 mm pro modely kombat do 9,5 mm (s tlakovou dodávkou paliva) pro RC pylony. Uspořádání pístu a válce (tři typy časování kanálů) je nabízeno jak ABC (s pístem z hliníkové slitiny a mosaznou, uvnitř chromovanou vložkou válce), tak dražší, ale lehčí uspořádání AAC (píst i uvnitř chromovaná vložka válce z hliníkové slitiny). Samozápalné verze motorů mají novou konstrukci protipístu. Ten je z hliníkové slitiny a je uložen uvnitř mosazného kompresního šroubu s pravým závitem na povrchu a levým závitem uvnitř. Podle výrobce je tím odstraněna možnost „kousnutí“ protipístu při ohřátí motoru. Cena motoru Nelson (160 až 175 dolarů) není nijak přemrštěná a je podstatně nižší než malo-sériových či kusově zhotovovaných motorů.

Čínské motory CS ze Sanghaje se objevily již na ložiském veletrhu v Norimberku, záměrně jsem se o nich ale nezmínil, neboť není znám objem jejich sériové produkce. Údajně jde o rozsáhlou řadu typů od rychlostního motoru .049 (0,8 cm³) přes 1, 1,5, 2,5

Obr. 23



Obr. 24



12 500/min. Hmotnost s kuželem a tlumičem je 390 g. Sání motoru je řízeno klikovým hřídelem, uspořádání pístu a válce je stejné jako u motoru S14, vyplachování je vratné s třemi přepouštěcími kanály.

Na závěr informací o nových motorech, které dosud nebyly příliš publikovány v odborných modelářských časopisech, se podívejme až na jihoamerický kontinent. V technicky nejvyspělejší zemi této části světa, Brazílii, se vyrábějí spotřební RC motory TM.35 a TM.46 o zdvihovém objemu 6,28 cm³ a 7,6 cm³. Motory dosahují provozních otáček 2600 až 12 800/min a jsou vyráběny i ve verzích pro upoutaný let. Na obr. 25 je další brazilský motor Aero Bras 20 o zdvihovém objemu 3,2 cm³ (v/z = 16,5/15 mm). Motor má vratné vyplachování s třemi přepouštěcími kanály a s vrtulí o rozměrech 200/150 mm dosahuje otáček 13 500/min. Je to poměrně malý motor o hmotnosti 170 g, jehož zpracování je na dobré technické úrovni.

Exotem je argentinský motor A. C. Especial .049 (0,8 cm³) se žhavicí svíčkou a sáním řízeným membránou (obr. 26), opatřený vitným plastickým ložem včetně nádrže; je na něm patrný vliv motorů značky Cox.

V modelářské praxi našla uplatnění řada průmyslových technologií, které při poměrné jednoduchosti a nenáročnosti umožňují dosažení velmi dobrých výsledků i v podmínkách modelářské dílny. Jednou z nich je podtlakové tváření fólií z plastických hmot za tepla. Tato technologie je používána především v obalové technice, nenahraditelnou se ale stala i v dalších oborech, ať je to výroba plastických map v kartografii, výroba hraček a modelářských potřeb, nebo dekorativní a průmyslové výtvarnictví. Cílem této metody je zhotovit z plastické fólie dokonalou tvarovou kopii předlohy (kopyta). Dosahuje se toho odčerpáním vzduchu z prostoru mezi předlohou a fólií, ohřátou do tvárného stavu, čímž fólie přilne k předloze.

Výroba karosérií pro dráhové modely automobilů tímto způsobem není žádnou novinkou — má více než dvacetiletou tradici. Technologie, nebo lépe řečeno její použití v modelářské praxi, však nebyla u nás dosud podrobněji publikována. U dráhových modelů automobilů takto vyrobené karosérie již v minulosti prakticky vytlačily karosérie laminátové i papírové, a značné rozšíření doznaly také u rádiem řízených modelů automobilů. U karosérií pro RC modely aut je aplikace metody náročnější, vyžaduje dobré technické vybavení a mnohdy přesahuje běžné modelářské možnosti. Vyšší technické nároky jsou zde dány skutečností, že plošně jsou karosérie RC modelů proti karosériím SRC 4x až 10x větší, objemově pak 8x až 30x větší. To představuje nejen větší pracnost kopyta, ale i nutnost použití kvalitního zdroje podtlaku a zajištění rovnoměrného ohřevu fólie o podstatně větší ploše a tloušťce.

Použití technologie podtlakového tváření plastických hmot za tepla není však jen doménou automodelářů. Pohled do nabídky výrobců modelářských potřeb ukazuje, že metoda slouží i ke zhotovování doplňků či celých dílů modelů letadel, lodí atd. Ujala se také v plastickém modelářství, a to nejen ve výrobě dílů pro konverze kitů, ale i ve výrobě celých stavebnic (tzv. vakuformů). Nutno však poznamenat, že aplikace metody v plastickém modelářství patří k nejnáročnějším a bez zkušeností a dobrého zařízení budou dosažené výsledky spíše podprůměrné.

Princip technologie podtlakového tváření plastických hmot za tepla je schematicky znázorněn na obr. 1a až 1c (tvarování na pozitivní model) a na obr. 2a až 2c (tvarování do negativní formy). Tvarování lze rozdělit do tří základních kroků:

- a) ohřev fólie, upnuté po celém obvodu v pevném rámu, do tvárného stavu
- b) uvedení fólie do styku s předlohou; při tvarování na pozitivní model (obr. 1a) dochází ke kopírování pozitivních tvarů
- c) odsátí vzduchu mezi předlohou a fólií, čímž dochází ke stažení fólie do negativních tvarů a k dokonalému okopírování předlohy.

Tvarování na pozitivní model (obr. 1) kladé menší nároky na technické vybavení; je používáno pro výrobu karosérií, kabin leteckých modelů atd. Do styku s modelem přichází vnitřní strana výlisku, okopírování drobných detailů na vnější straně výlisku je méně dokonalé než na straně vnitřní, se zvyšující se tloušťkou fólie se přenos detailů na vnější stranu zhoršuje. Zhoršujícího vlivu na vnitřní straně lze však někdy s výhodou použít — vnější povrch výlisku má tendenci retušovat drobné povrchové vady předlohy, a lze tedy výrazně snížit pracnost předlohy zejména při její povrchové úpravě.

Používáme-li při lisování transparentní fólie a provádíme-li povrchovou úpravu z vnitřní strany výlisku, vzniká i při použití tlustší fólie optický dojem dokonalého a ostrého provedení detailů. Je však nezbytné použít model s velmi kvalitním povrchem, protože i drobné povrchové vady by se rušivě projeví na finálním výrobku. Pro dosažení dokonalého okopírování předlohy včetně nejjemnějších detailů je vhodnější metoda tvarování do negativní formy (obr. 2), kdy do styku s formou (předlohou) přichází budoucí vnější strana výlisku. Tento postup je nejen náročnější na technické vybavení, ale zároveň jsou kladeny podstatně vyšší nároky na předlohu a formu. Efekt je přímo úměrný kvalitě povrchu předlohy, lze však dosáhnout výsledků srovnatelných kvalitou povrchu z plastickými kity. Proto je tento postup v různých obměnách volen při výrobě vakuformů a může být využitelný tam, kde je požadována vysoká kvalita povrchu s přesným provedením detailů (nýtování, dřevěné palubky, vlnité plechy, hrubé odlitky apod.).

Hlavním kritériem při výběru materiálu (fólie) je jeho kopírovací schopnost. V tomto směru mají velmi dobré vlastnosti polystyrény, které jsou u nás vyráběny v širokém sortimentu.

Při zhotovení předlohy je nutné dodržovat úkosy od 0,5° výše, aby bylo možno vyjmout výlesek z formy. Při tvarování na pozitivní model je nutno samozřejmě také doporučit dodržování úkosů, ale můžeme si dovést i mírné negativní úkosy, protože tenkostěnný výlesek při snímání z předlohy povolí. To je ale nutné vyzkoušet.

Jak na to

Části modelářské veřejnosti jsou možnosti technologie podtlakového tváření plastických hmot za tepla dostatečně známy. Toto pojednání je ale určeno především těm, kteří chtějí rozšířit svou modelářskou zručnost o rychlou a snadnou metodu zhotovování doplňků či částí modelů a nehodlají se vývojem a výrobou zařízení příliš zabývat a současně nechtějí investovat do nákupu zařízení (vývěva, kompresor apod.).

Běžně dostupné vybavení v našem případě představuje kuchyňská trouba nebo vařič s vysavačem prachu. Dále jsou zapotřebí zbytky překližky, listů, dřevotřísky, sololitu, plechu — prostě co dům dá. S těmito prostředky jsme schopni zhotovit i tvarově náročné výlisky s ostrými přechody pozitivních a negativních tvarů o ploše asi 200 x 100 mm a výšce asi 60 mm z vhodné fólie tloušťky do 0,8 mm.



PODTLAKOVÉ TVÁŘENÍ

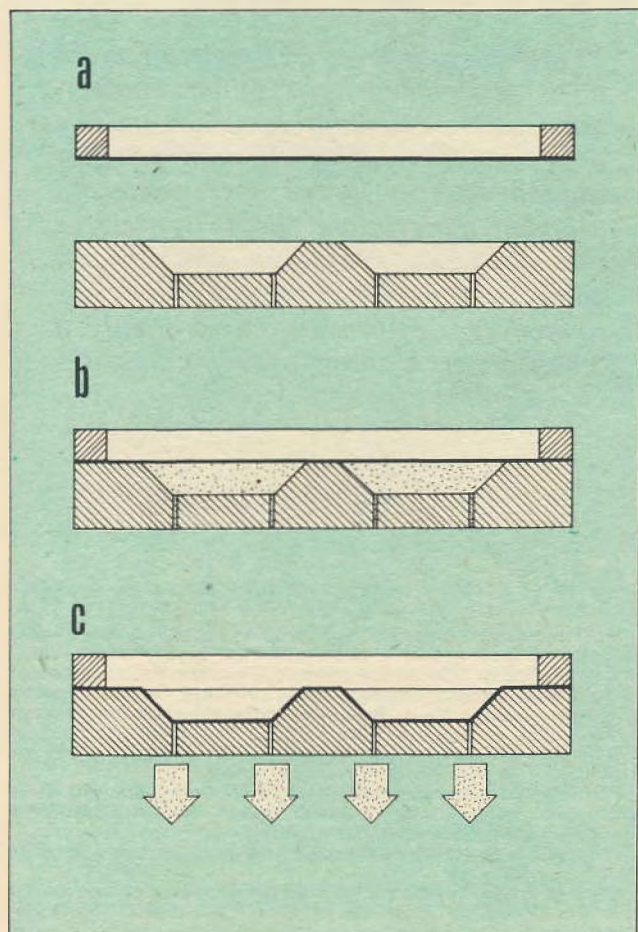
Ing. Jan Jalovec

Moje původní zařízení bylo určeno ke zhotovování karosérií pro dráhové modely automobilů do měřítka 1 : 24 již před několika lety, a pouze na zkoušku. K použití bylo připraveno za necelé čtyři hodiny po vzniku myšlenky a od té doby je používáno k plné spokojenosti, takže předsevzetí postavit po vyzkoušení stroj dokonalejší, mechanizovanější a lépe řemeslněji zpracovaný bylo odsunuto na neurčito. Jak zařízení vypadá, je patrné z obr. 3. Provedení je skutečně primitivní, ale právě jednoduchost ve spojení s dobrými výsledky získala řadu modelářů k následování a byla i důvodem k napsání tohoto příspěvku. Vzhledem k tomu, že přístroj byl zhotoven z toho, co bylo po ruce, jsou dále uváděné rozměry, materiály a způsob zhotovení víceméně orientační.

Rámeček 1 má vnější rozměry 300 x 180 mm a je ze smrkových listů o průřezu 15 x 25 mm (na výšku) na koncích seříznutých pod úhlem 45° a na tupo slepených pětiminutovým epoxidem. Fólie je k rámečku připevňována po celém obvodu několika napínáčky. Toto řešení není elegantní ani ideální (lepší je dvojitý rámeček, svírající fólii po celém obvodu), ale vyhovuje. Pracovní plocha 2 je z překližky tl. 3 mm o rozměrech 260 x 130 mm a je opatřena otvory o průměru 3 mm, vrtnými ve čtvercové síti 10 x 10 mm. Pokud máme k dispozici materiál již perforovaný (Akulit, plech apod.), usnadníme si práci. Nejlepším řešením je jako pracovní plochy použít hustou drátěnou síť, zesponovanou vhodně vyztuženou, která umožní odsávání vzduchu po celé ploše. Těleso zařízení tvoří dřevotřísková deska 4 tl. 21 mm o rozměrech 300 x 180 mm a rámeček 3 z listů 4 x 8 mm o vnějších rozměrech 260 x 130 mm. Pracovní plocha 2, rámeček 3 a deska 4 jsou slepeny Dispercolem; vnitřní prostor je utěsněn ponecháním vytékající lepidla po stažení lepeného celku truhlářskou stěrkou. Hrdlo pro připojení vysavače 5 je uříznuto z prasklé trubky vysavače a zalepeno do otvoru v tělese. Vzhledem k nízké životnosti plastického příslušenství vysavačů ETA to nebude jistě problém. V případě, že přesto není hrdlo k dispozici, vyřízneme do desky 4 o tloušťce aspoň 20 mm přesný kruhový otvor, který půlkulatým pilníkem upravíme na mírně kuželový tak, aby bylo možno dostatečně spolehlivě připojit hadici vysavače.

Původní pracovní poloha zařízení byla mezi židlemi. Zdokonalením je umístění na dvou latkách, které leží na otevřených dvířkách kuchyňské linky.

Postup při lisování byl již schematicky popsán, a proto jen několik doplňujících informací. Fólii upnutou v rámečku ohřejeme v troubě nebo nad vařičem. Vyvarujeme se přímého styku fólie s plamenem



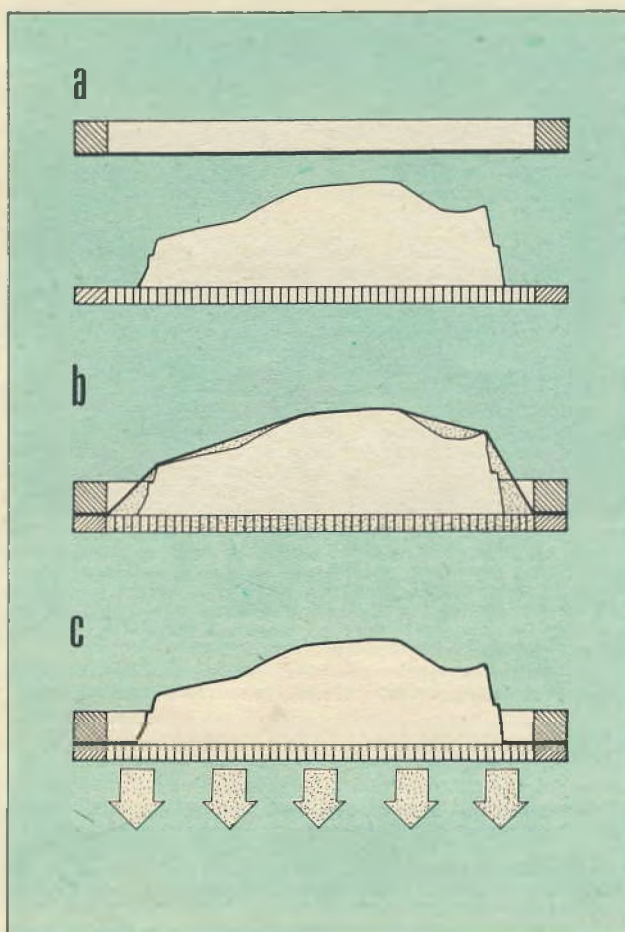
Obr. 1

a budeme se snažit zajistit rovnoměrný ohřev fólie po celé ploše. Při ohřevu fólie nad otevřeným plamenem vzniká nebezpečí propálení fólie, nestejnoměrný ohřev se v lepším případě projeví sníženou kvalitou výlisku, v horším případě protržením fólie v místě vyššího ohřevu a namáháním. Při ohřevu je současně třeba dbát na to, aby pod fólii zůstal volný prostor asi 20 mm, protože fólie upnutá v rámečku má tendenci se zahříváním ke stavu tečení prověšovat. Pomocí rámu 1 přetáhneme ohřátou fólii přes kopyto a pracovní desku. Dosedací plocha rámu 1 je níže než pracovní plocha 2, což umožňuje, že po přiložení fólie je hranami pracovní plochy utěsněn prostor vzniklý mezi tělesem, fólií a kopytem. Odsáváním vzduchu vznikne v tomto prostoru podtlak a tlakový rozdíl mezi utěsněným prostorem a okolní atmosférou se projeví přilnutím fólie ke kopytu a pracovní ploše. Aby byly dokonale okopírovány i negativní tvary předlohy, je nutno opatřit kopyto v jeho nejnižších bodech otvory, umožňujícími odsátí vzduchu i z těch míst, která jsou po přetažení fólie přes kopyto uzavřena. Tyto otvory by na povrchu kopyta neměly být větší než 0,8–1 mm. Důvodem je nebezpečí jejich okopírování na výlisku. Proto je vždy vhodnější udělat více odsávacích otvorů o menším průměru, a pokud je to možné, umísťovat je do rýh a rohů, a nikoli na rovné, hladké plochy.

Pro dosažení dobrého výsledku je důležité zapnout vysavač před začátkem vlastního tváření. To vyplývá z tlakové charakteristiky vysavače. Při použití vývěvy je možné odsávat vzduch až po přetažení fólie přes kopyto. Po vytvarování fólie je účelné nechat vysavač v chodu asi 10 až 20 s, což zabrání vrácení se neochlazené fólie do původního stavu. Tím je práce ukončena; po ochlazení sejme fólii z kopyta a rámečku a odstříháme.

Při jednodušší předloze a menších nárocích na přesné okopírování se lze pustit i do předmětů větších a z tlustšího materiálu. Omezení je dáno především použitím vysavače, který jako zdroj podtlaku není sice příliš vydatný a ideální, zato je však běžně dostupný. Máme-li k dispozici vývěvu či podobné zařízení a jsme-li schopni zajistit rovnoměrný ohřev fólie na větší ploše, můžeme se pustit do tvarové náročnějších výlisků o podstatně větších rozměrech a z tlustšího materiálu.

Výhodou popsaného zařízení je snadná a rychlá zhotovitelnost a nepatrné nároky na skladovací prostor. Nevýhodou je zdlouhavější upínání fólie a nepřesnost jejího usazení na základní těleso vlivem volného vedení rámečku s fólií (rukou). Přesto však popisovaný postup představuje cestu k dosažení kvalitních výsledků a svou jednoduchostí je předurčen k širokému využití v nejrůznějších modelářských odbornostech. Práci lze zkvalitnit zpřesněním vedení fólie na kopyto, uchycením fólie do dvojitého rámečku, zlepšením ohřevu (odporové spirály, keramické desky apod.) a samozřejmě použitím vývěvy. Při návrhu vlastního zařízení si řádně ujasněte, co od



Obr. 2

něj očekáváte; tomu podříďte vynaložený čas i prostředky.

Materiály pro zhotovení karosérii

Výběr vhodného materiálu je základním předpokladem zhodnocení vynaloženého úsilí. Z širokého sortimentu dnes vyráběných polymerních materiálů jsou pro naše účely vhodné plastomery, konkrétně termoplasty. Jsou to hmoty, které se dají teplem převést do plastického stavu nebo i taveniny, působením tepla podstatně nemění své chemické vlastnosti a po ochlazení na výchozí teplotu získávají přibližně ty mechanické vlastnosti, které měly před ohřevem. Pro naše účely jsou vhodné desky (fólie) o tloušťce 0,2 až 0,6 mm pro dráhové modely, nebo 1,5 až 2,5 mm pro RC modely automobilů.

Mezi termoplasty vhodné pro vakuové tváření patří polyvinylchloridy, polystyrény, polyetylény, polyvinylacetáty, polymetylmakryláty (organické sklo), acetáty celulózy, polyesteru, polytetrafluoretylény a polykarbonáty.

Tyto hmoty se liší nejen chemickým složením, ale i mechanickými vlastnostmi. Pro nás jsou podstatně především mechanické vlastnosti: kopírovací schopnost a snadné zpracování. Z tohoto pohledu jsou pro automodelářství nevhodnější polykarbonáty, polyvinylchloridy a polystyrény. Je možné namítnout, že ve výčtu materiálu chybí lexan, vždyť karosérie z něj vyrobené snázejí i ty nejvážnější kolize a jsou považovány za téměř nezníčitelné. Nechybí. Lexan nebo třeba Macrolon jsou obchodní názvy polykarbonátů (PC).

Předností polykarbonátů je, že proti ostatním termoplastům mají lepší mechanické vlastnosti, ať již modul pružnosti, pevnost v tahu nebo vrubovou houževnatost. Rázovou houževnatostí jsou plně srovnatelné s polyesterovými skelnými lamináty. Budeme-li posuzovat jednotlivé mechanické hodnoty polykarbonátů a polyesterových nebo epoxidových skelných laminátů, jsou na tom lamináty v řadě parametrů lépe. Posuzujeme-li však souhrn mechanických vlastností, zdá se, že na omak měkčí a pružnější polykarbonátové karosérie jsou v provozu odolnější než laminátové.

Tato hodnocení jsou vždy subjektivní a posuzujeme samozřejmě to, jak vypadá karosérie po vážnější kolizi. I zde jsou na tom lépe „lexanky“. Ovšem ze zcela jiných důvodů. Laminátová karosérie je opatřována nátěrem zevnu a jakékoli šrámy jsou na první pohled patrné. Průhledné polykarbonátové karosérie jsou natírány zevnitř, a navíc jsou pro ně vyráběny speciální barvy s vysokou přilnavostí a pružností filmu, které neodprýsknou ani při velké deformaci. To vše hovoří dnes ve prospěch polykarbonátů, ale prudký rozvoj v oblasti

nových materiálů a především jejich čím dál větší průnik do modelářství naznačuje, že tento názor nemusí být definitivní. Bohužel však tyto materiály, které by našly určité uplatnění i v jiných modelářských odbornostech, nejsou k dispozici na našem trhu, a tak zájemci jak o materiál, tak o hotové karosérie jsou odkázáni na dovoz ze zahraničí.

Další dvě skupiny doporučených materiálů, tj. polyvinylchlorid a polystyrén, jsou na tom z hlediska mechanických vlastností poněkud hůře, zato jsou však na tuzemském trhu běžně dostupné, ať již ve specializovaných prodejnách s plastickými hmotami nebo jako psací podložky v papírnictvích.

Polyvinylchlorid (PVS), známé spíše pod obchodními názvy Novodur, Vinidur, Duroflex apod., se jeví pro práci vhodnější než polystyrén (PC), které jsou křehčí, zato však lépe kopírují a dobře se spojují lepením. Tento názor však nelze paušalizovat, syntetické polymery jsou vyráběny v širokém sortimentu a liší se mechanickými vlastnostmi a způsobem zpracování. I když z výroby je možno získat informace o vlastnostech daného druhu materiálu, maloobchodní síť tyto údaje prakticky neposkytuje. To nelze vytýkat papírnictvím, u psací podložky nás to nezajímá, v obchodech s plastickými hmotami by šlo diskutovat, ale v modelářských prodejnách (pokud vůbec tento sortiment vedou) je to závažný nedostatek.

Máme tedy před sebou často materiál o neznámých vlastnostech a je třeba ověřit, zda je pro naše potřeby použitelný. První zkouškou je ohřátí malého zkušebního vzorku nad plamenem. Pokud materiál změkne, výrazně se nesmršťuje a po větším ohřátí je snadno tažitelný nebo má tendenci létat, lze předpokládat, že bude vhodný pro lisování. Materiál, který na ohřátí nereaguje, nebo se začne prudce deformovat a smršťovat, vhodný není. Druhou zkouškou je lámání vzorku. Kousek materiálu přeložíme, orýhujeme nehtem, provedeme totéž na druhou stranu a opakujeme do rozpadnutí vzorku na dva kusy. Čím víc toho vydrží, tím lépe, praskne-li po prvním přeložení, raději se poohlédneme po jiném.

Dovolil jsem si uvést velmi primitivní metody zkoušení materiálů, odborníci prominou, ale pro daný účel jsou zcela vyhovující.

Zhotovení předlohy (kopyta)

Předchozí řádky jsem věnoval otázkám, jak a z čeho lisovat. Podstatné je však mít co lisovat, tedy mít vhodnou a kvalitní předlohu (kopyto). To, co platí o jednoduchosti zhotovení zařízení a snadnosti vlastního lisování, neplatí o zhotovení předlohy, jež je pracné, časově náročné a předpokládá značnou řemeslnou zručnost. Kvalita výsledku je přímo úměrná kvalitě předlohy.

Při tváření je předloha namáhána mechanicky a tepelně, takže musí být zhotovena tak, aby nedocházelo k její deformaci a k poškození povrchu vlivem styku s ohřátou fólií. Jak již bylo uvedeno při popisu technologie, musí zároveň umožňovat snadné sejmутí výsledku.

Při zhotovení kopyta je dobré pamatovat i na přídavek pro oslňnutí (asi 10 mm). Dalším předpokladem úspěchu je opatření kopyta otvory o průměru 0,5 až 1 mm. U kopyt z méně pevných materiálů (měkké dřevo, sádra) lze k vrtání použít ocelovou strunu s upraveným koncem, u materiálů houževnatějších je nutno vrtat z vnější strany kam až to jde a otvor dokončit souose z vnitřní strany vrtákem většího průměru a potřebné délky.

Pokud jde o kvalitu povrchu kopyta, platí, že čím dokonalejší povrch, tím lepší výsledek. Nejlepších výsledků lze dosáhnout s kopyty

Prostředky, které náš pracující lid dává modelářům pro jejich činnost, musí být cílevědomě, ekonomicky a beze ztrát využity. Prvním předpokladem takové práce jest zamezení plýtvání materiálem. Proto je účelem této příručky především ukázat, jak zamezit ztrátám na materiálu, spočívajícím ve zničených nedokonalých a neúspěšných samostatných konstrukcích modelů.

*Ing. Jaromír Schindler,
Praktická teorie modelů, 1954*

zhotovenými z tepelně odolných materiálů s hladkým a leštěným povrchem.

V průmyslové praxi splňují tyto požadavky kopyta kovová, v našich podmínkách pak kopyta z dvousložkových pryskyřic s plnidlem (například Epoxy 1200 plněné hliníkovou bronzí). Tato kopyta není však možné zhotovit modelováním „z ruky“, jejich zhotovení předchází kvalitní model z libovolného materiálu, zhotovení negativní formy, odlití a konečná povrchová úprava odlitku (retušování a leštění). Nižší kvality výsledku je dosahováno s kopyty dřevěnými a sádrovými, je však vyvážena menší pracností.

Předlohu pro lisování lze zhotovit tedy buď přímo (zhotovený model slouží jako kopyto) nebo nepřímou (model slouží ke zhotovení duplikátu z vhodného materiálu).

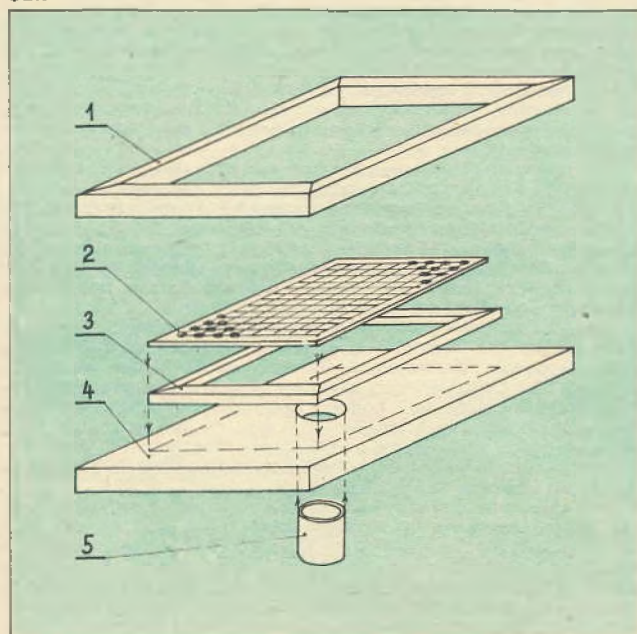
Vlastnosti a vhodnost používaných materiálů lze charakterizovat takto:

Dřevo je materiál v modelářské praxi běžně používaný a po stránce zpracování zvládnutý. Proto tedy jen několik poznámek. Nejvhodnějším materiálem pro zhotovení kopyta k přímému lisování je dřevo lipové, které je nejen dobře opracovatelné, ale umožňuje i dosažení velmi dobré kvality povrchu a znázornění detailů. Kopyta pro přímé lisování není vhodné tmelit či lakovat. Lze použít i tvrdou balsu, smrk apod. Vystupující léta dřeva se však projevují rušivě na výliscích. Tento jev lze částečně odstranit tím, že hotovou předlohu zvlhčíme vodou, čímž vystoupí struktura dřeva a po vyschnutí vyběrousíme jemným brusným papírem. Postup opakujeme tolikrát, až se kvalita povrchu dále nezlepšuje. Slouží-li dřevěný model pouze jako předloha ke zhotovení negativní formy, lze použít prakticky libovolný materiál a samozřejmě i libovolných povrchových úprav (tmelení, lakování atd.).

Sádra je v modelářské praxi poněkud nedoceneným materiálem; je běžně dostupná a snadno opracovatelná. Sádra je v podstatě licím materiálem, ale může sloužit i k přímému modelování. Nejvhodnější k přímému modelování je odlitek hrubého tvaru modelu, ke kterému poslouží jednoduchá forma z kartónu, separovaná na vnitřní straně (osvědčilo se vymazání formy indulonou). Předlitý tvar je možno ihned po ztuhnutí opravovat modelářskými noži apod. Na vlhké sádře upravujeme všechny základní tvary, ovlhčeným prstem a stěrkou je možné zaoblit hrany atp. Detaily s ostrými hranami a rýhy (vyznačení dveří, oken apod.) ryjeme zásadně na dokonale zaschlém modelu. Pracnost takto zhotoveného sádrového modelu je menší než v případě modelu dřevěného, znázornění detailů na sádře je kvalitnější. Pro naše účely je nejvhodnější alabastrová sádra (zejména dovážena z NDR), z které je možno zhotovit velmi kvalitní model s jemnou strukturou povrchu. Při rozmíchávání systéme zásadně sádro do vody a nemícháme. Až dojde ke stavu nasycení, tj. sádra se již dále nevlhčí vodou a tvoří na hladině kopečky, roztok opatrně a důkladně promícháme. Prudké míchání přispívá k tvoření bublin. Po promíchání necháme roztok aspoň dvě minuty ustát. Sádrový model není příliš mechanicky odolný a má i porézní povrch, což se projevuje na životnosti kopyta a kvalitě výsledku. Obě tyto vlastnosti lze zlepšit tím, že na devět dílů vody přidáme předem jeden díl latexového pojidla PV 1300. Obdobně jako u dřeva platí, že pro přímé použití k lisování nejsou vhodné další povrchové úpravy sádry (například napouštění šelakem, nitrolakem, včelím voskem atd.), pro nepřímé použití je možno sádro upravovat tmelením, lakováním apod.

Modelové hmoty představují skupinu materiálů používaných zejména ve výtvarné praxi a vesměs ne běžně dostupných, a proto se omezíme na základní údaje. Tyto hmoty lze dělit v zásadě na nevysychavé (plastelína, modelína, Monoplast atd.) a vysychavé (sochařská hlína, Akvadurit atd.). Uvádím je pro úplnost, zatím se zdá, že pro naše účely je vhodnější dřevo nebo sádra. Ze zmínku stojí i Modurit. Způsob jeho zpracování je dostatečně znám, ale má i jednu zajímavou a méně známou vlastnost. Povrch vytvrzeného modelu lze vyleštit do vysokého lesku nitroředidlem. Pro přímé lisování však nejsou moduritové modely příliš vhodné — ohřátá fólie narušuje jejich povrch a má snahu se přilepit.

Obr. 3



RC AUTODRÁHA

K napsání následujícího článku jsem byl inspirován zmínkou ing. A. Jiráka o pokojových „elektrách“ v Modeláři 1/1988. Předkládám čtenářům princip autodráhy, která umožňuje libovolně řídit směr a rychlost jízdy modelů automobilů.

Problém této autodráhy spočívá v zajištění trvalého přenosu elektrické energie z dráhy do modelů. Řešení z roku 1985, na které bylo v roce 1987 uděleno autorské osvědčení, je následující:

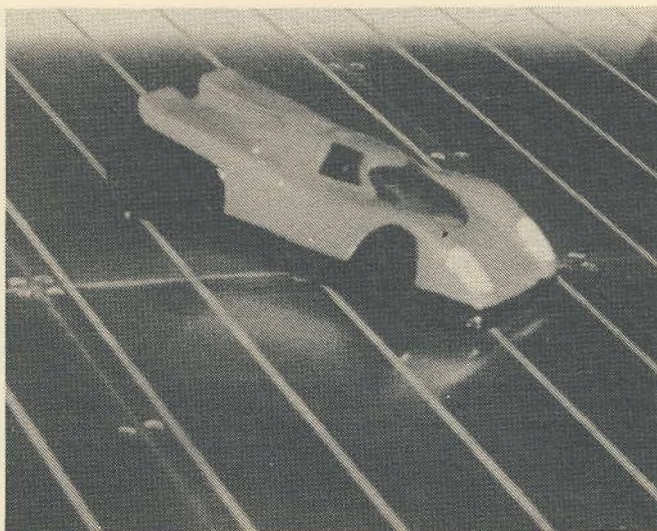
Na obr. 1 je provedení dráhy. Díly 1 jsou elektricky vodivé pásy o šířce s , díly 2 jsou elektricky nevodivé pásy o šířce m . Díly 1 a 2 jsou připevněny na elektricky nevodivém podkladě. Do dráhy je přivedeno napětí (stejnoseměrné nebo střídavé) ze zdroje 3 podle obrázku. Na spodku modelu automobilu jsou umístěny čtyři sběrače 4 podle obr. 2. Každá dvojice sběračů je připojena na vstup usměrňovacího můstku 5. Výstupy usměrňovacích můstků jsou připojeny na sběrnice 6 a 7. Aby mezi sběrnici bylo stále napětí, musí platit:

$$D \leq 2(s - d); D \geq 4/3(s + 2m + d); d < s; s > m.$$

Pro $D = 2(s - d)$ vychází minimální poloměr dráhy R , pro $d = 4/3(s + 2m + d)$ vycházejí pouze přímé pásy (obr. 1).

Při splnění těchto podmínek je při jízdě modelu po dráze (tedy při jakékoliv poloze čtveřice sběračů vůči pásům 1 a 2) aspoň jeden sběrač na pásu s jednou polaritou napájení a aspoň jeden sběrač na pásu s druhou polaritou napájení. Z toho plyne, že mezi sběrnici 6 a 7 bude vždy usměrněné napětí přivedené do dráhy, snížené ovšem o úbytky na diodách. Ze sběrnic 6 a 7 se odebírá napájecí napětí pro motor, přijímač a serva.

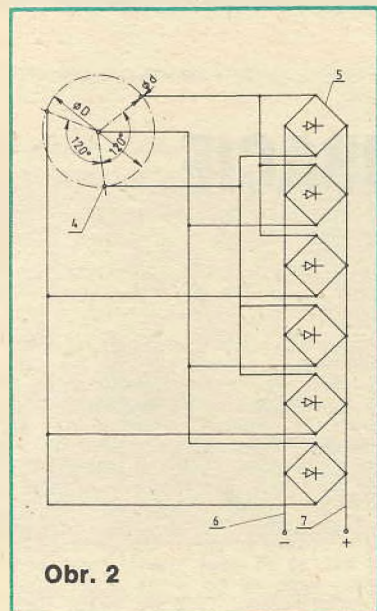
Při stanovení rozměrů lze například pro měřítko 1:32 volit $D = 70$ mm, $m = 3$ mm, $d = 2$ mm. Pro dosažení $R = 120$ mm



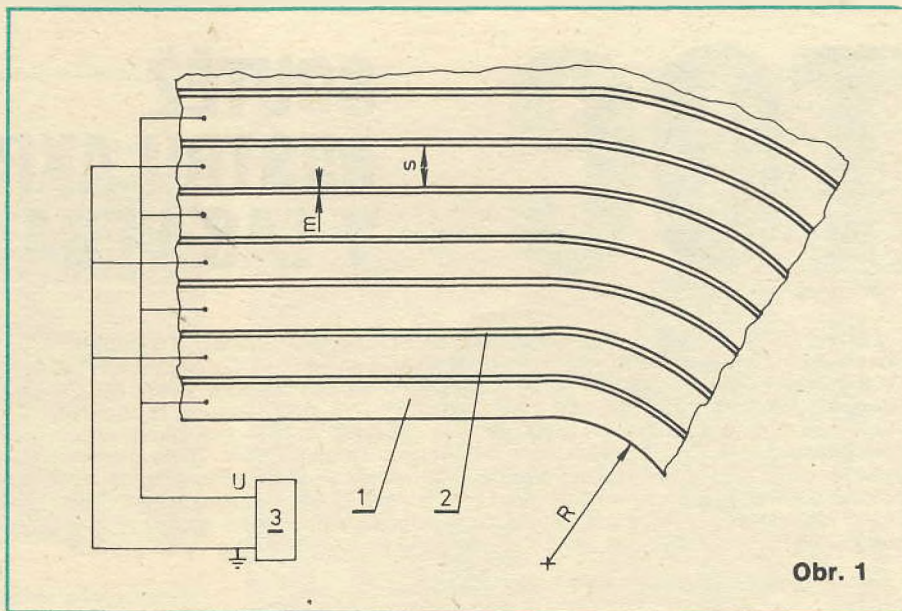
pak vychází $s = 40$ mm. Závodní trať může mít tvar dráhy o šířce 50 až 100 cm nebo může být vytyčena kužely atp. na ploše z pásů 1 a 2.

Pro praktické ověření přenosu elektrické energie z dráhy do modelu jsem zhotovil vzorek dráhy z kuprexitu o rozměrech 60x60 cm s modelem, který má pevně nastavený poloměr zatáčky asi 20 cm.

Cílem článku není podat podrobný návod na stavbu autodráhy a modelů automobilů. Jde mi spíše o zjištění zájmu o případnou novou kategorii dráhových modelů automobilů a stavbu autodráhy. Zájemci mohou posílat návrhy, připomínky či dotazy na adresu: Zbyněk Nádeník, Na lysině 2/492, 147 00 Praha 4.



Obr. 2



Obr. 1

V předchozích řádcích jsem se pokusil o seznámení s využitím metody podtlakového tváření fólií z termoplastů pro modelářské účely. Termín „podtlakové tváření“ je možná méně srozumitelný než „vakuové tvarování“ apod., ale je výstižnější. K dobrým výsledkům nepotřebujeme v prostoru mezi fólií a kopytem vakuum, ale poněkud nižší tlak, než je atmosférický.

V pionýrských dobách dráhového automodelářství nabízeli výrobci karosérie na bázi plastových kitů a modeláři ve svých dílnách formovali do podoby vozů papír, balsu či laminát. Není to tak dlouho, kdy náš trh obohatily dovezené stavebnice RC automobilů Tamiya Porsche 935 v měřítku 1:12, s „kitovými“ a tudíž snadno zranitelnými karosériemi. I to patřilo minulosti — polykarbonátové, nebo chcete-li lexanové karosérie je nejen naprosto vytlačily, ale přinesly i nové užité hodnoty. Vakuiformy se ujal v plastikovém modelářství, v zahraničí jsou dokonce dražší než klasické odstříknuté (tzv. „injection moulded“) stavebnice. Ve stavebnicích létajících a plovoucích modelů nalézáme řadu doplňků zhotovených touto metodou — u letadel kabinami počínaje a podvozkovými kryty konče, u lodí

trupů, paluby, nástavby apod. V nabídce zahraničních výrobců pro plastikové modeláře se objevil další nový prvek — „clear canopies“, volně řečeno dobře průhledné kabiny. Jsou zhotoveny z tenké a dokonale průhledné fólie jako vakuform a slouží k náhradě kabin, dodávaných ve „stříkaných“ kitech. Důvod je jednoduchý. Kabiny dodávané s kity jsou odstříknuté sice z čirého polystyrénu, působí věrohodně, ale opticky zkreslují a v řadě případů znemožňují pohled do interiéru. „Clear canopies“ tento nedostatek odstraňují a navíc působí podstatně realističtěji.

Zatím byla řeč o použití „tvrdých“ fólií o poměrně větší hmotnosti. Použitelné jsou ovšem i lehčené materiály, konkrétně fólie z vysokotlakého pěnového polystyrénu. Ten se liší od nízkotlakého (který známe například z obalové techniky a který je charakteristický v řezu viditelnou strukturou kuliček) pravidelnou, jednotnou a uzavřenou strukturou. Jde o velmi lehký materiál s hladkým povrchem, z něhož vyrábí řadu dílů stavebnic i podnik Modela. Ing. Alfery z něj dokonce dokázal udělat doslova „létající kity“, poháněné gumovým svazkem nebo motory na CO₂.



TOC

SOUTĚŽ MISTRŮ AKROBACIE V LAS VEGAS

Zkratka TOC je již ve světě akrobatických RC modelů pojmem a symbolem dokonalosti a profesionality v tom nejlepším slova smyslu. TOC (Tournament of Champions — soutěž mistrů) je jakýmsi Olympem pro nejlepší piloty rádiem řízených akrobatických modelů. Již pozvánka na tuto soutěž je určitým vyznamenáním a oceněním kvality pilota — obvykle mistra své země anebo špičkového pilota z mistrovství světa či Evropy v kategorii F3A. Tímto článkem bychom chtěli čtenářům trochu přiblížit tuto soutěž profesionálů, či snad lépe poloprofesionálů, protože většina účastníků nemá létání s akrobatickými nebo jinými modely jako hlavní povolání. Požádali jsme státního trenéra motorových RC modelů ing. Jiřího Havla o zpracování souhrnné informace o této velké soutěži.

Jak vlastně soutěž vznikla?

Od samého zrodu myšlenky byl hlavní osobou a mecenášem akce Bill Bennett, majitel jednoho z největších zábavních podniků v Las Vegas a modelářský fanda, ochotný hodně obětovat pro svého koníčka. Jeho podnik s názvem Circus Circus je především hotelem se všemi možnostmi pro pobavení návštěvníků včetně heren, barů, bazénů, hostesek i pravé cirkusové arény (od které má své jméno) a je prakticky ideální základnou pro ubytování účastníků, rozhodčích, pořadatelů a částečně i diváků. Stačí pak jen dát větší části personálu týdenní dovolenou, obětovat týdenní zisk z normálního provozu podniku a sestavit organizační tým. Takto se Bill Bennett od roku 1974 rozhodl zatím devětkrát — v listopadu 1988 se konal již devátý ročník soutěže. Je třeba

upřesnit, že první ročníky se konaly v jednoročních intervalech, pak se přešlo na dvouleté odstupy a mezi osmým a devátým ročníkem byla dokonce čtyřletá přestávka, když v roce 1984 bylo oznámeno, že se další ročníky již nebudou konat. Tlak modelářské veřejnosti a zřejmě neutuchající záliba v RC modelech donutily však Billa Bennetta soutěže znovu obnovit.

Kdo se soutěže může zúčastnit?

Již v úvodu bylo řečeno, že tato soutěž je svým způsobem určitou atrakcí a pořadatel si vybírá nejlepší piloty skutečně špičkové úrovně. Již od samého začátku platí omezení počtu účastníků na 20: 10 z USA a 10 ze „zbytku světa“. V posledním ročníku byli pozváni rovněž někteří „předletci“, například známý Peter Wessels z NSR, kteří létají

předvádění pro bodovače. Soutěž má dnes řadu nehasnoucích hvězd, které nevynechaly žádný ročník. Patří mezi ně například Dave Brown, Dean Koger, Steve Helms z USA, Ivan Kristensen z Kanady, Hanno Pretner z Rakouska, Günter Hoppe z NSR, Guichi Naruke z Japonska, Wolfgang Matt z Lichtenštejnska a další. Při porovnávání seznamů soutěžících v jednotlivých ročnících se dá zjistit určitá zákonitost v tom, že vedle zmíněných hvězd se vždy v každém ročníku objeví dvě až tři nová jména, která buď zůstanou, nebo se po určité době ztratí. Novou tvář ročníku 1988 byl mladý Chip Hyde, který si vedl velmi dobře a skončil na druhém místě. Účast v soutěži není právě levnou záležitostí, i když pořadatel hraje všem pozvaným pilotům i činovníkům cestovní náklady a bezplatně je ubytuje — ceny všech služeb v Las Vegas jsou skutečně vysoké.

Podle jakých pravidel se létá?

Základním pravidlem je létat s maketou skutečného letadla a dodržet celkovou hmotnost modelu do 10 kg. Zdvihový objem motoru není omezen. Po technické stránce je zajímavé, jak omezením hmotnosti na 10 kg došlo i k rozměrovému ujednocení všech modelů, navíc se všichni snaží použít hnací jednotku co nejvyššího výkonu při co nejnižší hmotnosti. Při technické příjemce modelů se kontrolují rozměry modelu podle originálu

a odpovídajícího měřítka zmenšení — je povolena tolerance 10 %. Každý soutěžící letí osm letů v tzv. kvalifikaci: dvakrát povinnou sestavu, dvakrát tajnou sestavu (dostane ji večer před startem — nemůže ji již trénovat!), dvakrát výběrovou sestavu (kterou si vybírá sám) a dvakrát třiminutový volný program. Nejlepších pět z kvalifikace potom létá stejným způsobem finále, což znamená opět osm letů. Výsledky z kvalifikace se k finálovým výsledkům nepřipočítávají! Seznam obrátů pro výběrovou sestavu umožňuje přibližně 15 000 možných kombinací různých obrátů. Seznam pro povinnou tajnou sestavu dává pořadateli možnost připravit pilotům překvapení v podobě téměř 2500 různých variant a kombinací obrátů, takže účastník soutěže v Las Vegas musí být skutečně „Pan pilot“, kterého nesmí nic překvapit.

Jak se hodnotí lety?

V kvalifikačních letech se létá ve dvou skupinách na dvou startovištích, na každém boduje skupina pěti rozhodčích; ve finále boduje deset rozhodčích. Není jisté třeba zdůrazňovat, že jde o zkušené rozhodčí, z nichž asi polovina má zkušenosti ze soutěží skutečných akrobatických letadel a druhá polovina jsou bodovači s praxí v modelářských soutěžích. Pravidelným účastníkem — bodovačem — je známý Geoff Franklin z Velké Británie, který obvykle boduje i na MS nebo ME kategorie F3A. Podle jeho slov není bodování na TOC jednoduchou záležitostí, protože většina pilotů opravdu umí létat a dělá jen málo chyb, za které lze výrazněji snižovat bodové hodnocení. V pravidlech soutěže je zakotveno 6% zvýhodnění pro dvouplošníky, což v praxi znamená, že k dosaženému bodovému zisku se pilotovi s dvouplošníkem automaticky přičítá 6% jeho bodů — což není málo. Tím lze vysvětlit, proč většina účastníků létá s dvouplošníky. V posledním ročníku byly na prvních devíti místech dvouplošníky a teprve na 10. místě

byl Kanaďan Ivan Kristensen s modelem Laser 200.

Kde se létá a jaké mají soutěžící tréninkové možnosti?

Soutěž se létá na letišti s perfektní asfaltovou plochou za velké účasti diváků, kteří TOC berou jako jednu z mnoha atrakcí, které Las Vegas nabízí. Pokud je hezké počasí a nevane silný vítr, je létání v Las Vegas bez problémů, ale při silnějším větru je stále ve vzduchu značné množství prachu a jemného písku z blízké nevadské pouště. Tréninkové prostory vyřešili pořadatelé jednoduchým způsobem — prostě každému z účastníků určí jedno z nespočetných vyschlých solných jezer v takové vzdálenosti od sebe, že se nemohou navzájem rušit. Povrch těchto jezer je pěkně rovný a plocha je často tak velká, že jejího konce nelze dohlédnout. Obvykle je ale pokrytá již zmíněným prachem a jemným pískem, který je při silnějším větru velmi nepříjemný. Pro trénink zajišťují pořadatelé potřebné množství paliva, protože zejména

zahraniční závodníci si nesmějí vzít palivo do letadla. Pro trénink a dopravu na letiště musí mít každý soutěžící pronajatý vhodný, tedy dostatečně rozměrný vůz, s čímž ale pořadatel počítá.

Jaké jsou ceny na TOC?

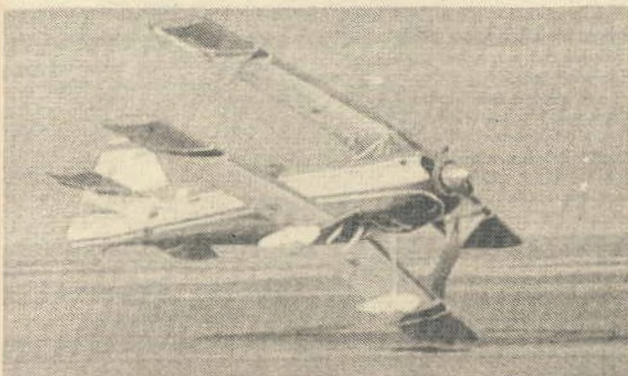
Na rozdíl od běžných modelářských soutěží akrobatických modelů se na této soutěži vedle symbolických trofejí — pohárů, sošek, talířů atp. — uděluje bankovní šeky. Částky jsou odstupňované a na prvních pěti místech v celkovém pořadí nikterak zanedbatelné. V prvních ročnících se odměna za vítězství pohybovala kolem 10 000 dolarů, v posledních dvou ročnících již byla 40 000 dolarů. Není bez zajímavosti, že celková částka na ceny vyplacená na TOC v roce 1988 byla 118 000 dolarů. Vedle těchto hlavních cen jsou často vypsány ještě různé prémie, které poskytují výrobci modelářského zboží a materiálu. Například japonská firma JR vypsala na poslední soutěži cenu 10 000 dolarů pro pilota, který se nejlépe umístí se

Mistr nad mistry Hanno Prettner, jeho otec (vlevo) a ředitel soutěže Hara

Kanaďan Ivan Kristensen létal na TOC 1988 s modelem Laser



Ve finále předváděl Toni Frackowiak i takovéhle nervy drásající průlety



soupravou JR. Shodou okolností to byl Hanno Prettner z Rakouska. Výše shora uvedených obnosů ukazuje, že vedle již zmíněného hotelu Circus Circus existuje řada dalších sponzorů, převážně velkých výrobců RC souprav, stavebnic, motorů atd., kteří se na soutěži podílejí a využívají ji k propagaci. Soutěž má celoročně fungující přípravný výbor, který se mimo jiné zajímá o komerční využití akce. Není bez zajímavosti, že technickým ředitelem soutěže v roce 1988 byl Phil Kraft, bývalý majitel kdysi nejznámější firmy zabývající se v USA výrobou RC souprav a příslušenství.

Jaké technické novinky se objevily na TOC 1988?

Zatím poslední soutěž byla doslova festivalem dvouplošníků. Vedle známých typů Skybolt a Reed Falcon se objevily i modernější typy Weeks Solution a několik ze stavebnic postavených modelů Ultimate. Pokud jde o jednoplošníky, převládaly zcela jednoznačně modely Laser 200, Super Star (modifikovaný Stephens Akro) a jako novinku představil D. Wessels pěkně zpracované modely Wogens. Cenu za nejhezčí model získal John Britt z USA za perfektně zpracovaný a vybarvený model Skybolt, z jednoplošníků vynikal elegancí model Extra 230 B. Lossena z NSR. Většina soutěžících stavěla modely ze stavebnic — třeba prakticky všechny Lasery byly ze stavebnice firmy EZ.

Vedle známých, nicméně upravených dvouválců Tartan použili někteří soutěžící řadový dvouválec Super Tigre 2x 30 cm³ (například Günter Hoppe z NSR), řada soutěžících však zůstala u jednoválců (například Titan ZG 62, upravené motory Quadra). Tony Frackowiak z USA použil na svém poměrně malém a lehkém dvouplošníku Ultimate pouze „desítku“ OPS 60. Skutečnou zajímavostí je, že se dva soutěžící vrátili k hnací jednotce vzniklé z převodováním dvou jednoválců, tedy k řešení, které již bylo všeobecně považováno za překonané. Japonci Naruke použil na dvouplošníku Reed Falcon dvě „desítky“ Yamada a Hanno Prettner poháněl dvouplošník Skybolt (největší na soutěži — rozpětí 2150 mm!) dvěma motory ST S 90 k, tedy výkonnými „patnáctkami“, opatřenými společným převodem 2:1. Podle slov konstruktéra dává toto soustrojí výkon přibližně 5 kW, což rozhodně není málo.

Také na TOC 88 se potvrdilo, že japonské RC soupravy postupně vytlačují z trhu všechny ostatní výrobce. Soupravy Futaba použila

asi polovina soutěžících, druhá polovina létala se soupravou JR (zkratka Japan radio) buď v japonském provedení, nebo v „kabátu“ firmy Graupner. Vesměs byly použity typy s mikroprocesory a možností uložení seřízení jednotlivých modelů do paměti vysílače. Například Hanno Prettner si v lednovém čísle FMT pochvaluje možnost jednoduchého a rychlého přechodu na seřízení pro případ silného bočního větru, které má uloženo v paměti vysílače.

Firma JR vyvíjí v posledních letech enormní snahu se prosadit na světovém trhu a dostihnout firmu Futaba, jejíž roční produkce souprav je zatím vyšší. Proto také firma JR vypsalala již výše zmíněnou cenu a rok před soutěží nabídla řadě pilotů bezplatně kompletní vybavení do všech modelů jen za příslib, že budou se soupravou JR létat na TOC.

Víme něco bližšího o jednotlivých pilotech?

Není toho mnoho. Především je jasné, že vítězi dobře sehrané týmy. Ano, týmy, protože Hanno Prettner tvoří se svým otcem naprosto sehraný tým, který nenechává nic náhodě ani v přípravě, ani na soutěži, a i když nejsou profesionály (Hanno je inženýr ekonom a jeho otec je majitelem hotelu v Klagenfurtu), jejich souhra na startovišti je opravdu profesionální.

V pořadí druhý skončil na TOC 88 Chip Hyde, jemuž je teprve 18 let, a přesto je již trojnásobným mistrem USA v kategorii F3A. Rovněž on tvoří výborně sehraný tým se svým otcem. Říká se, že se mladý Hyde již narodil s vysílačem na krku, ale asi to nebude pravda, protože řídí jednou řídící pákou (tzn. single stick) a vysílač tudíž na krku pověšen mít nemusí. Pravdou ovšem je, že akrobatický RC model byl schopen řídit již ve svých šesti letech a že nesporně má talent a cit pro létání.

Třetí v pořadí Wolfgang Matt z Lichtenštejnska si již léta nařiká, že mu zaměstnání nedovoluje se věnovat přípravě tak, jak by chtěl. Pravidelně se ale umísťuje na předních místech MS nebo ME a jako stálý účastník TOC se vždy drží mezi absolutní špičkou a nechýběl ve finále. Čtvrtý Tony Frackowiak z USA je mezi finalisty vlastně jediným profesionálem, protože je vojákem z povolání a létá na střelnicích s rádiem řízenými terči. Je velmi zkušeným pilotem v kategorii F3A a již řadu let se drží ve špičce USA a byl členem reprezentačního týmu USA na MS 1987 ve Francii. Pátým finalistou byl Američan Steve Rojcecki, který je pilotem dopravních letadel u americké společnosti Delta Airlines. Jemu jednému se podařilo v roce 1984 narušit řadu sedmi vítězství za sebou Hanno Prettnera; s dvouplošníkem Reed Falcon tehdy zvítězil, ale radost mu asi kalilo to, že Hanno tehdy nebyl připuštěn



Nejmladší účastník TOC Chip Hyde

k létání, protože jeho značně zjednodušený dvouplošník neodpovídal pravidlům soutěže. Zlí jazykové ovšem tvrdí, že Američané již nemohli unést řadu opakujících se vítězství evropského pilota, a tak si našli záminku. Hanno Prettner ovšem svým vítězstvím na TOC 88 jen znovu potvrdil, že je v současné době nejlepším světovým pilotem rádiem řízených akrobatických modelů.

O dalších pilotech toho vím opravdu málo s výjimkou Güntera Hoppeho, s nímž se velmi dobře znám a léta si dopisujeme. Günter se připravoval na TOC velmi odpovědně: postavil celkem tři modely — dva Ultimate a jeden Super Star. Do zámoří si vzal jeden dvouplošník a jeden jednoplošník, ale v tréninku se specializoval hlavně na dvouplošník. Bohužel mu právě při tréninku v Las Vegas nečekaně po pěti startech „odešel“ zdroj o kapacitě 1000 mAh pro přijímač a havaroval tak, že model nebylo možné opravit. Nakonec tedy létal s modelem Super Star a skončil až na 15. místě, z čehož jistě radost neměl, protože v dosavadních ročnících nebyl nikdy horší než šestý. Oba účastníci z Japonska, Haruka i Hatta, jsou známí ze soutěží F3A a jsou nesporně velmi zkušenými piloty. Jen těžko lze totiž prohlásit o dvou soutěžících z Irska (Robinson a Beasley), kteří skončili na posledních dvou místech.

Jaký byl průběh posledního ročníku TOC 1988?

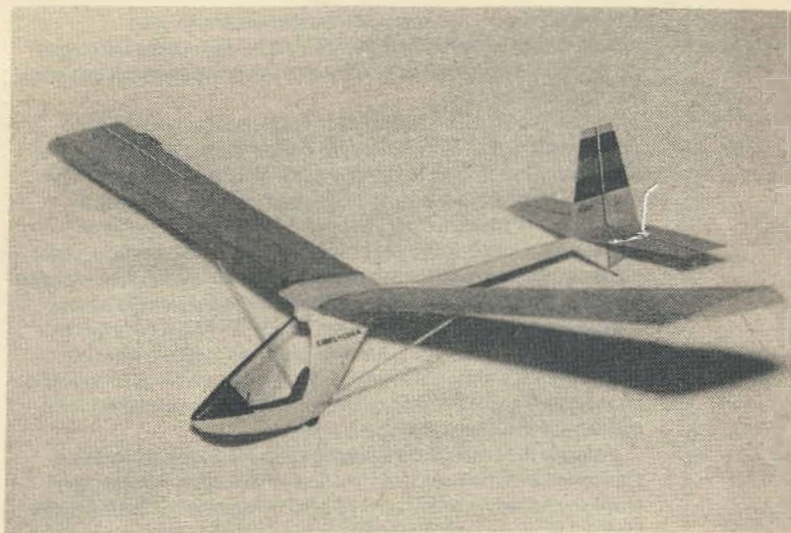


Cenu za nejhezčí model získal v roce 1988 John Britt se Skyboltem

BALOUS

A LETADLA

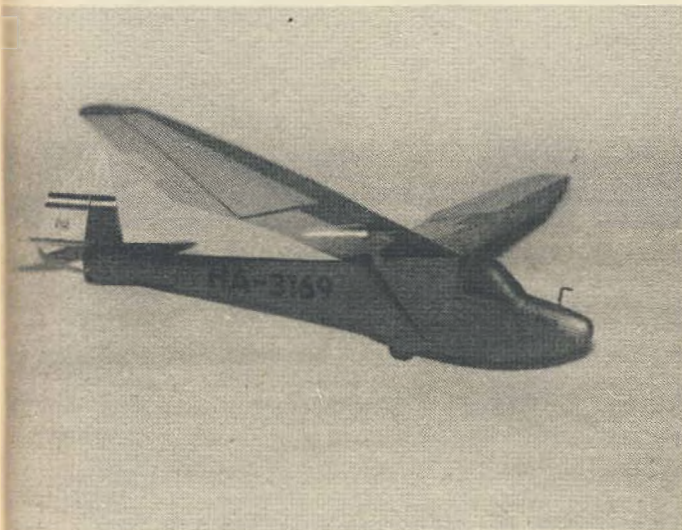
Tohle spojení je pro příznivce letectví zcela běžné: Barevné kamufláže letadel od Miroslava Balouse se objevují na stránkách časopisu *Letectví a kosmonautika* už třináct let. Obrázky signované Balous byly i na obalech prvních československých stavebnic plastických modelů letadel a barevné ilustrace z Balousových „jemných štětců“ jsou v různých knihách o letectví a kosmonautice a vydala je i zahraniční nakladatelství. Když světoznámý letecký



publicista William Green poprvé spatřil originály kreseb Mirka Balouse, prohlásil: „Nic tak kvalitního jsem ještě v oboru neviděl.“

Slovo ilustrovati má svůj původ v latině a znamená také osvětlovati, objasňovati i vysvětlovati. To všechno Mirek Balous dělá svými obrázky letadel. Je ale také autorem mnoha výkresů skutečných letadel (z nichž zejména dokumentace sovětských letounů jsou zcela původní a budiž zaslouženou pozornost) a píše články kratší i delší, které poznáte podle šifry — bal—. Přestože výsledky jeho osvětlové práce v oblasti aviatiky mají letečtí nadšenci na očích, jen málo z nich vidělo tohoto muže při práci.

Co je pro ni typické? Především příslovečný anglický klid, který kolem sebe Mirek šíří spolu s vůní z dýmky dunhillky. Ta je pro něj moc důležitá. Když před dvaceti léty přijel Mirek z aerosalónu z Paříže, přátelé se nemohli dočkat, co to přivezl ve velké bedně. A hle — nebyly to prospekty



Rád bych se někdy na soutěž podíval a potom napsal pro Modelář autentickou reportáž. Zatím se mi to ale nepodařilo, a tak mohu poskytnout jen informace, které jsem získal z reportáže Hanno Prettnera pro západoněmecký časopis FMT.

V průběhu kvalifikačních letů se pořadí po jednotlivých úlohách zejména na předních místech dost měnilo, pouze Prettner si od samého začátku stále držel nejvyšší hodnocení. Někteří piloti byli značně nervózní a dělali zbytečné chyby — třeba Chip Hyde, který startoval poprvé, ale nakonec se proboroval do finále. Na nevděčném šestém místě skončil v kvalifikaci Steve Stricker z USA, který na TOC 84 skončil celkově druhý a který létal s dvouplošníkem Ultimate vlastní konstrukce, tedy nikoli ze stavebnice. Známý Bertram Lossen z NSR skončil v kvalifikaci až devátý, čímž potvrdil, že zkušenosti jen z kategorie F3A nestačí, protože některé speciální obraty (například výkruty do kruhu) jsou velmi náročné na trénink. Bertram létal s modelem Weeks Solution, který pro něj postavil stejně jako jeho náhradní jednoplošník Extra 230 známý D. Altenkirch, který opravdu umí. Z kvalifikace tedy postoupili do finále: H. Prettner (73 021,26 b.), S. Rojecki (69 854,53 b.), W. Matt (69 767,08 b.), Ch. Hyde (69 719,38 b.) a T. Frackowiak (68 870,32 b.). Po kvalifikaci se v sobotu večer uskutečnil tradiční banket, na němž dostali finalisté tajně sestavy.

Při nedělním finále měl Hanno štěstí, protože si při losování vytáhl číslo 5. Do finále šel se stejnou taktikou jako do kvalifikačních letů, to znamená od samého začátku se pokusil o co nejvyšší hodnocení a získání určitého náskoku. To se mu podařilo. Po první polovině finálových letů (jednou povinná sestava, jednou výběrový program, jednou tajná povinná sestava a jednou třiminutový volný program) získal náskok asi 3500

bodů na druhého Chipa Hydea, přestože ve stále silícím bočním větru dostal nulu za nepovedený pád po ocase. Potíže ale měli i ostatní finalisté.

Vlír pak dále zesiloval (podle oficiálního měření až na 39 km/h) a ve vzduchu bylo tolik prachu a písku, že bodovači neviděli na startoviště, a tak bylo nutné soutěž přerušit. Nakonec vlír změnil směr (nikoliv však rychlost) a pořadatelé rozhodli, že se začne létat druhá polovina finále, i když za těchto povětrnostních podmínek z toho žádný z finalistů neměl radost. Hanno startoval s číslem 1 a za daných podmínek mu bylo jasné, že tento let nebude lepší než v první polovině finále a že se tedy zřejmě bude škrtat. S touto motivací a navíc ve zlosti, že musí létat v tak nepříznivých podmínkách, udělal chybu a přetočil vývrtku tak, že se mu tento let opravdu škrтал. V dalším letu, pro který pro jistotu vyměnil svíčky u svého dvouválce, šlo při nahazování motoru vše hladce, ale motor nebylo možné vyladit; překročil tudíž čas povolený pro start, což znamenalo nulu za celý let. Příčinou byl vystřelený střední kolík žhavicí svíčky. Ovšem i ostatní finalisté neměli v silném větru dobré výsledky, a jejich lety se většinou také škrталy.

Před závěrečným třiminutovým volným programem měl Hanno tak velký náskok, že se rozhodl použít náhradní jednoplošník Laser 200 ze stavebnice firmy EZ. Počítal s určitým překvapením a riskoval ztrátu 6% bonusu za dvouplošník. Ve volném programu, který létal na hudební doprovod, předvedl řadu originálních obrátů a přistál za skandovaného potlesku diváků. Bodové hodnocení tohoto letu bylo i přes ztrátu zvýhodnění nejvyšší ze všech účastníků finále.

Hlavní příčinu svého vítězství vidí Hanno v tom, že létal opět všechny obraty stálou

rychlostí. S touto taktikou uspěl již několikrát na světových mistrovstvích v kategorii F3A.

Co lze očekávat v příštích ročnících TOC?

Soutěž se neřádí pravidly FAI a jde svým způsobem o soukromou záležitost hlavního sponzora celé akce pana Bennetta. Ukazuje se ale, že na dalších ročnících má značný zájem modelářská veřejnost a hlavně pak výrobci modelářského materiálu, kteří udělají všechno pro to, aby soutěž pokračovala. Jsem proto přesvědčen, že se s panem Bennettem dohodnou na podmínkách, které mu aspoň částečně pokryjí finanční ztrátu z provozní přestávky jeho podniku.

Pokud jde o sportovní výsledky, mám za to, že pokud se jich bude zúčastňovat Hanno Prettner a pokud mu bude pomáhat v cílevědomé a nesmírně náročné přípravě jeho otec, bude jen těžko k poražení. Jeho největším soupeřem by měl být mladý Chip Hyde, který má všechny předpoklady pro další růst. Je jen škoda, že musí bojovat s handicapem spočívajícím v tom, že se naučil létat jen s jednou řídicí pákou. Poslední slovo určitě neřekl ani Bertram Lossen, který při speciálně zaměřeném tréninku na TOC bude mít určitě na víc, než dosud ukázal. Rovněž Kanaďan Kristensen umí a s dvouplošníkem by určitě dosáhl na vyšší příčku.

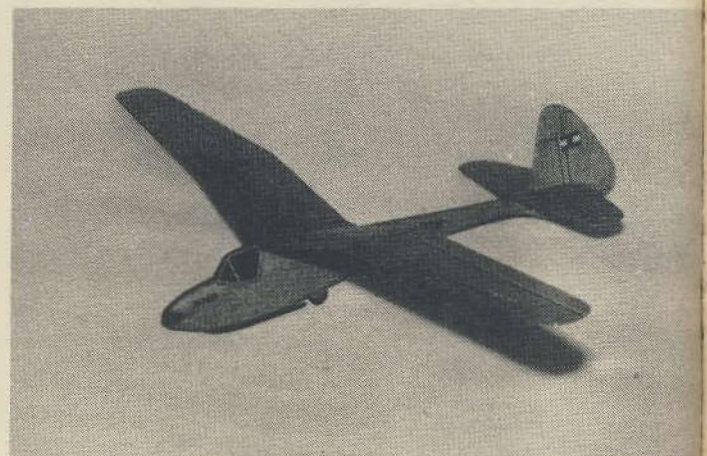
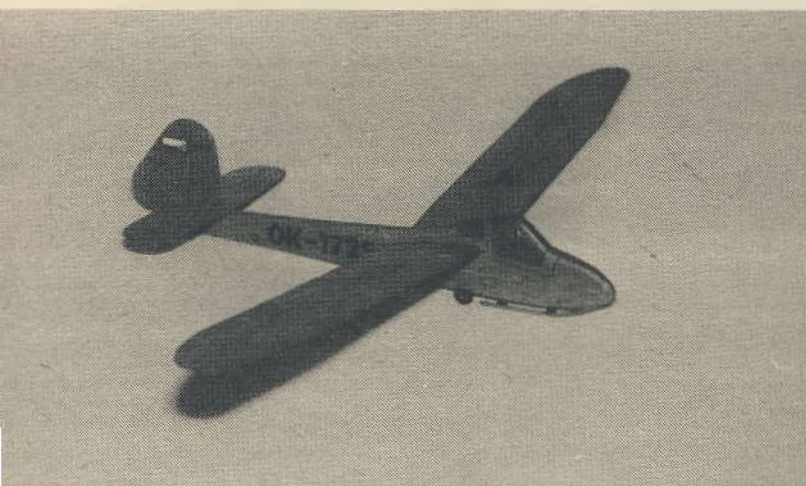
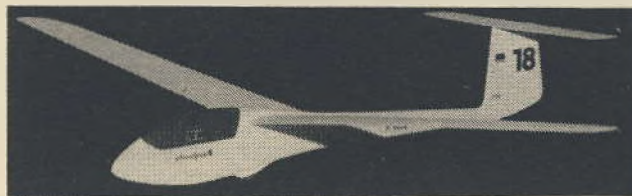
Prognózy všeho druhu jsou velice ošidná věc, ale mám dojem, že TOC bude mít v budoucnu i určitý vliv na způsob létání v kategorii F3A.

TOC je zcela mimořádnou soutěží a každý náš běžný modelář si snad uvědomuje, že nemá šanci na ni startovat a dokonce ji ani vidět. Je to ale cosi jako Formule 1 ve světě automobilových závodů, a nelze se proto divit, že o výsledky TOC a obecně o technické informace z této soutěže je zájem a bude asi i v příštích letech.

leteckých firem, ale speciální tabáková směs. Jen nezasvěcení by tenkrát mohli mít za to, že letadla ustoupila do pozadí. Právě naopak, Mirkova výkonnost se potom snad zdvojnásobila.

Balousovi právem náleží titul *Total aviation person*, udělovaný nejstarším leteckým časopisem světa. V mnoha směrech aktivity pro letectví byl Mirek pracovníkem první hodiny. Například v polovině šedesátých let, ještě jako pracovník Motorletu, přišel s Janem Sýkorou na výzvu pracovníka Národního technického muzea na Letnou. Jako vůbec první k brigádnické práci na restaurování historických letadel. Tehdy si v drogerii koupili za vlastní peníze barvu a pustili se do záchrany letounu Praga E-114 Air Baby OK-BGL (výrobní číslo 125), který je dodnes vystavován ve Kbelích v tom stavu, do jakého jej tehdy uvedli. A to už něco znamenalo! Tak začínalo novodobé československé letecké muzejnictví a Mirek Balous byl při tom.

Letadla měl rád už od klukovských let — jak už to bývá. Časopis *Letectví* kupoval v trafice jako junior v době, kdy ještě vycházel na křídovém papíru. Nevynechal jediný velký letecký den, na vojně sloužil pochopitelně u letectva, svými rukama se podílel na renovaci letounu soustavy Blériot ing. Kašpara, přispěl ke znovuzrození Lavočkina La-7, Avie BH-9, Aera C-104 i Kuňkadla bratří Šimůnků. Jen málo je na světě těch, kteří se s ním mohou měřit v počtu vytvořených barevných schémat letounů. Snad jeden Japonec, jeden Američan a jeden či dva Angličané.



Jakoby toho leteckého neměl nikdy dost, z jeho magnetofonu se ozývají nahrávky zvuku motorů slavných a ušlechtilých letadel, oblíbeným odpočinkem jsou mu letecké filmy. Aby ta pohoda byla úplná, ještě rád a skutečně dobře vaří.

Celým životem provázejí Mirka Balouse trojrozměrná letadla. Jak velká při rekonstrukcích, tak malá — modely. Řada jeho dřevěných maket je ve sbírkách NTM, v poslední době si vyzkoušel i létající kluzáky formule 500 — polomaketu skutečných větroňů o rozpětí půl metru. Z připojených snímků bohužel asi nepoznáte, že ty modely jsou vlastně oživenými kamuflážemi a že i pěkně létají. Není divu — vždyť jsou od Mistra Balouse.

PAT



PODNIK ÚV SVAZARMU

Modela

NABÍZÍ NOVINKY:

Stavebnice

AJAX — větroň A1, rozpětí 1330 mm
Kat. č. 2009 v prodeji ve 3. čtvrtletí 1989

ROBIN — větroň A3, rozpětí 900 mm
Kat. č. 2014 v prodeji ve 3. čtvrtletí 1989

VEGA — termik — RC větroň, rozpětí 2500 mm
Kat. č. 2015 v prodeji ve 2. čtvrtletí 1990

ASTIR — RC motorový větroň na motor 1,5 až 2 cm³, rozpětí 2000 mm
Kat. č. 2302 v prodeji ve 2. čtvrtletí 1989

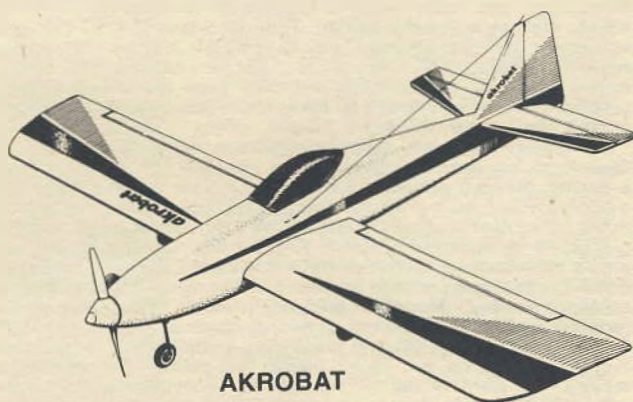
AKROBAT — RC akrobatický model na motor 6,5 až 10 cm³, rozpětí 1500 mm
Kat. č. 2303 v prodeji ve 2. čtvrtletí 1989

CESSNA 177 Cardinal — motorový RC model na motor 1,5 až 2 cm³, rozpětí 1300
Kat. č. 2304 v prodeji v 1. čtvrtletí 1990

NEPTUN — motorová jachta s elektrickým pohonem
Kat. č. 2606 v prodeji v 1. čtvrtletí 1990

Balsová prkénka broušená

1114 tl. 1,5 mm
1119 tl. 1 mm
1120 tl. 2 mm
1121 tl. 2,5 mm
1122 tl. 3 mm
1123 tl. 3,5 mm v prodeji ve 3. čtvrtletí 1989



AKROBAT

RC soupravy

Kat. č. 5103 Vysílač T4 FM 27
5104 Vysílač T6 FM 27
5105 Vysílač T4 AM 27
5106 Vysílač T6 AM 27
5224 VF dli pro vysílač 27 FM
5225 VF dli pro vysílač 27 AM
5123 Přijímač R6 AM 27
5124 Přijímač R6 FM 27

v prodeji od 2. čtvrtletí 1989

Motory

Kat. č. 3090 Modelářský motor MVVS 10 cm³ GFS ABC/RC
v prodeji od 1. čtvrtletí 1990

Příslušenství

Kat. č. 4133 Sada plastických žeber hl. 200 mm
pro rádiem řízené modely, profil E387
v prodeji ve 3. čtvrtletí 1989

4134 Sada plastických žeber 150 až 210 mm
pro rádiem řízené modely, profil E387
v prodeji ve 3. čtvrtletí 1989

Značení modelářských motorů:

Modelářské motory jsou kromě zdvihového objemu v cm³ označeny písmeny, určujícími konstrukční řešení motoru v souladu s mezinárodně užívaným značením.

Příklad: Modela MVVS 6,5 GFST/ABC
motor se žhavicí svíčkou G
se sáním přes klikový hřídel F
s výfukem do strany S
upravený pro laděný výfuk T
provedení ABC /ABC

Konstrukční varianty:

motor se žhavicí svíčkou
motor samozápalný
motor se sáním přes klikový hřídel
motor se sáním šoupátkem
motor s výfukem do strany
motor s výfukem dozadu
motor s výfukem dopředu
motor upravený pro laděný výfuk
motor opatřený RC karburátorem
motor v provedení ABC

G
D
F
R
S
R
F
T
RC
/ABC

Adresy servisních středisek Modela:

Servis pro RC soupravy Modela, serva ST-1 a zkušební zařízení TEST-1

Modela, závod 11,
Veleslavinská 4/26,
162 00 Praha 6,
telefon: 36 03 03

Servis pro modelářské motory MVVS 2,5 cm³, 3,5 cm³, 6,5 cm³ a 10 cm³

Modela, závod 14,
tř. kpt. Jaroše 35,
602 00 Brno,
telefon: 63 76 80

Servis pro modelářské motory Modela CO₂, Modela MVVS 1,5 D, Modela Junior 2 GFS, 2 DFS

Modela, závod 16,
538 41 Podhořany u Ronova,
telefon: 90 714

Obdobové oddělení podniku MODELA

Holečkova 9,
150 00 Praha 5

Náhradní díly pro motory MVVS prodávají:

Dům techniky mládeže,
Národní tř. 28,
110 00 Praha 1

Dům obchodních služeb Svazarmu
Křenová 61,
600 00 Brno

Výrobky podniku Modela obdržíte v prodejnách podniků Drobné zboží, Drobný tovar, v obchodních domech Prior a DOSS

Práce v redakci (asi jakékoli) je jako každá jiná a lidíž těžká, po většinu času nepřilší veselá a má spoustu ale. Záleží proto hlavně na lidech, kteří se v redakci sejdou. Tedy jako pracující. I když totiž kolegové z deníků či týdeníků tvrdí, že měsíčník je snem stárnoucího redaktora, toužícího po klidu, je i Modelář jako časopis nenasytným molochem, který každý měsíc vyžaduje svoji pravidelnou dávku rukopisných stran, výkresů a fotografií. Pochopitelně v patřičné úpravě a technické kvalitě.

Těm, kteří nikdy ani nespoupracovali s nějakými novinami či časopisem, asi nebude měsíční dávka přibližně 150 stran rukopisů a desítek obrázků připadat nijak velká. Ono ale zdaleka nejde jen o úpravu příspěvků a případné obtažení výkresů tuší. Napřed je totiž nutné mít na čem pracovat. Což je hlavně v tzv. malých odbornostech pravidelně se opakující problém. Každý z nás na něj vyzrává jinak a bylo by netaktické zveřejňovat postupy, které užíváme v současné době. Takže aspoň pro ilustraci finta, která se mi osvědčila v úplných začátcích kariéry v Modeláři: Ještě než jsem po vojně nastoupil do redakce, uložil mi šéfredaktor Jiří Smola, abych se snažil a přispíval. Žil jsem tehdy téměř výlučně raketovým modelářstvím, a tak jsem zveřejnil návod na tzv. věčný palník pro zažehování raketových motorů. To jsem si dal — raketýři se prohýbali smíchy. Moje odpověď: Tak napiš něco ty, jinak budu muset vymyslet pokračování! Věřte nebo ne, ale jistou dobu to fungovalo.

Naše redakce není nijak velká — dvě místnosti, komora, nezbytné příslušenství a od letoška i modelářská dílnička. Nijak početný není ani personál — tři redaktori a sekretářka. V této souvislosti se můžeme trochu pochlubit: Za čtyřicet let vycházení Modeláře se

Z NAŠÍ KUCHYNĚ

v redakci vystřídalo jen pět sekretářek a devět redaktorů, což rozhodně není mnoho. Grafická úprava časopisu většinou byla a je zajišťována externími spolupracovníky; v posledních letech je uměleckým vedoucím našeho kolektivu Jan Černý, grafik čtrnáctideníku Letectví a kosmonautiky. S redakcí tohoto časopisu žijeme na jednom patře a jaksi samozřejmě vzájemně spolupracujeme — zájmy obou časopisů i jejich redaktorů jsou velmi příbuzné. Šéfredaktorem Letectví a kosmonautiky je předseda rady modelářství ÚV Svazarmu Otakar Šáffek, mnozí z vás si jistě vzpomenou na redaktorku Modeláře Libuši Kavanovou, která je dnes v redakci L+K odbornicí na leteckou dopravu. I další redaktori nejstaršího leteckého časopisu v Evropě se v životě více či méně seznámili s modelářstvím, náš Martin Salajka je zase modelářským vyznáním „křtař“, a tudíž se hluboce zajímá o velká letadla. Takže redaktori Modeláře například již léta vypomáhají L+K při přípravě výkresů, na druhé straně zase my máme přístup k podkladům z archivu bratrské (nebo sesterské?) redakce. Společně připravujeme řadu akcí, spolupracujeme v tiskových střediscích, pereme se s administrativou a čas od času si třeba i uvaříme oběd.

Před dvěma roky přibyl do naší redakce nevelký, ale pracovitý pomocník. Díky pochopení vedení našeho vydavatelství jsme totiž jako jedna z prvních redakcí dostali osobní počítač IBM XT, abychom ověřili jeho využitelnost v redakční praxi. Seznamování nám trvalo pár týdnů, možná i měsíců, dnes už bychom ale našeho kamaráda v šedivých krabicích nevyměnili za nic na světě. Nejen že značně zpříjemnil a zrychlil redigování rukopisů, ale umožnil nám třeba konečně získat přehled o obsahu zahraničních časopisů, které máme v redakci k dispozici. Zatím se sice využití počítače na stránkách Modeláře nijak výrazně neprojevilo, ale snad už zanedlouho společně s pracovníky naší tiskárny vyzkoušíme přenos sazby do osvitové jednotky tiskárny elektrickou cestou. Což by mimo jiné mělo znamenat jisté zkrácení výrobní doby časopisu.

Pokaždé, když se některý z nás objeví mezi modeláři, dříve nebo

později se dozví, že ten náš časopis sice není špatný, ale vlastně za moc nestojí. Nejen ze slušnosti zpravidla souhlasíme — mohl by být opravdu lepší. Dokonce se o to snažíme. Tahle oboustranná nespokojenost je ale ku prospěchu věci. My musíme pořád něco vymýšlet — a vy si zase kupujete každé nové číslo s nadějí, že se už konečně dočtete něco pořádného.

Zajímavé je, že o Modeláře je zájem i v zahraničí, kde musejí vystačit jenom s prohlášením obrázků. Vždyť z téměř 60 000 výtisků, které každý měsíc vyrobí tiskárna Naše vojsko v Liboci, jich kolem 8000 putuje do ciziny. Další stovky exemplářů posílají modeláři individuálně. I z našeho podniku rozesíláme přes třicet sešitů do redakcí zahraničních modelářských časopisů, s nimiž si na základě mezinárodních dohod vyměňujeme výsledky práce. Asi to přece jen s obsahem Modeláře nebude tak špatné, když téměř pravidelně pošta přináší výměnou za našich dvaatřicet stránek nepřilší kvalitního papíru například měsíčník Radio Control Modeler z USA, který má rozsah 328 stránek na křídě. K nejexotičtějším v naší knihovně patří rovněž pořádně tlustý měsíčník Radio Control Technique až z Japonska. Pravda, moc si v něm nepočteme, ale aspoň podle inzerátů máme přehled o novinkách, které spatřily světlo světa v zemi vycházejícího slunce, jejíž firmy stále více určují směr vývoje modelářství na celém světě.

Modelář je časopisem ÚV Svazarmu, většinu jeho čtenářů tvoří svazarmovští modeláři, a tak je jen logické, že i v naší redakci platí, co redaktor, to svazarmovský funkcionář. Martin Salajka je předsedou ZO Svazarmu Vydavatelství Naše vojsko, která vznikla na sklonku loňského roku, Tomáš Sládek je činovníkem v raketomodelářských



komisích a já se angažuji především v oblasti materiálového zajištění modelářské činnosti. Díky modelářství si dokonce několikrát ročně vyměňujeme s Tomášem role: Na soustředěních a soutěžích musím zapomenout, že jsem jeho vedoucím, protože jako členovi reprezentativního družstva raketových modelářů mi nezbývá než poslouchat trenéry, kterými jsou Ota Šáffek a Tomáš Sládek. Nejvíce odnáší naši aktivistickou činnost ve Svazarmu sekretářka nazývaná Markéta (v tiráži je ovšem uvedena jako Jitka Maďarová), jejíž hbité prsty vytukávají na klávesnici počítače většinu všelijakých zpráv, rozborů, dokladů a zápisů.

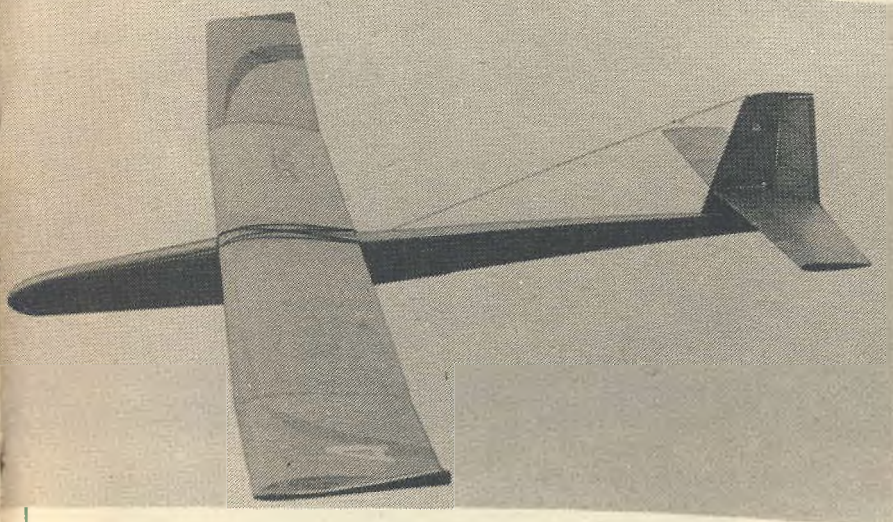
Odborný časopis, kterým Modelář přes všechny výtky je, se neobejde bez externích spolupracovníků, dopisovatelů, prostě aktivu lidí, kteří se o modelářství nejen zajímají, ale jsou ochotni o něm i něco napsat. V paměti našeho počítače je v okamžiku, kdy píšu tohle povídání, 1419 adres lidí, s nimiž spolupracujeme. S řadou z nich jsme v osobním kontaktu, mnohé známe jen podle písma. I když trávíme hodně víkendů mezi modeláři, známe se jen s nepatrným zlomkem čtenářů Modeláře. Přesto mám pocit, že spíš známe my vás než čtenáři redaktory časopisu, i když vlastně kousek každého z nás bere do rukou při listování či dokonce čtení Modeláře. Proto jsem považoval za potřebné popsat aspoň letmý pohled do redakce.

Abych zdůvodnil titulku a aspoň částečně reagoval na dopis čtenářky zafazený na první straně této přílohy, skončím receptem na pokrm, který jsem si onehdy připravili ke společnému obědu s kolegy z Letectví a kosmonautiky. Na první pohled možná vypadá dost drsně, vězte ale, že si pochutnávaly i jemné dámy. Takže: pekáč nebo zapékaná miska vložte tenkými plátky slaniny a nasypte do něj nahrubo nasekanou cibuli (na šest strůvníků asi 1 kg), smíchanou se stejně připraveným česnekem (asi čtvrt kila). Vše zalijte osmi až deseti rozšlehanými vejci, patřičně osolenými, trochu opepřete a strčte do vyhřáté trouby. Konzumuje se s chlebem po ztuhnutí vajec a změknutí cibule, doporučuji i sklenici velkopopovického koza. Dobrou chuť!

Vladimír Hadač

Málokdo se bude pravděpodobně zabývat samostatnou konstrukcí kluzáku, protože jsou k dispozici plány dobrých kluzáků podle modelářské výcvikové osnovy SVAZARMU (Fi-001-Sojka, Formánkova 401 a Jiříčka).

*Ing. Jaromír Schindler,
Praktická teorie modelů, 1954*



VD IGRA PRAHA

nabízí:



Stavebnice modelů lodí

SANTA MARIA — neplovoucí maketa historické lodi v měřítku 1:100. Pro pokročilé modeláře. **Cena 98,—**

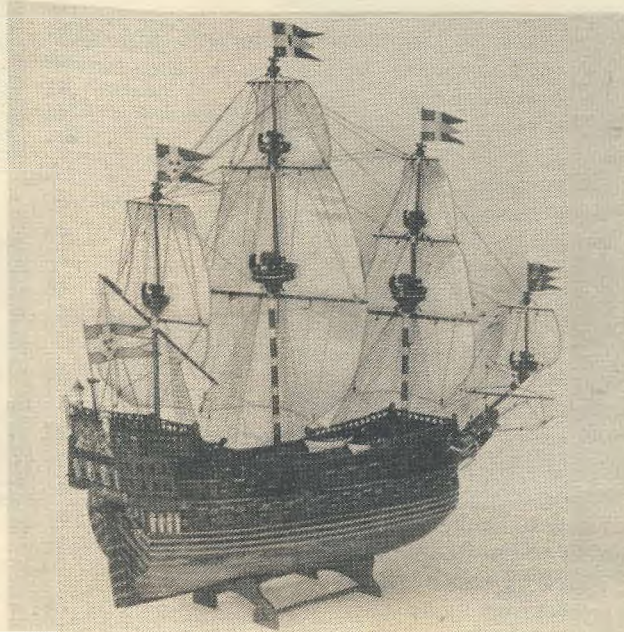
GOLDEN HIND — neplovoucí maketa historické vlajkové lodi v měřítku 1:75. Pro pokročilé modeláře. **Cena 115,—**

HAVETS VINTHUND — neplovoucí maketa anglické plachetnice v měřítku 1:100. Pro pokročilé modeláře. **Cena 115,—**

VASA — neplovoucí maketa švédské bitevní lodi ze 17. stol. v měřítku 1:100. Pro pokročilé modeláře. **Cena 210,—**

PILOT — polský člun lodivodské služby, poháněný elektromotorem. Možnost ovládání RC soupravou. Pro pokročilé modeláře. **Cena 100,—**

ARTUR — rybářský člun, poháněný elektromotorem. Možnost ovládání RC soupravou. Pro pokročilé modeláře. **Cena 145,—**



Stavebnice modelů letadel

ASTERIX — RC větroň pro pokročilé modeláře. Rozpětí 1980 mm, délka 1260 mm, hmotnost 1200 g **Cena 245,—**

BAMBI — balsový model na gumový pohon pro mírně pokročilé. Rozpětí 460 mm, délka 360 mm, hmotnost 20 g **Cena 34,—**

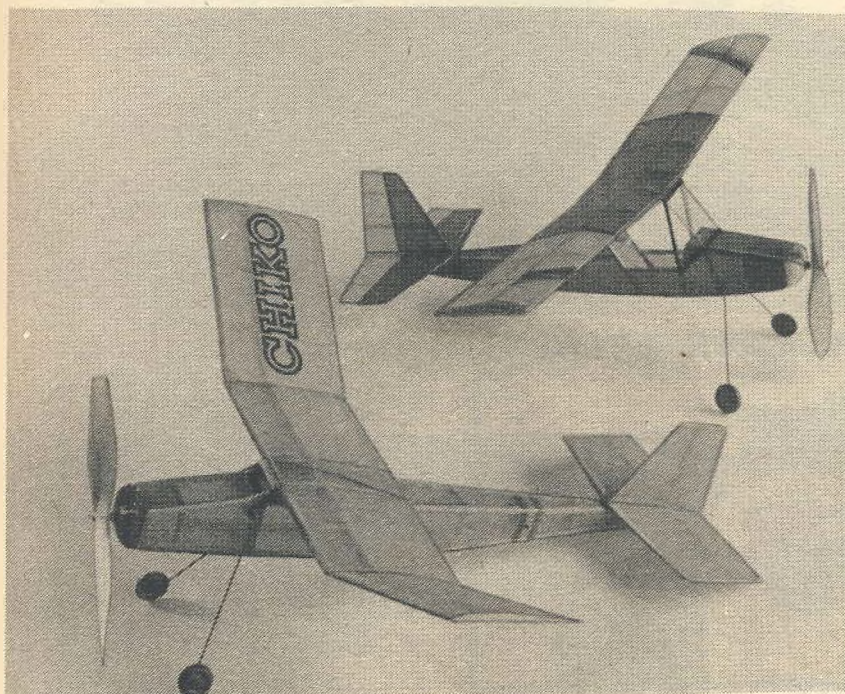
CHIKO — balsový model na gumový pohon pro začátečníky. Rozpětí 420 mm, délka 385 mm, hmotnost 20 g **Cena 38,—**

KOMÁR — model z hotových dílů pro začátečníky. Rozpětí 310 mm, délka 380 mm, pohon gumovým svazkem. **Cena 12,50**

OTA — model letadla na gumový pohon pro začátečníky. Rozpětí 375 mm, délka 430 mm, hmotnost 17 g **Cena 28,—**

ANDULKA 2 — soutěžní větroň kategorie A1. Rozpětí 1296 mm, délka 750 mm, hmotnost 240 g **Cena 89,—**

FIESTA — kluzák kategorie A3. Rozpětí 850 mm, délka 605 mm, hmotnost 150 g **Cena 69,—**



Modely automobilů v měřítku 1:87 (H0)

ŠKODA 1200 — sedan

ŠKODA 1200 — dodávka

ŠKODA 1200 — Pick-up

ŠKODA 1200 — Pick-up s plachtou

LIAZ — trhač

LIAZ — závodní

Stavebnice i modely obdržíte v prodejnách IGRA:

Zásilková prodejna

Králodvorská 7, 110 00

Praha 1;

Praha 1, Melantrichova 17;

Praha 1, Jindřišská 30;

Praha 1, Spálená 23;

Praha 7, Obránců míru 26;

Kladno, tř. ČSLA 90;

Slaný, Husova 99

a ve speciálních modelářských prodejnách.

VD IGRA přijme nástrojaře pro výrobu forem na hračky. Dobré platové podmínky.

Pracoviště Praha 3, Štítného 17, tel. 27 34 28

OBSAH

Úvod	1
Létající prezident	2
Od okřídlené rakety k RC raketovému kluzáku	3
Rakety a počítače	10
Jednoduchý modelářský sústruh	11
Bumble Bee na gumu	12
Než poletíte s maketou	14
Kryty podvozkových kol Z-50	15
Napřeskáčku vzadu bez	16
Na návštěvě u výrobce	16
Sběratelství modelářských motorů	18
Elektronika na kolejišti	21
Upoutaný dvouplošník Vilík	22
Mít či nemít svůj aerodynamický tunel?	24
Modely pro mladé	30
Na soutěži v zámoří	32
Model kategorie EX-500 Žehlička	33
Ani mechanik to nemá ľahké	37
Velké modely	38
Model ocelového mostu MS-05-Ž	45
Samokřídlo The Sabre Wing	48
Na výcviku se nesmí šetřit	48
Hozená rukavice	49
Fairey Firefly	50
Pokus o optimalizaci pohonné jednotky pro elektrolet	54
Máte chuť na oříšky?	57
Vyprávění Pavla Dvořáka o volném letu	62
Pokojeví Ikaros	64
Paliva pro modelářské motory	66
Plastické hmoty	71
Váhy na epoxidové pryskyřice	71
Soupis čs. knih o leteckém a raketovém modelářství	72
Kodér Variant	74
Nové modelářské motory	80
Podtlakové tváření	84
RC autodráha	87
Turnaj šampionů v Las Vegas	88
Mirek Balous	91
Z naší kuchyně	94

ÉROTERAPIE

Nemůžu dělat svoje řemeslo doma.
Moje pracoviště
jsou rozptýlena po celé zemi,
protože lidi,
to je vzácný materiál,
který není radno stěhovat.
S muzikou se za nimi odjakživa jezdí.
I proto ale svoji práci miluju.
Teď, v noci, koukám do stropu
hotelového pokoje v okresním městě.
Bolí mně noha, poraněná životem.
Beru léky, číst nemůžu, jíst nesmím.
Zítra mi kamarádi pomůžou
dojít do společné práce.
Budou mne hýčkat, aniž by obtěžovali.
Po třech, pěti dnech bude líp.
V úplně jiném městě
dojdu sám do trafiky.
Možná, že v ní najdu něco vzácného.
Jako onehdy:
Zaprášený plánec Modelář číslo 63.
Stejný jako ten,
podle kterého jsem před sedmi lety
postavil A-dvojku Bejby.
Dlouho do noci
jsem potom meditoval
nad známými liniemi.
Představy byly tak silné,
že jsem cítil v prstech
tah navoskované sedlářské nitě,
na jejímž druhém konci byl éroplán.
Všechno bylo v pořádku,
jistoty se nepohnuly.

Jan Spálený

VDYAVATELSTVÍ



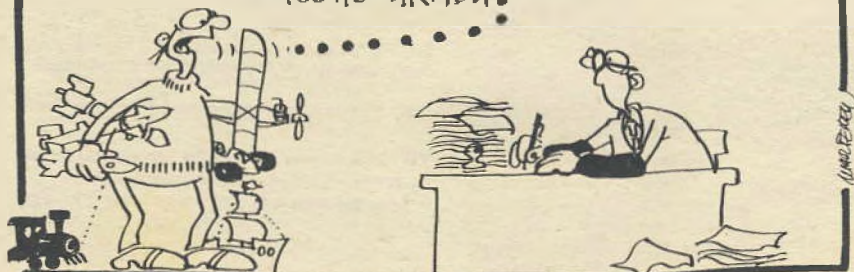
PŘÍLOHA modelář 1989

Vyšlo jako příloha měsíčníku ÚV Svazarmu Modelář ve Vydavatelství Naše vojsko, státní podnik, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26, tel. 26 15 51—8. Vedoucí redaktor Vladimír HADAČ, redaktor Martin SALAJKA, Tomáš SLÁDEK, sekretářka redakce Jitka MAĐAROVÁ. Grafická úprava Jan ČERNÝ.
Adresa redakce: Jungmannova 24, 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51, linky 465, 468. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil Vydavatelství Naše vojsko, Vladislavova 26, 113 66 Praha 1. Vytiskla tiskárna Naše vojsko, n. p., závod 8, Vlastina 710, 162 00 Praha 6-Liboc.
Tato příloha vyšla v červenci 1989.
Vydavatelství NAŠE VOJSKO
Praha

INDEX 46 882

Cena 10 Kčs

JSEM UNIVERSÁLNÍ MODELÁŘ, ...POKUD BYSTE
MĚL ZÁJEM, JSEM OCHOTEN ZHOTOVIT NOVÝ MODEL
I VAŠEHO ÚŘADU.



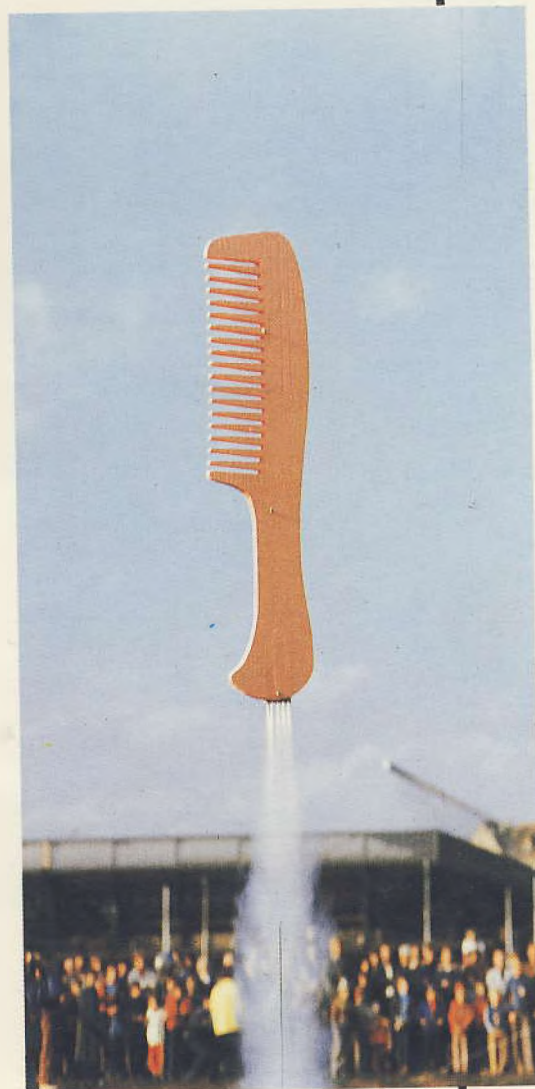


Snímky: R. Čížek, V. Hadač, ing. Z. Novák, M. Salajka, T. Sládek, M. Vlazný



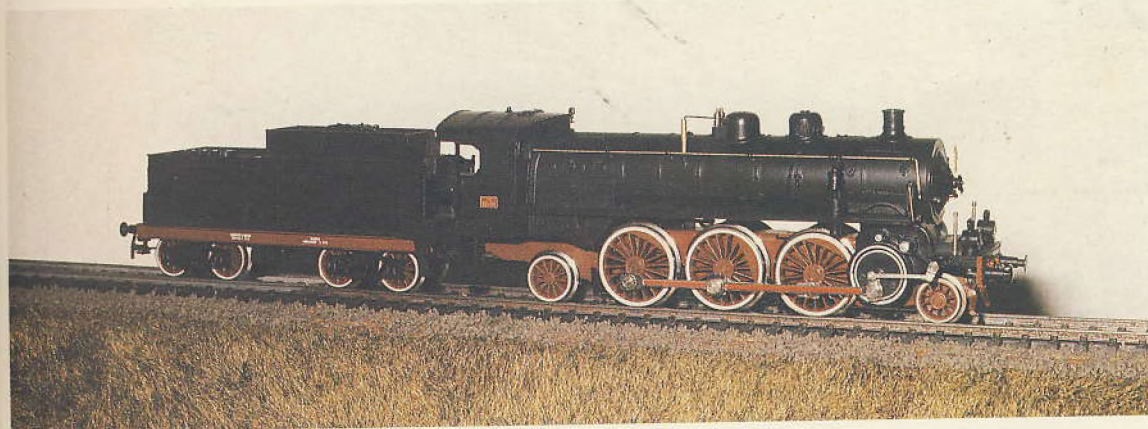
▲ Cvičný americký letoun Porterfield CP-65 posloužil R. Čížkovi jako předloha pro plánek, podle kterého postavil model VI. Kostečka z Kamenných Žehrovic. V měřítku 1 : 5,9 je rozpětí křídla 1794 mm, hmotnost činí 4000 g

◀ K nejlépejším čs. reprezentantům v kategorii F1E patří zasloužilý mistr sportu Bohumír Berger, který reprezentuje ZO Svazarmu JZD Troubelice



▲ Na tradičním raketomodelářském show v Praze na Letné létá skoro všechno – i obrovský hřebec, který se ale po expozování tohoto záběru stočil k zemi a za aplausu především dětí havaroval

◀ Model turbinové lokomotivy řady 685.410 italských drah ve velikosti H0 vyrábí firma Rivarossi



▼ Na propagačních akcích létá Jiří Dub z RC klubu v Českých Budějovicích s RC maketou DH-82 Tiger Moth o rozpětí 2200 mm, poháněnou motorem Titan 38 cm³

▼ RC vznášedlo Hoverstar firmy Simprop o délce 830 mm je poháněno motorem ST S29 ABC





▲ Model kategorie A3 Janek konstrukce V. Jiráňka stavějí děti v kroužcích nejen v Mladé Boleslavi



▲ Wim Reynders z Belgie létal na MS RC maket v roce 1988 v Itálii s maketou Hawker Tempest Mk V v měřítku 1:6,4. Při rozpětí 1950 mm činila hmotnost modelu 6900 g, pohon zajišťoval čtyřdobý motor Enya 20 cm³



◀ Jako skutečný letoun ve vzduchu i na zemi vypadá Spitfire MUDr. V. Kudely z klubu Ikarus Ostrava, i když má rozpětí jen 700 mm a je poháněn motorem Modela CO₂

▼ Celokovové RC modely kamiónů Volvo, poháněné elektromotory, předváděla na XXXX. mezinárodním veletrhu hraček a modelářských potřeb v Norimberku firma Wedico

▼ Autorem obří makety Fokker Dr.I je Josef Rubáš z LMK Rakovník. Model o rozpětí 2300 mm a hmotnosti 28 kg je poháněn motorem o zdvihovém objemu 90 cm³

